

Fizika

MİRZƏLİ MURQUZOV
RASİM ABDURAZAQOV
RÖVŞƏN ƏLİYEV

10

Ümumtəhsil məktəblərinin 10-cu sinfi üçün
Fizika fənni üzrə dərsliyin
METODİK VƏSAİTİ

Bu nəşrlə bağlı irad və təkliflərinizi
bn@bakineshr.az və derslik@edu.gov.az
elektron ünvanlarına göndərməyiniz xahiş olunur.
Əməkdaşlığınız üçün əvvelcədən təşəkkür edirik!



B A K I N D E R S L İ K

Bakı – 2017

KİTABIN İÇİNDƏKİLƏR

DƏRSLİK KOMPLEKTİ HAQQINDA	3
DƏRSLİK KOMPLEKTİNİN STRUKTURU.....	3
DƏRSLİYİN FƏSİLLƏR ÜZRƏ MƏZMUNU.....	5
DƏRSLİK KOMPLEKTİNİN MÖVZULAR ÜZRƏ STRUKTURU	10
FİZİKA FƏNN KURİKULUMU HAQQINDA	12
FƏNN ÜZRƏ MƏZMUN STANDARTLARININ REALLAŞMA CƏDVƏLİ.....	15
X SINİFDƏ FİZİKA DƏRSLƏRİNİN İLLİK PLANLAŞDIRMA NÜMUNƏSİ.....	18
FƏNLƏRARASI İNTEQRASIYA	29
ŞAGİRD NAILİYYƏTLƏRİNİN QİYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ PRİNSİPLƏRİ VƏ ÜSULLARI	34

MÖVZULAR ÜZRƏ TƏLİM MATERİALLARI İLƏ İŞ TEKNOLOGİYASININ ŞƏRHİ

1. KİNEMATİKANIN ƏSASLARI	39
KİÇİK SUMMATİV QİYMƏTLƏNDİRİRMƏYƏ AİD TAPŞIRIQ NÜMUNƏLƏRİ	66
2. DİNAMİKANIN ƏSASLARI	69
KİÇİK SUMMATİV QİYMƏTLƏNDİRİRMƏYƏ AİD TAPŞIRIQ NÜMUNƏLƏRİ	95
3. SAXLANMA QANUNLARI	98
KİÇİK SUMMATİV QİYMƏTLƏNDİRİRMƏYƏ AİD TAPŞIRIQ NÜMUNƏLƏRİ	115
4. MEXANİKİ RƏQSLƏR VƏ DALĞALAR	117
5. RELYATİVİSTİK MEXANİKA	139
KİÇİK SUMMATİV QİYMƏTLƏNDİRİRMƏYƏ AİD TAPŞIRIQ NÜMUNƏLƏRİ	148
6. MOLEKULYAR-KİNETİK NƏZƏRİYYƏ	151
7. TERMODİNAMİKANIN ƏSASLARI	181
KİÇİK SUMMATİV QİYMƏTLƏNDİRİRMƏYƏ AİD TAPŞIRIQ NÜMUNƏLƏRİ	191
GÜNDƏLİK PLANLAŞDIRMAYA DAİR NÜMUNƏLƏR	197
TÖVSIYƏ OLUNAN MƏNBƏLƏR	206

DƏRSLİK KOMPLEKTİ HAQQINDA

X sinif üçün “Fizika” dərslik komplekti Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyinin təsdiq etdiyi Azərbaycan Respublikasının ümumtəhsil məktəbləri üçün fizika fənni üzrə təhsil programı (kurikulumu) əsasında hazırlanmışdır.

Dərslik komplekti fizika fənn kurikulumunda əks olunan məzmun standartları və təlim nəticələrinə, təlim prosesinin təşkili qaydalarına, eləcə də qiymətləndirmə konsepsiyasına uyğundur.

Təqdim olunan məlumatların dəqiqliyinə, əyanılıyinə, müasirliyinə, sadədən mürəkkəbə doğru düzülüşünə, məntiqiliyinə və xronoloji ardıcılığına xüsusi diqqət yetirilmişdir.

Dərsliyin hazırlanmasında prioritet istiqamət olaraq şagirdlərin məntiqi, tənqid və yaradıcı təfəkkürlərinin inkişafı, ümumiləşdirmə və ideyaların təqdimolunması, təbiət və cəmiyyətdə baş verən hadisələrin təhlili və dəyərləndirilməsi, tədqiqetmə və proqnozlaşdırma vərdişlərinin formalasdırılması müəyyən edilmişdir. Dərslikdə təqdim olunan tapşırıqların çoxu qrup şəklində, yaxud cütlərlə yerinə yetirilməsinə nəzərdə tutduğu üçün şagirdlərdə birgə qərar qəbuletmə və kommunikasiya bacarıqlarının inkişaf etdirilməsinə yönəlmışdır. Bununla yanaşı, şagirdlərdə İKT-dən istifadə bacarıqlarının formalasdırılması da diqqət mərkəzində olmuşdur.

Mövzuların işlənməsi zamanı fəndaxili və fənlərarası integrasiya nəzərə alınmışdır. Dərslikdə verilən təlim materialları şagirdlərin yaş xüsusiyyətləri nəzərə alınmaqla tərtib edilmişdir. Mətn, əsas anlayış və nəticələr sadə, aydın və dəqiq verilmişdir.

DƏRSLİK KOMPLEKTİNİN STRUKTURU

Dərslikdə təlim materialları 7 fəsildə qruplaşdırılmışdır:

I Fəsil. Kinematikanın əsasları.

II Fəsil. Dinamikanın əsasları.

III Fəsil. Saxlanma qanunları.

IV Fəsil. Mexaniki rəqslər və dalğalar.

V Fəsil. Relyativistik mexanika.

VI Fəsil. Molekulyar-kinetik nəzəriyyə.

VII Fəsil. Termodinamikanın əsasları.

HƏR BİR MÖVZU ÜZRƏ TƏLİM MATERİALLARININ XARAKTERİNƏ GÖRƏ QRUPLAŞDIRILMASI

Hər bir mövzu üzrə təlim materialları xarakterinə görə aşağıdakı kimi qruplaşdırılmışdır:

A

B

C

D

E

A Maraqoyatma (motivasiya). Mövzuya maraq oyatmaq üçün müxtəlif situasiya və hadisələr təsvir edilir və suallarla yekunlaşır. Verilən suallar əvvəllər qazanılmış biliklərə əsaslanır və şagirdləri aktiv fəaliyyətə cəlb etməyi nəzərdə tutur.

B Araşdırma. Maraq yaradılan hadisələrin araşdırılmasına, bu hadisələrin səbəb-nəticə əlaqələrinin müəyyən edilməsinə yönəldilmiş təcrübə, laboratoriya işləri və müxtəlif praktik tapşırıqlar verilir. Həmin işlər fərdi və qrup şəklində yerinə yetirilə bilər. Bu tapşırıqlar mövcud biliklərlə öyrənilən yeni təlim materialı arasında əlaqə yaratmağa xidmət edir. Yerinə yetirilmiş işin nəticəsini müzakirə etmək, səhvəri aşdırmaq üçün suallar verilir.

C İzahlar. Fəaliyyət zamanı müəyyən edilən faktlarla bağlı bəzi açıqlamalar verilir. Əsas anlayışlar, mövzu ilə bağlı izahlar, təriflər, qaydalar, bir sözlə, dərsin əsas məzmunu burada eks olunur.

Dərinləşdirmə. Mövzuya uyğun dərinləşdirilmiş (riyazi aparati genişləndirilmiş) materiallar eks olunur.

D Yaradıcı tətbiqetmə.

- Araşdırma.** Mövzuda öyrənilənləri möhkəmləndirmək üçün verilən tapşırıqlar.
- Gündəlik həyatınızla əlaqələndirin.** Mövzuda öyrənilənləri gündəlik həyatda rastlaşdıqları hadisələrin elmi əsaslarını izah etmək və onlara münasibət bildirmək məqsədilə verilən nəzəri və praktik tapşırıqlar.
- Özünüzi qiymətləndirin.** Bu mərhələdə hər mövzuda şagirdlərin öyrəndiklərini qiymətləndirmək, zəif cəhətlərini müəyyən etmək üçün nəzərdə tutulur. Verilən sual və tapşırıqlar mövzuda öyrənilənləri tamamlamaq, araştırma aparmaq, əlaqə yaratmaq, yaradıcılıq bacarıqlarını inkişaf etdirməklə yanaşı, bu biliklərə dəyər vermək və onlara münasibət bildirmək məqsədi daşıyır.

E Nə öyrəndiniz? Mövzuda əldə olunan yeni məlumatları ümumiləşdirməyə xidmət edir. Dərsdə öyrənilən yeni açar sözlərdən istifadə etməklə mövzunun xülasəsini şagirdlərin özlərinin verməsi tələb olunur.

Açar sözlər. Hər mövzuda öyrənilən yeni termin və anlayışlardır.

Layihə. Evdə yerinə yetirilməsi nəzərdə tutulur. Bu layihələr eksperiment xarakteri daşıyır, onları yerinə yetirmək üçün müxtəlif mənbələrdən istifadə edilə bilər.

Praktik iş. Qazanılan nəzəri biliklərin frontal fiziki təcrübədə tətbiqi nəzərdə tutulur.

DƏRSLİYİN FƏSİLLƏR ÜZRƏ MƏZMUNU

“Kinematikanın əsasları” fəslində şagirdlərin VI sinifdə “Mexaniki hərəkət”, VII sinifdə “Mexaniki hərəkət” anlayışına dair qazandıqları biliklərinin genişləndirilməsi və tamamlanması nəzərdə tutulmuşdur. Təlim materialları “elmlilik”, “vahidlik”, “əyanılık”, “inteqrativlik”, “generalizasiya”, “uyğunluq”, “varislik”, “analojiya”, “interaktivlik” və “təlimə sinergetik yanaşma” kimi didaktik prinsiplər əsasında seçilmiştir. Şagirdlər bu bölmədə “mexaniki hərəkət”, “sürət”, “yol”, “yerdəyişmə”, “təcıl”, “düzxətli bərabərsürətli hərəkət”, “düzxətli dəyişənsürətli hərəkət”, “bərabərtəcilli hərəkət”, “xətti sürət”, “dövretmə periodu”, “dövretmə tezliyi”, “mexaniki hərəkətin nisbiliyi”, “cismin sərbəstdüşməsi” anlayışlarının bəzilərini təkrarən, bəzilərini isə yeni öyrənir, onlar arasındaki kinematik əlaqə düsturlarını müəyyən edir, qrafik asılılıqları qurur və oxuyurlar. Müxtəlif cihazlar, modellər, nümayiş təcrübələri onların texniki təfəkkürünü inkişaf etdirməklə yanaşı, qazandıqları bilikləri bacarıqlara çevirir. Şagirdlər kinematik qanuna uyğunluqların həyatı tətbiqinə həsr olunan müxtəlif araşdırılmalar icra etməklə praktik bacarıq və vərdişlərini genişləndirməyə nail olurlar.

“Dinamikanın əsasları” fəslində təlim materialları VII sinifdə “Mexaniki hərəkəti doğuran səbəb” fəslinin təlim materiallarının öyrənilməsi prosesində əldə edilən bilik və bacarıqların məqsədyönlü davamı kimi həyata keçirilmişdir. Burada verilən təlim materialları “Kinematikanın əsasları” fəslinin materialları əsasında fəndaxili əlaqəni təmin etməklə “təlimə sinergetik yanaşma”, “uyğunluq”, “əyanılık”, “elmlilik” didaktik prinsiplərinə müvafiq yazılmışdır. Şagirdlər dərslikdə verilmiş çoxlu sayda eksperimentləri icra etməklə “qüvvə”, “kütlə”, “əvəzlayıcı qüvvə”, “ətalət”, “qravitasiya sahəsinin intensivliyi”, “çəki və çəkisizlik”, “tarazlıq şərtləri” kimi yeni anlayışlar haqqında sistemli bilik əldə edirlər. Onlar icra etdikləri eksperimentlərlə “cismin sükunət və ya düzxətli bərabərsürətli hərəkətdə olma halının səbəbini” və “cismin sürət dəyişməsinin – təcillə hərəkət etməsinin səbəbini” öyrənir, “dinamika qanunları” və “mexaniki hərəkəti dəyişən səbəblər” haqqında həm nəzəri, həm də əyani metodlar əsasında sistemli məlumatlar əldə edirlər. Bu bölmə materialları əsasında şagirdlər aşağıdakı bacarıqlar əldə edir və genişləndirirlər:

- cismin sükunət və ya düzxətli bərabərsürətli hərəkətdə olma halının səbəbini izah etməyi, bu hadisələrə aid sadə təcrübələr nümayiş etməyi;
- cismin sürət dəyişməsinin – təcillə hərəkət etməsinin səbəbini şərh etməyi və onu təcrübələrlə əsaslandırmayı;
- dinamikanın əsas qanunlarını sözlə ifadə etməyi, düsturlarını yazmayı və bu qanunlardan çıxan nəticələri ümumiləşdirməyi;

- hərəkətin dinamik tənliklərini kinematik tənliklərdən fərqləndirməyi,
- Nyuton qanunlarının tətbiqinə aid kəmiyyət və keyfiyyət xarakterli məsələlər qurub həll etməyi;
- Günəş sisteminin yaranması, Yer kürəsinin səthində cisimlərin mövcudluğunun səbəbini izah etməyi;
- cismin tarazlıq şərtlərini sözlə ifadə etməyi, təcrübələrlə əsaslandırmağı, həyata tətbiq etməyi;
 - qüvvələri fərqləndirməyi: tətbiq nöqtəsini, istiqaməti, asılı olduğu kəmiyyətləri düsturda və sxemdə göstərməyi;
 - müxtəlif dinamometrlərin quruluş və iş prinsipini izah etməyi, onlardan istifadə etməyi;
 - mexaniki hərəkəti dəyişən səbəbləri, onun növlərini gündəlik həyatla əlaqələndirməyi, rast gəlinən hadisələrin səbəbini anlamağı, uyğun cihaz və mexanizmlərin quruluş və iş prinsiplərindəki tətbiqlərinə misallar söyləməyi.

“Saxlanma qanunları” fəslində verilən dərs materiallarında şagirdlər “Qapalı sistem”, “Mütləq elastiki toqquşma” və “Mütləq qeyri-elastiki toqquşma”, “Reaktiv hərəkət”, “Əvəzleyici qüvvənin görüdüyü iş”, “Kinetik enerji haqqında teorem”, “Potensial enerji haqqında teorem”, “Ağırlıq qüvvəsinin işi”, “Elastiklik qüvvəsinin işi” və s. yeni anlayışlarla tanış olur, onları maraqlı təcrübələr qoymaqla aşkarlayırlar. Burada şagirdlər məzmun standartının tələblərinə uyğun olaraq “Enerjinin saxlanması qanunu” və “İmpulsun saxlanması qanunu” kimi iki fundamental qanunla tanış olurlar. Onlar haqqında verilən nəzəri və praktik materiallar “elmilik”, “uyğunluq”, “varislik”, “əyanılık”, “inteqrativlik”, “sinergetiklik” didaktik prinsipləri əsasında seçilmişdir. Təlim materiallarında nümayiş cihazlarının quruluş və iş prinsiplərinin elmi əsaslarına dair xeyli miqdarda təcrübələr verilmiş, onlar sxem və cədvəllərlə təchiz olunmuşdur. Şagirdlər müxtəlif resurslardan istifadə edərək “Azərbaycanda alternativ enerji mənbələrindən istifadə” mövzusunda təqdimat dərsinin planı təqdim edilmişdir. Beləliklə, bu təlim materiallarının tədrisi prosesində şagirdlərdə aşağıdakı bacarıqların inkişaf etdirilməsi gözlənilir:

- “qapalı sistem” anlayışının fiziki mahiyyətini şərh etməyi, alımların nə üçün bu sistemdən istifadə etdiklərini əsaslandırmağı;
- mexanikada saxlanma qanunlarının qapalı sistemdə ödənilmə səbəblərini izah etməyi;
- impulsun saxlanması qanununu izah edib onu sadə təcrübələrlə nümayiş etməyi;
- impulsun saxlanması qanununun tətbiqinə aid kəmiyyət və keyfiyyət xarakterli məsələlər qurmağı və həll etməyi;
- kinetik və potensial enerjinin yaranma mexanizmini izah etməyi, bu enerjilərin asılı olduğu kəmiyyətləri təcrübələrlə əsaslandırmağı;
- enerjinin saxlanması qanununu izah edib onu sadə təcrübələrlə nümayiş etməyi;
- enerjinin saxlanması qanununun tətbiqinə aid kəmiyyət və keyfiyyət xarakterli məsələlər qurmağı və həll etməyi;

- enerjinin cismin işgörmə qabiliyyətini xarakterizə etdiyini, mexaniki işin görülmə şəraitini izah etməyi;
- işin görülmə yeyinliyini ifadə edən kəmiyyətin güc olduğunu nəzəri və təcrübə əsaslandırmağı;
- mexaniki iş və gücə aid kəmiyyət və keyfiyyət xarakterli məsələlər qurmağı və həll etməyi.

“Mexaniki rəqsler və dalgalar” fəslində “Mexaniki hərəkət” anlayışının formalasdırılmasının növbəti mərhələsi həyata keçirilir. Burada şagirdlərə “vahidlik”, “uyğunluq”, “əyanılık” prinsipləri əsasında seçilən tədris materialları təqdim edilmişdir. Şagirdlər ilk dəfə “riyazi rəqqas”, “rezonans”, “harmonik rəqsin dinamik tənlikləri”, “harmonik rəqs edən sistemin sürətinin amplitud qiyməti”, “harmonik rəqs edən sistemin təcilinin amplitud qiyməti”, “yaylı rəqqasın rəqs tezliyi və periodu”, “riyazi rəqqasın rəqs tezliyi və periodu”, “harmonik rəqslerdə enerji çevrilməsi” kimi yeni anlayış və müddəalarla tanış olur, uyğun kəmiyyətlər arasında asılılıqları müəyyən edir, rəqsi hərəkəti qrafik təsvir edir, məsələ qurur və həll edirlər. Bu fəslin sonunda şagirdlərdə aşağıdakı bacarıqların inkişaf etdirilməsi gözlənilir:

- harmonik rəqslerin əlamətlərini sadalamağı;
- mexaniki rəqs və dalgaların növlərini fərqləndirməyi;
- mexaniki rəqs və dalgaların əsas xarakteristikalarını müəyyən etməyi;
- mexaniki rəqs və dalgaların xarakteristikaları arasındaki asılılıqlara aid kəmiyyət və keyfiyyət xarakterli məsələlər qurub həll etməyi;
 - yaylı və riyazi rəqqasda mexaniki rəqslerin yaranma səbəblərini izah etməyi;
 - yaylı və riyazi rəqqasın rəqs tənliyini yazmağı, bu rəqqasların rəqs periodu və tezliklərinin asılı olduğu kəmiyyətləri təcrübə və nəzəri yolla müəyyən etməyi;
 - harmonik rəqsin qrafikinə əsasən rəqs periodu və tezliyini, dövri tezliyi, rəqsin amplitudunu, sürət və təcilin amplitud qiymətlərini təyin etməyi;
 - rəqslerin elastik mühitdə eninə və uzununa yayılmasını eksperimental və nəzəri müəyyənləşdirməyi;
 - mexaniki dalğanın xarakteristikalarının zamandan asılılıq qrafiklərini təsvir etməyi və “oxumağı”.

“Relyativistik mexanika” fəslində verilən materiallarda, əsasən, “clmilik”, “əyanılık” və “ardıcılıq” didaktik prinsipləri əsasında mexanika bölməsi üzrə yekunlaşdırıcı mövzularda klassik mexanikanın tətbiqolunma sərhədləri haqqında fundamental postulat və prinsiplər öz əksini tapmışdır. Şagirdlər təlim materiallarını öyrənməklə “Qalileyin nisbilik prinsipi”, “Eynsteynin xüsusi nisbilik nəzəriyyəsi”, “Qaliley çevrilməsi”, “Lorens çevrilməsi”, “Ümumi nisbilik nəzəriyyəsi”, “sükunət enerjisi”, “Relyativistik mexanikada enerji”, “Relyativistik mexanikada kinetik enerji”, “Relyativistik mexanikada impuls”, “Tam enerji ilə impuls arasında əlaqə” və bu kimi yeni fiziki nəzəriyyə, anlayış, müddəə və kəmiyyətlərlə tanış olurlar. Çalışmalarda verilən tapşırıqları icra etməklə şagirdlər işıq sürətinə yaxın sürətlərdə hərəkət edən hesablama sistemləri ilə bağlı sistemlərdə cisinin tərpənməz sistemlərə, məsələn, Yerə nəzərən fəza-zaman ölçülərinin, enerji və hərəkət xarakteristikalarının nisbiliyini öyrənir, öyrəndiklərini tətbiq edir, möhkəmləndi-

rirlər. Bu fəslin sonunda şagirdlərdə aşağıdakı bacarıqların inkişaf etdirilməsi gözlənilir:

- “fəza”, “zaman” və “hərəkət” anlayışlarını klassik və relyativistik mexanika nöqteyi-nəzərindən fərqləndirməyti;
- xüsusi nisbilik nəzəriyyəsinin elmi mahiyyətini izah etməyi;
- ümumi nisbilik nəzəriyyəsinin XXI əsr elmi inqilabının 100 il qabaqcadan əsaslandırdığını şərh etməyi;
- kütlə ilə enerji arasında fundamental əlaqənin mövcudluğunu əsaslandırımağı;
- zamanın, uzunluğun, enerji və impulsun nisbiliyini, kütlənin invariantlığını, işığın vakuumdakı sürətinin bütün hesablama sistemlərində eyni və sonlu olduğunu izah etməyi;
- xüsusi nisbilik nəzəriyyəsinin elementlərinə aid məsələ həll etməyi.

“Molekulyar-kinetik nəzəriyyə” tədris vahidinin materialları fəndaxili əlaqə əsasında öyrənilir. Belə ki, maddələrin molekulyar xassələri haqqında VI, VII və VIII siniflərdə verilən ilkin təsəvvürlər genişləndirilir, sistemləşdirilir və ümumi ləşdirilir. Şagirdlər kinetik nəzəriyyənin əsas müddəələri ilə VIII sinif fizikasında tanış olmuşlar. Burada şagirdlər “molekulyar -kinetik nəzəriyyə”, “atom və molekulaların xarakteristikası”, “maddə miqdari”, “Avoqadro sabiti”, “molyar kütlə”, “maddədəki moleküllerin sayı”, “ideal qaz”, “ideal qazın molekulyar-kinetik nəzəriyyəsinin əsas tənliyi”, “moleküllerin konsentrasiyası”, “moleküllerin orta kvadratik sürəti”, “istilik tarazlığı”, “moleküllerin orta kinetik enerjisi”, “Klapeyron tənliyi”, “Mendeleyev-Klapeyron tənliyi” və s. anlayış, kəmiyyət və müddəələrlə tanış olur, “Boyl-Mariott”, “Gey-Lüssak”, “Şarl”, “Dalton”, “Avoqadro” qanunlarını həm təcrübi, həm də sistemin makroskopik parametrləri arasında riyazi araşdırma və müqayisələr aparmaqla öyrənirlər.

Təlim materiallarının müəyyən hissəsi isə cisimlərin faza keçidlərinin: maye → buxar və buxar → maye, bərk cisim → maye və maye → bərk cisim keçidlərini MKN baxımından izahına həsr edilmişdir. Bu zaman şagirdlər doyan və doymayan buxarları bir-birindən xassəsinə görə fərqləndirir, onların birinin digərinə çevriləmə şəraiti ilə tanış olur, kapilyarlıq hadisəsinin fiziki mahiyyətini öyrənir, bərk cisimlərdə fiziki xassənin formallaşmasında kimyəvi rabitənin rolunu müəyyənləşdirirlər.

Beləliklə, bu fəslə aid təlim materialının mənimsənilməsi nəticəsində şagirdlərdə aşağıdakı bacarıqların inkişaf etdirilməsi gözlənilir:

- molekulyar-kinetik nəzəriyyənin əsas müddəələrini və onlardan çıxan nəticələri şərh etməyi;
- molekulyar- kinetik nəzəriyyənin əsas düsturunu və ondan çıxan nəticələri düstur şəklində yazmağı;
- ideal qaz, onun hal tənliyi və qanunlarını izah etməyi;
- izoprosesləri tədqiq etməyi və onların qrafiklərini qurmağı;
- bərk cisimdə xassənin formallaşmasında kimyəvi rabitənin rolunu şərh etməyi, kristal və amorf cisimləri fərqləndirməyi;
- buxarların xassələrini molekulyar-kinetik nöqteyi-nəzərdən izah etməyi, doyan və doymayan buxarları fərqləndirməyi;

– mayelərin xassələrini molekulyar-kinetik nöqteyi-nəzərdən izah etməyi, mayelərin səthi gərilməsi, islatma və kapilyarlıq hadisələrinə aid təcrübələr aparmağı;

– molekulyar-kinetik nəzəriyyənin əsas tənliyi, ideal qazın hal tənliyi və ideal qaz qanunlarının tətbiqlərinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurmağı və həll etməyi.

“Termodinamikanın əsasları” tədris vahidində “İstilik hadisələri” anlayışının formalasdırılmasının növbəti mərhələsi həyata keçirilir. “Termodinamik sistem” anlayışı haqqında ilkin təsəvvürlər formalasdırılır. Bu məqsədlə istənilən makroskopik cisim və ya cisimlər sisteminin fiziki mexanizmi maraqlı məktəb eksperimentləri əsasında izah edilir, uyğun riyazi düsturlarla əlaqələndirilir. Şagirdlər bu bölmədə “Daxili enerji”, “Biratomlu ideal qazın daxili enerjisi”, “Daxili enerjinin dəyişmə üsulları”, “Termodinamikada iş”, “Termodinamikanın birinci qanunu”, “Termodinamikanın birinci qanununun müxtəlif proseslərə tətbiqi”, “Termodinamikanın ikinci qanunu”, “İstilik mühərriklərinin iş prinsipi”, “Soyuducu qurğuların iş prinsipi”nə dair nəzəri və praktik materiallarla tanış olur, onlar arasındakı termodinamik əlaqə düsturlarını müəyyən edir, qrafik asılılıqları qururlar. Sonda mühüm tərbiyəvi əhəmiyyəti olan “İstilik mühərrikləri və ətraf mühit” mövzusunda təqdimat üçün dərs materialları verilmişdir. Bu fəslin sonunda şagirdlərdə aşağıdakı bacarıqların inkişaf etdirilməsi gözlənilir:

– istilik fizikasının yaradılması və inkişafında xidmətləri olan alımların gör-düyü işləri şərh etməyi;

– termodinamikanın birinci qanunu şərh edib ondan çıxan nəticələri izah etməyi;

– istilik proseslərinin dönməzliyini izah etməyi;

– termodinamik prosesləri xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasında əlaqələri müəyyən etməyi;

– sistemin daxili enerjisinin dəyişməsi, çevrilməsi və istifadə olunma üsullarını şərh etməyi;

– sistemin daxili enerjisini dəyişmə üsullarını şərh etməyi və onları təcrübədə nümayiş etməyi;

– istilik mühərriklərinə aid nümunələr götirməyi;

– istilik mühərrikləri və soyuducuların quruluş və iş prinsipini izah etməyi;

– istilik hadisələrinə aid təcrübələr aparmağı;

– istilik hadisələrinin tətbiqlərinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurmağı və həll etməyi.

DƏRSLİK KOMPLEKTİNİN MÖVZULAR ÜZRƏ STRUKTURU

FƏSİL	MÖVZU
1. KİNEMATİKANIN ƏSASLARI	<p>1.1. Mexaniki hərəkət və onun təsviri. 1.2. Yol və yerdəyişmə. 1.3. Düzxətli bərabərsürətli hərəkət. Sürət. 1.4. Düzxətli dəyişənsürətli hərəkət. Təcil. 1.5. Düzxətli bərabərtəcilli hərəkətdə sürət və yerdəyişmə <i>Praktik iş. "Bərabərtəcilli hərəkət üçün yollar qanunu".</i></p> <p>1.6. Cisinin sərbəstdüşməsi. 1.7. Mexaniki hərəkətin nisbiliyi. 1.8. Çevrə üzrə bərabərsürətli hərəkət.</p>
2. DİNAMİKANIN ƏSASLARI	<p>2.1. Dinamikanın əsas məsələsi. Qüvvə. Əvəzləyici qüvvə. Kütlə. 2.2. Ətalatlə hərəkət: Nyutonun I qanunu. 2.3. Dinamikanın əsas qanunu: Nyutonun II qanunu. 2.4. Təsir və əks təsir: Nyutonun III qanunu. 2.5. Ümumdünya cazibə qanunu. 2.6. Ağırılıq qüvvəsi. Qravitasiya sahəsinin intensivliyi. 2.7. Çəki və çəkisizlik. 2.8. Elastiklik qüvvəsi. 2.9. Sürtünmə qüvvəsi. Sürtünmə qüvvəsinin təsiri altında hərəkət. 2.10. Cisinin tarazlıq şərtləri.</p>
3. SAXLANMA QANUNLARI	<p>3.1. Qapalı sistem. İmpulsun saxlanması qanunu. 3.2. Mexaniki iş və güc. 3.3. Sistemin işgörmə qabiliyyəti – enerjidir. Kinetik enerji. 3.4. Potensial enerji. 3.5. Tam mexaniki enerji. Enerjinin saxlanması qanunu. 3.6. Azərbaycanda alternativ enerji. mənbələrindən istifadə (Təqdimat dərs).</p>

Çap
Üçüncü

FƏSİL	MÖVZU
4. MEXANİKİ RƏQSLƏR VƏ DALĞALAR	<p>4.1. Rəqsi hərəkət. Sərbəst rəqslər. 4.2. Yaylı rəqqasda harmonik rəqslər. 4.3. Riyazi rəqqasda harmonik rəqslər. <i>Praktik iş. Riyazi rəqqas vəsítəsilə sərbəstdüşmə təcilinin təyini.</i> 4.4. Harmonik rəqslərdə sürət və təcil. 4.5. Harmonik rəqslərdə enerji çevrilmələri (təqdimat dərs). 4.6. Məcburi rəqslər. Rezonans. 4.7. Rəqslərin elastik mühitdə yayılması: mexaniki dalğa.</p>
5. RELYATİVİSTİK MEXANİKA	<p>5.1. Nisbilik nəzəriyyəsinin əsasları. 5.2. Enerji ilə kütlə arasında qarşılıqlı əlaqə qanunu.</p>
6. MOLEKULYAR-KINETİK NƏZƏRİYYƏ	<p>6.1. Molekulyar -kinetik nəzəriyyə və onun əsas müddəaları. 6.2. İdeal qaz. İdeal qazın molekulyar-kinetik nəzəriyyəsinin əsas tənliyi. 6.3. İstilik tarazlığı – temperatur. 6.4. Qaz molekullarının hərəkət sürətinin müəyyənləşdirilməsi (təqdimat dərs). 6.5. İdeal qazın hal tənliyi. 6.6. Qaz qanunları. 6.7. Buxarların xassələri: doyan və doymayan buxar. 6.8. Havanın rütubətliliyi. Şəh nöqtəsi. 6.9. Mayelərin səthi gərilməsi. Kapilyar hadisələr. 6.10. Bərk cisimlər və onların bəzi xassələri.</p>
7. TERMODİNAMİKANIN ƏSASLARI	<p>7.1. Termodinamik sistem. Daxili enerji. 7.2. Termodinamikanın birinci qanunu. 7.3. Termodinamikanın ikinci qanunu. İstilik mühərrriklərinin iş prinsipi.</p>

FİZİKA FƏNN KURİKULUMU HAQQINDA

Fizika fənni üzrə təhsil programı (kurikulumu) dərslik və dərs vəsaitlərinin, metodik göstəriş, tədris materiallarının planlaşdırılması, təlim üsullarının müəyyənləşdirilməsi və müəllim hazırlığının həyata keçirilməsi üçün müvafiq təlimatlar formasında hazırlanmış qaydaların əsasını təşkil edən, milli və ümumbəşəri dəyərləri nəzərə almaqla tərtib olunmuş sənəddir. Orada nəticəyönümlülük, şəxsiyyətönümlülük və inkişafetdiricilik əsas keyfiyyət kimi nəzərə alınmışdır.

Fizika fənni üzrə təhsil programı (kurikulumu) cəmiyyətin inkişafının əsas hərəkətverici qüvvəsi olan gənc nəslin dövrün tələblərinə uyğun formalasdırılması, onların qarşılaşıqları problemlərin həlli və müxtəqil qərar qəbul etməsi üçün zəruri bilik və bacarıqlara malik olmasına, praktik həyata hazırlaşdırmağa və gələcəkdə peşə seçimini dəqiqləşdirməyə yardım etməklə şagirdlərin təfəkkürünün inkişafında və həyati bacarıqlarının formalasdırılmasında əhəmiyyətli rol oynayır.

Fizika həyat elmidir. Həyatın bir sıra qanunları, qanuna uyğunluqları bu elmin tədqiqat obyekti kimi araşdırılır. Şagirdlərin hələ məktəb yaşlarından bu qanun və qanuna uyğunluqlara, müxtəlif fiziki hadisələr yaxından bələd olması onların həyat, təbiət haqqında dünyagörüşünü artırmaqla yanaşı, cəmiyyətdə yaşamaq üçün bir sıra həyati bacarıqları mənimməmələrinə imkan yaratır. Cəmiyyətdə müxtəlif sahələrdən həyatda bir insan kimi formalasımalarına tökan verir. Bu prosesi tənzimləmək, şagirdlərin inkişafını ardıcıl olaraq izləmək, onları istiqamətləndirmək üçün fizika fənninin məzmunu nəticələr formasında təqdim olunur. Mahiyyət etibarilə bacarıqlardan ibarət olan bu nəticələr ölçülə bildiyindən məzmun standartı kimi qəbul edilərək fizika fənni üzrə təhsil programında (kurikulumunda) aparıcı yer tutur və bütövlükdə təhsil programı üçün xarakterik cəhətlərdən biri olan nəticəyönümlülüyü təmin edir.

Fizika fənni üzrə təhsil programında (kurikulumunda) məzmun standartlarının digər fənlərə aid olan standartlarla əlaqələndirilməsinə xüsusi diqqət yetirilmiş və cədvəl şəklində ümumiləşdirilmişdir. Bu, təhsil programına (kurikulum) integrativ xarakter gətirməklə onun fənlər üçün vahid olan bir məqsədə – hərtərəfli inkişaf etmiş şəxsiyyətin formalasdırılmasına yönəlmış sənəd kimi dəyərini gücləndirmişdir.

Fizika fənni üzrə təhsil programı (kurikulumu) həm də müəllim və şagird, eləcə də qiymətləndirmə fəaliyyətlərini özündə ehtiva etməklə kompleks xarakter daşıyır. O, bütövlükdə fizika təlimi prosesinin nizamlanması, həyata keçirilməsi üçün geniş imkanlara malik olması ilə fərqlənir. Fizikanın öyrənilməsi prosesində dərslik müəlliflərinin, məktəb rəhbərlərinin, müəllim və şagirdlərin, valideynlərin, eləcə də marağı olan hər kəsin tələbatlarına uyğun açıq bir sistem yaradır. Bu sistem ardıcıl olaraq yeniləşməklə inkişaf edir.

X sinif üzrə məzmun standartları

X sinfin sonunda şagird:

- mexaniki və istilik hadisələrinin yaranma səbəblərini izah edir, qanun və qanuna uyğunluqlarına aid məsələlər həll edir;
- mexaniki və istilik hadisələrini və onları xarakterizə edən fiziki kəmiyyətləri əlaqəli şərh edir;
- maddələrin qarşılıqlı çevrilməsini onların daxili quruluşu ilə əlaqələndirir və buna aid məsələlər həll edir;
- təbiətdəki əlaqəli sistemlərdə cisimlərin və cismin hissəciklərinin qarşılıqlı təsirinin rolunu izah edir və bunlara aid məsələlər həll edir;
- mexaniki və istilik hadisələrinə dair qanunları təcrübədə yoxlayır, onları xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındaki asılılıqları müəyyənləşdirir;
- fizika elminin istilik texnikası və texniki qurğuların inkişafında rolunu dəyərləndirir və onların tətbiqinə dair təqdimatlar edir.

1. Fiziki hadisələr, qanuna uyğunluqlar, qanunlar.

Şagird:

1.1. Fiziki hadisələrə dair bilik və bacarıqlar nümayiş etdirir.

- 1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarını şərh edir.
- 1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.
- 1.1.3. Mexaniki və istilik hərəkətini xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındaki əlaqəni şərh edir.
- 1.1.4. Mexaniki və istilik hadisələrinin tətbiqinə dair təqdimatlar edir.

2. Maddə və sahə, qarşılıqlı təsir, əlaqəli sistemlər.

Şagird:

2.1. Materiyanın formalarına dair bilik və bacarıqlar nümayiş etdirir

- 2.1.1. Maddələrin qarşılıqlı çevrilmələrini şərh edir.
 - 2.1.2. Maddələrin qarşılıqlı çevrilmələrinə dair müxtəlif tipli məsələlər qurur və həll edir.
 - 2.1.3. Maddələrin xassələrini daxili quruluşuna görə şərh edir.
 - 2.1.4. Maddələrin daxili quruluşu ilə bağlı müxtəlif tipli məsələlər qurur və həll edir.
-
- 2.2. Təbiətdəki əlaqəli sistemlərdə qarşılıqlı təsiri mənimşədiyini nümayiş etdirir.
 - 2.2.1. Təbiətdəki əlaqəli sistemlərdə cisimlərin və cismin hissəciklərinin qarşılıqlı təsirinin rolunu dəyərləndirir.
 - 2.2.2. Əlaqəli sistemlərdə cisimlərin və cismin hissəciklərinin qarşılıqlı təsirinə dair məsələlər həll edir.

3. Eksperimental fizika və müasir həyat.

Şagird:

3.1. Təcrübələr aparır, nəticələri təqdim edir.

3.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinə dair qanunları təcrübi üsulla yoxlayır, nəticələrini təqdim edir.

3.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrini xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasında asılılıqları müəyyənləşdirir.

3.2. *Müasir həyatın inkişafında fizika elminin rolunu mənimsədiyini nümayiş etdirir.*

3.2.1. Texnikanın inkişafında iş prinsipi mexaniki və istilik hadisələrinə əsaslanan qurğulara dair təqdimatlar edir.

3.2.2. Texnikanın (mexaniki və istilik qurğuları) inkişafında fizika elminin roluna dair tədqiqatlar aparır, nəticələrini təqdim edir.

Çap üçün dəyil

FƏNN ÜZRƏ MƏZMUN STANDARTLARININ REALLAŞMA CƏDVƏLİ

Cədvəldə fizika fənn kurikulumunda eks olunan altstandartların bir tədris ili ərzində dərslər üzrə reallaşdırılması təsvir edilmişdir. Dərslər dərslikdəki mövzuları əhatə ertməklə öyrədiçi, inkişafetdirici, təkmilləşdirici, qiyamətləndirici, ümumiləşdirici, məsələ həlli, laboratoriya işləri, praktik iş, təqdimatların müzakirəsi və bu kimi müxtəlif formalardan ibarət ola bilər. Illik dərs planı həftədə 2 saat olmaqla ildə 34 həftəyə və ya 68 saatə nəzərdə tutulmuşdur.

DƏRS VƏ MÖVZULAR	Məzmun xətti 1				Məzmun xətti 2				Məzmun xətti 3				Saatlar	
	M.st. 1.1				M.st. 2.1		M.st. 2.2		M.st.3.1		M.st.3.2			
	1.1.1	1.1.2	1.1.3	1.1.4	2.1.1	2.1.2	2.1.3	2.1.4	2.2.1	2.2.2	3.1.1	3.1.2	3.2.1	3.2.2
1. Kinematikanın əsasları	1. Mexaniki hərəkət və onun təsviri. 2. Yol və yerdəyişmə 3. Düzxətli bərabərsürətli hərəkət. Sürət 4. Düzxətli dəyişənsürətli hərəkət. Təcil. 5. Düzxətli bərabərtəcilli hərəkətdə sürət və yerdəyişmə 6. Məsələ həlli 7. Praktik iş. “Bərabərtəcilli hərəkət üçün yollar qanunu” 8. Cisinin sərbəstdürməsi 9. Mexaniki hərəkətin nisbiyyi 10. Çevrə üzrə bərabərsürətli hərəkət 11. Məsələ həlli	+ + + +									+ +			1
	12. Kiçik summativ qiymətləndirmə													1
2. Dinamikanın əsasları	13.Dinamikanın əsas məsəlesi. Qüvvə. Əvəzləyici qüvvə. Kütlə 14. Ətalətlə hərəkət: Nyutonun I qanunu 15. Dinamikanın əsas qanunu: Nyutonun II qanunu 16. Təsir və eks təsir: Nyutonun III qanunu 17. Məsələ həlli 18. Ümumdünya cazibə qanunu 19. Ağırlıq qüvvəsi. Qravitasiya sahəsinin intensivliyi 20. Çəki və çəkisizlik 21. Elastiliklik qüvvəsi 22. Sürtünmə qüvvəsinin təsiri altında hərəkət 23. Cisinin tarazlıq şərtləri 24. Məsələ həlli	+ + +	+ + +											1
	25.Kiçik summativ qiymətləndirmə													1

DƏRS VƏ MÖVZULAR		Məzmun xətti 1		Məzmun xətti 2			Məzmun xətti 3		Saatlar						
		M.st. 1.1		M.st. 2.1		M.st. 2.2	M.st.3.1	M.st.3.2							
		1.1.1	1.1.2	1.1.3	1.1.4	2.1.1	2.1.2	2.1.3	2.1.4	2.2.1	2.2.2	3.1.1	3.1.2	3.2.1	3.2.2
3. Saxlanma qanunları	26. Qapalı sistem. İmpulsun saxlanması qanunu	+	+										+	+	1
	27. Mexaniki iş və güc	+	+	+	+										1
	28. Məsələ həlli		+												1
	29. Sistemin işgörmə qabiliyyəti – enerjidir. Kinetik enerji	+	+	+											1
	30. Potensial enerji	+	+	+											1
	31. Tam mexaniki enerji. Enerjinin saxlanması qanunu	+	+									+			1
	32. Azərbaycanda alternativ enerji mənbələrindən istifadə (təqdimat dörs)												+	+	1
	33. Məsələ həlli		+												1
	34. Kiçik summativ qiymətləndirmə														1
	35. Böyük summativ qiymətləndirmə														1
4. Mexaniki rəqslər və dalğalar	36. Rəqsli hərəkət. Sərbəst rəqslər.	+	+	+	+										1
	37. Yaylı rəqqasda harmonik rəqslər	+	+	+	+							+			1
	38. Riyazi rəqqasda harmonik rəqslər	+	+	+	+							+			1
	39. Məsələ həlli		+								+				1
	40. Praktik iş. Riyazi rəqqas vasitəsilə sərbəstdüşmə təciliinin təyini											+			1
	41. Harmonik rəqslərdə sürət və təcil	+	+									+			1
	42. Harmonik rəqslərdə enerji çevrilmələri (təqdimat dörs)			+											1
	43. Məcburi rəqslər. Rezonans	+	+										+		1
	44. Rəqslərin elastik mühitdə yayılması: mexaniki dalğa	+	+	+	+										1
	45. Məsələ həlli		+												1
5. Relyativistik mexanika	46. Nisbilik nəzəriyyəsinin əsasları	+	+	+											1
	47. Enerji ilə kütlə arasında qarşılıqlı əlaqə qanunu	+	+	+											1
	48. Məsələ həlli		+												1
	49. Kiçik summativ qiymətləndirmə														1

Qapucün deyil

DƏRS VƏ MÖVZULAR	Məzmun xətti 1				Məzmun xətti 2				Məzmun xətti 3			Saatlar		
	M.st. 1.1				M.st. 2.1		M.st. 2.2		M.st.3.1	M.st.3.2				
	1.1.1	1.1.2	1.1.3	1.1.4	2.1.1	2.1.2	2.1.3	2.1.4	2.2.1	2.2.2	3.1.1	3.1.2	3.2.1	3.2.2
6. Molekulyar-kinetik nəzariyyə	50. Molekulyar-kinetik nəzəriyyə və onun əsas müddəələri	+	+	+							+			1
	51. İdeal qaz. İdeal qazın molekulyar-kinetik nəzəriyyəsinin əsas tənliyi	+	+	+										1
	52. İstilik tarazlığı – temperatur	+	+		+									1
	53. Qaz molekullarının hərəkət sürətinin müəyyənləşdirilməsi (təqdimat dəras)	+	+		+									1
	54. İdeal qazın hal tənliyi	+	+	+							+			1
	55. Qaz qanunları	+	+	+							+	+		1
	56. Məsələ həlli		+											1
	57. Buxarların xassələri: doyan və doymayan buxar				+	+								1
	58. Havanın rütubətliliyi. Şəh nöqtəsi				+	+							+	1
	59. Mayelərin səthi görilməsi. Kapillyar hadisələr				+	+					+			1
7. Termodynamikanın əsasları	60. Bərk cismilər və onların bəzi xassələri				+	+	+	+						1
	61. Məsələ həlli				+		+							1
	62. Termodynamik sistem. Daxili enerji	+		+					+		+			1
	63. Termodynamikanın birinci qanunu	+		+					+		+			1
	64. Termodynamikanın ikinci qanunu. İstilik mühərriklərinin iş prinsipi	+		+					+			+		1
	65. Məsələ həlli		+						+					1
	66. Kiçik summativ qiymətləndirmə													
	67. Ümumiləşdirici təkrar													1
	68. Böyük summativ qiymətləndirmə													1

Çap üçün

X SINİFDƏ FİZİKA DƏRSLƏRİNİN İLLİK PLANLAŞDIRMA NÜMUNƏSİ

Aşağıda tövsiyə xarakterli illik iş planı verilmişdir. İş planı həftədə 2 saat olmaqla ildə 34 həftəyə və ya 68 saata nəzərdə tutulmuşdur. Mövzuların tədrisi zamanı qarşıya qoyulan təlim məqsədlərindən və şəraitdən asılı olaraq tövsiyə edilən illik planlaşdırma nümunəsində dəyişiklik aparıla bilər.

Haftalar	Mövzular	Reallaşdırılan standartlar	Fənlərəsasi integrasiya	Strategiyalar: metodlar, iş formaları	Resurslar (elektron resurslar müvafiq mövzu üzrə tövsiyələrdə göstərilmiş mənbələrdən götürülsə bilsər)	Qiymətləndirmə üsul və vasitələri
I FƏSİL: KİNEMATİKANIN ƏSASLARI						
1-ci hafta	1.1. MEXANİKİ HƏRƏKƏT VƏ ONUN TƏSVİRİ	1.1.1. 1.1.2 3.1.2	Riy. 2.2.1, 2.2.2, 3.1.2., 3.1.3. inf. 3.1.1., 3.3.2., 4.1.1. Az. C.1.1.1. inf. 3.1.1., 3.3.2., 4.1.1., 4.1.2. C.1.1.2. Az.d.1.2.2,1.2.4.	Diaqnostik sorğu, qrupla və fərdi iş, proqnozlaşdırma, beyin həmləsi, təqdimatlar	1. Dərslik. 2. Komputer, projektor və ya elektron lövhə. 3. Fizikadan multimedia diskleri: I his. Mexanika. 4. Fizikadan məsələlər. 10-cu sinif. B., Bakınoş, 2014	Rubriklər (nailiyyət səviyyələri üzrə qiymətləndirmə şkalası), diaqnostik sorğunu qiymətləndirmək üçün qeydiyyat vərəqi, refleksiya cədvəli
	1.2. YOL VƏ YER-DƏYİŞMƏ	1.1.1. 1.1.2. 3.1.2	Riy 1.2.2, 2.2.2, 3.1.2., 3.1.3. inf. 3.1.1., 3.3.2., 4.1.1., 4.1.2.C.1.1.1. Az.d.1.2.2,1.2.4.	Frontal sorğu, fəal oxu, qruplarla iş, modelləşdirmə, xəritə ilə iş	1. Dərslik. 2. Komputer, projektor və ya elektron lövhə. 3. Araşdırmanın icrası üçün dərslikdə tələb olunan təchizat 4. Fizikadan multimedia diskleri: I his., Mexanika. 5. Azərbaycanın fiziki xəritəsi (araşdırında istifadə etmək üçün)	Rubriklər (nailiyyət səviyyələri üzrə qiymətləndirmə şkalası), təqdimat, refleksiya cədvəli
2-ci hafta	1.3. DÜZ-XƏTLİ BƏRBƏR-SÜRƏTLİ HƏRƏKƏT. SÜRƏT	1.1.1. 1.1.2. 1.1.3.	Riy.1.2.2, 2.2.2, 3.1.2., 3.1.3. inf. 3.1.1., 3.3.2., 4.1.1., 4.1.2. C.1.1.1. Az. C.1.1.2. Az.d.1.2.2,1.2.4.	Diaqnostik sorğu, qrupla və fərdi iş, proqnozlaşdırma, təqdimat	1. Dərslik. 2. Komputer, projektor və ya elektron lövhə. 3. Fizikadan multimedia diskleri: I his. Mexanika. 4. Fizikadan məsələlər. 10-cu sinif. B., Bakınoş, 2013	Rubriklər (nailiyyət səviyyələri üzrə qiymətləndirmə şkalası), diaqnostik sorğunu qiymətləndirmək üçün qeydiyyat vərəqi, refleksiya cədvəli
	1.4. DÜZ-XƏTLİ DƏYİŞƏN-SÜRƏTLİ HƏRƏKƏT. TƏCİL	1.1.1. 1.1.2. 1.1.3.	Riy.1.2.2, 2.2.2, 3.1.2., 3.1.3. inf. 3.1.1., 3.3.2., 4.1.1., 4.1.2. C.1.1.1. Az. C.1.1.2. Az.d.1.2.2,1.2.4.	Frontal sorğu, Diaqnostik sorğu, fəal oxu, qruplarla iş, “Anlayış xəritəsi”nin qurulması	1. Dərslik. 2. Komputer, projektor və ya elektron lövhə. 3. Fizikadan multimedia diskleri: I his. Mexanika. 4. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012	Rubriklər (nailiyyət səviyyələri üzrə qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (meyar cədvəli), diaqnostik sorğunu qiymətləndirmək üçün qeydiyyat vərəqi, refleksiya cədvəli

	1.5. DÜZ-XƏTLİ BƏ-RABERTƏ-CİLLİ HƏ-RƏKƏTDƏ SÜRƏT VƏ YERDƏ-YİŞMƏ	3-cü həftə	1.1.1. 1.1.2. 1.1.3. 3.1.2.	Frontal sorğu, diaqnostik sorğu, fəal oxu, qruplarla iş, “Anlayış xəritəsi”nin qurulması	1. Dörslik. 2. Komputer, projektor və ya elektron lövhə. 3. Fizikadan multimedia diskləri: I his. Məxanika. 4. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012	Rubriklər (nailiyyət səviyyələri üzrə qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (sorğu şifahi nitq bacarıqları üzrə qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli
	MƏSƏLƏ HƏLLİ	3-cü həftə	1.1.2.	Frontal sorğu, cütərlər iş, qruplarla iş	1. Dörslik. 2. Komputer, projektor və ya elektron lövhə. 3. Fizikadan məsələlər. 10-cu sinif. B., Bakıneşr, 2013 4. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012	Rubriklər (nailiyyət səviyyələri üzrə qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələləqrma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli
	Praktik iş. BƏRABƏR-TƏCİLLİ HƏRƏKƏT ÜÇÜN “YOLLAR QANUNU”	4-cü həftə	3.1.1.	Diagnostik sorğu, qrupla və ya cütərlər iş, təqdimat	1. Dörslik. 2. Komputer, projektor və ya elektron lövhə. 3. Qaliley novu, kürəcik, metal silindr (xüsusi istilik tutumu dəstindən), metronom (və ya saniyəölçən), ölçü lenti, mufta və tutqacı olan ştativ.	Rubriklər (nailiyyət səviyyələri üzrə qiymətləndirmə şkalası), diaqnostik sorğunu qiymətləndirmək üçün qeydiyyat vərəqi, refleksiya cədvəli
	1.6. CİSMİN SƏRBƏSTDÜŞMƏSİ	4-cü həftə	1.1.1. 1.1.2. 1.1.3.	Frontal sorğu, diaqnostik sorğu, fəal oxu, qruplarla iş, “Anlayış xəritəsi”nin qurulması	1. Dörslik. 2. Komputer, projektor və ya elektron lövhə. 3. Nyuton borusu, Kamovski nasosu 4. Fizikadan multimedia diskləri: I his. Məxanika. 5. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012	Rubriklər (nailiyyət səviyyələri üzrə qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (meyar cədvəli), diaqnostik sorğunu qiymətləndirmək üçün qeydiyyat vərəqi, refleksiya cədvəli
	1.7. MEXANİKİ HƏRƏKƏTİN NİSBİLİYİ	5-ci həftə	1.1.1. 1.1.2.	Müsahibə, diaqnostik sorğu, fəal oxu, qruplarla iş, “Anlayış xəritəsi”nin qurulması	1. Dörslik. 2. Komputer, projektor və ya elektron lövhə. 3. Fizikadan multimedia diskləri: I his. Məxanika. 4. Fizika-10. İş dəftəri. B.: 2012	Rubriklər (nailiyyət səviyyələri üzrə qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (sorğu şifahi nitq bacarıqları üzrə qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli
	1.8. ÇEV-RƏ ÜZRƏ BƏRABƏR-SÜRƏTLİ HƏRƏKƏT	5-ci həftə	1.1.1. 1.1.2. 1.1.3.	Müsahibə, fəal oxu, qruplarla iş, “Anlayış xəritəsi”nin qurulması	1. Dörslik. 2. Komputer, projektor və ya elektron lövhə. 3. Fizikadan multimedia diskləri: I his. Məxanika.	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli

6-ci həftə	MƏSƏLƏ HÖLLİ	1.1.2.		Frontal sorğu, müsahibə, cütlərlə iş, qruplarla iş Riy. 1.2.2, 2.2.2, 3.1.2., 3.1.3., inf. 3.1.1, 3.3.2.,	1. Dörslik. 2. Kompiuter, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Fizikadan məsələlər. 10-cu sinif. B., Bakıneşr, 2013 4. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli
KİÇİK SUMMATİV QİYMƏTLƏNDİRİMƏ - 1						
7-ci həftə	2.1. DİNAMİKANIN ƏSAS MƏSƏLƏSİ. QÜVVƏ. ƏVƏZLƏ-YİCİ QÜVVƏ. KÜTLƏ	1.1.1. 1.1.2. 1.1.3.		Müsahibə, diaqnostik sorğu, fəal oxu, qruplarla iş, “Ziqzaq”, BİBÖ Riy. 1.1.2, 1.1.3, 2.1.2, 2.2.5, 2.2.6. C.1.1.1, 1.2.1, 1.2.2, inf.3.1.1, 3.3.2., 3.2.3, 3.2.4, Azd.1.2.2, 1.2.4, Üm.1.2.2, 4.1.2.	1. Dörslik. 2. Kompiuter, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Fizikadan multimedia diskleri: I his. Mexanika. 4. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012 5. Fizikadan məsələlər. 10-cu sinif. B., Bakıneşr, 2013	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli
7-ci həftə	2.2. ƏTALƏTLƏ HƏRƏKƏT: NYUTO-NUN I QANUNU	1.1.1. 1.1.2. 1.1.3.		Müsahibə, frontal sorğu, fəal oxu, qruplarla iş, təqdimatmə	1. Dörslik. 2. Kompiuter, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Araşdırmanın icrası üçün dörslikdə tələb olunan təchizat 4. Fizikadan multimedia diskleri: I his. Mexanika. 5. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012 6. Fizikadan məsələlər. 10-cu sinif. B., Bakıneşr, 2013	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli
8-ci həftə	2.3. DİNAMİKANIN ƏSAS QANUNU: NYUTO-NUN II QANUNU	1.1.1. 1.1.2. 3.1.1.		Müsahibə, frontal sorğu, fəal oxu, qruplarla iş, təqdimatmə Riy. 1.1.2, 1.1.3, 2.1.2, 2.1.3., 2.2.6. C.1.1.1, 1.2.1, 1.2.2., 2.1.1.	1. Dörslik. 2. Kompiuter, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Araşdırmanın icrası üçün dörslikdə tələb olunan təchizat 4. Fizikadan multimedia diskleri: I his. Mexanika. 5. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli
8-ci həftə	2.4. TƏSİR VƏ ƏKS TƏSİR: NYUTO-NUN III QANUNU	1.1.1. 1.1.2. 1.1.4.		Müsahibə, frontal sorğu, fəal oxu, qruplarla iş, təqdimatmə, “Anlayış xəritəsi”nın qurumması Riy. 1.1.2, 1.1.3, 2.1.2, 2.1.3., C.1.1.1, 1.2.1, 1.2.2., Azd.1.2.2, inf.3.1.1, 3.3.2., Azd.1.2.2,	1. Dörslik. 2. Kompiuter, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Nümayis dinamometrləri 4. Fizikadan multimedia diskleri: I his. Mexanika. 5. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli

	MƏSƏLƏ HƏLLİ	1.1.2.	Frontal sorğu, Müsahibə, cütlərlə iş, qruplarla iş	1. Dörslik. 2. Fizikadan məsələlər. 10-cu sinif. B., Bakıneşr, 2013 3. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələləqrurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli
9-cu həftə	2.5. ÜMUM-DÜNYA CAZİBƏ QANUNU	1.1.1. 2.2.1. 2.2.2.	Müsahibə, frontal sorğu, fəal oxu, qruplarla iş, təqdimatetmə	1. Dörslik. 2. Kompüter, projektor və ya elektron lövhə. 3. Günəş sistemi cisimlərinin xarakteristikası cədvəli 4. Fizikadan multimedia diskləri: I hissə, Mexanika. 5. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələləqrurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli
	2.6. AĞIRLIQ QÜVVƏSİ. QRAVİTA-SİYA SA-HƏSİNİN İNTENSİV-LİYİ	1.1.1. 2.2.1. 2.2.2.	Müsahibə, frontal sorğu, fəal oxu, qruplarla iş, təqdimatetmə, Venn diaqramı	1. Dörslik. 2. Kompüter, projektor və ya elektron lövhə. 3. Fizikadan multimedia diskləri: I hissə, Mexanika. 4. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələləqrurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli
10-cu həftə	2.7. ÇƏKİ VƏ ÇƏKİ-SİZLİK	1.1.1. 1.1.2. 2.2.1. 2.2.2.	Müsahibə, fəal oxu, qruplarla iş, təqdimatetmə, “Anlayış xəritəsi”nin qurulması	1. Dörslik. 2. Kompüter, projektor və ya elektron lövhə. 3. Günəş sistemi cisimlərinin xarakteristikası cədvəli 4. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələləqrurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli
	2.8. ELASTİKLİK QÜVVƏSİ	1.1.1. 1.1.2. 2.2.1. 2.2.2.	Müsahibə, fəal oxu, qruplarla iş, təqdimatetmə, Model-ləşdirmə	1. Dörslik. 2. Kompüter, projektor və ya elektron lövhə. 3. Dinamometr və yükler dəstisi, deformasiyanın növlərini modelləşdirən cihaz 4. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələləqrurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli
11-ci həftə	2.9. SURTÜNMƏ QÜVVƏSİ. SÜRTÜNMƏ QÜVVƏSİNİN TƏSİRİ ALTINDA HƏRƏKƏT	1.1.1. 1.1.2. 1.1.3.	Müsahibə, frontal sorğu, fəal oxu, qruplarla iş, təqdimatetmə, “Anlayış xəritəsi”nin qurulması	1. Dörslik. 2. Kompüter, projektor və ya elektron lövhə. 3. Araşdırmanın icrası üçün dörslikdə tələb olunan töchizat 4. Fizikadan multimedia diskləri: I hissə, Mexanika. 5. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələləqrurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli

12-ci hafta	2.10. CİSMİN TARZLIQ ŞƏRTLƏRİ	1.1.1. 1.1.2. 1.1.4.	Riy.1.1.2.1.1.3., 2.1.2., 3.1.3., 2.2.5., 2.2.6., 3.2.1., 2.3.2., Inf.4.1.2.	Müsahibə, frontal sorğu, fəal oxu, qrup-larla iş, təq-dimatetmə	1. Dörslik. 2. İ.Krilovun təmsilləri 3. Kompyuter, projektor və ya elektron lövhə. 4. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012
12-ci hafta	MƏSƏLƏ HƏLLİ	1.1.2. 2.2.2.	Riy.1.1.2.1.1.3., 2.1.2., 3.1.3., 2.2.5., 2.2.6., 3.1.2., 3.2.1., 3.2.2.	Frontal sorğu, müsahibə, cütlərlə iş, qruplarla iş	1. Dörslik. 2. Fizikadan məsələlər. 10-cu sinif. B., Bakıneşr, 2013 3. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012
KİÇİK SUMMATIVE QİYMƏTLƏNDİRİMƏ – 2					
13-cü hafta	3.1. QAPALI SİSTEM İMPULSUN SAXLANMASI QANUNU	1.1.1. 1.1.2. 3.2.1. 3.2.2.	Riy.1.1.2.2.2.3.1., 2.3.2., 3.1.3., 2.1.1.2.2.3., 2.2.5., 2.2.6., 2.3.1., 2.3.2., Inf.4.1.2.	Müsahibə, frontal sorğu, fəal oxu, qrup-larla iş, təq-dimatetmə, "Anlayış xəritəsi"nin qurulması	1. Dörslik. 2. Kompyuter, projektor və ya elektron lövhə. 3. Qaliley novu, kürəciklər dəsti 4. Fizikadan multimedia diskleri: I hissə, Mexanika. 5. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012
14-cü hafta	3.2. MEXANİKİ İŞ VƏ GÜC	1.1.1. 1.1.2. 1.1.3. 1.1.4.	Riy.1.1.2.2.3.1., 2.3.2., Inf.3.1.1., 3.3.2., Azd.1.2.2.	Müsahibə, frontal sorğu, fəal oxu, qrup-larla iş, təq-dimatetmə,	1. Dörslik. 2. Kompyuter, projektor və ya elektron lövhə. 3. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012
14-cü hafta	MƏSƏLƏ HƏLLİ	1.1.2.	Riy.1.1.2.2.2.3.1., 2.1.2., 3.1.3., 2.1.1.2.2.3., Azd.1.2.2.	Frontal sorğu, müsahibə, cütlərlə iş, qruplarla iş	1. Dörslik. 2. Fizikadan məsələlər. 10-cu sinif. B., Bakıneşr, 2013 3. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012
15-ci hafta	3.3. SİSTEMLİN İŞ-GÖRMƏ QABİLİYYƏTİ – ENERJİ-DİR. KİNETİK ENERJİ	1.1.1. 1.1.2. 1.1.3.	Riy.1.2.2.2.2.3.1.2., 3.1.3., 2.1.1., Inf.3.1.1., 3.3.2., Azd.1.2.2., 1.2.4., 3.1.4.	Müsahibə, frontal sorğu, fəal oxu, qrup-larla iş, təq-dimatetmə	1. Dörslik. 2. Kompyuter, projektor və ya elektron lövhə. 3. Fizikadan multimedia diskleri: I hissə, Mexanika. 4. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012

	15-ci həftə	3.4. POTENSİAL ENERJİ	1.1.1. 1.1.2. 1.1.3.	Müsahibə, fəal oxu, qruplarla iş, təqdimatetmə, “Anlayış xəritəsi”nin qurulması	1. Dörslik. 2. Komputer, projektor və ya elektron lövhə. 3. Fizikadan multimedia diskləri: I his. Məxanika. 4. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012 5. Fizikadan məsələlər. 10-cu sinif. B., Bakıneşr, 2013	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələşqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli	
	16-ci həftə	3.5. TAM MEXANİKİ ENERJİ. ENERJİNİN SAXLANMASI QANUNU	1.1.1. 1.1.2. 3.1.2.	Riy.1.2.2, 2.2.2, 3.1.2., 3.1.3., inf.3.1.1., 3.1.2., 3.2.4.1.1., Az.d1.2.2.1, 2.2.3., 3.1.2., 3.3.2., Ümt.1.1.2., B.3.2.2.4.2.1, 4.2.2.	Müsahibə, fəal oxu, qruplarla iş, təqdimatetmə, “Anlayış xəritəsi”nin qurulması	1. Dörslik. 2. Komputer, projektor və ya elektron lövhə. 3. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012 4. Fizikadan məsələlər. 10-cu sinif. B., Bakıneşr, 2013	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələşqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli
	16-ci həftə	3.6. AZƏRBAYCAN-DA ALTERNATİV ENERJİ MƏNBƏLƏRİN-DƏN İSTİFADƏ (Təqdimat dərs)	3.2.1. 3.2.2.	Riy.1.2.2, 2.2.2, 3.1.2., 3.1.3., inf.3.1.1., 3.3.2., 4.1.1., Az.d1.2.2.1, 2.2.3., 3.1.2., B.3.2.2.4.2.1, 4.2.2.	Müsahibə, fəal oxu, qruplarla iş, təqdimatetmə	1. Dörslik. 2. Komputer, projektor və ya elektron lövhə. 3. Fizikadan multimedia diskləri: I his. Məxanika.	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qiymətləndirmə cədvəli), özünüqiymətləndirmə cədvəli
	17-ci həftə	MƏSƏLƏ HƏLLİ	1.1.2.	Riy.1.2.2, 2.2.2, 3.1.2., 3.1.3., C.1.1.1..	Frontal sorğu, Müsahibə, cütlərlə iş, qruplarla iş	1. Dörslik. 2. Fizikadan məsələlər. 10-cu sinif. B., Bakıneşr, 2013 3. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələşqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi)
KİŞİK SUMMATİV QİYMƏTLƏNDİRİMƏ - 3							
BÖYÜK SUMMATİV QİYMƏTLƏNDİRİMƏ - 1							
	18-ci həftə	4.1. RƏQSI HƏRƏKƏT. SƏRBƏST RƏQLƏR	1.1.1. 1.1.2. 1.1.3. 1.1.4.	Riy.1.1.1.1.2.1, 1.2.3, 2.1.2, 2.2.4, 2.2.5, 2.3, 3.1.2, 3.1.3, 3.2.1, 5.1.1, inf.3.1.1, 3.3.2, 4.1.1, 4.1.2.	Müsahibə, fəal oxu, qruplarla iş, təqdimatetmə, modelləşdirmə, “Anlayış xəritəsi”nin qurulması	1. Dörslik. 2. Komputer, projektor və ya elektron lövhə. 3. Fizikadan multimedia diskləri: I his. Məxanika. 4. Rəqsin yazılı və ipli rəqqaslarla “yazılması” modeli 5. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələşqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli

19-cu həftə	4.2. YAYLI RƏQQAS-DA HAR-MONİK RƏQSLƏR	1.1.1. 1.1.2. 1.1.3. 1.1.4. 3.1.1.	Müsahibə, fəal oxu, qruplarla iş, təq-dimatetmə, modelləşdir mə, “Anlayış xəritəsi”nın qurulması	1. Dərslik. 2. Kompüter, projektor və ya elektron lövhə. 3. Fizikadan multimedia diskləri: I his. Mexanika. 4. Müxtəlif sərtlilikli yollar, yüksək dəsti. 5. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli
	4.3. RİYA-Zİ RƏQ-QASDA HARMONİK RƏQS-LƏR	1.1.1. 1.1.2. 1.1.3. 1.1.4. 3.1.1.	Müsahibə, fəal oxu, qruplarla iş, təq-dimatetmə, Venn diaqramı, “Anlayış xəritəsi”nın qurulması	1. Dərslik. 2. Kompüter, projektor və ya elektron lövhə. 3. Araşdırmanın icrası üçün dərslikdə tələb olunan təchizat. 4. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli
20-ci həftə	MƏSƏLƏ HÖLLİ	1.1.2. 2.2.2.	Frontal sorğu, Müsahibə, cütlərlə iş, qruplarla iş	1. Dərslik. 2. Fizikadan məsələlər. 10-cu sinif. B., Bakıneşir, 2013 3. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi)
	PRAKTİK İŞ: RİYAZI RƏQQAS VASİTƏ-SİLƏ SƏRBƏSTDÜŞ-MƏ TƏCİ-LİNİN TƏ-YİNİ	3.1.1.	Diagnostik sorğu, qrupla və ya cütlərlə iş, təqdimat	1. Dərslik. 2. Kompüter, projektor və ya elektron lövhə. 3. Riyazi rəqqas modeli, səniyəölçən, stativ	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), diaqnostik sorğunu qiymətləndirmək üçün qeydiyyat vərəqi, refleksiya cədvəli
21-ci həftə	4.4. HAR-MONİK RƏQSLƏR-DƏ SÜRƏT VƏ TƏCİL	1.1.1. 1.1.2. 3.1.1	Müsahibə, fəal oxu, qruplarla iş, təq-dimatetmə, modelləşdir mə	1. Dərslik. 2. Kompüter, projektor və ya elektron lövhə. 3. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), qrafikqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli
	4.5. HAR-MONİK RƏQSLƏR-DƏ ENERJİ ÇEVRLİ-MƏLƏRİ (Təqdimat dərs)	1.1.1. 1.1.3.	Müsahibə, fəal oxu, qruplarla iş, təq-dimatetmə	1. Dərslik. 2. Kompüter, projektor və ya elektron lövhə. 3. Fizikadan multimedia diskləri: I his. Mexanika.	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qiymətləndirmə cədvəli), özünüqiyəmləndirmə cədvəli

	4.6. MƏC-BURİ RƏQSLƏR. REZO-NANS	1.1.1. 1.1.2. 3.2.1	Müsahibə, fəal oxu, qruplarla iş, təq-dimatetmə, modelləşdir mə	1. Dörslik. 2. Komputer, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Araşdırmanın icrası üçün dörslikdə tələb olunan təchizat. 4. Fizikadan məsələlər. 10-cu sinif. B., Bakınəş, 2013	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), qrafikqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli
22-ci həftə	4.7. RƏQS-LƏRİN ELASTİK MÜHİTDƏ YAYILMASI: MEXANİKİ DALĞA	1.1.1. 1.1.2. 1.1.3. 1.1.4	Müsahibə, fəal oxu, qruplarla iş, təq-dimatetmə, beyin həmləsi, klaster, “Anlayış xəritəsi”nin qurulması	1. Dörslik. 2. Komputer, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Dalğa maşını. 4. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), qrafikqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli
23-cü həftə	MƏSƏLƏ HƏLLİ	1.1.2. 2.2.2	Frontal sorğu, müsahibə, cütlərlə iş, qruplarla iş, təqdimatetmə	1. Dörslik. 2. Fizikadan məsələlər. 10-cu sinif. B., Bakınəş, 2013 3. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), qrafikqurma, məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi)
24-ci həftə	5.1. NİSBİLİK NƏZƏRİYYƏSİ-NİN ƏSASLARI	1.1.1. 1.1.2. 1.1.3.	Müsahibə, fəal oxu, qruplarla iş, təq-dimatetmə, “ziqzaq”, fikri eksperiment, “Anlayış xəritəsi”nin qurulması	1. Dörslik. 2. Komputer, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Qaliley və Lorens çevrilmələri cədvəli 4. Fizikadan məsələlər. 10-cu sinif. B., Bakınəş, 2013 5. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), qrafikqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli
24-ci həftə	5.2. ENERJİ İLƏ KÜTLƏ ARA-SINDA QARŞILIQLI ƏLAQƏ QANUNU	1.1.1. 1.1.2. 1.1.3.	Müsahibə, fəal oxu, qruplarla iş, təq-dimatetmə	1. Dörslik. 2. Komputer, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Fizikadan məsələlər. 10-cu sinif. B., Bakınəş, 2013 4. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli
24-ci həftə	MƏSƏLƏ HƏLLİ	1.1.2.	Frontal sorğu, müsahibə, cütlərlə iş, qruplarla iş, təqdimatetmə	1. Dörslik. 2. Fizikadan məsələlər. 10-cu sinif. Bakı, Bakınəş, 2013 3. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), qrafikqurma, məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi)

KİÇİK SUMMATİV QİYMƏTLƏNDİRİMƏ - 4					
25-ci həftə	6.1. MOLE-KULYAR – KİNETİK NƏZƏRİYYƏ VƏ ONUN ƏSAS MÜDDƏALARI	1.1.1. 1.1.2. 1.1.3. 3.1.1.	Müsahibə, fəal oxu, qruplarla iş, təqdimatetmə, modelləşdir mə, “Anlaysı xəritəsi”nin qurulması	1. Dörslik. 2. Komputer, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Araşdırmanın icrası üçün dörslikdə tələb olunan təchizat. 4. Atom və molekulların xarakteristikaları cədvəli 5. Fizikadan multimedia. İ his.. Molekulyar fizika 6. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli
26-ci həftə	6.2. İDEAL QAZ. İDEAL QAZIN MOLE-KULYAR-KİNETİK NƏZƏRİYYƏSİNİN ƏSAS TƏNLİYİ	1.1.1. 1.1.2. 1.1.3.	Müsahibə, fəal oxu, qruplarla iş, təqdimatetmə, modelləşdir mə, “Anlaysı xəritəsi”nin qurulması	1. Dörslik. 2. Komputer, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Araşdırmanın icrası üçün dörslikdə tələb olunan təchizat. 4. Fizikadan multimedia. İ his.. Molekulyar fizika 5. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli
27-ci həftə	6.3. İSTİ-LİK TA-RAZLIĞI – TEMPERATUR	1.1.1. 1.1.2. 1.1.4	Müsahibə, fəal oxu, qruplarla iş, təqdimatetmə, modelləşdir mə	1. Dörslik. 2. Komputer, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Araşdırmanın icrası üçün dörslikdə tələb olunan təchizat. 4. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli
27-ci həftə	6.4. QAZ MOLE-KULLARI-NIN HƏRƏ-KƏT SÜR-ƏTİNİN MÜΘY-YƏNLƏŞ-DİRİLMƏSİ (Təqdimat dərs)	1.1.1. 1.1.2. 1.1.4.	Müsahibə, fəal oxu, qruplarla iş, təqdimatetmə, modelləşdir mə	1. Dörslik. 2. Komputer, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Fizikadan multimedia diskleri: I his., Molekulyar fizika	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qiymətləndirmə cədvəli), özünüqiymətləndirmə cədvəli
27-ci həftə	6.5. İDEAL QAZIN HAL TƏNLİYİ	1.1.1. 1.1.2. 1.1.3. 3.1.2.	Müsahibə, fəal oxu, qruplarla iş, təqdimatetmə, modelləşdir mə	1. Dörslik. 2. Komputer, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Araşdırmanın icrası üçün dörslikdə tələb olunan təchizat. 4. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli

Cap
qeydiyyat

28-ci həftə	6.6. QAZ QANUN-LARI	1.1.1. 1.1.2. 1.1.3. 3.1.1. 3.1.2.	Müsahibə, fəal oxu, qruplarla iş, təqdimatetmə, “Kloz”, modeləşdirmə, “Anlayış xəritisi”nin qurulması	1. Dörslik. 2. Kompyuter, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Araşdırmanın icrası üçün dörslikdə tələb olunan təchizat. 4. Fizikadan multimedia. İ his.. Molekulyar fizika 5. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli
	MƏSƏLƏ HƏLLİ	1.1.2.	Frontal sorğu, Müsahibə, cütlərlə iş, qruplarla iş, təqdimatetmə	1. Dörslik. 2. Fizikadan məsələlər. 10-cu sinif. Bakı, Bakınəşr, 2013 3. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), qrafikqurma, məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi)
29-cu həftə	6.7. BXARLARIN XASSÖLƏRİ: DOYAN VƏ DOY-MAYAN BUXAR	2.1.1. 2.1.2.	Müsahibə, fəal oxu, qruplarla iş, təqdimatetmə, Venn diaqramı, modeləşdirmə	1. Dörslik. 2. Kompyuter, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Araşdırmanın icrası üçün dörslikdə tələb olunan təchizat. 4. Fizikadan məsələlər. 10-cu sinif. B., Bakınəşr, 2013	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), qrafikqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli
	6.8. HAVANIN RÜTUBƏTLİLİYİ. ŞEH NÖQTƏSİ	2.1.1. 2.1.2. 3.2.2.	Müsahibə, fəal oxu, qruplarla iş, təqdimatetmə, Kloz	1. Dörslik. 2. Kompyuter, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Barometr-Aneroid, psixrometr, psixrometrik cədvəl, hiqrometr. 4. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli
30-cu həftə	6.9. MAYELƏRİN SƏTHİ GƏRİLƏMƏSİ. KAPİLL-YAR HADİ-SƏLƏR	2.1.1. 2.1.2. 3.1.2.	Frontal sorğu, Müsahibə, cütlərlə iş, qruplarla iş, təqdimatetmə	1. Dörslik. 2. Kompyuter, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Araşdırmanın icrası üçün dörslikdə tələb olunan təchizat. 4. Fizikadan multimedia. İ his.. Molekulyar fizika 5. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), qrafikqurma, məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi)
	6.10. BƏRK CİSİMLƏR VƏ ONLARIN BƏZİ XASSÖLƏRİ	2.1.1. 2.1.2. 2.1.3. 2.1.4.	Müsahibə, fəal oxu, qruplarla iş, təqdimatetmə, “Anlayış xəritisi”nin qurulması	1. Dörslik. 2. Kompyuter, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Fizikadan multimedia. İ his.. Molekulyar fizika 4. Araşdırmanın icrası üçün dörslikdə tələb olunan təchizat. 5. Fizikadan məsələlər. 10-cu sinif. B., Bakınəşr, 2013	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli

	MƏSƏLƏ HƏLLİ	2.1.2. 2.1.4	Frontal sorğu, Müsahibə, cütlərlə iş, qruplarla iş, təqdimatetmə	1. Dörslik. 2. Fizikadan məsələlər. 10-cu sinif. Bakı, Bakınşır, 2013 3. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), qrafikqurma, məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi)
31-ci həftə	7.1. TER-MODİNA-MİK SİS-TEM. DA-XİLİ ENERJİ	1.1.1. 1.1.3. 2.2.1. 3.1.2	Müsahibə, fəal oxu, qruplarla iş, təqdimatetmə, “Anlayış xəritəsi”nin qurulması	1. Dörslik. 2. Komputer, projektor və ya elektron lövhə. 3. Fizikadan multimedia. İ his.. Molekulyar fizika 4. Araşdırmanın icrası üçün dörslikdə tələb olunan təchizat.	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli
32-ci həftə	7.2. TER-MODİNA-MİKANIN BİRİNCİ QANUNU	1.1.1. 1.1.3. 2.2.1. 3.1.2	Müsahibə, cütlərlə iş, qruplarla iş, təqdimatetmə, modelləşdir mə	1. Dörslik. 2. Komputer, projektor və ya elektron lövhə. 4. Fizikadan multimedia. İ his. Molekulyar fizika 5. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi)
33-cü həftə	7.3. TER-MODİNA-MİKANIN İKİNCİ QANUNU. İŞ-TİLİK MÜ-HƏRRİK-LƏRİNİN İŞ PRİNSİ-Pİ	1.1.1. 1.1.3. 2.2.1. 3.2.2.	Müsahibə, fəal oxu, qruplarla iş, təqdimatetmə, modelləşdir mə	1. Dörslik. 2. Komputer, projektor və ya elektron lövhə. 3. Fizikadan multimedia. İ his. Molekulyar fizika 4. Araşdırmanın icrası üçün dörslikdə tələb olunan təchizat. 5. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli
KİŞİK SUMMATİV QİYMƏTLƏNDİRİMƏ					
34-cü həftə	TƏDRİS İLİ ÜZRƏ ÜMUMİLƏSDİRİCİ DƏRS				
	BÖYÜK SUMMATİV QİYMƏTLƏNDİRİMƏ				

Çap

FƏNLƏRƏKASI İNTƏQRASIYA

Fizika, demək olar, bütün fənlərlə əlverişli integrasiya imkanlarına malikdir. Bəzi mövzuların, məsələn, "Kinematikanın əsasları", "Mexaniki rəqslər və dalğalar", "Relyativistik mexanika" fəsillərinin bəzi mövzularını riyaziyyat, "Molekulyar-kinetik nəzəriyyə və onun əsas müddəələri" mövzusunu kimya müəllimləri ilə birgə integrativ formada təşkil etmək də mümkündür. Belə müasir tədris texnologiyaları hazırda geniş yayılmışdır. Fizikanın tədrisinin digər fənlərlə integrasiya imkanlarına baxaq.

Biologiya. Biologiya kursunda fiziki qanunlara, hadisə və anlayışlara əsaslanan çoxlu sayıda maraqlı proseslər vardır (biofizika). Biologyanın tədrisi zamanı fiziki biliklərdən istifadə olunması şagirdlərə təbiət hadisələrinin aydınlaşdırılmasına və təbiət qanunlarının vahidliyini sübut etməyə imkan yaradır: belə ki, müxtəlif canlı orqanizmlərin ölçüləri, hərəkət sürətləri, kütlələri kimi fiziki kəmiyyətlərdən istifadə olunur. Fizikada isə həmin canlıların sürətlərinin hesablanmasına aid praktik tapşırıqlar verilə bilər.

Həyat bilsisi. Həyat bilsisi fənnində "Təbiət və biz" məzmun xətti, demək olar ki, əsasən, fizika fənni üzərində qurulmuşdur. Bu baxımdan təbiət hadisələri, bu hadisələrin başvermə qanuna uyğunluqlarını öyrənərkən müəllim bu iki fənnin integrasiyasından istifadə edə bilər.

Coğrafiya. Coğrafiya kursunun fənn kurikulumunda "Təbiət" məzmun xətti şagirdlərdə Yer kürəsini vahid fiziki sistem kimi qavramağa, təbii hadisələrin inkişaf qanuna uyğunluğunu dərk etməyə imkan yaradır. Fizika fənnindən əldə edilən biliklər əsasında şagirdlər təbii proseslərin səbəblərini təhlil edir, nəticələrini aydınlaşdırır, gələcək inkişafının proqnozunu verirlər.

Texnologiya. Fizikanın tədrisi ilə texnologianın özünəməxsus əlaqəsi müstəqil araşdırma və layihələrin hazırlanmasında, müxtəlif modellərin yaradılmasında texnologiya fənnindən qazanılan praktik bilik və bacarıqlardan istifadə edilməsində daha çox nəzərə çarpir.

İnformatika. İnformatikadan qazanılan texniki və texnoloji biliklər yalnız fiziki biliklərə əsaslanır. Fiziki biliklər olmadan müasir texnologiyaların öyrənilməsi mümkün deyil. Bu baxımdan informatika dörslərində şagirdlər informasiya və kommunikasiya texnologiyalarının inkişafında fizikanın rolunu əlaqələndirir, elektron dərs vəsaitlərindən istifadə edir, təqdimatlar hazırlayırlar.

Azərbaycan dili. Məlumat mübadiləsi prosesində təqdimat hazırlamaq, esse ya-za bilmək, müsahibə prosesində suallara tam və elmi cəhətdən savadlı cavab verə bilmək bacarıqlarının aşilanmasında Azərbaycan dilinin qrammatik qaydalarına əməl edilməsi vacibdir.

Ədəbiyyat. Fizika dörslərinin müxtəlif mərhələlərində şagirdlərə Azərbaycan və dünya folkloru, məşhur povest və hekayələrin qəhrəmanları ilə bağlı məlumatlardan istifadə etmək fənnə marağın artırılması nöqtəyi-nəzərindən faydalıdır.

Ümumi tarix. Dörslərin "Maraqoyatma" mərhələlərində elm və mədəniyyət tarixinə dair məlumatlardan istifadə etməklə fizikanın ümumi tarixlə fənlərarası əlaqəsi yaradıla bilər.

Təsviri incəsənət. Fiziki proseslərin, çətin təsəvvür olunan obyekt və hadisələrin təsəvvürə əsasən təsvir edilməsi “Təsviri incəsənət” fənnindən qazanılan müüm bacarıqlara əsaslanır. Bu baxımdan realist və süurrealist obrazların kağız üzərinə təsvir edilməsi şagirdlərdə abstrakt düşüncə tərzinin, həmçinin modelləşdirici təfəkkürün formalaşdırılmasına xidmət edir.

Fənlərarası integrasiya cədvəli üzərində ayrıca dayanmaq lazımdır. Cədvəldə hər bir mövzunun digər fənlərin uyğun alt standartları ilə integrasiya imkanları təsvir edilmişdir. Müəllim dərsə hazırlaşan zaman fənlərarası integrasiya cədvəlinde göstərilmiş materialla tanış olması vacibdir.

FƏNLƏRARASI İNTEGRASIYA CƏDVƏLİ

FƏSİL VƏ MÖVZULAR		FƏNNİN ADI VƏ ALT STANDARTLARIN NÖMRƏSİ
1. KİNEMATİKANIN ƏSASLARI	1. Mexaniki hərəkət və onun təsviri.	Riy. 2.2.1,2.2.2, 3.1.2., 3.1.3. İnf. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. Kim. 1.1.1,1.2.1,1.3.1.C.1.1.1.Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	2. Yol və yerdəyişmə	Riy. 1.2.2, 2.2.2, 3.1.2., 3.1.3. İnf. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. C.1.1.1. Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	3. Düzxətli bərabərsürətli hərəkət. Sürət	Riy.1.2.2, 2.2.2, 3.1.2., 3.1.3.İnf. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. C.1.1.1. Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	4. Düzxətli dəyişənsürətli hərəkət. Təcil.	Riy. 1.2.2, 2.2.2, 3.1.2., 3.1.3. İnf. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. C.1.1.1. Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	5. Düzxətli bərabərtəcilli hərəkətdə sürət və yerdəyişmə	Riy.1.2.2, 2.2.2, 3.1.2., 3.1.3.,2.1.1,2.2.3., 2.2.5., 2.2.6.,3.2.1 İnf. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2.C.1.1.1.Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	6. Məsələ həlli	Riy.1.2.2, 2.2.2, 3.1.2., 3.1.3.,2.1.1,2.2.3., 2.2.5., 2.2.6.,3.2.1 İnf. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	7. Praktik iş. Bərabərtəcilli hərəkət üçün “yollar qanunu”	Riy. 1.2.2, 2.2.2, 3.1.2., 3.1.3.,2.1.1,2.2.3., 2.2.5., 2.2.6.,3.2.1 İnf. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	8. Cisinin sərbəstdüshəsi	Riy.1.2.2, 2.2.2, 3.1.2., 3.1.3.,2.1.1,2.2.3., 2.2.5., 2.2.6., İnf. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2.C.1.1.1.Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	9. Mexaniki hərəkətin nisbiliyi	Riy.1.2.2, 2.2.2, 3.1.2., 3.1.3.,2.1.1,2.2.3., 2.2.5., 2.2.6. İnf. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2.C.1.1.1.Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	10. Çevrə üzrə bərabərsürətli hərəkət	Riy.1.2.2, 2.2.2, 3.1.2., 3.1.3.,2.1.1,2.2.3., 2.2.5., 2.2.6., 3.2.1. İnf.3.1.3,3.2.2,3.2.3,3.2.4.C.1.1.1.Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	11. Məsələ həlli	Riy.1.2.2, 2.2.2, 3.1.2., 3.1.3.,2.1.1,2.2.3., 2.2.5., 2.2.6., 3.2.1. İnf. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	12. Kiçik summativ qiymətləndirmə	

	FƏSİL VƏ MÖVZULAR	FƏNNİN ADI VƏ ALT STANDARTLARIN NÖMRƏSİ
2. DINAMİKANIN ƏSASLARI	13. Dinamikanın əsas məsələsi. Qüvvə. Əvəzləyici qüvvə. Kütlə.	Riy. 1.1.2.,1.1.3.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.5.,2.2.6. İnf. 3.1.3, 3.2.2, C.1.1.1.,1.2.1.,1.2.2.,2.1.1.Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	14. Ətalətlə hərəkət: Nyutonun I qanunu	Riy. 1.1.2.,1.1.3.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.5.,2.2.6. C.1.1.1.,1.2.1., 1.2.2., 2.1.1.İnf.3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. Az.d.1.2.2, 1.2.4., 2.2.1., 2.2.3., 3.1.2.
	15. Dinamikanın əsas qanunu: Nyutonun II qanunu	Riy. 1.1.2.,1.1.3.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.5.,2.2.6. C.1.1.1.,1.2.1., 1.2.2., 2.1.1.İnf.3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. Az.d.1.2.2, 1.2.4., 2.2.1., 2.2.3., 3.1.2.
	16. Təsir və əks təsir: Nyutonun III qanunu	Riy. 1.1.2.,1.1.3.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.5.,2.2.6. C.1.1.1.,1.2.1., 1.2.2., 2.1.1.,1.2.1.,1.2.2.,2.1.1.İnf.3.1.1.,3.3.2.,4.1.1.,4.1.2. Az.d.1.2.2, 1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	17. Məsələ həlli	Riy. 1.1.2.,1.1.3.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.5.,2.2.6.2.3.1.,2.3.2.
	18. Ümumdünya cazibə qanunu	Riy. 1.1.2.,1.1.3.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.5.,2.2.6.2.3.1.,2.3.2.İnf. 3.1.1., 4.1.1.,4.1.2. C.1.1.1.,1.2.1.,1.2.2.,2.1.1. Az.d.1.2.2, 1.2.4., 2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	19. Ağırlıq qüvvəsi. Qravitasiya sahəsinin intensivliyi	Riy. 1.1.2.,1.1.3.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.5.,2.2.6.İnf. 3.1.3, 3.2.2, 3.2.3, 3.2.4. İnf. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. C.1.1.1.,1.2.1.,1.2.2.,2.1.1. Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	20. Çəki və çəkisizlik	Riy. 1.1.2.,1.1.3.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.5.,2.2.6. C.1.1.1.,1.2.1., 1.2.2., 2.1.1. Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	21. Elastiklik qüvvəsi	Riy. 1.1.2.,1.1.3.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.5.,2.2.6.İnf.3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. C.1.1.1.,1.2.1.,1.2.2.,2.1.1. Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	22. Sürtünmə qüvvəsi. Sürtünmə qüvvəsinin təsiri altında hərəkət	Riy. 1.1.2.,1.1.3.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.5.,2.2.6.2.3.1.,2.3.2. İnf. 3.1.1., 4.1.1.,4.1.2. C.1.1.1.,1.2.1.,1.2.2.,2.1.1. Az.d.1.2.2, 1.2.4., 2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
3. SAXLANMA QANUNLARI	23. Cisin tarazlıq şərtləri	Riy. 1.1.2.,1.1.3.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.5.,2.2.6.2.3.1.,2.3.2. C.1.1.1.,1.2.1.,1.2.2.,2.1.1. Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	24. Məsələ həlli	Riy. 1.1.2.,1.1.3.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.5.,2.2.6.2.3.1.,2.3.2. C.1.1.1.,1.2.1.,1.2.2.,2.1.1. Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	25. Kiçik summativ qiymətləndirmə	
	26. Qapalı sistem. İmpulsun saxlanması qanunu	Riy.1.1.2.,2.2.2, 3.1.2., 3.1.3.,2.1.1,2.2.3., 2.2.5., 2.2.6. 2.3.1.,2.3.2. İnf. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. C.1.1.1. Az.d.1.2.2, 1.2.4., 2.2.1., 2.2.3.,3.1.2.
	27. Mexaniki iş və güc	Riy. 1.1.2.,2.3.1.,2.3.2. İnf. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. C.1.1.1. Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	28. Məsələ həlli	Riy. 1.1.2.,2.2.2, 3.1.2., 3.1.3.,2.1.1,2.2.3., 2.2.5., 2.2.6. 2.3.1., 2.3.2.,3.2.1,3.2.2. Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	29. Sistemin işgörmə qabiliyyəti – enerjidir. Kinetik enerji	Riy.1.2.2, 2.2.2, 3.1.2., 3.1.3.,2.1.1,2.2.3., 2.2.5., 2.2.6. İnf. 3.1.1., 4.1.1.,4.1.2. C.1.1.1. Az.d.1.2.2, 1.2.4., 2.2.1., 2.2.3., 3.1.2.
	30. Potensial enerji	Riy.1.2.2, 2.2.2, 3.1.2., 3.1.3.,2.1.1,2.2.3., 2.2.5., 2.2.6. C.1.1.1.
	31. Tam mexaniki enerji. Enerjinin saxlanması qanunu	Riy.1.2.2, 2.2.2, 3.1.2., 3.1.3.,2.1.1,2.2.3., 2.2.5., 2.2.6., Ədəb. 2.1.1, 2.2.1. İnf. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. C.1.1.1. Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	32. Azərbaycanda alternativ enerji mənbələrinən istifadə (Təqdimat dərs)	Riy.1.2.2, 2.2.2, 3.1.2., 3.1.3.,2.1.1,2.2.3., 2.2.5., 2.2.6. İnf. 3.1.1., 3.3.2.,4.1.1.,4.1.2. C.1.1.1. Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	33. Məsələ həlli	Riy.1.2.2, 2.2.2, 3.1.2., 3.1.3.,2.1.1,2.2.3., 2.2.5., 2.2.6., C.1.1.1. Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	34. Kiçik summativ qiymətləndirmə	
	35. Böyük summativ qiymətləndirmə	

FƏSİL VƏ MÖVZULAR		FƏNNİN ADI VƏ ALT STANDARTLARIN NÖMRƏSİ
4. MEXANİKİ RƏQSLƏR VƏ DALĞALAR.	36. Rəqsi hərəkət. Sərbəst rəqslər	Riy.1.1.1.,1.2.1.,1.2.3.,2.1.2.,2.2.4.,2.2.5.,2.3.1.,3.1.2.,3.1.3.,3.2.1.,5.1.1. Inf. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. C.1.1.1.,2.1.1. Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	37. Yaylı rəqqasda harmonik rəqslər	Riy.1.1.1..1.2.1.,1.2.3.,2.1.2.,2.2.4.,2.2.5.,2.3.1.,3.1.2.,3.1.3.,3.2.1.,5.1.1. Inf. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. C.1.1.1.,2.1.1. Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	38. Riyazi rəqqasda harmonik rəqslər	Riy.1.1.1..1.2.1.,1.2.3.,2.1.2.,2.2.4.,2.2.5.,2.3.1.,3.1.2.,3.1.3.,3.2.1.,5.1.1. Inf. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. C.1.1.1.,2.1.1. Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2. Az.t.1.2.2.,4.1.2.
	39. Məsələ həlli	Riy.1.1.1..1.2.1.,1.2.3.,2.1.2.,2.2.4.,2.2.5.,2.3.1.,3.1.2.,3.1.3.,3.2.1.,5.1.1. Inf. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	40. <i>Praktik iş.</i> Riyazi rəqqas vasi-təsilə sərbəstdüşmə təcilinin təyini	Riy.1.1.1..1.2.1.,1.2.3.,2.1.2.,2.2.4.,2.2.5.,2.3.1.,3.1.2.,3.1.3.,3.2.1.,5.1.1. Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	41. Harmonik rəqslərdə sürət və təcil	Riy.1.1.1..1.2.1.,1.2.3.,2.1.2.,2.2.4.,2.2.5.,2.3.1.,3.1.2.,3.1.3.,3.2.1.,5.1.1. C.1.1.1.,2.1.1. Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	42. Harmonik rəqslərdə enerji çevrilmələri(təqdimat dərs)	Riy.1.1.1..1.2.1.,1.2.3.,2.1.2.,2.2.4.,2.2.5.,2.3.1.,3.1.2.,3.1.3.,3.2.1.,5.1.1. Inf. 3.1.1.,3.3.2.,4.1.1.,4.1.2. Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	43. Məcburi rəqslər. Rezonans	Riy.1.1.1..1.2.1.,1.2.3.,2.1.2.,2.2.4.,2.2.5.,2.3.1.,3.1.2.,3.1.3.,3.2.1.,5.1.1. Inf. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. C.1.1.1.,2.1.1. Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	44. Rəqslərin elastik mühitdə yayılması: mexaniki dalğa	Riy.1.1.1..1.2.1.,1.2.3.,2.1.2.,2.2.4.,2.2.5.,2.3.1.,3.1.2.,3.1.3.,3.2.1.,5.1.1. Inf. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. C.1.1.1.,2.1.1. Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
5. RELYATİVİSTİK MEXANİKA	45. Məsələ həlli	Riy.1.1.1..1.2.1.,1.2.3.,2.1.2.,2.2.4.,2.2.5.,2.3.1.,3.1.2.,3.1.3.,3.2.1.,5.1.1. C.1.1.1.,2.1.1. Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	46. Nisbilik nəzəriyyəsinin əsasları	Riy.1.1.1..1.2.1.,1.2.3.,2.1.2.,2.2.4.,2.2.5.,2.3.1.,3.1.2.,3.1.3.,3.2.1.,5.1.1. Inf. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. C.1.1.1.,1.2.1.,1.2.2.,2.1.1. Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	47. Enerji ilə kütlə arasında qarşılıqlı əlaqə qanunu	Riy.1.1.1..1.2.1.,1.2.3.,2.1.2.,2.2.4.,2.2.5.,2.3.1.,3.1.2.,3.1.3.,3.2.1.,5.1.1. Inf. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. C.1.1.1.,1.2.1.,1.2.2.,2.1.1. Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	48. Məsələ həlli	Riy.1.1.1..1.2.1.,1.2.3.,2.1.2.,2.2.4.,2.2.5.,2.3.1.,3.1.2.,3.1.3.,3.2.1.,5.1.1. C.1.1.1.,1.2.1.,1.2.2.,2.1.1. Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	49. Kiçik summativ qiymətləndirmə	

Çap üçün

6. MOLEKULYAR-KINETİK NƏZƏRİYYƏLƏR

FƏSİL VƏ MÖVZULAR	FƏNNİN ADI VƏ ALT STANDARTLARIN NÖMRƏSİ
50. Molekulyar-kinetik nəzəriyyə və onun əsas müddəaları	Riy.1.1.1.,1.2.1.,1.2.2.,2.2.2.,2.2.5.,3.1.2.,3.1.3.,3.2.1. Kim.1.1.1.,1.2.1.,1.3.1. İnf. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. Az.d.1.2.2.,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
51. İdeal qaz. İdeal qazın molekulyar-kinetik nəzəriyyəsinin əsas tənliyi	Riy.1.1.1.,1.2.1.,1.2.2.,2.2.2.,2.2.5.,3.1.2.,3.1.3.,3.2.1. Kim.1.1.1.,1.2.1.,1.3.1. İnf. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. Az.d.1.2.2.,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
52. İstilik tarazlığı – temperatur	Riy.1.1.1.,1.2.1.,1.2.2.,2.2.2.,2.2.5.,3.1.2.,3.1.3.,3.2.1. Kim.1.1.1.,1.2.1.,1.3.1. İnf. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. Az.d.1.2.2.,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
53. Qaz moleküllerinin hərəkət sürətinin müəyyənləşdirilməsi (təqdimat dəras)	Riy.1.1.1.,1.2.1.,1.2.2.,2.2.2.,2.2.5.,3.1.2.,3.1.3.,3.2.1. Kim.1.1.1.,1.2.1.,1.3.1. İnf. 3.1.1.,3.3.2.,4.1.1.,4.1.2. Az.d.1.2.2.,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
54. İdeal qazın hal tənliyi	Riy.1.1.1..1.2.1.,1.2.2.,2.2.2.,2.2.5.,3.1.2.,3.1.3.,3.2.1. Kim.1.1.1.,1.2.1.,1.3.1. İnf. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. Az.d.1.2.2.,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
55. Qaz qanunları	Riy.1.1.1.,1.2.1.,1.2.2.,2.2.2.,2.2.5.,3.1.2.,3.1.3.,3.2.1. Kim.1.1.1.,1.2.1.,1.3.1. İnf. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. Az.d.1.2.2.,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
56. Məsələ həlli	Riy.1.1.1.,1.2.1.,1.2.2.,2.2.2.,2.2.5.,3.1.2.,3.1.3.,3.2.1. Kim.1.1.1.,1.2.1.,1.3.1. Az.d.1.2.2.,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
57. Buxarların xassələri: doyan və doymayan buxar	Riy.1.1.1..1.2.1.,1.2.2.,2.2.2.,2.2.5.,3.1.2.,3.1.3.,3.2.1. Kim.1.1.1.,1.2.1.,1.3.1. Az.d.1.2.2.,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
58. Havanın rütubətliliyi. Şəh nöqtəsi	Riy.1.1.1.,1.2.1.,1.2.2.,2.2.2.,2.2.5.,3.1.2.,3.1.3.,3.2.1. Kim.1.1.1.,1.2.1.,1.3.1. Az.d.1.2.2.,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
59. Mayelərin səthi görilməsi. Kapilyar hadisələr	Riy.1.1.1.,1.2.1.,1.2.2.,2.2.2.,2.2.5.,3.1.2.,3.1.3.,3.2.1. Kim.1.1.1.,1.2.1.,1.3.1. İnf. 3.1.3.,3.2.3, H-b.1.1.1.,1.2.1. Az.d.1.2.2.,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
60. Bərk cisimlər və onların bəzi xassələri	Riy.1.1.1..1.2.1.,1.2.2.,2.2.2.,2.2.5.,3.1.2.,3.1.3.,3.2.1. Kim.1.1.1.,1.2.1.,1.3.1. İnf. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. Az.d.1.2.2.,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
61. Məsələ həlli	Riy.1.1.1.,1.2.1.,1.2.2.,2.2.2.,2.2.5.,3.1.2.,3.1.3.,3.2.1. Kim.1.1.1.,1.2.1.,1.3.1. Az.d.1.2.2.,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
62. Termodinamik sistem. Daxili enerji	Riy.1.1.1.,1.2.1.,1.2.2.,2.2.2.,2.2.5.,3.1.2.,3.1.3.,3.2.1. Kim.1.1.1.,1.2.1.,1.3.1. İnf. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. Az.d.1.2.2.,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
63. Termodinamikanın birinci qanunu	Riy.1.1.1.,1.2.1.,1.2.2.,2.2.2.,2.2.5.,3.1.2.,3.1.3.,3.2.1. Kim.1.1.1.,1.2.1.,1.3.1. İnf. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. Az.d.1.2.2.,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
64. Termodinamikanın ikinci qanunu. İstilik mühərriliklərinin iş prinsipi	Riy.1.1.1.,1.2.1.,1.2.2.,2.2.2.,2.2.5.,3.1.2.,3.1.3.,3.2.1. Kim.1.1.1.,1.2.1.,1.3.1. İnf. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. Az.d.1.2.2.,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
65. Məsələ həlli	Riy.1.1.1.,1.2.1.,1.2.2.,2.2.2.,2.2.5.,3.1.2.,3.1.3.,3.2.1. Kim.1.1.1.,1.2.1.,1.3.1. Inf. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. Az.d.1.2.2.,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
66. Kiçik summativ qiymətləndirmə	
67. Ümumiləşdirici dərs	Riy.1.1.1.,1.2.1.,1.2.2.,2.2.2.,2.2.5.,3.1.2.,3.1.3.,3.2.1. Kim.1.1.1.,1.2.1.,1.3.1. İnf. 3.1.1.,3.3.2.,4.1.1.,4.1.2. Az.d.1.2.2.,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
68. Böyük summativ qiymətləndirmə	

ŞAGİRD NAILİYYƏTLƏRİNİN QİYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ PRİNSİPLƏRİ VƏ ÜSULLARI

Qiymətləndirmə təlim prosesinin ən mühüm mərhələlərindən biridir. Şagird nailiyyətlərinin qiymətləndirilməsi davamlı, dinamik, şəffaf olmalıdır.

Fənn kurikulumlarına görə, qiymətləndirmə təhsilin keyfiyyətinin yüksəldilməsinə yönəldilir, onu idarə edən vacib amil kimi meydana çıxır. Məzmun standartlarının mənimsənilməsi səviyyəsini ölçmək üçün qiymətləndirmə standartları müəyyənləşdirilmişdir. Məktəbdaxili qiymətləndirmə *diagnostik, formativ və summativ* qiymətləndirmələrdən ibarətdir.

Diagnostik qiymətləndirmə fənn üzrə təlimin hər hansı bir mərhələsində şagirdlərin ilkin bilik və bacarıq səviyyəsinin qiymətləndirilməsidir. Diagnostik qiymətləndirmə, adından da məlum olduğu kimi, şagirdə və ya bütöv sınıfə qoyulan diaqnozdur. Şagirdlərin maraq dairəsi, dünyagörüşləri, yaşadıqları mühit haqqında məlumat almağa imkan verir. Bu qiymətləndirmənin nəticələri rəsmi sənədlərdə qeyd olunmur, müəllimin şəxsi qeyd dəftərində öz əksini tapır, nəticələr barədə valideynlər, sinif rəhbəri və digər fənn müəllimləri məlumatlandırılır.

Diagnostik qiymətləndirmədə istifadə olunan metod və vasitələr: müsahibə, söhbət, müşahidə, tapşırıqlar, valideynlərlə və digər fənn müəllimləri ilə əməkdaşlıq.

Diagnostik qiymətləndirmə həm də şəraitə görə təlim məqsədləri və üsullarında çəvik dəyişikliklər aparılmasına imkan yaradır.

Formativ qiymətləndirmənin məqsədi (2 sentyabr 2013-cü il tarixli təlimata əsasən) təhsilalanın təlim prosesində məzmun standartlarından irəli gələn bilik və bacarıqların mənimsənilməsinə yönəlmış fəaliyyətini izləməkdən, bu zaman qarşıya çıxan problemləri müəyyən etməkdən və onları aradan qaldırmaqdan ibarətdir. Formativ qiymətləndirmə rəsmi qiymətləndirmə deyil.

Formativ qiymətləndirmə fənnin məzmun standartları üzrə təlim məqsədləri əsasında müəyyənləşdirilmiş qiymətləndirmə meyarlarına görə aparılır. Müəllim qiymətləndirmə meyarlarına uyğun 4 səviyyəli rubriklər (I-IV səviyyə) hazırlayır. Zəruri hallarda rubriklər 3 və ya 5 səviyyədə tərtib oluna bilər.

Müəllim şagirdin fəaliyyətinin nəticəsini "Müəllimin formativ qiymətləndirmə dəftəri"ndə rubrikə uyğun olaraq romalı rəqəmləri (I, II, III və IV) ilə, "Məktəbli kitabçası"nda isə sözlərlə yazar.

№	Adı, soyadı	01.10	08.10	15.10	22.10
		3.1.1.	3.1.1	3.1.1	3.1.1, 3.1.2
1	Hüseyinli Fəridə	II	III	I, II	III, II
2	Məhərrəmli Tural	III	II	II	I, II
3	Əhmədli Məmməd	III	III	III	IV, III

"Müəllimin formativ qiymətləndirmə dəftəri"ndə rubriklərin məzmunu və şagirdin formativ qiymətləndirilməsinə dair məlumatlar sərbəst formada aparılır. Müəllim yarımilin sonunda "Müəllimin formativ qiymətləndirmə dəftəri" əsasında şagirdin yarımil ərzində fəaliyyətinin qısa təsvirini hazırlayır və portfolioda saxlayır.

Formativ qiymətləndirmədə istifadə olunan metod və vasitələr

Metodlar	Vasitələr
Müşahidə	Müşahidə vərəqləri
Şifahi sual-cavab	Şifahi nitq bacarıqları üzrə qeydiyyat vərəqi
Tapşırıqvermə	Məsələ həlli
Valideynlərlə və digər fənn müəllimləri ilə əməkdaşlıq	Söhbət, sorğu vərəqi (şagirdin evdə və ya məktəbdəki fəaliyyəti ilə bağlı suallar yazılmış vərəq)
Oxu	Dinləmə üzrə qeydiyyat vərəqi Oxu üzrə qeydiyyat vərəqi
Yazı	Yazı bacarıqlarının inkişafı üzrə qeydiyyat vərəqi
Layihə	Şagirdlərin təqdimatı və müəllim tərəfindən müəyyən olunmuş meyar cədvəli
Rubrik	Nailiyyət səviyyələri üzrə qiymətləndirmə şkalası
Şifahi və yazılı təqdimat	Meyar cədvəli
Test	Test tapşırıqları
Özünüqiymətləndirmə	Özünüqiymətləndirmə vərəqləri

Formativ qiymətləndirmə aparmaq üçün rubriklərdən istifadə olunur. Rubrik xüsusi növ qiymətləndirmə şkalasıdır. O, iki əsas suala cavab verir:

- mən nəyi qiymətləndirməliyəm (obyekt, məzmun, aspektlər, tərəflər, xüsusiyyətlər);
- aşağı, orta, yuxarı nailiyyət səviyyələrinin xüsusiyyətlərini necə bilmək olar?

Qiymətləndirmə şkalası nailiyyət səviyyələrinə qiymət (bal) verilməsi üçün mexanizmdir. Rubriklərin hazırlanması üçün əvvəlcə dərsin məqsədləri müəyyən olunmalıdır. Qiymətləndirmənin formalarından biri seçilməlidir (diagnostik, formativ və ya summativ).

Müəllimlər üçün rubriklərin üstün cəhətləri

- Rubriklər qiymətləndirmənin daha ədalətli, obyektiv, etibarlı və ardıcıl olmasına imkan verir.
- Rubriklər tələb edir ki, müəllimlər müvafiq şərtlər üzrə öz meyarlarını müəyyənləşdirsinlər.
- Rubriklər müəllimləri tədrisin səmərəliliyi ilə bağlı faydalı məlumatlarla təmin edir.

- Rubrikler keyfiyyət səviyyələrinin intervalları vasitəsilə müxtəlif qabiliyyətləri şagirdlərin olduğunu nəzərə alır.

Səviyyələr üzrə təsvirlərin hazırlanması üçün təlimat:

1. Qısa və sadə tərzdə, şagirdin anlayacağı sadə dildən istifadə edilməlidir.
2. Müqayisəli və ya normativ dildən fərqli olaraq deskriptiv dildən istifadə edin. "Pis", "orta", "kafi", "yaxşı", "əla" kimi qeyri-müəyyən deskriptorlardan uzaq durulmalıdır.
3. Səviyyə deskriptorları müşahidə oluna bilən davranışlar və ya nəticənin xüsusiyyətləri baxımından mümkün dərəcədə ifadə edilməlidir.
4. Qiymətləndirmə səviyyələri arasında sərhəd aydın olmalıdır, üst-üstə düşməməlidir.
5. Şkala şagird nailiyyətləri intervallarını tam əhatə etməlidir.
6. Təsvirlərin məzmunu nailiyyət səviyyələri üzrə eyni formalı tərtib edilməlidir.
7. Fəaliyyət səviyyələri bütün aspektlər üzrə uyğun olmalıdır (məsələn: bir aspekt üzrə "4" qiyməti digər aspekt üzrə "4" qiyməti ilə müqayisə oluna bilməlidir).
8. Əvvəlcə "ən yüksək", sonra "ən aşağı" səviyyələr, sonda isə "aralıq" səviyyələr təsvir edilməlidir.
9. Ən yüksək səviyyə: yüksək tələbkarlığa malik, bununla yanaşı, real olmalıdır.
10. Ən aşağı səviyyə: yalnız çatışmazlıqları deyil, həmçinin minimal nailiyyətin xüsusiyyətlərini eks etdirməlidir.

Summativ qiymətləndirmə təhsilin hər hansı mərhələsində (tədris vahidinin, yarımilin və ilin sonunda) şagirdlərin əldə etdikləri nailiyyətlərin qiymətləndirilməsidir. Summativ qiymətləndirmə məzmun standartlarının mənimsənilmə səviyyəsinin etibarlı göstəricisidir.

Summativ qiymətləndirmə kiçik və böyük summativ qiymətləndirmələrdən ibarətdir.

Kiçik summativ qiymətləndirmə (KSQ) bəhs və ya tədris vahidlərinin sonunda müəllim tərəfindən, böyük summativ qiymətləndirmə (BSQ) isə yarımillərin sonunda məktəb rəhbərliyinin və ya məktəbdə yaradılan müvafiq komissiyanın nəzarəti ilə fənni tədris edən müəllim tərəfindən aparılır. Summativ qiymətləndirmənin nəticələri rəsmidir və keçirildiyi tarixdə sinif jurnalında qeyd olunur.

Kiçik summativ qiymətləndirmə fənn kurikulumları tətbiq olunan siniflərdə bəhs və ya tədris vahidlərinin sonunda, altı həftədən gec olmayıaraq, müəllim tərəfindən keçirilir. Onun nəticələri yarımillik qiymətlərin hesablanmasında nəzərə alınır.

Kiçik summativ qiymətləndirmə vasitələri (test, tapşırıq, yazı işləri və s.) fənni tədris edən müəllim tərəfindən hazırlanır.

Böyük summativ qiymətləndirmə yarımillərin sonunda təhsil müəssisəsinin rəhbərliyi tərəfindən yaradılan müvafiq komissiyanın nəzarəti ilə fənni tədris edən müəllim tərəfindən aparılır. Ona görə də metodik vəsaitdə böyük summativ qiymətləndirmə üçün test nümunələri verilməyib.

Summativ qiymətləndirmənin üsulları, vasitələri və şagird fəaliyyətinin növləri:

Üsullar	Vasitələr	Fəaliyyətlər
Yoxlama yazı işi	Yoxlama yazı işi üzrə qeydiyyat vərəqi	Tapşırığın vaxtında, düzgün, sərbəst yerinə yetirilməsi
Layihə	Şagirdlərin təqdimatı və müəllim tərəfindən müəyyən edilmiş meyar cədvəli	Layihənin meyarlar əsasında qiymətləndirilməsi
Şifahi sorğu	Şifahi sorğu üzrə qeydiyyat vərəqi	Mövzunun şərhi
Test	Test tapşırıqları	Test suallarının cavablandırılması
Tapşırıqvermə	Tapşırıq, çalışma	Praktik tapşırıqların vaxtında, düzgün, sərbəst yerinə yetirilməsi
Yaradıcılıq və əl işləri	Mövzulara müvafiq olaraq rəsmələr, hazırlanmış məmlumatlar və digər əl işləri	Təsviretmə, yapma, şeirin qoşulması, essenin yazılması, məsələ qurulması, əl işlərinin hazırlanması

Şagirdin qiyməti düzgün cavabların maksimum bala nisbəti ilə faiz göstəricisinə uyğun müəyyənləşdirilir:

Nº	Şagirdin yerinə yetirdiyi tapşırıqların faizlə miqdari	Şagirdin qiyməti
1	[0% - 40%]	2 (qeyri-kafi)
2	(40% - 60%)	3 (kafi)
3	(60% - 80%)	4 (yaxşı)
4	(80% - 100%)	5 (əla)

Şagirdə yarımillik qiymət çıxarmaq üçün bu düsturdan istifadə olunur:

$$Y_{1,2} = \frac{ksq_1 + ksq_2 + \dots + ksq_n}{n} \cdot \frac{40}{100} + BSQ_{1,2} \cdot \frac{60}{100}.$$

Burada $Y_{1,2}$ – şagirdin I və II yarımil üzrə qiymətini, $ksq_1, ksq_2, \dots, ksq_n$ – şagirdin müvafiq yarımil ərzində kiçik summativ qiymətləndirmələrinin nəticələrini, n – müvafiq yarımilde keçirilən kiçik summativ qiymətləndirmələrin sayını, BSQ_1 və

BSQ₂ isə I və ya II yarımildə keçirilən böyük summativ qiymətləndirmənin nəticəsini bildirir.

Yarımillik qiymətlərə görə illik qiymət çıxarılır. Aşağıdakı cədvəldə şagirdin yarımilliliklərdə aldığı qiymətlərə görə illik qiymətin müəyyənləşdirilmə qaydası göstərilmişdir (17 iyun 2016-ci il dəyişiklikləri əsasında).

Y ₁	Y ₂	İllik
2	2	2
2	3	3
2	4	3
2	5	4

Y ₁	Y ₂	İllik
3	2	2
3	3	3
3	4	4
3	5	4

Y ₁	Y ₂	İllik
4	2	3
4	3	3
4	4	4
4	5	5

Y ₁	Y ₂	İllik
5	2	3
5	3	4
5	4	4
5	5	5

Çap üçün deyil

MÖVZULAR ÜZRƏ TƏLİM MATERİALLARI İLƏ İŞ TEXNOLOGİYASININ ŞƏRHİ

FƏSİL – 1

KİNEMATİKANIN ƏSASLARI

FƏSİL ÜZRƏ REALLAŞDIRILACAQ ALT STANDARTLAR

- 1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarını şərh edir.
- 1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.
- 1.1.3. Mexaniki hərəkəti, istilik hərəkətini xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındaki əlaqəni şərh edir.
- 3.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinə dair qanunları təcrübələrlə yoxlayır, nəticələrini təqdim edir.
- 3.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrini xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındaki asılılıqları müəyyənləşdirir.

FƏSİL ÜZRƏ ÜMUMİ SAATLARIN MİQDARI: **11 saat**
KİÇİK SUMMATİV QİYMƏTLƏNDİRİMƏ: **1 saat**

Çap üçün dəyil

Dərs 1/Mövzu: 1.1. MEXANİKİ HƏRƏKƏT VƏ ONUN TƏSVİRİ

Alt STANDARTLAR	1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarını şərh edir. 1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir. 3.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrini xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındaki asılılıqları müəyyənləşdirir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	<ul style="list-style-type: none">• Mexanikanı, onun əsas məsələsini və mexaniki hərəkəti şərh edir.• “Irəliləmə hərəkəti”, “maddi nöqtə”, “hesablama sistemi” anlayışlarına aid nümunələr göstərir.• Maddi nöqtənin koordinatlarının təyininə aid qrafik məsələlər qurur və həll edir.

Müəllim mövzuya ümumi fizika haqqında və onun bölmələrini yada salmaqla başlaya bilər. 6-cı sinifdə şagirdlər “Fiziki hadisələr”, “Qarşılıqlı təsirlər və hərəkət”, 7-ci sinifdə “Mexaniki hərəkət”, “Mexaniki hərəkəti doğuran səbəblər” mövzularında mexaniki hərəkətlərlə tanış olmuşlar. Şagirdlərin bu biliklərinə və gündəlik həyatda müşahidə etdikləri təbiət hadisələrinə dair məlumatlarına əsaslanmaqla diaqnostik qiymətləndirmə aparıla bilər. Bu zaman “Riyaziyyat”, “Coğrafiya”, “Həyat bilgisi” və “Biologiya” ilə fənlərarası əlaqədən istifadə etmək məqsədə uyğundur. Bunu şaxələndirmə cədvəllərini tətbiq etməklə yerinə yetirmək olar.

Maraqoyatma mərhələsini dərsliyin **A blokunda** verilən mətn və uyğun suallarla başlamaq olar. Şagirdlərin fərziyyələri dinlənilir, onlardan maraq doğuran və təkrarlanmayanları lövhədə yazılır. Tədricən tədqiqat sualı formallaşır.

Tədqiqat sualı: Cisinin vəziyyətini necə təyin etmək olar?

Mövzunun məniməsənilməsi aşağıdakı ardıcılıqla həyata keçirilir:

1. Cisinin verilən şəraitdə vəziyyətini təyin edə bilmək üçün tələb olunan zəruri şərtlərin müəyyənləşdirilməsinə aid araşdırmanın aparılması.
2. Mexanikanın əsas məsələsinin müəyyən edilməsinin zəruriliyi.
3. Kinematikanı mexanikanın digər bölmələrindən fərqləndirmək.
4. “Irəliləmə hərəkəti” anlayışını vermək və onu mexaniki hərəkətin digər növlərindən fərqləndirmək.
5. Mexaniki hərəkətin öyrənilməsinin sadələşdirilməsi məqsədilə “maddi nöqtə” anlayışının daxil edilməsinin zəruriliyi.
6. Şagirdlərin “hesablama cismi”, “radius-vektor”, “koordinat sistemi”, “hesablama sistemi” anlayışlarına dair bilik və bacarıqlarını genişləndirmək.
7. Keyfiyyət xarakteri qrafik məsələlərin qurulması və onların həlli nümunəsində şagirdlərdə maddi nöqtənin birölcülü, ikiölcülü və fəza koordinat sistemlərində vəziyyətini təyin edə bilmək bacarıqlarının aşilanması

Təsviyyə. Dərsi əyanıləşdirmək məqsədilə “Fizika” multimedia dərsliyindən uyğun mövzuya aid animasiya və videofragmətlərdən istifadə edilməsi məqsədə uyğundur.

Beləliklə, dərsliyin **B blokunda** verilən “Dəfinələr adası” araşdırması yerinə yetirilir. Bu zaman onlar həm maraqoyatma mərhələsində, həm də coğrafiya və ri-yaziyyat fənlərindən qazandıqları biliklərə istinad edərək dəfinənin yerini müəyyən etməyə çalışırlar. Nəticənin müzakirəsi dərslikdə verilən suallar əsasında aparıla bilər.

Mexaniki hərəkətin başvermə səbəbini öyrənmək üçün şagirdlər dərslikdə verilən nəzəri materialla tanış ola bilərlər (**C bloku**). Yaxşı olar ki, nəzəri materialla tanışlıq qruplarda oxunub müzakirə edilsin. Bu məqsədə qruplara istiqamətverici didaktik vərəqlər paylana bilər:

- *Mexaniki hərəkət nədir?*
- *Mexanikanın əsas məsələsi nədir?*
- *İrəliləmə hərəkəti digər mexaniki hərəkətlərdən nə ilə fərqlənir? İrəliləmə hərəkətinə nümunələr göstərin.*
- *Nə üçün mexaniki hərəkətin öyrənilməsində “maddi nöqtə” modelindən istifadə etmək əlverişlidir? Gündəlik həyatda rast gəldiyiniz maddi nöqtələrə aid nümunələr göstərin.*
- *Hesablama sistemi nədir?*
- *Hansi halda cismin vəziyyəti birölcülü, ikiölçülü və ya üçölçülü koordinat sistemində görə təyin edilir?*

Qrupların təqdimatları zamanı şagirdlərə başlıca olaraq aşağıdakı bacarıqlarını nümayiş etdirmələrinə şərait yaradılır:

- 1) maddi nöqtənin birölcülü koordinat oxunda koordinatın zamandan $x = x(t)$ asılılığına görə zamanın istənilən anında vəziyyətini təyin etmək;
- 2) müstəvî üzrə hərəkət edən maddi nöqtənin koordinatlarının zamandan $x = x(t)$ və $y = y(t)$ asılılığına əsasən hərəkətini təsvir etmək;
- 3) maddi nöqtənin fəzadakı vəziyyətinin hesablama cismi ilə bağlı üçölçülü koordinat sistemində x , y və z koordinatları ilə təyin edə bilmək.

Dərinləşdirmə. Təlim nəticələri yüksək olan şagirdlərə “Maddi nöqtənin vəziyyətinin radius-vektor üsulu ilə verilməsi” yarimbaşlığı altında verilən dərinləşdirmə materialı ilə tanış olmaları tapşırıla bilər.

Dərsin tətbiqtmə mərhələsində “Maddi nöqtənin koordinatlarını təyin edin” araşdırması icra olunur. Araşdırma fənnin riyaziyyatla integrasiyası və şagirdlərin dərs prosesində apardıqları məlumat mübadiləsi əsasında asanlıqla yerinə yetirilir.

Təklif olunan cədvəl və sxemlər. Verilmiş tapşırıq dərs boyunca şagirdlərin öyrəndiyi əsas biliklərin müstəqil olaraq ümumiləşdirməsinə xidmət edir. Texniki imkanları olan siniflərdə tapşırığın “AktivInspire”, “Mimio”, “Power Point” programlarının birində interaktiv formada təqdim oluna bilər. Bu zaman şagirdlər elektron lövhədə sərbəst şəkildə açar sözlərin mənasını uyğun hissələrdə qeyd edir və verilmiş şəkillərlə birləşdirirlər. Düzgün cavabları yoxlamaq üçün gizlilik funksiyasından istifadə etmək məqsədə uyğundur (bax: cədvəl 1).

Cədvəl 1.

Anlayış	Tərifi
Mexaniki hərəkət	
Mexanika	
Mexanikanın əsas məsələsi	
Kinematika	
İrəliləmə hərəkəti	
Maddi nöqtə	
Hesablama cismi	
Hesablama sistemi	

Elektron resurslar:

1. https://www.youtube.com/watch?v=0Bxjys25V3E&index=2&list=PLJKEfP9PRnx5IuXsvIyI_wExH3qXIwdGC
2. http://www.e-resurs.edu.az/site/search.php?search=ok&q=&category_id=4&class_id=8&course_id=7

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Şəhərtəmə	Mexanikani, onun əsas məsələsini və mexaniki hərəkəti çətinliklə şərh edir.	Mexanikani, onun əsas məsələsini və mexaniki hərəkəti kiçik qüsurlara yol verməklə şərh edir.	Mexanikani, onun əsas məsələsini və mexaniki hərəkəti qimən düzgün şərh edir.	Mexanikani, onun əsas məsələsini və mexaniki hərəkəti dəqiq şərh edir.
Nümunagöstərmə	“Irəliləmə hərəkəti”, “maddi nöqtə”, “hesablama sistemi” anlayışlarına aid çətinliklə nümunələr götərir.	“Irəliləmə hərəkəti”, “maddi nöqtə”, “hesablama sistemi” anlayışlarına aid nümunələri müəllimin köməyi ilə götərir.	“Irəliləmə hərəkəti”, “maddi nöqtə”, “hesablama sistemi” anlayışlarına aid əsasən nümunələr götərir.	“Irəliləmə hərəkəti”, “maddi nöqtə”, “hesablama sistemi” anlayışlarına aid düzgün nümunələr götərir.
Məsələgörmə və məsələlətləmə	Maddi nöqtənin koordinatlarının təyininə aid qrafik məsələlər qurmaqdə və həll etməkdə çətinlik çəkir.	Maddi nöqtənin koordinatlarının təyininə aid qrafik məsələlər qurur və az səhvə yol verməklə həll edir.	Maddi nöqtənin koordinatlarının təyininə aid qrafik məsələlər qurur və qismən düzgün həll edir.	Maddi nöqtənin koordinatlarının təyininə aid qrafik məsələlər qurur və düzgün həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 2/Mövzu: 1.2. YOL VƏ YERDƏYİŞMƏ

Alt STANDARTLAR	<p>1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarını şərh edir.</p> <p>1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.</p> <p>3.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrini xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasında asılılıqları müəyyənləşdirir.</p>
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	<ul style="list-style-type: none"> “Gedilən yol” və “yerdəyişmə” anlayışlarını fərqləndirir. Yerdəyişmənin seçilən koordinat oxları üzərində proyeksiyasını təyin edir. Yerdəyişmənin proyeksiyasının və gedilən yolu təyininə dair kəmiyyət və keyfiyyət xarakterli qrafik məsələlər həll edir.

Maraqoyatmaya **A blokundakı** mətnlə başlamaq olar. Bu zaman 6-ci və 7-ci sinif fizika fənni ilə fəndaxili, 7-ci sinif coğrafiya fənni ilə fənlərarası integrasiya yaradıla bilər. Dərslikdə verilən şəkil və suallar sinifdə qızgrün müzakirə yaradacaq. Sonda verilən “Cismən son vəziyyətini təyin etmək üçün onun hərəkətə başladığı nöqtəni və gedilən yolu bilmək kifayətdirmi? Cavabınızı əsaslandırın” suali şagirdlərin müxtəlif fərziyyələr irəli sürmələrinə səbəb olacaq. Bununla tədricən tədqiqat suali formalasdırılır.

Tədqiqat sualları: *Cismən başlanğıc vəziyyəti məlum dursa, onun son vəziyyəti müəyyən etmək üçün hansı kəmiyyəti bilmək lazımdır? İki məntəqə arasındaki yollar həmişə eyni ola bilərmi?*

Şagirdlər qruplaşdırılır, onlara dərslikdə verilən “İki məntəqə arasındaki yollar eynidirmi?” araşdırmasının icrası tapşırılır (**B bloku**). Araşdırmanın xəritə və cədvəl üzrə düzgün yerinə yetirilməsinə nəzarət olunur. Şagirdlər asanlıqla müəyyən edirlər ki, Bakıdan Zaqatalaya ən qısa məsafə hava yoludur, çünki o, başlanğıc və son məntəqələri birləşdirən istiqamətlənmiş düz xətt boyunca yönəlmüşdür. Dəmir yolu ilə hərəkət edən turist isə daha uzun məsafə qət etmiş olar. Şagirdlər verilən “Azərbaycanın fiziki xəritəsi” əsasında uyğun hesablamaları aparmaq üçün miqyası görə məsafənin müəyyənləşdirilməsinə dair riyaziyyat və coğrafiya fənlərindən əldə etdikləri biliklərdən istifadə edirlər. Bu məqsədlə qruplara aşağıdakı suallar yazılmış didaktik vərəqlər paylana bilər:

1. Xəritələrdə çərçivənin aşağısında verilən 1: 25 000, 1: 50 000, 1: 100 000 və s. miqyası nə deməkdir?

2. Əgər 1: 1000 000 miqyaslı xəritədə Bakı-Zaqatala dəmir yolu uzunluğu üçün sapla ölçüdüyünüz məsafə 42 sm - dır, Bakı-Zaqatala dəmir yolu uzunluğu neçə km -dir?

Cavab: Əgər 1: 1000 000 miqyaslı xəritə verilibsə, bu o deməkdir ki, həmin xəritədəki hər 1 sm uznlıqdakı xətt 1000 000 dəfə böyük xəttə uyğundur:

$$(42 \times 1000 000) \text{sm} = 42 000 000 \text{sm} \rightarrow \frac{42 000 000}{100} \text{m} = 420 000 \text{m} = 420 \text{ km.}$$

Məlumat mübadiləsi üçün verilən nəzəri materialların müəyyən hissəsi şagirdlərə 7-ci sinif fizika kursundan məlum olsa da, yerdəyişmənin koordinatlara və radius-vektora görə təyin edilmə üsulu ilə ilk dəfə tanış olduqlarından bu barədə müəllim izahına ehtiyac vardır.

Bu mərhələdə başlıca diqqət “vektorun proyeksiyası” anlayışının mənimləşdirilməsinə və “ox üzərində vektorun proyeksiyasının təyini” prosesinə yönəldilməlidir. Məsələn, verilən \vec{a} vektorunun OX oxu üzərində proyeksiyasını təyin etmək üçün onun başlangıç A və son B nöqtələrindən həmin oxun üzərinə perpendikulyarlar endirilir. Bu zaman $A'B'$ parçası \vec{a} vektorunun OX oxu üzərində a_x proyeksiyasını olacaqdır. Vektorun proyeksiyası “+” və ya “-” işarəsi ilə göstürülən skalyar kəmiyyətdir:

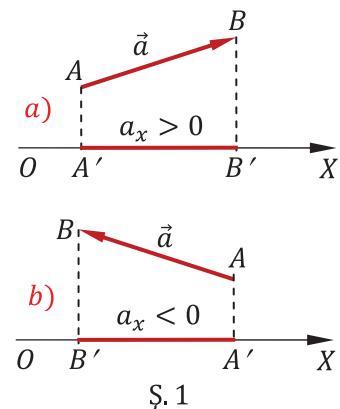
a_x proyeksiyası o halda müsbət götürülür ki, vektorun başlangıçının proyeksiyasından sonunun proyeksiyasına doğru vektor istiqamətində gedilsin: $a_x > 0$ (§.1, a);

a_x proyeksiyası o halda mənfi götürülür ki, vektorun başlangıçının proyeksiyasından sonunun proyeksiyasına doğru vektor istiqamətinin əksinə gedilsin: $a_x < 0$ (§.1, b).

Təqdimatların dinlənilməsindən sonra vaxt imkan verərsə, qruplara verilən xəritədə məntəqələrarası nəqliyyat xətlərini (hava, avtomobil və dəmir yolu) uzunluğunun kurvimetrə ölçülməsinə (bax: *Fizika-6*) dair maraqlı təcrübə aparmaq tapşırıla bilər.

Təcrübənin gedisi. Bunun üçün kurvimetr və Azərbaycanın fiziki xəritəsi tələb olunur (§. 2, a). Kurvimetrin iş prinsipi şagirdlərdən soruşulur, onlar çətinlik çəkdikdə müəllim özü lazımi məlumat verir. Şagirdlər xəritə üzərində kurvimetrdən istifadə edərək ixtiyari iki məntəqə arasındaki müxtəlif nəqliyyat xətlərinin uzunluğunu təyin edirlər.

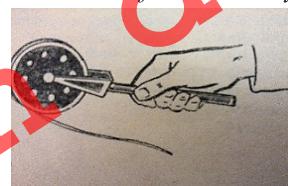
Kurvimetri şagirdlər özləri də sadə üsulla hazırlaya bilərlər. Bu məqsədlə ucunda blok olan çubuqdan istifadə edilir (§.2,b): əvvəlcə blokun çevrə uzunluğu ölçülür, blok trayektoriya üzrə hərəkət etdikdə isə onun dövrərinin sayı hesablanıb, çevrə uzunluğuna vurulur. Beləliklə gedilən yoluñ uzunluğu təyin edir. Alınan qiymətə və xəritənin masstabına görə uyğun hesablamalar aparılır və məsafələ km-lə təyin edilir.



Ş. 1



a) §. 2

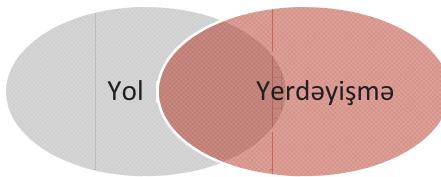


b)

Müəllim vaxta qənaət məqsədilə texniki imkanları olan siniflərdə “AktivInspire”, “Mimio”, “Power Point” programlarının birində yol və yerdəyişmə ilə bağlı film nümayiş etdirə bilər.

Təklif olunan cədvəl və sxemlər.

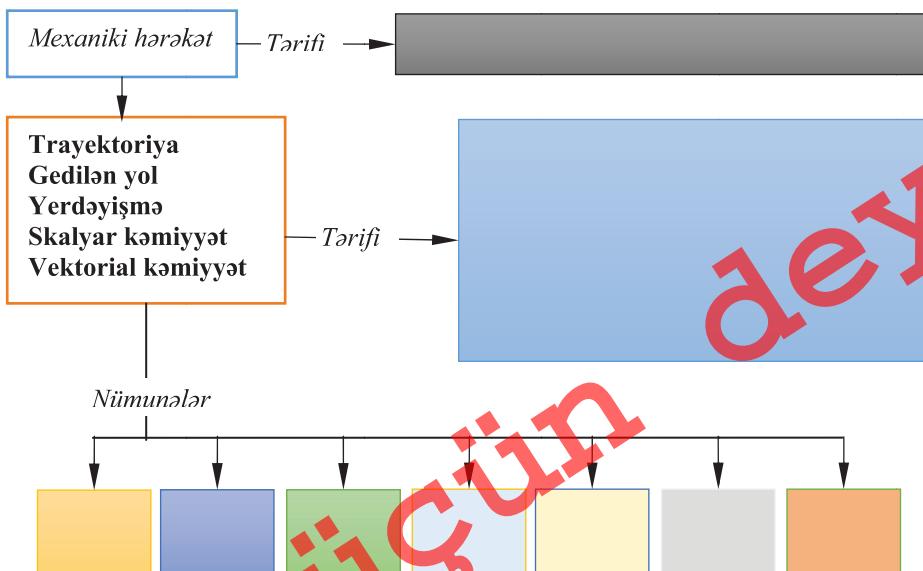
Verilən anlayışları Venn diaqramında müqayisə etmək olar.



Dörsliyin “Diqqə!” çərçivəsindəki materialı izah edərkən fikirləri sxemlərlə şərh etmək məqsədə uyğundur.

Yaradıcı tətbiqetmə mərhələsində **D blokundakı** tapşırıq yerinə yetirilir. Tapşırığın həlli dərslikdə verilmişdir, şagirdlərdən tələb olunan müzakirə mərhələsində verilən sonuncu iki sualdan – “*Velosipedçi A nöqtəsindən C nöqtəsinə gəldikdə gedilən yol və yerdəyişmənin modulu nəyə bərabərdir?*” və “*Velosipedçi bir tam dövr etdikdən sonra yenə A nöqtəsinə gələrsə, onun getdiyi yol və yerdəyişmənin modulu nəyə bərabər olar?*” suallarından irəli gələn uyğun hesablamaları apara bilmək bacarıqlarını nümayiş etdirməkdir. Daha sonra onlar vektorların paraleloqram və üçbucaq üsulları ilə toplanması qaydalarını yerinə yetirirlər.

Mövzunun “Nə öyrəndiniz” hissəsində (**E bloku**) şagirdlər verilən açar sözlərin mənasını izah etməklə dərs boyunca öyrəndikləri əsas bilikləri aşağıda verilən cədvəl şəklində müstəqil olaraq ümumiləşdirirlər.



Şagirdlərin özlərini qiymətləndirmələri üçün mövzunun sonunda “Gündəlik həyatınızla əlaqələndirin”, “Özünüüzü qiymətləndirin” hissəsində verilmiş tapşırıqlar yerinə yetirilə bilər.

Elektron resurslar:

1. https://www.youtube.com/watch?v=0Bxjys25V3E&index=2&list=PLJKEfp9_PRnx51_uXsvIyI_wExH3qXIwdGC
2. http://www.e-resurs.edu.az/site/search.php?search=ok&q=&category_id=4&class_id=8&course_id=7

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Fərqləndirmə	“Gedilən yol” və “yerdəyişmə” anlayışlarını fərqləndirməkdə çətinlik çəkir.	“Gedilən yol” və “yerdəyişmə” anlayışlarını müəllimin köməyi ilə fərqləndirir.	“Gedilən yol” və “yerdəyişmə” anlayışlarını qismən düzgün fərqləndirir.	“Gedilən yol” və “yerdəyişmə” anlayışlarını dəqiq fərqləndirir.
Təyinətmə	Yerdəyişmənin seçilən koordinat oxları üzərində proyeksiyasını səhv təyin edir.	Yerdəyişmənin seçilən koordinat oxları üzərində proyeksiyasını çətinliklə təyin edir.	Yerdəyişmənin seçilən koordinat oxları üzərində proyeksiyasını əsasən düzgün təyin edir.	Yerdəyişmənin seçilən koordinat oxları üzərində proyeksiyasını tam düzgün təyin edir.
Məsəlahətəmə	Yerdəyişmənin proyeksiyasının təyininə dair kəmiyyət və keyfiyyət xarakterli qrafik məsələləri səhv həll edir.	Yerdəyişmənin proyeksiyasının təyininə dair kəmiyyət və keyfiyyət xarakterli qrafik məsələləri az səhvə yol verməklə həll edir.	Yerdəyişmənin proyeksiyasının təyininə dair kəmiyyət və keyfiyyət xarakterli qrafik məsələləri qismən düzgün həll edir.	Yerdəyişmənin proyeksiyasının təyininə dair kəmiyyət və keyfiyyət xarakterli qrafik məsələləri dəqiq həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yiqlır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Ev tapşırığı. Şagird qruplarına “Yol və yerdəyişmə” mövzusunda elektron təqdimat hazırlamaq tapşırıla bilər.

Dərs 3/Mövzu: 1.3. DÜZXƏTLİ BƏRABƏRSÜRƏTLİ HƏRƏKƏT. SÜRƏT

Alt STANDARTLAR	1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarını şərh edir. 1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir. 1.1.3. Mexaniki və istilik hərəkətini xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındakı əlaqəni şərh edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	<ul style="list-style-type: none"> • Düzxətli bərabərsürətli hərəkətin fiziki mahiyyətini şərh edir. • Düzxətli bərabərsürətli hərəkəti xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındakı əlaqələri müəyyən edir. • Düzxətli bərabərsürətli hərəkəti xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındakı qrafik asılılıqlara aid məsələlər qurur və həll edir.

Maraqoyatma dərslikdə verilən mətndən başqa, 7-ci sinif “Fizika” fənnindən şagirdlərin öyrəndikləri biliyə əsaslanan sual və ya məsələ ilə başlana bilər:

- Təbiətdə cisimlərin bərabər sürətlə və dəyişən sürətlə hərəkətinə hansı nümunələri söyləyə bilərsiniz?
- 5 saniyədə 20 m və 20 saniyədə 10 m yol gedən iki cisimdən hansı daha böyük sürətlə hərəkət edər? Nə üçün?

Şagirdlərin fəallığını artırmaq məqsədilə “Fizika-multimedia” dərsliyindəki uyğun mövzu materiallarından və animasiyalardan istifadə oluna bilər.

Şagirdlər fərziyyələrini irəli sürdükcə tədqiqat sualı formalaşır.

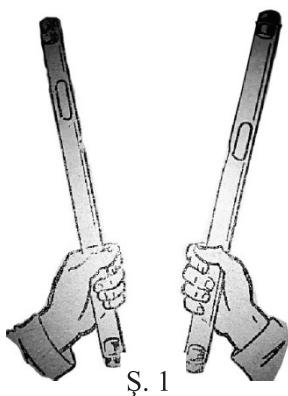
Tədqiqat suali: Düzxətli bərabərsürətli hərəkət nə deməkdir?

Şagirdlər qruplara bölünür və dərsliyin **B blokunda** verilən “Kürəciyin düzxətli hərəkətinin tədqiqi” araşdırmasını icra edirlər. Əgər araşdırmanın icrası üçün kifayət qədər cihaz və avadanlıq yoxdursa onu müəllim qruplardan dəvət olunmuş şagirdlərin köməyi ilə nümayiş etdirə bilər. Hərəkətin xarakterini aydınlaşdırmaq üçün özlü mayedə hərəkət edən cismin vəziyyətini bərabər zaman fasilələrində qeyd etmək zəruridir. Şagirdlər aparılan ölçmə və hesablamalardan müəyyən edirlər:

- 1) kürəcik bərabər zaman fasilələrində bərabər yerdəyişmələr icra edir;
- 2) kürəcik bərabərsürətli düzxətli hərəkət edir.

Təsviyyə-1. Təbiət fənləri üzrə labdisk rəqəmsal laboratoriya avadanlığından istifadə etməklə bu araşdırmanı yerinə yetirmək olar.

Təsviyyə-2. Problemi həllətmə və mənimşəmə işində şagirdlərə yardım məqsədilə müəllim dərslikdə verilməyən tapşırıqlara da müraciət edə bilər. Bərabərsürətli hərəkət hərəkətin xüsusi halıdır, ona görə də nümayişə daha ümumi haldan – bərabər zaman fasilələrində cismin müxtəlif yollar qət etdiyi hərəkətdən başlamaq lazımdır və yalnız bundan sonra bərabərsürətli hərəkətin xüsusiyyətlərini aydınlaşdırmaq olar. “Sürət” anlayışına daha sadə yanaşmaq üçün sürətləri müxtəlif olan, ancaq ayrılıqda hər ikisi bərabərsürətlə hərəkət edən iki cismi, məsələn, suda hava qabarıqlarını eyni vaxtda nümayiş etdirmək lazımdır (Ş. 1). Yaxşı olar ki, nümayiş olunan təcrübələrdə metronomdan istifadə olunsun. Ona görə ki, şagird cismin hərəkətinə uyğun zaman fasilələrini metronomun səsi ilə də müqayisə edə bilər. Bərabərsürətli hərəkətdə sürətə əvvəlcə yola, sonra isə yerdəyişməyə görə tərif verilməsi məqsədə uyğundur.



Bundan sonra qruplar dərsliyin **C blokunda** verilən nəzəri dərs materialını anlayaraq müzakirə edir və təqdimat hazırlayırlar. Təqdimatların müzakirəsindən sonra sinfə belə bir diqqətçəkən sualla müraciət oluna bilər:

- Yerdəyişmənin dəyişmə yeyinliyini xarakterizə etmək üçün hərəkətin fəza-zaman xarakteristikasını necə izah etmək olar?

Şagirdlər müxtəlif fərziyyələr irəli sürürlər.

Tövsiyə-3. Yerdəyişmə və sürəti təyin etmək üçün, adətən, bu kəmiyyətlərin vektoru deyil, proyeksiyaları daxil olan düsturlardan istifadə edilir:

$$s_x = v_x t.$$

Burada nəzərə alınır ki, $s_x = x - x_0$. Beləliklə, şagirdlər koordinatın zamandan asılılıq ifadəsini alırlar:

$$x - x_0 = v_x t \rightarrow x = x_0 + v_x t.$$

Şagirdlər bilirlər ki, verilən tənlik xəttidir. Riyaziyyatdan məlumdur ki, xətti $y = kx + b$ funksiyasının qrafiki düz xətdir. Daha sonra koordinat-zaman qrafikinin müxtəlif variantları araşdırılır.

Şagirdlər “Yaradıcı tətbiqetmə” mərhələsindəki məsələnin həll nümunəsinə əsasən “Gündəlik həyatınızla əlaqələndirin” bölməsindəki məsələni çətinlik çəkmədən həll edə bilərlər.

Təklif olunan sxem və cədvəllər. Şagirdlərin təlim nəticələrini yüksəltmək məqsədilə onlara aşağıdakı cədvəli doldurmaq tövsiyə edilir:

Anlayış	Tərifi	Düsturu	Təsviri	Vahidi
Sürət				
Düzxətli bərabərsürətli hərəkət				
Sürətin oxa proyeksiyası				
Düzxətli bərabərsürətli hərəkətdə gedilən yol				
Düzxətli bərabərsürətli hərəkətdə yerdəyişmə				

Elektron resurslar:

- [1. *https://www.youtube.com/watch?v=0Bxjys25V3E&index=2&list=PLJKEfP9PRnx51uXsvIyl_wExH3qXIwdGC*](https://www.youtube.com/watch?v=0Bxjys25V3E&index=2&list=PLJKEfP9PRnx51uXsvIyl_wExH3qXIwdGC)
- [2. *http://www.e-resurs.edu.az/site/search.php?search=ok&q=&category_id=4&class_id=8&course_id=7*](http://www.e-resurs.edu.az/site/search.php?search=ok&q=&category_id=4&class_id=8&course_id=7)
- [3. *http://portal.edu.az/lessons/az/physics/Berabetcilli_hereket/lo/uc_p4_l011.html*](http://portal.edu.az/lessons/az/physics/Berabetcilli_hereket/lo/uc_p4_l011.html)

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Şəhətme	Düzxətli bərabərsürətli hərəkətin fiziki mahiyyətini çətinliklə şərh edir.	Düzxətli bərabərsürətli hərəkətin fiziki mahiyyətini müəllimin köməyi ilə şərh edir.	Düzxətli bərabərsürətli hərəkətin fiziki mahiyyətini əsasən şərh edir.	Düzxətli bərabərsürətli hərəkətin fiziki mahiyyətini ətraflı şərh edir.

Müəyyənətəmə məsələlərinə və məsələlərinə və məsələlərinə və	Düzxətli bərabər-sürətli hərəkəti xarakterizə edən kəmiyyətlər arasında kı əlaqələri çətinliklə müəyyən edir.	Düzxətli bərabər-sürətli hərəkəti xarakterizə edən kəmiyyətlər arasında kı əlaqələri müəllimin köməyi ilə müəyyən edir.	Düzxətli bərabər-sürətli hərəkəti xarakterizə edən kəmiyyətlər arasında kı əlaqələri əsasən müəyyən edir.	Düzxətli bərabər-sürətli hərəkəti xarakterizə edən kəmiyyətlər arasında kı əlaqələri düzgün müəyyən edir.
	Düzxətli bərabər-sürətli hərəkəti xarakterizə edən kəmiyyətlər arasında kı qrafik asılılıqlara aid məsələlər qurmaqda və məsələləri həll etməkdə çətinlik çəkir.	Düzxətli bərabər-sürətli hərəkəti xarakterizə edən kəmiyyətlər arasında kı qrafik asılılıqlara aid məsələlər qurur və məsələləri müəllimin köməyi ilə həll edir.	Düzxətli bərabər-sürətli hərəkəti xarakterizə edən kəmiyyətlər arasında kı qrafik asılılıqlara aid məsələlər qurur və kiçik səhv'lərlə həll edir.	Düzxətli bərabər-sürətli hərəkəti xarakterizə edən kəmiyyətlər arasında kı qrafik asılılıqlara aid məsələlər qurur və dəqiq həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 4/ Mövzu: 1.4. DÜZXƏTLİ DƏYİŞSÜRƏTЛИ HƏRƏKƏT. TƏCİL

Alt STANDARTLAR	<p>1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarını şərh edir.</p> <p>1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.</p> <p>1.1.3. Mexaniki və istilik hərəkətini xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındaki əlaqəni şərh edir.</p>
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	<ul style="list-style-type: none"> Düzxətli dəyişsürətli hərəkətin fiziki mahiyyətini şərh edir. Düzxətli dəyişsürətli hərəkəti xarakterizə edən bəzi kinematik kəmiyyətlər arasındaki əlaqəni izah edir. Düzxətli dəyişsürətli hərəkəti xarakterizə edən orta sürət və təciliə aid məsələlər həll edir.

Maraqoyatma mərhələsini dərslikdə verilən materialdan əlavə, aşağıda verilən kəmiyyət xarakterli eksperimental məsələnin həlli ilə də həyata keçirmək olar.

Məsələ. *Mail novda kürənin və şüşə borudakı suda hava qabarığının bərabər zaman fasılələrində yerdəyişmə və sürətlərinin modullarını müqayisə edin.*

Məsələnin həllindən çıxan nəticə əsasında tədqiqat suali formallaşdırılır.

Tədqiqat suali: *Düzxətli dəyişsürətli hərəkət hansı kəmiyyətlərlə xarakterizə olunur və bu kəmiyyətlər düzxətli bərabərsürətli hərəkətin xarakteristikalarından nə ilə fərqlənir?*

Şagirdlər qruplaşdırılır və **B blokunda** verilən “Sürət dəyişməsinin yeyinliyi nə demək dir?” aşasından yerinə yetirilir. Şagirdlər verilən sxem əsasında A–B, B–C,

A–C məsafələrində təyyarənin sürətininin dəyişmə yeyinliklərini təyin edir, onun hansı kəmiyyəti müəyyən etməsinə dair fərziyyələr ilə sürürlər.

Şagird qrupları müxtəlif oxu üsulları ilə dərsliyin **C blokunda** verilən nəzəri materialla tanış olmaqla məlumat mübadiləsi mərhələsini yerinə yetirirlər.

Təsviyyə-1. “Fizika-multimedia” diskindən “Düzxətli dəyişənsürətli hərəkət” mövzusundakı *link* aktivləşdirilib *dəyişənsürətli hərəkəti xarakterizə etmək üçün orta sürətin hesablanması*nın üç müxtəlif hal üçün nümayiş etdirilməsi məqsədə uyğundur:

I hal. Maddi nöqtə ardicil t_1, t_2, \dots, t_n zaman fasilələrində uyğun olaraq $s_{1x}, s_{2x}, \dots, s_{nx}$ yerdəyişməsini icra etmişdir. Bu halda:

$$v_{or_x} = \frac{s_{1x} + s_{2x} + \dots + s_{nx}}{t_1 + t_2 + \dots + t_n}.$$

II hal. Maddi nöqtə ardicil t_1, t_2, \dots, t_n zaman fasilələrində uyğun olaraq $v_{1x}, v_{2x}, \dots, v_{nx}$ sürətləri icra etmişdir. Bu halda

$$v_{or_x} = \frac{s_{1x} + s_{2x} + \dots + s_{nx}}{t_1 + t_2 + \dots + t_n} = \frac{v_{1x}t_1 + v_{2x}t_2 + \dots + v_{nx}t_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n},$$

$t_1 = t_2 = \dots = t_n$ olarsa:

$$v_{or_x} = \frac{v_{1x} + v_{2x} + \dots + v_{nx}}{n}.$$

Iki ardicil bərabər zaman fasiləsi üçün orta sürət:

$$v_{or_x} = \frac{v_{1x} + v_{2x}}{2}.$$

III hal. Maddi nöqtə ardicil $s_{1x}, s_{2x}, \dots, s_{nx}$ yerdəyişmələrini uyğun olaraq $v_{1x}, v_{2x}, \dots, v_{nx}$ sürətləri ilə icra etmişdir. Bu halda yerdəyişməyə görə orta sürət:

$$v_{or_x} = \frac{s_{1x} + s_{2x} + \dots + s_{nx}}{t_1 + t_2 + \dots + t_n} = \frac{s_{1x} + s_{2x} + \dots + s_{nx}}{\frac{s_{1x}}{v_{1x}} + \frac{s_{2x}}{v_{2x}} + \dots + \frac{s_{nx}}{v_{nx}}}.$$

Burada $s_{1x} = s_{2x} = \dots = s_{nx}$ olarsa,

$$v_{or_x} = \frac{n}{\frac{1}{v_{1x}} + \frac{1}{v_{2x}} + \dots + \frac{1}{v_{nx}}}.$$

Yerdəyişmənin iki bərabər hissəsi üçün:

$$v_{or_x} = \frac{2}{\frac{1}{v_{1x}} + \frac{1}{v_{2x}}} = \frac{2v_{1x} \cdot v_{2x}}{v_{1x} + v_{2x}}.$$

Təsviyyə-2. Şagirdlərin diqqətinin “bərabərtəcilli hərəkət” anlayışının mənimşənilməsinə yönəldilməsi məqsədə uyğundur, çünki sadəlik üçün bundan sonrakı düzxətli hərəkətlərin həm kinematika, həm də dinamikasında, əsasən, bərabərtəcilli hərəkətə baxılacaq. Bu məqsədlə aşağıdakı sualların araşdırılması tövsiyə edilir:

- Düzxətli bərabərtəcilli hərəkət nə deməkdir?
- Düzxətli bərabərtəcilli hərəkətdə təciliin proyeksiyası-zaman qrafiki nədir?

Dərslikdə təqdim edilən məsələ tövsiyə 1-də verilən materiallardan istifadə olunaraq həll edilir.

Təklif olunan sxem və cədvəllər.

Şagirdlərə “Dəyişən sürət” anlayışının xəritəsini qurmaq tapşırığının verilməsi onların uyğun mövzuya dair əldə etdikləri məlumatları ümumiləşdirə bilmək bacarıqlarını inkişaf etdirəcək.

Elektron resurslar:

1. https://www.youtube.com/watch?v=0Bxjys25V3E&index=2&list=PLJKEfP9PRnx5IuXsvIyI_wExH3qXIwdIGC
2. http://www.e-resurs.edu.az/site/search.php?search=ok&q=&category_id=4&class_id=8&course_id=7
3. http://portal.edu.az/lessons/az/physics/Berabetcilli_hereket/lo/uc_p4_l011.html

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Sərhəd	Düzxətli dəyişən-sürətli hərəkətin fiziki mahiyyətini çətinliklə şərh edir.	Düzxətli dəyişənsürətli hərəkətin fiziki mahiyyətini müəllimin köməkliyi ilə şərh edir.	Düzxətli dəyişən-sürətli hərəkətin fiziki mahiyyətini əsasən şərh edir.	Düzxətli dəyişən-sürətli hərəkətin fiziki mahiyyətini düzgün şərh edir.
İzahat	Düzxətli dəyişən-sürətli hərəkəti xarakterizə edən bəzi kinematik kəmiyyətlər arasındaki əlaqəni izah etməkdə çətinlik çəkir.	Düzxətli dəyişən-sürətli hərəkəti xarakterizə edən bəzi kinematik kəmiyyətlər arasındaki əlaqəni müəllimin köməyi ilə izah edir.	Düzxətli dəyişən-sürətli hərəkəti xarakterizə edən bəzi kinematik kəmiyyətlər arasındaki əlaqəni əsasən izah edir.	Düzxətli dəyişən-sürətli hərəkəti xarakterizə edən bəzi kinematik kəmiyyətlər arasındaki əlaqəni tam izah edir.
Məsələlər	Düzxətli dəyişən-sürətli hərəkəti xarakterizə edən orta sürət və tacilə aid məsələləri səhv həll edir.	Düzxətli dəyişən-sürətli hərəkəti xarakterizə edən orta sürət və tacilə aid məsələləri kiçik səhvlərə yol verməklə həll edir.	Düzxətli dəyişən-sürətli hərəkəti xarakterizə edən orta sürət və tacilə aid məsələləri əsasən həll edir.	Düzxətli dəyişən-sürətli hərəkəti xarakterizə edən orta sürət və tacilə aid məsələləri düzgün həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yiğilir və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Çap üçün

Dərs 5/Mövzu: 1.5. DÜZXƏTLİ BƏRABƏRTƏCİLLİ HƏRƏKƏTDƏ SÜRƏT VƏ YERDƏYİŞMƏ

Alt STANDARTLAR	<p>1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarını şərh edir.</p> <p>1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.</p> <p>1.1.3. Mexaniki və istilik hərəkətini xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındaki əlaqəni şərh edir.</p> <p>3.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrini xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındaki asılılıqları müəyyənləşdirir.</p>
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	<ul style="list-style-type: none"> • Düzxətli bərabərtəcilli və bərabərsürətli hərəkətləri fərqləndirir. • Düzxətli bərabərtəcilli hərəkəti xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındaki əlaqələri müəyyən edir. • Düzxətli bərabərtəcilli hərəkəti xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındaki qrafik asılılıqlara aid məsələlər qurur və həll edir.

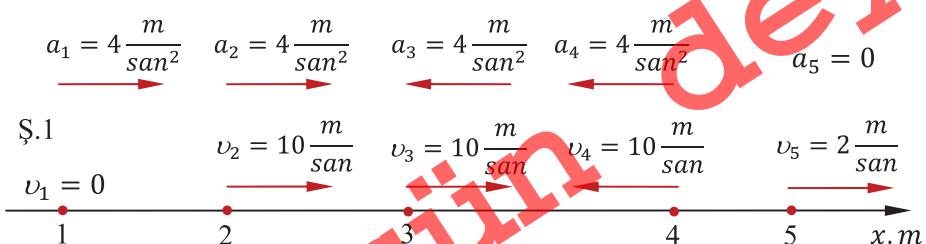
Maraqoyatma dərslikdə verilən məsələnin (**A bloku**) həlli ilə başlanıa bilər. Şagirdlər təyyarənin hər saniyədə sürət dəyişməsini müəyyənləşdirir, təciliin proyeksiyası-zaman qrafikini qurur, sürət və yerdəyişmənin proyeksiyalarını təyin edirlər. Tədricən tədqiqat sualı formalasdırılır.

Tədqiqat suali: *Bərabərtəcilli hərəkətdə sürət və yerdəyişmə zamandan necə asılıdır?*

Dərsin ikinci mərhələsində verilən kəmiyyət xarakterli eksperimental məsələ həll edilə bilər.

Təsviyyə. *Təlim nəticələri yüksək olan siniflərdə həmin mərhələni aşağıdakı məsələnin həlli əsasında da davam etdirmək olar.*

Məsələ. Şəkildə maddi nöqtələrin müxtəlif vəziyyətləri, onların sürət və təciliin istiqaməti və modulları təsvir edilmişdir (§.1). Hər bir nöqtə üçün sürətin proyeksiyasının düsturunu yazın və hərəkətə başladığdan 5 san sonra sürətin proyeksiyasını təyin edin.



Həlli:

- $v_{1x} = 4t; 5 \text{ san} - \text{dan sonra } v_{1x} = 4 \frac{m}{san^2} \cdot 5 \text{ san} = 20 \frac{m}{san}.$
- $v_{2x} = 10 + 4t; 5 \text{ san} - \text{dan sonra } v_{2x} = 10 \frac{m}{san} + 4 \frac{m}{san^2} \cdot 5 \text{ san} = 30 \frac{m}{san}.$
- $v_{3x} = 10 - 4t; 5 \text{ san} - \text{dan sonra } v_{3x} = 10 \frac{m}{san} - 4 \frac{m}{san^2} \cdot 5 \text{ san} = -10 \frac{m}{san}.$
- $v_{4x} = -10 - 4t; 5 \text{ san} - \text{dan sonra } v_{4x} = -10 \frac{m}{san} - 4 \frac{m}{san^2} \cdot 5 \text{ san} = -30 \frac{m}{san}.$

$$5. v_{5x} = 2; 5 \text{ san} - \text{dan sonra } v_{5x} = 2 \frac{m}{\text{san}}.$$

Məlumat mübadiləsi mərhələsi “Ziqzaq” üsulunun tətbiqi ilə həyata keçirilə bilər: qruplar “doğma” və “ekspert” qruplarına ayrılır.

“Ekspert” qrupuna aşağıdakı tapşırıqlar verilə bilər:

I qrup. Düzxətli bərabərtəcilli hərəkətdə sürət.

II qrup. Düzxətli bərabərtəcilli hərəkətdə yerdəyişmə.

III qrup. Bərabəryeyinləşən və bərabəryavaşıyan hərəkətlərin riyazi düsturları.

IV qrup. Bərabəryeyinləşən və bərabəryavaşıyan hərəkətdə sürət, yerdəyişmə və təcilin qrafik təsviri.

“Doğma” qrupuna aşağıdakı tapşırıqlar verilə bilər:

I və IV qruplar. Bərabəryeyinləşən və bərabəryavaşıyan hərəkətlərin riyazi düsturları.

II və III qruplar. Bərabəryeyinləşən və bərabəryavaşıyan hərəkətdə sürət, yerdəyişmə və təcilin qrafik təsviri.

Qruplar işlərini təqdim edir, yaranan suallar araşdırılır. Müzikirə zamanı şagirdlərin düzxətli bərabərtəcilli hərəkətdə sürət və yerdəyişmənin verilən tənliklərinə əsasən onların zamandan asılılıq qrafiklərini qura bilmək və ya verilən uyğun qrafiklərə görə yerdəyişmə və sürətin proyeksiyalarının tənliklərinin yaza bilmək bacarıqlarına yiylənmə səviyyələri yoxlanılır.

D blokunda verilmiş “Qrafikləri uyğunlaşdırı bilərsinizmi?” araşdırması icra olunur. Araşdırma qruplarda yerinə yetirilir. Burada məqsəd şagirdlərə düzxətli bərabərtəcilli hərəkət edən maddi nöqtənin sürət proyeksiyasının zamandan asılılıq qrafikinə əsasən yerdəyişmə və təcilin proyeksiyasının zamandan asılılıq qrafiklərini qura bilmək bacarıqlarını aşılamaqdır.

Təklif olunan sxem. Şagirdlərə “Düzxətli bərabərtəcilli hərəkətdə sürət və yerdəyişmə” müddəasının anlayışlar xəritəsinin qurulması tapşırıla bilər.

Refleksiya. Verilmiş meyarlar əsasında öz fəaliyyətinizi təhlil edin:

- Dərsdə müsbət hislər yaradan nə oldu?
- Dərsdə ən yaxşı nəyi qiymətləndirirsınız?
- Dərsdə hansı tapşırığın yerinə yetirilməsində çətinlik çəkdiniz?
- Nəyi başa düşmədiniz?
- Hansı tapşırıq üzərində yenə işləmək istərdiniz?

Elektron resurslar:

1. <https://www.youtube.com/watch?v=IMX3fcYlsRw>
2. [http://portal.edu.az/lessons/az/physics/Berabecilli_hereket/lo/uc_p4_t_l011.html](http://portal.edu.az/lessons/az/physics/Berabecilli_hereket/lo/uc_p4t_l011.html)
3. http://portal.edu.az/lessons/az/physics/Berabecilli_hereket/lo/uc_p4_l011.html

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Fəqləndirme	Düzxətli bərabərtəcilli və bərabərsürətli hərəkətləri səhv fərqləndirir.	Düzxətli bərabərtəcilli və bərabərsürətli hərəkətləri müəllimin köməyi ilə fərqləndirir.	Düzxətli bərabərtəcilli və bərabərsürətli hərəkətlər qismən düzgün fərqləndirir.	Düzxətli bərabərtəcilli və bərabərsürətli hərəkətləri düzgün fərqləndirir.
Müayyanetmə	Düzxətli bərabərtəcilli hərəkəti xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındaki əlaqələri müəyyən etməkdə çətinlik çəkir.	Düzxətli bərabərtəcilli hərəkəti xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındaki əlaqələri az səhvə yol verməklə müəyyən edir.	Düzxətli bərabərtəcilli hərəkəti xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındaki əlaqələri əsasən müəyyən edir.	Düzxətli bərabərtəcilli hərəkəti xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındaki əlaqələri düzgün müəyyən edir.
Məsaləqurma və məsələhəlliyyət	Düzxətli bərabərtəcilli hərəkəti xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındaki qrafik asılılıqlara aid məsələlər qura bilmir və çətinliklə həll edir.	Düzxətli bərabərtəcilli hərəkəti xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındaki qrafik asılılıqlara aid məsələlər qurur və müəllimin köməyi ilə həll edir.	Düzxətli bərabərtəcilli hərəkəti xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındaki qrafik asılılıqlara aid məsələlər qurur və əsasən düzgün həll edir.	Düzxətli bərabərtəcilli hərəkəti xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındaki qrafik asılılıqlara aid məsələlər qurur və düzgün həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yiqlır və hər şagirdin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 6/ MƏSƏLƏ HƏLLİ

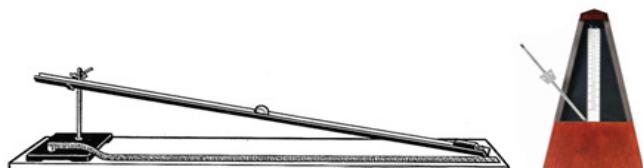
Burada fəslin sonunda verilən məsələlərdən **1. 1 ÷ 1. 13** sayılı məsələlər həll oluna bilər.

Dərs 7/ Praktik iş. BƏRABƏRTƏCİLLİ HƏRƏKƏT ÜÇÜN “YOLLAR QANUNU”

Alt STANDARTLAR	3.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinə dair qanunları təcrübələrlə yoxlayır, nöticələrini təqdim edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	• Bərabərtəcilli hərəkətdə yollar qanununu təcrübədən müəyənləşdirir.

İşin məqsədi şagirdlərə izah olunur, onların yerinə yetirilmə ardıcılılığı müəyyən edilir. Təqdim olunan dərs nümunəsi gruplarla iş üçün nəzərdə tutulmuşdur.

Təchizat: Qaliley novu, kürəcik, metal silindr (xüsusi istilik tutumu dəstindən), metronom (və ya saniyəölçən), ölçü lenti, mufta və tutqacı olan şativ.

Fəaliyyət	Şagirdlərdə inkişaf etdiriləcək bacarıqlar	Qiymətləndirmə (şagirdlər özləri aparır)
Şagirdlər praktik işin adını iş vərəqinə yazır		
I mərhələ. Kürəciyin hərəkət təciliinin ölçülməsi		
<i>Tapşırıq 1.</i> Novu ştativə kişik bucaq altında maili bərkitmək, novun sonunda tormozlayıcı silindr yerləşdirmək, metronomu dəqiqədə 120 zərbəyə tənzimləmək.	Laboratoriya avadanlıqlarını tanıma və onlardan istifadə etmə.	Qruplara bir-birini yoxlamaları tapşırılır. Onlar növbə ilə tapşırığı yerinə yetirirlər. Hər düzgün addım üçün 2 bal əlavə olunur. Maksimum 4 bal ola bilər.
<i>Tapşırıq 2.</i> Kürəciyi novun yuxarı hissəsində təkansız buraxmaq və həmin an metronomu işə salmaq. Novun mailliyyətini elə tənzimləmək ki, metronomun 4-cü zərbəsində küracık silindrə toqquşsun. Bu hal üçün kürəciyin hərəkət müddəti 2 san , kürəciyin getdiyi məsafə isə $s = 132 \text{ sm} \pm 1\text{sm}$ olur.	Cihaz və avadanlıqları təcrübənin icra tələbinə uyğun tənzimləmə. Ölçü vasitələrindən istifadə etmə və kəmiyyətlərin qiyamətlərini ölçübilmə.	Şagirdlər yoldaşlarının fəaliyyətini yoxlayırlar. Onlar kürəciyi novun yuxarı hissəsində təkansız buraxmaqla metronomu tələb olunan tezliyə tənzimləyərək praktik tapşırığı yerinə yetirirlər. Tapşırığın hər bir hissəsinin düzgün yerinə yetirilməsinə 2 bal əlavə olunur. Maksimum 4 bal ola bilər.
Praktik işin təsviri		
<i>Tapşırıq 3.</i> Sükunət halından ($v_0 = 0$) hərəkətə başlayan kürəciyin təciliinin modulunu $a = \frac{2s}{t^2}$ düsturuna əsasən hesablaşmaq.	Fiziki kəmiyyətlərin ədədi qiymətlərini praktik təyin etmə. Fiziki kəmiyyətlər arasında əlaqələri müəyyənetmə və hesablama apara bilmə.	Şagirdlər təkansız buraxılan kürəciyiñ mail novda 100 sm, 120 sm və 132 sm yollarını getməyə sərf etdiyi zaman fasılələrini ölçür, alman uyğun ifadələrə əsasən $a = \frac{2s}{t^2}$ düsturundan kürəciyin təciliinin modulunu hesablayırlar. İşin nəticəsini siz qiymətləndirirsınız. Maksimum 6 bal ola bilər (hər mərhələ üçün maksimum 2 bal).
II mərhələ. Yollar qanununun müəyənləşdirilməsi		
<i>Tapşırıq 1.</i> Təcrübə şəraitini dəyişdirilmədən o, ardıcıl zaman fasılələri üçün təkrarlanır: kürəciyin ardıcıl $t_1 = 1 \text{ san}$, $t_2 = 2 \text{ san}$, $t_3 = 3 \text{ san}$, $t_4 = 4 \text{ san}$ müddətlərində getdiyi yolların $l = \frac{at^2}{2}$ düsturuna əsasən hesablanması.	Fiziki kəmiyyətlərin ədədi qiymətlərini təcrübi təyin etmə. Fiziki kəmiyyətlər arasında əlaqələri müəyyənetmə və hesablama apara bilmə.	İşin nəticəsini müəllim qiymətləndirir. Maksimum 8 bal ola bilər (zaman fasılərinə uyğun hər mərhələ üçün 2 bal).

<i>Tapsırıq 2.</i> Alınan ifadələr verilən cədvəldə qeyd edilir, yolların nisbetinin nəyə bərabər olduğu – “yollar qanunu” müəyyənləşdirilir: $l_1: l_2: l_3: l_4 = \dots ?$	Fiziki kəmiyyətlərin ədədi qiymətlərini təc-rübi təyin etmə. Fiziki kəmiyyətlər arasında əlaqələri müəyyənetmə və hesablama apara bil-mə.	İşin nəticəsini müəllim qiymətləndirir. Maksimum 3 bal ola bilər.			
Cədvəl					
Təcrübənin sayı	Metronomun zərbələr sayı	$a, m/san^2$	s, m	t, san	$l_1: l_2: l_3: l_4 = \dots ?$
1		$\approx 0,66$		1	
2				2	
3				3	
4				4	
Beləliklə: $l_1: l_2: l_3: l_4 = t_1^2: t_2^2: t_3^2: t_4^2$					
Nəticənin müzakirəsi. Bərabərtəcilli hərəkət üçün yollar qanunu nədən ibarətdir? Cavabınızı düsturla əsaslandırın.					
Şagirdlərə yiğdiqları balların ümumi sayını hesablamaq və nəticəni iş vərəqinə yazmaq tapşırılır.	Ümumiləşdirmə	Maksimum 25 bal ola bilər: $5 \div 10 - zəif$ $11 \div 15 - orta$ $16 \div 20 - yaxşı$ $21 \div 25 - çox yaxşı$			

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Tətbiqetmə	Bərabərtəcilli hərə-kətdə yollar qanunu təcrübədən müəyyənləşdirməkdə çətinlik çəkir.	Bərabərtəcilli hərə-kətdə yollar qanunu müəllimin köməyi ilə təcrübədən müəyyənləşdirir.	Bərabərtəcilli hərə-kətdə yollar qanunu təcrübədən əsasən düzgün müəyyənləşdirir.	Bərabərtəcilli hərə-kətdə yollar qanunu təcrübədən sərbəst müəyyənləşdirir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yiğilir və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Çap
für
üçün
deyil

Dərs 8/Mövzu: 1.6. CİSMİN SƏRBƏSTDÜŞMƏSİ

Alt STANDARTLAR	1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarını şərh edir. 1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir. 1.1.3. Mexaniki və istilik hərəkətini xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındaki əlaqəni şərh edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	<ul style="list-style-type: none">• Cisinin şaquli yuxarı və aşağı bərabərtəcilli hərəkətini şərh edir.• Sərbəstdüşmə təcilinin fiziki mahiyyətini izah edir.• Sərbəstdüşmə təcilinə aid keyfiyyət və kəmiyyət xarakterli məsələlər həll edir.

Maraqoyatma dərslikdə verilən tarixi material və suallarla başlaya bilər:

- Hündürlükdən düşən cisimlərin hərəkəti hansı xarakterlidir?

Cavab: bərabəryeyinləşən.

- Qalileyin apardığı bu eksperimentdən çıxan mühüm nəticə nədir?

Cavab: Hündürlükdən sərbəst düşən ixtiyari kütləli cisim eyni təcillə bərabəryeyinləşən hərəkat edir.

Şagirdlərin fərziyyələri isə müxtəlif ola bilər, onların bəziləri lövhədə yazılır. Tədricən tədqiqat suali formalaşır.

Tədqiqat suali: Hündürlükdən sərbəst düşən cisimin hərəkəti hansı xarakterlidir?

Şagirdlər qruplaşdırılır, onlar dərsliyin **B blokunda** verilən “**Cisimlərin eyni vaxtda düşməsinə səbəb nədir?**” araşdırmasını icra edirlər. Əvvəlcə “Nyuton boğrusu” nümayiş edilir, onun quruluşu izah olunur. Sonra şagirdlər araşdırmanızı verilən təlimata uyğun icra edirlər. *Onlar aşağıdakı hadisələri müşahidə edirlər:*

a) müxtəlif kütlə və ölçüyə malik cisimlər içərisində hava olan borunun dibinə müxtəlif ardıcılıqla düşür: kütləsi böyük qırma ən tez, sonra mantar, axırınca isə ən yüngül olan lələk düşür;

b) müxtəlif kütlə və ölçüyə malik cisimlər havası çıxarılan borunun dibinə eyni vaxtda düşür.

Araşdırmadan yeni nəticə “kəşf” olunur: bütün cisimlər kütlə və ölçülərindən asılı olmayaraq sərbəstdüşmə halında eyni təcili malikdir! Bu onların sürtünməsiz mühitdə hündürlükdən düşdükləri zaman aydın müşahidə olundu.

Məlumat mübadiləsi mərhələsi dərsliyin **C blokunda** verilən nəzəri materialla tanış olub təqdimat hazırlığı ilə reallaşdırılır. Təqdimatlarda aşağıdakı məsələlərin əhatə edilməsi tövsiyə olunur:

- Sərbəstdüşmə hadisəsi.
- Sərbəstdüşmə təcili haqqında anlayış.
- Müəyyən h hündürlüyündən şaquli sərbəst düşən cisimin hərəkət tənliyi.
- Sərbəst düşən cismin yerdəyişmə-zaman, sürət-zaman, təcili-zaman qrafikləri.
- Şaquli yuxarı atılan cismin hərəkət tənliyi.

• Şaquli yuxarı atılan cismin yerdəyişmə-zaman, sürət-zaman, təcili-zaman qrafikləri.

Təsviyyə. Təlim nəticələri yüksək olan siniflərdə cismin şaquli hərəkətini xarakterizə edən aşağıdakı məlumatları vermək olar.

Cisim sərbəst düşməyə başlayandan t san sonra onun sürəti və düşdüyü hündürlük:

$$h = \frac{gt^2}{2}; \quad v = gt; \quad h = \frac{v^2}{2g}; \quad v_{son} = \sqrt{2gh}; \quad h = \frac{v \cdot t}{2}; \quad v = \frac{2h}{t}.$$

Orta sürət: $v_{or} = \frac{v}{2} = \frac{gt}{2}$.

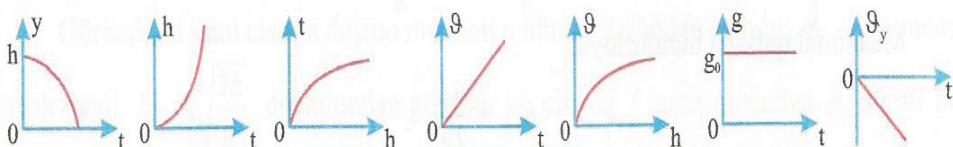
Düşmə müddəti: $t_d = \sqrt{\frac{2h}{g}}$.

Cismin n -ci saniyədə getdiyi yol: $\Delta h = \frac{(2n-1)}{2} \cdot g$.

Sərbəstdüşmədə cismin koordinatının zamandan asılılıq düstürü (hərəkət tənliyi):

$$y = y_0 - h = y_0 - \frac{gt^2}{2}.$$

Sərbəstdüşmə hərəkətinin qrafikləri (y oxu şaquli yuxarı yönəlmışdır):



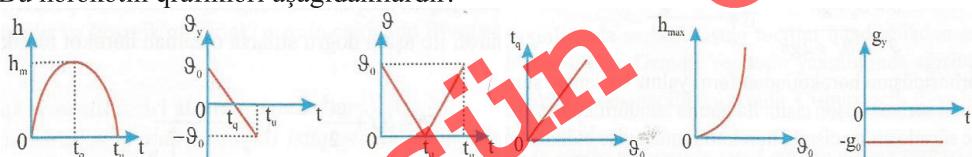
Başlanğıc sürətlə şaquli istiqamətdə yuxarı atılmış cisim \vec{g} təcili ilə bərabərəvayaşıyan hərəkət edərək maksimal hündürlüyü (M nöqtəsinə) çatır və ani olaraq həmin nöqtədə dayanır. Daha sonra M nöqtəsindən sərbəst düşərək aşağıya doğru bərabərəyeyinləşən hərəkət edir.

\vec{v}_0 sürəti ilə şaquli yuxarı atılmış cismin hərəkət tənlikləri: $h = v_0 t - \frac{gt^2}{2}$; $v = v_0 - gt$; $v = \sqrt{v_0^2 - 2gh}$.

Cismin maksimal hündürlüyü qalxma zamanı və uçuş müddəti: $t_q = \frac{v_0}{g}$; $t_u = \frac{2v_0}{g}$.

Maksimal qalxma hündürlüyü: $h_{max} = \frac{v_0^2}{2g}$;

Bu hərəkətin qrafikləri aşağıdakılardır:



“Tətbiqetmə” mərhələsində dərslikdə verilən, yaxud da oxşar məsələlər həll edilə bilər. Şaquli yuxarı atılan cisim hansı trayektoriya üzrə hərəkət edir?

Təklif olunan sxem və cədvəllər.

Şagirdlərə “Bərabərtəcilli hərəkət” anlayışının xəritəsini qurmaq tapşırığı verilə bilər.

Çapxanə

Elektron resurslar:

1. https://www.youtube.com/watch?v=xMJm4EL_lfQ
2. http://portal.edu.az/lessons/az/physics/serbestdushme/lo/uc_p4t_l026.html
3. http://portal.edu.az/lessons/az/physics/serbestdushme/lo/uc_p4_l026.html

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Şəhətənə	Cisin şaquli yuxarı və aşağı bərabərtəcilli hərəkətini şərh etməkdə çətinlik çəkir.	Cisin şaquli yuxarı və aşağı bərabərtəcilli hərəkətini az səhv'lərə yol verməklə şərh edir.	Cisin şaquli yuxarı və aşağı bərabərtəcilli hərəkətini əsasən şərh edir.	Cisin şaquli yuxarı və aşağı bərabərtəcilli hərəkətini düzgün şərh edir.
İzahetmə	Sərbəstdüşmə təciliinin fiziki mahiyətini sərbəst izah edə bilmir.	Sərbəstdüşmə təciliinin fiziki mahiyətini kiçik qüsurlara yol verməklə izah edir.	Sərbəstdüşmə təciliinin fiziki mahiyətini əsasən izah edir.	Sərbəstdüşmə təciliinin fiziki mahiyətini düzgün izah edir.
Məsələtəlləmə	Sərbəstdüşmə təciliinə aid keyfiyyət və kəmiyyət xarakterli məsələləri müstəqil həll edə bilmir.	Sərbəstdüşmə təciliinə aid keyfiyyət və kəmiyyət xarakterli məsələləri çətinliklə həll edir.	Sərbəstdüşmə təciliinə aid keyfiyyət və kəmiyyət xarakterli məsələləri qismən həll edir.	Sərbəstdüşmə təciliinə aid keyfiyyət və kəmiyyət xarakterli məsələləri müstəqil həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yiğilir və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Çap üçün dəyiş

Dərs 9/Mövzu: 1.7. MEXANİKİ HƏRƏKƏTİN NİSBİLİYİ

Alt STANDARTLAR	1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarını şərh edir. 1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	• Mexaniki hərəkətin nisbiliyinin fiziki mahiyyətini şərh edir. • Yerdəyişmə və sürətin nisbiliyinə aid kəmiyyət xarakterli məsələlər qurur və həll edir.

Maraqoyatma mərhələsini dərslikdə verilən sadə, lakin maraqlı praktik məsələnin araşdırılması ilə reallaşdırmaq olar. Lakin onu rus yazıçısı İvan Buninin “Qatarda” şeirindən iki misra və uyğun suallar ilə də başlamaq olar:

*Budur, çay üzərindəki metal körpü də
Gurultu ilə altımızdan keçdi...*

- Şeirə əsasən hərəkət edən nədir, sükunətdə olan hansı cisimdir?
(*Cavab: Şeirə əsasən hərəkət edən körpüdür, sükunətdə olan isə qatardır.*)
- Qatarda olan bir sərnişin kimi yazılıçı nəyi hesablama sistemi götürmüştür?
(*Cavab: Yazıçı-sərnişin hesablama sistemini qatarla bağlı götürmüştür. Ona görə də qatar şərti olaraq tərəfənməz hesab edilir. Onunla bağlı hesablama sistemi-nə görə isə hərəkət edən körpüdür.*)
- Bu iki misra şeirdən cismin vəziyyəti və hərəkəti haqqında hansı nəticəyə gəlmək olar?
(*Cavab: şeirdən görünür ki, həm hərəkət, həm də cismin vəziyyəti nisbidir.*)

Tədqiqat sualları: Eyni cisim eyni zamanda həm hərəkətdə, həm də sükunətdə ola bilərmi?

Şagirdlərin fərziyyələri dinlənilir və uyğun cavablar şaxələndirmə cədvəlinde qeyd edilir. Sonra şagirdlər qruplara ayrılır, onlara iş vərəqləri paylanır və dərsliyin **B blokundakı** “Eyni sürətin modulunun müxtəlif olmasına səbəb nədir?” araşdırmasının icra olunması tapşırılır. Onlara hərəkətin nisbiliyi haqqında 7-ci sinifdə qazandıqları bilikləri xatırlatmaq məqsədilə aşağıdakı tip suallar yazılan didaktik vərəqlər də verilə bilər:

- “Hərəkət trayektoriyası nisbidir” müddəəsi nə deməkdir?
- Cismin sürəti dedikdə onun hansı hesablama sistemini görə sürəti nəzərdə tutulur?
- Nə üçün deyilir ki, sürət nisbidir?

Bu suallar araşdırılardan sonra dərslikdə verilən məsələ asanlıqla həll olunur. “Nəticəni müzakirə edək” hissəsində şagirdlər araşdırmanın nəticələrinə dair sualları müzakirə edə bilərlər.

Bu zaman aşağıdakı sual və tapşırıqları iş vərəqlərinə daxil etmək olar:

- *Gündəlik həyatınızda rastlaşığınız sükunətdə olan hesablama sistemlərinə aid misallar göstərin.*

- *Hərəkətdə olan hesablama sisteminə nümunələr göstərin.*
- *Elə bir cisim göstərə bilərsinizmi ki, o, bir hesablama sisteminə nəzərən sükü-*

nətdədirəsə, digər hesablama sisteminə nəzərən hərəkətdə olsun?

Sualların cavabları iş vərəqlərində qeyd edilir.

Diferensial təlim. Təlim nəticələri zəif və sağlamlıq imkanları məhdud olan şagirdlər sinif yoldaşlarının müzakirəsində iştirak edirlər. Eyni zamanda təlim nəticələri yüksək olan şagirdlərə məsələnin həllinin başqa yollarını və sxematik təsvirlərini qurmağı tapşırmaq olar.

Qrup liderləri yerinə yetirdikləri tapşırıq barədə qısa təqdimat edirlər. Bu zaman digər şagirdlər sual-cavabla müzakirəyə cəlb oluna bilərlər.

Dərsin sonrakı mərhələsində (**C bloku**) qruplar dərslikdəki məsələnin şərti və verilən ətraflı izahlı həlli əsasında məlumat mübadiləsi edirlər.

Təlim nəticələri yüksək olan sinifdə aşağıdakı tarixi məlumatın verilməsini məqsədə uyğun hesab edirik, çünkü fizika tarixinə dair uyğun məlumatlar şagirdlərdə “hərəkətin nisbiliyi” anlayışının fiziki mahiyyətinin düzgün dərk edilməsinin zərurılıyinə əminlik formalasdıracaqdır.

Qeyd edilir ki, bizim eradan 400 il əvvəl Qədim yunan filosofları Pontiyli Heraklit, Samoslu Aristax və başqaları Günəşin sükunətdə, bütün planetlərin, o cümlədən Yer kürəsinin isə onun ətrafında dövr etdiyini – heliosentrizm ideyasını irəli sürmiş və onu müdafiə etmişlər. Lakin sonralar digər məşhur yunan filosofu Ptolemy öz müşahidələrinə əsasən Yeri sükunətdə, Günəş və planetlərin isə onun ətrafında dövr etdiyini – geosentrizm ideyasını irəli sürmişdir. Bu iki ideya tərəfdarları, demək olar, 20 əsr mübahisə etmişlər. Yalnız XVII əsrдə fizika, riyaziyyat və astronomiya elmlərinin inkişafından sonra, Polşa riyaziyyatçısı və astronomu Nikolay Kopernik heliosentrizm ideyasının doğruluğunu riyazi düsturlarla sübut etdi.

• *Heraklit və Aristax hansı göy cismi ilə bağlı hesablama sisteminə görə heliosentrizm ideyasını irəli sürmüdürlər?*

• *Ptolemeyin müşahidələrində tərpənməz hesablama sistemi hansı göy cismi ilə bağlı qəbul edilmişdir?*

Dərsin tətbiqetmə mərhələsində şagirdlərə tövsiyə edilir ki, verilən məsələni düzgün həll etmək üçün aşağıdakılara diqqət yetirsindər:

- 1) hərəkətsiz hesablama sisteminin hansı cisimlə bağlı olmasına;
- 2) hərəkətli hesablama sisteminin hansı cisimlə əlaqələndirilməsinə;
- 3) seçilən hesablama sisteminə nəzərən motosikletçi və velosipedçinin hərəkət sürətlərinin istiqamətinə;
- 4) məsələ şərtinin sonunda verilən ipucundakı tövsiyələrə.

Təvsiyə. “Araşdırma - 2” karusel metodu ilə də icra oluna bilər: qruplara dərslikdəki uyğun təsvir və təmiz vərəq paylanır. Qrup üzvləri məsələnin həlli yollarını vərəqdə qeyd edir. Vərəqlər saat əqrəbi istiqamətində müəllimin köməyi ilə qruplara ötürüülür. Beləliklə, vərəqlər “karusel” kimi bütün qruplardan keçərək axırdı öz qrupuna qayıdır. Müəllim bu vərəqləri yazı lövhəsinə yapışdırır və bütün sinif cavabları müzakirə edir. Araşdırmanın müzakirəsi dərslikdə verilən suallar əsasında da aparıla bilər.

Təklif olunan sxemlər. “Hərəkətin nisbiliyi” anlayışının xəritəsinin qurulması tapşırıla bilər.

Elektron resurslar:

<https://www.youtube.com/watch?v=IMX3fcYlsRw>

<https://www.youtube.com/watch?v=jIjKRTboETk>

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Səhətme	Texniki hərəkətin nisbiliyinin fiziki mahiyyətini sərbəst şərh edə bilmir.	Texniki hərəkətin nisbiliyinin fiziki mahiyyətini az səhvlərə yol verməklə şərh edir.	Texniki hərəkətin nisbiliyinin fiziki mahiyyətini əsasən şərh edir.	Texniki hərəkətin nisbiliyinin fiziki mahiyyətini düzgün şərh edir.
Məsələlərlə bağlı məsələlərə və	Yerdəyişmə və sürətin nisbiliyinə aid kəmiyyət xarakterli məsələlər qurur, lakin sərbəst həll etməkdə çətinlik çəkir.	Yerdəyişmə və sürətin nisbiliyinə aid kəmiyyət xarakterli məsələlər qurur və az səhvə yol verməklə həll edir.	Yerdəyişmə və sürətin nisbiliyinə aid kəmiyyət xarakterli məsələlər qurur və əsasən həll edir.	Yerdəyişmə və sürətin nisbiliyinə aid kəmiyyət xarakterli məsələlər qurur və həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Çap üçün deyil

Dərs 10/Mövzu: 1.8. ÇEVRƏ ÜZRƏ BƏRBƏRSÜRƏTLİ HƏRƏKƏT

Alt STANDARTLAR	<p>1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarını şərh edir.</p> <p>1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.</p> <p>1.1.3. Mexaniki və istilik hərəkətini xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındaki əlaqəni şərh edir.</p>
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	<ul style="list-style-type: none"> • Çevrə üzrə bərabərsürətli hərəkəti təsvir edir. • Çevrə üzrə bərabərsürətli hərəkəti xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındaki əlaqələri müəyyən edir. • Çevrə üzrə bərabərsürətli hərəkətə aid keyfiyyət və kəmiyyət xarakterli məsələlər qurur və həll edir.

Maraqoyatma dərslikdə verilən mətn və suallar vasitəsilə yaradıla bilər. Sinfə verilən suallar 7-ci sinif “Fizika” fənni ilə fəndaxili əlaqə yaradılma yönümlü ola bilər (bax: *Fizika-7*, s.22-27):

- Çevrə üzrə bərabərsürətli hərəkətdə sürət düzxətli bərabərsürətli hərəkətin sürətindən nə ilə fərqlənir?
- Çevrə üzrə bərabərsürətli hərəkətdə dövretmə periodu və tezliyi nəyi xarakterizə edir?
- Maddi nöqtənin düzxətli bərabərsürətli və çevrə üzrə bərabərsürətli hərəkətlərində vəziyyəti istənilən zaman anında necə təyin edilir?

Bələliklə, tədqiqat sualı formalşdırılır.

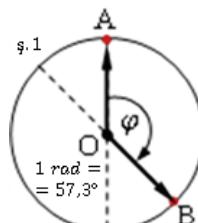
Tədqiqat suali: Çevrə üzrə hərəkət edən maddi nöqtənin istənilən zaman anında vəziyyəti necə təyin olunur?

Şagirdlər qruplaşdırılır və onlara dərslikdə verilən dərs materialını oxuyub istiqamətləndirici suallar ətrafında təqdimat hazırlamaq tapşırılır (istiqamətləndirici suallar didaktiv vərəqlərdə yazılır):

- Dönmə bucağı nədir? Onu sxemdə təsvir edin və vahidini qeyd edin.
- Bucaq sürəti nədir? Onun düsturunu və vahidini qeyd edin.
- Dövretmə periodu nədir? Onun düsturunu və vahidini qeyd edin.
- Dövretmə tezliyi nədir? Onun düsturunu və vahidini qeyd edin.
- Xətti sürət nədir? Onun düsturunu və vahidini qeyd edin, sxemdə tətbiq nöqtəsi və istiqamətini təsvir edin.
- Mərkəzəqurma təcili nədir? Onun düsturunu və vahidini qeyd edin, sxemdə tətbiq nöqtəsi və istiqamətini təsvir edin.

Dərslikdə verilən materialda bucaq sürəti və onun vahidi haqqında materiala aşağıdakı qısa məlumatı da əlavə etmək olar.

Fərz edək ki, çevrə üzrə bərabərsürətli hərəkət edən maddi nöqtə t müddətində A nöqtəsindən B nöqtəsinə gəlmışdır. Bu zaman A nöqtəsini çəvrənin mərkəzi ilə birləşdirən radius-vektor



§.1

$$1 \text{ rad} =$$

$$= 57,3^\circ$$

tor φ (f_i) bucağı qədər dönür (φ). Nöqtənin dönmə bucağının bu bucağa dönməyi sərf etdiyi zamana nisbəti bucaq sürəti və ya dairəvi tezlik adlanır:

$$\omega = \frac{\varphi}{t}.$$

Çevrə üzrə bərabərsürətli hərəkətdə bucaq sürəti sabit kəmiyyətdir. Texnikada cismin fırlanma hərəkətinin bucaq sürəti vahid zamandaki (saniyədəki və ya dəqiqədəki) dövrlərin sayı ilə ölçülür. Məsələn, taxildöyən maşının qasnağının sürəti 1200 dövr/dəq – dir. Ətçəkən cihazın elektrik mühərrikinin sürəti 1440 dövr/dəq, neft mühərrikini nazimçarxının sürəti 400 dövr/dəq – dir və s. Bucaq sürətinin rad/san ilə verilən vahidini saniyədəki dövrlərin sayı ilə və əksinə, saniyədəki dövrlərin sayını rad/san vahidi ilə ifadə etmək olar. Bunu misalda araşdırıq: taxildöyən maşının qasnağının sürəti 1200 dövr/dəq – dir. Onu rad/san ilə ifadə edək. Əvvəlcə saniyədəki dövrlərin sayı təyin edilir:

$$N = \frac{1200}{60} = 20.$$

Qasnaq bir dövrdə 360° -lik bucaq qədər dönür ki, bu da dönmə bucağının:

$$\varphi = 2\pi \text{ rad} \times 20 = 40\pi \text{ rad} - a$$

bərabər olması deməkdir. Qasnağın bucaq sürəti üçün alınır:

$$\omega = \frac{40\pi \text{ rad}}{\text{san}} = \frac{40 \times 3,14 \text{ rad}}{\text{san}} = 125,6 \frac{\text{rad}}{\text{san}}.$$

Nəzəri material əsasında **D blokunda** verilən “İsbat edə bilərsinizmi?” araşdırması yerinə yetirilir. Şagirdlər bu araşdırmanı kompüterdə (texniki imkanları olan sinifdə elektron lövhə vasitəsilə) icra edirlər. Araşdırmanın müzakirəsi mövzuda verilən suallar əsasında aparıla bilər.

Mövzunun “Nə öyrəndiniz” hissəsindəki tapşırıq cədvəldə yerinə yetirilə bilər.

S.s	Açar söz	Tərifi
1	dönmə bucağı	
2	bucaq sürəti	
3	xətti sürət	
4	mərkəzəqəçmə təcili	
5	dövretmə periodu	
6	dövretmə tezliyi	

Şagirdlərin özlərini qiymətləndirmələri üçün mövzunun sonunda “Öyrəndiklərinizi yoxlayın” hissəsi yerinə yetirilir. Burada “Çevrə üzrə bərabərsürətli hərəkət”in anlayışlar xəritəsinin qurulması da şagirdlərdə maraq oyada bilər.

Elektron resurslar:

- <https://www.youtube.com/watch?v=IfXgXQJKtgo>
- http://portal.edu.az/lessons/az/physics/Chevre_uzre_hereket/lo/uc_p5_l009.html

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Təsvirətma	Çevrə üzrə bərabər-sürətli hərəkəti təsvir etməkdə çətinlik çəkir.	Çevrə üzrə bərabər-sürətli hərəkəti az səhvlərə yol verməklə təsvir edir	Çevrə üzrə bərabər-sürətli hərəkəti əsasən təsvir edir	Çevrə üzrə bərabər-sürətli hərəkəti düzgün təsvir edir.
Müəyyənetmə	Çevrə üzrə bərabər-sürətli hərəkəti xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındakı əlaqələri müəyyən etməkdə çətinlik çəkir.	Çevrə üzrə bərabər-sürətli hərəkəti xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındakı əlaqələri müəllimin köməyi ilə müəyyən edir.	Çevrə üzrə bərabər-sürətli hərəkəti xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındakı əlaqələri qismən düzgün müəyyən edir.	Çevrə üzrə bərabər-sürətli hərəkəti xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındakı əlaqələri tam düzgün müəyyən edir.
Məsələqurma və məsaləhəllətmə	Çevrə üzrə bərabər-sürətli hərəkətə aid keyfiyyət və kəmiyyət xarakterli məsələləri sərbəst qura və həll edə bilmir.	Çevrə üzrə bərabər-sürətli hərəkətə aid keyfiyyət və kəmiyyət xarakterli məsələlər qurur, lakin müəllimin köməyi ilə həll edir.	Çevrə üzrə bərabər-sürətli hərəkətə aid keyfiyyət və kəmiyyət xarakterli məsələlər qurur və əsasən həll edir.	Çevrə üzrə bərabər-sürətli hərəkətə aid keyfiyyət və kəmiyyət xarakterli məsələləri tam sərbəst qurur və düzgün həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılın və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

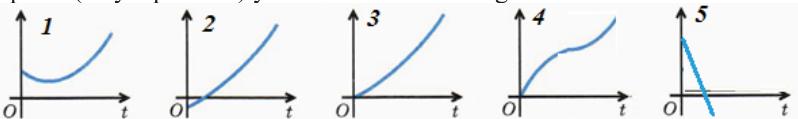
Dərs 11/ MƏSƏLƏ HƏLLİ

Fəslə aid məsələlər blokundan 1.13 – 1.20 sayılı və ya bu tip məsələlər və test tapşırıqları həll edilə bilər.

Çap üçün dəyiş

Dərs 12/ KİÇİK SUMMATİV QİYMƏTLƏNDİRİMƏYƏ AİD TAPŞIRIQ NÜMUNƏLƏRİ

1. Hansı qrafik (və ya qrafiklər) yolun zamandan asılılığını ifadə edə bilməz?

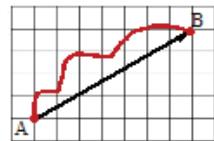


- A) yalnız 1 və 3 B) yalnız 1 və 4 C) 1, 3 və 4 D) yalnız 2 və 5

2. Maddi nöqtənin hərəkət trayektoriyasının sxemi adı damalı vərəqdə göstərilmişdir. Maddi nöqtənin yerdəyişməsinin modulu nəyə bərabərdir?

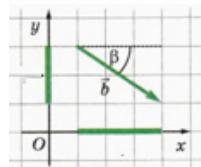
- A) $\approx 4,031 \text{ sm}$ B) $\approx 2,35 \text{ sm}$ C) $3,5 \text{ sm}$
D) 2 sm E) $16,5 \text{ sm}$

- E) 2, 4 və 5



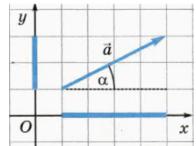
3. \vec{b} vektorunun ox və oy koordinat oxları üzərindəki proyeksiyaları nəyə bərabərdir?

- A) $b_x = -bcos\beta; b_y = bsin\beta$ B) $b_x = bsin\beta; b_y = -bcos\beta$
C) $b_x = -bsin\beta; b_y = bcos\beta$ D) $b_x = bcos\beta; b_y = bsin\beta$
E) $b_x = bcos\beta; b_y = -bsin\beta$



4. \vec{a} vektorunun ox və oy koordinat oxları üzərindəki proyeksiyaları nəyə bərabərdir?

- A) $a_x = -acos\alpha; a_y = asin\alpha$ B) $a_x = asin\alpha; a_y = -acos\alpha$
C) $a_x = -asin\alpha; a_y = acos\alpha$ D) $a_x = acos\alpha; a_y = asin\alpha$
E) $a_x = acos\alpha; a_y = -asin\alpha$



5. Düzxətli bərabərsürətli hərəkət və bərabəryeyinləşən hərəkətlər üçün hansı münasibət doğrudur?

- | | |
|------------------------------------|---------------------------------------|
| Düzxətli bərabərsürətli
hərəkət | Düzxətli bərabəryeyinləşən
hərəkət |
| A) $\vec{a} = const$ | $\vec{v} = const;$ |
| B) $\vec{v} = const$ | $\vec{a} = const;$ |
| C) $v = const$ | $\vec{v} = const;$ |
| D) $\vec{v} = const$ | $a = const;$ |
| E) $\vec{a} = const$ | $\vec{a} = const.$ |

6. Düzxətli bərabəryavaşıyan və bərabəryeyinləşən hərəkətlər üçün hansı münasibət doğrudur?

- | | |
|---|--|
| Düzxətli
bərabəryavaşıyan
hərəkət | Düzxətli
bərabəryeyinləşən
hərəkət |
| A) $\vec{a} = const;$ | $\vec{v} = const;$ |
| B) $\vec{v} = const;$ | $\vec{a} = const;$ |
| C) $\vec{v} = const;$ | $\vec{v} = const;$ |
| D) $v = const;$ | $a = const;$ |
| E) $\vec{a} = const;$ | $\vec{a} = const.$ |

7. Verilən hadisələr üçün hesablama sistemi nə qəbul edilmişdir?

1- Şagird 4 km/saat sürətlə irəliləyir. 2- Stüardessa 1 m/san sürətlə addımlayır.

3- Yerin dövretmə sürəti 29 km/san -dir.

A) 1- Yer; 2- Stüardessa; 3- Gündəş B) 1- Yer; 2- Yer; 3- Yer C) 1- Yer; 2- Təyyarə; 3- Gündəş

D) 1- Yer; 2- Təyyarə; 3- Yer E) 1- Şagird; 2- Stüardessa; 3- Yer

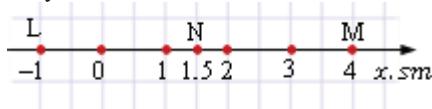
8. Maddi nöqtə L nöqtəsindən M nöqtəsinə gəlmış, oradan da N nöqtəsinə qayıtmışdır.

Nöqtənin yerdəyişməsinin modulunu və getdiyi yolu təyin edin.

A) 1,5 sm; 6,5 sm B) 2,5 sm; 7,5 sm

C) 1,5 sm; 1,5 sm D) 2,5 sm; 2,5 sm

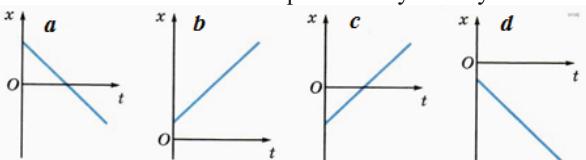
E) 1,5 sm; 2,5 sm



9. Şəkildə maddi nöqtənin koordinat-zaman qrafikləri verilmişdir. Təyin edin:

1- hansı qrafik cismi x oxu istiqamətində hərəkətinə uyğundur?

2- hansı qrafikdə hərəkətin x oxunun əksi istiqamətində yönəldiyi təsvir edilmişdir?



A) 1- yalnız a; 2- yalnız d

B) 1- a və b; 2- c və d

C) 1- yalnız c; 2- a və d

D) 1- b və c; 2- a və d

E) 1- a, b və c; 2- yalnız d

10. Qarşı-qarşıya eyni zamanda hərəkətə başlayan avtomobil və velosipedçinin koordinat-zaman qrafikləri təsvir edilmişdir. Təyin edin:

1- avtomobilin koordinat-zaman qrafikinin rəngini;

2- avtomobil və velosipedçinin görüşənə qədər qət etdikləri məsafəni

A) 1- qırmızı; 2- avtomobil 40 km, velosipedçi 15 km

B) 1- qırmızı; 2- avtomobil 40 km, velosipedçi 40 km

C) 1- yaşıl; 2- avtomobil 40 km, velosipedçi 15 km

D) 1- yaşıl; 2- avtomobil 40 km, velosipedçi 40 km

E) 1- qırmızı; 2- avtomobil 80 km, velosipedçi 55 km

11. Piyada $x = 45 - 2t$ qanunu, motosikletçi isə $x = 9 + 16t$ qanunu ilə hərəkət edir.

Onların görüşmə vaxtını təyin edin.

A) 8 san B) 9 san C) 2 san D) 4 san E) 16 san

12. Sükunət vəziyyətindən $1,4 \text{ m/san}^2$ təcillə hərəkətə başlayan avtomobilin 2-ci dəqiqənin sonundakı sürəti nəyə bərabərdir?

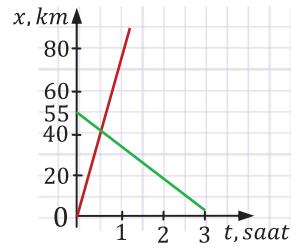
A) 0,7 m/san B) 28 m/san C) 16,8 m/san D) 2,8 m/san E) 168 m/san

13. Saatin saat əqrəbinin dövretmə periodu saniyə əqrəbinin dövretmə periodundan neçə dəfə çoxdur?

A) 720 B) 1080 C) 12 D) 24 E) 360

14. Radiusu 1 m olan çəvrə üzrə 12 rad/san bucaq sürəti ilə bərabərsürətli hərəkət edən maddi nöqtənin mərkəzəqəcəmə təqilini hesablayın.

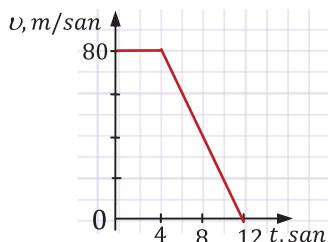
A) 12 m/san^2 B) 1 m/san^2 C) 144 m/san^2 D) 288 m/san^2 E) 240 m/san^2



**Çap
üçün deyil**

15. Şəkildə maddi nöqtənin sürət proyeksiyası-zaman qrafiki verilmişdir. Maddi nöqtə 12 san müddətində nə qədər yol getmişdir?

- A) 80m B) 640m C) 960m D) 6,6m E) 320m



16. Cisim 58 m/san başlangıç sürəti ilə şaqli yuxarı atılmışdır. Atıldıqdan 4 san sonra onun sürətini hesablayın (havanın müqavimətini nəzərə almayıñ, $g = 10 \text{ m/san}^2$).

- A) 42 m/san B) 1,45 m/san C) 29 m/san D) 18 m/san E) 14,5 m/san

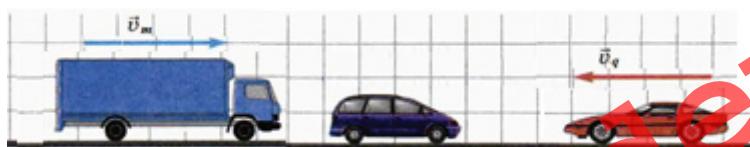
17. Şaqli yuxarı atılan cismin başlangıç sürəti 5 dəfə artırıłarsa, onun qalxma müddəti necə dəyişər?

- A) Dəyişməz B) 5 dəfə artar C) 5 dəfə azalar D) 25 dəfə artar E) 25 dəfə azalar

18. Bənövşəyi avtomobil yola görə süküntədədir. Mavi və qırmızı avtomobillər isə eyni sürətlə eyni istiqamətə hərəkət edir. Hesablama cismi mavi avtomobil olarsa, hansı mülahizə doğrudur?



- A) Bənövşəyi avtomobil sol tərəfə hərəkət edir, qırmızı- süküntədədir
 B) Bənövşəyi avtomobil sağ tərəfə hərəkət edir, qırmızı- süküntədədir
 C) Bənövşəyi avtomobil süküntədədir, qırmızı- sağ tərəfə hərəkət edir
 D) Bənövşəyi avtomobil sağ tərəfə hərəkət edir, qırmızı- sağ tərəfə hərəkət edir
 E) Bənövşəyi avtomobil sol tərəfə hərəkət edir, qırmızı- sağ tərəfə hərəkət edir
 19. Bənövşəyi avtomobil yola görə süküntədədir. Mavi və qırmızı avtomobillər isə qarşı-qarşıya eyni sürətlə hərəkət edir. Hesablama cismi qırmızı avtomobil olarsa hansı mülahizə doğrudur?



- A) Bənövşəyi avtomobil sol tərəfə hərəkət edir, mavi- süküntədədir
 B) Bənövşəyi avtomobil sağ tərəfə hərəkət edir, mavi - süküntədədir
 C) Bənövşəyi avtomobil süküntədədir, mavi - sağ tərəfə hərəkət edir
 D) Bənövşəyi avtomobil sağ tərəfə hərəkət edir, mavi - sağ tərəfə hərəkət edir
 E) Bənövşəyi avtomobil sol tərəfə hərəkət edir, mavi - sağ tərəfə hərəkət edir
 20. Bütün nöqtələri eyni hərəkət edən cismin hərəkəti nə adlanır?

- A) mexaniki hərəkət B) rəqsli hərəkət C) çevrə üzrə hərəkət
 D) əyrixətli hərəkət E) irəliləmə hərəkəti

Cavablar:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
D	A	E	D	B	E	C	B	D	A	C	E	A	C	B	D	B	B	D	E

FƏSİL – 2

DİNAMİKANIN ƏSASLARI

FƏSİL ÜZRƏ REALLAŞDIRILACAQ ALT STANDARTLAR

- 1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarını şərh edir.
- 1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.
- 1.1.3. Mexaniki və istilik hərəkətini xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındakı əlaqəni şərh edir.
- 1.1.4. Mexaniki və istilik hadisələrinin tətbiqinə dair təqdimatlar edir.
- 2.2.1. Təbiətdəki əlaqəli sistemlərdə cisimlərin və cismin hissəciklərinin qarşılıqlı təsirinin rolunu dəyərləndirir.
- 2.2.2. Əlaqəli sistemlərdə cisimlərin və cismin hissəciklərinin qarşılıqlı təsirinə dair məsələlər həll edir.
- 3.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinə dair qanunları təcrübə üsullarla yoxlayır, nəticələrini təqdim edir.

FƏSİL ÜZRƏ ÜMUMİ SAATLARIN MİQDARI: **12 saat**
KİÇİK SUMMATİV QİYMƏTLƏNDİRMƏ: **1 saat**

Çap üçün dəyil

Dərs 13 /Mövzu: 2.1. DİNAMİKANIN ƏSAS MƏSƏLƏSİ. QÜVVƏ. ƏVƏZLƏYİCİ QÜVVƏ. KÜTLƏ

Alt STANDARTLAR	1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarını şərh edir. 1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir. 1.1.3. Mexaniki və istilik hərəkətini xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındakı əlaqəni şərh edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	<ul style="list-style-type: none">Dinamikanın əsas məsələsini şərh edir.“Qüvvə” və “əvəzləyici qüvvə” anlayışlarının fiziki mahiyyətini izah edir.Əvəzləyici qüvvənin təyininə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.

Maraqoyatma şagirdlərin 6 və 7-ci siniflərin fizikadan qazandıqları bilik və bacarıqlar əsasında fəndaxili əlaqənin yaradılması ilə reallaşdırılıb bilər. Bu məqsədlə dərslikdə verilən materialın müzakirəsini aşağıdakı sual və tapşırıqlarla genişləndirmək olar:

- Fizikanın “Kinematika” bölməsi hansı suala cavab verir, hansı suala cavab vermır?
- Cisimlərin digər cisimlərlə qarşılıqlı təsiri nəticəsində hərəkətə başlamalarına aid misallar göstərin.
- Cisinin digər cisimlə qarşılıqlı təsiri nəticəsində hər iki cisinin sürətinin qiymət və istiqamətinin dəyişməsinə aid misallar göstərin.
- Cisinin digər cisimlə qarşılıqlı təsiri nəticəsində formasını dəyişməsinə aid misallar göstərin.
- Cisimlər arasında qarşılıqlı təsir qüvvəsini müəyyənləşdirmək nəyi müəyyən etmək deməkdir?

Sagirdlərin fərziyyələrini lazımı səmtə istiqamətləndirmək üçün “Fizika multimedia” dərsliyinin (I disk) uyğun mövzusundan “Hadisənin səbəb və nəticə əlaqələri” animasiyasını nümayiş etdirmək məqsədə uyğun olar. Onların irəli sürdükləri fərziyyələr lövhədə yazılır və tədricən tədqiqat sualları formalasdırılır:

Tədqiqat sualları: Mexanikada səbəb və nəticə hadisələri arasında hansı əlaqələri göstərə bilərsiniz? Cisim eyni zamanda bir neçə qüvvənin təsiri altındadırsa, onun sürətinin dəyişməsinə səbəb olan qüvvəni necə müəyyənləşdirmək olar?

Dərsin “Araşdırma” hissəsi qrup şəklində icra olunur. Onlar elastik yayın formasını (uzunluğunu) dəyişən iki qüvvənin bir qüvvə ilə əvəzlənməsi – əvəzləyici qüvvənin müəyyənləşdirilməsi kimi praktik bacarıqlara yiylənləirlər.

Təsviyə. Araşdırmanın qruplarda icra edilməsi üçün cihaz dəsti kifayət etməzsə, o, müəllim tərəfindən nümayiş etdirilir (bir-neçə şagird cəlb edilə bilər).

Nəticənin müzakirəsindən sonra qruplara **C blokunda** verilən nəzəri materialı oxuyub onun əsasında aşağıdakı plan üzrə təqdimat hazırlamaq tövsiyə edilir:

- “Dinamikanın əsas məsələsi”nin müəyyənləşdirilməsi.

• “Əvəzləyici qüvvə” anlayışı: qüvvə vektorlarının toplanması, cismə təsir edən bir-biri ilə bucaq təşkil edən iki qüvvənin əvəzləyicisinin modulunun təyini – kosinuslar teoreminin tətbiqi.

- Cismin təcili ilə kütləsi arasında əlaqənin müəyyənləşdirilməsi.
- Cismin sürət dəyişməsinin onun digər cisimlərlə qarşılıqlı təsir müddətindən asılılığı – qüvvə impulsu haqqında anlayış.

Qrup liderlərinin təqdimatlarının hər birinə 2-3 dəqiqə vaxt verilir.

Dörsin yaradıcı tətbiqetmə mərhələsində “Kütlənin təyini” araşdırması icra olunur (**D bloku**). Şagirdlər araştırma zamanı “etalon kütlə” anlayışı haqqında biliklərini genişləndirir, kütləni tərəzisiz təyin etmə bacarığına yiyələnlərlər.

Diferensial təlim. Ümumi mənim səmərə səviyyəsi aşağı və sağlamlıq imkanları məhdud olan şagirdlərin çoxluq təşkil etdiyi siniflərdə verilən araşdırımlardan birinin icra olunması kifayət edər.

Elektron resurslar:

1. http://portal.edu.az/lessons/az/physics/Cazibe/lo/uc_p4_1025.html
2. http://portal.edu.az/lessons/az/physics/Cazibe/lo/uc_p4t_1025.html
3. <https://www.youtube.com/watch?v=AF3TUMKeQi4>
4. https://www.youtube.com/watch?v=Ncn2LH9yYms&list=PLndKIRyi2R6p_zGtSfJ9lXr4s4gQXN6IJ

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Səhətmiş	Dinamikanın əsas məsələsini çoxlu səhv'lərə yol verməklə şərh edir.	Dinamikanın əsas məsələsini az səhv'lərə yol verməklə şərh edir.	Dinamikanın əsas məsələsini əsasən şərh edir.	Dinamikanın əsas məsələsini dəqiq şərh edir.
İzahetmiş	“Qüvvə” və “əvəzləyici qüvvə” anlayışlarının fiziki məhiyyətini səhv izah edir.	“Qüvvə” və “əvəzləyici qüvvə” anlayışlarının fiziki məhiyyətini müəllimin köməyi ilə izah edir.	“Qüvvə” və “əvəzləyici qüvvə” anlayışlarının fiziki məhiyyətini qismən izah edir.	“Qüvvə” və “əvəzləyici qüvvə” anlayışlarının fiziki məhiyyətini düzgün izah edir.
Məsələlərinə və məsələlərinə eyni	Əvəzləyici qüvvənin təyininə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qura bilmir və səhv həll edir.	Əvəzləyici qüvvənin təyininə aid müxtəlif xarakterli məsələləri müəllimin köməyi ilə qurur və çətinliklə həll edir.	Əvəzləyici qüvvənin təyininə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və əsasən düzgün həll edir.	Əvəzləyici qüvvənin təyininə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və düzgün həll edir.

Dörsin sonunda iş vərəqləri yiğilir və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs14 /Mövzu: 2.2. ƏTALƏTLƏ HƏRƏKƏT: NYUTONUN I QANUNU

Alt STANDARTLAR	1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarını şərh edir. 1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir. 1.1.3. Mexaniki və istilik hərəkətini xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındakı əlaqəni şərh edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	<ul style="list-style-type: none">• Cismi sükunət və ya düzxətli bərabərtsürətli hərəkətdə olma halının səbəbini izah edir.• “Ətalət hesablaşma sistemi” anlayışını şərh edir.• Nyutonun I qanununun tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.

Mövzunun maraqoyatma mərhələsinin dərslikdə verilən və şagirdlərə gündəlik həyatlarında rastlaşdıqları hadisənin təsviri və ona uyğun suallarla qurulması məsləhət bilinir.

Tədqiqat suali: *Cismə başqa cisimlərin təsiri kəsiləndən sonra o nə üçün hərəkətini davam etdirir?*

Şagirdlərin irəli sürdükləri fərziyyələr dirlənilir və lövhədə qeyd olunur.

Şagirdlər qruplaşdırılır və “Nə üçün fərqli yerdəyişmələr icra olundu?” aşadırmasında icra olunur. Şagirdlər təcrübə prosesində müşahidə edirlər:

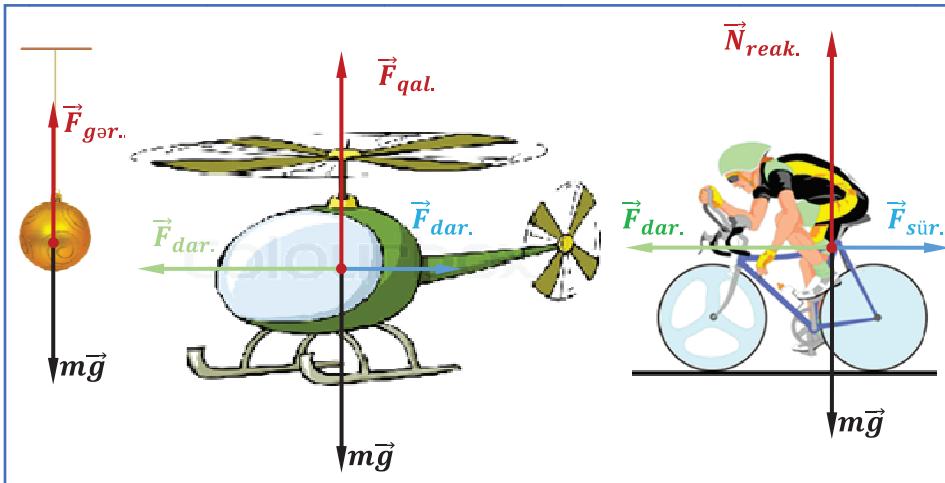
- sumbata kağız döşənən üfüqi səthdə maili novdan buraxılan kürəcik daha kiçik yerdəyişmə icra etdi;
- maili novdan buraxılan kürəcik üfüqi şüşə lövhənin səthində daha böyük yerdəyişmə icra etdi.

Şagirdlər baş verən hadisənin səbəbini eyni sürətlə hərəkət edən kürəcisin müxtəlif səthlərlə qarşılıqlı təsirinin xarakterində asılı olduğunu aşkar edirlər. Məsələn, sumbata kağızı-kürəcik arasında sürtünmə qüvvəsinin digər toxunan səthlər arasındakı sürtünmə qüvvəsindən böyük olduğu aşkar edilir.

Təsviə-1. *Təbiət fənləri üzrə labdisk rəqəmsal laboratoriya avadanlığından istifadə etməklə bu araşdırmanı yerinə yetirmək olar.*

(http://musabiqe.az/archive/author.php?arrFilter_159=3678868925&set_filter=%D0%9F%D0%BE%D0%BA%D0%B0%D0%B7%D0%B0%D1%82%D1%8C).

Nəzəri dərs materialı ilə tanışlıq “Hansi qüvvələr bir-birinin təsirini tarazlaşdırır?” aşadırmasının icrası ilə müşayiət olunur. Şagirdlər aşadırında verilən məsələnin şərtinə əsasən cisimlərin hər birinin ayrılıqda hansı cisimlərlə qarşılıqlı təsirdə olduğunu müəyyənəşdirir, bu təsir qüvvələrini sxematik göstərirlər (qeyd edilir ki, sadəlik üçün bütün qüvvələr cismi ağırlıq mərkəzinə tətbiq olunur):



Qrupların təqdimatları dinlənilir, müzakirə edilir və dərsin əvvəlində irəli sürünlən fərziyyələrlə müqayisə olunur.

Təklif olunan cədvəl və sxemlər. “Yaradıcı tətbiqetmə” mərhələsində şagirdlər **D blokunda** verilən tapşırığı həll edib aşağıdakı cədvəldə qeyd edə bilərlər:

Eyni şərait yaratmaq məqsədilə silindrin aşağı və yuxarı qarmağına eyni uzunluqlu saplar bağlanır	Nə üçün dəstəyi birdən aşağı dardıqda aşağıdakı sap qırıldı?	Dəstəyi yavaş-yavaş dardıqda hansı sap qırıldı? Nə üçün?

Cavab. Aşağıdakı sapa ani təsir edən dərti qüvvəsi bu sapın gərilmə qüvvəsinin son hədd qiymətinə çox qısa zamanda çatmasına səbəb olur. Nəticədə, belə qısa müddədə ağır silindrin aşağı dərtlərəq yuxarıdakı sapı qıra biləcəyi qədər ona qüvvə tətbiq etməyə imkan tapa bilmir.

Cavab. Aşağıdakı sapa təsir edən dərti qüvvəsi tədricən artırdıqdan yuxarıdakı sapın gərilməsi son hədd qiymətinə tez çatır, ona görə ki o, istənilən anda silindrin çəkisi ilə aşağıdakı sapın gərilmə qüvvəsinin cəminə bərabər olur.

Bu mərhələnin “Gündəlik həyatınızla əlaqələndirin” hissəsində təsvir edilən məraqlı sirk nömrəsində nə üçün pəhləvana heç nə olmur? Lakin o, nədən bərk qorxur?

Cavab. Ağır gürzlə sinəsində zindan olan insanın bədəninin qarşılıqlı təsiri nəticəsində böyük kütlə (insan bədəni+ağır zindan) çox kiçik təcil alır. Zindanın kiçik sürət dəyişməsi atletə (pəhləvana) heç bir xələl gətirmir. Lakin zərbə anında zindan atletin sinəsindən sürüşməyə başlarsa, gürzün zərbəsi onun sürətini daha çox dəyişər və o, atletin qabırğalarını sindira bilər.

Elektron resurslar:

- [1. http://portal.edu.az/lessons/az/physics/Cazibe/lo/uc_p4_l025.html](http://portal.edu.az/lessons/az/physics/Cazibe/lo/uc_p4_l025.html)
- [2. http://portal.edu.az/lessons/az/physics/Cazibe/lo/uc_p4t_l025.html](http://portal.edu.az/lessons/az/physics/Cazibe/lo/uc_p4t_l025.html)
- [3. https://www.youtube.com/watch?v=AF3TUUmKeQi4](https://www.youtube.com/watch?v=AF3TUUmKeQi4)

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
İzahetmə	Cismin sükunət və ya düzxətli bərabərsürətli hərəkətdə olma halının səbəbini izah edə bilmir.	Cismin sükunət və ya düzxətli bərabərsürətli hərəkətdə olma halının səbəbini müəllimin köməyi ilə izah edir.	Cismin sükunət və ya düzxətli bərabərsürətli hərəkətdə olma halının səbəbini əsasən düzgün izah edir.	Cismin sükunət və ya düzxətli bərabərsürətli hərəkətdə olma halının səbəbini düzgün izah edir.
Səhətəmə	“Ətalət hesablama sistemi” anlayışını səhv şərh edir.	“Ətalət hesablama sistemi” anlayışını çətinliklə şərh edir.	“Ətalət hesablama sistemi” anlayışını qismən düzgün şərh edir.	“Ətalət hesablama sistemi” anlayışını dəqiq şərh edir.
Məsələlərin eyni olmasına və	Nyutonun I qanununun tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli məsələləri müəllimin köməyi ilə qurur və həll edə bilmir.	Nyutonun I qanununun tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli məsələləri müəllimin köməyi ilə qurur və çətinliklə həll edir.	Nyutonun I qanununun tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli məsələləri əsasən qurur və qismən həll edir.	Nyutonun I qanununun tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli məsələləri düzgün qurur və dəqiq həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Çap üçün

Dərs 15/Mövzu: 2.3. DİNAMİKANIN ƏSAS QANUNU: NYUTONUN II QANUNU

Alt STANDARTLAR	<p>1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarını şərh edir.</p> <p>1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.</p> <p>3.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinə dair qanunları təcrübi üsullarla yoxlayır, nəticələrini təqdim edir.</p>
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	<ul style="list-style-type: none"> • Cisinin təcillə hərəkət etməsinin səbəbini şərh edir. • Əvəzləyici qüvvənin təsiri ilə cismin hərəkət miqdarının dəyişməsini və təcillə hərəkət etməsini təcrübələrlə əsaslandırır. • Nyutonun II qanununun tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.

Maraqoyatma mərhələsi dərslikdə verilən mətn və suallar əsasında reallaşdırıla bilər. Suallar sırasına tədqiqat sualını da daxil etmək olar.

Tədqiqat suali. *Bilirsiniz ki, cisinin sürəti ona tətbiq olunan qüvvənin təsiri nəticəsində dəyişir, lakin cismə eyni zamanda bir neçə qüvvə təsir edirə, onun sürət dəyişməsi hansı qüvvənin təsiri nəticəsində baş verər?*

Sonrakı mərhələdə şagirdlərə “Təcil və qüvvə arasında hansı asılılıq var?” araşdırmasını icra etmək tapşırığı verilir (**B bloku**).

Təsviyyə -1. Araşdırmanın icrası çox vaxt tələb etdiyindən onu bir-neçə şagirdin köməyi ilə müəllimin nümayiş etdirməsi məqsədə uyğundur.

Təsviyyə -2. Bu araşdırmanın təbiət fənləri üzrə labdisk rəqəmsal laboratoriya avadanlığından istifadə etməklə də yerinə yetirmək olar (http://musabiqe.az/archive/author.php?arrFilter_159=3678868925&set_filter=%D0%9%D0%BE%D0%BA%D0%B0%D0%8D%0B7%D0%82%D1%82%D1%8C).

Bundan sonra dərs ixtiyari metodla davam etdirilə bilər, lakin hansı metodla aparılmasından asılı olmayaraq dərsdə şagirdlər aşağıdakı bacarıqlara yiyələnməlidirlər:

- cisinin sürət dəyişməsinə ona tətbiq olunan qüvvənin təsiri nəticəsində baş verdiyini şərh edə bilmək;
- cismə eyni zamanda bir neçə qüvvə təsir edərsə, bu qüvvələrin əvəzləyicisini müəyyənləşdirə bilmək;
- əvəzləyici qüvvənin tətbiq nöqtəsini, istiqamətini təsvir edə bilmək;
- cisinin sürət dəyişməsinin əvəzləyici qüvvənin təsiri müddətindən – qüvvə impulsundan asılı olduğunu təcrübi faktlarla əsaslandırma bilmək;
- hərəkət miqdarı anlayışını şərh etmək;
- Nyutonun II qanununun xüsusiyyətlərini sıralamaq. Bunlar aşağıdakılardır:
 - qanun bütün qüvvələr üçün ödənilir;
 - əvəzləyici qüvvə səbəb olub cismin təcili müəyyən edir;
 - təcil vektorunun istiqaməti əvəzləyici qüvvə istiqamətindədir;

– əvəzləyici qüvvə sıfıra bərabərdirsə, cismin təcili də sıfıra bərabərdir: cismə təsir edən bütün qüvvələrin təsiri bir-birini kompensasiya edir və cisim sükunətdə qalır, yaxud düzxətli bərabərsürətli hərəkət edir – Nyutonun I qanunu alınırlar;

– qanun ətalət hesablama sistemlərində ödənilir.

“Nyutonun II qanununu yoxlayaqq” adlı araşdırma şagirdlərin əldə etdikləri biliklərin tətbiqinə yönəlmüşdür. **D blokunda** verilən bu araşdırında şagirdlər məsələni həll edirlər. **Məsələ.** Kütləsi 5 kg olan cisim 3 s an müddətində sürətini $2 \frac{\text{m}}{\text{san}}$ -dən $4 \frac{\text{m}}{\text{san}}$ -yə dəyişdi. Təyin edin: a) cismin təcili; b) cismə təsir edən əvəzləyici qüvvənin modulunu; c) cismə təsir edən qüvvə impulsunu; d) cismin sürət dəyişməsinin baş verdiyi müddətdəki yerdəyişməsini.

Verilir	Həlli
$m = 5 \text{ kg}; t = 3 \text{ s}$ $\Delta v = 4 \frac{\text{m}}{\text{san}} - 2 \frac{\text{m}}{\text{san}} = 2 \frac{\text{m}}{\text{san}}$ $a = ?; F = ?; Ft = ?; s = ?$	$a = \frac{\Delta v}{t}; F = ma; Ft = m\Delta v; s = v_0 t + \frac{at^2}{2}$

Elektron resurslar:

- <https://www.youtube.com/watch?v=G44ZgCoIwov>
- http://portal.edu.az/lessons/az/physics/Cazibe/lo/uc_p4_l025.html
- http://portal.edu.az/lessons/az/physics/Cazibe/lo/uc_p4t_l025.html

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Şərhətmə	Cismin təcillə hərəkət etməsinin səbəbini səhv şərh edir.	Cismin təcillə hərəkət etməsinin səbəbini müəllimin köməyi ilə şərh edir.	Cismin təcillə hərəkət etməsinin səbəbini əsasən düzgün şərh edir.	Cismin təcillə hərəkət etməsinin səbəbini dəqiq şərh edir.
Əsaslandırma	Əvəzləyici qüvvənin təsiri ilə cismin hərəkət miqdarının dəyişməsini və təcillə hərəkət etməsini təcrübələrlə əsaslandırmır.	Əvəzləyici qüvvənin təsiri ilə cismin hərəkət miqdarının dəyişməsini və təcillə hərəkət etməsini təcrübələrlə çətinliklə əsaslandırır.	Əvəzləyici qüvvənin təsiri ilə cismin hərəkət miqdarının dəyişməsini və təcillə hərəkət etməsini təcrübələrlə qismən əsaslandırır.	Əvəzləyici qüvvənin təsiri ilə cismin hərəkət miqdarının dəyişməsini və təcillə hərəkət etməsini təcrübələrlə tam əsaslandırır.
Məsələquruma məsələlərinə	Nyutonun II qanununun tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli məsələləri müslümənin köməyi ilə qurur, lakin həll edə bilmir.	Nyutonun II qanununun tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli məsələləri müslümənin köməyi ilə qurur və həll edir.	Nyutonun II qanununun tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli məsələləri düzgün qurur və qismən həll edir.	Nyutonun II qanununun tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli məsələləri dəqiq qurur və düzgün həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılın və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 16/ Mövzu: 2.4. TƏSİR VƏ ƏKS TƏSİR: NYUTONUN III QANUNU

Alt STANDARTLAR	1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarını şərh edir. 1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir. 1.1.4. Mexaniki və istilik hadisələrinin tətbiqinə dair təqdimatlar edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	<ul style="list-style-type: none"> • Cisimlərin qarşılıqlı təsiri zamanı yaranan qüvvələrin xarakterini şərh edir. • Nyutonun III qanunu dinamikanın digər qanunlarından fərqləndirir. • Nyutonun III qanununun tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.

Maraqoyatmaya mövzuda verilən keyfiyyət xarakterli məsələnin araşdırılması ilə başlanıla bilər (**A bloku**). Şagirdlər qızığın mübahisələrlə “Hansi qayıq sahilə daha tez yan alar? Nə üçün?” suallarına fərziyyələr irəli sürür (cavab: *qayıqlar sahilə eyni vaxtda yan alar, çünki şərtə görə, hər üç qayıqçı kəndirə eyni qüvvə ilə təsir edir və kəndir- qayıqçı sistemində cisimlər arasında qarşılıqlı təsirin istiqamətləri fərqli olsa da, modulları bərabər olacaqdır*). Beləliklə, tədricən tədqiqat sualı formallaşır:

Tədqiqat suah: *İki cismin bir-biri ilə qarşılıqlı təsir qüvvələri arasında hansı münasibət var?*

Araşdırma mərhələsində “Cismin digər cisimlə qarşılıqlı təsirində ikinci cisim-də nə baş verir?” araşdırması icra olunur (**B bloku**). Araşdırma nəticəsində şagirdlər iki dinamometrin qarşılıqlı təsir qüvvələrinin modullarının bərabər, təsir istiqamətlərinin bir-birinin əksinə olduğunu bir daha kəşf edirlər (bax: *Fizika-7*, s.37-39).

Araşdırmanın nəticəsi müzakirə olunduqdan sonra növbəti mərhələdə dərs materialının nəzəri hissəsi öyrənilir. Dərs materialının məzmununa uyğun olaraq mərhələnin “Ziqzaq” metodu ilə həyata keçirilməsi daha yaxşı effekt verir. Bunun üçün şagirdlər 3 “doğma” qrupa bölünür, sonra isə onlardan 3 “ekspert” qrupu yaradılır. “Ekspert” qruplarına aşağıdakı tapşırıq verilir:

1-ci ekspert grupu: Nyutonun III qanunu Nyutonun I və II qanunlarının izah edə bilmədiyi hansı problemi izah etdi?

2-ci ekspert qrupu: Nyutonun III qanunundan hansı nəticələr çıxır?

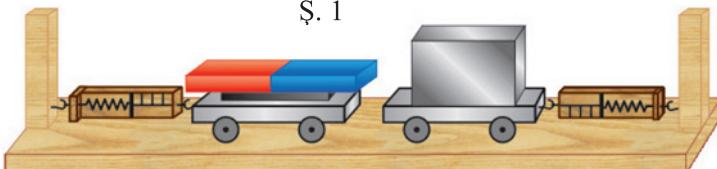
3-cü ekspert qrupu: Nyutonun III qanununun praktik tətbiqlərinə və təbiətdə, gündəlik həyatımızda təzahürlərinə hansı nümunələri göstərə bilərsiniz?

Ekspert qrupu fəaliyyətini tamamlayın. “doğma” qruplarına qayıdır və hər bir ekspert öyrəndiyi yeni bilik haqqında qrup üzvlərinə ətraflı məlumat verir. Doğma qrup liderlərinin hər biri 3dəq müddətində mövzunun təqdimatını edir.

Təsviyyə1. Təlim nəticələri yüksək olan siniflərdə vaxt imkan verdiyinə görə Nyutonun III qanunu belə bir təcrlübə ilə də nümayiş etdirmək olar (§. 1): eyni kütləli

iki yüngül arabaciq dinamometrlrla tərpənməz divara (dayağa) bərkidilir. Birinci arabaciğin üzərinə dəmir parçası, ikinci arabaciğin üzərinə isə maqnit yerləşdirilir. Dinamometrlər maqnitlə dəmir parçasının məsafədən qarşılıqlı cazibəsi qüvvələrinin modulları arasındakı münasibəti aydın göstərəcəkdir. Bu qüvvələrin tətbiq nöqtələri və hansı istiqamətə yönəldikləri isə şagirdlərdən soruşulur.

S. 1



Bundan sonra şagirdlər dərsliyin **D blokunda** verilən “Hansi müddəə doğrudur?” araşdırmasını icra edirlər. Bu araşdırma maraqoyatma mərhələsində verilən tapşırıqdan məzmunca fərqlənsə də, elmi mahiyyət etibarı ilə, demək olar, eynidir. Ona görə də şagirdlər araşdırmanı uğurla yerinə yetirirlər.

Təklif olunan cədvəl və sxemlər. Şagirdlərə “Nyuton qanunları”nın anlayış xəritəsini qurmaq tapşırığı verilə bilər.

Elektron resurslar:

1. <https://www.youtube.com/watch?v=G44ZgCoIvow>
2. http://portal.edu.az/lessons/az/physics/Cazibe/lo/uc_p4_l025.html
3. http://portal.edu.az/lessons/az/physics/Cazibe/lo/uc_p4t_l025.html

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Şəhətliyə	Cisimlərin qarşılıqlı təsiri zamanı yaranan qüvvələrin xarakterini səhv şərh edir.	Cisimlərin qarşılıqlı təsiri zamanı yaranan qüvvələrin xarakterini çətinliklə şərh edir.	Cisimlərin qarşılıqlı təsiri zamanı yaranan qüvvələrin xarakterini əsasən düzgün şərh edir.	Cisimlərin qarşılıqlı təsiri zamanı yaranan qüvvələrin xarakterini dəqiq şərh edir.
Fərqləndirmə	Nyutonun III qanunu dinamikanın digər qanunlarından fərqləndirə bilmir.	Nyutonun III qanunu dinamikanın digər qanunlarından müəllimin köməyi ilə fərqləndirir.	Nyutonun III qanunu dinamikanın digər qanunlarından qismən düzgün fərqləndirir.	Nyutonun III qanunu dinamikanın digər qanunlarından düzgün fərqləndirir.
Məsələqurma və məsələhəllətme	Nyutonun III qanununun tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli məsələləri qura bilmir və səhv həll edir.	Nyutonun III qanunun tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli məsələləri müəllimin az səhv'lərə yol verməklə qurur və çətinliklə həll edir.	Nyutonun III qanunun tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli məsələləri qismən qurur və əsasən həll edir.	Nyutonun III qanunun tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli məsələləri düzgün qurur və tam həll edir.

Dörsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 17/ MƏSƏLƏ HƏLLİ

Fəslə aid məsələlər blokundan 2.1÷2.5 və 2.7-2.8 sayılı məsələlər, yaxud test bankından (Abituriyent jurnalının xüsusi buraxılışı, 2001; siniflər üzrə test kitabçaları) uyğun mövzuya aid test tapşırıqları həll edilə bilər.

Dərs 18/Mövzu: 2.5. ÜMUMDÜNYA CAZİBƏ QANUNU

Alt STANDARTLAR	1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarını şərh edir. 2.2.1. Təbiətdəki əlaqəli sistemlərdə cisimlərin və cismin hissəciklərinin qarşılıqlı təsirinin rolunu dəyərləndirir. 2.2.2. Əlaqəli sistemlərdə cisimlərin və cismin hissəciklərinin qarşılıqlı təsirinə dair məsələlər həll edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	<ul style="list-style-type: none">• Günəş sisteminin yaranması, Yer kürəsinin səthində cisimlərin mövcudluğunun səbəbini izah edir.• Nyutonun ümumdünya cazibə qanununun fiziki mahiyyətini şərh edir.• Ümumdünya cazibə qanununun tətbiqinə aid məsələlər qurur və həll edir.

Maraqoyatma dərslikdə verilən araştırma xarakterli cədvəl və uyğun suallarla yaradıla bilər. Bu zaman şagirdlərin irəli sürdükləri müxtəlif fərziyyələr lövhədə yazılır və tədricən tədqiqat suali formalaşdırılır.

Tədqiqat sualı: *Planetlər Günəş sistemini niyə tərk etmir, onlar arasında qarşılıqlı təsir nədən asılıdır?*

Şagirdlər qruplaşdırılır və onlara dərslikdə verilən nəzəri materialı oxuyub təqdimat hazırlamaq tapşırılır. Şagirdlərin diqqətini mətndə verilən vacib məsələlərə istiqamətləndirmək məqsədilə təqdimatın aşağıdakı müddəalar əsasında hazırlanması tövsiyə olunur:

- Ümumdünya cazibə qanununun fiziki mahiyyəti.
- Qravitasiya sabiti və onun fiziki mənası.
- Qravitasiya sabitinin təcrübə təyininin tarixi.

Qrup liderlərinin təqdimati dinlənilir və qısa müzakirə aparılır. Bu zaman qravitasiya sabitinin nədən asılı olduğuna dair şagirdlərin düzgün nəticəyə gəlmələrinə diqqət yetirilməlidir: qravitasiya sabiti qiymətcə kütlələri 1kg, aralarındaki məsafə 1 m olan iki maddi nöqtə arasındakı qarşılıqlı cazibə qüvvəsinə bərabərdir.

“Yaradıcı tətbiqetmə” mərhələsində (**1 bloku**) “Ümumdünya cazibə qanununu tətbiq edə bilirikmi?” adlı araşdırmasının icra olunması nəzərdə tutulur. Məqsəd uyğun cədvəldən istifadə edərək verilən məlumatlar əsasında göy cisimləri arasında cazibə qüvvələrini müqayisə etməkdir.

Həlli:

$$F_{AB} = G \frac{m \cdot 4m}{15^2 R^2} = G \frac{4m^2}{225R^2} = 0,02 \frac{Gm}{R^2};$$

$$F_{AC} = G \frac{m \cdot 2m}{20^2 R^2} = G \frac{2m^2}{400R^2} = 0,005 \frac{Gm}{R^2};$$

$$F_{AD} = G \frac{m \cdot 3m}{10^2 R^2} = 0,03 \frac{Gm}{R^2}; \quad F_{BC} = G \frac{4m \cdot 2m}{5^2 R^2} = G \frac{8m^2}{25R^2} = 0,32 \frac{Gm}{R^2};$$

$$F_{BD} = G \frac{4m \cdot 3m}{10^2 R^2} = 0,12 \frac{Gm}{R^2}; \quad F_{CD} = G \frac{2m \cdot 3m}{25^2 R^2} = 0,0096 \frac{Gm}{R^2}.$$

Cavab. *B və C* göy cisimləri arasında cazibə qüvvəsinin modulu ən böyük, *A və C* göy cisimləri arasında cazibə qüvvəsinin modulu isə ən kiçikdir.

Diferensial təlim. Ümumi mənimsəmə səviyyəsi yüksək olan şagirdlərə “Dərinləşdirmə” blokunda “Qravitasiya sabitinin ölçülməsi” yarımbaşlığı altında verilən fizika tarixində aid materialı oxumaq və yoldaşlarına məlimat vermək tapşırıla bilər. Mövzunun “Nə öyrəndiniz” hissəsində verilən tapşırıq yerinə yetirilir.

Verilmiş müddəələr	Esse	Nümunələr
Ümumdünya cazibə qanunu		
Ümumdünya qravitasiya sabiti		
Ümumdünya qravitasiya sabiti		

Elektron resurslar:

- <https://www.youtube.com/watch?v=2vZWWMHI-U0>
- http://portal.edu.az/lessons/az/physics/Cazibe/lo/uc_p4_l025.html

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
İzahetmə	Günəş sisteminin yaranması, Yer kürəsinin səthində cisimlərin mövcudluğunun səbəbini müəllimin köməyi ilə izah edə bilmir.	Günəş sisteminin yaranması, Yer kürəsinin səthində cisimlərin mövcudluğunun səbəbini müəllimin köməyi ilə izah edir.	Günəş sisteminin yaranması, Yer kürəsinin səthində cisimlərin mövcudluğunun səbəbini əsasən düzgün izah edir.	Günəş sisteminin yaranması, Yer kürəsinin səthində cisimlərin mövcudluğunun səbəbini tam izah edir.
Səhətəmə	Nyutonun ümumdünya cazibə qanununun fiziki mahiyətini şəhər şəhər edir.	Nyutonun ümumdünya cazibə qanununun fiziki mahiyətini çətinliklə şəhər edir.	Nyutonun ümumdünya cazibə qanununun fiziki mahiyətini qismən düzgün şəhər edir.	Nyutonun ümumdünya cazibə qanununun fiziki mahiyətini düzgün şəhər edir.

Məsələlərin və məsələlərin həllinə aid məsələlərin qura bilmir, lakin böyük çətinliklə həll edir.	Ümumdünya cəzibə qanununun tətbiqinə aid məsələləri qura bilmir, lakin böyük çətinliklə həll edir.	Ümumdünya cəzibə qanununun tətbiqinə aid məsələləri müəllimin köməyi ilə qurur və həll edir.	Ümumdünya cəzibə qanununun tətbiqinə aid məsələləri əsasən düzgün qurur və həll edir.
---	--	--	---

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 19/Mövzu: 2.6. AĞIRLIQ QÜVVƏSİ. QRAVİTASIYA SAHƏSİNİN İNTENSİVLİYİ

Alt STANDARTLAR	1.1.1. Mexaniki və istilik hadisəlerinin qanun və qanunauyğunluqlarını şərh edir. 2.2.1. Təbiətdəki əlaqəli sistemlərdə cisimlərin və cismin hissəciklərinin qarşılıqlı təsirinin rolunu dəyərləndirir. 2.2.2. Əlaqəli sistemlərdə cisimlərin və cismin hissəciklərinin qarşılıqlı təsirinə dair məsələlər həll edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	<ul style="list-style-type: none"> • “Qravitasiya sahəsinin intensivliyi” və “sərbəstdüşmə təcili” anlayışlarını fərqləndirir. • Ağırlıq qüvvəsinin yaranma səbəbini şərh edir, onun tətbiq nöqtəsi və istiqamətini sxemdə göstərir. • Ağırlıq qüvvəsinin tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.

Maraqoyatma dərslikdə verilən (**A bloku**) mətn və suallar əsasında təşkil oluna bilər. Şagirdlər kimin (baron, biznesmen, mühəndis, yoxsa Arifin) mülahizəsinin doğru olması haqqında “əsaslandırılmış” fərziyyələr söyləyir. Bu fərziyyələr ümumiləşdirilir və maraq doğuranları lövhədə yazılır, tədqiqat suali formalasdırılır.

Tədqiqat suali: *Yer səthinin və ya Yerətrafi fəzanın ixtiyarı nöqtəsində yerləşən cismə Yer tərəfindən təsir edən qüvvə və bu qüvvənin həmin cismə verdiyi təcil hansı istiqamətə yönəlir?*

Şagirdlər qruplaşdırılır, onlar dərsliyin **B blokunda** verilən “Ağırlıq qüvvəsi və onun cismə verdiyi təcil hansı istiqamətə yönəlmüşdür?” araşdırmasında verilən keyfiyyət xarakterli şəkil-sxem məsələsini həll edirlər. Şagirdlər arasında yaranan mübahisələrdən düzgün nəticəyə gəlirlər:

- bütün kürəciklər Yerin cazibə sahəsində oluguna görə onların Yer ilə qarşılıqlı cazibə qüvvələri digər qüvvələrdən daha böyükdür;
- kürəciklərə təsir edən ağırlıq qüvvəsi də Yerin qravitasiya sahəsinin təsiri nəticəsində yaranır;
- ağırlıq qüvvəsi Yerin qravitasiya sahəsində yerləşən kürəciklərin hər birinə ayrıraqda tətbiq olunur və Yerin mərkəzinə doğru yönəlir.

Bundan sonra qruplar dərsliyin **C blokunda** verilən nəzəri materialla tanış olur, bir-biri ilə məlumat mübadiləsi edir, müzakirələr aparır və təqdimat hazırlayırlar. Təqdimatlardan sonra aşağıdakı sual araşdırıla bilər:

- Qravitasiya sahəsinin qüvvə xarakteristikası nədir və o nədən asılıdır?

Şagirdlər müxtəlif fərziyyələr irəli sürürər.

Təsviyyə -1. Təlim nəticələri yüksək olan şagirdlərə Yerin səthində qravitasıya sahəsinin intensivliyinin hesablanması tapşırmaq olar:

$$g_0 = G \frac{M}{R^2} = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{6 \cdot 10^{24}}{(6,4 \cdot 10^6)^2} \approx 9,8 \frac{N}{kg}.$$

Burada $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{Nm^2}{kg^2}$ qravitasıya sabiti, $M \approx 6 \cdot 10^{24} kg$ Yerin kütləsi,

$R = 6400 km$ isə Yerin radiusudur.

Təsviyyə -2. Qravimetrik üsul haqqında məlumatın verilməsi məqsədə uyğundur. Qeyd olunur ki, Yerin tərkibində müxtəlif maddələr olduğundan onun müxtəlif hissələri qeyri-bircinsidir. Məsələn, dəmir filizi olan yerlərdə g_0 -in qiyməti sərbəstdüsmə təciliinin orta ($9,81 N/kg$) qiymətlərindən böyük, neft və qaz yataqları olan yerlərə ondan kiçik olur. Ona görə də g_0 -in qiymətini dəqiq ölçməklə həmin yerdəki faydalı qazının növünü müəyyənləşdirmək olar. Bu üsul geoloji axtarış işlərində geniş tətbiq olunur və qravimetrik kəşfiyyat üsulu adlanır.

Təsviyyə-3. Şagirdlərə “qravitasıya sahəsinin intensivliyi” və “sərbəstdüsmə təcili” anlayışlarının fiziki mahiyətlərini fərqləndirə bilmək bacarıqlarının aşilanmasına xiisusi diqqət yetirilməlidir.

Sonrakı mərhələdə (tətbiqetmə) şagirdlər diqqətli olsalar, “Qravitasıya sahəsinin intensivliyi nədən asılıdır?” araşdırmasını əsasən səhvsiz icra edirlər. Onlar dərslikdə verilən **b** təsvirinə əsasən Yer kürəsinin qravitasıya sahəsinin intensivliklərinin modulları arasında aşağıdakı münasibətin olduğunu təyin edirlər:

$$g_{05} > g_{03} > g_{07} > g_{04} > g_{02} > g_{01} > g_{06} = g_{08}.$$

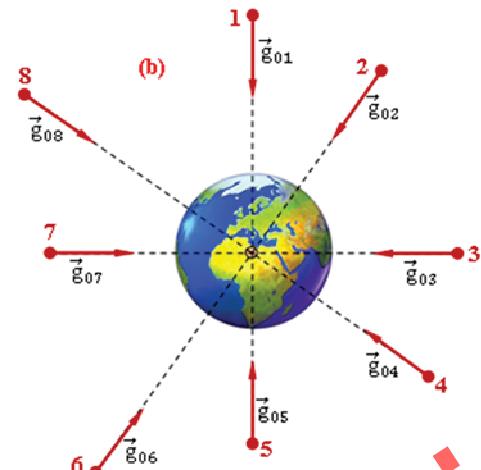
Təklif olunan sxem və cədvəllər. Təlim nəticələrini yüksəltmək məqsədilə şagirdlərə “qravitasıya sahəsinin intensivliyi” və “sərbəstdüsmə təcili” anlayışlarını Venn diaqramında müqayisə etmək tövsiyə oluna bilər:

Qravitasıya
sahəsinin
intensivliyi

Sərbəstdüsmə
təcili

Elektron resurslar:

- [1. \[http://portal.edu.az/lessons/az/physics/Cazibe/lo/uc_p4_l025.html\]\(http://portal.edu.az/lessons/az/physics/Cazibe/lo/uc_p4_l025.html\)](http://portal.edu.az/lessons/az/physics/Cazibe/lo/uc_p4_l025.html)
- [2. <https://www.youtube.com/watch?v=5oOK3e53elo>](https://www.youtube.com/watch?v=5oOK3e53elo)



ÇAP ÜÇÜN

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
İzahetmə	“Qravitasiya sahəsinin intensivliyi” və “sərbəstdüşmə təcili” anlayışlarını fərqləndirə bilmir.	“Qravitasiya sahəsinin intensivliyi” və “sərbəstdüşmə təcili” anlayışlarını az səhv'lərə yol verməklə fərqləndirir.	“Qravitasiya sahəsinin intensivliyi” və “sərbəstdüşmə təcili” anlayışlarını əsasən düzgün fərqləndirir.	“Qravitasiya sahəsinin intensivliyi” və “sərbəstdüşmə təcili” anlayışlarını düzgün fərqləndirir.
Şəhətəmə	Ağırılıq qüvvəsinin yaranma səbəbini şərh edir, onun tətbiq nöqtəsini və istiqamətini sxemdə ciddi səhv'lərə yol verməklə göstərir.	Ağırılıq qüvvəsinin yaranma səbəbini şərh edir, onun tətbiq nöqtəsini və istiqamətini sxemdə az səhv'lərə yol verməklə göstərir.	Ağırılıq qüvvəsinin yaranma səbəbini şərh edir, onun tətbiq nöqtəsi və istiqamətini sxemdə əsasən düzgün göstərir.	Ağırılıq qüvvəsinin yaranma səbəbini şərh edir, onun tətbiq nöqtəsi və istiqamətini sxemdə düzgün göstərir.
Məsələnlər və məsələlər	Ağırılıq qüvvəsinin tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qura bilmir və çətinliklə həll edir.	Ağırılıq qüvvəsinin tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli məsələləri müəllimin köməyi ilə qurur və həll edir.	Ağırılıq qüvvəsinin tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli məsələləri əsasən düzgün qurur və həll edir.	Ağırılıq qüvvəsinin tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yigilir və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 20/Mövzu: 2.7. ÇEKİ VƏ ÇEKİSİZLİK

Alt STANDARTLAR	1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarını şərh edir. 1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir. 2.2.1. Təbiətdəki əlaqəli sistemlərdə cisimlərin və cismin hissəciklərinin qarşılıqlı təsirinin rolunu dəyərləndirir. 2.2.2. Əlaqəli sistemlərdə cisimlərin və cismin hissəciklərinin qarşılıqlı təsirinə dair məsələlər həll edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	<ul style="list-style-type: none"> • “Çeki” və “çekisizlik” anlayışlarını fərqləndirir. • Cismin çekisinin artıb-azalma şərtlərini nəzəri və təcrubi nümunələrlə əsaslandırır. • Çeki, çekisizlik və əlavə yüklenməyə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.

Bu mövzuda da maraqoyatma dərslikdə verilən (**A bloku**) mətn və suallar əsasında təşkil oluna bilər. Şagirdlər kimin (baron, biznesmen, mühəndis, yoxsa Arifin) mülahizəsinin doğru olması haqqında “əsaslandırılmış” fərziyyələr söyləyir.

Cavab: Aparılan beynəlxalq araşdırmalardan müəyyən olunmuşdur ki, Yer səthindən mərkəzinə doğru dərinləşdikcə sərbəstdüشمə təcili çox yavaş artır, demək olar, dəyişmir. Yer səthindən 3500 km dərinlikdə sərbəstdüشمə təcili maksimum qiymətə – 11 m/san² – ə çatır, lakin o, mərkəzə yaxınlaşdıqca xətti azalmağa başlayır və Yerin mərkəzində sıfıra bərabər olur.

Mənbə:

1. http://ru.wikipedia.org/wiki/Ускорение_свободного_падения
2. <http://de.wikipedia.org/wiki/Erdschwerebeschleunigung>
3. <http://de.wikipedia.org/wiki/Erdschwerefeld>
4. <http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Datei:Erdgravitation.png&filetimestamp=20070912210741>.

Şagirdlərin fərziyyələri ümumiləşdirilir və maraq doğuranları lövhədə yazılır, tədqiqat suali formallaşdırılır.

Tədqiqat suali: *İnsanın çəkisi mütləqdir, yoxsa nisbi: çəki dəyişə bilərmi?*

Vaxta qənaət etmək baxımından “Astronavtin Günəş sistemi cisimlərində çəkisi eynidirmi?” araşdırmasının müəllim tərəfindən “Fizika multimedia” dərsliyindən “Qravitasiya sahəsinin intensivliyi” animasiyasının icra olunması tövsiyə edilir. Kömək məqsədilə hər qrupa araştırma cədvəlinin (cədvəl 1) verilməsi məqsədə uyğundur.

Cədvəl 1.

Nº	Səma cisimləri	Astronavtin çəkisi	Məlumat
1	Merkuri		
2	Venera		
3	Yer		
4	Mars		
5	Yupiter		
6	Saturn		
7	Uran		
8	Neptun		
9	Günəş		
10	Ay		

Şagirdlər aparılan hesablamalar nəticəsində müəyyən edirlər ki, astronavtin çəkisi Günəş sistemi cisimlərində müxtəlifdir: onun çəkisi Günəşin səthində ən böyük ($1918N$), Ayın səthində isə ən kiçikdir ($112N$). Beləliklə, şagirdlər araşdırmadan aşağıdakı nəticəyə gəlirlər:

– astronavtin çəkisinin müxtəlif səma cisimlərində fərqli qiymət almasına səbəb, astronavtin kütləsi deyil (kütlə cismin dəyişməz xassəsidir), həmin göy cisminin səthindəki sərbəstdüشمə təcillərinin müxtəlif qiymətlərə malik olmasıdır;

– cismin çəkisi mütləq deyil, nisbədir: o həm arta, həm də azala bilər.

Daha sonra qruplara dərslikdə verilən nəzəri dərs materialını (**C bloku**) oxuyub aşağıdakı müddəələr əsasında təqdimat hazırlamaq tapşırılır:

- Çəki nədir?
- Çəki hansı hallarda dəyişir?

- Çəki hansı hallarda dəyişmir?
- Cisim hansı şəraitdə çəkisizlik halında ola bilər?

Yaradıcı tətbiqetmə mərhələsində qruplar keyfiyyət xarakterli məsələni sxem qurmaqla həll edir.

Məsala. Sapdan asilan m kütłəli cisim asqıyla birlikdə ə tacili ilə hərəkat edir. Bu cismin çəkisini təyin ed; əgər cisim-asqı sistemi: a) ağırlıq qüvvəsinin təsiri istiqamətində hərəkət edirsə; b) ağırlıq qüvvəsinin təsiri istiqamətinin əksinə hərəkət edirsə. Hərəkətləri sxemdə təsvir edin, havanın müqavimətini nəzərə almayıñ.

Verilir	Həlli
<p>a) sapdan asilan m kütłəli cisim asqıyla birlikdə \vec{a} tacili ilə ağırlıq qüvvəsinin təsiri istiqamətində hərəkət edir;</p> <p>b) sapdan asilan m kütłəli cisim asqıyla birlikdə \vec{a} tacili ilə ağırlıq qüvvəsinin təsiri istiqamətinin əksinə hərəkət edir.</p> <p>$T - ?$</p>	<p>a) cisim-asqı sisteminin hərəkət tənliyi vektoru şəklində yazılır:</p> $m\vec{a} = m\vec{g} + \vec{T}.$ <p>X koordinat oxu sistemin hərəkət istiqamətində yönəldilir və tənlik bu oxa nəzərən proyeksiyada yazılır:</p> $ma = mg - T \rightarrow T = m(g - a);$ <p>b) cisim-asqı sisteminin hərəkət tənliyinin vektoru şəkli dəyişmir:</p> $m\vec{a} = m\vec{g} + \vec{T}.$ <p>X koordinat oxu sistemin hərəkət istiqamətində yönəldilərsə, yəni yuxarı, sistemin bu oxa nəzərən tənliyi proyeksiyada belə yazılır:</p> $ma = T - mg \rightarrow T = m(g + a).$

Tətbiqetmə blokunun “Gündəlik həyatınızla əlaqələndirin” mərhələsində verilən praktik məsələnin cavabı: avtomobil sürətin kiçik qiyməti ilə bərabərsürətlə idarə olunarsa, o, körpünün üzərindən keçər, eks təqdirdə – dəyişənsürətlə hərəkətdə körpünün səthinə əlavə təzyiq yaranar və körpü sına bilər.

Elektron resurslar:

1. http://portal.edu.az/lessons/az/physics/Cazibe/lo/uc_p4_l025.html
2. <https://www.youtube.com/watch?v=JDsfMrQljU>
3. <https://www.youtube.com/watch?v=GCh9EL0aby8>

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Fəaliyyətne	“Çəki” və “çəkisizlik” anlayışlarını ciddi qüsurlarla fərqləndirir.	“Çəki” və “çəkisizlik” anlayışlarını müəllimin köməyi ilə fərqləndirir.	“Çəki” və “çəkisizlik” anlayışlarını əsasən düzgün fərqləndirir.	“Çəki” və “çəkisizlik” anlayışlarını düzgün fərqləndirir.

Əsaslandırma	Cismin çəkisinin artıb-azalma şərtlərini nəzəri və təcrübə nümunələrlə əsaslandırıa bilmir.	Cismin çəkisinin artıb-azalma şərtlərini nəzəri və təcrübə nümunələrlə müəllimin köməyi ilə əsaslandırır.	Cismin çəkisinin artıb-azalma şərtlərini nəzəri və təcrübə nümunələrlə qismən doğru əsaslandırır.
Məsalələr və məsəhlələrə	Çəki, çəkisizlik və əlavə yüklenməyə aid müxtəlif xarakterli məsələləri səhv qurur və səhv-lərə yol verməklə həll edir.	Çəki, çəkisizlik və əlavə yüklenməyə aid müxtəlif xarakterli məsələləri müəllimin köməyi ilə qurur və çətinliklə həll edir.	Çəki, çəkisizlik və əlavə yüklenməyə aid müxtəlif xarakterli məsələləri əsasən qurur və qismən düzgün həll edir

Dörsin sonunda iş vərəqləri yiqlılr və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Evə tapşırıq: “Başqa planetlərdə ağırlıq qüvvəsi” mövzusunda esse yazmaq.

Dörs 21/Mövzu: 2.8. ELASTİKLİK QÜVVƏSİ

Alt STANDARTLAR	<p>1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarını şərh edir.</p> <p>1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.</p> <p>2.2.1. Təbiətdəki əlaqəli sistemlərdə cisimlərin və cismin hissəciklərinin qarşılıqlı təsirinin rolunu dəyərləndirir.</p> <p>2.2.2. Əlaqəli sistemlərdə cisimlərin və cismin hissəciklərinin qarşılıqlı təsirinə dair məsələlər həll edir.</p>
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	<ul style="list-style-type: none"> • Elastiklik qüvvəsinin yaranma səbəbini şərh edir. • Deformasiyanın növlərini fərqləndirir. • Bərk cismin sərtliyini təcrübə olaraq təyin edir. • Elastiklik qüvvəsinin tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.

Maraqoyatmanın dörslikdə verilən tarixi material və uyğun suallar əsasında yaradılması məqsədə uyğundur. Şagirdlərin suallara verdikləri cavabları dinlənilir, maraq doğuran və təkrarlanmayan fərziyyələri lövhədə qeyd olunur. Tədricən tədqiqat sualı formalasdırılır.

Tədqiqat sualı: *Cismin hər hansı xarici təsirə məruz qaldığını necə müəyyənləşdirmək olar?*

Şagirdlər qruplaşdırılır. Onlar “Qüvvənin yayın uzanmasına nisbəti ilə nəyi təyin etdiniz?” araşdırmasını icra edirlər: şagirdlər verilən dinamometrdən asılan yükün miqdarını tədricən artırmaqla $\frac{F}{x}$ nisbətinin dəyişmədiyini “kəşf” edirlər. Onlar müəllimin yaratdığı fəndaxili integrasiya əsasında (bax: *Fizika-7*, s.45-47) “Siz

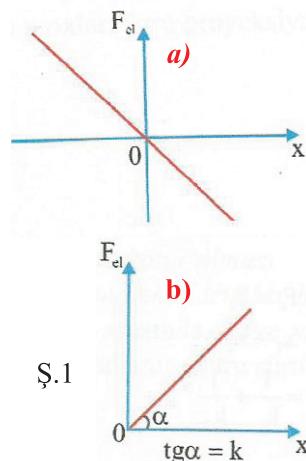
$\frac{F}{x}$ nisbəti ilə hansı fiziki kəmiyyəti təyin etdiniz?” sualına asanlıqla cavab verirlər (yayın sərtliyini).

Təsviyyə-1. Təbiət fənləri üzrə labdisk rəqəmsal laboratoriya avadanlığından istifadə etməklə bu araşdırmanı yerinə yetirmək olar (http://musabiqe.az/archive/author.php?arrFilter_159=3678868925&setfilter=%D0%9F%D0%80%D0%8B%D1%82%D1%8C).

Təsviyyə-2. Dinamometrlə yerinə yetirilən bu təc-rübəni qabaqcada hazırlamaq və nəticəni yoxlamaq lazımdır. Bunun üçün cihazın üzərindəki yayın göstəri-cisindəki sıfır vəziyyəti tənzimlənir və elastiklik qüvvəsinin deformasiyanın qiymətindən asılılıq qrafikinin qurulmasını daha fəal şagirdlərə təklif etmək olar (ş. 1, a). İkinci rübdə yerləşən hissə sixılma deformasiyasına, dördüncü rübdə yerləşən hissə isə dərtılma deformasiyasına uyğundur.

Elastiklik qüvvəsinin modulu deformasiya ilə düz mütənasibdir və düz xəttin meyil bucağının tangensini kərtlik əmsalına bərabərdir (ş. 1, b).

Nəticənin müzakirəsi dərslikdə verilən suallar əsasında aparıla bilər. Bu zaman lövhədə aşağıdakı cədvəlin çəkib tamamlamaq tapşırıla bilər:



S.s	Araşdırma	$\frac{F}{x}$	Müzakirənin nəticəsi
1	Yayın qarmağından m kütləli yük asıldığda		
2	Dinamometrdəki yükləri artırıqca		

Şagirdlər tamamlanmış cədvəli iş vərəqinə köçürür.

Sonrakı mərhələdə dərsliyin **C blokunda** verilən nəzəri material əsasında məlumat mübadiləsi həyata keçirilir. Bu zaman qruplara aşağıdakı suallar əsasında təqdimat hazırlamaq tapşırıla bilər:

1. Nə üçün elastiklik qüvvəsi elektromaqnit təbiətli qüvvədir?
2. Deformasiya nədir və onun hansı növləri var?
3. Huk qanunu necə ifadə olunur və o, riyazi şəkildə necə yazılır?
4. “Mexaniki gərginlik” və “Yunq modulu” anlayışları nəyi bildirir?
5. Sərtliyin fiziki mənası nədir və o nədən asılıdır?

Diferensial təlim. Təlim nəticələri yüksək olan şagirdlərə “Dərinləşdirmə” blokunda verilən “Gərilmə diaqramı” mənni ilə tanış olub, onu qrup yoldaşlarına şərh etmək tapşırığı verilə bilər (dərs vaxtı kifayət etməzsə, o, ev tapşırığı kimi də verilə bilər).

Təlim nəticəsi zəif olan fiziki qüsurlu şagirdlərə isə yalnız Huk qanumunun riyazi ifadəsini yazmaq tapşırıla bilər.

Təqdimatın hazırlanmasına ayrılan vaxt sinfin ümumi təlim nəticələrinin səviyəsindən asılı olaraq müxtəlif siniflərdə müxtəlif ola bilər – vaxtı müəllim müəyyənləşdirir.

Təklif olunan cədvəl və sxemlər. Mövzunun “Nə öyrəndiniz” hissəsində verilən tapşırıqlar dərs boyunca şagirdin öyrəndiyi əsas bilikləri müstəqil olaraq ümumiləşdirməsinə xidmət edir.

Anlaysış	Tərifi
<i>Deformasiya</i>	
<i>Elastiklik qüvvəsi</i>	
<i>Mexaniki gərginlik</i>	
<i>Huk qanunu</i>	
<i>Yunq modulu</i>	
<i>Sərtlik</i>	

Şagirdlərin özlərini qiymətləndirmələri üçün mövzunun sonunda “Gündəlik həyatınızla əlaqələndirin” hissəsində verilən tapşırıqlar yerinə yetirilir. Bu zaman cavablardan biri kimi qalın budaqlı və enliyarpaqlı ağacın qarşılıqlı təsirə daha çox məruz qalması ilə izah edə bilər.

Elektron resurslar:

- [1. *https://www.youtube.com/watch?v=vY-7srSTPds*](https://www.youtube.com/watch?v=vY-7srSTPds)
- [2. *http://portal.edu.az/lessons/az/physics/Potensial_enerji/lo/uc_p4_l020.html*](http://portal.edu.az/lessons/az/physics/Potensial_enerji/lo/uc_p4_l020.html)

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Şəhətme	Elastiklik qüvvəsinin yaranma səbəbini düzgün şərh edə bilmir.	Elastiklik qüvvəsinin yaranma səbəbini müəllimin köməyi ilə şərh edir.	Elastiklik qüvvəsinin yaranma səbəbini əsasən düzgün şərh edir.	Elastiklik qüvvəsinin yaranma səbəbini tam şərh edir.
Fərqləndirmə	Deformasiyanın növlərini çoxlu səhvlərə yol verməklə fərqləndirir.	Deformasiyanın növlərini çətinliklə fərqləndirir.	Deformasiyanın növlərini qismən düzgün fərqləndirir.	Deformasiyanın növlərini düzgün fərqləndirir.
Təyinətme	Bərk cismin sərtliliyini təcrübə olaraq çox çətinliklətəyin edir	Bərk cismin sərtliliyini az səhvlərə yol verməklə təcrübə olaraq təyin edir	Bərk cismin sərtliliyini təcrübə əsasən düzgün olaraq təyin edir	Bərk cismin sərtliliyini təcrübə olaraq tam sərbəst təyin edir
Məsələçurma və məsələhəlləmə	Elastiklik qüvvəsinin tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli məsələləri müəllimin köməyi ilə quşur, lakin həll edə bilmir.	Elastiklik qüvvəsinin tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli məsələləri az səhvlərə yol verməklə quşur və çətinliklə həll edir.	Elastiklik qüvvəsinin tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli məsələləri əsasən düzgün qurur və həll edir.	Elastiklik qüvvəsinin tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli məsələləri düzgün qurur və dəqiqlik həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dörs 22/Mövzu: **2.9. SÜRTÜNMƏ QÜVVƏSİ.**
SÜRTÜNMƏ QÜVVƏSİNİN TƏSİRİ ALTINDA HƏRƏKƏT

Alt STANDARTLAR	1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarını şərh edir. 1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir. 1.1.3. Mexaniki və istilik hərəkətini xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındaki əlaqəni şərh edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	<ul style="list-style-type: none"> • Sürtünmə qüvvəsinin yaranma səbəbini şərh edir. • Sürtünmə qüvvəsinin növlərini fərqləndirir. • Sürtünmə qüvvəsinin təsiri altında cisimin hərəkətinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.

Maraqoyatma dörslikdəki materialdan istifadə edərək yerinə yetirilə bilər (**A bloku**). Bu mərhələdə şagirdlərə bışmiş və çiy yumurta təqdim edilir. Şagirdlər onlara boşqabda eyni zamanda fırlanma hərəkəti verir. Yaxşı olar ki, ikinci eksperiment, ipdən asılan yumurtalarla da aparılsın. Sonra isə sınıf müraciət olunur:

Tədqiqat suali: *Hansi şəraitdə bir dəfə təsir etməklə hərəkətə gətirilən cisim öz hərəkətini uzun müddət saxlaya bilər?*

Şagirdlərin irəli sürdükləri coxsayılı fərziyyələr ümumiləşdirilir və ən maraqlılarından bir neçəsi lövhədə qeyd edilir. Sonra isə onlar qruplaşdırılır və “Sürtünmə qüvvəsi haqqında öyrəndikləriniz yadınızdadır mı?” araşdırmasının icra olunması tapşırılır (**B bloku**). Nəticənin müzakirəsini dörslikdə verilən suallar əsasında təşkil etmək daha məqsədə uyğundur.

Verilir	Həlli	Hesablanması
$m=700 \text{ q} = 0,7 \text{ kg}$; $\mu = 0,5$; $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{san}^2}$. $F_{\text{sür}} - ?$	$F_{\text{sür}} = \mu N = \mu mg$	

Cavab:

Diferensial təlim. Təlim nəticələri zəif və sağlamlıq imkanları məhdud olan şagirdlərin aktiv iştirakını təmin etmək üçün tapşırıq keyfiyyət xarakterli məsələ ilə əvəz oluna bilər, məsələn, belə: *Mail müstəvidəki cisim süükunətdədir. Cismə hansı qüvvələr təsir edir?*



Qruplar dörslikdə verilən nəzəri məlumatlarla tanış olub (**C bloku**) məlumat mübadiləsi mərhələsini icra edir. Qrupların fəaliyyətini istiqamətləndirmək məqsədilə onlara qabaqcadan hazırlanmış aşağıdakı nümunəyə uyğun didaktik vərəqlər təqdim edilə bilər.

1. Sürtünmə qüvvəsi nədir?
- Sürtünmə qüvvəsi hansı təbiətlidir? Nə üçün?
- Sürtünmə qüvvəsi hara tətbiq olunur, hansı istiqamətə yönəlir və riyazi ifadəsi necədir?
- Sürtünmə qüvvəsinin hansı növləri var?

- Sürtünmə qüvvəsi nədən asılıdır?
- Sürtünmə əmsali nədən asılıdır?
- 2. Sürtünmə qüvvəsinin təsiri altında hərəkət nə deməkdir?
 - Cismin iñiçi səthdə düzxətli bərabərsürətli hərəkətində onun hərəkət tənliyi vektoru və skalyar şəkildə necə yazılır?
 - Cismin iñiçi səthdə düzxətli bərabərtəcilli hərəkətində onun hərəkət tənliyi vektoru və skalyar şəkildə necə yazılır?
 - Hərəkətdə olan cismə yalnız sürtünmə qüvvəsi təsir edirsə, onun hərəkət tənliyi vektoru və skalyar şəkildə necə yazılır?

Qeyd. Bütün bu sualların cavabları dörslikdə qısa, lakin anlaşılı səviyyədə verilmişdir.

Təsviyyə. “Dinamika”, “Saxlanma qanunları”, “Mexaniki rəqslər” və s. bölmələrinə aid bir çox məsələlər hərəkət tənlikləri əsasında həll edildiyindən şagirdlərə aşağıdakı bacarıqlar açılmalıdır (dörslikdəki materialların məzmununda bu məlumatların verilməsinə diqqət yetirilməlidir):

- cismə təsir edən qüvvələri sxematik təsviretmə;
- cismin hərəkət tənliyini vektoru şəkildə yazabilmə;
- tənliyi həll etmək üçün onu skalyar şəkilə götirəbilmə: koordinat sistemi tətbiqetmək, qüvvə vektorlarının koordinat oxları üzərində proyeksiyalarını müəyyənləşdirmək;
- koordinat oxunun istiqamətini düzgün seçə bilmək: düzgün seçilibsə, təciliň işarəsi müsbət olacaq.

Diferensial təlim. Təlim nəticələri yüksək olan şagirdlərə dörsliyin “Dərinləşdirmə” blokunda verilən “Cisim mail müstəvidə hərəkət edir” yarımbaşlığındakı dörs materialı ilə tanış olmaq tapşırıla bilər.

Dərsin növbəti mərhələsində “Cismin hərəkət tənliyini yaza bilərsinizmi?” araşdırmasında aşağıdakı məsələnin həll olunması tələb edilir.

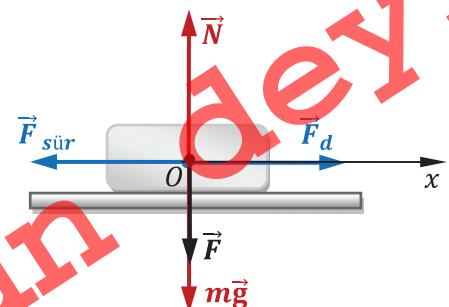
Məsələ. Aşağıdakı hallara uyğun hərəkət tənliklərini yazın: a) düzxətli bərabərsürətli hərəkət edən m kütləli cismə ağırlıq qüvvəsi istiqamətində \vec{F} qüvvəsi təsir edir; b) düzxətli bərabərsürətli hərəkət edən m kütləli cismə ağırlıq qüvvəsinin əksi istiqamətində \vec{F} qüvvəsi təsir edir; c) m kütləli cisim bərabər yavaşıyan düzxətli hərəkət edir.

Həlli: a) vektoru şəkildə:

$$m\ddot{a} = \vec{F}_d + \vec{F}_{sür} + \vec{N} + \vec{F} + m\vec{g}$$

düzxətli bərabərsürətli hərəkətdə $a = 0$ olduğunu, hərəkət istiqamətində seçilən OX koordinat oxu üzərində \vec{N}, \vec{F} və $m\vec{g}$ qüvvələrinin proyeksiyalarının sıfıra bərabər olduğunu nəzərə alsaq, m kütləli cisim hərəkət tənliyi proyeksiyada belə yazılır:

$$0 = F_d - F_{sür} + 0 + 0 + 0,$$



$$F_d = F_{\text{sür}};$$

b) yuxarıda izah olunduğu kimi, m kütləli cismin hərəkət tənliyi dəyişmir:

$$0 = F_d - F_{\text{sür}} + 0 + 0 + 0 \rightarrow F_d = F_{\text{sür}};$$

c) cisim bərabərəyavaşıyan hərəkət edirsə, $F_d = 0$ olur, cisim yalnız sürtünmə qüvvəsinin təsiri altında hərəkət edir. Bu halda onun hərəkət tənliyi vektoru şəkildə:

$$m\vec{a} = \vec{F}_d + \vec{F}_{\text{sür}} + \vec{N} + \vec{F} + m\vec{g},$$

proyeksiyada isə:

$$ma = F_{\text{sür}} = \mu N = \mu mg.$$

Təklif olunan sxemlər. Qruplar üçün onlara “Sürtünmə qüvvəsinin” anlayış xəritəsini qurmaq maraqlı ola bilər.

Elektron resurslar:

1. <https://www.youtube.com/watch?v=vY-7srSTPds>.
2. http://portal.edu.az/lessons/az/physics/Sade_mexanizmler/lo/uc_p5_l022.html.

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Şəhətne	Sürtünmə qüvvəsinin yaranma səbəbini şərh edə bilmir.	Sürtünmə qüvvəsinin yaranma səbəbini çətinliklə şərh edir.	Sürtünmə qüvvəsinin yaranma səbəbini əsasən düzgün şərh edir.	Sürtünmə qüvvəsinin yaranma səbəbini düzgün şərh edir.
Fərqləndirmə	Sürtünmə qüvvəsinin növlərini səhv'lərə yol verməklə fərqləndirir.	Sürtünmə qüvvəsinin növlərini müəllimin köməyi ilə fərqləndirir	Sürtünmə qüvvəsinin növlərini qismən düzgün fərqləndirir.	Sürtünmə qüvvəsinin növlərini düzgün fərqləndirir.
Məsələqurma və məsəlahallətme	Sürtünmə qüvvəsinin təsiri altında cismin hərəkətinə aid müxtəlif xarakterləri məsələləri müəllimin köməyi ilə qurur, lakin həll edə bilmir.	Sürtünmə qüvvəsinin təsiri altında cismin hərəkətinə aid müxtəlif xarakterləri məsələləri müəllimin köməyi ilə qurur və həll edir.	Sürtünmə qüvvəsinin təsiri altında cismin hərəkətinə aid müxtəlif xarakterləri məsələləri əsasən qurur və həll edir.	Sürtünmə qüvvəsinin təsiri altında cismin hərəkətinə aid müxtəlif xarakterləri məsələləri tam qurur və düzgün həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Evə tapşırıq: Sürtünmə qüvvəsi haqqında internetdən məlumat toplamaq.

Dərs 23/Mövzu: 2.10. CİSMİN TARAZLIQ ŞƏRTLƏRİ

Alt STANDARTLAR	<p>1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarını şərh edir.</p> <p>1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.</p> <p>1.1.4. Mexaniki və istilik hadisələrinin tətbiqinə dair təqdimatlar edir.</p>
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	<ul style="list-style-type: none"> Cisin tarazlıqda qalma şərtlərini fərqləndirir. Cisin tarazlıq şərtlərinin tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.

Dərsə A **blokundakı** mətnlə başlamaq olar. İnternetdən istifadə edərək müəllim rus şairi İ.Krilovun “Qu quşu, durnabalığı və xərçəng” adlı məşhur təmsilini (<https://www.youtube.com/watch?v=U9x6dw2LhkA>) nümayiş edə bilər. Fəndaxili inqərasiya yaradılmaqla şagirdlərin 6-cı, 7-ci və 10-cu sinif fizika fənidən qazandıqları biliklərə istinad olunur. Şagirdlər bu biliklərə əsasən müəllimin təqdim etdiyi aşağıdakı sualları müzakirə edirlər:

- Əvəzləyici qüvvə nəyə deyilir?
- Əvəzləyici qüvvə sıfır bərabər ola bilərmi?
- Vektorun ox üzərindəki proyeksiyası nəyə deyilir?
- Cismə tətbiq olunan bütün qüvvələr bir-birinin təsirini kompensasiya edərsə (tarazlaşdırarsa), bu cisim necə hərəkət edər?

Şagirdlər sxematik olaraq müəyyənləşdirirlər ki, qu quşu ilə durnabalığının yaratdığı qüvvələrin əvəzləyicisi xərçəngin yaradıldığı təsir qüvvəsinə modulca bərabər, istiqamətcə əks olduğundan arabaya təsir edən ümumi əvəzləyici qüvvənin modulu sıfır bərabərdir.

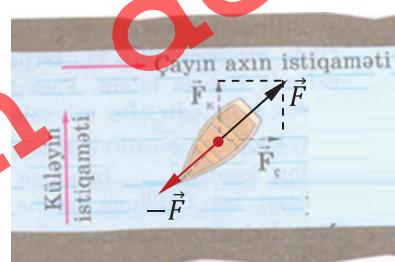
Beləliklə, tədqiqat sualı formalasdırılır.

Tədqiqat sualı: Cisin tarazlıqda qalması üçün hansı şərtlər ödənilməlidir?

Şagirdlər qruplara bölünür və onlara “Cisin tarazlıqda qalması nə deməkdir?” araşdırmasını (**B bloku**) yerinə yetirmək tapşırılır. Tapşırıq aşağıdakı məsələdən ibarətdir.

Məsələ. Çayın axını və əsən cənub küləyinin təsirinə məruz qalan qayığı suda tarazlıqda saxlamaq olarmı? Cavabınızı sxemlə əsaslandırın.

Cavab. Çayın və küləyin qayığa təsir etdiyi qüvvələrin əvəzləyicisinin sxemi çəkilir və qayığı tarazlıqda saxlaya biləcək qüvvə asanlıqla müəyyən olunur (qırmızı rəngli vektor).



Dərsin sonrakı mərhələsində şagirdlər qruplarda məlumat mübadiləsini həyata keçirir və mənimşədikləri bilikləri təqdimetmə bacarıqlarını nümayiş etdirirlər.

Təsviyyə 1. Təlim nəticələri yüksək olan siniflərdə şagirdlərlə tarazlığın növləri haqqında misahibə aparmaq olar:

- Tarazlığın hansı növlərini bilirsınız?
- Dayaniqli tarazlıq hansı şəraitdə yaranır?
- Fərqsiz tarazlıq nə deməkdir?
- Cisim hansı halda dayanıqsız tarazlıqda olur?

Müəllim vaxta qənaət etmək məqsədilə texniki imkanları olan siniflərdə “Aktiv-Inspire”, “Mimio”, “Power Point” programlarının birində təbiətdə tarazlıq hadisələrinə və tarazlıq şərtinə aid kiçik fragmentlər nümayiş etdirə bilər.

Təklif olunan cədvəl və sxemlər. Şagirdlərə “Tarazlıq” anlayışının xəritəsini qurmaq tapşırıla bilər.

Yaradıcı təbliğetmə mərhələsində şagirdlər **E blokundakı** məsələni həll edirlər.

Məsələ. Mail müstəvidəki cisim üçün təyin edin:

- tarazlıq şərtini ifadə edən düsturu;
- sürtünmə qüvvəsinin hansı qüvvə ilə tarazlaşdığını;
- reaksiya qüvvəsinin hansı qüvvə ilə tarazlaşdığını.

Həlli: a) vektoru şəklində:

$$\vec{m\ddot{a}} = \vec{F}_{\text{sür}} + \vec{N} + \vec{m\ddot{g}}$$

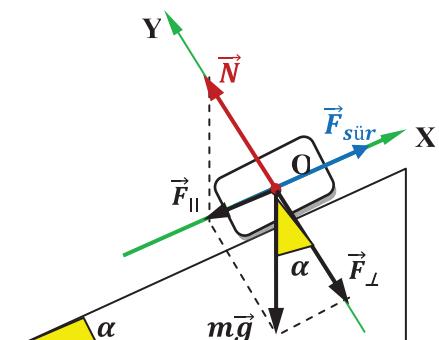
Bu qüvvələrin koordinat sisteminin iki oxu OX və OY oxları üzərində proyeksiyası alındığından cismin iki hərəkət tənliyi alınır:

$$\begin{cases} m\ddot{a}_x = F_{\text{sür}} - F_{||} \\ m\ddot{a}_y = N - F_{\perp} \end{cases}$$

b) cisim mail müstəvidə tarazlıqda qaldığından – süküntədə olduğundan, $\ddot{a}_x = 0$ olur. Ona görə də: $F_{\text{sür}} = F_{||} \rightarrow F_{\text{sür}} = mg \sin \alpha$;

c) mail müstəvidə tarazlıqda olan cisim üçün $\ddot{a}_y = 0$ (cisim mail müstəvidə hərəkət etsə də, $\ddot{a}_y = 0$ olur, çünki OY oxu üzrə hərəkət yoxdur) olur. Ona görə də: $N = F_{\perp} = mg \cos \alpha$.

Mövzunun “Nə öyrəndiniz” hissəsində şagirdlər verilən açar sözlərin mənasını izah etməklə dərs boyunca öyrəndikləri əsas bilikləri müstəqil olaraq ümumiləşdirirlər.



Elektron resurslar:

1. <https://www.youtube.com/watch?v=U9x6dw2LhkA>.
2. http://portal.edu.az/lessons/az/physics/Potensial_enerji/lo/uc_p4_l020.html.

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Fərqləndirme	Cismin tarazlıqda qalma şərtlərini səhv fərqləndirir.	Cismin tarazlıqda qalma şərtlərini çətinliklə fərqləndirir.	Cismin tarazlıqda qalma şərtlərini əsasən düzgün fərqləndirir.	Cismin tarazlıqda qalma şərtlərini düzgün fərqləndirir.
Məsələnin tətbiqinə və məsələnin tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli məsələləri müəllimin köməyi ilə qurur, lakin həll edə bilmir.	Cismin tarazlıq şərtlərinin tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli məsələləri müəllimin köməyi ilə qurur və həll edir.	Cismin tarazlıq şərtlərinin tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli məsələləri qismən qurur və əsasən düzgün həll edir.	Cismin tarazlıq şərtlərinin tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli məsələləri tam qurur və düzgün həll edir.	

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılın və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 24/ MƏSƏLƏ HƏLLİ

Fəslə aid məsələlər blokundan 2.6, 2.9 ÷ 2.20 sayılı məsələlər, yaxud test bankından (Abituriyent jurnalının xüsusi buraxılışı, 2001; siniflər üzrə test kitabçıları) uyğun mövzuya aid test tapşırıqları həll edilə bilər.

Çap üçün dəyişil

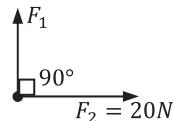
Dərs 25/ KİÇİK SUMMATİV QİYMƏTLƏNDİRİMƏYƏ AİD TAPŞIRIQ NÜMUNƏLƏRİ

1. Cismə eyni istiqamətdə yönələn və modulları $F_1 = 24\text{N}$, $F_2 = 106\text{N}$ və $F_3 = 88\text{N}$ olan üç qüvvə təsir edir. Bu qüvvələrin əvəzləyicisinin modulunu təyin edin.

- A) 118N B) 218N C) 6N D) 42N E) 170N

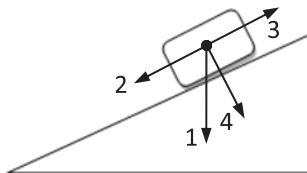
2. Şəkildə göstərilən qüvvələrin əvəzləyicisinin modulu 25 N –dur. F_1 qüvvəsinin modulu neçə nyutondur?

- A) 20 B) 25 C) 6 D) 5 E) 15



3. Cisim mail müstəvi üzrə bərabərsürətlə sürüşür. Ona təsir edən qüvvələrin əvəzləyicisi hansı istiqamətə yönəlmüşdür?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) $F=0$ E) 4

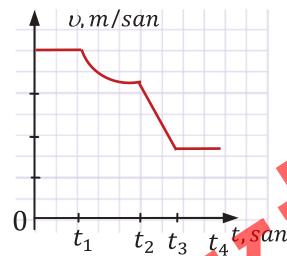


4. Cismə istiqamətləri bir-biri ilə 60° bucaq əmələ gətirən iki qüvvə tətbiq edilmişdir. Bu qüvvələrin modulları uyğun olaraq $F_1 = 10\text{N}$, $F_2 = 6\text{N}$ olarsa, onların əvəzləyicisinin modulunu təyin edin ($\cos 60^\circ = \frac{1}{2}$).

- A) 14N B) 16N C) 4N D) 60N E) 30N

5. Şəkildə bilyard şarının hərəkət sürətinin qrafiki təsvir edilmişdir. Hansı zaman fasılıssındə şara təsir edən əvəzləyici qüvvənin modulu sıfirdan fərqli olmuşdur?

- A) $0 - t_1$ B) $t_1 - t_2$ C) $t_1 - t_3$
D) $t_3 - t_4$ E) $0 - t_1$ və $t_3 - t_4$



6. Cismə bir-biri ilə 90° bucaq əmələ gətirən iki qüvvə tətbiq edilmişdir: $F_1 = 3\text{N}$, $F_2 = 4\text{N}$. Bu qüvvələrin təsiri ilə cisim $2,5 \text{ m/san}^2$ təcili alarsa, onun kütləsi nəyə bərabərdir?

- A) 2 kq B) 1 kq C) 7,5 kq D) 10 kq E) 12,5 kq

7. Qız və oğlan kəndirin uclarını eks istiqamətə dartırlar. Qız kəndirin uclarına maksimum 50N, oğlan isə 150 N qüvvə tətbiq edə bilir. Kəndirdə yaranan gərilmə qüvvəsini hesablayın.
A) 250N B) 200N C) 100N D) 50N E) 75N

8. At arabını dartır. Arabanın bərabərsürəti hərəkətində atın arabaya təsir etdiyi \vec{F}_1 , arabanın ata təsir etdiyi \vec{F}_2 qüvvələrinin modulları arasında hansı münasibət var?

- A) $F_1 \gg F_2$ B) $F_1 > F_2$ C) $F_1 < F_2$ D) $F_1 = F_2$ E) $F_1 > 0; F_2 = 0$

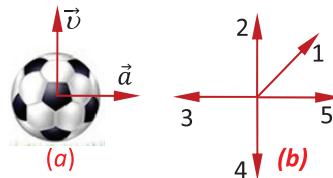
9. Divardakı mismara bağlanmış ipin sərbəst ucuna 30N qüvvə tətbiq etməklə dardlıqda, o qırılar. Bu ipin hər iki ucuna əks istiqamətlərə yönələn minimum neçə nyuton qüvvə tətbiq etmək lazımdır ki, o qırılsın?



- A) 15 B) 30 C) 45 D) 60 E) 120

10. Şəkildə topun sürət və təcili vektorlarının istiqaməti təsvir edilmişdir (a). Topa tətbiq edilən əvəzləyici qüvvə vektoru hansı oxun istiqaməti ilə göstərilmişdir (b)?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

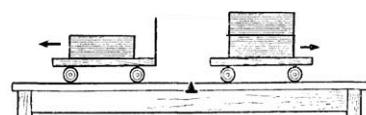
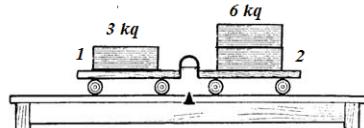


11. Cisma $0,2$ san müddətində 15 N qüvvə təsir edirsə, onun impulsunun dəyişməsi nəyə bərabər olar?

- A) $75 \frac{\text{kq}\cdot\text{m}}{\text{san}}$ B) $15 \frac{\text{kq}\cdot\text{m}}{\text{san}}$ C) $30 \frac{\text{kq}\cdot\text{m}}{\text{san}}$ D) $3 \frac{\text{kq}\cdot\text{m}}{\text{san}}$ E) $7,5 \frac{\text{kq}\cdot\text{m}}{\text{san}}$

12. Şəkildə arabacıqların yüksək birlikdə kütlələri göstərilmişdir. Arabacıqlar arasındaki sap yandırıldığda 1 arabacıçı $0,4\text{ m/san}^2$ təcili alarsa, 2 arabacıçı hansı sürət ələr?

- A) $1,25\text{ m/san}$ B) $0,8\text{ m/san}$ C) $0,2\text{ m/san}$
D) 5 m/san E) 2 m/san



13. Almanın kütləsi $0,3\text{ kq}$ -dır. Yerin kütləsi almanın kütləsindən 10^{25} dəfə böyükdür. Almanın Yerə 3 N qüvvə ilə cəzb olunur. Yer almaya hansı qüvvə ilə cəzb olunar?

- A) Yer almaya cəzb olunmur B) $3 \cdot 10^{25}\text{ N}$ C) $3 \cdot 10^{-25}\text{ N}$ D) 3 N E) $3^{-1} \cdot 10^{25}\text{ N}$

14. Günəşdə sərbəstdüşmə təcili nəyə bərabərdir? (Günəşin kütləsi $2 \cdot 10^{30}\text{kq}$, radiusunun orta qiyməti $7 \cdot 10^8\text{m}$, $G = 6 \cdot 10^{-11} \frac{\text{N}\cdot\text{m}^2}{\text{kq}^2}$).

- A) 244 m/san^2 B) 14 m/san^2 C) 84 m/san^2 D) $9,8\text{ m/san}^2$ E) 21 m/san^2

15. Sıxılma deformasiyasında mütləq və nisbi uzanmanın işarəsini müəyyən edin.

- A) $\Delta l - mənfi$; $\varepsilon - mənfi$ B) $\Delta l - mənfi$; $\varepsilon - müsbət$ C) $\Delta l - müsbət$; $\varepsilon - mənfi$
D) $\Delta l - müsbət$; $\varepsilon - müsbət$ E) $\Delta l - mənfi$; $\varepsilon - sıfır$

16. Şəqli asılmış yayın qarmağındakı yükün kütləsini 3 dəfə artırıldığda yayın sərtliyi necə dəyişir ($g = 10\text{ m/san}^2$)?

- A) 3 dəfə artar B) 3 dəfə azalar C) 9 dəfə artar D) dəyişməz E) 9 dəfə azalar

17. Üfüqi müstəvinin səthində hərəket etən cismə yalnız sürtünmə qüvvəsi təsir edərsə, onun sürəti hansı ifadə ilə təyin olunur (v_0 – cisinin başlangıç sürəti, μ – sürüşmə sürtünmə əmsalıdır)?

- A) $v_0 + \mu gt$ B) $v_0 t + \frac{\mu gt^2}{2}$ C) $v_0 + \frac{gt}{\mu}$ D) $v_0 + \frac{\mu gt^2}{2}$ E) $v_0 - \mu gt$

18. Verilmiş cisinin başlangıç sürəti 4 dəfə artırılarsa, onun tormoz yolu necə dəyişər?

- A) dəyişməz B) 4 dəfə azalar C) 4 dəfə artar D) 16 dəfə artar E) 16 dəfə azalar

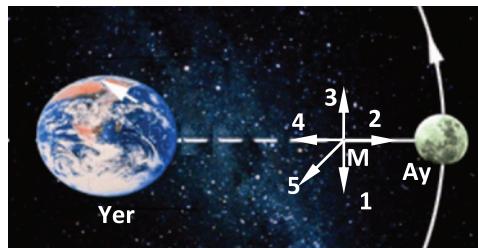
ÇAP UĞUR

19. Kütləsi 300q olan cisim 5 m hündürlükdən sərbəst düşür. Cismin çəkisini hesablayın ($g = 10 \text{ m/san}^2$).

- A) 0 B) 15N C) $1,5\text{N}$ D) $0,6\text{N}$ E) 6N

20. M nöqtəsində Ayın qravitasıya sahəsinin intensivliyi hansı istiqamətə yönəlmüşdür?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5



Cavablar:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
B	E	D	A	C	A	D	D	B	E	D	C	D	A	B	D	E	D	A	B

Çap üçün dəyil

FƏSİL – 3

SAXLANMA QANUNLARI

FƏSİL ÜZRƏ REALLAŞDIRILACAQ ALT STANDARTLAR

- 1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarını şərh edir.
- 1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.
- 1.1.3. Mexaniki və istilik hərəkətini xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındaki əlaqəni şərh edir.
- 1.1.4. Mexaniki və istilik hadisələrinin tətbiqinə dair təqdimatlar edir.
- 3.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinə dair qanunları təcrübi üsulla yoxlayır, nəticələrini təqdim edir.
- 3.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrini xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındaki asılılıqları müəyyənləşdirir.
- 3.2.1. Texnikanın inkişafında iş prinsipi mexaniki və istilik hadisələrinə əsaslanan qurğulara dair təqdimatlar edir.
- 3.2.2. Texnikanın (mexaniki və istilik qurğuları) inkişafında fizika elminin roluna dair tədqiqatlar aparır, nəticələrini təqdim edir.

FƏSİL ÜZRƏ ÜMUMİ SAATLARIN MİQDARI: **8 saat**

KİÇİK SUMMATİV QİYMƏTLƏNDİRİMƏ: **1 saat**

BÖYÜK SUMMATİV QİYMƏTLƏNDİRİMƏ: **1 saat**

Çap üçün dəyil

Dərs 26 / Mövzu: 3.1. QAPALI SİSTEM. İMPULSUN SAXLANMASI QANUNU

Alt STANDARTLAR	1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarını şərh edir. 1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir. 3.2.1. Texnikanın inkişafında iş prinsipi mexaniki və istilik hadisələrinə əsaslanan qurğulara dair təqdimatlar edir. 3.2.2. Texnikanın (mexaniki və istilik qurğuları) inkişafında fizika elminin roluna dair tədqiqatlar aparır, nəticələrini təqdim edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	<ul style="list-style-type: none">“Qapalı sistem” anlayışının fiziki mahiyyətini şərh edir.İmpulsun saxlanması qanunun qapalı sistemdə ödənilmə səbəblərini izah edir.İmpulsun saxlanması qanunun tətbiqinə aid məsələlər qurur və həll edir.

Dərsə **A blokundakı** mətn, şəkil və sualla başlamaq olar. Şagirdlərin düzgün fərziyyələrini əsaslandırmalarına yardım məqsədilə belə sual da əlavə etmək olar:

- Təsir və əks təsirə uyğun olaraq at belində oturan Münhauzen tək özü bataqlıqdan necə xilas edilə bilər?

Şagirdlərin irəli sürdükləri fərziyyələr dirlənilir, onlardan maraq doğuranı və təkrarlanmayanı lövhədə yazılır. Tədricən tədqiqat sualları formalasdırılır.

Tədqiqat sualları: *Qüvvə impulsu* anlayışının fiziki mahiyyəti nədir? Təsir-əks təsir qanuna uyğunluğu hansı sistemdə ödənilir, onun nə kimi praktik tətbiqləri var?

Şagirdlər qruplaşdırılır və **B blokunda** verilən araştırma yerinə yetirilir. Şagirdlər müəyyən edirlər ki, kürəciklər “zənciri”nin bir ucuna bir kürəcik zərbə təsir etdikdə, zəncirin digər ucundan bir kürəcik, iki kürəcik zərbə endirdikdə – iki kürəcik, üç kürəcik zərbə endirdikdə – üç kürəcik və s. ayrırlaraq impuls alır. Şagirdlər təbii yaranan aşağıdakı suallar ətrafında müzakirələr aparır, fərziyyələr irəli sürürlər:

– Verilən sistemi təşkil edən cisimlərin qarşılıqlı təsiri nəticəsində onların impulsları necə dəyişdi?

– Həmin sistemin ümumi impulsu necə dəyişdi?

Araşdırmanın müzakirəsindən dərhal sonra şagirdlərə dərsliyin **C blokunda** verilən nəzəri materialı oxuyub aşağıdakı muddəələr əsasında məlumat mübadiləsi aparmaqla təqdimat hazırlamaq tapşırılır:

- *Qapalı sistem nədir?*
- *Cisinin impulsu nə deməkdir? İmpulsun düsturuunu və BS-də vahidini yazmaq.*
- *İmpulsun saxlanması qanunu: tərifi və düsturuunu yazmaq.*
- *İki cisimin toqquşması – mütləq elastiki toqquşma: tərifi və düsturuunu yazmaq.*
- *İki cisimin toqquşması – mütləq qeyri-elastiki toqquşma: tərifi və düsturuunu yazmaq.*

Tövsiyə-1. Dərs vaxtinin imkanlarının məhdud olduğunu nəzərə alaraq “Məlumat mübadiləsi” mərhələsini üç qrupla həyata keçirmək məqsədəyğundur:

I qrup: Qapalı sistem. İmpulsun saxlanması qanunu.

II qrup: İki cismin toqquşması – mütləq elastiki toqquşma.

III qrup: İki cismin toqquşması – mütləq qeyri-elastiki toqquşma.

Tövsiyə-2. Şagirdlərin təqdimatları prosesində onların diqqətinə çatdırılır ki, impulsun saxlanması qanunu bütün cisimlər üçün deyil, yalnız qapalı sistem təşkil edən cisimlər üçün ödənilir.

• Qapalı sistem təşkil edən cisimlərin ixtiyarı hərəkət və qarşılıqlı təsirlərində impulslarının həndəsi cəmi sabit qalır:

$$\vec{p}_1 + \vec{p}_2 + \vec{p}_3 + \cdots + \vec{p}_n = \text{const}$$

Bələ sistemlərə misal olaraq tüfəng və lüləyindəki güllə, top və içərisindəki mərmi, raket və yanacaq və s.-ni göstərmək olar.

Diferensial təlim. Təlim nəticələri yüksək olan şagirdlərə “Dərinləşdirmə” blokunda verilən “Xüsus hal: kürəciyin divarla mütləq elastiki toqquşması” yarımbaşlığında verilən materialı oxuyub məlumatı yoldaşları ilə bölmüşməyi tapşırmaq olar.

Təqdimatların müzakirəsindən sonra tətbiqetmə mərhələsi icra olunur. Mərhələnin “Özünüzi qiymətləndirin” hissəsində verilən məsələ həll edilir.

Məsələ. Kütłəsi 50 kq olan şagird 8 m/san sürətlə qaçaraq 2 m/san sürəti ilə hərəkət edən 30 kq kütləli arabaya çatır və ona tullanır. Araba hansı sürətlə hərəkət edər?

Verilir	Həlli
$m_s = 50 \text{ kq}; v_s = 8 \frac{\text{m}}{\text{san}}$ $m_{ar.} = 30 \text{ kq}; v_{ar.} = 2 \frac{\text{m}}{\text{san}}$ $v - ?$	$m_s v_s + m_{ar.} v_{ar.} = v(m_s + m_{ar.})$ $v = \frac{m_s v_s + m_{ar.} v_{ar.}}{m_s + m_{ar.}}$
Hesablanması	
$v = \frac{(50 \cdot 8 + 30 \cdot 2) \text{kq} \cdot \text{m/san}}{(50 + 30) \text{kq}} = \frac{460 \text{ m}}{80 \text{ san}} = 5,75 \frac{\text{m}}{\text{san}}$	

Elektron resurslar:

- http://portal.edu.az/lessons/az/physics/Mexaniki_ish_ve_mexaniki_enerji_in_dex.html.
- <https://www.youtube.com/watch?v=jdhJ0wKcJ0c>.
- <https://www.youtube.com/watch?v=YLxLrvI93gY>.

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Səhərətneş	“Qapalı sistem” anlayışının fiziki məhiyyətini səhv şərh edir.	“Qapalı sistem” anlayışının fiziki məhiyyətini müəllimin köməyi ilə şərh edir.	“Qapalı sistem” anlayışının fiziki məhiyyətini əsasən düzgün şərh edir.	“Qapalı sistem” anlayışının fiziki məhiyyətini düzgün şərh edir.

İzahetmə	İmpulsun saxlanması qanununun qapalı sistemdə ödənilmə səbəbləri ni səhv'lərə yol verməklə izah edir.	İmpulsun saxlanması qanununun qapalı sistemdə ödənilmə səbəbləri ni çətinliklə izah edir.	İmpulsun saxlanması qanununun qapalı sistemdə ödənilmə səbəbləri ni qismən düzgün izah edir.	İmpulsun saxlanması qanununun qapalı sistemdə ödənilmə səbəbləri ni tam izah edir.
Məsələlərinə və məsələlərinə tətbiqinə aid məsələlərin müəllimin köməyi ilə qurur və həll edə bilmir.	İmpulsun saxlanması qanununun tətbiqinə aid məsələləri müəllimin köməyi ilə qurur və həll edə bilmir.	İmpulsun saxlanması qanununun tətbiqinə aid məsələləri müəllimin köməyi ilə qurur və həll edir.	İmpulsun saxlanması qanununun tətbiqinə aid məsələləri əsasən qurur və qismən düzgün həll edir.	İmpulsun saxlanması qanununun tətbiqinə aid məsələləri dəqiq qurur və düzgün həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yiğilir və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Ev tapşırığı. Dərsə aid aşağıdakı mövzular üzrə təqdimat və ya layihə hazırlamaq:

Layihə. “Su mühərrrikli raketin startı”.

Təqdimat. “Reaktiv hərəkətin tədqiqi”.

Dərs 27 / Mövzu: 3.2. MEXANİK İŞ VƏ GÜC

Alt STANDARTLAR	<ul style="list-style-type: none"> 1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarını şərh edir. 1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir. 1.1.3. Mexaniki və istilik hərəkətini xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındaki əlaqəni şərh edir. 1.1.4. Mexaniki və istilik hadisələrinin tətbiqinə dair təqdimatlar edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	<ul style="list-style-type: none"> • Mexaniki işin cismin halının dəyişməsini xarakterizə edən fiziki kəmiyyət olduğunu izah edir. • Gücün mexaniki işin görülmə yeyinliyini xarakterizə edən fiziki kəmiyyət olduğunu şərh edir. • Mexaniki iş və gücə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.

Dərsə A blokundakı suallarla başlamaq olar. Şagirdlər “Qalib gələn komanda haqqında hansı müddəəni söyləmək doğru olar: “Sağdakı komanda daha qüvvətdir”, yoxsa “Sağdakı komanda daha güclüdür”? Nə üçün?” sualları ətrafında müzakirələr aparır (cavab: *sağdakı komanda daha güclüdür, çünkü bu komanda eyni işi digər komanda ilə müqayisədə dahu yeyin gördü*), fərziyyələr irəli sürür. Tədricən tədqiqat sualları formallaşır.

Tədqiqat sualları: Mexaniki iş nədən asılıdır? İşin görülmə yeyinliyinin müəyyənləşdirilməsinin əhəmiyyəti nədir?

Şagirdlər gruplasdırılır və onlar B blokunda verilən “Eyni iş görürlermi?” araşdırmasını yerinə yetirirlər. Onlar müəyyən edirlər ki, eyni mexaniki iş müxtəlif

yeyinliklə görülə bilər və bu yeyinliyin qabaqcadan təyin edilməsi mühüm praktik əhəmiyyət kəsb edir.

C blokunda verilən nəzəri materiallar əsasında məlumat mübadiləsi “fəal oxu” üsulu ilə aparılır. Texniki imkanı olan siniflərdə proyektor vasitəsilə “Mexaniki iş və güc” mövzusunda müxtəlif videofragmentlər və animasiyalar da nümayiş etdirmək olar. Mövzu şagirdlərə tanış olduğundan (bax: *Fizika-7*, s.56-60), onlar “mexaniki iş” və “güc” anlayışlarının mənimsənilməsində çətinlik çəkmirlər.

Təqdimat zamanı aşağıdakı müddəaların izahına xüsusi diqqət yetirmək məqsədən yığındur:

- Mexaniki işin əvəzləyici qüvvənin modulu, yerdəyişmənin modulu və bu qüvvə ilə yerdəyişmə vektorları arasında qalan bucağın kosinusu hasilinə bərabər olduğuna:

$$A = F \cdot s \cdot \cos\alpha.$$

• İşin skalyar fiziki əhəmiyyət olmasına baxmayaraq, onun həm sıfır, həm müsbət, həm də mənfi işarəli ola bilməsinə – işin işarəsinin cismə tətbiq olunan qüvvənin təsir istiqamətindən asılı olmasına. Qeyd olunur ki:

– əgər əvəzləyici qüvvə ilə yerdəyişmə vektorları itibucaq əmələ gətirərsə:

$0^\circ \leq \alpha < 90^\circ$, bu halda $\cos\alpha > 0$ olur və qüvvənin gördüyü iş müsbətdir: $A > 0$;

– əgər əvəzləyici qüvvə ilə yerdəyişmə vektorları korbucaq əmələ gətirərsə:

$90^\circ < \alpha \leq 180^\circ$, bu halda $\cos\alpha < 0$ olur və qüvvənin gördüyü iş mənfidir: $A > 0$;

– əgər əvəzləyici qüvvə yerdəyişməyə perpendikulyardırsa: $\alpha = 90^\circ$, bu halda $\cos\alpha = 0$ olur və həmin qüvvə iş görmür: $A = 0$.

• Üfüqi səthdə hərəkət edən cismə təsir edən qüvvənin gördüyü işin ədədi qiymətcə bu qüvvənin seçilən ox üzrə proyeksiyasının həmin oxdan asılılıq qrafikinin altında qalan figurun sahəsinə bərabər olduğuna.

• Verilmiş iki nöqtə arasında cismin hərəkəti zamanı sabit əvəzləyici qüvvənin gördüyü işin bu nöqtələri birləşdirən trayektoriyanın formasından asılı olmadığına.

• İxtiyari avtomobilin mühərrikinin gücü sabit olduqda avtomobilin sürətinin kiçik qiymətində qüvvədə qazanc əldə edilməsinə, dərti qüvvəsinin kiçik qiymətində işə sürətdə qazanc əldə edilə bilməsinə:

$$N = \frac{A}{t} = \frac{F \cdot s}{t} = F \cdot v \rightarrow F = \frac{N}{v}; v = \frac{N}{F}$$

Sonrakı mərhələdə “Atletin əzələləri nə qədər iş gördü?” araşdırmasında (**D bloku**) təqdim olunan məsələ həll edilir.

Məsələ. Atlet 250 kg kütləli ştançı 5 san müddətinə yerdən 2 m hündürlüyə qaldırdı. Təyin edin: a) atletin əzələlərinin gördüyü işi ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{san}^2}$); b) atletin bu işi görməyə sərf etdiyi gücün neçə at qüvvəsinə bərabər olduğunu.

Verilir	Həlli və hesablanması
$m = 250 \text{ kg}$; $t = 5 \text{ san}$; $h = 2 \text{ m}$; $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{san}^2}$ $A -?$ $N -?$	$a) A = mgh = 250 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{san}^2} \cdot 2 \text{ m} = 5000 \text{ C}$; $b) N = \frac{A}{t} = \frac{5000 \text{ C}}{2 \text{ san}} = 2500 \text{ Vt} = \frac{1 \text{ a. q} \cdot 2500 \text{ Vt}}{736 \text{ Vt}} \approx 3,4 \text{ a. q.}$ Burada nəzərə alınmışdır: $1 \text{ a. q.} = 736 \text{ Vt}$.

Diferensial təlim. Təlim nöticələri yüksək olan şagirdlərə “Dərinləşdirmə” blokundakı materialla tanış olub qrup yoldaşları ilə məlumat mübadiləsi aparmağı tapşırmaq olar.

Elektron resurslar:

- [1. http://portal.edu.az/lessons/az/physics/Ish/lo/uc_p4t_l019.html](http://portal.edu.az/lessons/az/physics/Ish/lo/uc_p4t_l019.html)
- [2. http://portal.edu.az/lessons/az/physics/Mexaniki_ish_ve_mexaniki_enerji/index.html](http://portal.edu.az/lessons/az/physics/Mexaniki_ish_ve_mexaniki_enerji/index.html)
- [3. https://www.youtube.com/watch?v=fwuxfGLnY9o](https://www.youtube.com/watch?v=fwuxfGLnY9o)
- [4. https://www.youtube.com/watch?v=YLxLrvI93gY](https://www.youtube.com/watch?v=YLxLrvI93gY)

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
İzahetmə	Mexaniki işin cisinin halının dəyişməsini xarakterizə edən fiziki kəmiyyət olduğunu izah etməkdə çox çətinlik çəkir.	Mexaniki işin cisinin halının dəyişməsini xarakterizə edən fiziki kəmiyyət olduğunu az səhvlərə yol verməklə izah edir.	Mexaniki işin cisinin halının dəyişməsini xarakterizə edən fiziki kəmiyyət olduğunu əsasən düzgün izah edir.	Mexaniki işin cisinin halının dəyişməsini xarakterizə edən fiziki kəmiyyət olduğunu düzgün izah edir.
Sərhədən	Güçün mexaniki işin görülmə yeyinliyini xarakterizə edən fiziki kəmiyyət olduğunu anلامadan şərh edir.	Güçün mexaniki işin görülmə yeyinliyini xarakterizə edən fiziki kəmiyyət olduğunu müəllimin köməyi ilə şərh edir.	Güçün mexaniki işin görülmə yeyinliyini xarakterizə edən fiziki kəmiyyət olduğunu qismən şərh edir.	Güçün mexaniki işin görülmə yeyinliyini xarakterizə edən fiziki kəmiyyət olduğunu dəqiq şərh edir.
Məsələlərin mənşələrindən məsələlərin mənşələrindən məsələlərin mənşələrindən	Mexaniki iş və gücə aid müxtəlif xarakterli məsələləri çətinliklə qurur və həll edə bilmir.	Mexaniki iş və gücə aid müxtəlif xarakterli məsələləri az səhvlərə yol verməklə qurur və müəllimin köməyi ilə həll edir.	Mexaniki iş və gücə aid müxtəlif xarakterli məsələləri əsasən düzgün qurur və həll edir.	Mexaniki iş və gücə aid müxtəlif xarakterli məsələləri düzgün qurur və həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılın və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Ev tapşırığı.

Elektron resurslar əsasında “Mexaniki işin görülməsi və gücün praktik tətbiqləri” mövzusunda təqdimat dərs hazırlamaq.

Dərs 28/MƏSƏLƏ HƏLLİ

Fəslə aid məsələlər blokundan 3.1÷ 3.8 sayılı məsələlər, yaxud test bankından (Abituriyent jurnalının xüsusi buraxılışı, 2001; siniflər üzrə test kitabçaları) uyğun mövzuya aid test tapşırıqları həll edilə bilər.

Dərs 29 / Mövzu: 3.3. SİSTEMİN İŞGÖRMƏ QABİLİYYƏTİ – ENERJİDİR. KINETİK ENERJİ

Alt STANDARTLAR	1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarını şərh edir. 1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir. 1.1.3. Mexaniki və istilik hərəkətini xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındaki əlaqəni şərh edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	<ul style="list-style-type: none">Sistemin işgörmə qabiliyyətinin enerji olduğunu şərh edir.Cismə irəliləmə hərəkəti verən əvəzləyici qüvvənin gördüyü işin kinetik enerjinin dəyişməsinə bərabər olduğunu – kinetik enerji haqqında teoremi izah edir.Kinetik enerji haqqında teoremin tətbiqinə aid məsələlər qurur və həll edir.

Maraqoyatma **A blokundakı** mətn və suallarla başlanıla bilər. Həmin suallara aşağıdakı sualları da əlavə etmək olar:

- *Tüfəng güləsi və top mərmisi hansı qüvvələrə qarşı iş gördü?*
- *Onlar hədəflə qarşılıqlı təsirdən əvvəl və sonra hansı enerjiyə malikdirlər?*
- *Cisin işgörməsinin onun enerjisi ilə nə kimi əlaqəsi ola bilər?*

Şagirdlərin fərziyyələri dinlənilir, onlardan maraq doğuranı və təkrarlanmayıñ lövhədə yazılır və keçmiş bilikləri ilə fəndaxili əlaqə yaradılmaqla (bax: *Fizika-7*, s.61-67) tədqiqat sualı formalasdırılır.

Tədqiqat sualı: “Enerji cismin işgörmə qabiliyyətidir” müddəəsi nə deməkdir?

Daha sonra bütün şagirdlər **B blokunda** verilən keyfiyyət xarakterli məsələni həll edirlər. Məsələnin təhlili aşağıdakı suallarla da aparıla bilər:

- *Avtobus dayanana qədər hansı enerjiyə malik idi?*
- *Avtobus hansı qüvvələrə qarşı iş gördü?*
- *Avtobusun işgörməsi onun enerji dəyişməsindən necə asılıdır?*

Şagirdlər sürtünmə qüvvəsinə qarşı görülən işin cismin enerji dəyişməsi ilə bir-başa əlaqəsi olduğu nəticəsinə gəlirlər.

Daha sonra qruplar dörsliyin **C blokunda** verilən nəzəri materialı oxuyur, hazırladıqları təqdimatları təqdim etməklə məlumat mübadiləsi həyata keçirirlər.

Tövsiyə-1. Təqdimatların aşağıdakı plan əsasında hazırlanması məqsədəməviufigdir:

- Sistemin işgörmə qabiliyyətinin enerji olması nə deməkdir?
- Cismi irəliləmə hərəkəti etdirən əvəzləyici qüvvənin görüyü iş və kinetik enerji: kinetik enerji haqqında teorem.

Tövsiyə-2. Kinetik enerji haqqında teoremi ifadə edən $A = E_{k2} - E_{k1} = \Delta E_k$ düstura əsasən dərslikdə verilən aşağıdakı müddəalara şagirdlərin diqqəti cəlb olunur:

- a) əgər sabit əvəzləyici qüvvənin görüyü iş müsbətdirsə ($A > 0$), kinetik enerjinin dəyişməsi də sıfırdan böyük olur: $E_{k2} - E_{k1} > 0$ – kinetik enerji artır;
- b) əgər sabit əvəzləyici qüvvənin görüyü iş mənfidirsə ($A < 0$), kinetik enerjinin dəyişməsi də sıfırdan kiçik olur: $E_{k2} - E_{k1} < 0$ – kinetik enerji azalır;
- c) əgər sabit əvəzləyici qüvvənin görüyü iş sıfıra bərabərdirse ($A = 0$), kinetik enerjinin dəyişməsi də sıfıra bərabər olur: $E_{k2} - E_{k1} = 0$ – kinetik enerji dəyişmir, sabit qalır ($E_{k2} = E_{k1} = \text{const}$).

Bu zaman sınıfə belə bir mənqli sual vermək olar:

• Belə bir müddəə nə dərəcədə doğrudur: “sürtünmə qüvvəsinin görüyü iş həmişə mənfidir, bu səbəbdən sürtünmə qüvvəsinin təsiri ilə cismən kinetik enerjisi də həmişə azalır”?

• Elə hal ola bilər ki, sürtünmə qüvvəsinin görüyü iş müsbət olsun və onun təsiri ilə cismən kinetik enerjisi artınsın?

Cavab. Xeyr, “sürtünmə qüvvəsinin görüyü iş həmişə mənfidir, bu səbəbdən sürtünmə qüvvəsinin təsiri ilə cismən kinetik enerjisi də həmişə azalır” müddəəsi doğru deyildir.

Bəli, elə hal ola bilər ki, sürtünmə qüvvəsinin görüyü iş müsbət olsun və onun təsiri ilə cismən kinetik enerjisi artınsın. Məsələn, tərpənməz arabacığın üzərinə tircik qoyub onu arabacığın səthi ilə dartaq. Bu halda əgər tirciklə arabacığın səthi arasındaki sürtünmə qüvvəsi arabacığın təkərləri ilə masanın səthi arasındaki sürtünmə qüvvəsinən böyük olarsa, arabacıq hərəkətə başlayar və onun kinetik enerjisi artar. Deməli, tirciklə arabacığın səthi arasındaki sürtünmə qüvvəsi arabacığın hərəkəti istiqamətində yönəldiyindən o, müsbət iş görür.

“Yaradıcı tətbiqetmə” mərhələsində dərsliyin **D blokunda** verilən məsələlər həll edilir:

Məsələ. 108 km/saat sürətlə hərəkət edən 1000 t küləli qatarı dayandırmaq üçün nə qədər iş görülməlidir?

Verilir	Həlli	Hesablanması
$m = 1000t = 10^6 \text{ kq}$ $v_0 = 108 \frac{\text{km}}{\text{saat}} = 30 \frac{\text{m}}{\text{san}}$ $v = 0$ $A = ?$	$A = \frac{mv_0^2}{2}$ $A = \frac{m v_0^2}{2}$	$A = \frac{10^6 \cdot 30^2}{2} \frac{\text{kq} \cdot \text{m}^2}{\text{san}^2} = 45 \cdot 10^7 \text{C}$

Elektron resurslar:

1. http://portal.edu.az/lessons/az/physics/Kinetik_enerji/lo/uc_p4t_l021.html.
2. http://portal.edu.az/lessons/az/physics/Kinetik_enerji/lo/uc_p4_l021.html.
3. http://portal.edu.az/lessons/az/physics/Mexaniki_ish_ve_mexaniki_enerji/index.html
4. https://www.youtube.com/watch?v=xKjNjID_cQ4.

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Sorhetmə	Sistemin işgörmə qabiliyyətinin enerji olduğunu səhv şərh edir.	Sistemin işgörmə qabiliyyətinin enerji olduğunu müəllimin köməyi ilə şərh edir.	Sistemin işgörmə qabiliyyətinin enerji olduğunu əsasən düzgün şərh edir.	Sistemin işgörmə qabiliyyətinin enerji olduğunu tam şərh edir.
Izahetmə	Cismə irəliləmə hərəkəti verən əvəzləyici qüvvənin görüdüyü işin kinetik enerjinin dəyişməsinə bərabər olduğunu – kinetik enerji haqqında teoremi izah edə bilmir.	Cismə irəliləmə hərəkəti verən əvəzləyici qüvvənin görüdüyü işin kinetik enerjinin dəyişməsinə bərabər olduğunu – kinetik enerji haqqında teoremi çətinliklə izah edir.	Cismə irəliləmə hərəkəti verən əvəzləyici qüvvənin görüdüyü işin kinetik enerjinin dəyişməsinə bərabər olduğunu – kinetik enerji haqqında teoremi qismən düzgün izah edir.	Cismə irəliləmə hərəkəti verən əvəzləyici qüvvənin görüdüyü işin kinetik enerjinin dəyişməsinə bərabər olduğunu – kinetik enerji haqqında teoremi düzgün izah edir.
Məsələqurma və məsələlətme	Kinetik enerji haqqında teoremin tətbiqinə aid məsələləri müəllimin köməyi ilə qurur və həll edə bilmir.	Kinetik enerji haqqında teoremin tətbiqinə aid məsələləri müəllimin köməyi ilə qurur və çətinliklə həll edir.	Kinetik enerji haqqında teoremin tətbiqinə aid məsələləri əsasən qurur və qismən həll edir.	Kinetik enerji haqqında teoremin tətbiqinə aid məsələləri tam qurur və düzgün həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yiğilir və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Çap üçün

Dərs 30/Mövzu: 3.4. POTENSİAL ENERJİ

Alt STANDARTLAR	1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarını şərh edir. 1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir. 1.1.3. Mexaniki və istilik hərəkətini xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındakı əlaqəni şərh edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	<ul style="list-style-type: none">• Ağırlıq qüvvəsinin gördüyü işin potensial enerji olduğunu və potensial enerji haqqında teoremi izah edir.• “Konservativ qüvvə” anlayışının fiziki mahiyyətini şərh edir.• Potensial enerji haqqında teoremin tətbiqinə aid məsələlər qurur və həll edir.

Maraqoyatma dərslikdə verilən keyfiyyət xarakterli şəkil məsələsinin müzakirəsilə başlanıla bilər. Şagirdlərə dərsin məqsədinə müvafiq tədqiqat suali formalasdırırmaga yardım məqsədilə aşağıdakı sualları da müzakirəyə təqdim etmək olar:

- Ağırlıq qüvvəsinin gördüyü iş nədən asılıdır?
- Ağırlıq qüvvəsinin gördüyü iş cismin hansı enerjisini xarakterizə edir?

Bələdiyklə, tədqiqat sualları formalasdırırlar.

Tədqiqat sualları: *Ağırlıq qüvvəsinin işi nəyə bərabərdir? Bu iş cismin hərəkət trayektoriyasından necə asılıdır?*

Dərsin növbəti mərhələsində şagirdlər “Ağırlıq qüvvəsinin işi nəyə bərabərdir?” keyfiyyət xarakterli ikinci məsələni araşdırırlar.

Təsviyyə. Məsələnin müzakirəsi prosesində elə suallar əlavə edilə bilər ki, onların cavablarından aşağıdakı nəticələr çıxısin:

– cisim aşağıya doğru hərəkət edirsə, onun hərəkət trayektoriyasının formasından asılı olmayaraq ağırlıq qüvvəsi müsbət iş görür, cisim yuxarıya doğru hərəkət etdikdə isə ağırlıq qüvvəsi mənfi iş görür;

– əgər cisim ixtiyari trayektoriya üzrə yuxarı və aşağı hərəkət etdikdən sonra yenidən başlanğıc səviyyəsinə qayidirsa ($h_1 = h_2$), belə halda ağırlıq qüvvəsinin gördüyü iş sıfıra bərabərdir. Bu zaman cismin başlanğıc və son vəzijyyətləri üstüştü düşə də bilər, düşməyə də (bax: araşdırma-1, şəkil a və b).

Dərsin sonrakı mərhələsində qabaqcadan qruplaşdırılan şagirdlər “fəal oxu” metodlarından istifadə edərək verilən nəzəri material əsasında məlumat mübadiləsi üçün təqdimat hazırlayırlar.

Təqdimatlar aşağıdakı məsələləri əhatə edir:

- Konservativ qüvvə haqqında anlayış
- Potensial enerji: tərifi, düsturu
- Potensial enerji haqqında teorem: düsturu və fiziki mahiyyəti

Ağırlıq qüvvəsinin gördüyü işlə potensial enerji arasındakı əlaqə müəyyənləşdirilir: ağırlıq qüvvəsinin gördüyü işin əks işaret ilə sistemin potensial enerjisinin dəyişməsinə bərabər olduğu əsaslandırılır. Cisim aşağıya doğru hərəkət edəndə ağırlıq qüvvəsinin gördüyü iş müsbət olur ($A > 0$) və cismin potensial enerjisi görülən iş qədər azalır: $E_{p2} < E_{p1}$. Cisim yuxarıya doğru hərəkət edəndə ağırlıq

qüvvəsinin gördüyü iş mənfi olur ($A < 0$) və cismin potensial enerjisi görülən iş qədər artır: $E_{p2} > E_{p1}$.

- Elastiklik qüvvəsinin işi və potensial enerji: burada deformasiya olunan cismin potensial enerjisinin dəyişməsi şərh olunur.

Təqdimatların müzakirəsindən sonra şagirdlərin diqqətinə çatdırılmalıdır ki, "Yer səthindən müəyyən hündürlüyü qaldırılan cismin potensial enerjisi" və "Elastiki deformasiyaya məruz qalan cismin potensial enerjisi" ifadələrinin araşdırılması şərti xarakter daşıyb "potensial enerji" anlayışının formallaşdırılmasının sadələşdirilməsinə xidmət edir. Əslində isə potensial enerji həmişə cisimlərin və ya onların hissələrinin qarşılıqlı təsir enerjisidir. Bu o deməkdir ki, cisimlər yalnız o zaman potensial enerjiyə malik olur ki, bu cisimlər arasında onların fəzada vəziyyətləri ilə müəyyən edilən qarşılıqlı təsirlər mövcud olsun. Məsələn, Yer və top potensial enerjiyə malikdir, çünki onlar arasında fəzada vəziyyətləri ilə müəyyən olunan qarşılıqlı cazibə qüvvələri təsir edir. Elastiki deformasiyaya məruz qalan cisim də potensial enerjiyə malikdir, çünki bu cisim onu deformasiya edən digər cisimlə qarşılıqlı təsirdə olur. Nəticədə deformasiyaya məruz qalan cismin hissələri arasında elastiklik qüvvəsi yaranır. Bu qüvvə həmin hissələrin vəziyyətindən aslidir, məsələn, yayın spiralları arasındaki məsafədən.

Dərsin "yaradıcı tətbiqetmə" mərhələsindəki keyfiyyət xarakterli üçüncü məsələni şagirdlər artıq çətinlik çəkmədən həll edirlər. Onlar bu mərhələnin "Gündəlik həyatınızla əlaqələndirin" hissəsində təqdim olunan kəmiyyət xarakterli praktik məsələni də düzgün həll edirlər. Topa təsir edən ağırlıq qüvvəsinin gördüyü iş hərəkət trayektoriyası boyunca topun atıldığı nöqtə ilə düşdüyü nöqtə arasındaki malik olduğu potensial enerjilər fərqli bərabərdir:

$$A = mg(h_2 - h_1) = mgh_2 = 0,1kq \cdot 10\text{ m/san}^2 \cdot 3\text{ m} = 3\text{ C.}$$

Təklif olunan cədvəl və sxemlər. Şagirdlərə "Potensial enerji" anlayışının xəritəsini qurmaq tapşırıla bilər.

Elektron resurslar:

1. http://portal.edu.az/lessons/az/physics/Potensial_enerji/lo/uc_p4t_l020.html.
2. http://portal.edu.az/lessons/az/physics/Potensial_enerji/lo/uc_p4_l020.html.
3. <https://www.youtube.com/watch?v=0K7DVmCuRSQ>.

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
İzahetmə	Ağırlıq qüvvəsinin gördüyü işin potensial enerji olduğunu və potensial enerji haqqında teoremi səhv izah edir.	Ağırlıq qüvvəsinin gördüyü işin potensial enerji olduğunu və potensial enerji haqqında teoremi çətinliklə izah edir.	Ağırlıq qüvvəsinin gördüyü işin potensial enerji olduğunu və potensial enerji haqqında teoremi qismən izah edir.	Ağırlıq qüvvəsinin gördüyü işin potensial enerji olduğunu və potensial enerji haqqında teoremi tam izah edir.

Şərhəmət	“Konservativ qüvvə” anlayışının fiziki mahiyyətini şərh edə bilmir.	“Konservativ qüvvə” anlayışının fiziki mahiyyətini müəllimin köməyi ilə şərh edir.	“Konservativ qüvvə” anlayışının fiziki mahiyyətini əsasən şərh edir.	“Konservativ qüvvə” anlayışının fiziki mahiyyətini düzgün şərh edir.
Məsələqurma və məsələhəlləmə	Potensial enerji haqqında teoremin tətbiqinə aid məsələləri çətinliklə qurur və səhv həll edir.	Potensial enerji haqqında teoremin tətbiqinə aid məsələləri az səhvlərə yol verməklə qurur və çətinliklə həll edir.	Potensial enerji haqqında teoremin tətbiqinə aid məsələləri qismən qurur və əsasən həll edir.	Potensial enerji haqqında teoremin tətbiqinə aid məsələləri tam qurur və düzgün həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılın və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 31 / Mövzu: 3.5. TAM MEXANİKİ ENERJİ. ENERJİNİN SAXLANMASI QANUNU

Alt STANDARTLAR	<p>1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarını şərh edir.</p> <p>1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.</p> <p>3.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrini xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındaki asılılıqları müəyyənləşdirir.</p>
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	<ul style="list-style-type: none"> “Tam mexaniki enerji” anlayışını şərh edir. Tam mexaniki enerjinin saxlanması qanununu izah edir. Tam mexaniki enerjinin saxlanması qanununun tətbiqinə aid məsələlər qurur və həll edir.

Maraqoyatmaya A blokunda verilən mətn və sualla başlamaq olar:

“Bu stansiya hansı mexaniki enerjiyə malikdir: kinetik, yoxsa potensial? Nə üçün?” (Cavab: *Yer ətrafında dövr edən səni peyk hərəkət etdiyinə görə kinetik enerjiyə, Yerlə qarşılıqlı təsirdə olduğuna görə isə potensial enerjiyə malikdir*).

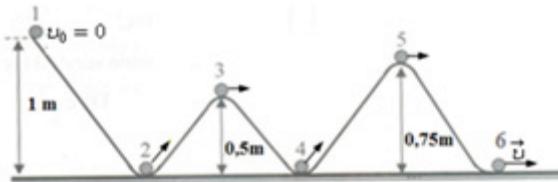
Müzakirə zamanı şagirdlərin irəli sürdükləri fərziyyələr sistemləşdirilir və lövhəyə yazılır, tədricən tədqiqat sualları formalaşdırılır.

Tədqiqat sualları: *Hərəkətdə olan cisimin tam mexaniki enerjisi nədən asılıdır?*

Qapalı sistemin tam mexaniki enerjisi necə dəyişir?

Şagirdlər qruplaşdırılır, onlar dərsliyin B blokunda verilən keyfiyyət xarakterli məsələni müzakirə edirlər.

Məsələ. 1 nöqtəsindən sərbəst buraxılan m kütləli kürəcik şəkildə təsvir olunan trayektoriya üzrə sürtünməsiz hərəkət edir. Trayektoriyanın hansı nöqtəsində kürəcixin tam mexaniki energisi: a) ən böyükdür? b) ən kiçikdir? c) bərabərdir?



Müzakirə aşağıdaki suallarla aparılır:

- Trayektoriyanın 1 nöqtəsində kürəciyin tam mexaniki enerjisi nəyə bərabərdir? (Cavab. Trayektoriyanın 1 nöqtəsində kürəciyin tam mexaniki enerjisi 1 m hündürlükdə malik olduğu maksimal potensial enerjiyə bərabərdir)

- Trayektoriyanın 2, 4 və 6 nöqtələrində kürəciyin tam mexaniki enerjisi nəyə bərabərdir?

(Cavab. Trayektoriyanın 2, 4 və 6 nöqtələrində kürəciyin tam mexaniki enerjisi, demək olar, həmin nöqtələrdən keçdiyi an malik olduğu maksimal kinetik enerjiyə bərabərdir)

- Trayektoriyanın 3 və 5 nöqtələrində kürəciyin tam mexaniki enerjisi nəyə bərabərdir?

(Cavab. Trayektoriyanın 3 və 5 nöqtələrində kürəciyin tam mexaniki enerjisi bu nöqtələrdən keçən an malik olduğu kinetik və potensial enerjilərin cəmində bərabərdir)

- Kürəciyin tam mexaniki enerjisi haqqında hansı nəticəyə gəlmək olar?

(Cavab. Kürəciyin tam mexaniki enerjisi bütün nöqtələrdə eyni qiymətə malikdir)

Müzakirələr bitdikdən sonra qruplara dərslikdə verilən nəzəri materialla “fəal oxu” metodu ilə tanış olub təqdimat hazırlamaq tapşırığı verilə bilər. Təqdimatın mövzudakı əsas anlayışlar üzərində qurulması tövsiyə edilir.

Mövzunun əsas anlayışları:

- Tam mexaniki enerji
- Tam mexaniki enerjinin saxlanması qanunu
- Tam enerjinin saxlanması qanunu
- Zamanın bircinsliliyi

Təqdimatların sonunda bütün siniflə “*Tam enerji*” anlayış xəritəsinin qurulması məqsədəyəgdür.

Yaradıcı tətbiqetmə mərhələsində (**D bloku**) dərslikdə verilən məsələ həll edilir.

Məsələ. Cisim 10 m/san başlangıç sürəti ilə şaquli yuxarı atıldı. Bu cisim 3,2 m hündürlükdə sürəti nə qədər olar (havanın müqaviməti nəzərə alınmur; $g = 10 \text{ m/san}^2$)?

Verilir	Həlli
$v_0 = 10 \frac{\text{m}}{\text{san}}$ $h = 3,2 \text{ m}$ $g = 10 \text{ m/san}^2$ $v - ?$	$E_T = E_K + E_P$ $\frac{mv_0^2}{2} = \frac{mv^2}{2} + mgh \rightarrow \frac{v_0^2}{2} = \frac{v^2}{2} + gh \rightarrow v = \sqrt{v_0^2 - 2gh}$
<i>Hesablanması</i>	
$v = \sqrt{v_0^2 - 2gh} = \sqrt{10^2 - 2 \cdot 10 \cdot 3,2} \frac{\text{m}}{\text{san}} = \sqrt{100 - 64} \frac{\text{m}}{\text{san}} = \sqrt{36} \frac{\text{m}}{\text{san}} = 6 \frac{\text{m}}{\text{san}}$	

Elektron resurslar:

- [1. http://portal.edu.az/lessons/az/physics/Mexaniki_ish_ve_mexaniki_enerji/index.html.](http://portal.edu.az/lessons/az/physics/Mexaniki_ish_ve_mexaniki_enerji/index.html)
- [2. https://www.youtube.com/watch?v=YLxLrvI93gY.](https://www.youtube.com/watch?v=YLxLrvI93gY)

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Sərhətme	“Tam mexaniki enerji” anlayışını ciddi səhvvlərlə şərh edir.	“Tam mexaniki enerji” anlayışını çətinliklə şərh edir.	“Tam mexaniki enerji” anlayışını əsasən düzgün şərh edir.	“Tam mexaniki enerji” anlayışını tam düzgün şərh edir.
İzahetme	Tam mexaniki enerjinin saxlanması qanununu izah edə bilmir.	Tam mexaniki enerjinin saxlanması qanununu çətinliklə izah edir.	Tam mexaniki enerjinin saxlanması qanununu qismən düzgün izah edir.	Tam mexaniki enerjinin saxlanması qanununu düzgün izah edir.
Məsələqurma və məsəlehallətləmə	Tam mexaniki enerjinin saxlanması qanununun tətbiqinə aid məsələləri müəllimin köməyi ilə qurur və həll edə bilmir.	Tam mexaniki enerjinin saxlanması qanununun tətbiqinə aid məsələləri az səhv'lərə yol verməklə qurur və çətinliklə həll edir.	Tam mexaniki enerjinin saxlanması qanununun tətbiqinə aid məsələləri əsasən qurur və qismən düzgün həll edir.	Tam mexaniki enerjinin saxlanması qanununun tətbiqinə aid məsələləri tam qurur və düzgün həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılın və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 32/Mövzu: 3.6. AZƏRBAYCANDA ALTERNATİV ENERJİ MƏNBƏLƏRİNĐƏN İSTİFADƏ (Təqdimat dərs)

Alt STANDARTLAR	3.2.1. Texnikanın inkişafında iş prinsipi mexaniki və istilik hadisələrinə əsaslanan qurğulara dair təqdimatlar edir. 3.2.2. Texnikanın (mexaniki və istilik qurğuları) inkişafında fizika elminin roluna dair tədqiqatlar aparır, nəticələrini təqdim edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	<ul style="list-style-type: none"> • Azərbaycanda alternativ enerji mənbələrinə dair məlumatlar toplayır. • Azərbaycanda alternativ enerji mənbələrinə dair məlumatları sistemləşdirir. • Azərbaycanda alternativ enerji mənbələrinə dair təqdimat edir.

Təqdimat dərslərini müxtəlif formalarda təşkil etmək mümkündür. Məsələn, əvvəlki dərsin sonunda şagirdlərə hazırlamaq tələb olunan təqdimatlar barədə qisa məlumat vermək olar. Onlara ev tapşırığı kimi dərslikdən və digər mənbələrdən istifadə etməklə, müstəqil olaraq təqdimat hazırlamaq tapşırılır. Təqdimatlar fərdi,

cütlərlə, yaxud kiçik qruplarla hazırlanara bilər. Bu dərsdə isə şagirdlər evdə hazırladıqları təqdimatlarla çıxış edir və müzakirələr keçirilir.

Təqdimat dərslərinin başqa formasını isə aşağıdakı kimi təşkil etmək olar.

Dərsə hazırlığa əvvəlki mövzunu keçərkən başlamaq lazımdır. Tapşırığı cütlər, yaxud 4–5 nəfərlik qruplarla da yerinə yetirmək olar. Məktəbin texniki bazası və şagirdlərin hazırlıq səviyyəsi imkan verərsə, təqdimatın “Microsoft Office PowerPoint”, “Promethean” elektron lövhənin “ActivInspire” və ya “MimioStudio” programlarının birində hazırlanması daha məqsədə uyğundur. Əks halda sadə təqdimatdan, böyük vərəq üzərində hazırlanmış plakatlardan və s.-dən istifadə etmək olar. Dərsin əsas məqsədi şagirdlərdə seçim, ümumiləşdirmə, qruplaşdırma və təqdimetmə bacarıqlarının formalasdırılmasıdır. Təqdimat zamanı şagirdlər öz seçimlərini əsaslandırmağı da bacarmalıdırular. Buna görə də təqdimata qısa girişdən və “Azərbaycanda hansı alternativ enerji mənbələrindən istifadə olunur?” suallarının araşdırılması ilə başlamaq məqsədə uyğundur.

Müəllim təqdimatın qiymətləndirilməsi üçün meyarlar hazırlayarkən metodik vəsaitdə təqdim olunan nümunələrdən istifadə edə bilər. Şagirdlər öncədən qiymətləndirmə meyarları ilə tanış olmalıdır. Təqdimatların yalnız müəllim tərəfindən deyil, eyni zamanda sinif yoldaşları tərəfindən də qiymətləndirilməsi çox vacibdir. Müəllim təqdimatın qiymətləndirilməsi üsullarını özü müəyyən edir.

Təqdimatın qiymətləndirilməsi meyarları	Variantlardan birini seçməli
Məzmun	<input type="checkbox"/> Mövzu açılmamışdır. <input type="checkbox"/> Mövzu qismən açılmışdır. <input type="checkbox"/> Mövzu açılmışdır, lakin az səhvlərə yol verilmişdir. <input type="checkbox"/> Mövzu tamamilə açılmışdır.
Təqdimetmədə mətnin dəqiqliyi	<input type="checkbox"/> Məlumatlar mövzu ilə uyğun gəlmir, alternativ enerji mənbələri veriləndə səhvlərə yol verilmişdir. <input type="checkbox"/> Məlumatlar dəqiq və tam deyil, alternativ enerji mənbələri haqqında məlumatlarda səhvlərə yol verilmişdir. <input type="checkbox"/> Məlumatlar mövzu ilə uyğun gəlir, lakin tam deyil, alternativ enerji mənbələri veriləndə az səhvlərə yol verilmişdir. <input type="checkbox"/> Məlumatlar mövzu ilə tam uyğun gəlir və tam əhatə edir, alternativ enerji mənbələri şərh edildikdə səhvlər yoxdur.
Dizayn	<input type="checkbox"/> Təqdimatdakı təsvir məzmunla uyğun gəlmir, estetik tələblərə cavab vermir. Mətn çətinliklə oxunur. <input type="checkbox"/> Təqdimatdakı təsvir məzmunla qismən uyğun gəlmir, estetik tələblərə cavab vermir. Mətn çətinliklə oxunur. <input type="checkbox"/> Təqdimatdakı məzmun məntiqəuyğun tərtib olunmuşdur, estetik tələblərə bəzi hallarda cavab vermir. Mətn oxunur. <input checked="" type="checkbox"/> Təqdimatdakı təsvir məntiqəuyğundur, estetik tələblərə cavab verir. Mətn asanlıqla oxunur.

İş prosesində şagirdlərin birgə əməkdaşlığı	<input type="checkbox"/> Qrup daxilində iş pis təşkil olunmuşdur. İştirakçılar bir-birinə və başqalarının layihələrini diqqət yetirmir. <input type="checkbox"/> Layihənin həyata keçirilməsində bütün şagirdlər eyni dərəcədə fəal deyil. <input type="checkbox"/> Qrup daxilində iş düzgün təşkil olunmuşdur, lakin iş qeyri-bərabər bölünmüdüdür. <input type="checkbox"/> Şagirdlər ünsiyyətcildir, bir-birinə hörmət və diqqət yetirir. Şagirdlər arasında iş bölgüsü bərabər paylanmışdır.
--	---

Şagirdlər tərəfindən təqdimatları qiymətləndirmə meyarları:

Meyarlar		Hə	Yox
1	Təqdimatda bütün qrup üzvləri iştirak edir.		
2	Təqdimat maraqlıdır, məzmununda səhv informasiya yoxdur.		
3	Slaydların dizaynı maraqlıdır.		
4	İşdə orfoqrafik səhvər yoxdur.		
5	Çıxış edənlər öz fikirlərini aydın və dəqiq bildirir.		
6	Təqdimata alternativ enerji mənbələri ilə bağlı maraqlı tarixi faktlar da əlavə edilib.		
7	Alternativ enerji mənbələrinin tətbiqi ilə bağlı seçim əsaslandırılır.		
8	Təqdimatın hazırlanmasında dörslikdəki ardıcılılıq gözlənilmişdir.		

Təqdimatın yekun qiymətləndirmə cədvəli

QİYMƏTLƏNDİRİMƏ MEYARLARI	<i>Maksimum ballar</i>	<i>Qrupların qiymətləri</i>	<i>Müəllimin qiymətləri</i>
DİZAYN VƏ ƏMƏKDAŞLIQ			
• Tapşırığa uyğun təqdimat hazırlanmışdır.	10		
• Nəzəri məlumatlar, şəkillər dəqiq və səliqəlidir.	5		
• Nöticələr əsaslandırılmışdır.	6		
• Qrupdakı hər bir şagirdin əməyi gözə çarpır.	4		
MƏZMUN			
Məzmun əhatə olunmayıb.	5		
Məzmun qismən əhatə olunub.	7		
Məzmun əhatə olunmuşdur, lakin səhvər vardır.	8		
Məzmun əhatə olunmuşdur və tamamilə açılmışdır.	10		
Yekun	55		

Şagirdlərin özünü qiymətləndirməsi

MƏNİM UĞURLARIM	+/-
Mən təqdimatımız üçün lazım olan şəkilləri əldə etdim.	
Mən alternativ enerji mənbələrini sıraladım.	
Mən alternativ enerji mənbələrinin cəmiyyətimizin inkişafında necə böyük rol	

oynadığını şərh etdim.	
Mən qrupda yoldaşlarımıla əməkdaşlıq etmək bacarığımı nümayiş etdirdim.	
Mən təqdimata baxımlı dizayn verməyi bacardım.	
Mən layihə üçün maraqlı faktları seçə bildim.	
Mən layihə ilə iş zamanı suallar formalasdırmağı və yaranan suallara cavab verməyi bacardım.	
Layihədə iştirak edərkən başa düşdüm ki, uğur qazanmaqdə mənə hansı bacarıqlar kömək edə bilər.	

Elektron resurslar:

1. https://az.wikipedia.org/wiki/Kateqoriya:Azərbaycan_su_elektrik_stansiyaları
2. https://az.wikipedia.org/wiki/Mingəçevir_SES
3. www.azerenerji.gov.az/index.php?option=com_content&view=article...
4. www.azerbaijans.com › Baş sahifa › İQTİSADIYYAT
5. www.president.az/articles/8577
6. www.president.az/articles/3184
7. www.minenergy.gov.az/?e=526
8. <http://www.azerbaijan-news.az/index.php?Lang=aze&year=2009&Pid=183>
9. www.osce.org/az/baku/40023?download=true
10. lib.aliyevheritage.org/az/3316976.html
11. eco.gov.az/.../405-azerbaycan-respublikasında-alternativ-ve-berpa-olunan-enerji-men...
12. www.carecprogram.org/uploads/docs/AZE-Renewable-Energy-Strategy-az.pdf
13. www.bizimyol.info/news/61753.html
14. axar.az/m/view.php?id=64300
15. www.qlobalenerji.az/page.php?sh=dHVrZW5tel9lbnJq
16. https://az.wikipedia.org/wiki/Külək_enerjisi
17. www.qlobalenerji.az/page.php?sh=YXpfa2xrX2Vu
18. https://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/.../TYqdimat_Strategiya.pdf
19. referat.ilkkaddimlar.com/d_word_refe_hidro_5030.docx
20. azertag.az/.../Azerbaycanda_kulek_ve_gunes_enerjisinden_istifade_uchun_elverisli_i...
21. www.xalqqazeti.com/az/news/economy/40986
22. www.anspress.com/iqtisadiyyat/07.../kulek-enerjisi-azerbaycana-baha-basa-gelmeyece...
23. apa.az/.../azerbaycanda-gunes-ve-kulek-enerjisinden-genis-istifade-olunması-meqsedil...
24. www.anl.az/down/meqale/azerbaycan/2010/aprel/114197.htm
25. www.feedly.today/.../azerbaycanda-kulek-ve-gunes-enerjisinden-istifade-ucun-elveris..
26. regionplus.az/az/articles/view/5036
27. news.atv.az/news/tech/14925-alternativ-energetika-kulek-enerjisinin-gucu
28. deyerler.org/100916-alternativ-enerji-mənbələri-kgflik-enerjisi-ii-yazd.html

Dərs 33/MƏSƏLƏ HƏLLİ

Fəslə aid məsələlər blokundan 3.9÷ 3.20 sayılı məsələlər, yaxud test bankından (Abituriyent jurnalının xüsusi buraxılışı, 2001; siniflər üzrə test kitabçıları) uyğun mövzuya aid test tapşırıqları həll edilə bilər.

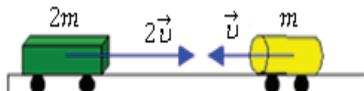
Dərs 34/ KİÇİK SUMMATİV QİYMƏTLƏNDİRİMƏYƏ AİD TAPŞIRIQ NÜMUNƏLƏRİ

1. Hansı cisimlər qapalı sistem təşkil edir?

- A) öz aralarında deyil, başqa cisimlərlə qarşılıqlı təsirdə olan cisimlər
- B) həm öz aralarında, həm də başqa cisimlərlə qarşılıqlı təsirdə olan cisimlər
- C) həm öz aralarında, həm də başqa cisimlərlə qarşılıqlı təsirdə olmayan cisimlər
- D) öz aralarında qarşılıqlı təsirdə olan, başqa cisimlərlə qarşılıqlı təsirdə olmayan cisimlər
- E) öz aralarında qarşılıqlı təsirdə olmayan eyni ölçülərə malik cisimlər

2. Şəkildə üfüqi müstəvidə qarşı-qarşıya hərəkət edən iki arabacıq təsvir edilmişdir. Bu arabacıqlar mütləq qeyri-elastik toqquşduğdan sonra modulca hansı sürətlə hərəkət edəcək?

- A) v
- B) $2v$
- C) $3v$
- D) $v/2$
- E) $4v$



3. Şəkildə təsvir edilən 1 arabacığı sükunətdə duran 2 arabacığı ilə mütləq qeyri-elastik toqquşduğdan sonra onlar modulca hansı sürətlə hərəkət edəcəklər?

- A) v
- B) $2v$
- C) $3v$
- D) $5v$
- E) $4v$



4. Polad kürəcik sükunətdə olan ikinci kürəciklə 8 m/san sürətlə mərkəzi mütləq elastiki toqquşmadan sonra $0,5 \text{ m/san}$ sürətlə geriyə diyirləndi. İkinci kürəcik toqquşmadan sonra hansı sürətlə hərəkətə başladı?

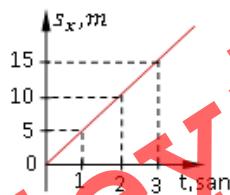
- A) 4 m/san
- B) 8 m/san
- C) $7,5 \text{ m/san}$
- D) $0,5 \text{ m/san}$
- E) $8,5 \text{ m/san}$

5. Kütləsi 100q olan polad kürəcik 5 m/san sürətlə sükunətdə olan ikinci kürəciklə mərkəzi mütləq elastiki toqquşdu. Toqquşmadan sonra birinci kürəcik 3 m/san sürətlə geriyə diyirləndi, ikinci kürəcik isə 2 m/san sürətlə hərəkətə başladı. İkinci kürəcisinin kütləsini təyin edin.

- A) 200q
- B) 400q
- C) 600q
- D) 800q
- E) 500 q

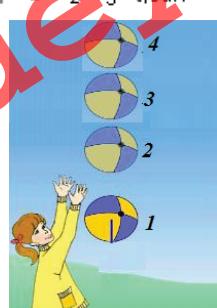
6. Kütləsi 5kq olan cismin yerdəyişmə proyeksiyası-zaman grafiğinə əsasən $t = 3\text{san}$ zamanında kinetik enerjisini təyin edin.

- A) $37,5\text{C}$
- B) 15C
- C) 25C
- D) 125CN
- E) $62,5\text{C}$



7. Top şəquli yuxarı atılmışdır. Trayektoriyanın hansı nöqtəsində topun kinetik və potensial enerjilərinin cəmi ən böyük olmuşdur (havanın müqaviməti nəzərə alınır)?

- A) 1 nöqtəsində
- B) bütün nöqtələrdə eynidir
- C) 2 nöqtəsində
- D) 3 nöqtəsində
- E) 4 nöqtəsində



8. 45 m hündürlükdən sərbəst düşən 3 kg kütləli cisim yerə dəymə anında hansı kinetik enerjiyə malik olar ($g = 10 \text{ m/san}^2$)?

- A) 270C
- B) 135C
- C) 2700C
- D) 675 C
- E) 1350C

9. Kinetik enerji haqqında teorem hansı qüvvələr üçün ödənilir?

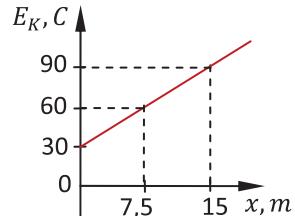
- A) yalnız elektromaqnit təbiətli qüvvələr üçün
- B) yalnız qravitasiya qüvvələri üçün

C) bütün təbiətli qüvvələr üçün D) yalnız elastiklik qüvvəsi üçün
E) yalnız sürtünmə qüvvəsi üçün

10. Cismin kinetik enerjisi $55C$ - dur. Ona təsir edən əvəzləyici qüvvə $-15C$ iş görərsə, cismin kinetik enerjisi nəyə bərabər olar?

- A) $35C$ B) $60C$ C) $30C$ D) $40C$ E) $70C$

11. Kinetik enerji-koordinat qrafikinə əsasən cismə təsir edən əvəzləyici qüvvənin modulunu təyin edin.
A) $10N$ B) $8N$ C) $12N$ D) $4N$ E) $6N$



12. Hansı qüvvə konservativdir?

1- sürtünmə qüvvəsi; 2- elastiklik qüvvəsi; 3- ağırlıq qüvvəsi
A) yalnız 3 B) 2 və 3 C) yalnız 2 D) 1 və 3 E) yalnız 1

13. Cismə təsir edən ağırlıq qüvvəsi mənfi iş görürsə, onun potensial enerjisi necə dəyişər?

A) dəyişməz B) artar C) əvvəlcə artar, sonra azalar
D) azalar E) əvvəlcə azalar, sonra artar

14. Cisma təsir edən ağırlıq qüvvəsi mənfi iş görürsə, onun kinetik enerjisi necə dəyişər?

A) dəyişməz B) artar C) əvvəlcə artar, sonra azalar
D) azalar E) əvvəlcə azalar, sonra artar

15. Cismin sürətini 5 dəfə azaltdıqda onun kinetik enerjisi necə dəyişər?

A) dəyişməz B) 5 dəfə artar C) 25 dəfə azalar
D) 5 dəfə azalar E) 25 dəfə artar

16. Yay $100N$ qüvvənin təsiri ilə sıxlıdır. Onun sərtliyi 1 kN/m olarsa, potensial enerjisini təyin edin.

A) $0,5C$ B) $50C$ C) $1C$ D) $10C$ E) $5C$

17. Şəquli yuxarı atılan cismin maksimal qalxma hündürlüyü 12 m - dir. Hansı hündürlükdə cismin kinetik enerjisi potensial enerjisindən 3 dəfə böyük olar (havanın müqaviməti nəzərə alınır)?

A) 3 m B) 4 m C) 5 m D) 6 m E) $7,5\text{ m}$

18. Şəquli yuxarı atılan cismin 5 m hündürlükdə potensial enerjisi kinetik enerjisindən 4 dəfə böyük olmuşdur. Cisim hansı maksimal hündürlüyə qalxar (havanın müqaviməti nəzərə alınır)?

A) $5,2\text{ m}$ B) $10,2\text{ m}$ C) $12,25\text{ m}$ D) $6,25\text{ m}$ E) $8,2\text{ m}$

19. Kütłəsi $2,5\text{ kg}$ olan cisim $1,2\text{ m/san}$ başlangıç sürəti ilə şəquli yuxarı atılır. Cismin tam enerjisini təyin edin (havanın müqaviməti nəzərə alınır).

A) $3,6C$ B) $36C$ C) $1,8C$ D) $0,18C$ E) $18C$

20. Kütłəsi 4 kg olan cisim 15 m hündürlükdən sərbəst düşür. Cismin tam enerjisini təyin edin (havanın müqaviməti nəzərə alınır; $g = 10\text{ m/san}^2$).

A) $60C$ B) $600C$ C) $75C$ D) $7,5C$ E) $750C$

Cavablar:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
D	A	C	C	B	E	B	E	C	D	D	B	B	D	C	E	A	D	C	B

FƏSİL – 4

MEXANİKİ RƏQSLƏR VƏ DALĞALAR

FƏSİL ÜZRƏ REALLAŞDIRILACAQ ALT STANDARTLAR

- 1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarını şərh edir.
- 1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.
- 1.1.3. Mexaniki və istilik hərəkətini xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındaki əlaqəni şərh edir.
- 1.1.4. Mexaniki və istilik hadisələrinin tətbiqinə dair təqdimatlar edir.
- 3.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinə dair qanunları təcrübə üsulla yoxlayır, nəticələrini təqdim edir.
- 3.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrini xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındaki asılılıqları müəyyənləşdirir.
- 3.2.1. Texnikanın inkişafında iş prinsipi mexaniki və istilik hadisələrinə əsaslanan qurğulara dair təqdimatlar edir.

FƏSİL ÜZRƏ ÜMUMİ SAATLARIN MİQDARI: **10 saat**

Çap üçün dəyil

Dərs 36/Mövzu: 4.1. RƏQSİ HƏRƏKƏT. SƏRBƏST RƏQSLƏR.

Alt STANDARTLAR	<p>1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarını şərh edir.</p> <p>1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.</p> <p>1.1.3. Mexaniki və istilik hərəkətini xarakterizə edən kəmiyyətlər arasında əlaqəni şərh edir.</p> <p>1.1.4. Mexaniki və istilik hadisələrinin tətbiqinə dair təqdimatlar edir.</p>
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	<ul style="list-style-type: none"> • Mexaniki rəqsləri növlərinə görə təsnif edir. • Sərbəst rəqslərin xarakteristikalarını, onlar arasındaki asılılıqları riyazi və qrafiki şərh edir. • “Harmonik rəqs” anlayışının fiziki mahiyətini izah edir. • Sərbəst rəqslərin xarakteristikaları arasındaki asılılıqların tətbiqinə aid məsələlər qurur və həll edir.

Maraqoyatma mərhələsinə dərsliyin **A blokunda** verilən məlumat və uyğun sullarla başlamaq olar. Bu zaman şagirdlərin məlum bilik və bacarıqlarına əsaslanan fəndaxili əlaqədən istifadə etmək məqsədə uyğundur (bax: *Fizika-7*, s.120-123). Ona görə də verilən mətnə uyğun suallara aşağıdakı suallar da əlavə edilə bilər:

- Ətrafinizda baş verən hansı hərəkətlər rəqslərə misal ola bilər?
- “Rəqs hərəkət periodik hərəkətdir!” müddəəsini necə başa düşürsünüz?
- Rəqs hərəkət digər hərəkətlərdən, məsələn, düzxətli bərabərsürətli və ya bərabərtəcilli hərəkətdən hansı xarakteristikalarına görə fərqlənir?

Bələdiyli, tədqiqat sualları formalasdır.

Tədqiqat sualları: *Həyatda müşahidə olunan müxtəlif rəqsi hərəkətlərdə ümumi xüsusiyət nədir? Rəqs hərəkət periodik hərəkətlər üçün ümumi olan hansı xarakteristikalarla ifadə olunur?*

Irəli sürülən fərziyyələr lövhədə yazılır və şagirdlər qruplaşdırılaraq verilən araşdırmanın icrasına başlayırlar. Araşdırma məntiqi təfəkkürün tətbiqinə əsaslanır və onu aşağıda təqdim olunan cədvəlin tamamlanması ilə yerinə yetirmək olar:

Müxtəlif hərəkətlər	Fərqli cəhətləri	Ümumi cəhətləri
Su səthində üzgəcin hərəkəti		
Ayın Yer ətrafində hərəkəti		
Yelləncəyin hərəkəti		
Ağacı kəsən mişarin hərəkəti		
Yükün yaylı dinamometrdə hərəkəti		
Mühərrrikdə porşenin silindrde hərəkəti		
Fırlanğıçın masa səthində hərəkəti		

Araşdırmanın nəticəsi dərslikdə verilən suallarla müzakirə oluna bilər. Şagirdlər aşağıdakı nəticələrə gəlirlər:

- a) hərəkətləri müxtəlif cisimlər sistemi icra edir;
- b) bütün sistemlərin hərəkəti periodikdir;
- c) periodik hərəkət edən sistemlərin bir qismi fırlanma, digər qismi isə rəqsi hərəkət edir;
- d) rəqslər müxtəlif amplituda malikdir, onlar rəqs periodları ilə fərqlənirlər və s.

Sonrakı mərhələdə qruplara nəzəri dərs materialını oxuyub aşağıdakı suallara uyğun təqdimat hazırlamaq tapşırığı verilir:

- Rəqs sistemi nədir?
- Hansı proses mexaniki rəqsi hərəkət adlanır?
- Sərbəst rəqslər nədir? Sərbəst rəqslər hansı şəraitdə yaranır?
- Yerdəyişmə və amplitud rəqsi hərəkətdə nəyi xarakterizə edir?
- Rəqs tezliyi və rəqs periodu nədir?
- Harmonik sərbəst rəqslər nəyə deyilir?
- Harmonik rəqsi hərəkətin qrafiki nədir?

Təsviyə. Rəqsi prosesdə cismin tarazlıq hali ətrafında vəziyyətinin zamana görə dəyişməsi qrafik təsvir edilməlidir. Bu məqsədlə dərslikdə verilən və qabaqcadan hazırlanmış “Rəqsin yazılması” təcrübəsindən biri şagirdlərin işə cəlb olunması ilə nümayiş etdirilə bilər.

Təklif olunan cədvəl və sxemlər. Təqdimatların dinlənilməsindən sonra “Mexaniki rəqslər” anlayış xəritəsinin qurulması tövsiyə edilir.

“Yaradıcı tətbiqetmə” mərhələsində dərsliyin **D blokunda** verilən, yaxud sinfin ümumi təlim nəticələrinə uyğun olan məsələ həll edilə bilər.

Mövzunun “Nə öyrəndiniz” hissəsində (**E bloku**) verilmiş tapşırıq dərsboyu şagirdin öyrəndiyi əsas biliklərin müstəqil olaraq ümumiləşdirməsinə xidmət edir:

Anlayış	Tərifi
Mexaniki rəqsi hərəkət	
Periodik rəqsi hərəkət	
Sərbəst rəqslər	
Rəqsi hərəkətdə yerdəyişmə	
Sənən rəqs	
Harmonik rəqs	
Xarakteristika	Tərifi, düsturu, vahidi
Yerdəyişmə	
Amplitud	
Rəqs periodu	
Rəqs tezliyi	
Dövri tezlik	

Elektron resurslar:

1. <https://www.youtube.com/watch?v=CClYc-MTRo0>.
2. <http://www.video.edu.az/video/122>.

3. http://portal.edu.az/lessons/az/physics/Rezonans/lo/uc_p5t_1081.html.
4. http://portal.edu.az/lessons/az/physics/Rezonans/lo/uc_p5t_1081.html.

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Təsnifatma	Mexaniki rəqsləri növlərinə görə səhv təsnif edir.	Mexaniki rəqsləri növlərinə görə çətinliklə təsnif edir.	Mexaniki rəqsləri növlərinə görə əsasən düzgün təsnif edir.	Mexaniki rəqsləri növlərinə görə dəqiq təsnif edir.
Sərhətme	Sərbəst rəqslərin xarakteristikalarını, onlar arasındaki asılılıqları riyazi və qrafiki şərh edə bilmir.	Sərbəst rəqslərin xarakteristikalarını, onlar arasındaki asılılıqları riyazi və qrafiki müəllimin köməyi ilə şərh edir.	Sərbəst rəqslərin xarakteristikalarını, onlar arasındaki asılılıqları riyazi və qrafiki qismən düzgün şərh edir.	Sərbəst rəqslərin xarakteristikalarını, onlar arasındaki asılılıqları riyazi və qrafiki düzgün şərh edir.
İzahetme	“Harmonik rəqs” anlayışının fiziki mahiyyətini səhv izah edir.	“Harmonik rəqs” anlayışının fiziki mahiyyətini çətinliklə izah edir.	“Harmonik rəqs” anlayışının fiziki mahiyyətini əsasən izah edir.	“Harmonik rəqs” anlayışının fiziki mahiyyətini dəqiq izah edir.
Məsələlərinə və məsələlərinə məsələlərinə və məsələlərinə	Sərbəst rəqslərin xarakteristikaları arasındaki asılılıqların tətbiqinə aid məsələləri müəllimin köməyi ilə qu-rur və həll edə bilmir.	Sərbəst rəqslərin xarakteristikaları arasındaki asılılıqların tətbiqinə aid məsələləri müəllimin köməyi ilə qu-rur və çətinliklə həll edir.	Sərbəst rəqslərin xarakteristikaları arasındaki asılılıqların tətbiqinə aid məsələləri əsasən qurur və qismən həll edir.	Sərbəst rəqslərin xarakteristikaları arasındaki asılılıqların tətbiqinə aid məsələləri tam qu-rur və düzgün həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılın və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Çap üçün dəyiş

Dərs 37 /Mövzu: 4.2. YAYLI RƏQQASDA HARMONİK RƏQSLƏR

Alt STANDARTLAR	1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarını şərh edir . 1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir. 1.1.3. Mexaniki və istilik hərəkətini xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındaki əlaqəni şərh edir. 1.1.4. Mexaniki və istilik hadisələrinin tətbiqinə dair təqdimatlar edir. 3.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinə dair qanunları təcrübi üsulla yoxlayır, nöticələrini təqdim edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	<ul style="list-style-type: none">• Yaylı rəqqasda harmonik rəqs hərəkət tənliyini çıxarır və onu izah edir.• Yaylı rəqqasda harmonik rəqslerin period və tezliklərinin asılı olduğu kəmiyyətləri təcrübi olaraq müəyyən edir.• Yaylı rəqqasda harmonik rəqslerə aid təqdimat edir.• Yaylı rəqqasda harmonik rəqslerə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.

Maraqoyatma mərhələsini dərsliyin **A blokunda** verilən məlumat və sual əsasında həyata keçirmək olar. Araşdırılacaq problemə bir qədər də aydınlıq gətirmək məqsədilə şagirdlərə verilən sualların məzmununu müəyyən dərəcədə mövzuya yaxınlaşdırmaq olar:

- *Rəqqas nədir?*
- *Aşağı siniflərdən hansı rəqqaslar haqqında məlumatınız var?*
- *Hansi rəqqas yaylı rəqqas adlanır?*
- *Rəqqasda, məsələn, yaylı rəqqasda mexaniki rəqslerin yaranması üçün hansı şərtlər ödənməlidir?*
- *Rəqqasın, məsələn, yaylı rəqqasın yaratdığı rəqslerin xarakteristikaları – rəqs periodu və tezliyi nədən asılıdır?*

Şagirdlərin maraq doğuran fərziyyələri lövhədə yazılır, tədricən tədqiqat suali formalasılır.

Tədqiqat suali: *Rəqqasda yaranan rəqslerin period və tezliyi nədən asılıdır?*

Qruplar dərsliyin **B blokunda** verilən “Yaylı rəqqasın rəqslerinin tədqiqi” araşdırmasını icra edir. Araşdırma təqdim olunan təlimat əsasında yerinə yetirilir. Şagirdlər əvvəlcə yaylı rəqqasın rəqs periodu və tezliyinin rəqsin amplitudundan asılı olmadığını aşkar edirlər. Araşdırmanın sonrakı mərhələlərini icra etdikdən sonra isə onlar rəqs periodu və tezliyinin yaydan asılan yükün kütləsindən və yayın sərtliyindən asılılığını “kəşf” edirlər.

Sonrakı mərhələdə qruplar dərsliyin **C blokunda** verilən nəzəri material əsasında məlumat mübadiləsini həyata keçirir, təqdimat hazırlayırlar. Təqdimatda aşağıdakı məlumatlar öz əksini tapmalıdır:

- *Yaylı rəqqasda rəqslerin yaranma səbəbləri.*
- *Yaylı rəqqasda harmonik rəqslerin öyrənilməsinin praktik əhəmiyyəti.*

- Yaylı rəqqasda harmonik rəqslərin tənliyinin çıxarılışı.
- Yaylı rəqqasın rəqs tezliyi və periodunun kütlədən və yayın sərtliyindən asılılığının müəyyənləşdirilməsi.

Təsviyyə. Təqdimatlardan sonra şagirdlərin diqqətinə çatdırılır ki, yaylı rəqqasın rəqslərinin tədqiqində, məsələn, rəqs tənliyinin alınmasında rəqslər üçün sadələşdirilmiş şərtlər qəbul olunmuşdur. Burada, əsasən, iki şərt nəzərdə tutulur:

1) yaylı rəqqasa sürtünmə qüvvəsinin təsiri çox kiçik götürülmüşdür, ona görə də rəqsə müqavimət göstərən qüvvələr nəzərə alınmayıbdır;

2) rəqsi prosesdə yayın deformasiyası çox kiçik qəbul edildiyindən yay elastik hesab olunmuşdur, ona görə də yaylı rəqqasa Huk qanunu tətbiq etmək mümkün olmuşdur:

$$F_{el,x} = -kx.$$

Dərsin “Yaradıcı tətbiqetmə” mərhələsində “Rəqs periodu və tezliyi necə dəyişər?” araşdırmasında təqdim olunan məsələ həll edilir:

Məsələ. Yaylı rəqqasın rəqs amplitudu 2 dəfə artırılıb, yaydan asılan yüksək kütlesi 4 dəfə azaldılarsa, rəqqasın rəqs tezliyi və periodu necə dəyişər?

Verilir	Həlli və hesablanması
$A_2 = 2A_1$ $m_2 = \frac{1}{4}m_1$ $\frac{T_2}{T_1} - ?$ $\frac{\nu_2}{\nu_1} - ?$	$\frac{T_2}{T_1} = \frac{2\pi \sqrt{\frac{m_2}{k}}}{2\pi \sqrt{\frac{m_1}{k}}} = \sqrt{\frac{m_2}{m_1}} = \sqrt{\frac{m_1}{4m_1}} = \frac{1}{2} \rightarrow T_2 = \frac{T_1}{2}.$ <p>Rəqs periodu 2 dəfə azalar.</p> $\frac{\nu_2}{\nu_1} = \frac{\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m_2}}}{\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m_1}}} = \sqrt{\frac{m_1}{m_2}} = \sqrt{\frac{4m_1}{m_1}} = 2 \rightarrow \nu_2 = 2\nu_1.$ <p>Rəqs tezliyi 2 dəfə artar.</p>

Təklif olunan cədvəl və sxemlər. Araşdırmadan sonra bütün sinif “Yaylı rəqqs” anlayış xəritəsini qura bilər.

Elektron resurslar:

1. <https://www.youtube.com/watch?v=CClYc-MTRo0>.

2. http://portal.edu.az/lessons/az/physics/Rezonans/lo/uc_p5t_l081.html.

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
İzahetmə	Yaylı rəqqasda harmonik rəqsi hərəkət tənliyini müəllimin köməyi ilə çıxarır, lakin onu izah edə bilmir.	Yaylı rəqqasda harmonik rəqsi hərəkət tənliyini az səhvlərə yol verməklə çıxararaq çətinliklə izah edir.	Yaylı rəqqasda harmonik rəqsi hərəkət tənliyini əsasən düzgün çıxararaq izah edir.	Yaylı rəqqasda harmonik rəqsi hərəkət tənliyini tam çıxararaq düzgün izah edir.

Müyyənetmə	Yaylı rəqqasda harmonik rəqslərin period və tezliklərinin asılı olduğu kəmiyyətləri təcrübə olaraq müəyyən edə bilmir.	Yaylı rəqqasda harmonik rəqslərin period və tezliklərinin asılı olduğu kəmiyyətləri təcrübə olaraq çətinliklə müəyyən edir.	Yaylı rəqqasda harmonik rəqslərin period və tezliklərinin asılı olduğu kəmiyyətləri təcrübə olaraq əsasən müəyyən edir.	Yaylı rəqqasda harmonik rəqslərin period və tezliklərinin asılı olduğu kəmiyyətləri təcrübə olaraq düzgün müəyyən edir.
Təqdimatma	Yaylı rəqqasda harmonik rəqslərə aid təqdimat etməkdə çətinlik çəkir.	Yaylı rəqqasda harmonik rəqslərə aid təqdimat edərkən müəllimin köməyindən istifadə edir.	Yaylı rəqqasda harmonik rəqslərə aid təqdimat edərkən kiçik səhvlərə yol verir.	Yaylı rəqqasda harmonik rəqslərə aid sərbəst və tam düzgün təqdimat edir.
Məsələlərinə və məsələlərinə çətinliklərinə qurur və həll edə bilmir.	Yaylı rəqqasda harmonik rəqslərə aid müxtəlif xarakterli məsələləri çətinliklə qurur və həll edə bilmir.	Yaylı rəqqasda harmonik rəqslərə aid müxtəlif xarakterli məsələləri müəllimin köməyi ilə qurur və çətinliklə həll edir.	Yaylı rəqqasda harmonik rəqslərə aid müxtəlif xarakterli məsələləri əsasən qurur və qismən düzgün həll edir.	Yaylı rəqqasda harmonik rəqslərə aid müxtəlif xarakterli məsələləri tam qurur və düzgün həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yiğilir və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 38/Mövzu: 4.3. RİYAZİ RƏQQASDA HARMONİK RƏQSLƏR

Alt STANDARTLAR	1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarını şərh edir . 1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir. 1.1.3. Mexaniki və istilik hərəkətini xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındaki əlaqəni şərh edir. 1.1.4. Mexaniki və istilik hadisələrinin tətbiqinə dair təqdimatlar edir. 3.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinə dair qanunları təcrübə üsulla yoxlayır, nəticələrini təqdim edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	<ul style="list-style-type: none"> • Riyazi rəqqasda harmonik rəqs hərəkət təqliyini çıxararaq izah edir. • Riyazi rəqqasda harmonik rəqslərin period və tezliklərinin asılı olduğu kəmiyyətləri təcrübə olaraq müəyyən edir. • Riyazi rəqqasda harmonik rəqslərə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.

Maraqoyatma mərhələsini dərsliyin **A blokunda** verilən tarixi faktı dair məlumat və sualla keçirmək olar. Həmin sual da tədqiqat sualı ola bilər.

Tədqiqat suali: İpli rəqqasın rəqs periodu və tezliyi nədən asılıdır?

Şagirdlərin irəli sürdükləri fərziyyələrdən sonra dərsliyin **B blokunda** verilən “İpli rəqqasın rəqslərinin tədqiqi” araşdırması icra olunur. Araşdırma təqdim olunan

təlimat əsasında yerinə yetirilir. Şagirdlər əvvəlcə ipli rəqqasın rəqs periodu və tezliyinin rəqsin amplitudundan, sonra rəqqasdan asılan yükün kütłesindən asılı olmadığını aşkar edirlər. Araşdırmanın üçüncü mərhələsini icra etdikdən sonra isə onlar ipli rəqqasın rəqs periodu və tezliyinin rəqqasın uzunluğundan asılılığını müəyyənləşdirirlər.

Sonrakı mərhələdə qruplar dərsliyin C blokunda verilən nəzəri material əsasında məlumat mübadiləsini həyata keçirir, təqdimat hazırlayırlar. Təqdimatda aşağıdakı məlumatlar öz əksini tapmalıdır:

- “Riyazi rəqqas” anlayışı.

Təsviə-1. Şagirdlər bu anlayışı şərh etdikdə onlara aşağıdakı məlumatın verilməsi məqsədə uyğun olar. Riyazi rəqqas – Yerin gravitasiya sahəsində yerləşən çəkisiz və uzanmayan sapdan asılmış maddi nöqtədir. O, real rəqqası yalnız müəyyən şəraitdə düzgün təsvir edən ideallaşdırılan modeldir. Real rəqqas aşağıdakı hallarda riyazi rəqqas hesab edilə bilər:

- a) sapın l uzunluğu ondan asilan cismin ölçüsündən dəfələrlə böyük olmalıdır;
- b) sap elə nazik olmalıdır ki, onun kütłesi nəzərə alınmasın;
- c) sapın deformasiyası elə kiçik olmalıdır ki, nəzərə alınmasın. Bu məqsədlə rəqqas tarazlıq halından kiçik bucaq qədər ($5^\circ \div 8^\circ$ qədər) meyl etdirilməlidir.

- Riyazi rəqqasda sərbəst rəqslərin yaranma səbəbləri.

Təsviə-2. Şagirdlərə bu anlayış haqqındaki təqdimatlarına aşağıdakı məlumatın əlavə edilməsi tövsiyə olunur.

Riyazi rəqqasın sərbəst rəqslərinin iki başlıca səbəbini qeyd etmək olar:

1. Rəqqasa təsir edən gərilmə qüvvəsi – bu qüvvə onun tarazlıq vəziyyətindən kənara çıxmasına maneçilik göstərir; rəqqasa təsir edən ağırlıq qüvvəsi – o, tarazlıqdan çıxarılan rəqqası yenidən tarazlıq vəziyyətinə qaytarmağa məcbur edir.

2. Rəqqasın ətalətliliyi – nəticədə rəqqas sürətini saxlayaraq tarazlıq nöqtəsində dayanır, oradan keçərək hərəkətini davam etdirir.

- Riyazi rəqqasda harmonik rəqslərin tənliyinin çıxarılışı.

• Riyazi rəqqasın rəqs tezliyi və periodunun rəqqasın uzunluğundan və sərbəst düşmə təcilindən asılılığının müəyyənləşdirilməsi.

- Riyazi rəqqasda harmonik rəqslərin öyrənilməsinin praktik əhəmiyyəti.

Təsviə-3. Şagirdlər bu barədə təqdimat etdikdən sonra qeyd oluna bilər ki, riyazi rəqqasın rəqs periodunun sərbəstdüsmə təcilindən asılılıq düsturu Yer kürəsinin müxtəlif yeri ləri üçün sərbəstdüsmə təcilini təyin etməyə imkan verir. Bu üsul faydalı qazıntıların gravimetrik kəşfiyyat işlərinin aparılması baxımından mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Dərsin “Yaradıcı tətbiqetmə” mərhələsində “Rəqs periodu nə qədər idi?” araşdırmasında təqdim olunan məsələ həll edilir.

Məsələ. Uzunluğu 225 sm olan riyazi rəqqasın rəqs periodunu və tezliyini təyin edin. Bu rəqqas 20 rəqslər nə qədər vaxt sərf edər (havanın müqaviməti nəzərə alınmir; $g = 9\frac{\text{m}}{\text{san}^2}$; $\pi = 3$)?

<i>Verilir</i>	<i>Həlli və hesablanması</i>
$l_1 = 225\text{sm} = 2,25\text{m}$ $N = 20$ $g = 9 \frac{\text{m}}{\text{san}^2}$ $\pi = 3$ $T - ?$	$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} = 2 \cdot 3 \sqrt{\frac{2,25}{9} \text{san}^2} = 2 \cdot 1,5 \text{san} = 3 \text{san}$ $T = \frac{t}{N} \rightarrow t = NT = 20 \cdot 3 \text{san} = 60 \text{san.}$

Təklif olunan cədvəl və sxemlər. Araşdırmadan sonra bütün sinif aşağıdakı fəaliyyətdən birini görə bilər:

- “Riyazi rəqqas” anlayış xəritəsini qurmaq.
- Yaylı rəqqasla riyazi rəqqası Venn diaqramında müqayisə etmək.

Elektron resurslar:

- <https://www.youtube.com/watch?v=8lAlSHb-C5o>.
- <https://www.youtube.com/watch?v=B-zeGnyL40M>.
- http://portal.edu.az/lessons/az/physics/Rezonans/lo/uc_p5_l081.html.

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
İzahetmə	Riyazi rəqqasda harmonik rəqsi hə-rəkət tənliyini mü-əllimin köməyi ilə çıxararaq izah edə bilmir.	Riyazi rəqqasda harmonik rəqsi hə-rəkət tənliyini mü-əllimin köməyi ilə çıxararaq çətinliklə izah edir.	Riyazi rəqqasda harmonik rəqsi hə-rəkət tənliyini əsa-sın çıxararaq izah edir.	Riyazi rəqqasda harmonik rəqsi hə-rəkət tənliyini çıxa-raraq düzgün izah edir.
Müəyyənənə	Riyazi rəqqasda harmonik rəqslərin period və tezliklə-rinin asılı olduğu kəmiyyətləri təcrübə olaraq müəyyən edə bilmir.	Riyazi rəqqasda harmonik rəqslərin period və tezliklə-rinin asılı olduğu kəmiyyətləri təcrübə olaraq çətinliklə müəyyən edir.	Riyazi rəqqasda harmonik rəqslərin period və tezliklə-rinin asılı olduğu kəmiyyətləri təcrübə olaraq qismən müəyyən edir.	Riyazi rəqqasda harmonik rəqslərin period və tezliklə-rinin asılı olduğu kəmiyyətləri təcrübə olaraq düzgün müəyyən edir.
Məsələlərinə məsələlərinə	Riyazi rəqqasda harmonik rəqslərə aid müxtəlif xarak-terli məsələləri mü-əllimin köməyi ilə qurur və həll edə bilmir.	Riyazi rəqqasda harmonik rəqslərə aid müxtəlif xarak-terli məsələləri mü-əllimin köməyi ilə qurur və çətinliklə həll edir.	Riyazi rəqqasda harmonik rəqslərə aid müxtəlif xarak-terli məsələləri qis-mən qurur və əsa-sın düzgün həll edir.	Riyazi rəqqasda harmonik rəqslərə aid müxtəlif xarak-terli məsələləri tam qurur və düzgün həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yiğilir və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 39 / MƏSƏLƏ HƏLLİ

Fəslə aid məsələlər blokundan 4.1÷ 4.11 sayılı məsələlər, yaxud test bankından (Abituriyent jurnalının xüsusi buraxılışı, 2001; siniflər üzrə test kitabçaları) uyğun mövzuya aid test tapsırıqları həll edilə bilər.

Dərs 40/ PRAKTİK İŞ.
RİYAZİ RƏQQAS VASİTƏSİLƏ
SƏRBƏSTDÜŞMƏ TƏCİLİNİN TƏYİNİ

Alt STANDARTLAR	3.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinə dair qanunları təcrübə üsulla yoxlayır, nəticələrini təqdim edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	<ul style="list-style-type: none"> Riyazi rəqqasın rəqs periodu düsturunun elmi-praktik tətbiqinə aid sadə təcrübələr aparır.

İşin məqsədi şagirdlərə izah olunur, onların yerinə yetirilmə ardıcılığı müəyyən edilir. Təqdim olunan dərs nümunəsi cütlərlə iş üçün nəzərdə tutulmuşdur.

Tələb olunan resurslar: uzun sapdan ($\approx 160 \text{ sm}$) asılmış kiçik kürəcik, ölçü lenti (və ya ölçü ruleti), saniyəölçən, mufta və tutqacı olan şativ.

Fəaliyyət	Şagirdlərdə formalşaşacaq bacarıqlar	Qiymətləndirmə (şagirdlər özləri aparır)
Şagirdlər praktik işin adını iş vərəqinə yazır		
<i>Tapşırıq 1.</i> Şativi masanın kənarında yerləşdirib rəqqası ondan elə asın ki, kürəcik döşəmədən $3-5 \text{ sm}$ hündürlükdə olsun.	Laboratoriya avadanlıqlarından istifadəetmə və onları tanıma. Kəmiyyətin qiymətini praktik təyin etmə.	Şagirdlərə bir-birini yoxlamaları tapşırılır. Onlar növbə ilə tapşırığı yerinə yetirir. Hər düzgün addım üçün 2 bal əlavə olunur. Maksimum 4 bal ola bilər.
<i>Tapşırıq 2.</i> Rəqqasın şativə bağlılığı nöqtədən ucundakı kürəciyin mərkəzinə qədərki məsafəni – rəqqasın uzunluğunu ölçün. Bu məsafə $\approx 160 \text{ sm}$ olacaq.	Rəqqasın ipinin uzunluğunu ölçərək sxematik təsviretmə və sxemə əsasən riyazi rəqqası nümayişetmə.	Şagirdlər praktik tapşırığı yerinə yetirir və öz fəaliyyətlərini qiymətləndirir; hər düzgün fəaliyyət 2 bal əlavə olunur. Maksimum 4 bal ola bilər.
Praktik işin sxemi		
<i>Tapşırıq 3.</i> Rəqqası tarazlıq vəziyyətindən 5 sm məsafəyə qədər meylil etdirib buraxın və saniyəölçəni işə salın, $N=10$ tam rəqsə sərf olunan zamanı ölçün. Nəticələri 4.3 cədvəlinə qeyd edin.	Nümayişetmə; ölçü cihazlarından istifadə edəbilmək; hesablama aparmaq; təyin etmə.	Şagirdlər bir-birinin işlərini müqayisə edir. Üst-üstə düşməyən cavablar müzakirə olunur. İşin nəticəsini siz qiymətləndirəcəksiniz. Hər icra addımına 2 bal, maksimum 6 bal ola bilər.

Çap üçün deyil

<p><i>Tapşırıq 4.</i> Təcrübəni eyni şərtlərlə daha iki dəfə təkrarlayın, zamanın orta qiymətini tayin edin:</p> $t_{or} = \frac{t_1 + t_2 + t_3}{3}.$ <p>Bu qiymətə əsasən rəqs periodunun orta qiymətini hesablayın:</p> $T_{or} = \frac{t_{or}}{N}.$	<p>Nümayişetmə; ölçü cihazlarından istifadə edəbil-mək; hesablama aparmaq; təyin etmə.</p>	<p>İşin nəticəsini müəllim qiymətləndirir. Hər fəaliyyət 2 bal, maksimum 4 bal ola bilər.</p>				
<p><i>Tapşırıq 5.</i> Uyğun ifadələri yerinə yazımaqla sərbəstdüşmə təcilinin orta qiymətini hesablayın ($\pi = 3,14$): $g_{or} = \frac{4\pi^2 l}{T_{or}^2}$.</p>	<p>Nəticələri hesablaya bil-mək; təyin etmə</p>	<p>Şagirdlər yoldaşlarını yoxlayır. Onlar praktik tapşırıqları yerinə yetirir: uyğun kəmiyyətlərin qiymətlərini hesablayır. Hesablamaların çoxkəmiyyətli olduğunu nəzəra alaraq maksimum 6 bal ola bilər</p>				
Cədvəl 4.3.						
№	l, sm	N	t, san	t_{or}, san	T_{or}, san	$g_{or}, m/san^2$
1	160	10				
2	160	10				
3	160	10				
<p><i>Tapşırıq 6.</i> Bütün nəticələri cədvəldə qeyd edib, nisbi xatani hesablayın ($g = 9,81 \frac{m}{san^2}$):</p> $\varepsilon = \frac{ g_{or} - g }{g} \cdot 100\%.$	<p>Alınmış qiymətlərə uyğun riyazi hesablamalar apara bilmək.</p>	<p>Şagirdlər bir-birinin cavabını yoxlayır və qiymətləndirir. Hər düzgün cavaba 2 bal yazılır. Maksimum 6 bal ola bilər.</p>				
<p>Beləliklə:</p> $g_{or} = \frac{4\pi^2 l}{T_{or}^2}; \varepsilon = \frac{ g_{or} - g }{g} \cdot 100\%.$						
Nəticəni müzakirə edin:						
<ul style="list-style-type: none"> •Sərbəstdüşmə təcilini daha hansı üsullarla hesablamaya çalışın? •Riyazi rəqqas vasitəsilə sərbəstdüşmə təcilinin hesablanması hansı qanuna tabedir? 						
<p>Sagirdlər yıldıqları balların ümumi sayını hesablamaya çalışın və nəticəni iş vərəqinə yazmaq tapşırılır.</p>	<p>Ümumiləşdirmə</p>	<p>Bu praktik işdə maksimum 30 bal ola bilər.</p>				

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Tətbiqetmə	Riyazi rəqqasın rəqs periodu dəsturunun elmi-praktik tətbiqinə aid sadə təcrübələri səhv aparır.	Riyazi rəqqasın rəqs periodu dəsturunun elmi-praktik tətbiqinə aid sadə təcrübələri çətinliklə aparır.	Riyazi rəqqasın rəqs periodu dəsturunun elmi-praktik tətbiqinə aid sadə təcrübələri qismən aparır.	Riyazi rəqqasın rəqs periodu dəsturunun elmi-praktik tətbiqinə aid sadə təcrübələri düzgün aparır.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 41 / Mövzu: 4.4. HARMONİK RƏQSLƏRDƏ SÜRƏT VƏ TƏCİL

Alt STANDART	1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarını şərh edir. 1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir. 3.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrini xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındaki asılılıqları müəyyənləşdirir.
Dərsin MƏQSƏDİ	<ul style="list-style-type: none"> Riyazi biliklərinə əsasən harmonik rəqsləri trigonometrik tənliklərlə təsvir edir. Trigonometrik funksiyaların qrafiklərini qurur. Harmonik rəqslərin yerdəyişməsi, sürət və təcilinin harmonik qanunla dəyişmə qrafiklərini fərqləndirir. Harmonik rəqslərin sürət və təcilinə aid qrafik məsələlər qurur və həll edir.

Maraqoyatma mərhələsi dərslikdə verilən material və suallar əsasında riyaziyyatla fənlərarası əlaqə yaratmaqla başlamaq tövsiyə olunur. Verilən sualların müzakirəsindən tədqiqat suali formalaşır.

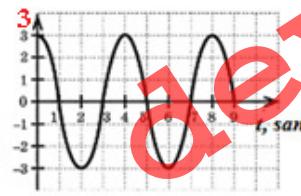
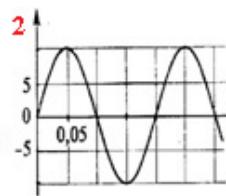
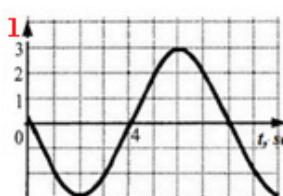
Tədqiqat suali: Kəmiyyətin harmonik qanunla dəyişməsi nə deməkdir?

Şagirdlərin cavabları dinlənilir. Lövhədə tədqiqat suali yazılır və müəllim tərəfindən səsləndirilir. Şagirdlərin fərziyyələri qeyd olunur.

Dərsin **B blokunda** verilən “Riyaziyyat fizikanın sağ əlidir!” araşdırması kiçik qruplarda icra olunur. Araşdırma zamanı müəllim qrupların işlərini nəzarətdə saxlayır. Yeri gəldikdə riyazi biliklərdən düzgün istifadə etməkdə şagirdlərə istiqamət verilir.

Məsələ 1. Uyğunluğu müəyyən edin: hansı trigonometrik tənliyin qrafikidir?

- a) $x = x_m \cos \omega t$ b) $f(t) = -\cos 2t$ c) $f(t) = -3 \sin \omega t$
 d) $x = 10 \sin \omega t$ e) $f(t) = 3 \cos \omega t$



Cavab. 1: c) $f(t) = -3 \sin \omega t$; 2: d) $x = 10 \sin \omega t$;
 3: a) $x = x_m \cos \omega t$ və e) $f(t) = 3 \cos \omega t$.

Dərsliyin **C blokunda** verilən dərs materialı əsasında təqdimat hazırlayıb məlumat mübadiləsinin aparılmasına az vaxt verilir (dərs materialı qısa və riyaziyyatdan şagirdlərə tanış olduğundan). Təqdimat prosesində yeri gəldikcə şagirdlərə dəqiqlişdirici suallar verilə bilər:

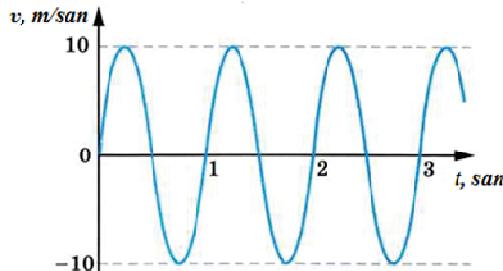
- Harmonik rəqslərin rəqs sürətinin amplitud qiyməti nədən asılıdır?
- Harmonik rəqslərin rəqs təcilinin amplitud qiyməti nədən asılıdır?

- Harmonik rəqslərin sürət tənliyi yerdəyişmə tənliyindən nə ilə fərqlənir?
- “Harmonik qanunla dəyişən təcıl yerdəyişməni fazaca π qədər, sürəti isə $\frac{\pi}{2}$ qədər qabaqlayır” müddəası nə deməkdir – o, qrafikdə necə təsvir olunur?

Təklif olunan cədvəl və sxemlər. Təqdimatların sonunda şagirdlərə “Harmonik mexaniki rəqslər” anlayış xəritəsini qurmaq tapşırığı verilə bilər.

Sonrakı mərhələdə dərsliyin **D blokunda** verilən (yaxud müəllimin özünün tərtib etdiyi) məsələ həll edilə bilər.

Məsələ 2. Şəkildə rəqs sürətinin harmonik qanunla dəyişmə qrafiki təsvir edilmişdir.



Təyin edin: a) sürətin amplitud qiymətini; b) rəqs tezliyini; c) rəqs periodunu.

Cavab. Qrafikdən görünür ki, sürətin amplitud qiyməti $v_m = 10 \frac{m}{san}$, rəqs periodu

$$T = 1 \text{ san}, \text{tezliyi } v = \frac{1}{T} = 1 \frac{1}{\text{san}}$$

Elektron resurs:

http://portal.edu.az/lessons/az/physics/Rezonans/lo/uc_p5_1081.html

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Təsviretmə	Riyazi biliklərinə əsasən harmonik rəqsləri triqonometrik tənliklərlə ciddi səhvlərə yol verməklə təsvir edir.	Riyazi biliklərinə əsasən harmonik rəqsləri triqonometrik tənliklərlə az səhvlərə yol verməklə təsvir edir.	Riyazi biliklərinə əsasən harmonik rəqsləri triqonometrik tənliklərlə əsasən düzgün təsvir edir.	Riyazi biliklərinə əsasən harmonik rəqsləri triqonometrik tənliklərlə düzgün təsvir edir.
Qrafikqurma	Triqonometrik funksiyaların qrafiklərini səhv qurur.	Triqonometrik funksiyaların qrafiklərini çətinliklə qurur.	Triqonometrik funksiyaların qrafiklərini qismən düzgün qurur.	Triqonometrik funksiyaların qrafiklərini düzgün qurur.

Fərdiəmələmət və müəllimlərə aid qrafik məsələləri müəllimin köməyi ilə qurur, lakin həll edə bilmir.	Harmonik rəqslərin yerdəyişməsi, sürət və təcilinin harmonik qanunla dəyişmə qrafiklərini ciddi səhvlərə yol verməklə fərqləndirir.	Harmonik rəqslərin yerdəyişməsi, sürət və təcilinin harmonik qanunla dəyişmə qrafiklərini az səhvlərə yol verməklə fərqləndirir.	Harmonik rəqslərin yerdəyişməsi, sürət və təcilinin harmonik qanunla dəyişmə qrafiklərini əsasən düzgün fərqləndirir.	Harmonik rəqslərin yerdəyişməsi, sürət və təcilinin harmonik qanunla dəyişmə qrafiklərini düzgün fərqləndirir.
---	---	--	---	--

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 42 / Mövzu: 4.5. HARMONİK RƏQSLƏRDƏ ENERJİ ÇEVİRİLMƏLƏRİ (Təqdimat dərs)

Alt STANDART	1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarını şərh edir . 1.1.3. Mexaniki və istilik hərəkətini xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındaki əlaqəni şərh edir.
Dərsin MƏQSƏDİ	<ul style="list-style-type: none"> • Harmonik rəqslərdə enerji çevrilmələrini şərh edir. • Harmonik rəqslərdə enerji çevrilmələrinə aid təqdimat edir.

Təqdimat dərslərini müxtəlif formalada təşkil etmək mümkündür. Məsələn, əvvəlki dərsin sonunda şagirdlərə hazırlamaq tələb olunan təqdimatlar barədə qısa məlumat vermək olar. Onlara ev tapşırığı kimi dərslikdən və digər mənbələrdən istifadə etməklə müstəqil olaraq təqdimat hazırlamaq tapşırılır. Təqdimatlar fərdi, cütlərlə, yaxud kiçik qruplarla hazırlanır. Bu dərsdə isə şagirdlər evdə hazırladıqları təqdimatlarla çıxış edir və müzakirələr keçirilir.

Təqdimat dərslərinin başqa formasını isə aşağıdakı kimi təşkil etmək olar.

Mövzuya uyğun tapşırıq keçən dərslərdən verildiyindən onun icrasına dərhal başlanılır. Tapşırıq cütlər, yaxud 4–5 nəfərlik qruplarda yerinə yetirilə bilər. Məktəbin texniki bazası və şagirdlərin hazırlıq səviyyəsi imkan verərsə, təqdimatın “Microsoft Office PowerPoint”, “Promethean” elektron lövhənin “ActivInspire” və ya “MimioStudio” programlarının birində hazırlanması daha məqsədəyğundur. Əks halda sadə təqdimatdan, böyük vərəq üzərində hazırlanmış plakatlardan və s. – dən istifadə etmək olar. Dərsin əsas məqsədi şagirdlərdə seçim, ümumiləşdirmək, qruplaşdırmaq və təqdimetmək bacarıqlarının inkişaf etdirilməsidir. Təqdimat zamanı şagirdlər öz seçimlərini əsaslandırmayı da bacarmalıdır. Buna görə də təqdimata qısa girişdən və “Qapalı rəqs sisteminin tam mexaniki enerjisi nəyə bərabərdir?”, “Qapalı rəqs sistemində potensial və kinetik enerjilər hansı qanunla

dəyişir?”, “Nə üçün sərbəst rəqslərin amplitudu zaman keçidkə kiçilir?”” sularının müzakirəsi ilə başlamaq məqsədə uyğundur.

Müəllim təqdimatın qiymətləndirilməsi üçün meyarlar hazırlayarkən metodik vəsaitdə təqdim olunan nümunələrdən istifadə edə bilər. Şagirdlər öncədən qiymətləndirmə meyarları ilə tanış olmalıdır. Təqdimatları müəllimlə yanaşı, şagirdlərin də qiymətləndirməsi çox vacibdir. Müəllim təqdimatın qiymətləndirilməsi üsullarını özü müəyyən edir.

Təqdimatın qiymətləndirilməsi meyarları	Variantlardan birini seçməli
Məzmun	<input type="checkbox"/> Mövzu əhatə olunmayıb. <input type="checkbox"/> Mövzu qismən əhatə olunub. <input type="checkbox"/> Mövzu əhatə olunmuşdur, lakin səhvələr vardır. <input type="checkbox"/> Mövzu tamamilə əhatə olunmuşdur.
Təqdimetmədə mətnin dəqiqliyi	<input type="checkbox"/> Məlumatlar mövzu ilə uyğun gəlmir, harmonik rəqslərdə enerji çevrilmələrini şərh edə bilmir. <input type="checkbox"/> Məlumatlar dəqiq və tam deyil, harmonik rəqslərdə enerji çevrilmələrini şərh edir, lakin təsnifatda səhvələr vardır. <input type="checkbox"/> Məlumatlar mövzu ilə uyğun gəlir, lakin tam deyil: Harmonik rəqslərdə enerji çevrilmələrini qismən düzgün şərh edir. <input type="checkbox"/> Məlumatlar mövzu ilə tam uyğun gəlir və tam əhatə edir, harmonik rəqslərdə enerji çevrilmələrini düzgün şərh edir.
Dizayn	<input type="checkbox"/> Təqdimatdakı təsvir məzmunla uyğun gəlmir, estetik tələblərə cavab vermir. Mətn çətinliklə oxunur. <input type="checkbox"/> Təqdimatdakı təsvir məzmunla qismən uyğun gəlmir, estetik tələblərə cavab vermir. Mətn çətinliklə oxunur. <input type="checkbox"/> Təqdimatdakı məzmun məntiqə uyğun tərtib olunmuşdur, estetik tələblərə bəzi hallarda cavab vermir. Mətn oxunur. <input type="checkbox"/> Təqdimatdakı təsvir məntiqə uyğundur, estetik tələblərə cavab verir. Mətn asanlıqla oxunur.
İş prosesində şagirdlərin birgə əməkdaşlığı	<input type="checkbox"/> Qrup daxilində iş pis təşkil olunmuşdur. İştirakçılar bir-birinə və başqalarının layihələrinə diqqət yetirmir. <input type="checkbox"/> Layihənin həyata keçirilməsində bütün şagirdlər eyni dərəcədə fəal deyil. <input type="checkbox"/> Qrup daxilində iş düzgün təşkil olunmuşdur, lakin iş qeyri-bərabər bölünmüştür. <input type="checkbox"/> Şagirdlər ünsiyyətcildir, bir-birinə diqqətlə yanaşır və hör-mətcildirlər. Şagirdlər arasında iş bölgüsü bərabər paylanmışdır.

Şagirdlər üçün təqdimatı qiymətləndirmə meyarları:

	Meyarlar	Hə	Yox
1	Təqdimatda bütün qrup üzvləri iştirak edir.		
2	Təqdimat maraqlıdır, məzmununda səhv informasiya yoxdur.		
3	Slaydların dizaynı maraqlıdır.		
4	İşdə orfoqrafik səhvələr yoxdur.		

5	Çıxış edənlər öz fikirlərini aydın və dəqiq bildirir.		
6	Təqdimata harmonik rəqslərdə enerji çevrilənləri və sxematik, qrafik üsullardan istifadə edərək tətbiqləri ilə bağlı maraqlı faktlar da əlavə edilmişdir.		
7	Gündəlik həyatımızda harmonik rəqslərdə enerji çevrilənlərinin tətbiq olunmasının zəruriliyi əsaslandırılır.		
8	Təqdimatın hazırlanmasında dərslikdəki ardıcılıq gözlənilmişdir.		

Təqdimatın yekun qiymətləndirmə cədvəli

QİYMƏTLƏNDİRİMƏ MEYARLARI	Maksimum bal	Qrupların qiymətləri	Müəllimin qiymətləri
DİZAYN VƏ ƏMƏKDAŞLIQ			
• Tapşırığa uyğun təqdimat hazırlanmışdır.	10		
• Nəzəri məlumatlar, şəkillər dəqiq və səliqəlidir.	5		
• Nəticələr əsaslandırılmışdır.	6		
• Qrupdakı hər bir şagirdin əməyi gözə çarpır.	4		
MƏZMUN			
Məzmun əhatə olunmayıb.	5		
Məzmun qismən əhatə olunub.	7		
Məzmun əhatə olunmuşdur, lakin səhvlər vardır.	8		
Məzmun əhatə olunmuş, mövzu tamamilə açılmışdır.	10		
Yekun	55		

Şagirdlərin özünü qiymətləndirməsi

MƏNİN UĞURLARIM	+/-
Mən təqdimatımız üçün lazım olan nəzəri və təsviri materialları sərbəst əldə etməyi bacardım.	
Mən harmonik rəqslərdə enerji çevrilənlərini səhvsiz müəyyənləşdirməyi bacardım.	
Mən harmonik rəqslərdə enerji çevrilənlərinin gündəlik həyatımızda necə böyük rol oynadığını öyrəndim.	
Mən qrupda yoldaşlarımıla əməkdaşlıq etmək bacarığımı inkişaf etdirməyi bacardım.	
Mən təqdimata baxımlı dizayn verməyi bacardım.	
Mən layihə üçün maraqlı faktları seçməyi bacardım.	
Mən layihə ilə iş zamanı sual formalasdırmağı və yaranan suallara məntiqli cavab vermək bacarığımı inkişaf etdirməyi bacardım.	
Layihədə iştirak edərkən başa düşdüm ki, uğur qazanmaqdə mənə hansı bacarıqlar kömək edə bilər.	

Elektron resurs:

http://portal.edu.az/lessons/az_physics/Rezonans/lo/uc_p5_l081.html.

Çap
üçün
detill

Dərs 43/Mövzu: 4.6. MƏCBURİ RƏQSLƏR. REZONANS

Alt STANDARTLAR	<p>1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarını şərh edir.</p> <p>1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.</p> <p>3.2.1. Texnikanın inkişafında iş prinsipi mexaniki və istilik hadisələrinə əsaslanan qurğulara dair təqdimatlar edir.</p>
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	<ul style="list-style-type: none"> Məcburi rəqsləri sərbəst rəqslərdən fərqləndirir. Məcburi rəqslərə aid sadə təcrübələr aparır. “Rezonans” anlayışını tarixi və müasir faktlar əsasında izah edir. Məcburi rəqslərin tətbiqinə aid qrafik məsələlər qurur və həll edir.

Maraqoyatma mərhələsi dərslikdə verilən material və suallar əsasında aparıla bilər. Baş verən tarixi hadisələrin rəqsi hərəkətlə nə kimi əlaqəsinin olmasına dair şagirdlərin irəli sürdükələri fərziyyələr dirlənilir və onlardan maraq doğuranları lövhədə yazılır. Tədricən tədqiqat sualı formalaşdırılır.

Tədqiqat suali: *Məcburedici qüvvənin tezliyi sistemin məxsusi rəqs tezliyinə yaxınlaşanda və ya eyni olduqda hansı hadisə baş verir?*

Şagird qrupları dərsliyin **B blokunda** təqdim olunan **“Hansi rəqqas daha böyük amplitudla rəqs edər?”** araşdırmasını icra edir. Araşdırında qarşıya qoyulan tapşırıq belədir:

Kənardakı rəqqası (1-ci və ya 7-ci rəqqas) sərbəst rəqsi hərəkətə götərin. Bu zaman hansı rəqqasın böyük kütləli 4 rəqqasının amplituduna bərabər amplitudda və eyni tezlikdə rəqs etdiyini müəyyənləşdirin.

Araşdırında aşağıdakı suallar müzakirə olunur:

• Hansı rəqqas sərbəst, hansı isə məcburi rəqs icra edir? Nə üçün?

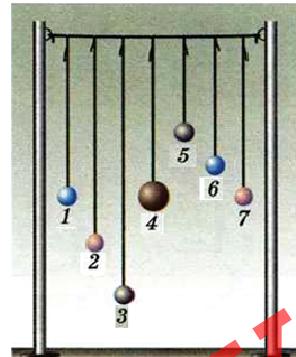
Cavab. İlk tarazlıqdan çıxarılib sərbəst buraxılan rəqqas sərbəst rəqs edir, cümlə o, daxili konservativ qüvvələrin (məsələn, ağırlıq qüvvəsinin) təsiri nəticəsində rəqs edir. Qalan rəqqaslar isə məcburi rəqs edir. Bu rəqqasların asılılığı ip onların asılıqları nöqtələrdə məcburedici təsir yaradır.

• Hansı rəqqası ilə eyni tezlikdə rəqs edir? Nə üçün?

Cavab. İpli rəqqasda rəqs tezliyi rəqqasın uzunluğundan asılıdır. 1 rəqqasının uzunluğu 4 rəqqasının uzunluğuna bərabər olduğundan bu iki rəqqas eyni tezlikdə və amplitudda rəqs edir.

• Hansı rəqqas daha böyük amplitudla rəqs edər? Nə üçün?

Cavab. Rəqs tezliyi sərbəst rəqs edən ilkin rəqqasın tezliyi ilə üst-üstə düşən rəqqas daha böyük amplitudla rəqs edəcəkdir. Ona görə də əgər 1 rəqqası sərbəst rəqsə göstirilibsə, 4 və 7 rəqqasları ($v_{1\text{sərbəst}} = v_4 = v_7$) – cümlə onların uzunluqları eynidir, 7 rəqqası sərbəst rəqsə göstirilibsə, 1 və 4 rəqqasları ($v_7 = v_1 = v_4$).



Diferensial təlim. Təlim nəticələri yüksək olan sinfə belə bir sualla müraciət edilə bilər:

• Rəqqasın daha böyük amplitudla rəqs etməsi enerji nöqtəyi-nəzərindən necə izah oluna bilər?

Cavab. Rəqqasın böyük amplitudla rəqs etməsi rəqs sisteminin böyük enerjiyə malik olması deməkdir. Tezliklər arasında münasibətin $v_{7\text{sərbəst}} = v_1 = v_4$ olmasına o deməkdir ki, xarici qüvvələr sistem üzərində ən böyük faydalı iş görmüşdür.

Növbəti mərhələdə dərslikdəki nəzəri materiallar əsasında məlumat mübadiləsi həyata keçirilə bilər. Təqdimatlarda aşağıdakı məsələlər öz əksini tapmalıdır:

– *Məxaniki rezonans nədir?*

– *Rezonans hadisəsinin başverməsi hansı şəraitdə mümkündür?*

– *Sürtünməsi müxtəlif olan iki rəqqas üçün rezonans əyrisi çəkin.*

– *Məxaniki rezonansın faydalı və fəlakətli nəticələrinə aid misallar göstərin.*

Diferensial təlim. Təlim nəticələri yüksək olan şagirdlərə “Dərinləşdirmə” blokunda verilən materialı oxuyub rezonans hadisəsinin başvermə səbəbinin riyazi aparati ilə tanış olmaq tapşırığı verilə bilər.

Əldə olunan biliklərin yaradıcı tətbiq olunması üçün **D blokunda** verilən (yaxud müəllimin qabaqcadan didaktik vərəqlərdə hazırladığı) məsələni həll etmək məqsədəyəyündür.

Məsələ. Verilən rezonans əyrisinə əsasən sistemin sərbəst rəqslərinin periodunu təyin edin.

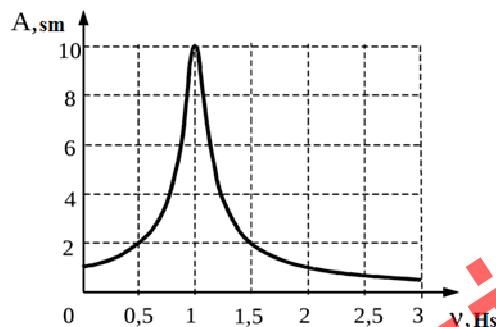
Cavab. Amplitud-tezlik qrafikindən görünür ki, sərbəst rəqslərin tezliyi $1H_s$ -dir. Deməli, sərbəst rəqslərin periodu da:

$$T = \frac{1}{v} = 1 \text{ san.}$$

Elektron resurslar:

- [1. http://portal.edu.az/lessons/az/physics/Rezonans/lo/uc_p5t_l081.html](http://portal.edu.az/lessons/az/physics/Rezonans/lo/uc_p5t_l081.html)
- [2. http://portal.edu.az/lessons/az/physics/Rezonans/lo/uc_p5_l081.html](http://portal.edu.az/lessons/az/physics/Rezonans/lo/uc_p5_l081.html)

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.



M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Fərqləndirmə	Məcburi rəqsləri sərbəst rəqslərdən fərqləndirə bilmir.	Məcburi rəqsləri sərbəst rəqslərdən az səhərə yol verməklə fərqləndirir.	Məcburi rəqsləri sərbəst rəqslərdən əsasən düzgün fərqləndirir.	Məcburi rəqsləri sərbəst rəqslərdən düzgün fərqləndirir.

Sərhəmə eun	Məcburi rəqslərə aid sadə təcrübələri düzgün aparmır və səhv şərh edir.	Məcburi rəqslərə aid sadə təcrübələri çətinliklə aparır və müəllimin köməyi ilə sərh edir.	Məcburi rəqslərə aid sadə təcrübələri apararaq qismən düzgün şərh edir.	Məcburi rəqslərə aid sadə təcrübələr apararaq düzgün şərh edir.
İzahetmə	“Rezonans” anlayışını tarixi və müasir faktlar əsasında səhv izah edir.	“Rezonans” anlayışını tarixi və müasir faktlar əsasında çətinliklə izah edir.	“Rezonans” anlayışını tarixi və müasir faktlar əsasında əsasən izah edir.	“Rezonans” anlayışını tarixi və müasir faktlar əsasında düzgün izah edir.
Məsələqurma və məsələhəllətme	Məcburi rəqslərin tətbiqinə aid qrafik məsələləri müəllimin köməyi ilə qurur və həll edə bilmir.	Məcburi rəqslərin tətbiqinə aid qrafik məsələləri az səhv-lərə yol verməklə qurur və çətinliklə həll edir.	Məcburi rəqslərin tətbiqinə aid qrafik məsələləri əsasən qurur və qismən düzgün həll edir.	Məcburi rəqslərin tətbiqinə aid qrafik məsələləri dəqiq qurur və düzgün həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 44/Mövzu: 4.7. RƏQSLƏRİN ELASTİK MÜHİTDƏ YAYILMASI: MEXANİKİ DALĞA

Alt STANDARTLAR	1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarını şərh edir . 1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir. 1.1.3. Mexaniki və istilik hərəkətini xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındaki əlaqəni şərh edir. 1.1.4. Mexaniki və istilik hadisələrinin tətbiqinə dair təqdimatlar edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	<ul style="list-style-type: none"> • “Dalğa” anlayışının fiziki mahiyyətini şərh edir. • Mexaniki dalğaları növünə görə fərqləndirir. • Mexaniki dalğaları xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər və onlar arasındaki əlaqə düsturlarını yazır. • Mexaniki dalgalara aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.

Maraqoyatma şagirdlərə “Fizika”, “Həyat bilgisi” və “Coğrafiya” fənlərindən seysimik dalgalar haqqındaki məlumatları və suallarla yaradıla bilər. Bu məqsədlə seysimik dalgalara aid məlum şəkli (ş.1) projektorla ekranda illüstrasiya etmək olar (bax: *Fizika-7*, s. 142). Sinfə verilən suallar əsasında şagirdlər dalğanın hansı mühitdə yayılabilirini, elastik dalğaların nə olduğunu, dalğaların yayılma sürətinin nədən asılı olduğunu dair fərziyyələr irəli sürürlər.

Bu fərziyyələrin maraq doğuranları lövhədə yazılır və tədricən tədqiqat sualları formalasdırılır.

Tədqiqat sualları: *Dalğanın yaranmasının əsas səbəbi nədir? Dalğada nə daşınır: maddə, yoxsa enerji?*

Şagirdlər qruplaşdırılır və onlar “Əlaqəli rəqqaslar sistemində nə baş verir?” adlı araşdırmanı icra edirlər. Bu zaman sadə əlaqəli rəqqaslar sistemin-dən ibarət model və mobil telefondan istifadə olunduğundan şagirdlər araşdırmanı böyük həvəs və maraqla yerinə yətirirlər. Onlar bu cihaz vasitəsilə əlaqəli rəqqaslar sistemini-

də bir rəqqasın (kənar rəqqasın) iki müxtəlif rəqsi hərəkətinin yaratdığı mənzərələrdə oxşar və fərqli hadisələri müşahidə edir, bu mənzərələrin rəqslərin mühitdə yayılmasından ibarət olduğu nəticəsinə gəlirlər.

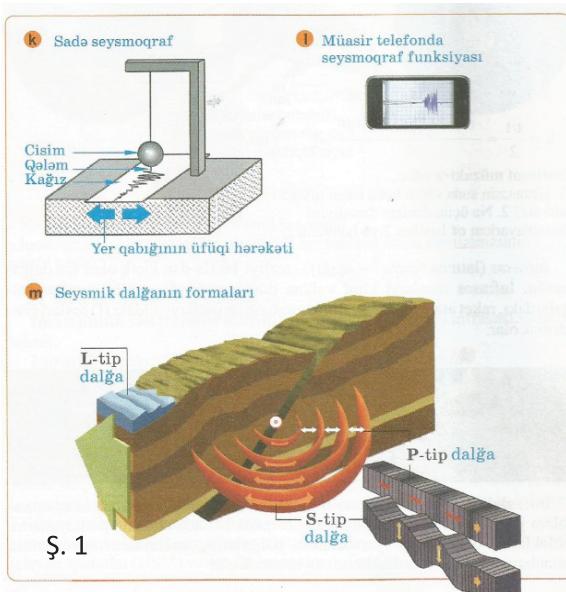
Təsviə. *Sinfdə əlaqəli rəqqaslar sistemindən ibarət model qrupların sayı qədər yoxdursa, araşdırma bir-neçə şagird cəlb edilməklə müəllim tərəfindən nümayiş edilə bilər.*

Sonrakı mərhələdə dərslikdə verilən material əsasında məlumat mübadiləsi aparılır və təqdimat hazırlanır. Təqdimatların verilməsi prosesində “dalğa” anlayışının müzakirə edilməsi vacibdir. Qeyd oluna bilər ki, dalğanın ən sadə və asanlıqla müşahidə olunan növü su səthində həyəcanlanma nöqtəsindən ətrafa konsentrik çevrələr şəklində yayılan dalğalardır. Həmin vaxt “nümayiş vənnası”nda yaradılan su dalğaları ekrana proyeysiyalana bilər (ş.2). Ekranda su səthində yaranan dalğaların bir-birini əvəz edən qabarıq və çökəkliklər ardıcılığından ibarət olduğu aydın müşahidə edilir. Belə əvəzetmələr sürətlə baş verdiyindən şagirdlər dalğanın yayılma sürətinin kifayət qədər böyük olduğunu əyani müşahidə edirlər.

Təqdimatlarda eninə və uzununa dalğaldan məlumatlar verilən prosesdə şagirdlərin diqqətinə çatdırılmalıdır. Dalğa o zaman yaranır ki, verilən mühiti həyəcanlandıran xarici təsir yaranın anda bu təsirə müqavimət göstərən əks təsir də yaransın. Adətən, belə əks təsiri elastiklik qüvvələri yaradır.

Bu yerdə sinfə belə suallar verilə bilər:

- Nə üçün mexaniki dalğalar elastik mühitdə yaranır, vakuumda yaranmır?



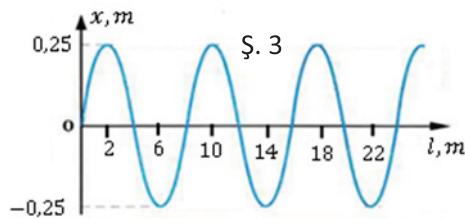
- Nə üçün mexaniki dalğalar yayıldığda mühitin hissələrinin rəqs amplitudu getdikcə azalır?

Cavablar dərslikdə ətraflı verilmişdir.

Diferensial təlim. Təlim nəticələri yüksək olan şagirdlərə “Dərinləşdirmə” blokunda verilən “Dalğa təməni” yarım-başlığı ilə verilən materialla tanış olmaq tapşırıla bilər.

“Yaradıcı tətbiqetmə” mərhələsinində (**D bloku**) nəzərdə tutulan kəmiyyət xarakterli məsələ həll olunur.

Məsələ. Dalğa qrafikinə əsasən onun periodunu və tezliyini təyin edin (§.3). Dalğanın yayılma sürəti 12 m/san-dir.



Verilir	Həlli və hesablanması
$v = 12 \frac{m}{san}$ $T = ?$ $\nu = ?$	<p>Qrafikə əsasən dalğa uzunluğu eyni fazada rəqs edən iki qonşu qabarıl (və ya iki qonşu çökük) nöqtə arasında qalan məsafəyə bərabərdir: $\lambda = 8 \text{ m}$.</p> $\lambda = \frac{v}{\nu} \rightarrow \nu = \frac{v}{\lambda} = \frac{12}{8} \frac{\text{m}}{\text{san} \cdot \text{m}} = 1,5 \frac{1}{\text{san}} = 1,5 \text{ Hs.}$ $T = \frac{1}{\nu} = \frac{1}{1,5} \text{ san} \approx 0,67 \text{ san.}$

Dərsin “Nə öyrəndiniz” hissəsindəki (**E bloku**) tapşırıq şagirdlərin aldıqları yeni biliyiin tərkib hissələrinin dərk olunmasını əhatə edir.

Dərsin sonunda bütün sınıf “Dalğa” anlayış xəritəsinin qurulması tapşırıla bilər.

Elektron resurslar:

- <https://www.youtube.com/watch?v=CClYc-MTRo0>
- http://portal.edu.az/lessons/az/physics/Rezonans/lo/uc_p5t_1081.html

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Səhpite	“Dalğa” anlayışının fiziki mahiyyətini ciddi səhv'lərə yol verməklə şərh edir.	“Dalğa” anlayışının fiziki mahiyyətini çətinliklə şərh edir.	“Dalğa” anlayışının fiziki mahiyyətini qismən düzgün şərh edir.	“Dalğa” anlayışının fiziki mahiyyətini düzgün şərh edir.
Fərqliedmə	Mexaniki dalğaları növünə görə sərbəst fərqləndirə bilmir.	Mexaniki dalğaları növünə görə az səhv'lərə yol verməklə fərqləndirir.	Mexaniki dalğaları növünə görə əsasən düzgün fərqləndirir.	Mexaniki dalğaları növünə görə düzgün fərqləndirir.

Təyinmə	Mexaniki dalğaları xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər və onlar arasındaki əlaqə düsturlarını sərbəst yaza bilmir.	Mexaniki dalğaları xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər və onlar arasındaki əlaqə düsturlarını çətinliklə yazır.	Mexaniki dalğaları xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər və onlar arasındaki əlaqə düsturlarını qismən düzgün yazır.	Mexaniki dalğaları xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər və onlar arasındaki əlaqə düsturlarını dəqiq yazır.
Məsələlərin məsələlərini və məsələlərinə	Mexaniki dalgalara aid müxtəlif xarakterli məsələləri müəllimin köməyi ilə qurur və həll edə bilmir.	Mexaniki dalgalara aid müxtəlif xarakterli məsələləri müəllimin köməyi ilə qurur və çətinliklə həll edir.	Mexaniki dalgalara aid müxtəlif xarakterli məsələləri qisən qurur və əsasən düzgün həll edir.	Mexaniki dalgalara aid müxtəlif xarakterli məsələləri tam qurur və düzgün həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılın və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 45/MƏSƏLƏ HƏLLİ

Fəslə aid məsələlər blokundan 4.12÷ 4.20 sayılı məsələlər, yaxud test bankından (Abituriyent jurnalının xüsusi buraxılışı, 2001; siniflər üzrə test kitabçaları) uyğun mövzuya aid test tapşırıqları həll edilə bilər.

FƏSİL – 5

RELYATİVİSTİK MEXANİKA

FƏSİL ÜZRƏ REALLAŞDIRILACAQ ALT STANDARTLAR

- 1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarını şərh edir.
- 1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.
- 1.1.3. Mexaniki və istilik hərəkətini xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındaki əlaqəni şərh edir.

FƏSİL ÜZRƏ ÜMUMİ SAATLARIN MİQDARI: **3 saat**

KİÇİK SUMMATİV QİYMƏTLƏNDİRMƏ: **1 saat**

Dərs 46/Mövzu: 5.1. NİSBİLİK NƏZƏRİYYƏSİNİN ƏSASLARI

Alt STANDARTLAR	1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarını şərh edir. 1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir. 1.1.3. Mexaniki və istilik hərəkətini xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındaki əlaqəni şərh edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	<ul style="list-style-type: none"> • Klassik və relyativistik mexanikada “fəza”, “zaman” və “hərəkət” anlayışlarını fərqləndirir. • Xüsusi nisbilik nəzəriyyəsinin postulatlarını və ondan çıxan nəticələri şərh edir. • Ümumi nisbilik nəzəriyyəsinin əsas prinsiplərini və onlardan çıxan nəticələri izah edir. • Nisbilik nəzəriyyəsinin tətbiqlərinə aid məsələlər qurur və həll edir.

Maraqoyatma dərslikdə verilən məlumat və uyğun suallarla həyata keçirilə bilər (**blok A**). Bunun üçün əvvəlcədən hazırlanan slayddan və ya plakatdan istifadə edilə bilər. Atanın və Nəzrinin söylədiklərinin həqiqətə nə dərəcədə uyğun gəldiyinə dair irəli sürülən fərziyyələr dirlənilir, maraq doğuranları lövhədə qeyd edilir. Tədricən tədqiqat suali formalaşdırılır.

Tədqiqat suali: Cisim işıq sürətinə yaxın sürətlə hərəkət etdikdə onunla bağlı hesablama sistemində hadisələr sürətlənir, yoxsa ləngiyir?

Tədqiqat qruplarda aparılır (**B bloku**). “Sürət nisbidir?” araşdırmasında təqdim olunan məsələ həll edilir.

Məsələ-1. İki zərrəcik modulları $v = 10 \text{ m/san}$ olan sürətlə qarşı-qarşıya gəlir. 1 zərrəciyinin 2 zərrəciyinə nəzərən sürəti nəyə bərabərdir? Bu zərrəciklər işığın vakuumdakı sürətinə bərabər sürətlə ($c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/san}$) qarşı-qarşıya gələrsə, 1 zərrəciyinin 2 zərrəciyinə nəzərən sürəti nəyə bərabər olar?

Cavab. Eyni $v = 10 \text{ m/san}$ sürəti ilə qarşı-qarşıya hərəkət edən 1 zərrəciyinin 2 zərrəciyinə nəzərən sürəti:

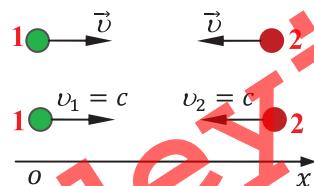
$$v_{12} = v - (-v) = 2v.$$

Bu zərrəciklər işığın vakuumdakı $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/san}$ sürətinə bərabər sürətlə qarşı-qarşıya gələrsə, 1 zərrəciyinin 2 zərrəciyinə nəzərən sürəti dəyişməz:

$$v_{12} = c.$$

Təsviyyə-1. Məsələnin həll prosesində sınıfə aşağıdakı suallarla müraciət oluna bilər:

- Hərəkət nisbidir nə deməkdir?
- Qarşı-qarşıya hərəkət edən iki cismin birinin digərinə nəzərən sürəti necə hesablanır?



• İki cisim ışığın vakuumdaki sürətinə bərabər sürətlə qarşı-qarşıya hərəkət edərsə, bir cisinin digərinə nəzərən sürəti nəyə bərabər olar?

• Cisinin sürəti işıq sürətindən böyük ola bilərmi? Fikrinizi əsaslandırın.

Sonuncu iki sual sinifdə maraqlı tədqiqat şəraiti yaradır – şagirdlər bir-birini təkzib edən cavablar verə bilər.

Diferensial təlim. Təlim nəticələri zəif və sağlamlıq imkanları məhdud olan şagirdlər sinif yoldaşlarının müzakirəsində iştirak edir. Eyni zamanda təlim nəticələri yüksək olan şagirdlərə tapşırığı eyni istiqamətli hərəkət üçün həllini tapşırmaq məqsədə uyğundur.

Yeni mövzuya aid məlumat mübadiləsi dərslikdə verilən material əsasında həyata keçirilə bilər.

Təsviyyə-2. Mövzu şagirdlər üçün çətin dərkədilən fiziki nəzəriyyənin əsaslarına həsr edildiyindən o, sinfin mənimmsəmə səviyyəsindən asılı olaraq iki üsüldən biri ilə tədris edilə bilər.

Müəllimin izahı. Təlim nəticələri zəif və orta olan siniflərdə mövzu müəllim tərəfindən izah edilməlidir. Bu halda dərs aşağıdakı plan əsasında tədris oluna bilər:

1. Qalileyin nisbilik prinsipi.
2. Eynsteynin xüsusi nisbilik nəzəriyyəsi.
3. Qaliley çevirmələri ilə Lorens çevirmələrinin müqayisəsi.
4. Qaliley çevirmələrindən çıxan nəticələr ilə Eynsteynin postulatlarına görə Lorens çevirmələrindən çıxan nəticələrin müqayisəsi.
5. Ümumi nisbilik nəzəriyyəsi.

“Ziqzaq” üsulu. Təlim nəticələri zəif və orta olan siniflərdə mövzunun mənimmənilməsinə “Ziqzaq” üsulu tətbiq oluna bilər: qruplar “doğma” və “ekspert” qruplarına ayrılır. “Ekspert” qrupuna aşağıdakı tapşırıqlar verilə bilər:

I qrup. Qalileyin nisbilik prinsipi.

II qrup. Eynsteynin xüsusi nisbilik nəzəriyyəsi: Qaliley çevirmələri ilə Lorens çevirmələrinin müqayisəsi (dərslikdən 5.1 cədvəli əsasında).

III qrup. Qaliley çevrilərindən çıxan nəticələr. Eynsteynin postulatlarına görə Lorens çevrilərindən çıxan nəticələr (dərslikdən 5.1 cədvəli əsasında).

IV qrup. Ümumi nisbilik nəzəriyyəsi (ÜNN).

Qruplar işlərini təqdim edir, bu zaman lazım gəldikcə şagirdlərin diqqətinə aşağıdakılardan çatdırılır:

Qalileyin klassik nisbilik prinsipinə görə:

a) mexaniki hərəkəti xarakterizə edən fəza və zaman mütləqdir, yəni cisinin xətti ölçüləri onun sükünatdə və ya hərəkətdə olmasından asılı deyildir;

b) cisim sonsuz böyük sürət ala bilər.

Eynsteynin xüsusi nisbilik nəzəriyyəsinə görə isə klassik mexanikanın mütləq qəbul etdiyi fundamental anlayışlar nisbidir və bu nisbilik hərəkət edən sistemdən tərəfən-məz sistemə keçdikdə Lorensin müəyyənləşdiridiyi $1/\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$ universal vurğuya uyğun çevrilməyə məruz qalır:

a) zaman fasiləsi nisbidir – sükünatdəki hesablama sisteminə nəzərən hərəkət edən koordinat sistemində zaman fasiləsi ləngiyir:

$$\Delta t = \frac{\Delta t_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}};$$

b) fəzə ölçüsü nisbidir: *süküntədəki hesablama sisteminə nəzərən hərəkətdə olan koordinat sistemində cismin uzununa ölçüsü qısalır:*

$$l = l_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}};$$

c) işığın vakuumdakı sürəti bütün ətalət hesablama sistemlərində bütün istiqamətlərdə eynidir:

$$v_x = \frac{v' + v}{1 + \frac{v'v}{c^2}} = c,$$

burada: $v' = c$.

Dərsin “Yaradıcı tətbiqetmə” mərhələsində (**D bloku**) verilən “Kosmik gəmi Yerə neçə ildən sonra qayıdar?” araşdırması icra olunur. Şagirdlər bir növ yenidən “maraqoyatma mərhələsində verilən məsələyə qayıdır, lakin bu dəfə onu böyük maraq və həvəslə həll edirlər:

Məsələ 2. 2036-ci ildən başlayaraq $0,95c$ sürəti ilə planetlərarası səyahət etdikdən sonra kosmik gəmi Yerə qayıtdı. Səyahət kosmik gəmidəki saatla görə 20 il davam etmişdir. Kosmik səyahət Yerdəki saatlara görə neçə il davam etmişdir?

Verilir	Həlli və hesablanması
$v = 0,95c$, $\Delta t_0 = 20 il$ $\Delta t - ?$	$\Delta t = \frac{\Delta t_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = \frac{20 il}{\sqrt{1 - \frac{0,95^2 c^2}{c^2}}} = \frac{20 il}{\sqrt{1 - 0,9025}} = \frac{20 il}{\sqrt{0,0975}} =$ $= \frac{20 il}{0,31} \approx 64,5 il.$ <p>Cavab. Kosmik səyahət Yerdəki saatlara görə 64,5 il davam etmişdir.</p>

Təklif olunan sxem. F blokunda verilən tapşırıq “Xüsusi nisbilik nəzəriyyəsi” anlayış xəritəsinin qurulması ilə yerinə yetirilə bilər.

Dərsin “Nə öyrəndiniz” mərhələsində (**E bloku**) şagirdlər müəllimin rəhbərliyi altında ümumiləşdirmə aparır. Onlar verilən anlayış və müddəaların tərif və izahalarını iş vərəqinə köçürür və tamamlayırlar. Texniki imkanları olan məktəblərdə dərsin bu mərhələsini müəllim əvvəlcədən hazırladığı materiallar əsasında “Promethean”, yaxud “Mimio Studio” programlarında didaktik oyun formasında keçirə bilər.

Refleksiya. Verilmiş meyarlar əsasında öz fəaliyyətinizi təhlil edin:

- Dərsdə müsbət hislər yaradan nə oldu?
- Dərsdə ən yaxşı nəyi qiymətləndirirsınız?
- Dərsdə ən pis alınan hansı tapşırıq oldu?
- Nəyi başa düşmədiniz?
- Hansı tapşırıq üzərində yenə işləmək istərdiniz?

Elektron resurs:

<https://www.youtube.com/watch?v=Fkbq9Sd126c>

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Fərqləndirme	Klassik və relyativistik mexanikada “fəza”, “zaman” və “hərəkət” anlayışlarını səhv fərqləndirir.	Klassik və relyativistik mexanikada “fəza”, “zaman” və “hərəkət” anlayışlarını çətinliklə fərqləndirir.	Klassik və relyativistik mexanikada “fəza”, “zaman” və “hərəkət” anlayışlarını qismən fərqləndirir.	Klassik və relyativistik mexanikada “fəza”, “zaman” və “hərəkət” anlayışlarını düzgün fərqləndirir.
Səhvlər	Xüsusi nisbilik nəzəriyyəsinin postulatlarını və ondan çıxan nəticələri ciddi səhv'lərə yol verməklə şərh edir.	Xüsusi nisbilik nəzəriyyəsinin postulatlarını və ondan çıxan nəticələri müəllimin köməyi ilə çətinliklə şərh edir.	Xüsusi nisbilik nəzəriyyəsinin postulatlarını və ondan çıxan nəticələri əsasən şərh edir.	Xüsusi nisbilik nəzəriyyəsinin postulatlarını və ondan çıxan nəticələri doğru şərh edir.
İzahatma	Ümumi nisbilik nəzəriyyəsinin əsas prinsiplərini və onlardan çıxan nəticələri izah edə bilmir.	Ümumi nisbilik nəzəriyyəsinin əsas prinsiplərini və onlardan çıxan nəticələri müəllimin köməyi ilə izah edir.	Ümumi nisbilik nəzəriyyəsinin əsas prinsiplərini və onlardan çıxan nəticələri qismən izah edir.	Ümumi nisbilik nəzəriyyəsinin əsas prinsiplərini və onlardan çıxan nəticələri düzgün izah edir.
Məsələlərin tətbiqlənməsi və tətbiqlənməməsi	Nisbilik nəzəriyyəsinin tətbiqlərinə aid məsələləri müəllimin köməyi ilə qurur və həll edə bilmir.	Nisbilik nəzəriyyəsinin tətbiqlərinə aid məsələləri müəllimin köməyi ilə qurur və çətinliklə həll edir.	Nisbilik nəzəriyyəsinin tətbiqlərinə aid məsələləri qismən qurur və əsasən həll edir.	Nisbilik nəzəriyyəsinin tətbiqlərinə aid məsələləri tam qurur və düzgün həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yiğilir və hər şagirdin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 47/Mövzu: 5.2. ENERJİ İLƏ KÜTLƏ ARASINDA QARŞILIQLI ƏLAQƏ QANUNU

Alt STANDARTLAR	1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarını şərh edir. 1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir. 1.1.3. Mexaniki və istilik hərəkətini xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındaki əlaqəni şərh edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	<ul style="list-style-type: none"> • “Sükunət enerjisi”, “relyativistik enerji”, “relyativistik kinetik enerji”, “relyativistik impuls” anlayışlarını şərh edir. • Enerji ilə kütlə arasındaki qarşılıqlı əlaqəni fəndaxili əlaqə əsasında izah edir. • Enerji ilə kütlə arasındaki qarşılıqlı əlaqəyə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.

Maraqoyatma dörslikdə verilən iki məsələ ilə həyata keçirilə bilər (A bloku).

Məsələ 1. Kütləsi 30 kq olan daş 2 m hündürlüyü qaldırıldı. Bu zaman daşın kütləsi və enerjisi necə dəyişdi?

Verilir	Həlli və hesablanması
$m = 30\text{kq}$ $h = 2\text{m}$ $\Delta E - ?$	Daş müəyyən hündürlüyü qaldırıldığda onun potensial enerjisinin dəyişməsi ağırılıq qüvvəsinin gördüyü işə bərabər olacaq: $\Delta E = mgh = 30\text{kq} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{san}^2} \cdot 2\text{m} = 588,6 \frac{\text{kq} \cdot \text{m}^2}{\text{san}^2} = 588,6\text{C}.$ Daşın kütləsi dəyişmir, cünki kütlə invariant kəmiyyətdir.

Məsələ 2. Eynşteynin nisbilik nəzəriyyəsinə görə, 30 kq kütləli daşda çox nəhəng miqdarda – $27 \cdot 10^{17}\text{C}$ enerji lokallaşmışdır (toplanmışdır). Bu necə mümkün ola bilər?

Şagirdlər bu suala müxtəlif fərziyyələr irəli sürür (ola bilsin ki, bu fərziyyələrin içərisində $\Delta E = \Delta mc^2$ düsturu da söylənsin). Bu fərziyyələr lövhədə qeyd edilir. Tədricən tədqiqat sənəti formalaşdırılır.

Tədqiqat sənəti: Kütlə ilə enerji arasında hansı əlaqə var?

Dərsliyin B blokunda verilən məsələ həll edilir.

Məsələ 3. Zərrəciklər sisteminin kütləsi $1a.k.v.$ ($\Delta m = 1a.k.v. = 1,6605 \times 10^{-27}\text{kq}$) qədər dəyişdikdə, bu sistemin enerjisi $931,5 \text{ MeV}$ dəyişir. Sistemin kütləsi $4a.k.v.$ dəyişərsə, enerjisi necə dəyişər? Zərrəciklər sisteminin enerjinin dəyişməsi onun kütləsinin dəyişməsinə əsasən necə təyin edilir (bax: Fizika-9, s.191-192)? Kütlə ilə enerji arasında hansı əlaqə var?

Verilir
$\Delta m = 1a.k.v. = 1,6605 \cdot 10^{-27}\text{kq}$
$\Delta E - ?$
Həlli
$\Delta E = \Delta mc^2$ $c = 2,9979 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{san}}$ Zərrəciklər sisteminin kütləsi $1a.k.v.$ qədər dəyişdikdə onun enerjisi belə dəyişir (bax: Fizika-9, s.192): $\Delta E = 1,6605 \cdot 10^{-27}\text{kq} \cdot 2,9979^2 \cdot 10^{16} \frac{\text{m}^2}{\text{san}^2} = 14,9235 \cdot 10^{-11}\text{C} =$ $= 14,9235 \cdot 10^{-11} \cdot 6,2414 \cdot 10^{12}\text{MeV} = 931,5\text{MeV}.$ Zərrəciklər sisteminin kütləsi $4a.k.v.$ qədər dəyişdikdə onun enerjisi: $\Delta E = 4 \cdot 931,5\text{MeV} = 3726\text{MeV}$ qədər dəyişir.

Məlumat mübadiləsi dörslikdə verilən nəzəri material (C bloku) əsasında aparılı bilər. Yaxşı olar ki, nəzəri materialla tanışlıq qruplarda oxunub müzakirə edilsin. Bu məqsədlə qruplara istiqamətverici didaktik vərəqlər paylanır:

- Kütlə ilə enerji arasında qarşılıqlı əlaqə.

Diferensial təlim. Təlim nəticələri yüksək olan şagirdlərə “Dərinləşdirmə” blokunda verilən “Relyativistik mexanikada enerji (və ya tam enerji)”, “Relyativistik mexanikada kinetik enerji”, “Relyativistik mexanikada impuls”, “Tam enerji ilə

impuls arasında əlaqə” yarımbaşlıqları altında təqdim edilən materialı oxumaq tapşırıla bilər.

Təvsiyə:

a) təlim nəticələri yüksək olan siniflərdə “Dərinləşdirmə” blokunda verilən dərs materialları əsasında məlumat mübadiləsi təşkil oluna bilər. Zəif və orta səviyyəli siniflərdə isə “Kütlə ilə enerji arasında qarşılıqlı əlaqə” yarımbaşlığında materialla tanış olmaq kifayət edər;

b) təlim nəticələri yüksək olan siniflərdə şagirdlərə nisbilik nəzəriyyəsinin postulatlarından çıxan mühüm nəticələrə əsasən bəzi relyativistik kəmiyyətlərin sürətdən (enerjinin kütlədən) asılılıq qrafiklərini vermək olar.

Nisbilik nəzəriyyəsinin postulatlarından çıxan mühüm nəticələr	Riyazi asılılığı	Qrafik asılılığı
Məsafənin nisbiliyi	$l = l_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$ $v = c \sqrt{1 - \left(\frac{l}{l_0}\right)^2}$	
Zamanın nisbiliyi	$\Delta t = \frac{\Delta t_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$ $v = c \sqrt{1 - \left(\frac{\Delta t_0}{\Delta t}\right)^2}$	
Relyativistik həcm	$V = V_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$ $v = c \sqrt{1 - \left(\frac{V}{V_0}\right)^2}$	
Relyativistik impuls	$p = m \frac{v}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$	

Cisin sıxlığı	$\rho = \frac{\rho_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$ $v = c \sqrt{1 - \frac{\rho_0}{\rho}}$	
Kütlə ilə enerji arasında əlaqə	$E = m \frac{c^2}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$	
Relyativistik kinetik enerji	$E_k = mc^2 \cdot \left(\frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} - 1 \right)$	

Dörsin “Yaradıcı tətbiqetmə” mərhələsində (**D bloku**) “Hansi enerji daha böyükdür?” araşdırmasında təqdim olunan və şagirdlərin marağına səbəb ola biləcək kəmiyyət xarakterli məsələ həll edilir.

Məsələ. Kütləsi 300 q olan Fizika dərsliyində “toplanañ” sükünat enerjisini təyin edin və onu Mingəçevir SES-in bir ildə istehsal etdiyi $14 \cdot 10^8 \text{ kVt} \cdot \text{saat}$ enerjisi ilə müqayisə edin. Hansi enerji daha böyükdür: Fizika dərsliyinin sükünatdakı enerjisi, yoxsa Mingəçevir SES-in ildə istehsal etdiyi enerji?

Verilir	
$m = 300 \text{ q}$,	
$E_{\text{Mingəçevir}} = 14 \cdot 10^8 \text{ kVt} \cdot \text{saat} = 14 \cdot 10^8 \cdot 3,6 \cdot 10^6 \text{ C} = 5,04 \cdot 10^{15} \text{ C}$	
$E_0 - ?$	
Hesablanması	
Öyrəndiniz ki, cismin 1 q kütləsinə $9 \cdot 10^{13} \text{ C}$ sükünat enerjisi ekvivalentdir: $E_0 = 10^{-3} \text{ kq} \cdot (3 \cdot 10^8)^2 \text{ m}^2/\text{san}^2 = 9 \cdot 10^{13} \text{ C}$.	
Kütləsi 300 q olan Fizika dərsliyində “toplanañ” sükünat enerjisi: $E_0 = 0,3 \text{ kq} \cdot (3 \cdot 10^8)^2 \text{ m}^2/\text{san}^2 = 27 \cdot 10^{15} \text{ C}$.	
Cavab: Kütləsi 300 q olan Fizika dərsliyində “toplanañ” sükünat enerjisi Mingəçevir SES-in ildə istehsal etdiyi enerjidən $5,35$ dəfə çoxdur!	

Dörsin “Nə öyrəndiniz” mərhələsində (**E bloku**) şagirdlər müəllimin rəhbərliyi altında ümumiləşdirmə aparır. Onlar verilən anlayış və müddəaların tərif və izahlarını iş vərəqinə köçürür və tamamlayırlar. Texniki imkanları olan məktəblərdə dörsin bu mərhələsi müəllimin əvvəlcədən hazırladığı materiallar əsasında “Promethean”, yaxud “Mimio Studio” programlarında oyun tipində keçirilə bilər.

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Sərhətme	“Sükunət enerjisi” , “relyativistik enerji”, “relyativistik kinetik enerji”, “relyativistik impuls” anlayışlarını düzgün şərh edə bilmir.	“Sükunət enerjisi” , “relyativistik enerji”, “relyativistik kinetik enerji”, “relyativistik impuls” anlayışlarını müəllimin köməyi ilə şərh edir.	“Sükunət enerjisi” , “relyativistik enerji”, “relyativistik kinetik enerji”, “relyativistik impuls” anlayışlarını qismən şərh edir.	“Sükunət enerjisi” , “relyativistik enerji”, “relyativistik kinetik enerji”, “relyativistik impuls” anlayışlarını düzgün şərh edir.
İzahetme	Enerji ilə kütlə arasındakı qarşılıqlı əlaqəni fəndaxili əlaqə əsasında izah edə bilmir.	Enerji ilə kütlə arasındakı qarşılıqlı əlaqəni fəndaxili əlaqə əsasında çətinliklə izah edir.	Enerji ilə kütlə arasındakı qarşılıqlı əlaqəni fəndaxili əlaqə əsasında qismən izah edir.	Enerji ilə kütlə arasındakı qarşılıqlı əlaqəni fəndaxili əlaqə əsasında düzgün izah edir.
Məsələlərinə və məsələlərinə	Enerji ilə kütlə arasındakı qarşılıqlı əlaqəyə aid müxtəlif xarakterli məsələləri müəllimin köməyi ilə qurur və həll edə bilmir.	Enerji ilə kütlə arasındakı qarşılıqlı əlaqəyə aid müxtəlif xarakterli məsələləri az səhvlərə yol verməklə qurur və çətinliklə həll edir.	Enerji ilə kütlə arasındakı qarşılıqlı əlaqəyə aid müxtəlif xarakterli məsələləri əsasən qurur və qismən həll edir.	Enerji ilə kütlə arasındakı qarşılıqlı əlaqəyə aid müxtəlif xarakterli məsələləri tam qurur və düzgün həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılın və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 48/MƏSƏLƏ HƏLLİ

Fəslə aid məsələlər blokunda verilən 5.1÷5.10 sayılı məsələlər, yaxud test bankından (Abituriyent jurnalının xüsusi buraxılışı, 2001; siniflər üzrə test kitabçıları) uyğun mövzuya aid test tapşırıqları həll edilə bilər.

Dərs 49/ KİÇİK SUMMATİV QİYMƏTLƏNDİRİMƏYƏ AİD TAPŞIRIQ NÜMUNƏLƏRİ

1. Sərbəst rəqslər hansıdır?

- 1- bir dəfə tarazlıq vəziyyətindən çıxarılan yaylı rəqqasın rəqsləri;
- 2- əsən küləyin təsiri ilə budağın rəqsi;
- 3- bir dəfə tarazlıq vəziyyətindən çıxarılan ipli rəqqasın rəqsləri;
- 4- tikiş maşınının iynəsinin rəqsi;
- 5- mizrabın təsiri ilə tar siminin rəqsi

A) yalnız 1 B) yalnız 2 C) 1 və 3 D) 2, 4 və 5 E) yalnız 2 və 4

2. Məcburi rəqslər hansıdır?

- 1- bir dəfə tarazlıq vəziyyətindən çıxarılan yaylı rəqqasın rəqsləri;
- 2- əsən küləyin təsiri ilə budağın rəqsi;
- 3- bir dəfə tarazlıq vəziyyətindən çıxarılan ipli rəqqasın rəqsləri;
- 4- yerdə duran adamın itələdiyi yelləncəyin rəqsi;
- 5- mühərrikdəki porşenin silindrədə rəqsi

A) yalnız 1 B) yalnız 2 C) 1 və 3 D) 2, 4 və 5 E) yalnız 2 və 4

3. Rəqqas 1 dəq 20 san müddətində 40 rəqs edir. Rəqs periodunu və tezliyini təyin edin.

- A) 2 san; 0,5Hs B) 4 san; 0,25Hs C) 2,5 san; 0,4Hs
D) 5 san; 0,2Hs E) 0,2 san; 5Hs

4. Rəqqasın rəqs periodu 0,2 san -dir. O, 1 dəq 8 san müddətində neçə rəqs edər?

- A) 300 B) 30 C) 18 D) 108 E) 340

5. Tar simindəki nöqtənin sənməyən rəqsinin amplitudu 4 mm, rəqs tezliyi isə 800 Hs -dir. Nöqtə 0,8 san müddətində hansı yolu qət edər?

- A) 1,024 m B) 0,16 m C) 1,6 m D) 0,4 m E) 10,24 m

6. Rəqs sisteminin koordinatı $x = 0,6\cos 0,4\pi t$ qanunu ilə dəyişir. Rəqsin amplitudu, period və tezliyi nəyə bərabərdir (tənlikdə verilən bütün kəmiyyətlərin vahidi BS-də verilmişdir)?

- A) $A = 0,6m$; $T = 0,4\text{san}$; $v = 2,5Hs$ B) $A = 0,6m$; $T = 5\text{san}$; $v = 0,2Hs$
C) $A = 1,2m$; $T = 1,25\text{san}$; $v = 0,8Hs$ D) $A = 0,6m$; $T = 2\text{san}$; $v = 0,5Hs$
E) $A = 1,2m$; $T = 0,5\text{san}$; $v = 2Hs$

7. Rəqs periodu 4 san, amplitudu 0,15 m olan rəqqas sisteminin koordinatı hansı qanunla dəyişir?

- A) $x = 0,15\cos \pi t$ B) $x = 0,15\cos 4\pi t$ C) $x = 0,15\cos 0,5\pi t$
D) $x = 0,15\cos 2\pi t$ E) $x = 0,15\cos 0,2\pi t$

8. Çəkisiz yaydan asılan 0,4 kq kütləli yüksək dəqiqədə 30 rəqs edir. Yayın sərtliyi nəyə bərabərdir ($\pi^2 = 10$)?

- A) $8N/m$ B) $4N/m$ C) $0,4N/m$ D) $7,5N/m$ E) $75N/m$

9. Uzunluğu 2,45 m olan riyazi rəqqas 314 san -da 100 rəqs edir. Rəqqasın yerləşdiyi yerin sərbəstdüsmə təciliyi təyin edin ($\pi = 3,14$).

- A) $g = 6,0025 \text{ m/san}^2$ B) $g = 9,81 \text{ m/san}^2$ C) $g = 6,25 \text{ m/san}^2$
D) $g = 9,8 \text{ m/san}^2$ E) $g = 10 \text{ m/san}^2$

10. Harmonik rəqsədə hansı kəmiyyətlər harmonik qanunla dəyişir?

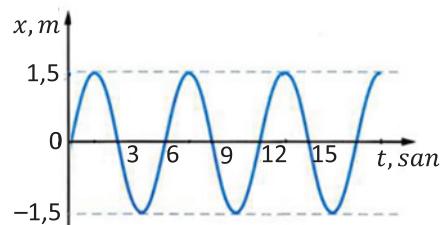
- A) rəqs amplitudu, yerdəyişmə, rəqs tezliyi B) rəqs amplitudu, rəqs periodu, sürət
C) yerdəyişmə, sürət, təcil D) yerdəyişmə, dövri tezlik, rəqsin fazası
E) dövri tezlik, sürət, rəqs periodu

11. Harmonik qanunla rəqs edən riyazi rəqqasın rəqs amplitudu azaldıqda hansı kəmiyyət dəyişməz qalır?

- A) rəqs tezliyi B) yalnız sürətin amplitud qiyməti C) yalnız təcilin amplitud qiyməti
D) tam mexaniki enerji E) sürət və təcilin amplitud qiymətləri

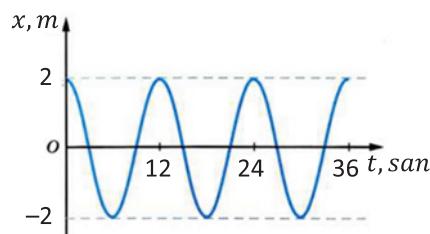
12. Rəqqasın koordinat-zaman qrafikinə əsasən rəqs amplitudu (x_m) və periodunu (T) təyin edin.

- A) $x_m = 1,5 \text{ m}$; $T = 3 \text{ san}$
B) $x_m = 1,5 \text{ m}$; $T = 6 \text{ san}$
C) $x_m = 3 \text{ m}$; $T = 9 \text{ san}$
D) $x_m = 1,5 \text{ m}$; $T = 12 \text{ san}$
E) $x_m = 3 \text{ m}$; $T = 15 \text{ san}$



13. Rəqqasın koordinat-zaman qrafikinə əsasən sürətin amplitud qiymətini təyin edin ($\pi = 3$).

- A) 1 m/san
B) 6 m/san
C) 3 m/san
D) 1,8 m/san
E) 18 m/san

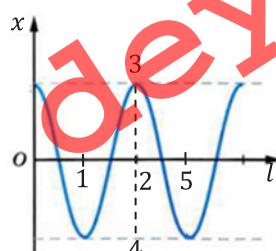


14. Yaylı rəqqasın maksimal kinetik və potensial enerjilərinin hər biri 12 C -dur. Sürtünmə olmadıqda sistemin tam mexaniki enerjisi ...

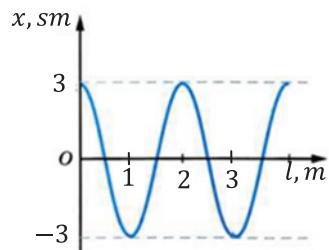
- A) dəyişmir və 24 C -a bərabərdir B) 0-dan 12 C-a qədər dəyişir
C) dəyişmir və 12 C-a bərabərdir D) 0-dan 24 C-a qədər dəyişir
E) 12 C-dan 24-ə qədər dəyişir

15. Fəzada yayılan dalğa qrafikində hansı nöqtələr arasındaki məsafə dalğa uzunluğuna uyğundur?

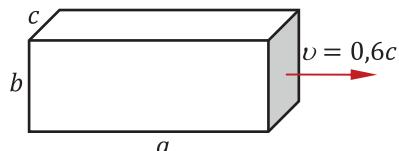
- A) yalnız 0 – 1 B) 0 – 1; 1 – 2 və 2 – 5
C) yalnız 3 – 4 D) 0 – 2 və 1 – 5
E) 2 – 3 və 3 – 4



16. Şəkildə verilən zaman anında mexaniki dalğanın yayıldığı mühitin hissəciklərinin yerdəyişmə-məsafa qrafiki təsvir edilmişdir. Dalğa 1800m/san sürəti ilə yayılırsa, hissəciklərin rəqs tezliyini təyin edin.
 A) $1,8\text{kHs}$ B) 9kHs C) 18kHs
 D) $0,9\text{kHs}$ E) $3,6\text{kHs}$



17. Tərpənməz müşahidəçiye nəzərən $v = 0,6c$ sürəti ilə hərəkət edən paralel pipedin hansı ölçüləri dəyişməz?
 A) yalnız a B) yalnız b
 C) yalnız c D) b və c E) a və c



18. Proton Yerə nəzərən $v = 0,9c$ sürəti ilə fotonla eyni istiqamətdə paralel hərəkət edir. Fotonun protona nisbətən sürəti nəyə bərabərdir (c – işığın vakuumda sürətidir)?
 A) $0,1c$ B) $0,9c$ C) $1,9c$ D) $0,45c$ E) c
 19. Stükünət enerjisi $18 \cdot 10^{14}\text{C}$ olan cismin kütləsini təyin edin ($c = 3 \cdot 10^8\text{m/san}$)?
 A) 0,2 q B) 0,6 q C) 20 q D) 60 q E) 5,4 q

20. Bir ətalət hesablama sistemindən digərinə keçdikdə hansı fiziki kəmiyyətlər dəyişmir:
 1- kütlə; 2- uzunluq; 3- işığın vakuumdakı sürəti; 4- zaman
 A) yalnız 1 B) 1 və 2 C) 1 və 3 D) yalnız 4 E) 2 və 4

Cavablar:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
C	D	A	E	E	B	C	B	D	C	A	B	A	C	D	D	E	C	C	

Çap üçün

FƏSİL – 6

MOLEKULYAR KİNETİK NƏZƏRİYYƏ

FƏSİL ÜZRƏ REALLAŞDIRILACAQ ALT STANDARTLAR

- 1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarını şərh edir.
- 1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.
- 1.1.3. Mexaniki və istilik hərəkətini xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındaki əlaqəni şərh edir.
- 1.1.4. Mexaniki və istilik hadisələrinin tətbiqinə dair təqdimatlar edir.
- 2.1.1. Maddələrin qarşılıqlı çevrilmələrini şərh edir.
- 2.1.2. Maddələrin qarşılıqlı çevrilmələrinə dair müxtəlif tipli məsələlər qurur və həll edir.
- 2.1.3. Maddələrin xassələrini daxili quruluşuna görə şərh edir.
- 2.1.4. Maddələrin daxili quruluşu ilə bağlı müxtəlif tipli məsələlər qurur və həll edir.
- 3.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinə dair qanunları təcrübə üsulla yoxlayır, nəticələrini təqdim edir.
- 3.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrini xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındaki asılılıqları müəyyənənləşdirir.
- 3.2.2. Texnikanın (mexaniki və istilik qurğuları) inkişafında fizika elminin roluna dair tədqiqatlar aparır, nəticələrini təqdim edir.

FƏSİL ÜZRƏ ÜMUMİ SAATLARIN MİQDARI: 12 saat

Çap üçün dəyişil

Dərs 50/ Mövzu: 6.1. MOLEKULYAR-KİNETİK NƏZƏRİYYƏ VƏ ONUN ƏSAS MÜDDƏALARI

Alt STANDARTLAR	1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarını şərh edir. 1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir. 1.1.3. Mexaniki və istilik hərəkətini xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındaki əlaqəni şərh edir. 3.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinə dair qanunları təcrübə üsulla yoxlayır, nəticələrini təqdim edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	<ul style="list-style-type: none">• Molekulyar-kinetik nəzəriyyənin əsas müddəalarını şərh edir.• Molekulyar-kinetik nəzəriyyənin əsas müddəalarının tətbiqinə aid sadə təcrübələr icra edir.• Molekulyar-kinetik nəzəriyyənin əsas müddəalarının tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.

Maraqoyatma dərslikdə verilən material və suallar əsasında yaradıla bilər (**A bloku**). Şagirdlərin fəallığını artırmaq məqsədilə şəkil, slayd, videomaterial və ya “Fizika multimedia” dərsliyindən uyğun mövzuya aid animasiyalardan istifadə oluna bilər.

Təsviyyə. Nəzərə alınsa ki, maddələrin molekulyar quruluşu şagirdlərə VI və VIII siniflərdən tanışdır (bax: Fizika-6, s.41-53; Fizika-8, s.8-12), dərslikdə verilə suallara aşağıdakılari da əlavə etmək olar:

- Maddənin quruluşu haqqında nə bilirsiniz?
- Atom və molekulların varlığını sübut edən hansı təcrübələri misal göstərə bilərsiniz?
- Hansı təcrübələr molekulların hərəkətdə olduğunu göstərir? Bu hərəkət hansı xarakterdədir?
- Molekulların qarşılıqlı təsirinə aid hansı hadisələri nümunə göstərə bilərsiniz?
- Maddələrin molekulyar quruluşa malik olması, molekulların hərəkət və qarşılıqlı təsirinin xarakteri necə müəyyən edilir?

Beləliklə, tədqiqat sualı formallaşdırılır.

Tədqiqat suali: Maddənin molekulyar qurulaşa malik olması, molekulların hərəkət və qarşılıqlı təsirinin xarakteri hansı fiziki kəmiyyətlərlə ifadə olunur?

Qruplaşdırılan şagirdlər dərslikdə verilən “Cisimlər nə üçün bir-birinə “ilişdi”?” araşdırmasını icra edirlər (**B bloku**). Şagirdlər müəyyən edirlər ki, iki qurğusun silindrin yenicə yonqarlanan səthlərini bir-birinə sıxıqdırda onlar elə yapışır ki, hətta silindrin qarmağından bir-neçə kilogram kütłəli yük asıldıqda da bir-birindən qopmur.

Nəticə: bərk cisimlərin (qurğusun silindrlərin) səthindəki molekullar arasında yaranan qarşılıqlı cazibə xarakterli qüvvələr onların aralanmasına maneçilik törədirirlər.

Araşdırmanın ikinci hissəsində şagirdlər bərk cisimlə (şüşə lövhə) maye (su) molekulları arasında da cazibə xarakterli qarşılıqlı təsirin yarandığını müşahidə edirlər.

Diferensial təlim. Təlim nəticələri zəif və sağlamlıq imkanları məhdud olan şagirdlərin aktiv iştirakını təmin etmək üçün müəllim onları daha fəal şagirdlərlə bir qrupa daxil edə bilər.

Dörsin məlumat mübadiləsi mərhələsində qrup təqdimatlarının hazırlanmasını aşağıdakı müddəalar yazılan didaktik vərəqlər (yaxud ekranda illüstrasiya edilən) vəsitsilə lazımi istiqamətə yönəltmək olar:

- Molekulyar -kinetik nəzəriyyə (MKN).
- Molekulyar -kinetik nəzəriyyənin əsas müddəaları.
- Atom və moleküllerin xarakteristikası.

Təsviyyə. 1. Müəllim şagirdlərə kömək və vaxta qənaət məqsədilə bu xarakteristikalarra dair qabaqcadan hazırladığı posteri illüstrasiya edə bilər.

2. Moleküllerin xətti ölçüləri haqqında şagirdlərdə müəyyən təsəvvür yaradılması məqsədilə onlara maraqlı müqayisə məlumatı vermək olar: əgər Yer kürəsinin əhalisi 1sm^3 həcmindəki havanın moleküllerinin sayı qədər, yəni $27 \cdot 10^{18}$ molekul olsa idi, Yer səthinin hər kvadratmetr sahəsinə 50000 insan düşərdi. Əgər stəkan-dakı suyun moleküllərini işarələyib (əgər bu mümkün olsaydı) okeana, dənizə və ya gölə boşaldıb yaxşıca qarışdırı-qarışdırı yenidən oradan bir stəkan su götürsək, stəkanda 100-ə yaxın işarələnmiş molekul aşkar ediləcəkdi.

3. Broun hərəkəti müzakirə olunanda qeyd edilir ki, moleküllerin xaotik hərəkətlərinin xarakterində broun hissəciyinin ölçüsü mühüm rol oynayır. Belə ki, broun hissəciyinin ölçüsü kiçik olduqca onun moleküllərlə qarşılıqlı təsr qüvvələrinin fluktasiyası (orta qiymətdən yayılma) artır. Nəticədə broun hissəciyinin sürətinin istiqaməti tez-tez dəyişir. Broun hərəkəti sırtınmə qüvvələrinin mövcud olduğu mühitdə baş verməsinə baxmayaraq, o həmin mühitdə heç vaxt dayanır. Temperatur yüksəldikcə broun hissəciyinin hərəkət sürəti də artır – moleküllerin xaotik hərəkət sürətləri artır.

Moleküllerin xaotik (istilik) hərəkəti mexaniki hərəkətdən keyfiyyətə tamamilə fərqlənir. Bu hərəkət böyük miqdardır xaotik hərəkət edən moleküllərə xasdır və belə hərəkət sürətlərini sadə mexaniki sürətlərdə olduğu kimi cəmləmək mümkün deyildir. Ona görə də moleküllerin istilik hərəkəti əsas xarakteristikaları temperatur və təzyiq olan statistik qanuna uyğunluqla təsvir edilir.

4. Molekullar arasındaki qarşılıqlı təsir qüvvələrinin xarakteri müzakirə olunduqda qeyd edilə bilər ki, neytral molekullar elektromaqnit sahəsinə malikdir. Bu sahələr arasında qarşılıqlı təsir molekullar arasında müəyyən məsafələrdə bürüzə olunur. Ona görə də molekullar arasındaki qarşılıqlı təsirlər elektromaqnit xarakterlidir.

“Yaradıcı tətbiqetmə” mərhələsində (**D bloku**) “Broun hərəkətinin modelləşdirilməsi” araşdırması icra olunur. Təcrübə yüksək gərginlikdə aparıldığından onun müəllim tərəfindən (hər qrupdan bir şagird cəlb olunmaqla) nümayiş etdirilməsi məqsədəyənəndur.

“Gündəlik həyatınızla əlaqələndirin” tapşırığı dərsboyu şagirdin öyrəndiyi əsas bilikləri müstəqil olaraq ümumiləşdirməsinə xidmat edir.

Şagirdlərin özlərini qiymətləndirmələri üçün mövzunun sonunda “Özünüzi qiymətləndirin” hissəsindəki tapşırıqlar yerinə yetirilir.

Təklif olunan cədvəl və sxemlər. Təqdimatların müzakirəsindən “MKN-nin əsas müddəaları” anlayış xəritəsi qurula bilər.

Dərsin “Nə öyrəndiniz” mərhələsində (**E bloku**) şagirdlər müəllimin rəhbərliyi altında ümumiləşdirmə aparır. Onlar verilən natamam cümlələri iş vərəqinə köçürür və tamamlayır. Texniki imkanları olan məktəblərdə dərsin bu mərhələsi müəllimin əvvəlcədən hazırladığı materiallar əsasında “Promethean”, yaxud “Mimio Studio” programlarında oyun tipində keçirilə bilər.

Elektron resurslar:

- [1. https://www.youtube.com/watch?v=Jo_EXQzgHT0.](https://www.youtube.com/watch?v=Jo_EXQzgHT0)
- [2. https://www.youtube.com/watch?v=Z9IdQI4wdE8.](https://www.youtube.com/watch?v=Z9IdQI4wdE8)
- [3. http://portal.edu.az/lessons/az/physics/Temperatur/lo/uc_p5_1035.html.](http://portal.edu.az/lessons/az/physics/Temperatur/lo/uc_p5_1035.html)

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Sərhətme	Molekulyar-kinetik nəzəriyyənin əsas müddəalarını düzgün şərh edə bilmir.	Molekulyar-kinetik nəzəriyyənin əsas müddəalarını az səhvlərə yol verməklə şərh edir.	Molekulyar-kinetik nəzəriyyənin əsas müddəalarını əsasən düzgün şərh edir.	Molekulyar-kinetik nəzəriyyənin əsas müddəalarını düzgün şərh edir.
İzahetmə	Molekulyar-kinetik nəzəriyyənin əsas müddəalarının tətbiqinə aid sadə təcrübələri ciddi səhvlərə yol verməklə icra edir.	Molekulyar-kinetik nəzəriyyənin əsas müddəalarının tətbiqinə aid sadə təcrübələri çətinliklə icra edir.	Molekulyar-kinetik nəzəriyyənin əsas müddəalarının tətbiqinə aid sadə təcrübələri əsasən icra edir.	Molekulyar-kinetik nəzəriyyənin əsas müddəalarının tətbiqinə aid sadə təcrübələr düzgün icra edir.
Məsələqurunun eyni məclədələşməsi	Molekulyar-kinetik nəzəriyyənin əsas müddəalarının tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli məsələləri müəllimin köməyi ilə qurur və həll edə bilmir.	Molekulyar-kinetik nəzəriyyənin əsas müddəalarının tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli məsələləri az səhvlərə yol verməklə qurur və həll edir.	Molekulyar-kinetik nəzəriyyənin əsas müddəalarının tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli məsələləri əsasən qurur və qismən həll edir.	Molekulyar-kinetik nəzəriyyənin əsas müddəalarının tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli məsələləri düzgün qurur və tam həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yiğilir və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur

Dərs 51/Mövzu: 6.2. İDEAL QAZ. İDEAL QAZIN MOLEKULYAR-KİNETİK NƏZƏRİYYƏSİNİN ƏSAS TƏNLİYİ

Alt STANDARTLAR	1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarını şərh edir. 1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir. 1.1.3. Mexaniki və istilik hərəkətini xarakterizə edən kəmiyyətlər arasında əlaqəni şərh edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	<ul style="list-style-type: none"> • “İdeal qaz” modelinin xassələrini izah edir. • İdeal qazı xarakterizə edən makroskopik və mikroskopik parametrlər arasında əlaqəni şərh edir. • İdeal qazı xarakterizə edən makroskopik və mikroskopik parametrlər arasında əlaqələrə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.

Maraqoyatma mərhələsi dərslikdə verilən material və suallar əsasında təşkil oluna bilər. Şagirdlərin irəli sürdükləri fərziyyələr dinlənilir və onlardan maraq kəsb edənləri lövhədə qeyd olunur. Tədricən tədqiqat sualları formalasdırılır.

Tədqiqat sualları: *Mürəkkəb tərkibli real qazın ideallaşdırılan sadə modelini necə təsəvvür edirsiniz – o, “maddi nöqtə” modelində olduğu kimi, hansı xassələri öziündə daşılmalıdır? İdeal qazın xassəsi hansı makro və mikro parametrlərlə xarakterizə oluna bilər? Bu parametrlər arasında əlaqənin müzayyanlaşdırılması nə dərəcədə əhəmiyyətlidir?*

Şagirdlər qruplaşdırılır və onlar “Qaz molekullarının təzyiqinin modelləşdirilməsi” araşdırmasını (**B bloku**) icra edirlər. Araşdırmanın təchizatı asanlıqla əldə ediləbilən olduğundan onu cütlərlə də aparmaq olar. Şagirdlər bu sadə araşdırmadan iki nəticə çıxarırlar:

1. *Qazın təzyiqi – qazı təşkil edən molekulların onun yerləşdiyi qabın divarına göstərdiyi saysız-hesabsız zərbələrinin yaratdığı təsirdir.*

2. *Qaz molekullarının sürəti artıqda, onun təzyiqi də artır.*

Problem sual. Makroparametr olan qazın təzyiqi onun hansı mikroparametrləri vasitəsilə hesablanıbılars?

Sonrakı mərhələdə qruplar dərslikdə verilən nəzəri material əsasında (**C bloku**) məlumat mübadiləsi həyata keçirir. Şagirdlərə kömək məqsədilə “Fizika multimedya” diskindən “İdeal qaz” animasiyası nümayiş etdirilə bilər. Nümayişdən sonra qruplara üzərində aşağıdakı müddəalar yazılın didaktik vərəqlər paylanır və onlara təqdimatları bu müddəalar əsasında hazırlanmaq tapşırılır:

- “İdeal qaz” nədir?
- İdeal qazın xassələri.
- İdeal qazın molekulyar-kinetik nəzəriyyəsinin əsas tənliyi.
- Molekulların orta kvadratik sürəti və orta kinetik enerjisi.

Qrup liderlərinin təqdimatlarında ideal qazın molekulyar-kinetik nəzəriyyəsinin əsas tənliyinin aşağıdakı üç variantını yadda saxlamaları diqqətə çatdırılır:

$$p = \frac{1}{3} m_0 n \bar{v}^2; \quad p = \frac{2}{3} n \bar{E}_k; \quad p = \frac{1}{3} \rho \bar{v}^2.$$

“Yaradıcı tətbiqetmə” mərhələsində (**D bloku**) təqdim edilən məsələ həll olunur.

Məsələ. *Günəşin görünən atmosferi – fotosferi, demək olar, hidrogen qazından ibarətdir. Fotosferdəki hidrogen qazı atomlarının konsentrasiyası təqribən $n = 1,6 \cdot 10^{21} \text{ m}^{-3}$, təzyiqi isə $p = 1,25 \cdot 10^2 \text{ Pa}$ -dir. Fotosferdəki hidrogen qazını ideal qaz qəbul etsək, onun atomlarının irəliləmə hərəkətinin orta kinetik enerjisi nəyə bərabər olar?*

Verilir	Həlli
$n = 1,6 \cdot 10^{21} \text{ m}^{-3}; p = 1,25 \cdot 10^2 \text{ Pa} = 1,25 \cdot 10^2 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$ $\bar{E}_k - ?$	$p = \frac{2}{3} n \bar{E}_k \rightarrow \bar{E}_k = \frac{3p}{2n}$
Hesablanması	
$\bar{E}_k = \frac{3 \cdot 1,25 \cdot 10^2 \text{ N} \cdot \text{m}^3}{2 \cdot 1,6 \cdot 10^{21} \text{ m}^2} = 1,171875 \cdot 10^{-19} \text{ J}$.	

Bu mərhələnin “Gündəlik həyatınızla əlaqələndirin” hissəsində maraqlı məsələ verilmişdir.

Fərəz edək ki, bizi əhatə edən hava eyni molekullardan ibarətdir. Bu molekullar normal şəraitdə hansı orta kvadratik sürətlə bizə zərbələr endirir? Normal şəraitdə havanın təzyiqi 10^5 Pa , sıxlığı $1,29 \text{ kg/m}^3$ –dir.

Verilir	Həlli
$p = 10^5 \text{ Pa} = 10^5 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}; \rho = 1,29 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ $v_{or.kv} - ?$	$p = \frac{1}{3} \rho \bar{v}^2 \rightarrow \bar{v}^2 = \frac{3p}{\rho}$
Hesablanması	
$\bar{v}^2 = \frac{3 \cdot 10^5 \text{ N} \cdot \text{m}^3}{1,29 \text{ kg} \cdot \text{m}^2} \approx 23,26 \cdot 10^4 \frac{\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{m}}{\text{kg} \cdot \text{san}^2} = 23,26 \cdot 10^4 \frac{\text{m}^2}{\text{san}^2}$ $v_{or.kv} = \sqrt{23,26 \cdot 10^4 \frac{\text{m}^2}{\text{san}^2}} = 4,82 \cdot 10^2 \frac{\text{m}}{\text{san}} = 482 \frac{\text{m}}{\text{san}}$	

Aşağıdakı cədvəli tamamlamaqla qruplar bir-birinin təqdimatından öyrəndiklərini öz məlumatı ilə müqayisə edə bilər.

Anlayış	Məlumat	Müzakirə zamanı nəticəm
İdeal qaz		
Qaz atomlarının orta kinetik enerjisi		
Qazın təzyiqi		

Dörsin “Nə öyrəndiniz” mərhələsində (**E bloku**) şagirdlər “İdeal qaz” anlayış xəritəsini qura bilərlər.

Elektron resurslar:

1. https://www.youtube.com/watch?v=unBfahh_nYs.
2. ru.wikipedia.org/Идеальный газ.
3. dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/10240.

ÇAP ÜÇÜN

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
İzahetmə	“İdeal qaz” modelinin xassələrini sərbəst izah edə bilmir.	“İdeal qaz” modelinin xassələrini az səhvlərə yol verməklə izah edir.	“İdeal qaz” modelinin xassələrini əsasən düzgün izah edir.	“İdeal qaz” modelinin xassələrini düzgün izah edir.
Səhətənə	İdeal qazı xarakterizə edən makroskopik və mikroskopik parametrlər arasındaki əlaqəni səhv şərh edir.	İdeal qazı xarakterizə edən makroskopik və mikroskopik parametrlər arasındaki əlaqəni çətinliklə şərh edir.	İdeal qazı xarakterizə edən makroskopik və mikroskopik parametrlər arasındaki əlaqəni qismən şərh edir.	İdeal qazı xarakterizə edən makroskopik və mikroskopik parametrlər arasındaki əlaqəni düzgün şərh edir.
Məsələyə uyğun və tətbiqəlləndirən	İdeal qazı xarakterizə edən makroskopik və mikroskopik parametrlər arasındaki əlaqələrə aid müxtəlif xarakterli məsələləri müəllimin köməyi ilə qurur və səhv həll edir.	İdeal qazı xarakterizə edən makroskopik və mikroskopik parametrlər arasındaki əlaqələrə aid müxtəlif xarakterli məsələləri az səhvlərə yol verməklə qurur və çətinliklə həll edir.	İdeal qazı xarakterizə edən makroskopik və mikroskopik parametrlər arasındaki əlaqələrə aid müxtəlif xarakterli məsələləri qismən qurur və əsasən düzgün həll edir.	İdeal qazı xarakterizə edən makroskopik və mikroskopik parametrlər arasındaki əlaqələrə aid müxtəlif xarakterli məsələləri tam qurur və düzgün həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yiğilir və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 52/Mövzu: 6.3. İSTİLİK TARAZLIĞI – TEMPERATUR

Alt STANDARTLAR	1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarını şərh edir. 1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir. 1.1.4. Mexaniki və istilik hadisələrinin tətbiqinə dair təqdimatlar edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	<ul style="list-style-type: none"> • Cisimlər sisteminin istilik tarazlığını və temperaturun fiziki mahiyyətini izah edir. • Temperaturların Selsi şkalası ilə Kelvin şkalaları arasında münasibəti illüstrasiya edir. • Cisimlər sisteminin istilik tarazlığına və temperatura aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.

Maraqoyatma mərhələsini dərslikdə verilən mətn və suallar (**A bloku**) əsasında qurmaq olar. Şagirdlərin irəli sürdükləri fərziyyələr dinlənilir və onlardan maraq kəsb edənləri lövhədə qeyd olunur. Tədricən tədqiqat sualları formalasdırılır.

Tədqiqat sualları: *Cisimlər sisteminin istilik tarazlığı nə deməkdir? Imperaturun fiziki mənası nədir?*

İkinci mərhələdə “Su termometrinin hazırlanması” araşdırması icra olunur. Cihazın hazırlanması elə də çox vaxt tələb etmir və onu şagirdlər böyük həvəslə icra edirlər. Araşdırmanın nəticəsi dərslikdə verilən suallar əsasında müzakirə olunur, cavablar aşağıdakı cədvəldə sistemləşdirilə bilər:

S.s	Araşdırmanın mərhələləri	Nəticə
1	Termometrin uzun müddət eyni temperaturu göstərməsinə səbəb nədir?	
2	Su termometri ilə hansı temperatur intervallarını ölçmək mümkündür? Nə üçün?	
3	MKN baxımından necə izah edərdiniz: nə üçün maddəni qızdırıldıqda onun temperaturu artır, soyutduqda isə, əksinə, azalır?	

Məlumat mübadiləsi dərslikdə verilən nəzəri materialın fəal oxunuşu və təqdimatın hazırlanması ilə həyata keçirilir. Təqdimatlarda aşağıdakı müddəalar öz əksini tapmalıdır:

- “Istilik tarazlığı” anlayışı.
- “Temperatur” anlayışı.
- Mütləq temperatur şkalasının müəyyənləşdirilməsi.
- Kelvin və Selsi şkalalarının müqayisəsi.
- Temperatur – molekulların orta kinetik enerjisinin ölçüsüdür.
- Molekulların orta kvadratik sürəti.

Təsviyyə. Təqdimatların müzakirəsində şagirdlərin diqqətinə çatdırılır ki, sistemin parametrləri onun istilik tarazlığında müəyyən qiymət alır və uzun müddət dəyişməz qalır. Cisinin temperaturunu ölçmək üçün termometr ona toxundurulur, cisimlə onun arasında istilik tarazlığı yaranana qədər saxlanılır. Bu zaman termometrin kapılıyarındakı civənin (və ya spirtin) həcmi istilik tarazlığı pozulana qədər müəyyən qiymət alır.

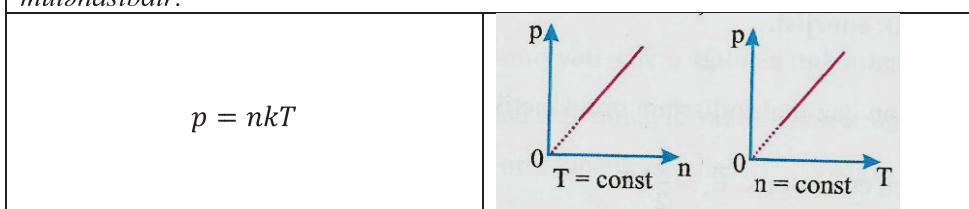
Molekulyar-kinetik nəzəriyyə baxımından temperaturun fiziki mənası belədir: Temperatur – cismin molekullarının xəotik irəliləmə hərəkətinin orta kinetik enerjisinin ölçüsüdür:

$$\overline{E}_k = \frac{3}{2} kT.$$

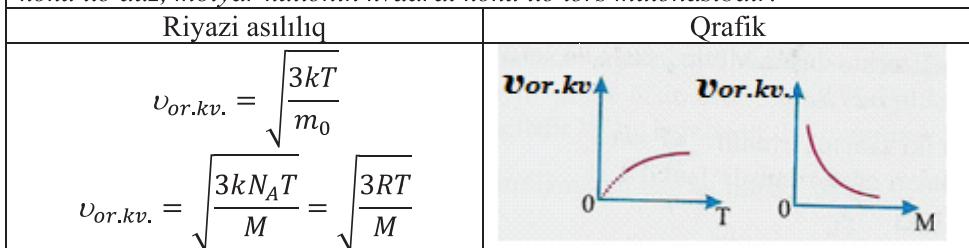
Daha sonra molekulyar-kinetik nəzəriyyə baxımından ideal qazın təzyiqinin və onun molekullarının orta kvadratik sürətinin temperaturdan asılılıq düsturları yazılır, qrafikləri təsvir edilir (bax: cədvəl 1).

Cədvəl 1.

Ideal qazın təzyiqi molekulların konsentrasiyası və mütləq temperaturu ilə düz mütənasibdir.



Ideal qaz molekullarının orta kvadratik sürəti mütləq temperaturun kvadrat kökü ilə düz, molar kütlənin kvadrat kökü ilə tərs mütənasibdir.



“Yaradıcı tətbiqetmə” mərhələsində “Temperatur nə qədər artar?” araşdırmasında təqdim olunan məsələ həll edilir (**D bloku**).

Məsələ. İdeal qazın temperaturu 373K-dir. Onu qızdırıldıqda molekulların orta kinetik enerjisi 3 dəfə artarsa, qazın temperaturu nə qədər artar?

Verilir	Həlli	Hesablanması
$T_1 = 373K$ $\bar{E}_{k2} = 3\bar{E}_{k1}$ $\Delta T - ?$	$\bar{E}_{k1} = \frac{3}{2}kT_1; \bar{E}_{k2} = \frac{3}{2}kT_2$ $\frac{3}{2}kT_2 = 3 \cdot \frac{3}{2}kT_1$ $T_2 = 3T_1$ $\Delta T = T_2 - T_1 = 3T_1 - T_1 = 2T_1$	$\Delta T = 2 \cdot 373K = 746K$

Diferensial təlim. Təlim nöticələri zəif və sağlamlıq imkanları məhdud olan şagirdləri müəllim daha fəal şagirdlərin yanında əyləşdirməlidir.

Elektron resurslar:

- [1. *http://portal.edu.az/lessons/az/physics/Temperatur/lo/uc_p5_l035.html*.](http://portal.edu.az/lessons/az/physics/Temperatur/lo/uc_p5_l035.html)
- [2. *https://www.youtube.com/watch?v=ldb4IM9zwpk*.](https://www.youtube.com/watch?v=ldb4IM9zwpk)

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsinə müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
izahetmə	Cisimlər sisteminin istilik tarazlığını və temperaturun fiziki mahiyyətini izah edə bilmir.	Cisimlər sisteminin istilik tarazlığını və temperaturun fiziki mahiyyətini çətinliklə izah edir.	Cisimlər sisteminin istilik tarazlığını və temperaturun fiziki mahiyyətini əsasən izah edir.	Cisimlər sisteminin istilik tarazlığını və temperaturun fiziki mahiyyətini düzgün izah edir.

Tətbiqetmə	Temperaturların Selsi şkalası ilə Kelvin şkalaları arasında münasibəti illüstrasiya edə bilmir.	Temperaturların Selsi şkalası ilə Kelvin şkalaları arasında münasibəti müəllimin köməyi ilə illüstrasiya edir.	Temperaturların Selsi şkalası ilə Kelvin şkalaları arasında münasibəti qismən illüstrasiya edir.	Temperaturların Selsi şkalası ilə Kelvin şkalaları arasında münasibəti düzgün illüstrasiya edir.
Məsələqurma və müsələhələtmə	Cisimlər sisteminin istilik tarazlığını və temperatura aid müxtəlif xarakterli məsələləri müəllimin köməyi ilə qurur və sahv həll edir.	Cisimlər sisteminin istilik tarazlığını və temperatura aid müxtəlif xarakterli məsələləri müəllimin köməyi ilə qurur və çətinliklə həll edir.	Cisimlər sisteminin istilik tarazlığını və temperatura aid müxtəlif xarakterli məsələləri əsasən qurur və qismən həll edir.	Cisimlər sisteminin istilik tarazlığını və temperatura aid müxtəlif xarakterli məsələləri düzgün qurur və tam həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 53/Mövzu: 6.4. QAZ MOLEKULLARININ HƏRƏKƏT SÜRƏTİİNİN MÜƏYYƏNLƏŞDİRİLMƏSİ (Təqdimat dərs)

Alt STANDART	<p>1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarını şərh edir.</p> <p>1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.</p> <p>1.1.4. Mexaniki və istilik hadisələrinin tətbiqinə dair təqdimatlar edir.</p>
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	<ul style="list-style-type: none"> • Qaz molekullarının hərəkət sürətinin müəyyənləşdirilməsinə dair tarixi faktlara aid materiallar toplayır. • Qaz molekullarının hərəkət sürətinin müəyyənləşdirilməsinə dair tarixi faktlara aid elektron təqdimat edir.

Təqdimat dərslərini müxtəlif formalarda təşkil etmək mümkündür. Məsələn, əvvəlki dərsin sonunda şagirdlərə hazırlamaq tələb olunan təqdimatlar barədə qısa məlumat vermək olar. Onlara ev tapşırığı kimi dərslikdən və digər mənbələrdən istifadə etməklə müstəqil şəkildə təqdimat hazırlamaq tapşırılır. Təqdimatlar fərdi, cütlərlə, yaxud kiçik qruplarla hazırlanı bilər. Bu dərsdə isə şagirdlər evdə hazırladıqları təqdimatlarla çıxış edir və müzakirələr keçirilir.

Təqdimat dərslərinin başqa formasını isə aşağıdakı kimi təşkil etmək olar.

Dərsə hazırlıq mərhələsinə bir neçə mövzu əvvəlcədən başlamaq lazımdır.

Məktəbin texniki bazası və şagirdlərin hazırlıq səviyyəsi imkan verərsə, təqdimatın “Power Point”, “ActivInspire”, “Mimio” programlarında hazırlanması daha faydalıdır. Əks halda sadə təqdimatdan, böyük vərəq üzərində hazırlanmış plakatlardan və s.-dən istifadə etmək olar.

Dərsin əsas məqsədi şagirdlərdə seçim, ümumiləşdirmə, qruplaşdırma və təqdimetmə bacarıqlarının formalasdırılmasıdır. Təqdimat zamanı şagirdlər öz se-

çimlərini əsaslandırmağı da bacarmalıdır. Buna görə də təqdimata qısa girişdən və “Molekulların orta kvadratik sürəti mütləq temperaturdan necə asılıdır? Molekulun orta kvadratik sürəti mütləq temperaturun kvadrat kökündən necə asılıdır?” suallarına cavabdan başlamaq məqsədə uyğundur.

Bu fəaliyyəti 4–5 nəfərlik qruplarla da həyata keçirmək olar. Müəllim təqdimatın qiymətləndirilməsi üçün meyarlar hazırlayarkən metodik vəsaitdə təqdim olunan nümunələrdən istifadə edə bilər. Şagirdlər öncədən qiymətləndirmə meyarları ilə tanış olmalıdır. Təqdimatların yalnız müəllim tərəfindən deyil, eyni zamanda sinif yoldaşları tərəfindən də qiymətləndirilməsi çox vacibdir. Müəllim təqdimatın qiymətləndirilməsi üsullarını özü müəyyən edir.

Təqdimatın qiymətləndirilməsi meyarları	Variantlardan birini seçin
Məzmun	<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Mövzu açılmışdır. <input type="radio"/> Mövzu qismən açılmışdır. <input type="radio"/> Mövzu açılmışdır, lakin səhvlər vardır. <input type="radio"/> Mövzu tamamilə açılmışdır.
Təqdimetmədə mətnin dəqiqliyi	<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Məlumatlar mövzuya uyğun gəlmir, orfoqrafik səhvlər vardır. <input type="radio"/> Məlumatlar mövzuya uyğun gəlir, lakin tam deyil, orfoqrafik səhvlər vardır. <input type="radio"/> Məlumatlar mövzuya tam uyğun gəlir və onu tam əhatə edir, orfoqrafik səhvlər yoxdur.
Dizayn	<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Təqdimatdakı təsvir məzmunla uyğun gəlmir, estetik tələblərə cavab vermir. Mətn çətinliklə oxunur. <input type="radio"/> Təqdimatdakı məzmun məntiqə uyğun tərtib olunmuşdur, estetik tələblərə bəzi hallarda cavab vermir. Mətn oxunur. <input type="radio"/> Təqdimatdakı təsvir məntiqə uyğundur, estetik tələblərə cavab verir. Mətn asanlıqla oxunur.
İş prosesində şagirdlərin birgə əməkdaşlığı	<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Qrup daxilində iş yaxşı təşkil olunmayıb. İştirakçılar bir-birinə və başqalarının layihələrinə diqqət yetirmirlər. <input type="radio"/> Layihənin həyata keçirilməsində bütün şagirdlər eyni dərəcədə fəal deyil. <input type="radio"/> Qrup daxilində iş düzgün təşkil olunmuşdur, lakin iş qeyri-bərabər bölünmüştür. <input type="radio"/> Şagirdlər ünsiyyətcildir, bir-birinə diqqətlə yanaşır və hörmət edirlər. <input type="radio"/> Şagirdlər arasında iş bölgüsü bərabər paylanmışdır.

Şagirdlər tərəfindən təqdimatların qiymətləndirmə meyarları:

S.S.	Meyarlar	Hə	Yox
1	Təqdimatda bütün qrup üzvləri iştirak edir.		
2	Təqdimat maraqlıdır, məzmunu problemi əhatə edir.		
3	Slaydların dizaynu maraqlıdır		
4	İşdə orfoqrafik və redaktə xarakterli səhvlər yoxdur.		
5	Çıxış edənlər öz fikirlərini aydın və dəqiq bildirir.		

6	Qaz molekullarının hərəkət sürətinin müəyyənləşdirilməsinə dair tarixi faktlara aid elektron təqdimat edir.		
7	Fiziki sahəyə dair malik olduğu biliklər əsasında ümumiləşmələr aparır.		
8	Təqdimatin hazırlanmasında dərslikdəki ardıcılıq gözlənilmişdir.		

Şagirdlərin özünü qiymətləndirməsi

Mənim uğurlarım	+/-
Mən təqdimatımız üçün lazım olan şəkilləri əldə etdim.	
Mən ən azı iki fakt yazdım.	
Mən qrupda yoldaşlarımıla əməkdaşlıq etməyi bacardım.	
Mən təqdimat hazırlamağı bacardım.	
Mən layihə üçün maraqlı faktları seçməyi bacardım.	
Mən layihə ilə iş zamanı yaranan sualların cavablarını resurslardan istifadə etməklə cavablandırmağı bacardım.	

Elektron resurslar:

1. http://portal.edu.az/lessons/az/physics/Temperatur/lo/uc_p5_1035.html.
2. <https://www.youtube.com/watch?v=ldb4iM9zwpk>.

Dərs 54 /Mövzu: 6.5. İDEAL QAZIN HAL TƏNLİYİ

Alt STANDARTLAR	1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarını şərh edir. 1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir. 1.1.3. Mexaniki və istilik hərəkətini xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındaki əlaqəni şərh edir. 3.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrini xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındaki asılılıqları müəyyənləşdirir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	<ul style="list-style-type: none"> • İdeal qazın xassəsini xarakterizə edən makroskopik parametrlər arasındaki əlaqəni izah edir. • İdeal qazın makroskopik parametrləri arasındaki əlaqəni sadə fiziki cihazlar vasitəsilə təcrübə nümayiş edir. • İdeal qazın makroskopik parametrləri arasındaki əlaqəyə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.

Maraqoyatma dərslikdə verilən məlumat və uyğun suallarla həyata keçirilə bilər (**A bloku**). Bunun üçün əvvəlcədən hazırlanan slaytlardan, şəkil və ya posterdən istifadə oluna bilər. Şagirdlərin söylədikləri fərziyyələr ləvhədə qeyd edilir. Tədris-cən tədqiqat suali formalasdırılır.

Tədqiqat suali: *İdeal qazın halını xarakterizə edən makroskopik parametrlər arasında nə kimi əlaqə mövcuddur?*

Dərsliyin **B blokunda** verilən “Verilən kütləli qazın makroskopik parametrləri arasında hansı qanuna uyğunluq var?” araşdırması yerinə yetirilir. Cihaz dəstisi məhdud sayıda olduğundan təcrübə hər qrupdan bir şagirdin cəlb edilməsi ilə bilavasitə müəllim tərəfindən nümayiş olunur. İlk növbədə silfonun quruluş və iş

prinsipi ilə şagirdlər tanış edilir. Sonra araştırma dərslikdə verilən təlimat əsasında icra edilir. İşin gedişində müşahidə olunan hadisələrin səbəblərinə aid verilən sualların müzakirəsindən şagirdlər verilən kütləli qazın başlangıç halını xarakterizə edən makroskopik parametrlərin $\frac{p_1 V_1}{T_1}$ nisbətinin onun son halını xarakterizə edən makroskopik parametrləri arasındaki $\frac{p_2 V_2}{T_2}$ nisbətinə bərabər olduğunu aşkar etdilər.

Praktikadan alınan bu maraqlı nəticə “Məlumat mübadiləsi” mərhələsində öz təsdiqini bir daha tapır: şagirdlər dərslikdə verilən nəzəri materialla (**C bloku**) tanış olur, ümumi fəaliyyətləri haqqında təqdimat hazırlayırlar. Təqdimatların “Ideal qazın halını xarakterizə edən əsas parametrlər”, “Klapeyron tənliyi”, “Mendeleyev-Klapeyron tənliyi” müddəalarını əhatə etməsi tövsiyə olunur.

Təvsiyə. 1. Təqdimatların müzakirəsi prosesində şagirdlərin diqqətinə çatdırılmalıdır ki, Klapeyron tənliyi yalnız qazın kütləsinin sabit qaldığı hal üçün (yəni verilən kütləli qaz üçün) üç makroskopik parametrini bir-biri ilə əlaqələndirir. Belə şərt daxilində uyğun məsələlərin həllində Klapeyron tənliyi aşağıdakı kimi yazılımalıdır:

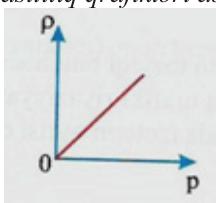
$$\frac{pV}{T} = \frac{p_0 V_0}{T_0}.$$

Burada p_0 – normal atmosfer təzyiqi, $T_0 = 0^\circ\text{C}$ temperaturunun Kelvin şkalasına uyğun qiyməti, V_0 – həmin təzyiq və temperaturda qazın həcmidir.

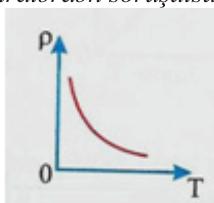
Mendeleyev-Klapeyron tənliyi isə qazın ixtiyari kütləsi üçün onun başlangıç və son halının makroskopik parametrlərini əlaqələndirir. Yaxşı olar ki, Mendeleyev-Klapeyron tənliyindən qazın sıxlığının

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{pM}{RT}$$

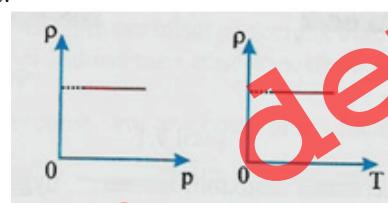
ifadəsinə əsasən ideal qazın parametrlərinin verilmiş şərtlərə uyğun bir-birindən asılılıq qrafikləri də şagirdlərdən soruşulsun:



$$T = \text{const};$$



$$p = \text{const};$$



$$V = \text{const}; m = \text{const}$$

2. Şagirdlərdən universal qaz sabitinin ədədi qiymətinin necə çıxarıldığı soruşulmaları ki, onlar hər zaman bu sabitin haradən alındığını şərh edə bilsinlər.

Dərsin “Tətbiqetmə” mərhələsində “ideal qazın hal tənliyini tətbiq etməyi bacarıraqm” araşdırmasında verilən kəmiyyət xarakterli məsələləri həll edilə bilər:

Məsələ-1. 0°C temperaturunda $0,1\text{m}^3$ həcmli balona 10^5Pa təzyiqində $8,9 \cdot 10^{-3}\text{kq}$ kütləli qaz doldurulmuşdur. Qazın molyar kütləsini təyin edin. Bu hansı qazdır?

Verilir	Həlli	Hesablanması
$t = 0^{\circ}\text{C} \rightarrow T = 273\text{K}$	$pV = \frac{m}{M}RT \rightarrow M = \frac{mRT}{pV}$	$M = \frac{8,9 \cdot 10^{-3} \cdot 8,31 \cdot 273}{10^5 \cdot 0,1} \frac{\text{C} \cdot \text{K} \cdot \text{kq}}{\text{mol} \cdot \text{K} \cdot \text{Pa} \cdot \text{m}^3} = 20190,807 \cdot 10^{-7} \frac{\text{kq}}{\text{mol}} = 2,01198 \cdot 10^{-3} \frac{\text{kq}}{\text{mol}}$
$V = 0,1\text{m}^3$	$R = 8,31 \frac{\text{C}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$	$M = 2,01908 \cdot 10^{-3} \frac{\text{kq}}{\text{mol}}$ (Hidroqden qazı)
$p = 10^5\text{Pa}$		
$m = 8,9 \cdot 10^{-3}\text{kq}$		
$M - ?$		

Məsələ -2. Hidroqen qazı doldurulan ağızbağlı meteoroloji şar temperaturu 0°C olan hündürlüyü qalxdı. Bu zaman şarin daxilində təzyiq $1,5 \cdot 10^5\text{Pa}$ olarsa, hidroqenin sıxlığını təyin edin.

Verilir	Həlli
$t = 0^{\circ}\text{C} \rightarrow T = 273\text{K}$	$p = \frac{\rho}{M}RT$
$p = 1,5 \cdot 10^5\text{Pa}$	$\rho = \frac{pM}{RT}$
$\rho - ?$	

Dərsin “Nə öyrəndiniz” mərhələsində şagirdlər müəllimin rəhbərliyi altında ümumiləşdirmə aparır. Texniki imkanları olan məktəblərdə dərsin bu mərhələsi müəllimin əvvəlcədən hazırladığı materiallar əsasında “Promethean”, yaxud “Mimio Studio” programlarında oyun tipində keçirilə bilər.

Anlayış və müddəalar	İzahi	Tənliyi
<i>İdeal qazın hal tənliyi</i>		
<i>Klapayron tənliyi</i>		
<i>Mendeleyev-Klapayron tənliyi</i>		

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
İzahetmə	İdeal qazın xassəsini xarakterizə edən makroskopik parametrlər arasındaki əlaqəni səhv izah edir.	İdeal qazın xassəsini xarakterizə edən makroskopik parametrlər arasındaki əlaqəni çətinliklə izah edir.	İdeal qazın xassəsini xarakterizə edən makroskopik parametrlər arasındaki əlaqəni əsasən izah edir.	İdeal qazın xassəsini xarakterizə edən makroskopik parametrlər arasındaki əlaqəni düzgün izah edir.

Nümayiştəmə	İdeal qazın makroskopik parametrləri arasındaki əlaqəni sadə fiziki cihazlar vasitəsilə təcrübə nümayış edə bilmir.	İdeal qazın makroskopik parametrləri arasındaki əlaqəni sadə fiziki cihazlar vasitəsilə az səhvlərə yol verməklə təcrübə nümayış edir.	İdeal qazın makroskopik parametrləri arasındaki əlaqəni sadə fiziki cihazlar vasitəsilə qismən təcrübə nümayış edir.	İdeal qazın makroskopik parametrləri arasındaki əlaqəni sadə fiziki cihazlar vasitəsilə düzgün təcrübə nümayış edir.
Mesləhətname və məsələlətlər	İdeal qazın makroskopik parametrləri arasındaki əlaqəyə aid müxtəlif xarakterli məsələləri çətinliklə qurur və həll edir.	İdeal qazın makroskopik parametrləri arasındaki əlaqəyə aid müxtəlif xarakterli məsələləri az səhvlərə yol verməklə qurur və həll edir.	İdeal qazın makroskopik parametrləri arasındaki əlaqəyə aid müxtəlif xarakterli məsələləri əsasən qurur və qismən düzgün həll edir.	İdeal qazın makroskopik parametrləri arasındaki əlaqəyə aid müxtəlif xarakterli məsələləri düzgün qurur və doğru həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 55/Mövzu: 6.6. QAZ QANUNLARI

Alt STANDARTLAR	<p>1.1.1. Məxaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarını şərh edir.</p> <p>1.1.2. Məxaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarına aid (qrəfik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.</p> <p>1.1.3. Məxaniki və istilik hərəkətini xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındaki əlaqəni şərh edir.</p> <p>3.1.1. Məxaniki və istilik hadisələrinə dair qanunları təcrübə üsulla yoxlayır, nəticələrini təqdim edir.</p> <p>3.1.2. Məxaniki və istilik hadisələrini xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındaki asılılıqları müəyyənləşdirir.</p>
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	<ul style="list-style-type: none"> • İdeal qazın kütləsi və makroskopik parametrlərindən birinin sabit qaldığı prosesləri şəhər edir. • İdeal qazın kütləsi və makroskopik parametrlərindən birinin sabit qaldığı prosesləri təcrübədə araşdırır. • İzoproseslərin qrəfiklərini qurur, onları izah edir. • İdeal qazın kütləsi və makroskopik parametrlərindən birinin sabit qaldığı proseslərə aid məsələlər qurur və həll edir.

Maraqoyatma dərslikdə verilən material əsasında makroskopik parametrlərlə bağlı müsahibənin aparılması ilə yaradıla bilər. Müsahibənin yekunu tədqiqat sualının formalasdırılmasına götərib çıxarırlar.

Tədqiqat sualı: Verilmiş kütləli qazın makroskopik parametrlərindən birinin sabit qiymətində qazın digər makroskopik parametrləri arasında hansı qanuna uyğunluq var?

Növbəti mərhələdə şagirdlər qruplaşdırılır və onlar **B blokunda** verilən tədqiqat sualını təcrübə olaraq araşdırırlar. Araşdırmadan müəyyən olunur ki, silfondakı sabit kütləli havanın sabit temperaturda həcmi nə qədər azalırsa, onun təzyiqi də bir

o qədər dəfə artır, yaxud əksinə, havanın həcmi neçə dəfə artırsa, onun təzyiqi də bir o qədər dəfə azalır. Beləliklə, araşdırmanın nəticələrinin müzakirəsində şagirdlər aktiv iştirak edərək öz “kəşf”lərini şərh edirlər:

Sabit temperaturda verilmiş kütüllü ideal qazın təzyiqinin həcmində hasili sabitdir ($T = \text{const}$, $m = \text{const}$):

$$p_1 V_1 = p_2 V_2 = p_3 V_3 = \dots = \text{const.}$$

Təvsiyə. Yaxşı olara ki, araşdırma dair ləvhədə aşağıdakı formada ümumi cədvəl çəkilsin və o, şagirdlər tərəfindən tamamlasın (cədvəl iş vərəqinə köçürüülə bilər).

S.s	Işin gedisi	Müşahidə olundu	Nəticə
1	Otaq temperaturunda silfondakı havanın başlangıç parametrlərini cədvəl 6.3-də qeyd edin: $p_1 = 10^5 \text{ Pa} = 1 \text{ şor. təz. vah.}$; $V_1 = 8 \text{ şor. həcm vah.}$		
2	Vinti fırlatmaqla silfondakı havanın həcmini tədricən azaldın. Hər dəfə həcmiñ yeni qiymətini və ona uyğun təzyiqi qeyd edin.		
3	Ölçmələrin nəticələrini cədvələ köçürün, həcm və təzyiqin uyğun qiymətlərinə əsasən $p_1 V_1$; $p_2 V_2$; ... hasillərini hesablayın və p-V qrafikini qurun.		
Ümumi nəticə			

Diferensial təlim. Təlim nəticələri zəif və sağlamlıq imkanları məhdud olan şagirdlər müşahidələrini şərh etməyi tapşırmaq olar.

Növbəti mərhələdə qruplara dərslikdəki nəzəri materialı diqqətlə oxuyub fəal oxunun “Kloz” metodunu yerinə yetirmək tapşırığı verilə bilər. Tapşırığa əsasən şagirdlər mətni oxuduqdan sonra verilən açar sözləri təqdim edilən mətndə nöqtələrin yerində yazmalıdırlar.

Boyl Mariott qanunu: Açar sözlər: “Boyl Mariott qanunu”, “müəyyən edilmişdir”, “temperatur”, “ideal qaz”, “həcm”, “izotermik proses”, “ideal qazın başlangıç halindəki”, “qazın ixtiyari halindəki”

...1662-ci ildə ingilis fiziki Robert Boyl (1627-1691) və 1667-ci ildə fransız fiziki Edm Mariott (1620-1684) tərəfindən ...

- Sabit verilmiş kütüllü təzyiqinin hasili sabitdir ($T = \text{const}$, $m = \text{const}$):

Düsturu yazmaq

Sabit temperaturda verilmiş ... p_1 təzyiqi ilə V_1 həcmiñin hasili bu parametrlərin p_2 və V_2 qiymətləri hasilinə bərabərdir:

Düsturu yazmaq

- Sabit temperaturda verilmiş ideal qazın halinin dəyişmə prosesi ... adlanır.

Uyğun qrafiki çəkmək

Gey-Lüssak qanunu. Açıar sözlər: “Bu qanunu”, “təcrübi olaraq”, “təzyiq”, “kütlə”, “düz mütnasib”, “mütləq temperatur”, “qaz”, “həcmi genişlənmə əmsali”, “həcm”, “qiymətləri nisbətinə”, “ $\frac{1}{273}$ hissəsi qədər”, “Gey-Lüssak qanunu”, “izobarik proses”.

.... 1802-ci ildə fransız fiziki Jozef Lui Gey-Lüssak (1778-1850) müəyyən etmişdir.

- Sabit verilmiş ideal qazın həcminin onun nisbəti sabitdir ($p = \text{const}, m = \text{const}$):

Düsturu yazmaq

.... başlangıç halindəki V_1 T_1 temperaturuna olan nisbəti bu parametrlərin qazın ixtiyari halindəki V_2 və T_2 bərabərdir:

Düsturu yazmaq

.... belə də ifadə olunur:

- Sabit təzyiqdə verilmiş kütləli ideal qazın həcminin nisbi dəyişməsi temperaturun dəyişməsindən asılıdır ($p = \text{const}, m = \text{const}$):

Düsturu yazmaq

Burada α – Hesablamalardan müəyyən edilmişdir ki, bütün seyrəldilmiş qazları $1K$ ($1^\circ C$) qızdırıldıqda onlar öz həcmələrini başlangıç haldəki həcmələrinin dəyişirlər:

Düsturu yazmaq

- Sabit təzyiqdə ($p = \text{const}$) verilmiş ideal qazın halinin dəyişmə prosesi adlanır.

Uyğun qrafiki çəkmək

Şarl qanunu. Açıar sözlər: “Şarl Jak Aleksandr Sezar (1746-1823)”, “mütləq temperaturuna nisbəti”, “Şarl qanunu”, “sabit həcm”, “temperaturun dəyişməsi”, “təzyiqin dəyişmə əmsali”, “izoxorik proses”, “təzyiqin $\frac{1}{273}$ hissəsi qədər dəyişir”.

1787-ci ildə fransız fiziki təcrübi olaraq müəyyənəşdirmişdir:

- verilmiş kütləli ideal qazın təzyiqinin onun sabitdir ($V = \text{const}, m = \text{const}$):

Düsturu yazmaq

.... belə də ifadə olunur:

- verilmiş kütləli ideal qazın təzyiqinin nisbi dəyişməsi ilə düz mütnasibdir

Düsturu yazmaq

Burada β – Hesablamalardan müəyyən edilmişdir ki, bütün seyrəldilmiş qazları $1K$ ($1^\circ C$) qızdırıldıqda onlar öz təzyiqlərini başlangıç haldəki..... :

Düsturu yazmaq

- Sabit həcmədə ($V = \text{const}$) verilmiş ideal qazın halının dəyişmə prosesi adlanır.

Uyğun qrafiki çəkmək

Dalton qanunu: Açıar sözlər: “bu qanun”, “Kimyəvi qarşılıqlı təsir”, “ingilis tədqiqatçısı”, “qaz qarışıığı”, “parsial təzyiqlər”.

..... 1801-ci ildə Con Dalton (1766-1844) müəyyən etmişdir:

- olmayan ideal qazların təzyiqi cəminə bərabərdir:

Düsturu yazmaq

- Parsial təzyiq –..... qyrıca götürülmüş qazın təzyiqidir.

Avoqadro qanunu: Açıar sözlər: “fərziyyə”, “həcmələri bərabər olan”, “eyni temperatur”, “molekülləri”.

1811-ci ildə italyan fiziki Amedeo Avoqadro (1776-1856) tərəfindən kimi müəyyən edilmişdir. Fərziyyə sonralar çoxsaylı təcrübələrlə təsdiq edilmişdir.

- və təzyiqdə qazların sayı eynidir:

Uyğun ifadəni yazmaq

Dərsin “Nə öyrəndiniz” mərhələsində şagirdlər müəllimin rəhbərliyi altında ümumiləşdirmə aparır.

Elektron resurslar:

- https://www.youtube.com/watch?v=unBfabh_nYs.
- <https://www.youtube.com/watch?v=l6mamS2qOTs>.
- <https://www.youtube.com/watch?v=per0SPapmk4>.
- <https://www.youtube.com/watch?v=dDuI05HPmfE>.
- http://portal.edu.az/lessons/az/physics/Ideal_qaz_qanunu/scorm-emt.html?scoid=content%2Flearningunit2%2Fscript_00014.emt.xml&title=%C4%B0deal+qaz+qanunu&api=13.

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Sərhətme	İdeal qazın kütləsi və makroskopik parametrlərindən birinin sabit qaldığı prosesləri səhv şərh edir.	İdeal qazın kütləsi və makroskopik parametrlərindən birinin sabit qaldığı prosesləri çətinlikla şərh edir.	İdeal qazın kütləsi və makroskopik parametrlərindən birinin sabit qaldığı prosesləri qismən şərh edir.	İdeal qazın kütləsi və makroskopik parametrlərindən birinin sabit qaldığı prosesləri düzgün şərh edir.
Tətbiqətme	İdeal qazın kütləsi və makroskopik parametrlərindən birinin sabit qaldığı prosesləri təcrübədə araşdırma bilmir.	İdeal qazın kütləsi və makroskopik parametrlərindən birinin sabit qaldığı prosesləri təcrübədə az səhv'lərə yol verməklə araşdırır.	İdeal qazın kütləsi və makroskopik parametrlərindən birinin sabit qaldığı prosesləri təcrübədə qismən araşdırır.	İdeal qazın kütləsi və makroskopik parametrlərindən birinin sabit qaldığı prosesləri təcrübədə düzgün araşdırır.

Özü qazın kütlesi və məsələlərin düzgün izah edilməsi	İzoproseslərin qrafiklərini müəllimin köməyi ilə qurur, onları izah edə bilmir.	İzoproseslərin qrafiklərini müəllimin köməyi ilə qurur, az səhvlərə yol verməklə onları izah edir.	İzoproseslərin qrafiklərini əsasən özü qurur, onları qismən düzgün izah edir.	İzoproseslərin qrafiklərini doğru qurur, onları düzgün izah edir.
Məsələlərin düzgün qurulması və çətinliklə həll etməsi	Ideal qazın kütlesi və makroskopik parametrlərindən birinin sabit qaldığı proseslərə aid məsələləri müəllimin köməyi ilə qurur və həll edə bilmir.	Ideal qazın kütlesi və makroskopik parametrlərindən birinin sabit qaldığı proseslərə aid məsələləri kiçik səhvlərə yol verməklə qurur və çətinliklə həll edir.	Ideal qazın kütlesi və makroskopik parametrlərindən birinin sabit qaldığı proseslərə aid məsələləri əsasən qurur və qismən həll edir.	Ideal qazın kütlesi və makroskopik parametrlərindən birinin sabit qaldığı proseslərə aid məsələləri düzgün qurur və doğru həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yiğilir və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 56/MƏSƏLƏ HƏLLİ

Fəslə aid məsələlər blokundan 6.1÷6.10 və 6.13÷6.19 sayılı məsələlər, yaxud test bankından (Abituriyent jurnalının xüsusi buraxılışı, 2001; siniflər üzrə test kitabçıları) uyğun mövzuya aid test tapşırıqları həll edilsə bilər.

Dərs 57/Mövzu: 6.7. BUXARLARIN XASSƏLƏRİ: DOYAN VƏ DOYMAYAN BUXAR

Alt STANDARTLAR	2.1.1. Maddələrin qarşılıqlı çevrilmələrini şərh edir. 2.1.2. Maddələrin qarşılıqlı çevrilmələrinə dair müxtəlif tipli məsələlər qurur və həll edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	<ul style="list-style-type: none"> • Maye və qazların qarşılıqlı çevrilməsini şərh edir. • Buxarların növlərini fərqləndirir. • Buxarların növlərinə və qarşılıqlı çevrilməsinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.

Maraqoyatma dərslikdə verilən mətn və suallarla (**A bloku**) yaradıla bilər. Buzaman “Fizika multimedia” elektron dərsliyindən uyğun mövzuya aid animasiyaların nümayiş etdirmək də olar. Bu mərhələdə aparılan müzakirələr tədricən tədqiqat sualını formalasdırıdır.

Tədqiqat sualı: Hansı maye damcısının havada, ixtiyari temperaturda həcmi tədricən kiçilir?

Şagirdlər qruplaşdırılır və onlar “Damcanın ölçüsü nə üçün kiçilir?” araşdırmasını (**B bloku**) icra edirlər. Müşahidələr aşağıdakı cədvəldə ümumiləşdirilə bilər:

İşin gedişi	Müşahidə	Nəticə
Əşya şüşəsinin üzərinə verilən hər mayedən eyni miqdardamcıladılır və damcıların ölçülərinin dəyişməsi müşahidə edilir.		
İki əşya şüşəsinin hər birinin üzərinə eyni miqdard su damcıladılır. Şüşələrdən biri qızdırılır və damcılar üzərində müşahidə aparılır.		
İki əşya şüşəsinin hər birinin üzərinə eyni miqdard spirt damcıladılır. Şüşələrdən biri kənaraya qoyulur, digəri isə yelpiklə yelpikləndirilir.		

Sonrakı mərhələdə qruplar dərslikdə verilən nəzəri material əsasında məlumat mübadiləsi edir – təqdimatlar hazırlanır və təqdim olunur.

Təsviə. Müəllim yeri göldikcə aşağıdakı məlumatlarla şagirdlərin təqdimatlarını zənginləşdirə bilər.

Qeyd edilir ki, maye molekulları arasıkəsilməz hərəkətdədir. Onların orta kinetik enerjisini qiyməti mayenin temperaturuna müvafiq olur. Molekullar xaotik hərəkət edərək bir-biri ilə toqquşur və bunun nəticəsində onların bir hissəsi öz orta kinetik enerjisindən artıq enerji əldə edir. Mayenin üst təbəqəsində yerləşən və kifayət qədər əlavə enerji qazanan belə molekullar molekullararası cazibə qüvvələrinə üstün gələrək mayedən kənara çıxa bilir. Mayedən kənara çıxan molekullar toplusu həmin mayenin buxarı, maddənin maye halından qaz halına keçmə prosesi isə buxarlanma adlanır.

Hər hansı temperaturda mayenin səthində buxarəmələgəlmə prosesinə buxarlanma deyilir.

Yalnız mayelər deyil, bərk cisimlər də buxarlanır. Bərk cismin buxarlanması sublimasiya adlanır. Məsələn, naftalin və kamforadan ətrafa qoxunun yayılması onların sublimasiyasının nəticəsidir. Yaş paltaların şaxtada qıruması isə buzun sublimasiyasıdır.

Doyan buxar haqqında təqdimata əlavə olaraq belə bir izahat vermək məqsədə uyğundur: mayenin qapalı qabda olduğu fərz edilir. Belə qabda buxarlanma prosesi ilə yanaşı olaraq buxarin mayeyə çevriləməsi prosesi baş verir. İstilik hərəkəti nəticəsində mayenin səthinə yaxınlaşan buxar molekullarının bir hissəsi mayeyə qayıdır. Lakin prosesin başlangıcında mayeni tərk edən molekulların sayı buxardan mayeyə qayidian molekulların sayından çox olur. Buna görə də qabdakı buxarin sıxlığı getdikcə artır. Buxarin sıxlığı arttıkca onun mayeyə qayidian molekullarının sayı da artır. Nəhayət, elə bir an gəlib çatır ki, bu andan etibarən vahid zamanda mayeni tərk edən molekulların sayı buxardan mayeyə qayidian molekulların sayına bərabər olur. Həmin andan etibarən maye üzərindəki buxar molekullarının sayı dəyişmir – maye və onun buxarı arasında dinamik tarazlıq yaranır.

Daha sonra doyan buxarin tərifi verilir, onun təzyiqinin temperaturdan asılılığı izah olunur. Doyan buxarin təzyiqi və sıxlığının həcmindən asılı olmadığı əsaslanır.

Doymayan buxar və onun xassələri müzakirə edilərkən məlumat verilə bilər ki, hər hansı maye buxarı olan fəzada həmin mayenin buxarlanması davam edə bilirsə belə, buxar doymayan buxardır. Doymayan buxar üçün ideal qaz qanunları ödənilir.

Xüsusü olaraq qeyd edilməlidir ki, verilən temperaturda buxar yalnız doyma halına çatdıqda o ən yüksək təzyiqə malik olur.

Sonda doyan buxarin doymayan buxara, doymayan buxarin isə doyan buxara çevrilməsi izah olunur. Qeyd edilir ki, buxarin doymayan haldan doyan hala keçməsi iki yolla olur: 1) izoxor soyutmaq; 2) izotermik sıxmaq (həcmi kiçitmək). Əksinə, buxarı doyan haldan doymayan hala keçirmək də 2 yolla mümkündür: 1) temperaturu dəyişmədən təzyiqi azaltmaq (və ya həcmi artırmaq) – izotermik genişləndirmə; 2) buxarin temperaturunu yüksəltmək – izoxor qızdırmaq.

Differensial təlim. Təlim nəticələri yüksək olan şagirdlərə “Dərinləşdirmə” blokunda verilən böhran temperaturu haqqında verilən qeydlə tanış olmaq tapşırıla bilər.

Təklif olunan cədvəl və sxemlər. Təqdimatın yekununda doyan və doymayan buxarlar Venn diagrame fərqləndirilə bilər.

“Yaradıcı tətbiqetmə” mərhələsində (**D bloku**) verilən tapşırıq yerinə yetirilir.

Məsələ. Sabit həcmdə su buxarının təzyiqinin temperaturdan asılılıq qrafikində 1, 2 və 3 nöqtələrində buxarın kütlələrini müqayisə edin.

Şagirdlərə iş vərəqlərinə aşağıdakı cədvəli köçürüb onu tamamlamaq tapşırıla bilər.

Sabit həcmdə su buxarının təzyiqinin temperaturdan asılılıq qrafiki.	1, 2 və 3 nöqtələrində buxarın kütlələrini müqayisə edin.
	$m_1 < m_2 = m_3$

Elektron resurslar:

- [1. https://www.youtube.com/watch?v=xJV5x4Y3rsQ](https://www.youtube.com/watch?v=xJV5x4Y3rsQ)
- [2. https://www.youtube.com/watch?v=yP95aaXvc30](https://www.youtube.com/watch?v=yP95aaXvc30)

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Sərhəmə	Maye və qazların qarşılıqlı çevrilməsini səhv şərh edir.	Maye və qazların qarşılıqlı çevrilməsini çətinliklə şərh edir.	Maye və qazların qarşılıqlı çevrilməsini əsasən düzgün şərh edir.	Maye və qazların qarşılıqlı çevrilməsini düzgün şərh edir.
Fərqləndirme	Buxarların növlərinə müəllimin köməyi ilə fərqləndir.	Buxarların növlərinə az sehvərə yol verməklə fərqləndirir.	Buxarların növlərinə qismən fərqləndirir.	Buxarların növlərinə düzgün fərqləndirir.
Məsələlərinə müsbət təsir	Buxarların növlərinə və qarşılıqlı çevrilməsinə aid müxtəlif xarakterli məsələləri müəllimin köməyi ilə qurur və həll edə bilmir.	Buxarların növlərinə və qarşılıqlı çevrilməsinə aid müxtəlif xarakterli məsələləri müəllimin köməyi ilə qurur və çətinliklə həll edir.	Buxarların növlərinə və qarşılıqlı çevrilməsinə aid müxtəlif xarakterli məsələləri qismən qurur və əsasən düzgün həll edir.	Buxarların növlərinə və qarşılıqlı çevrilməsinə aid müxtəlif xarakterli məsələləri tam qurur və düzgün həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılın və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 58/Mövzu: 6.8. HAVANIN RÜTUBƏTLİLİYİ. ŞEH NÖQTƏSİ

Alt STANDARTLAR	<p>2.1.1. Maddələrin qarşılıqlı çevrilmələrini şərh edir.</p> <p>2.1.2. Maddələrin qarşılıqlı çevrilmələrinə dair müxtəlif tipli məsələlər qurur və həll edir.</p> <p>3.2.2. Texnikanın (mexaniki və istilik qurğuları) inkişafında fizika elminin roluna dair tədqiqatlar aparır, nəticələrini təqdim edir.</p>
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	<ul style="list-style-type: none"> • “Rütubətli hava” anlayışını şərh edir. • Nisbi və mütləq rütubəti fiziki mahiyyətinə görə fərqləndirir. • Nisbi və mütləq rütubətin təyininə aid müxtəlif xarakterlər məsələlər qurur və həll edir.

Maraqoyatma dərslikdə verilən sualların müzakirəsi ilə həyata keçirilə bilər. Şagirdlərin fərziyyələri dinlənilir, onlardan bir-birini təkzib edən və maraq doğuranları lövhədə yazılır. Tədricən tədqiqat suali formalasdırılır.

Tədqiqat suali: Havanın rütubətliliyinin dəyişməsi onun təzyiqini necə dəyişir?

Sınıf gruplaşdırılır ve derslikdeki “Rütubəti havada təzyiq nə üçün düşür?” arasında verilən keyfiyyət xarakterli məsələ (**B bloku**) həll edilir.

Məsələ 1. Quru havaya nisbətən rütubətli havanın tərkibində böyük miqdard su molekulları var. Lakin yağışdan əvvəl havanın rütubətlilik dərəcəsi artdığı halda barometr-aneroidin göstəricisi aşağı düşür – atmosfer təzyiqi azalır. Nə üçün?

~~Cavab. Temperatur aşağı düşdükçe verilən həcmədə havadakı su buxarı doyan hala çox yaxın olur, hava rütubətli olur. Təzyiq temperaturla düz mütənasib asılı olduğundan, temperaturun düşməsi və havanın rütubətlilik dərəcəsinin artması təzyiqin azalmasına səbəb olur.~~

Növbəti mərhələdə qruplar dərslikdə verilən nəzəri material əsasında məlumat mübadiləsi edir, təqdimat hazırlayırlar.

Təqdimatların müzakirəsi prosesində şagirdlərə keyfiyyət xarakterli belə məlumatlar vermək olar: yerdəki su mənbələrinin (çay, göl, dəniz və okean- ların) səthindən və bitkilərdən arasıksılmadən suyun buxarlanması nəticəsində bizi əhatə edən atmosfer havasında həmişə su buxarı olur. Havanın müəyyən həcmində su buxarı çox olduqda buxar doyan halda olur. Verilən temperaturda atmosferdə olan su buxarının miqdardından asılı olaraq, hava müxtalif dərəcədə rütubətli olur. Temperatur alçaq olarsa, verilən həcmdə havadaki su buxarı doyan hala çox yaxın olur – hava rütubətli (*nəm*) olur. Yüksək temperaturda isə həmin həcm havadaki su buxarı doyma halından uzaq, yəni hava quru olur.

Havanın rütubət dərəcəsi haqqında mühakimə yürütmək üçün havada olan su buxarının doyan hala nə qədər yaxın və ya uzaq olduğunu bilmək lazımdır. Bunun üçün nisbi rütubət anlayışından istifadə edilir.

Nisbi rütubətin tərifi verilir, düsturu yazılır.

“Yaradıcı təbliğetmə” mərhələsində (**D bloku**) verilən “Havadakı su buxarının parsial təzyiqi nə qədərdir?” araşdırmasındaki məsələ həll edilir.

Məsələ 2. Bakıda havanın 16°C temperaturunda nisbi rütubəti 80% -dir. Havadakı su buxarının parsial təzyiqini hesablayın (doyan su buxarının 16°C temperaturunda təzyiqi $0,8\text{kPa}$ -dir).

Verilir	Həlli	Hesablanması
$\varphi = 80\%$ $p_0 = 0,8 \text{ kPa}$ $p_p?$	$\varphi = \frac{p_p}{p_0} \cdot 100\%$ $p_p = \frac{p_0 \cdot \varphi}{100\%}$	$p_p = \frac{0,8 \text{ kPa} \cdot 80\%}{100\%} \text{ kPa} = 0,64 \text{ kPa}.$

Mövzunun “Nə öyrəndiniz” hissəsində (**E bloku**) verilmiş tapşırığın icrası ilə dərə boyu öyrənilən biliklər müstəqil olaraq ümumiləşdirilir.

Elektron resurslar:

- <https://www.youtube.com/watch?v=cj7IrONkCgA>
- <https://www.youtube.com/watch?v=N1aFwS7O6l0>

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsinə müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Şəhətme	“Rütubətli hava” anlayışını səhv şərh edir.	“Rütubətli hava” anlayışını çətinliklə şərh edir.	“Rütubətli hava” anlayışını qismən şərh edir.	“Rütubətli hava” anlayışını düzgün şərh edir.
Fərqləndirme	Nisbi və mütləq rütubəti fiziki mahiyyətinə görə fərqləndirə bilmir.	Nisbi və mütləq rütubəti fiziki mahiyyətinə görə çətinliklə fərqləndirir.	Nisbi və mütləq rütubəti fiziki mahiyyətinə görə qismən fərqləndirir.	Nisbi və mütləq rütubəti fiziki mahiyyətinə görə düzgün fərqləndirir.

Mənət və məsələlərin məsələlərini mənətli şəhəv həll edir.	Nisbi və mütləq rütbətin təyininə aid müxtəlif xarakterli məsələləri müəlli-min köməyi ilə qurur və səhv həll edir.	Nisbi və mütləq rütbətin təyininə aid müxtəlif xarakterli məsələləri kiçik səhvlərə yol verməklə qurur və çətinliklə həll edir.	Nisbi və mütləq rütbətin təyininə aid müxtəlif xarakterli məsələləri əsasən qurur və qismən həll edir.	Nisbi və mütləq rütbətin təyininə aid müxtəlif xarakterli məsələləri tam qurur və düzgün həll edir.
---	---	---	--	---

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 59 /Mövzu: 6.9. MAYELƏRİN SƏTHİ GƏRİLMƏSİ. KAPILLYAR HADİSƏLƏR

Alt STANDARTLAR	2.1.1. Maddələrin qarşılıqlı çevrilmələrini şərh edir. 2.1.2. Maddələrin qarşılıqlı çevrilmələrinə dair müxtəlif tipli məsələlər qurur və həll edir. 3.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrini xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındaki asılılıqları müəyyənləşdirir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	<ul style="list-style-type: none"> • Mayeləri quruluş və xassasının görə maddənin digər aqreqat hallarından fərqləndirir. • Mayelərdə səth hadisələrinin fiziki mahiyyətini izah edir . • Kapillyar hadisələri təcrübələrdə nümayiş edir. • Mayelərin xassələrinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.

Maraqoyatmanın dərslikdə verilən məlumat və uyğun sualların müzakirəsi ilə həyata keçirilməsi, fikrimizcə, şagirdlərin həqiqətən marağına səbəb olacaq. Onlar həvəslə fərziyyələr irəli sürür və tədricən tədqiqat sualını formalaşdırırlar.

Tədqiqat suali: Nə üçün maye damcısı kiçik həcm almağa “çalışır”?

İkinci mərhələdə qruplara bölünən şagirdlər “Sabunlu su məhlulu ilə eksperiment” araşdırmasını icra edirlər (**B bloku**). Məqsəd sabun pərdəsinin forma dəyişikliklərində baş verən qeyri-adi hadisələri, sabun pərdəsinin karkasda əmələ gətirdiyi sahənin kiçilməsi, sərbəstləşmiş sabun köpüyünün sferik forma almasının səbəbini MKN baxımından təsviretmə bacarıqlarını necə nümayiş etdirmələrini yoxlamaqdır.

Sonrakı mərhələdə qruplar dərslikdə verilən material əsasında məlumat mübadiləsi aparır, təqdimatlar hazırlayırlar.

Təsviyyə. Təqdimatların müzakirəsi prosesində şagirdlərə keyfiyyət xarakterli məlumatlar vermək olar. Qeyd edilə bilər ki, mayelərin molekulları qaz molekullarına nisbətən bir-birinə daxıa yaxın yerləşir. Məsələn, normal təzyiq və qaynama temperaturunda mayenin sıxlığının onun buxarının sıxlığından 1670 dəfə çox olması yuxarıdakı müddəəni təsdiq edir. Ona görə də maye molekullarının xaotik hərəkətinin xarakteri qaz molekullarının hərəkət xarakterindən fərqlənir.

Mayelərin əsas xassəsi onların axicılığıdır. Bütün mayelər axicılıq xassəsinə əsasən olduqları qabın formasını alırlar. Lakin kiçik miqdarda götürüldükdə mayelər dərhal kürəyəbənzər forma alır. Qeyd edilir ki, verilən həcmində kürənin səthi ən kiçik səthdir. Maye yalnız cazibə xarakterli molekulyar qüvvələrin təsirindən elə forma almağa çalışır ki, bu formada onun səthi verilən şəraitdə ən kiçik olsun. Bu, mayenin səth təbəqəsindəki ayrı-ayrı molekula molekulyar qüvvələrin təsirinin cazibə xarakteri ilə izah olunur. Bu zaman “Plato təcrübəsi” nümayiş edilə bilər: laboratoriya stəkanında sixlığı anilinin sixlığına bərabər olan suyun duzlu məhlulu hazırlanır. Bu məhlulun içərisinə damcıladıcı (pipetka) vasitəsilə bir qədər anilin daxil etdikdə o, məhlulu içərisində dərhal kürə forması alaraq asılı vəziyyətdə qalacaq (§.1).

Təlim nəticələri yüksək olan sinifdə səthi gərilmə əmsali təcrübədən təyin edilə bilər: B büretinə su töküb K kranı elə açılır ki, su büretdən yavaş-yavaş damcısın (§.2). Hər bir damcının tədricən böyüdüyü və qopub düşdüyü müşahidə olunur. Epiproyektor vasitəsilə büretin ucu düşən damci ilə birlikdə ekrannda proyeksiyalanarsa, damci böyüdükcə onunla büretdəki maye arasından getdikcə incələn boğazçıq alındığı müşahidə olunur. Nəhayət, C damcısı boğazçığın l uzunluqlu AB çevrəsi üzrə qopur (§.3). Ona görə də qopma anında bu çevrənin səthi təbəqəsinin sərhədi olur. Bu çevrə boyunca yuxarı yönələn və damcını saxlayan səthi gərilmə qüvvəsi təsir edir.

Səthi gərilmə əmsalından danışarkən qeyd edilə bilər ki, səthi gərilmə qüvvələri xətt boyunca paylandığından axtarılan kəmiyyət xarakteristikasını müəyyən etmək üçün xəttin uzunluq vahidinə təsir edən səthi gərilmə qüvvəsinin qiymətindən istifadə edilir. Səthi gərilmə əmsalına belə tərif də verilə bilər.

- Səthi gərilmə əmsali – səthi gərilmə qüvvəsinin mayenin səh təbəqəsi sərhədinin uzunluğuna nisbəti ilə ölçülən kəmiyyətə deyilir: $\sigma = \frac{F}{l}$.

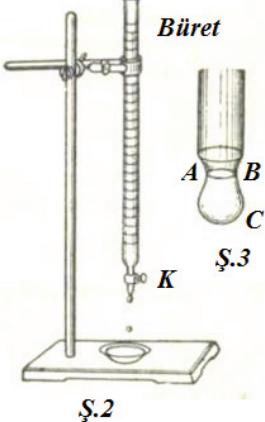
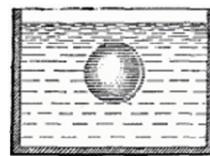
Büretlə aparılan təcrübədən səthi gərilmə əmsalının hesablanması üsulu nümayiş etdirilə bilər: qeyd edilir ki, damcının P çəkisi modulca F qüvvəsindən böyük olan anda damci büretdən qopur. Əgər AB boğazçığının radiusu r -dirsa, boğazçığın uzunluğu $l = 2\pi r$ olur. Damci qopma anından əvvəl $F=P=mg$ olduğundan:

$$\sigma = \frac{mg}{2\pi r}$$

Burada m - damcının kütləsidir. Təcrübədə N sayda damcının kütləsi tərəzidə çəkilir, r - radiusu büretin daxili divarının radiusu olaraq götürülür (əslində, r bu radiusdan bir qədər kiçikdir). Bütün qiymətlər yuxarıdakı düsturda yerinə yazılır və səthi gərilmə əmsali təyin olunur.

“Yaradıcı tətbiqetmə” mərhələsində “Səthi gərilmə əmsali nəyə bərabərdir?” araşdırmasında verilən məsələ həll edilir.

§.1



Büret

A
B
C
Ş.3

Ş.2

Məsələ. Diametri 5 sm olan halqanı mayenin səthindən qoparmaq üçün 0,016 N qüvvə tətbiq edilirsə, bu mayenin səthi gərilmə əmsali nəyə bərabərdir?

Verilir	Həlli	Hesablanması
$d = 5\text{sm} = 5 \cdot 10^{-2}\text{m}$ $F = 0,016\text{N}$ $\sigma - ?$	$\sigma = \frac{F}{l} = \frac{F}{\pi d}$	$\sigma = \frac{16 \cdot 10^{-3}\text{N}}{3,14 \cdot 5 \cdot 10^{-2}\text{m}} = 0,102 \frac{\text{N}}{\text{m}}$

Elektron resurs:

http://portal.edu.az/lessons/az/physics/Sethi_gerilme_quvvesi/index.html.

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Fərqləndirmə	Mayeləri quruluş və xassəsinə görə maddənin digər aqreqat hallarından müəllimin köməyi ilə fərqləndirir.	Mayeləri quruluş və xassəsinə görə maddənin digər aqreqat hallarından çətinliklə fərqləndirir.	Mayeləri quruluş və xassəsinə görə maddənin digər aqreqat hallarından əsasən fərqləndirir.	Mayeləri quruluş və xassəsinə görə maddənin digər aqreqat hallarından düzgün fərqləndirir.
İzahetmə	Mayelərdə səth hadisələrinin fiziki mahiyyətini səhv izah edir.	Mayelərdə səth hadisələrinin fiziki mahiyyətini az səhvlərə yol verməklə izah edir.	Mayelərdə səth hadisələrinin fiziki mahiyyətini qismən izah edir.	Mayelərdə səth hadisələrinin fiziki mahiyyətini düzgün izah edir.
Nümayiştəmə	Kapilyar hadisələri təcrübələrdə müəllimin köməyi ilə nümayiş edir.	Kapilyar hadisələri təcrübələrdə kiçik səhvlərə yol verməklə nümayiş edir.	Kapilyar hadisələri təcrübələrdə əsasən düzgün nümayiş edir.	Kapilyar hadisələri təcrübələrdə düzgün nümayiş edir.
Məsələlənmə və Məsələlətmə	Mayelərin xassələrinə aid müxtəlif xarakterli məsələləri müəllimin köməyi ilə qurur və həll edə bilmir.	Mayelərin xassələrinə aid müxtəlif xarakterli məsələləri çətinliklə qurur və həll edir	Mayelərin xassələrinə aid müxtəlif xarakterli məsələləri əsasən qurur və qismən həll edir.	Mayelərin xassələrinə aid müxtəlif xarakterli məsələləri dəqiq qurur və düzgün həll edir.

Dörsin sonunda iş vərəqləri yiğilir və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 60/Mövzu: 6.10. BƏRK CİSİMLƏR VƏ ONLARIN BƏZİ XASSƏLƏRİ

Alt STANDARTLAR	<p>2.1.1. Maddələrin qarşılıqlı çevrilmələrini şərh edir.</p> <p>2.1.2. Maddələrin qarşılıqlı çevrilmələrinə dair müxtəlif tipli məsələlər qurur və həll edir.</p> <p>2.1.3. Maddələrin xassələrini daxili quruluşuna görə şərh edir.</p> <p>2.1.4. Maddələrin daxili quruluşu ilə bağlı müxtəlif tipli məsələlər qurur və həll edir.</p>
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	<ul style="list-style-type: none"> • Bərk cismi quruluş və xassəsinə görə maddənin digər aqreqat hallarından fərqləndirir. • Kristal və amorf bərk cisimlərin xassələrini şərh edir. • Bərk cismin xassəsinin formalaşmasında mühüm rol oynayan kimyəvi rabitələri təsnif edir. • Bərk cismin xassələrinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.

Maraqoyatma dərslikdə verilən mətn və şəkil əsasında yaradıla bilər (**A bloku**). Bu zaman texniki imkanları olan sinifdə “Fizika multimedia” dərsliyindən “Bərk cisimlər: kristal və amorf cisimlər” videofraqmentləri nümayiş etdirilə bilər. Sualların müzakirəsindən tədricən tədqiqat sualları formalaşdırılır:

Tədqiqat sualtı: *Bərk cisimlər MKN baxımından hansı quruluşa malikdir? Bərk cisimlərin xassəsinin formalaşması nədən asılıdır?*

Şagirdlər qruplaşdırılır, onlar **B blokunda** verilən “Bərk cisimləri fərqləndirə bilərsinizmi?” araşdırmasını icra edirlər. Araşdırma üç mərhələdə aparılır:

1. Müxtəlif bərk cisimlərin şəkilləri lövhədə nümayiş edilir (imkanı olan siniflərdə müxtəlif bərk cisimlər qruplara paylana bilər).

2. Bərk cisimləri bir-birindən fərqləndirən fiziki xassələri müəyyən edilir (cədvəldə qeyd olunur).

3. Bütün cisimlər üçün ümumi olan xassə müəyyənləşdirilir.

Bərk cismin adı	Fərqli xassələr	Ümumi xassə
Karandaş		
Şəkər tozu		
.....		

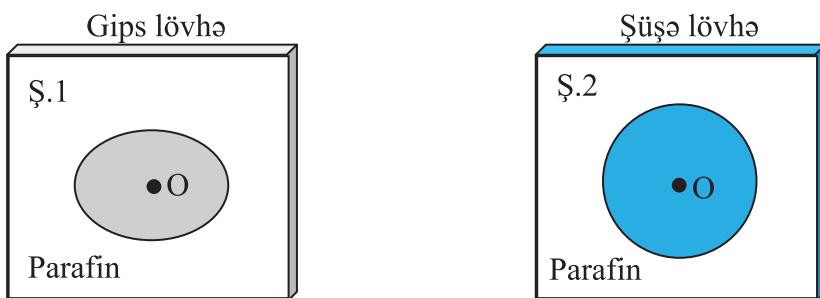
“Məlumat mübadiləsi” mərhələsi dərslikdə verilən təlim materialının fəal oxu metodu ilə həyata keçirilə bilər (**C bloku**).

Təvsiya. Dərs materialı böyük həcmə malik olduğundan və onun oxunub təqdimatının hazırlanmasının çox vaxt aparacağını nəzərə alaraq dərsi interaktiv mü-

ÇAP ÜÇÜN
DEYİL

hazırə metodu ilə aparmaq tövsiyə edilir. Müəllim dərslikdəki materiallardan əlavə olaraq mövzuya aid bəzi şərhləri verə bilər.

Qeyd edilir ki, bərk cisimlər iki növə bölünür: kristal və amorf cisimlər. Hər iki növ cisimlər fiziki xassələrinə görə bir-birindən fərqlənir. Bircinsli kristal cismiñ əsas əlaməti onun fiziki xassələrinin – istidən genişlənməsi, istilikkeçirmə, elektrikkeçirmə, mexaniki möhkəmlik, kövrəklik və s. xassələrinin müxtəlif istiqamətlərdə müxtəlif olmasıdır. Kristalların bu xassəsi anizotropiya adlanır. Bu zaman sadə eksperiment nümayiş etdirilə bilər: gips və şüşə lövhələrini nazik mum və ya parafin qatı ilə örtüb qızdırılan iynə onlara toxundurulur. İynənin lövhəyə toxunan O nöqtəsi ətrafında parafin əriyir. Ərimə nəticəsində yaranan sahənin kənarları kristal gips lövhəsində ellips (§.1), şüşə lövhədə isə çevrə formasında olur (§.2).



Sinfə müraciət olunur: Təcrübədən hansı nəticəyə gəldiniz?

Cavab. Təcrübədən göründü ki, şüşədən fərqli olaraq gips kristalları qızdırıldıqda onlarda istilik enerjisi müxtəlif istiqamətlərdə eyni şəkildə yayılmışdır.

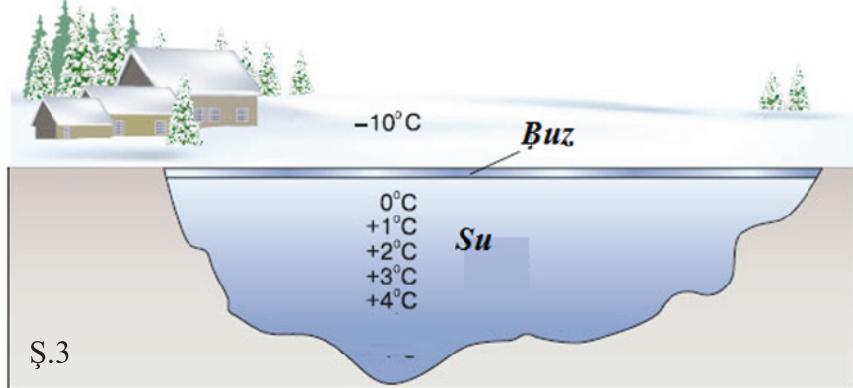
Kristalın mühüm xarici nişanələri vardır, onların bəziləri aşağıdakılardır:

– kristal düzgün həndəsi formaya malikdir: müxtəlif formalı kristallar ya əyani nümayiş etdirilir, yaxud da multiproyektorla ekranda illüstrasiya olunur;
– eyni bir maddə kristallarının üzləri arasındaki uyğun bucaqlar bərabərdir.

Daha sonra qeyd edilir ki, kristal cisimlərdən fərqli olaraq amorf cisimlər bütün istiqamətlərdə eyni fiziki xassəyə malikdir. Amorf cisimlər qatran və şüşəni misal göstərmək olar. Qatran parçası çəkicin zərbəsindən özünü kövrək cisim kimi apararaq qırıntılaraya ayrılır, lakin o, əsasən, mayeyə xas olan xassəyə malikdir. Məsələn, qabda olan qatran parçaları yavaş-yavaş qabın hər yerinə yayılıraq onun formasını alır, yəni üstə aşırılmış çəlləkdən tədricən axır və s.

Ərimə və bərkimə hadisələri müzakirə edilərkən belə proseslər zamanı cisimlərin həcminin dəyişməsi haqqında bəzi məlumatlar verilə bilər. Təcrübələr göstərir ki, cism əridiyi zaman onun həcmi dəyişir. Əridikdə maddələrin çoxunun həcmi böyüyür, bərkidikdə isə kiçilir. Lakin ələ maddələr vardır ki, onların həcmi ərimə zamanı kiçilir, bərkidikdə isə artır. Belə maddəyə buzu misal göstərmək olar. Buz əridikdə onun həcmi, demək olar, 10% kiçilir, çünki 0°C -də buzun sıxlığı $0,9 \frac{\text{q}}{\text{sm}^3}$ – a, suyun sıxlığı isə $1 \frac{\text{q}}{\text{sm}^3}$ -ə yaxın olur. Buzun və suyun fərqli xassəyə malik olmasının təbiətdə və texnikada böyük əhəmiyyəti vardır. Buzun sıxlığı suya nisbətən az

olduğundan o, suyun üzərində üzür. Əgər gölün səthi buz təbəqəsi ilə örtülərsə, istilikkeçirmə qabiliyyəti pis olan bu təbəqə öz altındaki su kütləsini donma temperaturuna qədər soyumaqdan qoruyur – buz altındaki suyun temperaturu dərinlik artdıqca yüksəlir (§.3). Buna görə də suda olan baliqlar və başqa canlılar şaxta zamanı donmur. Boruda su donarsa, buz həcmini genişləndirdiyinə görə borunu partlada bilir. Bu səbəbdən qışda boruları şaxtadan qorumaq lazımdır.



Diferensial təlim. Təlim nəticələri zəif və sağlamlıq imkanları məhdud olan şagirdləri müəllim daha fəal şagirdlərin yanında əyləşdirməlidir. Təlim nəticələri yüksək olan şagirdlərə isə “Dərinləşdirmə” blokunda verilən “Kristal qəfəsin növləri” mətnini oxuyub kiçik esse yazmaq tapşırıla bilər.

“Yaradıcı tətbiqetmə” mərhələsində “Sublimasiya və desublimasiya” araşdırması yerinə yetirilir (**D bloku**). Əgər sinifdə kifayət qədər cihaz dəsti varsa, o, qruplarda, yoxdursa, müəllim tərəfindən nümayiş edilir.

Dərsin “Nə öyrəndiniz” mərhələsində (**E bloku**) şagirdlərə “bərk cisim” anlayış xəritəsini qurmaq tapşırığı verilə bilər.

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Fərqlindünya	Bərk cismi quruluş və xassəsinə görə maddənin digər aqreqat hallarından müəllimin köməyi ilə fərqləndirir.	Bərk cismi quruluş və xassəsinə görə maddənin digər aqreqat hallarından az səhvlərə yol verməkə fərqləndirir.	Bərk cismi quruluş və xassəsinə görə maddənin digər aqreqat hallarından əsasən düzgün fərqləndirir.	Bərk cismi quruluş və xassəsinə görə maddənin digər aqreqat hallarından düzgün fərqləndirir.
Səhvlər	Kristal və amorf bərk cisimlərin xassələrini sərbəst şərh edə bilmir.	Kristal və amorf bərk cisimlərin xassələrini çətinliklə şərh edir.	Kristal və amorf bərk cisimlərin xassələrini əsasən şərh edir.	Kristal və amorf bərk cisimlərin xassələrini düzgün şərh edir.

Təsnifetmə	Bərk cismin xassəsinin formallaşmasında mühüm rol oynayan kimyəvi rabitələri təsnif edə bilmir.	Bərk cismin xassəsinin formallaşmasında mühüm rol oynayan kimyəvi rabitələri müəllimin köməyi ilə təsnif edir.	Bərk cismin xassəsinin formallaşmasında mühüm rol oynayan kimyəvi rabitələri qismən düzgün təsnif edir.	Bərk cismin xassəsinin formallaşmasında mühüm rol oynayan kimyəvi rabitələri tam və düzgün təsnif edir.
Məsələqurma və məsələhəllətme	Bərk cismin xassələrinə aid müxtəlif xarakterli məsələləri müəllimin köməyi iləqurur və həll edə bilmir.	Bərk cismin xassələrinə aid müxtəlif xarakterli məsələləri kiçik səhvlərə yol verməklə qurur və çətinliklə həll edir.	Bərk cismin xassələrinə aid müxtəlif xarakterli məsələləri əsasən qurur və qismən düzgün həll edir.	Bərk cismin xassələrinə aid müxtəlif xarakterli məsələləri tam qurur və düzgün həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 61/MƏSƏLƏ HƏLLİ

Fəslə aid məsələlər blokundan 6.11÷ 6.12 və 6.20÷ 6.28 sayılı məsələlər, yaxud test bankından (Abituriyent jurnalının xüsusi buraxılışı, 2001; siniflər üzrə test kitabçıları) uyğun mövzuya aid test tapşırıqları həll edilə bilər.

Çap üçün dəyişil

FƏSİL – 7

TERMODİNAMİKANIN ƏSASLARI

FƏSİL ÜZRƏ REALLAŞDIRILACAQ ALT STANDARTLAR

- 1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarını şərh edir.
- 1.1.3. Mexaniki və istilik hərəkətini xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındaki əlaqəni şərh edir.
- 2.2.1. Təbiətdəki əlaqəli sistemlərdə cisimlərin və cismin hissəciklərinin qarşılıqlı təsirinin rolunu dəyərləndirir.
- 3.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrini xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındaki asılılıqları müəyyənləşdirir.

FƏSİL ÜZRƏ ÜMUMİ SAATLARIN MİQDARI: **4 saat**

KİÇİK SUMMATİV QİYMƏTLƏNDİRMƏ: **1 saat**

TƏDRİS İLİ ÜZRƏ ÜMUMİLƏŞDİRİCİ DƏRS : **1 saat**

BÖYÜK SUMMATİV QİYMƏTLƏNDİRMƏ: **1 saat**

Çap üçün dəyil

Dərs 62/Mövzu: 7.1. TERMODİNAMİK SİSTEM. DAXİLİ ENERJİ

Alt STANDARTLAR	1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarını şərh edir. 1.1.3. Mexaniki və istilik hərəkətini xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındaqı əlaqəni şərh edir. 2.2.1. Təbiətdəki əlaqəli sistemlərdə cisimlərin və cismin hissəciklərinin qarşılıqlı təsirinin rolunu dəyərləndirir. 3.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrini xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındaqı asılılıqları müəyyənləşdirir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	<ul style="list-style-type: none">Termodinamik sistemi digər fiziki sistemlərdən fərqləndirir.Daxili enerjinin termodinamikanın hal funksiyası olduğunu şərh edir.Termodinamik sistemin daxili enerjinin dəyişmə üsullarına aid təcrübələr aparır.Daxili enerji və onun dəyişmə üsullarına aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.

Maraqoyatma dərslikdə verilən gizli sözlərin açar sözləri əsasında müəyyən edilməsi ilə yaradıla bilər. Bu zaman nəzərə alınır ki, şagirdlər 8-ci sinif fizika və həyat bilsisi fənlərindən istilik hadisələri ilə tanış olmuşlar. Fəndaxili və fənlərarası əlaqə yaratmaqla diaqnostik qiymətləndirmə həyata keçirilir. Şagirdləri aşadırıla-qaq problemə istiqamətləndirmək məqsədilə aşağıdakı sual və tapşırığı səsləndirmək və ya lövhədə illüstrasiya etmək olar:

- İstilik hadisələrinə misallar söyləyin.
- Daxili enerji dedikdə nə başa düşülür?
- Cisinin daxili enerjisini hansı üsullarla dəyişmək olar?
- İstilik mübadiləsi nədir?

Müzakirələr texniki imkanları olan siniflərdə “AktivInspire” programında “konteyner” funksiyasından istifadə etməklə yerinə yetirilə bilər. Aparılan müzakirələrdən fərziyyələr söylənilir, tədricən tədqiqat suali formalasdırılır.

Tədqiqat suali: Cisinin daxili enerjisi və onun dəyişməsi nədən asılıdır?

Şagirdlər qruplaşdırılır, onlar dərslikdə verilən (**B bloku**) “Sistemin daxili enerjisi nəyin hesabına dəyişdi?” aşadırmamasını icra edirlər. Araşdırmanın gedisi müzakirə olunduqda şagirdlərdən soruşula bilər:

– Nə üçün boruya $3 - 4 \text{sm}^3$ spirt töküldükdən 1-2 dəqiqə sonra onu tixacla qapamaq lazımdır? Nə üçün borunu spirt töküldükdən dərhal sonra qapamaq olmaz?

Cavab: Spirti boruya töküldükdən sonra 1-2 dəq gözləmək lazımdır ki, boruda spirt buxarı yaranıns. Belə olduqda spirt buxarının istilikdən alışması daha tez baş verir. Əgər boru spirt töküldükdən dərhal sonra tixacla qapanarsa, spirt buxarı yaranmaz və o, sürtünmədən çox gec alışar, bəzən isə ümumiyyətlə alışmaz.

Diferensial təlim. Təlim nəticələri zəif və sağlamlıq imkanları məhdud olan şagirdlərə müşahidələrini şərh etməyi tapşırmaq olar.

Dərsin “Məlumat mübadiləsi” mərhələsində təlim materialının həcmi böyük olduğundan onu interaktiv müsahibə ilə keçirmək məqsədəyəqundur. Müsahibə aşağıdakı sualları əhatə edə bilər:

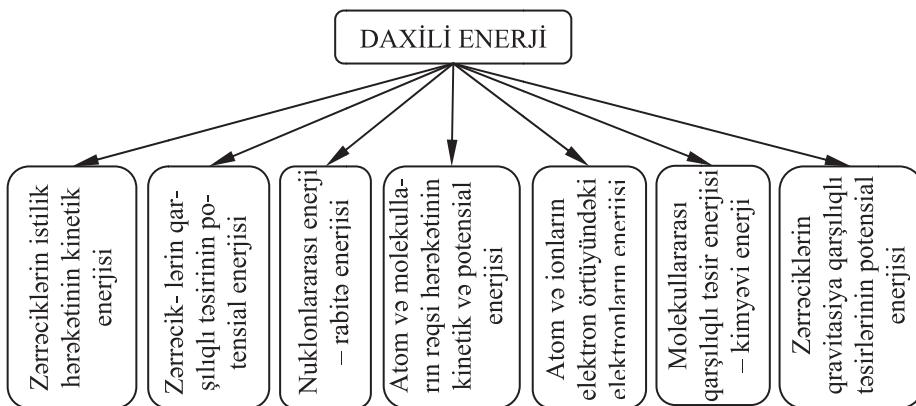
– Cisimlər sistemi dedikdə nəzərdə nə tutulur?

Dərhal sonra “termodinamik sistem” anlayışı haqqında çox qısa məlumat verilir.

– Daxili enerji nədir?

– Daxili enerji hansı tərkib hissələrinə bölünür?

Şagirdlərin cavabından sonra aşağıdakı ümumi cədvəl illüstrasiya olunur:



Daha sonra biratomlu ideal qaz və onun daxili enerjisi haqqında məlumat verilir, Coul qanununun düsturu şagirdlərin aktiv iştiraki ilə çıxarılır (bax: dərslik, 7.1 düsturu).

– Daxili enerjini hansı üsulla dəyişmək olar?

Şagirdlərin cavabından sonra onlara VIII sinifdən məlum olan aşağıdakı cədvəl illüstrasiya edilir:

Daxili enerjinin dəyişmə üsulları	
sürtünmə	İşgörmə
deformasiya	istilikkeçirmə
zərbə	konveksiya
cığın kığık	şüalanma
məsələlərə bəttünməsi	
tezyiq	

Ərimə və kristallaşma, buxarlanması və kondensasiya proseslərində sistemin daxili enerjisinin dəyişməsinin sistemin aldığı (və ya verdiyi) istilik miqdarına bərabər olduğu riyazi ifadələrlə əsaslandırılır (bax: dərslik, 7.4-7.6 düsturları).

Biratomlu ideal qazın daxili enerjisinin dəyişməsinin onun temperaturunun dəyişməsi ilə müyyən olunma düsturu yazılır.

Termodinamik sistemin daxili enerjisinin mexaniki işgörmə üsulu ilə artırılıb azaldılması düsturla təsvir edilir.

Porşenlə təchiz edilən silindirdəki qazın xarici qüvvələr üzərində görüyüү iş və ya xarici qüvvələrin qaz üzərində görüyüү iş slayd vasitəsilə izah olunur. İzobar genişlənmədə qazın görüyüү işin qaz təzyiqinin onun həcm artımına hasilinə bərabər olduğu dərsliyin “Dərinləşdirmə” blokundakı material əsasında asanlıqla şərh edilir.

Sonrakı mərhələdə **D blokunda** verilən “Hansı prosesdə daxili enerji daha çox dəyişir?” aşasdırması yerinə yetirilir.

Məsələ. Termodinamik sistemdə $p - V$ diaqramında təsvir edilən proseslər getmişdir. M nöqtəsindən N nöqtəsinə gedən proseslərin hansında sistemin daxili enerjisi daha çox dəyişmişdir? Hansı prosesdə isə sistemdə daha böyük iş görülmüşdür?

Cavab. Termodynamik sistemdə $p - V$ diaqramında M nöqtəsindən N nöqtəsinə gedən proseslərin hamisində sistemin daxili enerjisinin dəyişməsi eyni olmuşdur. Qazın gördüyü iş pV diaqramındaki prosesin əmələ gətirdiyi qrafikin altında qalan figurun sahəsinə bərabərdir. Hansı prosesin əmələ gətirdiyi figurun sahəsi böyükdürsə, həmin prosesdə də daha böyük iş görülmüşdür. Orafikə əsasən bu, 1-2 prosesidir.

Təklif olunan cədvəl və sxemlər. Qruplara “Daxili enerji” anlayış xəritəsini qurmağı təsdiq etmək üçün.

E blokunda verilmiş tapşırıqlar dərsboyu şagirdin öyrəndiyi əsas bilikləri müstəqil olaraq ümumiləşdirməsinə xidmət edir. Tapşırıq texniki imkanları olan siniflərdə “AktivInspire”, “Mimio”, “Power Point” programlarının birində interaktiv formada təqdim edilə bilər. Bu zaman şagirdlər elektron lövhədə sərbəst şəkiidə tapşırıqları yerinə yetirə bilərlər. Düzgün cavabları yoxlamaq üçün məxfilik funksiyasından istifadə etmək məqsədə uyğundur.

Elektron resurslar:

1. https://www.youtube.com/watch?v=40j85jZpyy0&list=PLCZNqWHiAQFsB_hcT6KYOnbsYH-RFRAIn.
 2. https://www.youtube.com/watch?v=_12Xb1G1mrM&list=PLCZNqWHiA_QFtNtjGPhiAccib94QSQ7u1s.
 3. <https://www.youtube.com/watch?v=cFDgNCuIdns>.

Qıymətləndirmə. Aşağıdakı meyərlər əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsinini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Fəndüklər	Termodinamik sistemi digər fiziki sistemlərdən müəllimin köməyi ilə fərqləndirir.	Termodinamik sistemi digər fiziki sistemlərdən çətinliklə fərqləndirir.	Termodinamik sistemi digər fiziki sistemlərdən qismən düzgün fərqləndirir.	Termodinamik sistemi digər fiziki sistemlərdən düzgün fərqləndirir.

Şəhətəmə	Daxili enerjinin termodinamikanın hal funksiyası olduğunu səhv şərh edir.	Daxili enerjinin termodinamikanın hal funksiyası olduğunu az səhvlərə yol verməklə şərh edir.	Daxili enerjinin termodinamikanın hal funksiyası olduğunu əsasən şərh edir.	Daxili enerjinin termodinamikanın hal funksiyası olduğunu düzgün şərh edir.
Tətbiqətəmə	Termodinamik sistemin daxili enerjinin dəyişmə üsullarına aid təcrübələri müəllimin köməyi ilə aparır.	Termodinamik sistemin daxili enerjinin dəyişmə üsullarına aid təcrübələri çətinliklə sərbəst aparır.	Termodinamik sistemin daxili enerjinin dəyişmə üsullarına aid təcrübələri qismən aparır.	Termodinamik sistemin daxili enerjinin dəyişmə üsullarına aid təcrübələri düzgün aparır.
Məsələlərinə və məsələlərinə məsələlərinə və məsələlərinə	Daxili enerji və onun dəyişmə üsullarına aid müxtəlif xarakterli məsələləri müəllimin köməyi ilə qurur və səhv həll edir.	Daxili enerji və onun dəyişmə üsullarına aid müxtəlif xarakterli məsələləri az səhvlərə yol verməklə qurur və çətinliklə həll edir.	Daxili enerji və onun dəyişmə üsullarına aid müxtəlif xarakterli məsələləri əsasən qurur və qismən həll edir.	Daxili enerji və onun dəyişmə üsullarına aid müxtəlif xarakterli məsələləri düzgün qurur və doğru həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılın və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 63/Mövzu: 7.2. TERMODİNAMİKANIN BİRİNCİ QANUNU

Alt STANDARTLAR	1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarını şərh edir. 1.1.3. Mexaniki və istilik hərəkətini xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındaki əlaqəni şərh edir. 2.2.1. Təbiətdəki əlaqəli sistemlərdə cisimlərin və cisinin hissəciklərinin qarşılıqlı təsirinin rolunu dəyərləndirir. 3.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrini xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındaki asılılıqları müəyyənləşdirir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	<ul style="list-style-type: none"> • Termodinamikanın birinci qanunun istilik prosesləri üçün enerjinin saxlanması qanunu olduğunu izah edir. • Termodinamikanın birinci qanunu müxtəlif proseslərə tətbiq edir. • “Birinci növ daimi mühərrrik”in yaradılmasının qeyri mümkünlığını şərh edir. • Termodinamikanın birinci qanunu və onun müxtəlif proseslərə tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.

Maraqoyatma dərslikdə “perpetuum mobile”yə aid verilmiş tarixi material və uyğun suallar əsasında həyata keçirilsə bilər. Bu zaman müxtəlif dövrlərdə alımların təklif etdikləri digər *perpetuum mobile*ları təsvir olunmuş slaydları da nümayiş etmək olar. Sualların müzakirəsi şagirdlərin maraqlı fərziyyələri ilə müşayiət olunur, onlar lövhədə yazılır və tədricən tədqiqat suali formalaşdırılır.

Tədqiqat suali: *İtirilmiş enerjini bərpa etmədən daim işləyəbilən maşın yaratmaq mümkünürmü?*

Şagirdlər 4-5 qrupa bölünür. Onlar tədqiqat mərhələsində “Kənardan enerji alınmadan fasiləsiz iş görülə bilərmi?” adlı eksperimenti icra edirlər. Bu araşdırımıya

aid cihazı qıfa bir tərəfi enli, digər tərəfi ensiz rezin boru taxmaqla hazırlamaq olar. Şagirdlər cihazın dərslikdə təsvir edilən fikri eksperimentdə gözlənilənin əksinə olaraq, işləmədiyinin şahidi olurlar. Şagirdlər araşdırmadan və onun nəticəsinin müzakirəsi prosesində “kəşf” edirlər ki, yalnız bir dəfə enerji verməklə daim işləyəbilən maşın hazırlamaq qeyri-mümkündür! Əgər belə maşın hazırlamaq mümkün olsa idi, təbiətin fundamental qanunu olan enerjinin saxlanması qanunu pozuları.

Diferensial təlim. Təlim nəticələri zəif və sağlamlıq imkanları məhdud olan şagirdlər sinif yoldaşlarının sxem üzərindəki işində və müzakirəsində iştirak edirlər.

Dərsin növbəti mərhələsində qruplara “Termodinamikanın birinci qanunu” yarımباşlığında verilən təlim materialını oxuyub təqdimat hazırlamaq tapşırılır.

Təqdimatların müzakirəsi prosesində şagirdlərin diqqətinə çatdırılır ki, termodinamik sistemin daxili enerjisi yalnız xarici təsirlərin (qızdırılma, qazın sixilması və s.), yəni xarici qüvvələrin görüyü iş və sistemə daxil olmayan cisimlərlə istilik mübadiləsi prosesində dəyişə bilir. Bu proses öz əksini termodinamikanın birinci qanununun riyazi ifadəsində tapır:

Düstur yazıılır

Termodinamikanın birinci qanununun tətbiqlərini konkretlaşdırmaq məqsədilə müxtəlif istilik proseslərinə baxılır. Qeyd edilir ki, qazın izotermik genişlənməsi prosesində onun temperaturu sabit qalır, deməli, molekulların orta kinetik enerjisi dəyişmir. Bu o deməkdir ki, sistemin daxili enerjisini dəyişməsi sıfıra bərabərdir:

$$\Delta U = 0.$$

Qaz qızdırıcıdan müəyyən Q istilik miqdarı alır və xarici qüvvələrə qarşı A' işini görür. Termodinamikanın I qanunundan alınır ki, $Q = A'$. Izotermik sixılma prosesində xarici qüvvələr müsbət iş görür, lakin qaz xarici cisimlərə müəyyən Q istilik miqdarı verir.

İzobarik sixilmədə qazın temperaturu azalır ($\Delta U < 0$), xarici qüvvələr müsbət iş görür, qaz ətraf cisimlərə müəyyən Q istilik miqdarı verir: $\Delta U = Q_p + A$.

Burada Q_p –qazın sabit təzyiqdə verdiyi istilik miqdardır.

Qazın izobarik genişlənməsində isə qızdırıcıdan daxil olan istilik miqdarının nəticəsində onun temperaturu və daxili enerjisi artır ($\Delta U > 0$), xarici qüvvələr mənfi iş görür: $\Delta U = Q_p - A \rightarrow Q_p = \Delta U + A$.

Qazın izoxor qızdırılma prosesində onun həcmi dəyişmədiyindən xarici qüvvələr sistem üzərində iş görmür: $A=0$. Sistemin daxili enerjisi xaricdən sistemə daxil olan istilik miqdarı hesabına artır: $\Delta U = Q_V$.

Təklif olunan cədvəl və sxemlər. Qruplara “Termodinamikanın birinci qanunu” anlayış xəritəsini qurmaq tapşırılıb.

Dərsin “Yaradıcı tətbiqetmə” mərhələsində təqdim olunan məsələ həll edilir.

Məsələ: Təzyiqi $2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ olan verilən kütləli biratomlu ideal qaz izobar genişlənərək həcmini $\Delta V = 0,5 \text{ m}^3$ artırır. Qazın bu prosesdə daxili enerjisini dəyişməsini və aldığı istilik miqdarını müəyyən edin.

Verilir	Həlli	Hesablanması
$p = 2 \cdot 10^5 \text{ Pa} = \text{const}$	$Q_p = \Delta U + A$	$\Delta U = 1,5 \cdot 2 \cdot 10^5 \cdot 0,5C =$
$m = \text{const}$	$\Delta U = 1,5 A' = 1,5p\Delta V$	$= 1,5 \cdot 10^5 C.$
$\Delta V = 0,5m^3$	$Q_p = \frac{\Delta U}{0,6}$	$Q = \frac{1,5 \cdot 10^5 C}{0,6} = 2,5 \cdot 10^5 C$
$\Delta U - ? \quad Q - ?$		

Dərsboyu şagirdin öyrəndiyi əsas bilikləri müstəqil olaraq ümumiləşdirməsinə F blokunda verilmiş tapşırıq xidmət edir. Onlar mövzunun “Nə öyrəndiniz?” hissəsində iş vərəqində verilən anlayış və müddəaları təhlil edirlər. Şagirdlər bu tapşırığı həvəslə yerinə yetirirlər.

Elektron resurs:

https://www.youtube.com/watch?v=fQQ8_PDAdfI

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
İzahetmə	Termodinamikanın birinci qanununun istilik prosesləri üçün enerjinin saxlanması qanunu olduğunu müəllimin köməyi ilə izah edir.	Termodinamikanın birinci qanununun istilik prosesləri üçün enerjinin saxlanması qanunu olduğunu çətinliklə izah edir.	Termodinamikanın birinci qanununun istilik prosesləri üçün enerjinin saxlanması qanunu olduğunu əsasən izah edir.	Termodinamikanın birinci qanununun istilik prosesləri üçün enerjinin saxlanması qanunu olduğunu düzgün izah edir.
Tətbiqətmə	Termodinamikanın birinci qanunu müxtəlif proseslərə səhv tətbiq edir.	Termodinamikanın birinci qanunu müxtəlif proseslərə çətinliklə tətbiq edir.	Termodinamikanın birinci qanunu müxtəlif proseslərə qismən tətbiq edir.	Termodinamikanın birinci qanunu müxtəlif proseslərə düzgün tətbiq edir.
Sərhətəmə	“Birinci növ daimi mühərrrik”in yaradılmasının qeyri mümkünlüyünü sərbəst çox çətinliklə şərh edir.	“Birinci növ daimi mühərrrik”in yaradılmasının qeyri mümkünlüyünü az səhvlərə yol verməklə şərh edir.	“Birinci növ daimi mühərrrik”in yaradılmasının qeyri mümkünlüyünü əsasən düzgün şərh edir.	“Birinci növ daimi mühərrrik”in yaradılmasının qeyri mümkünlüyünü düzgün şərh edir.
Məsələşəhəltəmə məsələşəhəltəmə	Termodinamikanın birinci qanunu və onun müxtəlif proseslərə tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli məsələləri müəllimin köməyi ilə qurur və səhv həll edir.	Termodinamikanın birinci qanunu və onun müxtəlif proseslərə tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli məsələləri sərbəst çətinliklə qurur və həll edir.	Termodinamikanın birinci qanunu və onun müxtəlif proseslərə tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli məsələləri qismən qurur və əsasən həll edir.	Termodinamikanın birinci qanunu və onun müxtəlif proseslərə tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli məsələləri düzgün qurur və doğru həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yiğilir və hər şagirdin portfoliosuna əlavə olunur.

Evə tapşırıq. Layihə. <https://www.youtube.com/watch?v=xGh8-r4zcBM> internet ünvanındakı videomaterialdan istifadə edərək daimi mühərrrik düzəldin.

Dərs64 /Mövzu: 7.3. TERMODİNAMİKANIN İKİNCİ QANUNU. İSTİLİK MÜHƏRRİKLƏRİNİN İŞ PRİNSİPI

Alt STANDARTLAR	1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarını şərh edir. 1.1.3. Mexaniki və istilik hərəkətini xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındaqı əlaqəni şərh edir. 2.2.1. Təbiətdəki əlaqəli sistemlərdə cisimlərin və cismin hissəciklərinin qarşılıqlı təsirinin rolunu dəyərləndirir. 3.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrini xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındaqı asılılıqları müəyyənləşdirir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	<ul style="list-style-type: none"> • Termodinamikanın ikinci qanununun istilik proseslərinin istiqamətinin qanuna uyğunluğunu müəyyənləşdirdiyini izah edir. • Termodinamikanın ikinci qanunun real təbiət hadisələrinin dönməzliyini sübuta yetirdiyini şərh edir. • İstilik mühərrikləri və soyuducu qurğuların iş prinsipini sxematik təsvir edir. • Termodinamikanın ikinci qanununa və onun tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.

Maraqoyatma dərslikdə verilən məlumat və uyğun müşahibə ilə həyata keçirilə bilər (**A bloku**). Həmin sualları bir qədər də konkretləşdirmək olar, məsələn, belə:

– Həyatda müşahidə etdiyiniz hansı fiziki hadisələr öz-özünə dönen hadisələrə misal ola bilər?

– “Təbiət hadisələrinə periodiklik xasdır” və “təbiət hadisəleri biristiqamətlidir” müddəaları bir-birini təkzib etmirmi? Bu müddəaların mahiyyəti arasında fərq nədir?

– İstilik proseslərinin istiqamətini qabaqcadan müəyyənləşdirmək olarmı? İstilik prosesləri real istiqamətini öz-özünə dəyişə bilərmi? Misallar göstərin.

Şagirdlərin irəli sürdükləri fərziyyələr ümumiləşdirilir və maraq doğuranları lövhədə yazılır. Sonuncu suallar mövzunun tədqiqat sualları ola bilər.

Tədqiqat sualları: İstilik proseslərinin istiqamətini qabaqcadan müəyyənləşdirmək olarmı? İstilik prosesləri real istiqamətini öz-özünə dəyişə bilərmi?

Şagirdlər qruplaşdırılır, onlar dərslikdə verilən (**B bloku**) “Müşahidə olunan hadisələrdən hansı nəticəyə gəlmək olar?” araşdırmasını icra edirlər. Şagirdlər çox gözəl tanış olduqları diffuziya hadisəsini bir başqa nöqtəyi-nəzərdən müşahidə edir, onun öz-özünə əksinə gedə bilmədiyini aşkarayırlar.

Diferensial təlim. Təlim nəticələri zəif və sağlamlıq imkanları məhdud olan şagirdlərə müşahidələrini şərh etməyi tapşırmaq olar.

Sonrakı mərhələdə qruplara dərslikdə verilən nəzəri material əsasında məlumat mübadiləsi aparmaq tapşırılır.

Təsviyyə. Təlim nəticələri yüksək olan siniflərdə istilik mühərriklərinin iş prinsipinin fiziki mahiyyətini anlamaqda şagirdlərə kömək edəbiləcək aşağıdakı məlumatı vermək və məlum təcrübəni nümayiş etmək məqsədə uyğundur.

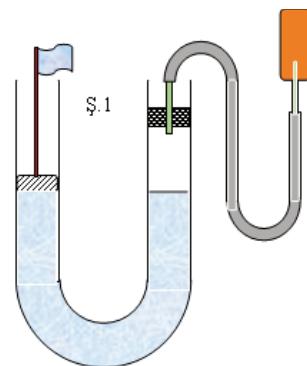
Məlumat verilir ki: a) işçi cisim o zaman müsbət iş görər ki, o, qızdırıcıdan müyyən qədər istilik miqdarı alıqda həcmi böyüsün – genişlənsin. Ona görə də işçi cisim olaraq öz həcmini asanlıqla genişləndirə bilən qaz və buxardan istifadə edilir; b) mühərrikin fasılısız işləməsini təmin etmək üçün işçi cisim periodik olaraq başlangıç halına qaytarılmalıdır – dairəvi proses həyata keçirilməlidir; c) mühərrikin qapalı dövrdə müsbət iş görməsi üçün onun genişləndirilməsi zamanı gördüyü iş, sixılması prosesində sərf edilən işdən böyük olmalıdır. Bu o deməkdir ki, işçi cisimdə həcmi genişlənmə həcmi sixilməyə nisbətən daha böyük təzyiqlərdə baş vermelidir.

Qapalı dövrün praktik tətbiqi istilik mühərrikinin iş prinsipinin modelləşdirilməsi əsasında nümayiş etdirilə bilər: o, içərisinə yarısına qədər su yiğilan U-formalı şüşə borudan ibarətdir. Borunun bir qolu rezin şlanqla istilik qəbuledicisinə – kiçik kolbaya birləşdirilir, ikinci qola kiçik bayraq sancılmış üzgəc yerləşdirilir (§.1). İstilik qəbuledicisi isti suya batırılırsa, onun daxilindəki qaz genişlənərək borunun sol qolundakı suya təzyiq göstərir və həmin qoldakı suyun səviyyəsi azalır, sağ qoldakı suyun səviyyəsi artır – üzgəc bayraqla birlikdə yuxarı qalxır. İstilik qəbuledicisi soyuq suya batırıldığda isə üzgəc aşağı düşəcək. Bu proses dəfələrlə təkrarlana bilər. Beləliklə, bu təcrübədə qızdırıcı – isti su, soyuducu – soyuq su, işçi cisim – istilik qəbuledicisindəki havadır. Hava qızdırıldıqda o, müyyən Q_1 istilik miqdarı alır və genişlənərək müsbət A_1 işini görür, soyudulduğda isə müyyən Q_2 istilik miqdarı verərək mənfi A_2 işini görür və sixılır. Bu prosesdə üzgəc hər hansı ötürücü mexanizmlə əlaqələndirilərsə, istilik mühərriki faydalı iş görər, məsələn, hər hansı cismi yuxarı qaldırmaq, fırlanma oxu olan təkərə hərəkət vermək və s.

Diferensial təlim. Təlim nəticələri yüksək olan şagirdlərə “Dərinləşdirmə” blokunda verilən “Soyuducu qurğuların iş prinsipi” yarımbaşlığında dərs materialını oxuyub onun iş prinsipinin istilik mühərrikinin iş prinsipi ilə müqayisəsini şərh etmək tapşırılır.

“Yaradıcı tətbiqetmə” mərhələsində şagirdlər **D blokunda** verilən məsələni həll edə bilərlər.

Məsələ. Qızdırıcıdan 800 kC istilik miqdarı alan istilik mühərrikinin gördüyü faydalı iş soyuducuya verilən istilik miqdarının 40% -ə bərabərdir. İstilik mühərrikinin gördüyü faydalı işi təyin edin.



Verilir	Həlli və hesablanması
$Q_1 = 800 \text{ kC} = 8 \cdot 10^5 \text{ C}$	$A_f = Q_1 - Q_2$
$A_f = (1 - 0,4)Q_2 = 0,6Q_2$	$A_f = Q_1 - \frac{A_f}{0,6}$
$Q_2 = \frac{A_f}{0,6}$	$\frac{1,6A_f}{0,6} = Q_1 \rightarrow A_f = \frac{0,6Q_1}{1,6} = \frac{0,6 \cdot 8 \cdot 10^5 \text{ C}}{1,6} = 3 \cdot 10^5 \text{ C}$
$A_f - ?$	

Elektron resurs:

https://www.youtube.com/watch?v=fQQ8_PDAdfI

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
İzahetmə	Termodinamikanın ikinci qanununun istilik proseslərinin istiqamətinin qanuna uyğunluğunu müəyyənləşdirdiyi ni izah edə bilmir.	Termodinamikanın ikinci qanununun istilik proseslərinin istiqamətinin qanuna uyğunluğunu müəyyənləşdirdiyi ni çətinliklə izah edir.	Termodinamikanın ikinci qanununun istilik proseslərinin istiqamətinin qanuna uyğunluğunu müəyyənləşdirdiyi ni əsasən izah edir.	Termodinamikanın ikinci qanununun istilik proseslərinin istiqamətinin qanuna uyğunluğunu müəyyənləşdirdiyi ni düzgün izah edir.
Şərhətme	Termodinamikanın ikinci qanununun real təbiət hadisələrinin dönməzliyini sübuta yetirdiyini müəllimin köməyi ilə şərh edir.	Termodinamikanın ikinci qanununun real təbiət hadisələrinin dönməzliyini sübuta yetirdiyini az səhv lərə yol verməklə şərh edir.	Termodinamikanın ikinci qanununun real təbiət hadisələrinin dönməzliyini sübuta yetirdiyini qismən şərh edir.	Termodinamikanın ikinci qanununun real təbiət hadisələrinin dönməzliyini sübuta yetirdiyini düzgün şərh edir.
Təsvitmə	İstilik mühərrikləri və soyuducu qurğuların iş prinsipini sxematik təsvir edə bilmir.	İstilik mühərrikləri və soyuducu qurğuların iş prinsipini sxematik çətinliklə təsvir edir.	İstilik mühərrikləri və soyuducu qurğuların iş prinsipini sxematik qismən təsvir edir.	İstilik mühərrikləri və soyuducu qurğuların iş prinsipini sxematik düzgün təsvir edir.
Məsləqura və məsləhətləmə	Termodinamikanın ikinci qanununa və onun tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli məsələləri müəllimin köməyi ilə qu-rur və həll edir.	Termodinamikanın ikinci qanununa və onun tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli məsələləri çətinliklə qu-rur və həll edir.	Termodinamikanın ikinci qanununa və onun tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli məsələləri əsasən qu-rur və qismən həll edir.	Termodinamikanın ikinci qanununa və onun tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli məsələləri düzgün qu-rur və doğru həll edir.

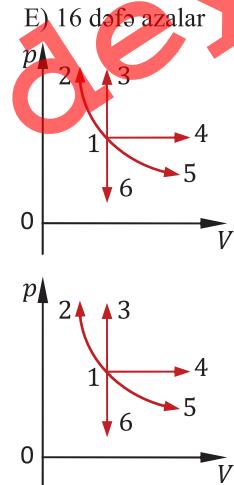
Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılın və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

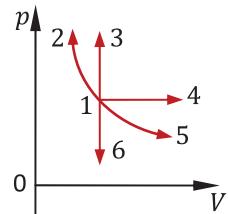
Dərs 65/MƏSƏLƏ HƏLLİ

Fəslə aid məsələlər blokundan 7.1 – 7.10 sayılı məsələlər, yaxud test bankından (Abituriyent jurnalının xüsusi buraxılışı, 2001; siniflər üzrə test kitabçaları) uyğun mövzuya aid test tapşırıqları həll edilə bilər.

Dərs 66/ KİÇİK SUMMATİV QİYMƏTLƏNDİRİMƏYƏ AİD TAPŞIRIQ NÜMUNƏLƏRİ

1. Maddə miqdarı hansı düsturla təyin olunur?
 A) $\frac{m}{m_0}$ B) $\frac{m}{M}$ C) $\frac{M}{N_A}$ D) $\frac{M}{m_0}$ E) $\frac{N}{V}$
2. Kütləsi 39 q olan asetilin qazı (C_2H_2) neçə moldur ($M_{C_2H_2} = 0,026 \frac{kq}{mol}$)?
 A) 0,065 B) 1,5 C) 0,65 D) 0,013 E) 0,5
3. 96 q kütləli metan qazında (CH_4) olan molekulların sayını hesablayın ($M_{CH_4} = 16 \frac{q}{mol}$; $N_A = 6 \cdot 10^{23} mol^{-1}$).
 A) $7,2 \cdot 10^{24}$ B) $0,9 \cdot 10^{24}$ C) $0,72 \cdot 10^{24}$ D) $9 \cdot 10^{24}$ E) $3,6 \cdot 10^{24}$
4. Qaz molekullarının irəlilikdə hərəkətinin orta kinetik enerjisi $8,28 \cdot 10^{-21} C$ -dur. Qazın mütləq temperaturunu hesablayın ($k = 1,38 \cdot 10^{-23} \frac{C}{K}$).
 A) 400K B) 600K C) 60K D) 40 K E) 300K
5. Təzyiqi $4 \cdot 10^5 Pa$ və konsentrasiyası $6 \cdot 10^{27} m^{-3}$ qazın molekullarının orta kvadratik sürəti $200 \frac{m}{san}$ - dir. Bir molekulun kütləsini təyin edin.
 A) $5 \cdot 10^{-25} kq$ B) $5 \cdot 10^{-24} kq$ C) $5 \cdot 10^{-22} kq$ D) $5 \cdot 10^{-27} kq$ E) $5 \cdot 10^{-28} kq$
6. Həcmi $3l$ olan qazda $6 \cdot 10^{25}$ sayda molekul vardır. Qaz molekullarının konsentrasiyasını hesablayın.
 A) $1,8 \cdot 10^{28} m^{-3}$ B) $0,2 \cdot 10^{28} m^{-3}$ C) $5 \cdot 10^{28} m^{-3}$ D) $2 \cdot 10^{28} m^{-3}$ E) $0,5 \cdot 10^{28} m^{-3}$
7. m_0n ifadəsi ilə hansı fiziki kəmiyyət təyin olunur (m_0 – molekulun kütləsi, n – konsentrasiyası)?
 A) maddənin sıxlığı B) maddənin kütləsi C) maddə miqdarı
 D) molekulların sayı E) molar kütlə
8. Sabit təzyiqdə verilmiş kütləli ideal qazın mütləq temperaturunu 4 dəfə artırdıqda onun həcmi necə dəyişər?
 A) dəyişməz B) 4 dəfə artar C) 4 dəfə azalar D) 2 dəfə artar E) 2 dəfə azalar
9. Sabit temperaturda verilmiş kütləli ideal qazın təzyiqini 16 dəfə artırdıqda onun həcmi necə dəyişər?
 A) dəyişməz B) 16 dəfə artar C) 4 dəfə azalar D) 4 dəfə artar E) 16 dəfə azalar
10. Diaqramın hansı hissəsi verilən kütləli ideal qazın izoxor soyumasına uyğun gəlir?
 A) 1 → 6 B) 1 → 5 C) 1 → 4 D) 1 → 3 E) 1 → 2
11. Diaqramın hansı hissəsi verilən kütləli ideal qazın izobar qızmasına uyğun gəlir?
 A) 1 → 6 B) 1 → 5 C) 1 → 4 D) 1 → 3 E) 1 → 2





12. Diaqramın hansı hissəsi verilən kütləli ideal qazın izotermik sıxılmasına uyğun gəlir?

- A) $1 \rightarrow 6$ B) $1 \rightarrow 5$ C) $1 \rightarrow 4$ D) $1 \rightarrow 3$ E) $1 \rightarrow 2$

13. Gey-Lüssak qanunu hansı düsturla ifadə olunur?

- A) $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$ B) $\frac{p_1}{V_2} = \frac{p_2}{V_1}$ C) $\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2}$ D) $\frac{p_1}{V_1} = \frac{p_2}{V_2}$ E) $\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_2}{T_1}$

14. Verilmiş kütləli ideal qazın mütləq temperaturu 3 dəfə artdıqda təzyiqi 2,4 dəfə azaldı. Qazın həcmi necə dəyişər?

- A) dəyişməz B) 7,2 dəfə artar C) 7,2 dəfə azalar
D) 0,8 dəfə artar E) 0,8 dəfə azalar

15. Yer səthindən 11 000 m yüksəklikdə uçan təyyarənin xaricində havanın temperaturu -58°C , salonda isə 22°C -dir. Bu temperaturların fərqi neçə K-dir?

- A) 36K B) 360K C) 80K D) 800K E) 273K

16. İzoxorik proses üçün termodinamikanın birinci qanunu hansı düsturla ifadə olunur?

- A) $\Delta U = A$ B) $\Delta U = p\Delta T$ C) $\Delta U = Q$ D) $\Delta U = Q + A$ E) $\Delta U = Q - A$

17. İdeal istilik maşını 12kC iş görmüş və soyuducuya 20kC istilik miqdarı vermişdir. O, qızdırıcıdan nə qədər istilik miqdarı almışdır?

- A) 8kC B) 32kC C) 60kC D) 64kC E) 28kC

18. Helium qazı izobar genişlənmə prosesində 88C iş görərsə, onun aldığı istilik miqdarı nə qədər olmuşdur?

- A) $220C$ B) $88C$ C) $35,2C$ D) $120C$ E) $12C$

19. Diaqramın hansı hissəsi verilmiş kütləli ideal qazın daxili enerjisinin azalmasına uyğundur?

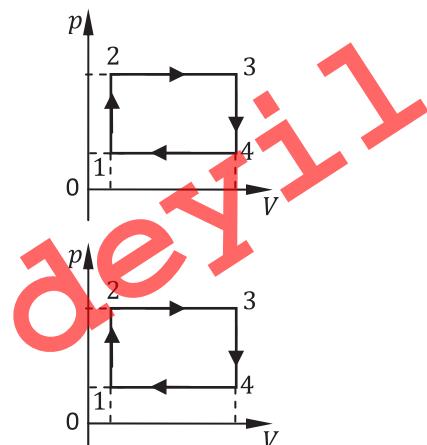
- A) $1 \rightarrow 2; 2 \rightarrow 3$ B) $2 \rightarrow 3; 3 \rightarrow 4$ C) yalnız $3 \rightarrow 4$
D) yalnız $4 \rightarrow 1$ E) $3 \rightarrow 4; 4 \rightarrow 1$

20. Diaqramın hansı hissəsi verilmiş kütləli ideal qazın qızdırıcıdan istilik miqdarı almasına uyğundur?

- A) $1 \rightarrow 2; 2 \rightarrow 3$ B) $2 \rightarrow 3; 3 \rightarrow 4$ C) yalnız $3 \rightarrow 4$
D) yalnız $4 \rightarrow 1$ E) $3 \rightarrow 4; 4 \rightarrow 1$

Cavablar:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
B	B	E	A	D	D	A	B	E	A	C	E	C	B	C	C	B	A	E	A



Dərs 67: ÜMUMİLƏŞDİRİCİ DƏRS

Alt STANDARTLAR	1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir. 2.1.2. Maddələrin qarşılıqlı çevirilmələrinə dair müxtəlif tipli məsələlər qurur və həll edir. 2.1.4. Maddələrin daxili quruluşu ilə bağlı müxtəlif tipli məsələlər qurur və həll edir. 2.2.2. Əlaqəli sistemlərdə cisimlərin və cismin hissəciklərinin qarşılıqlı təsirinə dair məsələlər həll edir. 3.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrini xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındaki asılılıqları müəyyənləşdirir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	• I və II yarımil üzrə biliklərin təkrarı və ümumiləşdirilməsi.

Ümumiləşdirici dərslərin əsas didaktik məqsədi – mühüm mövzuların tədrisi zamanı əldə edilən biliklərin sistemləşdirilməsi və möhkəmləndirilməsidir. Belə dərslər biliklərin daha da dərinləşdirilməsinə və nəzərdə tutulmuş bacarıqların təməlləşdirilməsinə yardım edir. Ümumi sorğu keçirməklə şagirdlərin çətinlik çəkdikləri mövzuları və nisbətən zəif reallaşdırılmış standartları müəyyən edə bilərsiniz. Bu zaman dərsi şagirdlərin zəif cəhətlərinin aradan qaldırılması istiqamətində qurmağınız daha məqsədəuyğundur.

Dərsdə müəllim şagirdlərə il ərzində reallaşdırılması nəzərdə tutulan alt standart üzrə sual və tapşırıqlar verilməlidir.

I yarımil fizikadan mexanika bölməsinin daha dərindən öyrənilməsi, II yarımil isə mexaniki rəqsərlər və dalğalar, relyativistik mexanika, molekulyar kinetik nəzəriyyə və termodinamika anlayışlarına həsr olunmuşdur. Dərsdə mühüm anlayışlar təkrar edilməli, standartların reallaşma səviyyəsini yüksəltmək məqsədilə müxtəlif tapşırıqlar (suallar) verilməlidir. Bu zaman slaydlar vasitəsilə nümayişlə tapşırıqları (sualları) təqdim edə bilərsiniz. Dərsin digər bir məqsədi də böyük summativ qiymətləndirməyə hazırlaşmaqdır.

Praktik tapşırıq nümunələri

1. Cisim yolu birinci yarısında ($l_1 = \frac{l}{2}$) v_1 sürəti ilə, ikinci yarısını isə ($l_2 = \frac{l}{2}$) v_2 sürəti ilə getmişdir. Bütün yolda orta sürət nəyə bərabərdir?

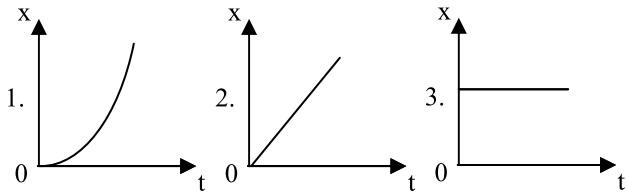
$$\text{Cavab. } v_{or} = \frac{2v_1v_2}{v_1+v_2}.$$

2. A nöqtəsindən hərəkətə başlayan cisim yarımcəvrə cızaraq B nöqtəsində dayanır. Cisinin getdiyi yolu onun yerdəyişməsinin moduluna olan nisbətini hesablayın?

- A) $\frac{\pi}{4}$ B) π C) $\frac{\pi}{2}$ D) 2π E) $\frac{3}{2\pi}$

$$\text{Cavab. } \frac{\pi}{2}.$$

3. Düzxətti hərəkət edən cismin koordinatının zamandan asılılıq qrafikləri və ifadələr arasında uyğunluğu müəyyən edin.



- a) sürət artır b) sürət azalır
 d) kinetik enerji artır e) kinetik enerji sabitdir

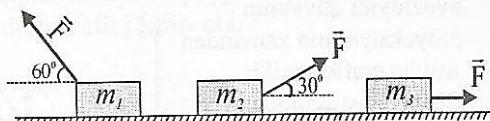
Cavab. 1. ad; 2.e; 3. c.

4. Sükünət halindən bərabərəcilli hərəkətə başlayan avtomobil onuncu saniyədə 19 m yol gedir. Avtomobilin təcilini hesablayın.

- A) $6 \frac{m}{san^2}$ B) $9 \frac{m}{san^2}$ C) $1,9 \frac{m}{san^2}$ D) $3 \frac{m}{san^2}$ E) $2 \frac{m}{san^2}$

Cavab. E.

5. Üfüqi müstəvi üzərində m_1, m_2, m_3 kütləli cisimlər eyni \bar{F} qüvvəsinin təsiri altında modulca eyni təcil alır. Bu cisimlərin kütlələri arasında hansı münasibət doğrudur (sürtünməni nəzərə almayıñ)?



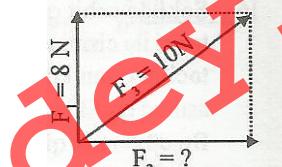
- A) $m_1 = m_2 = m_3$ B) $m_3 > m_2 > m_1$ C) $m_1 > m_2 > m_3$
 D) $m_1 = m_2 < m_3$ E) $m_3 > m_1 > m_2$

Cavab.B.

6. Cismə F_1 və F_2 qüvvəsi təsir edir. Əvəzləyici F_3 qüvvəsinin qiyməti 10N olarsa, F_2 qüvvəsini hesablayın.

- A) 0 B) 8N C) 10N D) 18N E) 6N

Cavab.E

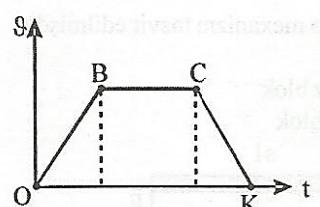


7. Şəquli yuxarı yönəlmüş $4 \frac{m}{san^2}$ təcillə hərəkət edən cismin çəkisi 28N olarsa, onun kütləsini hesablayın ($g=10 \frac{m}{san^2}$).

- A) 2kq B) 3kq C) 4 kq D) 5kq E) 6kq

Cavab.A.

8. Üfüqi müstəvidə hərəkət edən cismin sürətinin modulunun zamandan asılılıq qrafiki verilmişdir. Uyğunluğu müəyyən edin.



1. OB hissəsində
 2. BC hissəsində
 3. CK hissəsində
 - A) dərti qüvvəsi sürtünmə qüvvəsinə bərabərdir
 - B) dərti qüvvəsi sürtünmə qüvvəsindən böyükdür
 - C) dərti qüvvəsi sürtünmə qüvvəsindən kişikdir
 - D) bərabəryeyinləşən hərəkət edir
 - E) bərabəryavaşıyan hərəkət edərək dayanır
- Cavab. 1.B,D; 2.A; 3.C,E.

9. Yaylı rəqqasda cismin kütləsini 7 dəfə azaldıb yayın sərtliyini 7 dəfə artırısaq, rəqsin periodu necə dəyişər?

Cavab. 7 dəfə azalar.

10. Hərəkət tənliyi $x=5t+3$ (m) şəklində olan cismin:

- 1) impulsu modulca sabitdir
 - 2) impulsu modulca artır
 - 3) impulsu modulca azalır
 - 4) qüvvə impulsu sıfırdır
 - 5) qüvvə impulsu modulca artır
 - 6) qüvvə impulsu modulca azalır
- Cavab. 1; 4.

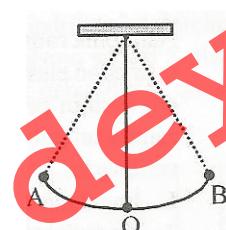
11. 20 metr yüksəklikdən sərbəst düşən cisim Yerdən necə metr yüksəklikdə olduqda potensial enerjisi kinetik enerjisindən 4 dəfə çox olar?

Cavan. 16.

12. Riyazi rəqqas O tarazlıq nöqtəsi ətrafında rəqs edir.

Uyğunluğu müəyyən edin.

1. Kürəcik A nöqtəsindən O nöqtəsinə gədiyi zaman.
 2. Kürəcik O nöqtəsində olduğu an
 3. Kürəcik O nöqtəsindən B nöqtəsinə gəldiyi zaman
 - A) artan təcillə hərəkət edir
 - B) azalan təcillə hərəkət edir
 - C) yeyinləşən hərəkət edir
 - D) təcil sıfır olur
 - E) bərabər sürətli hərəkət edir
- Cavab. 1.B,C; 2.D; 3.A.



13. En kəsiyinin sabit qiymətində elastiki yayın başlangıç uzunluğunu 4 dəfə artırısaq, yaydan asılmış cismin rəqs periodu necə dəyişər?

- A) 2 dəfə artar
- B) 2 dəfə azalar
- C) 4 dəfə artar
- D) 4 dəfə azalar
- E) dəyişməz

Cavab. A.

14. Verilmiş kütləli ideal qazın mütləq temperaturu 2,8 dəfə artmış, həcmi isə 2 dəfə azalmışdır. Qazın təzyiqi necə dəyişib?

- A) 5,6 dəfə azalmışdır B) 5,6 dəfə artmışdır C) Dəyişməyib
D) 2,8 dəfə azalmışdır E) 2,8 dəfə artmışdır

Cavab. B.

15. Sabit temperaturda verilmiş kütləli ideal qaz 200°C istilik miqdarı almışsa, onun gördüyü işi hesablayın.

- A) 80C B) 120C C) 200C D) 100C E) 0

Cavab. C.

16. Sürəti $v = \frac{\sqrt{3} \cdot c}{2}$ olan zərrəciyin tam enerjisinin kinetik enerjisini nisbətini təyin edin.

Cavab. $\frac{E}{E_k} = 2$.

17. Diametri 0,5 mm olan kapilyar borudan düşən 50 yağı damcısının kütləsini hesablayın ($\rho_{yağ} = 900 \frac{kq}{m^3}$; $\sigma = 0,03 \frac{N}{m}$; $g = 10 \frac{m}{san}$; $\pi = 3$).

Cavab. $m = m_0 \cdot N = \frac{\sigma \pi d}{g} \cdot N = 0,225q$.

18. Uzunluğu 3 m olan polad məftili 3 sm elastiki uzatlıqda yaranan mexaniki gərginliyi hesablayın ($E_p = 2,1 \cdot 10^{11} Pa$).

Cavab. $\sigma = E \cdot \varepsilon = E \cdot \frac{\Delta l}{l_0} = 2,1 \cdot 10^{11} \cdot \frac{3 \cdot 10^{-2}}{3} = 2,1 \cdot 10^9 Pa$.

19. Müəyyən prosesdə qaz üzərində 60 kC iş görüldükdə o, kənar cisimlərə 80 kC istilik vermişdir. Qazın daxili enerjisi necə dəyişmişdir?

Cavab. 20 kC azalmışdır.

20. Hansı proses dönəndir?

- A) yaylı rəqqas sürtünməsiz rəqs edir
B) cisim yerə düşür
C) insan qocalır
D) istilik isti cisimdən soyuq cismə verilir
E) yağış yağır

Cavab. A.

GÜNDƏLİK PLANLAŞDIRMAYA DAİR NÜMUNƏLƏR

Dərs 60/ Mövzu: **6.10. BƏRK CİSİMLƏR VƏ ONLARIN BƏZİ XASSƏLƏRİ**

Alt STANDARTLAR	2.1.1. Maddələrin qarşılıqlı çevrilmələrini şərh edir. 2.1.2. Maddələrin qarşılıqlı çevrilmələrinə dair müxtəliftipli məsələlər qurur və həll edir. 2.1.3. Maddələrin xassələrini daxili quruluşuna görə şərh edir. 2.1.4. Maddələrin daxili quruluşu ilə bağlı müxtəliftipli məsələlər qurur və həll edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	<ul style="list-style-type: none">Bərk cismi qurulus və xassəsinə görə maddənin digər aqreqat hallarından fərqləndirir.Kristal və amorf bərk cisimlərin xassələrini şərh edir.Bərk cisinin xassəsinin formallaşmasında mühüm rol oynayan kimyəvi rəbitələri təsnif edir.Bərk cisinin xassələrinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.
DƏRSİN TİPİ	İnduktiv, interaktiv
İstifadə olunan İŞ FORMALARI	Bütün siniflə iş, qrup işi, fərdi iş
İstifadə olunan ÜSULLAR	Beyin həmləsi, anlayışın çıxarılması, şaxələndirmə, müşahidə, aşdırma, modeləşdirmə, danışın anlatma-dinləyib anlama, təqdimat, tapşırıqvermə
Fənlərarası İNTEQRASIYA	Riy.-1.1.1., 1.2.1., 1.2.2., 2.2.2., 2.2.5., 3.1.2., 3.1.3., 3.2.1. Tex.- 1.1.1., 1.2.1., Kim.-1.1.1., 1.2.1., 1.3.1. İnf. -3.1.1., 3.3.2., 4.1.1., 4.1.2. Az.d.-1.2.2, 1.2.4., 2.2.1., 2.2.3., 3.1.2. Az.t. -1.2.2., 4.1.2.
TƏCHİZAT	İş vərəqləri, müşahidə vərəqələri, plakatlar, təbaşir, karandaş, şəkər tozu, qənd, sorma şəkər, duz, şüşə, qatran, bəzək daşları, kauçuk, qar dənəcikləri, plastmas, kompüter, proyektor, interaktiv lövhə (mimio və ya "Promethean")

MARAQOYATMA

Maraqoyatma dərslikdə verilən mətn və şəkil əsasında yaradıla bilər (**A bloku**). Dərsə anlayışın çıxarılması üsulundan istifadə etməklə başlamaq olar. Bu üsul oyun-tapmaca formasında keçirilir və şagirdlərdə yüksək fəallıq yaradır. Müəllimin müxtəlif formalı karton qutulara kristal və amorf cisimlərdən nümunələr gizlədirilir. Gizlədirilən bərk cisimlərin xüsusiyyətlərinə aid 2-3 yönəldici sual verilir. Şagirdlər həmin xüsusiyyətlərə uyğun olaraq gizlədirilən cismi təyin edir. Əgər onlar bərk cisimləri təyin etməkdə çətinlik çəksələr, əlavə xüsusiyyətlər sadalanır. Şagirdlər öz fəriziyyələrini dedikdən sonra qutulardan cisimlər çıxarılib nümayiş etdirilir. Bu zaman müəllimin texniki imkanları olan sinifdə "Fizika multimedya" dərsliyindən "Bərk cisimlər; kristal və amorf cisimlər" videofragmentləri nümayiş etdirməsi

məqsədə uyğundur. Şagirdlər müşahidə etdikləri hadisələrə dair fərziyyələrini irəli sürürlər.

Sual	Fərziyyələr
Nə üçün “şaxta cırıldayı” – meşədəki iri gövdəli ağaclar və kötükər, evlərin taxta divarları çox şaxtalı havada “parçalanır”?	
Nə üçün buz suda batmir?	

Təsviyə: Müəllim əvvəlcə kristal cisimlər haqqında suallarla müraciət edir və quṭuları açır. Amorf cisim gizlədilən qutu nəzəri məlumatla tanışlıqdan sonra açılır.

Tədqiqat suali: Bərk cisimlər MKN baxımından hansı quruluşa malikdir? Bərk cisimlərin xassəsinin formallaşması nədən aslidir?

TƏDQİQATIN APARILMASI

Bu hissədə “Bərk cisimləri fərqləndirə bilərsinizmi?” araşdırması yerinə yetirilir. Araşdırmanı qruplarla, yaxud cütlüklerlə yerinə yetirmək faydalıdır. Şagirdlər araşdırında verilən şəkillərlə yaxından tanış olurlar (dərslikdə bu barədə ətraflı məlumat verilir). Araşdırmanın məqsədi bütün bərk cisimlərin ümumi xassəsini və bərk cisimlər fərqləndirən əsas fiziki xassələri nümayiş etdirməkdir.

B blokunda verilən araştırma yerinə yetirilir. Araştırma 3 mərhələdə aparılır:

- Müxtəlif bərk cisimlərin şəkilləri lövhədə nümayiş edilir (müəllim bu bərk maddələri partaların üstünə də paylaya bilər).
- Bu bərk cisimlərin xassələrini araşdırın və cədvələ yazın.

Bərk cisimlərin adı	Xassələri	Fərqli xassələr	Ümumi xassə
Karandaş			
Şəkər tozu			
.....			

3. Bu bərk cisimləri hansı fiziki xassələrinə görə fərqləndirdiniz. (Cədvələ yazın.) Müşahidə nəticələrinin müzakirəsi dərslikdə verilən suallar əsasında keçirilə bilər. Tədqiqat işi qruplarla aparıldığda belə suallar vermək olar:

I qrupa: – Bütün bərk cisimlər üçün ümumi xassə nədən ibarətdir?

II qrupa: – Bərk cisimləri hansı fiziki xassələrinə görə fərqləndirmək olar?

III qrupa: – Bərk cismin xassələrinin formallaşmasında hansı fiziki və kimyəvi amillər əsas rol oynayır?

IV qrupa: – Bərk cisimlərin xassələrini necə araşdırmaq olar?

MƏLUMAT MÜBADİLƏSİ VƏ MÜZAKİRƏSİ

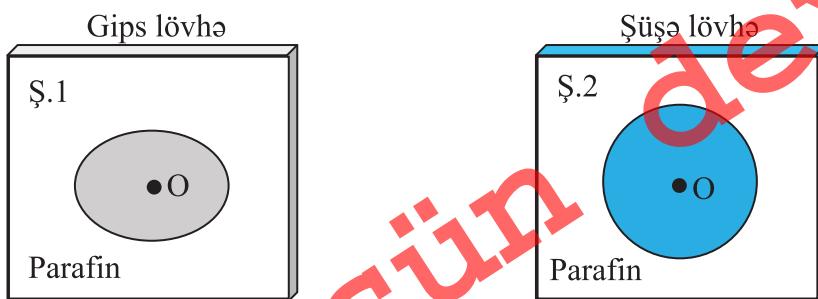
Qruplar iş vərəqində dərsliyin “Nəticəni müzakirə edək” hissəsindəki sualları müzakirə edib cavablandırırlıqlar. Bu zaman şagirdlər müzakirə vaxtı şəkil və sxemlərdən istifadə etmək tapşırıla bilər. Qrup liderləri görülən işləri təqdim edir. Məlumat mübadiləsi baş verir.

Qeyd. Müəllim dərsin bu hissəsində karusel üsulundan istifadə edə bilər. Dərsdən əvvəl iri ağ kağızlarda (vatman) mövzuya aid suallar yazılır. Müəllim qruplara müxtəlif sual yazılmış vərəq verir. Qrup üzvləri suala cavab yazır. Kağızlar saat əqrəbi istiqamətində müəllimin köməkliyi ilə qruplara ötürülür. “Karusel” kimi kağızlar bütün digər qruplardan keçərək axırdı öz qrupuna qaydır. Müəllim bu kağızları yazı lövhəsinə yapışdırır və bütün sinif cavabları müzakirə edir. Araşdırmanın məlumat mübadiləsi və müzakirəsi dərslikdə verilən suallar əsasında qurula bilər. Şagirdlərin müzakirəyə daha fəal cəlb olunması üçün araşdırmanın mahiyəti daha aydın açıqlanmalı, ondan həyati məqsədlər üçün istifadə edilməsinin, tədqiqatçılıq meylinin inkişafına zəmin yaradılması qeyd edilməlidir. Müəllim və digər qruplar çıxış edənlərə sual və tapşırıqlarla müraciət edə bilər:

1. Bərk cisimlərin xassələri hansılardır?
2. Kristal və amorf cisimlər bir-birindən nə ilə fərqlənir?
3. Kristal qəfəslərə misallar söyləyin.
4. Zərrəciklərin uzaq və yaxın düzülüyü nə deməkdir?
5. Kristal qəfəslər bir-birindən hansı xüsusiyyətlərinə görə fərqlənir?

Təsviə. Dərs materialı böyük həcmə malik olduğundan və onun oxunub təqdimatın hazırlanmasının çox vaxt aparacağını nəzərə alaraq, dərsi interaktiv mühəzzirə metodu ilə aparmaq tövsiyə edilir. Müəllim dərslikdəki materiallardan əlavə olaraq mövzuya aid bəzi şərhləri verə bilər.

Qeyd edilir ki, bərk cisimlər iki növə bölündür: kristal və amorf cisimlər. Hər iki növ cisimlər fiziki xassələrinə görə bir-birindən fərqlənir. Bircinsli kristal cisimin əsas əlaməti onun fiziki xassələrinin – istilikdən genişlənməsi, istilikkeçirmə, elektrikkeçirmə, mexaniki möhkəmlik, kövrəklik və s. xassələrinin müxtəlif istiqamətlərdə müxtəlif olmasınaidir. Kristalların bu xassəsi anizotropiya adlanır. Bu zaman sadə eksperiment nümayiş etdirilə bilər: gips və şüşə lövhələr nazik mum və ya parafin qatı ilə örtültür və qızdırılan iynə onlara toxundurulur. İynənin lövhəyə toxunan O nöqtəsi ətrafında parafin əriyir. Ərimə nəticəsində yaranan sahənin kənarları kristal gips lövhəsində ellips (§.1), şüşə lövhədə isə çevrə formasında olur (§.2).



Sinfə müraciət olunur: Təcrübədən hansı nəticəyə gəldiniz?

Cavab. Təcrübədən göründü ki, şüşədən fərqli olaraq gips kristalları qızdırıldıqda onlarda istilik enerjisi müxtəlif istiqamətlərdə eyni şəkildə yayılmadı.

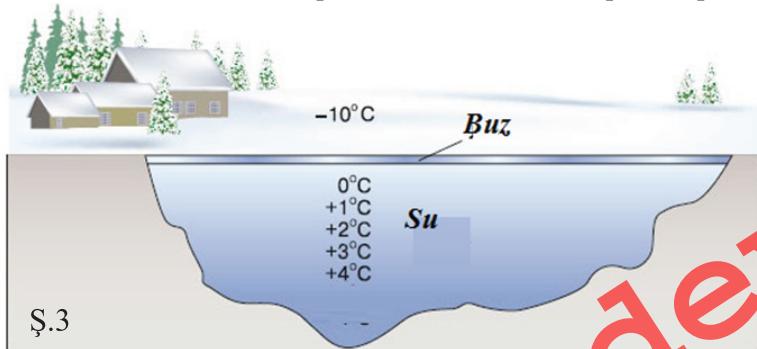
Kristallın mühüm xarici nişanələri vardır, onların bəziləri aşağıdakılardır:

- kristal düzgün həndəsi formaya malikdir: müxtəlif formalı kristallar ya əyani nümayiş etdirilir, yaxud da multiproyektorla ekranda illüstrasiya olunur;

— eyni bir maddə kristallarının üzləri arasındaki uyğun bucaqlar bərabərdir.

Daha sonra qeyd edilir ki, kristal cisimlərdən fərqli olaraq amorf cisimlər bütün istiqamətlərdə eyni fiziki xassəyə malikdir. Amorf cisimlərə qatran və şüşəni misal göstərmək olar. Qatran parçası çəkicin zərbəsindən özünü kövrək cisim kimi apararaq qırıntılaraya ayrıılır, lakin o, əsasən, mayeyə xas olan xassəyə malikdir. Məsələn, qabda olan qatran parçaları yavaş-yavaş qabın hər yerinə yayılaraq onun formasını alır, yani üstə aşırılmış çəlləkdən tədricən axır və s.

Ərimə və bərkimə hadisələri müzakirə edilərkən belə proseslər zamanı cisimlərin həcminin dəyişməsi haqqında bəzi məlumatlar verilə bilər. Təcrübələr göstərir ki, cisim əridiyi zaman onun həcmi dəyişir. Əridikdə maddələrin çoxunun həcmi böyüyür, bərkidikdə isə kiçilir. Lakin elə maddələr vardır ki, onların həcmi ərimə zamanı kiçilir, bərkidikdə isə artır. Belə maddəyə buzlu misal göstərmək olar. Buz əridikdə onun həcmi, demək olar, 10% kiçilir, çünki 0°C -də buzun sıxlığı $0,9 \frac{\text{q}}{\text{sm}^3}$ — a, suyun sıxlığı isə $1 \frac{\text{q}}{\text{sm}^3}$ -ə yaxın olur. Buzun və suyun fərqli xassəyə malik olmasına təbiətdə və texnikada böyük əhəmiyyəti vardır. Buzun sıxlığı suya nisbətən az olduğundan o, suyun üzərində üzür. Əgər gölün səthi buz təbəqəsi ilə örtülsə, istilikkeçirmə qabiliyyəti pis olan bu təbəqə öz altındaki su kütləsini donma temperaturuna qədər soyumaqdən qoruyur — buz altındaki suyun temperaturu dərinlik artdıqca yüksəlir (§.3). Buna görə də suda olan baliqlar və başqa canlılar şaxta zamanı donmur. Boruda su donarsa, buz həcmini genişləndirdiyinə görə borunu partlada bilir. Bu səbəbdən qışda boruları şaxtadan qorumaq lazımdır.



ÜMUMİLƏŞDİRİMƏ VƏ NƏTİCƏ

Dörsin bu hissəsində şagirdlərin cavabları ümumiləşdirilir və onlarla birlikdə nəticə çıxarıılır. Yeni biliyin əldə edilməsi müsahibə yolu ilə həyata keçirilə bilər. Müəllim:

- Kristal cisimlər nəyə deyilir?
- Amorf cisimlər nəyə deyilir?
- Monokristallar nəyə deyilir?
- Kristal və amorf cisimlər bir-birindən nə ilə fərqlənir?
- Polikristallar monokristallardan nə ilə fərqlənir?
- İzotrop və anizotropluq nədir? Onlar hansı bərk cisimlər üçün xarakterikdir?

- Kristal qəfəslər zərrəciklərin kimyəvi rabitə yaratma xarakterinə görə neçə növə ayrılır?
- Metallik qəfəs necə yaranır?
- Kristal qəfəslər bir-birindən hansı xüsusiyyətlərinə görə fərqlənir?
- İon qəfəsi metallik qəfəsdən nə ilə fərqlənir?
- Ərimə nədir?
- Bərkimə və kristallaşma bir-birindən nə ilə fərqlənir?
- Maddələrin ərimə temperaturlarının müxtəlif olması nə ilə izah olunur?
- Sublimasiya nədir?

Təsviyyə. İzahatın slaytların nümayishi ilə müşayiət olunması məqsədə uyğundur.

YARADICI TƏTBİQETMƏ

Şagirdlər verilən “Sublimasiya və desublimasiya” araşdırmasını icra edirlər. Burada məqsəd bərk cismi maye halına keçmədən qaz halına keçmə prosesini və əksinə, maddənin qaz halından maye halına keçmədən bərk cismə çevrilmə prosesini aşkar etməkdir.

Lövhədə ümumi cədvəl çəkilir və şagirdlər həmin cədvəli iş vərəqinə köçürürlər.

S.s	Araşdırma	Alınan nəticə
1	Kolbanı spirt lampasında qızdırın və baş verən hadisəni müşahidə edin.	
2	Lampanı söndürün, kolbanı soyudun və onun daxilində nə baş verdiyini izləyin.	
Nəticənin müzakirəsi:		

Araşdırmanın müzakirəsi dərslikdə verilən suallar əsasında qurula bilər. Qruplar işlərini təqdim etdikcə müəllim onlara dərslikdə verilən, yaxud əlavə suallarla müraciət edə bilər:

- Kolbanı qızdırıldıqda və sonra soyutduqda nə müşahidə etdiniz?
- Siz hansı hadisəni müşahidə etdiniz? Cavabınızı əsaslandırın.

Diferensial təlim. Təlim nəticələri zəif və sağlamlıq imkanları məhdud olan şagirdlərin aktiv iştirakını təmin etmək üçün müəllim bu tapşırığı bir qədər sadələşdirə bilər, məsələn, belə şagirdlərə araşdırmanın gedisi zamanı müşahidələrini qeyd etmək tapşırıla bilər.

Fizika kabinetində kompüter, projektor və Mimio studio (Promethean lövhə) olarsa, bu tapşırığı əvvəlcədən hazırlamaq və interaktiv lövhədə yerinə yetirmək dərsə şagirdlərin marağını artırma bilər.

Mövzunun “Nə öyrəndiniz” hissəsində verilmiş tapşırıq dərsboyu şagirdin öyrəndiyi əsas bilikləri müstəqil olaraq ümumiləşdirməsinə xidmət edir. Müəllim bu

tapşırığı özü məqsədə uyğun şəkildə dəyişə bilər. Onlar iş vərəqinə köçürdükləri natamam cümlələri tamamlayırlar.

Anlayış və müddəalar	Tərif
<i>kristal cisim</i>	
<i>amorf cisim</i>	
<i>monokristal</i>	
<i>polikristal</i>	
<i>izotropluq</i>	
<i>anizotropluq</i>	
<i>ərimə</i>	
<i>bərkimə</i>	
<i>ərimə temperaturu</i>	
<i>xüsusi ərimə istiliyi</i>	
<i>sublimasiya</i>	
<i>desublimasiya</i>	

Qiymətləndirmə. Mövzunun “Özünüzü qiymətləndirin” hissələrində verilmiş tapşırıqlar dərsboyu şagirdin öyrəndiyi əsas bilikləri müstəqil olaraq ümumiləşdirməsinə və zəif cəhətlərinin aşkarlamasına xidmət edir. Dərsin vaxtından asılı olaraq müəllim “Özünüzü qiymətləndirin” hissəsində verilmiş tapşırıqları sinifdə, yaxud evdə yerinə yetirməyi tapşırıb bilər. Bu tapşırıqlar qiymətləndirmə aparmaq üçün zəmin yaradır. Ev tapşırığı olaraq şagirdlərə istilikvermənin növləri haqqında internetdən məlumat toplamaq və onun əsasında esse yazmaq tapşırıla bilər.

Dərsin “Nə öyrəndimiz” mərhələsində şagirdlərə “bərk cisim” anlayış xəritəsini qurmaq tapşırığı verilə bilər.

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Fərqləndirmə	Bərk cismi quruluş və xassəsinə görə maddənin digər aqreqat hallarından müəllimin köməyi ilə fərqləndirir.	Bərk cismi quruluş və xassəsinə görə maddənin digər aqreqat hallarından az səhvlərə yol verməklə fərqləndirir.	Bərk cismi quruluş və xassəsinə görə maddənin digər aqreqat hallarından əsasən düzgün fərqləndirir.	Bərk cismi quruluş və xassəsinə görə maddənin digər aqreqat hallarından düzgün fərqləndirir.
Sərhətme	Kristal və amorf bərk cisimlərin xassələrini sərbəst şərh edə bilmir.	Kristal və amorf bərk cisimlərin xassələrini çətinliklə şərh edir.	Kristal və amorf bərk cisimlərin xassələrini əsasən şərh edir.	Kristal və amorf bərk cisimlərin xassələrini düzgün şərh edir.

Təsnifetmə	Bərk cismin xassəsinin formallaşmasında mühüm rol oynayan kimyəvi rabitələri təsnif edə bilmir.	Bərk cismin xassəsinin formallaşmasında mühüm rol oynayan kimyəvi rabitələri müəllimin köməyi ilə təsnif edir.	Bərk cismin xassəsinin formallaşmasında mühüm rol oynayan kimyəvi rabitələri qismən düzgün təsnif edir.	Bərk cismin xassəsinin formallaşmasında mühüm rol oynayan kimyəvi rabitələri tam və düzgün təsnif edir.
Məsələqurma və məsələhəllətme	Bərk cismin xassələrinə aid müxtəlif xarakterli məsələləri müəllimin köməyi iləqurur və həll edə bilmir.	Bərk cismin xassələrinə aid müxtəlif xarakterli məsələləri kiçik səhvlərə yol verməklə qurur və çətinliklə həll edir.	Bərk cismin xassələrinə aid müxtəlif xarakterli məsələləri əsasən qurur və qismən düzgün həll edir.	Bərk cismin xassələrinə aid müxtəlif xarakterli məsələləri tam qurur və düzgün həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs: MƏSƏLƏ HƏLLİ

Alt STANDARTLAR	1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanuna uyğunluqlarına aid (qrifik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	Nyutonun II qanununun tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.
DƏRSİN TİPİ	İnduktiv
İstifadə olunan İŞ FORMALARI	Bütün siniflə iş, cütlərlə iş, fərdi iş
İstifadə olunan ÜSULLAR	Beyin həmləsi, araşdırma, təhlil, təqdimat, tapşırıqvermə, analiz-sintez
Fənlərarası İNTƏQRASİYA	Riy.1.1.1.,1.2.1.,1.2.2., 2.2.2., 2.2.5.
RESURS	İş vərəqi, müşahidə vərəqi, plakat, kompüter, projektor, interaktiv lövhə (“MimioStudio” və ya “Promethean”).

Məsələ həlli dərslərini diskussiya şəklində təşkil etmək məqsədən uyğundur. Belə dərslərdə şagirdlər həll olunan məsələyə dair fikirlərini bildirir, onların həll yollarını müzakirə edirlər. Müəllim bu zaman verilən məsələnin məzmununu aydınlaşdırmağa və həll yoluna istiqamətləndirməyə kömək edir.

Müqayisə tipli məsələlərin həllində Venn diaqramından, müzakirə tipli məsələlərin həllində isə konseptual cədvəllərdən istifadə etmək olar.

Məsələlərin inkişafetdirici rolunu təmin etmək məqsədilə onları həll edərkən şagirdlərə maksimum sərbəstlik verilməlidir. Dərsdə hər bir məsələnin həllini izah etməyə ehtiyac yoxdur. Eyni tipli məsələlərin həllinə dair bir nümunə göstərmək kifayətdir. Məsələ həllinin aşağıdakı mərhələlər üzrə təşkili daha məqsədən uyğundur.

Məsələ mətninin öyrədilməsi	
Məsələnin mətni	Məsələ mətninə aid suallar
<p>F qüvvəsinin təsiri altında m_1 kütləli cisim 3 m/san^2 təcili, m_2 kütləli cisim isə 5 m/san^2 təcili ilə hərəkət edir. Bu iki cisim birləşdirilərsə, onlar birlikdə həmin qüvvənin təsiri altında hansı təcillə hərəkət edər?</p>	<p>1. F qüvvəsinin təsiri altında m_1 kütləli cisim hansı təcillə hərəkət edir?</p> <p>2. Həmin qüvvənin təsiri altında m_2 kütləli cisim hansı təcillə hərəkət edir?</p> <p>3. Məsələdə nəyi təyin etmək sorusulur?</p>
Məsələnin təhlili	
<p>Məsələnin aid olduğu mövzuya dair suallar</p>	<ol style="list-style-type: none"> Əvəzləyici qüvvə nədir? Təcil nəyə deyilir? Ətalət nəyə deyilir? 1 N nəyə bərabərdir? Nyutonun II qanunu necə ifadə olunur? Cismin hərəkət tənliyi necə yazılır?
<p>Məsələnin həlli</p>	<p><i>Ətalət hesablama sistemində cismin aldığı təcil ona təsir edən qüvvələrin əvəzləyicisi ilə düz, bu cismin kütləsi ilə tərs mütənasibdir:</i></p> $\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m} \text{ və ya } m\vec{a} = \vec{F}.$ <p>Qanunu belə də ifadə etmək olar: <i>cismə təsir edən əvəzləyici qüvvə cismin kütləsi ilə təciliinin hasilinə bərabərdir: $\vec{F} = m\vec{a}$.</i></p> <p>F qüvvəsinin təsiri altında m_1 kütləli cisim 3 m/san^2 təcili, m_2 kütləli cisim isə 5 m/san^2 təcili ilə hərəkət edirsə:</p> $F = m_1 \cdot 3 \text{ m/san}^2$ $F = m_2 \cdot 5 \text{ m/san}^2$ <p>m_1 və m_2 kütləleri təyin olunur:</p> $m_1 = \frac{F}{3}; \quad m_2 = \frac{F}{5}$ <p>Bu iki cisim birləşdirilərsə, onların birlikdə həmin qüvvənin təsiri altında hərəkət etdiyi təcili təyin etmək olar:</p> $F = (m_1 + m_2) \cdot a$ $a = \frac{F}{m_1 + m_2}$
Məsələ şərtinin yazılması və bir sistemə gətirilməsi	
Verilən və çevirmə:	Vahidin müəyyən edilməsi:
$a_1 = 3 \text{ m/san}^2$ $a_2 = 5 \text{ m/san}^2$ <hr/> $a - ?$	$1 \frac{m}{san^2} = \frac{1N}{1kg}$
Hesablamanın aparılması	

Bu iki cisim birləşdirilərsə, onlar birlikdə həmin qüvvənin təsiri altında hansı təcillə hərəkət edər?

$$a = \frac{F}{\frac{F}{3} + \frac{F}{5}} = \frac{F}{\frac{8F}{15}} = \frac{15F}{8F} = \frac{15}{8} = 1,875 \text{ m/san}^2$$

Cavab: **1,875 m/san²**

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-yar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Məsələlətmə və məsələlənmə	Nyutonun II qanununun tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli məsələləri müəllimin köməyi ilə qurur və həll edə bilmir.	Nyutonun II qanununun tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli məsələləri az səhvlərə yol verməklə qurur və çətinliklə həll edir.	Nyutonun II qanununun tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli məsələləri əsasən düzgün qurur və həll edir.	Nyutonun II qanununun tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli məsələləri düzgün qurur və doğru həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yigilir və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Çap üçün dəyişil

TÖVSIYƏ OLUNAN MƏNBƏLƏR

1. Ümumi təhsilin fənn standartları. Bakı: "Mütərcim", 2012.
2. Ümumtəhsil pilləsinin dövlət standartları və proqramları (kurikulumları). Bakı, 2010.
3. Cenni I.Stil, Kurtis S.Meredit və Carlz Templ. Tənqid təfəkkürün inkişaf etdirilməsi üsulları. II kitab. Bakı, Açıq Cəmiyyət İnstитutu – Yardım Fondu, Bakı, 1999.
4. Cenni I.Stil, Kurtis S.Meredit və Carlz Templ. Birgə təlim. V kitab. Bakı, Açıq Cəmiyyət İнститutu – Yardım Fondu, Bakı, 2000.
5. Fəal təlim. Təlimatçılar və müəllimlər üçün vəsait. Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyi, Təhsilin İnkişafı Mərkəzi, Bakı, 2003.
6. Fizikadan multimedia. I–IV CD. Bakı: Bakınəşr, 2007.
7. Abdurazaqov R.R. Fizikadan multimedia. Metodik vəsait. Bakınəşr, 2007.
8. İnteraktiv təlim ensiklopediyası [mətn]. Müəllimlər üçün tədris vəsaiti/tərcümə və redaktə K.R.Quliyeva. Müasir Təhsil və Tədrisə Yardım Mərkəzi. Bakı, 2010. 162 s.
9. Qəhrəmanov A. Ümumi orta təhsil səviyyəsinin yeni fənn kurikulumlarının tətbiqi üzrə təlim kursunun iştirakçıları üçün təlim materialı. Bakı, 2012.
10. Təhsil işçilərinin 2014-cü il sentyabr konfransları üçün tövsiyələr. Təhsil Problemləri İnstитutu. Bakı: Mütərcim, 2014.
11. Templ Ç., Meredit K., Stil C. Uşaqlar necə dərk edir? İlkin prinsiplər. Açıq Cəmiyyət İнститutu – Yardım Fondu. Bakı, 2000.
12. Templ Ç., Meredit K., Stil C. Tənqid təfəkkürün gələcək inkişaf üsulları. Açıq Cəmiyyət İнститutu – Yardım Fondu. Bakı, 2000.
13. Yeni təlim texnologiyaları və müasir dərs. Dərs vəsaiti/ Azərbaycan Respublikası Təhsil Problemləri İnstитutu, Azərbaycan Müəllimlər İnstитutu Mingəçevir filialı; tərt. A.H.Dəmirov; elmi red. N.R.Manafov. – Mingəçevir: Mingəçevir Poliqrafiya Müəssisəsi MMC, 2007, 124 s.
14. Yeni təhsil proqramlarının (kurikulumların) tətbiqi məsələləri. Təhsil Problemləri İnstитетu. Bakı: Mütərcim, 2014.
15. Fizikadan nümayiş eksperimenti. I cild. Mexanika, istilik. Müəllimlər üçün vəsait. Bakı: Maarif, 1976, 361 s.
16. Fen ve Teknoloji. Öğretmen Kitabı. 8-ci sınıf. Ankara, 2010.
17. Gandhi, Jagdish. Education for Protection and Security: of the world's two billion children and generations yet to be born / J. Gandhi. Luckhom: Global Classroom, Pvt. Ltd., 2010. 260 p. ingilis dilində
18. Murquzov M.İ., Abdurazaqov R.R., Allahverdiyev A.M., Cəlilova S.X. Fizika. Testlər. 7-8-ci sınıflar üçün. Bakı: Bakınəşr, 260 s.
19. Qocayev N.M. Ümumi fizika kursu. 2 cilddə. I cild . Mexanika. Bakı,: Qafqaz Universiteti. 2011, 544 s.
20. Qocayev N.M. Ümumi fizika kursu. 2 cilddə. II cild. Molekulyar fizika. Bakı,: Qafqaz Universiteti. 2008, 440 s.

21. Eyvazov E.Ə., Qurbanov S.Ş., Xəlilov Ş.X.. Molekulyar fizika və termodinamikaya giriş. Bakı,: Çinar-Çap, 2008, 500 s.
22. Abdullayev S.Q., Rüstəmov S.S., Rüstəmov A.S. Fizika-10. Test tapşırıqları. Bakı,: Şərqi-Qərb, 2010, 230 s.
23. Miclene T.H.Chi “Active Constructive Interactive: A Conceptual Framework for Differentiating Learning Activities” // Psychology in Education, Arizona State University Received 22 July, 2008; received in revised form 11 November 2008; accepted 11 November, 2008.
24. Селевко, Г.К. Энциклопедия образовательных технологий: В 2т.: [в учебно методическом пособии нового поколения представлены около 500 технологий обучения, воспитания и педагогические технологии на основе применения соврем. информац. средств] / Г.К. Селевко: М.: НИИ школьных технологий, 2006. 816 с. (Серия «Энциклопедия образовательных технологий»).
25. Saan A. Веселые эксперименты для детей. Физика. Санкт-Петербург: Питер, 2012, 56 с.
26. Храмов Ю.А. Физики. Биографический справочник.М.: Наука,1983.400 с.
27. Лернер И.Я. Дидактические основы методов обучения. - М., 1981.
28. Меркулова С.С., Прокофьева С.П. Тесты по физике. 10 класс. М.:Экзамен, 2004, 109 с.
29. Абельдина Ж.К. Введение в виртуальную физику. Астана,: Мастер, 2012, 177 с.
30. Пригожин И., Кондепуди Д. Современная термодинамика. М.: Мир. 2002, 461 с.
31. Частные вопросы курса физики. М.: МПГУ, 2010, 196 с.

Çap üçün dəyil

Fizika – 10
*Ümumtəhsil məktəblərinin 10-cu sinfi üçün
Fizika fənni üzrə dərsliyin
metodik vəsaiti*

Tərtibçi heyət:

Müəlliflər:

**Mirzəli İsmayıł oğlu Murquzov
Rasim Rəşid oğlu Abdurazaqov
Rövşən Mirzə oğlu Əliyev**

Dil redaktoru

K.Cəfərli

Nəşriyyat redaktoru

K.Abbasova

Texniki redaktor

Z.İsayev

Dizayner

P.Məmmədov

Korrektor

A.Məsimov

*Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyinin qrif nömrəsi:
2017-114*

© Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyi – 2017

Müəlliflik hüquqları qorunur. Xüsusi icazə olmadan bu nəşri və yaxud onun hər hansı hissəsini yenidən çap etdirmək, surətini çıxarmaq, elektron informasiya vasitələri ilə yaymaq qanuna ziddir.

Hesab-nəşriyyat həcmi 11,6. Fiziki çap vərəqi 13. Səhifə sayı: 208.
Kağız formatı 70x100 1/16. Tiraj 7000. Pulsuz. Bakı – 2017

“BAKİ” nəşriyyatı
Bakı, AZ 1001, H.Seyidbəyli küç. 30