



ზვიად აღვაშვი

ახმეტაშვილის სახის სამართო პრეზენტაციის ლიდერი

ფიზიკა

მირზალი მურგუზოვი
რასიმ აბდურაზაგოვი
როვმან ალიევი

6

ზოგადსაგანმანათლებლო სკოლების მე-6 კლასისათვის ფიზიკის საგნის
სახელმძღვანელო

გთხოვთ სახელმძღვანელოსთან დაკავშირებული თქვენი გამოხმაურება,
შენიშვნები და წინადადებები გამოგზავნოთ bn@bakineshr.az და
derslik@edu.gov.az ელექტრონულ მისამართებზე.
წინასწარ მადლობას მოგახსენებთ ჩვენთან თანამშრომლობისათვის!

B

A

K

I



N

Ə

Ş

R

ბაქო – 2017

ფიზიკა

შინაარსი

გაეცანით სახელმძღვანელოს!	6
შესავალი	8

1



რას შეისწავლის ფიზიკა

1. რომელ მოვლენებს შეისწავლის ფიზიკა	10
2. რისთვის შეისწავლის ფიზიკა ბუნების მოვლენებს	15
3. შესწავლის მეთოდები ფიზიკაში	18
4. ფიზიკური სიდიდეები და მათი გაზომვა	22
5. საზომი ხელსაწყოები	26
6. გაზომვის სიზუსტე	31
• შემაჯამებელი დავალებები	34

2



მატერია

7. ნივთიერება და ფიზიკური ველი	36
8. ნივთიერება და სხეული	39
9. ატომი და ატომის ბირთვი	41
10. მოლეკულა	44
11. ნივთიერების აგრეგატული მდგომარეობები	47
• შემაჯამებელი დავალებები	50

3

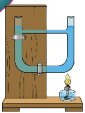
ნივთიერება და მისი თვისებები



12. დიფუზია	52
13. ნივთიერებათა სითბური გაფართოება	55
14. ნივთიერებათა თვისებები, რომლებიც იზომება: მოცულობა და მისი გაზომვა	58
15. მასა და მისი გაზომვა	61
16. სიმკვრივე და მისი განსაზღვრა	65
17. ტემპერატურა და მისი გაზომვა	68
• ამოცანები	71
• შემაჯამებელი დავალებები	72

4

ურთიერთქმედება და მოქაროვა



18. ურთიერთქმედება: მოქმედება ურთიერთშეხებით	74
19. გრავიტაციული ურთიერთქმედება – მზის სისტემა	76
20. ელექტრული ურთიერთქმედება	79
21. მაგნიტური ურთიერთქმედება	81
22. მექანიკური მოძრაობა	83
23. სითბური მოძრაობა	86
24. ელექტრული მოძრაობა: ელექტრული დენი	89
25. ენერგია	92
• შემაჯამებელი დავალებები	95
• დანართები	96

გაეცანით სახელმძღვანელოს

ყოველი თემისთვის სახელმძღვანელოში, მასალის ხასიათის გათვალისწინებით, გამოყენებულია გარკვეული მიმდევრობა.

- ❶ **მოტივაცია.** საინტერესო სიტუაციებისა და მოვლენების აღწერა, რომელიც მთავრდება შეკითხვებით.
- ❷ **კვლევითი სამუშაო.** სხვადასხვა დავალება, ლაბორატორიული სამუშაო და ცდა, რომლებიც გამიზნულია შესასწავლ მოვლენებს შორის არსებული მიზეზშედეგობრივი კავშირის გამოსავლენად.
- ❸ **განმარტება.** გაკვეთილის მთავარი შემადგენელი ნაწილები: ძირითადი ცნებები, თემასთან დაკავშირებული განმარტებები, განსაზღვრებები და წესები.
- ❹ **იციო თუ არა, რომ?** თემასთან დაკავშირებული სასარგებლო ინფორმაცია.
- ❺ **აუცილებელი ჩვენები.** მნიშვნელოვანი ჩვენები ფიზიკის შესასწავლად.
- ❻ **ეს საინტერესოა.** ისტორიული ფაქტები და საინტერესო, თავშესაქცევი ინფორმაცია.
- ❼ **შეძინილი ცოდნის გამოყენება.** დავალებები ან ცდები, რომლებიც განამტკიცებენ მიღებულ ცოდნას.
- ❽ **რა შეიტყვეთ.** ახალი ინფორმაციის განზოგადება საკვანძო სიტყვების გამოყენებით.
- ❾ **საკვანძო სიტყვები.** ახალი ცნებები და ტერმინები.
- ❿ **შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა.** კითხვები და დავალებები, რომლებიც შემოქმედებითი უნარის განვითარებისა და ცოდნის შეფასების საშუალებას იძლევა.
- ⓫ **პროექტი.** პროექტებს ექსპერიმენტის სახე აქვს. ექსპერიმენტის შესასრულებლად შესაძლებელია სხვადასხვა რესურსის გამოყენება.
- ⓬ **შემაჯამებელი დავალებები.** კითხვები და დავალებები ყოველი ცალკეული თემისათვის.

შესავალი

სიტყვა „ფიზიკა“ (ბერძნ. *physis*) ნიშნავს „ბუნებას“. ეს ცნება სამეცნიერო სამყაროში ძველმა ბერძენმა ფილოსოფოსმა არისტოტელემ შემოიტანა. აზერბაიჯანულ ენაში სიტყვა „ფიზიკა“ პირველად გამოიყენა გენიალურმა აზერბაიჯანელმა ფილოსოფოსმა ბახმანიარ ალ-აზერბაიჯანიმ მე-11 საუკუნეში.

უძველესი დროიდან ადამიანები ცდილობდნენ, აეხსნათ ბუნებაში მიმდინარე მოვლენები, ეპასუხათ: როგორ წარმოიქმნება ქარი, რატომ არის ცა ცისფერი, საიდან მოდის წვიმა, რა იწვევს დედამიწაზე ქვის ვარდნას...

ფიზიკა შეისწავლის ზოგად კანონებს, რომელთა მიხედვითაც მიმდინარეობს ბუნების ყოველი მოვლენა. ფიზიკის შესწავლით თქვენ შეძლებთ ახსნათ ბუნების მოვლენების წარმოქმნის მიზეზები.

ფიზიკა *ექსპერიმენტული მეცნიერებაა*. მისი კანონები დგინდება რეალურ ფაქტებზე დაყრდნობით, რომლებიც ცდებითაა დადასტურებული. ფიზიკის შესწავლისას სპეციალური ლაბორატორიული ხელსაწყოების გამოყენებით, შეიძლება, საკლასო ოთახშიც დააკვირდეთ და გამოიკვლიოთ ბუნების სხვადასხვა მოვლენა.

ფიზიკა *ზუსტი მეცნიერებაა*. ეს ნიშნავს, რომ კანონები, რომლებსაც ბუნების მოვლენები ექვემდებარება, რაოდენობრივად ზუსტად გამოიხატება სპეციალური მათემატიკური ფორმულებით.

თანამედროვე ფიზიკა შეისწავლის კანონებს, რომლებიც საერთოა ბუნების ყველა მოვლენისათვის; ასევე შეისწავლის ჩვენი გარემომცველი მატერიალური სამყაროს სტრუქტურასა და თვისებებს. ამასთან, ფიზიკა ქმნის ურთიერთკავშირს სხვადასხვა საბუნებისმეტყველო მეცნიერებას შორის.

ასტრონომია შეისწავლის ციურ სხეულებს.

მეტეოროლოგია იკვლევს დედამიწის ატმოსფეროს და ადგენს ამინდის პროგნოზს.

ბიოლოგია სწავლობს ცოცხალი სამყაროს სტრუქტურასა და სიცოცხლისუნარიანობას.

გეოგრაფია შეისწავლის დედამიწის ზედაპირსა და მის ატმოსფეროს.

გეოლოგია შეისწავლის დედამიწის ქერქს, აგრეთვე დედამიწის შიდა შრეებს.

ქიმია შეისწავლის ნივთიერებათა გარდაქმნას.

ფიზიკა შეისწავლის მოვლენებს, რომლებიც მიმდინარეობს დედამიწის შიგნით, მის ატმოსფეროსა და ქერქში, ასევე ვარსკვლავურ სამყაროში და ადგენს მათთვის საერთო კანონებს. ფიზიკის კანონების ცოდნა მნიშვნელოვანია ბიოლოგიური, ქიმიური, გეოგრაფიული, გეოლოგიური, ასტრონომიული და სხვა მოვლენების გაგებისათვის.

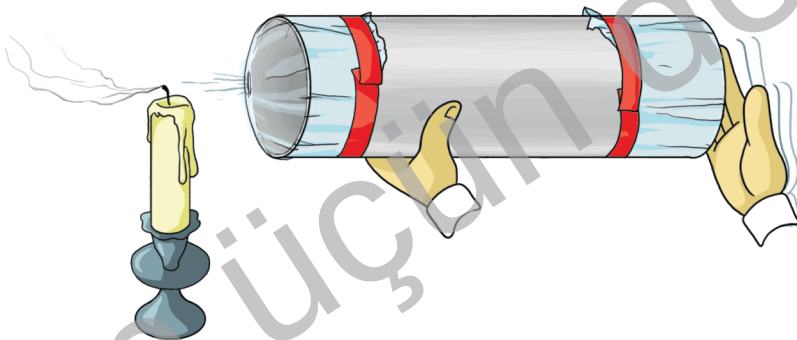
1



გვ. 9-34

რას შეისწავლის ფიზიკა

1. რომელ მოვლენებს შეისწავლის ფიზიკა
2. რისთვის შეისწავლის ფიზიკა ბუნების მოვლენებს
3. შესწავლის მეთოდები ფიზიკაში
4. ფიზიკური სიდიდეები და მათი გაზომვა
5. საზომი ხელსაწყოები
6. გაზომვის სიზუსტე
 - შემაჯამებელი დავალებები



1. როგორ მოვლენავს შეისწავლის ფიზიკა

...გამოკითხე ყველა,
როგორ შეიქმნა სამყარო სიცარიელისგან,
რომ ჩასწვდე იმას, ვინც შექმნა ბუნება
და ვინ არის იგი, რაშია მისი საქმის სიბრძნე.
...შენ უნდა ჩასწვდე,
თავისთავად როგორ იყო მოწყობილი
ყოველივე არსებული
და როგორ წარმოიშვა სამყარო...

ნიჰამი განჯელი

- რის გაგებას სთავაზობს ადამიანებს გენიალური აზერბაიჯანელი პოეტი ნიჰამი განჯელი ამ სტრიქონებით, რომლებიც 800 წლის წინ არის დაწერილი?
- რას გულისხმობთ, როცა ამბობთ სიტყვა „ბუნებას“?
- ბუნების რომელი მოვლენების დაკვირვების გამოცდილება გაქვთ?

ბუნებას მეცნიერების მრავალი დარგი შეისწავლის. თითოეული მათგანი დამოუკიდებლად იკვლევს სამყაროს, ბუნების მოვლენებსა და კანონებს, რომელთა მიხედვით ვითარდება მოვლენები.

ბუნების შემსწავლელ მეცნიერებებს მიეკუთვნება: ფიზიკა, ქიმია, ბიოლოგია, გეოგრაფია, ასტრონომია და სხვ.

ფიზიკა უმნიშვნელოვანესი მეცნიერებაა, რომელიც ბუნებას შეისწავლის. ეს არის მეცნიერება, რომელიც იკვლევს ჩვენს გარემომცველ სამყაროში მიმდინარე ბუნების მოვლენებს და ადგენს ზოგად კანონებს, რომელთა მიხედვით ხდება ეს მოვლენები; აგრეთვე იკვლევს ნივთიერებების სტრუქტურას და მის მახასიათებლებს.

ისეთ მარტივ მოვლენაშიც კი, როგორიც არის ვაშლის ვარდნა ხის ტოტიდან დედამიწაზე, მრავალი ბუნებრივი ობიექტი მონაწილეობს: ხე, ტოტი, ჰაერი, დედამიწა. ყველა ცოცხალ და არაცოცხალ არსებას ბუნებაში **ფიზიკური სხეული** ან უბრალოდ **სხეული** ეწოდება. ბუნების მოვლენებს, რომლებსაც განიცდის ფიზიკური სხეულები ან მიმდინარეობს ფიზიკური სხეულების მონაწილეობით, **ფიზიკური მოვლენები** ეწოდება. გავეცნოთ ზოგიერთ ფიზიკურ მოვლენას.

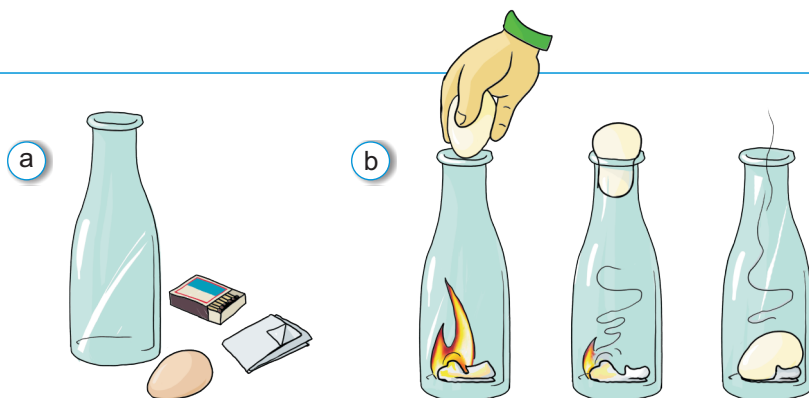
კვლევითი სამუშაო 1

რომელი „ჯადოსნური“ ძალა „შეინოვს“ კვერცხს ბოთლში?

სამუშაოსთვის საჭიროა: ცარიელი ბოთლი, მოხარშული და გაფცქვნილი კვერცხი, ქაღალდის ნაჭერი, ასანთი (ა).

სამუშაოს მიმდინარეობის პროცესი:

1. ანთებული ქაღალდი ჩაუშვით ცარიელ ბოთლში.
2. გარკვეული დროის შემდეგ მოხარშული და გაფცქვნილი კვერცხი დაადეთ ბოთლის ყელს. დაკვირვების შედეგი აღწერეთ სამუშაო რეგულში (ბ).



იმსჯელეთ კვლევითი სამუშაოს შედეგებზე:

- რა მოხდა, როცა კვერცხი დადეთ ბოთლის ყელზე, რომელშიც ანთებული ქაღალდი იყო მოთავსებული?
- რა არის კვერცხის ბოთლში „ჩანოვის“ მიზეზი?

კვლევითი სამუშაო 2

ჯადოსნური სინათლე

სამუშაოსთვის საჭიროა: ფანქარი, კიუვეტი (პლასტმასის არალრმა ჭურჭელი), ბრტყელი სარკე, სქელი თეთრი ფურცელი, წყალი.



1. აავსეთ კიუვეტი* წყლით;
2. მოათავსეთ ბრტყელი სარკე კიუვეტში, დახრილ მდგომარეობაში (ა) (სარკის ნაწილი წყალში აღმოჩნდება ჩაშვებული).
3. მიმართეთ ფანქარის შუქი სარკის წყალში ჩაშვებული ნაწილისკენ (ბ).
4. სარკისგან არეკლილი სინათლის გავრცელების გზაზე მოათავსეთ ფურცელი – ეკრანი (გ). დააკვირდით ეკრანზე მიღებულ სურათს (დ).

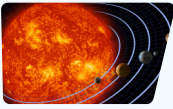
* კიუვეტი (ფრანგული სიტყვა – cuvette) – ჯამი, ჭურჭელი.

იმსჯელეთ კვლევითი სამუშაოს შედეგებზე:

- ბუნების რომელ მოვლენებს ჰგავს აღწერილი პროცესი?

ფიზიკური მოვლენები შეიძლება რამდენიმე ჯგუფად დავყოთ.

ფიზიკური მოვლენები:



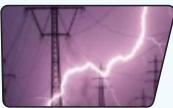
მექანიკური

მექანიკური მოვლენები – ეს ის მოვლენებია, რომლებიც სხეულების ერთმანეთის მიმართ გადაადგილების დროს ხდება (პლანეტების მოძრაობა მზის ირგვლივ, ქანქარის მოძრაობა, თვითმფრინავის მოძრაობა და სხვ.).



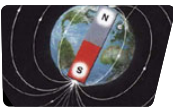
სითბური

სითბური მოვლენები – ეს ის მოვლენებია, რომლებიც სხეულის გაცხელების ან გაცივების დროს ხდება (მზის მიერ დედამიწის გათბობა, წყლის გარდაქმნა ორთქლად ან ყინულად და სხვ.).



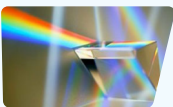
ელექტრული

ელექტრული მოვლენები – ეს ის მოვლენებია, რომლებიც დაელექტროებული სხეულების მონაწილეობით ხდება (ელექტრული დენის წარმოქმნა, ელექტრული ხელსაწყოების მუშაობა, ელვა და სხვ.).



მაგნიტური

მაგნიტური მოვლენები – ეს ის მოვლენებია, როდესაც სხეულები მაგნიტურ თვისებებს ამჟღავნებენ (მაგნიტის მიერ რკინის მიზიდვა, კომპასის ისრის შემობრუნება დედამიწის პოლუსების მიმართულებით და სხვ.).



სინათლის

სინათლის მოვლენები – ეს ის მოვლენებია, რომლებიც სინათლის გამოსხივების ზემოქმედებით ხდება (სინათლის არეკვლა სარკიდან, ჩრდილის წარმოქმნა, მირაჟი, ცისარტყელას წარმოშობა და სხვ.).



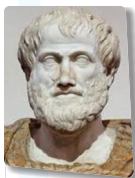
ბგერითი

ბგერითი მოვლენები – ეს მოვლენები წარმოიქმნება იმ სხეულების ირგვლივ, რომლებიც ირხევა (სიმებიანი და ჩასაბერი მუსიკალური ინსტრუმენტები, მაგალობელი ფრინველების სახმო სიმების რხევა). ბგერითი მოვლენების ლაბორატორიულად შესწავლისათვის გამოიყენება კამერტონი.



ატომური

ატომური მოვლენები – ეს მოვლენები დაკავშირებულია სხეულების შინაგან აგებულებასთან (მზისა და ვარსკვლავების მუდმივი გამოსხივება, ატომური ენერგიის მიღება და სხვ.).



არისტოტელე (ძვ. წ. 384-322 წწ.) – ძველი ბერძენი ფილოსოფოსი და სწავლული. თავის შრომებში თავი მოუყარა ძველი საბერძნეთის ყველა მეცნიერულ მიღწევას. თავისი ნაშრომით „ფიზიკა“ პირველად შემოიტანა ეს ცნება მეცნიერებაში.



ბახმანიარ ალ-აზერბაიჯანი (993-1066) – აზერბაიჯანელი ფილოსოფოსი. ნაშრომში „შემეცნება“ აზერბაიჯანულ ენაში პირველად გამოიყენა სიტყვა „ფიზიკა“. მისი შრომები „მეტაფიზიკა“ და „განათლება“ საყოველთაოდ იყო ცნობილი აღმოსავლეთსა და ევროპაში.

შეძენილი ცოდნის გამოყენება

კვლევითი სამუშაო – 3

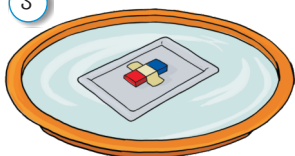
დედამიწის ჩრდილოეთი და სამხრეთი პოლუსების განსაზღვრა

სამუშაოსთვის საჭიროა: კიუვეტი, ზოლისებრი მაგნიტი, პლასტმასის ბრტყელი ტივტივა, ფერადი ნებოვანი ლენტები, წყალი.

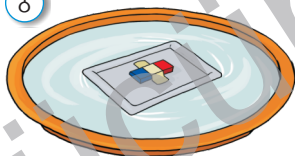
კვლევის მიმდინარეობა:

1. აავსეთ კიუვეტი წყლით.
2. დაამაგრეთ ნებოვანი ლენტით ზოლისებრი მაგნიტი პლასტმასის ბრტყელ ტივტივაზე და მოათავსეთ წყლის ზედაპირზე (ა).
3. შემოაბრუნეთ მაგნიტიანი პლასტმასის ტივტივა და დაელოდეთ მის სრულ გაჩერებას (ბ).
4. კიუვეტის ნაპირზე ზოლისებრი მაგნიტის ბოლოების გასწვრივ დასწვებით ბოლოების ფერის შესაბამისი ლენტები; ასე თქვენ გაჩერებული ზოლისებრი მაგნიტის ბოლოების მიმართულებებს აღნიშნავთ (გ).
5. გაიმეორეთ მოქმედება: შემოაბრუნეთ მაგნიტიანი ტივტივა და დაელოდეთ მის სრულ გაჩერებას. დაკვირვების შედეგი აღწერეთ სამუშაო რეველში.

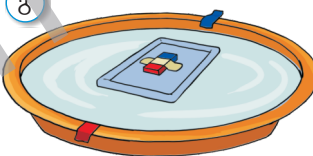
ა



ბ



გ



იმსჯელეთ კვლევითი სამუშაოს შედეგებზე:

- რა დანახვით მაგნიტიანი ტივტივას შემოაბრუნებისა და მისი სრული გაჩერების შემდეგ?
- რომელ ხელსაწყოს მოგაგონებთ ეს მონაცემილობა?

რა შეიტყვეთ

ჩასვით საკვანძო სიტყვები ტექსტში ისე, რომ გამართული აზრი მიიღოთ.

--- უმნიშვნელოვანესი მეცნიერებაა, რომელიც ბუნებას შეისწავლის. მოვლენებს, რომლებიც ხდება სხვადასხვა სხეულის ან სხეულის ნაწილების ერთმანეთის მიმართ მოძრაობისას, ეწოდება ----. მოვლენებს, რომლებიც ხდება სხეულის გაცივების დროს, ეწოდება ----. ელექტრული ხელსაწყოებისა და კომპასის მოქმედებას იწვევს ---- და ---- მოვლენები; ცისარტყელას წარმოქმნა არის ---- მოვლენა, ხოლო სიმღერის შესრულება ---- მოვლენა.

საკვანძო სიტყვები

მექანიკური მოვლენები
სინათლე
სითბური მოვლენები
ბგერა
ელექტრული
მაგნიტური
ფიზიკა

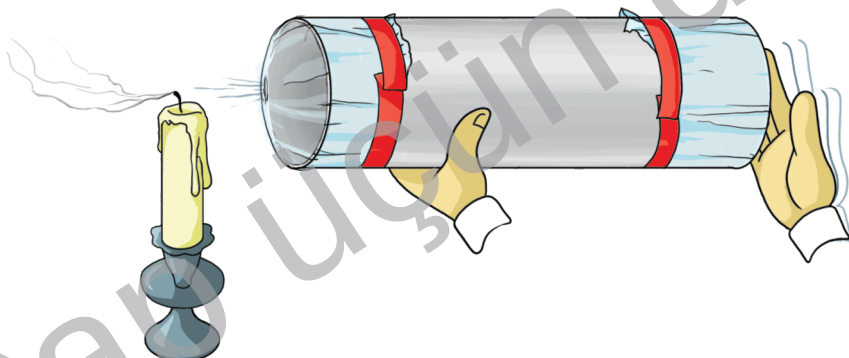
შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

1. რომელი მეცნიერებები შეისწავლის ბუნებას?
2. რით განსხვავდება ფიზიკა სხვა მეცნიერებებისგან, რომლებიც ასევე შეისწავლის ბუნებას?
3. რომელ ფიზიკურ მოვლენებს ვაკვირდებით კვლევითი სამუშაოების დროს?

პროექტი

სამუშაოსთვის საჭიროა: პლასტმასის მილი (15-20 სმ-ის სიგრძის), პოლიეთილენის ნაჭერი, წებოვანი ლენტის (სკოჩი), მაკრატელი, სანთელი, სანთებელა.

1. პოლიეთილენისა და წებოვანი ლენტის საშუალებით დაფარეთ მილის ბოლოები.
2. მილის რომელიმე მხარეს პოლიეთილენის ზედაპირის ცენტრში გააკეთეთ პატარა ნახვრეტი.
3. დადგით ანთებული სანთელი მაგიდაზე და 2-3 სმ-ზე მიუახლოეთ მილის ის ბოლო, რომელსაც ნახვრეტი აქვს. მილის მეორე ბოლოს დაარტყით ხელისგული. რა მოვლენა იწვევს სანთლის ალის გადახრას, ზოგჯერ კი – ჩაქრობას? დაწერეთ ამის შესახებ ესე.





2. რისტვის შესწავლის ფიზიკა გუნდის მოვლენას

ბუნების მოვლენებზე დაკვირვება და მათი შესწავლა ადამიანებს აძლევს შესაძლებლობას, ისინი ტექნიკის, წარმოებისა და მეცნიერების სხვადასხვა სფეროში გამოიყენონ. სითბური, ელექტრომაგნიტური, სინათლის, ატომური და სხვა ფიზიკური მოვლენების მუდმივი შესწავლა მეცნიერებსა და ინჟინრებს აძლევთ საშუალებას, შეძენილი ცოდნის წყალობით შექმნან თანამედროვე მოწყობილობები, რომლებსაც ადამიანები წარმოებასა თუ ყოფა-ცხოვრებაში იყენებენ.

- რისტვის უნდა შევისწავლოთ მექანიკური მოვლენები?
- სითბური მოვლენების რომელი მაგალითების მოყვანა შეგიძლიათ?
- სად გვხვდება ელექტრული მოვლენების გამოყენება თანამედროვე ტექნიკაში?
- მეცნიერებისა და ტექნიკის რომელი სფეროების განვითარება გამოიწვია სინათლისა და ატომური მოვლენების შესწავლამ?

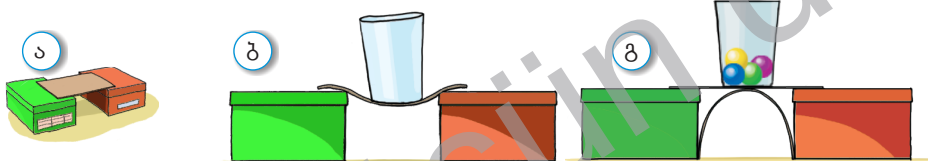
კვლევითი სამუშაო 1

საიმედო საყრდენი

სამუშაოსთვის საჭიროა: თხელი მუყაოს ნაჭრები (2 ცალი), სქელკედლიანი ქიქა, მეტალის ბურთულები (4-5 ცალი), ფეხსაცმლის ყუთები (2 ცალი).

სამუშაოს მიმდინარეობა:

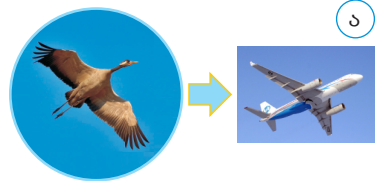
1. ფეხსაცმლის ყუთები დააწყვეთ ერთმანეთისგან 10-15 სმ-ის დაშორებით და მათ შორის მუყაოს ზოლი ისე მოათავსეთ, რომ „ხიდი“ შეიქმნას (ა).
2. მოათავსეთ ქიქა „ხიდის“ ცენტრში. ჩაინერეთ დაკვირვების შედეგი სამუშაო რვეულში (ბ).
3. აიღეთ ქიქა. „ხიდის“ ქვემოთ მოათავსეთ რკალივით მოხრილი მუყაოს მეორე ზოლი ისე, რომ მუყაოს ზოლები ერთმანეთს ეხებოდეს.
4. დადეთ ქიქა ახალი კონსტრუქციის „ხიდზე“, ქიქაში მეტალის რამდენიმე ბურთულა მოათავსეთ (გ). დაკვირვების შედეგი ჩაინერეთ სამუშაო რვეულში.



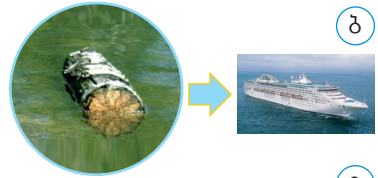
იმსჯელეთ კვლევითი სამუშაოს შედეგებზე:

- რა დაინახეთ პირველ „ხიდზე“ ქიქის დადგმისას?
- რატომ უძლებს მერე კონსტრუქციის „ხიდი“ არა მხოლოდ ქიქის, არამედ მასში მოთავსებული ბურთულების სიმძიმესაც?
- შეგხვედრიათ თუ არა ასეთი საიმედო საყრდენები?
- რომელ ფიზიკურ მოვლენას დააკვირდით ამ კვლევისას?

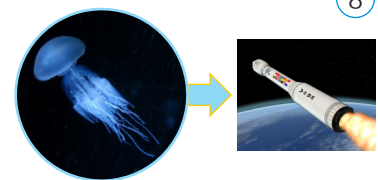
ბუნებაში მიმდინარე მოვლენების მეცნიერული შესწავლის მიზანია, შესაძლებელი გახდეს მათი გამოყენება ადამიანების ყოველდღიურ ცხოვრებაში. მაგალითად, ფრინველების ფრენის შესწავლამ საშუალება მოგვცა, შეგვექმნა თვითმფრინავი (ა).



წყალზე მოტივტივე ხის ნაჭერზე დაკვირვებამ აღმოგვაჩინა ცურვის კანონები და მოგვცა საშუალება, შეგვექმნა ნაგები, გემები, შედეგად ადამიანებმა შეძლეს, გადაელახათ ზღვები და ოკეანეები (ბ).



მედუზებისა და რვაფეხების რეაქტიულ მოძრაობაზე* დაკვირვებამ რაკეტებისა და რეაქტიული თვითმფრინავების შექმნის გზა გვიჩვენა (გ).



სინათლის წრფივი გავრცელების კანონის აღმოჩენამ გასაგები გახადა სხეულების ჩრდილის წარმოქმნა, აგრეთვე მზისა და მთვარის დაბნელება.

ამრიგად, ამ და სხვა მრავალი დაკვირვების შედეგად შეიქმნა თანამედროვე ხელსაწყოები და მოწყობილობები, რომლებიც ადამიანის საქმიანობის სხვადასხვა სფეროში გამოიყენება.

სითხური მოვლენები

შიდა წვის ძრავა



ელექტრომაგნიტური მოვლენები

ელექტრონული მიკროსქემები



სინათლის მოვლენები

ლინზებისა და სარკეების სისტემები



ატომი და ნივთიერების აგებულება

ატომური ენერგიის გამოყენების სფერო



ეს მაგალითები გვიჩვენებს, რა მიზნით შეისწავლის ფიზიკა ბუნების მოვლენებს.

***რეაქტიული მოძრაობა** (ლათინურად *re* – არეკვლა, *activus* – აქტიური) – მოძრაობა, რომელიც წარმოიშობა სითხის, აირისა და სხვათა გამოტყორცნის შედეგად.

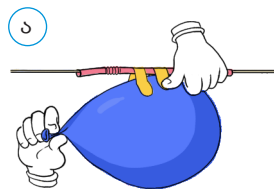


შექმნილი ცოდნის გამოყენება

კვლევითი სამუშაო 2

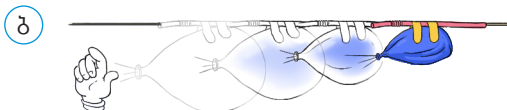
რა ამოძრავებს ბუშტს?

სამუშაოსთვის საჭიროა: კაპრონის (მტკიცე) ძაფი, კოქტეილის საწრუბი მილი, ბუშტი, ნებოვანი ლენტის (სკოჩი).
სამუშაოს მსვლელობა: 1. გავაძვრინოთ ძაფი მილში, შემდეგ ძაფი გავჭიმოთ და მისი ბოლოები ორ უძრავ წერტილზე დავამაგროთ (მაგ., კარისა და ფანჯრის სახელურებზე) (ა).



2. ერთ-ერთმა თქვენგანმა გაბეროს ბუშტი და ხელით შეაკავოს ჰაერის გამოსვლა, ხოლო მეორემ ნებოვანი ლენტის საშუალებით გაბერილი ბუშტი პლასტმასის საწრუბ მილზე მიამაგროს.

3. დააკვირდით მოვლენას, როცა ხელს გაუშვებთ და ჰაერს ბუშტიდან გამოსვლის საშუალებას მისცემთ (ბ).



იმსჯელეთ კვლევითი სამუშაოს შედეგებზე:

- რას ხედავთ, როცა ჰაერის ნაკადი გაბერილი ბუშტიდან გამოსვლას იწყებს?
- რა შეგიძლიათ თქვათ ბუშტის გადაადგილების მიმართულებასა და ბუშტიდან გამომავალი ჰაერის ნაკადის მიმართულებაზე?
- განსაზღვრეთ, ბუნებაში არსებულ რომელ მოძრაობას განეკუთვნება ბუშტის გადაადგილება მისგან გამომავალი ჰაერის ნაკადის მოქმედებით?

რა შეიტყუეთ

შიდა წვის ძრავას მოქმედება დამყარებულია --- მოვლენაზე, კომპიუტერის, მობილური ტელეფონისა და სხვა საყოფაცხოვრებო ხელსაწყოების მოქმედება კი --- მოვლენაზე. სათვალე, ფოტოაპარატი, სიბნელეში ხედვის ხელსაწყო შექმნილია --- მოვლენის შესწავლის შედეგად, ატომის ენერგიის გამოყენება შესაძლებელი გახდა --- მოვლენის შესწავლის შედეგად.

საკვანძო სიტყვები

მექანიკური
ატომი
ელექტრომაგნიტური
სითბო
სინათლე

შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

1. რისთვის შეისწავლის ფიზიკა ბუნების მოვლენებს?
2. სამუშაო რეგულში დახაზეთ სქემა. შესაბამის უჯრებში ჩაწერეთ ბუნებასა და ტექნიკაში თქვენ მიერ დაკვირვებული მექანიკური, სითბური და სინათლის მოვლენები.

მექანიკური

სითბური

სინათლის

პროექტი

დაიყავით წყვილებად. გაიმეორეთ ფოტოზე გამოსახული მოქმედება. ამ ხერხით თქვენ შეძლებთ დახატოთ საკუთარი სილუეტი. იმსჯელეთ პროექტის შედეგზე. მოაწყვეთ კლასში შესრულებული ნახატების გამოფენა.



ნაწილი 1. რას შეისწავლის ფიზიკა

3. შესწავლის მეთოდები ფიზიკაში

იმის გასარკვევად, რა ხდება ჩვენს გარემომცველ სამყაროში, ადამიანები შეისწავლიან ბუნების მოვლენებს. ამისთვის ისინი სხვადასხვა მეთოდს იყენებენ. ამ მეთოდებს **საბუნებისმეტყველო მეთოდები** ეწოდება.

- რომელი მეთოდები გამოიყენება სამეცნიერო კვლევისას?
- როგორ ხდება კანონების აღმოჩენა ფიზიკაში?

კვლევითი სამუშაო 1

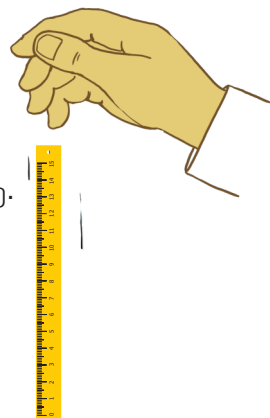
რატომ ვარდება სახაზავი დედამიწაზე?

სამუშაოსთვის საჭიროა: სახაზავი.

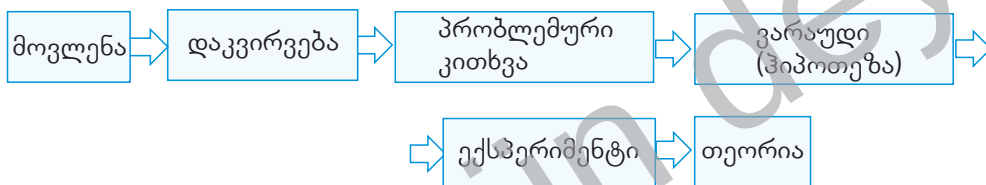
სამუშაოს მსვლელობა: მერხის ზედაპირიდან გარკვეულ სიმაღლეზე სახაზავს ხელი გაუშვით. შეეცადეთ, ახსნათ, რატომ დაეცა სახაზავი მერხზე.

იმსჯელეთ კვლევითი სამუშაოს შედეგებზე:

- თქვენი რომელი ვარაუდი დაადასტურა ამ უბრალო დაკვირვებამ?
- ფიზიკის რომელი კანონი „აღმოაჩინეთ“ თქვენი ვარაუდისა და დაკვირვების საფუძველზე?



მკვლევრები, რომლებიც საბუნებისმეტყველო მეცნიერებებში მუშაობენ, მოვლენებს გარკვეული მეთოდებით იკვლევენ. კვლევის ამ მეთოდებს **სამეცნიერო მეთოდები** ეწოდება. როგორც ყველა საბუნებისმეტყველო მეცნიერებაში, ფიზიკაშიც კვლევები შემდეგი სქემით მიმდინარეობს:



დაკვირვება – ეს არის ინფორმაციის მოგროვება შეგრძნების ორგანოების საშუალებით, თვით მოვლენის პროცესში ჩარევის გარეშე.

მეცნიერები აკვირდებიან მოვლენებს, ხსნიან მათ და გარკვეულ დასკვნებამდე მიდიან. თუ ამ დროს ჩნდება ახალი კითხვები – **პრობლემური კითხვები**, იწყება მათზე პასუხების ძებნა. პასუხების ძებნისას გამოითქმება **ვარაუდი** (ჰიპოთეზა).

ვარაუდი (ჰიპოთეზა) – ეს არის სავარაუდო პასუხი პრობლემურ კითხვაზე. ვარაუდის (ჰიპოთეზის) სისწორის შესამოწმებლად



ტარდება **ექსპერიმენტები** (ცდები). ექსპერიმენტი ადასტურებს ან უარყოფს ვარაუდს (ჰიპოთეზას). ექსპერიმენტის შედეგებზე დაყრდნობით ყალიბდება ფიზიკის კანონები. მაგ., დააკვირდით წვიმის წვეთების ან ხელიდან გაშვებული ქვის ვარდნას. ისინი ყოველთვის ქვევით ვარდება. ჩვენი დაკვირვების



შედეგად შეიძლება ჩამოვყალიბოთ ფიზიკის შემდეგი კანონი: წვიმის წვეთები და ქვა, დედამიწის მიზიდულობის გამო, ყოველთვის დედამიწის ზედაპირზე ეცემა.

ახლა შეიძლება გამოვთქვათ ასეთი ჰიპოთეზა: რადგან წვიმის წვეთები და ქვა დედამიწის მიზიდულობის ველში ყოველთვის მის ზედაპირზე ეცემა, ყველა სხვა ფიზიკური სხეულიც ასევე დაეცემა დედამიწის ზედაპირზე. ამ ჰიპოთეზის შესამოწმებლად ტარდება ექსპერიმენტი.

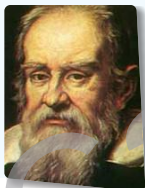
ასეთი ექსპერიმენტი თქვენ უკვე ჩაატარეთ სახაზავისთვის და გამოთქმული ჰიპოთეზა გამართლდა: სახაზავი, ისევე როგორც წვიმის წვეთები და ქვა, რომელთაც არაფერი აკავებს, დედამიწის მიზიდულობის გამო დედამიწის ზედაპირზე ვარდება.

ამრიგად, ჩვენ „აღმოვაჩინეთ“ დედამიწის მიერ ყველა სხეულის მიზიდულობის კანონი.

სწორედ ექსპერიმენტულად დადასტურებული ჰიპოთეზა არის **ფიზიკის კანონი**. დაკვირვებები, ჰიპოთეზები, ექსპერიმენტები, ფიზიკის კანონები და ამ კანონების განზოგადებები, მთლიანობაში, ქმნის **ფიზიკურ თეორიებს**.

იცით თუ არა, რამ?

- ფიზიკაში კვლევის ექსპერიმენტული მეთოდი პირველად გამოიყენა იტალიელმა მეცნიერმა გალილეო გალილეიმ. იგი აკვირდებოდა საგნების ვარდნას პიზის დახრილი კოშკიდან და იკვლევდა მათ მოძრაობას. ამ ექსპერიმენტებით გალილეიმ დაამტკიცა არისტოტელეს ჰიპოთეზის მცდარობა, რომელიც მან 2000 წლით ადრე გამოთქვა და ამტკიცებდა, რომ „მძიმე სხეულები უფრო დიდი სიჩქარით ვარდება, ვიდრე მსუბუქი სხეულები“.



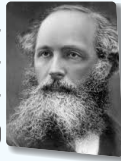
გალილეო გალილეი (1564 – 1642) – იტალიელი მეცნიერი. პირველმა გამოიყენა კვლევის ექსპერიმენტული მეთოდი მეცნიერებაში.

იცი თუ არა, რომ?

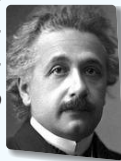
- ინგლისელი ფიზიკოსის ისააკ ნიუტონის მიერ შემოთავაზებულ პირველ ფიზიკურ თეორიას „კლასიკური მექანიკა“ ეწოდება. ეს თეორია შეისწავლის სხეულების მოძრაობას და მათი ურთიერთქმედების კანონებს. ინგლისელმა ფიზიკოსმა ჯეიმს კლერკ მაქსველმა ჩამოაყალიბა ელექტრომაგნიტური ველის თეორია. თანამედროვე ფიზიკის ფუძემდებელმა, ცნობილმა ფიზიკოსმა, ალბერტ აინშტაინმა, ნაშრომებით „ფარდობითობის სპეციალური თეორია“ და „კვანტური ფიზიკა“ მნიშვნელოვნად შეუწყო ხელი მეცნიერების განვითარებას.



ისააკ ნიუტონი (1643 – 1727) – ინგლისელი ფიზიკოსი და მათემატიკოსი, თეორიული მექანიკის ფუძემდებელი.



ჯეიმს კლარკ მაქსველი (1831 – 1879) – ინგლისელი ფიზიკოსი, ელექტრომაგნიტური ველის თეორიის ფუძემდებელი.



ალბერტ აინშტაინი (1879 – 1955) – გერმანელი და ამერიკელი ფიზიკოსი, თანამედროვე ფიზიკის თეორიული საფუძვლების შემქმნელი.

შექნილი ცოდნის გამოყენება

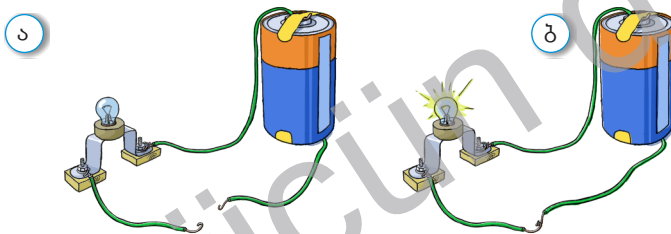
კვლევითი სამუშაო 2

ელექტრული ნათურის ნათება

სამუშაოსთვის საჭიროა: 4,5-ვოლტიანი ბატარეა, შემაერთებული სადენები (3 ცალი), პატარა (დაბალი ძაბვის) ნათურა, რომელიც დამაგრებულია სადგარზე, სკოჩი.

სამუშაოს მსვლელობა:

1. შეაერთეთ სადენებით ელემენტი და ნათურა (როგორც ნახაზზეა ნაჩვენები).
2. შეახეთ და შემდეგ გააცალკევეთ სადენების თავისუფალი ბოლოები (ა, ბ).



იმჯელეთ კვლევითი სამუშაოს შედეგებზე:

- რას ვხედავთ სადენების თავისუფალი ბოლოების შეხებისა და განცალკევების შემთხვევაში?
- რა ჰიპოთეზა შეგიძლიათ გამოთქვათ ამ მოვლენასთან დაკავშირებით?
- რა დასკვნის გაკეთება შეიძლება ამ ექსპერიმენტის შედეგად?



ლექსიკონი

ექსპერიმენტი (ბერძნულად *experimentum*) – შემოწმება, ცდა, მტკიცებულება.

თეორია (ბერძნულად *theoria*) – გამოკვლევა, აღწერა.

მეთოდი (ბერძნულად *methodos*) – გზა, გაგება.

რა შეიტყუეთ

ფიზიკაში მოვლენის შესწავლა ხორციელდება შემდეგი თანამიმდევრობით:



საკვანძო სიტყვები

დაკვირვება
ჰიპოთეზა
თეორია
მოვლენა
პრობლემა
ექსპერიმენტი

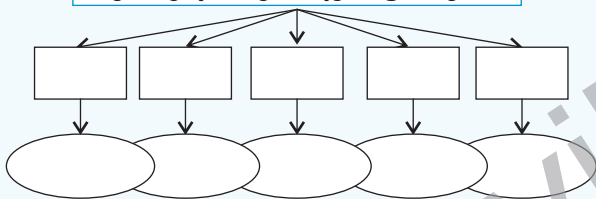
შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

1. რა ეწოდება ბუნების მოვლენის აღქმას მოვლენის პროცესში ჩარევის გარეშე?

- ა) ექსპერიმენტი
- ბ) თეორია
- გ) ჰიპოთეზა
- დ) დაკვირვება
- ე) პრობლემური კითხვა

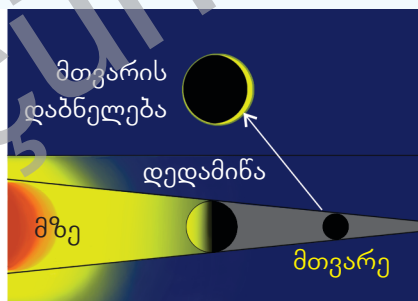
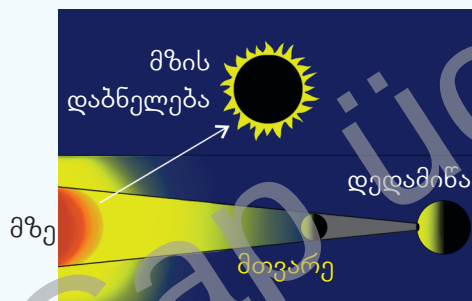
2. გადაიტანეთ მოცვანილი სქემა სამუშაო რეგულში და შეავსეთ (ჩანერეთ, რა სახის შესწავლის მეთოდებია ფიზიკაში).

შესწავლის მეთოდები ფიზიკაში



პროექტი

სურათებზე წარმოდგენილია მზისა და მთვარის დაბნელების სქემატური გამოსახულებები. შეისწავლეთ გამოსახულებები და დაფიქრდით, რომელ ფიზიკურ კანონზომიერებაზე (მოვლენაზე) შეიძლება გამოითქვას ჰიპოთეზა.



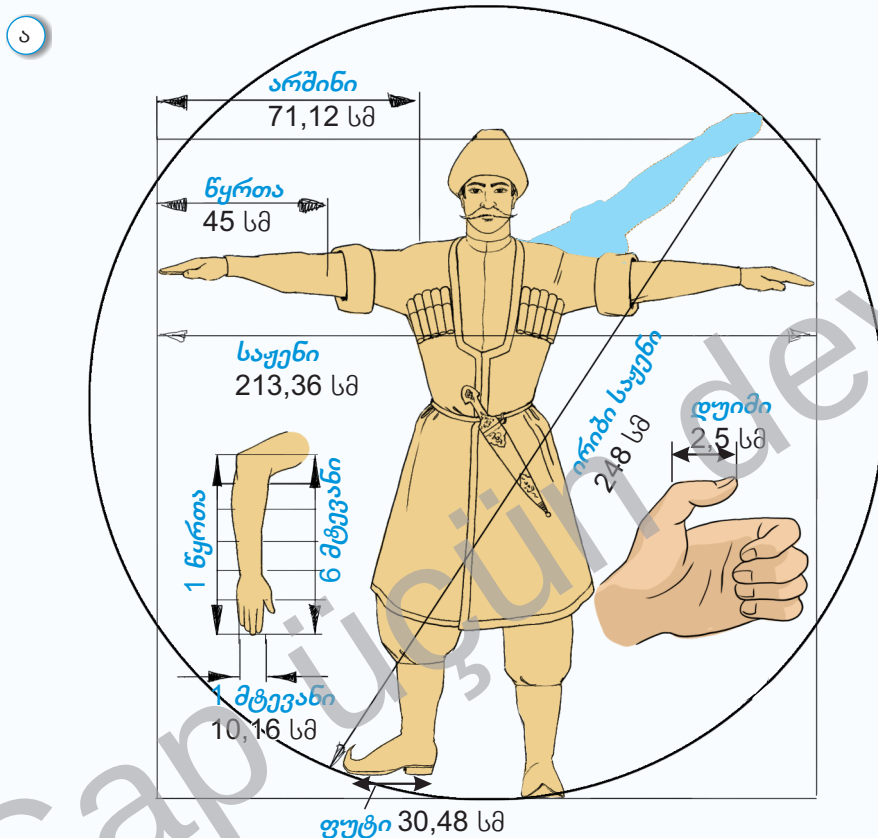
4. ფიზიკური სიდიდეები და მათი გაზომვა

წარსულში ადამიანები, რადგან საზომი საშუალებები (ხელსაწყოები) არ ჰქონდათ, გაზომვისა და გამოანგარიშებისთვის საკუთარი სხეულის ნაწილებს იყენებდნენ (მაგ., არშინი, ფუტი) (ა). ხანდახან ამ ხერხს ჩვენს დროშიც მიმართავენ. გარდა ამისა, გასაზომად იყენებენ მტევანსა და მკლავის სხვადასხვა ნაწილს: მტკაველს, წყრთას, ასევე ნაბიჯს და სხვ. მცირე სიგრძეების გასაზომად გამოიყენება დუიმი. დიდი მანძილები იზომება ნაბიჯით – ორი ნაბიჯი დაახლოებით 1,5 მეტრია.

არშინი – სიგრძის ერთეული: მანძილი გამართული მკლავის თითის ბოლოებსა და მხარის შორის (71, 12 სმ).

ფუტი – ადამიანის ტერფის საშუალო სიგრძე (დაახლოებით 30, 48 სმ).

დუიმი – ხელის ცერა თითის პირველი ფალანგის სიგრძე (2, 5 სმ).





კვლევის საშუალო 1

სამუშაოსთვის საჭიროა: სწორი და სამკუთხა სახაზავები, საზომი ლენტი ან რულეტი, ჩანაწერების დაფა, მარკერი, ფურცელი (ფორმატი A3), ფანქარი.

სამუშაოს მსვლელობა:

გამოიყენეთ გამოსახულება (ა), განსაზღვრეთ, ნახატის შესაბამისად, საკუთარი სხეულის ზომები და შეიტანეთ სამუშაო რვეულში გადატანილ ცხრილში.

იმჯერეთ კვლევითი სამუშაოს შედეგებზე:

№	ზომა	სიდიდე
1	არშინი	
2	წყრთა	
3	ნაბიჯი	
4	საუენი	
5	ირიბი საუენი	
6	მტევანი	
7	დუიმი	
8	ფუტი	

- შეადარეთ საკუთარი და მეგობრის მონაცემები. არის თუ არა განსხვავება?
- რა გაზომვები შეასრულეთ სახლში, კლასში და რა სიდიდეები განსაზღვრეთ ამ გაზომვებით?

ადამიანები უძველესი დროიდან აწყდებოდნენ მიწის ნაკვეთის ფართობის დროის ხანგრძლივობის, ნაგებობის მოცულობის, მანძილისა და სხვადასხვა სხეულის ზომის განსაზღვრის პრობლემას. მეცნიერებისა და საზოგადოების განვითარებამ გაზარდა გაზომვის სიზუსტის მოთხოვნა. კონკრეტული სიდიდის (სიგრძის, დროის, მასის, ტემპერატურის, წნევის, მოცულობის) გასაზომად აუცილებელია, პირველ რიგში განისაზღვროს ამ სიდიდის გამომხატველი (დამახასიათებელი, ის, რის გაზომვაც შესაძლებელია) **ფიზიკური სიდიდე** და მისი **საზომი ერთეული**.

ფიზიკური სიდიდე – ფიზიკური მოვლენის ან სხეულის ფიზიკური თვისების რაოდენობრივი გამოხატულებაა.

სიგრძე, მოცულობა, ფართობი, დრო, ძალა, წონა, ტემპერატურა, სიჩქარე და სხვა – ფიზიკური სიდიდეებია. ფიზიკური სიდიდის რაოდენობრივი მნიშვნელობა განისაზღვრება გაზომვით ან გამოთვლით.

ყოველ ფიზიკურ სიდიდეს აქვს გარკვეული დასახელება, აღნიშვნა გარკვეული სიმბოლოთი (აქვს ასოითი აღნიშვნა), გამოიხატება რიცხვითი მნიშვნელობით და საზომი ერთეულით. მაგალითად, როცა ამბობენ, რომ „საკლასო ოთახის სიგრძე 12 მეტრია“, ამაში იგულისხმება:

- ფიზიკური სიდიდე – **სიგრძე**;
- ასოითი აღნიშვნა – **l** ;
- რიცხვითი მნიშვნელობა – **12**;
- საზომი ერთეული – **მეტრი**.

საკლასო ოთახის სიგრძე: $l = 12$ მ.

მასის საზომი ერთეულია **კილოგრამი**; სიგრძის საზომი ერთეულია **მეტრი**. ისინი ერთად **მეტრულ სისტემას** ქმნიან.

გამოთვლების გამარტივებისათვის, ძირითადი ერთეულების გარდა, სარგებლობენ მათი 10-ზე, 100-ზე, 1000-ზე და ა. შ. გამრავლებით ან გაყოფით მიღებული საზომი ერთეულებით:

1. მიღებული საზომი ერთეულების დასახელებები შედგენილია შესაბამისი თავსართისა და ძირითადი ერთეულის დასახელებისაგან.

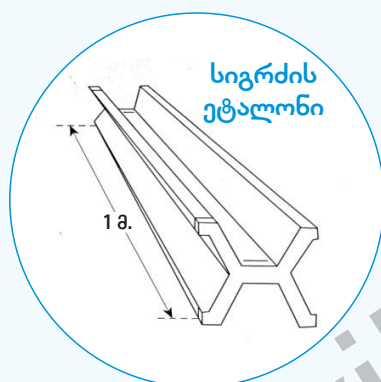
2. ყოველ თავსართს შეესაბამება რიცხვითი კოეფიციენტი (თანამამრავლი) (იხ. დანართი, გვ. 96, ცხრილი 1).

მეტროლოგიის მე-11 საერთაშორისო კონფერენციაზე 1969 წელს შეიქმნა ერთეულთა საერთაშორისო სისტემა (SI). ერთეულთა საერთაშორისო სისტემამ განსაზღვრა შვიდი ძირითადი საზომი ერთეული (იხ. დანართი გვ. 96, ცხრილი 2).

დღით თუ არა, რომ?

- საზომ ერთეულებს შორის განსხვავება ხელს უშლიდა სავაჭრო ურთიერთობების განვითარებას ქვეყნებს შორის. ამ დაბრკოლების აღმოსაფხვრელად 1799 წელს საფრანგეთში პირველად დადგინდა სიგრძის საზომი ერთეულის ეტალონი (სტანდარტი) – ერთი მეტრი. სიტყვა მეტრი (ბერძნულად – metron) ზომას ნიშნავს.

ეტალონის მიხედვით, ერთი მეტრი არის მანძილი ორ ნიშნულს შორის „სახაზავზე“, რომელიც დამზადებულია პლატინისა და ირიდიუმის შენადნობისგან. ეს „სახაზავი“ წარმოადგენს **სიგრძის ეტალონს** და საფრანგეთის ქალაქ სევრში ინახება.



- მეცნიერებას, რომელიც გაზომვებს შეისწავლის, **მეტროლოგია** ეწოდება. სპეციალისტებს, რომლებიც ძალიან დიდი სიზუსტით ასრულებენ გაზომვებს და ამ მიზნით მაქსიმალურად ეფექტურ მეთოდებს შეიმუშავენ, **მეტროლოგები** ეწოდებათ.

არ უნდა აგვერიოს **მეტროლოგია** და **მეტეოროლოგია**. **მეტეოროლოგია** დედამიწის ატმოსფეროს შემსწავლელი მეცნიერებაა.

შექნილი ცოდნის გამოყენება



ეპიზოდი ფილმიდან „არშინ მალ ალან“: ასკერ ბეი გულჩოჰრას ხუთ არშინ ნაჭერს უზომავს. განსაზღვრეთ, რამდენ მეტრ ნაჭერს ყიდულობს გულჩოჰრა?



რა შეიტყვეთ

ყოველ --- გარკვეული საზომი ერთეული შეესაბამება; სიგრძის საზომი ერთეული --- და მასის საზომი ერთეული --- ერთად ქმნის მეტრულ სისტემას.

საკვანძო სიტყვები

მეტრი

ფიზიკური სიდიდე

კილოგრამი

შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

- გადაიხაზეთ ცხრილი სამუშაო რვეულში და ჩაწერეთ თქვენთვის ცნობილი ინფორმაცია საზომი ერთეულების შესახებ.

საზომი ერთეული	ინფორმაცია

- შეავსეთ ცხრილი ერთეულთა საერთაშორისო სისტემის შესაბამისად:

ფიზიკური სიდიდე	საერთაშორისო სისტემის ერთეული

- შეავსეთ კლასტერი ნიმუშის შესაბამისად:



5. საზომი ხელსაწყოები

ყოველდღიურ ცხოვრებაში ადამიანს ხშირად სჭირდება სხვადასხვა ფიზიკური სიდიდის გაზომვა: სხეულის ან ოთახის ტემპერატურის, ავტომობილის მოძრაობის სიჩქარის, შაქრისა და წყლის რაოდენობისა მურაბის მომზადების დროს, შესაძენი პროდუქტის მასის, სახლიდან სკოლამდე გასავლელი დროისა და სხვ.



- როგორ შეიძლება ფიზიკური სიდიდეების მნიშვნელობის განსაზღვრა?
- შეუძლია თუ არა ადამიანს შეგრძნების ორგანოებით ზუსტად განსაზღვროს ფიზიკური სიდიდის მნიშვნელობა?
- რა გამოიყენება ფიზიკური სიდიდეების გასაზომად?

კვლევითი სამუშაო-1

რომელი ხელსაწყოა ეს?

სამუშაოსთვის საჭიროა: სხვადასხვა საზომი ხელსაწყო გამოსახულებები (ნახატი, ფოტო).

სამუშაოს მსვლელობა: ყურადღებით დაათვალიერეთ ხელსაწყოების ფოტოები. დაასახელეთ ისინი და განსაზღვრეთ, რომელი ფიზიკური სიდიდეები შეიძლება გაიზომოს მათი საშუალებით. შეავსეთ ცხრილი სამუშაო რვეულში.



№	ხელსაწყო დასახელება	ფიზიკური სიდიდე, რომელსაც ზომავს
1	რულეტი (საზომი ლენტა)	სიგრძე
2	...	
...	...	

იმსჯელეთ კვლევითი სამუშაოს შედეგებზე:

- აქვს თუ არა მსგავსი ელემენტები ფოტოებზე ნაჩვენებ ხელსაწყოებს?
- როგორ განესაზღვროთ ხელსაწყო გაზომვის საზღვრები?
- რა უნდა ვიცოდეთ ხელსაწყოზე, რომ მისი საშუალებით ზუსტად გავზომოთ?



ფოტოებზე წარმოდგენილ ყველა ხელსაწყოს აქვს სკალა (დანაყოფები). ფიზიკური სიდიდეების მნიშვნელობის გაზომვის დროს უნდა ვიცოდეთ სკალის ერთი დანაყოფის ფასი და მთლიანი სკალის გაზომვის საზღვრები.

კვლევითი სამუშაო 2

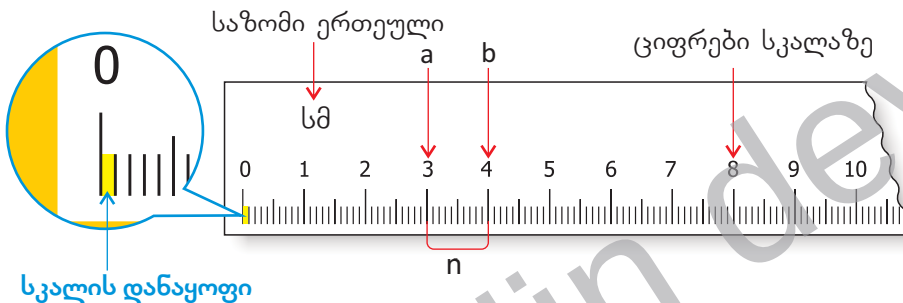
სახაზავის ერთი დანაყოფის ფასის განსაზღვრა

სამუშაოსთვის საჭიროა: სახაზავი.

სამუშაოს მსვლელობა:

1. აირჩიეთ სახაზავის სკალაზე ნებისმიერი ორი მეზობელი დიდი შტრიხი, რომლებსაც რიცხვითი აღნიშვნა აქვთ (**a** და **b**). გამოთვალეთ სხვაობა (**b - a**). მიღებული მნიშვნელობა ჩაინერეთ სამუშაო რეულში.
2. დაითვალეთ პატარა შტრიხების რაოდენობა (**n**), რომლებიც მოთავსებულია ამ ორ **a** და **b** შტრიხს შორის.
3. გაყავით სხვაობა **b - a** პატარა შტრიხების რაოდენობაზე (**n**) და მიიღებთ სახაზავის ერთი პატარა დანაყოფის ფასს.

$$\text{დანაყოფის ფასი} = \frac{\begin{array}{c} \text{ორი მეზობელი დიდი} \\ \text{შტრიხის მნიშვნელობათა სხვაობა} \\ \text{ამ შტრიხებს შორის არსებული} \\ \text{დანაყოფების რაოდენობა} \end{array}}{n} = \frac{b - a}{n}$$



იმჯერეთ კვლევითი სამუშაოს შედეგებზე:

- რომელი ერთეულებით შეგვიძლია გავზომოთ სიგრძე ნახატზე წარმოდგენილი სახაზავით?
- როგორია სახაზავის დანაყოფის ფასი?

იცით თუ არა, რომ?

ფიზიკური ხელსაწყოების უმრავლესობა, რომლებიც ყოველდღიურ ცხოვრებაში გამოიყენება, მარტივია. ხშირად ვიყენებთ ისეთ ხელსაწყოებს, როგორებიცაა: სახაზავი, მენზურა, სასწორი, საათი, თერმომეტრი.

წარმოებაში, ტექნიკაში, მედიცინაში, მეცნიერებაში უფრო რთული ხელსაწყოები გამოიყენება. მაგალითად, მდინარეებისა და გზების სიგრძის გასაზომად რუკის მიხედვით გამოიყენება ხელსაწყო **კურვიმეტრი** (1), გავლილი მანძილის გასაზომად ბორბლის ბრუნვის მიხედვით – **ოდომეტრი** (2), სხეულის ზუსტი გრძივი ზომების განსაზღვრად – **შტანგენფარგალი** (3), სისხლის წნევის გასაზომად – **ტონომეტრი** (4) და ა. შ.

ფიზიკური სიდიდეების გაზომვის სიზუსტის გასაზრდელად გამოიყენება **ელექტრონული ხელსაწყოები**. ასეთ ხელსაწყოებზე გაზომვის შედეგი გამოისახება ციფრებით.

1



ელექტრონული კურვიმეტრი



მექანიკური კურვიმეტრი



2



ოდომეტრი



შტანგენფარგალი



3



ტონომეტრი





სახაზავის დანაყოფის ფასის განსასაზღვრად სახაზავზე ვირჩევთ ნებისმიერ ორ შტრიხს, რომლებსაც აქვს ციფრული აღნიშვნა და უფრო დიდ მნიშვნელობას ვაკლებთ პატარა მნიშვნელობას. მაგ., ნებისმიერად არჩეული შტრიხებისათვის 3 და 4 : $4 - 3 = 1$ სმ. შემდეგ ვითვლით პატარა დანაყოფების რაოდენობას ამ შტრიხებს შორის. მივიღებთ: $n=10$ დანაყოფს. ამის მერე შეგვიძლია გამოვითვალოთ სახაზავის ერთი დანაყოფის ფასი:

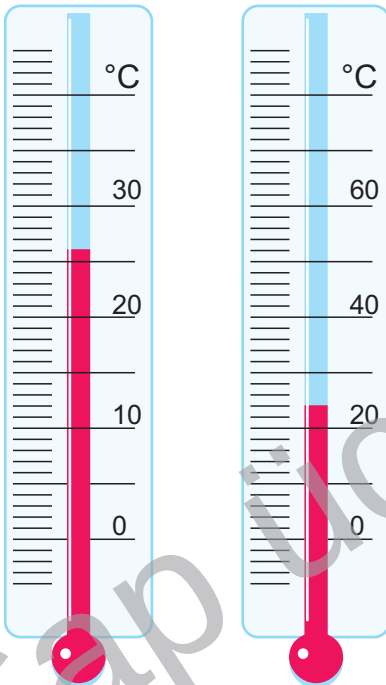
$$\text{დანაყოფის ფასი} = \frac{b-a}{10} \text{ სმ.} = \frac{4-3}{10} \text{ სმ.} = \frac{1}{10} \text{ სმ} = 0,1 \text{ სმ} = 1 \text{ მმ}$$

მივიღეთ, რომ განხილული სახაზავის დანაყოფის ფასია 1 მილიმეტრი.

შეძენილი ცოდნის გამოყენება

ნახატზე წარმოდგენილია ორი თერმომეტრი. თითოეული მათგანისათვის განსაზღვრეთ შემდეგი მახასიათებლები:

- როგორია გაზომვის საზღვრები ცელსიუსის გრადუსებში?
- როგორია დანაყოფის ფასი ცელსიუსის გრადუსებში?
- რა ტემპერატურას აჩვენებს თითოეული თერმომეტრი?



რა შეიტყუეთ

ფიზიკური სიდიდეების მნიშვნელობები იზომება --- საშუალებით. ყველა ხელსაწყოს აქვს ---. საზომი ხელსაწყოს გამოყენებისას მნიშვნელოვანია განისაზღვროს ---. --- საშუალებით განსაზღვრავენ სხეულის მოცულობას, --- სხეულის ტემპერატურას, --- სიგრძეს, --- მასას.

საკვანძო სიტყვები

საზომი ხელსაწყო
სკალა
დანაყოფის ფასი
მენზურა
სასწორი
სახაზავი
თერმომეტრი

შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

1. დასახული მიზნის მისაღწევად თქვენ გესაჭიროებათ ხელსაწყოთა ამორჩევა. რომელს აირჩევდით?

ოთახში ტემპერატურის გასაზომად:

ა) საათი; ბ) თერმომეტრი; გ) სახაზავი; დ) სასწორი; ე) მენზურა.

სხეულის სიგრძის გასაზომად:

ა) საათი; ბ) თერმომეტრი; გ) სახაზავი; დ) სასწორი; ე) მენზურა.

სხეულის მასის გასაზომად:

ა) საათი; ბ) თერმომეტრი; გ) სახაზავი; დ) სასწორი; ე) მენზურა.

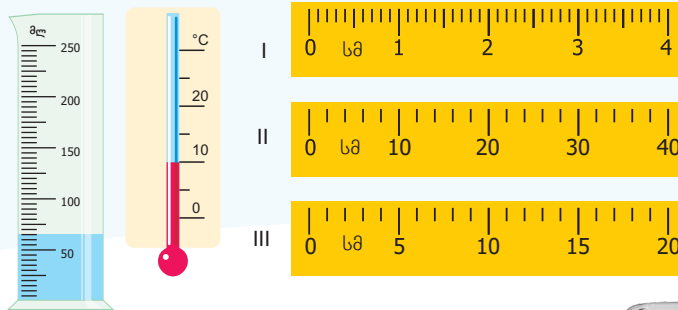
დროის გასაზომად:

ა) საათი; ბ) თერმომეტრი; გ) სახაზავი; დ) სასწორი; ე) მენზურა.

სხეულის მოცულობის გასაზომად:

ა) საათი; ბ) თერმომეტრი; გ) სახაზავი; დ) სასწორი; ე) მენზურა.

2. ნახატზე ნამოდგენილია მენზურა, თერმომეტრი და სამი სახაზავი. განსაზღვრეთ ამ ხელსაწყოების გაზომვის საზღვრები და თითოეული ხელსაწყოთა დანაყოფის ფასი.



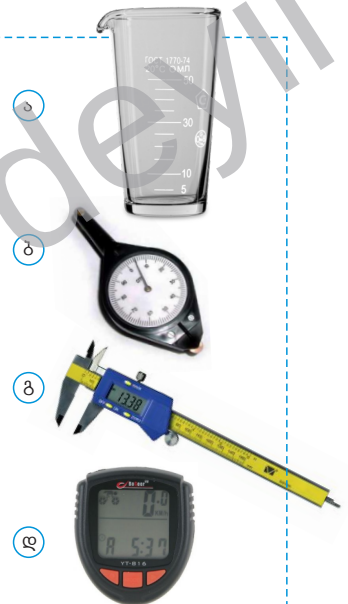
ლექსიკონი

მენზურა (ა) – გამჭვირვალე (ან ნახევრად გამჭვირვალე) ჭურჭელი, რომელიც გამოიყენება მოცულობის (ან ტევადობის) გასაზომად. ჭურჭლის ზედაპირზე გამოსახულია სკალა. გამოიყენება მცირე ზომის სხეულების ან მცირე რაოდენობის სითხეების მოცულობის გასაზომად ლაბორატორიებსა და ყოფაცხოვრებაში (მაგ., კულინარიაში).

კურვიმეტრი (ბ) – გამოიყენება არასწორი (არანრფივი) ხაზების სიგრძის გასაზომად. ის გამოიყენება რუკაზე დატანილი (აღნიშნული) მდინარეების, საავტომობილო და სარკინიგზო გზების სიგრძის გასაზომად.

შტანგენფარგალი (გ) – ხელსაწყო, რომელიც დიდი სიზუსტით ზომავს დაშორებას როგორც სხეულის გარე ზედაპირებს, ისე შიდა ზედაპირებს შორის.

ოდომეტრი (დ) – ხელსაწყო, რომელიც ზომავს განვლილ მანძილს მორტოციკლის, ველოსიპედისა და სხვა-თა ბორბლის ბრუნვის მიხედვით.





6. გაზომვის სიზუსტე

დედამ ვაგიფს მაღაზიაში 500 გ შაქრის შეძენა დაავალა (ა). სახლში დაბრუნებული მა ვაგიფმა ერთხელ კიდევ აწონა შაქარი, უფრო ზუსტ სასწორზე. აღმოჩნდა, რომ გამყიდველმა მას უფრო მეტი შაქარი გამოატანა (ბ).

- რატომ აწონა გამყიდველმა უფრო მეტი შაქარი?



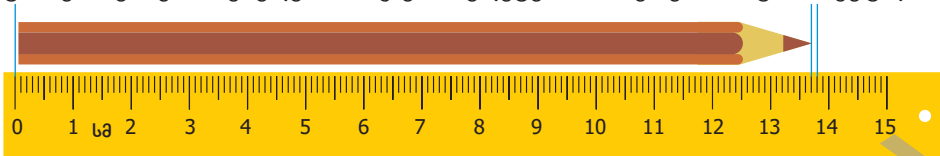
კვლევითი სამუშაო 1

ფანქრის სიგრძის გაზომვა

სამუშაოსთვის საჭიროა: სახაზავი, ფანქარი.

სამუშაოს მსვლელობა:

- განსაზღვრეთ სახაზავის დანაყოფის ფასი;
- მოათავსეთ ფანქარი სახაზავის გასწვრივ (ნახატის მიხედვით);
- ყურადღებით დააკვირდით ჯერ ფანქრის ბოლოს სწორებას 0-ის აღმნიშვნელ შტრიხთან, შემდეგ – ფანქრის წვერის შესაბამის შტრიხს სახაზავზე; გაიმეორეთ ეს მოქმედება სამჯერ. შედეგები ჩაინერეთ სამუშაო რვეულში.

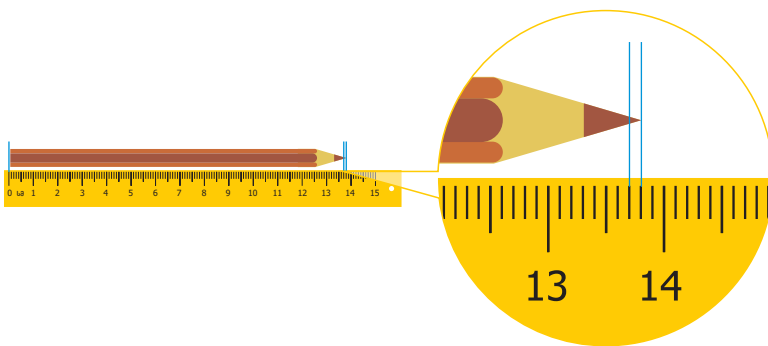


იმსჯელეთ კვლევითი სამუშაოს შედეგებზე:

- როგორია სახაზავის დანაყოფის ფასი?
- მიიღეთ თუ არა სამივე გაზომვის დროს ერთი და იგივე შედეგი?
- თუ გაზომვის შედეგები განსხვავებული იყო, რომელი მათგანი შეიძლება ჩაითვალოს ზუსტ შედეგად?

როგორც წესი, გაზომვებს თან ახლავს გარკვეული უზუსტობები, ანუ ცდომილებები. ცდომილების მიზეზი ან იმ ადამიანის შეცდომაა, რომელიც გაზომვას ატარებს, ან არასრულყოფილი ხელსაწყო. ყოველ საზომ ხელსაწყოს გაზომვის ცდომილება აქვს.

რაც მეტი დანაყოფია საზომი ხელსაწყო, მით მეტია გაზომვის სიზუსტე.



ფანქრის ნეერი მოთავსებულია სახაზავის 13,7 და 13,8 დანაყოფებს შორის. ე. ი. ფანქრის სიგრძე l მოთავსებულია $13,7\text{ სმ} < l < 13,8\text{ სმ}$ შორის.

ხელსაწყოს ცდომილება ეწოდება მისი ერთი დანაყოფის ფასის ნახევარს. ვინაიდან სახაზავის ერთი დანაყოფის ფასი არის 1 მმ, სახაზავის გაზომვის სიზუსტე იქნება 0,5 მმ, ანუ 0,05 სმ. ასე რომ, ფანქრის ზუსტი სიგრძე შეგვიძლია ჩავწეროთ შემდეგნაირად:

$$l = 13,75\text{ სმ} \pm 0,05\text{ სმ.}$$

შეიძლება ითქვას, რომ ფანქრის სიგრძის მაქსიმალური მნიშვნელობა არის:

$$l = 13,75\text{ სმ} + 0,05\text{ სმ} = 13,8\text{ სმ.}$$

ხოლო მინიმალური მნიშვნელობა:

$$l = 13,75\text{ სმ} - 0,05\text{ სმ} = 13,7\text{ სმ.}$$

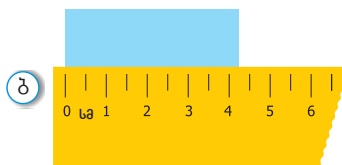
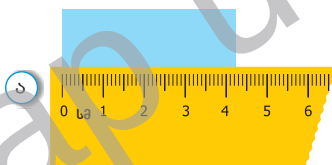
ფანქრის სიგრძის ზუსტი მნიშვნელობა სადღაც ამ ორ რიცხვს შორისაა.

ეს საინტერესოა

- წარსულში ინგლისელი ფერმერები საკუთარი მიწის ფართობს საზღვრავდნენ იმ ფართობის შესაბამისად, რომლის მოხვნაც შეეძლო ხარს ერთი დღის განმავლობაში. მაგ., ერთი დღის განმავლობაში ხარს შეუძლია მოხნას 1 აკრი ფართობი (დაახლოებით 4047 კვადრატული მეტრი); სახნისით მიწაზე დატოვებულ კვალს, რომლის სიგრძე 200 მ-ია, ფურლონგი ჰქვია.

შეძენილი ცოდნის გამოყენება

ნახატზე ნაჩვენებია სხეულის სიგრძის გაზომვა ორი სხვადასხვა სახაზავით. განსაზღვრეთ სხეულის სიგრძე და სახაზავების ცდომილებები. განსაზღვრეთ, რომელი სახაზავია უფრო ზუსტი. შედეგებზე იმსჯელეთ მეგობრებთან ერთად.





რა შეიტყუეთ

გაზომვის ---- აუცილებელია გავითვალისწინოთ ---- . იგი საზომი ხელსაწყოს ---- ფასის ნახევრის ტოლია.

საკვანძო სიტყვები

ხელსაწყოთა ცდომილება
დანაყოფი
სიზუსტე

შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

1. რას ნიშნავს სიტყვა „ცდომილება“?
2. რის ტოლია საზომი ხელსაწყოთა ცდომილება?
 - ა) ხელსაწყოთა გაზომვის შესაძლებლობის ზღვრული მნიშვნელობის;
 - ბ) ხელსაწყოთა ყველაზე მცირე დანაყოფის მნიშვნელობის ნახევრის;
 - გ) ხელსაწყოთა ყველაზე მცირე დანაყოფის მნიშვნელობის;
 - დ) ერთ დიდ დანაყოფში მცირე დანაყოფების რაოდენობის;
 - ე) ხელსაწყოთა გაზომვის ზღვრული მნიშვნელობის ნახევრის.

3. როგორია წამმზომის ერთი დანაყოფის ფასი? როგორია წამმზომის ცდომილება?



პროექტი

განსაზღვრეთ თქვენს სახლში არსებული საზომი ხელსაწყოების (კედლის საათი, საზომი ლენტა, დანაყოფებიანი ჭურჭელი, სახაზავი, სასწორი და სხვ.) გაზომვის ზღვრული მნიშვნელობა, დანაყოფის ფასი (მნიშვნელობა) და ხელსაწყოთა გაზომვის ცდომილება და შეავსეთ სამუშაო რეულში გადახაზული ცხრილი.

საზომი ხელსაწყო	დანაყოფის ფასი	გაზომვის ზღვრული მნიშვნელობა	ხელსაწყოთა ცდომილება
სასწორი			
საათი			

შემაჯავებელი დავალებები

- განსაზღვრეთ, ჩამოთვლილი მოვლენებიდან რომელი მიეკუთვნება ფიზიკურ მოვლენებს: ტელევიზორის ჩართვა, დაცემინება, ნათურის ნათება, სიმის ჟღერა, გამოსახულება სარკეში, მდინარის გაყინვა, მზარეულის უნარი – გაარჩიოს სხვადასხვა სუნი, ვოკალისტის სიმღერა, ბურთის დარტყმა, ცისარტყელას წარმოქმნა, მზის დაბნელება, ღრუბლების წარმოქმნა.

- განსაზღვრეთ ნახატზე გამოსახული ხელსაწყოების დანაყოფის ფასი და ცდომილება.

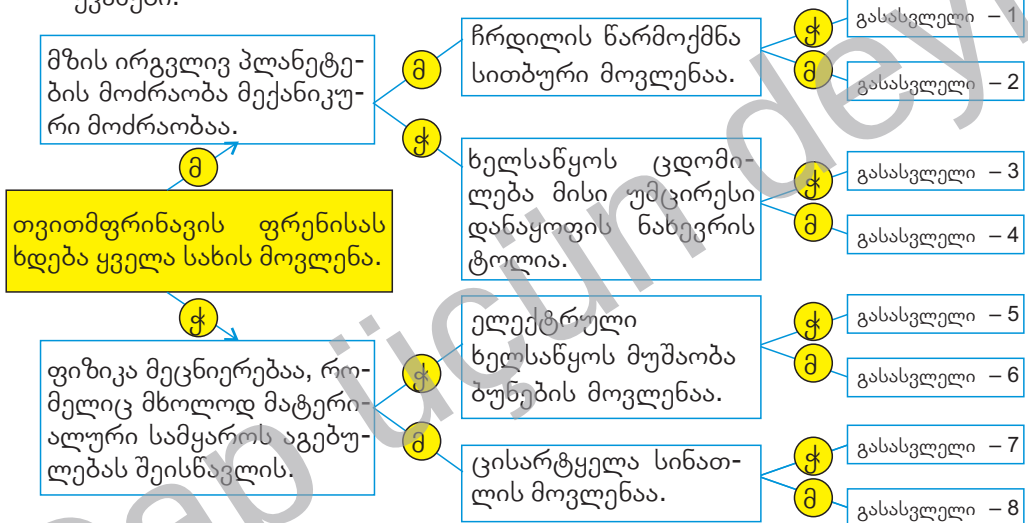


- რომელია სითბური მოვლენა?

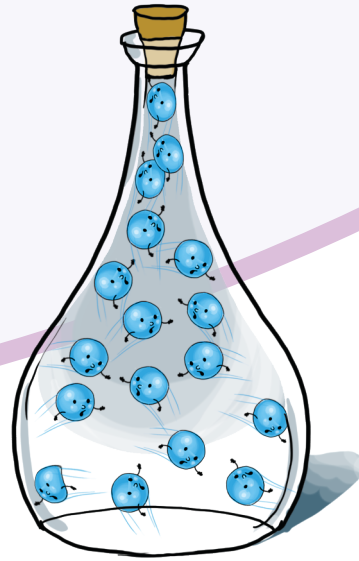
- წყალი დუღილის პროცესში ორთქლად გადაიქცევა;
- წყალი გაყინვის შედეგად ყინულად გადაიქცევა;
- ყინული დნობის შედეგად წყლად გადაიქცევა;
- ორთქლი გაცივების შედეგად წყლად გადაიქცევა.

- მხოლოდ ა და გ.
- მხოლოდ ბ და დ.
- მხოლოდ ა.
- ა, ბ, გ, დ.
- მხოლოდ ა, გ, დ.

- მონახეთ სწორი გასასვლელი ხაზების გასწვრივ მოძრაობით და იმის მიხედვით, ჭეშმარიტია (ჭ) თუ მცდარია (მ) უჯრებში ჩანერილი გამონათქვამები.



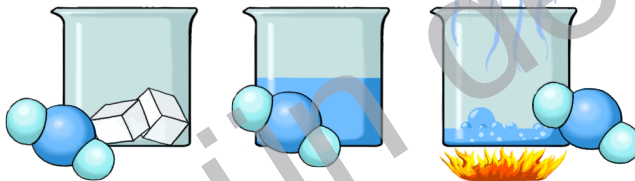
2



გვ. 35-50

მატერია

7. ნივთიერება და ფიზიკური ველი
8. ნივთიერება და სხეული
9. ერთმანეთთან დაკავშირებული ნაწილაკების
სისტემები: ატომი და ატომის ბირთვი
10. მოლეკულა
11. ნივთიერების აგრეგატული მდგომარეობები
 - შემაჯამებელი დავალებები



7. ნივთიერება და ფიზიკური ველი

თუ ირგვლივ მიმოიხედავთ, ბევრ ცოცხალ და არაცოცხალ ობიექტს დაინახავთ. ზოგიერთ მათგანს თქვენ ეხებით ან გრძნობთ მათ სურნელს, ისმენთ მათ მიერ გამოცემულ ხმას. თუმცა მრავალ სხეულს შორის ხდება ისეთი ურთიერთქმედება, რომელსაც ვერ შევიგრძნობთ. მაგ., შეუძლებელია მობილურ ტელეფონებსა და ტელევიზორებზე მოქმედი ელექტრომაგნიტური ტალღების შეგრძნება.



- რა არის ტოტიდან მიწაზე ხილის ცვენის მიზეზი?
- რა იზიდავს რკინის ნაჭრებს მაგნიტისკენ?
- რის საშუალებით აჩვენებს ტელევიზორი გადაცემებს სტუდიიდან?
- რა უზრუნველყოფს მობილურ ტელეფონებს შორის კავშირს?

კვლევათი სამუშაო 1

როგორ შეგვიძლია ამოვიცნოთ ობიექტი?

1. გადახაზეთ ცხრილი სამუშაო რვეულში და შეაყვანეთ შესაბამისი უჯრები „+“ ან „-“ ნიშნებით, როგორც ნაჩვენებია ნიმუშში:

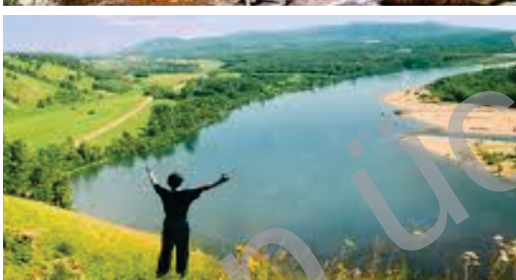
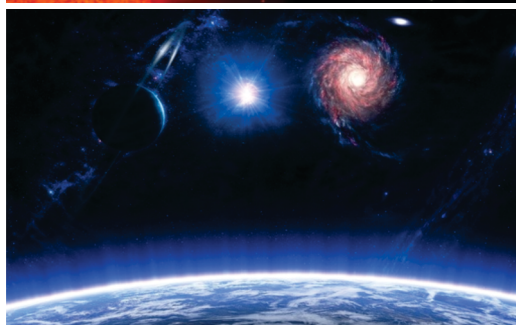
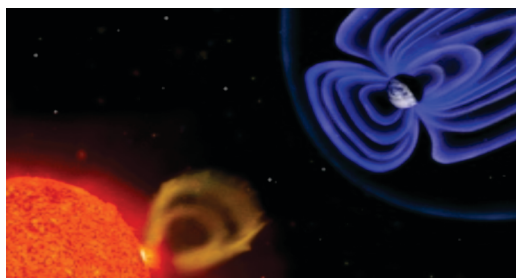
ობიექტი	მხედველობა	სმენა	შეხება	სუნი	გემო
ნიგნი	+	-	+	-	-
ქუხილი					
ნაყინი					
სუნამო					

2. სთხოვეთ თანაკლასელს, დაგიჩვენოთ მობილურ ტელეფონზე. ყველას ესმის ტელეფონის ზარის ხმა. შემდეგ მოათავსეთ ტელეფონი მეტალის ჭურჭელში, რომელსაც მეტალის თავსახური აქვს და სთხოვეთ, კიდევ ერობხელ დაგიჩვენოს.



იმსჯელეთ კვლევითი სამუშაოს შედეგებზე:

- რას მოაქვს სიგნალი თქვენს მობილურ ტელეფონამდე?
- აღწევს თუ არა სიგნალი მობილურ ტელეფონამდე, რომელიც მეტალის ჭურჭელშია მოთავსებული? რატომ?



დედამიწა და ყველა სხეული სამყაროში წარმოადგენს **მატერიას** (ა). მატერიის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი თვისებაა **მოძრაობა**.

მოძრაობა – ეს არის თავისუფალი (ნებისმიერი სახის) ცვლილებები, რომლებიც სამყაროში ხდება.

მატერიის მოძრაობის ფორმა და სახე უსასრულოდ მრავალფეროვანია. ის მოიცავს ყველა მოვლენას სამყაროში: ყველაზე მარტივი გადაადგილებიდან ადამიანის აზროვნებამდე.

არსებობს მატერიის ორი ძირითადი სახე: **ნივთიერება** და **ფიზიკური ველი**.

ნივთიერება მატერიაა, რომელსაც შეგრძნების ორგანოებით შევიგრძნობთ და აქვს მასა. ბუნებაში ყველა ცოცხალი და არაცოცხალი ობიექტი ნივთიერებისაგან შედგება. **მასა** მატერიის ერთ-ერთი ძირითადი თვისებაა.

ფიზიკური ველი მატერიაა, რომლის საშუალებითაც ნივთიერებები ერთმანეთზე მოქმედებენ (ურთიერთქმედებენ). არსებობს რამდენიმე სახის ფიზიკური ველი – გრავიტაციული, ელექტრული, მაგნიტური და სხვ.

ნივთიერებებისა და ფიზიკური ველების თვისებების შესწავლისას მეცნიერებმა აღმოაჩინეს სხვადასხვა მოვლენის წარმოშობის მიზეზი და აგრეთვე ამ მოვლენების აჩქარების ან შენელების გზები.

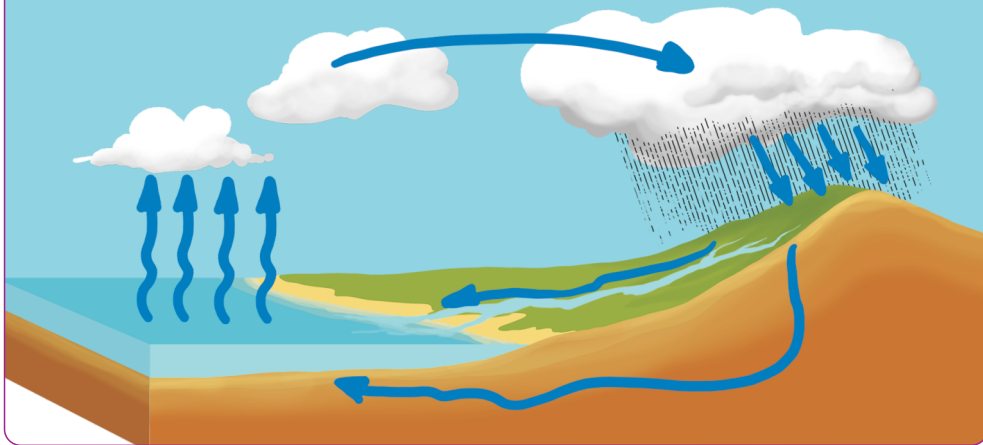
ა დედამიწა და სამყაროში არსებული ყველა სხეული მატერიაა

შეძენილი ცოდნის გამოყენება

ველეფითი სამუშაო 2

მატერიის მოძრაობა. წყლის წრებრუნვის დიდი წრე ბუნებაში

ნახატზე სქემატურად არის წარმოდგენილი ბუნებაში მიმდინარე წყლის წრებრუნვის ციკლი, როგორც მატერიის მოძრაობის სახე. საკუთარ გამოცდილებასა და დაკვირვებაზე დაყრდნობით მოამზადეთ პრეზენტაცია ამ თემაზე.



რა შეიტყუეთ

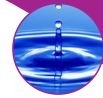
ყველაფერი, ბუნებაში არსებული, წარმოადგენს ---.
მატერიის ძირითადი სახეებია --- და ---. დიდი
---პროცესი დედამიწაზე – ეს არის მატერიის ---.

საკვანძო სიტყვები

მატერია
წყლის ბრუნვა
ნივთიერება
მოძრაობა
ფიზიკური ველი

შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

1. რა განსხვავებაა ფიზიკურ ველსა და ნივთიერებას შორის?
2. რა თვისებები აქვს მატერიას?
3. მოიყვანეთ მატერიის მოძრაობის მაგალითები.



8. ნივთიერება და სხეული

ბუნების მოვლენების შესწავლის გაადვილების მიზნით მეცნიერები ქმნიან მოდელებს, რომლებიც ცოცხალი და არაცოცხალი სხეულების მსგავსია და მათი გამოყენებით ატარებენ ლაბორატორიულ გამოკვლევებს. ნივთიერების აგებულებისა და თვისებების შესწავლის მიზნით მოდელის შესაქმნელად მის გარკვეულ ფორმას იყენებენ.

- რა არის სხეული? რით განსხვავდება სხეული ნივთიერებისაგან?
- რას ნიშნავს სხეულის მოდელის შექმნა?

კვლევითი სამუშაო 1

რა არის ეს?

სამუშაოს მსვლელობა: ყურადღებით დააკვირდით ნახატებს. განსაზღვრეთ, რომელია ნივთიერება, სხეული და მოდელი და შეავსეთ ცხრილი.



ნიგნი



ჭურჭელი



წყალი



ლურსმანი



თარო



გლობუსი



თიხა



რკინის მადანი

№	დასახელება	ნივთიერება	სხეული	მოდელი
1	თიხა	+	-	-
...	...			

იმსჯელეთ კვლევითი სამუშაოს შედეგებზე:

- რა თავისებურებები განასხვავებს ნივთიერებას, სხეულს, მოდელს?
- დაასახელეთ მსგავსი და განმასხვავებელი თვისებები.

თქვენ უკვე იცით, ყველაფერს, რაც ბუნებაში არსებობს, **ფიზიკური სხეული** ან უბრალოდ **სხეული** ეწოდება. სხეული – ეს არის ნივთიერება, რომელსაც გარკვეული ფორმა აქვს. მაგ., ნიგნების თარო – სხეულია, ხოლო ის, რისგანაც არის დამზადებული – ალუმინი, პლასტმასი ან ხე – ნივთიერებაა. საათი – ეს სხეულია, ხოლო ოქრო ან სხვა მეტალი, რომლისგანაც ის არის დამზადებული, ნივთიერებაა.

ეს ნიშნავს, რომ ყოველი სხეული ნივთიერებისაგან შედგება. ნივთიერებებს საკუთარი დასახელებები აქვს: ოქრო, ვერცხლი, რკინა, კალა, ალუმინი... მსგავსი ნივთიერებები დაჯგუფებულია და მათ გარკვეული საერთო დასახელება აქვთ. მაგ., ჩამოთვლილ ნივთიერებებს **მეტალები** ეწოდება.

სხეულის გამარტივებული ფორმა არის სხეულის **მოდელი**. მოდელი ისეა შექმნილი, რომ მას სხეულის თვისებები ჰქონდეს და შესაძლებელი იყოს მისი გამოყენება გამოკვლევებისათვის. მაგ., გლობუსი დედამიწის სფეროს მოდელია. ის გარეგნულად დედამიწას მოგვაგონებს, თუმცა დედამიწის სფერო მრავალი თვისებით განსხვავდება გლობუსისგან.

შექმნილი ცოდნის გამოყენება

გადაიხაზეთ ცხრილი სამუშაო რვეულში და შეავსეთ ნიმუშის მიხედვით:

ფიზიკური სხეული	ნივთიერება, რომლისგანაც შედგება სხეული	როგორი მოდელი შეიძლება შევქმნათ
ყინული	წყალი	მცირე ზომის ყინულის ფიგურები
...	...	

რა შეიტყვეთ

ყველაფერი ჩვენ ირგვლივ, რასაც შეგრძნებათა ორგანოებით შევიგრძნობთ, არის —. ნივთიერებას, რომელსაც გარკვეული ფორმა აქვს, — ეწოდება. ეს ნიშნავს, რომ სხეულები ნივთიერებისაგან შედგება. მაგ., ბეჭედი სხეულია, ხოლო ოქრო, რისგანაც ის არის დამზადებული, —. ფიზიკური სხეულის გამარტივებულ სახეს ეწოდება —.

საკვანძო სიტყვები
მოდელი
სხეული
ნივთიერება
მატერია

შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

- დაასახელეთ ნივთიერებისა და ფიზიკური სხეულის თვისებების მსგავსება და განსხვავება.
- რა არის მოდელი?
- ჩამოთვლილი ფიზიკური სხეულებიდან რომელი შეესაბამება ერთ-ერთ პირობას: ა) შედგენილია ერთი და იმავე ნივთიერებისაგან; ბ) აქვს ერთნაირი დასახელება, მაგრამ დამზადებულია სხვადასხვა ნივთიერებისაგან.
- დაასახელეთ ფიზიკური სხეულების მაგალითები, რომლებიც დამზადებულია: რკინისგან, ხისგან, რეზინისგან, პლასტმასისგან.
- მოცემული სქემა გადახაზეთ სამუშაო რვეულში. ისრებით მიუთითეთ მასალისა და მისგან დამზადებული სხეულის შესაბამისობა:

სხეული:

ნივთიერება:

9. ატომი და ატომის პირთვი

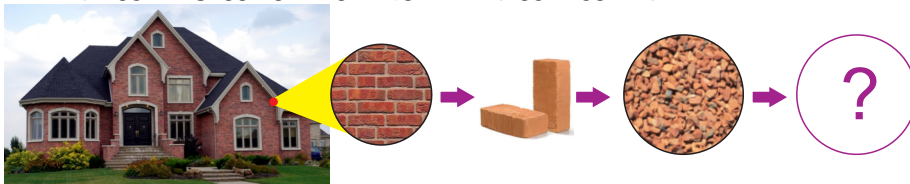
თქვენ შეიტყვეთ, რომ სხეულები სხვადასხვა ნივთიერებისაგან შედგება.

- რისგან შედგება ნივთიერებები?
- რით არის განპირობებული ნივთიერებათა მრავალგვარობა?

ცვლევითი სამუშაო 1

ყურადღებით დააკვირდით გამოსახულებებს:

- არის თუ არა მსგავსება მათ შორის?
- რა დასკვნის გაკეთება შეიძლება ამ დაკვირვებიდან?



ძველბერძენ ფილოსოფოს დემოკრიტეს, ჩვენამდე 2500 წლით ადრე, მიაჩნდა, რომ ყველა ნივთიერება უმცირესი განუყოფელი ნაწილაკებისაგან – **ატომებისგან** – შედგება. მხოლოდ მე-20 საუკუნეში დადგინდა, რომ ატომიც იყოფა და უფრო მცირე ზომის ნაწილაკებისგან შედგება.

ყველაზე მარტივი ფორმით ატომის მოდელის წარმოდგენა შეიძლება მცირე ზომის ბურთულის სახით. ატომებს იმ ნივთიერებების სახელები აქვს, რომელთა შემადგენლობაშიც ისინი არიან და ლათინური ასოებით აღინიშნება. მაგ., წყალბადის ატომი – H, ნახშირბადის ატომი – C, ჟანგბადის ატომი – O, რკინის ატომი – Fe, ოქროს ატომი – Au და სხვ. ერთმანეთისგან გარჩევის მიზნით სხვადასხვა ატომებს სხვადასხვა ფერით გამოსახავენ (ა). თუმცა სინამდვილეში ატომებს ფერი არ აქვს.

ა ზოგიერთი ნივთიერების ატომების მოდელები



წყალბადის
ატომი: H

ნახშირბადის
ატომი: C

ჟანგბადის
ატომი: O

რკინის
ატომი: Fe

ოქროს
ატომი: Au

დემოკრიტე აბდერელი
(ძვ. წ. 460 – 370 წწ.) –
ბერძენი ფილოსოფო-
სი, ნივთიერების ატო-
მისტური აგებულების
წარმოდგენის ფუძემ-
დებელი.



ერნესტ რეზერფორდი
(1871 – 1937) – ინგლისელი
მეცნიერი, რომელმაც ექსპე-
რიმენტული კვლევებით და-
ადგინა, რომ ატომს რთული
სტრუქტურა აქვს.

სხვადასხვა ნივთიერების ატომები სხვადასხვა ზომისაა. ზომების განსხვავებულობა დამოკიდებულია ატომის შემადგენლობაში შემავალი უფრო მცირე ზომის ნაწილაკების რაოდენობაზე.

ინგლისელი მეცნიერი **ე. რეზერფორდი** ატომის აგებულების კვლევისას მნიშვნელოვან დასკვნამდე მივიდა:

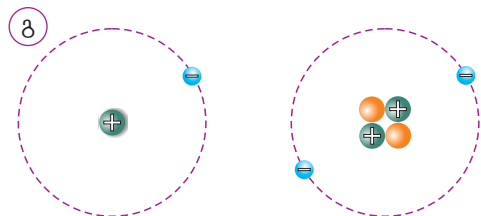
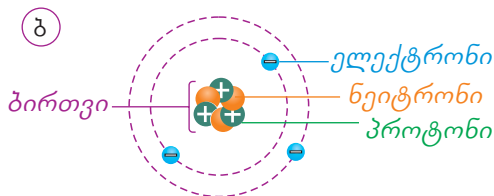
ატომი – ეს არის ერთმანეთთან დაკავშირებული ბირთვისა და მის გარშემო მოძრავი ელექტრონებისაგან (e) შედგენილი სისტემა. ატომის ასეთ აგებულებას, რომელიც მზის სისტემის მსგავსია (მზე და მის გარშემო მბრუნავი პლანეტები), **ატომის პლანეტური მოდელი** უწოდეს (**ბ**).

ატომის ბირთვიც ერთმანეთთან დაკავშირებული ნაწილაკებისაგან შედგენილი სისტემაა. ეს ნაწილაკებია პროტონები (p) და ნეიტრონები (n). პროტონები და ნეიტრონები ნაწილაკებია, რომელთა მასა დაახლოებით ერთმანეთის ტოლია. **ელექტრონის** მასა თითქმის 2000-ჯერ ნაკლებია ნეიტრონის მასაზე. პროტონისა და ელექტრონის მნიშვნელოვანი თვისებაა ის, რომ მათ აქვთ ელექტრული მუხტი. პროტონისა და ელექტრონის მუხტის რიცხვითი მნიშვნელობა ერთნაირია, მაგრამ ისინი განსხვავდებიან ნიშნით. პროტონის მუხტი **დადებითია**, ელექტრონის მუხტი – **უარყოფითი**.

ნეიტრონი არის ნაწილაკი, რომელსაც ელექტრული მუხტი არ გააჩნია. მთლიანობაში ატომი ელექტრულად ნეიტრალურია, რადგან მისი შემადგენელი დადებითად დამუხტული პროტონების რაოდენობა უარყოფითად დამუხტული ელექტრონების რაოდენობის ტოლია. ყველაზე მარტივი ატომია წყალბადის ატომი, რომელიც ერთი პროტონისა და ერთი ელექტრონისაგან შედგება. ჰელიუმის ატომი ერთმანეთთან დაკავშირებული ნაწილაკების სისტემაა, რომელიც შედგება ორი პროტონის, ორი ნეიტრონისა და ორი ელექტრონისაგან (**გ**).

იონი. ატომებს აქვს თვისება გასცენ ელექტრონი ან მიიერთონ დამატებითი ელექტრონი. დამატებითი ელექტრონის მიერთების ან საკუთარი ელექტრონის გაცემის შედეგად ატომისგან წარმოიქმნება ნაწილაკი, რომელსაც იონი ეწოდება. იონი არსებობს დადებითიც და უარყოფითიც.

დამატებითი ელექტრონის მიერთების შემთხვევაში ატომში ელექტრონების რაოდენობა გადააჭარბებს პროტონების რაოდენობას. ამის გამო უარყოფითი მუხტის რაოდენობა გაიზრდება პროტონის დადებითი მუხტის რაოდენობასთან შედარებით და შედეგად წარმოიქმნება უარყოფითი იონი.



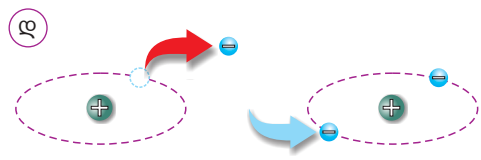
წყალბადის ატომი ჰელიუმის ატომი

განსხვავდებიან ნიშნით. პროტონის მუხტი **დადებითია**, ელექტრონის მუხტი – **უარყოფითი**.

ნეიტრონი არის ნაწილაკი, რომელსაც ელექტრული მუხტი არ გააჩნია. მთლიანობაში ატომი ელექტრულად ნეიტრალურია, რადგან მისი შემადგენელი დადებითად დამუხტული პროტონების რაოდენობა უარყოფითად დამუხტული ელექტრონების რაოდენობის ტოლია. ყველაზე მარტივი ატომია წყალბადის ატომი, რომელიც ერთი პროტონისა და ერთი ელექტრონისაგან შედგება. ჰელიუმის ატომი ერთმანეთთან დაკავშირებული ნაწილაკების სისტემაა, რომელიც შედგება ორი პროტონის, ორი ნეიტრონისა და ორი ელექტრონისაგან (**გ**).

იონი. ატომებს აქვს თვისება გასცენ ელექტრონი ან მიიერთონ დამატებითი ელექტრონი. დამატებითი ელექტრონის მიერთების ან საკუთარი ელექტრონის გაცემის შედეგად ატომისგან წარმოიქმნება ნაწილაკი, რომელსაც იონი ეწოდება. იონი არსებობს დადებითიც და უარყოფითიც.

დამატებითი ელექტრონის მიერთების შემთხვევაში ატომში ელექტრონების რაოდენობა გადააჭარბებს პროტონების რაოდენობას. ამის გამო უარყოფითი მუხტის რაოდენობა გაიზრდება პროტონის დადებითი მუხტის რაოდენობასთან შედარებით და შედეგად წარმოიქმნება უარყოფითი იონი.



წყალბადის დადებითი იონი

წყალბადის უარყოფითი იონი



თუ ატომი გასცემს ელექტრონს, უარყოფითი მუხტის რაოდენობა ატომში შემცირდება, ხოლო დადებითი მუხტის რაოდენობა უცვლელი დარჩება და ატომი დადებით იონად გადაიქცევა (დ).

შეძენილი წოდების გამოყენება

კვლევის საშუალო 2

- ატომის ბირთვში 8 პროტონი და 8 ნეიტრონია, ბირთვის გარშემო კი 10 ელექტრონი ბრუნავს. რა ეწოდება ამ ნაწილაკს?
- ატომის ბირთვში 9 პროტონი და 9 ნეიტრონია, ბირთვის გარშემო კი 8 ელექტრონი ბრუნავს. რა ეწოდება ამ ნაწილაკს?

რა შეიტყუეთ

---, რომელიც ბირთვისა და მის გარშემო მბრუნავი ელექტრონებისგან (e) შედგება, წარმოადგენს ---. ატომის ეს რეზერვუარდისეული მოდელი მზის სისტემის მსგავსია და ეწოდება ---. სისტემა, რომელიც შედგენილია პროტონებისა (p) და ნეიტრონებისგან (n), არის ---. --- დადებითი მუხტი აქვს, --- უარყოფითი მუხტი აქვს. --- ელექტრული მუხტი არ გააჩნია. ნაწილაკს, რომელიც წარმოიქმნება ელექტრონის გაცემის ან დამატებითი ელექტრონის მიერთების შემთხვევაში, ეწოდება ---.

საკვანძო სიტყვები

პლანეტური მოდელი
იონი
ატომი
ატომის ბირთვი
ერთმანეთთან
დაკავშირებული
ნაწილაკების სისტემა
ელექტრული მუხტი
პროტონი
ნეიტრონი
ელექტრონი

შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

1. რით ჰგავს ატომის მოდელი მზის სისტემას?
2. რით განსხვავდება ერთმანეთისგან ატომის შემადგენელი ნაწილაკები?
3. რომელ ნაწილაკებს აქვთ ელექტრული მუხტი?
 - ა) ატომს,
 - ბ) ატომის ბირთვს,
 - გ) ელექტრონს,
 - დ) ნეიტრონს,
 - ე) პროტონს,
 - ვ) იონს.
4. რომელ ნაწილაკებს არ გააჩნია ელექტრული მუხტი, ანუ ელექტრულად ნეიტრალურებია?
 - ა) ატომს,
 - ბ) ატომის ბირთვს,
 - გ) ელექტრონს,
 - დ) ნეიტრონს,
 - ე) პროტონს,
 - ვ) იონს.

10. მოლაკულა

მეცნიერებისთვის 110-ზე მეტი სხვადასხვა ატომია ცნობილი, თუმცა ნივთიერებების რაოდენობა 1000-ზე მეტია და მეცნიერები აგრძელებენ მუშაობას ახალი ნივთიერებების მისაღებად.

- როგორი ატომებისგან არის წარმოქმნილი სხვადასხვა ნივთიერება?
- რა ეწოდება სისტემებს, რომლებიც ატომების შეერთებით წარმოიქმნება?

კვლევითი სამუშაო 1

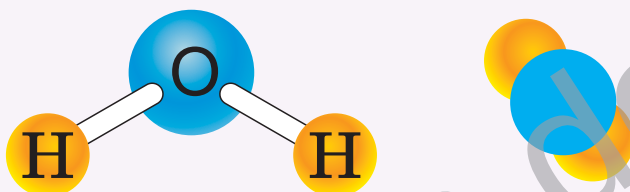
ატომთა სისტემები

სამუშაოსათვის საჭიროა: ფერადი პლასტილინი (ერთი კოლოფი), კბილის სანმენდი ჩხირები (5-6 ცალი).

სამუშაოს მსვლელობა:

1. გააკეთეთ ყვითელი პლასტილინისგან 4 პატარა ბურთულა. ეს ბურთულები წყალბადის ატომის მოდელებია.
2. ცისფერი პლასტილინისგან გააკეთეთ 6 უფრო მოზრდილი ბურთულა. ეს ბურთულები ჟანგბადის ატომის მოდელებია.
3. დაამზადეთ ორი მოდელი: პირველი – ორ ჩხირს წამოაცვით თითო ყვითელი ბურთულა და ჩხირების თავისუფალი ბოლოები მიუერთეთ ერთ ცისფერ ბურთულას; მეორე – შეაწებეთ ორი ყვითელი და ერთი ცისფერი პლასტილინის ბურთულა, ჩხირის გამოყენების გარეშე (ა).
4. დაამზადეთ ორი მოდელი ცისფერი ბურთულებისაგან: პირველი – ჩხირის ბოლოებს წამოაცვით თითო ცისფერი ბურთულა; მეორე – ჩხირის გარეშე შეაწებეთ ერთმანეთს ორი ცისფერი ბურთულა (ბ).

ა



ბ



იმსჯელეთ კვლევითი სამუშაოს შედეგებზე:

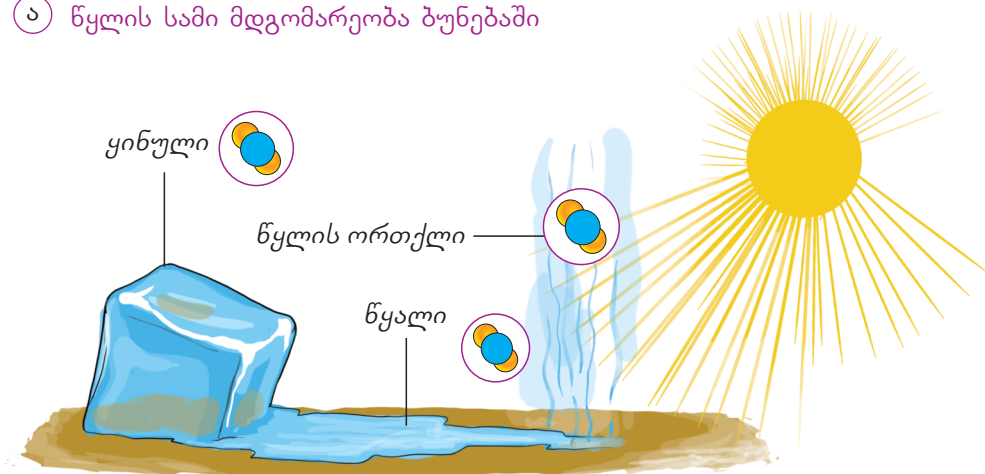
- რით განსხვავდება დამზადებული მოდელები?
- რომელი მოდელებია ერთნაირი ატომებისგან შედგენილი?



მოლეკულა (ლათინური სიტყვები *moles* და *kula* – მცირე მასა) – ერთმანეთთან დაკავშირებული ატომებისგან შედგენილი სისტემა.

ერთი და იგივე ნივთიერებები ერთი და იგივე მოლეკულებისაგან არის შედგენილი. მაგ., წყლის მოლეკულა წყალში, ყინულსა და წყლის ორთქლში ერთი და იგივეა (ა).

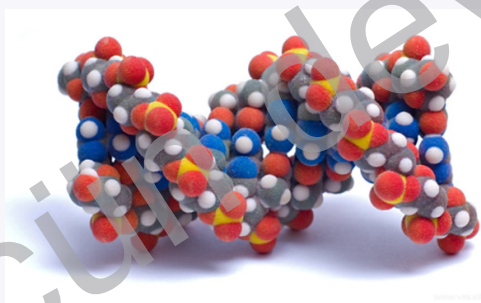
ა წყლის სამი მდგომარეობა ბუნებაში



ამრიგად, ნივთიერება არის დიდი რაოდენობის ერთმანეთთან დაკავშირებული ატომებისა და მოლეკულებისგან შედგენილი სისტემა.

ეს საინტერესოა

მოლეკულა შეიძლება შედგებოდეს 4, 5 ან ათეული სხვადასხვა ატომისაგან. ნახატზე წარმოდგენილია დნმ-ს (დეზოქსირიბონუკლეინის მჟავას) მოდელი, რომელიც შედგენილია აზოტის, ნახშირბადისა და ჟანგბადის ატომებით ატომისაგან. დნმ-ს მოლეკულები ცოცხალი ორგანიზმების გენეტიკური ინფორმაციის მატარებელ ფუნქციას ასრულებენ.



დნმ-ს მოლეკულის მოდელი
(დეზოქსირიბონუკლეინის მჟავა)

შეძენილი ცოდნის გამოყენება

კვლევითი სამუშაო 2

წყალში აგებული კოშკის ბედი

სამუშაოსთვის საჭიროა: ღრმა ჭურჭელი, 5-7 შაქრის ნატეხი, ერთი ჭიქა წყალი, საკვებში დასამატებელი საღებავი.

სამუშაოს მსვლელობა:

1. ააგეთ ჭურჭლის ფსკერზე „კოშკი“ – დაანყვეთ ერთმანეთზე შაქრის ნატეხები.
2. შეაფერადეთ ჭიქაში წყალი (დაუმატეთ საღებავი) და ფრთხილად გადასხით წყალი ჭურჭელში, რომელშიც შაქრის „კოშკია“.

იმსჯელეთ კვლევითი სამუშაოს შედეგებზე:

- რა შეამჩნიეთ დაკვირვებისას?
- რატომ ეცვლება თანდათან ფერი „კოშკის სართულებს“?
- რა მოხდება, თუ თქვენი „კოშკი“ დიდხანს დარჩება წყალში? რატომ?
- რა გარკვეით ამ კვლევით?

რა შეიტყუეთ

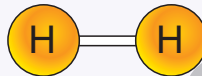
ერთნაირი ან განსხვავებული, ერთმანეთთან დაკავშირებული ატომების სისტემას ეწოდება ---. --- ეს არის ერთმანეთთან დაკავშირებული დიდი რაოდენობის ატომებისა და მოლეკულებისგან შედგენილი სისტემა.

საკვანძო სიტყვები

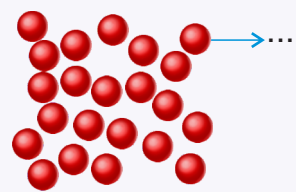
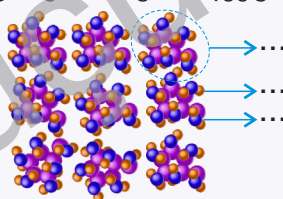
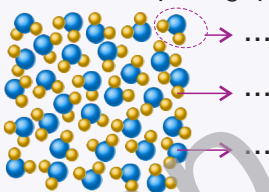
**ნივთიერება
მოლეკულა**

შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

1. ნახატზე ნაჩვენებია წყალბადის მოლეკულის მოდელი. რამდენი პროტონის, ნეიტრონისა და ელექტრონისგან არის იგი შედგენილი?



2. დააკვირდით ნახატზე წარმოდგენილ მოდელებს. რომელი ნაწილაკებია ისრით აღნიშნული? ეს ატომებია თუ მოლეკულები?



3. ჩამოთვალეთ ბუნებაში არსებული ერთმანეთთან დაკავშირებული ნაწილაკების სისტემები მარტივიდან რთულამდე.



11. ნივთიერების აბრეგატული მდგომარეობები

ადამიანის გარემომცველ ყველა სხეულს განსხვავებული თვისებები აქვს: განსხვავებული ზომა, სუნი, ფერი და სხვ. ფიზიკოსები არა მარტო აკვირდებიან ბუნების მოვლენებს, არამედ მათ ახსნასაც იძლევიან. ამიტომ თქვენც დაფიქრდით ქვემოთ მოცემულ რამდენიმე კითხვაზე.



- რატომ ვრცელდება მომზადებული საჭმლის სუნი არა მარტო სამზარეულოში, არამედ მთელ სახლში?
- რატომ იღებს ჩაიდნიდან ჭიქა „არმუდუში“ დასხმული ჩაი მაშინვე ჭიქის ფორმას?
- რატომ მიიღება წყლის გაცივებით ყინული, ხოლო გაცხელებით – ორთქლი?

კვლევათი სამუშაო 1

რომელ მდგომარეობებში გვხვდება ნივთიერება?

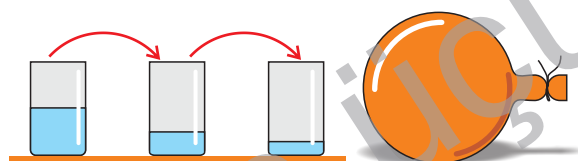
სამუშაოსთვის საჭიროა: ცარცი, რამდენიმე ცარიელი ჭიქა, რეზინის გაბერილი ბუშტი, ნახევარი ჭიქა შეფერადებული წყალი.

სამუშაოს მსვლელობა:

პირველი ეტაპი. 1. გაყავით ცარცი ორ ნაწილად. შემდეგ თითოეული ნაწილი გაყავით ორ ნაწილად. გააგრძელეთ, ვიდრე ცარცის მცირე ზომის ნაწილებს არ მიიღებთ. 2. დაფიქრდით, რატომ რჩება ცარცის კვალი თითოეულზე?

მეორე ეტაპი. ჩაასხით ჭიქაში გარკვეული რაოდენობის შეფერილი წყალი. შემდეგ ამ ჭიქიდან წყლის ნახევარი მეორე ჭიქაში გადაასხით. დარჩენილი წყლის ნახევარი მესამე ჭიქაში გადაასხით. ამგვარად, თქვენ წყალი მცირე ნაწილებად გაანაწილეთ.

მესამე ეტაპი. მოხსენით შესაკრავი გაბერილ ბუშტს. მიაქციეთ ყურადღება, როგორ გამოდის ჰაერი და იკუმშება ბუშტი.



იმჯვრელთ კვლევათი სამუშაოს შედეგებზე:

- რა დასკვნების გაკეთება შეიძლება ამ დაკვირვებებიდან ნივთიერების სტრუქტურის შესახებ?

ნივთიერება შეიძლება არსებობდეს სხვადასხვა მდგომარეობაში. ნივთიერების მდგომარეობა დამოკიდებულია მის შინაგან სტრუქტურაზე. ნივთიერების სტრუქტურის ასახსნელად გამოიყენება სამი ძირითადი დებულება:

1. ყველა ნივთიერება შედგება მოლეკულებისაგან;
2. მოლეკულებს შორის არსებობს მიზიდვისა და განზიდვის სახის ურთიერთქმედება;
3. მოლეკულები მუდმივად მოძრაობენ.

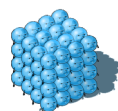
ბუნებაში ნივთიერება შეიძლება არსებობდეს ოთხ მდგომარეობაში. ეს **ნივთიერების აგრეგატული მდგომარეობებია**: მყარი, თხევადი, აირადი და პლაზმის. ნებისმიერი სხეული სამყაროში ამ მდგომარეობებიდან ერთ-ერთშია. მაგ., მყარ მდგომარეობაშია მთები, ხეები, შენობები, ავტომობილები და სხვ. აირად მდგომარეობაშია დედამიწის ატმოსფერო, წყლის ორთქლი და სხვ. თხევად მდგომარეობაშია წყალი მდინარეებში, ზღვებში, ოკეანეებში. პლაზმის მდგომარეობაშია მზე, ვარსკვლავები, ცეცხლის ალი და სხვ.

მყარი ნივთიერება. მოლეკულები, რომლებისგანაც შედგება მყარი სხეული, გარკვეული წესრიგითაა განლაგებული. რადგან ამ მოლეკულებს შორის მიზიდვის ხასიათის ურთიერთქმედება ძალიან ძლიერია, ისინი ერთმანეთს ვერ შორდებიან. ამის გამო მყარი სხეული ინარჩუნებს მოცულობას და ფორმას.

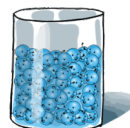
სითხე. მოლეკულებს, რომლებისგანაც შედგება სითხე, არ აქვთ ურთიერთგანლაგების გარკვეული წესი. ამიტომ ისინი თავისუფლად იცვლიან მდებარეობას. სითხის შეკუმშვისას მოლეკულებს შორის განზიდვის ძალები იზრდება, ხოლო სითხის მოლეკულების დაშორებისას მათ შორის წარმოიქმნება მიზიდვის ძალები. სითხის მოლეკულებს შორის ურთიერთქმედების ასეთი ხასიათის გამო სითხე ინარჩუნებს მოცულობას, მაგრამ შეუძლია შეიცვალოს ფორმა.

აირი. აირის მოლეკულებს შორის მანძილი გაცილებით მეტია აირის შემადგენელი მოლეკულების ზომებზე. აირის მოლეკულები განუწყვეტლივ თავისუფლად გადაადგილდებიან მთელ სივრცეში, რომელიც აირს უკავია. ამიტომ აირს არ გააჩნია მუდმივი მოცულობა და ფორმა. გადაადგილებისას აირის მოლეკულები ეჯახებიან ერთმანეთს და იცვლიან მოძრაობის მიმართულებას. აირის მოლეკულების მოძრაობა ქაოსური (მოუწესრიგებელი) ხასიათისაა (ა).

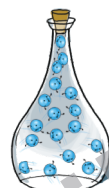
პლაზმა. პლაზმა იონებისაგან შედგენილი ნივთიერებაა. მზე და ვარსკვლავები ასეთი ნივთიერებისგან შედგება (ბ).



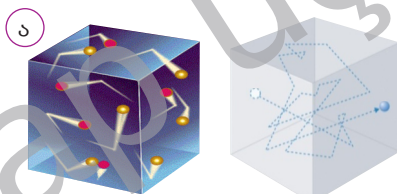
მყარი
ნივთიერება



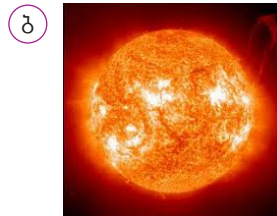
სითხე



აირი



აირის მოლეკულების მოძრაობა





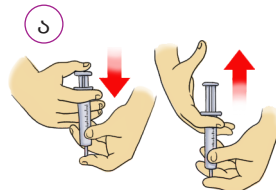
შექნილი ცოდნის გამოყენება

კვლევითი სამუშაო 2

სხვადასხვა ნივთიერებას სხვადასხვა თვისება აქვს

სამუშაოსათვის საჭიროა: სამედიცინო შპრიცი (10 ან 20 მლ), ჭიქა წყალი, ხის წვრილი ჯოხი (რომლის სიგრძე და დიამეტრი ნაკლებია შპრიცის ზომებზე).

სამუშაოს მსვლელობა: 1. გამოსწიეთ შპრიცის დგუში – შეავსეთ შპრიცი ჰაერით. მარცხენა ხელის თითით დახურეთ შპრიცის გამოსასვლელი, მარჯვენა ხელით მაქსიმალურად დაანექით დგუშს. აღწერეთ მდგომარეობა (ა). 2. არ მოაშოროთ თითი შპრიცის გამოსასვლელს და გაათავისუფლეთ დგუში. აღწერეთ პროცესი. 3. შეავსეთ შპრიცი წყლით და გაიმეორეთ ცდა. 4. გაათავისუფლეთ შპრიცი წყლისგან, ამოიღეთ დგუში, შპრიცის ცილინდრში მოათავსეთ მომზადებული ხის ჯოხი. შეეცადეთ, მოათავსოთ დგუში ცილინდრში და გადაადგილოთ.



იმსჯელეთ კვლევითი სამუშაოს შედეგებზე:

- რატომ გადაადგილდება ადვილად დგუში ცარიელ შპრიცში?
- რატომ არის რთული ან შეუძლებელი დგუშის გადაადგილება, როდესაც შპრიცში წყალი ან ჯოხია?
- კვლევითი სამუშაოს შედეგად რა განსხვავებები აღმოაჩინეთ აირის, სითხისა და მყარი სხეულის თვისებებს შორის?

რა შეიტყვეთ

ნივთიერება შეიძლება არსებობდეს ოთხ ---. --- – ეს არის ნივთიერება, რომლის მოლეკულებს შორის ურთიერთქმედების ძალები დიდია. ---- მოლეკულებს შორის არსებობს როგორც მიზიდვის, ისე განზიდვის ---. აირის მოლეკულები --- გამო იკავებენ იმ ჭურჭლის მთლიან მოცულობას, რომელშიც აირია მოთავსებული.

საკვანძო სიტყვები

მყარი ნივთიერება
სითხე
აგრეგატული მდგომარეობა
ურთიერთქმედება
ქაოსური (უნესრიგო) მოძრაობა

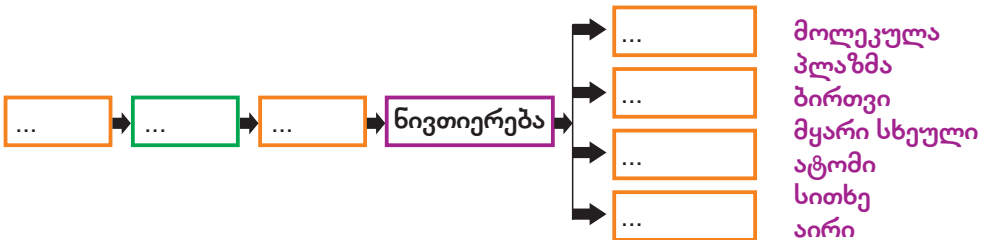
შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

1. შესაძლებელია თუ არა ნივთიერების მოლეკულების დანახვა?
2. შეიცვლება თუ არა აირის ფორმა და მოცულობა, თუ შევკუმშავთ რეზინის ბურთს, რომელშიც აირია მოთავსებული?
3. შეგიძლიათ თუ არა ნივთიერებების ერთმანეთისგან განსხვავება? გადაიხაზეთ ცხრილი სამუშაო რვეულში და შეავსეთ ცარიელი უჯრები ნიშნებით „+“ და „-“.

ნივთიერება	ინარჩუნებს მოცულობას	ინარჩუნებს ფორმას
მყარი		
თხევადი		
აირი		

შემაჯავებელი დავალებები

- განსაზღვრეთ, ჩამოთვლილთაგან რომელია ნივთიერება, სხეული ან მოდელი: ვერცხლის ჩანგალი, ყინულის ლოლუა, სპილენძის ჩაიდანი, მინის ჭიქა, ძრავას ნაწილი, პლასტმასის ნაკეთობა, მეტალის სათამაშო ტანკი, ფოლადის ლერი, ვერცხლისწყლის ნვეთი, პლანეტა მარსის გლობუსი, მეტალის მაკრატელი, ლიმონი, ჩიტის ფიტული.
- გადაიხაზეთ ცხრილი სამუშაო რვეულში და ცარიელ უჯრებში ჩანერეთ ერთმანეთთან დაკავშირებული ნაწილაკების სისტემების დასახელებები – მარტივიდან რთულისაკენ.

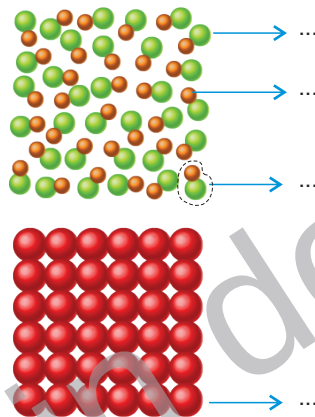


- რომელი მოვლენა განაპირობებს მატერიის მოძრაობას?

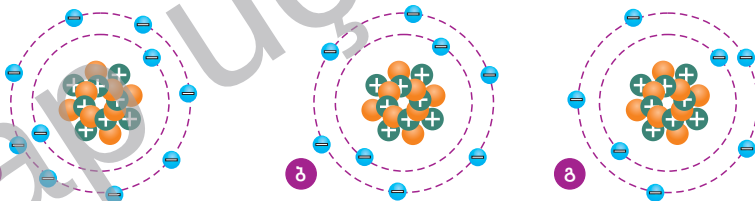
- დედამიწის ბრუნვა მზის ირგვლივ;
- წყლის წრებრუნვის დიდი ციკლი დედამიწაზე;
- ცხოველთა ზამთრის ძილი და მცენარეთა გაზაფხულის ყვავილობა;
- ჩანჩქერი.

- ა) მხოლოდ ა, ბ და გ.
 ბ) მხოლოდ ბ და დ.
 გ) მხოლოდ ბ.
 დ) ა, ბ, გ, დ.
 ე) მხოლოდ ა, გ და დ.

- განსაზღვრეთ, წარმოდგენილ მოდელებში რომელია ატომი და რომელი – მოლეკულა.



- ნახატზე წარმოდგენილი სისტემებიდან რომელია ატომის, დადებითი იონის, უარყოფითი იონის პლანეტური მოდელი.



3



გვ. 51-72

ნივთიერება და მისი თვისებები

12. დიფუზია
13. ნივთიერებათა სითბური გაფართოება
14. ნივთიერების თვისებები, რომლებიც
იზომება: მოცულობა და მისი გაზომვა
15. მასა და მისი გაზომვა
16. სიმკვრივე და მისი განსაზღვრა
17. ტემპერატურა და მისი გაზომვა
 - ამოცანები
 - შემაჯამებელი დავალებები



12. დიფუზია

ყოველდღიურ ცხოვრებაში ხშირად ვხვდებით ნივთიერებათა თვისებებს, რომლებიც მათი მოლეკულური აგებულებით არის განპირობებული.

- როგორ არის დამოკიდებული ნივთიერების თვისებები მის მოლეკულურ აგებულებაზე?
- რა მოხდება, თუ ჭიქაში წყალს ჩაის ნაყენს დავამატებთ?

კვლევითი სამუშაო 1

100 + 100 = 190?!

სამუშაოსთვის საჭიროა: მენზურა (3 ცალი, მოცულობით 250 მლ), წყალი (100 მლ), სპირტი (100 მლ).

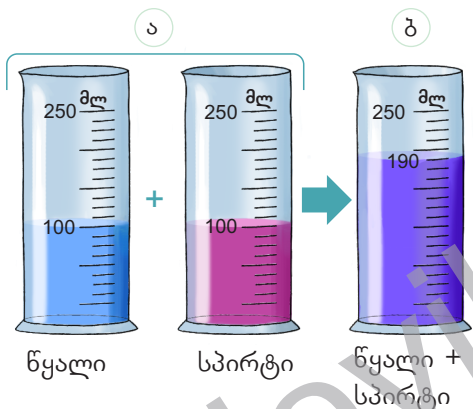
სამუშაოს მსვლელობა:

1. მენზურაში ჩაასხით 100 მლ წყალი (ა).
2. მეორე მენზურაში ჩაასხით 100 მლ შეფერადებული სპირტი.
3. ორივე მენზურიდან სითხეები მთლიანად გადაასხით მესამე მენზურაში და აღნიშნეთ მიღებული ნარევის დონე.

იმსჯელეთ კვლევითი სამუშაოს შედეგებზე:

როგორი უნდა იყოს სითხეების ნარევის მოცულობა 100 მლ წყლისა და 100 მლ სპირტის შერევისას (ბ)?

- ცდამ გვიჩვენა, რომ სითხეების ნარევის მოცულობა 190 მლ-ია. სად არის 10 მლ?



თქვენ უკვე იცით, რომ ნივთიერებები მოლეკულებისგან შედგება. მოლეკულებს შორის ცარიელი სივრცეა. ზოგიერთი ფიზიკური მოვლენა, რომლებსაც სითხეებში ვხვდებით, სითხის მოლეკულების მოძრაობით და სითხეში **მოლეკულათშორისი სივრცის** არსებობით აიხსნება. ერთ-ერთი

ასეთი მოვლენაა **დიფუზია** (diffusion ლათინური სიტყვაა და ნიშნავს გაფრცელებას). დიფუზია არის ერთი ნივთიერების მოლეკულების თავისთავადი შეღწევა მეორე ნივთიერების მოლეკულებს შორის არსებულ სიცარიელეში. თუ სუნამოს თავსახურს ავხდით, სუნამოს მოლეკულები თავისთავად შეერევა ჰაერის მოლეკულებს და მთელ ოთახში გაფრცელდება. მყარი სხეულის მოლეკულებს არ შეუძლია თავისუფლად გადაადგილება,



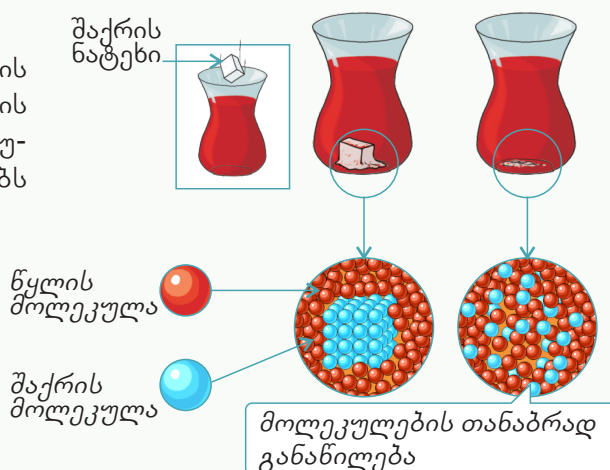


ამიტომ მყარ სხეულებს შორის დიფუზიის პროცესი ძალიან ნელა მიმდინარეობს. მაგ., ცნობილია, რომ ტყვიისა და ოქროს ფირფიტების ძალიან მჭიდრო კონტაქტისას ტყვიის მოლეკულების დიფუზიის სიღრმე ოქროს ფირფიტაში 5 წლის განმავლობაში მხოლოდ ერთ მილიმეტრს შეადგენს (ა). ეს ნიშნავს, რომ დიფუზიის სიჩქარე დამოკიდებულია ნივთიერების აგებულებაზე. **დიფუზიის სიჩქარე** დამოკიდებულია ტემპერატურაზეც: მაღალი ტემპერატურის დროს დიფუზიის პროცესი სწრაფად მიმდინარეობს, დაბალი ტემპერატურის დროს – ნელა.

მაგალითი

წყალში ჩაგდებული შაქრის ნატეხი წყლისა და შაქრის მოლეკულებს შორის დიფუზიის შედეგად ატკბობს წყალს.

- ჩაის ჭიქებში თითო ნატეხი შაქარი ჩავაგდოთ. რომელი ჩაი უფრო სწრაფად დატკბება: ცხელი თუ ცივი?



დიფუზიის მოვლენის მაგალითებად შეიძლება ჩაითვალოს: ბოსტნეულის დამწნილება (ბ), მურაბის მომზადება (გ), ჩაის გემოს ცვლილება მასში ლიმონის მოთავსების შემდეგ (დ).

დიფუზია მნიშვნელოვან როლს ასრულებს ცოცხალი ორგანიზმების სიცოცხლის პროცესში. დიფუზიის შედეგად აღწევს ჟანგბადი ფილტვებიდან სისხლში, იქიდან კი უჯრედებში; საკვები ნივთიერებები საჭმლის მომნელებელი სისტემიდან აღწევს სისხლში.



შექნილი ცოდნის გამოყენება

კვლევითი სამუშაო 2

რატომ შეფერადდა ბამბა?

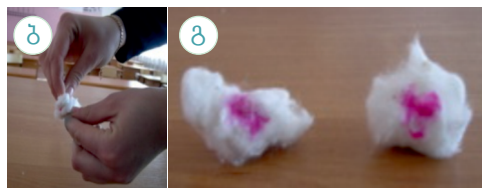
სამუშაოსთვის საჭიროა: ბამბა, ნიშადურის სპირიტი, ფენოლფთალეინის ხსნარი.

სამუშაოს მსვლელობა:

1. დაასველეთ ბამბის ერთი ტამპონი ფენოლფთალეინის ხსნარით, მეორე – ნიშადურის სპირიტით (ა).
2. მიადეთ ბამბის ტამპონები ერთმანეთს და დაფიქრდით პროცესზე (ბ).

იმჯერეთ კვლევითი სამუშაოს შედეგებზე:

რატომ აღმოჩნდა ბამბის ორივე ტამპონი შეფერილი (გ)?



რა შეიტყვეთ

ერთი ნივთიერების თავისთავად შელწევას მეორე ნივთიერების მოლეკულებს შორის --- ეწოდება. ეს მოვლენა აიხსნება --- და --- არსებობით და დამოკიდებულია ტემპერატურასა და ---.

საკვანძო სიტყვები

დიფუზიის სიჩქარე
დიფუზია
მოლეკულათშორისი სივრცე
ნივთიერების აგებულება
მოლეკულების მოძრაობა

შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

1. რომელ ჭიქაში შეიცვლის უფრო სწრაფად წყალი ფერს ჩაის პაკეტის ჩაშვების შემდეგ: რომელშიც ცივი წყალია თუ რომელშიც ცხელი წყალი? რატომ?
2. იპოვეთ და გაასწორეთ მცდარი მტკიცებები:
 - ერთნაირი ტემპერატურის დროს დიფუზია სითხეებში უფრო სწრაფად მიმდინარეობს, ვიდრე აირებში.
 - მარილი ცივ წყალში უფრო სწრაფად იხსნება, ვიდრე ცხელ წყალში.
 - ცივი სპირტის მოლეკულები უფრო სწრაფად მოძრაობენ, ვიდრე თბილი სპირტის მოლეკულები.
3. შეიძლება თუ არა, ერთი ჭიქა ოსპი მოვათავსოთ მუხუდოთი სავსე ჭურჭელში?



13. ნივთიერების სითხური გაფართოება

არიფმა დას თმის სამაგრი უყიდა, რომელიც შალის ნაჭრისგან დამზადებული ყვავილებით იყო მორთული. სახლში დაბრუნებული არიფი ძალიან შეწუხდა, როცა აღმოაჩინა, რომ ჩანთაში ყვავილების ფურცლები დაიჭმუჭნა. არიფის დას საჩუქარი ძალიან მოეწონა. მან სამაგრის ყვავილები ცოტა ხნით ჩაიდნიდან ამომავალ ორთქლში გააჩერა. დაჭმუჭნილი ფურცლები თავისით გასწორდა და ყვავილებმა სწრაფად აღიდგინეს ლამაზი ფორმა.



- რატომ გასწორდა ყვავილების დაჭმუჭნილი ფურცლები ცხელ ორთქლში მოხვედრის შემდეგ?

კვლევითი სამუშაო 1

რატომ ვერ გაძვრა ბურთულა რგოლში?

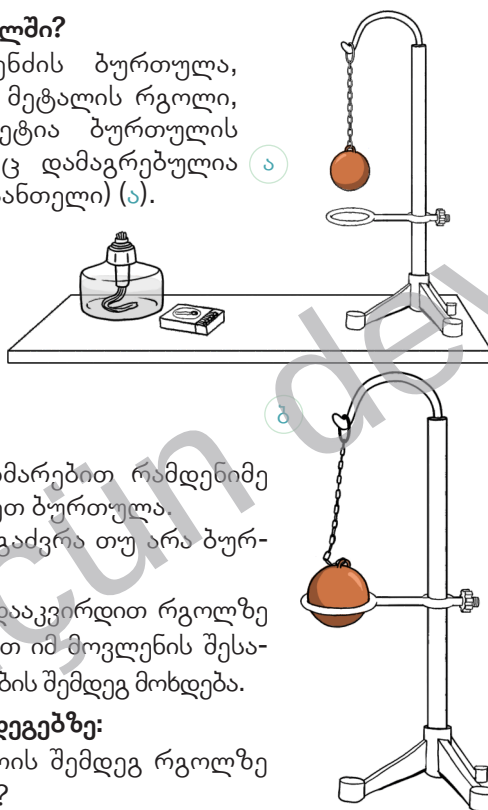
სამუშაოსთვის საჭიროა: სპილენძის ბურთულა, რომელიც დაკიდებულია ჯაჭვზე, მეტალის რგოლი, რომლის დიამეტრიც ოდნავ მეტია ბურთულის დიამეტრზე, შტატივი, რომელზეც დამაგრებულია მეტალის რგოლი, სპირტქურა (ან სანთელი) (ა).

სამუშაოს მსვლელობა:

1. ჩამოკიდეთ ბურთულა შტატივზე. მეტალის რგოლის ჯერ ზევით ასწიეთ, მერე კი ქვევით დასწიეთ და დარწმუნდით, რომ ბურთულა თავისუფლად ძვრება რგოლში (ბ).
2. სპირტქურის ან სანთლის დახმარებით რამდენიმე წუთის განმავლობაში გააცხელეთ ბურთულა.
3. ისევ ასწიეთ მეტალის რგოლი. გაძვრა თუ არა ბურთულა რგოლში?
4. რამდენიმე ხნის განმავლობაში დააკვირდით რგოლზე დადებულ ბურთულას. იმსჯელეთ იმ მოვლენის შესახებ, რომელიც ბურთულის გაცივების შემდეგ მოხდება.

იმსჯელეთ კვლევითი სამუშაოს შედეგებზე:

- რატომ გაძვრა გარკვეული დროის შემდეგ რგოლზე დადებული ბურთულა რგოლში?

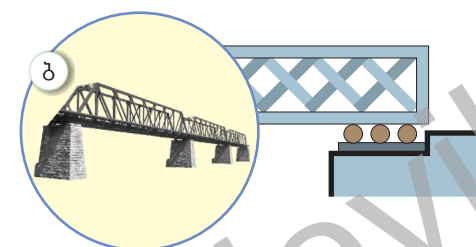
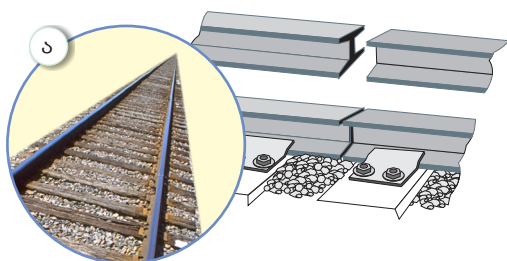


სხეულის გაცხელებისას იზრდება სხეულის შემადგენელი მოლეკულების სიჩქარე და მანძილი მოლეკულებს შორის. ე.ი. გაცხელებისას სხეული ფართოვდება, იზრდება მისი მოცულობა. სხეულის გაცივებისას, პირიქით, მოლეკულების სიჩქარე მცირდება; მცირდება სხეულის მოცულობაც.

ამრიგად, სხეულებს აქვს თვისება, გაფართოვდნენ გაცხელებისას და შეიკუმშონ გაცივების შემდეგ.

სითბოს ერთი და იმავე რაოდენობის მიღების ან გაცემის შემთხვევაში სხვადასხვა ნივთიერება სხვადასხვა სიდიდით ფართოვდება ან იკუმშება. მაგალითად, აირების სითბური გაფართოება 1000-ჯერ მეტია მყარი სხეულების სითბურ გაფართოებაზე.

სხეულების სითბური გაფართოების თვისებას აუცილებლად ითვისებენ ტექნიკაში. ზაფხულში სიცხის გამო ხიდები და რკინიგზის ლიანდაგები გრძელდება, ხოლო ზამთარში სიცივის გამო მოკლდება. ამიტომ ლიანდაგებს შორის შუალედს ტოვებენ (ა). ხიდების კონსტრუქციაშიც გათვალისწინებულია თავისუფალი სივრცე (შუალედი), ქვეშ კი ცილინდრული ლილვებია მოთავსებული (ბ). თავისუფალი სივრცის არარსებობა სითბური გაფართოებისას იწვევს კონსტრუქციების დეფორმირებას ან დანგრევას.



შექნილი ცოდნის გამოყენება

კვლევითი სამუშაო 2

რა იწვევს მილში წვეთის გადაადგილებას?

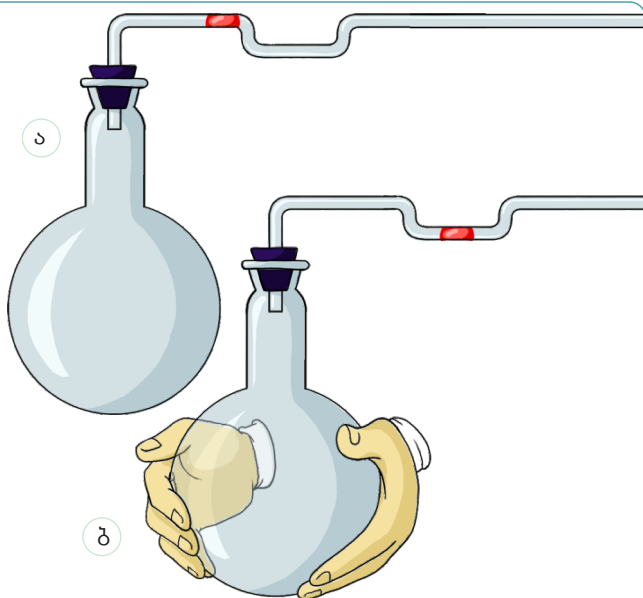
სამუშაოსთვის საჭიროა: დილატომეტრი (ა). იგი შედგება საცობიანი კოლბისაგან. საცობის ცენტრში გატარებულია მინის მილი. მილის ფორმა იხილეთ ნახატზე.

სამუშაოს მსვლელობა: ხელისგულებით გაათბეთ კოლბა (ბ). ყურადღება მიაქციეთ მილში წვეთის გადაადგილების მიმართულებას. შემდეგ მოათავსეთ კოლბა მაგიდაზე, აღარ შეეხოთ ხელით და დააკვირდით, რომელი მიმართულებით ამოძრავდება სითხის წვეთი მინის მილში.



იმსჯელეთ კვლევითი სამუშაოს შედეგებზე:

- რატომ მოძრაობს სითხის წვეთი კოლბის გათბობისას?
- რომელი ნივთიერება ფართოვდება?
- თუ კოლბას ხელეხს მოვამოვებთ, სითხის წვეთი საწინააღმდეგო მიმართულებით გადაადგილდება. რომელი ნივთიერება იკუმშება ამ დროს?



რა შეიტყვეთ

სხეულის გათბობის დროს ---- იზრდება, გაცივებისას, პირიქით, მცირდება. ამგვარად, გათბობით სხეული ---, გაცივებით კი ---.

საკვანძო სიტყვები

გაფართოება
შეკუმშვა
მოლეკულათშორისი მანძილი

შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

1. რატომ ჩამოეშვება ხოლმე ელექტროგადაცემის ხაზები ზაფხულში და იჭიმება ზამთარში?
2. რატომ სჭირდება თარზე შემსრულებელს, რომელიც თბილ ოთახში უკრავს, სიმების ხშირად დაჭიმვა?
3. იპოვეთ და გაასწორეთ მცდარი გამონათქვამები:
 - სხეულის გათბობისას მისი მოლეკულების სიჩქარე მცირდება;
 - სხეულის გაცივებისას მოლეკულათშორისი მანძილები იზრდება;
 - სხეული გათბობისას იკუმშება;
 - სხეული გათბობისას ფართოვდება იმის გამო, რომ იზრდება მისი მოლეკულების ზომები.

14. მოცულობა და მისი გაზომვა

თქვენ, ალბათ, შესწრებიხართ შაქრის, ფქვილის, წყლისა და კვების სხვა პროდუქტების რაოდენობის გაზომვას ნამცხვრის ან ღვეზლის გამოცხობის დროს. ნამცხვრის გემო დამოკიდებულია ამ პროდუქტების რაოდენობაზე.



- ცომის მომზადებისას რატომ გამოიყენება დანაყოფებიანი გამჭვირვალე ჭურჭელი?
- რა იზომება ასეთი ჭურჭლის საშუალებით?

სხეულის მოცულობა სხეულის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი მახასიათებელია. სხეულის მოცულობა სივრცის ის ნაწილია, რომელსაც სხეული იკავებს. თქვენ იცით სხეულის მოცულობის გამოთვლა, თუ მას მართკუთხა პრიზმის ფორმა აქვს. ასეთებია, მაგალითად ოთახი, წიგნები და სხვ.

- როგორ განვსაზღვროთ სხეულის მოცულობა, თუ მას რთული ფორმა აქვს?



კვლევითი სამუშაო 1

სხეულის მოცულობის განსაზღვრა მენზურის საშუალებით

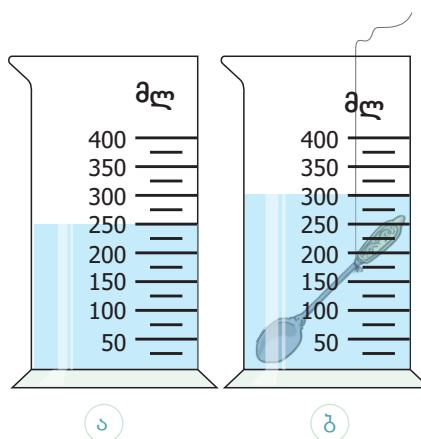
სამუშაოსთვის საჭიროა: ცილინდრული მენზურა, წყლიანი ჭურჭელი, ჩაის კოვზი.

სამუშაოს მსვლელობა: მენზურაზე დატანილი დანაყოფების (სკალის) მიხედვით განსაზღვრეთ ერთი დანაყოფი ფასი – V_0 . გადაიხაზეთ სამუშაო რვეულში ცხრილი და ჩანერეთ შედეგი შესაბამის უჯრაში.

– ჩაასხით მენზურაში გარკვეული რაოდენობის წყალი, მაგ. 250 მლ. აღნიშნეთ ცხრილის შესაბამის უჯრაში მენზურაში წყლის მოცულობა V_1 (ა).

ძაფზე დაკიდებული ჩაის კოვზი მთლიანად ჩაძირეთ წყლიან მენზურაში. მენზურის სკალის მიხედვით განსაზღვრეთ წყლის შეცვლილი მოცულობა V_2 . მნიშვნელობა შეიტანეთ ცხრილის შესაბამის უჯრაში (ბ).

– დაფიქრდით, როგორ შეგვიძლია გამოვთვალოთ წყალში ჩაძირული საგნის (ჩაის კოვზის) მოცულობა V .



მენზურის ერთი დანაყოფის შესაბამისი მოცულობა (მლ ან სმ ³) V_0	წყლის მოცულობა მენზურაში (მლ ან სმ ³) V_1	წყლისა და მასში ჩაძირული კოვზის მოცულობა (მლ ან სმ ³) V_2	კოვზის მოცულობა (მლ ან სმ ³)
კოვზი			

იმსჯელეთ კვლევითი სამუშაოს შედეგებზე:

- რა დონემდე იყო შევსებული მენზურა?
- რა შენიშნეთ მენზურაში კოვზის ჩაძირვის შემდეგ?
- როგორ განსაზღვრეთ წყლიან მენზურაში ჩაძირული კოვზის მოცულობა?

მენზურის გამოყენებით განსაზღვრეთ სხეულის მოცულობა სითხეში მისი ჩაძირვის მეთოდით; სითხეში ჩაძირული სხეული გამოდევნის საკუთარი მოცულობის ტოლი მოცულობის სითხეს. ამის შედეგად სითხის დონე მენზურაში აინევს. ერთეულთა საერთაშორისო სისტემაში მოცულობის საზომ ერთეულად მიღებულია კუბური მეტრი (1მ^3) (ა). ეს არის კუბის მოცულობა, რომლის გვერდი $a=1$ მ-ს:



სხვადასხვა მენზურები

$$V = a \times a \times a = a^3$$

$$[V] = 1\text{მ} \times 1\text{მ} \times 1\text{მ} = 1\text{მ}^3$$

მოცულობა იზომება სხვა საზომი ერთეულებითაც (ბ). მაგ.:

დმ³ – კუბური დეციმეტრი

სმ³ – კუბური სანტიმეტრი

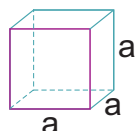
მმ³ – კუბური მილიმეტრი

ლ – ლიტრი

მლ – მილილიტრი

ა კუბის მოცულობა

$$V = a \times a \times a = a^3$$



ბ მოცულობის ერთეულებს შორის კავშირი

$$1 \text{ მ}^3 = 1000 \text{ დმ}^3 = 10^3 \text{ დმ}^3$$

$$1 \text{ დმ}^3 = 1000 \text{ სმ}^3 = 10^3 \text{ სმ}^3$$

$$1 \text{ სმ}^3 = 1000 \text{ მმ}^3 = 10^3 \text{ მმ}^3$$

$$1 \text{ ლ} = 1 \text{ დმ}^3$$

$$1 \text{ ლ} = 1000 \text{ მლ} = 10^3 \text{ მლ}$$

$$1 \text{ მლ} = 1 \text{ სმ}^3$$

შეძენილი ცოდნის გამოყენება

გამოთვალეთ მუხუდოს ერთი მარცვლის საშუალო მოცულობა.

შეასრულეთ დავალება: 1. ჩაასხით მენზურაში 100 მლ წყალი. 2. ჩაყარეთ წყალში მუხუდოს 30 მარცვალი. რამდენი მილილიტრით (მლ) გაიზარდა წყლის მოცულობა მენზურაში? გამოთვალეთ მუხუდოს ერთი მარცვლის საშუალო მოცულობა კუბურ სანტიმეტრებში (სმ^3).

რა შეიტყვეთ

ჭურჭელს, რომელზეც --- აღნიშნული, --- ეწოდება. მენზურის საშუალებით იზომება ზოგიერთი სითხის ---. ერთეულთა საერთაშორისო სისტემაში (SI) მოცულობის საზომი ერთეულია ---.

საკვანძო სიტყვები

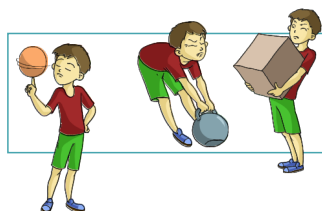
მენზურა
მოცულობა
კუბური მეტრი
დანაყოფი

შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

1. რისთვის არის საჭირო სხეულის მოცულობის ცოდნა?
2. გამოთვალეთ ფიზიკის სახელმძღვანელოს მოცულობა.
3. როგორ არის შესაძლებელი საკუთარი სხეულის მოცულობის გაზომვა?



15. მასა და მისი გაზომვა



- რატომ შეუძლია ბავშვს ზოგიერთი სხეულის აწევა, ზოგიერთის კი უჭირს?

მასა ნივთიერების ერთ-ერთი ძირითადი თვისებაა. მაგალითად, ქვიშით დატვირთული საზიდრის გადაადგილება უფრო ძნელია, ვიდრე ცარიელის, რადგან ქვიშით დატვირთული საზიდრის მასა მეტია ცარიელი საზიდრის მასაზე. მასის სიდიდით განისაზღვრება სხეულის სიმძიმის ხარისხი. სხეულის სიმძიმე დამოკიდებულია მასში არსებული ნივთიერების რაოდენობაზე. მასა ახასიათებს სხეულის სიმძიმეს: რაც უფრო მეტია ნივთიერების რაოდენობა სხეულში, მით უფრო მძიმეა სხეული.

მასის საზომ ერთეულად საერთაშორისო სისტემაში (SI) მიღებულია კილოგრამი (1 კგ). სხეულის მასის გამოხატვა შეიძლება სხვა ერთეულებითაც: 1 ტ (ტონა) = 1000 კგ (კილოგრამი), 1 ტ (ტონა) = 10 ც (ცენტნერი), 1 ც (ცენტნერი) = 100 კგ (კილოგრამი), 1 კგ (კილოგრამი) = 1000 გ (გრამი).

მასა აღინიშნება ასო **m**-ით და იზომება სასწორის საშუალებით. მასის ერთეულად მიღებულია პლატინისა და ირიდიუმის შენადნობისგან დამზადებული **ეტალონის** მასა – 1 კილოგრამი. ეტალონი ინახება საფრანგეთის ქალაქ სევრში (ა). მასის განსასაზღვრად სხეულის მასას სასწორის საშუალებით ადარებენ ამ ეტალონის ასლს. მასას ზომავენ ბერკეტიანი (ბ), ზამბარიანი (გ) ან ელექტრონული (დ) სასწორებით.



ბერკეტიანი სასწორი

მექანიკური სასწორები



ზამბარიანი სასწორი



ელექტრონული სასწორი

ფიზიკის ლაბორატორიებში სხეულის მასა, როგორც წესი, ბერკეტიანი სასწორით იზომება.

აუცილებელი ჩვენებები

ბერკეტიან სასწორზე აწონის წესები

- მასის გაზომვის წინ აუცილებელია, სასწორის თევშები მოვიყვანოთ წონასწორობის მდგომარეობაში. თუ წონასწორობა არ მყარდება, საჭიროა მსუბუქ თევშზე დავანყოთ ქაღალდის ნაჭრები, სანამ წონასწორობა არ დამყარდება.
- არ შეიძლება იმაზე მეტი მასის სხეულების აწონა, ვიდრე ეს მითითებულია სასწორზე.
- არ შეიძლება სასწორზე სველი, ჭუჭყიანი, აალებადი სხეულების დადება, ფხვნილის დაყრა საფენის გარეშე, სითხის დასხმა.
- მცირე ზომის საწონების ასაღებად უნდა გამოვიყენოთ პინცეტი.
- ასაწონ სხეულს ათავსებენ მარცხენა თევშზე, მარჯვენა თევშზე აწყოვენ საწონებს. თუ საწონმა სხეული გადაწონა, მას საწონების ყუთში აბრუნებენ, თუ ვერ გადაწონა, მას ტოვებენ თევშზე და ამატებენ უფრო მცირე ზომის საწონს და ა.შ., სანამ თევშების წონასწორობას არ მიაღწევენ.

კვლევითი სამუშაო-1

მყარი სხეულების მასის გაზომვა

სამუშაოსთვის საჭიროა: ბერკეტიანი სასწორი, საწონების ნაკრები, ერთნაირი ზომის მეტალისა და ხის ძელაკები, მაგიდის ჩოგბურთის ბურთი და იმავე ზომის პლასტილინის ბურთულები.

სამუშაოს მსვლელობა: 1. დაიცავით ბერკეტიან სასწორზე აწონის წესები, აწონეთ ცალ-ცალკე თითოეული სხეული და განსაზღვრეთ მათი მასები. 2. გაზომვის შედეგები შეიტანეთ ცხრილში.



სხეული	სხეულის მასა, m	
	გრამებში (გ)	კილოგრამებში (კგ)
მეტალის ძელაკი		
ხის ძელაკი		
მაგიდის ჩოგბურთის ბურთი		
პლასტილინის ბურთულა		

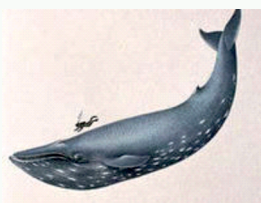
იმსჯელეთ კვლევითი სამუშაოს შედეგებზე:

- აწონილი სხეულებიდან რომელს აქვს ყველაზე დიდი მასა და რომელს – ყველაზე მცირე მასა?



ეს საინტერესოა

ყველაზე მძიმე ცხოველი ცისფერი ვეშაპია. მისი მასა შეიძლება 200 ტონას აღწევდეს. შედარებისთვის: ვეშაპის მასა 34-ჯერ აღემატება სპილოს მასას და 40 000 000 000-ჯერ (ორმოც მილიარდჯერ) აღემატება კოლოს მასას (ყველაზე დიდი კოლოს მასა 5 მილიგრამია (მგ)).



შექნილი ცოდნის გამოყენება

კვლევითი სამუშაო 2

სიტხების მასის გაზომვა

სამუშაოსთვის საჭიროა: ბერკეტიანი სასწორი, მინის ჭიქა, წყალი.

სამუშაოს მსვლელობა:

1. ბერკეტიან სასწორზე აწონის წესების დაცვით აწონეთ ჯერ ცარიელი ჭიქა, შემდეგ კი – წყლით სავსე ჭიქა. შედეგები შეიტანეთ ცხრილში.
2. გამოითვალეთ წყლის მასა – გამოაკელით წყლიანი ჭიქის მასას ცარიელი ჭიქის მასა. მიღებული შედეგები აღნიშნეთ ცხრილში.

მასა \ სხეული	ცარიელი ჭიქის მასა ($m_{\text{ცარ.}}$)	წყლიანი ჭიქის მასა ($m_{\text{სავსე}}$)	წყლის მასა ჭიქაში ($m_{\text{წყ.}} = m_{\text{სავსე}} - m_{\text{ცარ.}}$)
გრამი (გ)			
კილოგრამი (კგ)			

იმსჯელეთ კვლევითი სამუშაოს შედეგებზე:

- შესაძლებელია თუ არა სასწორის საშუალებით განესაზღვროთ მალაზი-აში ნაყიდი რძის მასა, რომელიც მოთავსებულია ქაღალდის პაკეტში?

რა შეიტყვეთ

ნივთიერების ერთ-ერთი თვისებაა ---. სხეულის მასის განსაზღვრისათვის გამოიყენება ---. --- ერთეული SI სისტემაში არის ---.

საკვანძო სიტყვები

მასა
მასის ერთეული
სასწორი
კილოგრამი

შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

1. დამოკიდებულია თუ არა სხვადასხვა სხეულის სიმძიმე მათი მოცულობის სიდიდეზე?
2. სპილოს მასა 1,32 ტონაა. გამოსახეთ მისი მასა კილოგრამებში.
3. სხვადასხვა ერთეულით გამოსახული მასა გამოსახეთ კილოგრამებით:
75 ც = ... 25 გ = ... 14, 3 ტ = ...

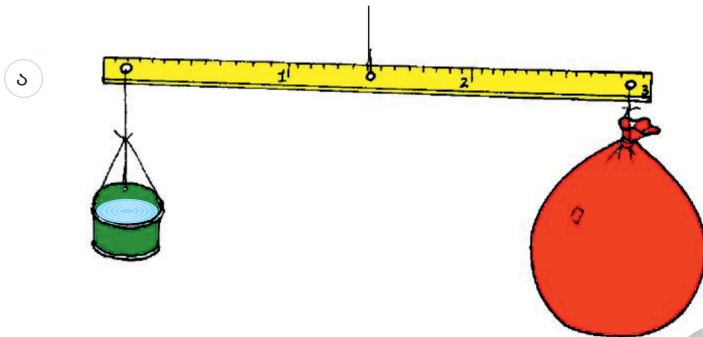
პროექტი

აქვს თუ არა ჰაერის მასა?

სამუშაოსთვის საჭიროა: სახაზავი ან ხის თამასა, სიგრძით 50 სანტიმეტრი, რეზინის ბურთი, ძაფი, პლასტმასის ჭიქა, ერთი ჭიქა წყალი, ნებოვანი ლენტის (სკოჩი).

სამუშაოს მსვლელობა:

1. სახაზავი გახვრიტეთ სამ ადგილას: ერთი ცენტრში, თითო-თითო – ბოლოებზე.
2. ძაფის ერთი ბოლო დაამაგრეთ სახაზავის ცენტრში, მეორე რამე უძრავ წერტილზე, მაგ., სკამის კიდეზე.
3. გაბერეთ რეზინის ბურთი და მიამაგრეთ სახაზავის ერთ ბოლოზე, სახაზავის მეორე ბოლოზე დაკიდეთ პლასტმასის ჭიქა.
4. თანდათან დაამატეთ პლასტმასის ჭიქაში წყალი, ვიდრე ჭიქისა და ბურთის წონასწორობას არ მიაღწევთ (ა).
5. რეზინის ბურთს დაანებეთ სკოჩის პატარა ნაჭერი და ეს ადგილი გახვრიტეთ ნემსით. ამით თქვენ მიაღწევთ ჰაერის თანდათან გამოდინებას ბუშტიდან. ჩაინერეთ თქვენი დაკვირვების შედეგები რვეულში.



- როგორ იცვლება სახაზავის წონასწორობა ბურთიდან ჰაერის თანდათან გამოდინებისას?
- ჰაერის გამოდინების პროცესში სახაზავის რომელი ბოლო ეშვება ქვევით? რომელი ბოლო იწევა ზევით? რატომ?
- ჰაერის რომელი თვისება გამოვლინდა ამ კვლევის შედეგად?



16. სიმკვრივე და მისი განსაზღვრა

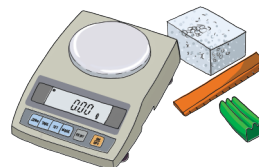
თქვენ უკვე იცით, რომ ერთი და იმავე მოცულობის სხვადასხვა სხეულს (ნიგნს, რკინის ნაჭერს, აგურს, ფიცარსა და სხვ.) შეიძლება სხვადასხვა მასა ჰქონდეს.

- რას ვგულისხმობთ, როდესაც ვამბობთ, რომ ნივთიერება მძიმეა ან მსუბუქია?

კვლევითი სამუშაო 1

რაზა დამოკიდებული სხეულის მასა?

სამუშაოსთვის საჭიროა: პლასტილინისა და ქაფპლასტისაგან (პენოპლასტისგან) დამზადებული კუბები (გვერდების სიგრძე – 1 სმ.), სახაზავი, ელექტრონული სასწორი (ან ბერკეტიანი სასწორი საწონების ნაკრებით).



სამუშაოს მსვლელობა:

ელექტრონული სასწორის საშუალებით განსაზღვრეთ ჯერ ქაფპლასტის (პენოპლასტის) კუბის მასა, შემდეგ პლასტილინის კუბის მასა. შედეგები შეიტანეთ სამუშაო რეგულში დახაზულ ცხრილში:

ნივთიერება	მოცულობა	მასა	1 სმ ³ მოცულობის მასა, გ/სმ ³
ქაფპლასტი 1 სმ ³			
პლასტილინი 1 სმ ³			

ჩატარებული სამუშაოდან ჩანს, რომ პლასტილინი უფრო მძიმეა, ვიდრე იმავე მოცულობის ქაფპლასტი. ნივთიერების მოცულობის ერთეულის მასას **ნივთიერების სიმკვრივე** ეწოდება.

სიმკვრივე აღინიშნება ρ (რო) ასოთი. თუ გავიხსენებთ, რომ მასა აღინიშნება m ასოთი, ხოლო მოცულობა – V ასოთი, შეგვიძლია, ვთქვათ, რომ სხეულის სიმკვრივე გამოითვლება ფორმულით:

$$\rho = m/V$$

საერთაშორისო სისტემაში (SI) სიმკვრივის საზომი ერთეულია: 1 კგ/მ³ ხშირად სიმკვრივეს გამოსახავენ 1 გ/სმ³-ით.

თუ გავითვალისწინებთ მასის საზომ ერთეულებს შორის კავშირს:

$$1 \text{ კგ} = 1000 \text{ გ}$$

აგრეთვე მოცულობის საზომ ერთეულებს შორის კავშირს

$$1 \text{ მ}^3 = 1000 \text{ დმ}^3 = 1\,000\,000 \text{ სმ}^3$$

შეგვიძლია დავადგინოთ სიმკვრივის საზომ ერთეულებს შორის კავშირი:

$$[\rho] = 1 \text{ კგ/მ}^3 = 1 \text{ გ/დმ}^3 = 0,001 \text{ გ/სმ}^3$$

კვლევამ გვიჩვენა, რომ ნივთიერებები ერთმანეთისგან სიმკვრივის მიხედვით განსხვავდება (იხ. დანართი, გვ 96, ცხრილი 3).

შეძენილი ცოდნის გამოყენება

კვლევითი სამუშაო 2

რა მასალისგან არის დამზადებული კოვზი?

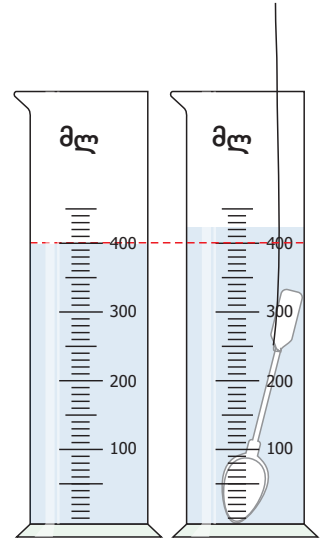
სამუშაოსთვის საჭიროა: ჩაის კოვზი (ვერცხლის ან ალუმინის), წყლიანი მენზურა, ელექტრონული სასწორი (ან ბერკეტიანი სასწორი და საწონების ნაკრები).

სამუშაოს მსვლელობა:

1. სასწორის საშუალებით განსაზღვრეთ კოვზის მასა.
2. მენზურის დახმარებით განსაზღვრეთ კოვზის მოცულობა.
3. სიმკვრივის ფორმულის გამოყენებით გამოთვალეთ კოვზის სიმკვრივე.

იმსჯელეთ კვლევითი სამუშაოს შედეგებზე:

- თქვენ მიერ გამოანგარიშებული კოვზის სიმკვრივის მნიშვნელობა შეადარეთ სიმკვრივების ცხრილს და განსაზღვრეთ, ვერცხლისგან არის კოვზი დამზადებული თუ ალუმინისგან?



რა შეიტყვეთ

ნივთიერების მოცულობის ერთეულის მასა არის ---. თუ m არის ---, V არის ---, მაშინ სიმკვრივე გამოითვლება ფორმულით: $\rho = m/V$. კილოგრამი შეფარდებული კუბურ მეტრთან არის --- ერთეულთა საერთაშორისო სისტემაში.

საკვანძო სიტყვები

სიმკვრივე
მასა
მოცულობა
სიმკვრივის ერთეული

შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

1. მოცემულია სხვადასხვა ნივთიერების სიმკვრივე:

$$\rho = 19300 \text{ კგ/მ}^3 \quad \rho = 0,93 \text{ გ/სმ}^3 \quad \rho = 2,7 \text{ კგ/დმ}^3$$

- ა) რა არის ნივთიერების სიმკვრივე?
- ბ) რომელი ნივთიერების სიმკვრივეებია მოცემული?
- გ) რას ნიშნავს ნივთიერების სიმკვრივე?

2. **ამოცანა.** მეტალის ნაჭერს მასით 270 გ აქვს მოცულობა 100 სმ³. როგორია ამ მეტალის სიმკვრივე? რომელი მეტალია? რა მოცულობა აქვს ამ მეტალის 500 გრამს?



აუდიტებული ჩვენება

საზომი ერთეულების გარდაქმნა

ზოგჯერ ჩნდება საზომი ერთეულის სხვა საზომ ერთეულად გარდაქმნის აუცილებლობა. გავეცნოთ ნაბიჯ-ნაბიჯ, როგორ ხდება ეს გარდაქმნა. მაგ., გარდაქმნათ სპილენძის სიმკვრივე 8900 კგ/მ^3 და გამოვსახოთ გ/სმ^3 ერთეულში.

ნაბიჯი 1. გარდაქმნათ $\text{კგ} \Rightarrow \text{გ}$: $8900 \text{ კგ/მ}^3 = 8900 \frac{1000\text{გ}}{\text{მ}^3}$

ნაბიჯი 2. გარდაქმნათ $\text{მ}^3 \Rightarrow \text{სმ}^3$: $8900 \frac{1000\text{გ}}{\text{მ}^3} = 8900 \frac{1000\text{გ}}{1000000\text{სმ}^3}$

ნაბიჯი 3. შევკვეცოთ ნილადი:

$$\frac{8900 \times 1000\text{გ}}{1000000\text{სმ}^3} = \frac{8900\text{გ}}{1000\text{სმ}^3} = 8,9 \text{ გ/სმ}^3.$$

ფიზიკის ამოცანების ამოხსნის დროს მოქმედების გარკვეული თანამიმდევრობა უნდა დავიცვათ.

მაგალითი

ამოცანა. მეტალის ნაჭერს მასით 810 გ აქვს მოცულობა 300 სმ^3 . განსაზღვრეთ მეტალის სიმკვრივე. რა ნივთიერებაა ეს?

ნაბიჯი 1. ჩავწეროთ ამოცანა ასოითი აღნიშვნების საშუალებით.

ამოცანის ტექსტი	ამოცანის პირობები ასოითი აღნიშვნებით
მეტალის ნაჭერი მასით 810 გ . მოცულობა 300 სმ^3 განსაზღვრეთ ნივთიერების სიმკვრივე რა ნივთიერებაა ეს?	$m = 810 \text{ გ}$ $V = 300 \text{ სმ}^3$ $\rho = ?$

ნაბიჯი 2. ფორმულა, რომელსაც გამოვიყენებთ: $\rho = \frac{m}{V}$

ნაბიჯი 3. გამოთვლები: $\rho = \frac{810 \text{ გ}}{300 \text{ სმ}^3} = 2,7 \text{ გ/სმ}^3$

ნაბიჯი 4. მიღებული მნიშვნელობის შედარება ცხრილში მოცემული სიმკვრივების მნიშვნელობებთან.

ნაბიჯი 5. პასუხი: ნივთიერების სიმკვრივეა $2,7 \text{ გ/სმ}^3$. ნივთიერება – ალუმინი.

ამოცანის ამოხსნა ჩაინერგა შემდეგი სახით:

მოცემულია	ფორმულა	გამოთვლები
$m=810 \text{ გ}$ $V=300 \text{ სმ}^3$ $\rho=?$ ნივთიერების დასახელება	$\rho = \frac{m}{V}$	$\rho = \frac{810 \text{ გ}}{300 \text{ სმ}^3} = 2,7 \text{ გ/სმ}^3$

პასუხი: ნივთიერების სიმკვრივეა $2,7 \text{ გ/სმ}^3$. ნივთიერება – ალუმინი.

17. ტემპერატურა და მისი გაზომვა

არიფი გაცივდა. სახლში დაბრუნებულმა მამამ არიფს შუბლზე ხელი მიადო და განაცხადა, რომ მას მაღალი ტემპერატურა აქვს. დედამაც გაუსინჯა არიფს შუბლი და არ ჩათვალა, რომ ტემპერატურა ძალიან არის მომატებული.



- რატომ მოეჩვენა მამას, რომ არიფს მაღალი ტემპერატურა ჰქონდა?
- როგორ გავარკვიოთ, ვინ არის მართალი?

კვლევათი სამუშაო 1

რა არის უფრო თბილი?

სამუშაოსთვის საჭიროა: ერთნაირი მოცულობის ლაბორატორიული ჭურჭელი (3 ცალი), ელექტროჩაიდან, წყალი.

სამუშაოს მსვლელობა:

1. ჩაასხით ერთ ჭურჭელში ცივი წყალი, მეორეში – თბილი, მესამეში – ცხელი.
2. ერთი ხელი ჩაყავით ჭურჭელში, რომელშიც ცივი წყალია, მეორე ხელი – ჭურჭელში, რომელშიც ცხელი წყალია და დაითვალეთ 60-მდე (ა).
3. ამოიღეთ ხელები და ორივე ჩაყავით ჭურჭელში, რომელშიც თბილი წყალია (ბ).



იმსჯელეთ კვლევათი სამუშაოს შედეგებზე:

- რომელ ხელზე მოახდენს უფრო მეტ სითბურ ზემოქმედებას თბილი წყალი?
- შესაძლებელია თუ არა, ხელის საშუალებით ზუსტად განვსაზღვროთ სხეულის ტემპერატურა?



ტემპერატურა ფიზიკური სიდიდეა, რომელიც განსაზღვრავს სხეულის გაცხელების ხარისხს.

ტემპერატურის ზუსტად გასაზომად გამოიყენება **თერმომეტრი**. ყველაზე ხშირად გამოიყენება თერმომეტრები, რომელთა მოქმედების პრინციპი დამყარებულია სითხეების სითბური გაფართოების თვისებაზე. თერმომეტრებში სითხის სახით გამოიყენება ვერცხლისწყალი ან შეფერილი სპირტი.

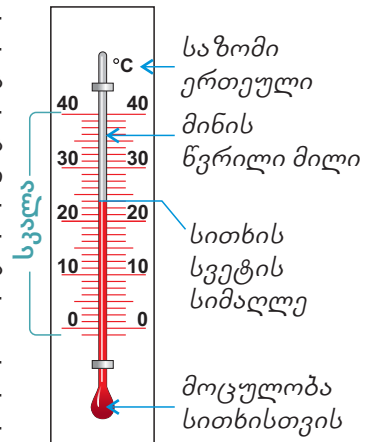


თანამედროვე სითხიანი თერმომეტრი წარმოადგენს გამჭვირვალე მინის მცირე მოცულობას (რეზერვუარს), რომელსაც მირჩილული აქვს მინის წვრილი მილი. რეზერვუარში ჩასხმულია ვერცხლისწყალი ან შეფერადებული სპირტი (ა). თერმომეტრის თბილ გარემოში მოთავსებისას ვერცხლისწყალი გათბობის შედეგად იწყებს გაფართოებას, რეზერვუარიდან მინის წვრილ მილში გადადის და გარკვეული სიმაღლის სვეტს წარმოქმნის. თერმომეტრის მოთავსებისას ცივ გარემოში ვერცხლისწყალი იკუმშება და მისი სვეტის სიმაღლე მცირდება.

სითხიანი თერმომეტრის საზომი სკალის შესაქმნელად (სკალის გრადუირებისათვის) გამოიყენება ორი ძირითადი ტემპერატურა: ყინულის დნობის ტემპერატურა, რომელიც პირობითად 0 გრადუსად ითვლება და წყლის დუღილის ტემპერატურა, რომელიც, ასევე პირობითად, 100 გრადუსია. პირველ რიგში, თერმომეტრის სკალაზე აღნიშნავენ ამ ორ ტემპერატურას, შემდეგ მათ შორის მანძილს ყოფენ 100 ტოლ ნაწილად და აკეთებენ დანაყოფების აღნიშვნებს. თითოეული დანაყოფი 1 გრადუსს შეესაბამება. ასეთი თერმომეტრი პირველად დაამზადა შვედმა მეცნიერმა ცელსიუსმა 1742 წელს. ამ მეცნიერის პატივსაცემად ტემპერატურის ასეთ სკალას **ცელსიუსის სკალა** ეწოდება.

ტემპერატურა აღინიშნება **t** ასოთი, საზომ ერთეულად კი მიღებულია **°C** (ცელსიუსის გრადუსი). თერმომეტრის სკალაზე ეს ერთეულია მითითებული. ტემპერატურის გასაზომად, როგორც წესი, ცელსიუსის სკალა გამოიყენება. თერმომეტრით

სარგებლობისას მის სითხიან რეზერვუარს ათავსებენ გარემოში, რომლის ტემპერატურის განსაზღვრაც არის საჭირო. გარკვეული დროით დაყოვნების შემდეგ სკალის მიხედვით საზღვრავენ გარემოს ტემპერატურას.



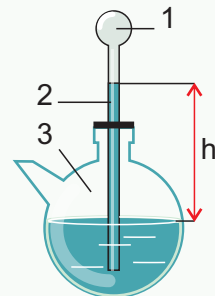
ა ოთახის თერმომეტრი



ანდერს ცელსიუსი
(1701–1744)

იდეთ თუ არა, რომ?

ყველაზე მარტივი თერმომეტრი გამოიგონა გალილეიმ მე-16 საუკუნეში. მან მინის მილი, რომელიც მინის ბურთულით (1) ბოლოვდებოდა, ნახევრამდე შეავსო წყლით. შემდეგ გადააბრუნა მილი და ღია ბოლოთი ჩაუშვა წყლიან ჭურჭელში, მაგალითად ჩაიდანში. ჩაიდანში წყლის გაცხელების შემდეგ წყალი მილშიც გაცხელდა და მისი დონე შეიცვალა (2). მინის მილში წყლის დონის ცვლილების მიხედვით შესაძლებელი იყო იმის განსაზღვრა, რამდენად ცხელია წყალი ჩაიდანში (3).



შექნილი ცოდნის გამოყენება

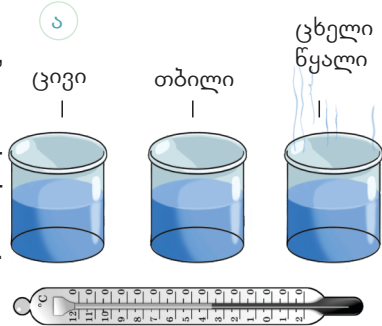
კვლევითი სამუშაო 2

წყლისა და ჰაერის ტემპერატურის გაზომვა

სამუშაოსთვის საჭიროა: სამი ჭურჭელი (ცივი, თბილი და ცხელი წყლით, თერმომეტრი (ა).

სამუშაოს მსვლელობა:

1. განსაზღვრეთ თერმომეტრის სკალის და-
ნაყოფის ფასი და თერმომეტრის გაზომ-
ვის მაქსიმალური სიდიდე.
2. გაზომეთ ტემპერატურა საკლასო ოთახში.
3. გაზომეთ ტემპერატურა ჭურჭლებში და
მონაცემები შეიტანეთ ცხრილში.



თერმომეტრის დანაყოფის ფასი	გაზომვის საზღვრები		ოთახის ტემპერატურა, t	ცხელი წყლის ტემპერატურა, t	თბილი წყლის ტემპერატურა, t	ცივი წყლის ტემპერატურა, t
	ზედა ზღვარი	ქვედა ზღვარი				

იმსჯელეთ კვლევითი სამუშაოს შედეგებზე:

- რომელ ფიზიკურ მოვლენაზეა დამყარებული გამოყენებული თერმო-
მეტრის მუშაობა?

რა შეიტყვევთ

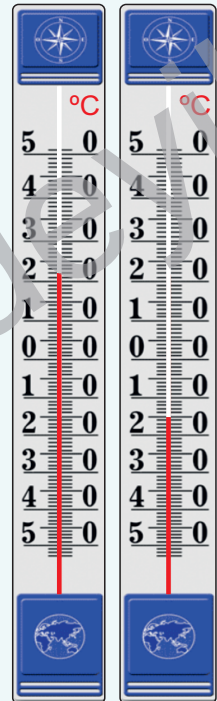
ნივთიერების --- გასაზომად გამოიყენება ხელსაწყო, რომელსაც --- ეწოდება. იმ თერმომეტრის მოქმედების პრინციპი, რომელიც ყველაზე ხშირად გამოიყენება ყოფაცხოვრებაში, ეფუძნება სითხეების --- მოვლენას. ყინულის დნობისა და წყლის დუღილის ტემპერატურის საფუძველზე მოახდინეს თერმომეტრის სკალის ---. ასეთი მეთოდით მიღებულ სკალას --- სკალა ეწოდება.

საკვანძო სიტყვები

ტემპერატურა
თერმომეტრი
სითბური გაფართოება
ცელსიუსის სკალა
გრადაუირება

შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

1. რა ნაწილებისაგან შედგება თერმომეტრი, რომელიც ყველაზე ხშირად გამოიყენება ყოფაცხოვრებაში?
2. რა მეთოდით არის დაგრადუირებული თერმომეტრი?
3. განსაზღვრეთ ნახატზე მოცემული თერმომეტრების ჩვენებები (ა).

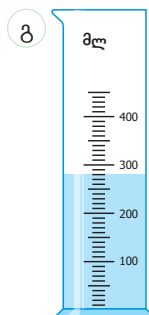
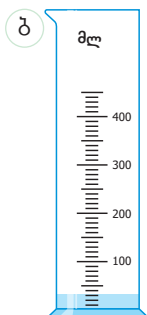
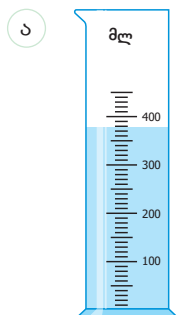


ა

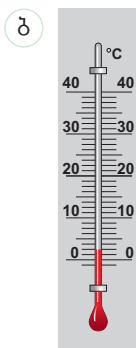
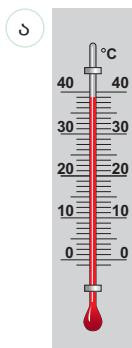


აშოცანაბი

1. განსაზღვრეთ სითხის მოცულობა მენზურებში, რომლებიც წარმოდგენილია ნახატზე.



2. განსაზღვრეთ ნახატზე მოცემული თერმომეტრების ერთი დანაყოფის ფასი და მათი ჩვენებები.



3. მეტალის სხეულის მასა 1 კგ და 930 გ-ია, მოცულობა – 100 სმ³. როგორია სხეულის სიმკვრივე? რომელი მეტალისგან არის დამზადებული ეს სხეული?
4. განსაზღვრეთ ჰაერის მასა ოთახში, რომლის ზომებია 3 x 4 x 6 მ (ჰაერის სიმკვრივე $\rho = 1,29$ კგ/მ³).
5. გამოთვალეთ სპილენძის მასა, რომლის მოცულობაა 3 სმ³.
6. განალაგეთ სხეულის მასები მათი ზრდის მიხედვით:
 $m_1 = 0,2$ კგ, $m_2 = 0,002$ ტ, $m_3 = 400$ გ, $m_4 = 4562$ მგ, $m_5 = 359$ გ.
7. წონასწორობაში მყოფი ბერკეტიანი საწოლის მარჯვენა თევზზე მოთავსებულია საწონები: ორი ცალი 50-გრამიანი, სამი ცალი 10-გრამიანი, 4 ცალი 2-გრამიანი. როგორია სხეულის მასა, რომელიც მოთავსებული საწოლის მარცხენა თევზზე?
8. მინის სიმკვრივეა 2500 კგ/მ³. მისი ზომებია 2 x 3 x 0,005 მ. გამოთვალეთ მინის მასა.

შემაჯავებელი დავალებები

1. გადაიხაზეთ წარმოდგენილი ცხრილი სამუშაო რვეულში და შეავსეთ ცარიელი უჯრები ნიმუშის მიხედვით.

ნივთიერება	მოქმედება	მოქმედება- ბამდე	მოქმედების შემდეგ
წყალი პლასტმასის ჭურჭელში	ათავსებენ მაცივრის საყინულეში	სითხე	მყარი სხეული
მინის ჭიქა	.....	.....	.....
ლურსმანი	.....	.....	მყარი სხეული
სუნამოს ფლაკონი	ფლაკონს თავსახურს ხდიან ოთახში	.....	.....
ცარცი	.....	მყარი სხეული	.....
ნაყინი	ათავსებენ თბილ ოთახში	.....	.....
გაბერილი ბუშტი	.....	.....	აირი

2. ჩაინერეთ სამუშაო რვეულში წინადადებები. შეავსეთ გამოტოვებული ადგილები შესაბამისი საკვანძო სიტყვებით. არ დაგავიწყდეთ სიტყვების გრამატიკულად გამართული ფორმით ჩაწერა.

- ა) --- შორის, რომლებისგანაც შედგება სხე-
ული, ხდება ---.
- ბ) სხეულის მოლეკულებს შორის არის ---, მო-
ლეკულები მოძრაობენ, ამიტომ ხდება ---.
- გ) წყალი ერთადერთი ნივთიერებაა, რომელიც
ბუნებაში სამ მდგომარეობაში არსებობს: ყი-
ნული - ---, ორთქლი - --- და წყალი - ---.
- დ) ნივთიერებები, რომლებისგანაც შედგება
მზე და ვარსკვლავები, წარმოადგენენ ---.
- ე) თერმომეტრის მოქმედება დაფუძნებულია
სითხის --- გაცხელების დროს და ---
გაცივების დროს.

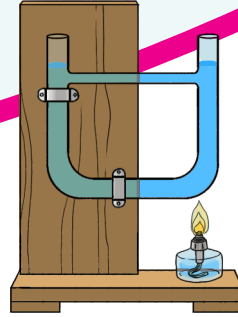
საკვანძო სიტყვები

სივრცე
დიფუზია
მოლეკულა
ურთიერთქმედება
სითხე
მყარი
აირი
გაფართოება
შეკუმშვა
პლაზმა

3. ნივთიერების მასა $m=150$ გ, სიმკვრივე $\rho=750$ კგ/მ³.
რა მოცულობას იკავებს ნივთიერება?
4. მარგალიტის მასაა 25 გ, მოცულობა $V=10$ სმ³. როგორია მარგალიტის
სიმკვრივე ρ კგ/მ³-ში?
- 5*. შენადნობის დასამზადებლად აიღეს 15 გ ოქრო და 10 გ სპილენძი. ისინი
გააღვეს და ერთმანეთს შეურიეს. როგორი იქნება შენადნობის სიმკვრი-
ვე, თუ მისი მოცულობა ოქროსა და სპილენძის მოცულობების ჯამია?

(*) – ამ სიმბოლოთი აღნიშნულია შედარებით რთული ამოცანები.

4



გვ. 73-96

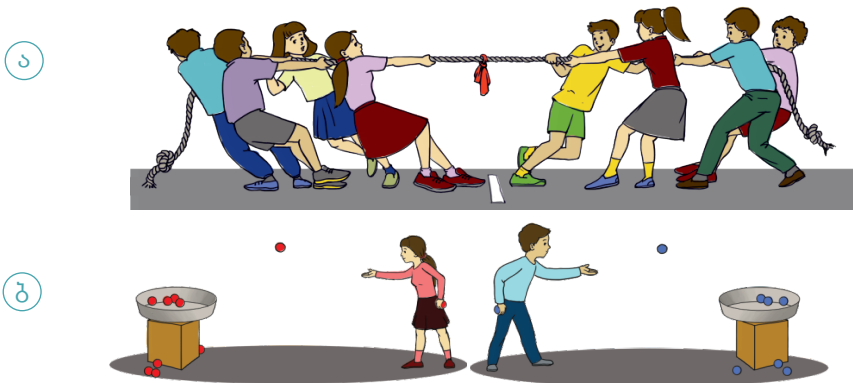
ურთიერთქმედება და მოძრაობა

18. ურთიერთქმედება: ზემოქმედება შეხებით
19. გრავიტაციული ურთიერთქმედება – მზის სისტემა
20. ელექტრული ურთიერთქმედება
21. მაგნიტური ურთიერთქმედება
22. მექანიკური მოძრაობა
23. სითბური მოძრაობა
24. ელექტრული მოძრაობა: ელექტრული დენი
25. ენერგია
 - შემაჯამებელი დავალებები



18. შრიტარტქმედეზა: ზემოქმედეზა შხეზიტი

ფიზიკის გაკვეთილებზე თქვენ შეიტყვეთ, რომ სხეულები შრიტიერთქმედებენ. ნოვრუზის დღესასწაულზე ბაგირის გადწევის (ა), ფიზკულტურის გაკვეთილზე ბურთით თამაშის დროს (ბ) თქვენ ერთმანეთს ეჯიბრებით. ამ დროს ხდება შრიტიერთქმედება სხედასხვა სხეულს შორის.

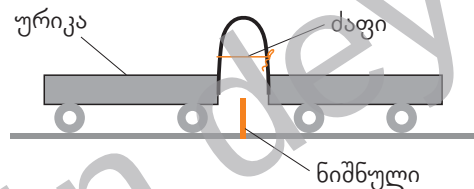


- რა არის შრიტიერთქმედება? როგორ ხდება შრიტიერთქმედება?
- რა სახის შრიტიერთქმედებები იცით?

კვლევეთი სამუშაო 1

ორი ურიკის შრიტიერთქმედება

სამუშაოსთვის საჭიროა: ორი ერთნაირი ურიკა (ერთ-ერთ მათგანზე მიმაგრებულია დრეკადი ფირფიტა), ძაფი, პლასტილინი, მაკრატელი.



სამუშაოს მსვლელობა:

1. მოხარეთ დრეკადი ფირფიტა და ძაფის საშუალებით დააფიქსირეთ ამ მდგომარეობაში. შეახეთ ურიკები ერთმანეთს, როგორც ეს ნახატზეა და პლასტილინის საშუალებით აღნიშნეთ ურიკებს შორის შუა წერტილი.
2. გადაჭერით ძაფი მაკრატლით. დააკვირდით მიმდინარე პროცესს.

იმჯელეთ კვლევეთი სამუშაოს შედეგებზე:

- რატომ შორდებიან ურიკები ერთმანეთს ძაფის გადაჭრის შემდეგ?
- ერთნაირი მანძილით დაშორდებიან თუ არა ურიკები პლასტილინის წიშნულს? რატომ?



ყოველი სხეული განიცდის ზემოქმედებას მისი გარემომცველი სხვა სხეულებისგან და თვითონაც ზემოქმედებს მათზე. მაგ., სიმალიდან ციგით დაშვებისას, დედამიწის მიზიდულობის ძალის მოქმედების გამო, ციგის მოძრაობის სიჩქარე იზრდება, ამასთან, თოვლის ზედაპირთან ხახუნის გამო ციგის სიჩქარე ნაწილობრივ მცირდება. ბურთის დარტყმისას ფეხის ზემოქმედების გამო ბურთის სიჩქარე იზრდება; ამასთან, ჰაერის წინააღმდეგობა და მიწასთან ხახუნი ბურთს აჩერებს. ამრიგად, სხეულზე ზემოქმედებით შესაძლებელია მისი მოძრაობის სიჩქარის შეცვლა. ჩვენი მოძრაობაც სხვადასხვა სხეულთან ურთიერთქმედების შედეგია.

ე.ი. ფიზიკური მოვლენები, რომლებიც სხეულებს შორის წარმოიშობა, მათი **ურთიერთქმედების** შედეგია. სხეულებს შორის ურთიერთქმედება შეიძლება მოხდეს როგორც მათი შეხებით, ისე მათი შეხების გარეშე.

შეძენილი ცოდნის გამოყენება

კვლევითი სამუშაო 2

ბურთულებით თამაში

სამუშაოსთვის საჭიროა: პლასტმასის ბურთულები (10 ცალი).

სამუშაოს მსვლელობა:

1. ჩაამწკრივეთ მაგიდაზე 9 ბურთულა.
2. თავისუფალი ბურთულა გააგორეთ და შეეცადეთ, ის მაგიდაზე ჩამწკრივებული ბურთულების რიგს შეაჯახოთ.

იმსჯელეთ კვლევითი სამუშაოს შედეგებზე:

- გაარკვიეთ, როგორი ურთიერთქმედება წარმოიშვა ბურთულებს შორის?



რა შეიტყუეთ

სხეულებს შორის არსებობს ---. ის წარმოიშობა როგორც სხეულების ---, ისე მათი შეხების გარეშე. სხეულების ურთიერთქმედების შედეგად წარმოიშობა ---.

საკვანძო სიტყვები

**ურთიერთშეხება
ურთიერთქმედება
ფიზიკური მოვლენა**

შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

1. როგორ გესმით სიტყვა „ურთიერთქმედება“?
2. რომელი ურთიერთქმედება ხდება ბაგირის გადანევაში შეჯიბრის დროს?
3. რომელი ურთიერთქმედება ხდება, როდესაც მოკრივე ურტყამს სავარჯიშო „მსხალს“?
4. რა ხდება სხეულების შეხებით ურთიერთქმედებისას?

პროექტი

რა სახის ურთიერთქმედება გვაქვს ზღაპარში „თაღგამი“? მოამზადეთ ესე ამ თემაზე.



19. გრავიტაციული ურთიერთქმედება – მზის სისტემა

არიფმა გაზეთში ასეთი ინფორმაცია წაიკითხა:

„მზის ირგვლივ საკუთარ ორბიტებზე მოძრავი პლანეტები – დედამიწა, იუპიტერი, სატურნი, მერკური, ვენერა, ურანი, მარსი, ნეპტუნი, ასევე ასტეროიდები და კომეტები – ქმნიან მზის სისტემას. სამყაროში უამრავი ასეთი სისტემაა“.

არიფი დაფიქრდა:



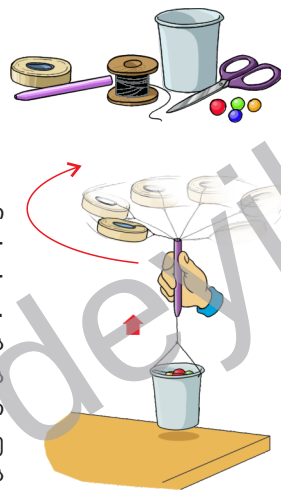
- როგორ შეუძლიათ პლანეტებს მზის ირგვლივ ბრუნვა მათ შორის ყოველგვარი დამაკავშირებელი ჯაჭვის გარეშე?
- რომელი ურთიერთქმედებაა, რომელიც ურთიერთშეხების გარეშე პლანეტებს მზის ირგვლივ ორბიტებზე აკავებს?
- როგორ ინარჩუნებს მზე თავის მდებარეობას სივრცეში ყოველგვარი საყრდენის გარეშე?
- თქვენ თუ შეგიძლიათ უპასუხოთ არიფის ამ შეკითხვებს?

კვლევითი სამუშაო 1

მზის სისტემის შესწავლა

სამუშაოსთვის საჭიროა: პლასტმასის ჭიქა, კაპრონის ძაფი, ბურთულიანი კალმის ცარიელი ბუდე (პლასტმასის მილი), მაკრატელი, სკოჩი, პლასტმასის ბურთულები.

სამუშაოს მსვლელობა: 1. პლასტმასის ჭიქის კიდეები პირთან ახლოს გახვრიტეთ ორ მოპირდაპირე წერტილში. გახვრეტის ადგილებში მიაბით ძაფის ბოლოები. პირველ ძაფს შუა ნაწილში მიაბით 40-50 სმ. სიგრძის მეორე ძაფი. 2. ეს ძაფი გაატარეთ კალმის ბუდეში და თავისუფალ ბოლოზე მოაბით სკოჩის რგოლი. 3. პლასტმასის ბურთულები მოათავსეთ ჭიქაში და დადგით მაგიდაზე. 4. აიღეთ კალმის ბუდე და მისი საშუალებით სწრაფად დაატრიალეთ სკოჩის რგოლი. გარკვეული დროის შემდეგ ბურთულებიან ჭიქასთან დაკავშირებული უცნაური მოვლენა მოხდება.



იმსჯელეთ კვლევითი სამუშაოს შედეგებზე:

- რგოლის სწრაფი ბრუნვის დროს რატომ აიწევა მაგიდის ზედაპირიდან პლასტმასის ჭიქა? რატომ არ აიწევა პლასტმასის ჭიქა უფრო მაღლა?
- რა მოხდება, თუ ძაფი განყდება?
- რა მსგავსებაა ამ მოვლენასა და მზის სისტემას შორის?

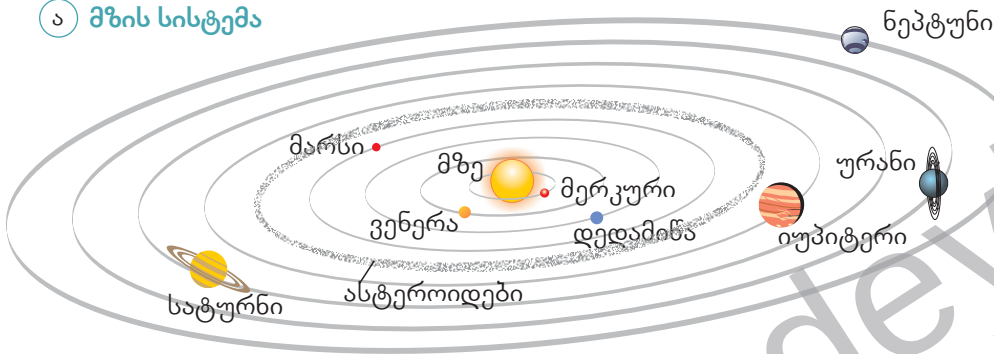


ბუნებასა და ყოფა-ცხოვრებაში მოვლენები ხდება სხვადასხვა სახის ურთიერთქმედების გამო – გრავიტაციული, ელექტრული, მაგნიტური (ელექტრომაგნიტური), ბირთვული.

სხეულების გარშემო არსებობს **გრავიტაციული ველი**. სხეულები გრავიტაციული ველის საშუალებით მოქმედებენ ერთმანეთზე. დედამიწა იზიდავს ყველა სხეულს (ადამიანებს, სახლებს, ზღვებსა და ოკეანეებში არსებულ წყალს, მთვარეს და სხვ.). მაგრამ არა მარტო დედამიწა იზიდავს თავისი მიზიდულობის ველში არსებულ სხეულებს, არამედ ყველა სხეულიც იზიდავს ერთმანეთს. ურთიერთმიზიდულობას, რომელიც სხეულებს შორის არსებობს, **გრავიტაციული ურთიერთქმედება** ეწოდება.

როგორც მზე იზიდავს დედამიწას და სხვა პლანეტებს, ასევე იზიდავენ ისინი მზეს. მაგრამ, ვინაიდან მზის მასა გაცილებით დიდია პლანეტების მასებზე, პლანეტები მზის გრავიტაციულ ველში მოძრაობენ. დიდი სიჩქარით მოძრავი პლანეტები ცდილობენ, დაშორდნენ მზეს (**იხ. დანართი, გვ. 96, ცხრილი 4.**), მაგრამ გრავიტაციული ველი აიძულებს მათ, იმოძრაონ მზის ირგვლივ სხვადასხვა ორბიტაზე და წარმოქმნან მზის სისტემა (**ა**). მზის სისტემაც მოძრაობს სხვა ვარსკვლავების უფრო გიგანტურ გრავიტაციულ ველში.

ა მზის სისტემა



შეძენილი ცოდნის გამოყენება

ჩამოთვალეთ პლანეტები მზისგან მათი დაშორების მანძილის შესაბამისად:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____

რა შეიტყვეთ

სხეულების ირგვლივ არსებობს ----. ამის გამო სხეულებს შორის აღიძვრება ----. მას ---- ხასიათი აქვს. ---- წარმოიშვა დედამიწის და სხვა პლანეტების მზესთან ურთიერთქმედების გამო.

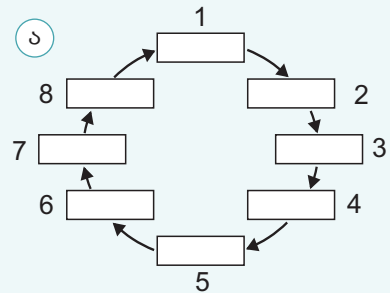
საკვანძო სიტყვები

გრავიტაციული ურთიერთქმედება მზის სისტემა

გრავიტაციული ველი მიზიდულობა

შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

1. რატომ არის, რომ ცოცხალი და არა-ცოცხალი არსებები დედამიწის ზედაპირიდან აფრენის შემდეგ უსასრულო სივრცეში არ მიფრინავენ?
2. გადაიხაზეთ სქემა (ა) სამუშაო რვეულში და ჩანერეთ პლანეტების დასახელებები სიდიდის შესაბამისად.



პროექტი

გინახავთ მულტფილმი „კვანტური სხივი“?

ამ ფილმის გმირებთან ერთად შეკრიბეთ მთელი ინფორმაცია მზის სისტემის „დაპყრობილი“ პლანეტების შესახებ.

ფილმიდან და მე-4 ცხრილიდან (იხილეთ დანართი) პლანეტების მახასიათებლების შესახებ მიღებული ინფორმაციის გამოყენებით დაწერეთ ესე „მზის სისტემის საოცრებები“.



ლექსიკონი

გრავიტაციული ურთიერთქმედება – დამახასიათებელია სამყაროში არსებული ყველა სხეულისთვის, რომელსაც გააჩნია მასა. ვინაიდან სხეულებს გრავიტაციული ველი აქვს, ისინი ერთმანეთს იზიდავენ.

პლანეტა – ციური სხეული, რომელიც ბრუნავს მზის ან სხვა ვარსკვლავის ირგვლივ.

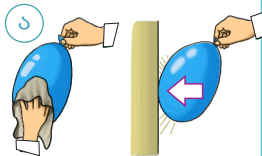
ბუნებრივი თანამგზავრი – ციური სხეული, რომელიც ბრუნავს პლანეტის ირგვლივ.

ასტეროიდი – მცირე პლანეტა, რომელიც ბრუნავს მზის ირგვლივ.



20. ელექტრული ურთიერთქმედება

მე-6 კლასის მოსწავლეები სკოლაში „ფიზიკის საღამოს“ ატარებდნენ. სევინჯმა ბუშტები გაბერა, შალის ნაჭერი გადაუსვა მათ და კედელს მიადო. ბუშტები ყოველგვარი მიწებების გარეშე გაჩერდნენ კედელზე. უმცროსი კლასის მოსწავლეებს, რომლებიც ყურადღებით აკვირდებოდნენ ყველაფერს, ძალიან გაუკვირდათ (ა).



- რამ შეაკავა ბურთები კედელზე?

კვლევითი სამუშაო 1

როგორ ურთიერთქმედებენ სხეულები?

სამუშაოსთვის საჭიროა: ბუშტები (4 ცალი), ძაფი, შალის ნაჭერი.

სამუშაოს მსვლელობა: 1. ორი ბუშტი ერთნაირ ზომამდე გაბერეთ და 40-50 სმ. სიგრძის ძაფებით მოუკარით თავი. 2. გადაუსვით მათ შალის ნაჭერი. 3. ორივე ძაფის ბოლო ერთ ხელში დაიჭირეთ და შეეცადეთ, ბუშტები თავისუფლად დაეკიდონ (ა). იმსჯელეთ მოვლენაზე, რომელსაც აკვირდებით. 4. დარჩენილი ორი ბუშტიც ერთნაირ ზომამდე გაბერეთ და თავი ძაფით მოუკარით. 5. გაუხახუნეთ ბუშტები ერთმანეთს, ძაფის ბოლოები სხვადასხვა ხელში დაიჭირეთ და ბუშტები ერთმანეთს მიუახლოეთ (ბ).



იმსჯელეთ კვლევითი სამუშაოს შედეგებზე:

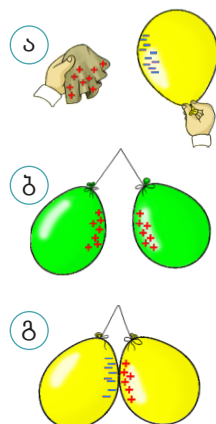
- რა შემთხვევაში განიზიდავენ და რა შემთხვევაში მიიზიდავენ ბუშტები ერთმანეთს?
- როგორ შეუძლიათ ბუშტებს ერთმანეთზე მოქმედება შეხების გარეშე?

სხეულების ერთმანეთთან ხახუნის დროს მათ ზედაპირზე წარმოიქმნება **ელექტრული მუხტები**. დამუხტვის უნარი ნივთიერების ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი თვისებაა. სხეულის ზედაპირზე მუხტების წარმოქმნის დროს ამბობენ, რომ სხეული **დაელექტროვდა**. ელექტრული მუხტები თავის ირგვლივ ქმნიან **ელექტრულ ველს**. ვინაიდან ელექტრული ველი ფიზიკური ველის ერთ-ერთი სახეა, დამუხტულ სხეულებს შეუძლიათ, შეხების გარეშე, მანძილზე მოახდინონ ერთმანეთზე ზემოქმედება.

არსებობს ორი სახის ელექტრული მუხტი: დადებითი ელექტრული მუხტი (+) და უარყოფითი ელექტრული მუხტი (-). ორი ერთსახელიანი ელექტრული მუხტი ერთმანეთს განიზიდავს, ორი სხვადასხვასახელიანი ელექტრული მუხტი კი ერთმანეთს მიიზიდავს.

კვლევითი სამუშაოს შესრულების დროს თქვენ აკვირდებოდით ელექტრული ველის წარმოქმნასა და მის მოქმედებას. ბუშტებზე შალის ნაჭრის

ხახუნის დროს ელექტრონები შალის ნაჭრიდან ბუშტზე გადადიან. ელექტრონების დაკარგვის გამო ნაჭერი დადებითად დაიმუხტება, ხოლო ბუშტი, რომელიც ზედმეტ ელექტრონებს შეიძენს, დაიმუხტება უარყოფითად (ა). რადგან ორივე ბუშტი ერთნაირი ნიშნის მუხტით ელექტროვდება, ისინი ერთმანეთს განიზიდავენ (ბ). ბუშტების ერთმანეთთან ხახუნის შემთხვევაში ერთი მათგანი დადებითად იმუხტება, ხოლო მეორე – უარყოფითად. რადგან ბუშტები სხვადასხვა სახელიანი მუხტებით დაელექტროვდა, ისინი ერთმანეთს მიიზიდავენ (გ).



ამრიგად, იმის მიხედვით, როგორია დაელექტროებული სხეულების მუხტის ნიშანი, ელექტრული ურთიერთქმედება სხეულებს შორის ვლინდება მიზიდვის ან განზიდვის სახით.

შეძენილი ცოდნის გამოყენება

კვლევითი სამუშაო 2

მოდრავი ფურცლები

სამუშაოსათვის საჭიროა: რვეულის ფურცელი, საწერი კალამი (ან პლასტმასის სავარცხელი), შალის ან აბრეშუმის ქსოვილი.

სამუშაოს მსვლელობა: 1. დაჭერით ფურცელი პატარა ნაჭრებად. 2. გაუსვით კალამი შალის ქსოვილს ან თქვენს თმას და გარკვეულ მანძილზე მიუახლოეთ ქალაქის ნაჭრებს. დააკვირდით და იმსჯელეთ იმის შესახებ, რა მოხდა.

იმსჯელეთ კვლევითი სამუშაოს შედეგებზე:

- რა არის კალამთან ფურცლის ნაჭრების მიზიდვის მიზეზი?



რა შეიტყვეთ

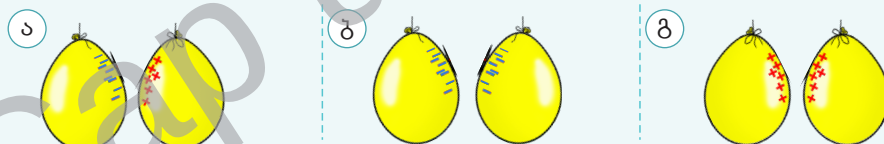
ნივთიერების ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი თვისებაა ---. ამ შემთხვევაში ამბობენ, რომ სხეული ---. ელექტრული მუხტი თავის ირგვლივ წარმოქმნის ---. ის იწვევს დაელექტროებულ სხეულებს შორის ---.

საკვანძო სიტყვები

ელექტრული ველი
დამუხტვის უნარი
ელექტრული ურთიერთქმედება
დაელექტროება

შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

1. რით განსხვავდება ელექტრული ურთიერთქმედება გრავიტაციული ურთიერთქმედებისგან? 2. რატომ იზიდავს ფურცლის ზოგიერთ ნაჭერს თმაზე გახახუნებული კალამი? 3. რომელი ბუშტები განიზიდავენ ერთმანეთს (ა, ბ, გ)?





21. მაგნიტური ურთიერთქმედება

საბინა ნაჩუქარ კომპასს ხან მარჯვნივ ატრიალებს, ხან მარცხნივ და ძალიან გაკვირვებულია. იგი ეუბნება უფროს ძმას, არიფს – მე-ნ კლასის მოსწავლეს: „არიფ, ჩემი ხელსაწყო, მგონი, გაფუჭდა, ამდენს ვატრიალებ აქეთ-იქით, ისარი კი არ მოძრაობს, სულ ერთ მხარეს არის მიმართული“.



- მართალია თუ არა, რომ კომპასი გაფუჭდა?
- რატომ აჩვენებს მისი ისარი მუდმივად ერთსა და იმავე მიმართულებას?

კვლევითი სამუშაო 1

მაგნიტური ურთიერთქმედება

სამუშაოსთვის საჭიროა: მაგნიტური (კომპასის) ისრები, რომელიც წამოცმულია წვეტიან სადგამზე, (ორი ცალი), ზოლისებრი მაგნიტი, საკანცელარიო სამაგრები (8-10 ცალი), ფურცელი.



სამუშაოს მსვლელობა:

პირველი ეტაპი. 1. დაყარეთ სამაგრები ფურცელზე. 2. მაგნიტი ზევიდან მიუახლოეთ სამაგრებს და ამოძრავეთ მათი ზედაპირის გასწვრივ. თქვენი დაკვირვებები განიხილეთ მეგობრებთან.

მეორე ეტაპი. 1. მოათავსეთ ორი მაგნიტური ისარი წვეტიან სადგამებზე და მიუახლოეთ ერთმანეთს ერთნაირი ფერის ბოლოებით. 2. მიუახლოეთ ისრები ერთმანეთს განსხვავებული ფერის ბოლოებით.

იმსჯელეთ კვლევითი სამუშაოს შედეგებზე:

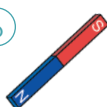
- რა ამოძრავებს სამაგრებს მაგნიტის მიახლოების დროს?
- რატომ განიზიდება მაგნიტის ერთნაირი ფერის ბოლოები, ხოლო განსხვავებული ფერის ბოლოები მიიზიდება?
- რა დასკვნების გაკეთება შეიძლება ამ კვლევის შემდეგ?



სხეულებს, რომლებიც ხანგრძლივად ინარჩუნებენ მაგნიტურ თვისებებს, **მაგნიტები** ეწოდება. არსებობს ბუნებრივი და ხელოვნური მაგნიტები. მაგნიტები იზიდავს რკინის სხეულებს (ა). ბუნებაში არსებობს მუდმივი მაგნიტები. ზოგიერთ ნივთიერებას შესაძლებელია შევძინოთ მაგნიტური თვისებები (მაგ., რკინას). ლაბორატორიებში ასეთი დამაგნიტებული სხეულები გამოიყენება. ისინი, როგორც წესი, ორი სახისაა: ნალისებრი და ზოლისებრი (ბ). მაგნიტური ისარი და კომპასის ისარი – პატარა მაგნიტებია. მაგნიტის ბოლოებს **მაგნიტის პოლუსები** ეწოდება. პოლუსებზე მაგნიტური ველი უფრო ძლიერია. მაგნიტებს ორი პოლუსი აქვს: ჩრდილოეთი (N) და სამხრეთი (S). მაგნიტის ერთნაირი პოლუსები განიზიდება, ხოლო სხვადასხვა პოლუსები მიიზიდება.



ბ



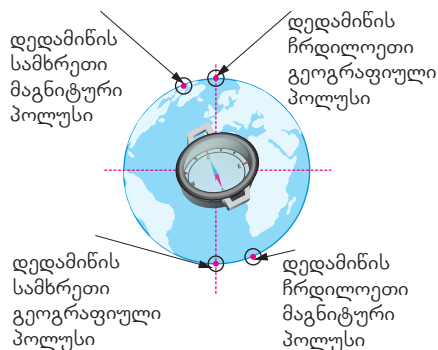
ზოლისებრი
მაგნიტი



ნალისებრი მაგნიტი

ნაწილი 4. ურთიერთქმედება და მოძრაობა

ურთიერთქმედება, რომელსაც მაგნიტური ველი წარმოქმნის, არის როგორც მიზიდვის, ისე განზიდვის სახის. დედამიწა დიდი მაგნიტია. კომპასის ისრის ჩრდილოეთი პოლუსი ყოველთვის დედამიწის ჩრდილოეთისკენაა მიმართული, ხოლო ისრის სამხრეთი პოლუსი – დედამიწის სამხრეთისკენ. ეს ნიშნავს, რომ დედამიწის ჩრდილოეთით დედამიწის მაგნიტური ველის სამხრეთი პოლუსია, ხოლო დედამიწის სამხრეთით – დედამიწის მაგნიტური ველის ჩრდილოეთი პოლუსი.



კვლევითი სამუშაო 2

დაკვირვება მაგნიტური ველის მოქმედებაზე

სამუშაოსთვის საჭიროა: ზოლისებრი მაგნიტი, რკინის ნაქლიბი, მუყაოს ფურცელი.

სამუშაოს მსვლელობა: 1. მაგიდაზე მოთავსებულ ზოლისებრ მაგნიტს დააფარეთ მუყაოს ფურცელი. 2. დაყარეთ რკინის ნაქლიბი მუყაოს ფურცელზე და ფანქრით ფრთხილად დააკაკუნეთ. 3. სამუშაო რვეულში ჩაიხატეთ რკინის ნაქლიბით მუყაოზე გამოსახული სურათი.

იმსჯელეთ კვლევითი სამუშაოს შედეგებზე:

- რა დასკვნის გაკეთება შეიძლება რკინის ნაქლიბით გამოსახული სურათის ფორმის მიხედვით?
- მაგნიტის რომელ ნაწილშია მისი ველი უფრო ძლიერი?



რა შეიტყვეთ

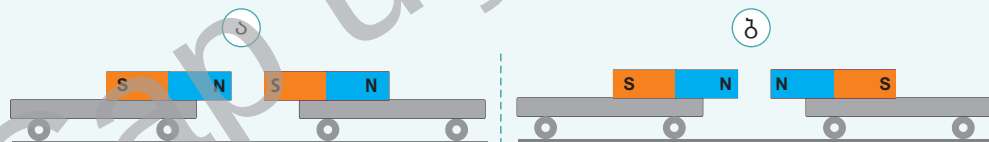
--- სხეულების მიზიდვის თვისება აქვს. იმის გამო, რომ ის თავის ირგვლივ ქმნის ---, რკინის სხეულებთან და სხვა მაგნიტებთან ---. მაგნიტს აქვს ორი პოლუსი: --- (N) და --- (S). ერთნაირი --- ერთმანეთისგან განიზიდება, სხვადასხვა --- ერთმანეთისკენ მიიზიდება.

საკვანძო სიტყვები

მაგნიტის პოლუსები
მაგნიტი
ურთიერთქმედება
ჩრდილოეთი პოლუსი
მაგნიტური ველი
სამხრეთი პოლუსი

შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

1. დაზიანებულია თუ არა საბინას კომპასი? რატომ? 2. რით განსხვავდება მაგნიტური ურთიერთქმედება გრავიტაციული ურთიერთქმედებისაგან? 3. სურათზე წარმოდგენილია ურიკები მათზე მოთავსებული ზოლისებრი მაგნიტებით. რომელი ურიკები მიიზიდება და რომელი – განიზიდება (ა და ბ)?



22. მექანიკური მოძრაობა

ყოველდღიურ ცხოვრებაში მუდმივად ვაკვირდებით სხვადასხვა მოძრაობას: ცაში – ჩიტებისა და თვითმფრინავების ფრენას, ზღვაში – გემების ცურვას, გზებზე – ადამიანებისა და მანქანების გადაადგილებას, მდინარეების დინებას და სხვ.

მოძრაობაა ყველგან: უჯრედების მოძრაობა ცოცხალ ორგანიზმებში, სისხლის მოძრაობა ვენებში, სხეულის შემადგენელი ატომებისა და მოლეკულების სხვადასხვა სახის მოძრაობა...

- თქვენ რა სახის მოძრაობები იცით?

კვლევითი სამუშაო 1

ფოტოებზე აღბეჭდილია გოგონა საქანელაზე (ა), ველოსიპედისტი (ბ) და ავტომობილი (გ) მოძრაობის სხვადასხვა მომენტში. ეს კადრები გადაღებულია 0,3 წამის ინტერვალით.

ყურადღებით დააკვირდით ფოტოებს და იპოვეთ მათ შორის მსგავსება და განსხვავება.

იმსჯელეთ კვლევითი სამუშაოს შედეგებზე:

- რა ნიშნების მიხედვით შეიძლება განსაზღვრა, რომ გოგონა, ველოსიპედისტი და ავტომობილი მოძრაობენ?
- რით განსხვავდება მათი მოძრაობა ერთმანეთისგან?

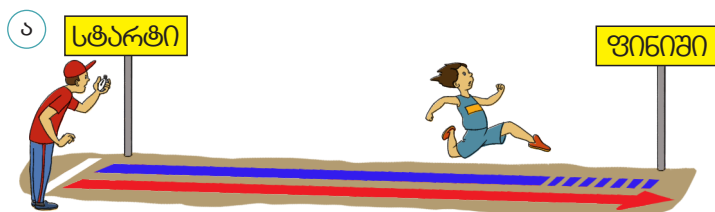


იცით თუ არა, რომ მოძრაობა მატერიის ძირითადი თვისებაა? ფიზიკა სხვადასხვა სახის მოძრაობას შეისწავლის. ერთ-ერთი მათგანი **მექანიკური მოძრაობაა**.

რა ნიშნებით ვხვდებით, რომ სხეული მოძრაობს? რა არის მექანიკური მოძრაობა?

პირველ რიგში, იმისათვის, რომ განვსაზღვროთ, მოძრაობს სხეული თუ არა, უნდა შევარჩიოთ ისეთი სხვა სხეული, რომ შევძლოთ განსაზღვრავდეთ მოძრაობის შესწავლა მის მიმართ. მაგალითად, სპორტსმენისთვის ეს შესაძლოა იყოს სარბენ ბილიკთან მდგომი მწვრთნელი ან ნიშნული, წარწერით „სტარტი“. მეორე, უნდა განვსაზღვროთ, იცვლება თუ არა სხეულის მდებარეობა შერჩეული სხეულის მიმართ.

შეგვიძლია დავინახოთ სპორტსმენის მდებარეობის ცვლილება მწვრთნელის მიმართ. ეს ცვლილება ნაჩვენებია წითელი ისრით (ა).

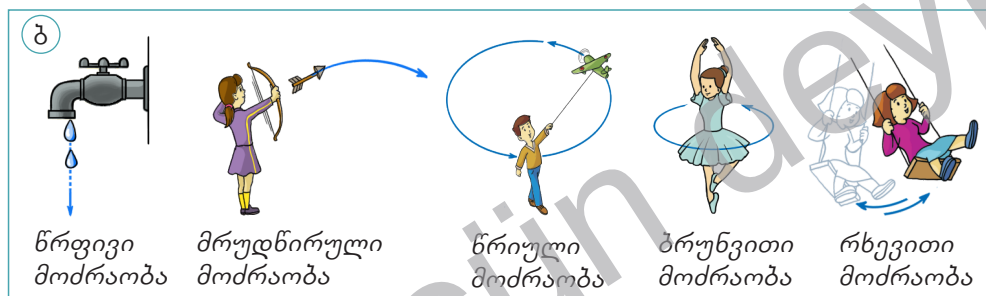


მექანიკური მოძრაობისთვის შეგვიძლია გავაკეთოთ ასეთი დასკვნა:

მექანიკური მოძრაობა არის სხეულის მდებარეობის ცვლილება სხვა სხეულების მიმართ.

თუ სხეული არ იცვლის მდებარეობას გარემომცველი სხეულების მიმართ, ის **უძრავ მდგომარეობაშია**.

მოძრაობა ხდება გარკვეული წირის გასწვრივ. წირს, რომელსაც შემოწერს სხეული მოძრაობის დროს, **ტრაექტორია** ეწოდება. მოძრაობის ტრაექტორიის ფორმა შეიძლება იყოს **მრუდწირული** და **წრფივი**. არსებობს მექანიკური მოძრაობის რამდენიმე სახე (ბ).



იცით თუ არა, რომ?

- ერთი მიმართულებით მოძრაობას **მონესრიგებული მოძრაობა** ეწოდება. ხშირად ასეთ მოძრაობას დენას ან დინებას უწოდებენ. მაგალითად, სისხლის მოძრაობა ვენებში, წყლის მოძრაობა მდინარეებში, ნავთობის – მილებში, ქარის ქროლა და სხვ. ეს ყველა მონესრიგებული მოძრაობაა. ზოგჯერ ამ მოძრაობის ასეთი გამოთქმებით გამოხატავენ: „ვენებში სისხლი მიედინება“, „მილში ნავთობი მიედინება“, „ქარი ჰაერის ნაკადია“ და სხვ.



შეძენილი ცოდნის გამოყენება

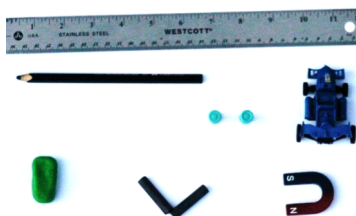
კვლევითი სამუშაო 2

შევისწავლოთ სხეულის მოძრაობა

სამუშაოსთვის საჭიროა: ურიკა (ან სათამაშო მანქანა), სახაზავი, პლასტილინი, ფურცელი (A4), ფანქარი, მაგნიტები.

სამუშაოს მსვლელობა:

1. დადეთ სახაზავი ფურცელზე და ფანქრით აღნიშნეთ დანაყოფი 15.
2. პლასტილინისგან გამოძერწეთ ხე და დაამაგრეთ ამ დანაყოფთან.
3. ურიკის ამოძრავება დაიწყეთ სკალის დანაყოფიდან – 30. ამისთვის ერთი მაგნიტი მოათავსეთ ურიკაზე, ხოლო მეორე მაგნიტი მიუახლოეთ მას (ა).
4. დააკვირდით ურიკის მოძრაობას.



ბ



იმსჯელეთ კვლევითი სამუშაოს შედეგებზე:

- განსაზღვრეთ, რომელი სხეულების მიმართ და როგორ ტრაექტორიაზე ხდება ეს მოძრაობა.

რა შეიტყვეთ

--- ეს არის სხეულის მდებარეობის ცვლილება სხვა სხეულების მიმართ. თუ სხეული გარემომცველი სხეულების მიმართ არ მოძრაობს, ამბობენ, რომ სხეული --- მდგომარეობაშია. --- ხდება სხვადასხვა წირის გასწვრივ. --- ეწოდება წირს, რომელსაც სხეული შემოწერს მოძრაობის დროს. ტრაექტორიის ფორმის მიხედვით არსებობს --- და --- მოძრაობა.

საკვანძო სიტყვები

მოძრაობა
მრუდწირული
ტრაექტორია
უძრაობა
წრფივი
მექანიკური
მოძრაობა

შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

1. რა არის ტრაექტორია?
2. კვლევითი სამუშაო 1-ის ფოტოების მიხედვით გამოთვალეთ დრო, რომელიც დასჭირდა გადაადგილებისთვის გოგონას საქანელაზე, ველოსიპედისტსა და ავტომობილს.
3. მოიყვანეთ მრუდწირული მოძრაობის მაგალითები.

23. სითბური მოძრაობა

ზაფხულის ცხელ დღეებში საღამოს მონაბერ ქარს სიგრილე მოაქვს. ზამთარში ქარის მოტანილი ჰაერის მასები ტემპერატურის დაწევას იწვევს. ბევრ შენობას ცხელი წყლის საშუალებით ათბობენ.

- როგორ ვრცელდება სითბო?
- რა არის სითბური მოძრაობა?
- როგორ ხდება სითბური მოძრაობა ბუნებაში?

კვლევითი სამუშაო 1

რის გამო გადაადგილდება წყალი?

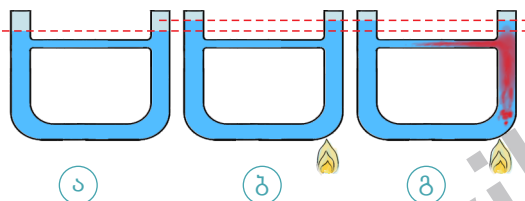
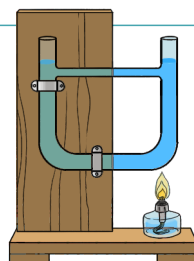
სამუშაოსთვის საჭიროა: სპეციალური ფორმის მილის მილი, სპირტქურა (ან სანთელი), წყალი (0,5 ლ), საკვები საღებავი.

სამუშაოს მსვლელობა:

1. ჩაასხით მილში წყალი, როგორც ნაჩვენებია სურათზე (ა).
2. მილის ერთ მუხლში ჩაყარეთ მცირეოდენი საკვები საღებავი და სპირტქურით გაათბეთ ეს მუხლი (ბ).
3. დაფიქრდით და იმსჯელეთ მილის მუხლებში წყლის დონის ცვლილების მიზეზზე, აგრეთვე მოვლენაზე, რომელიც მილის შეფერილ მუხლში ხდება (გ).

იმსჯელეთ კვლევითი სამუშაოს შედეგებზე:

- რატომ იზრდება წყლის დონე მილის მუხლებში მილის გაცხელების დროს?
- რომელი მიმართულებით ვრცელდება წყლის შეფერადება მილში? რატომ?



კვლევამ გვაჩვენა, რომ სითბოს გადატანა ხდება ნივთიერების გადაადგილებასთან ერთად და ეს პროცესი მიმდინარეობს გარკვეული თანმიმდევრობით:



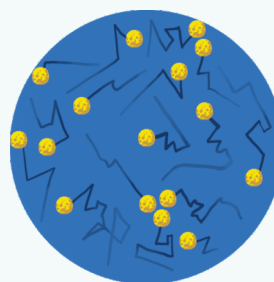
რატომ ხდება წყლის წრებრუნვა? ამ კითხვაზე პასუხის გასაცემად შევადაროთ ცივი და ცხელი წყლის დონეები. ცხელი წყლის დონე უფრო მაღალია, ვიდრე ცივისა (ა, ბ), რადგან გაცხელებისას ნივთიერების მოლეკულებს შორის ურთიერთქმედება იზრდება, ურთიერთშეჯახების შემდეგ



ისინი მეტად შორდებიან ერთმანეთს, რაც იწვევს ნივთიერების გაფართოებას. ამის შედეგად ნივთიერების სიმკვრივე წყლის ამ ნაწილში მცირდება. ცივი წყლის სიმკვრივე უცვლელი რჩება. ამიტომ უფრო მძიმე ცივი წყალი აამოძრავებს თბილ წყალს და მას ზევით განდევნის. ხდება ნივთიერების სითბური მოძრაობა. ნივთიერების მიერ სითბოს გადატანას **კონვექცია** ეწოდება.

იცით თუ არა, რომ?

● ინგლისელმა ბოტანიკოსმა რობერტ ბროუნმა, რომელიც მიკროსკოპით აკვირდებოდა ყვავილის მტვრის ნაწილაკების მოძრაობას წყალში, საინტერესო მოვლენა აღმოაჩინა: მტვრის ნაწილაკები ისე იქცეოდნენ, როგორც ცოცხალი არსებები. ისინი განუწყვეტლივ და უწესრიგოდ მოძრაობდნენ ტეხილ ტრაექტორიაზე. მოგვიანებით დადგინდა, რომ ყვავილის მტვრის ნაწილაკების ქაოსური (უწესრიგო) მოძრაობის მიზეზი არის მათზე წყლის მოლეკულების განუწყვეტელი დაჯახება. ე.ი. წყლის მოლეკულები ქაოსურად მოძრაობენ. მოლეკულების ქაოსურ მოძრაობას მეცნიერებმა **სითბური მოძრაობა** უწოდეს.



ეს საინტერესოა

„ზღვების მოძრაობა“. ყველა ოკეანე ურთიერთკავშირშია თბილი და ცივი დინებების არსებობის გამო. ცივი დინებები პოლარულ ზღვებში წარმოიშობა და ოკეანის ფსკერის გასწვრივ გადაადგილდება. თბილი დინებები კი ტროპიკულ და ეკვატორულ ზღვებში წარმოიშობა და ოკეანის ზედაპირზე გადაადგილდება. დინებები ერთმანეთს ერევა და ყოველივე ცოცხალს ჟანგბადითა და მინერალური მარილებით უზრუნველყოფს, რომლებიც ყველა ზღვასა და ოკეანეში გადააქვს. დინებები განსაზღვრავს დედამიწის კლიმატს, გავლენას ახდენს კონტინენტებისა და ოკეანეების ტემპერატურაზე. მაგალითად, გოლფსტრიმის თბილი დინება, რომელიც კარიბის ზღვაში წარმოიშობა, ევროპის სანაპიროს რომ მიაღწევს, მნიშვნელოვნად არბილებს მის კლიმატს. ლაბრადორის ცივი დინება კი, რომელიც რუსეთის ჩრდილო-აღმოსავლეთ და ამერიკის შეერთებული შტატების ჩრდილოეთ ნაწილს აცივებს, ამკაცრებს ამ ტერიტორიების კლიმატს.



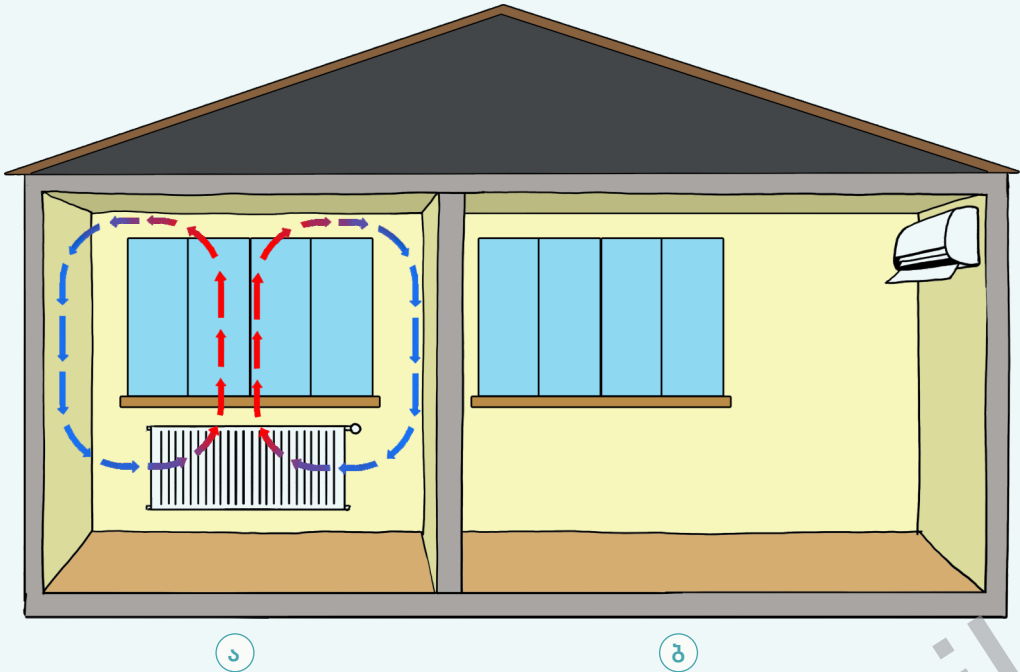
→ ცივი
დინებები

→ თბილი
დინებები

შექნილი ცოდნის გამოყენება

წარმოდგენილია ოთახების გათბობის ორი სქემა (ა, ბ): მარცხენა ოთახი ბატარეით თბება, რომელიც ფანჯრის ქვემოთაა (ა), მარჯვენა ოთახი – კონდიციონერით (ბ).

როგორ ხდება წარმოქმნილი სითბოს მოძრაობა ოთახებში?



რა შეიტყუეთ

ბუნებაში ---- გადატანა ხდება ნივთიერების მოძრაობით. ნივთიერების გაცხელების დროს ----, რომელთაგანაც ის შედგება, გადაადგილდებიან და შორდებიან ერთმანეთს. ამიტომ ხდება ნივთიერების ----. ნივთიერების მოლეკულები იწყებენ ---- ნივთიერების გაცხელების არიდან ცივი არისკენ. სითბოს გადატანას ნივთიერების საშუალებით ---- ეწოდება. ---- სახლებში, სადაც გათბობის ცენტრალიზებული სისტემაა, აიხსნება კონვექციით.

სავანძო სიტყვები

მოლეკულები
მოძრაობა
გაფართოება
ჰაერის წრებრუნვა
კონვექცია
სითბო

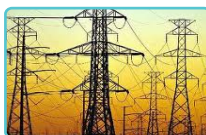
შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

1. რით განსხვავდება სითბური მოძრაობა მექანიკურისგან?
2. რატომ გვცვივა გრილ ოთახში პირველ რიგში ფეხებზე?



24. ელექტრული მოძრაობა. ელექტრული დენი

სიტყვებს „ელექტრობა“ და „ელექტრული დენი“ ხშირად ვიყენებთ ყოფით სიტუაციებში. წარმოიდგინეთ, რომ თქვენს ბინაში მოულოდნელად შეწყვეტეს ელექტროენერგიის მოწოდება. რა მოხდება? რომელი ხელსაწყოები შეწყვეტს მუშაობას?



- ტელევიზორის მუშაობისთვის მის ჩანგალს კედელზე როზეტში რთავენ. რა მიენოდება როზეტს?
- რა გადააქვს სადენებს, რომლებიც მაღალ ბოძებზეა დაკიდებული?

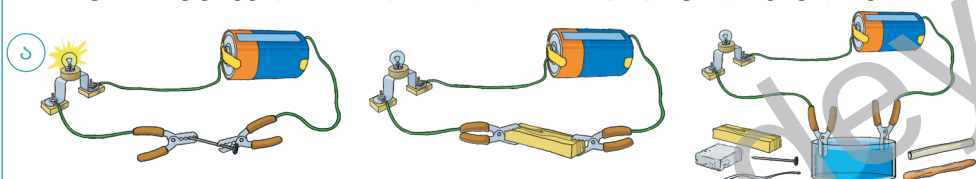
კვლევითი სამუშაო 1

რომელ ნივთიერებაში გაივლის ელექტრული დენი?

სამუშაოსთვის საჭიროა: ელექტრული ბატარეა, შემაერთებული სადენები, ნათურა, მომჭერები, ხის ჯოხი, პლასტმასის ჯოხი, ლურსმანი, მარილიანი და დისტილირებული (გამოხდილი) წყალი, წყალი ლიმონის წვენი, ალუმინის სადენი და სკოჩი.

სამუშაოს მსვლელობა:

1. შეაერთეთ, როგორც ნახატზეა ნაჩვენები, ბატარეა, ნათურა და სადენები. დაამაგრეთ მომჭერები სადენების თავისუფალ ბოლოებზე.
2. შეამოწმეთ, აინთება თუ არა ნათურა, თუ სადენების მომჭერებს ერთმანეთთან შევადრებთ, რიგრიგობით: ხის ჯოხით, ლურსმნით, პლასტმასის ჯოხით, ალუმინის სადენით (ა).
3. გაიმეორეთ ცდა: ისე, რომ ერთმანეთს არ შეახოთ, მომჭერები ჩაუშვით რიგრიგობით: ქურჭელში მარილიანი, ლიმონიანი და დისტილირებული წყლით.



4. დაკვირვების შედეგად მიღებული შედეგებით შეავსეთ სამუშაო რეგულში დახაზული ცხრილი:

ნივთიერება	ნათურა ანთია	ნათურა არ ანთია

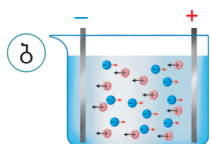
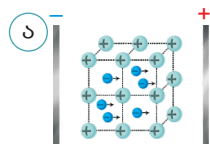
1. რა გაირკვა მომჭერების სხვადასხვა ნივთიერებით დაკავშირების შემდეგ?
2. ცხრილში მოყვანილმა რომელმა ნივთიერებამ გამოიწვია ნათურის ნათება? რომელი ნივთიერების გამოყენების დროს არ აინთო ნათურა?
3. რომელი ნივთიერებებია ელექტრული დენის გამტარი და რომელი არა?

თქვენ უკვე იცით, რომ ნებისმიერი დინება ნაწილაკების მოწესრიგებული მოძრაობაა გარკვეული მიმართულებით. დინება აღიძვრება მაშინ, როცა არსებობს ნაწილაკები, რომელთაც შეუძლიათ, შეასრულონ მოწესრიგებული მოძრაობა.

ელექტრული დენი დამუხტული ნაწილაკების მოწესრიგებული მოძრაობაა.

ელექტრული დენის გატარების უნარის მიხედვით, ნივთიერებები გაყოფილია **ელექტრული დენის გამტარებად** და **ელექტრული დენის არაგამტარებად**. მაგ., მეტალები ელექტრული დენის კარგი გამტარებია. ელექტრული დენი მეტალებში წარმოადგენს ატომებისგან თავისუფალი ელექტრონების მოწესრიგებულ მოძრაობას. ელექტრული ბატარეის „+“ და „-“ პოლუსების მეტალის სადენით შეერთებისას თავისუფალი ელექტრონები იწყებენ მოწესრიგებულ გადაადგილებას „+“ პოლუსისკენ (ა). ასეთ შემთხვევაში ამბობენ, რომ ნივთიერებაში ელექტრული დენი აღიძრა. არსებობს ისეთი ნივთიერებები, რომლებშიც ელექტრული დენი არ აღიძვრება. ამას თქვენ დააკვირდით კვლევის სამუშაოს დროს.

ელექტრული დენი სითხეებში (ხსნარებში) დადებითი და უარყოფითი იონების მიმართული მოძრაობაა (ბ).



იცით თუ არა, რომ?

ელექტრული ბატარეა ელექტრული დენის წყაროა. მას ორი პოლუსი აქვს: „+“ და „-“. „-“ პოლუსზე დიდი რაოდენობით თავისუფალი ელექტრონები გროვდება, ხოლო „+“ პოლუსზე ელექტრონების რაოდენობა უმნიშვნელოა. ამიტომ სადენების საშუალებით ბატარეის პოლუსებთან ნათურის მიერთებისას ელექტრონები მოწესრიგებულად გადაადგილდებიან ელექტრონები „-“ პოლუსიდან ნათურის გავლით მოწესრიგებულად გადაადგილდებიან „+“ პოლუსისკენ, აღძრავენ ელექტრულ დენს და ნათურა იწყებს ნათებას.



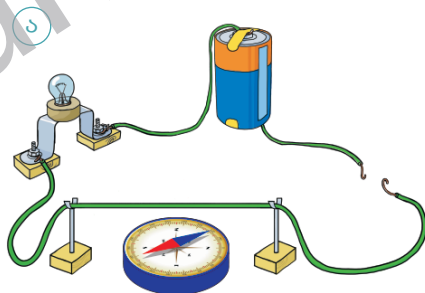
შექმნილი ცოდნის გამოყენება

კვლევითი სამუშაო 2

ელექტრული დენის მოქმედება

სამუშაოსთვის საჭიროა: ბატარეა, შემაერთებელი სადენები, ნათურა, ნებოვანი ლენტის (სკოჩი) და კომპასი.

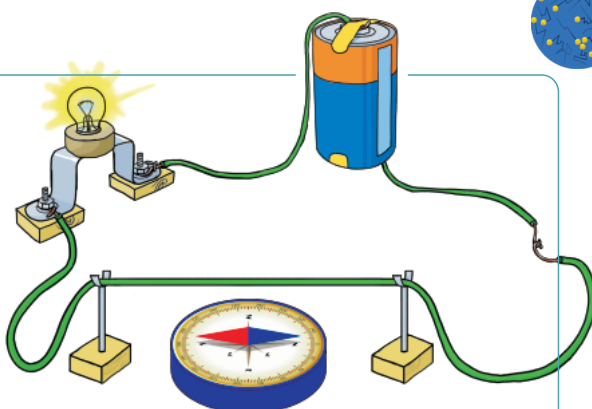
სამუშაოს მსვლელობა: 1. სადენების საშუალებით შეაერთეთ ბატარეა და ნათურა. მოათავსეთ კომპასი სადენის ქვეშ, როგორც ნახატზეა ნაჩვენები (ა).





2. სადენების თავისუფალი ბოლოები მიაერთეთ ერთმანეთს, მერე დააშორეთ. ნათურა აინთება, შემდეგ – ჩაქრება. დააკვირდით ამ დროს კომპასის ისარს (ბ).

ბ



იმსჯელეთ კვლევითი სამუშაოს შედეგებზე:

- რა მიმართულებას აჩვენებს კომპასის ისარი, როცა სადენების ბოლოები ერთმანეთთან მიერთებული არ არის (ნათურა არ ანათებს)?
- როგორ იცვლება კომპასის ისრის მდებარეობა სადენების ერთმანეთთან მიერთებისა და დაშორების დროს?
- ელექტრული დენის რომელი მოქმედების უნარი აღმოაჩინეთ ამ კვლევითი სამუშაოს დროს?

რა შეიტყვეთ

--- არის დამუხტული ნაწილაკების მოწესრიგებული მოძრაობა. ელექტრული დენი მეტალებში არის --- მიმართული მოძრაობა, ხოლო სითხეებში – --- და --- იონების – მიმართული მოძრაობა.

საკვანძო სიტყვები

ელექტრული დენი
თავისუფალი ელექტრონები
დადებითი იონი
უარყოფითი იონი

შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

- რომელ ნივთიერებაში არ გავლის ელექტრული დენი?
 - სველი ხე
 - მშრალი ხე
 - პლასტმასის კალამი
 - მეტალის კალამი
 - მარილიანი წყალი
 - ფორთოხლის წვენი
 - სპილენძის რგოლი
- დენის გავლის რომელი მაგალითები შეგიძლიათ მოიყვანოთ?
- რა არის ელექტრული დენი მეტალებში?
- რით განსხვავდება დადებითი იონი უარყოფითი იონისაგან?

25. ენერგია

მდინარეების დინებას, ავტომობილებისა და საყოფაცხოვრებო ტექნიკის მუშაობას, ასევე სითბოსა და ჩვენი სხეულების მოძრაობას უზრუნველყოფს ენერგია. თანამედროვე ტექნიკური პროგრესის მისაღწევად ადამიანები ჩვენს პლანეტაზე არსებულ სხვადასხვა სახის ენერგიას იყენებენ – ჩვეულებრივი კოცონის ენერგიიდან მზის ენერგიამდე.

- მაგრამ რა არის ენერგია?

კვლევათი სამუშაო 1

რომელი სხეულია უფრო ენერგოტევადი?

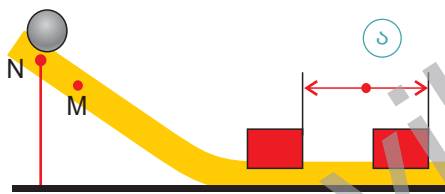
სამუშაოსთვის საჭიროა: დახრილი სიბრტყე, ხის ძელაკი, ფოლადის ბურთულა, სახაზავი.

სამუშაოს მსვლელობა:

1. მოათავსეთ ძელაკი დახრილი სიბრტყის წინ.
2. ჩამოაგორეთ ფოლადის ბურთულა დახრილ სიბრტყეზე ჯერ N წერტილიდან, შემდეგ – M წერტილიდან. ორივე შემთხვევაში განსაზღვრეთ, რამდენით გადაადგილდება ხის ძელაკი (ა).
3. ჯგუფში იმსჯელეთ დაკვირვებისა და გაზომვის შედეგებზე.

იმსჯელეთ კვლევათი სამუშაოს შედეგებზე:

- რომელი წერტილიდან ჩამოაგორებისას გადაადგილებს უფრო მეტ მანძილზე ბურთულა ხის ძელაკს? რატომ?
- ენერგიის რომელი სახე იწვევს ბურთულის მოძრაობასა და ძელაკის გადაადგილებას?



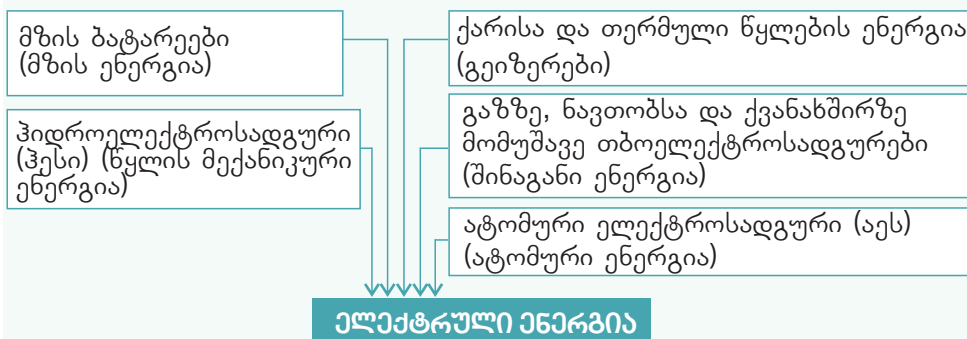
ენერგია განსაზღვრავს სხეულების ურთიერთქმედებასა და მოძრაობას. ურთიერთქმედებისა და მოძრაობის სხვადასხვა სახეს სხვადასხვა სახის ენერგია შეესაბამება: მექანიკური, შინაგანი (სითბური), ელექტრომაგნიტური, ატომური და სხვ.

- მექანიკური ენერგია განსაზღვრავს მექანიკურ ურთიერთქმედებასა და მოძრაობას.
- შინაგანი (სითბური) ენერგია განსაზღვრავს ნივთიერების შემადგენელი ატომებისა და მოლეკულების მოძრაობასა და ურთიერთქმედებას.
- ელექტრომაგნიტური ენერგია განსაზღვრავს დამუხტული ნაწილაკების მოძრაობასა და ურთიერთქმედებას.
- ატომური ენერგია განსაზღვრავს ატომის ბირთვის ურთიერთქმედებას სხვა ნაწილაკებთან.



ენერგიის უმთავრესი თვისებაა ერთი სახიდან მეორე სახის ენერგიად გარდაქმნის უნარი. ადამიანები იყენებენ ენერგიის ამ თვისებას. მაგალითად, ელექტროენერგიის გარდაქმნა სხვადასხვა სახის ენერგიად ფართოდ გამოიყენება ყოფა-ცხოვრებაში.

ენერგიის გარდაქმნა



შეძენილი ცოდნის გამოყენება

კვლევითი სამუშაო 2

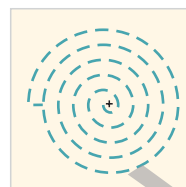
რა ამოძრავებს სპირალს?

სამუშაოსთვის საჭიროა: კვადრატული ფორმის ფურცელი (13 სმ x 13 სმ), ფანქარი, მაკრატელი, ძაფი (20 სმ), ელექტროგამაცხელებელი (ან მაგიდის ნათურა).

სამუშაოს მსვლელობა:

1. დახატეთ ფურცელზე სპირალი და გამოჭერით (ა).
2. გააძვრინეთ ძაფი სპირალის ცენტრში და განასკვეთ.
3. ჩამოკიდეთ სპირალი ელექტროგამაცხელებლის თავზე (ბ) და დააკვირდით მოვლენას.

(ა) სპირალის გამოჭრა



(ბ) ქაღალდის სპირალი



იმსჯელეთ კვლევითი სამუშაოს შედეგებზე:

- რატომ იწყებს ბრუნვას გამაცხელებლის თავზე დაკიდებული სპირალი? გამაცხელებელი
- რომელი ენერგიის გარდაქმნა მოხდა ამ მოვლენის დროს?

რა შეიტყუეთ

--- განსაზღვრავს სხეულების ურთიერთქმედებასა და მათ მოძრაობას. არსებობს

--- სხვადასხვა ---. ენერგიას, რომელიც წარმოიქმნება მექანიკური მოძრაობისა და ურთიერთქმედების დროს, ეწოდება ---.

--- ეს არის ენერგია, რომელიც წარმო-

იქმნება ნივთიერების შემადგენელი მოლეკულების მოძრაობისა და ურთიერთქმედების დროს. --- ეს არის ენერგია, რომელიც წარმოიქმნება დამუხტული ნაწილაკების მოძრაობისა და ურთიერთქმედების დროს. --- ეს არის ენერგია, რომელიც წარმოიქმნება ატომის ბირთვთან უფრო მცირე ნაწილაკების ურთიერთქმედების დროს.

საკვანძო სიტყვები

ენერგია

მექანიკური ენერგია

ელექტრული ენერგია

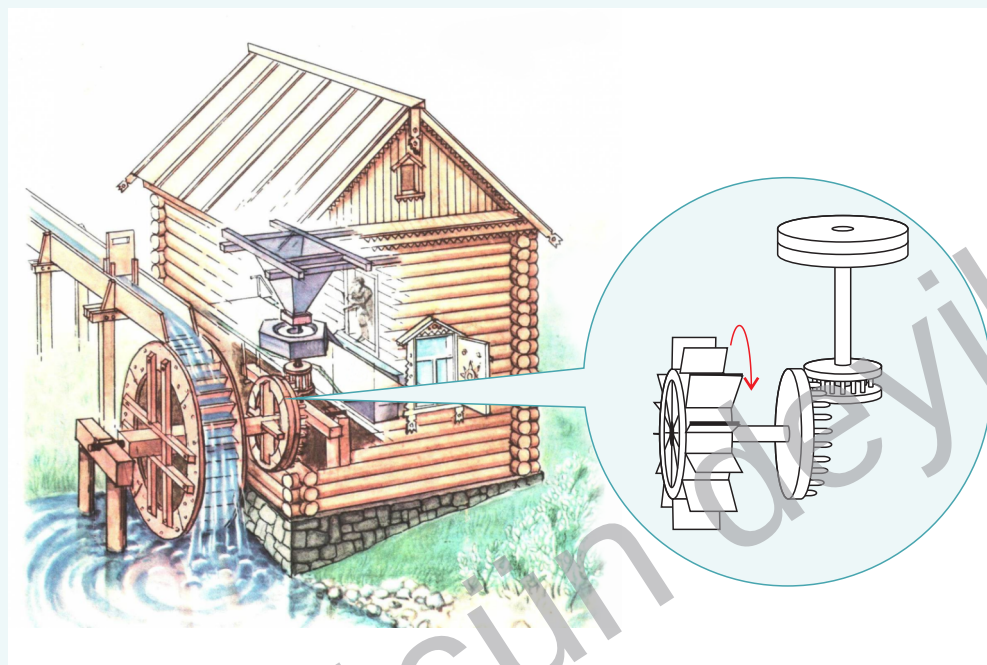
ატომური ენერგია

შინაგანი ენერგია

ენერგიის სახეები

შეამოწმეთ თქვენი ცოდნა

1. რა არის წარმოდგენილი ნახატზე? რა სახის ენერგიაა გამოყენებული და რა მიზნით?



2. მოიყვანეთ ერთი სახის ენერგიის მეორე სახის ენერგიად გარდაქმნის მაგალითები.
3. რა არის ენერგიის უმნიშვნელოვანესი თვისება?



შემაჯავებელი ღვაწლები

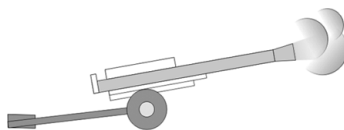
1. ნახატზე წარმოდგენილ რომელ სხეულებს შორის არსებობს ურთიერთქმედება?



ა



ბ



გ

2. ნახატებზე ნაჩვენებია სხვადასხვა სახის მოძრაობა. მოძრაობის სახისა და ტრაექტორიის მიხედვით გაარკვიეთ შესაბამისობა:

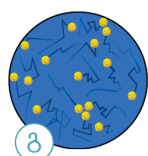
1. მექანიკური მოძრაობა. 2. სითბური მოძრაობა. 3. წარმოსახვითი ტრაექტორია. 4. ხილული ტრაექტორია.



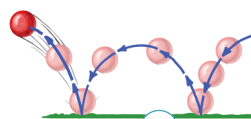
ა



ბ



გ



დ

თვითმფრინავების
ფრენა

თევზის
ცურვა

მოლეკულების
ქაოსური მოძრაობა

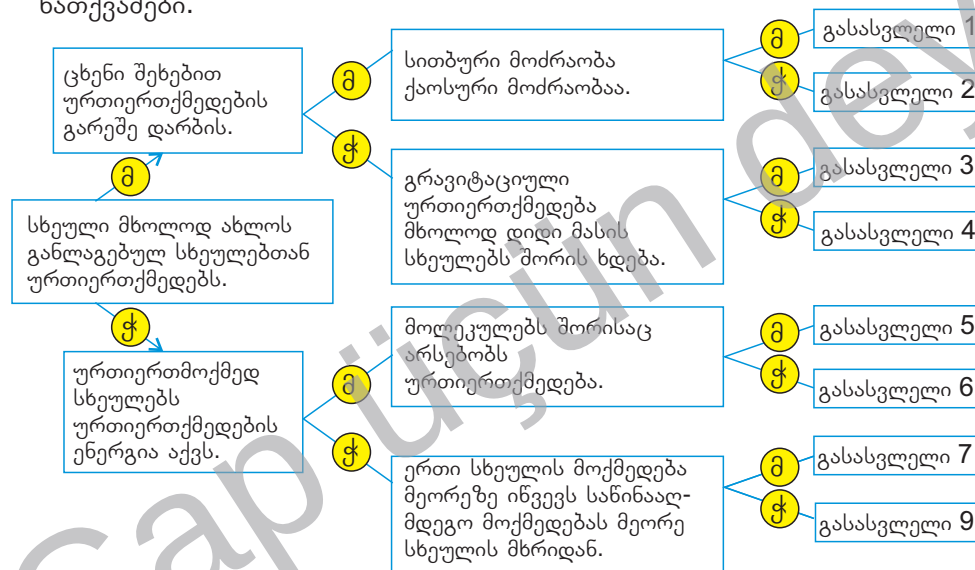
ბურთის
მოძრაობა

3. რა გადასცემს გრავიტაციულ ურთიერთქმედებას სხეულებს?

ა. ფიზიკური ველი ბ. ელექტრონი გ. იონი დ. გრავიტაციული ველი

ა) ა და ბ ბ) ბ და გ გ) მხოლოდ დ დ) ა და დ ე) მხოლოდ ა

4. მონახეთ სწორი გასასვლელი ხაზების გასწვრივ მოძრაობით და იმის მიხედვით, ჭეშმარიტია (ჭ) თუ მცდარი (მ) უჯრებში ჩანერილი გამო-
ნათქვამები.



დანართი

ცხრილი 1. სიგრძის საზომი ერთეულების კოეფიციენტების აღნიშვნა

კოეფიციენტები			საზომი ერთეულები
დასახელება	პირობითი აღნიშვნა	თანამართავი	
მეგა-	მეგა	1000 000	1 მეგამ = 1000 000 მ
კილო-	კ	1000	1 კმ = 1000 მ
დეცი-	დ	0,1	1 დმ = 0, 1 მ
სანტი-	ს	0,01	1 სმ = 0, 01 მ
მილი-	მ	0,001	1 მმ = 0, 001 მ

ცხრილი 2. ერთეულთა საერთაშორისო სისტემა (SI)

ერთეულთა საერთაშორისო სისტემის (SI) ძირითადი ერთეულები			
სიდიდე		ერთეული	
დასახელება	პირობითი აღნიშვნა	დასახელება	პირობითი აღნიშვნა
სიგრძე	l	მეტრი	მ
მასა	m	კილოგრამი	კგ
დრო	t	წამი	წმ
აბსოლუტური ტემპერატურა	T	კელვინი	K
დენის ძალა	I	ამპერი	ა
ნივთიერების რაოდენობა	v	მოლი	მოლი
სინათლის ძალა	I _F	კანდელი	კანდელი

ცხრილი 3. ზოგიერთი ნივთიერების სიმკვრივე

ნივთიერება	სიმკვრივე	
	კგ/მ ³	გ/სმ ³
მზესუმზირას ზეთი	930	0,93
დისტილირებული წყალი	1000	1,00
რძე	1030	1,03
თაფლი	1350	1,35
ფოლადი	7800	7,80
სპილენძი	8900	8,90
ვერცხლისწყალი	13600	13,60
ოქრო	19300	19,30
ალუმინი	2700	2,70

ცხრილი 4. პლანეტების ზოგიერთი მახასიათებელი

პლანეტები	მზისგან დაშორება (მილიონი კმ)	დიამეტრი (ათასი კმ)	მზის ირგვლივ ერთი სრული ბრუნის დრო		მოძრაობის სიჩქარე (კმ/წმ)
			წელი	დღე	
მერკური	≈60	≈4,9	≈0,3	≈88	≈ 48
ვენერა	≈108	≈12,1	≈0,6	≈225	≈35
დედამიწა	≈150	≈12,8	≈1,0	≈366	≈30
მარსი	≈228	≈6,8	≈1,8	≈687	≈24
იუპიტერი	≈778	≈143	≈12,0	≈4332	≈13
სატურნი	≈1 427	≈120	≈29,4	≈10 760	≈10
ურანი	≈2 870	≈51,8	≈84,0	≈30 685	≈7
ნეპტუნი	≈4 497	≈49,5	≈165,0	≈60 190	≈5,6

Fizika – 6
Ümumtəhsil məktəblərinin 6-cı sinfi üçün
Fizika fənni üzrə dərslik
Gürcü dilində

Tərtibçi heyət:

Müəlliflər:	Mirzəli İsmayıl oğlu Murquzov Rasim Rəşid oğlu Abdurazaqov Rövşən Mirzə oğlu Əliyev
Tərcüməçi	Q.Kareli
Redaktor	L.Kadaqidze
Bədii redaktor	T.Məlikov
Texniki redaktor	Z.İsayev
Dizayner	Q.Baqratoni
Rəssamlar	M.Hüseynov, E.Məmmədov
Korrektor	N.Mçedlişvili

Dərsliyin gürcü dilində nəşri “Deogene” nəşriyyatı ilə birgə həyata keçirilmişdir.

Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyinin qrif nömrəsi: 2017-039

© 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 4,8. Fiziki çap vərəqi 6. Səhifə sayı 96.
Kağız formatı 70×100¹/₁₆. Ofset kağızı. Məktəb qarnituru. Ofset çapı.
Tiraj 200. Pulsuz. Bakı–2017.

“Bakı” nəşriyyatı
Bakı, AZ 1001, H.Seyidbəyli küç. 30