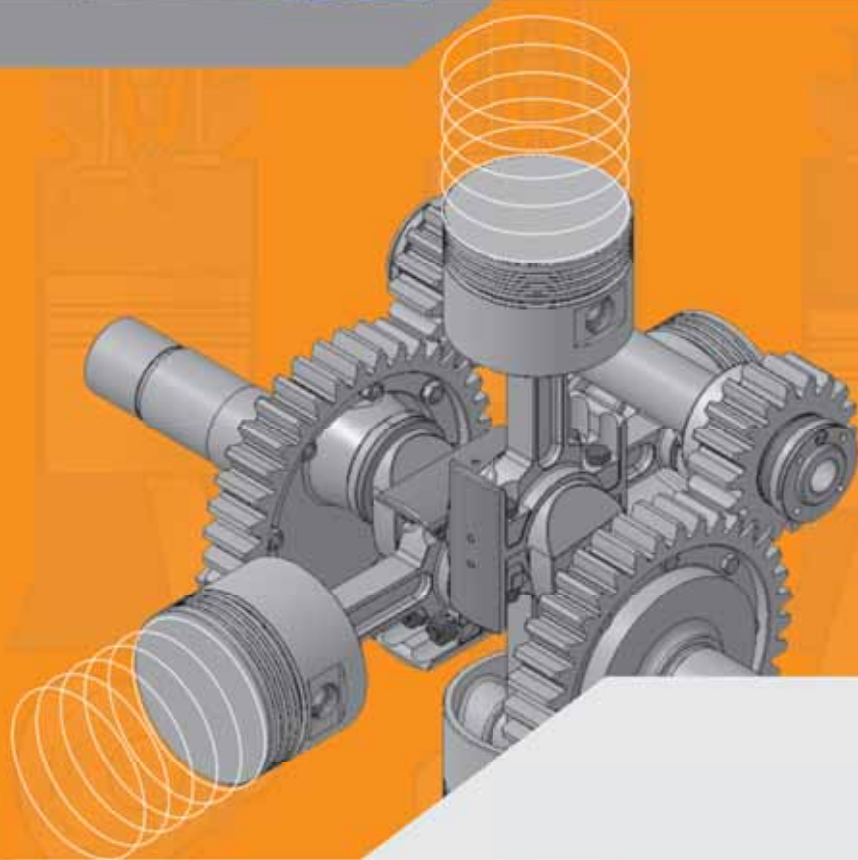
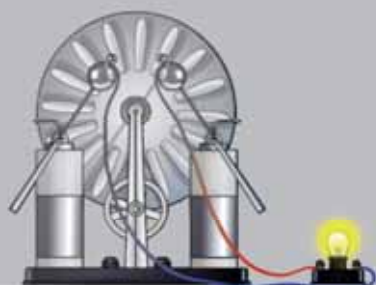


Физика

методическое пособие

8



Мирзали Мургузов
Расим Абдуразагов
Ровшан Алиев
Дильбяр Алиева

МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ

учебника по предмету

Физика

для

8

-го класса

общеобразовательных школ

Замечания и предложения, связанные с этим изданием,
просим отправлять на электронные адреса:

bn@bakineshr.az и derslik@edu.gov.az

Заранее благодарим за сотрудничество!

B

A

K

I



N

Ə

Ş

R

СОДЕРЖАНИЕ

ОБ УЧЕБНОМ КОМПЛЕКТЕ	3
СТРУКТУРА УЧЕБНОГО КОМПЛЕКТА	3
СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНИКА ПО ГЛАВАМ.....	4
ПРЕДМЕТНЫЙ КУРРИКУЛУМ ПО ФИЗИКЕ	8
НОВЫЕ ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ НА УРОКАХ ФИЗИКИ.....	20
СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНИВАНИЯ	23
ГРУППИРОВКА УЧЕБНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПО ИХ ХАРАКТЕРУ ДЛЯ КАЖДОЙ ТЕМЫ.....	27

ТЕХНОЛОГИЯ РАБОТЫ С УЧЕБНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ ПО ТЕМАМ

1. ТЕПЛОВОЕ ДВИЖЕНИЕ МОЛЕКУЛ. ВНУТРЕННЯЯ ЭНЕРГИЯ	28
МАЛОЕ СУММАТИВНОЕ ОЦЕНИВАНИЕ.....	51
2. ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ ЭНЕРГИИ В ТЕПЛОВЫХ ЯВЛЕНИЯХ	53
МАЛОЕ СУММАТИВНОЕ ОЦЕНИВАНИЕ.....	73
3. ИЗМЕНЕНИЕ АГРЕГАТНЫХ СОСТОЯНИЙ ВЕЩЕСТВА	75
МАЛОЕ СУММАТИВНОЕ ОЦЕНИВАНИЕ.....	94
4. ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ	96
МАЛОЕ СУММАТИВНОЕ ОЦЕНИВАНИЕ.....	110
5. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ЗАРЯД. ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ	112
МАЛОЕ СУММАТИВНОЕ ОЦЕНИВАНИЕ.....	140
6. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК	142
I МАЛОЕ СУММАТИВНОЕ ОЦЕНИВАНИЕ.	165
II МАЛОЕ СУММАТИВНОЕ ОЦЕНИВАНИЕ.	183
ОБРАЗЦЫ ПОУРОЧНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ	185
РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ	198

ОБ УЧЕБНОМ КОМПЛЕКТЕ

Учебный комплект по физике для VIII класса создан на основе куррикулума по физике (VI–XI классы) для общеобразовательных школ Азербайджанской Республики, утвержденного Министерством образования Азербайджанской Республики. Издание учебников в виде комплектов позволяет полностью раскрыть связь учитель – ученик, охватывая их деятельность в отдельности, направляет работу учителя от планирования до оценивания и помогает закрепить самостоятельность и умение применять знания, полученные учениками в процессе обучения. В этом плане учащихся можно привлечь к поискам информации, самостоятельному проведению опытов, создавая условия для активного обучения. На основе этого формируются врожденные способности учеников и с учетом их индивидуальных интересов развиваются логические, критические и творческие способности мышления, повышается интерес к обучению.

В учебнике физики для VIII класса на первый план выдвигается развитие логического, критического, творческого мышления учеников методом от простого к сложному, умение применять на уроке новые технологии и средства коммуникации. Учебник формирует исследовательские способности учащихся, навыки выражения своих мыслей, подготовки презентаций с выявлением закономерностей, работы над рефератами с анализом процессов и явлений, происходящих в природе, и их оценкой.

В учебнике реализуются все содержательные стандарты, предусмотренные в программе (куррикулуме) по физике, при этом точность фактов, наглядность, современность подачи материала, соблюдение грамматических правил выдвигаются на первый план. Учебный материал, собранный в учебнике по принципу от простого к сложному, соответствует возрасту учеников, написан простым и лаконичным языком, соблюдена логическая и хронологическая последовательность.

В начале учебника дана информация об учебных блоках, соответствующих методическим этапам учебного процесса.

СТРУКТУРА УЧЕБНОГО КОМПЛЕКТА

Учебный материал в книге представлен в 6 разделах:

1. Тепловое движение молекул. Внутренняя энергия
2. Закон сохранения энергии в тепловых явлениях
3. Изменение агрегатных состояний вещества
4. Тепловые двигатели
5. Электрический заряд. Электрическое поле
6. Электрический ток

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНИКА ПО ГЛАВАМ

В главе «*Тепловое движение молекул. Внутренняя энергия*» продолжено формирование понятий «вещество и его свойства», «тепловое движение», а также темы «Механическая работа и энергия», изученной в VII классе. Учащиеся, основываясь на своих знаниях о хаотическом движении, температуре, тепловом расширении веществ, знакомятся с понятиями «зависимость скорости движения молекул от температуры», «шкала температур», «внутренняя энергия», «способы изменения внутренней энергии». Учащиеся рассматривают формулы, устанавливающие связь между этими понятиями. При подборе учебного материала учитываются такие дидактические принципы, как научность, единство образовательного процесса, наглядность, интенсивность и соответствие принятым программам.

В главе «*Закон сохранения энергии в тепловых явлениях*» учащиеся знакомятся с явлениями количества теплоты, удельной теплоты сгорания топлива, законом сохранения энергии и уравнением теплового баланса. Сравнивая новые понятия с пройденными в VII классе механическим движением, траекторией, скоростью, учащиеся лучше понимают тепловое движение и отличают его от механического движения.

Особое внимание в этом разделе уделяется решению экспериментальных задач, что является подготовкой к решению практических задач, введенных в последующих разделах.

Глава «*Изменение агрегатных состояний вещества*» служит закреплению знаний учеников. Здесь первичные знания о строении вещества, полученные в VI и VII классах, систематизируются, расширяются и углубляются. Физические процессы, изучаемые в данной главе, можно наблюдать в домашних условиях и делать нужные выводы. Например, наблюдая за тем, как при кипении воды возникают пузырьки воздуха и насыщенный пар, обнаруживая, что температура кипящей воды в открытом сосуде меняется и что при испарении температура воды понижается, учащиеся узнают новое о физических явлениях. В главе также вводятся такие понятия, как «плавление и отвердевание», «удельная теплота плавления», «парообразование и конденсация», «кипение», «удельная теплота парообразования», «приборы, измеряющие влажность».

В главе «*Тепловые двигатели*» рассматривается практическое применение процесса превращения тепловой энергии, выделяемой при сгорании топлива, в механическую. Эта тема важна не только с точки зрения изучения учениками нового материала, но и для правильного использования двигателей в зависимости от их КПД. Изучаются принципы работы двигателя внутреннего сгорания и парового двигателя. Ввиду широкого применения двигателей внутреннего сгорания в технике их изучению уделяется особое внимание. Рассмотрение принципов работы турбин и реактивных двигателей, их строения и областей применения способствует более глубокому пониманию возможностей тепловых двигателей. В этой главе изучаются такие важные темы, как

тепловые двигатели и их КПД, паровые турбины, двигатели внутреннего сгорания, реактивные двигатели, а также охрана окружающей среды, начатые в VI и VII классах.

Для продолжения начатого в VI и VII классах изучения темы строения атома вводятся понятия *«электрический заряд»*, *«электрическое поле»*. Электрический заряд рассматривается прежде всего как материальный носитель электромагнитного поля и основное понятие раздела «Электричество». Во всех темах здесь особое внимание уделяется зависимости электрических явлений от наличия электрических зарядов, а также их движению и взаимодействию. Представлены примечательные факты из истории изучения электричества. Ученикам предлагается воспользоваться возможностями Интернета и мультимедийных средств. Проводя различные опыты, описание которых дано в учебнике, учащиеся самостоятельно рассматривают различные характеристики электрических явлений и делают соответствующие выводы. В темах «Электризация тел. Электрический заряд», «Строение атома. Природа электризации», «Проводники и диэлектрики», «Электростатическая индукция», «Электроскоп. Электромметр», «Закон сохранения электрического заряда» изучаются основные свойства электричества. В теме «Взаимодействие электрических зарядов: закон Кулона» проводится внутрипредметная связь с темой «Закон Всемирного тяготения». Здесь же закрепляются навыки учеников по решению задач.

В главе *«Электрический ток»* рассматриваются простейшая электрическая цепь и электродинамические процессы, доказываемая функциональная связь между тремя величинами – силой тока, напряжением и сопротивлением, то есть закон Ома для участка цепи. Учащиеся знакомятся с измерительными приборами – амперметром и вольтметром, способами присоединения их к цепи и проводят простейшие измерения, связанные с законом Ома. Весь учебный материал основывается на обширном исследовательском (практическом) материале: демонстрационных опытах и лабораторных работах. Исследования, представленные в темах, помогают ученикам решать проблемы, встречающиеся в повседневной жизни. Реализация этих исследований формирует у учеников навыки сборки простейших электрических цепей, измерения силы тока, напряжения, сопротивления проводников, работы и мощности электрического тока.

Изучая свойства электричества, учащиеся приобретают новые знания и умения благодаря тщательно подобранному учебному материалу с соблюдением образовательных принципов единства, соответствия и наглядности. В этой главе предлагаются простые качественные и количественные задачи, устанавливается связь между основными электрическими величинами.

СТРУКТУРА УЧЕБНОГО КОМПЛЕКТА ПО ТЕМАМ

ГЛАВА	ТЕМА
1. ТЕПЛОЕ ДВИЖЕНИЕ МОЛЕКУЛ. ВНУТРЕННЯЯ ЭНЕРГИЯ	1. Тепловое движение молекул. Температура 2. Тепловое расширение тел 3. Тепловое равновесие. Температурные шкалы 4. Решение задач 5. Внутренняя энергия 6. Способы изменения внутренней энергии: совершение механической работы и теплопередача 7. Теплопроводность 8. Конвекция 9. Излучение 10. Решение задач
2. ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ ЭНЕРГИИ В ТЕПЛОВЫХ ЯВЛЕНИЯХ	11. Количество теплоты 12. Удельная теплоемкость 13. Теплота сгорания топлива 14. Решение задач 15. Закон сохранения энергии в тепловых процессах 16. Уравнение теплового баланса 17. Решение задач 18. Практическая работа. Определение удельной теплоемкости тела
3. ИЗМЕНЕНИЕ АГРЕГАТНЫХ СОСТОЯНИЙ ВЕЩЕСТВА	19. Плавление и отвердевание 20. Удельная теплота плавления 21. Парообразование и конденсация 22. Насыщенный и ненасыщенный пар. Кипение 23. Удельная теплота парообразования 24. Влажность воздуха 25. Приборы для измерения влажности 26. Решение задач

ГЛАВА	ТЕМА
4. ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ	27. Тепловой двигатель. КПД теплового двигателя 28. Паровая турбина 29. Двигатель внутреннего сгорания 30. Реактивный двигатель 31. Тепловые двигатели и охрана окружающей среды 32. Решение задач
5. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ЗАРЯД. ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ	33. Электризация тел. Электрический заряд 34. Строение атома. Природа электризации 35. Проводники и диэлектрики 36. Электростатическая индукция 37. Электроскоп. Электрометр 38. Закон сохранения электрического заряда 39. Взаимодействие электрических зарядов: закон Кулона 40. Устройства, разделяющие, накапливающие и передающие электрические заряды 41. Электрическое поле. Напряженность электрического поля 42. Силовые линии электрического поля 43. Решение задач
6. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК	44. Электрический ток 45. Источники тока 46. Электрическая цепь и ее элементы 47. Действия электрического тока 48. Сила тока и ее измерение 49. Напряжение и его измерение 50. Решение задач 51. Электрическое сопротивление. Закон Ома для участка цепи 52. От чего зависит сопротивление проводника? 53. Решение задач 54. Последовательное соединение проводников 55. Параллельное соединение проводников 56. Решение задач 57. Работа электрического тока. Закон Джоуля-Ленца 58. Мощность электрического тока 59. Решение задач

ПРЕДМЕТНЫЙ КУРРИКУЛУМ ПО ФИЗИКЕ

Учебная программа (куррикулум) по физике является документом, составленным с учетом мировых и национальных достижений и выраженным учебником и учебными пособиями, методическими руководствами, планированием учебного материала, организацией методов обучения и подготовкой учителей. При этом за основу взяты такие качества, как направленность на итоги, личность и развитие.

Программа (куррикулум) по физике оказывает серьезное влияние на формирование подрастающего поколения в соответствии с современными требованиями образования, необходимого для самостоятельного решения проблем, направленных на развитие политехнических знаний, логического мышления и подготовку к практической жизни.

Физика – естественная наука. Многие законы и закономерности окружающего нас мира являются объектами исследований этой науки. Знакомство с этими законами и закономерностями, физическими явлениями позволяет ученикам со школьных лет наряду с изучением природы получать навыки жизни в обществе. Это способствует формированию ценных человеческих качеств. Регулирование этого процесса, наблюдение и направление развития учеников предлагается в содержании предмета физики в форме итогов. Эти итоги, состоящие из навыков, являются измеряемыми и принимаются за содержательный стандарт. Они занимают основное место в программе (куррикулуме) по физике и обладают всеми качествами учебной программы.

В учебной программе (куррикулуме) по физике особое место уделяется связи содержательных стандартов предмета с соответствующими содержательными стандартами других предметов, которая представлена в виде таблицы. С вводом межпредметной интеграции в учебную программу (куррикулум) мы добиваемся главного – получения документа, способствующего формированию целостной личности.

Учебная программа (куррикулум) по физике охватывает деятельность учителей и учеников, а также оценивание усвоения материала, поэтому носит комплексный характер. Программа отличается тем, что регулирует процесс изучения физики полностью и обладает большими возможностями применения в жизни полученных знаний. В процессе изучения физики создается открытая система, удовлетворяющая потребностям авторов учебников, руководства школы, учителей, учеников и их родителей, а также всех заинтересованных лиц. Эта система беспрерывно совершенствуется.

Содержательные стандарты для VIII класса

По окончании VIII класса ученик должен:

- Объяснять роль тепловых и электромагнитных (электрических) явлений в природе, их закономерность, составлять простые задачи и решать их.
- Решать задачи на применение физических величин, характеризующих электрическое поле.
- Различать вещества по физическим свойствам, составлять простые задачи и решать их.
- Различать агрегатные состояния вещества по расположению, движению и строению молекул.
- Составлять простые задачи на электрическое взаимодействие в связанных системах в природе и решать их.
- Проводить опыты с тепловыми и электрическими явлениями, измерять физические величины, вычислять их.
- Объяснять принцип работы тепловой техники и оценивать роль физики в их создании.

1. Физические явления, законы и закономерности.

Ученик:

1.1. Демонстрирует знания и умения, связанные с физическими явлениями.

1.1.1. Комментирует тепловые и электромагнитные (электрические) явления и причины их возникновения.

1.1.2. Составляет и решает простые задачи на тепловые и электромагнитные (электрические) явления.

1.1.3. Комментирует сущность теплового движения и электрического тока.

1.1.4. Составляет и решает задачи на законы постоянного тока.

1.1.5. Комментирует собранную информацию о закономерностях тепловых движений и электрических явлений.

2. Вещество и поле, взаимодействие в связанных системах.

Ученик:

2.1. Демонстрирует знания и умения по формам материи.

2.1.1. Различает вещества по физическим свойствам.

2.1.2. Составляет и решает задачи, связанные с физическими свойствами вещества.

2.1.3. Объясняет физические величины, характеризующие электрическое поле.

2.1.4. Решает задачи на электрическое поле.

2.2. Демонстрирует понимание взаимодействия в связанных системах природы.

2.2.1. Различает агрегатные состояния вещества по расположению, движению и взаимодействию молекул.

2.2.2. Объясняет роль электрического взаимодействия в связанных системах природы.

2.2.3. Составляет и решает задачи на тепловое движение и электрическое взаимодействие.

3. Экспериментальная физика и современная жизнь.

Ученик:

3.1. Проводит опыты и представляет результаты.

3.1.1 Использует приборы, измеряющие тепловые и электрические явления.

3.1.2. Измеряет физические величины тепловых и электрических явлений, проводит вычисления и представляет результаты.

3.2. Демонстрирует понимание значения физики в современной жизни.

3.2.1. Объясняет принципы работы устройств, основывающихся на тепловых явлениях и альтернативных источниках энергии, используемых в технике и производстве.

3.2.2. Оценивает роль физики в создании и развитии тепловой техники.

ТАБЛИЦА РЕАЛИЗАЦИИ СОДЕРЖАТЕЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ

В таблице представлен примерный план годового планирования, разработанный на основе знаний и навыков, реализация которых предусмотрена в куррикулуме. Годовой план предусмотрен на 68 недель, или 68 часов, с учетом 2 часов в неделю. В зависимости от индивидуального подхода к темам учитель может внести определенные изменения в образец годового планирования.

Главы и темы		Сод. линия 1					Сод. линия 2					Сод. линия 3				Часы		
		С.ст. 1.1					С.ст. 2.1				С.ст. 2.2		С.ст. 3.1		С.ст. 3.2			
		1.1.1	1.1.2	1.1.3	1.1.4	1.1.5	2.1.1	2.1.2	2.1.3	2.1.4	2.2.1	2.2.2	2.2.3	3.1.1	3.1.2		3.2.1	3.2.2
1. Тепловое движение молекул. Внутренняя энергия	1. Тепловое движение молекул. Температура	+	+	+														1
	2. Тепловое расширение тел						+	+										1
	3. Тепловое равновесие. Температурные шкалы		+											+	+	+		1
	4. Решение задач		+															1
	5. Внутренняя энергия	+					+											1
	6. Способы изменения внутренней энергии: совершение механической работы и теплопередача	+				+	+											1
	7. Теплопроводность	+					+											1
	8. Конвекция	+					+											1
	9. Излучение	+					+											1
	10. Решение задач		+										+					
11. Малое суммативное оценивание																		1
2. Закон сохранения энергии в тепловых явлениях	12. Количество теплоты	+					+							+	+			1
	13. Удельная теплоемкость	+					+						+					1
	14. Теплота сгорания топлива					+							+					1
	15. Решение задач		+										+					1
	16. Закон сохранения энергии в тепловых процессах	+		+		+												1
	17. Уравнение теплового баланса	+	+			+												1
	18. Решение задач		+															1
	19. Практическая работа. Определение удельной теплоемкости тела													+	+			1
	20. Малое суммативное оценивание																	1
3. Изменение агрегатных состояний вещества	21. Плавление и отвердевание			+			+	+						+	+			1
	22. Удельная теплота плавления						+	+			+			+	+			1
	23. Парообразование и конденсация			+							+							1
	24. Насыщенный и ненасыщенный пар. Кипение			+			+											1
	25. Удельная теплота парообразования.			+			+	+										1
	26. Влажность воздуха			+				+						+				1
	27. Приборы для измерения влажности						+							+	+			1
	28-29. Решение задач							+				+			+			1
30. Малое суммативное оценивание																		1

Главы и темы		Сод. линия 1					Сод. линия 2					Сод. линия 3					Часы	
		С.ст. 1.1					С.ст. 2.1			С.ст. 2.2		С.ст. 3.1		С.ст. 3.2				
		1.1.1	1.1.2	1.1.3	1.1.4	1.1.4	2.1.1	2.1.2	2.1.3	2.1.4	2.2.1	2.2.2	2.2.3	3.1.1	3.1.2	3.2.1		3.2.2
4. Тепловые двигатели	31. Тепловой двигатель. КПД теплового двигателя					+		+								+		1
	32. Паровая турбина															+	+	1
	33. Двигатель внутреннего сгорания															+	+	1
	34. Реактивный двигатель	+														+	+	1
	35. Тепловые двигатели и охрана окружающей среды	+														+	+	1
	36. Решение задач												+					1
37. Малое суммативное оценивание																		1
5. Электрический заряд. Электрическое поле	38. Электризация тел. Электрический заряд	+	+				+											1
	39. Строение атома. Природа электризации	+	+								+							1
	40. Проводники и диэлектрики						+	+			+							1
	41. Электростатическая индукция	+								+		+						1
	42. Электроскоп. Электромметр	+	+											+				1
	43. Закон сохранения электрического заряда		+										+					1
	44. Взаимодействие электрических зарядов: закон Кулона								+	+		+						1
	45. Устройства, разделяющие, накапливающие и передающие электрические заряды											+	+					1
	46. Электрическое поле. Напряженность электрического поля								+	+		+						1
47. Силовые линии электрического поля								+	+		+						1	
48. Решение задач																		1
49. Малое суммативное оценивание																		1
6. Электрический ток	50. Электрический ток	+		+								+						1
	51. Источники тока					+				+								1
	52. Электрическая цепь и ее элементы	+	+	+														1
	53. Действия электрического тока			+												+		1
	54. Сила тока и ее измерение			+										+	+			1
	55. Напряжение и его измерение			+										+	+			1
	56. Решение задач		+		+													1
	57. Электрическое сопротивление. Закон Ома для участка цепи			+	+										+			1
	58. От чего зависит сопротивление проводника?		+	+										+	+		+	1
59. Решение задач																		1

	60. Малое суммативное оценивание														1
61. Последовательное соединение проводников		+		+							+	+			1
62. Параллельное соединение проводников		+		+							+	+			1
63. Решение задач				+											1
64. Работа электрического тока. Закон Джоуля-Ленца				+	+						+				1
65. Мощность электрического тока	+	+											+	+	1
66-67. Решение задач				+									+	+	1
	68. Малое суммативное оценивание														1

ОБРАЗЦЫ ГОДОВОГО ПЛАНИРОВАНИЯ

Стандарты, реализуемые по темам	Глава	Темы	Интеграция	Ресурсы	Метод и средства оценивания	Количество часов по теме	Дата (по неделям)
1.1.3. 2.1.1. 2.1.2. 3.1.1. 3.1.2.		Плавление и отверждение	Г.-1.2.1., Мат.-4.1.1., Мат.-4.2.1., Мат.-5.1.1., Мат.-2.1.2., ДбJM	Учебник, электронные презентации на плавление и отверждение, рабочие листы, листки наблюдений, плакаты, лед, колба, термометр, спиртовка, секундомер, «Мультимедийный диск по физике», компьютер, проектор, интерактивная доска (mimio или «ActivInspire»), Интернет - http://musabique.az/index.php?option=com_mtree&task=viewlink&link_id=1678&Itemid=34 http://www.youtube.com/watch?v=0azHnOP	Наблюдения (листки для наблюдений). Рубрика (шкала по оценочно уровню деятельности). Задание (Упрощения).	1 час	ноябрь 8-я неделя
2.1.1. 2.1.2. 2.2.1. 3.1.1. 3.1.2.		Удельная теплота плавления	С.-1.2.1., Мат.-4.1.1., Мат.-4.2.1., Мат.-5.1.1., Т.-1., Inf.-3.2.1.,	Учебник, рабочие листы, плакаты на теплоту плавления, лед, свинец, колба, электронагреватель, секундомер. «Мультимедийный диск по физике» компьютер, проектор, интерактивная доска (mimio или «ActivInspire»), Интернет-сайт: http://musabique.az/index.php?option=com_mtree&task=viewlink&link_id=1678&Itemid=34	Устный опрос (лист по фиксированно развития речи). Рубрика (шкала по оценочно уровню деятельности). Задание (Упрощения).	1 час	
1.1.3. 2.2.1.		Парообразование и конденсация	С.-1.2.1., Р.-1.1.1., Мат.-5.1.1., Мат.-4.2.1., Т.-1.1.1., Kim-1.1.1., Inf.-3.3.2.,	Учебник, рабочие листы, плакаты на конденсацию, колба, стаканы, пробка, вода, спиртовка, металлическая пластина, спички, штатив, «Мультимедийный диск по физике», компьютер, проектор, интерактивная доска (mimio или «ActivInspire»), Интернет-сайт: http://www.tehsilproblemeleri.com/?p=2551 http://www.youtube.com/watch?v=uck38wvj4Zk	Устный опрос (лист по фиксированно развития речи). Рубрика (шкала по оценочно уровню деятельности). Задание (Упрощения). Тесты	1 час	ноябрь 9-я неделя
1.1.3. 2.1.1.		Насыщенный и ненасыщенный пар. Кипение	Р.-1.1.1., Т.-1.1.1., Хим.-1.1.1., Inf.-3.3.2., Inf.-3.2.1., 2.2.1., Н.В.-2.2.1.,	Учебник, рабочие листы, плакаты, стеклянный сосуд, электронагреватель, вода, термометр, штатив. «Мультимедийный диск по физике», компьютер, проектор, интерактивная доска (mimio или «ActivInspire»), Интернет-сайт: http://www.youtube.com/watch?v=ewEM_jvdeIs	Устный опрос (лист по фиксированно развития речи). Рубрика (шкала по оценочно уровню деятельности). Задание (Упрощения).	1 час	

ОБРАЗЕЦ ГОДОВОГО ПЛАНИРОВАНИЯ

Стандарты, реализуемые по темам	Глава	Темы	Интеграция	Ресурсы	Метод и средства оценивания	Количество часов по теме	Дата (по неделям)
1.1.3., 2.1.1., 2.1.2.	3. Изменение агрегатных состояний вещества	Удельная теплота парообразования	Мат.-5.1.1., Тек.-1.1.1., Хим.-1.1.1., Информ.-3.2.1., Информ.-2.2.1., Информ.-4.2.1.	Учебник, рабочие листы, листки для наблюдения, плакаты на решение задач, электронные презентации, «Мультимедийный диск по физике», компьютер, интерактивная доска (mimio или «ActivInspire»), Интернет-сайты: http://www.youtube.com/watch?v=UoMMB-gaf90 http://www.sbagird.info/elave_vesatiler/e_v_comment_page.html?tema=fizika&sinif=8&cr_lum=50&cur_page=1	Наблюдения (листки для наблюдений). Рубрика (шкала по оцениванию уровня деятельности). Задание (Углубления).	1 час	Ноябрь 10-я неделя
1.1.3., 2.1.2., 3.1.1.		Влажность воздуха	Мат.-4.1.1., Мат.-4.2.1., Мат.-5.1.1., Тек.-1.1.1., Информ.-3.3.2., Информ.-4.2.1.	Учебник, рабочие листы, листки для наблюдения, плакаты на атмосферу и влажность, гигрометр, таблица относительной влажности, «Мультимедийный диск по физике», компьютер, проектор, интерактивная доска (mimio или «ActivInspire»), Интернет-сайты: http://az.wikipedia.org/wiki/Higromet http://www.youtube.com/watch?v=c7HONkCgA	Устный опрос (лист по фиксированию развития речи). Рубрика а (шкала по оцениванию уровня деятельности). Задание (Углубления). Наблюдения (листки для наблюдений).	1 час	
2.1.1., 3.1.1., 3.1.2.		Приборы для измерения влажности	С.-1.2.1., Мат.-4.1.1., Мат.-5.1.1., Информ.-3.3.2., Тек.-1.1.1., Тек.-2.1.2.,	Учебник, рабочие листы, листки для наблюдения, плакаты, мел, <i>гигрометр с конденсацией, психрометр и таблица</i> . Электронная презентация, «Мультимедийный диск по физике», компьютер, проектор, интерактивная доска (mimio или «ActivInspire»), Интернет-сайты: http://www.youtube.com/watch?v=YJvG17elGw	Устный опрос (лист по фиксированию развития речи). Рубрика (шкала по оцениванию уровня деятельности). Задание (Углубления). Тесты (тестовые задания).	1 час	Ноябрь 11-я неделя
2.1.2., 2.2.3.		Решение задач	Мат.-4.1.1., Мат.-5.1.1., Информ.-3.3.2., Мат.-1.2.5., Мат.-4.2.1., Мат.-5.1.1.,	Учебник, рабочие листы, листки для наблюдения, плакаты с решениями задач, мел, презентации на решение задач, «Мультимедийный диск по физике», компьютер, проектор, интерактивная доска (mimio или «ActivInspire»), Интернет-сайты: http://www.mualim.edu.az/activ/2010/24/30.htm	Устный опрос (лист по фиксированию развития речи). Рубрика (шкала по оцениванию уровня деятельности). Задание (Углубления). Наблюдения (листки для наблюдений).	1 час	

МЕЖПРЕДМЕТНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ

Межпредметная интеграция имеет большое значение. Интеграция физики в другие науки обладает особыми, присущими этой науке свойствами.

1. Математика. Связь курсов физики и математики стоит отметить особо, потому что научно-методическая роль математики в преподавании физики особенно велика. При обосновании физических законов, доказательстве некоторых предположений, проведении лабораторных работ используются математические формулы.

2. Химия. При изучении курсов физики и химии нужно совместить время изучения отдельных понятий, а также не повторяться при формировании этих понятий и законов. До начала изучения химии учащиеся знакомятся с понятиями «атом», «молекула», «ион», «вещество» по курсу изучения физики.

3. Познание мира. Все процессы, происходящие в материи, веществе, теле, в живой и неживой природе, физика связывает в закономерности, основываясь на знаниях, полученных на уроках познания мира.

4. География. Связь физики и географии охватывает большую область. При изучении таких явлений, как, например, веяние ветра, сейсмические волны, атмосфера и ее строение, плавание тел, водоворот и др., взаимосвязь этих предметов очень важна.

5. Технология. Связь физики и технологии проявляется практическими знаниями, полученными в трудовом обучении, при самостоятельных исследованиях, подготовке и проведении презентаций.

6. Информатика. Все технические знания, полученные на уроке информатики, основываются на физике. Развитие информационно-коммуникационных технологий учащиеся связывают с ролью физики, используют электронные учебные пособия, готовят презентации.

7. Музыка. При изучении раздела физики «Акустика» можно использовать знания о звуках, полученные на уроке музыки.

8. Изобразительное искусство. При изучении физики в изображениях исследований в рабочих листах, в групповых презентациях учащиеся используют знания, полученные на уроке изобразительного искусства.

9. Литература. Школьники при составлении эссе по результатам физических проектов пользуются знаниями, полученными на уроках литературы.

Нужно обратить внимание на обозначения, приведенные в таблице межпредметной интеграции. Они помогают учителю физики при изучении каждой темы использовать знания, полученные по другим предметам. Учителю при подготовке к уроку рекомендуется использовать материал, приведенный в таблице межпредметной связи. Этот труд полностью оправдывает себя и повышает рейтинг учителя, а также способствует взаимодействию учителей школы.

ТАБЛИЦА МЕЖПРЕДМЕТНОЙ ИНТЕГРАЦИИ

Главы и темы		Название предмета и номера подстандартов
1. Тепловое движение молекул. Внутренняя энергия	1. Тепловое движение молекул. Температура	Г.1.2.1.; Мат.5.1.1.; Мат.4.1.1.; Тех.1.1.1.; Хим.1.1.1.; Инф.3.3.2.; 3.2.1.; Лигт.2.2.1.; П-м. 4.2.1.; 1.1.1.
	2. Тепловое расширение тел	Г.1.2.1.; Мат.2.1.2.; Тех. 4.1.1.; Инф.3.3.2.; 3.2.1.; Лигт.2.2.1.; П-м.4.2.1.; 1.1.1.
	3. Тепловое равновесие. Температурные шкалы	Мат.4.2.1.; 4.1.1., 2.1.2.; Тех.1.1.1.; Инф.3.3.2.; 3.2.1.; Лигт.2.2.1.; П-м.4.2.1.; 1.1.1.
	4. Решение задач	Г. 2.1.4., 1.2.1., Инф. 3.2.1, 3.3.2., Мат. 4.1.1, 5.1.1, 2.1.2., Тех. 1.1.1., Лигт. 2.2.1., П-м. 4.2.1., 1.1.1.
	5. Внутренняя энергия	Г.1.2.1.; Мат. 4.1.1.; 5.1.1.; 2.1.2.; Хим.1.1.1.; Инф.3.2.1.,3.3.2.; Лигт.2.2.1., П-м.4.2.1.; 1.1.1.
	6. Способы изменения внутренней энергии: совершение механической работы и теплопередача	Г.1.2.1., Мат. 4.1.1, 5.1.1, 2.1.2., Хим. 1.1.1., Инф. 3.3.2., 3.2.1., Лигт. 2.2.1., П.м. 4.2.1., 1.1.1.
	7. Теплопроводность	Г. 2.1.5., С. 1.2.1., Инф. 3.2.1,3.3.2., Мат. 4.1.1, 4.2.1, 2.1.2., Тех. 1.1.1., Хим. 1.1.1., Лигт. 2.2.1., П-м. 4.2.1., 1.1.1.
	8. Конвекция	Мат. 4.1.1., 5.1.1., Тех. 1.1.1., Инф. 3.3.2., 3.2.1., Лигт. 2.2.1., П.м. 4.2.1., 1.1.1.
	9. Излучение	Г. 2.1.5., Инф. 3.3.2., 3.3.2., 3.2.1., Мат. 4.1.1, 5.1.1., Лигт. 2.2.1., П.м. 4.2.1., 1.1.1.
	10. Решение задач	Г.2.1.4., Г.1.2.1., Инф. 3.3.2., Мат.4.1.1, 5.1.1, Мат.2.1.2., Тех.1.1.1., Инф.3.2.1., Лигт.2.2.1., П-м. 4.2.1., 1.1.1.
2. Закон сохранения энергии в тепловых явлениях	12. Количество теплоты	Мат.4.1.1, Инф.3.3.2., Инф.3.2.1., Лигт.2.2.1., П-м.4.2.1., П-м.-1.1.1.
	13. Удельная теплоемкость	Мат.4.1.1., Хим.1.1.1., Инф. 3.3.2., Инф.3.2.1., Лигт.2.2.1., П-м.4.2.1.; 1.1.1.
	14. Теплота сгорания топлива	Мат.5.1.1., Б.4.1.1., Мат.4.2.1, Тех.1.1.1., Инф. 3.3.2., Инф. 3.2.1., Лигт.2.2.1., П-м.4.2.1.; 1.1.1.
	15. Решение задач	Мат.4.1.1; Мат.1.2.5; Мат.4.2.1; Мат.2.1.2; Хим.1.1.1; Инф. 3.3.2; Инф. 2.2.3; Инф.2.2.4; Инф.3.2.1., Лигт.2.2.1., П-м. 4.2.1.; 1.1.1.
	16. Закон сохранения энергии в тепловых процессах	Мат.1.2.5; 5.1.1., Инф.3.3.2., Инф.3.2.1., Лигт.2.2.1., П-м.4.2.1., 1.1.1.
	17. Уравнение теплового баланса	Мат.1.2.5., Мат.5.1.1., Инф. 3.3.2., Мат.4.1.1; 4.2.1, Мат.2.1.2., Тех.1.1.1., Хим.1.1.1., Инф.3.3.2., Инф.3.2.1., Лигт.2.2.1., П-м. 4.2.1.; 1.1.1.
	18. Решение задач	Г.2.1.4., Г.1.2.1., Инф.3.3.2., Мат-4.1.1, Мат.5.1.1, Мат.2.1.2., Тех.1.1.1., Инф.3.2.1., Лигт.2.2.1., Н.В.4.2.1., Н.В.1.1.1.
	19. Практическая работа. Определение удельной теплоемкости тела	Мат.1.2.5., Мат.4.1.1., Мат.-4.2.1., Тех.1.1.1., Хим.1.1.1., И-и.2.1.2., Инф.3.3.2., Инф.3.2.1., Лигт.2.2.1., П-м.4.2.1., 1.1.1.
	21. Плавление и отвердевание	Г.-1.2.1., Мат.4.1.1., Мат.4.2.1., Мат.5.1.1., Мат.2.1.2., И-и.2.1.2., Хим.1.1.1., Инф.3.3.2., Инф. 3.2.1., Лигт.2.2.1., П-м.4.2.1., Н.В.1.1.1.
3. Изменение агрегатных состояний вещества	22. Удельная теплота плавления	Г.1.2.1., Мат.4.1.1., Мат.4.2.1., Мат-5.1.1., Инф.3.2.1., Лигт.2.2.1., П-м. 4.2.1., 1.1.1.
	23. Парообразование и конденсация	Г. 1.2.1., Мат.4.1.1. Мат.5.1.1., Мат.4.2.1., Тех.1.1.1., Хим.1.1.1., Инф.3.3.2., Инф.3.2.1., Лигт.2.2.1., П-м.4.2.1., 4.2.1., 1.1.1.
	24. Насыщенный и ненасыщенный пар. Кипение	Мат.5.1.1., Мат.2.1.2., Инф.3.3.2., Инф.3.2.1., Лигт.2.2.1., П-м. 4.2.1., 1.1.1.
	25. Удельная теплота парообразования	Мат.5.1.1; Тех.1.1.1; Хим.1.1.1; Инф.3.3.2., Инф.3.2.1., Лигт.2.2.1., П-м. 4.2.1.
	26. Влажность воздуха	Мат.4.1.1., 4.2.1., 5.1.1., Инф. 3.3.2., Мат.4.2.1, Мат.2.1.2., Инф. 3.2.1., Лигт.2.2.1., П-м.4.2.1.;1.1.1.
	27. Приборы для измерения влажности	Г.1.2.1., Мат.4.1.1., 5.1.1., Инф. 3.3.2., Тех.1.1.1., И-и.2.1.2., Инф.3.2.1., Лигт.2.2.1., П-м.4.2.1., 1.1.1.
	28. Решение задач	Мат.4.1.1. 5.1.1., Инф. 3.3.2., Мат.1.2.5, 4.2.1, 5.1.1, Мат.2.1.2., И-и.2.1.2., Хим.1.1.1., Инф.2.2.3., Инф.2.2.4., Инф.3.2.1., Лигт.2.2.1., П-м.2.1; 1.1.1.

4. Тепловые двигатели	31. Тепловой двигатель. КПД теплового двигателя	Мат.4.1.1., Мат.1.2.5., Мат.4.2.1., Мат.5.1.1., Мат.2.1.2., Тех.1.1.1., И-и.2.1.2., Инф.3.3.2., Инф.3.2.1., Лит.2.2.1., Б.3.1.1., Б.3.1.2., П-м.4.2.1., 1.1.1.
	32. Паровая турбина	Мат.4.1.1., Г.3.2.5., Мат.5.1.1., 2.1.2., Тех.1.1.1., И-и.2.1.2., Инф.3.3.2., Инф.3.2.1., Лит.2.2.1., Б.3.1.1., Б.3.1.2., П-м.4.2.1., 1.1.1.
	33. Двигатель внутреннего сгорания	П-м.4.2.1., Мат.4.1.1., 5.1.1., Г.3.2.5., Мат.2.1.2., Тех.1.1.1., И-и.2.1.2., Инф.3.3.2., Инф.3.2.1., Лит.2.2.1., Б.3.1.1., Б.3.1.2., П-м.1.1.1.
	34. Реактивный двигатель	Мат.1.2.4., 4.1.1., 5.1.1., Хим.1.2.1., Г.3.2.5., Мат.2.1.2., Тех.1.1.1., И-и.2.1.2., Инф.3.3.2., Инф.3.2.1., Лит.2.2.1., Б.3.1.1., Б-3.1.2., П-м.4.2.1., 1.1.1.
	35. Тепловые двигатели и охрана окружающей среды	Мат.1.2.4., 4.1.1., 5.1.1., Хим.4.2.1., Г.3.2.5., Мат.4.2.1., Мат.2.1.2., Тех.1.1.1., И-и.2.1.2., Инф.3.3.2., Инф.3.2.1., Лит.2.2.1., Б.3.1.1., Б.3.1.2., 4.1.1., 4.2.1., 4.2.2., П-м.-4.2.1., 1.2.1., 1.1.1.
	36. Решение задач	Мат.4.1.1., 5.1.1., Инф.3.3.2., Мат.1.2.5., 4.2.1., 5.1.1., 2.1.2., И-и.2.1.2., Хим.1.1.1., Инф.2.2.3., 2.2.4., 3.2.1., П-м.4.2.1., 1.1.1.
5. Электрический заряд. Электрическое поле	38. Электризация тел. Электрический заряд	Мат.5.1.1., Тех.2.2.1., 2.2.2., Мат.4.2.1., 5.1.1., Мат.2.1.2., Тех.1.1.1., Хим.1.2.1., Инф.3.3.2., Инф.3.2.1., Лит.2.2.1., П-м.4.2.1., 1.1.1.
	39. Строение атома. Природа электризации	Мат.1.3.1., 5.1.1., Мат.5.1.1., Тех.2.2.1., 2.2.2., 1.1.1., Хим.1.3.1., 1.2.1., 3.2.1., Инф.3.3.2., Инф.3.2.1., П-м.4.2.1.; Лит.-2.2.1., П-м.-1.1.1.
	40. Проводники и диэлектрики	Мат.1.2.4., 1.2.5., 5.1.1., 5.1.2., Тех.2.2.1., Тех.2.2.2., Хим.1.3.1., 1.2.1., Инф.3.3.2., Инф.3.2.1., Лит.2.2.1., П-м.4.2.1., 1.1.1.
	41. Электростатическая индукция	Мат.1.3.1., 5.1.1., Мат.2.1.2., Тех.2.2.1., 2.2.2., Хим.1.3.1., 1.2.1., Инф.3.3.2., Инф.3.2.1., П-м.4.2.1.; Лит.2.2.1., П-м.1.1.1.
	42. Электроскоп. Электромметр	Мат.5.1.1., Тех.1.1.1.; 2.2.1., 2.2.2., И-и.2.1.2., Хим.1.3.1., 1.2.1., Инф.3.3.2., Инф.3.2.1., П-м.4.2.1.; Лит.2.2.1., П-м.1.1.1.
	43. Закон сохранения электрического заряда	Мат.1.2.4., 1.2.5., 5.1.1., 5.1.2., Мат.2.1.2., Тех.2.2.1., 2.2.2., Хим.1.3.1., 1.2.1.; Инф.3.3.2., 3.2.1., П-м.-1.1.1., Лит.2.2.1., П-м.4.2.1.
	44. Взаимодействие электрических зарядов: закон Кулона	Мат.1.3.1., 5.1.1., 4.2.1., 2.1.2., Тех.2.2.1., 2.2.2., 1.1.1., И-и.2.1.2., Хим.1.3.1., Инф.3.3.2., 3.2.1., Лит.2.2.1., П-м.1.1.1.
	45. Устройства, разделяющие, накапливающие и передающие электрические заряды	Мат.1.2.5., 4.2.1., 5.1.1., 2.1.2., Тех.2.2.1., Тех.2.2.2., Хим.1.3.1., 1.2.1., Инф.3.3.2., 2.2.3., 2.2.4., 3.2.1., Лит.2.2.1., П-м.4.2.1., 1.1.1.
	46. Электрическое поле. Напряженность электрического поля	Мат.4.1.1., 5.1.1., 2.1.2., Тех.2.2.1., 2.2.2., Хим.1.3.1., 1.2.1., Инф.3.3.2., 3.2.1., Лит.2.2.1., П-м.4.2.1., 1.1.1.
	47. Силовые линии электрического поля	Мат.4.1.1., 5.1.1., 2.1.2., Тех.2.2.1., 2.2.2., Хим.1.3.1., 1.2.1., Инф.3.3.2., 3.2.1., Лит.2.2.1., П-м.4.2.1., 1.1.1.
	48. Решение задач	Мат.1.2.5., 4.2.1., 5.1.1., Тех.2.2.1., 2.2.2., Хим.1.3.1., 1.2.1., Инф.3.3.2., 2.2.3., 2.2.4., 3.2.1., Лит.2.2.1., П-м.4.2.1., 1.1.1.

6. Электрический ток	50. Электрический ток	Мат.5.1.1., 2.1.2., Тех.2.2.1., Тех.2.2.2., Хим.1.3.1., 1.2.1., Инф.3.3.2., 3.2.1., Лит.2.2.1., П-м.4.2.1., 1.1.1.
	51. Источники тока	Мат.5.1.1., Тех.2.2.1.,2.2.2., Хим.1.2.1., Инф.3.3.2., 3.2.1.,Лит.2.2.1., П-м.4.2.1., 1.1.1.
	52. Электрическая цепь и ее элементы	Мат.-5.1.1.,4.2.1, 5.1.1, Тех.-2.2.1.,Тех.-2.2.2., Инф.3.3.2., 3.2.1., Лит.2.2.1., П-м.4.2.1., 1.1.1.
	53. Действия электрического тока.	Мат.5.1.1., 2.1.2., Тех.2.2.1., 2.2.2., Хим.-4.1.1., П-м.1.1.1., Хим.1.3.1., 1.2.1., 1.1.1., Инф.3.3.2., 3.2.1., Лит.2.2.1., П-м.4.2.1
	54. Сила тока и ее измерение	Мат.1.2.4., 1.3.1., 4.1.1., 5.1.1., Тех.2.2.1., 2.2.2.,1.1.1., Хим.1.3.1., 1.1.1., Инф.3.3.2.,3.2.1., Лит.2.2.1., П-м.1.1.1., 4.2.1
	55. Напряжение и его измерение	Мат.-5.1.1., 2.1.2., Тех.2.2.1., 2.2.2., Инф.3.3.2., 3.2.1., Лит.2.2.1., П-м.4.2.1., 1.1.1.
	56. Решение задач	Мат.5.1.1., 1.2.5., Тех.2.2.1., 2.2.2., Хим.4.1.1., 1.3.1., 1.2.1., 1.1.1., Инф.3.3.2., 2.2.3., 2.2.4., 3.2.1., Лит.2.2.1., П-м.4.2.1., П-м.1.1.1.
	57. Электрическое сопротивление. Закон Ома для участка цепи	Мат. 5.1.1., 1.2.5., Тех. 2.2.1., Тех. 2.2.2., Хим. 4.1.1., 1.3.1., 1.2.1., 1.1.1., Инф. 3.3.2., 2.2.3., 2.2.4., 3.2.1., Лит. 2.2.1., П-м. 4.2.1., 1.1.1.
	58. От чего зависит сопротивление проводника?	Мат. 1.2.4., 1.3.1., 4.1.1., 4.2.1, 5.1.1., 2.1.2., Тех. 2.2.1., 2.2.2., Инф. 3.3.2., 3.2.1., Лит. 2.2.1., П-м. 4.2.1., 1.1.1.
	59. Решение задач	Мат.1.2.5, 4.2.1., 5.1.1., 2.1.2., Тех.2.2.1., Тех.2.2.2., Хим.4.1.1., 1.1.1., Инф.3.3.2., 2.2.3., 2.2.4.,3.2.1., Лит.2.2.1., П-м.4.2.1., 1.1.1.
	61. Последовательное соединение проводников	Мат.4.1.1, 4.2.1., 5.1.1., 2.1.2., Тех.2.2.1., Тех.2.2.2., И-и.2.1.2., Инф.3.3.2., 3.2.1., Лит.-2.2.1., П-м.4.2.1., 1.1.1.
	62. Параллельное соединение проводников	Мат.4.1.1, 4.2.1., 5.1.1., 2.1.2., Тех.2.2.1.,2.2.2., 1.1.1., И-и.2.1.2., Инф.3.3.2., 3.2.1., Лит.2.2.1., П-м.4.2.1., 1.1.1.
	63. Решение задач	Мат.1.2.5, 4.2.1., 5.1.1., 2.1.2., Тех.2.2.1., 2.2.2., Инф.3.3.2., 2.2.3., 2.2.4., 3.2.1.; Лит.2.2.1., П-м.4.2.1., 1.1.1.
	64. Работа электрического тока. Закон Джоуля – Ленца	Мат.4.1.1, 4.2.1., 5.1.1., 2.1.2., Тех.2.2.1., 2.2.2.,1.1.1., Инф.3.3.2., 3.2.1., Лит.-2.2.1., П-м.4.2.1.,1.1.1.
	65. Мощность электрического тока	Мат.4.1.1, 4.2.1., 5.1.1., 2.1.2.; Тех.2.2.1., 2.2.2., 1.1.1., Инф.3.3.2., 3.2.1., Лит.2.2.1., П-м.4.2.1., 1.1.1.
	66. Решение задач	Мат.1.2.5, 4.2.1., 5.1.1., 2.1.2., Тех.2.2.1., 2.2.2., И-и.2.1.2., Инф.3.3.2., 2.2.3., 2.2.4., 3.2.1., Лит.2.2.1., П-м.4.2.1., 1.1.1.

Мат. – Математика, П-м. – Познание мира, Тех. – Технология, И-и. – Изобразительное искусство, Инф. – Информатика, Г. – География, Хим. – Химия, Лит. – Литература, Б. – Биология

НОВЫЕ ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ НА УРОКАХ ФИЗИКИ

Организация работы с текстом

Основным учебным материалом в процессе обучения является текст. Поэтому правильная организация работы с текстом является очень важной. Для усвоения информации учащиеся должны понимать прочитанный текст. Изучение методов работы с текстом позволяет ученикам самостоятельно работать с ним и получать соответствующие навыки. Наряду с этим, данные методы формируют у учеников навык общения друг с другом. Кроме известных учителям методов **Кластер**, **Инсерт**, **Зигзаг** и **ЗХЗУ**, для работы с текстом можно использовать также следующие:

Метод последовательных вопросов. Ученикам оказывается помощь в одновременном чтении и понимании текста. Учащиеся поочередно читают нужный текст по частям. Прочитав первый абзац, один ученик задает по нему вопросы, а другой отвечает на эти вопросы. Затем они меняются ролями, и ученик, задающий вопросы, читает текст, а ученик, ответивший на вопросы, задает их по второму абзацу.

Метод анализа слов текста. Позволяет запомнить основные слова и словосочетания учебного материала. При помощи вспомогательных слов можно легко восстановить основную часть текста. Учащиеся находят и переписывают основные слова текста на листы (в тетрадь). Обычно основные понятия в тексте выделены жирным шрифтом. Ключевые слова позволяют раскрыть смысл текста. Используя вспомогательные слова, учащиеся рассказывают определенную часть текста. Основные слова текста составляют основу устного ответа.

Составление на основе ключевых слов вопросов к тексту, приведенному в учебнике. Этот метод прививает ученикам навык составления вопросов. Учащиеся поочередно читают текст по абзацам, выделяя ключевые слова и записывая их в тетрадь. Составляются вопросы с использованием терминов и записываются на небольшие листочки. Один из учеников читает эти вопросы, второй отвечает на них. Если ответ принят как правильный, то на обратной стороне листа делается об этом пометка. Эти карточки ответов учащиеся могут потом использовать для проверки своих знаний.

Составление плана и вспомогательных схем. План и схемы помогают отличить главное от неглавного, определить смысл текста, позволяют найти связь между отдельными частями текста. Все это способствует систематизации материала.

План – это схема, позволяющая организовать структуру содержания текста (последовательность микротем и их взаимосвязь).

Читаем вместе. Этот методический прием позволяет не только повторять ту или иную информацию, но и сделать учебный материал более доступным.

Использование этого приема позволяет организовать несколько видов деятельности учеников: один читает текст и объясняет прочитанное, другой составляет вопросы к тексту. При этом, независимо от задания, все учащиеся должны продумать текст, сгруппировать его, поставить вопросы и ответить на них.

Заполнение таблицы на основе текста. Таблицы позволяют выявить основную идею текста. При работе с текстом можно воспользоваться несколькими видами таблиц: размещение в определенных столбцах таблицы перечисленных объектов, понятий, определений, наличие или отсутствие определенных свойств в сравниваемых объектах, завершение частично заполненной таблицы по приведенному алгоритму и т.д. При работе с текстом о тех или иных процессах по ходу работы можно заполнить таблицу, ответив на вопросы «Что?», «Где?», «Когда?», «Почему?».

<i>Что?</i>	<i>Где?</i>	<i>Когда?</i>	<i>Почему?</i>

Метод кейса (тематическое исследование). Кейс (на англ. *case* – «событие», «случай» «положение») – это учебный материал, требующий коллективного или индивидуального поиска материала для разрешения той или иной практической проблемы. Его отличительной чертой является то, что рассматриваемые факты проблемной ситуации взяты из реальной жизни.

В качестве кейса можно использовать научные, публицистические, литературные или учебные материалы. Требования, поставленные перед кейсом:

1. Ставятся актуальные проблемы, обсуждение которых, возможно, и имеется только один способ решения.
2. Текст должен соответствовать теме и целям урока.
3. Должно быть достаточно информации для обсуждения и поиска решения поставленной проблемы.
4. Должна быть авторская оценка поставленной проблемы.

Для быстрой фиксации итогов обсуждения рекомендуется группам раздать инструкции или шаблон.

Этапы работы с кейсом:

1. Прочтите текст.
2. Определите, о какой проблеме говорится в тексте.
3. Уточните, в чем проявляется данная проблема (или проблемы).
4. Обсудите пути решения проблемы («мозговой штурм»).
5. Подготовьте презентацию решения группы.
6. Представьте итог работы группы.

Учебные проекты

Учебные проекты являются обучающей, творческой и совместной деятельностью учеников. Проекты могут быть подготовлены учениками самостоятельно или с помощью учителя. Проекты позволяют ученикам применить полученные знания к решению практических задач, формируют в них сотрудничество и навык совместной работы, делают учебный процесс активным и интересным.

Доминирующим свойством проектов являются их *информативность* и *исследовательность*.

По своей продолжительности они могут быть *кратковременными* (один или два урока) или *длительными* (месяц и более).

По количеству участников проекты могут быть индивидуальными, групповыми, коллективными или смешанными (планируется и групповая, и индивидуальная деятельность на отдельных этапах).

Информирующий проект – это сбор информации об объекте или явлении, анализ этой информации, обобщение и презентация. Основной целью информирующего проекта является именно сбор информации, ее обработка и формирование способностей к презентации. Поэтому рекомендуется привлекать всех учеников к подготовке информирующего проекта. При определенных условиях информирующий проект может перейти в исследовательский.

Исследовательский проект предусматривает точное изучение предмета исследования или методов исследований. Проекты такого типа схожи с научно-исследовательской работой: обоснование темы, определение проблемы исследования, выдвижение предположений, выявление источника и способов исследований, обобщение и обсуждение результатов исследований. Исследовательские проекты обычно долгосрочные и представлены в конце главы или целого курса.

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНИВАНИЯ

Согласно приказу министра образования Азербайджанской Республики №8/2 от 28 декабря 2018 года были утверждены Правила проведения аттестации учащихся общеобразовательных учреждений (за исключением итогового оценивания).

Оценивание является одним из важнейших этапов процесса обучения. Оценивание достижений учащихся должно быть непрерывным, динамическим и прозрачным. В соответствии с предметными куррикулами оценивание, направленное на улучшение качества образования, становится важным фактором управления им. Для оценивания уровня освоения содержательных стандартов были определены стандарты оценивания. Внутришкольное оценивание включает *диагностическое, формативное и суммативное* оценивания.

Диагностическое оценивание предполагает оценивание начальных знаний и умений учащихся по предмету на каком-то этапе обучения. Диагностическое оценивание, как видно из его названия, – это диагноз, который ставится учащемуся или же всему классу. Этот вид оценивания помогает получить информацию о круге интересов учащихся, их кругозоре, среде проживания. Результаты этого оценивания не фиксируются в официальном документе, а находят свое отражение в тетради для замечок учителя, с ними знакомят классного руководителя, родителей, учителей-предметников.

Методы и средства, используемые для диагностического оценивания, – это интервью, беседа, наблюдение, задания, сотрудничество с родителями и другими учителями-предметниками. Диагностическое оценивание позволяет в зависимости от его результатов изменять цели и методы обучения.

Беседа	Что такое компьютер? Какие вы знаете базовые устройства компьютера?
Наблюдение	Во время урока высказывает свое мнение, делает предположения, прогноз о какой-нибудь проблеме.
Интервью	Проверка способности понимать сказанное и умения выражать свои мысли (информационная культура, ИКТ в нашей жизни и др.).
Задания	Письменный ответ учащегося на заданный вопрос, выполнение заданного алгоритма на компьютере, создание презентаций и т.д.

Соответствующие письменные замечки о результатах диагностического оценивания (краткое описание результатов) сохраняются в индивидуальной папке учащегося.

Формативное оценивание предназначено для отслеживания действий учащегося, направленных на овладение содержательных стандартов,

определенных в учебной программе по каждому предмету, выявлению и устранению проблем, с которыми сталкивается учащийся в процессе этого.

Формативное оценивание обеспечивает правильную направленность обучения посредством мониторинга успеваемости учащихся. Преподаватель посредством формативной оценки регулирует учебный процесс, помогая учащимся осваивать содержание материала.

Для формативного оценивания используются такие методы, как задание, наблюдение (определение уровня интереса учащихся к новой теме).

Методы и средства для проведения формативного оценивания

Методы	Средства
Наблюдение	Лист наблюдения
Устный вопрос-ответ	Учетный лист по навыкам устной речи
Задания	Упражнения
Сотрудничество с родителями и преподавателями по другим предметам	Беседа, лист опроса (на котором записаны вопросы относительно деятельности школьника в школе и дома)
Чтение	Лист учета по прослушиванию Лист учета по чтению
Письмо	Лист учета по развитию навыков письма
Проект	Презентации учащихся и таблица критериев, разработанная учителем
Рубрика	Шкала оценивания степени достижений
Письменное и устное описание	Таблица критериев
Тест	Тестовые задания
Самооценивание	Листы для самооценивания

На основе формативного оценивания учитель делает заметки в свою тетрадь для формативного оценивания и дневник учащегося.

На основе этих заметок в конце каждого полугодия учитель готовит краткое описание полугодической деятельности учащегося, и это описание хранится в общеобразовательном учреждении в индивидуальной папке учащегося.

Суммативное оценивание – это оценивание достижений учащихся на определенном этапе (учебный блок, полугодие и конец года) образования. Оно является надежным показателем уровня усвоения содержательных стандартов.

Суммативное оценивание состоит из малого и большого суммативного оценивания.

Малое суммативное оценивание (МСО) проводится учителем в конце или середине изучения главы или раздела. Большое суммативное оценивание (БСО) проводится руководством общеобразовательного учреждения в конце каждого полугодия. Для оценивания результатов в суммативном оценивании учащимся предлагаются задания.

В течение полугодия учитель проводит не меньше трех и не больше шести малых суммативных оцениваний по всем предметам во II-XI классах. Даты проведения малых суммативных оцениваний по предметам объявляются учителем учащимся в течение первой недели учебного года.

Малое суммативное оценивание по каждому предмету проводится в течение одного (1) академического часа, в течение которого проходит этот урок.

Малые и большие суммарные оценки измеряются по 100-балльной шкале.

Средства оценивания (вопросы), используемые в суммативном оценивании, должны быть подготовлены с учетом требований "Концепции оценивания в системе общего образования Азербайджанской Республики", утвержденной указом №9 Кабинета Министров Азербайджанской Республики от 13 января 2009 года. Вопросы для каждого класса по конкретному предмету составляются для 4-х уровней. Уровень 1 является самым низким, а уровень 4 представляет собой самый высокий уровень. Вопросы подготавливаются разной степени сложности. К вопросам 1-го и 2-го уровней относят вопросы, на которые может ответить большинство учащихся. Вопросы 3-го и 4-го уровней предназначены для более подготовленных учащихся. Распределение баллов за вопросы по 100-балльной шкале следующее:

- вопросы 1-го уровня составляют 20% оценивания (или 20 баллов);
- вопросы 2-го уровня составляют 30% оценивания (или 30 баллов);
- вопросы 3-го уровня составляют 30% оценивания (или 30 баллов);
- вопросы 4-го уровня составляют 20% оценивания (или 20 баллов).

Соответствие полученных учащимся баллов суммативного оценивания оценкам 2, 3, 4 и 5 определяются следующим образом (пункт 4.19 Правил):

Балл в интервале	Оценка
[0-30]	2 (неудовлетворительно)
(30-60]	3 (удовлетворительно)
(60-80]	4 (хорошо)
(80-100]	5 (отлично)

Расчет полугодических и годовых оценок

Баллы за полугодие рассчитываются на основе баллов, полученных учениками в малых и больших суммативных оцениваниях. Соответствие балла за полугодие оценке 2, 3, 4 или 5 определяется в соответствии с пунктом 4.19 настоящих Правил. Балл и оценка за полугодие заносятся в школьный журнал и дневник учащегося.

Балл за полугодие по тем предметам, по которым не проводится большое суммативное оценивание, рассчитывается на основе баллов, набранных в малых суммативных оцениваниях:

$$П = \frac{МСО_1 + МСО_2 + \dots + МСО_n}{n}$$

Π – балл учащегося за полугодие;

$МСО_1, МСО_2, \dots, МСО_n$ – баллы, набранные в малых суммативных оцениваниях;

n – количество малых суммативных оцениваний.

Балл за полугодие по тем предметам, по которым проводится большое суммативное оценивание, рассчитывается на основе баллов, набранных учащимся в малых и большом суммативных оцениваниях следующим образом:

$$\Pi = \frac{МСО_1 + МСО_2 + \dots + МСО_n}{n} \cdot \frac{40}{100} + БСО \cdot \frac{60}{100}$$

$БСО$ – балл, полученный в большом суммативном оценивании, проведенном в конце полугодия.

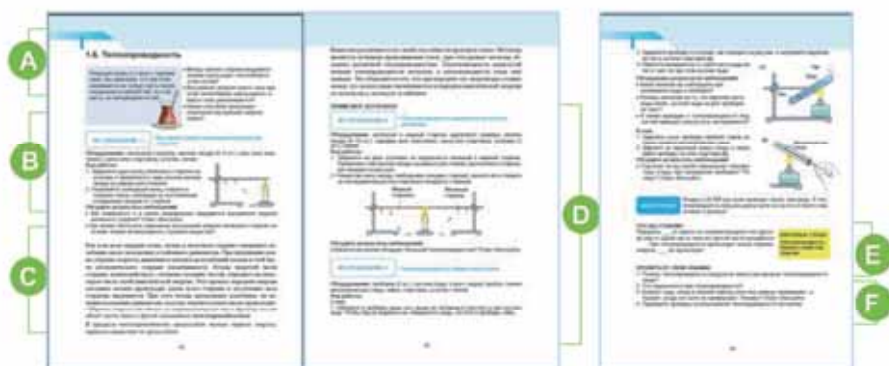
Годовой балл обучаемого рассчитывается как среднеарифметическое его баллов за полугодия и определяется соответствующей оценкой 2, 3, 4 или 5 на основании пункта 4.19 Правил.

Оценка записывается в классный журнал и дневник школьника.

Перевод учащихся из класса в класс регулируется правилами, утвержденными Министерством образования Азербайджанской Республики на основе результатов годового оценивания.

ГРУППИРОВКА УЧЕБНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПО ИХ ХАРАКТЕРУ ДЛЯ КАЖДОЙ ТЕМЫ

Материалы обучения по каждой теме сгруппированы в соответствии с их целевым характером:



A Мотивация. Чтобы вызвать интерес к теме урока, приводятся примеры различных явлений и описываются различные ситуации, которые сопровождаются вопросами. Задаваемые учащимся вопросы основываются на уже приобретенных ими знаниях и направлены на привлечение учащихся к активной деятельности.

B Исследование. Даются лабораторные и теоретически-практические задания, направленные на исследование вызвавших интерес явлений и выяснение причинно-следственной связи этих явлений. Задания могут быть выполнены индивидуально и в группах и служат созданию связи между уже имеющимися знаниями учащихся и изучаемым на данном уроке материалом. Для обсуждения результатов выполненной работы и возможных ошибок даются вопросы.

C Объяснение: обмен информацией и обсуждение. Во время работы над материалом темы даются объяснения, связанные с выявленными фактами: основные понятия, разъяснения по теме, определения, правила, одним словом, здесь дается основа темы.

D Примените изученное (творческое применение). В целях закрепления пройденного материала решается задача или выполняется практическое исследование.

E Что вы узнали? Служит обобщению и расширению новых знаний, полученных в процессе урока. Имеется в виду написание эссе с использованием вновь изученных понятий, написание определений и формул с короткими объяснениями.

F Проверьте свои знания. Выполняя приведенные здесь теоретические и практические задания, учащиеся проверяют свои знания и умения.

Проект. Выполняется дома. Проекты носят теоретический и практический характер, при выполнении может быть использована информация из различных источников.

Раздел 1

Тепловое движение молекул. Внутренняя энергия

ПОДСТАНДАРТЫ, РЕАЛИЗУЕМЫЕ В РАЗДЕЛЕ

- 1.1.1. Комментирует тепловые и электромагнитные (электрические) явления и причины их возникновения.
- 1.1.2. Составляет и решает простые задачи на тепловые и электромагнитные (электрические) явления.
- 1.1.3. Комментирует сущность теплового движения и электрического тока.
- 1.1.5. Комментирует собранную информацию о закономерностях тепловых движений и электрических явлений.
- 2.1.1. Различает вещества по физическим свойствам.
- 2.1.2. Составляет и решает задачи, связанные с физическими свойствами вещества.
- 2.2.3. Составляет и решает задачи на тепловое движение и электрическое взаимодействие.
- 3.1.1. Использует приборы, измеряющие тепловые и электрические явления.
- 3.1.2. Измеряет физические величины тепловых и электрических явлений, проводит вычисления и представляет результаты.
- 3.2.1. Объясняет принципы работы устройств, основывающихся на тепловых явлениях и альтернативных источниках энергии, используемых в технике и производстве.

ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО РАЗДЕЛУ:
МАЛОЕ СУММАТИВНОЕ ОЦЕНИВАНИЕ:

9 часов
1 час

Урок 1 / Тема: **ТЕПЛОВОЕ ДВИЖЕНИЕ МОЛЕКУЛ.
ТЕМПЕРАТУРА**

Подстандарты	1.1.1. Комментирует тепловые и электромагнитные (электрические) явления и причины их возникновения. 1.1.2. Составляет и решает простые задачи на тепловые и электромагнитные (электрические) явления. 1.1.3. Комментирует сущность теплового движения и электрического тока.
Цель урока	• Разъясняет причины возникновения теплового движения молекул. • Объясняет физический смысл температуры. • Классифицирует температуры, встречающиеся в природе. • Составляет тематические задачи и решает их

При изучении в 6-м классе тем «Диффузия», «Тепловое расширение веществ», а в 7-м «Описание механического движения», учащиеся познакомились с тепловыми и механическими движениями. Основываясь на этих знаниях, а также на информации учеников о природных явлениях в повседневной жизни, можно провести диагностическое оценивание. При этом рекомендуется провести межпредметную интеграцию с предметами «География», «Познание мира» и «Биология».

А Мотивацию в начале урока можно создать изучением материала, приведенного в учебнике, представив вниманию учащихся нижеследующую таблицу. При этом учащимся предлагаются вопросы типа: «С каким физическим явлением связаны изменения, происходящие в природе?», «Что является источником происхождения этих явлений?», «Как можно объяснить изменения, происходящие в структуре воды, основываясь на предположениях о строении вещества?» и др.

Примечание: по ходу урока иерархия видов мышления строится от простого к сложному по следующей схеме:



При обсуждениях выявляются первичные представления об уровне класса и уточняются пути дальнейшей деятельности. Обсуждение продолжается вопросами типа «Еще какие ...?», «Почему ...?», интересные высказывания учеников записываются на доске.

Для активации деятельности учеников рекомендуется воспользоваться слайдами о природных явлениях и мультимедийным учебником по физике. Также можно использовать видео из Интернета по адресу:

<http://www.youtube.com/watch?v=7VuyHY-K-tU&list=PLFe-hUQR5D5Cc-sZwguotzvf0K7KnOFAGh>
<http://www.youtube.com/watch?v=v67fhyFWDtk>

Примечание: до проведения исследования учитель должен проинструктировать учащихся о технике безопасности.

В На этапе урока «Исследование» исследуется вопрос, в какой воде диффузия происходит быстрее. В этом исследовании в одном стеклянном сосуде находится холодная вода, а в другом — горячая. В каждый сосуд бросают равное количество кристаллов краски и наблюдают за происходящим. Целью опыта является наблюдение за скоростью протекания теплового процесса в воде разной температуры и выдвижения учениками предположений о причинах возникновения этих природных явлений. Так как в этой лабораторной работе не требуются специальные принадлежности, то, выдав каждой группе по одному комплекту, можно развить умение практической работы учеников в группе. Чтобы отметить итоги исследования (схожие свойства горячей и холодной воды, различия в скорости протекания диффузии в горячей и холодной воде), рекомендуется воспользоваться диаграммой Венна.



Для того чтобы учащиеся сделали правильный вывод об итогах исследования, можно обратиться к ученикам с вопросами типа: «Что мы наблюдаем, когда в сосуд с водой бросаем кристаллы краски?», «Почему в горячей воде диффузия происходит быстрее?»

Предположения учеников по итогам исследования обобщаются и самые интересные записываются на доске.

Дифференцированное обучение. Для обеспечения активного участия учащихся с низкими показателями обучения или с ограниченными физическими возможностями задания можно облегчить. Таким ученикам можно поручить делать заметки о ходе опыта.

С Объяснения, приведенные после этапа «Исследование», полезны для обсуждения вопросов, возникших у учеников. Для этого учитель может воспользоваться заранее подготовленными слайдами или картинками. До ознакомления с теоретическим материалом учитель для анализа тепловых процессов может представить вниманию учеников следующую схему.



При этом желательно задать вопрос: «Где вы встречались с подобными явлениями?». Учащиеся, отвечая на вопросы учителя, сравнив подобные явления, встречающиеся в повседневной жизни, могут сделать разные выводы о тепловых явлениях.

Полезно организовать обсуждение, отчего тела состоят из атомов, молекул и ионов и почему хаотическое движение молекул, из которых состоит тело, является тепловым движением. Чтобы правильно организовать этот этап, учитель может применить фасилитацию – активное слушание, задавание вопросов, эмпатию и другие методы. Учитель может задать различные вопросы, чтобы учащиеся вспомнили хаотическое движение молекул, изученное ими в младших классах.

Объясняя, что *температура* является мерой интенсивности теплового движения молекул вещества, учитель может воспользоваться мультимедийным учебником по физике или видеоматериалом из Интернета, ссылаясь на электронный адрес: <https://www.youtube.com/watch?v=2aEfQE8N5MA>

Чтобы доказать, что температура является мерой кинетической энергии молекул, составляющих тело, рекомендуется организовать активное чтение материала, приведенного в учебнике. При этом необходимо напомнить, что такое кинетическая энергия и от каких величин она зависит.

Д То, что скорость движения молекул тела зависит не только от температуры тела, а также от массы молекул, можно продемонстрировать, решив задачу, данную на этапе «Примените изученное».

Задача. В нагревателях L, M и

N налито различное количество воды при температуре 18°C. Нагреватели включают одновременно и каждый из них автоматически выключается при закипании воды.



Ответ на I вопрос. Средние значения кинетических энергий молекул воды в нагревателях до их включения одинаковы, так как температура воды в них одинакова. Ответ: А.

Ответ на II вопрос. Количество воды в нагревателе L меньше по сравнению с другими нагревателями, поэтому он выключится раньше других. Это соответствует диаграмме С.

Е На этапе «Что вы узнали?» ученик пишет эссе на тему «Тепловое движение молекул».

Г Задание, данное в разделе «Проверьте свои знания», может быть использовано для самооценки учащимися.

Оценивание. Учитель для оценки степени достижения цели обучения на уроке может воспользоваться следующими критериями.

Критерии оценивания: комментарии, объяснение, классификация

I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Разъясняет причины возникновения теплового движения молекул лишь с помощью вопросов, заданных учителем.	Частично разъясняет причины возникновения теплового движения молекул.	Разъясняет причины возникновения теплового движения молекул, но допускает неточности.	Разъясняет причины возникновения теплового движения молекул правильно.
С трудом объясняет физический смысл температуры.	Объясняет физический смысл температуры лишь с помощью учителя.	Частично объясняет физический смысл температуры.	Широко объясняет физический смысл температуры.
Не может классифицировать температуры, встречающиеся в природе.	С трудом классифицирует температуры, встречающиеся в природе.	В основном классифицирует температуры, встречающиеся в природе.	Классифицирует температуры, встречающиеся в природе, правильно.
При решении тематических задач по чаще совершает ошибки	решает тематических задач с помощью учителя	В основном правильно решает тематических задач	Правильно решает тематических задач

Урок 2 / Тема: **ТЕПЛОВОЕ РАСШИРЕНИЕ ТЕЛ**

Подстандарты	2.1.1. Различает вещества по физическим свойствам. 2.1.2. Составляет и решает задачи, связанные с физическими свойствами вещества .
Цель урока	• Комментирует роль теплового движения молекул в расширении веществ при нагревании. • Проверяет тепловое расширение веществ простыми опытами и демонстрирует их.

Тепловое расширение веществ является наиболее часто встречающимся в повседневной жизни явлением. Полезно привлечь учеников к поискам примеров таких явлений. При этом рекомендуется воспользоваться слайдами и видеоматериалами.

А К теме можно приступить, основываясь на предыдущем материале, вспомнив исследование «Почему маталистический шарик не прошел в кольцо?» или «Что заставляет каплю перемещаться внутри трубки?» (см: Физика, 6 класс). Это можно продемонстрировать, воспользовавшись интерактивными методами «ActivInspire», «Mimio Studio» или мультимедийным учебником по физике. При



этом учителю может помочь приведенная схема. Внутри кругов записываются отличительные свойства, а в пересечениях – общие свойства веществ в различных агрегатных состояниях.

Мотивации можно достичь с помощью рисунков и вопросов, приведенных в начале параграфа. При этом учитель задает вопросы типа «Почему между рельсами должны быть зазоры?», «Почему свободный конец мостов с металлической конструкцией располагается на подставках?» На основе этих вопросов создается проблемная ситуация.



В На этапе урока «Мышление» в опыте «Почему изменяется длина металлического стержня?», используя устройство линейного расширения, можно наблюдать расширение металла от тепла и сжатие от холода. Целью является наглядная демонстрация того, как меняется объем твердого тела в зависимости от температуры. Также учитель может объяснить ученикам устройство и принцип устройства линейного расширения. При этом можно прибегнуть к помощи активных в проведении практических работ учеников. Другой целью исследования является выдвижение предположений о причинах этого явления. По ходу исследования учащиеся делают пометки в рабочих листах.

Дифференцированное обучение. Для активизации учащихся с низким показателем обучения или с ограниченными физическими способностями можно поручить им комментировать свои наблюдения.

Работа на следующем этапе проводится в группах. При этом учащиеся делают презентацию материала, прочитанного в учебнике. Во время презентаций можно организовать обсуждение вопросов, предложенных в учебнике. Заданными вопросами учитель подводит учеников к утверждению, что объем тел может меняться в зависимости от температуры.

В учебном процессе учитель должен обратить особое внимание на следующее:

- ✓ *активность участников на всем уроке;*
- ✓ *постановка проблемы в начале урока и решение этой проблемы по ходу урока;*
- ✓ *открытие новых знаний самостоятельно;*
- ✓ *организация учебного процесса в виде исследования;*
- ✓ *интерактивность учебного процесса: совместная деятельность учеников, сотрудничество учителя и учеников;*
- ✓ *широкое использование работы в группах;*
- ✓ *творческое применение полученных знаний;*
- ✓ *использование различных видов заданий, источников знаний, рабочих листов и др.*

С На данном этапе урока дается краткая информация о каждом физическом явлении. Текст в учебнике можно прочесть методом чтения с перерывами, а затем обсудить его. Использование информационных технологий позволяет

организовать работу с дидактическими таблицами, что помогает ученикам лучше различать физические явления.

Д На этапе «Примените изученное» проводится исследование «Проверим тепловое расширение жидкостей». Оно может проводиться в группах, но при этом должны быть соблюдены все правила техники безопасности. Целью исследования является наблюдение учеников за изменением объема жидкости в зависимости от температуры. Опираясь на это явление, учитель должен объяснить тепловые явления, связанные с жидкостью и встречающиеся в природе.

Е Задание, данное в разделе «Что вы узнали?», служит самостоятельному обобщению основных знаний, изученных учащимися в течение урока.

Ф Для самостоятельного оценивания учащиеся выполняют задания из раздела «Проверьте свои знания», предложенные в конце темы.

Последний этап урока «Проект» основан на применении изученных тепловых явлений. Чтобы ответить на вопрос «Почему резиновый шар втягивается в бутылку?», учащиеся проводят практическую работу. Из результатов работ, проведенных учениками дома, можно в физическом кабинете организовать выставку.

В конце урока рабочие листы учеников помещаются в их портфолио.

Оценивание. Учитель для оценки степени достижения учебных целей на уроке может воспользоваться следующими критериями.

Критерии оценивания: комментарии, демонстрация

I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
С трудом комментирует роль теплового движения молекул в расширении веществ при нагревании.	Комментирует роль теплового движения молекул в расширении веществ при нагревании лишь с помощью учителя.	Частично комментирует роль теплового движения молекул в расширении веществ при нагревании.	Комментирует роль теплового движения молекул в расширении веществ при нагревании верно.
Проверяет тепловое расширение веществ простыми опытами и демонстрирует их, но часто допускает ошибки.	Проверяет тепловое расширение веществ простыми опытами лишь с помощью учителя и демонстрирует их.	Проверяет тепловое расширение веществ простыми опытами и частично демонстрирует их.	Проверяет тепловое расширение веществ простыми опытами правильно и широко демонстрирует их.

Урок 3 / Тема: **ТЕПЛОВОЕ РАВНОВЕСИЕ.**
ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ШКАЛЫ

Подстандарты	1.1.2. Составляет и решает простые задачи на тепловые и электромагнитные (электрические) явления. 3.1.1. Использует приборы, измеряющие тепловые и электрические явления. 3.1.2. Измеряет физические величины тепловых и электрических явлений, проводит вычисления и представляет результаты. 3.2.1. Объясняет принципы работы устройств, основывающихся на тепловых явлениях и альтернативных источниках энергии, используемых в технике и производстве.
Цель урока	• Комментирует значение понятия теплового равновесия. • Различает шкалы температур, сравнивая их. • Составляет простые задачи на сравнение температурных шкал и решает их.

Начиная с этой темы, учащиеся приступают к изучению теплового баланса, знакомятся с его ролью в природных явлениях. Учащиеся получают информацию о температурных шкалах, их природе и о том, от чего зависят их значения. При этом создается межпредметная интеграция с географией, биологией и математикой.

А Мотивацию можно создать на основе материала, данного в учебнике. Для этого можно воспользоваться термометром и предметами, находящимися в комнате: ручкой, линейкой, тетрадью, книгой и т.д. После демонстрации показаний термометра начинается обсуждение вопросов, данных в учебнике: «Как можно определить температуру находящегося в комнате стола и температуры всех предметов, лежащих на его поверхности (листка бумаги, карандаша, ручки, линейки и др.)?» «Необходимо ли для этого прикасаться термометром к каждому из этих предметов в отдельности?»

В На данном этапе выполняется задание, приведенное в учебнике. Целью задания является наблюдение теплопроводности различных веществ и того, как можно установить равновесие между ними. Исследование можно проводить индивидуально или в группе.

Примечание: индивидуальный метод работы позволяет наблюдать за деятельностью ученика, выявить его потенциальные возможности и развить их. Этот метод работы создает реальные возможности для развития способности учеников мыслить самостоятельно.

Исследование можно завершить обсуждением вопросов, данных в учебнике. При этом для проверки выдвинутых предположений ученики приводят доказательства и выявляют факты. Это позволяет развить способность учеников к исследованиям.

С Объяснение темы рекомендуется провести с помощью презентации. Учитель может воспользоваться мультимедийным учебником по физике и продемонстрировать соответствующие понятия. Теоретическую часть материала можно представить с помощью следующих вопросов:

1. Как осуществляется теплопроводность тел?
2. Что такое тепловое равновесие?
3. Как устанавливается тепловое равновесие между телами?
4. Как тела передают друг другу тепло?
5. До какого момента продолжается теплообмен между телами при соприкосновении?
6. Какие температурные шкалы существуют?
7. Как определяется связь между ними?

Д На этапе «Примените изученное» учащиеся решают приведенную здесь задачу.

I вопрос касается явления, на котором основан принцип работы изготовленного Арифом «масляного термометра». Ответ: D)

II вопрос касается выяснения соответствующих показаний «масляных термометров» 2 и 3, сравнивая уровни жидкости в трубах, и определяются соответствующие температуры по заданной таблице. Ответ: C)

III вопрос. Ответ: в сосуде 1 – 107,6°F; в сосуде 2 – 86°F; в сосуде 3 – 136,4°F.

Е Задание, данное в уроке «Что вы узнали?», выполняется с помощью ключевых слов.

Ф Для самостоятельного оценивания учащиеся выполняют задания из раздела «Проверьте свои знания», предложенные в конце темы.

Заполните пропуски:

s/s	t (°C)	t _F (°F)	T(K)
1	36	96,8	309
2	$t^{\circ}\text{C} = \frac{5}{9}(32 - 32) = 0$	32	$T(K) = t(^{\circ}\text{C}) + 273 = 0 + 273 = 273\text{K}$
3	$t(^{\circ}\text{C}) = 253(K) - 273 = -20^{\circ}\text{C}$	4	253

Оценивание. Учитель для оценки степени достижения учебных целей на уроке может воспользоваться следующими критериями.

Критерии оценивания: комментарии, различия, решение задач

I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
С трудом комментирует значение понятия теплового равновесия.	Комментирует значение понятия теплового равновесия, но допускает ошибки.	Частично комментирует значение понятия теплового равновесия.	Комментирует значение понятия теплового равновесия верно.

С трудом различает температурные шкалы, сравнивая их.	Различает температурные шкалы, сравнивая их, лишь с помощью учителя.	В основном различает температурные шкалы, сравнивая их.	Различает температурные шкалы, сравнивая их, верно.
С трудом составляет простые задачи на сравнение температурных шкал и решает их с ошибками.	Допускает ошибки, составляя простые задачи на сравнение температурных шкал, и решает их с трудом.	Составляет простые задачи на сравнение температурных шкал, но допускает неточности и в основном решает их.	Составляет простые задачи на сравнение температурных шкал и решает их верно.

Урок 4 / РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

Можно выполнить задания из Упражнения-1. Ответы к некоторым заданиям:

1. Ответ: касание рукой влажного дерева в помещении сопровождается значительным теплообменом – тепло переходит от руки к дереву – рука теряет тепловую энергию и ощущает охлаждение. Прикосновение к сухому дереву сопровождается очень слабым теплообменом, поэтому в сравнении с влажным деревом рука ощущает сухое дерево «теплым».

2. Ответ: 180 °F, 100 K.

4. 39,2°F; 80,6°F

5. Задача решается следующим образом:

Дано:	Решение	Вычисления
$H = 10 \text{ км}$ $t_c = 20^\circ\text{C}$ $t_n = -58^\circ\text{C}$ $\Delta t = ? \Delta T = ?$	$\Delta t = t_c - t_n$ $T = 273 + t$ $\Delta T = T_c - T_n$	$\Delta t = 20 - (-58) = 78^\circ\text{C}$ $T_c = 273 + 20 = 293 \text{ K}$ $T_n = 273 + (-58) = 215 \text{ K}$ $\Delta T = 293 - 215 = 78 \text{ K}$ Ответ: $\Delta t = 78^\circ\text{C}$; $\Delta T = 78 \text{ K}$

Урок 5 / Тема: ВНУТРЕННЯЯ ЭНЕРГИЯ

Подстандарты	1.1.1. Комментирует тепловые и электромагнитные (электрические) явления и причины их возникновения. 2.1.1. Различает вещества по физическим свойствам.
Цель урока	• Разъясняет физический смысл понятия «внутренняя энергия». • Простыми опытами и примерами из повседневной жизни обосновывает зависимость внутренней энергии от температуры, агрегатного состояния и массы тела.

А Учитель может начать урок с примеров, приведенных в учебнике, или со своих примеров: в холодную погоду, чтобы согреть ладони, мы трем их друг о друга; если долго тереть наждачной бумагой по поверхности деревянной доски, то нагреваются и доска, и бумага. Учитель может предложить для обсуждения следующие вопросы:

– Почему сухие легковоспламеняющиеся предметы при трении друг о друга воспламеняются?

– Почему согнутая часть проволоки утолщается и нагревается?

При этом можно воспользоваться мультимедийным учебником по физике или следующими интернет-сайтами:

<https://www.youtube.com/watch?v=fpohWDwo3Do>,

<https://www.youtube.com/watch?v=1urbM5IUlcE>

Если позволит время, то можно продемонстрировать небольшой фильм «Как древние люди добывали огонь?»: <https://www.youtube.com/watch?v=STLcy-07z4c>.

В Проводится исследование «Куда «исчезла» механическая энергия?» Целью этого опыта является наблюдение за тем, как механическая энергия свинцового шарика и металлической пластины при взаимодействии превращается во внутреннюю энергию. При этом ученикам кажется, что механическая энергия исчезла. Однако по ходу обсуждения они приходят к выводу, что механическая энергия превращается в другой вид энергии. Рекомендуется это исследование проводить в парах или группами. Один ученик бросает свинцовый шарик с высоты 1,5 м, а другой с помощью электронного термометра сразу измеряет температуру шарика и металлической пластины в месте столкновения.

Во время исследования происходит обмен идеями, информацией, впечатлениями, анализом и предложениями вокруг темы. Учитель должен стараться, чтобы при обсуждении проблемы были найдены пути решения и учащиеся пришли к правильному выводу самостоятельно. Для этого учитель должен задавать наводящие вопросы.

Примечание: правильно организованное обсуждение позволит сформировать у учеников способность слушать, готовить презентации, задавать вопросы и развивать у них логическое и критическое мышление и навыки устной речи. В начале обсуждения ученикам следует напомнить правила обсуждения. Тема должна быть ясна. Учитель регулирует процесс направляющими обсуждение

вопросами и просмотром ответов учеников. При этом не рекомендуется задавать вопросы, ответами которых предусмотрены «да» или «нет».

Во время обсуждения учитель может прибегнуть к вопросам из учебника. Обсуждение можно продолжить вопросами типа: «Что происходит?», «Почему происходит?», «Может ли быть по-другому, и если да, то как?», «Было ли это верно? Почему?» При этом предположения учеников можно записывать на доске.

С При знакомстве учащихся с теоретическим материалом учитель может объяснить внутреннюю энергию следующим образом: под внутренней энергией понимают сумму кинетических энергий движения молекул тела и потенциальную энергию их взаимодействия друг с другом. При этом надо отметить, что внутренняя энергия тела зависит от температуры. Учитель должен помнить о том, что понятие кинетической энергии молекул учащиеся понимают лучше, чем потенциальную энергию взаимодействия. Поэтому на потенциальной энергии взаимодействия частиц необходимо остановиться более подробно. Объяснение теоретической части материала можно построить на основе разъяснений и вопросов:

1. Объяснение исследования.
2. Что такое внутренняя энергия?
3. Формула внутренней энергии и ее объяснение.
4. От чего зависит внутренняя энергия?

Д На этапе «Примените изученное» учащиеся, проводя исследование «В какой из колб внутренняя энергия воздуха больше?», наблюдают за изменением внутренней энергии газов. Две одинаковые колбы соединены с двумя одинаковыми манометрами. Одну колбу опускают в сосуд с горячей водой, а другую – в сосуд с холодной. При этом, не дотрагиваясь до воды, по показаниям манометра ученик определяет, в каком сосуде какой температуры вода находится. В этом исследовании ученик учится мыслить творчески, выражать мысль самостоятельно и приобретает творческие навыки. Такие исследования позволяют ученикам понимать явления, происходящие в природе, применять их правильно и развивают у них исследовательские способности.

Е На этапе «Что вы узнали?» учащиеся, используя ключевые слова, выполняют задания.

Ф Для самостоятельного оценивания учащиеся могут выполнить задания, данные в разделе «Проверьте свои знания».

Оценивание. Учитель для оценки степени достижения учебных целей на уроке может воспользоваться следующими критериями.

Критерии оценивания: комментарии, обоснование

I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
С трудом комментирует физический смысл понятия «внутренняя энергия».	Комментирует физический смысл понятия «внутренняя энергия» только с помощью вопросов, заданных учителем.	Частично комментирует физический смысл понятия «внутренняя энергия».	Комментирует физический смысл понятия «внутренняя энергия» правильно.
Простыми опытами и примерами из повседневной жизни с трудом обосновывает зависимость внутренней энергии от температуры, агрегатного состояния и массы тела.	Простыми опытами и примерами из повседневной жизни обосновывает зависимость внутренней энергии от температуры, агрегатного состояния и массы тела лишь с помощью учителя.	Простыми опытами и примерами из повседневной жизни частично обосновывает зависимость внутренней энергии от температуры, агрегатного состояния и массы тела.	Простыми опытами и примерами из повседневной жизни правильно обосновывает зависимость внутренней энергии от температуры, агрегатного состояния и массы тела.

Урок 6 / Тема: СПОСОБЫ ИЗМЕНЕНИЯ ВНУТРЕННЕЙ ЭНЕРГИИ: СОВЕРШЕНИЕ МЕХАНИЧЕСКОЙ РАБОТЫ И ТЕПЛОПЕРЕДАЧА

Подстандарты	1.1.1. Комментирует тепловые и электромагнитные (электрические) явления и причины их возникновения. 1.1.5. Комментирует собранную информацию о закономерностях тепловых движений и электрических явлений. 2.1.1. Различает вещества по физическим свойствам.
Цель урока	• Простыми опытами демонстрирует возможность изменения внутренней энергии путем совершения механической работы. • На простых опытах демонстрирует возможность изменения внутренней энергии путем теплопередачи и приводит примеры из повседневной жизни.

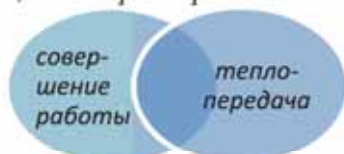
А Чтобы повысить интерес учеников к изучаемому материалу в начале урока, рекомендуется привести примеры из повседневной жизни. Можно устроить опрос, почему при обработке деталей (например, шлифовке, распиливании и др.) они нагреваются, как зависит их температура от совершаемой работы, какое значение имеет смазка станков и автомобилей и т.д. Мотивацию можно создать также с помощью материала, данного в учебнике.

В Целью исследования «Воздушное огниво», показанного на этапе «Исследование», является наблюдение за тем, как, совершая работу над телом, можно изменить его внутреннюю энергию. Обсуждение итогов исследования можно провести с помощью вопросов, данных в учебнике.

С При знакомстве с теоретическим материалом можно воспользоваться технологией активного чтения или же чтения с перерывами. Объяснение материала можно провести в следующей последовательности:

1. Как внутренняя энергия тела зависит от совершаемой им работы?
2. Можно ли изменить внутреннюю энергию тела, не совершая работы?
3. Что такое теплопередача?
4. Какие виды теплопередачи известны?

Учащиеся знакомятся в теме с большим количеством терминов, поэтому для сравнения понятий «совершение работы», «теплопередача» рекомендуется воспользоваться диаграммой Венна.



Д В задании, предложенном на этапе «Примените изученное», выполняется исследование «Туман в сосуде». Рекомендуется, чтобы учитель проводил исследование с точки зрения безопасности. Школьники отвечают на вопросы:

- Крышка была выброшена за счет давления воздуха.
- После выбрасывания крышки объем газа расширяется адиабатически, температура в сосуде резко снижается, и в нем образуется дым.

Е На этапе «Что вы узнали?», используя ключевые слова, учащиеся завершают текст.

Ф Для самостоятельного оценивания учащиеся выполняют задания из раздела «Проверьте свои знания», приведенные в конце темы.

Оценивание. Учитель для оценки степени достижения учебных целей на уроке может воспользоваться следующими критериями.

Критерии оценивания: демонстрация, решение задач

I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Простыми опытами с трудом демонстрирует возможность изменения внутренней энергии путем совершения механической работы.	Простыми опытами демонстрирует возможность изменения внутренней энергии путем совершения механической работы лишь с помощью учителя.	Простыми опытами частично демонстрирует возможность изменения внутренней энергии путем совершения механической работы.	Простыми опытами правильно демонстрирует возможность изменения внутренней энергии путем совершения механической работы.
Простыми опытами с трудом демонстрирует возможность изменения внутренней энергии путем теплопередачи и приводит примеры из повседневной жизни.	Простыми опытами демонстрирует возможность изменения внутренней энергии путем теплопередачи и приводит примеры из повседневной жизни лишь с помощью учителя.	Простыми опытами в основном демонстрирует возможность изменения внутренней энергии путем теплопередачи и приводит примеры из повседневной жизни.	Простыми опытами подробно демонстрирует возможность изменения внутренней энергии путем теплопередачи и приводит примеры из повседневной жизни.

Урок 7 / Тема: ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ

Подстандарты	1.1.1. Комментирует тепловые и электромагнитные (электрические) явления и причины их возникновения. 2.1.1. Различает вещества по физическим свойствам.
Цель урока	• Комментирует понятие «теплопроводность». • Простыми опытами обосновывает различие в теплопроводности разных веществ.

В данной теме учащиеся знакомятся с одним из видов теплопередачи, рассмотренной в предыдущей теме «Способы изменения внутренней энергии: совершение механической работы и теплопередача», а именно с теплопроводностью. В начале урока полезно попросить учеников привести различные примеры на изменение внутренней энергии, встречающейся в повседневной жизни.

А В начале урока вниманию учеников представляются вопросы, данные в учебнике. При этом рекомендуется воспользоваться методом «мозгового штурма». Этот метод полезен для повышения интереса к теме, а также для выявления того, что хорошо (или плохо) усвоили учащиеся. Для этого поставленный вопрос записывается на доске или озвучивается учителем. Учащиеся высказывают свои мнения по поводу вопросов. Все мысли записываются без обсуждения. Лишь после этого можно начать обсуждение, комментарии и классификацию идей. Передовые идеи обобщаются, учащиеся анализируют ответы, и проводится оценивание.

Опустив ложку в стакан с горячей водой, учитель проводит опрос:

Учитель (У): Между какими соприкасающимися телами происходит теплообмен в данном процессе?

У: У какого тела во время теплообмена уменьшается внутренняя энергия, а у какого тела увеличивается?

У: Каким способом происходит изменение внутренней энергии ложки?

Несколько логичных ответов записывается на доске.

Если технические условия классной комнаты позволяют, то вопросы можно представить в виде слайдов. В классах с электронной доской «ActivInspire» учащиеся могут записать свои предположения на доске самостоятельно.

Наличие большого количества исследований в этой теме создает хорошую предпосылку для применения коллективных методов работы, развития способности работы в коллективе.

В Целью исследования «Как происходит изменение внутренней энергии?» является наблюдение за хорошей теплопроводностью железной палочки. Учащиеся определяют, что теплопередача происходит по всей длине металлической палочки понемногу, поэтому она нагревается постепенно по всей длине. Опираясь на вопросы, заданные на этапе «Обсудите результат»,



можно сравнить выдвинутые предположения и обсудить возможность их применения. При этом наводящие вопросы позволяют ученикам освоить новые знания самостоятельно.

С На данном этапе на примере металлической палочки необходимо объяснить хорошую теплопроводность твердых тел с точки зрения молекул. Надо отметить, что в той части металлической палочки, где происходит контакт с пламенем свечи, при нагревании возрастает скорость и увеличивается амплитуда колебаний атомов. Находясь во взаимодействии с соседними атомами, эти атомы передают им часть своей внутренней энергии. Итак, теплопроводность происходит по всей длине палочки, и она постепенно нагревается. Надо объяснить ученикам, что, передав часть своей внутренней энергии, атомы не меняют свое положение – перенос вещества в твердых телах не происходит. *Теплопроводность сопровождается лишь переносом энергии, а не вещества.*

Теплопроводность жидкостей сравнительно хуже, чем металлов, а вот теплопроводность газов совсем мала. Это объясняется тем, что за счет переданной энергии возрастает расстояние между молекулами, поэтому обмен энергией уменьшается.

Д На этапе «Примените изученное» проводится второе исследование «Теплопроводность различных металлов различна». В учебнике об этом дана доступная информация. Целью здесь является демонстрация различия в теплопроводности железного и медного стержней. Обсуждение итогов исследования можно провести с помощью вопросов, данных в учебнике. При этом надо привести примеры с различной теплопроводностью разных веществ, встречающихся в повседневной жизни. Ученикам необходимо объяснить важность теплопроводности при выборе материала для быстроты теплопередачи. Это можно реализовать с помощью вспомогательных вопросов. Например: «Почему варочную часть плиты покрывают чугунной пластинкой?», «Почему для отопления квартир используют чугунные и алюминиевые радиаторы?» и др.

Дифференцированное обучение. Для обеспечения активного участия учащихся с низкими показателями обучения или с ограниченными физическими возможностями задания можно облегчить. Им можно поручить привести примеры из повседневной жизни.

«Исследование-3» – «Теплопроводность жидкостей и газов» вызывает особый интерес у учеников. Опыт проводится в два этапа: изучается теплопроводность жидкостей, а затем газов. На I этапе в колбу с водой опускают лед, и колба с водой нагревается на спиртовке. При этом учащиеся наблюдают плавление льда. Целью исследования является демонстрация того, что теплопроводность жидкостей по сравнению с металлами слаба. На II этапе исследования нагревается сухая колба и наблюдается более позднее нагревание торчащей из колбы части металлической спицы. Целью исследования является констатация того, что спица прогревается плохо потому, что прослойка воздуха между пробиркой и спицей обладает плохой теплопроводностью. Чтобы ответить на все вопросы, возникающие во время исследования, необходимо задавать направляющие вопросы.

Е На этапе «Что вы узнали?» учащиеся, используя ключевые слова, завершают текст.

Для самооценивания они могут выполнить тематические задания в разделе «Проверьте свои знания». Например, в задании №3 учащиеся выясняют, что, если зимой выпадает снег, то воздух между снежинками снежного покрова полей, засеянных озимыми, являясь плохим проводником тепла (или холода), защищает зерна в почве от мороза. Но если зимние морозы не сопровождаются выпадением снега, то вероятность замерзания зерна в почве очень высока.

В конце урока рабочие листы собирают и помещают в портфолио каждого ученика.

Оценивание. Учитель для оценки степени достижения учебных целей на уроке может воспользоваться следующими критериями.

Критерии оценивания: комментарии, обоснование

I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
С трудом разъясняет понятие «теплопроводность».	Разъясняет понятие «теплопроводность», но часто допускает ошибки.	Разъясняет понятие «теплопроводность» верно.	Правильно разъясняет понятие «теплопроводность».
Простыми примерами обосновывает различие в теплопроводности различных веществ, но допускает серьезные ошибки.	Простыми примерами обосновывает различие в теплопроводности различных веществ с помощью учителя.	В основном простыми примерами обосновывает различие в теплопроводности различных веществ.	Простыми примерами точно обосновывает различие в теплопроводности различных веществ.

Урок 8 / Тема: **КОНВЕКЦИЯ**

Подстандарты	1.1.1. Комментирует тепловые и электромагнитные (электрические) явления и причины их возникновения. 2.1.1. Различает вещества по физическим свойствам.
Цель урока	• Объясняет физический смысл понятия «конвекция». • Различает конвекцию в различных средах, демонстрирует это тепловое явление различными опытами.

А Урок можно начать как с изучения материала, данного в учебнике, так и по-другому:

1. Для повторения пройденного материала учитель формулирует вопрос так: «Мы уже знаем, что вода обладает плохой теплопроводностью, поэтому при нагревании ее верхнего слоя нижний слой остается холодным. Но в чайнике или в кастрюле на плите вода закипает довольно быстро. Почему в этом случае вода нагревается равномерно?»

2. Учитель подносит зажженную свечу к верхнему углу открытой двери классной комнаты, а затем последовательно к середине и к нижнему углу двери, демонстрируя ученикам изменение направления пламени. При этом вопросы типа «Почему меняется направление пламени свечи?», «Что заставляет молекулы воздуха двигаться?», «Где в природе вы встречали подобные явления?» приводят к новым предположениям. Интересные предположения записываются на доске. Чтобы направить ход мысли учеников в верное русло, необходимо приступить к проведению исследования.

В Целью исследования «Что заставляет вертушку вращаться?» является показ передачи энергии в газах, сопровождающейся переносом вещества. Для сокращения времени исследование может осуществляться учителем. Обсуждение итогов исследования проводится с помощью вопросов, данных в учебнике.

С Для знакомства учеников с теоретическим материалом, данным в учебнике, можно воспользоваться заранее подготовленными слайдами или картинками. При этом, опираясь на сведения, полученные о явлении конвекции в природе (см. Физика, 6 класс), можно объяснить конвекцию в газах и жидкостях с точки зрения их молекулярного строения. Ученикам необходимо объяснить, что теплопроводность газов и жидкостей очень мала, но при этом присутствует теплопередача. Это происходит в результате перемещения холодных и горячих частей жидкостей и газов. Перемещение частей с различной температурой жидкостей и газов происходит до тех пор, пока температура не сравняется: установится тепловое равновесие.

Д На этапе «Примените изученное» учащиеся в группах проводят исследование «Конвекция в жидкостях». Проведя это исследование, учащиеся могут сравнить ход конвекции в жидкостях с похожими явлениями, происходящими в повседневной жизни. Учащиеся убеждаются, что теплопередача в жидкостях сопровождается переносом вещества. Обсуждение итогов исследования можно провести при помощи вопросов, данных в учебнике.

Если технические возможности класса позволяют, то можно воспользоваться мультимедийными учебниками по физике или продемонстрировать видеоматериал, ссылаясь на нижеследующие интернет-адреса.

В газах: <https://www.youtube.com/watch?v=NqzqPhWeaF8>

В жидкостях: <https://www.youtube.com/watch?v=xq1Q5DwfVNU>

Для закрепления полученных учениками знаний учитель может воспользоваться методом «дерево решений». Этот метод позволяет при выборе решений воспользоваться альтернативными путями и методами анализа. Обсуждаемая проблема излагается учителем, и несколько вариантов решения этой проблемы обсуждается вместе с учениками. В группах из 4-6 человек учащиеся анализируют положительные и отрицательные стороны того или иного пути и обозначают свое решение значками «+» или «-». Окончательное решение записывается в последней графе таблицы и закрывается. После презентаций всех групп учитель для обобщения итогов проводит обсуждение. Итог сравнивается с решениями групп.

Проблема	Пути решения проблемы			Отрицательные и положительные стороны путей решения проблемы		
	I	II	III	I	II	III
Как можно замедлить конвекцию в газах?						
Как можно ускорить конвекцию в жидкостях?						
Решение:						

Е Используя ключевые слова, учащиеся завершают текст.

Ф Задание, данное в разделе «Проверьте свои знания», может быть выполнено учащимися для самооценивания.

Домашнее задание. В качестве домашнего задания ученикам можно предложить собрать информацию о конвекции, ее роли в жизни человека, природе и в технике, а также провести исследование по следующему плану:

1. Определите термометром температуру воздуха в комнате с нагревателем вблизи потолка, пола, рядом с нагревателем и у стены напротив нагревателя и сравните результаты.

2. Нарисуйте схематично комнату в вертикальной плоскости, определите температуру в разных точках. Отметьте на схеме соответствующие значения температуры.

3. Прокомментируйте явление конвекции с точки зрения разницы температур в комнате.

Работы учеников рекомендуется выставить в классной комнате.

Оценивание. Учитель для оценки степени достижения учебных целей на уроке может воспользоваться следующими критериями.

Критерии оценивания: комментарии, демонстрация

I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
С трудом комментирует физический смысл понятия «конвекция».	Комментирует физический смысл понятия «конвекция» лишь с помощью учителя.	В основном комментирует физический смысл понятия «конвекция».	Подробно комментирует физический смысл понятия «конвекция».
Различает конвекцию в различных средах, но с трудом демонстрирует это тепловое явление на различных опытах.	Различает конвекцию в различных средах, демонстрирует это тепловое явление на различных опытах лишь с помощью учителя.	Различает конвекцию в различных средах и частично демонстрирует это тепловое явление на различных опытах.	Различает конвекцию в различных средах, демонстрирует это тепловое явление на различных опытах верно.

Урок 9 / Тема: ИЗЛУЧЕНИЕ

Подстандарты	1.1.1. Комментирует тепловые и электромагнитные (электрические) явления и причины их возникновения. 2.1.1. Различает вещества по физическим свойствам.
Цель урока	• Разъясняет понятие «излучение» и приводит примеры его отличия от других видов теплопередачи. • Демонстрирует явление излучения на простых опытах и примерах из повседневной жизни.

А Мотивацию можно осуществить на основе материала, данного в учебнике. Учащиеся выдвигают свои предположения, отвечая на вопрос «Почему вагоны-рефрижаторы и авторефрижераторы окрашивают не в темные, а светлые тона?»

В В начале исследования «Эксперимент с теплоприемниками» учащиеся знакомятся с прибором, называемым *теплоприемником* (в учебнике дана подробная информация об этом). Целью исследования является демонстрация теплопередачи между телами с помощью лучей. Отличительной чертой этого вида теплопередачи является то, что оно осуществляется не частицами вещества, а электромагнитными лучами. Информация об этом более подробно будет дана в старших классах. Во время исследования учащиеся приходят к выводу, что при теплообмене оба тела излучают и поглощают энергию независимо друг от друга: тепло передается от более нагретого тела к менее нагретому за счет лучей. Опыт также демонстрирует, какие тела поглощают излучение хорошо, а какие плохо. Обсуждение исследования можно провести по вопросам, приведенным в учебнике. Чтобы повысить интерес учеников к исследованию, необходимо с самого начала разъяснить им важность этого исследования и сферы его применения в повседневной жизни. Здесь же можно задать ученикам вопрос о том, почему мы зимой носим темную одежду, а летом светлую.

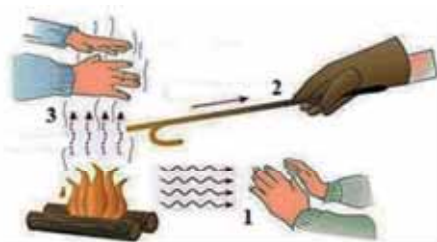
Дифференцированное обучение. Для обеспечения активного участия учащихся с низкими показателями обучения или с ограниченными физическими возможностями задания можно облегчить. Таким ученикам можно поручить делать пометки по ходу наблюдений во время исследования.

С Теоретическую часть материала учитель может объяснить по следующему плану:

1. Какие виды теплопередачи вам известны?
2. Как энергия Солнца передается Земле?
3. Что такое излучение?
4. Чем излучение отличается от других видов теплопередачи?
5. Что является источником излучения?
6. Отражение и поглощение лучей.

Д На этапе «Примените изученное» учащиеся проводят исследование:

1. Излучение
2. Теплопроводность
3. Конвекция



Задание на этапе «Что вы узнали?» служит для самостоятельного обобщения основных знаний, полученных учеником в течение всего урока. Это задание позволяет более глубоко понять изученные понятия. Ученик, используя ключевые слова, завершает данный текст.

Задание в разделе «Проверьте свои знания» может быть выполнено учащимися для самооценки. Это задание рекомендуется провести в классе.

Оценивание. Учитель для оценки степени достижения цели обучения на уроке может воспользоваться следующими критериями.

Критерии оценивания: различия, демонстрация

I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Разъясняет понятие «излучение», но с трудом отличает его от других видов теплопередачи.	Разъясняет понятие «излучение» и отличает его от других видов теплопередачи лишь с помощью учителя.	Разъясняет понятие «излучение» и частично отличает его от других видов теплопередачи.	Разъясняет понятие «излучение» и отличает его от других видов теплопередачи.
С трудом демонстрирует явление излучения простыми опытами и примерами из повседневной жизни.	Демонстрирует явление излучения простыми опытами и примерами из повседневной жизни лишь с помощью учителя.	В основном демонстрирует явление излучения простыми опытами и примерами из повседневной жизни.	Демонстрирует явление излучения простыми опытами и примерами из повседневной жизни.

Урок 10: РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

Рекомендуется выполнение заданий из Упражнения-2.

1. Для отражения внешнего теплового излучения колбу термоса покрывают зеркальным слоем; чтобы обеспечить плохую теплопроводность, колбы изготавливают в виде сосуда с двойными стенками и вакуумной прослойкой между ними.

2. Птицы, прячущиеся от мороза в укрытиях из снега, не замерзают, так как воздух между снежинками делает укрытия плохим проводником тепла (холода).

3. а) При нагревании конца пробирки с воздухом внутри ваш палец длительное время не ощущает тепло, так как газы (воздух) обладают плохой в сравнении с жидкостями и металлами теплопроводностью. Это объясняется большими расстояниями между молекулами газов. б) Жидкости (кроме ртути и расплавленных металлов) тоже плохо проводят тепло, поэтому, несмотря на кипение воды в пробирке, ваша рука не сразу ощутит тепло.

4. Ответы на вопросы о полярнике:

I вопрос. Одежда полярника должна быть сшита из материала, плохо проводящего тепло (холод) и воздухонепроницаемого.

II вопрос.

1	Нейлоновой комбинезон с капюшоном с наполнителем из лебяжьего пуха	да
2	Брюки, рубашка и шарф, сшитые из шелковой ткани	нет
3	Плотно прилегающие кожаные туфли	нет
4	Дубленка	да
5	Кожаные перчатки без меха и подкладки	нет
6	Шапка и перчатки, связанные из шерсти	да

III вопрос. Снег является хорошим теплоизолятором, так как на 80% состоит из воздуха, а воздух – плохой проводник тепла.

ОБОБЩАЮЩИЕ ЗАДАНИЯ

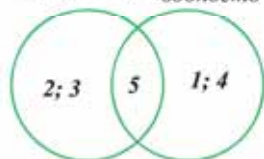
1. Ответ: В) Внутренняя энергия и температура тела уменьшатся.

2. Ответ: А) Внутренняя энергия I тела увеличится, II тела – уменьшится.

3. Ответ:

- Молекулы воды и льда одинаковы – (В)
- Атомы состоят из молекул – (О)
- Масляное пятно, распространяясь на поверхности воды, может охватить любую площадь – (О)
- Вещество состоит из слабо различаемых обычным глазом частиц – (О)
- Объём газа при нагревании увеличивается, так как при этом увеличивается объём каждой его молекулы – (О)
- Объём твердого тела при нагревании уменьшается – (О)
- Молекулы водяного пара отличаются от молекул воды – (О)
- Объём жидкости при охлаждении уменьшается, так как уменьшаются размеры пустот между его молекулами – (В)
- При нагревании тела увеличивается средняя кинетическая энергия его молекул – (В)
- Газом, содержащимся в закрытом двухлитровом сосуде, можно наполнить пятилитровый сосуд – (В)
- Внутренняя и потенциальная энергии брошенного вверх мяча увеличиваются, а его кинетическая энергия уменьшается – (В)
- При полете вниз мяча, брошенного с балкона 8-го этажа дома, его внутренняя и потенциальная энергии увеличиваются, а его кинетическая энергия уменьшается – (О)

4. Излучение Теплопроводность



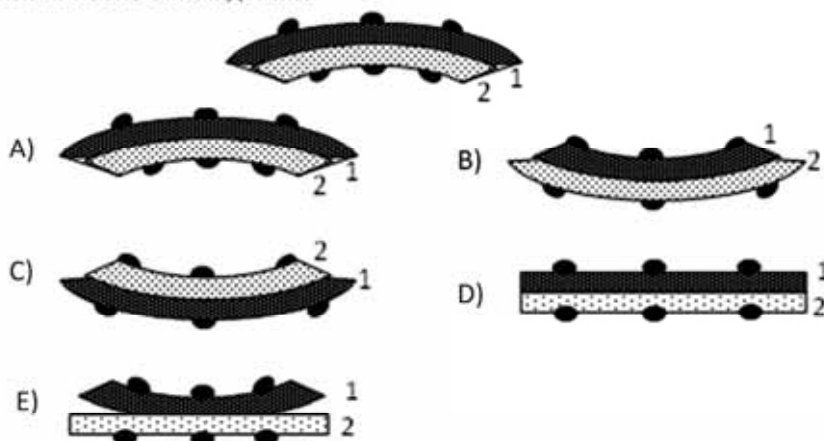
5. Ответ: С) 268 К и 301 К. 6. Ответ: Спор выиграет Арзу, так как теплопроводность льда больше, чем снега, поэтому лёд быстрее охладит бутылку.

МАЛОЕ СУММАТИВНОЕ ОЦЕНИВАНИЕ ПО РАЗДЕЛУ 1

1. Что происходит при повышении скорости хаотического движения молекул вещества?

- 1) Увеличивается масса 2) Увеличивается температура
 3) Увеличивается средняя кинетическая энергия молекул
 А) Только 1 В) Только 2 С) Только 3 D) 2 и 3 Е) 1, 2 и 3

2. На рисунке изображены металлические пластинки разных форм 1 и 2, скрепленные друг с другом после нагревания. Какую форму примут эти пластины после охлаждения?



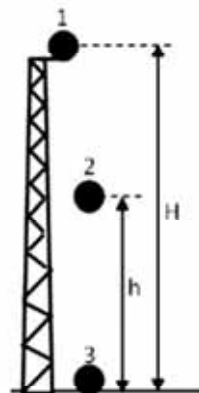
3. Чему равна разница между температурами замерзания и кипения воды по шкалам Цельсия, Фаренгейта и Кельвина, соответственно.

- А) 100°C; 100°F; 100 K В) 100°C; 112°F; 273 K
 С) 100°C; 32°F; 100 K D) 100°C; 180°F; 100 K
 Е) 100°C; 212°F; 327 K

4. На рисунке изображено падающее с высоты тело в трех разных положениях: 1) на высоте H от земли; 2) в воздухе; 3) в момент соприкосновения с землей.

Каково соотношение между потенциальной энергией E и внутренней энергией U этого тела в этих положениях (сопротивлением воздуха пренебречь)?

- А) $E_1 < E_2 < E_3$, $U_1 < U_2 < U_3$
 В) $E_1 > E_2 > E_3$, $U_1 = U_2 = U_3$
 С) $E_1 > E_2 > E_3$, $U_1 = U_2 < U_3$
 D) $E_1 = E_2 = E_3$, $U_1 = U_2 = U_3$
 Е) $E_1 = E_2 = E_3$, $U_1 > U_2 > U_3$

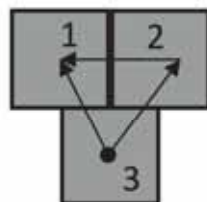


5. Тело массой 4 кг падает с высоты 20 м и оказывается на земле. Определите выделенное тепло, если его полная механическая энергия превратилась во внутреннюю ($g = 10 \frac{H}{кг}$).

- A) 500 Дж B) 80 Дж C) 50 Дж D) 400 Дж E) 800 Дж

6. На рисунке изображены три соприкасающихся тела и направление теплопередачи между ними. Сравните температуры этих тел.

- A) $t_1 = t_2 < t_3$ B) $t_1 > t_2 > t_3$ C) $t_1 < t_2 < t_3$
D) $t_1 = t_2 = t_3$ E) $t_1 < t_2 = t_3$



7. В каком агрегатном состоянии - газообразном, жидком или твердом - тело массой 1 кг обладает большей внутренней энергией?

- A) Только в газообразном B) Только в твердом C) Только в жидком
D) В твердом и жидком состоянии E) Во всех состояниях одинаково

8. Вода данной массы нагревается до 38°C , а затем охлаждается до -8°C . Как меняется внутренняя энергия воды соответственно этим состояниям?

- A) В первом состоянии уменьшается, а во втором увеличивается
B) В первом состоянии увеличивается, а во втором уменьшается
C) В обоих состояниях увеличивается D) Внутренняя энергия не меняется
E) В обоих состояниях уменьшается

9. Как «холодная плазма» от верхнего слоя Солнца передается более тепловому нижнему слою?

- A) Конвекцией B) Механической работой C) Теплопроводностью
D) Излучением E) Всеми видами теплопередачи

10. Теплопередача – это...

- A) Изменение внутренней энергии тела путем совершения работы
B) Изменение внутренней энергии тела путем изменения кинетической энергии
C) Изменение внутренней энергии тела без совершения работы
D) Изменение внутренней энергии тела путем превращения его потенциальной энергии в кинетическую
E) Изменение внутренней энергии тела путем превращения его кинетической энергии в потенциальную

Ответы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A)	B)	D)	C)	E)	C)	A)	B)	A)	C)

Раздел 2

Закон сохранения энергии в тепловых явлениях

ПОДСТАНДАРТЫ, РЕАЛИЗУЕМЫЕ В РАЗДЕЛЕ

- 1.1.1. Комментирует тепловые и электромагнитные (электрические) явления и причины их возникновения.
- 1.1.2. Составляет и решает простые задачи на тепловые и электромагнитные (электрические) явления.
- 1.1.3. Комментирует сущность теплового движения и электрического тока.
- 1.1.5. Комментирует собранную информацию о закономерностях тепловых движений и электрических явлений.
- 2.1.1. Различает вещества по физическим свойствам.
- 2.2.3. Составляет и решает задачи на тепловое движение и электрическое взаимодействие.
- 3.1.1. Использует приборы, измеряющие тепловые и электрические явления.
- 3.1.2. Измеряет физические величины тепловых и электрических явлений, проводит вычисления и представляет результаты.

ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО РАЗДЕЛУ:
МАЛОЕ СУММАТИВНОЕ ОЦЕНИВАНИЕ:

7 часов
1 час

Урок 12 / Тема: КОЛИЧЕСТВО ТЕПЛОТЫ

Подстандарты	1.1.1. Комментирует тепловые и электромагнитные (электрические) явления и причины их возникновения. 2.1.1. Различает вещества по физическим свойствам. 3.1.1. Использует приборы, измеряющие тепловые и электрические явления. 3.1.2. Измеряет физические величины тепловых и электрических явлений, проводит вычисления и представляет результаты.
Цель урока	• Объясняет физический смысл количества теплоты, полученной и отданной телом во время теплопередачи. • На простых опытах демонстрирует количество теплоты, полученное или потерянное телом во время теплопередачи.

Для того чтобы начать тему, учитель должен провести диагностическое оценивание знаний о тепловых явлениях, наблюдаемых учениками в повседневной жизни. Оценивание может быть проведено фронтальным опросом или же с помощью опросных листов.

А Вниманию учеников представляется текст и вопросы к нему, данные в учебнике в начале темы. Учитель может начать обсуждение, смешав воду разного цвета и разной температуры. Затем рекомендуется внимательно выслушать предположения учеников о температуре и подвести их к понятию количества теплоты:

У: Внутренняя энергия какой жидкости уменьшилась, а какой – увеличилась? Почему?

У: Как можно определить уменьшение или увеличение внутренней энергии? Можно воспользоваться дидактическими листами или методом интервью.

Если технические условия класса позволяют, можно использовать средства «ActivInspire», «Mimio Studio» или мультимедийные учебники по физике.

В Проводится исследование «Как зависит количество теплоты от массы?» Чтобы вычислить количество теплоты, прежде всего необходимо выяснить, от чего оно зависит. Проведя опыт, учащиеся выясняют, что количество теплоты зависит от массы тела, изменения температуры и от вещества, из которого оно изготовлено. Обсуждение исследования может быть проведено по вопросам, приведенным в учебнике.

Дифференцированное обучение. Для обеспечения активного участия учащихся с низкими показателями обучения или с ограниченными физическими возможностями задания можно облегчить. Например, таким ученикам можно поручить записывать свои наблюдения во время исследования.

С Знакомство с теоретическим материалом рекомендуется начать с объяснений учителя, потому что при знакомстве с понятием внутренней энергии учащиеся не получили информацию об изменениях внутренней энергии. В

этом параграфе продолжается изучение понятия внутренней энергии, и учащиеся узнают, что процесс изменения внутренней энергии выражается физической величиной, называемой количеством теплоты. Зависимость количества теплоты, обретенной телом во время нагревания и потерянной им при охлаждении, от массы тела было изучено в первом исследовании. Учащиеся наблюдают, как тела разной массы при получении равного количества теплоты за одно и то же время нагреваются до разной температуры. Температура тела с малой массой становится больше. Чтобы тела разной массы нагреть до равной температуры, необходимо большему телу передать больше количества теплоты. Зависимость количества теплоты от изменения температуры может быть объяснена методом интервью по материалу, приведенному в учебнике. Далее необходимо отметить, что разным телам равной массы для нагревания до равной температуры нужно передать разное количество теплоты. Например, опытным путем было определено, что для нагревания 200 г воды и 200 г подсолнечного масла до равной температуры воде необходимо передать большее количество теплоты. Значит, количество теплоты, необходимое для нагревания тела до определенной температуры, зависит от материала, из которого изготовлено тело.

Итак, количество теплоты, необходимое телу для нагревания (или выделенное телом при охлаждении), зависит от массы тела, изменения температуры и вещества, из которого состоит тело.

Д На этапе «Примените изученное» с помощью учителя учащиеся проводят творческое исследование «Количество теплоты зависит от того, из какого вещества состоит тело». Благодаря этому исследованию учащиеся узнают о том, что количество теплоты, переданное телу, зависит от материала, из которого изготовлено тело. В воде и растительному маслу равной массы, налитым в одинаковые стаканы, расположенные в ванночке, передается равное количество теплоты, но температура растительного масла оказывается больше температуры воды.

Е На этапе урока «Что вы узнали?» учащиеся с помощью ключевых слов завершают текст: «Энергия, полученная или отданная телом в процессе теплопередачи, называется *количеством теплоты*. Количество теплоты, необходимое для нагревания тела (или выделяемое при его охлаждении), зависит от *изменения температуры* этого тела, *массы* тела и *вещества*, из которого оно состоит».

Е Для самооценивания учащиеся могут выполнить задания, данные в конце темы в разделе «Проверьте свои знания». В конце урока рабочие листы собираются и помещаются в портфолио каждого ученика.

Оценивание. Учитель для оценки степени достижения цели обучения на уроке может воспользоваться следующими критериями.

Критерии оценивания: объяснение, применение, демонстрация

I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Неправильно объясняет физический смысл количества теплоты, полученной и отданной телом во время теплопередачи.	С трудом объясняет физический смысл количества теплоты, полученной и отданной телом во время теплопередачи.	В основном объясняет физический смысл количества теплоты, полученной и отданной телом во время теплопередачи.	Объясняет физический смысл количества теплоты, полученной и отданной телом во время теплопередачи.
Допускает ошибки, демонстрируя простыми опытами количество теплоты, полученное или потерянное телом во время теплопередачи.	Простыми опытами демонстрирует количество теплоты, полученное или потерянное телом во время теплопередачи, лишь с помощью учителя.	Простыми опытами частично демонстрирует количество теплоты, полученное или потерянное телом во время теплопередачи.	Простыми опытами точно демонстрирует количество теплоты, полученное или потерянное телом во время теплопередачи.

Урок 13 / Тема: УДЕЛЬНАЯ ТЕПЛОЕМКОСТЬ

Подстандарты	1.1.1. Комментирует тепловые и электромагнитные (электрические) явления и причины их возникновения. 2.1.1. Различает вещества по физическим свойствам. 2.2.3. Составляет и решает задачи на тепловое движение и электрическое взаимодействие.
Цель урока	• Объясняет зависимость количества теплоты от массы тела, изменения температуры и материала, из которого оно изготовлено. • Объясняет физический смысл понятия «удельная теплоемкость», решает простые задачи по вычислению удельной теплоемкости.

Так как учащиеся по ходу изучения тепловых явлений сталкиваются с понятиями «температура», «количество теплоты» и «теплоемкость», то они должны их различать. Поэтому эта тема очень актуальна.

А Этап мотивации можно осуществить на основе материала и вопросов из учебника. Ответы на приведенные вопросы: Вода является самым хорошим средством в борьбе с пожаром вследствие двух своих свойств: 1) обладает большой удельной теплоемкостью и, касаясь горящих предметов, забирает у них огромное количество теплоты, сразу превращаясь в пар; 2) образовавшийся при этом пар окружает горящее тело и препятствует поступлению необходимого для горения тела кислорода. Баку расположен на берегу Каспийского моря. Летом воды Каспия нагреваются и, поглощая огромное количество теплоты из окружающей среды, «охлаждают» воздух на прибрежной территории. А зимой,

наоборот, морская вода охлаждается и излучает в окружающую среду большое количество энергии, «нагревая» при этом воздух прибрежной территории. Естественно, учащиеся могут не знать о большой удельной теплоемкости воды, однако они могут выдвинуть интересные предположения.

В Проводится исследование «Как количество теплоты зависит от массы и изменения температуры?» При этом происходит обмен идеями, информацией, впечатлениями, анализом и предложениями по теме. Исследование проводится сравнением и обсуждением двух задач, развивающих логическое мышление учеников. Обсуждение исследования идет с помощью вопросов, приведенных в учебнике.

Дифференцированное обучение. Для обеспечения активного участия учащихся с низкими показателями обучения или с ограниченными физическими возможностями им могут помочь учащиеся с высокими показателями обучения.

С Как продолжение задачи учащиеся в данном коротком теоретическом материале знакомятся с понятием «удельная теплоемкость»: исследуются его физический смысл и зависимость от рода вещества. До сведения учеников также доводится, что удельная теплоемкость зависит от агрегатного состояния вещества. Например, удельная теплоемкость ртути в жидком состоянии равна $140 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot\text{К}}$, а в твердом состоянии она же равна $129 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot\text{К}}$ (при 120°C). Из таблицы 2.1 учащиеся узнают, что вода обладает самой большой удельной теплоемкостью. А это значит, что вода нагревается медленно и остывает медленно. Необходимо отметить, что вода морей и океанов летом, нагреваясь, поглощает большое количество теплоты. Поэтому летом погода в местностях, расположенных на побережье морей, бывает прохладнее, чем в местностях, удаленных от побережья. А зимой вода, отдавая это тепло, делает климат этих местностей более умеренным. Например, выяснено, что 1 м^3 воды, остывая на 1°C , нагревает 3000 м^3 воздуха на 1°C .

Д На этапе «Примените изученное» представлены две задачи для решения и образец решения одной задачи

1. На уроке физики учитель предлагает Асифу, Васифу и Агасифу проведение такого эксперимента: выбрать среди металлических цилиндров такой, который быстрее нагреется от температуры 20°C до температуры 60°C (массы цилиндров одинаковы). Асиф выбирает стальной, Васиф – алюминиевый, а Агасиф – медный цилиндр.

Ответ на I вопрос определяется с помощью таблицы 2.1 (Значения удельной теплоемкости некоторых веществ). Устанавливается, что выбор Агасифа был правильным, а выбор Васифа оказался самым неудачным. Металл с наименьшей удельной теплоемкостью обладает наибольшей теплопроводностью: им является медь с $c_{\text{Cu}} = 400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C}}$, а алюминий с $c_{\text{Al}} = 920 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C}}$ обладает наименьшей теплопроводностью.

Ответ на II вопрос: скорость остывания этих цилиндров в аналогичных условиях от 60°C до 20°C происходит в той же последовательности: медь – сталь – алюминий.

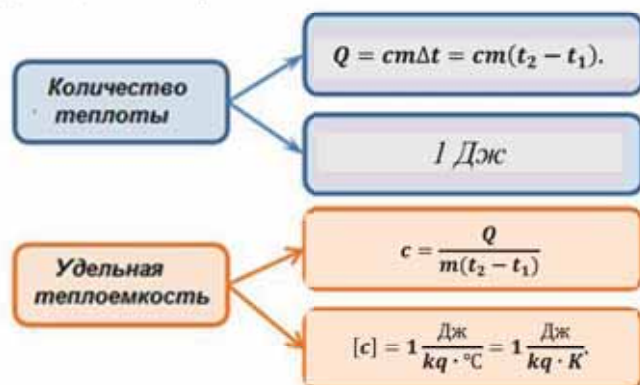
3. Для нагревания тела массой $0,05\text{ кг}$ на 200°C потребовалось 4 кДж количества теплоты. Определите, из какого вещества изготовлено это тело?

Дано	Решение	Вычисления
$m = 0,05\text{ кг}$ $\Delta t = 200^{\circ}\text{C}$ $Q = 4\text{ кДж} = 4000\text{ Дж}$	$Q = cm(t_2 - t_1).$ $c = \frac{Q}{m\Delta t}$	$c = \frac{4000\text{ Дж}}{0,05\text{ кг} \cdot 200^{\circ}\text{C}} = 400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^{\circ}\text{C}}.$
$c = ?$		Ответ: $400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^{\circ}\text{C}}$; вещество: медь.

Этот ответ сравнивается с удельными теплоемкостями веществ по таблице 2.1. и определяется искомое вещество, которым в данном случае является медь.

Е На этапе урока «Что вы узнали?» проводится обобщение.

По данному заданию учащиеся перерисовывают схему в свои рабочие листы, а затем вместо точек вписывают формулы, соответствующие физическим величинам, и единицы их измерения в СИ.



Г На этапе «Проверьте свои знания» также выполняется задание.

Рекомендуется выполнение 3-го задания задать на дом.

В конце урока рабочие листы собираются и помещаются в портфолио каждого ученика.

Оценивание. Учитель для оценки степени достижения цели обучения на уроке может воспользоваться следующими критериями.

Критерии оценивания: объяснение, решение задач

I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Затрудняется в объяснении зависимости количества теплоты от массы тела, изменения температуры и материала, из которого оно изготовлено.	Объясняет зависимость количества теплоты от массы тела, изменения температуры и материала, из которого оно изготовлено, лишь с помощью учителя.	Частично объясняет зависимость количества теплоты от массы тела, изменения температуры и материала, из которого оно изготовлено.	Объясняет зависимость количества теплоты от массы тела, изменения температуры и материала, из которого оно изготовлено.
Объясняет физический смысл понятия «удельная теплоемкость», но решает простые задачи по вычислению удельной теплоемкости лишь с помощью учителя.	Объясняет физический смысл понятия «удельная теплоемкость», но затрудняется при решении простых задач по вычислению удельной теплоемкости.	Объясняет физический смысл понятия «удельная теплоемкость», но допускает неточности при решении простых задач по вычислению удельной теплоемкости.	Объясняет физический смысл понятия «удельная теплоемкость», решает простые задачи по вычислению удельной теплоемкости.

Урок 14 / Тема: **ТЕПЛОТА СГОРАНИЯ ТОПЛИВА**

Подстандарты	1.1.5. Комментирует собранную информацию о закономерностях тепловых движений и электрических явлений. 2.2.3. Составляет и решает задачи на тепловое движение и электрическое взаимодействие.
Цель урока	• Объясняет, как вычисляется энергия, выделенная при полном сгорании топлива. • Комментирует физический смысл понятия «удельная теплота сгорания топлива» и решает простые задачи.

А Мотивацию можно создать на основе вопросов, данных в начале параграфа. Сравнивая изображения, учащиеся определяют, что самым перспективным топливом является водород, так как это топливо выделяет наибольшее количество теплоты, одновременно обладая экологически чистыми отходами. Если технические возможности класса позволяют, то рекомендуется воспользоваться слайдами. При этом учитель демонстрирует заранее подготовленные картинки. Учащиеся вначале знакомятся с текстом, приведенным в учебнике, а затем, основываясь на полученных ранее знаниях, обсуждая вопросы и выдвигая предположения, заполняют графу «Знаю» согласно методу «ЗХЗУ –

Знаю/Хочу знать/Узнал». Работа проводится со всем классом. Учащиеся отмечают в таблице то, что им известно о понятиях «температура», «внутренняя энергия», «количество теплоты», «удельная теплоемкость». Проблемный вопрос отмечается в графе «Хочу знать» таблицы. При этом учитель задает вопросы: «Какие виды топлива вам известны?», «От чего зависит количество теплоты, выделенное при сгорании топлива?», «Можно ли вычислить это тепло?»

ЗХЗУ		
Знаю	Хочу знать	Узнал
....		

В Решается задача, вытекающая из практического опыта «Количество теплоты, выделяемое при сгорании топлива». Учащиеся приходят к выводу, что количество теплоты сгорания топлива зависит от массы топлива и рода вещества. Обсуждение исследования можно провести по вопросам, приведенным в учебнике.

С Теоретический материал представляется на основе исследования. Продолжается формирование понятий «внутренняя энергия» и «количество теплоты», а источником получения энергии указывается топливо. Необходимо отметить, что топливо является источником энергии всего современного производства.

Вводится понятие «удельная теплота сгорания топлива» и, пользуясь таблицей 2.2. учебника, излагается его физический смысл. Ученикам можно предложить, пользуясь таблицей, выявить выгодное, с точки зрения применения в производстве, и экологически чистое топливо. Для физической характеристики удельной теплоты сгорания топлива, выяснения его единицы измерения и вычисления количества теплоты, выделенной при полном сгорании топлива, дается формула: $Q = qm$.

Необходимо отметить, что сгорание топлива – это выделение энергии, заключающееся в объединении атомов, входящих в его состав. Например, в состав топлива входят атомы углерода, и при его сгорании происходит химическая реакция: атомы углерода объединяются с атомами кислорода из воздуха и образуется молекула диоксида углерода (CO_2 – углекислый газ). В ходе реакции выделяется энергия.

Ученики должны усвоить, что и обмен веществ человеческого организма поддерживается за счет энергии, выделенной при «сгорании» потребляемой пищи. Под «сгоранием» пищи понимается химическая реакция разложения ее на белки, жиры и углеводы. Итак, топливом для человеческого организма является потребляемая им пища. После этого можно продемонстрировать таблицу удельной теплоты сгорания некоторых пищевых продуктов (см. таблица 2.3.).

Д На этапе урока «Примените изученное» решаются две задачи.

2. Задача решается следующим образом.

Дано	СИ	Решение
$q = 41 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$ $V = 0,8 \text{ л}$ $\rho = 800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$0,8 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$	$Q = qm$, где $m = \rho V$, тогда получим: $Q = q\rho V$.

Q – ?	
Вычисления	
$Q = q\rho V = 41 \cdot 10^6 \cdot 0,8 \cdot 10^{-3} \cdot 800 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} \cdot \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot \text{м}^3 = 2624 \cdot 10^4 \text{ Дж} = 26,24 \text{ МДж.}$	
Ответ: 26,24 МДж.	

3. Дневная норма энергии, получаемой при «сгорании» принимаемой пищи в организме школьника вашего возраста, составляет 1,2 МДж. Восполняет ли потерянную вашим организмом энергию съеденные вами в течение дня 200 г катыка, 100 г пшеничного хлеба, 100 г свежих огурцов, 100 г винограда, 100 г куриного мяса, 50 г сливочного масла и 100 г мороженого (для вычислений используйте информацию, приведенную в таблице 2.3)? Ответ обоснуйте. Воспользовавшись таблицей 2.3, можно определить удельную теплоту сгорания пищевых продуктов.

Дано	СИ	Решение и вычисления
$q_1=2,7 \text{ МДж/кг}, q_2= 9,3 \text{ МДж/кг}$ $q_3=0,5 \text{ МДж/кг}, q_4= 2,4 \text{ МДж/кг}$ $q_5= 5,4 \text{ МДж/кг}, q_6= 32,7 \text{ МДж/кг}$ $q_7=8 \text{ МДж/кг}$ $m_1=200\text{г}$ $m_2=m_3=m_4=m_5=100\text{г}$ $m_6=50\text{г}$ $m_7=100\text{г}$	0,2 кг 0,1 кг 0,05 кг 0,1 кг	$Q=Q_1+Q_2+Q_3+Q_4+Q_5+Q_6+Q_7$ $Q=Q_1+Q_2+Q_3+Q_4+Q_5+Q_6+Q_7=$ $= [0,2 \cdot 2,7 + 0,1(9,3 + 0,5 + 2,4 + 5,4) +$ $+ 0,05 \cdot 32,7 + 0,1 \cdot 8] \text{ кг} \cdot \text{МДж/кг} =$ $= 4,735 \text{ МДж.}$ Ответ: потерянная энергия восполняется.
Q – ?		

Так как энергия, выделяемая при сгорании потребляемой в течение дня пищи равна 4,735 МДж, то она полностью восполняется.

Е На этапе «Что вы узнали?» учащиеся, используя ключевые слова, обобщают полученные знания: энергия, выделяемая при полном сгорании *топлива*, называется *теплотой сгорания* топлива. *Удельная теплота сгорания* топлива – физическая величина, выделившейся при полном сгорании 1 кг топлива.

Г Для самостоятельного оценивания учащиеся выполняют задания из раздела «Проверьте свои знания», данные в конце темы, позволяющие проверить полученные учениками знания об энергии.

Оценивание. Учитель для оценки степени достижения цели обучения на уроке может воспользоваться следующими критериями.

Критерии оценивания: объяснение, комментарии и решение задач

I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
С трудом объясняет, как вычисляют энергию, выделенную при полном сгорании топлива.	Объясняет, как вычисляют энергию, выделенную при полном сгорании топлива, лишь с помощью учителя.	Частично объясняет, как вычисляют энергию, выделенную при полном сгорании топлива.	Полностью объясняет, как вычисляют энергию, выделенную при полном сгорании топлива.

Неверно комментирует физический смысл понятия «удельная теплота сгорания топлива» и не решает простые задачи.	Комментирует физический смысл понятия «удельная теплота сгорания топлива» и решает простые задачи лишь с помощью учителя.	В основном комментирует физический смысл понятия «удельная теплота сгорания топлива» и частично решает простые задачи.	Широко комментирует физический смысл понятия «удельная теплота сгорания топлива» и решает простые задачи.
---	---	--	---

Урок 15 / РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

Ученики могут решить задачи, приведенные в Упражнении-3:

1. Дополнительную информацию для вычислений возьмите из таблицы 2.1.

Дано	Решение и вычисление
$m=250 \text{ г}=0,25 \text{ кг.}$ $Q = 8 \text{ кДж}=8000 \text{ Дж.}$ $t_2 = 80^\circ\text{C.}$ $c = 500 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C.}}$ $t_1=?$	$Q = cm(t_2 - t_1),$ $8000 \text{ Дж} = 500 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C}} \cdot 0,25 \text{ кг} \cdot (80^\circ\text{C} - t_1),$ $80^\circ\text{C} - t_1 = \frac{8000 \text{ Дж}}{500 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C}} \cdot 0,25 \text{ кг}} = 64^\circ\text{C},$ $t_1 = 16^\circ\text{C.}$

2. При решении этой задачи также следует воспользоваться таблицей 2.1.

Дано	Решение и вычисление
$V = 3 \text{ л} = 0,003 \text{ м}^3.$ $t_1 = 16^\circ\text{C.}$ $t_2 = 100^\circ\text{C.}$ $c = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C.}}$	$Q = cm(t_2 - t_1) = \rho V(t_2 - t_1).$ $Q = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C}} \cdot 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 0,003 \text{ м}^3 \cdot 84^\circ\text{C} =$ $= 10.584 \text{ кДж}$

3. Задача-ситуация об оленеводах.

I вопрос. Ответ: $q = \frac{Q}{m} = \frac{350 \text{ МДж}}{10 \text{ кг}} = 35 \frac{\text{МДж}}{\text{кг}}.$

II вопрос. Ответ: шатер лучше обогревать керосином, так как удельная теплота сгорания керосина равна $41 \frac{\text{МДж}}{\text{кг}}$, тогда как удельная теплота сгорания китового жира — $35 \frac{\text{МДж}}{\text{кг}}.$

4. Ответ: $Q = 178 \text{ (МДж)}.$

5. На коробке с конфетами написано: «калорийность 100 гр составляет 580 ккал». Выразите калорийность пищевого продукта в джоулях.

Дано	Решение
$m=100 \text{ г}=0,1 \text{ кг}$ $Q = 580 \text{ ккал} = 580 \cdot 10^3 \text{ кал.}$ $Q - ?$	$1 \text{ кал} = 4,19 \text{ Дж, поэтому:}$ $Q = 580 \cdot 10^3 \cdot 4,19 \text{ Дж} = 2,095 \text{ МДж.}$

Урок 16 / Тема: **ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ ЭНЕРГИИ
В ТЕПЛОВЫХ ПРОЦЕССАХ**

Подстандарты	1.1.1. Комментирует тепловые и электромагнитные (электрические) явления и причины их возникновения. 1.1.3. Комментирует сущность теплового движения и электрического тока. 1.1.5. Комментирует собранную информацию о закономерностях тепловых движений и электрических явлений.
Цель урока	• Объясняет причины изменения внутренней энергии. • Комментирует вычисление изменений внутренней энергии в процессе увеличения и уменьшения внутренней энергии системы.

А Мотивация создается на основе интеграции с биологией: учащиеся высказывают свои предположения об изменениях энергии, происходящих при перелетах стаи птиц в теплые страны и при перенесении тяжелого улова хищной птицей в свое гнездо. Затем они обсуждают, на что тратится изменение энергии.

В Исследование «Чему равно изменение внутренней энергии?» позволяет ученикам выдвигать множество предположений. Благодаря показанным на картинке методам изменения внутренней энергии они вспоминают сразу и теплопередачу, и механическую работу, и излучение (свечение резинки), конвекцию (резинку над пламенем свечи), только механическую работу (стирание резинкой черты на листе). Обсуждение исследования можно провести по вопросам, данным в учебнике.



С Теоретический материал может быть представлен в виде интервью. В данной теме необходимо показать направленность тепловых процессов. Полезно привести примеры, подтверждающие перенос тепла от более нагретого тела к менее нагретому. Необходимо отметить, что никогда самопроизвольно тепло не перейдет от менее нагретого тела к более нагретому. Надо подчеркнуть необратимость тепловых процессов. Сравнивая тепловые и механические процессы, надо показать ученикам, что механические процессы являются обратимыми, а тепловые нет.

После того как вниманию учеников будет представлен закон сохранения энергии в тепловых процессах, надо отметить, что в отличие от закона сохранения энергии в механических процессах этот закон является более обобщенным – он показывает сохранение как механической энергии, так и тепловой.

Группе учеников даются задания:

1. Внутренняя энергия с точки зрения строения вещества.
2. Передача тепла при контакте горячего и холодного тел. Как при этом меняется внутренняя энергия этих тел?
3. Как можно определить изменение внутренней энергии?
4. Количество теплоты как величина, характеризующая изменение внутренней

энергии.

Д На этапе «Примените изученное» проводится творческое исследование:

Задача. Если в процессе закачивания воздуха в толстостенный сосуд совершается работа, равная $2 \cdot 10^7$ Дж, пробка выбивается из сосуда. В это время:

1. В результате чего изменилась внутренняя энергия воздуха в сосуде?

Ответ: внутренняя энергия воздуха в сосуде изменилась в результате совершения механической работы.

2. Как изменилась внутренняя энергия воздуха в сосуде: увеличилась или уменьшилась?

Ответ: внутренняя энергия воздуха в сосуде увеличилась: над воздухом (системой) была совершена работа. А после выталкивания пробки уменьшилась: воздух (система) совершил работу.

3. Скольким джоулям будет равно произошедшее изменение внутренней энергии воздуха в сосуде?

Ответ: так как между телом и окружающей средой теплообмен не происходит, то процесс происходит адиабатически, т.е. изменение внутренней энергии воздуха в сосуде равно только совершенной механической работе $2 \cdot 10^7$ Дж.

Е На этапе «Что вы узнали?» задание, предложенное учащимся, служит для самостоятельного обобщения полученных знаний.

Г Для самооценивания учащиеся могут выполнить задания, данные в конце темы в разделе «Проверьте свои знания»:

Задание 3. Решение: $\Delta U = A - Q = 5,5 \text{ кДж} - 3,3 \text{ кДж} = 2,2 \text{ кДж}$, внутренняя энергия газа увеличилась в 2,2 кДж.

В конце урока рабочие листы собираются и помещаются в портфолио каждого ученика.

Оценивание. Учитель для оценки степени достижения цели обучения на уроке может воспользоваться следующими критериями.

Критерии оценивания: объяснение, комментарии

I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Допускает ошибки при объяснении причины изменения внутренней энергии.	Объясняет причины изменения внутренней энергии лишь с помощью учителя.	В основном объясняет причины изменения внутренней энергии.	Объясняет причины изменения внутренней энергии.
Неверно разъясняет, как вычисляют изменения внутренней энергии в процессе увеличения и уменьшения внутренней энергии системы.	Разъясняет, как вычисляют изменения внутренней энергии в процессе увеличения и уменьшения внутренней энергии системы лишь с помощью учителя.	Частично разъясняет, как вычисляют изменения внутренней энергии в процессе увеличения и уменьшения внутренней энергии системы.	Разъясняет, как вычисляют изменения внутренней энергии в процессе увеличения и уменьшения внутренней энергии системы.

Урок 17 / Тема: УРАВНЕНИЕ ТЕПЛОВОГО БАЛАНСА

Подстандарты	1.1.1. Комментирует тепловые и электромагнитные (электрические) явления и причины их возникновения. 1.1.2. Составляет и решает простые задачи на тепловые и электромагнитные (электрические) явления. 1.1.5. Комментирует собранную информацию о закономерностях тепловых движений и электрических явлений.
Цель урока	• Простыми опытами и примерами обосновывает сохранение энергии в теплоизолированных системах, в которых происходит только теплопередача. • Решает простые задачи на сохранение энергии в процессе теплопередачи.

А С целью мотивации полезно организовать обсуждение задачи, приведенной в учебнике, и вопросов к ней. При этом учитель может воспользоваться методом «проблемная ситуация». Этот метод развивает критическое мышление учеников, навыки анализа и обобщения.

С Новый материал рекомендуется преподнести, опираясь на предположения, выдвинутые учениками. Так как закон сохранения энергии выполняется в замкнутых системах, то в начале необходимо создать представление об этих системах: если тела, находящиеся в теплообмене, не осуществляют обмен энергией или веществом с телами, не входящими в эту систему, то такие системы называют замкнутыми или изолированными. В теплоизолированных системах через определенное время наступает тепловое равновесие и устанавливается одинаковая температура во всех частях системы. Какое количество теплоты отдает одна часть системы, такое же количество теплоты получает другая часть. В итоге внутренняя энергия системы не меняется: $Q_1 + Q_2 = 0$. Если система состоит из n количества тел, то: $Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n = 0$. Это уравнение называется уравнением теплового баланса. Уравнение теплового баланса является математическим отображением закона сохранения энергии при теплообмене в замкнутых системах и может быть выражено следующим образом: при любых тепловых процессах в замкнутых системах внутренняя энергия системы остается неизменной.

Воспользовавшись интернет-ресурсами «Mimio Studio» или программой «ActivInspire», можно продемонстрировать интересные слайды и видеоматериалы по кинетической энергии.

Д В разделе «Примените изученное» по образцу решения задачи №1 решается задача №2:

Дано	Решение
$t_1 = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$. $t_2 = 80\text{ }^{\circ}\text{C}$. $m_1 = 50\text{ г} = 0,05\text{ кг}$ $m_2 = 120\text{ г} = 0,12\text{ кг}$ $c_1 = c_2 = 1700\frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^{\circ}\text{C}}$	Количество теплоты, полученное маслом: $Q_1 = c_1 m_1 (\theta - t_1)$. Количество теплоты, отданное маслом: $Q_2 = c_2 m_2 (t_2 - \theta)$. По уравнению теплового баланса $c_1 m_1 (\theta - t_1) = c_2 m_2 (t_2 - \theta)$, $\theta = \frac{c_1 m_1 t_1 + c_2 m_2 t_2}{c_1 m_1 + c_2 m_2}$.
$\theta = ?$	
Вычисления	
$\theta = \frac{0,05 \cdot 20^{\circ}\text{C} + 0,12 \cdot 80^{\circ}\text{C}}{0,05 + 0,12} \approx 62^{\circ}\text{C}$	

Е На этапе «Что вы узнали?» задание, предложенное учащимся, служит для самостоятельного обобщения полученных знаний. Ученик, используя ключевые слова, завершает данный текст.

Ф Для самостоятельного оценивания учащиеся выполняют задания из раздела «Проверьте свои знания», данные в конце темы. Задачу 3 рекомендуется задать в качестве домашнего задания.

В конце урока рабочие листы собирают и помещают в портфолио каждого ученика.

Оценивание. Учитель для оценки степени достижения цели обучения на уроке может воспользоваться следующими критериями.

Критерии оценивания: обоснование, решение задач

I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
На простых опытах и примерах неверно обосновывает сохранение энергии в теплоизолированных системах, в которых происходит только теплопередача.	Простыми опытами и примерами с трудом обосновывает сохранение энергии в теплоизолированных системах, в которых происходит только теплопередача.	Простыми опытами и примерами частично обосновывает сохранение энергии в теплоизолированных системах, в которых происходит только теплопередача.	Простыми опытами и примерами правильно обосновывает сохранение энергии в теплоизолированных системах, в которых происходит только теплопередача.
Решает, допуская ошибки, простые задачи на сохранение энергии в процессе теплопередачи.	Решает простые задачи на сохранение энергии в процессе теплопередачи лишь с помощью учителя.	Частично решает простые задачи на сохранение энергии в процессе теплопередачи.	Решает простые задачи на сохранение энергии в процессе теплопередачи верно.

Урок 18 / РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

Могут быть решены задачи, данные в Упражнении-4.

1. Ответ: $m_2 = 300$ г.

Дано	Решение и вычисления
$t_1 = 6^\circ\text{C}$ $m_1 = 500 \text{ г} = 0,5 \text{ кг}$ $t_2 = 86^\circ\text{C}$ $\theta = 36^\circ\text{C}$ $m_2 = ?$	$m_1 (\theta - t_1) = m_2 (t_2 - \theta)$ $m_2 = \frac{m_1 (\theta - t_1)}{t_2 - \theta} = \frac{0,5 \text{ кг} \cdot 30^\circ\text{C}}{50^\circ\text{C}} = 0,3 \text{ кг}$ $m_2 = 0,3 \text{ кг} = 300 \text{ г.}$

2. Ответ: внутренняя энергия замкнутой системы, между телами которой происходят только процессы теплообмена, остается неизменной.

4. Ответ: $\Delta t_{\text{рт}} = 87,5^\circ\text{C}$

Дано	Решение и вычисления
$m_n = 1 \text{ кг}$ $\Delta t_n = 5^\circ\text{C}$ $m_p = 2 \text{ кг}$ $Q_n = Q_p$ $c_n = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$ $c_p = 140 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$ $\Delta t_p = ?$	$m_n \cdot c_n \cdot \Delta t_n = m_p \cdot c_p \cdot \Delta t_p$ $\Delta t_p = \frac{m_n \cdot c_n \cdot \Delta t_n}{m_p \cdot c_p} = \frac{1 \text{ кг} \cdot 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 5^\circ\text{C}}{2 \text{ кг} \cdot 140 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}} = 87,5^\circ\text{C}$ $\Delta t_p = 87,5^\circ\text{C.}$

5. Ответы на вопросы задачи:

- Удельная теплоемкость воды в бумажном стакане больше удельной теплоемкости бумаги, поэтому все тепло от пламени тратится на нагрев воды, и по этой причине бумажный стакан не воспламеняется.
- В этом стакане можно сварить яйцо, так как нагреваемая вода определенную часть своего тепла отдаст яйцу, а это замедлит закипание воды.
- Бумажный стакан загорится после закипания воды, так как тепло от пламени не нагревает кипящую воду и все это тепло будет передаваться стакану.

Урок 19 / ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА.
ОПРЕДЕЛЕНИЕ УДЕЛЬНОЙ ТЕПЛОЕМКОСТИ ТЕЛА

Подстандарты	3.1.1. Использует приборы, измеряющие тепловые и электрические явления. 3.1.2. Измеряет физические величины тепловых и электрических явлений, проводит вычисления и представляет результаты.
Цель урока	• Опытным путем определяет удельную теплоемкость металлического цилиндра. • Умеет пользоваться табличными значениями удельных теплоемкостей различных веществ.

Это урок практической работы. Учитель проводит работу в группах или парах. Ученикам излагается цель работы и последовательность выполнения. В приведенном образце урока работа рассчитана на пары.

Цель урока: опытным путем определить удельную теплоемкость металлического цилиндра.

Необходимые ресурсы: калориметр, лабораторный термометр, весы, разновесы, мензурка, алюминиевый и медный цилиндры, проволока с крючком, вода, промокательная бумага, электрический чайник.

Деятельность	Умения, формируемые у учащихся	Оценивание (учащиеся проводят самостоятельно)
Ученикам предлагается записать название практической работы в тетрадь.		
Задание 1. Выполнение задания 1 практической работы, данной в учебнике. Определить массу стакана калориметра, взвесив его на весах. Налейте в стакан 200 г холодной воды и измерьте ее температуру. Это будет начальной температурой и воды, и калориметра.	Использование и умение пользоваться лабораторными принадлежностями.	Ученикам поручается проверить друг друга. Они поочередно выполняют задание 1. За каждое правильное действие дается 1 балл. Может быть максимум 6 баллов.
Задание 2. Включить электрический чайник и вскипятите воду.	Определение практическим путем вычисленных ранее значений.	Учащиеся проверяют друг друга. Они демонстрируют друг другу практическое задание. За каждое правильное выполнение присуждается 1 балл. Максимальное значение баллов равно 5.

<i>Задание 3.</i> Определить массу алюминиевого цилиндра с помощью весов, затем, укрепив его на проволоке с крючком, опустите в кипяток (температура кипятка, т.е. 100°C, будет начальной температурой цилиндра). Выждав некоторое время, выньте цилиндр из кипятка и, быстро обсушив его салфеткой, полностью погрузите в калориметр. Закройте крышку калориметра.	Умение вычислять практические значения.	Итог работы оценивается учителем. Максимальный балл равен 4.
<i>Задание 4.</i> Смешайте воду в калориметре с помощью мешалки и зафиксируйте установившуюся температуру воды.	Умение пользоваться физическими измерительными приборами.	Учащиеся сравнивают проделанную друг другом работу. Не совпадающие ответы обсуждаются. Итог работы оцениваете вы. Максимальное значение баллов равно 6.
<i>Задание 5.</i> Результаты произведенных измерений и вычислений занесите в следующую таблицу.	Умение проводить математические вычисления соответственно полученным результатам.	Учащиеся проверяют ответы друг друга и оценивают их. За каждый правильный ответ присуждается 1 балл. Максимальное значение баллов равно 8.

Таблица:

№.	m_T (кг)	t_T (°C)		m_B (кг)	$m_{\text{кал}}$ (кг)	$t_B = t_{\text{кал}}$ (°C)		c_B Дж	$c_{\text{кал}}$ Дж	c_T Дж
		нач	кон			нач	кон	кг · °C	кг · °C	кг · °C
1		100						4200	920	
2		100						4200	920	

<i>Задание 6.</i> Произведя все измерения, запишите уравнение теплового баланса для трех тел, участвующих в процессе: воды, алюминиевого цилиндра и стакана калориметра.	Умение пользоваться лабораторными принадлежностями.	Итог работы оцениваете вы. Максимальное значение баллов равно 5.
Итак: $Q_T + Q_B + Q_{\text{кал}} = 0$, где Q_T – количество теплоты, отданное нагретым металлическим цилиндром (при вычислениях оно принимает отрицательные значения), Q_B – количество теплоты, полученное водой, $Q_{\text{кал}}$ – количество теплоты, полученное калориметром. Количество теплоты, полученное водой и стаканом		

калориметра после того, как туда был опущен металлический цилиндр, имеющий температуру 100°C, равно, соответственно : $Q_T = c_T m_T (\theta - t_2)$, $Q_B = c_B m_B (\theta - t_1)$ и $Q_{\text{кал}} = c_{\text{кал}} m_{\text{кал}} (\theta - t_1)$, где t_1, и θ – начальная и конечная температура воды и калориметра, t_2, и θ – начальная и конечная температура цилиндра, c_T – удельная теплоёмкость цилиндра. Согласно уравнению теплового баланса: $c_T m_T (t_2 - \theta) = c_B m_B (\theta - t_1) + c_{\text{кал}} m_{\text{кал}} (\theta - t_1)$. Отсюда вытекает удельная теплоёмкость цилиндра: $c_T = \frac{c_B m_B (\theta - t_1) + c_{\text{кал}} m_{\text{кал}} (\theta - t_1)}{m_T (t_2 - \theta)}$		
Задание 7. Сравните полученное из опыта значение удельной теплоёмкости алюминия с его табличным значением.	Умение сравнивать табличное значение величины с его значением, полученным опытным путем.	Учащиеся сравнивают работы друг друга. Им предлагается обсудить несовпадающие значения. Итог работы оцениваете вы. Максимальное значение баллов равно 6.
Задание 8. Задание можно повторить для медного цилиндра.	Знакомство и умение пользоваться лабораторными принадлежностями.	Итог работы оцениваете вы. Максимальное значение баллов равно 5.
Подсчитать общее значение всех накопленных баллов и переписать итоги работы в рабочие листы.	Обобщение	Максимальное значение баллов равно 45.

Критерии оценивания: определение, измерение

I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Допускает ошибки, определяя опытным путем удельную теплоёмкость металлического цилиндра.	Опытным путем определяет удельную теплоёмкость металлического цилиндра лишь с помощью учителя.	В основном опытным путем определяет удельную теплоёмкость металлического цилиндра.	Опытным путем определяет удельную теплоёмкость металлического цилиндра.
Не умеет пользоваться табличными значениями удельных теплоёмкостей различных веществ.	С трудом умеет пользоваться табличными значениями удельных теплоёмкостей различных веществ.	В основном умеет пользоваться табличными значениями удельных теплоёмкостей различных веществ.	Умеет пользоваться табличными значениями удельных теплоёмкостей различных веществ.

МАЛОЕ СУММАТИВНОЕ ОЦЕНИВАНИЕ ПО РАЗДЕЛУ 2

1. Как изменилась внутренняя энергия воздуха внутри колб 1 и 2, соединенных с манометрами после того, как их опустили в воду?

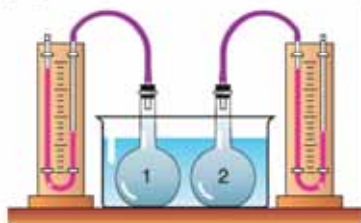
A) Внутренняя энергия воздуха в колбах 1 и 2 увеличилась

B) Внутренняя энергия воздуха в колбах 1 и 2 уменьшилась

C) Внутренняя энергия воздуха в колбе 1 увеличилась, внутренняя энергия воздуха в колбе 2 уменьшилась

D) Внутренняя энергия воздуха в колбе 1 уменьшилась, внутренняя энергия воздуха в колбе 2 увеличилась

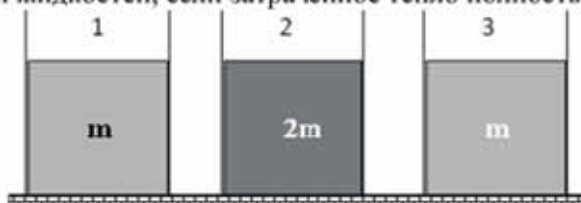
E) Внутренняя энергия воздуха в колбах 1 и 2 не изменилась



2. Как изменилась температура медного сплава массой 150 г, если ему передали 24 кДж? Удельная теплоемкость меди равна $400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$.

A) 40 °C B) 400 °C C) 200 °C D) 900 °C E) 90 °C

3. Жидкости, изображенные на рисунке, нагревали в течение одного и того же времени. Спустя некоторое время соотношение между температурами жидкостей стала равной $\Delta t_1 < \Delta t_2 = \Delta t_3$. Определите соотношение между удельными теплоемкостями жидкостей, если затраченное тепло полностью поглощено.



A) $c_1 < c_2 < c_3$ B) $c_1 = c_2 = c_3$ C) $c_1 > c_3 > c_2$

D) $c_1 < c_2 = c_3$ E) $c_1 > c_2 = c_3$

4. Сколько каменного угля надо сжечь, чтобы выделилось 216 МДж тепла (удельная теплота сгорания топлива равна $q = 27 \frac{\text{МДж}}{\text{кг}}$)?

A) 12,5 кг B) 0,125 кг C) 80 кг D) 8 кг E) 125 кг

5. Удельная теплота сгорания топлива равна $q = 4,6 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$. Это значит, что при полном сгорании бензина....

A) любой массы выделяется количество теплоты, равное $4,6 \cdot 10^7$ Дж

ОБОБЩАЮЩИЕ ЗАДАНИЯ

1. Ответ: D) 16660 Дж; 2. Ответ: A) 45360 МДж; 3. Ответ:



4. Ответ: B) каменный уголь; 5. Ответ: A) 22°C ; 6. Ответ:



1. $\Delta U = -A$.

2. $\Delta U = -Q$.

3. Внутренняя энергия системы изменяется одновременно и в результате совершения механической работы, и теплопередачи.

4. Над системой совершается только механическая работа.

5. Системе передается определенное количество теплоты.

- В) массой 1 кг выделяется количество теплоты, равное $4,6 \cdot 10^7$ Дж
 С) массой 1 кг необходимо количество теплоты, равное $4,6 \cdot 10^7$ Дж
 Д) произвольной массы необходимо количество теплоты, равное $4,6 \cdot 10^7$ Дж
 Е) любой массы выделяется количество теплоты, равное 4,6 Дж
6. Количество теплоты, необходимое для нагревания 1 кг воды на 5°C , передали 2 кг ртути. На сколько нагреется ртуть (потерями тепла пренебречь)?
 А) 60°C В) 75°C С) 95°C Д) 85°C Е) 15°C
7. В изолированном от окружающей среды сосуде с поршнем находится газ. На поршень давят с определенной силой, таким образом над газом совершается работа, равная 250 Дж. Чему равно изменение внутренней энергии, и какое количество теплоты передано окружающей среде?
 А) $\Delta U = \text{const}$, $Q = 250$ Дж В) $\Delta U = 250$ Дж, $Q = 250$ Дж
 С) $\Delta U = 250$ Дж, $Q = 0$ Дж Д) $\Delta U = 125$ Дж, $Q = 125$ Дж
 Е) $\Delta U = 0$ Дж, $Q = 250$ Дж
8. Газу передали 300 Дж тепла, и он совершил работу 300 Дж. Чему равно изменение внутренней энергии?
 А) 600 Дж В) 300 Дж С) 1200 Дж Д) 0 Дж Е) 150 Дж
9. Какое количество теплоты необходимо передать 1 кг воды, взятой при температуре 20°C , чтобы нагреть ее до температуры 100°C ?
 А) 500 кДж В) 80 кДж С) 420 кДж Д) 336 кДж Е) 160 кДж
10. Как изменятся удельная теплота плавления и переданное телу количество теплоты при его нагревании до температуры Δt , если его массу увеличить в 3 раза?
 А) не изменится, не изменится С) не изменится, уменьшится в 3 раза
 В) не изменится, увеличится в 3 раза Д) увеличится в 3 раза, увеличится в 3 раза
 Е) увеличится в 3 раза, не изменится

Ответы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
С)	В)	С)	Д)	В)	В)	С)	Д)	Д)	В)

Раздел 3

Изменение агрегатных состояний вещества

ПОДСТАНДАРТЫ, РЕАЛИЗУЕМЫЕ В РАЗДЕЛЕ

- 1.1.3. Комментирует сущность теплового движения и электрического тока.
- 2.1.1. Различает вещества по физическим свойствам.
- 2.1.2. Составляет и решает задачи, связанные с физическими свойствами вещества.
- 2.2.1. Различает агрегатные состояния вещества по строению, движению и взаимодействию молекул.
- 3.1.1. Использует приборы, измеряющие тепловые и электрические явления.
- 3.1.2. Измеряет физические величины тепловых и электрических явлений, проводит вычисления и представляет результаты.

ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО РАЗДЕЛУ:

8 часов

МАЛОЕ СУММАТИВНОЕ ОЦЕНИВАНИЕ:

1 час

БОЛЬШОЕ СУММАТИВНОЕ ОЦЕНИВАНИЕ:

1 час

Подстандарты	1.1.3. Комментирует сущность теплового движения и электрического тока. 2.1.1. Различает вещества по физическим свойствам. 2.1.2. Составляет и решает задачи, связанные с физическими свойствами вещества. 3.1.1. Использует приборы, измеряющие тепловые и электрические явления. 3.1.2. Измеряет физические величины тепловых и электрических явлений, проводит вычисления и представляет результаты.
Цель урока	• Комментирует процесс превращения твердого тела в жидкое и, наоборот, процесс превращения жидкости в твердое тело. • Строит графики зависимости температуры от времени в процессах плавления и отвердевания и объясняет соответствующий процесс по данным графикам. • Составляет и решает тематические задачи.

Используя стратегию «мозговой штурм», учеников привлекают к перечислению примеров на плавление и отвердевание, встречающихся в повседневной жизни. При этом рекомендуется воспользоваться межпредметной интеграцией с предметами «Познание жизни», «География».

А Этап мотивации можно осуществить на основе материала из учебника о необычном свойстве галлия. Учащиеся сформулируют гипотезы на основе приведенных в учебнике вопросов. Их можно активировать, воспользовавшись интерактивными методами «ActivInspire», «Mimio Studio» или мультимедийным учебником по физике.

В Усилить мотивацию рекомендуется исследованием «Таяние льда». По ходу исследования до сведения учеников еще раз доводится, что во время плавления температура вещества не меняется. На что в таком случае расходуется переданное количество теплоты? Учащиеся уточняют свои предположения.

Дифференцированное обучение. Необязательно выполнять все исследования во время урока. Для обеспечения активного участия учащихся с низкими показателями обучения или с ограниченными физическими возможностями учитель может выбрать из этих исследований одно.

С Изучение нового учебного материала рекомендуется осуществить теоретическими объяснениями учителя. Объяснение можно начать с ответа на вопрос, поставленный в исследовании. Например, надо отметить, что когда вода находится в кристаллическом состоянии, то ее молекулы расположены в узлах кристаллической решетки и находятся в состоянии устойчивого равновесия, то есть действие окружающих молекул компенсирует друг друга.

Переданное кристаллу тепло идет на увеличение амплитуды колебаний молекул. Когда температура тела становится равной температуре плавления, кристаллическая решетка начинает разрушаться и тело плавится. После того как вещество полностью расплавится, переданное количество теплоты идет на увеличение скорости молекул, и жидкость нагревается. Позже необходимо отметить сложность процесса плавления. Чтобы ученикам этот процесс быстрее понять и запомнить надолго, рекомендуется нарисовать график зависимости температуры от времени и объяснить этот процесс на графике.

Надо отметить, что отвердевание – это процесс, обратный плавлению, и что тело плавится при той же температуре, при которой отвердевает. Во время плавления часть внутренней энергии отделяется и передается окружающей среде, поэтому энергия уменьшается. Согласно закону сохранения энергии, количество теплоты, полученное телом во время плавления, равно количеству теплоты, выделенному во время отвердевания. Например, если для плавления 1 кг свинца требуется 25 кДж тепла, то при отвердевании 1 кг свинца выделится 25 кДж тепла.

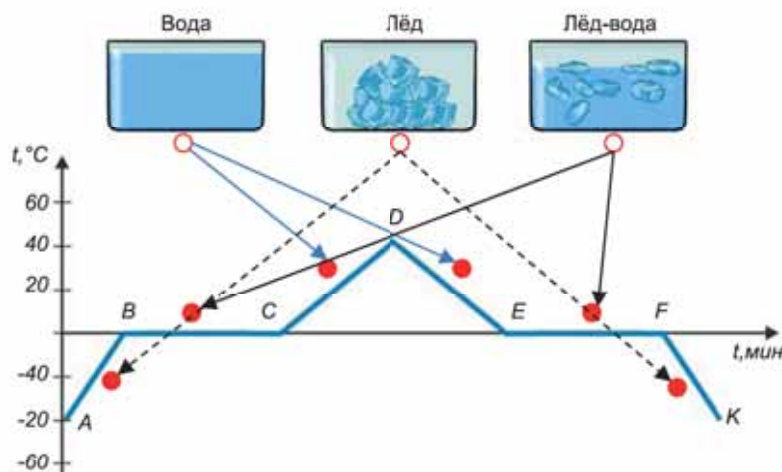
Д На этапе «Примените изученное» проводится творческое исследование. Участок АВ графика соответствует жидкости, участок ВС жидкость – твердое тело, а участок CD – это твердое тело. Обсуждение исследования можно провести по вопросам, приведенным в учебнике.

Е На этапе «Что вы узнали?» задание, данное учащимся, служит для самостоятельного обобщения полученных знаний.



Ф Для самостоятельного оценивания учащиеся выполняют задания из раздела «Проверьте свои знания», данные в конце темы.

1. Ответ:



2. Ответ: количество теплоты, сообщаемое веществу в процессе плавления, тратится на разрушение его кристаллической решетки.

3. Ответ: посыпаемая на дороги соль увеличивает трение и предотвращает скольжение людей и автомобилей на дороге. С другой стороны, температура замерзания соленой воды -15°C .

Оценивание. Учитель для оценки степени достижения цели обучения на уроке может воспользоваться следующими критериями.

Критерии оценивания: комментарий, объяснение, решение задач

I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Неправильно разъясняет процесс превращения твердого тела в жидкое и, наоборот, процесс превращения жидкости в твердое тело.	Разъясняет процесс превращения твердого тела в жидкое и, наоборот, процесс превращения жидкости в твердое тело лишь с помощью учителя.	Частично разъясняет процесс превращения твердого тела в жидкое и, наоборот, процесс превращения жидкости в твердое тело.	Правильно разъясняет процесс превращения твердого тела в жидкое и, наоборот, процесс превращения жидкости в твердое тело.
Строит графики зависимости температуры от времени в процессах плавления и отвердевания и наоборот, но не объясняет соответствующий процесс по данным графикам.	Строит графики зависимости температуры от времени в процессах плавления и отвердевания и наоборот, с трудом объясняет соответствующий процесс по данным графикам.	Строит графики зависимости температуры от времени в процессах плавления и отвердевания и наоборот, в основном объясняет соответствующий процесс по данным графикам.	Строит графики зависимости температуры от времени в процессах плавления и отвердевания и наоборот, точно объясняет соответствующий процесс по данным графикам.
Тематические задачи решает неправильно.	Тематические задачи решает с помощью учителя.	Тематические задачи в основном решает правильно.	Тематические задачи решает правильно.

Подстандарты	2.1.1. Различает вещества по физическим свойствам. 2.1.2. Составляет и решает задачи, связанные с физическими свойствами вещества. 2.2.1. Различает агрегатные состояния вещества по расположению, движению и взаимодействию молекул. 3.1.1. Использует приборы, измеряющие тепловые и электрические явления. 3.1.2. Измеряет физические величины тепловых и электрических явлений, проводит вычисления и представляет результаты.
Цель урока	• Определяет количество теплоты, необходимое для плавления кристаллического вещества данной массы, находящегося при температуре плавления. • Решает тематические задачи различного характера.

А Мотивация может быть осуществлена прочтением данного в учебнике материала и его обсуждением с помощью следующих вопросов:

- Почему весной, несмотря на потепление воздуха, снег и лед тают не сразу, а постепенно? Ответ: снег и лед обладают значительной удельной теплотой плавления, и поэтому на их таяние требуется много времени.
- Что произошло бы в природе, если бы снег и лед не таяли постепенно? Ответ: все населенные пункты подверглись бы опасности затопления.

В Проводится исследование «От чего зависит теплота плавления?» Исследование проводится при непосредственном участии учителя, который вначале демонстрирует плавление кусков льда разной массы, а затем плавление льда и свинца одинаковой массы. Обсуждение исследования проводится по вопросам, приведенным в учебнике.

Дифференцированное обучение. Для обеспечения активного участия учащихся с низкими показателями обучения или с ограниченными физическими возможностями им могут помочь учащиеся с высокими показателями обучения.

С Знакомство с теоретическим материалом можно провести методом чтения с перерывом или методом «Инсерт». С наблюдением за превращением энергии в процессах плавления льда и отвердевания воды вводится понятие удельной теплоты плавления. Вводится формула для вычисления теплоты плавления и единица измерения удельной теплоты плавления. Учащиеся знакомятся с таблицей удельной теплоты плавления различных веществ.

Д Исследование позволяет применить полученные учениками знания. Они на основании графика зависимости температуры от количества теплоты для

свинца данной массы определяют количество теплоты, затраченное на плавление свинца.

Е На этапе «Что вы узнали?» задание, данное учащимся, служит для самостоятельного обобщения полученных знаний.

Количество теплоты, необходимое для плавления *кристаллического* вещества, взятого при *температуре плавления*, называется *теплотой плавления*. *Удельная теплота плавления* – это физическая величина, равная количеству теплоты, необходимому телу массой 1 кг, взятому при температуре плавления, для его полного плавления.

Ф На этапе урока «Проверьте свои знания» решаются задачи качественного и количественного характера.

1. Ответ: количество теплоты, необходимое для плавления твердого кристаллического вещества, взятого при температуре плавления, вычисляется по формуле $Q = \lambda m$.

2. Ответ: равенство удельной теплоты плавления ртути $12 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$ означает, что на плавление 1 кг ртути, взятой при температуре плавления, требуется 12 кДж количества теплоты.

3. Анализируется данная таблица:

Вещество	L	M	N	O
Удельная теплота плавления (Дж/г)	175, 64	22, 86	118, 10	332, 07
Масса (г)	100	100	50	50

Ответ: I вопрос: B) только M. II вопрос: A) только L.

Оценивание. Учитель для оценки степени достижения цели обучения на уроке может воспользоваться следующими критериями.

Критерии оценивания: определение, решение задач

I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Допускает ошибки, определяя количество теплоты, необходимое для плавления кристаллического вещества данной массы, находящегося при температуре плавления.	Определяет количество теплоты, необходимое для плавления кристаллического вещества данной массы, находящегося при температуре плавления, лишь с помощью учителя.	В основном определяет количество теплоты, необходимое для плавления кристаллического вещества данной массы, находящегося при температуре плавления.	Правильно определяет количество теплоты, необходимое для плавления кристаллического вещества данной массы, находящегося при температуре плавления.
Тематические задачи разного характера решает неправильно.	Тематические задачи разного характера решает с помощью учителя.	Тематические задачи разного характера частично решает правильно.	Тематические задачи разного характера решает правильно.

Подстандарты	1.1.3. Комментирует сущность теплового движения и электрического тока. 2.2.1. Различает агрегатные состояния вещества по расположению, движению и взаимодействию молекул.
Цель урока	• Комментирует процесс перехода вещества из жидкого состояния в газообразное и, наоборот, из газообразного в жидкое состояние. • Строит график зависимости температуры от времени в процессе парообразования и конденсации и наоборот, комментирует соответствующие процессы по данным графикам.

А Мотивация может быть осуществлена чтением текста о том, как Шерлок Холмс без особых затруднений определил вора и обсуждением вопроса, как вор был установлен. Ответ: стекла очков покрываются влагой, когда их обладатель входит с улицы в теплое помещение в морозную погоду, а не наоборот.

В Проводится исследование «Какое изменение в состоянии вещества произошло?» При этом учащиеся на практике наблюдают процессы испарения и конденсации. Обсуждение исследования рекомендуется провести со всем классом.

С Для достижения поставленной цели урока учителю рекомендуется провести новый урок в форме интервью. Для учеников 8-го класса механизм испарения достаточно представить следующим образом: в жидкостях межмолекулярные силы удерживают молекулы вблизи друг от друга и не дают им удалиться далеко. Но хаотично движущиеся молекулы сталкиваются друг с другом, происходит обмен энергией, в результате чего скорость некоторых молекул резко возрастает. Молекулы, находящиеся на поверхности жидкости и обладающие сравнительно большей скоростью, преодолев притяжение соседних молекул и атмосферное давление, покидают жидкость. Молекулы, покинувшие жидкость, образуют над поверхностью жидкости пар. Парообразование может происходить двумя способами: испарением и кипением.

Жидкость испаряется при любой температуре, потому что в ней всегда имеется достаточное количество молекул, движущихся с большой скоростью. С увеличением температуры возрастает количество молекул, движущихся с большой скоростью, и скорость испарения увеличивается. То, от чего зависит скорость испарения, можно выяснить следующими вопросами:

У: Какая жидкость испарится быстрее: капля воды на стеклянной пластинке или капля духов? Почему?

У: Сделайте вывод: от чего зависит скорость испарения?

У: В какой посуде чай остывает быстрее: в стакане или в блюде? Почему?

У: Сделайте вывод: от чего еще зависит скорость испарения?

У: Какая жидкость испаряется быстрее: холодная или горячая? Почему?

У: Сделайте вывод: от чего еще зависит скорость испарения?

У: В какую погоду испарение происходит быстрее - в спокойную или в ветреную? Почему?

У: Сделайте вывод: от чего еще зависит скорость испарения?

После этого проводится обобщение причин, влияющих на скорость испарения.

После демонстрации конденсации водяного пара этот процесс так толкуется с точки зрения молекулярного строения вещества, при этом необходимо обратить особое внимание на следующее:

- процесс конденсации сопровождается выделением энергии;

- процессы испарения и конденсации происходят одновременно - часть молекул покидает жидкость, а часть молекул возвращается в жидкость.

Д Исследованием «Какое явление вы наблюдали?» на практике проверяются выдвинутые теоретические предположения. На этапе «Обсудите результат» учащиеся обсуждают вопросы, касающиеся итогов исследования.

Е На этапе «Что вы узнали?» задание, предложенное учащимся, служит для самостоятельного обобщения полученных знаний.

Г Для самостоятельного оценивания ученики выполняют задания из раздела «Проверьте свои знания», приведенные в конце темы.

1. Ответ: загрязнение водной поверхности морей и океанов слоем нефти приводит к экологической катастрофе, так как загрязненный слой играет роль изолятора, предотвращающего возможность испарения с водной поверхности и получения кислорода живыми организмами. 2. Ответ: слой жира задерживает испарение супа. 3. Ответ: холодная вода в глиняном кувшине дольше остается прохладной, чем в стеклянной бутылке, так как через пористые стенки кувшина молекулы воды с большей кинетической энергией покидают воду, а бутылка задерживает испарение воды. 4. ответ: 5 – *потение стекол очков (покрытие паром) при выходе из теплой комнаты на холодную улицу.*

В конце урока рабочие листы собираются и помещаются в портфолио каждого ученика.

Оценивание. Учитель для оценки степени достижения цели обучения на уроке может воспользоваться следующими критериями.

Критерии оценивания: комментарии, объяснение

I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Неверно комментирует процесс перехода вещества из жидкого состояния в газообразное и, наоборот, из газообразного в жидкое состояние.	Комментирует процесс перехода вещества из жидкого состояния в газообразное и, наоборот, из газообразного в жидкое состояние лишь с помощью учителя.	В основном комментирует процесс перехода вещества из жидкого состояния в газообразное и, наоборот, из газообразного в жидкое состояние.	Комментирует процесс перехода вещества из жидкого состояния в газообразное и, наоборот, из газообразного в жидкое состояние.

Строит график зависимости температуры от времени при парообразовании и конденсации и наоборот, но не комментирует эти процессы по данным графикам.	Строит график зависимости температуры от времени при парообразовании и конденсации и наоборот, с трудом комментирует соответствующие процессы по данным графикам.	Строит график зависимости температуры от времени при парообразовании и конденсации и наоборот, частично комментирует соответствующие процессы по данным графикам.	Строит график зависимости температуры от времени при парообразовании и конденсации и наоборот, комментирует соответствующие процессы по данным графикам.
--	---	---	--

Урок 24 / Тема: НАСЫЩЕННЫЙ И НЕНАСЫЩЕННЫЙ ПАР. КИПЕНИЕ

Подстандарты	1.1.3. Комментирует сущность теплового движения и электрического тока. 2.1.1. Различает вещества по физическим свойствам.
Цель урока	• Различает насыщенный и ненасыщенный пар. • Объясняет процесс испарения жидкости по всей поверхности и по всему объему.

А Мотивацию можно создать на основе материалов межпредметной интеграции и соответствующих вопросов. Учащиеся выдвигают свои предположения о причинах прорастания некоторых растений в условиях пустыни, где температура песка летом достигает 50–60°C. Ответ: листочки некоторых растений пустыни имеют толстое покрытие и форму, которая предотвращает испарение воды с их поверхности. А корневая система некоторых растений достигает длины 25–30 м, что позволяет им питаться от подземных источников воды.

Изучение темы рекомендуется провести методом «зигзаг». Учащиеся за небольшое время знакомятся с содержанием текста.

Примечание: класс при этом рекомендуется разделить на группы по 4 человека. Из учеников в группах создается новая (экспертная) группа. Текст делится на части, равные количеству групп, и представляется экспертной группе. Учащиеся-эксперты читают выделенную им часть текста и пересказывают своей группе. Учитель вспомогательными вопросами привлекает внимание учеников к тем моментам учебного материала, которые являются особенно важными. У учеников создается представление о насыщенном и ненасыщенном паре. Им уже известно, что в закрытом сосуде процессы испарения и конденсации происходят одновременно. Вначале количество молекул, покидающих жидкость, преобладает над количеством молекул, возвращаю-

щихся обратно в жидкость. Поэтому плотность пара увеличивается. Но наступает момент, когда количество молекул, покинувших жидкость за единицу времени, становится равным количеству молекул, возвращающихся в жидкость, то есть между жидкостью и паром наступает динамическое равновесие. Начиная с этого момента количества жидкости и пара в сосуде не меняются. Такой пар становится насыщенным. При уменьшении объема пара при данной температуре равновесие между жидкостью и паром нарушается: число молекул, возвращающихся в жидкость, возрастает. В результате за счет конденсации пара количество насыщенного пара уменьшается, и равновесие между паром и жидкостью восстанавливается. По мере уменьшения объема пара из-за уменьшения его массы плотность остается неизменной: $\rho = m/V$. При увеличении объема насыщенного пара из-за нарушения динамического равновесия часть жидкости превращается в пар, поэтому масса пара увеличивается. Но при этом плотность насыщенного пара остается неизменной. При постоянной температуре плотность насыщенного пара не зависит от объема. Плотность насыщенного пара зависит лишь от температуры. С увеличением температуры плотность насыщенного пара увеличивается. Причиной этого является увеличение массы насыщенного пара за счет испарения.

Опыт показывает, что при определенных условиях насыщенный пар становится ненасыщенным. Увеличив объем, можно испарить всю жидкость. Если после полного испарения жидкости продолжить увеличение объема, то пар, выйдя из состояния насыщения, станет ненасыщенным.

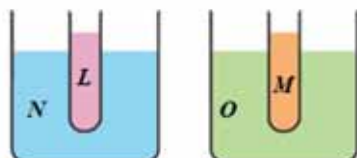
Перед объяснением процесса кипения рекомендуется напомнить ученикам закон Архимеда. Необходимо отметить зависимость температуры кипения от атмосферного давления. Полезно сравнить испарение и кипение. Общей чертой этих процессов является то, что оба процесса сопровождаются парообразованием. Отличительной чертой является то, что испарение происходит при любой температуре, а кипение совершается только при определенной температуре; испарение происходит с поверхности жидкости, а кипение — по всему объему жидкости.

Учащиеся слушают презентацию и обсуждают ее.

В На данном этапе проводится исследование «Как происходит процесс кипения?» Целью является наблюдение явления кипения. Надо постараться, чтобы исследование подготовили сами учащиеся, тогда они проводят работу с большим увлечением. Обсуждение итогов исследования можно провести по вопросам, приведенным в учебнике.

Д На этом этапе учащиеся решают следующую задачу качественного характера:

Задача. Каждая из жидкостей **L**, **M**, **N** и **O** взята при температуре кипения. Жидкость **L** опущена в жидкость **N**, а жидкость **M** в жидкость **O** так, как это показано на рисунке.



Тогда:

- а) при испарении жидкости **N** температура жидкости **L** понижается;
 б) при испарении жидкости **M** температура жидкости **O** понижается.
 В каком случае верно указаны температуры кипения жидкостей **L**, **M**, **N** и **O**?

В-ство Опции	L	M	N	O
A)	60°C	80°C	50°C	-30°C
B)	60°C	-30°C	50°C	80°C
C)	50°C	60°C	80°C	-30°C
D)	50°C	80°C	60°C	-30°C
E)	-30°C	60°C	80°C	50°C

Верный ответ: B).

Е Задание, данное в разделе «Что вы узнали?», служит самостоятельному обобщению учащимися основных знаний, полученных в течение всего урока. С помощью дополнительных вопросов к ключевым словам учитель может провести обобщение темы.

Ф Решая задачи из раздела «Проверьте свои знания», учащиеся могут осуществить самооценку:

1. Ответ: давление и плотность насыщенного пара зависят от температуры: с ростом температуры растут значения его плотности и давления.
2. Ответ: I вопрос – на 8-й минуте; II вопрос – вода будет в жидком состоянии в конце 6-й минуты.
3. Ответ: 1 – б; 2 – а; 3 – с.

Оценивание. Учитель для оценки степени достижения цели обучения на уроке может воспользоваться следующими критериями.

Критерии оценивания: умение отличать, объяснение

I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Допускает ошибки, различая насыщенный и ненасыщенный пар.	Различает насыщенный и ненасыщенный пар лишь с помощью учителя.	В основном различает насыщенный и ненасыщенный пар.	Верно различает насыщенный и ненасыщенный пар.
Не может объяснить испарение жидкости по всей поверхности и по всему объему.	С трудом объясняет испарение жидкости по всей поверхности и по всему объему.	Частично объясняет испарение жидкости по всей поверхности и по всему объему.	Объясняет испарение жидкости по всей поверхности и по всему объему.

Подстандарты	1.1.3. Комментирует сущность теплового движения и электрического тока. 2.1.1. Различает вещества по физическим свойствам. 2.1.2. Составляет и решает задачи, связанные с физическими свойствами вещества.
Цель урока	• Определяет количество теплоты, необходимое для испарения жидкости данной массы. • Решает простые количественные задачи на определение теплоты испарения жидкости.

А В отличие от материала, представленного в учебнике, мотивацию можно создать с помощью вопросов о явлениях, происходящих и наблюдаемых в повседневной жизни:

- Что нужно сделать для испарения жидкости?
- Что такое конденсация?
- При конденсации количество теплоты выделяется или поглощается?
- От чего зависит количество теплоты, необходимое для конденсации?

В Решается задача из Исследования-1. Учащиеся выясняют, что для превращения в пар двух различных жидкостей одинаковой массы требуется различное количество теплоты и знакомятся с удельной теплотой парообразования, количественно характеризующей это различие. Обсуждение результатов можно провести на основе приведенных в учебнике вопросов.

С С теоретическим материалом учащиеся знакомятся самостоятельно. Они узнают, что количество теплоты парообразования зависит от массы и рода жидкости, а удельная теплота парообразования – лишь от рода жидкости.

Д На этапе урока «Примените изученное» решается приведенная здесь задача:

Задача. В таблице приведены значения удельной теплоты парообразования веществ **L**, **M** и **N**. В пар превращены соответственно 22 г, 42 г и 10 г этих веществ (при температуре кипения).

Вещество	L	M	N
Удельная теплота парообразования (Дж/г)	480	380	620

Ответ: I вопрос – Согласно формуле $Q = Lm$ соотношение между количествами теплоты, сообщенными этим веществам, будет: В) $Q_M > Q_L > Q_N$.

II вопрос – Соотношение между количествами теплоты, выделяемыми при полной конденсации такого же количества этих веществ, согласно той же формуле будет: В) $Q_M > Q_L > Q_N$.

Е На этапе «Что вы узнали?» учащиеся, используя ключевые слова, завершают утверждения: «Количество теплоты, потраченное на превращение

жидкости в пар при постоянной температуре, называют *теплотой парообразования*. Количество теплоты, необходимое для превращения в пар 1 кг жидкости при постоянной температуре, называются *удельной теплотой парообразования*. *Количество теплоты, выделяющееся при конденсации пара данной массы, равно количеству теплоты, необходимому для испарения такой же массы соответствующей жидкости*».

Е Для самостоятельного оценивания учащиеся выполняют задания из раздела «Проверьте свои знания», данные в конце темы.

1. Ответ:

I вопрос – Для полного превращения ртути в пар ей потребуется передать меньшее количество теплоты;

II вопрос – 200 г паров спирта при температуре кипения при полном превращении в жидкость той же температуры отдаст во внешнюю среду большее количество теплоты.

2. Ответ: для полного превращения в пар 1 кг ртути ей необходимо передать 0,3 МДж количества теплоты.

3. Ответ: Для превращения в пар 5 кг воды требуется 11,5 МДж количества теплоты.

Оценивание. Учитель для оценки степени достижения цели обучения на уроке может воспользоваться следующими критериями.

Критерии оценивания: определение, решение задач

I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Неверно определяет количество теплоты, необходимое для испарения жидкости данной массы.	Определяет количество теплоты, необходимое для испарения жидкости данной массы, лишь с помощью учителя.	В основном определяет количество теплоты, необходимое для испарения жидкости данной массы.	Определяет количество теплоты, необходимое для испарения жидкости данной массы.
Неправильно решает простые количественные задачи на определение теплоты испарения жидкости.	С трудом решает простые количественные задачи на определение теплоты испарения жидкости.	Частично решает простые количественные задачи на определение теплоты испарения жидкости.	Решает простые количественные задачи на определение теплоты испарения жидкости.

Урок 26 / Тема: ВЛАЖНОСТЬ ВОЗДУХА

Подстандарты	1.1.3. Комментирует сущность теплового движения и электрического тока. 2.1.2. Составляет и решает задачи, связанные с физическими свойствами вещества. 3.1.1 Использует приборы, измеряющие тепловые и электрические явления.
Цель урока	• Комментирует зависимость состояния живых и неживых организмов от количества водяного пара в воздухе, от влажности воздуха. • Решает простые качественные и количественные задачи на определение физических величин, выражающих влажность воздуха.

А Мотивацию можно осуществить на основе приведенного в учебнике материала. Этот материал, состоящий из сведений, основанных на наблюдениях и жизненном опыте людей из народа, имеет практическое значение не только для учащихся, но и для учителей. Обсуждение вопросов, приведенных после этих сведений, может стать причиной выдвижения предположений о возникновении часто наблюдаемых природных явлений образования тумана и выпадения росы.

С Учителям рекомендуется объяснить теоретический материал. Представив информацию об абсолютной и относительной влажности (в учебнике для 8-го класса об этом есть информация), надо отметить, что влажность воздуха — это экологический фактор окружающей среды. На примерах надо обосновать влияние влажности воздуха на здоровье человека, объяснить значение регулирования влажности воздуха на производстве, в хранилищах произведений искусств и библиотеках. Затем нужно объяснить причину возникновения тумана и выпадения росы. Чем меньше температура воздуха, тем ближе водяной пар подходит к состоянию насыщения. При определенной температуре относительная влажность становится равной 100%, и дальнейшее понижение температуры приводит к конденсации водяного пара. Так возникает туман, который в основном образуется над водной поверхностью — рек, озер, болот и т.д. Вечером слой воздуха, прилегающий к земле, начинает остывать, определенная часть водяного пара конденсируется и оседает на поверхности растений, травы и других тел на земле — то есть выпадает роса. Температура, при которой пар при определенном давлении становится насыщенным (температура, при которой влажность воздуха становится равной 100%), называется точкой росы. Определение точки росы имеет большое практическое значение в сельском хозяйстве. Так, зная точку росы, можно предсказать морозы, а это позволяет предотвратить потери сельскохозяйственных продуктов.

Д На этапе «Примените изученное» осуществляется творческое применение знаний:

1. Задача решается следующим образом:

Дано	Решение	Вычисления
$\rho_0 = 6,4 \frac{\text{г}}{\text{м}^3}$ $\varphi = 80\%$ $\rho - ?$	$\varphi = \frac{\rho}{\rho_0} \cdot 100\%$ $\rho = \frac{\varphi \cdot \rho_0}{100\%}$	$\rho = \frac{\varphi \cdot \rho_0}{100\%} = \frac{80\% \cdot 6,4 \frac{\text{г}}{\text{м}^3}}{100\%} = 5,12 \frac{\text{г}}{\text{м}^3}$
Ответ: плотность водяного пара в воздухе равна $5,12 \frac{\text{г}}{\text{м}^3}$.		

2. Задача решается следующим образом:

Дано:	Решение
$V = 100 \text{ м}^3$, $t_0 = 20^\circ\text{C}$, Из таблицы 3.6 учебника определяем плотность насыщенного водяного пара ρ_0 при температуре 20°C : $\rho_0 = 17,3 \frac{\text{г}}{\text{м}^3}$, $\varphi = 60\%$. $m - ?$	$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow m = \rho V$ $\varphi = \frac{\rho}{\rho_0} \cdot 100\% \rightarrow \rho = \frac{\varphi \cdot \rho_0}{100\%}$ $m = \frac{\varphi \cdot \rho_0}{100\%} \cdot V$
Вычисления	
$m = \frac{\varphi \cdot \rho_0}{100\%} \cdot V = \frac{60\% \cdot 17,3 \frac{\text{г}}{\text{м}^3}}{100\%} \cdot 100 \text{ м}^3 = 1038 \text{ г} = 1,038 \text{ кг}$	

Дифференцированное обучение. Для обеспечения активного участия учащихся с низкими показателями обучения или с ограниченными физическими возможностями задания можно облегчить.

Е На этапе «Что вы узнали?» задание, данное учащимся, служит для самостоятельного обобщения полученных знаний.

Г Для самостоятельного оценивания учащиеся выполняют задания из раздела «Проверьте свои знания», данные в конце темы.

1. Определите, в каком из приведенных выражений вместо точек следует вписать соответствующие понятия «абсолютная влажность», «точка росы» и «относительная влажность».

Ответ:

Выбор \ Понятие	Абсолютная влажность	Точка росы	Относительная влажность
Е)	I	III	II

2. В теме имеются сведения о роли влажности в жизни людей. Учащиеся могут собрать новые сведения из дополнительных источников.

3. Ответ: с ростом температуры окружающей среды растет значение абсолютной влажности воздуха, так как растет количество испаряющейся воды.

В конце урока рабочие листы собираются и добавляются в портфолио учащихся.

Оценивание. Учитель для оценки степени достижения цели обучения на уроке может воспользоваться следующими критериями.

Критерии оценивания: комментарии, решение задач

I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Допускает ошибки, объясняя зависимость состояния живых и неживых организмов от количества водяного пара в воздухе, от влажности воздуха.	С трудом объясняет зависимость состояния живых и неживых организмов от количества водяного пара в воздухе, от влажности воздуха.	В основном объясняет зависимость состояния живых и неживых организмов от количества водяного пара в воздухе, от влажности воздуха.	Объясняет зависимость состояния живых и неживых организмов от количества водяного пара в воздухе, от влажности воздуха.
Допускает ошибки, решая простые качественные и количественные задачи на определение физических величин, выражающих влажность воздуха.	Решает простые качественные и количественные задачи на определение физических величин, выражающих влажность воздуха, лишь с помощью учителя.	Частично решает простые качественные и количественные задачи на определение физических величин, выражающих влажность воздуха.	Решает простые качественные и количественные задачи на определение физических величин, выражающих влажность воздуха.

Подстандарты	2.1.1. Различает вещества по физическим свойствам. 3.1.1. Использует приборы, измеряющие тепловые и электрические явления. 3.1.2. Измеряет физические величины тепловых и электрических явлений, проводит вычисления и представляет результаты.
Цель урока	• Объясняет принцип работы приборов, измеряющих влажность воздуха, – психрометра и гигрометра. • Использует приборы, измеряющие влажность воздуха, – психрометр и гигрометр.

А Мотивацию можно осуществить с помощью текста и вопросов из учебника. Учащиеся выдвигают предположения о причинах возникновения плесени на стене, влаги на оконных стеклах и трещин на сильно пересушенной почве.

Этап мотивации продолжается ознакомлением учащихся с приборами, измеряющими влажность воздуха, – гигрометром и психрометром. Здесь приведено подробное описание строения и принципа работы «конденсационного гигрометра».

Примечание. Если этот прибор в кабинете физики имеется, то дается наглядное объяснение принципа его работы, если же его нет, то объяснение дается на основе рисунка из учебника.

В В исследовании решается задача по данному образцу:

Задача. Температура воздуха равна 18°C , а определенная гигрометром точка росы равна 10°C . Определите относительную влажность воздуха.

Решение с объяснениями: из таблицы 3.6. определяем плотность насыщенного водяного пара в воздухе при 18°C ($\rho_0 = 15,4 \frac{\text{г}}{\text{м}^3}$) и плотность водяного пара при температуре 10°C ($\rho = 9,4 \frac{\text{г}}{\text{м}^3}$) (при данной температуре водяной пар в воздухе становится насыщенным). Затем вычисляем относительную влажность при 18°C :

$$\varphi = \frac{\rho}{\rho_0} 100\% = \frac{9,4 \frac{\text{г}}{\text{м}^3}}{15,4 \frac{\text{г}}{\text{м}^3}} 100\% \approx 61\%.$$

Таким образом, учащиеся приходят к выводу, что при более низкой температуре воздуха, а именно при 18°C , его относительная влажность будет больше.

Дифференцированное обучение. Для обеспечения активного участия учащихся с низкими показателями обучения или с ограниченными физическими возможностями задания можно облегчить. Таким ученикам можно посоветовать работать в группе или в паре с другим учеником.

Далее осуществляется этап обмена и обсуждения информации.

Учащиеся знакомятся с другим прибором, измеряющим влажность, – психрометром. Они учатся пользоваться прибором, знакомятся с психрометрической таблицей.

Д На данном этапе учащиеся практически применяют полученные знания: пользуясь психрометрической таблицей на рисунке в учебнике, определяют относительную влажность.

Ответ: на рисунке изображены сухой термометр, показывающий 22°C , и влажный, показывающий 20°C . Используя психрометрическую таблицу, можно выяснить, что влажность воздуха в помещении равна 83%.

Е На этапе «Что вы узнали?» задание, данное учащимся, служит для самостоятельного обобщения полученных знаний. Влажность воздуха измеряется приборами, называемыми *психрометром* и *гигрометром*. Точка росы определяется непосредственно *конденсационным гигрометром*. Принцип работы психрометра основан на охлаждении *испаряющейся воды*.

Е Для самостоятельного оценивания учащиеся выполняют задания из раздела «Проверьте свои знания», данные в конце темы. Усвоив материал урока, учащиеся с легкостью смогут решить приведенные здесь задания 1-3.

4. На рисунке изображен психрометр, находящийся в классной комнате: сухой термометр показывает 22°C , а влажный 15°C . Значит, разница температур равна 7°C . Используя психрометрическую таблицу, определяются ответы на вопросы.

Ответы: I вопрос – 47 %; II вопрос – равенство относительной влажности 68% означает, что при показании сухого термометра 22°C показания влажного термометра будут отличаться на 4°C . Следовательно, влажный термометр должен показывать 18°C .

Оценивание. Учитель для оценки степени достижения цели обучения на уроке может воспользоваться следующими критериями.

Критерии оценивания: объяснение, применение

I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Затрудняется объяснить принцип работы приборов, измеряющих влажность воздуха, – психрометра и гигрометра.	Объясняет принцип работы приборов, измеряющих влажность воздуха, – психрометра и гигрометра – лишь с помощью учителя.	Частично объясняет принцип работы приборов, измеряющих влажность воздуха, – психрометра и гигрометра.	Объясняет принцип работы приборов, измеряющих влажность воздуха, – психрометра и гигрометра.
С трудом использует приборы, измеряющие влажность воздуха, – психрометр и гигрометр.	Использует приборы, измеряющие влажность воздуха, – психрометр и гигрометр – лишь с помощью учителя.	В основном использует приборы, измеряющие влажность воздуха, – психрометр и гигрометр.	Использует приборы, измеряющие влажность воздуха, – психрометр и гигрометр.

Урок 28 / РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

Можно решить задачи в Упражнении-5.

1. Ответ: С. 2. Ответ: С. 3. Ответ:

I вопрос – твердому-жидкому состоянию свинца соответствует участок АВ графика, аналогичному состоянию олова соответствует участок графика DE.

II вопрос – отрезок DE графика расположен ниже отрезка АВ, так как температура плавления олова равна 232°C , а свинца 327°C ;

III вопрос – согласно графикам, свинец начало плавиться на 4-й минуте, а олова – ближе к 6-й минуте;

IV вопрос – отрезок АВ длиннее отрезка DE, следовательно, на полное плавление свинца потрачено больше времени: на полное плавление свинца ≈ 7 минут, а на полное плавление олова $\approx 4,2$ минуты;

V вопрос – температура плавления олова равна 232°C , а температура плавления свинца 327°C ;

VI вопрос – участки графика ВС и EF показывают нагревание расплавов свинца и олова соответственно.

4. Ответ: суждения Арифа и Назрин верны: А.

5. Ответ: 2 – измерением температуры, при которой начнут кипеть жидкости L и M, налитые в различные пробирки и нагреваемые на пламени спиртовки.

ОБОБЩАЮЩИЕ ЗАДАНИЯ

1. Ответ: D) 50 кг. 2. Ответ:

I вопрос – согласно графику, увеличению внутренней энергии свинца соответствуют участки графика AB и CD, а ее уменьшению – участки EF и GH;

II вопрос – получению свинцом количества теплоты извне соответствуют участки графика $AB \Rightarrow BC \Rightarrow CD \Rightarrow DE$, передаче количества теплоты внешним телам соответствуют участки графика $EF \Rightarrow FG \Rightarrow GH$;

III вопрос – участок CD графика характеризует нагревание сплава, DE – плавление сплава, EF – охлаждение сплава;

IV вопрос – при температурах, соответствующих точкам B и G графика, свинец находится в твердом состоянии;

V вопрос – при температурах, соответствующих точкам C и F графика, свинец находится в жидком состоянии;

VI вопрос – участок AB графика соответствует нагреванию свинца, а участок GH соответствует охлаждению затвердевшего свинца;

3. Ответ: B) 360 кДж

4. Ответ: B) Испаряясь, жидкость забирает тепло из окружения; пар, конденсируясь, отдает тепло окружению.

5. Ответ: I вопрос – C) только O.

II вопрос – B) только M

6. Ответ:

I вопрос – Фарах и Хамза;

II вопрос – I часть графика соответствует воде в жидком состоянии, II часть вода-водяной пар (вода кипит).

7. Ответ: E) 900 кДж

МАЛОЕ СУММАТИВНОЕ ОЦЕНИВАНИЕ ПО РАЗДЕЛУ 3

1. Какая закономерность соблюдается при плавлении кристалла и отвердевании жидкости?

1. Температура плавления кристалла данной массы равна температуре кристаллизации расплава данной массы.
2. Температура плавления кристалла любой массы равна температуре кристаллизации расплава любой массы.
3. Энергия, поглощаемая при плавлении кристалла данной массы, равна энергии, выделенной при кристаллизации этого расплава.

- А) 1 и 3 В) Только 2 С) 1, 2 и 3
 D) 1 и 2 Е) Только 1

2. На рисунке дан график зависимости температуры от времени при плавлении кристаллического тела. Какая часть графика соответствует плавлению кристалла?

- А) 1–2 В) 2–3 С) 3–4 D) 1-2-3 Е) 2-3-4

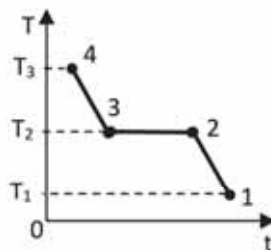


3. Удельная теплота плавления льда равна $330\,000 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$. Это значит, что ...

- А) льду массой 1 кг, взятому при температуре 100°C , для плавления необходимо передать 330 000 Дж тепла.
 В) льду произвольной массы, взятому при температуре 0°C , для плавления необходимо передать 330 000 Дж тепла.
 С) у льда произвольной массы, взятого при температуре 0°C , для плавления необходимо забрать 330 000 Дж тепла.
 D) у льда массой 1 кг, взятого при температуре 0°C , для плавления необходимо забрать 330 000 Дж тепла.
 Е) льду массой 1 кг, взятому при температуре 0°C , для плавления необходимо передать 330 000 Дж тепла.

4. На рисунке дан график зависимости температуры от времени при отвердевании расплавленного тела. Какая часть графика соответствует остыванию твердого тела?

- А) 4–3 В) 3–2 С) 2–1 D) 3-2-1 Е) 4-3-2



5. Какое количество теплоты необходимо передать телу из золота массой 300 г, взятому при температуре плавления, чтобы его полностью расплавить $\left(\lambda_3 = 67 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}} \right)$.

- А) 20,1 кДж В) 201 кДж С) 33,5 кДж D) 335 кДж Е) 67 кДж

6. Сравните количества теплоты, выделяемые свинцом, цинком и золотом в жидком состоянии при температуре кристаллизации для отвердевания (удельная теплота плавления веществ соответственно равна:

$$\lambda_{\text{св.}} = 25 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}}, \lambda_{\text{ц.}} = 120 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}}, \lambda_{\text{з.}} = 67 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}}).$$

- A) $Q_{\text{ц}} > Q_{\text{св}} > Q_{\text{з}}$ B) $Q_{\text{ц}} < Q_{\text{з}} < Q_{\text{св}}$ C) $Q_{\text{ц}} = Q_{\text{з}} = Q_{\text{св}}$
 D) $Q_{\text{ц}} > Q_{\text{з}} > Q_{\text{св}}$ E) $Q_{\text{ц}} < Q_{\text{св}} < Q_{\text{з}}$

7. От чего зависит скорость испарения?

1. От температуры жидкости.
 2. От давления на поверхности жидкости.
 3. От рода жидкости.

- A) 1 и 3 B) Только 2 C) Только 1 D) Только 3 E) 1, 2 и 3

8. Температура воздуха равна 11°C , а точка росы равна 1°C . Определите относительную влажность воздуха (плотность насыщенного водяного пара в воздухе при 11°C равна $10 \frac{\text{г}}{\text{м}^3}$, а плотность насыщенного пара, соответствующая точке росы, равна $5,2 \frac{\text{г}}{\text{м}^3}$).

- A) 11% B) 48% C) 100% D) 52% E) 1%

9. Влажность воздуха в комнате равна 50%. Каково соотношение между показаниями t_1 сухого термометра и t_2 влажного термометра?

- A) $t_1 = t_2$ B) $t_1 < t_2$ C) $t_1 > t_2$ D) $t_1 = 2t_2$ E) $t_1 = \frac{1}{2}t_2$

10. Как температура кипения воды в сосуде зависит от внешнего давления?

1. Не зависит.
 2. С увеличением внешнего давления температура кипения уменьшается.
 3. С увеличением внешнего давления температура кипения увеличивается.
 4. С уменьшением внешнего давления температура кипения уменьшается.
 5. С уменьшением внешнего давления температура кипения увеличивается.

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

Ответы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
C)	B)	C)	C)	A)	D)	E)	D)	C)	C)

Раздел 4

Тепловые двигатели

ПОДСТАНДАРТЫ, РЕАЛИЗУЕМЫЕ В РАЗДЕЛЕ

- 1.1.1. Комментирует тепловые и электромагнитные (электрические) явления и причины их возникновения.
- 1.1.5. Комментирует собранную информацию о закономерностях тепловых движений и электрических явлений.
- 2.1.2. Составляет и решает задачи, связанные с физическими свойствами вещества.
- 3.2.1. Объясняет принципы работы устройств, основывающихся на тепловых явлениях и альтернативных источниках энергии, используемых в технике и производстве.
- 3.2.2. Оценивает роль физики в создании и развитии тепловой техники.

ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО РАЗДЕЛУ:
МАЛОЕ СУММАТИВНОЕ ОЦЕНИВАНИЕ:

6 часов
1 час

Урок 31 / Тема: **ТЕПЛОВОЙ ДВИГАТЕЛЬ.**
КОЭФФИЦИЕНТ ПОЛЕЗНОГО ДЕЙСТВИЯ ТЕПЛОВОГО
ДВИГАТЕЛЯ

Подстандарты	1.1.5. Комментирует собранную информацию о закономерностях тепловых движений и электрических явлений. 2.1.2. Составляет и решает задачи, связанные с физическими свойствами вещества. 3.2.1. Объясняет принципы работы устройств, основывающихся на тепловых явлениях и альтернативных источниках энергии, используемых в технике и производстве.
Цель урока	• Классифицирует устройства, превращающие внутреннюю энергию в механическую. • Описывает закономерности принципа работы тепловых двигателей. • Решает простые задачи на коэффициент полезного действия простых механизмов.

А Мотивацию можно создать на примерах, приведенных в учебнике. Учитель может провести обсуждение вопросами или «мозговым штурмом».

– Что общего между различными транспортными средствами?

– За счет какой энергии у них появляется механическая энергия?

Затем учитель на основании материала, приведенного в учебнике, может привести примеры из повседневной жизни, объясняющие роль тепловых двигателей. Для активизации работы учеников рекомендуется воспользоваться картинками, слайдами, видеоматериалом или мультимедийным учебником по физике.

В Целью исследования «Простой тепловой двигатель» является наблюдение за тем, как энергия, выделяемая при сгорании топлива, превращается в механическую энергию, сформировать предположения о причинах происходящего. При этом ученики должны понять, что для того, чтобы совершить работу, рабочему телу (газу, выделенному при сгорании топлива, или пару, образовавшемуся в колбе) необходимо передать определенное количество теплоты. В результате рабочее тело расширяется, и совершается механическая работа: пробка приобретает скорость и вылетает из горлышка колбы. При этом внутренняя энергия рабочего тела уменьшается и оно остывает.

Для направления мышления учеников в нужное русло рекомендуется задать им вопросы типа: «За счет какой энергии происходит движение пробки?», «Что будет, если пробку заменить поршнем?», «Как сделать так, чтобы поршень двигался в цилиндре вверх-вниз непрерывно?»

С На данном этапе происходит обмен информацией и проводится обсуждение. Теоретическую часть параграфа учителю рекомендуется объяснить самому. Объяснение в основном происходит по четырем направлениям:

- Что такое тепловой двигатель?
 - На чем основан принцип работы теплового двигателя?
 - Из каких частей состоит тепловой двигатель?
 - Что такое коэффициент полезного действия теплового двигателя – основная характеристика теплового двигателя? Как можно его увеличить?
- Об этом есть краткая информация в учебнике. Чтобы повысить интерес учеников к объяснению, рекомендуется воспользоваться различным иллюстративным материалом.

Д На этапе урока «Примените изученное» решается приведенная здесь задача:

Дано	Решение
$A_n = 2,2 \cdot 10^4 \text{ кДж} = 2,2 \cdot 10^7 \text{ Дж}$ $m = 2 \text{ кг}$ $q = 4,4 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$ $\eta = ?$	$\eta = \frac{A_f}{Q} \cdot 100\% = \frac{A_f}{qm} \cdot 100\%.$
Вычисления	
$\eta = \frac{2,2 \cdot 10^4 \text{ кДж}}{2 \cdot 4,4 \cdot 10^7 \text{ Дж}} \cdot 100\% = 25\%. \quad \text{Ответ: } 25\%$	

Е На этапе «Что вы узнали?» задание, данное учащимся, служит для самостоятельного обобщения полученных знаний. Ученики, используя ключевые слова, завершают текст.

Е Для самостоятельного оценивания учащиеся выполняют задания из раздела «Проверьте свои знания», данные в конце темы. Согласно заданию №2, цикл теплового двигателя можно изобразить следующим образом:



3. Ответ: равенство КПД теплового двигателя 50% означает, что 50% энергии топлива, выделяемой в процессе сгорания, тратится на совершение полезной работы, а остальные 50% передаются холодильнику.

4. Ответ: превращение 100% внутренней энергии топлива в механическую работу невозможно, так как, во-первых, двигатель не будет работать без холодильника, во-вторых, в двигателе происходят потери энергии при трении ее частей, излучение энергии и др.

Оценивание. Учитель для оценки степени достижения цели обучения на уроке может воспользоваться следующими критериями.

Критерии оценивания: классификация, описание, решение задач

I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
С трудом классифицирует устройства, превращающие внутреннюю энергию в механическую.	Классифицирует устройства, превращающие внутреннюю энергию в механическую, лишь с помощью учителя.	В основном классифицирует устройства, превращающие внутреннюю энергию в механическую.	Классифицирует устройства, превращающие внутреннюю энергию в механическую.
Описывает закономерности принципа работы тепловых двигателей лишь с помощью учителя.	Допускает ошибки, описывая закономерности принципа работы тепловых двигателей.	Частично описывает закономерности принципа работы тепловых двигателей.	Описывает закономерности принципа работы тепловых двигателей.
Решает простые задачи на коэффициент полезного действия простых механизмов лишь с помощью учителя.	С трудом решает простые задачи на коэффициент полезного действия простых механизмов.	Допускает неточности, решая простые задачи на коэффициент полезного действия простых механизмов.	Решает простые задачи на коэффициент полезного действия простых механизмов.

Урок 32 / Тема: ПАРОВАЯ ТУРБИНА

Подстандарты	3.2.1. Объясняет принципы работы устройств, основывающихся на тепловых явлениях и альтернативных источниках энергии, используемых в технике и производстве. 3.2.2. Оценивает роль физики в создании и развитии тепловой техники.
Цель урока	• Объясняет принцип работы двигателя, превращающего внутреннюю энергию водяного пара в механическую энергию. • Проводит простые опыты, используя лабораторные и бытовые приборы.

А Мотивацию можно провести по вопросам, приведенным в учебнике. При этом логические предположения учеников записываются на доске.

В Проводится исследование «Это модель какого двигателя?» Целью исследования является демонстрация того, как внутренняя энергия водяного пара, переданная диску, приводит его во вращательное движение, этим самым создаются первичные предположения о принципе работы паровой турбины. Ученики с большим интересом принимают участие в изготовлении «колеса с лопастями» и испытывают его: внутренняя энергия паровой струи превращается в механическую энергию колеса с лопастями.

На этапе «Обсудите результаты исследования» рекомендуется дать ученикам задание нарисовать в рабочих листах схему изготовленного прибора и

отметить на этой схеме «нагреватель», «холодильник» и «рабочее тело». Одновременно с этим необходимо закончить схему, указывающую взаимные превращения энергии:



Эту работу рекомендуется провести с учениками в парах.

Дифференцированное обучение. Для обеспечения активного участия учащихся с низкими показателями обучения или с ограниченными физическими возможностями им могут помочь ученики с высокими показателями обучения.

С В зависимости от возможностей кабинета физики знакомство с теоретическим материалом можно провести разными способами:

1. Иллюстрируя картинки учебника.
2. Опираясь на ход исследования.
3. Демонстрацией видеоматериала по адресу:
<https://www.youtube.com/watch?v=VxXqOgDjIHs>;
<https://www.youtube.com/watch?v=PRVNwKLCHRA>.

Д Исследование «Схема тепловой электростанции» служит применению полученных знаний. Это исследование состоит из поэтапного анализа рисунка, изображающего превращения внутренней энергии топлива (каменного угля, мазута, газа и т.д.), используемого на тепловой электрической станции, в механическую энергию турбины (которая в конечном счете превращается в электрическую энергию). Если технические возможности класса позволяют, то можно воспользоваться материалом по адресу:

<https://www.youtube.com/watch?v=Cqnh7hPDj8w>.

Е На этапе «Что вы узнали?» задание, данное учащимся, служит для самостоятельного обобщения полученных знаний.

Ф Для самостоятельного оценивания учащиеся выполняют задания из раздела «Проверьте свои знания», данные в конце темы.

1. Ответ: I вопрос – сопло отмечено цифрой 1, а вал цифрой 5;
II вопрос – паровым называют двигатель, превращающий внутреннюю энергию пара в механическую энергию.
2. Ответ: энергия пара, соответствующая температуре 200°C , тратится на вращение лопастей паровой турбины и нагревание труб при движении пара по ним.

Исследование «Проект», проведенное на последнем этапе урока, способствует развитию умения продуктивного применения знаний учеников. Проведение проекта может быть задано на дом.

В конце урока рабочие листы собираются и помещаются в портфолио каждого ученика.

Оценивание. Учитель для оценки степени достижения цели обучения на уроке может воспользоваться следующими критериями.

Критерии оценивания: объяснение, применение

I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
С трудом объясняет принцип работы двигателя, превращающего внутреннюю энергию водяного пара в механическую энергию.	Объясняет принцип работы двигателя, превращающего внутреннюю энергию водяного пара в механическую энергию, лишь с помощью учителя.	Частично объясняет принцип работы двигателя, превращающего внутреннюю энергию водяного пара в механическую энергию.	Объясняет принцип работы двигателя, превращающего внутреннюю энергию водяного пара в механическую энергию.
С трудом проводит простые опыты, используя лабораторные и бытовые приборы.	Проводит простые опыты, используя лабораторные и бытовые приборы лишь с помощью учителя.	В основном самостоятельно проводит простые опыты, используя лабораторные и бытовые приборы.	Проводит простые опыты, используя лабораторные и бытовые приборы.

Урок 33/ Тема: **ДВИГАТЕЛЬ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ**

Подстандарты	3.2.1. Объясняет принципы работы устройств, основывающихся на тепловых явлениях и альтернативных источниках энергии, используемых в технике и производстве. 3.2.2. Оценивает роль физики в создании и развитии тепловой техники.
Цель урока	• Отличает двигатель внутреннего сгорания от других двигателей. • Объясняет принцип работы двигателя внутреннего сгорания по иллюстрациям. • Приводит обоснованные примеры применения двигателя внутреннего сгорания.

А Для мотивации рекомендуется представить вниманию учеников текст и вопросы к нему, приведенные в учебнике.

В тексте много новой информации, поэтому учителю рекомендуется разъяснить новый материал. При этом целесообразным является использование иллюстраций и технических средств. Новые знания передаются ученикам в следующей последовательности:

- первичные знания о двигателе внутреннего сгорания;
- история создания и развития двигателя внутреннего сгорания;

- строение двигателя внутреннего сгорания;
- сравнительное объяснение принципа работы двигателя внутреннего сгорания: четырехтактный карбюраторный и дизельный двигатель внутреннего сгорания.

Д Исследование «Ещё раз рассмотрим двигатель внутреннего сгорания» проводится с помощью модели среза двигателя внутреннего сгорания (если нет модели, то можно воспользоваться рисунком в учебнике). Ученики определяют части двигателя. Для упрощения работы группам можно раздать схемы двигателя внутреннего сгорания с пронумерованными частями. В учебнике дана краткая информация о работе поршня, своевременном открывании и закрывании клапанов, в виде задачи, поэтому его работу полезно изучить с помощью модели. Исследование способствует развитию технического мышления учеников. На этапе «Обсудите результат» ученики обсуждают вопросы, возникшие во время исследования.

Примечание: при демонстрации модели двигателя внутреннего сгорания необходимо механизм приводить в движение не вращением шатуна, соединенным с коленчатым валом, а именно нажатием на поршень. Таким образом, речь пойдет не о передаче действия от коленчатого вала поршню, а наоборот.

Е На этапе «Что вы узнали?» на основе данных ключевых слов выполняется задание «Секретное слово». *Двигатель внутреннего сгорания* – двигатель, в котором топливо сгорает непосредственно в цилиндре внутри самого двигателя. Полный рабочий цикл двигателя происходит за четыре *такта*. По этой причине такой двигатель называется *четырёхтактным двигателем*.

Ф Для самостоятельного оценивания учащиеся выполняют задания из раздела «Проверьте свои знания», данные в конце темы.

1. Ответ: дизельный двигатель отличается от карбюраторного тем, что в первом такте в цилиндр всасывается не горючая смесь, а чистый воздух. Во время такта «сжатие» воздух, сжатый в 15–20 раз, нагревается до 500–600⁰С. В конце этого такта с помощью специального насоса в цилиндр впрыскивается дизельное топливо, которое, попав в нагретый до такой температуры воздух, сразу воспламеняется.

2. Ответ: движение поршня вниз приводит к уменьшению плотности воздуха в цилиндре, в результате давление воздуха в цилиндре резко уменьшается и атмосферное давление «толкает» горючую смесь в цилиндр.

3. Ответ: принцип работы двигателя при тактах «сжатие», «совершение работы» и «выпуск» подробно описан в учебнике.

Оценивание. Учитель для оценки степени достижения цели обучения на уроке может воспользоваться следующими критериями.

Критерии оценивания: различие, объяснение, презентация

I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Не отличает двигатель внутреннего сгорания от других двигателей.	Отличает двигатель внутреннего сгорания от других двигателей, но допускает ошибки.	Отличает двигатель внутреннего сгорания от других двигателей, но допускает неточности.	Отличает двигатель внутреннего сгорания от других двигателей.
С трудом объясняет принцип работы двигателя внутреннего сгорания по иллюстрациям.	Объясняет принцип работы двигателя внутреннего сгорания по иллюстрациям лишь с помощью учителя.	В основном объясняет принцип работы двигателя внутреннего сгорания по иллюстрациям.	Объясняет принцип работы двигателя внутреннего сгорания по иллюстрациям.
Затрудняется приводить обоснованные примеры на применение двигателя внутреннего сгорания.	Приводит обоснованные примеры на применение двигателя внутреннего сгорания лишь с помощью учителя.	В основном приводит обоснованные примеры на применение двигателя внутреннего сгорания.	Приводит обоснованные примеры на применение двигателя внутреннего сгорания.

Урок 34 / Тема: **РЕАКТИВНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ**

Подстандарты	1.1.1. Комментирует тепловые и электромагнитные (электрические) явления и причины их возникновения. 3.2.1. Объясняет принципы работы устройств, основывающихся на тепловых явлениях и альтернативных источниках энергии, используемых в технике и производстве. 3.2.2. Оценивает роль физики в создании и развитии тепловой техники.
Цель урока	• Описывает двигатель, превращающий внутреннюю энергию топлива в кинетическую энергию газовой струи и создающий силу тяги, равную реактивной силе этой струи. • Объясняет принцип работы реактивного двигателя по иллюстрациям. • Готовит модель реактивного двигателя, используя лабораторные и бытовые принадлежности.

Создается внутрипредметная интеграция, ученики, отвечая на соответствующие вопросы, повторяют пройденные темы. На уроке можно провести диагностическое оценивание, опираясь на знания учеников о тепловых двигателях, встречающихся им в повседневной жизни, задавая вопросы типа: «Что вы знаете о дополнительном силовом устройстве (турбина - «турбо»)

дизельного двигателя? «Какие виды двигателей применяются в самолетах? «Что вам известно о принципе работы двигателей, применяемых в скоростных катерах?»

А Урок можно начать с подготовленной заранее презентации о ракетах. Затем предлагается ученикам ознакомиться с текстом в учебнике и вопросами к нему. Полезным является демонстрация соответствующего видеоматериала, имеющегося в мультимедийных учебниках по физике.

• Что бы вы предприняли, чтобы вернуться на удаляющуюся от вас в космическом пространстве космическую станцию?

Ответ. Чтобы в космическом пространстве вернуться на удаляющуюся космическую станцию, астронавту следует отбросить имеющиеся у него инструменты в направлении, противоположном движению станции. При этом он сам оттолкнется в направлении удаляющейся станции и приблизится к ней.

Примечание: перед началом исследования учитель должен ознакомить учеников с правилами безопасности, имеющимися в кабинете физики.

В Проводится исследование «Моделью какого теплового двигателя является эта установка?». Целью исследования является демонстрация того, как два взаимодействующих тела (пробирка и пробка), отталкиваясь друг от друга, двигаются в противоположных направлениях. Но исследование проводится под руководством и при непосредственном участии самого учителя. Ученикам рекомендуется сравнить итоги этого исследования с исследованием, проведенным в теме «Тепловые двигатели». Обсуждение исследования можно провести по вопросам, приведенным в учебнике.

С В зависимости от уровня подготовки учеников ознакомление с теоретическим материалом учитель может провести, используя комментарии или же при помощи одного из методов индивидуальной работы. Используя один из методов индивидуальной работы, учитель должен проследить за выдвижениями предположений учеников. Учитывая, что тема является сложной и то, что в кабинете физики нет соответствующей модели прибора, рекомендуется воспользоваться презентациями, рисунками и другими иллюстративными средствами. В конце исследования рекомендуется завершить нижеследующую таблицу.

<i>Воздушный реактивный двигатель</i>	
Части	Какая работа проводится
Входное сопло	
Самолет или корабль	
Компрессор	Нагревательное устройство, выталкивающее сжатый воздух при температуре 200°C.
Камера сгорания топлива	
Газовая турбина	
Выходное сопло	

При теоретических комментариях можно воспользоваться отобранными заранее фрагментами видеоматериалов, расположенных по адресу:

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

<https://www.youtube.com/watch?v=9zFaSOIQDp0>.

Д На этапе «Примените изученное» проводится исследование «Какое движение мы наблюдаем?». Ученики неоднократно встречались с этим состоянием, поэтому исследование вызывает у них особый интерес. Такие исследования позволяют ученикам понять смысл происходящих вокруг явлений, правильно использовать их в жизни, развить предпосылки исследовательского мышления.

На этапе «Знаете ли вы?» дается интересная информация о первом успешном полете человека с помощью реактивного двигателя, проведенном турецким изобретателем Лагари Хасан Челсеби в 1633 году.

Е На этапе «Что вы узнали?» задание, данное учащимся, служит для самостоятельного обобщения полученных знаний. Учитель также может задать вопросы к ключевым понятиям, тем самым обобщив урок.

Ф Для самостоятельного оценивания учащиеся выполняют задания из раздела «Проверьте свои знания», данные в конце темы.

Оценивание. Учитель для оценки степени достижения цели обучения на уроке может воспользоваться следующими критериями.

Критерии оценивания: описание, объяснение, применение

I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
С трудом описывает двигатель, превращающий внутреннюю энергию топлива в кинетическую энергию газовой струи и создающий силу тяги, равную реактивной силе этой струи.	Описывает двигатель, превращающий внутреннюю энергию топлива в кинетическую энергию газовой струи и создающий силу тяги, равную реактивной силе этой струи лишь с помощью учителя.	В основном описывает двигатель, превращающий внутреннюю энергию топлива в кинетическую энергию газовой струи и создающий силу тяги, равную реактивной силе этой струи.	Описывает двигатель, превращающий внутреннюю энергию топлива в кинетическую энергию газовой струи и создающий силу тяги, равную реактивной силе этой струи.
С трудом объясняет принцип работы реактивного двигателя по иллюстрациям.	Допускает ошибки, объясняя принцип работы реактивного двигателя по иллюстрациям.	Частично объясняет принцип работы реактивного двигателя по иллюстрациям.	Объясняет принцип работы реактивного двигателя по иллюстрациям.
Затрудняется в изготовлении модели реактивного двигателя, используя лабораторные и бытовые принадлежности.	Изготавливает модель реактивного двигателя, используя лабораторные и бытовые принадлежности лишь с помощью учителя.	В целом изготавливает модель реактивного двигателя, используя лабораторные и бытовые принадлежности.	Изготавливает модель реактивного двигателя, используя лабораторные и бытовые принадлежности.

Урок 35 / Тема: **ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ И ОХРАНА
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

Подстандарты	1.1.1. Комментирует тепловые и электромагнитные (электрические) явления и причины их возникновения. 3.2.1. Объясняет принципы работы устройств, основывающихся на тепловых явлениях и альтернативных источниках энергии, используемых в технике и производстве. 3.2.2. Оценивает роль физики в создании и развитии тепловой техники.
Цель урока	• Приводит примеры об экологическом действии тепловых двигателей. • Делает обоснованные предложения о путях уменьшения вреда, наносимого тепловыми двигателями окружающей среде.

А Мотивацию можно провести, опираясь на знания учеников об экологии, полученных ими на уроках «Биология», «Химия», «География» и «Познание мира». Например, можно воспользоваться фотографиями на плакате «Помогите нам!»

Если технические возможности класса позволяют, можно воспользоваться заранее подготовленными слайдами или же интернет-ресурсами. Можно ответить на вопросы типа «Что нужно делать, чтобы беречь природу?», «Как можно уменьшить вред, наносимый тепловыми двигателями окружающей среде?» Интересные предположения учеников записываются на доске.



При этом мотивацию можно провести по вопросам, приведенным в учебнике.

В На данном этапе проводится исследование «Какой двигатель загрязняет окружающую среду больше?» Целью является сравнение вредных для окружающей среды выбросов карбюраторного и дизельного автомобилей, изображенных на рисунке. Во время обсуждения исследования выясняется, какой двигатель наносит окружающей среде больше вреда. Выслушиваются предположения учеников об охране окружающей среды.

Дифференцированное обучение. Для обеспечения активного участия учащихся с низкими показателями обучения или с ограниченными физическими возможностями задания можно облегчить. Например, таким ученикам можно дать задание написать свое мнение о примерах и причинах загрязнения окружающей среды.

С Знакомство с теоретическим материалом учитель может провести комментариями или же методом опроса. На данном этапе учитель рассказывает ученикам о том, какой процент загрязнения окружающей среды падает на долю тепловых двигателей. Одновременно с этим ученики узнают, как можно уберечь окружающую среду от загрязнений. Ученикам дается широкая информация об экосистеме: они узнают о целесообразности с точки зрения охраны окружающей среды применения солнечных батарей, о ветряных и гидроэлектростанциях, о применении энергии, полученной за счет переработки бытовых отходов и т.д. О катализирующих нейтрализаторах, присоединяемых дополнительно к двигателям внутреннего сгорания, для уменьшения количества выброшенных ими вредных веществ в атмосферу, достаточно дать краткую информацию. Важно знать мнения учеников о защите «планеты, являющейся нашим общим домом».

Если технические возможности класса позволяют, то учитель может воспользоваться видеоматериалом или презентациями. Можно продемонстрировать видеоматериал, воспользовавшись нижеследующим адресом: <https://www.youtube.com/watch?v=yWbfYAPThoU>

Д На этапе «Примените изученное» проводится исследование «Насколько чист воздух в Баку?» Ученики по имеющейся у них информации, проводят нижеследующие вычисления. Учитель может соответствующими вопросами направить учеников.

Факторы	Загрязнение окружающей среды в течение 1-го года
Поглощаемый кислород	$40 \cdot 750\,000 = 3 \cdot 10^7$ кг
Выбрасываемые выхлопные газы	$800 \cdot 750\,000 = 6 \cdot 10^8$ кг
Выбрасываемый азот	$40 \cdot 750\,000 = 3 \cdot 10^7$ кг
Выбрасываемый углеводород	$200 \cdot 750\,000 = 15 \cdot 10^7$ кг

На этапе «Обсудите результат» ученики сравнивают итоги исследования.

Е На этапе «Что вы узнали?» ученики, используя ключевые слова, завершают текст.

Ф Для самостоятельного оценивания учащиеся выполняют задания из раздела «Проверьте свои знания», данные в конце темы. В качестве домашнего задания

учитель может попросить учеников подготовить презентацию об экологических проблемах района, в котором они живут. Одновременно с этим ученикам полезно дать задание написать эссе «Будем охранять окружающую среду».

Оценивание. Учитель для оценки степени достижения цели обучения на уроке может воспользоваться следующими критериями.

Критерии оценивания: применение, обоснование

I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
С трудом приводит примеры об экологическом действии тепловых двигателей.	Часто допускает ошибки, приводя примеры об экологическом действии тепловых двигателей.	В основном приводит примеры об экологическом действии тепловых двигателей.	Приводит примеры об экологическом действии тепловых двигателей.
Не может делать обоснованные предложения о путях уменьшения вреда, наносимого тепловыми двигателями окружающей среде.	Делает обоснованные предложения о путях уменьшения вреда, наносимого тепловыми двигателями окружающей среде, лишь с помощью учителя.	В основном делает обоснованные предложения о путях уменьшения вреда, наносимого тепловыми двигателями окружающей среде.	Делает обоснованные предложения о путях уменьшения вреда, наносимого тепловыми двигателями окружающей среде.

Урок 36 / РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

Могут быть решены задачи, данные в Упражнении-6.

1. Ответ: из-за сложности получения кислорода, необходимого для сгорания топлива.

2. Ответ:

I вопрос – 2 и 3;

II вопрос – 1 и 4;

III вопрос – нагревателем, рабочим телом и холодильником являются соответственно продукты сгорания, газ в цилиндре и атмосфера.

3. Ответ: в паровой турбине.

4. Ответ: для движения ракеты не требуется наличие воздуха.

6. Ответ: 25%: это значит, что только 25% полученного от нагревателя количества теплоты тратится на совершение полезной работы.

ОБОБЩАЮЩИЕ ЗАДАНИЯ

1. Ответ: В) Равенство КПД паровой турбины 35% означает, что 35% энергии, выделенной при полном сгорании топлива, тратится на совершение полезной работы.
2. Ответ: С) Из воздуха и паров бензина.
3. Ответ: А) 2, 1, 4, 3
4. Ответ: А) нагреватель – камера сгорания, рабочее тело – продукты сгорания топлива, холодильник – атмосфера.
5. Ответ: Е) 33%
6. Ответ:
I вопрос – D) Автомобиль с электродвигателем.
II вопрос – на удаленной стоянке, в соседнем дворе.

МАЛОЕ СУММАТИВНОЕ ОЦЕНИВАНИЕ ПО РАЗДЕЛУ 4

1. Что является нагревателем в тепловом двигателе?

1. Электрическая плита 2. Паровой котел 3. Смесь топлива

A) Только 2 B) 1 и 2 C) Только 1 D) 1, 2 и 3 E) Только 3

2. Каково предназначение рабочего тела в тепловом двигателе?

A) Превращает внутреннюю энергию в механическую

B) Превращает механическую энергию во внутреннюю

C) Перерабатывает неиспользованную энергию

D) Сжигает смесь топлива

E) Охлаждает нагревшуюся часть двигателя

3. Каково предназначение холодильника в тепловом двигателе?

A) Забрать определенную часть тепла у нагревателя и привести двигатель в рабочее состояние

B) Забрать определенную часть тепла у рабочего тела и привести двигатель в рабочее состояние

C) Вернуть нагревателю неиспользованную энергию

D) Забрать у нагревателя смесь топлива

E) Не допустить периодичности двигателя

4. В какой последовательности протекает рабочий цикл четырехтактного двигателя внутреннего сгорания?

A) рабочий ход $\Rightarrow$ впуск $\Rightarrow$ сжатие $\Rightarrow$ выпуск

B) впуск $\Rightarrow$ рабочий ход $\Rightarrow$ сжатие $\Rightarrow$ выпуск

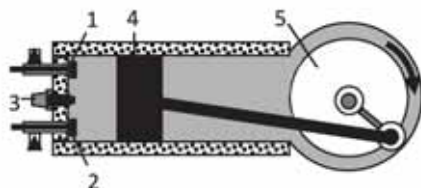
C) впуск $\Rightarrow$ сжатие $\Rightarrow$ рабочий ход $\Rightarrow$ выпуск

D) рабочий ход $\Rightarrow$ сжатие $\Rightarrow$ впуск $\Rightarrow$ выпуск

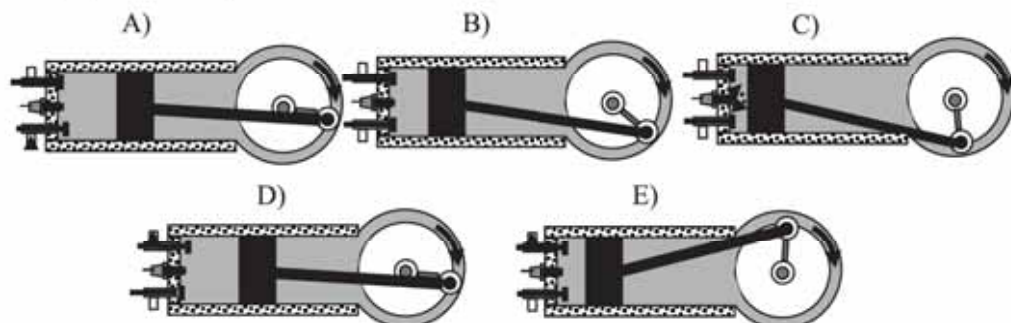
E) сжатие $\Rightarrow$ впуск $\Rightarrow$ рабочий ход $\Rightarrow$ выпуск

5. На рисунке изображен срез цилиндра четырехтактного двигателя внутреннего сгорания. Какой цифрой обозначена свеча воспламенения?

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



6. На рисунке изображен срез цилиндра четырехтактного двигателя внутреннего сгорания. Найдите такт рабочего хода.



7. Каков физический смысл КПД теплового двигателя?

1. Показывает, какая часть тепловой энергии, полученной от нагревателя теплового двигателя, превратилась в механическую.
2. Показывает, какая часть затраченного количества теплоты превратилась в полезную работу.
3. Показывает, какая часть полной затраченной энергии превратилась в полезную работу.

A) Только 2 B) 1 и 2 C) Только 1 D) 1, 2 и 3 E) Только 3

8. В тепловом двигателе рабочее тело получило от нагревателя $1,2 \cdot 10^7$ Дж и отдает холодильнику $9,6 \cdot 10^6$ Дж тепла. Определите КПД этого двигателя.

A) 20% B) 22%

9. Над какой проблемой работают ученые, решение которой позволит уменьшить вредное воздействие тепловых двигателей на окружающую среду?

1. Упростить процесс сгорания топлива.
2. Усложнить процесс сгорания топлива.
3. Снабжение охладительной системы двигателя жидкими фреонами.
4. Изобрести новые виды топлива.

A) 1 и 4 B) 2 и 4

10. Какой вид топлива наносит атмосфере наибольший вред?

A) Бензин B) Дизельное топливо C) Спирт
D) Жидкий газ E) Белая нефть

Ответы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
E)	A)	B)	C)	C)	C)	D)	A)	C)	A)

Раздел 5

Электрический заряд. Электрическое поле

ПОДСТАНДАРТЫ, РЕАЛИЗУЕМЫЕ В РАЗДЕЛЕ

- 1.1.1. Комментирует тепловые и электромагнитные (электрические) явления и причины их возникновения.
- 1.1.2. Составляет и решает простые задачи на тепловые и электромагнитные (электрические) явления.
- 1.1.5. Комментирует собранную информацию о закономерностях тепловых движений и электрических явлений.
- 2.1.1. Различает вещества по физическим свойствам.
- 2.1.2. Составляет и решает задачи, связанные с физическими свойствами вещества.
- 2.1.3. Объясняет физические величины, характеризующие электрическое поле.
- 2.1.4. Решает задачи на электрическое поле.
- 2.2.2. Объясняет роль электрического взаимодействия в связанных системах природы.
- 2.2.3. Составляет и решает задачи на тепловое движение и электрическое взаимодействие.
- 3.1.1. Использует приборы, измеряющие тепловые и электрические явления.
- 3.2.1. Объясняет принципы работы устройств, основывающихся на тепловых явлениях и альтернативных источниках энергии, используемых в технике и производстве.

ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО РАЗДЕЛУ:
МАЛОЕ СУММАТИВНОЕ ОЦЕНИВАНИЕ:

12 часов
1 час

Урок 38 / Тема: ЭЛЕКТРИЗАЦИЯ ТЕЛ.
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ЗАРЯД

Подстандарты	1.1.1. Комментирует тепловые и электромагнитные (электрические) явления и причины их возникновения. 1.1.2. Составляет и решает простые задачи на тепловые и электромагнитные (электрические) явления. 2.1.1. Различает вещества по физическим свойствам.
Цель урока	• Комментирует свойство вещества обладать электрическим зарядом. • Простыми опытами демонстрирует электризацию тел.

Электрические явления - это наиболее часто встречающиеся учениками в повседневной жизни явления, поэтому реализация подстандартов, предусмотренных в этой теме, является особо важной. Учитель может напомнить ученикам знания об электричестве, полученные ими в 6-м классе, задав им соответствующие вопросы.

А Мотивацию можно провести, решая приведенную в учебнике экспериментальную качественную задачу, особенно интересную для учеников. Перед учениками ставятся проблемные вопросы типа «Почему потертая о волосы расческа или ручка притягивает к себе мелкие кусочки бумаги?», «Почему водная струя или пламя свечи притягивается к ручке, потертой о волосы?» Интересные ответы записываются на доске. Первоначальные представления, полученные во время обсуждения, учитель может использовать во время урока, внося изменения в свою дальнейшую деятельность.

В На данном этапе проводится исследование «Какое новое свойство приобрели тела в результате трения». Опытным путем ученики определяют новое свойство потертых друг о друга тел (стеклянная палочка и шерстяная ткань) притягивать к себе третье тело (алюминиевая гильза). Обсуждаются причины наблюдаемых явлений, интересные предположения, выдвинутые учениками, записываются на доске.

Дифференцированное обучение. Для обеспечения активного участия учащихся с низкими показателями обучения или с ограниченными физическими возможностями это задание можно упростить. Например, таким ученикам достаточно рассказать про свои наблюдения, сделанные ими во время исследования.

С Знания, полученные в этой теме, имеют большое значение в изучении дальнейшего учебного материала, поэтому теоретическую часть рекомендуется преподавать учителю самому. Материал можно предоставить в нижеприведенной пошаговой последовательности:

1-й шаг: краткий исторический материал о понятии «электризация».

2-й шаг: создание межпредметной и внутрипредметной интеграции о понятии «электрический заряд», полученном в 6-м классе.

3-й шаг: информация о двух видах электрических зарядов, основанных на итогах экспериментов.

4-й шаг: изложение свойств тел, проявляемых при натирании: электризация тел противоположными зарядами при натирании. При этом можно еще раз вернуться к итогам обсуждения.

5-й шаг: первичные сведения о единице измерений электрического заряда.

Рекомендация: воспользовавшись интернет-ресурсами, можно продемонстрировать интересные слайды про электризацию тел в программах «Mimio studio», «Promethean».

D Во время исследования «Взаимодействие наэлектризованных тел» ученики применяют знания, полученные в течение всего урока. Осуществляя это исследование, они практически наблюдают взаимодействие двух видов зарядов. При этом учитель, опираясь на полученные учениками знания, должен создать им условия провести его самостоятельно. Обсуждение исследования рекомендуется провести по вопросам, приведенным в учебнике.

E На этапе «Что вы узнали?» задание, данное учащимся, служит для самостоятельного обобщения полученных знаний. Используя ключевые слова, ученики завершают представленный текст.

F Для самостоятельного оценивания учащиеся выполняют задания из раздела «Проверьте свои знания», данные в конце темы.

2. Ответ:

I вопрос – второй шарик на рисунках C и D заряжен отрицательно

II вопрос – второй шарик на рисунке A заряжен положительно

III вопрос – второй шарик на рисунке B не заряжен

3. Ответ: 1 шарик имеет “+”, 2 шарик имеет “-” заряд.

4. Ответ: C) тело, в котором число “+” зарядов равно числу “-” зарядов.

5. Ответ: B) L(+), M(+) и N(-).

В конце урока рабочие листы собираются и помещаются в портфолио каждого ученика.

Оценивание. Учитель для оценки степени достижения цели обучения на уроке может воспользоваться следующими критериями.

Критерии оценивания: комментарии, демонстрация

I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Неверно комментирует свойство вещества обладать электрическим зарядом.	Комментирует свойство вещества обладать электрическим зарядом лишь по вопросам, заданным учителем.	Частично комментирует свойство вещества обладать электрическим зарядом.	Комментирует свойство вещества обладать электрическим зарядом.
Не может простыми опытами демонстрировать электризацию тел.	С трудом простыми опытами демонстрирует электризацию тел.	В основном простыми опытами демонстрирует электризацию тел.	Простыми опытами демонстрирует электризацию тел.

Подстандарты	1.1.1. Комментирует тепловые и электромагнитные (электрические) явления и причины их возникновения. 1.1.2. Составляет и решает простые задачи на тепловые и электромагнитные (электрические) явления. 2.2.2. Объясняет роль электрического взаимодействия в связанных системах природы.
Цель урока	• Объясняет природу электризации вещества на основе строения атома. • Различает модели строения атома по свойствам его частиц. • Решает качественные и количественные задачи на данную тему.

А Осуществить мотивацию поможет данная в учебнике информация, с помощью которой учащиеся знакомятся с электрическими свойствами известной им паутины. Обсуждение приведенных здесь вопросов способствует рождению у учащихся интересных предположений.

В На этом этапе выполняется исследование «Что произойдет, если приблизить лист бумаги к резиновому валику?». После трения резинового валика о лист бумаги учащиеся наблюдают притяжение поднятого с поверхности стола листа бумаги к валику при его приближении к листу и выдвигают свои предположения о причине наблюдаемого явления. Самые интересные предположения записываются на доске.

С Учащиеся знакомятся с новой информацией. Учитель может провести ознакомление с этими сведениями, создав внутрипредметную интеграцию с материалом 6-го класса в форме интервью. Учащиеся впервые знакомятся с понятием «элементарный заряд», с его числовым значением, узнают о кратности электрического заряда частиц элементарному заряду, об определении заряда атомного ядра, о закономерности, связанной с порядковым номером химического элемента в периодической таблице, и другими важными учебными материалами. Проводить интервью рекомендуется в следующем порядке. Информация о природе электризации тел должна быть представлена следующим образом:

У: Что означает «тело электронейтрально»?

У: За счет какой частицы осуществляется электризация при натирании двух электронейтральных тел?

У: Что значит, что при натирании одно тело электризуется положительным зарядом, а другое – отрицательным?

С целью помощи ученикам можно продемонстрировать заранее подготовленные слайды.

Д На этапе «Примените изученное» ученики для закрепления полученных знаний решают задачи качественного характера:

1. Ответ: в этой задаче учащиеся, зная, что медь (Cu) занимает 29-ю, йод (I) 53-ю, свинец (Pb) 82-ю позиции в периодической таблице химических элементов, определяют электрический заряд их атомного ядра:

Дано	Решение	Вычисление
$N(\text{Cu})=29$ $N(\text{I})=53$ $N(\text{Pb})=82$ $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл.}$ $q_N = ?$	$q_N = Ze.$	$q_{N(\text{Cu})} = 29 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл} = 46,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл};$ $q_{N(\text{I})} = 53 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл} = 84,8 \cdot 10^{-19} \text{ Кл};$ $q_{N(\text{Pb})} = 82 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл} = 131,2 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}.$

Обсуждение итогов исследования можно провести по вопросам, данным в учебнике.

2. Внимание учащихся следует направить на решение данной в учебнике задачи, имеющей важное значение. Они знакомятся с физической сутью $q = 1 \text{ Кл}$.

Е На этапе урока «Что вы узнали?» делается обобщение. Ученики, используя ключевые слова, дополняют выражения.

Атом состоит из положительно заряженного *ядра* в центре и вращающихся вокруг ядра отрицательно заряженных *электронов*. Атомное ядро образовано из *протонов* и *нейтронов*. Модуль заряда электрона называется *элементарным зарядом*. *Ион* – это атом, потерявший или получивший дополнительный электрон. Атом, потерявший электрон, называется *положительным ионом*, а получивший дополнительный электрон называется *отрицательным ионом*.

Е Для самостоятельного оценивания учащиеся выполняют задания из раздела «Проверьте свои знания», данные в конце темы.

В конце урока рабочие листы собираются и помещаются в портфолио каждого ученика.

Оценивание. Учитель для оценки степени достижения цели обучения на уроке может воспользоваться следующими критериями.

Критерии оценивания: объяснение, различия, решение задач

I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Неверно объясняет природу электризации вещества на основе строения атома.	С трудом объясняет природу электризации вещества на основе строения атома.	Частично объясняет природу электризации вещества на основе строения атома.	Объясняет природу электризации вещества на основе строения атома.
Не различает модели строения атома по свойствам его частиц.	Допускает ошибки, различая модели строения атома по свойствам его частиц.	Различает модели строения атома по свойствам его частиц, допуская неточности.	Различает модели строения атома по свойствам его частиц.
Решает качественные и количественные задачи на данную тему лишь с помощью учителя.	С трудом решает качественные и количественные задачи на данную тему.	Допускает неточности, решая качественные и количественные задачи на данную тему.	Решает качественные и количественные задачи на данную тему.

Подстандарты	2.1.1. Различает вещества по физическим свойствам. 2.1.2. Составляет и решает задачи, связанные с физическими свойствами вещества. 2.2.2. Объясняет роль электрического взаимодействия в связанных системах природы.
Цель урока	• Различает вещества по способности проводить электрический заряд. • На простых опытах демонстрирует вещества, проводящие и непроводящие электрический заряд. • Решает задачи качественного типа на поставленную тему.

Изучение темы можно начать с организации интервью о знаниях физических свойствах веществ:

– Как вещества отличаются друг от друга по своей теплопроводности: какие вещества хорошо проводят тепло, а какие плохо?

– Существуют ли вещества, хорошо и плохо проводящие электричество? Приведите примеры.

Сравнив эти свойства веществ, можно получить представление о проводниках и диэлектриках.

А На уроке рекомендуется провести межпредметную интеграцию с двумя предыдущими темами. Мотивацию можно создать, основываясь на примерах, встречающихся в повседневной жизни. Например, можно попросить учеников привести примеры веществ, проводящих и непроводящих электричество. Ответы учеников систематизируются на доске в виде таблицы:

Вещества, проводящие электричество	Вещества, не проводящие электричество

В Целью исследования «Тела, проводящие и непроводящие электричество» является наблюдение различия в свойствах веществ, проводящих и непроводящих электричество. Ученики сначала устанавливают, что слой воздуха между двумя металлическими сферами является непроводящим, а затем убеждаются в том, что полиэтиленовая нить, соединяющая эти сферы, тоже не проводит электричество. Но если сферы соединить алюминиевой проволокой, то эта проволока проводит электричество. Обсуждение исследования можно провести по вопросам, приведенным в учебнике.

С Чтение и обсуждение теоретического материала можно осуществить в зависимости от уровня подготовки учеников разными способами: 1) индивидуальное чтение; 2) чтение в парах; 3) разделением класса на две группы - «проводники» и «диэлектрики» и использование метода активного чтения;

4) обычная работа в группах. Презентацию можно подготовить по следующим вопросам:

1. Какие вещества не являются проводниками?
2. Приведите примеры проводящих веществ.
3. Что является причиной проводимости электричества веществами?
4. Какие частицы являются основными носителями электричества в металлах?
5. Какие частицы являются основными носителями электричества в растворах?
6. Как распределены заряды в проводящей среде?
7. Что называют диэлектриками?
8. Можно ли наэлектризовать диэлектрики?

9. Чем отличается электризация диэлектриков от электризации проводников?

D На этапе «Примените изученное» на основе изученного проводится исследование «Проверка электризации проводников и диэлектриков». Применяя полученные знания и изучая электрическую проводимость различных веществ, ученики дают правильный ответ о причинах этого явления. Они впервые знакомятся с понятием «заземление», наблюдают электронейтрализацию тел, соединенных с землей. Обсуждение исследования можно провести по вопросам, приведенным в учебнике.

E На этапе урока «Что вы узнали?» учитель проводит обобщение. Используя ключевые слова, ученики завершают текст.

F Для самостоятельного оценивания учащиеся выполняют задания из раздела «Проверьте свои знания», данные в конце темы.

1. Ответ:

	Проводник	Диэлектрик
D)	L и O	M, N и P

2. Ответ: I вопрос – отвертка, карандаш, миксер, плоскогубцы, провод с вилкой имеют отдельные части из проводника и отдельные части из диэлектрика.

II вопрос – в рамках следует написать следующие соответствующие слова:



3. Ответ: металлическую палочку можно наэлектризовать трением о шерстяную ткань только при условии, что на руку, держащую палочку, надета перчатка из диэлектрика, или палочка насажена на диэлектрическую рукоять, так как металл является хорошим проводником и заряды, распределяясь на всей его поверхности, легко переходят на руки, что приводит к нейтрализации палочки.

4. В таблице указано, являются ли тела L, M и N проводником или диэлектриком. В каком из ответов верно указаны соответствующие этим признакам тела?

	Проводник	Диэлектрик
L	+	
M		+
N	+	

Ответ:

	L	M	N
С) Серебряная ложка		Пластмассовая расческа	Медный провод

В конце урока рабочие листы собираются и помещаются в портфолио каждого ученика.

Оценивание. Учитель для оценки степени достижения цели обучения на уроке может воспользоваться следующими критериями.

Критерии оценивания: различие, демонстрация, решение задач

I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Не различает вещества по способности проводить электрический заряд.	С трудом различает вещества по способности проводить электрический заряд.	Частично различает вещества по способности проводить электрический заряд.	Различает вещества по способности проводить электрический заряд.
Простыми опытами неверно демонстрирует вещества, проводящие и не проводящие электрический заряд.	Простыми опытами демонстрирует вещества, проводящие и не проводящие электрический заряд, лишь с помощью учителя.	В основном простыми опытами демонстрирует вещества, проводящие и не проводящие электрический заряд.	Простыми опытами демонстрирует вещества, проводящие и не проводящие электрический заряд.
Неверно решает задачи качественного типа по теме.	Решает задачи качественного типа по теме лишь с помощью учителя.	Частично решает задачи качественного типа по теме.	Решает задачи качественного типа по теме.

Урок 41 / Тема: ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКАЯ ИНДУКЦИЯ

Подстандарты	1.1.1. Комментирует тепловые и электромагнитные (электрические) явления и причины их возникновения. 2.1.4. Решает задачи на электрическое поле. 2.2.2. Объясняет роль электрического взаимодействия в связанных системах природы.
Цель урока	• Объясняет механизм электризации тел воздействием. • Простыми опытами демонстрирует электризацию воздействием. • Решает простые задачи качественного типа на данную тему.

А Мотивацию можно осуществить обсуждением задачи качественного характера, данной в учебнике. По изображениям эбонитовой палочки и металлической сферы учащиеся выдвигают предположения об электрических зарядах этих тел.



Ответ: заряд на эбонитовой палочке “–”, так как количество этих зарядов на нем больше количества “+” зарядов; а сфера электронейтральна, так как согласно рисунку число “+” и “–” зарядов на его поверхности одинаково.

Отвечая на второй вопрос, учащиеся могут выдвигать различные предположения, точный ответ на него они дадут после изучения данной темы. Выдвигаемые учащимися предположения записываются на доске и далее следует этап, на котором выполняется исследование.

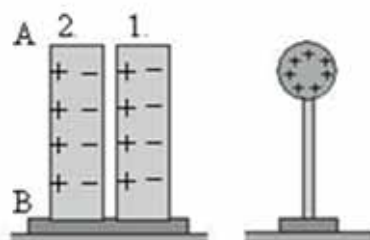
В Целью исследования «Электризация тела без соприкосновения» является демонстрация существования взаимодействия между наэлектризованным и не-наэлектризованным телом и обсуждение причин возникновения этого явления. Это исследование интересно ученикам, потому что они еще не ставили проблемный вопрос и не выдвигали предположения о взаимодействии электронейтральных тел. Учитель продолжает исследование вопросами типа «Что происходит?», «Почему так происходит?», «Может ли это происходить по-другому, почему?» Обсуждение можно провести по вопросам, приведенным в учебнике.

Дифференцированное обучение. Для обеспечения активного участия учащихся с низкими показателями обучения или с ограниченными физическими возможностями задания можно облегчить, например, им можно дать следующие задания: а) записать в рабочие листы то, что им известно о взаимодействии зарядов противоположного знака; б) записать в рабочие листы краткое содержание своих наблюдений во время исследований.

С Теоретический материал является кратким продолжением рассмотренных ранее тем, поэтому его изучение и обсуждение можно провести в группах. Чтобы изучение теоретического материала было более плодотворным, рекомендуется группам раздать дидактические листы с направляющими вопросами. Эти вопросы можно составить по следующему образцу:

1. Что нужно сделать, чтобы наэлектризовать эбонитовую палочку?
2. Если эбонитовую палочку зарядить «–» зарядом и, не приводя в контакт, поднести к алюминиевой гильзе, то будет ли притяжение этой гильзы к палочке подтверждением наэлектризованности? Если эта гильза наэлектризуется без соприкосновения, то как это происходит?
3. Можно ли зарядить диэлектрик, поднося к нему наэлектризованное тело из проводника? Ответ обоснуйте.
4. Как называется электризация тел без касания?

Д Ученики применяют полученные знания, проведя исследование «Электростатическая индукция». При этом ученики определяют последовательность распределения электрических зарядов на металлических пластинках. Распределение зарядов изображено на рисунке. Меняя знак заряда, учитель может повысить интерес учеников. Ученики в рабочих листах обозначают знаки зарядов металлических пластин по схеме. Обсуждение исследования можно продолжить по вопросам типа «Как распределяется заряд на пластинах?», «Каким зарядом заряжается участок АВ пластины 2? Ответ обоснуйте».



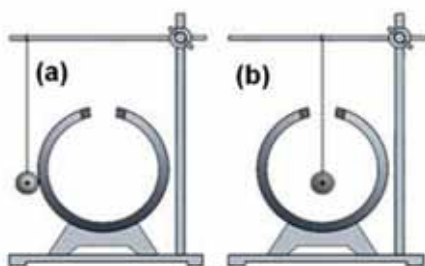
Е На этапе урока «Что вы узнали?» учитель проводит обобщение. Ученики, используя ключевые слова, завершают приведенный в учебнике текст.

Ф На этапе «Проверьте свои знания» учащиеся решают задачи качественного характера.

1. При решении этой задачи учащиеся не испытывают трудностей.

2. Ответ: а) при касании положительно заряженным металлическим шариком, висющим на шелковой нити, к стенке, расположенной на диэлектрической подставке полой металлической сферы (а), произойдет перераспределение зарядов между ними, и сфера зарядится «+». В результате шарик слегка оттолкнется от сферы;

б) если висящий на шелковой нити положительно заряженный металлический шарик опустить внутрь расположенной на диэлектрической подставке металлической сферы, не касаясь ее стен (б), то наблюдается явление электростатической индукции. В результате на внутренней поверхности стенки сферы будет избыток «-» зарядов, а на внешней поверхности стенки избыток «+» зарядов.



В конце урока рабочие листы собираются и помещаются в портфолио каждого ученика.

Проект. Выполнение учениками проекта «Какое явление вы наблюдаете?» предусмотрено дома.

Примечание: подготовка проекта - это самостоятельное применение различных тем. Ученики долго готовят свои проекты для презентаций. Проекты играют большую роль в формировании исследовательских навыков учеников,

позволяют им самостоятельно изучать учебный материал, помогают научиться программировать свою деятельность, а также планировать свое время и график работы. Этот метод позволяет ученикам общаться друг с другом, а также с другими людьми за пределами школы, дает возможность более глубоко оценить все возможные аспекты явлений, способствует использованию учениками дополнительной литературы. Итоги проекта ученики могут представить в виде эссе. На следующем уроке можно обсудить написанные учениками эссе.

Оценивание. Учитель для оценки степени достижения цели обучения на уроке может воспользоваться следующими критериями.

Критерии оценивания: объяснение, демонстрация, решение задач

I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Неверно объясняет механизм электризации тел воздействием.	С трудом объясняет механизм электризации тел воздействием.	Частично объясняет механизм электризации тел воздействием.	Объясняет механизм электризации тел воздействием.
Не может простыми опытами демонстрировать электризацию воздействием.	Простыми опытами демонстрирует электризацию воздействием лишь с помощью учителя.	В основном простыми опытами демонстрирует электризацию воздействием.	Простыми опытами демонстрирует электризацию воздействием.
Неверно решает простые задачи качественного типа на данную тему.	С трудом решает простые задачи качественного типа на данную тему.	В основном решает простые задачи качественного типа на данную тему.	Решает простые задачи качественного типа на данную тему.

Урок 42 / Тема: ЭЛЕКТРОСКОП. ЭЛЕКТРОМЕТР

Подстандарты	1.1.1. Комментирует тепловые и электромагнитные (электрические) явления и причины их возникновения. 1.1.2. Составляет и решает простые задачи на тепловые и электромагнитные (электрические) явления. 3.1.1. Использует приборы, измеряющие тепловые и электрические явления.
Цель урока	• Объясняет строение и принцип работы простых приборов, демонстрирующих электризацию тел. • Демонстрирует электризацию тел с помощью простых приборов. • Решает простые задачи качественного типа на данную тему.

А Мотивацию можно осуществить обсуждением рисунков с изображениями некоторых классических приборов и проводимых с их помощью опытов.

Учащиеся могут ознакомиться с устройством классических электроскопов и выдвинуть предположения о поставленных на них опытах.

Как логическое продолжение этого этапа организуются ознакомление и обсуждение материала, данного под заголовком «Электроскоп».

Теоретический материал об электроскопе основан на явлении взаимодействия наэлектризованных тел и дан кратко, поэтому рекомендуется, чтобы ученики прочитали его в классе

Дифференцированное обучение. Для обеспечения активного участия учащихся с низкими показателями обучения или с ограниченными физическими возможностями это задание можно немного изменить. Таким ученикам рекомендуется работать в группе или же в паре с другим учеником. Таким ученикам можно поручить выполнять легкие задания в ходе проведения опыта или делать примечания.

В Исследование «Изготовление электроскопа» является частью теоретического материала и служит улучшению экспериментальной деятельности учеников. Используя широкую стеклянную бутылку (или стеклянный баллон), резиновую пробку (или полиэтиленовую крышку), металлическую спицу (или гвоздь), тонкие бумажные листочки (2 шт.), клей и карандаш, изготавливают электроскоп. Ученики узнают, что принцип работы электроскопа основан на отталкивании друг от друга одноименно заряженных зарядов, и выявляют наэлектризованность тел.

С Далее, продолжая этап обмена и обсуждения информации, учащиеся изучают строение и принцип работы электрометра. Затем изучаются строение и принцип работы электрометра. Ученики видят, что принцип работы этого прибора схож с принципом работы электроскопа, а строение немного отличается (в электрометре есть измерительная шкала).

Д На данном этапе проводится исследование «Какое явление вы продемонстрировали с электрометром?» Ученики без труда приходят к верному выводу. Опыт можно провести фронтально или в группах.

Е На этапе «Что вы узнали?» задание, данное учащимся, служит для самостоятельного обобщения полученных знаний. Ученики, используя ключевые слова «электризация», «электроскоп», «взаимодействие», «электрометр», завершают приведенный в учебнике текст.

Ф Для самостоятельного оценивания учащиеся выполняют задания из раздела «Проверьте свои знания», данные в конце темы.

Вот ответы на некоторые из них:

2. Ответ:

Д) Листочки электроскопа сначала сходятся, затем расходятся.

3. Ответ:

возможен один из двух случаев:

I случай: палочка **А** и электроскоп **В** заряжены положительно, электроскоп **С** отрицательно.

The diagram illustrates the process of charging by induction. It shows four spheres (A, B, C, D) and a rod (K). Sphere A is positively charged. Sphere B is positively charged. Sphere C is negatively charged. Sphere D is positively charged. Rod K is positively charged. The spheres are arranged in a line, with A and B on the left, C in the middle, and D on the right. Rod K is positioned above sphere D.

В)	Шарик К	Электроскоп
	-	+

Критерии оценивания: объяснение, демонстрация, решение задач

I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Неверно объясняет строение и принцип работы простых приборов, демонстрирующих электризацию тел.	С трудом объясняет строение и принцип работы простых приборов, демонстрирующих электризацию тел.	Частично объясняет строение и принцип работы простых приборов, демонстрирующих электризацию тел.	Объясняет строение и принцип работы простых приборов, демонстрирующих электризацию тел.
Не может продемонстрировать электризацию тел простыми приборами.	Демонстрирует электризацию тел простыми приборами лишь с помощью учителя.	В основном демонстрирует электризацию тел простыми приборами.	Демонстрирует электризацию тел простыми приборами.
Не может решать простые задачи качественного типа на данную тему.	Решает простые задачи качественного типа на данную тему лишь с помощью учителя.	Частично решает простые задачи качественного типа на данную тему.	Решает простые задачи качественно-количественного типа на данную тему.

Подстандарты	1.1.2. Составляет и решает простые задачи на тепловые и электромагнитные (электрические) явления. 2.2.3. Составляет и решает задачи на тепловое движение и электрическое взаимодействие. 3.1.1. Использует приборы, измеряющие тепловые и электрические явления.
Цель урока	• Комментирует равенство заряда системы соприкасающихся тел и суммы зарядов отдельных тел этой системы. • Проверяет закон сохранения электрического заряда простыми опытами. • Решает простые задачи качественного типа на данную тему.

А Мотивацию можно создать с помощью текста, приведенного в учебнике, и вопросов к нему. Интересные предположения учеников записываются на доске.

В Проводится исследование «Накопление электрического заряда». Целью исследования является демонстрация процесса накапливания электрического заряда. Если класс достаточно оборудован, то работу можно провести в группах учеников. Обсуждение исследования можно осуществить по вопросам, приведенным в учебнике.

В классах с высокими показателями обучения сразу после этого выполняется второе исследование «Закономерность распределения зарядов». Здесь наблюдают характер взаимодействия разноименных зарядов, формируются первичные представления о закономерностях распределения электрических зарядов.

Дифференцированное обучение. Для обеспечения активного участия учащихся с низкими показателями обучения или с ограниченными физическими возможностями задания можно облегчить. Таким ученикам можно посоветовать работать в группе с более активными учениками.

С Теоретический материал учителю рекомендуется изложить самому. В своем объяснении он может воспользоваться следующим материалом: все электрические явления зависят от наличия, движения и взаимодействия электрических зарядов. Электрический заряд дискретен, то есть является делимым. Но его делимость не бесконечна: существует элементарный электрический заряд. Электрический заряд тела делится одинаково. Носителем отрицательного электрического заряда является электрон, а положительного – протон. Зарядом тела является алгебраическая сумма зарядов его протонов и электронов. Одним из основных законов природы является закон сохранения электрического заряда: в любой электроизолированной системе алгебраическая сумма электрических зарядов остается неизменной. Изучение закономерностей распределения электрических зарядов тела можно завершить,

основываясь на двух явлениях, часто наблюдаемых учениками: 1. Если два наэлектризованных тела привести в контакт, то взаимодействие между ними прекращается. Это может произойти, если: а) модули зарядов тел равны; б) эти заряды противоположны по знаку.

2. После соприкосновения двух наэлектризованных тел они начинают отталкиваться друг от друга. Это может произойти, если:

а) модули зарядов взаимодействующих тел до соприкосновения были неодинаковы - заряд одного из тел больше заряда другого тела;

б) во время соприкосновения тел между ними происходит перераспределение электрических зарядов. Отсюда можно прийти к выводу, что при соприкосновении наэлектризованных тел происходит сложение (с учетом их знаков) электрических зарядов.

D После ознакомления учеников с задачей и примерами ее решения можно приступить к решению второй задачи с условием соблюдения следующих этапов:

Дано	Решение
$q_1 = 26e$ $q_2 = -12e$ $q'_1 - ?, q'_2 - ?$	Согласно закону сохранения электрических зарядов, общий заряд соприкасающихся тел равен алгебраической сумме зарядов: $q = q_1 + q_2$. Так как сферы одинаковые, то и заряды сфер одинаковы и равны половине общего заряда: $q'_1 = q'_2 = \frac{q}{2} = \frac{q_1 + q_2}{2}.$
Вычисления	
$q'_1 = q'_2 = \frac{26e + (-12e)}{2} = \frac{14e}{2} = 7e.$ Ответ: $7e$	

Обсуждение задачи можно провести по вопросам, приведенным в учебнике.

E На этапе «Что вы узнали?» задание, данное учащимся, служит для самостоятельного обобщения полученных знаний. Ученики, используя ключевые слова, завершают текст.

Общий электрический заряд системы соприкасающихся тел равен алгебраической сумме зарядов тел этой системы. В электрически замкнутой системе алгебраическая сумма электрических зарядов остается неизменной. Это утверждение – закон сохранения электрических зарядов.

F На этапе «Проверьте свои знания» выполняются данные задания. Последнее задание о заряде двух одинаковых шариков рекомендуется выполнить в парах учеников. Во время исследования слабых учеников нужно объединять в пары с более активными.

Оценивание. Учитель для оценки степени достижения цели обучения на уроке может воспользоваться следующими критериями.

Критерии оценивания: комментарии, применение, решение задач

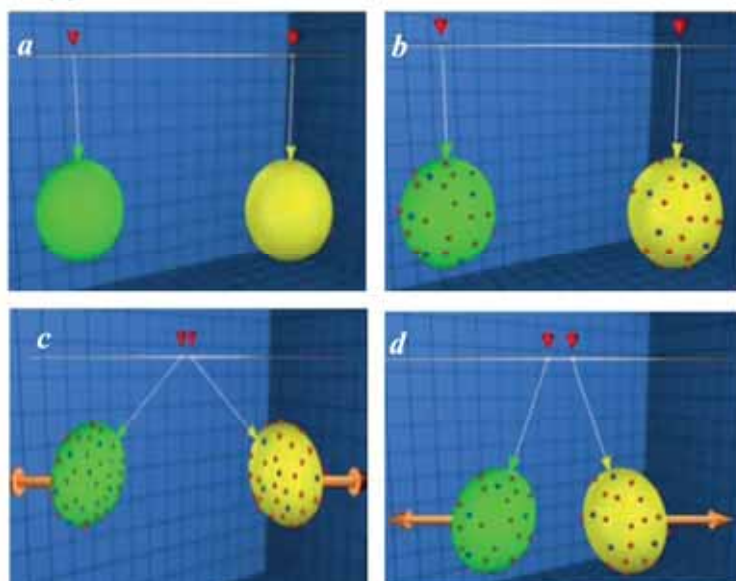
I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
С трудом комментирует равенство заряда системы соприкасающихся тел и суммы зарядов отдельных тел этой системы.	Комментирует равенство заряда системы соприкасающихся тел и суммы зарядов отдельных тел этой системы, но часто допускает ошибки.	Комментирует равенство заряда системы соприкасающихся тел и суммы зарядов отдельных тел этой системы частично верно.	Комментирует равенство заряда системы соприкасающихся тел и суммы зарядов отдельных тел этой системы верно.
Допускает ошибки, проверяя закон сохранения электрического заряда простыми опытами.	Затрудняется проверить закон сохранения электрического заряда простыми опытами.	В основном проверяет закон сохранения электрического заряда простыми опытами.	Проверяет закон сохранения электрического заряда простыми опытами.
Неверно решает простые задачи качественного типа на данную тему.	С трудом решает простые задачи качественного типа на данную тему.	Частично решает простые задачи качественного типа на данную тему.	Решает простые задачи качественного типа на данную тему.

Урок 44 / Тема: **ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЗАРЯДОВ: ЗАКОН КУЛОНА**

Подстандарты	2.1.3. Объясняет физические величины, характеризующие электрическое поле. 2.1.4. Решает задачи на электрическое поле. 2.2.2. Объясняет роль электрического взаимодействия в связанных системах природы.
Цель урока	• Комментирует, почему сила взаимодействия двух покоящихся точечных зарядов в вакууме прямо пропорциональна произведению модулей этих зарядов и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними. • Решает тематические задачи качественного и количественного характера.

А Мотивацию можно начинать с такого исследования: учитель подвешивает на шелковых нитях два наполненных надувных шара (*a*). Наэлектризовав шары одноименными зарядами (трением об одну и ту же ткань), приближает их друг к другу (*b*). Шары отталкиваются, причем чем больше они приближаются, тем больше они отталкиваются (*c*). При удалении шаров друг от

друга взаимодействие между ними уменьшается и уменьшается расстояние между ними (*d*).



С Затем перед учениками ставятся проблемные вопросы:

У: Почему шары отталкиваются друг от друга?

У: Что происходит при увеличении зарядов? Почему?

У: Как сила взаимодействия между зарядами зависит от количества зарядов?

У: Как меняется сила взаимодействия при удалении заряженных шаров друг от друга?

У: Как сила взаимодействия между шарами зависит от расстояния между ними?

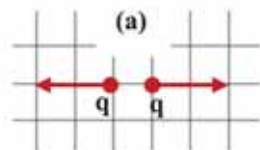
Исследование можно завершить на основании текста и вопросов к нему, приведенных в учебнике.

На данном этапе дается историческая справка о французском ученом Шарле Кулоне и опыте, проведенном им в 1785 году, который позволил измерить силу взаимодействия двух наэлектризованных тел, об устройстве и принципе работы крутильных весов. При этом можно продемонстрировать соответствующий материал из мультимедийного учебника по физике. На основании исследования, проведенного на этапе мотивации, и проблемных вопросов формируется закон Кулона: сила взаимодействия двух точечных зарядов в вакууме обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними и прямо пропорциональна произведению модулей этих зарядов. Формула пишется на доске и разъясняется физический смысл коэффициента пропорциональности k .

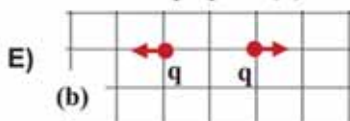
Примечание: в мультимедийном учебнике по физике имеется компьютерная модель, связанная с темой.

Д На этапе урока «Примените изученное» решается задача качественного характера.

Дано: схематическое изображение двух одинаковых точечных зарядов q , расстояния между ними и сил их кулоновского взаимодействия (а).



Ответ: при увеличении расстояния между точечными зарядами в два раза сила кулоновского взаимодействия между ними уменьшается в четыре раза (б):



Дифференцированное обучение. Для обеспечения активного участия учащихся с низкими показателями обучения или с ограниченными физическими возможностями задания можно облегчить. Таким ученикам можно посоветовать работать в группе с более активными учениками.

Е На этапе «Что вы узнали?» задание, данное учащимся, служит для самостоятельного обобщения полученных знаний.

Ф Для самостоятельного оценивания учащиеся выполняют задания из раздела «Проверьте свои знания», данные в конце темы.

1. Ответ: в зависимости от знаков взаимодействующих зарядов кулоновская сила может носить характер притяжения или отталкивания.

2. Ответ: $F = \frac{|q_1| \cdot |q_2|}{r^2} = \frac{4 \cdot 10^{-6} \cdot 18 \cdot 10^{-6} \text{ Кл}^2}{0,36 \text{ м}^2} = 2 \cdot 10^{-10} \text{ Н}$. Кулоновская сила носит характер притяжения, так как у заряда q_1 знак “+”, а у заряда q_2 знак “-”.

3. Ответ: при увеличении расстояния между точечными зарядами в 5 раз сила их кулоновского взаимодействия уменьшится в 25 раз.

4. Ответ: если заряд одной из двух материальных точек, расстояние между которыми равно 3 см, равен $q_1 = +5e$, а другая электронейтральна, то между ними не возникает кулоновское взаимодействие: $F=0$.

В конце урока рабочие листы собираются и помещаются в портфолио каждого ученика.

Оценивание. Учитель для оценки степени достижения цели обучения на уроке может воспользоваться следующими критериями.

Критерии оценивания: комментарии, решение задач

I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Неверно комментирует, почему сила взаимодействия двух покоящихся точечных зарядов в вакууме прямо пропорциональна произведению модулей этих зарядов и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними.	С трудом комментирует, почему сила взаимодействия двух покоящихся точечных зарядов в вакууме прямо пропорциональна произведению модулей этих зарядов и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними.	Частично комментирует, почему сила взаимодействия двух покоящихся точечных зарядов в вакууме прямо пропорциональна произведению модулей этих зарядов и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними.	Комментирует, почему сила взаимодействия двух покоящихся точечных зарядов в вакууме прямо пропорциональна произведению модулей этих зарядов и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними.
Решает тематические задачи качественного и количественного характера, основываясь на вопросах, заданных учителем.	С трудом решает тематические задачи качественного и количественного характера.	В основном решает тематические задачи качественного и количественного характера.	Решает тематические задачи качественного и количественного характера.

Урок 45 / Тема: **УСТРОЙСТВА, РАЗДЕЛЯЮЩИЕ, НАКАПЛИВАЮЩИЕ И ПЕРЕДАЮЩИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ЗАРЯД**

Подстандарты	2.2.2. Объясняет роль электрического взаимодействия в связанных системах природы. 2.2.3. Составляет и решает задачи на тепловое движение и электрическое взаимодействие.
Цель урока	• Различает устройства, разделяющие и накапливающие электрический заряд, по принципу работы и устройству. • Использует устройства, разделяющие и накапливающие электрический заряд, в простых опытах.

А Мотивацию можно начать с кроссворда об электричестве. Поскольку вопрос об устройствах, накапливающих электрический заряд, является новым, его рекомендуется задать последним. При этом ученики подходят к вопросам по-разному. Этот метод позволяет ученикам быть активными участниками событий и в то же время рассматривать вопросы как бы со стороны. Чтобы направить предположения учеников в нужное русло, рекомендуется сразу приступить к исследованию.

Критерии оценивания: различия, использование.

I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Неверно различает устройства, разделяющие и накапливающие электрический заряд, по принципу работы и устройству.	С трудом различает устройства, разделяющие и накапливающие электрический заряд, по принципу работы и устройству.	Частично различает устройства, разделяющие и накапливающие электрический заряд, по принципу работы и устройству.	Различает устройства, разделяющие и накапливающие электрический заряд, по принципу работы и устройству.
Допускает ошибки, используя устройства, разделяющие и накапливающие электрический заряд, в простых опытах.	Использует устройства, разделяющие и накапливающие электрический заряд, в простых опытах лишь с помощью учителя.	В основном использует устройства, разделяющие и накапливающие электрический заряд, в простых опытах.	Использует устройства, разделяющие и накапливающие электрический заряд, в простых опытах.

Урок 46 / Тема: ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ. НАПРЯЖЕННОСТЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ

Подстандарты	2.1.3. Объясняет физические величины, характеризующие электрическое поле. 2.1.4. Решает задачи на электрическое поле. 2.2.2. Объясняет роль электрического взаимодействия в связанных системах природы.
Цель урока	• Комментирует наличие электрического поля вокруг каждого наэлектризованного тела. • На простых опытах демонстрирует наличие силовой характеристики электрического поля. • Решает простые задачи на определение силовых характеристик электрического поля.

А В начале урока внимание учеников обращается на текст и вопросы, приведенные к нему. Задавая вопросы типа «Какое взаимодействие возникает между телами, наэлектризованными одноименными зарядами?», «Какое взаимодействие возникает между телами, наэлектризованными разноименными зарядами?», «Что позволяет передать это взаимодействие на расстояние?», связанные с предыдущим исследованием, учитель может организовать «мозговой штурм». Выслушиваются предположения учеников, а самые интересные записываются на доске. Если технические возможности класса позволяют, то можно воспользоваться интерактивными досками «Promethean», «Mimio Studio» или мультимедийным учебником по физике.

В Проводится исследование «Что осуществляет электрическое взаимодействие тел на расстоянии?» В исследовании демонстрируется, как два одноименно заряженных тела (шарик и сфера) отталкиваются друг от друга. Опираясь на знания, полученные ранее, ученики проявляют активность в обсуждении исследования. Они выдвигают всевозможные предположения, отвечая на вопрос «Каков механизм передачи этого взаимодействия на расстояние?» Интересные предположения записываются на доске.

С Соответствующий теоретический материал должен сопровождаться комментариями учителя. Создав аналогию с напряженностью гравитационного поля, силой тяжести и Законом всемирного тяготения, преподносится первичная информация о таком понятии, как напряженность электрического поля, и формируется новый этап в рассмотрении изученных ранее понятий электрической силы и силы Кулона. Рассмотрение темы строится в виде интервью:

У: Что является силовой характеристикой гравитационного поля?

У: Что называют силовой характеристикой электрического поля?

Выдвигаются различные предположения.

Учитель обобщая выдвинутые предположения, вводит понятие напряженности электрического поля.

У: Какой формулой выражается напряженность гравитационного поля и как она зависит от массы тела (пробного тела)?

У: Какой формулой выражается напряженность электрического поля и как она зависит от величины заряда?

Выдвигаются различные предположения.

Обобщая выдвинутые предположения, учитель пишет формулу напряженности электрического поля, вводит понятие пробного заряда, углубляет сведения об электрической силе.

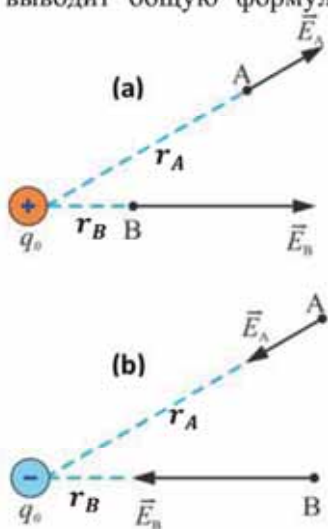
У: От каких величин зависит напряженность гравитационного поля?

Выдвигаются различные предположения.

Обобщая выдвинутые предположения, учитель выводит общую формулу напряженности электрического поля (используя закон Кулона), просит учеников ответить, от чего зависит напряженность электрического поля, и записывает его единицу измерения в СИ на доске.

Д На этапе «Примените изученное» решается качественная задача-схема. Здесь учащиеся исследуют электрическое поле положительного и отрицательного заряда q_0 (см: а и б), определяют соотношение между модулями напряженности этих полей $\vec{E}_A$ и $\vec{E}_B$ в точках поля А и В согласно изображению соответствующих векторов.

Ответ: отношение модулей напряженностей поля положительного заряда q_0 в точках А и В



пространства обратно пропорционально квадрату расстояния от заряда до этих точек. Поэтому из-за того, что $r_B < r_A$ получаем $E_B > E_A$.

Аналогично отношение модулей напряженностей поля отрицательного заряда q_0 в точках А и В пространства соотношение $r_B < r_A$ приводит к $E_B > E_A$.

Е Задание, данное в разделе «Что вы узнали?», служит самостоятельному обобщению учащимися основного материала, изученного в течение урока.

Г Выполнив задания из раздела в конце темы «Проверьте свои знания», учащиеся могут провести самооценивание.

1. Ответить на этот вопрос не представляет труда, так как содержится в материалах урока.

2. Ответ: действие пробного заряда на источник электрического поля настолько незначительно, что это действие можно не учитывать.

3. Ответ: электрическая сила действия электрического поля Земли на положительно заряженную пылинку направлена к центру Земли.

4. Решение: согласно изображенной в задаче диаграмме а при начальном расстоянии 3 м между зарядом q_0 и пробным зарядом q напряженность поля в точке нахождения пробного заряда была равна 1 Н/Кл (см. диаграмму б). При конечном расстоянии между зарядами 1 м напряженность поля в соответствующей точке поля можно определить с помощью системы уравнений или

$$\text{пропорции: } \begin{cases} E_1 \sim \frac{1}{r_1^2} \\ E_{\text{кон}} \sim \frac{1}{r_{\text{кон}}^2} \end{cases} \rightarrow \frac{1}{3^2} \rightarrow E_{\text{кон}} = 9 \text{ Н/Кл}$$

Ответ: на диаграмме б «Кон. (А)».

В конце урока рабочие листы собираются и помещаются в портфолио каждого ученика.

Оценивание. Учитель для оценки степени достижения цели обучения на уроке может воспользоваться следующими критериями.

Критерии оценивания: комментарии, демонстрация, решение задач

I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
С трудом комментирует наличие электрического поля вокруг каждого наэлектризованного тела.	Допускает ошибки, комментируя наличие электрического поля вокруг каждого наэлектризованного тела.	Частично комментирует наличие электрического поля вокруг каждого наэлектризованного тела.	Комментирует наличие электрического поля вокруг каждого наэлектризованного тела.
Неверно простыми опытами демонстрирует наличие силовой характеристики у электрического поля.	Простыми опытами демонстрирует наличие силовой характеристики у электрического поля лишь с помощью учителя.	Частично простыми опытами демонстрирует наличие силовой характеристики у электрического поля.	Простыми опытами демонстрирует наличие силовой характеристики у электрического поля.

Решает простые задачи на определение силовых характеристик электрического поля лишь с помощью учителя.	С трудом решает простые задачи на определение силовых характеристик электрического поля.	Допускает небольшие ошибки, решая простые задачи на определение силовых характеристик электрического поля.	Решает простые задачи на определение силовых характеристик электрического поля.
--	--	--	---

Урок 47 / Тема: СИЛОВЫЕ ЛИНИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ

Подстандарты	2.1.3. Объясняет физические величины, характеризующие электрическое поле. 2.1.4. Решает задачи на электрическое поле. 2.2.2. Объясняет роль электрического взаимодействия в связанных системах природы.
Цель урока	• Схематически описывает электрическое поле • Демонстрирует на простых опытах действие электрического поля на пробный заряд. • Решает задачи качественного типа на данную тему.

А Мотивацию можно создать, проведя внутрипредметную связь с понятием гравитационного поля и напряженностью гравитационного поля. Первичные предположения записываются на доске, а затем уточняются в течение урока.

В Электрофорная машина, используемая при выполнении исследования «Картина силовых линий электрического поля», может представлять определенную опасность для школьников. По этой причине учителю рекомендуется продемонстрировать это исследование самому.

С Теоретический материал изучается методом чтения с перерывами. При этом можно задать следующие вопросы:

Что такое электрическое поле? Как можно определить наличие электрического поля? Что называют электрической силой? От чего зависит электрическая сила? Что такое пробный заряд? От чего зависят силовые линии электрического поля? Как можно наблюдать силовые линии электрического поля?

Примечание: силовые линии электрического поля, созданного разными зарядами, можно продемонстрировать четырьмя закономерностями:

- 1) Силовые линии электрического поля являются незамкнутыми. Они начинаются на положительном заряде и заканчиваются на отрицательном.
- 2) Силовые линии являются непрерывными (целыми) линиями и не пересекаются друг с другом. Через одну точку пространства можно провести только одну силовую линию.
- 3) Вблизи от заряда густота силовых линий больше.

4) Силовые линии электрического поля между заряженными пластинами параллельны друг другу и расположены на равном расстоянии друг от друга. Такое электрическое поле называют однородным.

Д С целью экономии времени исследование «Опыт с «электрическим султаном»», данное на этапе «Примените изученное», рекомендуется учителю провести самому (с привлечением учеников).

Е На этапе «Что вы узнали?» задание, данное учащимся, служит для самостоятельного обобщения полученных знаний. На данном этапе урока презентация, выполненная с помощью программы «Power Point», вызывает повышенный интерес учеников. Это можно сделать в следующей последовательности:

1. Запустите программу «Power Point».
2. Создайте пустой слайд.
3. В части примечаний к слайду наберите текст, оставив пустыми места ключевых слов.
4. Выберите форму в указателе «Word Art» и запишите ключевые слова по отдельности.
5. Выберите указатель «Пути перемещения» в анимациях.
6. Соедините выбранным путем ключевые слова с текстом.
7. Пронумеруйте ключевые слова в ряде анимации в той же последовательности, что и в тексте.
8. Нажмите кнопку «Демонстрация слайда».

Увлекательный слайд превращается для учеников в игру.

Е Для самостоятельного оценивания учащиеся выполняют задания из раздела «Проверьте свои знания», данные в конце темы.

Дифференцированное обучение. Для обеспечения активного участия учащихся с низкими показателями обучения или с ограниченными физическими возможностями задания можно облегчить. Например, им можно дать задание ответить на вопросы типа «Какая сила взаимодействия существует между одноименными зарядами?», «Какая сила взаимодействия существует между разноименными зарядами?», «Для чего используют электрофорную машину?», «Что определяют с помощью электрометра?» и т.д.

Оценивание. Учитель для оценки степени достижения цели обучения на уроке может воспользоваться следующими критериями.

Критерии оценивания: описание, демонстрация, решение задач

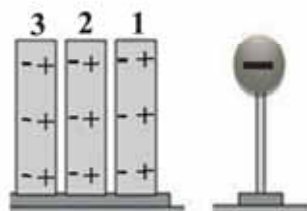
I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Схематически неверно описывает картину электрического поля.	Схематически описывает картину электрического поля лишь с помощью учителя.	Схематически в основном правильно описывает картину электрического поля.	Схематически правильно описывает картину электрического поля.

Неверно демонстрирует на простых опытах действие электрического поля на пробный заряд.	Демонстрирует на простых опытах действие электрического поля на пробный заряд лишь с помощью учителя.	Демонстрирует на простых опытах действие электрического поля на пробный заряд с небольшими ошибками.	Правильно демонстрирует на простых опытах действие электрического поля на пробный заряд.
Неверно решает задачи качественного типа на данную тему.	Решает задачи качественного типа на данную тему лишь с помощью учителя.	В основном решает задачи качественного типа на данную тему.	Решает задачи качественного типа на данную тему.

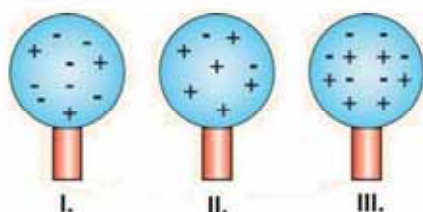
Урок 48 / РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

Можно выполнить задания, данные в Упражнении-7.

1. Ответ

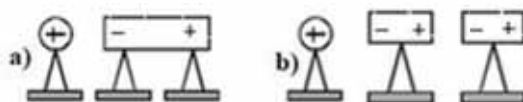


2. Ответ:

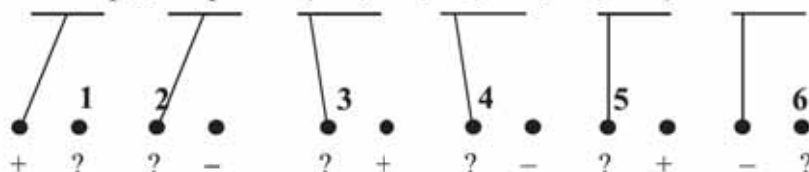


	I	II	III
Е)	Отрицат.	Положит.	Электронеутр.

3. Ответ:



4. Каков знак заряда шариков? (1: +; 2: -; 3: -; 4: +; 5: 0; 6: 0.)

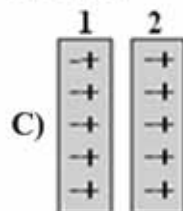


5. Ответ: 4 протона и 5 нейтронов. 6. Ответ: на диаграмме b «Кон. (D)»

$$\begin{cases} F_1 \sim \frac{1}{r_1^2} \\ F_{\text{кон}} \sim \frac{1}{r_{\text{кон}}^2} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 0,5 \sim \frac{1}{3^2} \\ F_{\text{кон}} \sim 1 \end{cases} \rightarrow F_{\text{кон}} = 4,5N.$$

ОБОБЩАЮЩИЕ ЗАДАНИЯ

1. Ответ:



2. Ответ: Е) 32 мН.

3. Ответ: В) уменьшится в 3 раза

4. Ответ: С) только 3

5. Ответ:

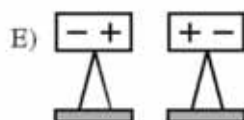
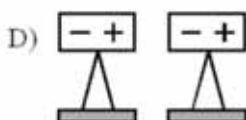
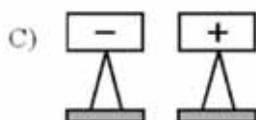
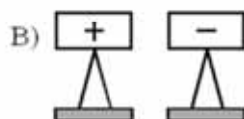
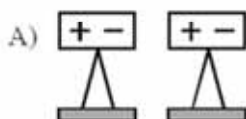
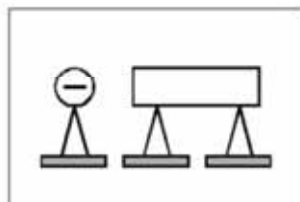
I вопрос – D) Металлическая сфера зарядится «-», а листочки «+»;

II вопрос – при приближении второй палочки, заряженной отрицательным зарядом q , к положительно заряженной палочке часть отрицательных зарядов сферы электроскопа оттолкнутся и уйдут к листочкам. В результате число «+» зарядов на листочках уменьшится и листочки немного сойдутся. Значит, В) угол между листочками уменьшится.

6. Равенство заряда тела $q = 8 \text{ Кл}$ означает, что не хватает $5 \cdot 10^{19}$ электронов. Ответ: В) не хватает $5 \cdot 10^{19}$ электронов.

МАЛОЕ СУММАТИВНОЕ ОЦЕНИВАНИЕ ПО РАЗДЕЛУ 5

1. В электрическом поле отрицательно заряженного шарика расположен металлический цилиндр. Как распределятся заряды, если в этом положении цилиндр разделить на две части? (Ответ: А)



2. Закончите предложение: при натирании стеклянной палочки о шелковую ткань она заряжается ..., а ткань

- А) заряжается отрицательно; заряжается отрицательно
- В) заряжается отрицательно; заряжается положительно
- С) заряжается положительно; заряжается отрицательно
- Д) заряжается положительно; заряжается положительно
- Е) заряжается отрицательно; заряжается отрицательно

3. Какое вещество является диэлектриком?

1. Эбонит. 2. Стекло. 3. Металл. 4. Воздух

- А) только 1 и 2 В) 1, 2 и 4 С) только 4 Д) только 3 Е) только 1 и 4

4. Какую частицу называют положительным ионом?

- А) атом с избытком электронов
- В) атом с равным количеством протонов и электронов
- С) атом с недостатком электронов
- Д) атом с равным количеством протонов, нейтронов и электронов
- Е) атом с равным количеством нейтронов и электронов

5. Электроскоп обладает зарядом $q = 8 \cdot 10^{-11}$ Кл. Каким количеством лишних электронов обладает этот электроскоп?

- А) $8 \cdot 10^{30}$ В) $5 \cdot 10^8$ С) $5 \cdot 10^{11}$ Д) $1,6 \cdot 10^{19}$ Е) $5 \cdot 10^{30}$

6. На расстоянии r от точечного заряда напряженность электрического поля равна E . Чему равна напряженность поля на расстоянии $2r$ от точечного заряда?

- A) E B) $\frac{E}{4}$ C) $4E$ D) $2E$ E) $\frac{E}{2}$

7. Как изменится сила взаимодействия, если расстояние между точечными зарядами увеличить в 4 раза?

- A) не изменится B) увеличится в 16 раз C) уменьшится в 4 раза
D) увеличится в 4 раза E) уменьшится в 16 раз

8. Заряд двух металлических сфер равен, соответственно, $6q$ и $-2q$. Сила взаимодействия между ними $0,3$ Н. Чему станет равна сила взаимодействия, если заряды привести в контакт и развести на прежнее расстояние?

- A) $0,4$ Н B) $0,2$ Н C) $0,3$ Н D) $0,1$ Н E) $0,6$ Н

9. В электрическое поле напряженностью 200 Н/Кл в вакууме вносят заряд 10^{-7} Кл. Определите силу действия электрического поля на этот заряд.

- A) $2 \cdot 10^{-5}$ Н B) $2 \cdot 10^5$ Н C) $0,5 \cdot 10^{-9}$ Н D) $0,5 \cdot 10^9$ Н E) $2 \cdot 10^9$ Н

10. Тела приобретают заряды, обмениваясь электронами. Как называется этот процесс?

- A) Закон Кулона B) Процесс сохранения электрического заряда
C) Процесс сохранения энергии D) Процесс электризации
E) Процесс конвекции

Ответы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A)	C)	B)	C)	B)	B)	E)	D)	A)	D)

Раздел 6

Электрический ток

ПОДСТАНДАРТЫ, РЕАЛИЗУЕМЫЕ В РАЗДЕЛЕ

- 1.1.1. Комментирует тепловые и электромагнитные (электрические) явления и причины их возникновения.
- 1.1.2. Составляет и решает простые задачи на тепловые и электромагнитные (электрические) явления.
- 1.1.3. Комментирует сущность теплового движения и электрического тока.
- 1.1.4. Составляет и решает задачи на законы постоянного тока.
- 1.1.5. Комментирует собранную информацию о закономерностях тепловых движений и электрических явлений.
- 2.1.4. Решает задачи на электрическое поле.
- 2.2.3. Составляет и решает задачи на тепловое движение и электрическое взаимодействие.
- 3.1.1. Использует приборы, измеряющие тепловые и электрические явления.
- 3.1.2. Измеряет физические величины тепловых и электрических явлений, проводит вычисления и представляет результаты.
- 3.2.1. Объясняет принципы работы устройств, основывающихся на тепловых явлениях и альтернативных источниках энергии, используемых в технике и производстве.
- 3.2.2. Оценивает роль физики в создании и развитии тепловой техники.

ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО РАЗДЕЛУ:
МАЛОЕ СУММАТИВНОЕ ОЦЕНИВАНИЕ:
БОЛЬШОЕ СУММАТИВНОЕ ОЦЕНИВАНИЕ:

14 часов
2 часа
1 час

Урок 50 / Тема: ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК

Подстандарты	1.1.1. Комментирует тепловые и электромагнитные (электрические) явления и причины их возникновения. 1.1.3. Комментирует сущность теплового движения и электрического тока. 2.2.3. Составляет и решает задачи на тепловое движение и электрическое взаимодействие.
Цель урока	• Объясняет важность условий появления электрического тока. • Различает носители электрического тока в металлических проводниках и жидкостях.

Перед началом темы можно провести диагностическое оценивание, основанное на повседневных наблюдениях учениками электрических явлений. Оценивание можно провести задавая вопросы или при помощи дидактических листов.

А С целью экономии времени мотивацию рекомендуется создавать по материалам, данным в учебнике. Поставленные вопросы носят проблемный характер, поэтому побуждают учеников выдвигать интересные предположения. Эти предположения записываются на доске.

В В исследовании «Какова причина свечения неоновой лампы?» внимание учеников надо привлечь к двум фактам: 1) при соединении проволокой сфер наэлектризованных электрометров с неоновой лампой, которая помещена посередине, лампа светится, а электрометры разряжаются; 2) лампа на проволоке, соединяющей сферы электрометров, светится кратковременно и сразу гаснет. Обсуждение проводится в этом же направлении.

Дифференцированное обучение. Для обеспечения активного участия учащихся с низкими показателями обучения или с ограниченными физическими возможностями задания можно облегчить. Такие ученики могут делать заметки по своим наблюдениям.

С Изучение теоретического материала рекомендуется проводить методом «работа с коллективом». Ученики таким образом привыкают работать в коллективе, появляются и развиваются навыки общения друг с другом. Обобщая итоги исследования, можно прийти к выводу, что для долговременного наличия электрического тока в проводнике должно существовать электрическое поле. В повседневной жизни электрическое поле создается и поддерживается устройствами, называемыми источниками электрического тока. Одновременно надо дать информацию о носителях зарядов, электрической силе и о замкнутости электрической цепи. При объяснении направления электрического тока можно воспользоваться слайдами или мультимедийным учебником по физике, что позволяет лучше понять представленный материал.

Д На этапе «Примените изученное» организуется творческое применение материала под названием «Условия, необходимые для возникновения и существования непрерывного электрического тока». Ученики завершают данную схему:



Е На этапе «Что вы узнали?» ученики, используя ключевые слова, завершают текст: «Упорядоченное движение заряженных *частиц* называется *электрическим током*. Направление электрического тока совпадает с направлением *напряженности поля* в проводнике. Носителями заряда в металлах являются *свободные электроны*, а в растворах – *положительные и отрицательные ионы*. Для существования непрерывного электрического тока необходимо наличие: *носителей заряда* в веществе; *электрического поля*, сообщаемого им *упорядоченное движение*; замкнутость проводника, по которому проходит ток».

Ф Для самостоятельного оценивания учащиеся выполняют задания из раздела «Проверьте свои знания», данные в конце темы. При помощи трех вопросов выясняются знания, полученные об электрическом токе. В конце урока рабочие листы собираются и помещаются в портфолио каждого ученика.

Оценивание. Учитель для оценки степени достижения цели обучения на уроке может воспользоваться следующими критериями.

Критерии оценивания: объяснение, различия

I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
С трудом объясняет важность условий появления электрического тока.	Объясняет важность условий появления электрического тока лишь с помощью учителя.	Частично объясняет важность условий появления электрического тока.	Объясняет важность условий появления электрического тока.
Допускает ошибки, различая носители электрического тока в металлических проводниках и жидкостях.	Различает носители электрического тока в металлических проводниках и жидкостях лишь с помощью учителя.	В основном различает носители электрического тока в металлических проводниках и жидкостях.	Различает носители электрического тока в металлических проводниках и жидкостях.

Подстандарты	1.1.5. Комментирует собранную информацию о закономерностях тепловых движений и электрических явлений. 2.1.4. Решает задачи на электрическое поле.
Цель урока	• Различает устройства, позволяющие постоянно поддерживать электрический ток. • Проводит простые опыты на применение различных источников тока.

А Начиная урок, надо помнить, что из повседневной жизни и знаний, полученных в младших классах, ученикам знакомы понятия «батарея», «аккумулятор», «солнечная батарея». Воспользовавшись этим, с применением таблицы разветвлений можно повторить сведения об источниках тока. Ученики записывают названия знакомых им источников тока, а о неизвестных спрашивают у других учеников или у учителя. Мотивации можно достичь с помощью таблицы, которую надо начертить на доске. Мотивацию также можно создать по материалам, приведенным в учебнике. Первичные предположения записываются на доске и уточняются в течение всего урока.



В По ходу исследования ученики выясняют, что основной ролью источников тока является создание электрического поля в проводниках. Его действие является причиной перемещения зарядов – возникает электрический ток. Ученики получают первичную информацию о процессах, идущих в источнике тока, уясняют роль источника тока. Обсуждение исследования можно провести по вопросам, данным в учебнике.

Дифференцированное обучение. Для обеспечения активного участия учащихся с низкими показателями обучения или с ограниченными физическими возможностями задания можно облегчить. Например, они могут ответить на вопросы типа «Что такое электрический ток?», «Для чего нужна батарея?», «Какие источники тока вам известны?» и т.д.

С Теоретический материал в учебнике рекомендуется прочитать в классе. При этом учитель может дать дополнительную информацию: между полюсами источника тока возникает электрическое поле. При соединении полюсов источника металлическим проводником в нем также возникает электрическое поле. Под действием этого поля свободные носители заряда проводника – электроны начинают двигаться от отрицательного полюса к положительному и возникает электрический ток. Надо отметить различия источников тока, в которых химическая, тепловая, механическая, солнечная энергия превращается в электрическую. Затем происходит классификация источников тока: электрофорная машина, термоэлемент, солнечная батарея (фотоэлемент), аккумулятор, генератор, стабилизатор тока, дается информация и демонстрируется гальванический элемент. Нужно создать условия, чтобы ученики могли дотронуться до него. Затем еще раз нужно представить информацию о химических источниках тока.

Д На этапе «Примените изученное» проводится исследование «Вкусная батарейка». Обычно ученики с особым интересом участвуют в этом. По ходу исследования они знакомятся с тем, как химическая энергия превращается в электрическую. Обсуждение исследования можно провести по вопросам типа «Объясните принцип работы гальванического элемента, изготовленного из лимона», «Можно ли сделать гальванический элемент из другого фрукта? Ответ обоснуйте».

Е На этапе «Что вы узнали?» задание, данное учащимся, служит для самостоятельного обобщения полученных знаний. Ученики, используя ключевые слова, завершают текст.

Ф Выполняя задания из раздела в конце темы «Проверьте свои знания», учащиеся могут провести самооценивание. Отвечая на три вопроса, учащиеся проверяют усвоение материала темы.

1. Этот вопрос подробно исследуется в процессе урока, поэтому учащиеся отвечают на него легко.

2. Ответ:

I вопрос – принцип работы установки основан на прохождении тока по замкнутому контуру: конец М цепи с поверхностью жидкости играют роль электрического ключа.

II вопрос – использовать «сахарный сироп» нельзя, так как в нем нет свободных носителей заряда (положительных и отрицательных ионов). Значит, правильный ответ С.

3. Ответ: в гальваническом элементе энергия химической реакции превращается в электрическую энергию.

Домашним заданием может быть изготовление биологической батарейки, используя картофель.

В конце урока рабочие листы собираются и помещаются в портфолио каждого ученика.

Оценивание. Учитель для оценки степени достижения цели обучения на уроке может воспользоваться следующими критериями.

Критерии оценивания: различия, применение

I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Неверно различает устройства, позволяющие постоянно поддерживать электрический ток.	С трудом различает устройства, позволяющие постоянно поддерживать электрический ток.	В основном различает устройства, позволяющие постоянно поддерживать электрический ток.	Различает устройства, позволяющие постоянно поддерживать электрический ток.
Допускает ошибки, проводя простые опыты на применение различных источников тока.	Проводит простые опыты на применение различных источников тока лишь с помощью учителя.	Частично проводит простые опыты на применение различных источников тока.	Проводит простые опыты на применение различных источников тока.

Урок 52 / Тема: ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЦЕПЬ И ЕЕ ЭЛЕМЕНТЫ

Подстандарты	1.1.1. Комментирует тепловые и электромагнитные (электрические) явления и причины их возникновения. 1.1.2. Составляет и решает простые задачи на тепловые и электромагнитные (электрические) явления. 1.1.3. Комментирует сущность теплового движения и электрического тока.
Цель урока	• Перечисляет основные элементы электрической цепи. • Комментирует назначение элементов электрической цепи. • Проводит простые опыты на применение элементов электрической цепи.

А Мотивацию можно создать с помощью текста, приведенного в учебнике, и вопросов к нему. Если технические возможности класса позволяют, рекомендуется воспользоваться слайдами.

В На этом этапе выполняется исследование «Что общего у системы водоснабжения и электрической цепи?» Сравнивая схемы простой системы водоснабжения

жения и простой электрической цепи и отвечая на нижеприведенные вопросы, учащиеся выдвигают свои предположения:

- Каковы общие свойства системы водоснабжения и электрической цепи? Ответ: обе работают при замкнутой схеме; в системе водоснабжения частицы воды движутся направленно, аналогично в электрической цепи направленно движутся электроны; система водоснабжения служит для обеспечения потребителей водой, а электрическая цепь включает осветительную систему; элементы системы водоснабжения и электрической цепи, несмотря на их различия, выполняют схожие функции и др.
- Какие соответствующие условия должны выполняться для работы этих систем? Ответ:
 - наличие свободно перемещающихся вдоль всей системы частиц (молекул воды, носителей заряда);
 - наличие определенной силы, движущей эти частицы в определенном направлении – источник;
 - система, вдоль которой движутся частицы (система водоснабжения, состоящая из труб, и электрическая цепь, состоящая из проводников) должна быть замкнутой.
- Что обеспечивает непрерывность водного и электрического тока в соответствующих системах? Ответ: в системе водоснабжения насос, в электрической цепи батарея.
- Какая часть в системе водоснабжения оказывает сопротивление свободному прохождению воды, а в электрической цепи прохождению электрического тока? Почему? Ответ: в системе водоснабжения спиральные трубы малого диаметра, а в электрической цепи – спираль лампы.
- В чем главное отличие этих систем? Ответ:
 - При повреждении трубы системы водоснабжения вода продолжает вытекать из поврежденной трубы, а при разрыве провода в электрической цепи электрический ток прекращается.
 - Если бы система водоснабжения состояла из прозрачных труб, то можно было бы наблюдать перемещение воды в ней, а в электрической цепи невозможно визуально наблюдать заряженные частицы и их перемещение.
 - В системе водоснабжения перемещение воды создает водный поток. В электрической цепи в результате сложного движения заряженных частиц создается передача энергии вдоль проводника.

с На этапе обмена информацией и ее обсуждения учащиеся знакомятся с элементами электрической цепи. Иллюстрируется таблица со схематическими изображениями этих элементов, основные из которых учащиеся отмечают в рабочих листах. Не требуется запомнить все обозначения сразу – умение запомнить и отметить их на схемах формируется постепенно. В мультимедийном учебнике по физике дана компьютерная модель соответствующей темы.

Д На этапе «Примените изученное» проводится исследование «Нарисуйте схему электрической цепи карманного фонаря». В исследовании рекомендуется продемонстрировать фонарь в разобранном состоянии. Ученики выдвигают свои версии об элементах электрической цепи, использованных в фонаре, и чертят схемы электрической цепи.

Е На этапе «Что вы узнали?» ученики, используя ключевые слова, завершают текст: «Одним из необходимых условий существования *электрического тока* является замкнутость *электрической цепи*, через которую проходит ток. Электрическая цепь может состоять из различных *элементов*. Элементы, составляющие электрическую цепь, изображаются на схемах *условными обозначениями*. Замкнутая электрическая цепь состоит из двух частей: *внутренней части* и *внешней части*».

Г Для самостоятельного оценивания учащиеся выполняют задания из раздела «Проверьте свои знания», данные в конце темы.

1. Ответ:

	Гальванический элемент	Лампа	Разомкнутый ключ	Резистор	Реостат
С)					

2. Ответ: верным будет ответ Назрин: «По обеим цепям будет проходить одинаковый ток». Так как обе цепи состоят из одинаковых элементов с разницей в месте подключения батарейки. Несмотря на это, направление тока в обоих случаях одинаково – по направлению движения часовой стрелки.

3. Ответ: Е) 1, 4 и 6.

Оценивание. Учитель для оценки степени достижения цели обучения на уроке может воспользоваться следующими критериями.

Критерии оценивания: перечисление, комментарии, применение

I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Неверно перечисляет основные элементы электрической цепи.	С трудом перечисляет основные элементы электрической цепи.	В основном перечисляет основные элементы электрической цепи.	Перечисляет основные элементы электрической цепи.
Старается комментировать назначение элементов электрической цепи с помощью дополнительных вопросов, заданных учителем.	Комментирует назначение элементов электрической цепи лишь с помощью учителя.	В основном комментирует назначение элементов электрической цепи.	Комментирует назначение элементов электрической цепи.
Неверно проводит простые опыты на применение элементов электрической цепи.	С трудом проводит простые опыты на применение элементов электрической цепи.	Частично проводит простые опыты на применение элементов электрической цепи.	Проводит простые опыты на применение элементов электрической цепи.

Урок 53 / Тема: ДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА

Подстандарты	1.1.3. Комментирует сущность теплового движения и электрического тока. 3.2.1. Объясняет принципы работы устройств, основывающихся на тепловых явлениях и альтернативных источниках энергии, используемых в технике и производстве.
Цель урока	• Различает действия электрического тока. • Демонстрирует на простых опытах действие электрического тока.

С некоторыми из действий электрического тока ученики знакомы из повседневной жизни. Поэтому прежде всего необходимо выяснить то, что им известно, а затем обратиться к опытам. С помощью этого опроса можно провести диагностическое оценивание.

А Мотивация может быть осуществлена обсуждением материалов и вопросов, приведенных в учебнике. Обсуждение строится на ответах Турала, Айнур и Лейлы. Каждый из них ответил верно.

Информацию о видах действия электрического тока рекомендуется дать в следующей последовательности:

- световое действие тока;
- тепловое действие тока;
- историческая справка об обнаружении этих видов действия и их применении;
- химическое действие тока.

В Для проведения исследования «Создает ли химическую реакцию электрический ток» ученики собирают простейшую цепь, присоединив электроды из графита к полюсам источника постоянного тока. Через некоторое время на электроде, присоединенном к отрицательному полюсу источника тока, накапливается медь, содержащаяся в растворе. Слой меди хорошо виден на графитовом электроде. Итог этого исследования приводит нас к выводу, что электрический ток в растворе медного купороса создается ионами – заряженными частицами вещества. Ученикам объясняют, что ионы в растворе возникают в итоге взаимодействия молекул растворенного вещества и молекул воды, то есть химической реакции.

Обсуждение итогов задания можно провести по вопросам, данным в учебнике.

С После объяснения химического действия электрического тока можно продемонстрировать магнитное действие тока, воспользовавшись катушкой и сердечником разобранного школьного трансформатора: катушка присоединяется к источнику тока и сердечник начинает притягивать к себе различные предметы. Обратившись с вопросом «Какие еще действия электрического тока известны?», можно перейти к новому этапу исследования.

Д В исследовании «Магнитное действие тока» на гвоздь наматывается провод и изготавливается катушка с железным сердечником. Затем из этой катушки, источника тока, ключа и лампы собирается простейшая электрическая цепь. Цепь замыкается, и демонстрируется притяжение к большому гвоздю мелких гвоздиков – это и есть магнитное действие тока. Обсуждение исследования можно провести по вопросам, данным в учебнике.

Затем необходимо отметить существенное отличие магнитного действия тока от других, закончить объяснение и приступить к осуществлению исследования «Магнитное действие тока проявляется всегда». Это исследование уже знакомо ученикам (Физика, 6 класс), поэтому его рекомендуется провести в группах.

Е На этапе «Что вы узнали?» задание, данное учащимся, служит для самостоятельного обобщения полученных знаний.

Ф Для самостоятельного оценивания учащиеся выполняют задания из раздела «Проверьте свои знания», данные в конце темы.

В конце урока рабочие листы собираются и помещаются в портфолио каждого ученика.

Оценивание и рефлексия. Учитель для оценки степени достижения цели обучения на уроке может воспользоваться следующими критериями.

Критерии оценивания: различия, демонстрация

I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Допускает ошибки, различая действия электрического тока.	С трудом различает действия электрического тока.	В основном различает действия электрического тока.	Различает действия электрического тока.
Неверно демонстрирует простыми опытами действия электрического тока.	Демонстрирует простыми опытами действия электрического тока лишь с помощью учителя.	Частично демонстрирует простыми опытами действия электрического тока.	Демонстрирует простыми опытами действия электрического тока.

Урок 54 / Тема: СИЛА ТОКА И ЕЕ ИЗМЕРЕНИЕ

Подстандарты	1.1.3. Комментирует сущность теплового движения и электрического тока. 3.1.1. Использует приборы, измеряющие тепловые и электрические явления. 3.1.2. Измеряет физические величины тепловых и электрических явлений, проводит вычисления и представляет результаты.
Цель урока	• Комментирует физический смысл понятия «сила тока» и ее значимость как физической величины. • Использует прибор, измеряющий силу тока - амперметр в электрической цепи. • Приводит примеры на практическое применение амперметра.

При знакомстве учеников с электрическим током ограничиваются общим описанием явления. Начиная с этой темы, они знакомятся с физическими величинами, характеризующими ток. Одной из этих величин является сила тока.

А С целью повышения интереса к теме рекомендуется воспользоваться текстом, данным в учебнике, и организовать обсуждение вопросов к нему. Можно задать вопросы о примерах, встречающихся в повседневной жизни. При этом рекомендуется воспользоваться плакатом «сила тока», имеющимся в кабинете физики (если нет иллюстративных принадлежностей, можно воспользоваться подготовленным заранее слайдом). Учитель обращается к классу с вопросами типа «Что называют электрическим током?», «Какие условия должны выполняться для возникновения электрического тока?», «Какое направление принято за направление электрического тока?», «Что называют электрической цепью?», «Можно ли определить количество заряда, прошедшего через поперечное сечение проводника за единицу времени? Насколько важно знать об этом?» и выслушивает предположения учеников. Если технические условия класса позволяют, то можно воспользоваться мультимедийным учебником по физике, продемонстрировав соответствующий данной теме материал.

В Целью исследования «В чем причина отличия яркости свечения ламп?» является создание у учеников представления о понятии количества заряда, прошедшего через поперечное сечение проводника. Сравнивая свечение разных ламп, ученики дают характеристику электрическому току, проходящему через проводник. На этапе «Обсудите результаты» выдвигаются предположения, что сила тока является одной из величин, характеризующих электрический ток.

С Учителю рекомендуется новый материал представить самому, но с учетом предположений учеников. Создаются первичные представления о понятии

«сила тока»: для сравнения и вычисления количества заряда, прошедшего через поперечное сечение проводника за данное время, пользуются физической величиной, именуемой силой тока. Физический смысл единицы силы тока – ампер, являющийся основной единицей в СИ, объясняется на основе явления взаимодействия магнитных полей проводников с током. Если уровень подготовки класса и время урока позволяют, то можно продемонстрировать магнитное взаимодействие расположенных параллельно проводников с током. Опыт рекомендуется демонстрировать, воспользовавшись мультимедийным учебником по физике. Затем дается информация об амперметре, его строении и принципе действия, показываются различные амперметры, рисуется схема подключения прибора к электрической цепи.

Воспользовавшись программами «Mimio Studio» или же «Promethean», можно продемонстрировать видеоматериал или слайды, содержащие информацию о силе тока. Это могут быть: <http://www.youtube.com/watch?v=42CEi94hGgA>, <http://www.youtube.com/watch?v=L0HQ3QJVcql>, <http://www.youtube.com/watch?v=RUCSGrLXpQg>.

Д На этапе «Примените изученное» решается задача по данному образцу.

2. Ответ: 3000 Кл

Дано	Перевод	Решение
$I = 10 \text{ A}$ $t = 5 \text{ мин}$ $q = ?$	300 с	Согласно выражению, определяющему силу тока, величина заряда, прошедшего через проводник, определяется формулой: $q = I \cdot t$.
Вычисление		
$q = 10 \text{ A} \cdot 300 \text{ с} = 3000 \text{ Кл}$		
Ответ: 3000 Кл.		

Е На этапе «Что вы узнали?» задание, данное учащимся, служит для самостоятельного обобщения полученных знаний. Ученики, используя ключевые слова, завершают текст. Это задание можно выполнить в классе вместе.

Ф Для самостоятельного оценивания учащиеся выполняют задания из раздела «Проверьте свои знания», данные в конце темы. Задание 3 рекомендуется задать на дом.

В конце урока рабочие листы собираются и помещаются в портфолио каждого ученика.

Оценивание. Учитель для оценки степени достижения цели обучения на уроке может воспользоваться следующими критериями.

Критерии оценивания: комментарии, применение, анализ

I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Неверно комментирует физический смысл понятия «сила тока» и ее значимость как физической величины.	С трудом комментирует физический смысл понятия «сила тока» и ее значимость как физической величины.	В основном комментирует физический смысл понятия «сила тока» и ее значимость как физической величины.	Комментирует физический смысл понятия «сила тока» и ее значимость как физической величины.

Допускает ошибки, используя прибор, измеряющий силу тока, - амперметр в электрической цепи.	Использует прибор, измеряющий силу тока, - амперметр в электрической цепи лишь с помощью учителя.	Частично использует прибор, измеряющий силу тока, - амперметр в электрической цепи.	Верно использует прибор, измеряющий силу тока, - амперметр в электрической цепи.
Допускает ошибки, приводя примеры на практическое применение амперметра.	С трудом приводит примеры на практическое применение амперметра.	В основном приводит примеры на практическое применение амперметра.	Приводит примеры на практическое применение амперметра.

Урок 55 / Тема: НАПРЯЖЕНИЕ И ЕГО ИЗМЕРЕНИЕ

Подстандарты	1.1.3. Комментирует сущность теплового движения и электрического тока. 3.1.1 Использует приборы, измеряющие тепловые и электрические явления. 3.1.2. Измеряет физические величины тепловых и электрических явлений, проводит вычисления и представляет результаты.
Цель урока	• Комментирует физический смысл энергетической характеристики электрического поля – напряжения. • Использует вольтметр - прибор, измеряющий напряжение на концах цепи.

А Мотивации можно достичь при помощи текста, приведенного в учебнике, и вопросов к нему. С целью рационального распределения времени урока рекомендуется воспользоваться заранее подготовленными слайдами и дидактическими листами.

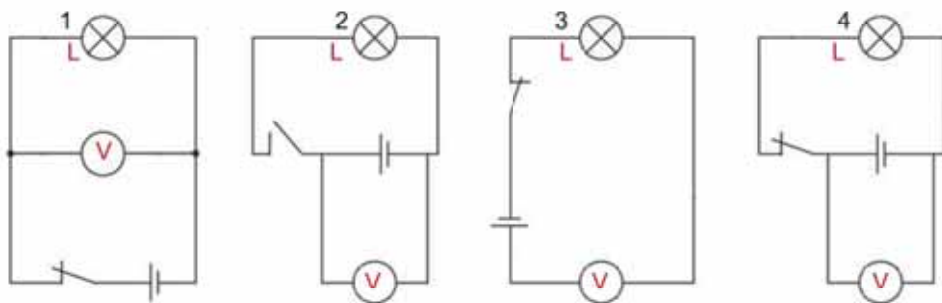
В В исследовании «Какую величину в цепи изменяет источник тока?» ученики узнают, что напряжение на различных участках цепи создается источником тока. Если на концах участка цепи нет напряжения, то на этом участке цепи нет также и тока. Если цепь незамкнута, то напряжение есть только на полюсах источника тока. При этом, заменяя источник тока, можно продемонстрировать изменения в освещенности электрической лампы и сравнить совершенную работу электрического тока.

Если технические возможности класса позволяют, опыт можно провести в группах. Работа заканчивается презентацией лидеров групп. После презентации обсуждение можно провести по вопросам, приведенным в учебнике. Чтобы ученики пришли к выводу, что в основе исследования лежит электрическое явление, учитель может задавать направляющие вопросы.

С Изложение нового материала учитель должен провести сам. При этом необходимо обратить внимание на следующие моменты:

- объяснение механизма совершения работы электрическим полем на внешнем участке цепи для обеспечения упорядоченного движения свободных электронов на этом участке;
- объяснение того, что работа электрического поля по перемещению единичного электрического заряда является энергетической характеристикой поля и называется электрическим напряжением, или напряжением;
- формулы и определения напряжения;
- единицы электрического напряжения в СИ и его определения;
- объяснение того, что работа электрического поля по перемещению заряда между двумя точками поля равно произведению величина заряда и электрического напряжения между этими точками поля;
- объяснение измерения электрического напряжения на полюсах источника электрического тока или на любом участке цепи вольтметром;
- схематическое обозначение вольтметра и правило его подключения к цепи.

Д В качественной задаче, данной в разделе «Примените изученное», исследуются изображенные ниже электрические схемы четырех цепей.



Ответ: D) 1 и 4.

Е На этапе «Что вы узнали?» задание, данное учащимся, служит для самостоятельного обобщения полученных знаний. Ученики, используя ключевые слова, завершают текст: «Энергетическую характеристику *электрического поля* называют *напряжением*. Электрическое напряжение – физическая величина, равная отношению *работы поля*, совершенной при перемещении заряда между двумя точками поля, к *величине заряда*. Напряжение измеряется *вольтметром*».

Г Для самостоятельного оценивания учащиеся выполняют задания из раздела «Проверьте свои знания», данные в конце темы.

1. На это задание легко ответить на основе знаний, полученных на уроке.

2. Ответ: Турал верно заполняет карту понятий – Е) напряжение, вольт, параллельно.



Оценивание. Учитель для оценки степени достижения цели обучения на уроке может воспользоваться следующими критериями.

Критерии оценивания: комментарии, применение

I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Неверно комментирует физический смысл энергетической характеристики электрического поля – напряжения.	Комментирует физический смысл энергетической характеристики электрического поля – напряжения лишь с помощью учителя.	В основном комментирует физический смысл энергетической характеристики электрического поля – напряжения.	Комментирует физический смысл энергетической характеристики электрического поля – напряжения.
Допускает ошибки используя вольтметр - прибор, измеряющий напряжение на концах цепи.	С трудом использует вольтметр - прибор, измеряющий напряжение на концах цепи.	Частично использует вольтметр – прибор, измеряющий напряжение на концах цепи.	Использует вольтметр – прибор, измеряющий напряжение на концах цепи.

Урок 56/ РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

Решаются задачи, данные в Упражнении-8.

1. Нарисуйте условные обозначения в схемах цепи аккумулятора, ключа, резистора, электрического звонка, лампы, амперметра и вольтметра.



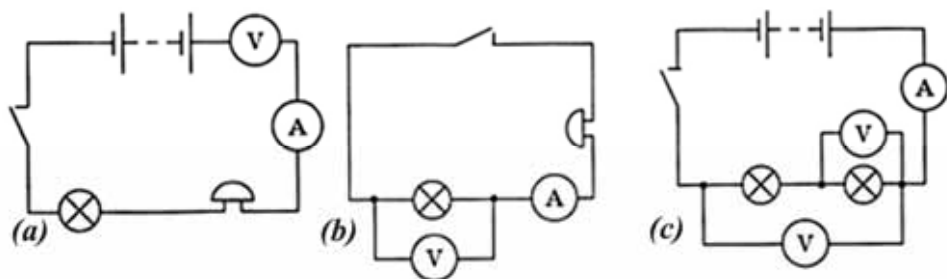
2. Завершите таблицу, используя математическое выражение силы тока.

№	Заряд, прошедший через поперечное сечение проводника: q , Кл	Время: t , с	Сила тока: I , А
1	60	40	1,5
2	60	30	2

3. Ответ: намотав медную проволоку на железный стержень, изготавливается катушка с железным сердечником. При подсоединении концов проволоки к аккумулятору железный сердечник намагничивается и сразу притягивает к себе железные винтики.

4. Ответ: 0,5 А

5. Ответ: на схеме а рисунка вольтметр подключен к цепи последовательно, что является ошибкой: вольтметр подключается параллельно к цепи (или к участку цепи).

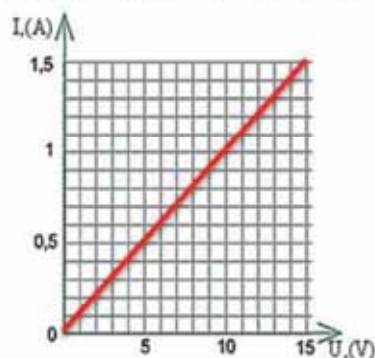


Урок 57 / Тема: ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ.
ЗАКОН ОМА ДЛЯ УЧАСТКА ЦЕПИ

Подстандарты	1.1.3. Комментирует сущность теплового движения и электрического тока. 1.1.4. Составляет и решает задачи на законы постоянного тока. 3.1.2. Измеряет физические величины тепловых и электрических явлений, проводит вычисления и представляет результаты.
Цель урока	• Комментирует физический смысл электрического сопротивления – характеристики проводника с током. • Объясняет зависимость между силой тока, напряжением и сопротивлением на участке цепи. • Простыми опытами демонстрирует зависимость между силой тока, напряжением и сопротивлением на участке цепи.

А Урок рекомендуется начать, создав межпредметную горизонтальную связь. Затем надо начать разговор об электрическом токе и его основных характеристиках - силе тока и напряжении. Затем ученикам объясняют, что сила тока зависит не только от напряжения, но и от свойств проводника. Можно воспользоваться текстом, приведенным в учебнике, а также вопросами к нему. Если технические возможности класса позволяют, то можно воспользоваться мультимедийным учебником по физике, продемонстрировав соответствующую анимацию.

В На данном этапе проводится исследование «Зависит ли сила тока от напряжения?» В исследовании рассматривается зависимость силы тока от напряжения (при постоянном сопротивлении). Из эксперимента ученики узнают, что сила электрического тока, прошедшего через проводник, прямо пропорциональна напряжению. Зависимость изображается графически.



Дифференцированное обучение. Для обеспечения активного участия учащихся с низкими показателями обучения или с ограниченными физическими возможностями это задание можно упростить. Например, таким ученикам достаточно отмечать в рабочих листах запомнившиеся наблюдения, сделанные ими во время исследования.

С Новый материал можно представить в виде собеседования. Вопросы могут исходить из итогов проведенного исследования:

У: Как сила тока на участке цепи зависит от напряжения на концах этого участка?

У: Как можно выразить эту зависимость в виде формулы?

Учитель пишет формулу и отмечает, что коэффициент пропорциональности является показателем сопротивления участка цепи (или проводника):

$$I = \frac{1}{R} \cdot U.$$

У: Является ли движение электронов в цепи свободным или их движению что-то препятствует?

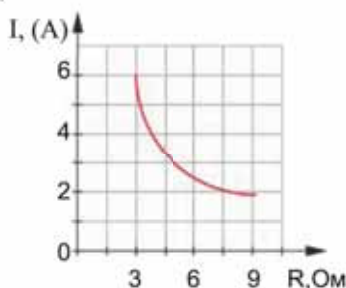
Объясняется физический смысл сопротивления, записывается формула и отмечается, что единицей измерения в СИ является Ом:

$$R = \frac{U}{I}; \quad [R] = 1 \frac{[U]}{[I]} = 1 \frac{\text{В}}{\text{А}} = 1 \text{ Ом}$$

Затем рекомендуется рассказать, что закономерность между силой тока, напряжением и сопротивлением на участке цепи была выведена немецким физиком Георгом Омом, поэтому этот закон носит его имя. После этого представляется формула этого закона:

$$I = \frac{U}{R}.$$

Д На этапе урока «Примените изученное» решается приведенная в учебнике задача – на основе графика сила тока – сопротивление вычисляется напряжение на концах проводника:



Решение: $U = IR = 6 \text{ А} \cdot 3 \text{ Ом} = 18 \text{ В}$.

Е На этапе «Что вы узнали?» задание, данное учащимся, служит для самостоятельного обобщения полученных знаний. Это задание позволяет собрать в целое полученные учениками ранее знания. Используя ключевые слова, ученики завершают текст.

Ф Для самостоятельного оценивания учащиеся выполняют задания из раздела «Проверьте свои знания», данные в конце темы. Задание рекомендуется выполнить в классе.

Оценивание. Учитель для оценки степени достижения цели обучения на уроке может воспользоваться следующими критериями.

Критерии оценивания: комментарии, объяснение, демонстрация

I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Комментирует физический смысл электрического сопротивления – характеристики проводника под током, часто допуская ошибки.	Комментирует физический смысл электрического сопротивления – характеристики проводника под током лишь с помощью учителя.	В основном комментирует физический смысл электрического сопротивления – характеристики проводника под током.	Комментирует физический смысл электрического сопротивления – характеристики проводника под током.
Объясняет зависимость между силой тока, напряжением и сопротивлением на участке цепи, но часто допускает ошибки.	С трудом объясняет зависимость между силой тока, напряжением и сопротивлением на участке цепи.	Частично объясняет зависимость между силой тока, напряжением и сопротивлением на участке цепи.	Объясняет зависимость между силой тока, напряжением и сопротивлением на участке цепи.
Простыми опытами неверно демонстрирует зависимость между силой тока, напряжением и сопротивлением на участке цепи.	Простыми опытами демонстрирует зависимость между силой тока, напряжением и сопротивлением на участке цепи лишь с помощью учителя.	Простыми опытами частично демонстрирует зависимость между силой тока, напряжением и сопротивлением на участке цепи.	Простыми опытами демонстрирует зависимость между силой тока, напряжением и сопротивлением на участке цепи.

Урок 58 / Тема: **ОТ ЧЕГО ЗАВИСИТ СОПРОТИВЛЕНИЕ ПРОВОДНИКА**

Подстандарты	1.1.2. Составляет и решает простые задачи на тепловые и электромагнитные (электрические) явления. 1.1.3. Комментирует сущность теплового движения и электрического тока. 3.1.1. Использует приборы, измеряющие тепловые и электрические явления. 3.1.2. Измеряет физические величины тепловых и электрических явлений, проводит вычисления и представляет результаты. 3.2.2. Оценивает роль физики в создании и развитии тепловой техники.
Цель урока	• Объясняет зависимость сопротивления проводника от его размеров и материала. • Проводит простые опыты по теме. • Решает тематические задачи количественного характера.

Сопротивление проводника в цепи имеет большое практическое значение, поэтому изучению этой темы придается важное научно-методическое значение.

А Мотивацию рекомендуется провести по материалу, приведенному в учебнике, и вопросам к нему. Выслушиваются предположения учеников и самые интересные записываются на доске.

В В исследовании «От чего зависит сопротивление проводника?» ученики узнают, что сопротивление проводника зависит от длины и площади поперечного сечения проводника, а также от материала, из которого он изготовлен.

Дифференцированное обучение. Для обеспечения активного участия учащихся с низкими показателями обучения или с ограниченными физическими возможностями задания можно облегчить. Например, такие ученики могут работать в группе или в паре с другим учеником. Им можно поручить несложную работу или делать заметки по ходу исследования.

С Новый материал рекомендуется преподнести в виде собеседования, например, следующим образом:

1. Как возникает сопротивление проводника?
2. От чего зависит электрическое сопротивление?
3. Как можно выразить эту зависимость формулой?

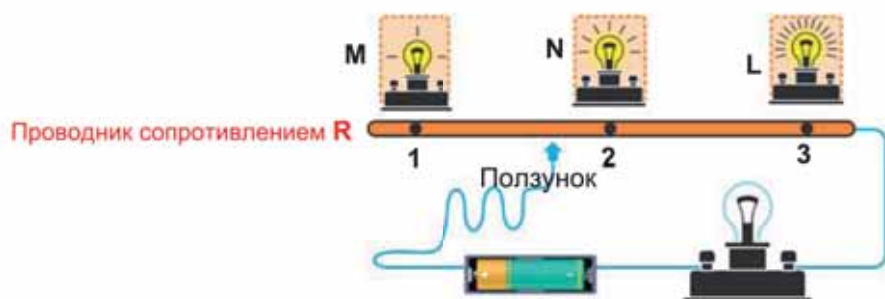
Затем вводится понятие об удельном сопротивлении, показывается единица измерения. Также дается таблица удельных сопротивлений некоторых ве-

ществ, излагается их физический смысл. Затем необходимо продемонстрировать ползунковый реостат и представить информацию о его строении и принципе работы. Отмечается роль реостата в цепи, предлагается его схематическое обозначение. Демонстрируются технические возможности реостата, указанные на табличке, прикрепленной к реостату, максимальные значения сопротивления и силы тока.

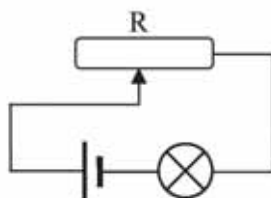
Д Творческое применение осуществляется на этапе «Примените изученное» решением задачи качественного характера. По условию задачи Лала и Ахмед, изготовив на уроке простую модель реостата, испытывают ее в электрической цепи, изображенной на рисунке. Они должны прикреплять к рамкам в точках 1, 2 и 3 рисунки, отражающие соответствующую яркость свечения лампы, получаемую при перемещении ползунка реостата.

Ответ:

I вопрос – прикрепив к рамкам в этих точках рисунки **L**, **M** и **N** в последовательности, изображенной на нижеприведенном рисунке, Лала и Ахмед верно выполнят задание. В положении 3 ползунка в цепи участвует меньшая часть проводника сопротивлением R , поэтому сила тока, проходящего через лампу, будет наибольшей и ее свечение будет самым ярким, и к соответствующей рамке прикрепляют изображение **L**. Аналогично, в положении ползунка 1 в цепи участвует наибольшая часть проводника (с наибольшим сопротивлением). В этом случае свечение лампы наименее яркое, и к соответствующей рамке прикрепляется рисунок **M**.



II вопрос – схема цепи следующая:



Е На этапе «Что вы узнали?» задание, данное учащимся, служит для самостоятельного обобщения полученных знаний.

Используя ключевые слова, ученики заполняют пустые ячейки таблицы:
Прямо пропорционально, Обратно пропорционально, Не зависит.

Физическая величина	Длина проводника	Площадь поперечного сечения проводника	Вещество, из которого изготовлен проводник
Удельное сопротивление	<i>Не зависит</i>	<i>Не зависит</i>	Зависит
Сопротивление проводника	<i>Прямо пропорционально</i>	<i>Обратно пропорционально</i>	<i>Прямо пропорционально</i>

Ф Для самостоятельного оценивания учащиеся выполняют задания из раздела «Проверьте свои знания», данные в конце темы.

1. Ответ: сопротивление проводника зависит от его геометрических размеров (длины и площади поперечного сечения) и материала изготовления: $R = \rho \frac{l}{S}$.

2. Ответ: 0,8 Ом.

3. Ответ:

$$R = \rho \frac{l}{S} \rightarrow \rho \frac{3l}{\frac{S}{3}} = \rho \frac{3 \cdot 3l}{S} = \rho \frac{9l}{S} = 9 \cdot \rho \frac{l}{S}$$

Значит, сопротивление возрастет в 9 раз.

В конце урока рабочие листы собираются и помещаются в портфолио каждого ученика.

Оценивание. Учитель для оценки степени достижения цели обучения на уроке может воспользоваться следующими критериями.

Критерии оценивания: объяснение, проведения опыта, решение задач

I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Неверно объясняет зависимость сопротивления проводника от его размеров и от его материала.	С трудом объясняет зависимость сопротивления проводника от его размеров и от его материала.	В основном объясняет зависимость сопротивления проводника от его размеров и от его материала.	Объясняет зависимость сопротивления проводника от его размеров и от его материала.
Неправильно проводит простые опыты по теме.	Проводит простые опыты по теме допуская несколько ошибок.	В основном правильно проводит простые опыты по теме.	Проводит простые опыты по теме правильно.
Решает тематические задачи количественного характера, часто допуская ошибки.	Решает тематические задачи количественного характера лишь с помощью учителя.	Частично решает тематические задачи количественного характера.	Решает тематические задачи количественного характера.

Урок 59 / РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

Можно выполнить задания, данные в Упражнении-9.

1. Ответ: 0,425 Ом

Дано	Решение
$l = 25\text{ м}$ $S = 1\text{ мм}^2$ $\rho = 0,017 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ $R = ?$	Сопротивление проводника также зависит от материала, из которого он изготовлен. $R = \rho \frac{l}{S}$
Вычисление $R = 0,017 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}} \cdot \frac{25\text{ м}}{1\text{ мм}^2} = 0,425 \text{ Ом.}$	
Ответ: 0,425 Ом	

2. Ответ: $\approx 8,4375 \text{ м.}$

3. Ответ: 7,5 м

Дано	Решение
$S = 0,2 \text{ мм}^2$, $U = 4,5 \text{ В}$, $I = 300 \text{ мА} = 0,3 \text{ А}$, $\rho_{\text{никелин}} = 0,4 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$, $l = ?$	Напряжение на концах цепи: $U = IR = l \cdot R = \rho \frac{l}{S}$ Отсюда: $l = \frac{U \cdot S}{I \cdot \rho_{\text{никелин}}}$
Вычисление $l = \frac{4,5 \text{ В} \cdot 0,2 \text{ мм}^2}{0,3 \text{ А} \cdot 0,4 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}} = 7,5 \text{ м.}$	

4. Ответ: 10 Ом.

5. Ответ: 1 мВ.

6. Ответ: 2,25 А.

7. Ответ: 11 В.

I МАЛОЕ СУММАТИВНОЕ ОЦЕНИВАНИЕ ПО РАЗДЕЛУ 6

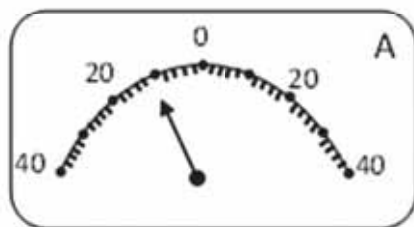
1. Сколько электронов пройдет через поперечное сечение проводника за 20 с, если сила тока равна 3,2 А?

- A) $2 \cdot 10^{19}$ B) $2 \cdot 10^{20}$ C) $4 \cdot 10^{19}$ D) $4 \cdot 10^{20}$ E) $2 \cdot 10^{20}$

2. Через поперечное сечение проводника за 2 минуты прошел заряд 15 Кл. Определите сопротивление проводника, если падение напряжения на концах проводника равно 4 В.

- A) 40 Ом B) 2 Ом C) 16 Ом
D) 0,5 Ом E) 32 Ом

3. На рисунке изображена шкала амперметра. Чему равна погрешность измерений прибора?



- A) 10 A B) 2 A C) 3 A D) 1 A E) 0,5 A

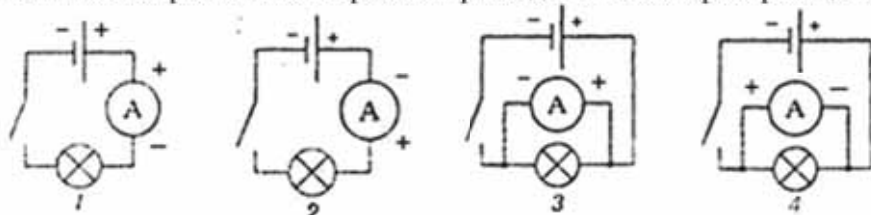
4. Какие частицы являются носителями тока в металлах?

- A) Положительные ионы B) Отрицательные ионы C) Свободные электроны
D) Протоны E) Положительные и отрицательные ионы

5. Какое действие тока проявляется всегда?

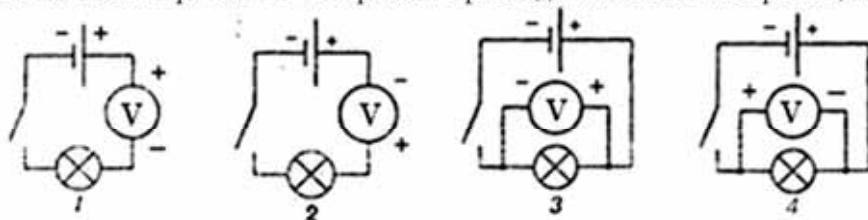
1. Тепловое. 2. Световое. 3. Магнитное. 4. Химическое.
A) Только 4 B) Только 1 C) Только 3 D) 1 и 2 E) 3 и 4

6. Какая схема правильно отображает присоединение амперметра к цепи?



- A) Только 1 B) Только 2 C) Только 3 D) 1 и 2 E) 3 и 4

7. Какая схема правильно отображает присоединение вольтметра к цепи?



A) Только 1 B) Только 2 C) Только 3 D) 1 и 2 E) 3 и 4

8. Удельное сопротивление алюминия равно $0,028 \text{ мкОм} \cdot \text{м}$. Определите сопротивление проводника длиной 100 м и площадью поперечного сечения 2 мм^2 .

A) 1400 Ом B) 1,4 Ом C) 0,014 Ом D) 0,0014 Ом E) $14 \cdot 10^{-17} \text{ Ом}$.

9. Сила тока в электрической цепи равна 3 А. Определите напряжение лампы сопротивлением 15 Ом.

A) 5 В B) 0,5 В C) 0,2 В D) 45 В E) 2 В.

10. Какие действия электрического тока наблюдаются при прохождении тока через металлический проводник?

A) Только магнитное
B) Тепловое и химическое
C) Химическое и магнитное
D) Только тепловое
E) Тепловое и магнитное

Ответы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
D)	E)	D)	C)	C)	A)	C)	B)	D)	E)

Урок 61/ Тема: **ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЕ СОЕДИНЕНИЕ
ПРОВОДНИКОВ**

Подстандарты	1.1.2. Составляет и решает простые задачи на тепловые и электромагнитные (электрические) явления. 1.1.5. Комментирует собранную информацию о закономерностях тепловых движений и электрических явлений. 3.1.1. Использует приборы, измеряющие тепловые и электрические явления. 3.1.2. Измеряет физические величины тепловых и электрических явлений, проводит вычисления и представляет результаты.
Цель урока	• Комментирует закономерности последовательного соединения потребителей в цепи. • Проводит простые опыты на последовательное соединение проводников. • Составляет и решает тематические задачи качественного и количественного характера.

А Вниманию учеников представляются текст и вопросы к нему, приведенные в начале темы:

1. Можно пригласить 5 учеников к доске и предложить им взяться за руки, создав тем самым замкнутый круг. Ученикам необходимо объяснить, что круг образовался последовательным соединением рук. Теперь, разжав одну из пар рук, можно продемонстрировать разрыв цепи.

2. Учитель обращается к классу с вопросом «Почему, если выкрутить одну из ламп в елочной гирлянде, то вся гирлянда гаснет?» Предположения учеников записываются на доске.

Если технические возможности класса позволяют, то можно воспользоваться программой «Mimio Studio» или мультимедийным учебником по физике.

В Проводится исследование «Сила тока в последовательно соединенных проводниках». Целью этого исследования является, во-первых, развитие умения учеников строить электрические цепи, во-вторых, улучшение навыков использования измерительных приборов в цепи, в-третьих, знакомство с последовательным соединением и, в-четвертых, научиться определять общее значение напряжения, силы тока и сопротивления в цепи. Поэтому обсуждение исследования рекомендуется провести по вопросам, приведенным в учебнике.

С Поскольку исследование отнимает большую часть времени урока, закономерности последовательного соединения рекомендуется учителю изложить самому.

Изложение нового материала рекомендуется выстроить в следующей последовательности:

1. Объяснение характера последовательного соединения.
2. Закономерности последовательного соединения:

а) обоснование того, что при последовательном соединении сила тока в каждой части цепи одинакова: $I = I_1 = I_2 = \dots$;

б) обоснование того, что при последовательном соединении общее напряжение в цепи равно сумме напряжений на отдельных участках цепи:

$$U = U_1 + U_2 + \dots;$$

с) обоснование того, что при последовательном соединении общее сопротивление в цепи равно сумме сопротивлений на отдельных участках цепи: $R = R_1 + R_2 + \dots$.

Д На этапе «Примените изученное» проводится исследование «Напряжение при последовательном соединении». На проведение исследования уходит много времени, поэтому рекомендуется учителю провести его самому, но с участием двух учеников. Вначале на доске рисуется схема цепи, состоящей из источника тока, двух ламп разного сопротивления, соединенных последовательно, трех вольтметров, одного амперметра и ключа. Затем вместе с учениками собирается цепь по схеме. Необходимые измерения проводятся соответственно заданию, приведенному в учебнике.

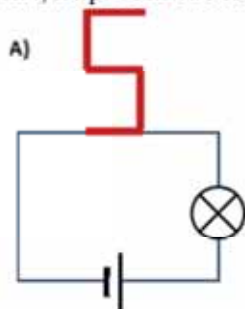
Обсуждение исследования способствует повторению закономерностей последовательного соединения.

Е На этапе урока «Что вы узнали?» проводится обобщение. Ученики, используя ключевые слова, завершают текст. Если технические возможности школы позволяют, то учитель может, воспользовавшись программами «Promethean» или же «Mimio Studio», подготовить учебный материал заранее и провести этот этап урока в игровой форме.

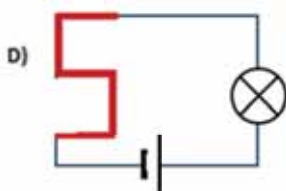
Ф Ответы на задания в разделе «Проверьте свои знания», рекомендуемые учащимся для оценивания своих знаний:

1. Ответ:

I вопрос – при подключении в цепь провода, изогнутого в виде цифры 5, как это изображено на рисунке А, ток будет проходить только по ее части длиной l с самым малым сопротивлением, и яркость свечения лампы будет наибольшей:



II вопрос – при подключении провода к цепи, как показано на рисунке Д), ток будет проходить по всей его длине $5l$ с наибольшим сопротивлением и яркость свечения лампы будет самой слабой:



2. В задаче ставится вопрос: «Можно ли после последовательного соединения двух ламп с надписями на них “16 В; 0,5 А” и “6 В; 5 А” подключить это соединение к источнику тока с напряжением 24 В? Почему?»

Решение: вычисляем сопротивление I лампы: $R_1 = \frac{U_1}{I_1} = \frac{16 \text{ В}}{0,5 \text{ А}} = 32 \text{ Ом}$.

Соответственно сопротивление II лампы: $R_2 = \frac{U_2}{I_2} = \frac{6 \text{ В}}{5 \text{ А}} = 1,2 \text{ Ом}$.

При последовательном соединении: $R = R_1 + R_2 = 33,2 \text{ Ом}$.

При подключении этих ламп к источнику напряжением 24 В сила тока в них будет: $I = \frac{U}{R} = \frac{24 \text{ В}}{33,2 \text{ Ом}} = 0,72 \text{ А}$.

Значит, эти последовательно соединенные лампы нельзя подключать к источнику напряжением 24 В, так как лампа с надписью «16 В; 0,5 А» (рассчитанная на максимальный ток 0,5 А) при силе тока 0,72 А выйдет из строя.

3. Ответ: электрическое напряжение характеризует электрическое поле: напряжение – это работа электрического поля, совершаемая при перемещении электрического заряда, равного 1 Кл. Эта работа совершается за счет энергии движения заряженных частиц. Поэтому энергия, затраченная во всей цепи, равна сумме энергий, затраченных на отдельных участках цепи.

4. Ответ: $I = \frac{U}{R} = \frac{U}{R_1 + R_2} = \frac{12 \text{ В}}{50 \text{ Ом}} = 0,24 \text{ А}$; $U_1 = I \cdot R_1 = 0,24 \text{ А} \cdot 30 \text{ Ом} = 7,2 \text{ В}$.

В конце урока рабочие листы собираются и помещаются в портфолио каждого ученика.

Оценивание. Учитель для оценки степени достижения цели обучения на уроке может воспользоваться следующими критериями.

Критерии оценивания: комментарии, применение, составление и решение задач

I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Неверно комментирует закономерности последовательного соединения потребителей в цепи.	Комментирует закономерности последовательного соединения потребителей в цепи лишь с помощью учителя.	Частично верно комментирует закономерности последовательного соединения потребителей в цепи.	Комментирует закономерности последовательного соединения потребителей в цепи.

Неверно проводит простые опыты на последовательное соединение проводников.	Проводит простые опыты на последовательное соединение проводников лишь с помощью учителя.	Частично верно проводит простые опыты на последовательное соединение проводников.	Проводит простые опыты на последовательное соединение проводников.
Не может составлять и решать тематические задачи качественного и количественного характера.	Составляет и решает тематические задачи качественного и количественного характера с меньшим количеством ошибок.	В основном правильно составляет и решает тематические задачи качественного и количественного характера.	Правильно составляет и решает тематические задачи качественного и количественного характера.

Урок 62 / Тема: ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ СОЕДИНЕНИЕ ПРОВОДНИКОВ

Подстандарты	1.1.2. Составляет и решает простые задачи на тепловые и электромагнитные (электрические) явления. 1.1.5. Комментирует собранную информацию о закономерностях тепловых движений и электрических явлений. 3.1.1. Использует приборы, измеряющие тепловые и электрические явления. 3.1.2. Измеряет физические величины тепловых и электрических явлений, проводит вычисления и представляет результаты.
Цель урока	• Комментирует закономерности параллельного соединения потребителей в цепи. • Проводит простые опыты на параллельное соединение проводников. • Читает электрические схемы и строит цепи по схемам. • Составляет и решает тематические задачи качественного и количественного характера.

Чтобы ученики лучше представляли себе последовательное и параллельное соединения, необходимо продемонстрировать им обе схемы из предыдущей темы и дать им возможность увидеть разницу между схемами. Опираясь на знания учеников предыдущей темы, учитель может провести диагностическое оценивание.

А Мотивацию можно провести с помощью текста, приведенного в учебнике, и вопросов к нему:

– Как подсоединяют вольтметр к цепи? Что такое параллельное соединение? Чем это соединение отличается от последовательного соединения? Какое соединение больше используется на практике? Почему?

В рабочих листах рекомендуется нарисовать схемы этих соединений. Если технические возможности класса позволяют, то можно воспользоваться мультимедийным учебником по физике.

В Проводится исследование «Почему другие приборы работают?». Ученики проводят это исследование по схеме, приведенной в учебнике, приводя примеры параллельного соединения, встречающегося в повседневной жизни. Рекомендуется исследовать подключение к одной и той же цепи разных потребителей (например: нагреватель, пылесос, люстра и т.д.) и возможность включения и отключения их от цепи, не разрывая ее. Предположения учеников обобщаются, и самые интересные из них записываются на доске.

С Как и на предыдущем уроке, закономерности параллельного соединения учителю рекомендуется объяснить самому.

Этот учебный процесс должен осветить следующие моменты:

1. Объяснение характера параллельного соединения.

2. Закономерности параллельного соединения:

а) обоснование того, что при параллельном соединении напряжение в каждой части цепи одинаково: $U = U_1 = U_2 = \dots$;

б) обоснование того, что при параллельном соединении общая сила тока в цепи равна сумме сил тока на отдельных участках цепи:

$$I = I_1 + I_2 + \dots;$$

в) обоснование того, что при параллельном соединении величина, обратная общему значению сопротивления в цепи, равна сумме величин, обратных значениям сопротивлений на отдельных участках цепи: $\frac{1}{R_n} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \dots$

3. Сравниваются последовательное и параллельное соединения проводников. На доске вычерчиваются схемы и таблицы величин, характеризующих оба соединения.

Вид соединения	Сила тока в цепи	Напряжение на концах цепи	Общее сопротивление цепи
Последовательное			
Параллельное			

Если технические возможности класса позволяют, можно продемонстрировать заранее подготовленные слайды.

Д На этапе «Примените изученное» проводится исследование «Исследуем цепь параллельно соединенных проводников». На проведение работы требуется много времени, поэтому рекомендуется провести ее учителю самому, но с привлечением к опыту двух учеников. Вначале на доске рисуется схема цепи, состоящей из источника тока, двух ламп разного сопротивления, соединенных параллельно, трех амперметров, одного вольтметра и ключа. А затем с помощью учеников собирается цепь по схеме. Необходимые измерения проводятся соответственно заданию, приведенному в учебнике.

Обсуждение исследования способствует повторению закономерностей параллельного соединения.

Е На этапе урока «Что вы узнали?» учитель проводит обобщение. Ученики, используя ключевые слова, завершают текст.

Ф На этапе урока «Проверьте свои знания» выполняются приведенные в этом разделе задания.

1. Ответ: при параллельном соединении проводников общее сопротивление цепи уменьшается:

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \dots$$

2. Ответ: $R_{\text{пар}} = \frac{R}{n}$; $5 \text{ Ом} = \frac{30 \text{ Ом}}{n}$; $n = \frac{30 \text{ Ом}}{5 \text{ Ом}} = 6$ (проводников).

3. Ответ: эти лампы соединены параллельно.

4. На рисунке изображена следующая схема цепи:

Ответ:

I вопрос – лампа 4 светится при замыкании всех трех ключей.

II вопрос – только при замыкании ключа A_1 лампы 1, 2 и 5 (пункт Е) светятся.

III вопрос – при замыкании ключей A_1 и A_2 светятся лампы 1, 2, 3 и 5 (пункт А).

IV вопрос – при замыкании ключей A_1 и A_3 светятся лампы 1, 2 и 5 (пункт Е).

V вопрос – при замыкании ключей A_2 и A_3 не светится ни одна из ламп.

В конце урока рабочие листы собираются и помещаются в портфолио каждого ученика.

Оценивание. Учитель для оценки степени достижения цели обучения на уроке может воспользоваться следующими критериями.

Критерии оценивания: комментарии, проведение опыта, применение, составление и решение задач

I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Комментирует закономерности параллельного соединения потребителей в цепи, но часто допускает ошибки.	Комментирует закономерности параллельного соединения потребителей в цепи лишь с помощью учителя.	В основном комментирует закономерности параллельного соединения потребителей в цепи.	Комментирует закономерности параллельного соединения потребителей в цепи.
Неверно проводит простые опыты на параллельное соединение проводников.	С трудом проводит простые опыты на параллельное соединение проводников.	Частично проводит простые опыты на параллельное соединение проводников.	Проводит простые опыты на параллельное соединение проводников.

Читает электрические схемы и не может строить цепи по схемам.	Читает электрические схемы и строит цепи по схемам лишь с помощью учителя.	Читает электрические схемы и частично строит цепи по схемам.	Читает электрические схемы и строит цепи по схемам.
Не может составлять и решать тематические задачи качественного и количественного характера.	Составляет и решает тематические задачи качественного и количественного характера с меньшим количеством ошибок.	В основном правильно составляет и решает тематические задачи качественного и количественного характера.	Правильно составляет и решает тематические задачи качественного и количественного характера.

Урок 63 / РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

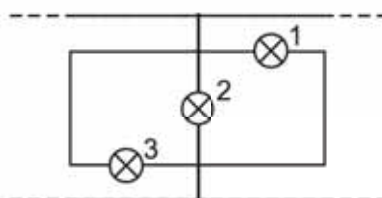
Можно выполнить задачи, данные в Упражнении - 10.

1. Ответ:

I вопрос – лампы подключены в цепь последовательно, поэтому при выходе из строя одной из них цепь разрывается и остальные лампы гаснут.

II вопрос – посоветовали бы при проведении линий электропроводки в комнате осуществить параллельное соединение ламп в цепь.

III вопрос – предложили бы нижеприведенную схему электрической цепи, состоящей из 3-х ламп:



2. Ответ: $I = 1\text{ A}$; $U = 110\text{ В}$.

3. Ответ:

I вопрос – $U = 4,6\text{ В}$; $I = 0,75\text{ А}$.

II вопрос – $R = \frac{U}{I} = \frac{4,6\text{ В}}{0,75\text{ А}} = 6,13\text{ Ом}$.

4. Ответ: $\approx 143\text{ мА}$; $\approx 286\text{ мА}$.

5. Ответ: 60 Ом .

6. Ответ:

I вопрос – диаграмма А.

II вопрос – лампа L_1 соединена в цепь последовательно, а лампы L_2 и L_3 параллельно. Сила тока в последовательной части цепи больше силы тока в каждой из параллельно соединенных частей, поэтому лампа L_1 светит ярче.

Количественно это можно обосновать следующим образом:

$$I_2 = I_3,$$

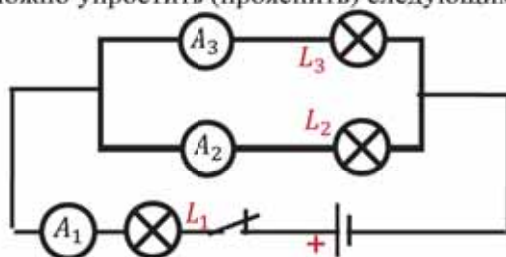
$$I_1 = I_2 + I_3,$$

$$R_{06} = R + \frac{R}{2} = \frac{3}{2}R,$$

$$I_1 = \frac{U}{R_{06}} = \frac{U}{\frac{3}{2}R} = \frac{2U}{3R},$$

$$I_2 = I_3 = \frac{I_1}{2} = \frac{U}{3R}.$$

III вопрос – цепь можно упростить (прояснить) следующим образом:



ЗАКОН ДЖОУЛЯ – ЛЕНЦА

Подстандарты	1.1.4. Составляет и решает задачи на законы постоянного тока. 1.1.5. Комментирует собранную информацию о закономерностях тепловых движений и электрических явлений. 3.1.1. Использует приборы, измеряющие тепловые и электрические явления.
Цель урока	• Комментирует, от каких физических величин зависит работа электрического тока в цепи. • Опытным путем демонстрирует закон теплового действия тока - закон Джоуля - Ленца. • Решает простые задачи на определение работы электрического тока.

Эту тему можно начать с просмотра превращения энергии в электрических устройствах. Опираясь на знания учеников об энергии, учитель может провести диагностическое оценивание.

А Для мотивации можно воспользоваться материалом, приведенным в учебнике: ученикам можно напомнить, что прохождение электрического тока через проводник проявляется различными его действиями (тепловым, магнитным и химическим). В этих действиях энергия электрического тока превращается в другой вид энергии (внутреннюю, механическую, химическую). Процесс превращения энергии является итогом совершения работы. Следовательно, прошедший через проводник ток совершает работу.

Что нужно измерить, чтобы определить работу электрического тока в цепи? Выслушиваются предположения учеников и самые интересные из них записываются на доске.

С Поскольку учебный материал содержит новые понятия, рекомендуется учителю объяснить их самому.

Этот учебный процесс должен осветить следующие моменты:

1. Работа электрического поля зависит от величина электрического заряда q , прошедшего через поперечное сечение проводника, и напряжения U на концах этого проводника: $A = qU$.

2. Обоснование того, что работа тока на участке цепи равна произведению силы тока, напряжению на концах этого участка проводника и времени совершения работы: $A = IUt$.

3. Связь единицы измерения работы в СИ - Джоуля с единицами величин, характеризующими электричество: $1 \text{ Дж} = 1 \text{ А} \cdot \text{В} \cdot \text{с}$.

4. Вывод еще двух формул работы электрического тока на основании закона Ома (вывод делают ученики):

$$A = I^2 R t \text{ и } A = \frac{U^2}{R} t.$$

5. Объяснение с помощью закона сохранения энергии утверждения, что работа электрического тока расходуется лишь на увеличение внутренней энергии проводника (количество теплоты, выделяемое в проводнике): $A=Q, \Rightarrow Q=IUt$.

6. Выражение закона Джоуля-Ленца: $Q = I^2Rt$.

7. Теоретическое и математическое сравнение количества теплоты, выделенное проводниками, соединенными последовательно и параллельно, при прохождении тока в цепи.

Д На этапе «Примените изученное» ученики, решая задачу на работу электрического тока, проверяют и закрепляют свои знания.

Задача.

Дано	Решение	Вычисления
$R_1 = 40 \text{ Ом}$ $R_2 = 60 \text{ Ом}$ $I = 2 \text{ А}$ $t = 1 \text{ мин.} = 60 \text{ с}$ $A_1, A_2 - ?$	$A_1 = I^2 \cdot R_1 \cdot t$ $A_2 = I^2 \cdot R_2 \cdot t$	$A_1 = 2^2 \cdot 40 \cdot 60 \text{ А}^2 \cdot \text{Ом} \cdot \text{с} = 9,6 \text{ кДж.}$ $A_2 = 2^2 \cdot 60 \cdot 60 \text{ А}^2 \cdot \text{Ом} \cdot \text{с} = 14,4 \text{ кДж.}$ Ответ: работа силы тока на первом резисторе равна 9,6 кДж, а на втором 14,4 кДж.

Е На этапе «Что вы узнали?» задание, данное учащимся, служит для самостоятельного обобщения полученных знаний.

Ф Для самостоятельного оценивания учащиеся выполняют задания из раздела «Проверьте свои знания», данные в конце темы:

1. Решение. Работу электрического тока можно вычислить с помощью следующих формул:

$$A = IUt, A = I^2Rt \text{ и } A = \frac{U^2}{R}t.$$

Работу, совершаемую током на участке цепи, удобнее вычислять выражением $A = IUt$: работа тока на участке цепи равна произведению силы тока в нем, напряжения на концах участка и времени, в течение которого работа совершалась. При последовательном соединении постоянной остается сила тока, поэтому удобнее использовать формулу $A = I^2Rt$, при параллельном соединении постоянным остается напряжение, поэтому удобнее использовать формулу $A = \frac{U^2}{R}t$.

2. Эта задача решается следующим образом:

Дано	Решение	Вычисление
$A = 100 \text{ Дж,}$ $I = 2 \text{ А,}$ $t = 5 \text{ с}$ $U - ?$	$A = IUt$ $U = \frac{A}{It}$	$U = \frac{100 \text{ Дж}}{2 \text{ А} \cdot 5 \text{ с}} = 10 \text{ В.}$ Ответ: напряжение на концах участка равно 10 В.

3. Из двух ламп, подсоединенных к источнику параллельно, большая по величине работа совершается током в лампе, светящейся ярче.

В конце урока рабочие листы собираются и помещаются в портфолио каждого ученика.

Оценивание. Учитель для оценки степени достижения цели обучения на уроке может воспользоваться следующими критериями.

Критерии оценивания: комментарии, демонстрация, решение задач

I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Неверно объясняет, от каких физических величин зависит работа электрического тока в цепи.	С трудом объясняет, от каких физических величин зависит работа электрического тока в цепи.	Частично объясняет, от каких физических величин зависит работа электрического тока в цепи.	Объясняет, от каких физических величин зависит работа электрического тока в цепи.
Допускает ошибки, демонстрируя опытным путем закон теплового действия тока - закон Джоуля- Ленца.	Опытным путем демонстрирует закон теплового действия тока - закон Джоуля- Ленца лишь с помощью учителя.	В основном опытным путем демонстрирует закон теплового действия тока – закон Джоуля- Ленца.	Опытным путем демонстрирует закон теплового действия тока - закон Джоуля- Ленца.
Решает простые задачи на определение работы электрического тока, но допускает серьезные ошибки.	Решает простые задачи на определение работы электрического тока лишь с помощью учителя.	В основном правильно решает простые задачи на определение работы электрического тока.	Правильно решает простые задачи на определение работы электрического тока.

Подстандарты	1.1.1. Комментирует тепловые и электромагнитные (электрические) явления и причины их возникновения. 1.1.2. Составляет и решает простые задачи на тепловые и электромагнитные (электрические) явления. 3.2.1. Объясняет принципы работы устройств, основывающихся на тепловых явлениях и альтернативных источниках энергии, используемых в технике и производстве. 3.2.2. Объясняет роль физики в создании и развитии тепловой техники.
Цель урока	• Комментирует, от каких физических величин зависит мощность электрического тока в цепи. • Составляет и решает тематические задачи качественного и количественного характера.

А Мотивацию можно создать с помощью материала, приведенного в учебнике или по усмотрению учителя. Если технические возможности класса позволяют, то для наглядности можно воспользоваться программами «Promethean», «Mimio Studio», «Microsoft Power Point».

С Изучение теоретического материала можно организовать, применив метод «зигзаг». Этот метод позволяет быстро усвоить учебный материал. Вначале необходимо повторить знания о механической мощности. А затем приступить к вопросам «экспертной группы», сформулированным на основании презентаций групп. Так как речь идет об электрической мощности, то рекомендуется выразить эту величину электрическими физическими величинами. Это можно сделать на основе определения напряжения ($U = P/I$; $P = UI$;). Об этом в учебнике дана подробная информация. По формуле мощности можно выразить единицу мощности в СИ через единицы физических величин, характеризующих электрический ток. Демонстрируются и обсуждаются презентации групп.

Д На этапе «Примените изученное» решается следующая задача.

Задача. Используемую для освещения двора лампу мощностью 150 Вт забывали выключать в дневное, и она в течение месяца оставалась включенной. Какую оплату необходимо будет внести в конце месяца за использованную этой лампой электроэнергию из расчета 7 гяпик за 1 кВт·ч?

$$W = Pt = 150 \text{ Вт} \cdot 3600 \text{ с} \cdot 24 \cdot 30 = 388800 \text{ кДж.}$$

$$1 \text{ кВт} \cdot \text{час} = 1000 \text{ Вт} \cdot 3600 \text{ с} = 3600 \text{ кДж.}$$

$$W = \frac{388800 \text{ кДж} \cdot 1 \text{ кВт} \cdot \text{час}}{3600 \text{ кДж}} = 108 \text{ кВт} \cdot \text{час.}$$

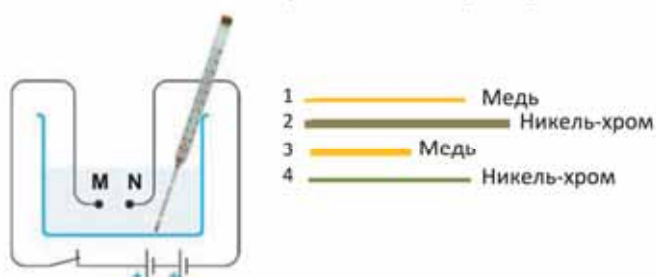
$$N = 0,07 \text{ ман} \cdot 108 = 7 \text{ ман } 56 \text{ коп.}$$

Е Задание, данное в разделе темы «Что вы узнали?», служит самостоятельному обобщению учащимися изученного в течение урока материала.

F Для самостоятельного оценивания учащиеся выполняют задания из раздела «Проверьте свои знания», данные в конце темы.

1. В этой задаче выясняются ответы на два вопроса.

В I вопросе требуется выяснить, какой проволокой следует соединить концы M и N изображенной цепи, чтобы Назрин смогла верно провести исследование.



При внимательном рассмотрении изображения видно, что имеются две медные и две никель-хромовые проволоки. Для исследования следует выбрать два провода, имеющих одинаковые параметры, например геометрические размеры (длина и площадь поперечного сечения). Значит, правильный ответ: D) 1 и 4.

II вопрос количественного характера может быть решен следующим образом:

Дано	Решение	Вычисление
$P = 900 \text{ Дж/с}$ $t = 1 \text{ мин} = 60 \text{ с}$ $Q - ?$	$Q = Pt$	$Q = 900 \frac{\text{Дж}}{\text{с}} \cdot 60 \text{ с} = 54 \text{ кДж}$

2. Задача может быть решена следующим образом:

Дано	Решение
	$P_{\text{пос}} = I^2 R_{\text{пос}}$, так как при последовательном соединении $R_{\text{пос}} = R + 2R = 3R$, то $P_{\text{пос}} = I^2 \cdot 3R = 3I^2 R$. $P_{\text{пар}} = I^2 R_{\text{пар}}$, так как $R_{\text{пар}} = \frac{R \cdot 3R}{R + 3R} = \frac{3}{4} R$, то $P_{\text{пар}} = I^2 \cdot \frac{3}{4} R = \frac{3}{4} I^2 R$. Таким образом, $P_{\text{пос}} > P_{\text{пар}}$.

В конце урока рабочие листы собираются и помещаются в портфолио каждого ученика.

Оценивание. Учитель для оценки степени достижения цели обучения на уроке может воспользоваться следующими критериями.

Критерии оценивания: комментарии, составление и решение задач

I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Неверно комментирует, от каких физических величин зависит мощность электрического тока в цепи.	С трудом комментирует, от каких физических величин зависит мощность электрического тока в цепи.	Частично комментирует, от каких физических величин зависит мощность электрического тока в цепи.	Комментирует, от каких физических величин зависит мощность электрического тока в цепи.
Не может составлять и решать тематические задачи качественного и количественного характера.	Составляет и решает тематические задачи качественного и количественного характера с меньшим количеством ошибок.	В основном правильно составляет и решает тематические задачи качественного и количественного характера.	Правильно составляет и решает тематические задачи качественного и количественного характера.

Урок 66 / РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

Можно решить задачи, данные в Упражнении-11.

1. Ответ: Арифуну выгоднее купить лампу №2, так как в противном случае за 2 года ему придется использовать 12 ламп по 40 гяпик, что обойдется в 4,8 манат.
2. Спираль электронагревателя изготовлена из нихромового провода длиной 10 м и площадью поперечного сечения 0,25 мм². Чему будет равна мощность проходящего по спирали тока при подключении нагревателя к источнику тока напряжением 220 В?

Дано	Решение	Вычисление
$l = 10 \text{ м}$ $S = 0,25 \text{ мм}^2$ $U = 220 \text{ В}$ $\rho = 1,1 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ $P = ?$	$P = \frac{U^2}{R}$ или $P = \frac{S \cdot U^2}{\rho l}$	$P = \frac{0,25 \cdot 220^2}{1,1 \cdot 10} \text{ Вт} = 1100 \text{ Вт.}$

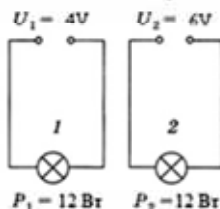
3. Ответ:

I вопрос – С) $9A_1 = A_2$

II вопрос – С) $9A_1 = A_2$

III вопрос – в проводнике 2 выделится большее количество теплоты.

4. На рисунке представлены схемы двух электрических цепей. Определите, в какой цепи сила электрического тока и сопротивление больше.



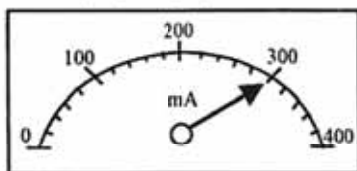
Дано	Решение	Вычисления
$U_1 = 4\text{В}$ $P_1 = 12\text{Вт}$ $U_2 = 6\text{В}$ $P_2 = 12\text{Вт}$ $I_1, I_2 = ?$ $R_1, R_2 = ?$	$P_1 = I_1 U_1$ $P_2 = I_2 U_2$ $I = \frac{P}{U}$ $R = \frac{U}{I}$	$I_1 = \frac{12\text{Вт}}{4\text{В}} = 3\text{А}; I_2 = \frac{12\text{Вт}}{6\text{В}} = 2\text{А.}$ $R_1 = \frac{4\text{В}}{3\text{А}} \approx 1,3 \text{ Ом}; R_2 = \frac{6\text{В}}{2\text{А}} = 3 \text{ Ом.}$ Ответ: сила тока больше в первой цепи, а сопротивление больше во второй цепи.

5. Ответ: $P_{\text{пос}} = \frac{U^2}{R} = \frac{U^2}{2R}; P_{\text{пар}} = \frac{U^2}{R} = \frac{2U^2}{R}; P_{\text{пос}} < P_{\text{пар}}$

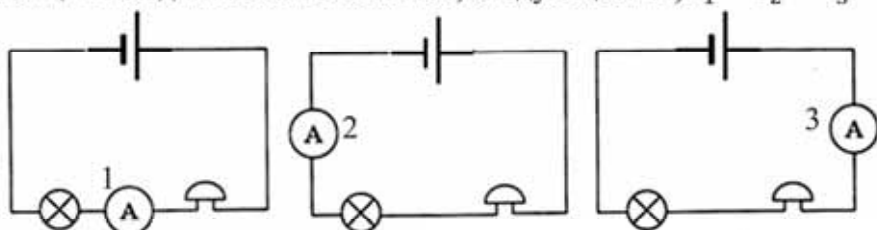
ОБОБЩАЮЩИЕ ЗАДАНИЯ

1. Ответ: В) 8 Кл

2. Ответ: показание и цена деления изображенного на рисунке миллиамперметра равны – Е) 0,3 А; 0,02А.



3. Ответ: соотношение между показаниями амперметров в цепях, состоящих из одинаковых элементов, следующее: А) $I_1 = I_2 = I_3$.



4. Ответ: А) 160 В

5. Ответ: сопротивление проводника можно определить с помощью вольтметра и амперметра, т.е. ответ: С) 2,6

1. Термометр

2. Вольтметр

3. Линейка

4. Часы

5. Манометр

6. Амперметр

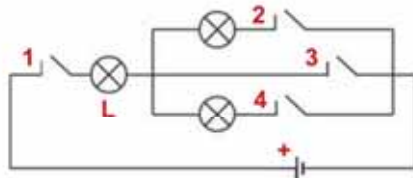
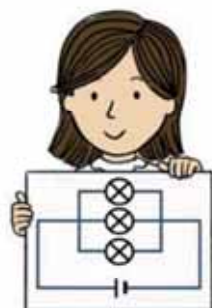
6. Ответ: Сабина верно начертила схему.

7. Ответ: в приведенной электрической цепи ключи

1 и 3 разомкнуты, а ключи 2 и 4 замкнуты. Чтобы в этой цепи свети-
лась только лампа L, следует замкнуть
ключи 1 и 3 (С).

8. Ответ: А) 2 А

9. Ответ: В) 300 кДж



II МАЛОЕ СУММАТИВНОЕ ОЦЕНИВАНИЕ ПО РАЗДЕЛУ 6

1. Как изменится количество теплоты, выделяемое спиралью нагревателя, при увеличении силы тока в цепи в 2 раза?

- A) не изменится B) увеличится в 2 раза C) уменьшится в 2 раза
D) уменьшится в 4 раза E) увеличится в 4 раза

2. Мощность электрочайника равна 1800 Вт. Определите работу тока, прошедшего через спираль в течение 2 минут.

- A) 216 кДж B) 360 кДж C) 36 кДж D) 900 кДж E) 90 кДж

3. За какое время электрический ток силой тока 4 А при напряжении 220 В совершит работу 4,4 кДж?

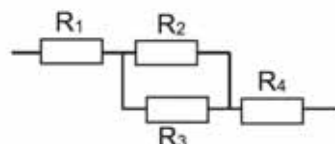
- A) 2 с B) 5 с C) 1 с D) 10 с E) 20 с

4. Из источника тока, лампы и амперметра собрана цепь. Как изменятся показания амперметра, если к данной лампе последовательно присоединить еще одну лампу?

- A) не изменится B) увеличится в 2 раза C) уменьшится в 2 раза
D) уменьшится в 0,5 раза E) увеличится в 0,5 раза

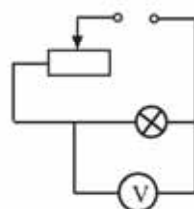
5. Чему равно общее сопротивление цепи, изображенной на рисунке? Сопротивление каждого резистора равно 4 Ом.

- A) 10 Ом B) 16 Ом C) 8 Ом
D) 1 Ом E) 12 Ом.



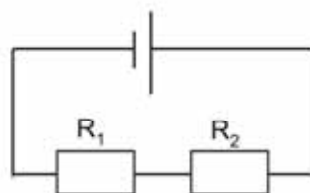
6. На рисунке изображена электрическая цепь. Реостат и лампа подсоединены к источнику напряжением 220 В последовательно. Вольтметр на концах лампы показывает напряжение 100 В. Определите напряжение на концах реостата.

- A) 220 В B) 100 В C) 120 В D) 0 E) 320 В

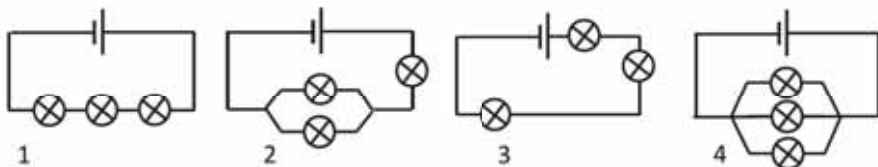


7. На рисунке изображена электрическая цепь. Сопротивление первого резистора равно 10 Ом, а сила тока 3 А. Чему равна сила тока на втором резисторе, сопротивление которого 40 Ом?

- A) 1,5 А B) 3 А C) 4 А D) 0 E) 6 А



8. На какой схеме изображено последовательное соединение трех ламп?



А) Только 1 В) 2 и 4 С) 3 и 4 D) Только 4 Е) 1 и 3

9. Определите количество теплоты, выделенное проводником с сопротивлением 100 Ом за 20 с. Сила тока в проводнике равна 20 мА.

А) 40 Дж В) 0,4 Дж С) 0,8 Дж D) 800 кДж Е) 80 Дж

10. К цепи, напряжение на концах которой равно 36 В, подсоединены параллельно три резистора сопротивлением 12 Ом каждый. Определите силу тока в цепи.

А) 3 А В) 9 А С) 6 А D) 12 А Е) 36 А

Ответы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Е)	А)	В)	С)	А)	С)	В)	Е)	С)	С)

ОБРАЗЦЫ ПОУРОЧНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ

Урок 39 / Тема: СТРОЕНИЕ АТОМА. ПРИРОДА ЭЛЕКТРИЗАЦИИ

Подстандарты	1.1.1. Комментирует тепловые и электромагнитные (электрические) явления и причины их возникновения. 1.1.2. Составляет и решает простые задачи на тепловые и электромагнитные (электрические) явления. 2.2.2. Объясняет роль электрического взаимодействия в связанных системах природы.
Цель урока	• Объясняет природу электризации вещества на основе строения атома. • Различает модели строения атома по свойствам его частиц. • Решает качественные и количественные задачи на данную тему.
Тип урока	Индуктивный.
Форма работы	Со всем классом, индивидуальная.
Методы работы	«Мозговой штурм», наблюдение, исследование, обсуждение, презентация.
Межпредметная интеграция	Мат.-1.3.1., 5.1.1., 5.1.1, Тех.-1.1.1., 2.2.1., 2.2.2., Хим-1.2.1., 1.3.1., 3.2.1., Инф.-3.3.2., 3.2.1., Лит.-2.2.1., Поз. жиз-1.1.1., 4.2.1.
Оборудование	Рабочие листы (в клетку), листки для наблюдения, плакаты, таблица Менделеева, линейка, разноцветные карандаши, компьютер, проектор, интерактивная доска («Mimio Studio» или «Promethean»).

Мотивация

Мотивации можно достичь, создав внутрипредметную связь с курсом физики для 6-го класса и межпредметную связь с курсом химии для 7-го класса. Учитель, продемонстрировав классу таблицу Менделеева, обращается к ученикам с вопросом: «Чем элементы этой таблицы отличаются друг от друга?» Чтобы привлечь внимание учеников к теме, можно задать исследовательские вопросы. Эти вопросы можно написать на доске.

Вопросы для исследования:

Что такое атом? Из каких частиц он состоит?

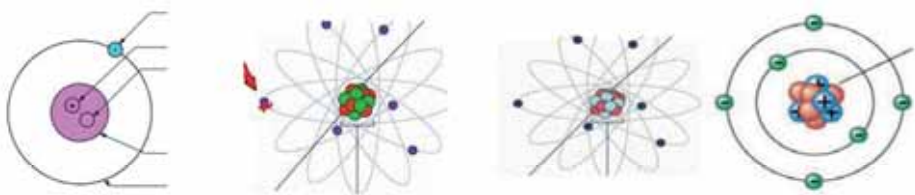
Что вы знаете об этих частицах?

Что такое ион? Сколько видов ионов вам известно?

Какие частицы участвуют в электризации тела? и др.

Проведение исследования

На этом этапе выполняется исследование «Что произойдет, если приблизить лист бумаги к резиновому валику?». После трения резинового валика о лист бумаги учащиеся наблюдают притяжение поднятого с поверхности стола листа бумаги к валику и выдвигают свои предположения о причине наблюдаемого явления, самые интересные из которых записываются на доске. Далее можно обсудить с учащимися физическую суть электризации резины и бумаги в результате трения. С этой целью учитель, используя учебник и при активном участии учащихся, комментирует новую информацию. Он делит учащихся на группы и каждой группе вместе с рабочими листами раздает рисунки с изображениями моделей атома. Условия задания для всех групп одинаковы. При этом учитель может использовать фильм «Строение атома» из диска «Физика мультимедиа» или, используя интернет, продемонстрировать фильм: <http://www.youtube.com/watch?v=U6Oq4EBghIM>.



Образцы схем атомов, полученных группами.

Рабочие листы могут содержать следующие вопросы:

1. На рисунке изображена схема атома. Отметьте название и заряд частиц, из которых состоит атом.
2. О существовании каких видов зарядов вам известно?
3. Что вы подразумеваете, когда говорите о положительном и отрицательном ионах?
4. Что означает электронейтральность тел?
5. Как происходит электризация тела? и др.

Ученики выполняют задания по схемам атомов. Ответы на вопросы отмечаются в рабочих листах. Лидеры групп делают презентацию.

Дифференцированное обучение. Для обеспечения активного участия учащихся с низкими показателями обучения или с ограниченными физическими возможностями можно предложить им принять участие в работе над схемами и в обсуждении исследования.

Обмен информацией и обсуждение.

Представитель каждой группы представляет информацию по своему заданию. При этом остальные ученики принимают участие в обсуждении. Учитель обращается к классу или к лидерам групп со следующими вопросами:

У: Из каких частиц состоит ядро атома?

У: Что вы можете сказать о заряде протона?

У: Каким зарядом обладает нейтрон?

У: Чему равен заряд электрона?

У: Как называется абсолютное значение минимального электрического заряда?

У: Как вы можете объяснить выражение $q_z = Ze$?

У: Что такое ион?

У: Сколько видов ионов вам известно и как они называются?

Обобщение и итог

Учитель обращается к ученикам со следующими вопросами:

– Какая частица обладает наименьшим по модулю отрицательным зарядом, а какая наименьшим положительным? Почему в обычном состоянии атом электронейтрален? Что значит наэлектризовать тело отрицательным зарядом? Что значит наэлектризовать тело положительным зарядом?

Ответы учеников обобщаются и совместно выводится итог.

Теоретический материал учителю рекомендуется объяснить самому, так как на этом уроке ученики впервые узнают, что электрон обладает наименьшим электрическим зарядом, что численное значение заряда частиц выражается элементарным зарядом, как определяется заряд ядра, какова закономерность расположения элемента в периодической таблице элементов и т.д., что является очень важным учебным материалом. Если этот материал будет изучен учениками самостоятельно, то учитель может не достигнуть нужного уровня поставленной цели. Учителю рекомендуется построить объяснение в последовательности, соответствующей материалу, приведенному в учебнике.

Объяснение природы электризации тел можно построить в виде интервью:

У: Что означает выражение «тело электронейтрально»?

У: За счет каких частиц происходит электризация двух электронейтральных тел при трении их друг о друга?

У: Чем объясняется, что при трении одно из тел наэлектризовывается положительным, а другое отрицательным зарядом?

Затем учитель напоминает предположения, выдвинутые в начале урока, и с помощью активных учеников сравнивает их с полученными знаниями.

Творческое применение

На этом этапе ученики, решая задачу, проверяют и укрепляют свои знания об электрическом заряде ядра атома. На данном этапе урока необходимо создать условия, чтобы каждый ученик мог свободно высказать свои идеи и предположения об электрическом заряде ядра атома. Путем интервью учитель в качестве примера приводит один из химических элементов, с помощью вычисления определяя электрический заряд ядра этого элемента. Вычисления рекомендуется делать у доски одному из учеников.

Задача 1. Ответ: в этом задании учащиеся, зная, что медь (Cu) занимает 29-ю, йод (I) 53-ю, а свинец (Pb) 82-ю клетки периодической таблицы химических

элементов, определяют электрический заряд атомного ядра этих элементов следующим образом:

Дано	Решение	Вычисление
$N(Cu)=29$ $N(I)=53$ $N(Pb)=82$ $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл.}$ $q_N = ?$	$q_N = Ze$	$q_{N(Cu)} = 29 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл} = 46,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл};$ $q_{N(I)} = 53 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл} = 84,8 \cdot 10^{-19} \text{ Кл};$ $q_{N(Pb)} = 82 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл} = 131,2 \cdot 10^{-19} \text{ Кл.}$

Обсуждение итогов исследования можно провести по вопросам, приведенным в учебнике.

2. Внимание учащихся направляется на решение приведенной в учебнике задачи, имеющей важное познавательное значение. Они знакомятся с физической сутью выражения $q = 1 \text{ Кл}$.

На этапе «Что вы узнали?» проводятся обобщения. С помощью ключевых слов учащиеся дополняют предложения недостающими выражениями:

Атом состоит из положительно заряженного ядра и вращающихся вокруг него отрицательно заряженных электронов. Атомное ядро состоит из протонов и нейтронов. Модуль заряда электрона называется элементарным зарядом. Ион – это атом, потерявший или получивший дополнительные электроны. Атом, потерявший электроны, называется положительным ионом, а получивший дополнительный электрон, называется отрицательным ионом.

Оценить свои знания учащиеся могут, выполнив задания из раздела в конце темы «Проверьте свои знания».

В конце урока рабочие листы собираются и складываются в портфолио учащихся.

Дифференцированное обучение. Для учащихся с высокими показателями обучения эту задачу можно заменить альтернативной. Обычно ученики особенно охотно выполняют экспериментальные задачи и ведут наблюдения. Например, они могут начертить схему строения атома простых элементов таблицы Менделеева.

Оценивание. Задание, данное на этапе «Что вы узнали?», является интерактивной стратегией, именуемой «кюз» (скрытое слово). Как и на других уроках, оно выполняется с особым интересом. Атом состоит из ядра, расположенного в центре, и вращающихся вокруг него отрицательных электронов. Ядро атома состоит из протонов и нейтронов. Модуль заряда электрона называется элементарным зарядом.

Для самостоятельного оценивания и выявления слабых сторон усвоения материала учащиеся выполняют задания из раздела «Проверьте свои знания».

данные в конце темы. В зависимости от времени урока учитель может выполнить это задание в классе или задать его в качестве домашнего задания.

Домашнее задание. Ученикам можно задать на дом определить число электронов, протонов и нейтронов трех элементов периодической таблицы элементов Менделеева.

В конце урока рабочие листы собираются и помещаются в портфолио каждого ученика.

Эти задания создают основу для оценивания.

Учитель для оценки степени достижения цели обучения на уроке может воспользоваться следующими критериями.

Критерии оценивания: объяснение, различие, решение задач

I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Неверно объясняет природу электризации вещества на основе строения атома.	С трудом объясняет природу электризации вещества на основе строения атома.	Частично объясняет природу электризации вещества на основе строения атома.	Объясняет природу электризации вещества на основе строения атома.
Не различает модели строения атома по свойствам его частиц.	Допускает ошибки, различая модели строения атома по свойствам его частиц.	Различает модели строения атома по свойствам его частиц, допуская неточности.	Различает модели строения атома по свойствам его частиц.
Решает качественные и количественные задачи на данную тему лишь с помощью учителя.	С трудом решает качественные и количественные задачи на данную тему.	Допускает неточности, решая качественные и количественные задачи на данную тему.	Решает качественные и количественные задачи на данную тему.

Урок 56: РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

Подстандарты	1.1.2. Составляет и решает простые задачи на тепловые и электромагнитные (электрические) явления. 1.1.4. Составляет и решает задачи на законы постоянного тока.
Цель урока	Решает простые качественные и количественные задачи на электрический ток.
Тип урока	Индуктивный.
Формы работы	Работа со всем классом, работа с парами, индивидуальная работа.
Методы работы	«Мозговой штурм», исследование, анализ, презентация, задание.
Межпредметная интеграция	Мат.-1.2.5, 4.2.1., 5.1.1., 2.1.2., Тех.-2.2.1., 2.2.2., Хим-4.1.1., 1.1.1., Инф.-2.2.3., 2.2.4., 3.2.1., 3.3.2., Лит.-2.2.1., П.ж.-1.1.1., 4.2.1.
Оборудование	Рабочие листы, листки для наблюдений, плакаты, компьютер, проектор, интерактивная доска («Mimio Studio» или «Promethean»).

Урок решения задач рекомендуется организовать в виде дискуссии. На уроке этого типа ученики высказывают свои мнения о предложенной задаче, обсуждают пути ее решения. Учитель при этом разъясняет условие задачи и помогает выбрать пути решения.

В сравнительных задачах можно воспользоваться диаграммой Венна, а в задачах типа обсуждения - концептуальными таблицами.

Для обеспечения развивающей роли задачи ученикам необходимо дать свободу при выборе методов решения. На уроке нет необходимости объяснять каждую задачу в отдельности - достаточно показать решение одной типовой задачи. Рекомендуется провести решение задач по следующим этапам.

Изучение условия задачи	
Условие задачи	Вопросы к условию задачи
Сила тока в нихромовом проводнике длиной 20 м и площадью поперечного сечения $0,8 \text{ мм}^2$ равна 0,4 А. Чему равно напряжение на концах проводника? $(\rho = 1,1 \frac{\text{Ом}\cdot\text{мм}^2}{\text{м}})$	1. Чему равна длина нихромового проводника? 2. Чему равна площадь поперечного сечения нихромового проводника? 3. Чему равна сила тока, прошедшего через нихромовый проводник?

		4. Чему равно напряжение на концах нихромового проводника?
Анализ задачи		
Вопросы по теме, к которой относится задача	1. Что называют напряжением? В каких единицах измеряется напряжение? 2. Что гласит закон Ома? В каких единицах измеряется сопротивление? 3. Что называют удельным сопротивлением? В каких единицах измеряется удельное сопротивление? 4. От чего зависит сопротивление проводника?	
Формула задачи	Сила тока на участке цепи прямо пропорциональна напряжению на концах проводника и обратно пропорциональна его сопротивлению: $I = \frac{U}{R}.$ Определим напряжение: $U = IR. \quad (1)$ $R = \rho \frac{l}{S}. \quad (2)$ Подставим (2) в выражение (1) и получим: $U = I \cdot \rho \frac{l}{S}.$	
Запись условия задачи, приведение в единую систему		
Дано $l = 20\text{м}$ $S = 0,8 \text{ мм}^2$ $\rho = 1,1 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ $I = 0,4\text{А}$ $U = ?$	Вывод единицы измерения $[U] = [I] \cdot [\rho] \cdot \frac{[l]}{[S]} = \text{А} \cdot \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}} \cdot \frac{\text{м}}{\text{мм}^2} = \text{А} \cdot \text{Ом} = \text{В}$	
Решение задачи		
Вычисляется напряжение на концах проводника: $U = 0,4 \cdot 1,1 \cdot \frac{20}{0,8} \text{ В} = 11 \text{ В}.$		
Ответ: 11 В.		

Домашнее задание:

1. Исправление ошибок и недочетов, выявленных при проверке рабочих листов.
2. Решить задачу 4.

Оценивание. Учитель для оценки степени достижения учебных целей на уроке может воспользоваться следующими критериями.

Критерии оценивания: решение задач

I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Решает простые качественные и количественные задачи на электрический ток лишь с помощью вопросов, заданных учителем.	С трудом решает простые качественные и количественные задачи на электрический ток.	В основном решает простые качественные и количественные задачи на электрический ток.	Решает простые качественные и количественные задачи на электрический ток.

Урок 9/ Тема: ИЗЛУЧЕНИЕ

Подстандарты	1.1.1. Комментирует тепловые и электромагнитные (электрические) явления и причины их возникновения. 2.1.1. Различает вещества по физическим свойствам .
Цель урока	• Разъясняет понятие «излучение» и приводит примеры его отличия от других видов теплопередачи. • Демонстрирует явление излучения на простых опытах и примерах из повседневной жизни.
Тип урока	Индуктивный.
Формы работы	Работа с классом, работа в группах, индивидуальная работа.
Методы работы	«Мозговой штурм», выведение понятия, разветвление, наблюдение, исследование, моделирование, рассказывая объяснять- слушая понять, презентация, задание.
Интеграция	Мат-2.1.2., 4.1.1, 5.1.1, , Тех.-1.1.1., Инф.-3.2.1., 3.3.2., Г.-1.2.1., 2.1.4. Лит.-2.2.1., П.-м-1.1.1., 4.2.1.
Оборудование	Рабочие листы, листки для наблюдения, плакаты, мел, теплоприемник (2 шт.), резиновый шланг, жидкостный манометр (2 шт.), ночник (2 шт.: 60 Вт и 100 Вт), подставка для штатива, компьютер, проектор, интерактивная доска («Mimio Studio» или «Promethean»).

Мотивация

Мотивация может быть осуществлена на основе материала из учебника. Отвечая на вопрос «Почему вагоны-рефрижаторы и авторефрижераторы окрашивают не в темные, а светлые тона?», учащиеся выдвигают свои предположения.

Исследовательский вопрос: Каким образом происходит передача энергии от Солнца Земле и другим планетам?

Проведение исследования

На данном этапе проводится исследование «Эксперимент с теплоприемниками». Исследование можно провести в группах или парах. Ученики знакомятся с прибором, называемым *теплоприемником* (в учебнике об этом дана подробная информация). Целью исследования является демонстрация ученикам теплообмена между телами и излучения. При проведении исследования в группах можно задать следующие вопросы:

I группа: - Почему при включенной лампе, подсоединенный к теплоприемнику, манометр с черной поверхностью показывает более высокое давление, чем подсоединенный к теплоприемнику манометр с белой поверхностью (**б и с**)?

II группа: - Как изменилось давление в манометре, когда заменили лампу на более мощную?

III группа: - Какой вывод можно сделать, основываясь на изменении показателей давления в манометре, если теплоприемник с черной поверхностью поместить рядом с лампой?

IV группа: - Каким способом и с какой скоростью передается тепло от лампы к теплоприемнику? Почему теплопередача происходит с большой скоростью?

Обмен мнениями и обсуждение

Группы должны обсудить вопросы, данные в учебнике на этапе «Обсудите результаты», и записать свои ответы в рабочие листы. При этом ученикам можно пользоваться картинками и схемами. Лидеры групп представляют проделанную работу. Происходит обмен информацией.

Примечание: на данном этапе урока учитель может воспользоваться методом карусели. До урока на больших чистых листах (ватмане) записываются вопросы, относящиеся к теме. Учитель раздает группам листы с различными вопросами. Участники группы отвечают на поставленные вопросы. Листы бумаги при помощи учителя перемещаются по кругу - от одной группы к другой. Как карусель листы совершают круг и возвращаются в свою группу. Учитель развешивает эти листы на доске, и группы приступают к обсуждению вопросов. Обмен информацией и обсуждение исследования можно провести по вопросам, приведенным в учебнике. Чтобы привлечь учеников к обсуждению, необходимо раскрыть им важность проводимого исследования, перечислить возможности применения в повседневной жизни и объяснить, что таким образом развиваются исследовательские способности. Учитель и представители групп могут задать выступающим следующие вопросы:

- Что такое вакуум?
- Каким способом передается тепловая энергия в вакууме?
- Что называют излучением?
- Чем излучение отличается от других видов теплопередачи?
- Какие волны осуществляют излучение?
- Что такое поглощение и отражение излучения?



Во время обсуждений группы для сравнения могут воспользоваться диаграммами Венна.

Отличительной особенностью данного вида теплопередачи является то, что перенос энергии осуществляется не частицами вещества, а электромагнитными волнами. Более подробно это будет изучаться в старших классах. Во время исследования ученики приходят к выводу, что оба (или несколько) тела, участвующие в теплообмене излучением, независимо друг от друга поглощают или излучают энергию: энергия передается от более нагретого тела к менее нагретому излучением. Исследование позволяет также выяснить, какие тела поглощают излучение лучше, а какие хуже. Это позволяет сформировать практические навыки использования зимой темной одежды, а летом светлой.

Дифференцированное обучение. Для активизации учащихся с низкими показателями обучения или с ограниченными физическими способностями можно облегчить это задание. Таким ученикам можно поручить записывать свои наблюдения во время исследования.

Обобщение и итог

На данном этапе урока ученики проводят обобщение и вместе делают выводы. Новый материал может быть преподнесен в виде интервью. Учитель:

- Каким образом передается тепловая энергия в вакууме?
- Что такое излучение?
- Приведите примеры на перенос энергии излучением и объясните их.
- Какие свойства отличают излучение от других видов теплопередачи?

- Приведите примеры естественных источников излучения и объясните их.
- Приведите примеры искусственных источников излучения и объясните их.
- Что такое излучение и поглощение лучей?
- Одежду какого цвета надо носить зимой и какого - летом? Почему?

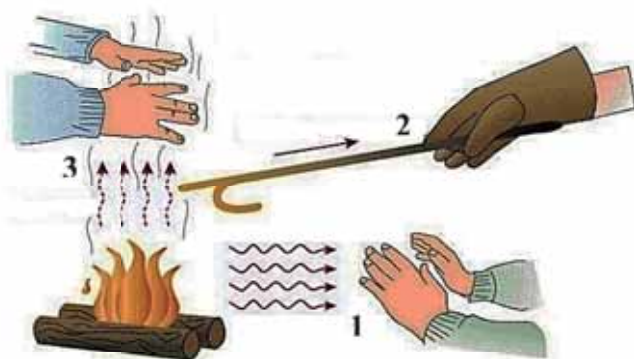
При этом учитель должен добиться правильного толкования термина «поглощение». Необходимо объяснить, что превращение энергии излучения во внутреннюю энергию мы называем поглощением. Ученики должны понять, что излучение - это один из видов передачи внутренней энергии одного тела другому.

Рекомендация: целесообразно сопровождать объяснение показом слайдов.

Творческое применение

Ученикам предлагается найти соответствие по рисункам, приведенным на рабочих листах:

- 1 – Излучение
- 2 – Теплопроводность
- 3 – Конвекция



Если в кабинете физики есть компьютер, проектор и «Mimio Studio» (доска «Prometeon»), то это задание можно подготовить заранее и выполнить на интерактивной доске, что повысит интерес учеников к уроку.

На этапе «Что вы узнали?» задание, данное учащимся, служит для самостоятельного обобщения полученных знаний. Учитель может изменить это задание по своему усмотрению.

В конце урока рабочие листы собираются и помещаются в портфолио учеников.

Оценивание. Задание, данное на этапе «Проверьте свои знания», позволяет самостоятельно обобщить знания, полученные учениками на уроке, и выявить слабые стороны усвоения материала. В зависимости от оставшегося времени учитель может задания, данные на этапе «Проверьте свои знания», выполнить в классе или задать на дом. Эти задания позволяют провести оценивание. В

качестве домашнего задания ученикам может быть поручено собрать информацию из Интернета о видах теплопередачи и написать эссе. Учитель для оценки степени достижения учебных целей на уроке может воспользоваться следующими критериями.

Критерии оценивания: комментарии, демонстрация

I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
С трудом комментирует понятие «излучение» и отличает его от других видов теплопередачи.	Комментирует понятие «излучение» и отличает его от других видов теплопередачи лишь с помощью учителя.	Частично комментирует понятие «излучение» и отличает его от других видов теплопередачи.	Подробно комментирует понятие «излучение» и отличает его от других видов теплопередачи.
С трудом демонстрирует явление излучения простыми опытами и примерами из повседневной жизни.	Демонстрирует явление излучения простыми опытами и примерами из повседневной жизни лишь с помощью учителя.	В основном демонстрирует явление излучения простыми опытами и примерами из повседневной жизни.	Широко демонстрирует явление излучения простыми опытами и примерами из повседневной жизни.

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Ümumi təhsilin fənn standartları. Bakı: «Mütərcim», 2012.
2. Cenni I.Stil, Kurtis S.Meredit və Çarlz Templ. Tənqidi təfəkkürün inkişaf etdirilməsi üsulları. II kitab. Bakı, Açıq Cəmiyyət İnstitutu – Yardım Fondu, Bakı:, 1999.
3. Cenni I.Stil, Kurtis S.Meredit və Çarlz Templ. Birgə təlim. V kitab. Bakı, Açıq Cəmiyyət İnstitutu – Yardım Fondu, 2000.
4. Fəal təlim. Təlimatçılar və müəllimlər üçün vəsait. Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyi, Təhsilin İnkişafı Mərkəzi, Bakı: 2003.
5. Fizikadan multimedia. I-IV CD. Bakı: Bakınəşr, 2007.
6. İnteraktiv təlim ensiklopediyası [mətn]. Müəllimlər üçün tədris vəsaiti/ tərcümə və redaktə K.R.Quliyeva. Müasir Təhsil və Tədrisə Yardım Mərkəzi. Bakı: 2010. 162 s.
7. Qəhrəmanov A.Ümumi orta təhsil səviyyəsinin yeni fənn kurikulumlarının tətbiqi üzrə təlim kursunun iştirakçıları üçün təlim materialı. Bakı, 2012.
8. Təhsil işçilərinin 2014-cü il sentyabr konfransları üçün tövsiyələr. Təhsil Problemləri İnstitutu. Bakı: Mütərcim, 2014.
9. Templ Ç., Meredith K., Stil C. Uşaqlar necə dərk edir? İlk prinsiplər. Açıq Cəmiyyət İnstitutu Yardım Fondu. Bakı:, 2000.
10. Templ Ç., Meredith K., Stil C. Tənqidi təfəkkürün gələcək inkişaf üsulları. Açıq Cəmiyyət İnstitutu Yardım Fondu. Bakı:, 2000.
11. Yeni təlim texnologiyaları və müasir dərs. Dərs vəsaiti/ Azərbaycan Respublikası Təhsil Problemləri İnstitutu, Azərbaycan Müəllimlər İnstitutu Mingəçevir filialı; tərt. A.H.Dəmirov; elmi red. N.R.Manafov.-Mingəçevir: Mingəçevir Poliqrafiya Müəssisəsi MMC, 2007. 124 s.
12. Yeni təhsil proqramlarının (kurikulumların) tətbiqi məsələləri. Təhsil Problemləri İnstitutu. Bakı:, Mütərcim, 2014.
13. Fizikadan nümayiş eksperimenti.1 cild. Mexanika, istilik. Müəllimlər üçün vəsait. Bakı: Maarif, 1976, 361 s.
14. Fen ve Teknoloji. Ders Kitabı. 10 sınıf. Ankara. 2010.
15. Fen ve Teknoloji. Öğretmen Kitabı. 8 sınıf. Ankara. 2010.
16. Gandhi, Jagdish. Education for Protection and Security: of the world's two billion children and generations yet to be born / J. Gandhi.- Luckhom: Global Classroom, Pvt. Ltd., 2010.- 260 p.- ingilis dilində
17. Murquzov M.İ., Abdurazaqov R.R., Allahverdiyev A.M., Cəlilova S.X. Fizika. Testlər. 7-8 ci siniflər üçün. Bakı:, Bakınəşr, 260 s.
18. Miclene T.H.Chi «Active-Constructive-Interactive: A Conceptual Framework for Differentiating Learning Activities» // Psychology in Education, Arizona State University Received 22 July 2008; received in revised form 11 November 2008; accepted 11 November 2008.
19. Колеченко А.К. Энциклопедия педагогических технологий: пособие для преподавателей. - СПб.: Каро, 2009, 367с.

20. Кошелева Н.В. Краткий обзор некоторых инновационных педагогических технологий в свете создания адаптивной школы: [разноуровневое и модульное обучение физике]/Н.В.Кошелева//Физика в школе.-2008.-№1.-С.14-17.
21. Перышкин А.В. Физика 8. Учебник. М.: Дрофа, 2013, 192 с.
22. Минькова Р.Д., Иванов А.И. Физика 8. Учебник. М.: АСТ, 2014, 239 с.
23. Селевко Г.К. Энциклопедия образовательных технологий: в 2т.: [в учебно-методическом пособии нового поколения представлены около 500 технологий обучения, воспитания и педагогические технологии на основе применения соврем. информац. средств]/ Г.К. Селевко: М.: НИИ школьных технологий, 2006. 816 с. (Серия «Энциклопедия образовательных технологий»).
24. Саан А. Веселые эксперименты для детей. Физика. Санкт-Петербург: Питер, 2012, 56 с.
25. Храмов Ю.А. Физики. Биографический справочник. М.: Наука, 1983. 400 с.
26. www.kurikulum.az/index.../kurikulumlar/.../pill.
27. www.kurikulum.az/.../kurikulumTam/fizika.pdf
28. <http://www.uchportal.ru/load/>
29. <http://www.deklaraciisqe.altervista.org/.../fizika...ass.html>
30. <https://www.youtube.com/watch?v=fpohWDwo3Do>,
31. <https://www.youtube.com/watch?v=1urbM5IUlcE>
32. <http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/a127a253-6d4f-431c-9d9e-ce 1f86260293 / 78872/?interface=pupil>

BURAXILIŞ MƏLUMATLARI

Fizika – 8

Ümumtəhsil məktəblərinin 8-ci sinfi üçün

Fizika fənni üzrə dərsləyin metodik vəsaiti

rus dilində

Tərtibçi heyət:

Müəlliflər:

Mirzəli İsmayıl oğlu Murquzov
Rasim Rəşid oğlu Abdurazaqov
Rövşən Mirzə oğlu Əliyev
Dilbər Zirək qızı Əliyeva

Nəşriyyat redaktoru

Texniki redaktor

Dizayner

Korrektor

Kəmalə Abbasova

Zeynal İsayev

Taleh Məlikov

Olqa Kotova

© Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyi (qarif nömrəsi: 2019-117)

Müəlliflik hüquqları qorunur. Xüsusi icazə olmadan bu nəşri və yaxud onun hər hansı hissəsini yenidən çap etdirmək, surətini çıxarmaq, elektron informasiya vasitələri ilə yaymaq qanuna ziddir.

Hesab-nəşriyyat həcmi 11,3. Fiziki çap vərəqi 12,5. Səhifə sayı 200.

Kağız formatı 70x100 1/16. Tiraj 654. Pulsuz. Bakı – 2019

“Şərq-Qərb” mətbəəsində çap olunmuşdur.

Bakı, AZ 1123, Aşıq Ələsgər küç. 17

Pulsuz