К. Суяров, З. Сангирова,
К. Расулов, И. Раупов, Б. Абдуллаев

Физика 7

Методическое пособие для учителя

Рекомендован к изданию Министерством народного образования Республики Узбекистан

Новое издание



Ташкент
2022

скачано с сайта www.idum.uz

УДК 53(075.3)
ББК 22.3уа72
Ф 58

Ф 58 **Физика 7** [текст] : методическое пособие для учителей / К.Т. Суяров [и другие] . – Ташкент: Республиканский центр образования, 2022. – 192 стр.

ISBN 978-9943-8354-4-3

УДК 53(075.3)
ББК 22.3уа72

Рецензенты:

1. М. Дустмуродов	– доцент кафедры «Методика преподавания физики и астрономии» Чирчикского государственного педагогического университета, доктор философии (PhD) по педагогике.
2. Ш.Аширов	– заведующий кафедрой «Физика» Гулистанского государственного университета, кандидат педагогических наук, доцент.
3. М. Бобоев	– учитель физики высшей категории школы № 44 Жондорского района Бухарской области.
4. Н. Матёкубова	– учитель физики высшей категории школы № 15 Ургенчского района Хорезмской области.

Издано за счёт средств Республиканского целевого книжного фонда.
Оригинальный макет и концепция дизайна разработаны Республиканским центром образования.

ISBN: 978-9943-8354-4-3

© Республиканский центр образования, 2022

скачано с сайта www.idum.uz

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение **5**

ГЛАВА I. СВЕДЕНИЯ О МЕХАНИЧЕСКОМ ДВИЖЕНИИ

Тема 1. Роль среднеазиатских учёных в истории развития физики 7
Тема 2. Учёные-физики – создатели научной школы физики в Узбекистане 10
Тема 3. Физические величины. Международная система единиц (СИ) 12
Тема 4. Методы исследования в физике 14
Тема 5. Скалярные и векторные величины 17
Тема 6. Решение задач 19
Тема 7. Механическое движение 21
Тема 8. Основные понятия кинематики 23
Тема 9. Скорость и путь прямолинейного равномерного движения 25
Тема 10. Решение задач 28
Тема 11. Неравномерное движение 31
Тема 12. Лабораторная работа. *Определение средней скорости при неравномерном движении* 33
Тема 13. Решение задач 35
Тема 14. Движение по окружности 37
Тема 15. Решение задач 39

ГЛАВА II. СИЛЫ В ПРИРОДЕ. ЭНЕРГИЯ

Тема 16. Масса. Единицы массы 41
Тема 17. Плотность. Единицы плотности 44
Тема 18. Лабораторная работа. *Определение плотности тел различной формы* 47
Тема 19. Взаимодействие тел. Сила 49
Тема 20. Давление. Единицы давления 52
Тема 21. Решение задач 55
Тема 22. Передача давления жидкостями и газами 58
Тема 23. Давление жидкости 61
Тема 24. Решение задач 63
Тема 25. Атмосферное давление 65
Тема 26. Механическая работа 68
Тема 27. Виды механической энергии 70
Тема 28. Решение задач 73
Тема 29. Механическая мощность. Единицы мощности 75
Тема 30. Решение задач 78

ГЛАВА III. ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ

Тема 31. Внутренняя энергия 80
Тема 32. Количество теплоты 83
Тема 33. Решение задач 86
Тема 34. Практическая работа. *Наблюдение теплообмена при смешивании воды разной температуры* 89

скачано с сайта www.idum.uz

Тема 35. Удельная теплота сгорания топлива 91
Тема 36. Парообразование и конденсация. Кипение 94
Тема 37. Плавление и отвердевание твёрдых тел 97
Тема 38. Решение задач 100

ГЛАВА IV. ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

Тема 39. Электризация тел 103
Тема 40. Электрический заряд 105
Тема 41. Электроскоп и электрометр 108
Тема 42. Электрические проводники и диэлектрики 110
Тема 43. Взаимодействие заряженных тел 113
Тема 44. Распределение электрических зарядов 115
Тема 45. Электрические явления в природе 117
Тема 46. Электрический ток 119
Тема 47. Источники тока 122
Тема 48. Электрическое напряжение и его измерение 125
Тема 49. Сила тока 128
Тема 50. Решение задач 130
Тема 51. Лабораторная работа. *Измерение силы тока и напряжения* 132
Тема 52. Электрическое сопротивление 134
Тема 53. Резисторы. Реостаты 137
Тема 54. Закон Ома для участка цепи 140
Тема 55. Решение задач 142
Тема 56. Практическое занятие. *Регулирование силы тока при помощи реостата* 145
Тема 57. Лабораторная работа. *Изучение закона Ома* 147

Глава V. Оптика

Тема 58. Прямолинейное распространение света 149
Тема 59. Солнечное и лунное затмения 151
Тема 60. Отражение и преломление света 153
Тема 61. Линзы 155
Тема 62. Практическое занятие. *Изучение отражения света* 158

ВВЕДЕНИЕ

Социальные, экономические, политические и культурные изменения, связанные с научно - техническим развитием, внедрением инновационных технологий, в условиях глобализации во всех сферах формируется сильная конкурентная среда, а в свою очередь, к сфере образования предъявляются новые требования. В результате исследований, проводимых в сфере образования в нашей стране, разрабатываются современные формы обучения на всех этапах непрерывного образования за счет использования персональных образовательных технологий. Сегодня комплексные реформы в сфере образования в нашей стране требуют от будущих специалистов уметь применять не только теоретические знания и умения в своей повседневной деятельности, исследовательском, творческом и критическом мышлении, но и анализировать практические результаты и корректировать их, делать выводы при формировании умений.

При обучении учащихся естественным наукам, а именно физике, помимо развития исследовательского, творческого и критического мышления, необходимо обратить внимание на формирование компетенции научного сознания, практической, коммуникативной, саморазвивающей, информационной, социально-эмоциональной и личностной компетенций.

В целях формирования и развития естественнонаучной грамотности и практической компетенции учащихся в изучении физики была выбрана спиральная форма обучения. Основные понятия о физических явлениях даются в 1- 6 классах в рамках естественных наук, а в 7- 11 классах современные знания разворачиваются в виде спирали от простого к сложному и изучаются в рамках естественных наук.

Сегодня необходимо сосредоточиться на укреплении междисциплинарной связи и практического подхода в обучении учащихся на международном уровне на основе требований STEAM. STEAM – образование в области естественных и экономических наук; знания, умения и навыки, приобретаемые учащимися, связаны с повседневной жизнью и направлены на развитие интереса при создании новшеств.

Данное пособие предназначено для учителей физики и охватывает все темы, рассматриваемые в учебнике физики для 7- го класса. Методическое пособие состоит из « Введения» и следующих глав: «Сведения о механическом движении , «Энергия в природе. Энергия», «Тепловые явления», «Электричество» и «Оптика».

Для реализации процесса урока в необходимой последовательности даны разработки для каждого урока. Каждый урок включает в себя инструкции с целями, образовательными ресурсами и используемыми инновационными методами. Параллельно была разработана карта под названием «Ожидаемые результаты». При этом все понятия, величины, законы, формулы и сведения, которые учащиеся должны усвоить в процессе изучения

предмета, делятся на три уровня. Это окончательные подрезультаты (физические знания и понятия, которыми должны владеть все учащиеся класса). Например, на примере темы «Масса тела», все учащиеся узнают о массе, единицах массы, единицах, используемых при измерении массы (например, граммы, центнеры,тонны); знают о приборах, измеряющих массу (т.е. весы и их виды); окончательные подрезультаты (большинство учащихся класса должны уметь решать средние задачи по теме, также уметь правильно пользоваться измерительными приборами в повседневной жизни); окончательные подрезультаты (некоторые учащиеся в классе разъясняют физические свойства массы, например, масса является мерой инерции, знают, что масса образует гравитационное поле).

Кроме того, каждый урок состоит из следующих этапов:

I этап. Актуализация знаний и стимулирование (мотивация)

На этом этапе освещается вопрос активизации и мотивации учащихся к новой теме.

II этап. Приобретение и изучение новых знаний. Окончательные подрезультаты (A).

Здесь предоставляется информация по новой теме.

III этап. Изучение новых знаний. Окончательные подрезультаты (B).

На этом этапе внимание уделяется практическому применению полученных знаний по новой теме.

IV этап. Применение новых знаний и навыков. Окончательные подрезультаты (C).

На этом этапе внимание уделяется практическому применению навыков, полученных знаний по новой теме.

V этап. Рефлексия.

На этом этапе дается оценка уровня усвоения знаний, навыков и компетенций по пройденной теме.

VI этап. Домашнее задание.

Учащимся дается задание для самостоятельного выполнения.

Методическое пособие представляет собой технологический процесс обучения в связи с применением современных технологий, планированием уроков, что позволяет развивать научную грамотность и практические компетенции, которые необходимо приобрести учащимся, как указано в Национальной учебной программе общего среднего образования. Поскольку физика является наукой, основанной на экспериментах, предметы обогащаются практическими задачами и экспериментами, которые способствуют развитию практической компетенции учащихся. Лабораторные работы представлены в виде отдельных тем.

В пособии показаны способы применения дидактических раздаточных материалов и современных технологий в освещении тем. Учителя могут использовать это методическое пособие для эффективной организации уроков с творческим подходом.

РОЛЬ СРЕДНЕАЗИАТСКИХ УЧЁНЫХ В ИСТОРИИ РАЗВИТИЯ ФИЗИКИ

ТЕМА 1

Цели урока: изучить вклад учёных Средней Азии, показывающий важность науки физики в развитии общества.

Образовательные ресурсы: учебник; раздаточный материал; портреты учёных Средней Азии; презентация, подготовленная учителем; видеоролик.

Инновационные методы: устный опрос, «мозговой штурм», самостоятельная работа, работа в малых группах.

Ожидаемые результаты

	Окончательные подрезультаты Все учащиеся...	Окончательные подрезультаты Большинство учащихся...	Окончательные подрезультаты Некоторые учащиеся...
А	Знают о вкладе учёных Средней Азии в развитие общества.	Объясняют вклад учёных Средней Азии в развитие общества.	Объясняют на примерах значение физики в развитии общества.

ПЛАН УРОКА

I этап. Актуализация знаний и стимулирование (мотивация)

Обсуждение в малых группах.

1. Кого из мыслителей Средней Азии вы знаете?
2. Каков их вклад в развитие науки?

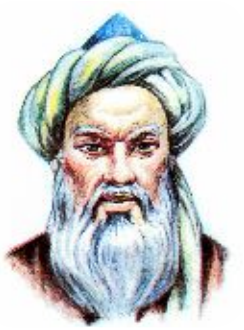
II этап. Приобретение и изучение новых знаний. Окончательные подрезультаты (А)

Всему классу задается вопрос: «Почему необходимо изучать физику?» Учащимся рассказывают о развитии науки и техники сегодня, например, о созданных человеком электростанциях, вырабатывающих электроэнергию; электрических лампах; самолётах; устройствах мобильной связи; суднах, передвигающихся по воде и над водой; различных транспортных средствах и т.д. Следует отметить, что роль физики в создании всего этого очень велика.

Слово «физика» происходит от греческого слова Φύσις – physics, что означает «природа». Физика – наука о природе. Это слово в науку ввёл греческий мыслитель Аристотель.

Физика как наука начала развиваться ещё в древности, ученые всего мира внесли огромный вклад в ее развитие. Велика заслуга и учёных Средней Азии, внесших свой вклад в развитие физики.

Абу Абдулла Мухаммад ибн Муса аль-Хорезми (783-850 гг.)



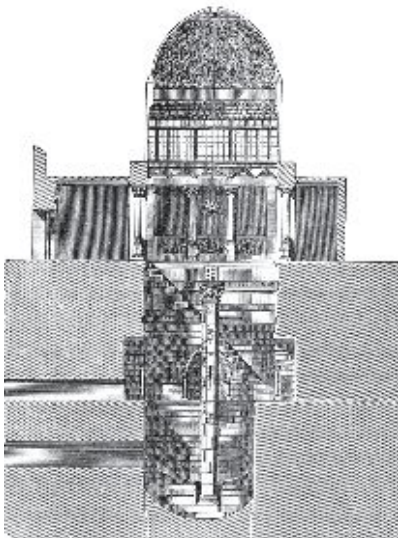
Аль-Хорезми известен в Европе как Хорезми. Он изучал хорезмийскую астрономию и написал знаменитую астрологическую таблицу Зидж. Его таблица «Zij» – первая работа по средневековой астрономии, состоящая из 37 глав и 116 таблиц. Она содержит информацию о различных календарях, хронологию (учение о последовательности событий) движения Солнца, Луны, планет, созвездий и т.д.

скачано с сайта www.idum.uz



Ахмад аль-Фергани (798-865 гг.)

Аль-Фергани внёс достойный вклад в развитие астрономии, математики и географии. Будучи родом из Ферганы, аль-Фергани трудился в Багдаде. Он разработал прибор для измерения уровня воды (нилометр) и установил его на острове Равзо близ Каира, а именно на реке Нил. Созданный им нилометр не потерял своего значения и по сей день. Труды Фергани ещё при жизни были высоко оценены восточными учёными.



В XVI веке союз астрономов Западной Европы в честь аль-Фергани назвал один из кратеров на Луне «Альфраганусом».



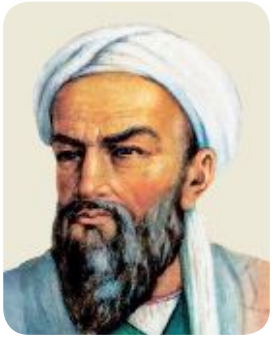
Абу Наср Фараби (873-950 гг.)

Фараби родился в древнем городе Отрар (Фороб) на реке Сырдарья. Фараби – учёный-энциклопедист, оставивший неизгладимый след в науке.

Научные интересы Фараби включают в себя физику, химию, медицину и биологию.

Учёный объяснил естественную связь между небесными телами и земными событиями, образование облаков и дождя, а также лунное затмение. Он написал книгу по физике «Книга о методах физики».

Как можно создавать музыкальные мелодии, воздействующие на психику людей и исцеляющие ее? Учёный открыл теорию происхождения звуков, математические принципы мелодической гармонии, с доказательствами объяснил ритмичную основу восточной музыки и сам создал музыкальные инструменты, издающие приятные мелодии.



Абу Райхан ибн Ахмад Беруни (973-1048 гг.)

Беруни родился в 973 году в древней столице Хорезма Киёте (ныне Республика Каракалпакстан, город Беруни). С детства он проявлял большой интерес к науке.

Исследования Беруни и изыскания в области физики посвящены механике, минералогии, теплоте, свету, электричеству, магнетизму и акустике.

Как отделить частицы железа от частиц золота, смешанных с песком? Беруни изучал «чудесные свойства» драгоценных камней и некоторых полезных ископаемых на земле. Он обнаружил, что на Земле есть природный магнит и назвал его «оханрабо» – «притягивающий железо».

Беруни называл световой луч «пучком материальных частиц». Также он объяснил явления отражения и преломления света.

Абу Али ибн Сино (980-1037 гг.)



Абу Али ибн Сино – один из учёных-энциклопедистов Средней Азии, занимающий особое место в развитии мировой науки. Родился в древнем селении Афшана близ Бухары.

Абу Али ибн Сино проводил исследования во многих областях, таких как астрономия, математика, философия, физика, химия, медицина и музыка.

Интересуясь механикой, он объяснил принцип инерции. Ввёл понятие «Каср и майл» (подготовка к движению). Ибн Сино объяснил, что тело может двигаться непрерывно, если нет каких-либо препятствий.



Как правильно поставить диагноз заболевшему человеку и каким способом его лечить? Ибн Сино изучал внутренние органы человека, болезни и их причины, определял влияние лекарственных растений на организм человека. Труды учёного переведены и на другие языки мира.

Мирзо Улугбек (1394-1449 гг.)

Мирзо Улугбек – мыслитель Средней Азии, великий астроном и математик, известный ученый своего времени.

Как можно изучить звезды, их расположение и определить высоту?

Для изучения небесных тел Мирзо Улугбек построил обсерваторию на холме Кухак в Самарканде. Под его руководством была создана таблица звёзд Курагоний – «Зиджи Курагоний». В этой книге указаны точные координаты 1018 звёзд.

III этап. Изучение новых знаний. Окончательные подрезультаты (B)

1. Какие области изучает физика?

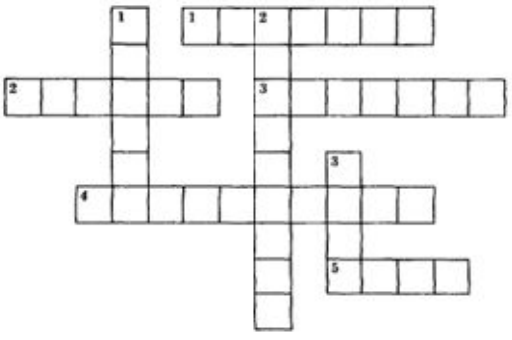
2. К каким физическим явлениям относятся приведенные примеры: катящийся шар, таяние снега, появление радуги, горение лампы, тиканье часов, шум воды водопада, рассвет, движение автомобиля, подъем груза электромагнитом, раскат молнии?

IV этап. Применение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (C)

Работа в группах. Написать небольшой текст об учёных Средней Азии (30 слов).

V этап. Рефлексия

Группам предлагается кроссворд по теме.



По горизонтали: *1. Изменение в природе. 2. Наука о природе. 3. Все, что существует во Вселенной. 4. Древнегреческий ученый, в сочинениях которого впервые появилось слово «физика». 5. Источник знаний.*

По вертикали: *1. Устройство, с помощью которого измеряют физическую величину. 2. Русский ученый, издавший в России первый учебник физики. 3. Любой предмет, изучаемый в физике.*

VI этап. Домашнее задание

О каких учёных мира, внесших вклад в развитие физики, вы знаете? Найти информацию, используя интернет-ресурсы.



Тема 2

УЧЁНЫЕ-ФИЗИКИ – СОЗДАТЕЛИ НАУЧНОЙ ШКОЛЫ ФИЗИКИ В УЗБЕКИСТАНЕ

Цели урока: ознакомиться с работами учёных, внесших вклад в развитие физики в Узбекистане.

Образовательные ресурсы: учебник; раздаточный материал; портреты учёных; презентация, подготовленная учителем; видеоролик.

Инновационные методы: устный опрос, «мозговой штурм», самостоятельная работа, работа в малых группах.

Ожидаемые результаты

	Окончательные подрезультаты Все учащиеся...	Окончательные подрезультаты Большинство учащихся...	Окончательные подрезультаты Некоторые учащиеся...
А	Знают о вкладе учёных в развитие физики в Узбекистане.	Умеют объяснить на примерах значение физики в развитии общества.	Приводят примеры о вкладе учёных в развитие физики в Узбекистане.

ПЛАН УРОКА:

I этап. Актуализация знаний и стимулирование (мотивация)

Кого из известных зарубежных физиков вы знаете? А из узбекских учёных?

II этап. Приобретение и изучение новых знаний. Окончательные подрезультаты (А)

На уроке должны сформироваться следующие умения: воображение, независимое мышление, креативность, критическое мышление, практические навыки, достижение результатов, оценка ошибок.

Знакомство учащихся с работами учёных, внесших вклад в развитие физики в Узбекистане.

Содик Азимов – учёный-физик, академик АН РУз, заслуженный деятель науки РУз, лауреат Государственной премии РУз.

С. Азимов является одним из учёных, разработавших направления ядерной физики, физики высоких энергий.

Помимо разработки экологически чистых источников энергии, учёный выступил с инициативой создания Большой Солнечной печи. В 1988 году под руководством С. Азимова на инновационной строительной площадке в Ташкентской области (Паркентский район) была запущена Большая Солнечная печь.





Содик Азимов
(1914–1988)



Акбар Отаходжаев
(1926–1994)



Убай Орифов
(1909–1976)



Мухтор Саидов
(1930–2020)

III этап. Изучение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (В)

Отмечается вклад узбекских учёных в развитие страны, показ видеоролика о научно-производственном объединении «Физика-Солнце» АН Узбекистана (Об институте материаловедения).

Дается информация об академиках АН РУз, таких как Акбар Отаходжаев, Убай Орифов, Мухтор Саидов, Пулат Хабибуллаев, Бекзод Юлдашев, Кадыр Гулямов, Бобомурат Ахмедов, Облокул Кувандиков и других учёных.



Пулат Хабибуллаев
(1936–2010)

IV этап. Применение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (А)

Работа в группах.

На обсуждение выносятся следующие вопросы:

Что вы узнали о научно-производственном объединении «Физика-Солнце» АН Узбекистана (Об институте материаловедения)?

Что вы узнали о Большой Солнечной печи?



Бекзод Юлдашев
(1945)

V этап. Рефлексия

Какая сфера деятельности учёных вас заинтересовала больше всего? Почему?

С работами каких учёных Узбекистана вы знакомы?

VI этап. Домашнее задание

Фамилия и имя какого узбекского учёного-физика фигурируют в журнале «Who is who», издаваемом в Америке?

Ответ: академик Пулат Кыргызбоевич Хабибуллаев.



Кадыр Гулямов
(1945)



Тема **3**

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ. МЕЖДУНАРОДНАЯ СИСТЕМА ЕДИНИЦ (СИ)

Цели урока: предоставление учащимся понятий о физических величинах и их измерениях; узнать об основных физических величинах, входящих в Международную систему СИ; уметь различать прямое и косвенное измерения физических величин; научить переводить единицы измерения физических величин из одной системы в другую; сформировать навыки применения физических величин и их единиц измерения на практике.

Образовательные ресурсы: учебник; раздаточный материал; таблица с основными физическими величинами и их единицами измерения; презентация, подготовленная учителем; видеоролик.

Инновационные методы: проблемная ситуация, проблемный вопрос, работа в малых группах, исследование.

Ожидаемые результаты

	Окончательные подрезультаты Все учащиеся...	**Окончательные подрезультаты Большинство учащихся...**	**Окончательные подрезультаты Некоторые учащиеся...**
A	Знают физические величины и их единицы измерения.	Приводят примеры физических величин и их единиц измерения, объясняя на примерах.	Знают физические величины, входящие в Международную систему СИ, и их единицы измерения.
B	Различают прямое и косвенное измерения физических величин.	Приводят примеры прямого и косвенного измерения физических величин.	Умеют применить на практике знания физических величин, их единиц измерения и использовать измерительные приборы.
C	Умеют использовать простые измерительные приборы в быту и технике.	Объясняют физические величины, их единицы измерения и применение измерительных приборов на практике.	Выдвигают свои идеи о создании простейших измерительных проборов, объясняя их действие.

ПЛАН УРОКА:

I этап. Актуализация знаний и стимулирование (мотивация)

На обсуждение учащимся в малых группах выносятся следующие вопросы:

1. Выберите из нижеприведенных примеров физические величины:
длина, Ньютон, система координат, килограмм, время, секунда, секундомер, масса.
2. Из данных слов выберите единицы измерения: длина, Ньютон, система координат, килограмм, время, секунда, секундомер, масса.
3. Перечислите известные вам измерительные приборы.

II этап. Приобретение и изучение новых знаний. Окончательные подрезультаты (A)

Учащимся предоставляется информация о физических величинах: величины, количественно характеризующие физические свойства объектов и явлений, взаимодействия и движения, называются физическими величинами.

Вопрос. Из нижеприведенных примеров выберите физические величины: расстояние, объём, тело отсчета, сила, координатная ось, сантиметр, часы, секунда, траектория.

Ответ: расстояние, объем, сила, траектория.

Измерения физических величин делятся на прямые и косвенные.

Прямое измерение – это непосредственное измерение и определение числового значения физических величин с помощью измерительных приборов.

Приведите примеры прямого измерения физических величин.

Ответ: прямым измерением можно измерить следующие физические величины – длину, время, массу, скорость, путь и т.д.

Косвенное измерение – это измерение, при котором можно определить значение величины на основании формул.

Что из приведенного можно определить косвенным измерением: работу, энергию, температуру, плотность вещества, массу, время?

Ответ: работу, энергию, плотность.

Можно ли путем прямого измерения определить расстояние от Земли до Луны? Обоснуйте свой ответ.

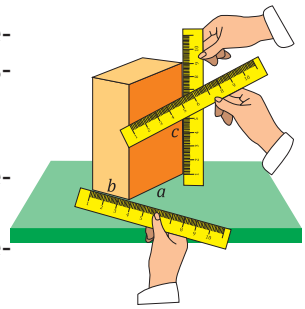


Рис. 3.1

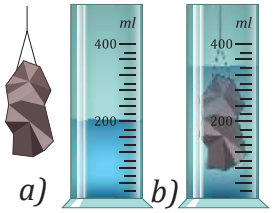


Рис. 3.2

III этап. Изучение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (B)

Учитель с учащимися организовывает выполнение демонстрационных измерений.

Практическая работа 1. Измерение линейных размеров бруска при помощи линейки (рис.3.1).

Практическая работа 2. Определение объёма тела неправильной геометрической формы при помощи мензурки (рис.3.2).

Обсуждение в малых группах.

Задание для 1 группы: Измерьте линейные размеры (длину, ширину и толщину) учебника «Физика». Определите площадь обложки по формуле $S = a \cdot b$ и объем учебника по формуле $V = a \cdot b \cdot c$.

Задание для 2 группы: Определите при помощи линейки площадь вашей парты.

IV этап. Применение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (C)

Работа в группах. Рекомендуется провести практическую работу в малых группах (развивать творческое мышление, давая учащимся задания, направленные на малые исследования).

1) Определить толщину страницы учебника при помощи линейки. 2) Выполнить задание, указанное на рис.1.5. 3) Выполнить задание, указанное на рис.1.6.

Учащимся предлагается ответить на следующие вопросы:

С какими физическими величинами вы ознакомились?

Какие виды измерения вы изучили на уроке?

В чем необходимость знания физических величин и их единиц измерения?

Почему мы редко применяем такие единицы измерения длины, как шаг, миля?

V этап. Рефлексия

Распределите следующие термины в данную таблицу: длина, секунда, масштабная линейка, миля, локоть, ширина, циркуль, транспортир, звук, путь, квадратный метр.

Физические величины	Единицы измерения	Измерительные приборы

VI этап. Домашнее задание

Написать ответы на «Обобщающие вопросы» на стр.15 учебника. Заполнить таблицу практического задания № 4 на стр.16.



Тема 4

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ В ФИЗИКЕ

Цели урока: предоставление учащимся понятий о методах научного исследования, таких как наблюдение, опыт, гипотеза, теория.

Образовательные ресурсы: учебник, раздаточный материал, презентации учителя, видеоролик.

Инновационные методы: проблемная ситуация, проблемный вопрос, работа в малых группах, исследование.

Ожидаемые результаты

	Окончательные подрезультаты Все учащиеся...	**Окончательные подрезультаты Большинство учащихся...**	**Окончательные подрезультаты Некоторые учащиеся...**
A	Имеют представление о научных исследованиях.	Понимают цель научного исследования.	Объясняют на примерах из реальной жизни, как проводятся научные исследования.
B	Дают определение наблюдению, опыту, гипотезе и теории.	Приводят примеры наблюдений, опытов, гипотез и теорий.	Умеют применить исследовательские методы к простым проблемным ситуациям.
C	Умеют приводить примеры наблюдений, опытов, гипотез и теорий.	Умеют объяснить применение наблюдений, опытов, гипотез и теорий.	Создают простые модели, требующие применения исследовательских методов.

ПЛАН УРОКА:

I этап. Актуализация знаний и стимулирование (мотивация)

На обсуждение учащихся в малых группах выносятся следующие вопросы:

1. Как узнать, движется ли Луна или облака по небу?
2. Вы наблюдали процесс отвердевания воды. Как определить, при какой температуре она замерзает?

II этап. Приобретение и изучение новых знаний. Окончательные подрезультаты (A)



Очень часто мы наблюдаем за различными явлениями и процессами, происходящими вокруг нас. Не понимая природу возникновения многих явлений, мы задаёмся вопросом: «Почему?»

Чтобы получить ответы на вопросы, мы продолжаем вести наблюдения за явлениями.

Изучение природных явлений и процессов без всякого воздействия на них называют наблюдением.

Фиксируя результаты наблюдений (собирая доказательства), можно заметить сходство между похожими явлениями. В нашем мозгу возникает новая мысль, то есть появляется научное предположение, что протекание этих явлений подчиняется какой-то закономерности.

Гипотеза – это научное предположение о существовании определённых закономерностей при наблюдении за явлениями и процессами.

Например, вследствие наблюдения за движением листа, падающего с ветки дерева, карандаша или ручки, выпавших из наших рук, вы выдвигаете научное предположение (гипотезу) о том, что все тела при падении направлены к Земле.

Это предположение ещё не является определенным выводом или законом. Чтобы проверить достоверность научного предположения, проводятся опыты.

Опыт – это искусственное воспроизведение естественных процессов в лаборатории с целью проверки научных предположений.

Чтобы проверить, что все тела всегда движутся при падении к Земле, вы пытаетесь сбрасывать различные тела с определенной высоты. В результате вы подтверждаете свое научное предположение, то есть доказываете правильность этой теории на опыте. Проводя опыт, вы приобретаете новые знания. Также с помощью опытов проверяется правильность теоретических знаний, то есть верны они или неверны. На основании опытов выводятся новые законы.

Научные эксперименты всегда целенаправленны. Например, итальянский учёный Галилео Галилей, чтобы изучить падение тел, бросал шары различной массы с наклонной башни в г. Пизе (рис. 4.1), сравнивая время падения тел. В результате этих опытов он открыл закон падения тел.

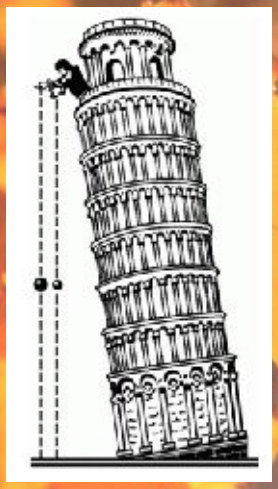


Рис. 4.1

Физический закон – это описание соотношений между явлениями, проявляющихся при определённых условиях в эксперименте.

Значит, все перечисленные действия (наблюдение, сбор доказательств, опыты и вывод законов) называются научными методами. Методы научного познания схематически изображены на рис.4.2.



Рис. 4.2

Многие природные явления протекают независимо от нас, например, солнечное и лунное затмения, ветер, образование облаков, снег или дождь, потепление или охлаждение воздуха. Специалисты различных сфер изучают природные явления с помощью измерительных приборов, делая предварительные предположения.. Например, мы можем предсказать погодные изменения за несколько дней вперед, благодаря информации, предоставленной сотрудниками метеоцентра или через сеть Интернет. Прогноз погоды имеет важное значение при полетах самолетов и плавании судов.

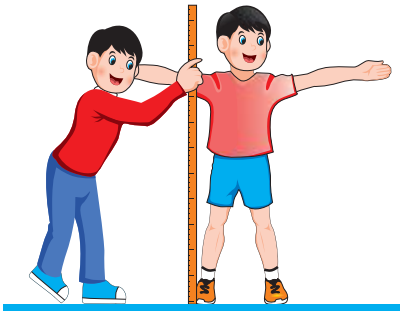




III этап. Изучение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (В)

Формирование у учащихся компетенции работы с информацией и компетенции научной грамотности.

1. Каким образом человек получает знания о своём существовании?
2. Приведите примеры природных явлений, протекающих независимо от нас. Попробуйте объяснить их происхождение.
3. Какие физические явления вы наблюдали?
4. Проводили ли вы самостоятельно какие-нибудь опыты?
5. Какие измерения вы можете провести самостоятельно?



a)



b)

Рис. 4.3

IV этап. Применение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (С)

Работа в группах. Рекомендуется провести практическую работу в малых группах (развивать творческое мышление, давая учащимся задания, направленные на малые исследования).

Практическое задание (1, 2)

Разделите на две группы все имеющиеся у вас дома измерительные приборы:

а) цифровые: пылесос, фен, кондиционер,…

б) шкаловые: мензурка, измерительная лента,…

Великий итальянский художник Леонардо да Винчи говорил, что рост человека равен длине рук. Проверьте правильность этого высказывания.

1) Измерьте свой рост с помощью угольника или метра (рис. 4.3-a);

2) Раскинув обе руки горизонтально, измерьте расстояние между кончиками пальцев (рис. 4.3-b);

3) Сравните оба измерения и запишите выводы.

Важные выводы по пройденной теме.

1. Существуют следующие методы научного познания: наблюдение, опыт, гипотеза, теория.

2. Гипотеза – это научное предположение.

3. Для проверки научного предположения проводятся опыты.

4. Теоретические знания проверяются на опытах.

V этап. Рефлексия

- О каких методах научного познания вы узнали?
- Укажите разницу между наблюдением и опытом.
- В чем необходимость проведения опыта?
- Укажите разницу между гипотезой и физическим законом.

VI этап. Домашнее задание

Изучить тему. Выполнить практические задания 3, 4, 5.







Тема 5

СКАЛЯРНЫЕ И ВЕКТОРНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ



Цели урока: предоставление учащимся понятий о скалярных и векторных величинах, их определение и выражение, научить строить чертежи по сложению и вычитанию векторных величин, а также выполнять над ними действия.

Образовательные ресурсы: учебник, раздаточный материал, презентации учителя.

Инновационные методы: проблемная ситуация, проблемный вопрос, работа в малых группах, исследование.

Ожидаемые результаты

	Окончательные подрезультаты Все учащиеся...	Окончательные подрезультаты Большинство учащихся...	Окончательные подрезультаты Некоторые учащиеся...
A	Знают, что все физические величины делятся на две группы.	Различают векторное выражение векторной величины от его модуля.	Объясняют на примерах, применяя векторные и скалярные величины.
B	Отличают векторные величины от скалярных.	Выражают на чертеже векторные величины.	Умеют применить на практике сложение и вычитание векторных величин.
C	Знают разницу при выражении этих величин.	Самостоятельно применяют на практике действия над векторными величинами.	Создают модели простых явлений и процессов, включающие скалярные и векторные величины.

ПЛАН УРОКА:

I этап. Актуализация знаний и стимулирование (мотивация)

Вопрос на обсуждение в малых группах. Какое из нижеприведенных действий в вашем воображении наводит на мысль, что оно имеет направление: сидеть, бежать, лететь, наклоняться, таять?

II этап. Приобретение и изучение новых знаний. Окончательные подрезультаты (A)

При изучении физики и математики необходимо работать с двумя видами величин: величинами, определяемыми своим числовым значением, и величинами, имеющими направление и числовое значение. Поэтому все физические величины делятся на два вида. **Скалярными величинами** называются такие величины, которые выражаются только числовым значением. К ним относятся такие величины как длина, время, масса, площадь, объём, давление, высота и т.д. Скалярные величины обозначаются следующим образом: l (длина), t (время), m (масса), S (площадь), V (объём), s (путь).

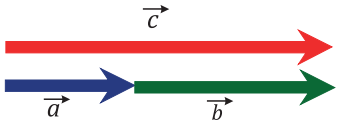


Рис. 5.1

Векторные величины – это величины, определяемые как числовым значением, так и направлением. Примерами векторных величин являются скорость, ускорение, сила, импульс.

Существует два способа выражения векторных величин:

а) **векторное выражение** $\vec{v}$ (*скорость*), $\vec{a}$ (*ускорение*), $\vec{F}$ (*сила*), $\vec{s}$ (*перемещение*) и т.д. Они обычно применяются при построении чертежей (диаграмм) и при векторном представлении формул;

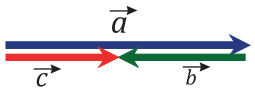


Рис. 5.2

б) **выражение численного значения вектора (модуля)** – *v*, *a*, *F*, *s* и т.д. Такие обозначения применяются в формулах при нахождении числового значения векторной или любой искомой величины.

Над векторными величинами выполняются действия сложения и вычитания.

Сложение векторов. Пусть нам даны векторы $\vec{a}$ и $\vec{b}$. Векторное выражение выглядит так: c = a + b; а модуль вектора суммы имеет вид: $\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$. Здесь c (результирующий вектор) – сумма двух векторов (рис.5.1)

При вычитании векторов: векторное выражение выглядит так: c = a + (– b) = a – b; а модуль имеет вид: c = a – b (рис. 5.2).

Дополнительное задание:

По чертежам сложения и вычитания векторов дайте определение правилу сложения и вычитания векторов.

III этап. Изучение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (B)

Формирование у учащихся компетенции работы с информацией и компетенции научной грамотности.

1. На какие виды делятся физические величины?
2. Приведите примеры скалярных величин, определяемых при помощи школьного оборудования.
3. Приведите примеры векторных величин.
4. С какими действиями над векторами вы ознакомились на уроке?

IV этап. Применение новых знаний и навыков. Окончательные подрезультаты (C)

Работа в группах.

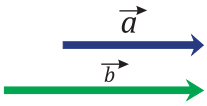


Рис. 5.3

1. Применяя векторы, приведенные на рис. 5.3, постройте на чертеже $\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$ и $\vec{d} = \vec{b} - \vec{a}$ Объясните, чем результирующие векторы отличаются друг от друга. Запишите формулы, выражающие модули этих выражений.

2. 2. Применяя изображение тележки и движущегося по ней мяча (рис.5.4), постройте на чертеже сумму $\vec{v} = \vec{v}_1 + \vec{v}_2$.

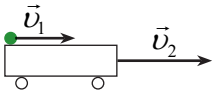


Рис. 5.4

Важные выводы по теме, пройденной на уроке.

1. Существуют два вида физических величин: скалярные и векторные.
2. Скалярные величины – это величины, определяемые числовым значением.
3. Векторные величины – это величины, определяемые числовым значением и направлением.

V этап. Рефлексия

• Предложите модель, включающую в себя течение реки и моторную лодку, движущуюся по реке.

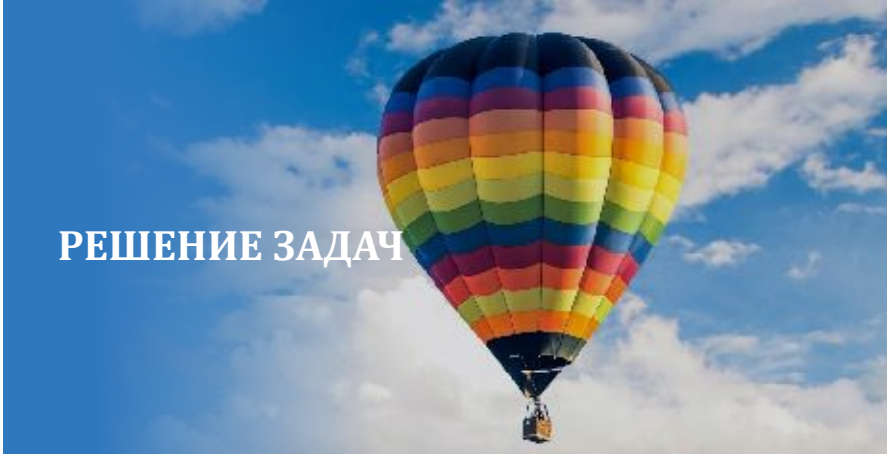
• Создайте ситуацию с применением операции сложения и вычитания векторов в этой модели.

VI этап. Домашнее задание

Изучите тему. Составьте простую задачу на сложение скалярных величин. Приведите бытовые примеры векторных величин.

Тема 6

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ



Цели урока: понимать задачу при прочтении ее текста; вспомнить закономерности и определения, необходимые при решении задачи; уметь применить эти закономерности и определения к необходимой ситуации; обобщать полученные результаты; уметь делать выводы по результатам.

Образовательные ресурсы: учебник, раздаточный материал, тексты заданий.

Инновационные методы: проблемная ситуация, проблемный вопрос, работа в малых группах.

Ожидаемые результаты, достигаемые учащимися на уроке

	Окончательные подрезультаты Все учащиеся...	**Окончательные подрезультаты Большинство учащихся...**	**Окончательные подрезультаты Некоторые учащиеся...**
A	Понимают задачу при прочтении ее текста.	Могут объяснить проблему в задании, показать на чертеже.	Приводят практические примеры, рассматриваемые в задании, объясняют их и делают выводы.
B	Знают физические величины, приведенные в тексте задания и их единицы измерения.	Выражают единицы физических величин в единой системе.	Умеют приводить единицы физических величин к единой системе.
C	Знают формулы, включающие данные величины.	Умеют рассчитать физическую величину, применяя две и более формулы.	Самостоятельно выводят рабочую формулу, применяя две и более формулы.
D	Выполняют арифметические действия над величинами.	Выводят и объясняют результативную единицу измерения, выполняя действия над величинами.	Находят решение изучаемой проблемы, опираясь на свои знания.

ПЛАН УРОКА:

I этап. Актуализация знаний и стимулирование (мотивация)

Ширина прямоугольника равна 45 cm, длина равна 80 cm.

а) выразите длину и ширину в метрах;

б) рассчитайте площадь прямоугольника в cm^2 и m^2.

II этап. Приобретение и изучение новых знаний. Окончательные подрезультаты (A)

Обсуждение в малых группах.

Учитель делит класс на три группы и предлагает копии карточек, приведенных на рис.6.1.

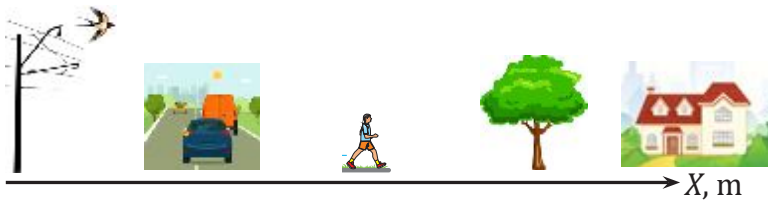


Рис. 6.1

Задание 1. По рисунку определите координаты других объектов относительно столба.

Относительно столба

	птица	машина	ребёнок	дерево	дом
X, m					

Задание 2. По рисунку определите координаты других объектов относительно дома.

Относительно дома

	птица	машина	ребёнок	дерево	столб
X, m					

Задание 3. По рисунку определите координаты других объектов относительно ребёнка.

Относительно ребенка

	птица	машина	дом	дерево	столб
X, m					

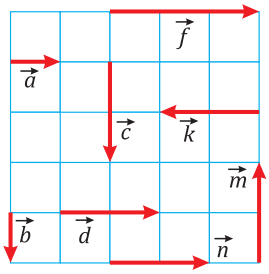


Рис. 6.2

III этап. Изучение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (B)

Решение задачи № 1 из упражнения 1.

Выполните действия над векторами, показанными на рис. 6.2.

IV этап. Рефлексия

a) $\vec{a} + \vec{k} + \vec{d} = ?$ b) $\vec{f} + \vec{k} + \vec{n} + \vec{a} = ?$

c) $\vec{m} + \vec{c} = ?$ d) $\vec{m} + \vec{b} + \vec{c} = ?$

Решение задач № 3 и № 5 из упражнения 1.

VI этап. Домашнее задание

Упражнение 1. Решение задач №2, №4.

Тема 7

МЕХАНИЧЕСКОЕ ДВИЖЕНИЕ.

Цели урока: предоставление учащимся понятий о механическом движении и его видах, пространстве и времени, относительности движения, системе отсчёта и изменении параметров.

Образовательные ресурсы: учебник, раздаточный материал, плакаты по механическому движению и видеоролик.

Инновационные методы: проблемная ситуация, работа в малых группах, исследование.

Ожидаемые результаты

	Окончательные подрезультаты Все учащиеся...	Окончательные подрезультаты Большинство учащихся...	Окончательные подрезультаты Некоторые учащиеся...
A	Знают о механическом движении.	Приводят примеры механического движения и объясняют их.	Объясняют механическое движение на бытовых примерах,обосновывая и обобщая их.
B	Различают виды движения.	Приводят примеры механического движения и объясняют их, умеют различить их друг от друга.	Умеют разъяснить на примерах виды механического движения.
C	Имеют представление о системе координат.	Объясняют на примерах применение системы координат.	Создают и обосновывают простейшую модель явления с применением системы координат.
D	Имеют представление об изменении параметров.	Объясняют на примерах изменение параметров.	Объясняют на примерах важность изменения параметров в повседневной жизни и решают поставленные задачи.

ПЛАН УРОКА:

I этап. Актуализация знаний и стимулирование (мотивация)

Обсуждение в малых группах.

На рисунках представлены различные виды движения. Чем они отличаются?



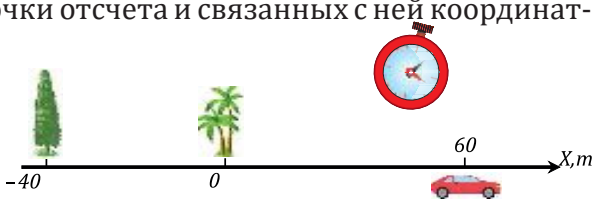


II этап. Приобретение и изучение новых знаний. Окончательные подрезультаты (A)

Пространство и время. Все движения в природе происходят с течением времени.

Механическим движением называется изменение положения тела в пространстве относительно других тел с течением времени. Механическое движение делится на поступательное, вращательное и колебательное.

Система координат – система, состоящая из точки отсчета и связанных с ней координатных осей, с ее помощью определяется положение неподвижных объектов на прямой, плоскости и в пространстве.



Телом отсчёта называется тело, относительно которого рассматривается положение или движение других тел. Тело отсчёта считается неподвижным.

При движении тела можно говорить о его положении в определенный промежуток времени, т.е. если движущаяся машина на второй секунде находилась на расстоянии 60 m от тела отсчёта, то на десятой секунде машина будет на расстоянии 300 m от тела отсчета.

В природе неподвижных тел не существует. Например, для человека, едущего в автобусе, автобус неподвижен, но тела, находящиеся на обочине дороге, движутся относительно человека. Следовательно, **движение всех тел – относительно**.

Тело отсчёта, связанная с ним система координат и прибор для измерения времени называют системой отсчёта.

Под изменением величин подразумевают разницу между начальным её значением и последующим. Изменение величины обозначают символом Δ (греческая буква «дельта») перед буквой, обозначающей физическую величину. Например, изменение координаты $\Delta x = x - x_0$, $\Delta t = t - t_0$ и т.д.

Дополнительное задание. Приняв за ориентир ель на картине, определите координаты пальмы и автомобиля.

III этап. Изучение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (В)



Выполнение задания в малых группах. При выполнении задания спросите у учащихся, какую систему координат они применяют. Например:

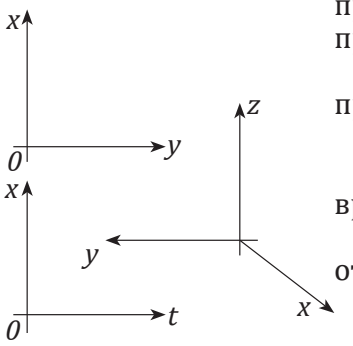


- при определении положения автомобиля, припаркованного на дороге;
- при определении положения часов, висящих на стене;
- при определении положения вертолёта, зависшего в воздухе.



Как определить положение машины и вертолёта, находящихся в движении? Здесь необходимо обоснование ответа.

Вопрос: Что называют системой координат и какие системы координат вы знаете?



С помощью рисунка покажите систему координат, применяемую при определении положения предмета на прямой, на плоскости и в пространстве.

Как можно выразить положение точки на плоскости и в пространстве, если на прямой она имеет координату М (х)?

Важные выводы по теме, пройденной на уроке.

1. Существуют такие виды движения, как поступательное, вращательное, колебательное.
2. При механическом движении меняется положение тела относительно других тел с течением времени.
3. В качестве тела отсчёта можно принять любое неподвижное тело.
4. Систему отсчёта составляют тело отсчёта, связанная с ним система координат и прибор для измерения времени.

V этап. Рефлексия

Обсуждение в группах.

1. Книга лежит на столе движущегося вагона пассажирского поезда. Покоится или движется книга относительно: а) стола; б) рельсов; в) пола вагона?
2. Дайте определение и приведите примеры механического движения.
3. Какие примеры изменения параметров можно привести из вашей повседневной жизни?
4. Как можно объяснить своё местоположение (координаты) другому человеку?
5. Вы находитесь на улице. Какие тела можно принять за тело отсчета?

VI этап. Домашнее задание

Изучение темы 7. Упражнение 2. Решить задачи №2 и №3.

Тема 8

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ КИНЕМАТИКИ



Цели урока: предоставление учащимся понятий о материальной точке, поступательном движении, траектории, пути, перемещении и их единицах измерения.

Образовательные ресурсы: учебник, раздаточный материал, плакаты по теме, видеоролик.

Инновационные методы: проблемная ситуация, проблемный вопрос, работа в малых группах.

Ожидаемые результаты

	Окончательные подрезультаты Все учащиеся...	Окончательные подрезультаты Большинство учащихся...	Окончательные подрезультаты Некоторые учащиеся...
A	Дают определение материальной точке, абсолютно твёрдому телу и поступательному движению.	Приводят примеры и различают материальную точку, абсолютно твёрдое тело и поступательное движение.	Объясняют на бытовых примерах материальную точку, абсолютно твёрдое тело и поступательное движение, обосновывая и анализируя их.
B	Различают понятия траектории, пути и перемещения, дают им точное определение.	Применяют в приведенных примерах понятия материальной точки, абсолютно твёрдого тела и поступательного движения.	Делают самостоятельные выводы при решении поставленных задач, применяя понятия материальной точки, абсолютно твердого тела и поступательного движения.
C	Знают обозначения и единицы измерения физических величин кинематики: пути, перемещения и траектории.	Свободно применяют определения и единицы измерения пути, перемещения и траектории при решении заданий по кинематике.	Выдвигают свои идеи по созданию простых моделей, связанных с кинематикой.

ПЛАН УРОКА:

I этап. Актуализация знаний и стимулирование (мотивация)

Обсуждение в малых группах.

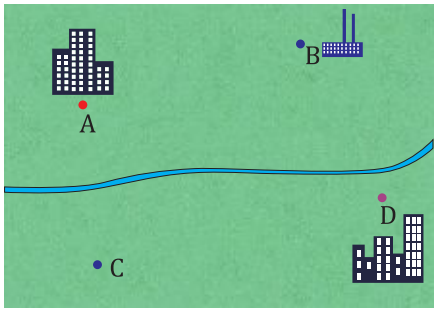
1. Приведите примеры твёрдых и мягких тел.

2. В каком случае можно не учитывать размеры (рост) спортсмена: при вращении его на турнике или при преодолении его пути, равного 2 km?

II этап. Приобретение и изучение новых знаний. Окончательные подрезультаты (A)

Тело, не меняющее свою форму и размеры при описании движения, называют **абсолютно твёрдым телом**.

Тело, формой и размерами которого в наблюдаемых условиях можно пренебречь, называют **материальной точкой.**



Линия, которую описывает при своём движении в пространстве материальная точка, называется **траекторией**. Расстояние, пройденное телом вдоль траектории за данный промежуток времени, называется **путём**.

Путь – скалярная величина. В Международной системе единиц (СИ) основной единицей длины является метр (1m).

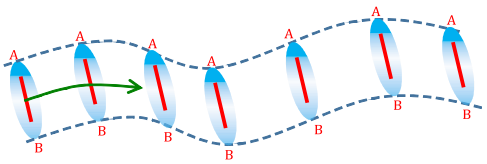
Перемещение – направленный отрезок прямой (вектор), соединяющий начальное положение материальной точки с её конечным положением.

Важно рассмотреть и привести примеры по всем понятиям, воспользовавшись рисунком.

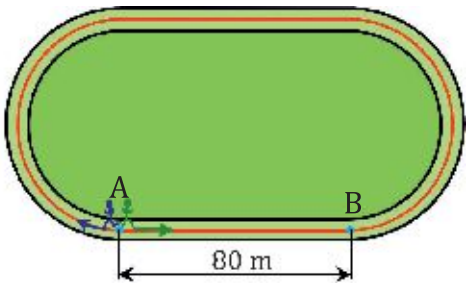
1. При прямолинейном движении в одном направлении перемещение равно пройденному пути: $|\vec{s}_k| = s$.

2. При криволинейном движении модуль перемещения всегда меньше пути, т.е. $|\vec{s}_k| < s$. Даже при перемещении, равном нулю, длина пути может быть очень большой.

3. Движение, при котором все точки тела перемещаются одинаково, называется поступательным движением. При поступательном движении воображаемая прямая, проведённая в теле, остаётся параллельной самой себе.



III этап. Изучение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (B)



Два спортсмена должны переместиться на беговой дорожке из пункта A в пункт B. Они начинают бег из пункта A в двух различных направлениях и достигают пункта B. Длина всей беговой дорожки равна 400 m.

1. Чему равен путь спортсмена в синей форме?

2. Определите расстояние, преодоленное спортсменом в зеленой форме.

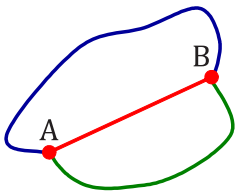
Проблемный вопрос: *Что можно сказать о перемещении этих спортсменов? Дайте пояснение.*

IV этап. Применение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (C)

Формирование у учащихся компетенции научной грамотности.

Раздаточный материал.

Четверо спортсменов начали пробежку из пункта A в пункт B по трем разным дорожкам.



Первый спортсмен бежит по зеленой дорожке длиной 200 m. Второй спортсмен бежит по синей дорожке длиной 350 m. Третий и четвертый спортсмены побежали по красной дорожке длиной 70 m. Однако третий спортсмен, пробежав 30 m, повернул назад и вернулся в пункт A.

- Определите путь, пройденный каждым спортсменом.
- Найдите перемещение третьего спортсмена.

Сравните перемещения спортсменов.

Дополнительное задание.

Подумайте над проектом, как можно использовать карту при нахождении расстояния по прямой между двумя точками.

Важные выводы по теме, пройденной на уроке.

1. Траектория – след, оставленный движущимся телом.

2. Если траектория движения – прямая линия, то движение прямолинейное; если же траектория движения – кривая линия, то движение криволинейное.

3. Путь – это расстояние, пройденное телом вдоль траектории за данный промежуток времени.

4. Перемещение – вектор, соединяющий начальное и конечное положение материальной точки.

5. Поступательное движение – это движение, при котором все точки тела перемещаются одинаково.

VI этап. Домашнее задание

Изучение темы 8. Упражнение 3. Решить все задачи.

Тема 9

СКОРОСТЬ И ПУТЬ ПРЯМОЛИНЕЙНОГО РАВНОМЕРНОГО ДВИЖЕНИЯ

Цели урока: предоставление учащимся понятий о прямолинейном движении, расчете скорости и пути, приобретение умений показывать графики скорости и пути.

Образовательные ресурсы: учебник, раздаточный материал, плакаты по теме, мультимедийные средства.

Инновационные методы: проблемная ситуация, проблемный вопрос, работа в малых группах.

Ожидаемые результаты

	Окончательные подрезультаты Все учащиеся...	Окончательные подрезультаты Большинство учащихся...	Окончательные подрезультаты Некоторые учащиеся...
A	Знают, что называется прямолинейным движением, скоростью, траекторией движения.	Знают уравнение пути и скорости прямолинейного равномерного движения.	Приводят примеры прямолинейного равномерного движения, обобщают уравнение пути и скорости, анализируя их.
B	Знают единицы измерения скорости, пути, времени. Умеют читать графики пути и скорости.	Применяя уравнения движения и формулы пути и скорости, строят графики и обосновывают их.	Анализируют и делают самостоятельные выводы при решении поставленных задач, применяя уравнения движения и графики пути и скорости.
C	Знают физический смысл скорости и рассчитывают путь по графику.	По графику пути определяют и объясняют нахождение скорости движения.	Выдвигают свои идеи по созданию простых моделей, связанных с путем, скоростью и уравнением движения прямолинейного движения.

I этап. Актуализация знаний и стимулирование (мотивация)

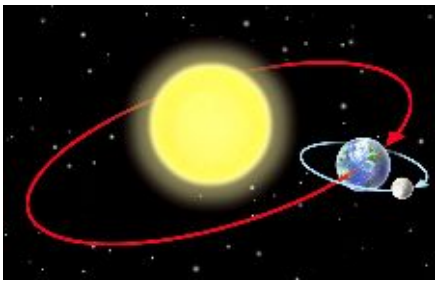
Обсуждение в малых группах.

1. По какой траектории бежит спортсмен на короткой дистанции? А как насчет траектории баскетбольного мяча, брошенного в корзину?

2. За минуту пешеход прошел 180 метров, а лыжник – 420 метров. Кто из них двигался быстрее?

II этап. Приобретение и изучение новых знаний. Окончательные подрезультаты (A).

По форме траектории всех движений, встречающихся в природе, делят на два вида: прямолинейные и криволинейные.

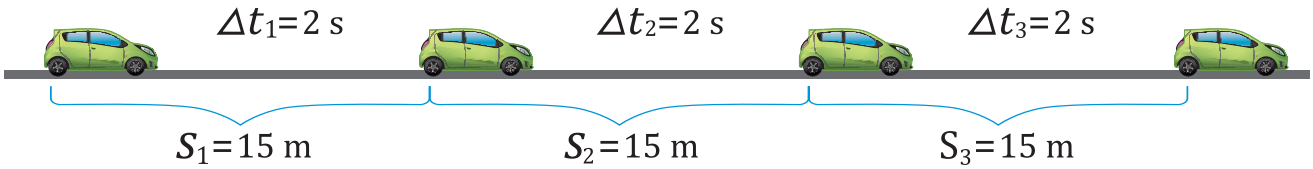


Здесь учитель дает определение прямолинейному движению и приводит примеры: траекторией движения самолета на взлётно-посадочной полосе и шайбы, движущейся по льду, является прямая линия.

Применяя приведённое выше правило, ученикам предлагается дать определение и привести примеры криволинейного движения. Также необходимо отметить, что и вращательное, и колебательное движения тоже являются криволинейными.

Кроме того, все движения, судя по скоростям, делятся на равномерное и неравномерное.

Следующий рисунок может быть использован при объяснении равномерного движения.



На основании рисунка даются некоторые объяснения: по форме траектории можно определить, что движение прямолинейное, т.е. автомобиль за каждые две секунды проходит одинаковое расстояние 15 m. Дается определение прямолинейному равномерному движению.

Объясняются обозначения физических величин, характеризующих прямолинейное движение: скорости, пути (перемещения) и времени движения.

Учитель рассказывает о скорости как о векторной величине, характеризующей быстроту движения, и дает определение ей:

– векторное выражение скорости: $\vec{\upsilon} = \frac{\vec{s}}{t}$;

– модуль скорости (абсолютное значение): $\upsilon = \frac{s}{t}$.

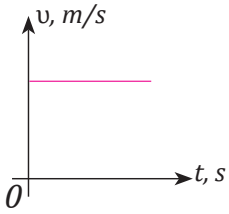
– единица измерения (СИ) $[\upsilon] = \frac{[s]}{[t]} = \frac{1m}{1s} = 1\frac{m}{s}$;

На практике очень часто единицу скорости выражают в km/h:

$$1\frac{km}{h} = \frac{1}{3,6}\frac{m}{s}$$

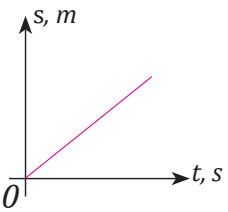
Дается объяснение физического смысла скорости, а также измерительного прибора – **спидометра.**

III этап. Изучение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (B)

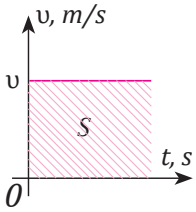


При равномерном прямолинейном движении скорость тела не меняется (υ=const). График зависимости скорости от времени будет равносилен графику постоянного значения в математике.

Векторное выражение формулы пути прямолинейного движения выводится из формулы скорости и имеет вид: $\vec{s} = \vec{\upsilon} \cdot t$; а модуль пути равен $s = \upsilon \cdot t$. На рисунке показан график пути прямолинейного движения.



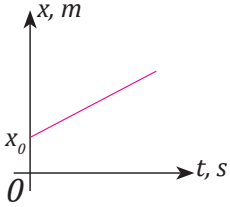
Дается понятие графику пути и показывается на чертеже.



Посредством построения графика объясняется, что чем больше угол между графиком пути и времени, тем больше скорость движения. Тот факт, что заштрихованная поверхность на графике скорости представляет собой количественно пройденный путь, объясняется сравнением прямоугольной поверхности и формулой для расчета пути.

Применяя формулы $s = x - x_0$ и $s = \upsilon \cdot t$, выводится уравнение движения тела:

$$\boldsymbol{x = x_0 + \upsilon \cdot t}$$



и объясняется по графику.

Если в условии будут даны скорость и путь, то по формуле

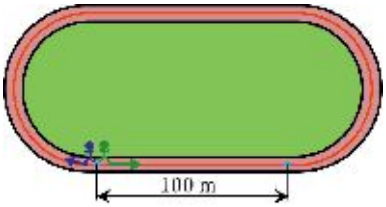
$$t = \frac{s}{\upsilon}$$

можно будет определить время. Объясняется важность скорости в жизни. Говорится о том, что езда с большой скоростью на транспортных средствах опасна для жизни человека.

Два спортсмена должны переместиться на беговой дорожке из пункта А в пункт В (рис.9.1). Они начинают бег из пункта А в двух различных направлениях и достигают пункта В. Какую форму имеет траектория движения спортсменов?

Задание.

1. Два тела движутся со скоростями $\upsilon_1 = 5$ m/s и $\upsilon_2 = -5$ m/s. Чем отличаются движения тел друг от друга?
2. Скольким km/h равно 2 m/s?

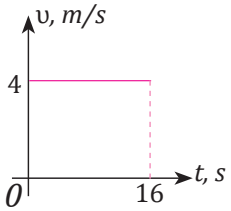


IV этап. Применение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (С)

Рекомендуется рассмотреть следующие задания в малых группах. Это формирует и закрепляет у учащихся навыки применения теоретических знаний на практике.

1. За какое время спортсмен преодолевает путь, равный 100 m, двигаясь со скоростью 10 m/s?
2. Автомобиль движется по прямой со скоростью 54 km/h. Начертите график зависимости скорости от времени.
3. Рассчитайте путь, пройденный материальной точкой за 16 s, применяя график, показанный на рисунке. Прослушиваются ответы групп.

Решение задач 1, 2, 3 из упражнения 4.



Дополнительное задание. Вспомните, за какое время вы пробегали дистанцию 60 m на уроке физкультуры, и рассчитайте скорость вашего движения.

Важные выводы по теме, пройденной на уроке.

1. Скорость движения – это величина, равная пути, пройденному в единицу времени.
2. При равномерном движении скорость тела остаётся постоянной.
3. За единицу скорости принят 1 m/s.
4. График скорости – зависимость времени от скорости движения.

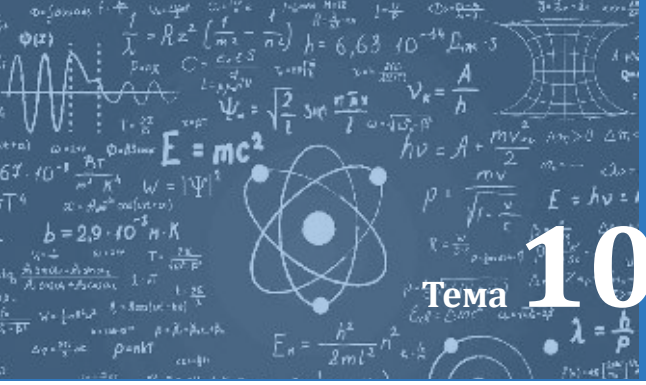
V этап. Рефлексия

Обсуждение в группах (проверяется компетентность научной грамотности учащихся).

1. В чём отличие пути от перемещения?
2. Путь или перемещение оплачивает пассажир такси?
3. Что можно понять о движении, глядя на график скорости тела?
4. Какую скорость измеряют фоторадары, установленные на дорогах?

VI этап. Домашнее задание

Изучить тему 9. Упражнение 4. Решить задачи 4, 5, 6.



Тема 10

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

Цели урока: сформировать у учащихся умение применять теоретические знания на практике; понимать условие текста, графиков и таблиц по теме; знать наизусть необходимые правила и закономерности; применять эти законы и понятия в конкретных ситуациях; уметь анализировать полученные результаты.

Образовательные ресурсы: учебник, раздаточный материал, тексты задач.

Инновационные методы: проблемная ситуация, проблемный вопрос, работа в малых группах, подведение итогов по результатам.

Ожидаемые результаты

	Окончательные подрезультаты Все учащиеся...	Окончательные подрезультаты Большинство учащихся...	Окончательные подрезультаты Некоторые учащиеся...
A	Понимают условие текста задания, графиков и таблиц.	Анализируют ситуацию, данную в тексте, в таблице, на графике, и показывают на чертеже.	Приводят бытовые примеры прямолинейного равномерного движения, обобщают и анализируют их.
B	Записывают физические величины и их единицы измерения, данные в задаче.	Применяют формулы и закономерности при решении задач.	Систематически применяют формулы и закономерности прямолинейного движения в жизненных ситуациях.
C	Знают формулы нахождения искомой физической величины.	Выводят из формул выражение искомой величины и рассчитывают ее числовое значение.	Применяют оригинальные способы решения при решении задач.
D	Рассчитывают числовое значение искомой физической величины.	Выводят единицу измерения искомой физической величины, проводя действия над единицами измерения, и обосновывают полученные результаты.	Полагаясь на собственные знания , создают простую модель проблемы, похожую на изучаемую.

ПЛАН УРОКА:

I этап. Актуализация знаний и стимулирование (мотивация)

Вопросы на обсуждение в малых группах (класс делится на три группы).

1. Дайте объяснение понятию «прямолинейное равномерное движение» и запишите его уравнение движения.

2. Дайте определение скорости. Запишите векторное выражение скорости, а также единицы измерения модуля скорости.

3. Дайте определения перемещению, траектории и пути, а также запишите векторное выражение перемещения и его модуля.

II этап. Приобретение и изучение новых знаний. Окончательные подрезультаты (A)



Учителем объясняются решения 3 и 4 задачи из образца решенных задач на страницах 36-37 учебника. Группам предлагается решить задания из учебника №1, 2, 3 упражнения 5. Каждая группа решает по одной задаче и дает объяснение.

Нерешенные задачи решаются вместе с классом.

1. Какое расстояние преодолеет спортсмен за 20 минут при скорости движения 3 m/s ?

Дано:	Формула:	Решение:
υ = 3 m/s t = 20 min = 1200 s s = ?	$s = \upsilon \cdot t$ $[s] = \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot \text{s} = \text{m}$	$s = 3 \cdot 1200\,\text{m} = 3600\,\text{m}.$ **Ответ:** s = 3600 m = 3,6 km.

2. Чему равен путь автобуса за 60 секунд, движущегося со средней скоростью 15 m/s ?

Дано:	Формула:	Решение:
$\upsilon_{\text{ср}} = 15\frac{\text{m}}{\text{s}}$ t = 60 s s = ?	$s = \upsilon_{\text{ср}} \cdot t$ $[s] = \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot \text{s} = \text{m}$	$s = 15 \cdot 60\,\text{m} = 900\,\text{m}$ **Ответ:** s = 900 m.

3. Ученик за 10 минут прошёл 600 метров. Найдите скорость ученика на этом участке.

Дано:	Формула:	Решение:
t = 10 minut =600 s s = 600 m υ = ?	$\upsilon = \frac{s}{t}$ $[\upsilon] = \frac{m}{s}$	$\upsilon = \frac{600\,\text{m}}{600\,\text{s}} = 1\frac{\text{m}}{\text{s}}$ **Ответ:** υ = 1 m/s.

III этап. Изучение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (B)

Группам предлагаются задачи 4, 5, 6 упражнения 5.

4. Поезд длиной 800 m проходит мост длиной 160 m за 1 минуту. Определите скорость поезда.

Дано:	Формула:	Решение:
l_1 = 800 m l_2 = 160 m t = 60 s s = ?	$s = l_1 + l_2$ $\upsilon = \frac{s}{t}$ $[\upsilon] = \frac{m}{s}$	$s = 800\,\text{m} + 160\,\text{m} = 960\,\text{m}.$ $\upsilon = \frac{960\,\text{m}}{60\,\text{s}} = 16\frac{\text{m}}{\text{s}}.$ **Ответ :** υ = 16 m/s.

5. При достижении пункта назначения автомобиля, перемещающегося со скоростью 85 km/h в течение 2 часов, его счётчик показал 16420 km. Какими были первоначальные показания счётчика?

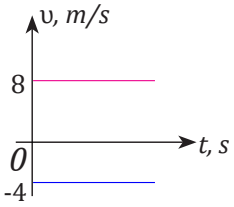
Дано:	Формула:	Решение:
υ_1 = 85 km/h t = 2 h s = 16420 km s_0 = ?	$s = s_0 + s_1$ $s_1 = \upsilon_1 \cdot t$ $s_0 = s - s_1$	$s_1 = 85\frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot 2\,\text{h} = 170\ \text{km}.$ $s_0 = 16420\,\text{km} - 170\,\text{km} = 16250\,\text{km}.$ **Ответ :** s = 16250 km.

6. Поезд длиной 300 m входит в туннель длиной 250 m со скоростью 10 m/s . За какое время поезд полностью выйдет из туннеля?

Дано:	Формула:	Решение:
l_1 = 300 m l_2 = 250 m υ = 10 m/s t = ?	$s = l_1 + l_2$ $\upsilon = \frac{s}{t} \quad t = \frac{s}{\upsilon}$ $[t] = \frac{\text{m}}{\frac{\text{m}}{\text{s}}} = \text{s}$	s = 300 m+250 m = 550 m. $t = \frac{550}{10} s = 55 s.$ **Ответ:** t = 55 s.

IV этап. Применение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (С)

Обсудите в группах.



На рисунке показаны графики скоростей двух тел, движущихся из одной точки. Каким будет расстояние между этими телами через 10 секунд от начала движения?

V этап. Рефлексия

1. Составьте задачу по теме и совместно обсудите ее в классе.

2. Сделайте выводы по решению задач, связанных с прямолинейным движением, применением законов и формул к реальным жизненным ситуациям?

VI этап. Домашнее задание

Изучить тему 10. Упражнение 5. Решить задачи 7, 8, 9.

Тема 11 НЕРАВНОМЕРНОЕ ДВИЖЕНИЕ



Цели урока: изучить такие понятия как неравномерное движение, средняя скорость, мгновенная скорость.

Образовательные ресурсы: учебник, раздаточный материал, плакаты по неравномерному движению, мультимедия по теме, наклонная планка, металлический шар и секундомер.

Инновационные методы: проблемная ситуация, проблемный вопрос, работа в малых группах.

Ожидаемые результаты

	Окончательные подрезультаты Все учащиеся...	Окончательные подрезультаты Большинство учащихся...	Окончательные подрезультаты Некоторые учащиеся...
A	Знают о неравномерном движении, средней и мгновенной скорости.	Приводят примеры по неравномерному движению, средней и мгновенной скорости, обосновывая их.	Приводят бытовые примеры прямолинейного неравномерного движения, обобщают и анализируют их.
B	Знают формулы нахождения средней и мгновенной скорости, а также их единицы измерения.	Используя условия заданий для неравномерного движения, строят графики скорости.	Освещают и анализируют проблему относительно неравномерного движения с помощью формул, графиков, делают выводы.
C	Различают среднюю и мгновенную скорости. Рассчитывают общий путь и среднюю скорость по графику скорости.	Используя условия заданий, выводят формулу нахождения средней скорости, строят и разъясняют график. Свободно применяют эти понятия в повседневной жизни.	Выдвигают идеи о создании простых моделей для неравномерного движения, средней скорости и пути. Самостоятельно решают проблемные ситуации, созданные в модели.

ПЛАН УРОКА:

I этап. Актуализация знаний и стимулирование (мотивация)

Вопросы на обсуждение в малых группах.

Что вы понимаете под неравномерным движением?

Приведите примеры неравномерного движения.

II этап. Приобретение и изучение новых знаний. Окончательные подрезультаты (A)

Если в процессе движения тела меняется численное значение скорости тела, то такое движение называется неравномерным. При описании такого движения вводится величина, называемая средней скоростью.

Средняя скорость – скалярная величина, равная отношению всего пути, пройденного телом к полному затраченному времени.

Понятие средней скорости можно применять ко всем видам движения. Пусть тело за время t_1 проходит путь s_1, за время t_2 путь s_2, за время t_3 путь s_3 и т.д. , за время t_n путь s_n. В этом случае средняя скорость неравномерного движения находится по формуле:

$$\upsilon_{ср} = \frac{s_1 + s_2 + s_3 + \ldots + s_n}{t_1 + t_2 + t_3 + \ldots + t_n} = \frac{s_{общ}}{t_{общ}} \quad (1)$$

Здесь $s_{общ}$ – это общий пройденный путь, $t_{общ}$ – полное затраченное время движения.

Из формулы (1) следует, что общий пройденный путь будет равен: $s_{общ} = \upsilon_{ср} \cdot t_{общ}$ (2)

Учитель объясняет учащимся, что средняя скорость при неравномерном движении не может описать движение тела во всех точках траектории и то, что средняя скорость тела может быть неравной средней скорости на некоторых участках пути.

Также поясняется применение наряду со средней скоростью понятия мгновенной скорости.

Скорость тела в данный момент времени или в данной точке траектории называется мгновенной скоростью. Например, спидометры автомобилей показывают модуль мгновенной скорости. Радары, установленные на дорогах, также показывают мгновенную скорость дорожного транспорта.

Мгновенная скорость – это векторная величина, направление которой всегда совпадает с направлением движения тела.

III этап. Изучение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (B)

1. Тело первые 30 m проходит за 5 s, остальные 60 m за 10 s.
2. Определите скорости тела на первом и втором участках.
3. С какой скоростью должно двигаться тело, чтобы преодолеть путь (90 m) за полное время движения равное 15 s, двигаясь равномерно?

Дополнительное задание. Два тела перемещаются со скоростями $\upsilon_1 = 5$ m/s и $\upsilon_2 = -5$m/s. Что вы думаете о движении этих тел?

IV этап. Применение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (C)

Формирование у учащихся компетенции научной грамотности и практической компетенции.

Работа в малых группах.

1. Автомобиль за первые 10 s проехал 200 m, за следующие 20 s – 550 m и за последние 15 s – 150 m. Определите среднюю скорость автомобиля.

2. Автобус за первые 10 минут проехал 18 km, за следующие 0,25 часа – 20 km и за последние 55 минут – 58 km. Определите среднюю скорость автобуса на всем участке пути.

3. Мальчик 5 раз объехал игровую горку длиной 30 m на маленьком скоростном поезде, одновременно фиксируя время прохождения каждого круга: 2,64 s; 2,86 s; 3,02 s; 2,98 s и 2,5 s. Рассчитайте:

a) общий путь поезда;

b) общее время движения поезда;

c) среднюю скорость поезда.

Дано:	**Формула:**	**Решение:**
$l = 30$ m $n = 5$ marta $t_1 = 2{,}64$ s; $t_2 = 2{,}86$ s, $t_3 = 3{,}02$s; $t_4 = 2{,}98$ s, $t_5 = 2{,}5$ s $s_{общ} = ?$; $t_{общ} = ?$; $\upsilon_{ср} = ?$	$s_{общ} = n \cdot l$ $t_{общ} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5$ $\upsilon_{ср} = \frac{s_{общ}}{t_{общ}}$ $\left[\upsilon_{ср}\right] = \frac{\text{m}}{\text{s}}$	$s = 5 \cdot 30$ m $= 150$ m. $t_{общ} = 2{,}64 + 2{,}86 + 3{,}02 + 2{,}98 + 2{,}5 = 14$ s $\upsilon_{ср} = \frac{150\,\text{m}}{14\,\text{s}} = 10{,}7\,\frac{\text{m}}{\text{s}}$ **Ответ:** $s = 150$ m. $t_{общ} = 14$ s. $\upsilon_{ср} = 10{,}7\,\frac{\text{m}}{\text{s}}$

Важные выводы по теме, пройденной на уроке.

1. Средняя скорость – величина, характеризующая неравномерное движение.
2. Средняя скорость – скалярная величина.
3. Мгновенная скорость – это скорость в момент наблюдения.

V этап. Рефлексия

Два автобуса движутся друг за другом с одинаковой скоростью 60 km/h. Первый автобус проехал мимо голосующего на обочине человека. Второй автобус остановился, забрал пассажира и, разогнавшись, снова достиг скорости 60 km/h.

1. Что вы можете сказать о движении этих автобусов?
2. А насчет их скорости?

Выполнить задание, данное в конце темы.

VI этап. Домашнее задание. Изучить тему 11. Упражнение 6. Решить задачи 5, 6.

Тема **12**

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

Определение средней скорости при неравномерном движении

Цели урока: научиться определять среднюю скорость при неравномерном движении.
Образовательные ресурсы: инструкция лабораторной работы, колесо с желобом, стол, брусок, тележка, набор грузов, секундомер, нить с петлей на одном конце, измерительная лента.
Инновационные методы: самостоятельное выполнение работы.

Ожидаемые результаты

	Окончательные подрезультаты Все учащиеся...	Окончательные подрезультаты Большинство учащихся...	Окончательные подрезультаты Некоторые учащиеся...
A	Знают о средней скорости неравномерного движения.	Могут объяснить среднюю скорость неравномерного движения.	Приводят примеры из повседневной жизни средней скорости неравномерного движения и объясняют их.
B	Применяют собранную установку.	Объясняют строение и принцип работы собранной установки.	Предлагают идеи о построении других устройств по определению средней скорости.
C	Выполняют все действия, предложенные в инструкции, и заполняют таблицу.	Выполняют по порядку все этапы по инструкции, безошибочно заполняют таблицу. Все расчеты производят с учетом единиц измерения величин.	Осознанно объясняют причины различий в измерениях.
D	Пользуясь формулой, выполняют вычисления.	Опираясь на результаты измерений и расчеты, делают выводы.	Применяют свои знания о средней скорости к простым жизненным ситуациям.

ПЛАН УРОКА:

I этап. Актуализация знаний и стимулирование (мотивация)

Какова цель работы?

Нужно ли соблюдать технику безопасности при выполнении работы?

II этап. Приобретение и изучение новых знаний. Окончательные подрезультаты (A)

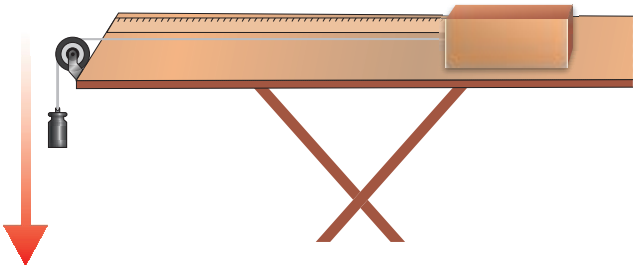
Укажите формулу средней скорости неравномерного движения.

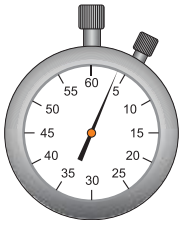
Подбираются необходимые приборы и оборудование. Задания рекомендуется выполнять в небольших группах. Собирается установка по рисунку , приведенному в учебнике.

III этап. Изучение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (B)

Ход работы:

1. Установите горизонтально на край стола неподвижный блок.
2. К одному концу верёвки, перекинутой через блок, привяжите деревянный брусок.
3. Расположите брусок на некоторое расстояние от края стола.
4. Измерьте расстояние между бруском и краем стола.
5. К другому концу верёвки подвесьте груз массой m. Выберите такой груз, который приведёт брусок в движение.
6. Приведите брусок в исходное положение и придержите его.





7. Включите секундомер и отпустите брусок.

8. В момент достижения бруском края стола отключите секундомер. Запишите показания секундомера.

9. По формуле $\upsilon_{ср} = \frac{s}{t}$ определите среднюю скорость деревянного бруска и запишите в таблицу.

10. Повторите опыт, меняя положение бруска на столе.

№	расстояние s, m	время t, s	скорость υ, m/s
1			
2			
3			
4			

IV этап. Применение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (С)

После выполнения измерения и расчетов, заполняя таблицу, записываются выводы по работе.

Наблюдается выполнение работы всеми учащимися, проверяются выводы и оценивается каждая работа.

V этап. Рефлексия

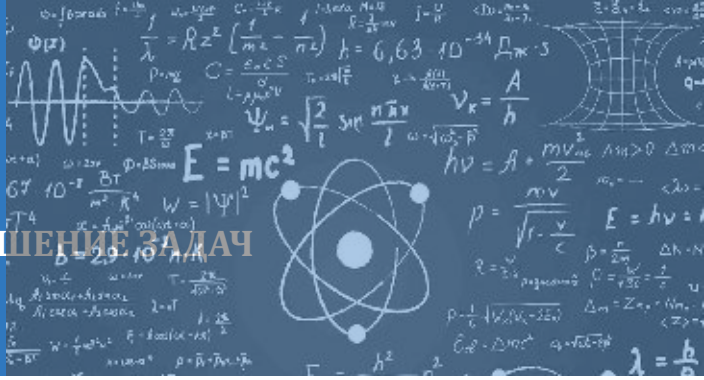
Учащимся предлагается письменно ответить на следующие вопросы:

1. Объясните предназначение и функции секундомера.
2. Почему при перемещении бруска на одинаковые расстояния время движения различно?
3. Приведите бытовой пример, где измеряется мгновенная скорость тела.

VI этап. Домашнее задание

Изучить тему 12.

Тема 13 РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ



Цели урока: сформировать у учащихся умение применять теоретические знания на практике; понимать условие текста, графиков и таблиц по теме; знать наизусть необходимые правила и закономерности; применять эти законы и понятия в конкретных ситуациях; уметь анализировать полученные результаты и делать по ним выводы.

Образовательные ресурсы: учебник, раздаточный материал, тексты задач.

Инновационные методы: проблемная ситуация, проблемный вопрос, работа в малых группах, подведение итогов по результатам.

Ожидаемые результаты

	Окончательные подрезультаты Все учащиеся...	Окончательные подрезультаты Большинство учащихся...	Окончательные подрезультаты Некоторые учащиеся...
A	Понимают условие текста задач, графиков и таблиц.	Анализируют ситуацию данную в тексте, в таблице, на графике и показывают на чертеже.	Приводят бытовые примеры неравномерного движения, обобщают и анализируют их.
B	Записывают физические величины и их единицы измерения, данные в задаче.	Применяют формулы и закономерности при решении задач.	Систематически применяют формулы и закономерности неравномерного движения в жизненных ситуациях.
C	Знают формулы нахождения искомой физической величины.	Выводят из формул выражение искомой величины и рассчитывают ее числовое значение.	Применяют оригинальные способы решения при решении задач.
D	Рассчитывают числовое значение искомой физической величины.	Выводят единицу измерения искомой физической величины, проводя действия над единицами измерения, и обосновывают полученные результаты.	Полагаясь на собственные знания, создают простую модель проблемы, похожую на изучаемую.

ПЛАН УРОКА:

I этап. Актуализация знаний и стимулирование (мотивация)

Вопросы на обсуждение в малых группах (класс делится на три группы).

1. Выразите ваше мнение о траектории и скорости прямолинейного неравномерного движения.
2. Дайте определение средней скорости, запишите ее формулу.
3. Дайте определение мгновенной скорости. Чем различаются мгновенная и средняя скорости?

II этап. Приобретение и изучение новых знаний. Окончательные подрезультаты (A)

Учащимся предоставляются различные задачи на определение средней скорости неравномерного движения. Независимо от типа задания, средняя скорость во всех решениях находится по формуле:

$$\upsilon_{ср} = \frac{s_1 + s_2 + s_3 + \ldots + s_n}{t_1 + t_2 + t_3 + \ldots + t_n} = \frac{s_{\text{общ}}}{t_{\text{общ}}} \qquad (1);$$

Задания 1-го типа. Общий путь разделен на несколько частей и даны значения пройденных путей, а также времени прохождения этих участков (пример образца задачи 1в теме).

При решении такого типа задачи достаточно выражения (1):

$$\upsilon_{ср} = \frac{s_1 + s_2 + s_3 + \ldots + s_n}{t_1 + t_2 + t_3 + \ldots + t_n}.$$

Задания 2-го типа. Даны значения скорости и времени на каждом участке (пример образца задачи 2 в теме). В этом случае вместо s_1, s_2, s_3, ... в (1) записываются выражения (2) $s_1 = \upsilon_1 \cdot t_1$, $s_2 = \upsilon_2 \cdot t_2$, $s_3 = \upsilon_3 \cdot t_3$, вследствие чего получаем итоговую формулу:

$$\upsilon_{ср} = \frac{\upsilon_1 \cdot t_1 + \upsilon_2 \cdot t_2 + \upsilon_3 \cdot t_3 + \ldots + \upsilon_n \cdot t_n}{t_1 + t_2 + t_3 + \ldots + t_n}$$

Если время движения на всех участках движения одинаково ($t_1 = t_2 = t_3 = \cdots = t_n = t$), формула упрощается:

$$\upsilon_{ср} = \frac{\upsilon_1 + \upsilon_2 + \upsilon_3 + \ldots + \upsilon_n}{n}.$$

Задания 3-го типа. Если путь разделен на равные участки и заданы скорости на этих участках, то исходя из формул (3) и (4) следует, что

$$t_{общ} = \frac{s_{общ}}{\upsilon_{ср}} = \frac{s_1}{\upsilon_1} + \frac{s_2}{\upsilon_2} + \ldots + \frac{s_n}{\upsilon_n} = \frac{s_{общ}}{n\upsilon_1} + \frac{s_{общ}}{n\upsilon_2} + \ldots + \frac{s_{общ}}{n\upsilon_n}$$

Упростив это выражение, получаем следующее: $\frac{n}{\upsilon_{ср}} = \frac{1}{\upsilon_1} + \frac{1}{\upsilon_2} + \ldots + \frac{1}{\upsilon_n}$

Частный случай. Если участок разделен на две равные части (n = 2, как в образце задачи 1 в теме), то средняя скорость будет находиться по следующей формуле: $\frac{2}{\upsilon_{ср}} = \frac{1}{\upsilon_1} + \frac{1}{\upsilon_2}$ или $\upsilon_{ср} = \frac{2 \cdot \upsilon_1 \cdot \upsilon_2}{\upsilon_1 + \upsilon_2}$.

Поясняется решение задач, приведенных в учебнике. Задачи решаются с участием учащихся.

III этап. Изучение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (B)

1. Материальная точка первые 30 m прошла за 5 s, следующие 60 m за 20 s. Определите среднюю скорость на всем пути.
2. Автомобиль проехал 90 km за 1 час, следующие 150 km за 1,5 часа. Определите среднюю скорость автомобиля на всем пути.
3. Чему равна средняя скорость муравья (cm/s), если он за первые 10 секунд прополз 40 cm, за следующие 10 секунд 60 cm?

IV этап. Применение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (C)

Группам предлагается решить следующие задания:
1 группа – 7 упр. 1 задача;
2 группа – 7 упр. 2 задача;
3 группа – 7 упр. 3 задача.
При решении задач особое внимание уделяется использованию чертежей при разборе задач каждой группой. При этом учитель контролирует действия каждой группы.

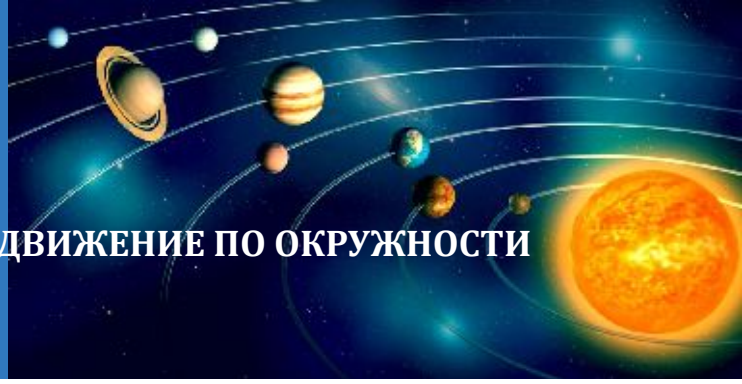
V этап. Рефлексия

1. Объясните расчет средней скорости. Подтвердите ваш ответ примерами.
2. В чем разница между средней и мгновенной скоростями?
3. Что означают знаки , установленные на обочине дороги? 

VI этап. Домашнее задание

Упражнение 7, задачи 4, 5.

Тема 14



ДВИЖЕНИЕ ПО ОКРУЖНОСТИ

Цели урока: изучение криволинейного движения, периода и частоты вращательного движения, а также их единицы измерения.

Образовательные ресурсы: учебник, раздаточный материал, плакаты с примерами неравномерного движения, мультимедия по теме.

Инновационные методы: проблемная ситуация, проблемный вопрос, работа в малых группах.

Ожидаемые результаты

	Окончательные подрезультаты Все учащиеся...	Окончательные подрезультаты Большинство учащихся...	Окончательные подрезультаты Некоторые учащиеся...
A	Знают, что такое криволинейное движение, период и частоту вращательного движения и их единицы измерения.	Свободно обсуждают вращательное движение и физический смысл единиц измерения величин, характеризующих его.	Приводят бытовые примеры вращательного движения, опираясь на свои знания о величинах и единицах, обобщают и анализируют их.
B	Решают простые задания на нахождение частоты и периода вращения.	Самостоятельно решают задания на вращательное движение.	Анализируют ситуации, связанные с вращательным движением, находят решение и делают выводы.
C	Приводят бытовые примеры на криволинейное и вращательное движения, на период и частоту вращения.	Находят решения реальным примерам криволинейного движения, периода и частоты вращения.	Представляют идеи по созданию простых моделей вращательного движения. Самостоятельно рассматривают ситуации, созданные в моделях.

ПЛАН УРОКА:

I этап. Актуализация знаний и стимулирование (мотивация)

Обсуждение в малых группах.

Приведите примеры криволинейного и вращательного движения.

Может ли тело одновременно совершать и криволинейное, и вращательное движения?

II этап. Приобретение и изучение новых знаний. Окончательные подрезультаты (A)

Решение проблемы в малых группах.

1. Лопасть вентилятора за 10 секунд совершает 100 оборотов.
2. За какое время лопасть совершает один оборот?
3. Сколько оборотов совершает лопасть в 1 секунду?

III этап. Изучение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (B)

Криволинейное движение – это движение, траекторией которого является кривая линия.

В нашей повседневной жизни вы много раз наблюдали такое движение: движение автомобиля по кривой дороге, пробежка спортсмена по кольцевой и т.д.

Простейшим примером криволинейного движения является движение по окружности.

Вращательным движением называется движение тела, траекторией которого является окружность.

Вращение лопастей вентилятора, мельница, движение стрелок часов также являются примерами вращательного движения.

При описании движения тела по окружности применяются такие термины, как число оборотов, период и частота вращения.

Период вращения – скалярная величина, представляющая собой отношение времени вращения к числу оборотов за это время, и обозначают буквой T:

$$T = t/N . \quad (1)$$

Здесь N – число оборотов, а t – время, в течение которого совершено N оборотов. Единицей измерения T в международной системе (СИ) является $[T] = \frac{[t]}{[N]} = \frac{1s}{об} = 1s$.

Физический смысл периода вращения: время, в течение которого совершается один полный оборот. Например, если T = 0,5 s, это значит, что один полный оборот совершен за 0,5 s.

Частота вращения – скалярная величина, представляющая собой отношение числа оборотов ко времени вращения, и ее обозначают буквой ν (ню):

$$\nu = N/t . \quad (2)$$

Единицей измерения ν в международной системе (СИ) является $[\nu] = \frac{[N]}{[t]} = \frac{об}{1s} = 1\frac{1}{s}$.

Физический смысл частоты вращения: число оборотов в единицу времени вращения. Например: $\nu = 20\frac{1}{s}$ означает, что за 1 секунду совершено 20 вращений.

Глядя на выражения (1) и (2), не трудно заметить, что период и частота вращения, обратно пропорциональные величины: T= 1/ν или ν = 1/T.

При покупке вентилятора, электродрели, стиральной машины и подобных бытовых приборов, в их паспорте указывается частота вращения в об/min. Связь этой единицы с единицей измерения частоты в СИ такова:

$\frac{об}{min} = \frac{1}{60}\frac{1}{s}$ или $1\frac{1}{s} = 60\frac{об}{min}$

При работе с бытовой техникой и приборами с вращающимися частями необходимо строго соблюдать правила безопасности.

IV этап. Применение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (С)

Обсуждаются образцы решения задач, приведенные в учебнике, и предлагается решить следующие задания в малых группах.

Колесо за 1 минуту совершило 240 вращений. Вычислите период и частоту вращения колеса.

Минутная стрелка часов совершает один полный оборот за 1 час. Выразите период вращения стрелки в секундах.

Частота вращения вала двигателя равна 20 1/s . Сколько оборотов совершается валом в минуту?

При решении задач особое внимание уделяется правильному применению формул группами учащихся. Учитель наблюдает за работой каждой группы.

Важные выводы по теме, пройденной на уроке.

1. Криволинейное движение – это движение, траекторией которого является кривая линия.
2. Период вращения – это время, в течение которого тело совершает один полный оборот.
3. Частота вращения – это число оборотов в единицу времени.

V этап. Рефлексия

1. В паспорте вентилятора указана частота вращения как 900 об/min. Каков физический смысл этой записи?
2. Вычислите период вращения лопастей вентилятора (s).

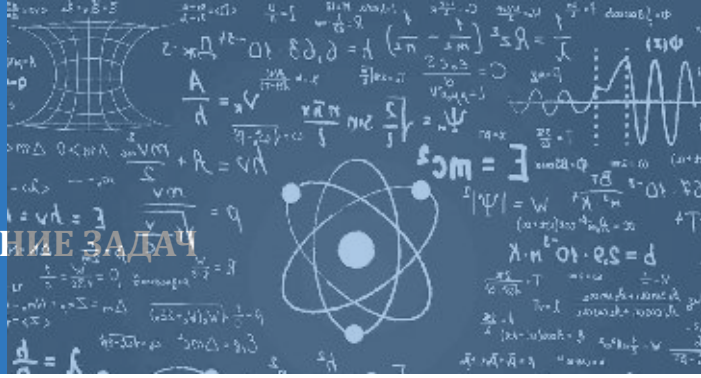
Заполните таблицу, приведенную ниже, опираясь на знания пройденной темы.

Знал (а)	**Узнал (а)**	**Хочу знать**

VI этап. Домашнее задание. Изучить тему 14. Упражнение 8, решить задачи 2, 3.

Тема **15**

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ



Цели урока: сформировать у учащихся умение применять теоретические знания на практике; понимать условие текста, графиков и таблиц по теме; знать наизусть необходимые правила и закономерности; применять эти законы и понятия в конкретных ситуациях; уметь анализировать полученные результаты и делать по ним выводы.

Образовательные ресурсы: учебник, раздаточный материал, тексты задач, мультимедиа по теме.

Инновационные методы: проблемная ситуация, проблемный вопрос, работа в малых группах, анализ полученных результатов.

Ожидаемые результаты

	Окончательные подрезультаты Все учащиеся...	Окончательные подрезультаты Большинство учащихся...	Окончательные подрезультаты Некоторые учащиеся...
A	Понимают текст, таблицы и графики при прочтении условия задания.	Могут объяснить ситуацию в тексте, на графике и в таблице задания, показать на чертеже.	Приводят практические примеры вращательного движения, объясняют их и делают выводы.
B	Записывают физические величины, приведенные в тексте задания с единицами измерения.	Применяют формулы и законы при решении задач.	Систематически применяют формулы и законы вращательного движения в жизненных ситуациях.
C	Вычисляют значения искомой величины.	Выводят выражение искомой величины и ее единицу измерения.	Применяют легкий и удобный способ при решении задачи.
D	Приводят бытовые примеры вращательного движения.	Объясняют реальные примеры вращательного движения.	Создают простые модели решения изучаемой проблемы, опираясь на свои знания.

ПЛАН УРОКА:

I этап. Актуализация знаний и стимулирование (мотивация)

Обсуждение в малых группах (класс делится на три группы).

1. Дайте определение криволинейному и вращательному движению. В чем разница между ними?
2. Что называется периодом вращения и по какой формуле он находится?
3. Что называется частотой вращения и по какой формуле она находится?

II этап. Изучение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (A)

Задача №1. Определите частоту и период вращения колеса автомобиля, если оно совершает 2400 оборотов за 2 минуты.

Дано:	Формула:	Решение:
t = 2 min = 120 s N = 2400 ta ν = ? T =?	$\nu = \frac{N}{t}$ $[\nu] = \frac{1}{\text{s}}$. $T = \frac{t}{N}$ $[T] = \text{s}$. $[T] = \frac{s}{1} = s$	$\nu = \frac{2400}{120\,\text{s}} = 20\frac{1}{\text{s}}$. $T = \frac{120\,\text{s}}{2400} = 0,05\,\text{s}$. **Ответ:** $\nu = 20\frac{1}{\text{s}}$. T = 0,05 s.

Задача № 2. Сколько оборотов совершит лопасть вентилятора за 10 s, если период её вращения равен 0,02 секунды?

Дано:	Формула:	Решение:
$T = 0{,}02$ s $t = 10$ s N =?	$T = \frac{t}{N} \quad N = \frac{t}{T}$ $[N] = \frac{\text{s}}{\text{s}} = 1$	$N = \frac{10\,s}{0{,}02\,s} = 500$ *оборотов* **Ответ:** *N = 500 оборотов.*

Задача № 3. Лопасть вертолета за 0,5 минуты совершает 600 оборотов. Чему равен период вращения?

Дано:	Формула:	Решение:
$t = 30$ s $N = 600$ оборотов T =?	$T = \frac{t}{N}$ $[T] = \frac{s}{1} = s$	$T = \frac{30\,\text{s}}{600} = 0{,}05\,\text{s}.$ **Ответ:** $T = 0{,}05$ s.

III этап. Применение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (С)

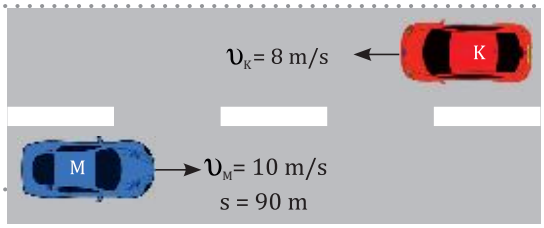
Определите частоту и период вращения материальной точки, совершающей 100 оборотов за 5 секунд.

Вал двигателя за 2 минуты совершает 2400 вращений. Определите частоту вращения вала.

Частота вращения колеса равна 20 1/s. За какое время колесо совершит 20 000 оборотов?

IV этап. Рефлексия

За какое время две машины, движущиеся в противоположных направлениях, проедут мимо друг друга (разъедутся)?



V этап. Домашнее задание

Упражнение 9, задачи 4, 5. Ответить на вопросы главы 1.

МАССА. ЕДИНИЦЫ МАССЫ

Тема 16



Цели урока: изучить понятие массы и ее единиц измерения; узнать виды весов и научиться пользоваться ими.

Образовательные ресурсы: учебник, раздаточный материал, плакаты по массе, мультимедиа по теме.

Инновационные методы: проблемная ситуация, проблемный вопрос, работа в малых группах.

Ожидаемые результаты

	Окончательные подрезультаты Все учащиеся...	Окончательные подрезультаты Большинство учащихся...	Окончательные подрезультаты Некоторые учащиеся...
A	Знают о массе.	Приводят примеры по измерению массы.	Приводят бытовые примеры по массе, обобщают и анализируют их.
B	Умеют переводить единицы массы из одной системы в другую.	Решают задачи по вычислению массы тела.	Анализируют проблему и находят решения относительно массы, делают выводы.
C	Знают приборы, измеряющие массу тела.	Свободно применяют приборы, измеряющие массу в повседневной жизни.	Представляют идеи по созданию простых моделей по массе. Самостоятельно решают проблемные ситуации, созданные в модели.

ПЛАН УРОКА:

I этап. Актуализация знаний и стимулирование (мотивация)

Обсуждение в малых группах.

1. В каких целях продавцы применяют весы?
2. Какие виды весов вы видели?
3. Знаете ли вы, в каких единицах измеряется масса тел?
4. Как вы думаете, есть ли разница, на какую чашу весов ставить измеряемое тело, а на какую – гири?

II этап. Приобретение и изучение новых знаний. Окончательные подрезультаты (A)

Прежде чем вводить понятие массы, уместно познакомить учащихся с понятием инерции. Известно, что грузовые машины передвигаются медленнее легковых. Кроме того, при одинаковой скорости грузовик останавливается медленнее легкового автомобиля. Это свойство тела можно описать с помощью понятия инерции.

Способность тела сохранять своё состояние покоя или прямолинейного движения называется инертностью.

Инертность грузовика большая, а легковой машины маленькая, но это сравнение неудобное. Поэтому для сравнения инертности тел введено такое понятие, как масса.

Скалярная величина, характеризующая свойство инертности, называется массой тела.

Кроме этого, учитель объясняет учащимся, что ни в коем случае путать массу с весом тела нельзя. Приводятся бытовые примеры массы тела. Говорится о том, что масса – это физическая величина, обозначаемая буквой ***m***.

Единица измерения массы: [*m*] = 1 kg. В Международной системе единиц (СИ) единицей массы является килограмм – 1 kg (килограмм и грамм). Он равен массе чистой воды, взятой в объеме 1 dm^3 (при 4° С). Эталон массы 1 kg хранится в Международном бюро мер и весов в г. Севре близ Парижа и представляет из себя цилиндр из платиноиридиевого сплава (90 % Pt, 10% lr) диаметром и высотой 39 mm.

Масса может выражаться в дольных единицах:

1 g (gramm) = 10^{-3} kg;

1 mg (milligramm) = 10^{-6} kg;

А также часто в быту применяются кратные единицы:

1 s (sentner) = 10^2 kg;

1 t (tonna) = 10^3 kg

Существуют и другие единицы массы. Например, карат (масса зерна бобового дерева) – единица измерения, применяемая для определения массы драгоценных камней и жемчуга в ювелирных изделиях.

III этап. Изучение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (В)

Измерение массы. Массу тел измеряют с помощью весов. Различают большое количество разновидностей весов. Для измерения массы сначала были созданы рычажные весы.

На рисунке 2.3 представлен общий вид лабораторных весов, используемых на уроках физики, химии и биологии.

Для взвешивания используют специальный набор гирь разной массы (рис.2.4). В нём имеется 9 гирь массами 100 g , 50 g, 20 g, 20 g, 10 g, 5 g, 2 g, 2 g и 1 g. При помощи них можно измерить любую массу от 1 g до 210 g. В том числе имеются и разновески, массы которых меньше грамма. Их изготавливают в виде пластинок из алюминия массой 500 mg, 200 mg, 100 mg, 50 mg, 50 mg, 20 mg и 10 mg.



Рис. 2.1



Рис. 2.2



Рис. 2.3



Рис. 2.4

При измерении массы тела на рычажных весах необходимо измеряемое тело положить на одну чашу весов, а гири на другую пока не будет достигнуто равновесие. Например, если масса какой-либо книги равна 250 g, то её записывают как m = 250 g.

На сегодняшний день широко применяются на практике электронные весы, обладающие высокой точностью (рис.2.5).

Важные выводы по теме, пройденной на уроке.

1. В Международной системе единиц (СИ) единицей массы является килограмм – 1 kg.
2. Массу тела измеряют с помощью весов.
3. Масса тела – физическая величина, характеризующая свойство инертности.

IV этап. Рефлексия

Обсудите в группах.



Рис. 2.5

Игра «Мысли-шоу». Проводится учителем для проверки понимания учащимися темы урока.

1. Почему нельзя придерживать гирьки весов руками?
2. Сохранится ли одинаковым результат по измерению массы воды, если вместо холодной воды взять горячую?
3. Что такое гири равновесия?
4. Что можно сказать об инертности тел, масса одного из которых в два раза меньше массы другого?
5. Что больше: инертность велосипедиста или мотоциклиста? Обоснуйте ответ.

V этап. Домашнее задание

Изучить тему 16 . Выполнить практическое задание по теме.

Проектная работа. Продемонстрировать атмосферное давление в действии. В конце главы провести обсуждение.



ПЛОТНОСТЬ. ЕДИНИЦЫ ПЛОТНОСТИ

Тема 17

Цели урока: дать представление о плотности и ее единицах измерения, освоить методы определения плотности жидкостей и твердых тел, ознакомление с принципом работы ареометра.

Образовательные ресурсы: учебник, раздаточный материал, плакаты по массе и плотности, мультимедиа по теме.

Инновационные методы: проблемная ситуация, проблемный вопрос, работа в малых группах.

Ожидаемые результаты

	Окончательные подрезультаты Все учащиеся...	Окончательные подрезультаты Большинство учащихся...	Окончательные подрезультаты Некоторые учащиеся...
A	Знают определение плотности.	Приводят примеры плотности.	Приводят бытовые примеры плотности, объясняют и обобщают их.
B	Умеют переводить единицы плотности из одной системы в другую.	Решают задачи по вычислению плотности тела.	Анализируют проблему и находят решения, касающиеся плотности, делают выводы.
C	Знают приборы, с помощью которых можно определить плотность тела.	Свободно применяют в быту приборы, измеряющие плотность тела.	Представляют идеи по созданию простых моделей по плотности. Самостоятельно решают проблемную ситуацию, созданную в модели.

ПЛАН УРОКА:

I этап. Актуализация знаний и стимулирование (мотивация)

Обсудите в малых группах.

Масса тела объемом 8 dm^3 равна 16 kg.

1. Каковы объем и масса каждой части, если тело разделить на 4 равные части?
2. Чему будет равна масса тела, если от него отрезать кусок объемом 1 dm^3?

II этап. Приобретение и изучение новых знаний. Окончательные подрезультаты (A)

Для того чтобы облегчить сравнение масс тела в быту, вводится понятие плотности. Если взять твёрдое тело, жидкость и газы равного объёма, то их массы будут различны. Потому что по строению вещества в газах частицы расположены очень далеко друг от друга, в жидкостях близко друг к другу, а в твёрдых телах очень плотно. Поэтому массы твёрдых тел, жидкостей и газов, полученные в одном объёме, различны. Значит, при сравнении масс разных веществ одного объёма масса того вещества больше, в котором молекулы расположены очень близко друг к другу.

Плотность – скалярная физическая величина, численно равная массе тела в единице объёма, и обозначается буквой ρ (произносится как «ро»). Чтобы найти значение плотности, необходимо массу тела разделить на его объём:

$$\rho = \frac{m}{V} \qquad (1)$$

Единица измерения ρ в системе СИ: $[\rho]=\frac{[m]}{[V]}=\frac{1\ \text{kg}}{1\text{m}^3}=1\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$.

Во многих случаях (например, в химии) применяется другая величина плотности g/cm^3, соотношение которой с единицей kg/m^3 таково:

$$1\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}=\frac{10^3\ \text{g}}{10^6\ \text{cm}^3}=10^{-3}\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}\ .$$

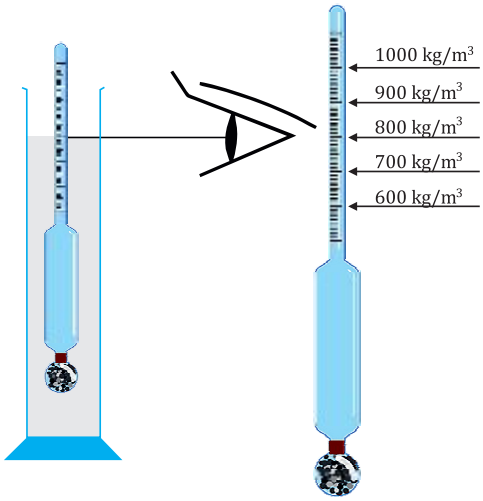
Физический смысл плотности: масса, приходящаяся на единицу объема. Например, плотность воды равна $\rho = 10^3$ kg/m^3 – это означает, что масса 1 m^3 воды равна 10^3 кг.

Каждое вещество имеет свою плотность, значение плотности находится экспериментально и приводится в специальных таблицах (таблицы на стр. 57 учебника). Необходимо подчеркнуть, что плотность вещества постоянна для данного вещества и не зависит ни от массы тела, ни от его объёма.

III этап. Изучение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (B)

Измерение плотности.

Плотность твердых тел непосредственно определяется по выражению (1). Для этого необходимо измерить массу тела на весах, а затем рассчитать плотность. Поделив значение массы на объём тела, вычисляется его плотность. Таким способом определяется плотность строительных материалов – песка, грунта, цемента; пищевых продуктов – сахара, муки, пшеницы и подобных продуктов.



Но во многих случаях при определении плотности жидкостей применяется прибор, называемый ареометром. Внешний вид его показан на рисунке. При определении плотности жидкости в нее опускают ареометр. В этом случае значение, соответствующее шкале ареометра, погруженного до уровня жидкости, представляет собой плотность этой жидкости. При определении плотности газов применяют в основном аналитический метод (т.е. находят по формуле). С этими методами вы ознакомитесь в старших классах на уроках физики и химии.

IV этап. Применение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (C)

Задача №1. Сколько подсолнечного масла поместится в емкость объемом 1,5 *l*?

Дано:	Формула:	Решение:
V = 1,5 l = 0,0015 m^3 ρ = 930 kg/m^3 m = ?	$\rho=\frac{m}{V}$ $m=\rho\cdot V \quad [m]=\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}\cdot\text{m}^3=\text{kg}$	$m=930\cdot 0,0015\,kg=1,395\ \text{kg}.$ **Ответ:** m = 1,395 kg.

Задача №2. Определите объём льда массой 1800 грамм.

Дано:	Формула:	Решение:
m = 1800 g = 1,8 kg ρ = 900 kg/m^3 V = ?	$\rho = \frac{m}{V}$ $V = \frac{m}{\rho}$ $[V] = \frac{\text{kg}}{\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}} = \text{m}^3.$	$V = \frac{1,8}{900}\,\text{m}^3 = 0,002\,\text{m}^3 = 2000\,\text{cm}^3.$ **Ответ:** V = 2000 cm^3 = 2l.

Задача №3. Школьный кабинет имеет следующие размеры: ширина 8 m, длина 12 m и высота 3 m. Определите массу воздуха в кабинете, если его плотность равна 1,29 kg/m^3.

Дано:	Формула:	Решение:
a = 8 m b = 12 m c = 3 m ρ = 1,29 kg/m^3 m = ?	$V = a \cdot b \cdot c$ $m = \rho \cdot V$ $[m] = \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot \text{m}^3 = \text{kg}$	$V = 8 \cdot 12 \cdot 3\,\text{m}^3 = 288\,\text{m}^3.$ m =1,29·288 kg = 371,52 kg. **Ответ:** m = 371,52 kg.

Важные выводы по теме, пройденной на уроке.

1. Плотность – величина, численно равная массе в единице объёма.
2. За единицу плотности в Международной системе единиц (СИ) принят 1 kg/m^3 .
3. Ареометр – прибор, измеряющий плотность жидкости.

V этап. Рефлексия

Обсудите в группах.

1. Плотность воды 1 g/cm^3, а плотность растительного масла 0,8 g/cm^3. Что означают эти цифры?
2. Масса тела объемом 1 dm^3 равна 2 kg. Выразите плотность этого тела в g/cm^3 и kg/m^3.
3. Сравните объемы 2 kg воды и 2 kg масла. $\rho_{\text{воды}}$ = 1 g/cm^3, $\rho_{\text{масла}}$ = 0,8 g/cm^3.

При решении задач каждой группой особое внимание уделяется правильному применению формул к задачам. Учитель контролирует деятельность всех групп.

VI этап. Домашнее задание

Изучение темы 16. Упражнение 9. Задачи № 4, 5, 6.

Тема 18

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

Определение плотности тел различной формы

Цель работы: научиться определять плотность тел правильной и неправильной геометрической формы.

Образовательные ресурсы: инструкция лабораторной работы; тела в форме прямоугольного параллелепипеда, изготовленные из пластмассы, дерева и металла; тела неправильной геометрической формы; электронные весы; линейка; мензурка; вода; нить.

Ожидаемые результаты

	Окончательные подрезультаты Все учащиеся...	Окончательные подрезультаты Большинство учащихся...	Окончательные подрезультаты Некоторые учащиеся...
A	Знают, как находить плотность тел.	Объясняют нахождение плотности тел различной формы.	Умеют находить плотность тел различной формы и делают выводы.
B	Применяют собранную установку.	Объясняют строение и принцип работы собранной установки.	Самостоятельно применяют разновидности весов при нахождении массы тел; выдвигают свои идеи по конструкции новых приборов для выполнения расчетов.
C	Выполняют все действия, предложенные в инструкции, и заполняют таблицу. Выполняют вычисления, пользуясь формулой.	Проводя все этапы по инструкции, безошибочно заполняют таблицу. Все расчеты выполняют, учитывая единицы измерения величин. Основываясь на результатах, делают правильные выводы	Осознанно объясняют причины различий в измерениях, анализируют их и делают выводы.
D	Имеют понятия о весах и мензурке.	Опираясь на измерения и результаты, делают правильные заключения.	Применяют свои знания о плотности веществ к простым жизненным ситуациям.

ПЛАН УРОКА:

I этап. Актуализация знаний и стимулирование (мотивация)

Обсуждение в малых группах.

Объясните предназначение весов, мензурки, линейки.

II этап. Приобретение и изучение новых знаний. Окончательные подрезультаты (A)

1. Почему тела, изготовленные из разных веществ, при одинаковом объёме обладают различной массой?

2. Различаются ли между собой плотности твёрдых тел, жидкостей и газов?

III этап. Изучение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (B)

Определение плотности тела правильного параллелепипеда.

1. Измерьте на весах массу тел (m) в форме параллелепипеда.

2. С помощью линейки измерьте длину (a), ширину (b) и высоту (h) параллелепипедов.

3. Вычислите объём параллелепипедов по формуле: $V = a \cdot b \cdot h$

4. По формуле плотности $\rho = \frac{m}{V}$ рассчитайте плотность тел и результаты запишите в таблицу.

5. Все результаты измерений и вычислений запишите в таблицу.

Тело	***m*, (g)**	**Длина *a*, (cm)**	**Ширина *b*, (cm)**	**Высота *h*, (cm)**	***V*, (cm³)**	**ρ, (g/cm³)**
Пластмассовый брусок						
Деревянный брусок						
Металлический брусок						

Измерение плотности тел неправильной геометрической формы

До начала выполнения работы перечертите таблицу в тетрадь.

Тело	*m*, g	V_1, cm³	V_2, cm³	*V*, cm³	ρ, g/cm³
Винт					

Ход работы:

1. Залейте в мензурку чистую воду (столько, чтобы тело могло полностью погрузиться в неё).
2. Определите объём воды в мензурке: V_1 =... cm³. Запишите результаты в таблицу.
3. Измерьте массу винта на весах: *m* = ... g. Запишите результаты в таблицу.
4. Опустите винт в воду, удерживая его за нить, и измерьте объём воды в мензурке: V_2 = ... cm³.
5. Определите объём винта по формуле: $V = V_2 - V_1$
6. По полученным данным вычислите плотность тела. Запишите результаты в таблицу.

IV этап. Применение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (C)

1. Кого из наших соотечественников, определивших плотность веществ, вы знаете?
2. Каким прибором можно определить плотность жидкости?
3. Как определить объем кабинета?

Наш великий предок Абу Райхон Беруни впервые в мире с очень высокой точностью определил плотность более 50 веществ.

V этап. Рефлексия

Заполните три пластиковые бутылки по 0,5 l рисом, водой и солью соответственно. С помощью весов определите массу каждой. На основании данных определите плотность трёх веществ и сравните их.



рис



вода



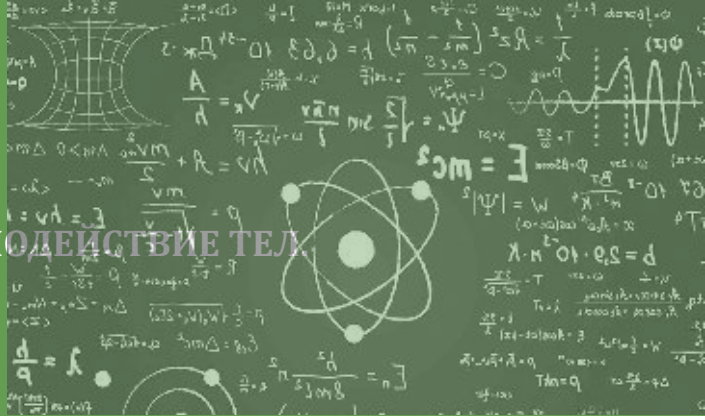
соль

VI этап. Домашнее задание.

Выполнить практические задания, данные в теме

Тема 19

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ТЕЛ. СИЛА



Цели урока: дать представление о взаимодействие тел – силе и ее единицах измерения, развивать понятия учащихся о силах, встречающихся в природе.

Образовательные ресурсы: учебник, раздаточный материал, различные тела, динамометр и мультимедиа по теме.

Инновационные методы: проблемная ситуация, проблемный вопрос, работа в малых группах.

Ожидаемые результаты

	Окончательные подрезультаты Все учащиеся...	Окончательные подрезультаты Большинство учащихся...	Окончательные подрезультаты Некоторые учащиеся...
A	Знают о силе и ее единицах измерения.	Знают связь между кратными и дольными единицами силы.	Приводят бытовые примеры силы и ее единиц измерения, обобщают и анализируют их.
B	Владеют информацией о видах сил.	Знают о важности природных сил в быту и технике.	Анализируют ситуации и находят решения, касающиеся сил, делают выводы.
C	Знают динамометр как прибор, измеряющий силу.	Определяют силу тяжести при помощи динамометра.	Умеют определять силу трения с помощью динамометра. Представляют идеи по созданию простых моделей по силе. Самостоятельно решают проблемные ситуации, рассматриваемые в модели.

ПЛАН УРОКА:

I этап. Актуализация знаний и стимулирование (мотивация)

Обсудите в малых группах.

Что необходимо сделать, чтобы тележка пришла в движение?

Что нужно сделать, чтобы придать форму глине на гончарном круге?

II этап. Приобретение и изучение новых знаний. Окончательные подрезультаты (A)

Тела в природе не приходят в движение самостоятельно. Они перемещаются благодаря внешнему воздействию на них.

При изучении раздела механики – кинематики мы не задаемся вопросом: «Как приходит в движение тело?» Нас также не интересовал вопрос: «Почему тело движется именно так?» Поэтому кинематикой называется раздел, изучающий законы движения без учета причины его возникновения. Раздел динамики при изучении законов движения отвечает не только на вопрос «Как?», но и на вопрос «Почему?».

Вследствие этого, при обучении учащихся говорится о том, что динамика – это раздел, изучающий законы движения и причины, вызывающие движение тела, и объясняется на примерах, что причина, вызывающая движение, есть следствие воздействия на него другого тела. Например, чтобы сдвинуть тележку, покупатель толкает ее (действие человека на тележку), чтобы сдвинуть шайбу, бьют по ней клюшкой (действие клюшки на шайбу и т.д.).



В результате, покоящиеся тела приходят в движение, т.е. скорость тела (её численное значение) с течением времени меняется.

Почему лодка и тележка, приведенные на рисунке, приходят в движение? Ответ: за счёт действия весла на лодку и покупателя на тележку соответственно.

Необходимо привести примеры, в которых скорость тела уменьшается вследствие внешнего воздействия. Например, скользящая по льду шайба со временем уменьшает свою скорость, или, если у плывущей по озеру моторной лодки заглохнет мотор, то она со временем остановится.



Вопрос: Почему скорость шайбы и лодки со временем уменьшается?

Ответ: их скорости уменьшаются под воздействием воды и льда соответственно.

Вследствие взаимодействия тел можно изменить не только скорость тела, но и его форму. Форму воздушного шара, волейбольного мяча или алюминиевой проволоки можно изменить вручную. На основании этих примеров можно охарактеризовать физическую величину, описывающую действие, т.е., сила – это причина изменяющая скорость тела или его форму. Необходимо сказать о том, что силу обозначают буквой *F*, от английского слова «Force».



Сила, будучи векторной величиной ($\vec{\mathbf{F}}$), имеет также и числовое значение.

Единица измерения силы: [F] = 1 ньютон (1 N). С физическим смыслом этой величины в мы ознакомимся на следующих уроках.

Прибор, измеряющий силу, называется динамометром.

III этап. Изучение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (B)

Силы, встречающиеся в природе.

Отмечается и даётся понятие наиболее распространенных в природе сил: силы тяжести, трения и силы упругости.

Сила тяжести. Подброшенный вверх предмет снова падает на землю (рис. 2.13). Причина этого явления – земное притяжение. Все тела на поверхности земли все время притягиваются к Земле: здания, горы, реки, моря, воды океанов и др.

Сила, с которой Земля притягивает к себе тела, называется силой тяжести.

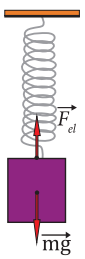
Сила тяжести находится по следующей формуле:

$$F_{\text{тяж}} = m \cdot g \qquad (1)$$

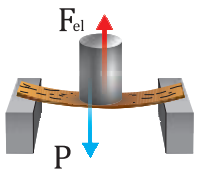
Здесь g – постоянная на Земле величина и равна g= 9,81 N/kg . Это выражение показывает зависимость силы тяжести от массы, а физический смысл его таков: на тело массой 1 kg, находящееся на поверхности земли, действует сила тяжести 9,81 N.



Сила упругости. Подвесим на пружину груз. Пружина под действием силы тяжести растягивается. При растяжении пружины возникает сила, противодействующая внешней силе. Эта сила называется силой упругости. Она также возникает при сжатии, сгибе и скручивании тела, противодействуя внешней силе.



Сила трения. Сила, возникающая при движении одного тела по поверхности другого и направленная против движения, называется силой трения. Например, причиной остановки мяча является возникновение силы трения, направленной против движения. Поверхность мяча не гладкая, как и поверхность земли. Когда мяч катится по поверхности земли, между двумя неровными



взаимодействующими поверхностями возникает сила трения. Эта сила трения является причиной остановки мяча. Отмечается, что сила трения играет важную роль в нашей жизни, и приводятся тому примеры. Воображение учащихся развивается на таких примерах, как то, что при отсутствии трения человек не сможет двигаться и даже употреблять пищу, а если он находится в движении, то не сможет остановиться. Для увеличения силы трения необходимо увеличить шероховатость трущихся поверхностей, а для уменьшения силы трения необходимо сгладить или смазать соприкасающиеся поверхности.

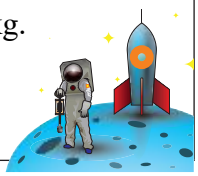
Важные выводы по теме, пройденной на уроке: Сила – это векторная величина, являющаяся причиной изменения формы или скорости одного тела на другое. Силу измеряют с помощью динамометра. Сила тяжести – сила, с которой Земля притягивает к себе тела. Сила трения имеет важное значение в нашей жизни.

IV этап. Применение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (С).

1. Выразите в ньютонах: 5kN, 54kN, 0,04kN; 0,04 MN; 25MN; 4mN; 120mN.

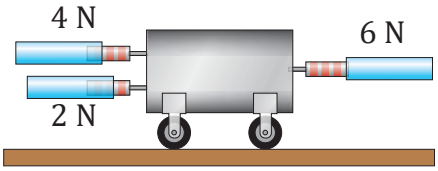
2. На Луне стоит космонавт, держащий в руке динамометр с подвешенным грузом. Показания динамометра равны 1,7 N. Чему равна масса груза, если g на Луне равно $g_{лун} = 1,6 \frac{N}{kg}$.

Дано:	Формула:	Решение:
$F = 1,7$ N $g_{лун} = 1,6 \frac{N}{kg}$ m = ?	$F = m \cdot g \quad m = \frac{F}{g} \quad [m] = \frac{N}{\frac{N}{kg}} = kg.$	$m = \frac{1,7}{1,6} = 1,0625\,kg.$ **Ответ:** m =1,0625 kg.



3. В какую сторону движется тележка?

Обсуждается решение данного задания в группах. Прослушиваются ответы групп. Ответ: силы, действующие на тележку с правой и левой сторон, уравновешивают друг друга, следовательно, тележка будет находиться в состоянии покоя.



V этап. Рефлексия

Обсуждение в группах.

1. Почему у футболистов на подошве обуви находятся шипы?
2. Приведите примеры силы упругости из повседневной жизни и объясните их.
3. Для чего на велосипедные колеса устанавливаются подшипники?
4. Приведите примеры способов уменьшения трения и объясните их.
5. Почему при гололедице дороги и тротуары посыпают песком?
6. Почему удержать в руках живую рыбу очень трудно?

VI этап. Домашнее задание

Изучение темы 19. Выполнить практическую работу. Упражнение 10, задачи 5, 6.



Тема 20 ДАВЛЕНИЕ. ЕДИНИЦЫ ДАВЛЕНИЯ

Цели урока: дать представление о давлении и его единицах измерения, о значении давления в жизни.

Образовательные ресурсы: учебник, раздаточный материал, мультимедиа по теме.

Инновационные методы: проблемная ситуация, проблемный вопрос, работа в малых группах.

Ожидаемые результаты

	Окончательные подрезультаты Все учащиеся...	Окончательные подрезультаты Большинство учащихся...	Окончательные подрезультаты Некоторые учащиеся...
A	Знают о давлении и его единицах измерения.	Знают связь между кратными и дольными единицами давления.	Приводят примеры давления и его единиц измерения, обобщают и анализируют их.
B	Знают способы увеличения и уменьшения давления.	Знают о важности давления в быту и технике.	Анализируют ситуации и находят решения, касающиеся давления, делают выводы.
C	Приводят примеры, соответствующие давлению.	Приводят примеры увеличения и уменьшения давления и разъясняют их.	Представляют идеи по созданию простых моделей по давлению. Самостоятельно решают проблемные ситуации, рассматриваемые в модели.

ПЛАН УРОКА:

I этап. Актуализация знаний и стимулирование (мотивация)

Обсудите в малых группах.

В какой обуви на картинке лучше ходить по мягкому грунту?

Почему иглы изготавливают с острым концом?



II этап. Приобретение и изучение новых знаний. Окончательные подрезультаты (A)

По рыхлому снегу очень трудно идти, потому что проваливаешься на каждом шагу. Но, надев лыжи, человек свободно перемещается по снегу, не проваливаясь в него.



При анализе ситуации отмечается, что человек давит на снег с одинаковой силой, равной его весу, даже стоя на лыжах и без них, но действия этих сил на снег различно в обоих случаях. Здесь необходимо обратить внимание учащихся на площадь поверхности, на которую давит человек. Площадь поверхности лыж больше площади подошвы человека. Результат действия силы зависит не только от значения силы, но и от площади поверхности.

Вопрос. Площадь какой поверхности больше: лыж или подошвы обуви человека?

Ответ: поверхность лыж больше.

Первый вывод из этого ответа заключается в том, что при приложении одной и той же силы к разным поверхностям результат будет различным.

Чтобы понять причину этого, вводится понятие «давление», которое звучит так:

Давление – физическая величина, количественно равная силе, действующей перпендикулярно на каждую единицу площади поверхности.

Математическое выражение давления таково:

$$p = \frac{F}{S} \quad (1)$$

Единица измерения давления в СИ:

$$[p] = \frac{[F]}{[S]} = \frac{1\ \text{N}}{1\ \text{m}^2} = 1\frac{\text{N}}{\text{m}^2}$$

За единицу давления принят 1 паскаль (1 Pa), в честь французского учёного Блеза Паскаля:

$$[p] = 1\frac{\text{N}}{\text{m}^2} = 1\ \text{Pa}\ .$$

Например, выражение $p = 120\frac{\text{N}}{\text{m}^2} = 120\,\text{Pa}$ означает, что на каждый 1m^2 действует сила 120 N.

Применяются также и другие кратные единицы давления:

1 килопаскаль = 1 kPa = 1000 Pa = 10^3 Pa,
1 мегапаскаль = 1 MPa = 1000 000 Pa = 10^6 Pa.

Давление, оказываемое на большую площадь опоры той же силой, будет меньше, т.е. давление прямо пропорционально силе, действующей вертикально на поверхность, и обратно пропорционально площади поверхности. Например, рассматривая след шин, оставленный на песке одинаковыми машинами с различной шириной шин, можно увидеть, что машина с узкими шинами оставит более глубокий след, чем та, у которой шины шире. Поэтому для езды в пустынях по песку на машины устанавливают широкие шины.

III этап. Изучение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (B)

Задание 1. Погрузите в песок доску с гвоздями острыми концами вниз. Обратите внимание на степень погружения доски.

Задание 2. Погрузите в песок доску с гвоздями шляпками вниз. Обратите внимание на степень погружения доски.

Вопрос. В каком случае доска с гвоздями погрузится глубже?

2 группа. «Сила». Почему предоставленные вам инструменты заострены? Попробуйте обосновать это.

3 группа. «Площадь». Шины большегрузных автомобилей шире, чем у легковых автомобилей. (Даже ставится по два задних баллона).

Вопрос. Попробуйте объяснить тот факт, что фундамент многоэтажных домов должен быть широким.

4-группа. «Брусок» Проведите опыт. Вы стоите на полу обеими ногами. Теперь поднимите одну ногу. Изменится ли ваша сила воздействия? Обоснуйте свой ответ.

IV этап. Применение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (C)

1. а) Выразите в паскалях (Pa): 4 kPa; 0,6 kPa; 0,5 N/cm^2 .
   б) Выразите в килопаскалях (kPa): 4800 Pa; 700000 Pa; 65000 Pa.
   в) Выразите в мегапаскалях (MPa): 500000 Pa; 7500000 Pa; 890000 Pa.

2. Какое давление оказывает на землю мраморная колонна объёмом 6 m^3 и площадью основания 1,5 m^2?

Дано:	Формула:	Решение:
$V = 6\ m^3$ $S = 1{,}5\ m^2$ $\rho = 2700\ kg/m^3$ $g \approx 10 \frac{N}{kg}$ $p = ?$	$m = \rho V$ $p = \frac{F}{S} = \frac{mg}{S}$ $[p] = \frac{kg \cdot \frac{N}{kg}}{m^2} = \frac{N}{m^2} = Pa$	$m = 2700 \cdot 6\ kg = 16200\ kg.$ $p = = \frac{16200 \cdot 9{,}81}{1{,}5} Pa = 105948\ Pa.$ **Ответ:** $p \approx 106\ kPa$

3. Какое давление оказывает лыжник массой 76 kg на снег, если длина каждой лыжи 1,9 m, а ширина 10 cm?

Дано:	Формула:	Решение:
$m = 76\ kg$ $a = 1{,}9\ m$ $b = 10\ cm$ $g \approx 10 \frac{N}{kg}$ $p = ?$	$S = 2 \cdot a \cdot b$ $p = \frac{F}{S} = \frac{mg}{S}$ $[p] = \frac{kg \cdot \frac{N}{kg}}{m^2} = \frac{N}{m^2} = Pa$	$S = 2 \cdot 1{,}9 \cdot 0{,}1\ m^2 = 0{,}38\ m^2.$ $p = = \frac{76 \cdot 9{,}81}{0{,}38} Pa = 1962\ Pa.$ **Ответ:** $p = 1962\ Pa.$

Важные выводы по теме, пройденной на уроке:

1. Давление – физическая величина, количественно равная силе, действующей перпендикулярно на каждую единицу площади поверхности.
2. За единицу давления принят паскаль (1 Pa).
3. Численное значение давления зависит от значения силы и площади поверхности.

V этап. Рефлексия

Обсудите в группах.

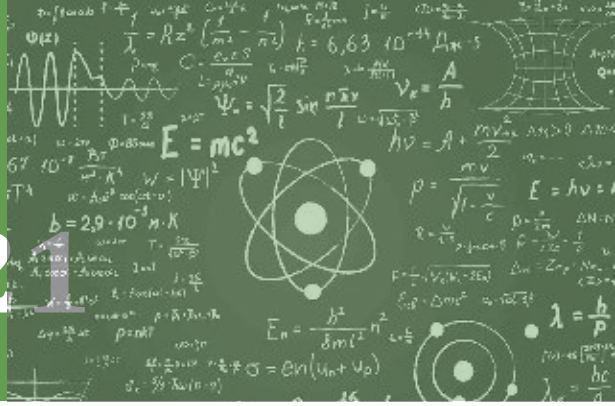
1. На две поверхности действуют две силы одинаковой величины. Давление, оказываемое на эти поверхности, одинаково. Сравните площади этих поверхностей.
2. Как изменится давление, если увеличить площадь поверхности действующей на него силы?
3. Почему шины грузовых машин изготавливают шире, чем для легковых машин?
4. В каком случае человек оказывает большее давление: при ходьбе или когда он стоит на месте?
5. За счёт чего верблюды свободно перемещаются по пескам пустыни?
6. Почему верхняя часть лопаты, называемая наступом, изогнута?

VI этап. Домашнее задание

Изучение темы. Выполнить практическую работу, данную в теме. Упражнение 12, задачи 5, 6.

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

Тема 21



Цели урока: сформировать у учащихся умение применять теоретические знания по давлению и его единицам измерения на практике; понимать условие текста, знать наизусть необходимые правила и закономерности; применять эти законы и понятия в конкретных ситуациях; уметь анализировать полученные результаты и делать по ним выводы.

Образовательные ресурсы: учебник, раздаточный материал, тексты задач, мультимедиа по теме.

Инновационные методы: проблемная ситуация, проблемный вопрос, работа в малых группах, анализ полученных результатов.

Ожидаемые результаты

	Окончательные подрезультаты Все учащиеся...	Окончательные подрезультаты Большинство учащихся...	Окончательные подрезультаты Некоторые учащиеся...
A	Понимают текст, таблицы и графики при прочтении условия задания.	Могут объяснить ситуацию, рассматриваемую в тексте, на графике и по таблице задания, показать на чертеже.	Приводят практические примеры давления, объясняют их и делают выводы.
B	Записывают физические величины, приведенные в тексте задания, с единицами измерения.	Применяют формулы и закономерности при решении задач.	Систематически применяют формулы и закономерности давления в жизненных ситуациях.
C	Вычисляют значения искомой величины.	Выводят выражение искомой величины, ее единицу измерения, а также числовое значение.	Применяют легкий и удобный способ при решении задачи.
D	Приводят из жизни примеры давления.	Объясняют реальные примеры давления.	Полагаясь на свои знания, создают простые модели проблемы, схожие с изучаемой проблемой.

ПЛАН УРОКА:

I этап. Актуализация знаний и стимулирование (мотивация)

Обсуждение в малых группах (класс делится на три группы).

1. Дайте определение давлению и объясните его физический смысл.
2. Как связаны основные и кратные единицы измерения давления?
3. Объясните, почему уменьшается давление при увеличении площади поверхности под воздействием постоянной силы.

II этап. Приобретение и изучение новых знаний. Окончательные подрезультаты (A)

Выполнение заданий в малых группах. Группам предлагаются следующие задачи.

1. Определите давление, оказываемое на снег лыжником массой 80 kg, если площадь поверхности одной лыжи, касающейся снега, составляет 0,2 m^2? **(Ответ: p = 3924 Pa).**
2. Вычислите площадь поверхности камня в форме куба, лежащего на земле, если при весе 80 N камень оказывает давление 1600 Pa. **(Ответ: S = 0,05 m^2).**
3. Площадь основания ножек стола составляет 0,01 m^2. Найдите силу тяжести стола, если давление, оказываемое столом на пол, равно 7500 Pa. **(Ответ: F = 75N)**

III этап. Изучение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (B)

Класс делится на три группы. Каждой группе дается брусок трех разных размеров и предлагается измерить давление этих брусков в трех положениях:

- в вертикальном положении (стоя);
- в положении на боку;
- в положении лежа.

При выполнении задания уделяется внимание чертежам каждой группы, применяемым при разборе задания. При этом учителем контролируется деятельность всех групп.

IV этап. Применение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (C)

Упражнение 13. Задача 3. Масса шестиосного локомотива поезда равна 120 t. Площадь соприкосновения каждого колеса с рельсами равна 5 cm^2. Каково давление локомотива на рельсы, если на каждой оси по 2 колеса?

При решении задачи учитель должен указать на обязательный перевод единиц измерения в СИ и дальнейшее выполнение вычислений.

Дано:	Формула:	Решение:
$m = 120000$ kg $S = 0{,}0005$ m^2 $n = 12$ (количество колес) $g \approx 10 \frac{\text{N}}{kg}$ $p = ?$	$p = \frac{F}{nS} = \frac{mg}{nS}$ $[p] = \frac{\text{kg} \cdot \frac{\text{N}}{\text{kg}}}{\text{m}^2} = \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = \text{Pa}$	$p = \frac{120000 \cdot 9{,}81}{12 \cdot 0.0005}\text{Pa} = 196200000\ \text{Pa}$ **Ответ:** p =196,2 MPa.

Задача 4. Игла швейной машины при шитье платья оказывает давление 50 MPa. Определите силу, с которой игла давит на платье, если площадь конца иглы равна 0,02 mm^2.

Дано:	Формула:	Решение:
p =50 MPa = $5 \cdot 10^7$ Pa S = 0,02 mm^2= $2 \cdot 10^{-8}$ m^2 F = ?	$p = \frac{F}{S}$ $[F] = \text{Pa} \cdot \text{m}^2 = \frac{\text{N}}{\text{m}^2} \cdot \text{m}^2 = \text{N}.$	$F = 5 \cdot 10^7 \cdot 2 \cdot 10^{-8}\,\text{N} = 1\text{N}.$ **Ответ:** F = 1 N.

Задача 5. Масса легкового автомобиля 1,8 t, а общая площадь соприкосновения всех баллонов с землёй равна 600 cm^2. Масса самолёта 40 t, общая площадь соприкосновения всех баллонов с землёй равна 2 m^2. Вычислите давление, оказываемое телами на землю, и сравните результаты.

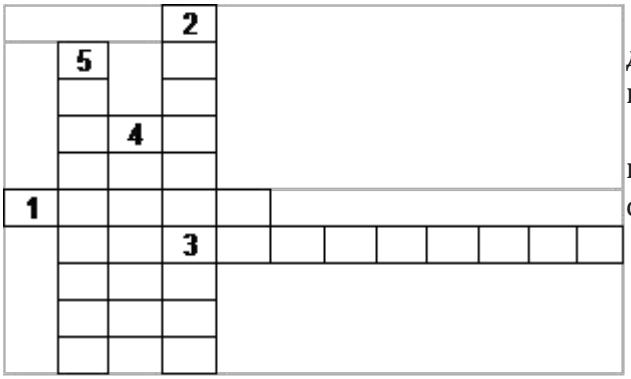
Дано:	Формула:	Решение:
m_1 = 1,8 t = 1800 kg S_1 = 600 cm^2= 0,06 m^2 m_2= 40 t = 40000 kg S_1 = 2 m^2 $g \approx 10 \frac{\text{N}}{kg}$ p_1 = ?, p_2 = ?	$p_1 = \frac{m_1 g}{S_1}$ $p_2 = \frac{m_2 g}{S_2}.$ $[p] = \frac{\text{kg} \cdot \frac{\text{N}}{\text{kg}}}{\text{m}^2} = \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = \text{Pa}$	$p_1 = \frac{1800 \cdot 9{,}81}{0{,}06}\text{Pa} = 294300\,\text{Pa}.$ $p_2 = \frac{40000 \cdot 9{,}81}{2}\text{Pa} = 196200\,\text{Pa}.$ Давление, оказываемое самолетом, меньше давления автомобиля. Делаются выводы по результатам расчётов. Показывается зависимость силы от поверхности воздействия.

V этап. Рефлексия

Решение кроссворда.

1.Физическая величина, характеризующая действие силы, направленной перпендикулярно к поверхности, на которую она действует (давление).

2. Прибор для измерения атмосферного давления (барометр)



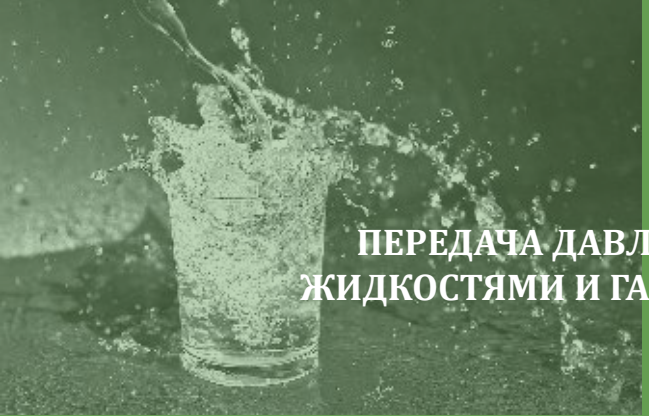
3. Учёный, без которого невозможна теория давления, так как единица измерения давления в СИ носит его фамилию (Паскаль).

4. Прибор, который применяют для измерения давления, большего или меньшего атмосферного. (манометр)

5. Воздушная оболочка Земли. (атмосфера)

VI этап. Домашнее задание

Изучение темы 21. Упражнение 13, задачи 6, 7.



ПЕРЕДАЧА ДАВЛЕНИЯ ЖИДКОСТЯМИ И ГАЗАМИ

Тема 22

Цели урока: дать представление о передаче давления жидкостями и газами, изучить закон Паскаля и гидравлический пресс.

Образовательные ресурсы: учебник, раздаточный материал, мультимедиа по теме.

Инновационные методы: проблемная ситуация, проблемный вопрос, работа в малых группах.

Ожидаемые результаты

	Окончательные подрезультаты Все учащиеся...	Окончательные подрезультаты Большинство учащихся...	Окончательные подрезультаты Некоторые учащиеся...
A	Знают о передаче внешнего давления в жидкостях и газах.	Приводят примеры устройств, применяющих передачу давления в жидкостях и газах, и объясняют их принцип работы.	Приводят примеры передачи давления в повседневной жизни, объясняют и анализируют их.
B	Описывают закон Паскаля.	Приводят примеры устройств, работающих на основе закона Паскаля; знают формулы, относящиеся к гидравлическому прессу.	Анализируют проблему и находят решения, касающиеся закона Паскаля, делают выводы.
C	Знают строение гидравлического пресса.	Объясняют принцип работы гидравлического пресса. Приводят примеры передачи давления и разъясняют их.	Представляют идеи по созданию простых моделей с использованием закона Паскаля и принципа работы гидравлического пресса.

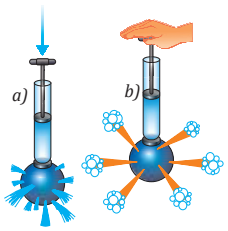
ПЛАН УРОКА:

I этап. Актуализация знаний и стимулирование (мотивация)

Обсуждение в малых группах.

1. Почему воду, текущую из крана, трудно остановить пальцем?
2. Почему при возникновении дыры в трубе вода начинает хлестать из нее?

II этап. Приобретение и изучение новых знаний. Окончательные подрезультаты (A)



Необходимо объяснить, применяя опыты французского физика Блеза Паскаля, что, как и в твердых телах, давление в жидкостях и газах передается в направлении силы, действующей перпендикулярно поверхности. В результате передачи давления жидкостям или газам изо всех точек сосуда начинают выходить одинаковые струи жидкости или газов. На основе этого опыта и выведен закон Паскаля:



Давление, производимое на жидкость или газ, находящийся в закрытом сосуде, передаётся в любую точку одинаково.

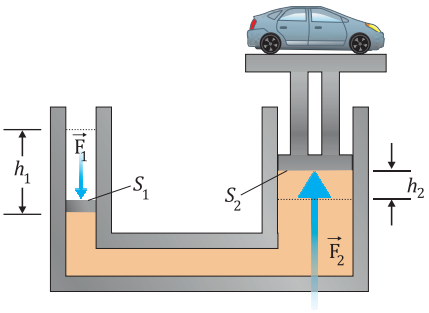
Давление жидкостей и газов измеряют манометром. Здесь даются сведения о принципе работы манометра.

Применение закона Паскаля в быту объясняется процессом изготовления пластмассо-

вых ёмкостей, при котором воздух под высоким давлением нагнетается в нагретую пластмассовую тару. На основе закона Паскаля давление воздуха воздействует на стенки нагретого пластикового контейнера одинаково во все точки, поэтому он и принимает форму емкости.

Почему воздушный шар при надувании принимает сферическую форму? (Ответ: потому что давление накачанного воздуха передается во все точки шара одинаково).

Закон Паскаля широко применяется в быту, технике и на производстве. Примером тому является технология изготовления таких изделий, как елочные игрушки, пластмассовые игрушки, стеклянные детали осветительных ламп различной формы. Отметив, что одним из устройств, работающих по закону Паскаля и широко применяемых в производстве, является гидравлический пресс, необходимо послушать мнение учащихся о его строении и принципе работы.



Гидравлическая машина (гидравлический пресс). Гидравлическая машина состоит из двух цилиндров разного диаметра, снабжённых поршнями и соединённых трубкой. При действии на малый поршень перпендикулярно направленной силой F_1 вниз, в жидкости появится дополнительное давление $p_1 = \frac{F_1}{S_1}$. Это дополнительное давление, в соответствие с законом Паскаля, непрерывно передаётся второму поршню. В результате, под вторым поршнем появляется такое же давление, т.е. $p_2 = \frac{F_2}{S_2}$. По закону Паскаля $p_1 = p_2$, получаем следующее выражение:

$$\frac{F_1}{S_1} = \frac{F_2}{S_2} \text{ или } \frac{F_2}{F_1} = \frac{S_2}{S_1} \quad (1)$$

Согласно формуле (1), гидравлическая машина с малой силой трения во столько раз даёт выигрыш в силе, во сколько раз площадь большого поршня больше площади малого. Значит, действуя малой силой на малый поршень гидравлической машины, можно получить большую силу, действующую на большой поршень.

При движении поршней гидравлического пресса в обе стороны перемещается одинаковое количество жидкости: $V_1 = V_2$ или $S_1 \cdot h_1 = S_2 \cdot h_2$. Отношение перемещений поршней равно обратному отношению их площадей:

$$\frac{h_1}{h_2} = \frac{S_2}{S_1} \quad (2)$$

Если выражение (2) подставить в формулу (1), то отношение расстояний перемещения поршней обратно пропорционально отношению их сил, т.е.:

$$\frac{h_1}{h_2} = \frac{F_2}{F_1} \quad (3)$$

Следовательно, во сколько раз площадь большего поршня будет больше площади меньшего поршня, во столько раз перемещение большого поршня будет меньше перемещения малого поршня.

III этап. Изучение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (В)

Оцениваются учащиеся, ответившие первыми на вопрос.

1. Как возникает внутреннее давление в жидкостях и газах?

2. Как оказывается внешнее давление на жидкость или газ?
3. Дайте определение закона Паскаля для внутреннего и внешнего давления.
4. По какому закону работает гидравлический пресс?
5. Во сколько раз отличается отношение сил на поршнях, если отношение поверхностей отличается в 5 раз?

IV этап. Применение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (С)

Формирование у учащихся компетенции научной грамотности и практической компетенции.

Обсуждение в группах.

1. В гидравлическом прессе площадь малого поршня в 100 раз меньше поверхности большого поршня. Какая сила действует на большой поршень, если на малый поршень действует сила 20 Н? (Ответ: 2000N)

2. Сила, действующая на малый поршень гидравлического пресса, в 20 раз меньше силы, прикладываемой к большому поршню. На сколько cm поднимется большой поршень, если малый поршень спустить на 10 cm? (Ответ: 10 cm)

Дано:	**Формула:**	**Решение:**
$\frac{F_2}{F_1} = 20$ $h_2 = 0{,}5$ cm $h_1 = ?$	$\frac{h_1}{h_2} = \frac{F_2}{F_1}$ $h_1 = \frac{F_2}{F_1} \cdot h_2$ $[h] = \frac{\text{N}}{\text{N}} \cdot \text{m} = \text{m}.$	$h_1 = 20 \cdot 0{,}5\,\text{cm} = 10$ cm. **Ответ:** $h_1 = 10$ cm.

V этап. Рефлексия

1. Как изменится давление, оказываемое газом на стенки сосуда, если выпустить из баллона половину газа?

2. Закрытый сосуд заполнен водой. Как изменится давление на стенки сосуда при нагревании жидкости?

3. При попадании пули в сваренное яйцо в нем образуется отверстие. Если же пуля попадает в сырое яйцо, то оно разбивается. Почему?

4. * Малый поршень гидравлического пресса под действием силы 500 N опускается на 15 cm. При этом большой поршень поднимается на 5 cm. Какая сила действует на большой поршень?

VI этап. Домашнее задание

Изучение темы 22. Упражнение 14, решить все задачи.

Тема 23

ДАВЛЕНИЕ ЖИДКОСТИ

Цели урока: дать представление о гидростатическом давлении и изучить его зависимость от высоты.

Образовательные ресурсы: учебник, раздаточный материал, мультимедиа по теме.

Инновационные методы: проблемная ситуация, проблемный вопрос, работа в малых группах.

Ожидаемые результаты

	Окончательные подрезультаты Все учащиеся...	Окончательные подрезультаты Большинство учащихся...	Окончательные подрезультаты Некоторые учащиеся...
A	Знают о давлении и его формулу.	Знают связь между единицами гидростатического давления и величинами, входящими в формулу, умеют объяснить.	Приводят примеры гидростатического давления в повседневной жизни, объясняют и анализируют их.
B	Решают простые задачи на гидростатическое давление, применяя его формулы.	Выводят физические величины и их единицы измерения из формулы гидростатического давления.	Анализируют проблему и находят решения относительно гидростатического давления.
C	Приводят примеры гидростатического давления.	Приводят примеры гидростатического давления и разъясняют их.	Представляют идеи по созданию простых моделей с использованием гидростатического давления. Самостоятельно находят решение проблем, созданных в модели.

ПЛАН УРОКА:

I этап. Актуализация знаний и стимулирование (мотивация)

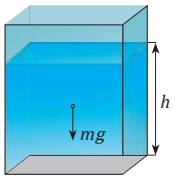
Обсуждение в малых группах.

Из верхнего и нижнего отверстия наполненной водой бочки хлещет вода. Из какого отверстия вода вылетает дальше? Обоснуйте ответ.

II этап. Приобретение и изучение новых знаний. Окончательные подрезультаты (A)

Жидкость, налитая в сосуд, давит на дно сосуда с силой, равной собственному весу.

Давление, оказываемое весом жидкости на дно сосуда, называется гидростатическим давлением. Рассчитайте по рисунку давление жидкости на дно сосуда.

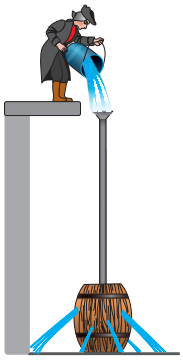


Объяснение проводится на примере вертикального сосуда с жидкостью плотностью ρ, площадь основания которого S. Если высота столба жидкости в сосуде равна h, то масса жидкости в нём равна:

$$m = \rho \cdot V = \rho \cdot S \cdot h$$

Согласно определению давления, гидростатическое давление жидкости, действующее на дно сосуда, определяется так:

$$p = \frac{F_{тяж}}{S} = \frac{mg}{S} = \frac{\rho \cdot V \cdot g}{S} = \frac{\rho \cdot S \cdot h \cdot g}{S} = \rho \cdot g \cdot h$$



С помощью этой формулы объясняется, что гидростатическое давление, оказываемое жидкостью на дно сосуда, прямо пропорционально плотности жидкости и высоте столба жидкости и не зависит от площади основания сосуда.

Учащимся объясняется, что Паскаль в 1648 г. экспериментально показал, как при небольшом количестве воды в сосуде можно создать большое давление. К верхней части бочки он прикрепил очень тонкую и длинную трубку, заполнил эту трубку водой. Бочка треснула, и из её стенок стала хлестать вода. Паскаль очень удивил своих современников этим опытом. Данный опыт подтвердил, что гидростатическое давление зависит от высоты уровня жидкости.

III этап. Изучение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (B)

Рассчитайте гидростатическое давление воды на дно бассейна глубиной 8 m.

Дано:	Формула:	Решение:
h = 8 m ρ = 1000 kg/m^3 $g \approx 10 \frac{\text{N}}{kg}$ p = ?	$p = \rho \cdot g \cdot h$ $[p] = \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot \frac{\text{N}}{kg} \cdot \text{m} = \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = \text{Pa}.$	$p = 1000 \cdot 9{,}81 \cdot 8\,\text{Pa} = 78480\,\text{Pa}.$ **Ответ:** p = 78,48 kPa.

IV этап. Применение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (C)

Важные итоги по теме, пройденной на уроке.

1. Гидростатическим давлением называется давление, создаваемое весом жидкости на дно сосуда.
2. Давление жидкости на дно сосуда зависит от плотности и высоты столба жидкости.
3. Гидростатическое давление не зависит от формы и площади основания сосуда.

V этап. Рефлексия

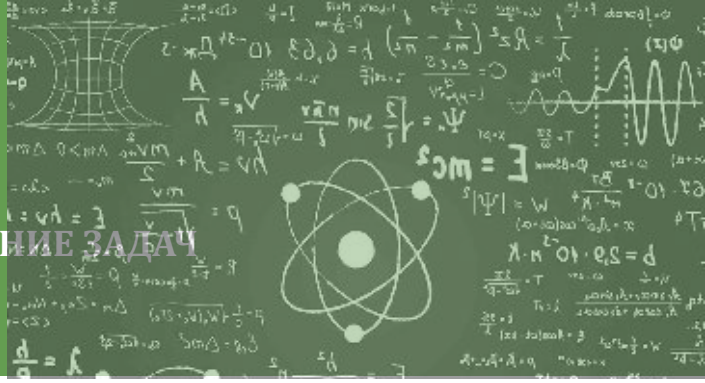
Обсудите в группах.

1. Каким образом можно увеличить гидростатическое давление жидкости?
2. Почему у разных жидкостей одинаковой массы, помещенных в одинаковые сосуды, уровень жидкости различен?
3. Как уменьшается гидростатическое давление при увеличении давления в водохранилищах?
4. Изменится ли давление воды на дно аквариума, наполненного водой, если закинуть в него деревянный брусок?
5. Зависит ли гидростатическое давление от площади основания сосуда?
6. Уровень воды в изогнутой трубе находится на высоте 5 m над землей. Как кривизна трубы влияет на давление, оказываемое водой на дно трубы?

VI этап. Домашнее задание

Изучить тему 23 . Упражнение 15, решить все задачи. Выполнить практическое задание.

Тема 24 РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ



Цели урока: сформировать у учащихся умение применять теоретические знания по гидростатическому давлению на практике; понимать условие текста, знать наизусть необходимые понятия и формулы; применять эти закономерности и понятия в конкретных ситуациях; уметь анализировать полученные результаты и делать по ним выводы.

Образовательные ресурсы: учебник, раздаточный материал, тексты задач, мультимедиа по теме.

Инновационные методы: проблемная ситуация, проблемный вопрос, работа в малых группах, анализ полученных результатов.

Ожидаемые результаты

	Окончательные подрезультаты Все учащиеся...	Окончательные подрезультаты Большинство учащихся...	Окончательные подрезультаты Некоторые учащиеся...
A	Понимают текст, таблицы и графики при прочтении условия задания.	Могут объяснить ситуацию, рассматриваемую в тексте, графике и таблице задания, показать на чертеже.	Приводят практические примеры гидростатического давления, анализируют их и делают выводы.
B	Записывают физические величины, приведенные в тексте задания с единицами измерения.	Применяют формулы и закономерности при решении задач.	Систематически применяют формулы и закономерности гидростатического давления в жизненных ситуациях
C	Вычисляют значения искомой величины.	Выводят выражение искомой величины, ее единицу измерения, а также числовое значение.	Применяют легкий и удобный способ при решении задачи.
D	Приводят из жизни примеры гидростатического давления.	Объясняют реальные примеры гидростатического давления.	Полагаясь на свои знания, создают простые модели проблемы, схожие с изучаемой проблемой.

ПЛАН УРОКА:

I этап. Актуализация знаний и стимулирование (мотивация)

Обсуждение в малых группах (класс делится на три группы).

1. Дайте определение гидростатическому давлению.

2. Как изменится давление жидкости на дно сосуда, если уменьшить площадь основания сосуда в 2 раза, не меняя уровень жидкости?

II этап. Приобретение и изучение новых знаний. Окончательные подрезультаты (A)

1. Выразите 20 N/cm^2 в паскалях.

2. Скольким N/dm^2 равно 4000 Pa?

III этап. Изучение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (B)

1. На дне сосуда с водой имеется отверстие площадью 20 cm^2. Определите силу гидростатического давления воды уровнем 2 m на пробку, закрывающую это отверстие. Плотность воды примите равной 1000 kg/m^3.

Учитель напоминает о том, что при решении задачи все единицы измерения физических необходимо перевести в систему СИ и только потом вычислять числовое значение выражения.

Дано:	Формула:	Решение:
$S = 0{,}002\ \text{m}^2$ $h = 2\ \text{m}$ $\rho = 1000\ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ $g \approx 10\ \frac{\text{N}}{kg}$ $F = ?$	$p = \rho \cdot g \cdot h$ $[p] = \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot \frac{\text{N}}{kg} \cdot \text{m} = \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = \text{Pa}.$ $p = \frac{F}{S} \quad F = p\ S$ $[F] = \text{Pa} \cdot \text{m}^2 = \frac{\text{N}}{\text{m}^2} \cdot \text{m}^2 = \text{N}$	$p = \rho g h = 1000 \cdot 9{,}81 \cdot 2\ \text{Pa} = 19620\ \text{Pa}$ $F = p\ S = 19620 \cdot 0{,}002\ \text{N} = 39{,}24\ \text{N}$ **Ответ:** $F = 39{,}24\ \text{N}$

2. На графике показано изменение уровня неизвестной жидкости в зависимости от давления на дно сосуда. Воспользовавшись данными графика, определите род жидкости (g = 10 N/kg).

Дано:	Формула:	Решение:
$h = 10\ \text{m}$ $p = 80\ \text{kPa} = 80000\text{Pa}$ $g \approx 10\ \frac{\text{N}}{kg}$ $\rho = ?$	$p = \rho \cdot g \cdot h$ $\rho = \frac{p}{g \cdot h}$ $[\rho] = \frac{\frac{\text{N}}{\text{m}^2}}{\frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot \text{m}} = \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}.$	$\rho = \frac{80000}{10 \cdot 10}\ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 800\ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}.$ **Ответ:** $\rho = 800\ \text{kg/m}^3$. *Значение плотности 800 kg/m³. По таблице плотностей на стр. 57 учебника определяем плотность неизвестной жидкости (спирт или керосин).*

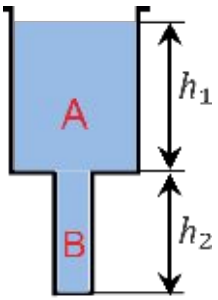
IV этап. Применение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (С)

Формирование у учащихся компетенции научной грамотности и практической компетенции.

Группам для решения предлагаются следующие задачи:

1. В гидравлическом прессе отношение площади большого поршня к площади малого поршня равно 15. Чему равна сила, действующая на малый поршень, если сила, действующая на большой поршень, равна 600 kN?

2. В ёмкость, показанную на рисунке, наливают воду. Рассчитайте давление этой воды в точках A и B емкости. $h_1 = 10$ m, $h_2 = 8$ m.



3. Высота столба жидкости под малым поршнем в 25 раз больше высоты столба жидкости под большим поршнем. Какая сила действует на большой поршень, если на малый поршень действует сила 50 N?

V этап. Рефлексия

1. Как возникает внутреннее давление в жидкостях и газах?
2. Как оказывается внешнее давление на жидкость или газ?
3. Дайте определение закона Паскаля для внутреннего и внешнего давления.
4. По какому закону работает гидравлический пресс?
5. Во сколько раз отличается отношение сил на поршнях, если отношение поверхностей отличаются в 5 раз?

VI этап. Домашнее задание

Изучить тему 24. Упражнение 16, задача № 4.

Тема 25 АТМОСФЕРНОЕ ДАВЛЕНИЕ



Цели урока: узнать об атмосферном давлении, опыте Торричелли, другой единице измерения атмосферного давления и барометре – анероиде.

Образовательные ресурсы: учебник, раздаточный материал, мультимедиа по теме.

Инновационные методы: проблемная ситуация, проблемный вопрос, работа в малых группах.

Ожидаемые результаты

	Окончательные подрезультаты Все учащиеся...	Окончательные подрезультаты Большинство учащихся...	Окончательные подрезультаты Некоторые учащиеся...
A	Знают об атмосфере и её давлении.	Знают связь между единицами атмосферного давления и величинами, входящими в формулу, умеют объяснить.	Приводят примеры атмосферного давления в повседневной жизни, объясняют и анализируют их.
B	Решают простые задачи на атмосферное давление.	Самостоятельно анализируют примеры атмосферного давления.	Анализируют проблему и находят решения относительно атмосферного давления.
C	Имеют понятия о манометре и барометре – анероиде.	Имеют понятия о манометре и барометре – анероиде.	Применяя знания об атмосферном давлении, представляют идеи по созданию простых моделей. Самостоятельно находят решение проблем, созданных в модели.

ПЛАН УРОКА:

I этап. Актуализация знаний и стимулирование (мотивация)

Обсуждение в малых группах.

1. При подъёме в гору или на перевал у людей закладывает уши. Почему?
2. Почему атмосфера, окружающая землю, не улетучивается в космос?
3. Какие изменения происходят в человеческом ухе при подъёме в гору?

Обоснуйте ответы. Выслушиваются все предположения и мнения учащихся.

II этап. Приобретение и изучение новых знаний. Окончательные подрезультаты (A)

Учащимся напоминается о том, что земная поверхность окружена воздушной оболочкой, называемой атмосферой, которая представляет собой смесь газов. Отмечается то, что в состав воздушной оболочки Земли входят азот (78%), кислород (1%) и другие газы (1%). Причина того, что атмосфера не улетает в космическое пространство, заключается в том, что она тоже притягивается к Земле.

Также рассматриваются причины, по которым частицы воздуха, образующие атмосферу, не дают ей упасть на земную поверхность:

а) Частицы воздуха совершают непрерывное и беспорядочное движение;

б) Вследствие своего движения они сталкиваются друг с другом;

в) Скорость частиц воздуха недостаточна для преодоления земного притяжения и рассеивания в космосе.

Поэтому частицы воздуха не падают на землю и не улетучиваются в космос.

Опыт Торричелли. Люди издавна замечали, что при подъёме в гору дыхание учащается, а в ушах появляется шум. Объяснить причину этого стало возможным в 1643 г. после того как итальянский физик Э.Торричелли (1608 – 1647) экспериментально установил существование атмосферного давления.

Учащимся разъясняется, что ртуть не выливается из запаянной стеклянной трубки длиной около 1 m при переворачивании её и опускании в чашу с ртутью за счёт того, что на поверхность ртути в чаше действует атмосферное давление. Согласно закону Паскаля, если атмосфера оказывает давление на поверхность ртути в открытом сосуде, то она будет оказывать такое же давление на дно столба ртути в трубке. Ртуть перестанет выливаться из трубки в случае, когда атмосферное давление сравняется с гидростатическим давлением ртути в трубке.

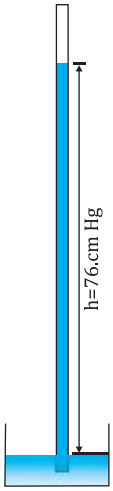
Главный вывод, который можно сделать из этого опыта: атмосферное давление равно гидростатическому давлению ртути в трубке, т.е.:

$$p_{атм} = \rho_{рт} = g \cdot h_{рт} \qquad (1)$$

Если опыт проводить при температуре 0^0C в местах на высоте над уровнем моря (Балтийское море), то высота столба ртути, оставшейся в трубке, будет равной примерно 760 mm. Поэтому нормальное атмосферное давление (p_0) принято считать равным 760 mm.рт.ст. Рассчитаем гидростатическое давление ртути высотой h = 0,76 m и плотностью ρ = 13595 kg/m^3.

$$p_0 = \rho \cdot g \cdot h = 13595 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 9{,}81 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot 0{,}76\,\text{m} \approx 101359\ \text{Pa}.$$

Атмосферное давление обычно даётся в mm.рт.ст. , когда сообщают о погоде по радио или телевидению. Чтобы выразить 1 mm.рт.ст. в паскалях, необходимо из этого опыта: атмосферное атмосферное давление разделить на 760, т.е.



$$1\,mm.Hg = \frac{1013590\ \text{Pa}}{760} \approx 133{,}4\,\text{Pa}.$$

Плотность воздуха с подъёмом на высоту значительно уменьшается. В связи с этим при подъёме на высоту 12 м над уровнем моря, атмосферное давление уменьшается в среднем на 1 mm.рт.ст.



Барометр – анероид, манометр.

Прибор, применяемый для измерения атмосферного давления, называется барометром. Барометр-анероид (от греч. «анерос» – сухой, влажный) чаще всего применяют для измерения атмосферного давления (рис.25.2)

Давление газа и жидкости в замкнутом пространстве измеряется манометром (рис.25.3). Манометр является наиболее распространенным прибором для измерения давления. Измерение давления воздуха в автомобильных шинах, трубах с газами и жидкостями и их контроль осуществляется с помощью манометра.

Учёт давления на глубине водоёмов (в недрах озёр, морей, океанов) важен при проектировании подводных устройств (подводных лодок, батискафов, батисфер и др.). Помимо давления, создаваемого уровнем воды на глубине открытого резервуара или водоёма, необходимо учитывать и атмосферное давление. Например, в открытом сосуде с жидкостью давление на дно сосуда равно сумме давления столба жидкости и атмосферного давления, т.е.

$$p_{дна} = \rho \cdot g \cdot h + p_{атм}\,.$$



До учащихся доводится информация о влиянии атмосферного давления на организм человека, окружающую среду и погоду. Резкие изменения в атмосфере вызывают возникновение многих природных явлений: осадков, ветра и бурь. О таких явлениях важно знать заранее, чтобы уберечь людей от стихийных бедствий и обратить внимание на свое здоровье. На сегодняшний день метеорологи могут заранее за несколько дней вперед прогнозировать ожидаемую погоду по изменениям, происходящим в атмосфере.

III этап. Изучение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (B)

Почему мяч, вынесенный зимой из дома на улицу, начинает сдуваться?

Давление воздуха в шинах автомобиля измеряется манометром. Для чего необходимо знать значение давления в шинах: превышено оно или ниже нормы?

IV этап. Применение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (C).

1. Метеостанция находится на высоте 720 метров над уровнем моря. На сколько mm отличается давление на этой высоте от давления над уровнем моря?
2. Показания барометра равны 740 mm.рт.ст. Чему равно давление в kPa?
3. Определите результирующее давление воды на глубине 15 m от поверхности водоёма.

Важные итоги по теме, пройденной на уроке

1. Атмосфера – это воздушная оболочка Земли.
2. Атмосферное давление впервые было измерено итальянским учёным Э. Торричелли.
3. При подъёме на высоту 12 m над уровнем моря атмосферное давление уменьшается в среднем на 1 mm.рт.ст.
4. Атмосферное давление измеряется барометром-анероидом, а давление газа и жидкостей в замкнутом пространстве измеряется манометром.

V этап. Рефлексия

Обсуждение в группах.

1. Каким прибором измеряется атмосферное давление?
2. Где применяется манометр?
3.* Барометр можно использовать для измерения высоты. Какое изменение нужно внести в него для этого? Ответ обоснуйте.

Заполните приведенную ниже таблицу, опираясь на ваше понимание темы.

Знал (а)	Узнал (а)	Хочу знать

VI этап. Домашнее задание

Изучить тему 25. Упражнение 17, задачи № 3,4. Выполнить практическое задание по теме.

МЕХАНИЧЕСКАЯ РАБОТА

Тема 26

Цели урока: узнать о механической работе, ее единицах измерения, ее физическом смысле и работе силы действия.

Образовательные ресурсы: учебник, раздаточный материал.

Инновационные методы: проблемная ситуация, проблемный вопрос, работа в малых группах.

Ожидаемые результаты

	Окончательные подрезультаты Все учащиеся...	Окончательные подрезультаты Большинство учащихся...	Окончательные подрезультаты Некоторые учащиеся...
A	Знают о механической работе и её единицах измерения.	Знают связь между единицами механической работы, умеют объяснить.	Приводят примеры механической работы из повседневной жизни, объясняют и анализируют их.
B	Решают простые задачи на механическую работу.	Самостоятельно анализируют примеры, связанные с механической работой.	Анализируют проблему и находят решения, касающиеся механической работы.
C	Приводят простые примеры механической работы.	Анализируют и свободно решают задачи на механическую работу.	Применяя знания о механической работе, представляют идеи по созданию простых моделей. Самостоятельно находят решение проблем, созданных в модели.

ПЛАН УРОКА:

I этап. Актуализация знаний и стимулирование (мотивация)

Обсуждение в малых группах.

1. Что вы подразумеваете под работой трактора?
2. Что вы подразумеваете под работой каменщика? Ответ обоснуйте.
3. Что вы понимаете под умственной деятельностью (работой) человека?

II этап. Приобретение и изучение новых знаний. Окончательные подрезультаты (A)

В данной теме учитель дает информацию о разнице между значением понятия «работа» в механике и значением понятия, используемого в повседневной жизни. Например, человек толкает тяжёлый камень, пытаясь сдвинуть его с места. Даже если он и не сможет его сдвинуть, он устанет уже при попытке совершить это. В механике в этом случае человек не считается совершившим работу, потому что в механике для совершения механической работы телом необходимо перемещение под действием внешней силы.

Под действием силы тяги тепловоза вагоны приходят в движение и перемещаются на определённое расстояние, самолёт поднимается на высоту за счёт силы тяги мотора самолёта, а брошенное сверху тело под действием силы тяжести падает вниз. Во всех этих случаях выполняется механическая работа.

Тела приходят в движение под действием внешних сил. При перемещении тела из одного положения в другое телом совершается механическая работа, которой можно дать следующее определение:

скачано с сайта www.idum.uz

Механическая работа – это скалярная величина, равная произведению силы и перемещения тела на определённое расстояние под действием этой силы. Она рассчитывается следующим образом:

$$A = F \cdot s \qquad (1)$$

Единица измерения механической работы в СИ такова: $[A] = [F] \cdot [s] = 1\text{N} \cdot 1\text{m} = 1\text{J}$ (1 джоуль), т.е. за единицу работы принимают работу, совершаемую силой в 1 N, на пути, равном 1 m. Единица работы – джоуль (J) названа в честь английского учёного Джеймса Джоуля.

Работа силы тяжести. Тело массой m , свободно брошенное с высоты h , падает на Землю под действием силы тяжести. Здесь работа силы тяжести определяется следующим выражением:

$$A = F_{тяж} \cdot h = m \cdot g \cdot h \qquad (2)$$

III этап. Изучение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (B)

1. Мальчик поднялся на 3 этаж дома. Высота каждого этажа 4 m. Как можно определить выполненную мальчиком работу?

2. При спуске с 3 этажа он взял с собой сумку массой 2 kg. Есть ли разница между работой мальчика при его подъёме и спуске?

Объясняется решение образца задачи, данной в теме, и подчеркивается соблюдение такого порядка решения задачи.

IV этап. Применение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (C)

Формирование у учащихся компетенции научной грамотности и практической компетенции.

1. Какая работа совершена тележкой, движущейся под действием силы 40 N при её перемещении на 10 m?

2. При перемещении тела на расстояние 6 m совершается работа 30 kJ. Определите силу, действующую на тело.

Важные итоги по теме, пройденной на уроке.

1. Механическая работа – это перемещение тела на определённое расстояние под действием силы.

2. За единицу работы принят джоуль.

3. Механическая работа – скалярная величина.

V этап. Рефлексия

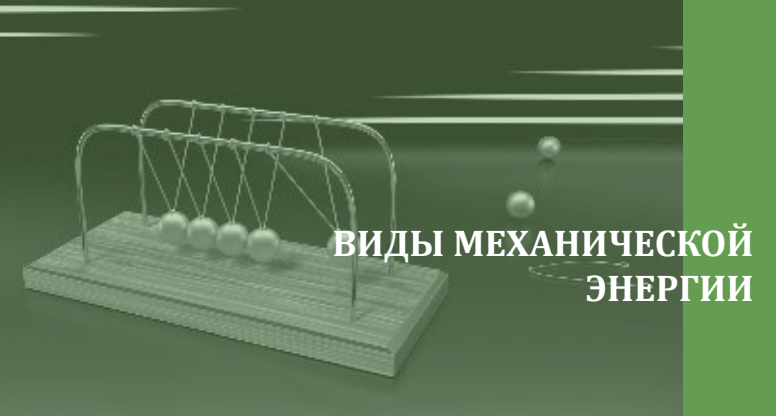
Обсуждение в группах.

1. Выразите работу в единицах СИ: 250 mJ; 36 kJ; 4,8 MJ.

2. Выразите единицу измерения работы из выражения $A = F \cdot s$ по основным единицам физических величин (массе, длине, времени).

VI этап. Домашнее задание.

Изучить тему 26. Упражнение 18, задачи № 4, 5.



ВИДЫ МЕХАНИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

Тема 27

Цели урока: узнать об энергии и видах, изучить потенциальную и кинетическую энергии.
Образовательные ресурсы: учебник, раздаточный материал, мультимедиа.
Инновационные методы: проблемная ситуация, проблемный вопрос, работа в малых группах.

Ожидаемые результаты

	Окончательные подрезультаты Все учащиеся...	Окончательные подрезультаты Большинство учащихся...	Окончательные подрезультаты Некоторые учащиеся...
A	Знают об энергии и её видах: потенциальной и кинетической энергии и об их единицах измерения.	Знают связь между видами механической энергии, умеют объяснить.	Приводят примеры механической энергии из повседневной жизни, объясняют и анализируют их.
B	Решают простые задачи на энергию.	Самостоятельно анализируют примеры, связанные с механической энергией.	Анализируют проблему и находят решения относительно механической энергии, делают выводы.
C	Приводят простые примеры энергии и ее видов: кинетической и потенциальной.	Анализируют и свободно решают задачи на механическую энергию.	Применяя знания о механической энергии, представляют идеи по созданию простых моделей.

ПЛАН УРОКА:

I этап. Актуализация знаний и стимулирование (мотивация)

Обсуждение в малых группах.

1. Совершает ли работу тело, поднятое вертикально вверх?
2. А если тело сбросить сверху? Обоснуйте ответ.

II этап. Приобретение и изучение новых знаний. Окончательные подрезультаты (A)

Любое устройство, то есть машина, даже человек, затрачивает энергию при совершении работы.

Энергия – это скалярная физическая величина, которая характеризует способность тел совершать работу, и обозначается буквой E.

Тело, обладающее энергией, способно совершить работу.

Учащимся дается информация о различных источниках энергии. Например, механическая энергия, энергия топлива, электрическая энергия, световая энергия, атомная энергия и т.д. Чем большей энергией обладает тело, тем больше работы оно может совершить.

Информируя учащихся сведениями и понятиями об энергии, закрепляются их знания благодаря примерам, приведенным самими же учениками.

Механическая энергия – скалярная физическая величина, характеризующая способность тела или системы тел совершать работу при переходе из одного состояния в другое.

Различают два вида механической энергии: кинетическая и потенциальная энергия. Подчёркивается тот факт, что движущееся тело или тела, взаимодействующие с другими телами, обладают способностью совершать работу.

Потенциальная энергия – это энергия, которая определяется взаимным положением взаимодействующих тел или частей тела, и ее можно определить по формуле:

$$E_{п} = m \cdot g \cdot h \qquad (2)$$

Здесь $E_{п}$ – потенциальная энергия, h – высота поднятого тела.

В Международной системе СИ единица потенциальной энергии:

$$\left[E_p\right] = [m] \cdot [g] \cdot [h] = 1\text{kg} \cdot 1\frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot 1\text{m} = 1\text{N} \cdot \text{m} = 1\text{J (1Joul).}$$

Значит, единица потенциальной энергии и работы – одинаковы.

Кинетической энергией называется энергия, возникающая при механическом движении тел и определяющаяся по следующей формуле:

$$E_k = \frac{m \cdot \upsilon^2}{2} \qquad (1)$$

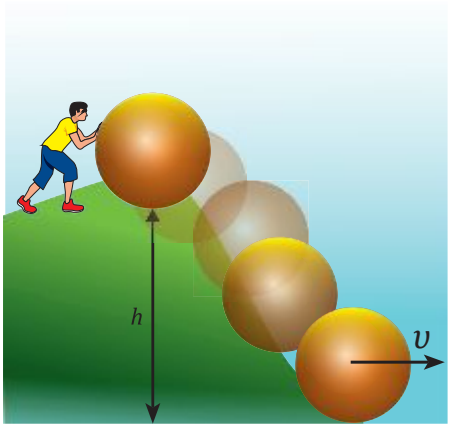
Здесь m – масса тела, υ – скорость тела.

Из вышесказанных определений следует, что и движущееся тело, и тело, находящееся над землёй на определенной высоте, способно совершить работу. Движущиеся тела могут одновременно иметь и потенциальную, и кинетическую энергии. Например, самолёт, летящий на некоторой высоте, обладает как потенциальной, так и кинетической энергией. Поэтому при решении задач, связанных с такими ситуациями, необходимо подумать о полной механической энергии.

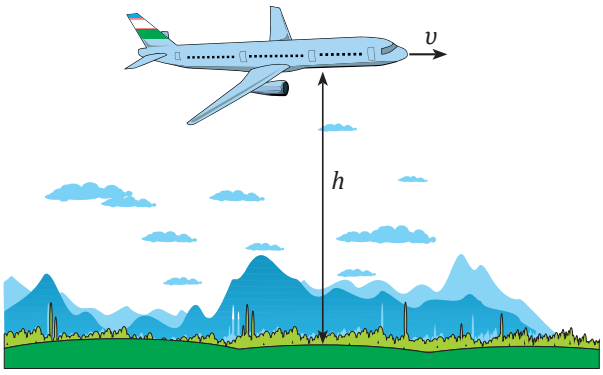
Полная механическая энергия тела - это скалярная физическая величина, равная сумме его кинетической и потенциальной энергии, которая остается постоянной с течением времени:

$$E_{пол} = E_{к} + E_{п} = const$$

Например, мяч, находящийся на высоте холма, обладает потенциальной энергией. Учащимся задается следующий вопрос: «Изменится ли полная энергия мяча, если мяч покатится с холма?»



Выслушиваются мнения учащихся, и в итоге учителем дополняются ответы. Объясняется, что в связи с уменьшением высоты мяча его потенциальная энергия уменьшается, а кинетическая энергия возрастает за счёт увеличения скорости движения мяча, т.е. чем больше будет уменьшаться потенциальная энергия, тем больше увеличивается его кинетическая энергия. В результате полная энергия на всем участке пути остается постоянной.



III этап. Изучение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (B)

Приводятся примеры движущихся тел, обладающих одновременно и кинетической, и потенциальной энергией, и показывается математическое выражение, т.е.

$$E_{пол} = m \cdot g \cdot h + \frac{m \cdot \upsilon^2}{2}.$$

Подводятся важные выводы по теме.

IV этап. Применение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (С)

Формирование компетенции научной грамотности и практической компетенции учащихся.

1. Рассчитайте кинетическую энергию тела массой 400 g, движущегося со скоростью 5 m/s.

2. Определите потенциальную энергию камня массой 200 g, находящегося над уровнем земли на высоте 10 m.

3. При подъёме тела вверх его кинетическая энергия уменьшается на 50 J. На сколько увеличивается его потенциальная энергия?

Важные итоги по теме, пройденной на уроке.

1. Энергия – физическая величина, характеризующая способность тела или системы тел совершать работу.

2. За единицу энергии принят джоуль (J).

3. Кинетической энергией называется энергия, возникающая при механическом движении тел.

4. Потенциальная энергия – это энергия, возникающая при взаимодействии тел.

V этап. Рефлексия

1. Какая энергия образуется при движении воды в реке?

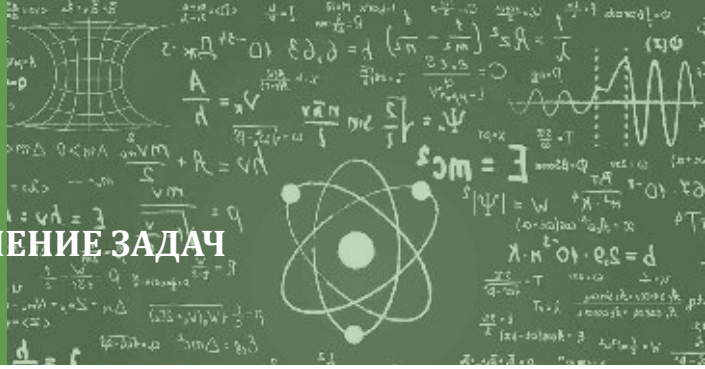
2. Приведите пример, в котором тело имеет и потенциальную, и кинетическую энергию.

3. Масса футбольного мяча равна 450 g. Какую кинетическую энергию получает мяч, летя в ворота со скоростью 36 km/h?

VI этап. Домашнее задание

Изучить тему. Упражнение 19, задачи № 3,4.

Тема 28 РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ



Цели урока: сформировать у учащихся умение применять теоретические знания по механической энергии на практике; понимать условие текста при прочтении; знать наизусть необходимые понятия и формулы; применять эти закономерности и понятия в конкретных ситуациях; уметь анализировать полученные результаты и делать по ним выводы.

Образовательные ресурсы: учебник, раздаточный материал, тексты задач, мультимедиа по теме.

Инновационные методы: проблемная ситуация, проблемный вопрос, работа в малых группах, анализ полученных результатов.

Ожидаемые результаты

	Окончательные подрезультаты Все учащиеся...	Окончательные подрезультаты Большинство учащихся...	Окончательные подрезультаты Некоторые учащиеся...
A	Понимают текст, таблицы и графики при прочтении условия задания.	Могут объяснить проблему, рассматриваемую в тексте, графике и таблице задания, показать на чертеже.	Приводят практические примеры механической энергии, анализируют их и делают выводы.
B	Записывают физические величины, приведенные в тексте задания с единицами измерения.	Применяют формулы и закономерности при решении задач.	Систематически применяют формулы и закономерности механической энергии в жизненных ситуациях
C	Вычисляют значения искомой величины.	Выводят выражение искомой величины, ее единицу измерения, а также числовое значение.	Применяют легкий и удобный способ при решении задачи.
D	Приводят из жизни примеры механической энергии.	Объясняют реальные примеры механической энергии.	Полагаясь на свои знания, создают простые модели проблемы, схожие с изучаемой проблемой.

ПЛАН УРОКА:

I этап. Актуализация знаний и стимулирование (мотивация)

Обсуждение в малых группах.

1. На какую высоту поднято тело массой 2 kg, обладающее потенциальной энергией, равной 100 J?

2. Тело какой массы при скорости 20 m/s имеет кинетическую энергию равную 80 J?

II этап. Приобретение и изучение новых знаний. Окончательные подрезультаты (A)

Первое тело массой 10 kg поднято на высоту 10 m, а второе тело массой 20 kg на высоту 2,5 m. Сравните потенциальную энергию этих тел.

Дано:	Формула:	Решение:
$m_1 = 10$ kg $h_1 = 10$ m $m_2 = 20$ kg $h_2 = 2{,}5$ m $g \approx 10 \frac{\text{N}}{kg}$ $\frac{E_1}{E_2} = ?$	$E_1 = m_1 \cdot g \cdot h_1$ $E_2 = m_2 \cdot g \cdot h_2$ $\frac{E_1}{E_2} = \frac{m_1 \cdot g \cdot h_1}{m_2 \cdot g \cdot h_2} = \frac{m_1 \cdot h_1}{m_2 \cdot h_2}$ $\frac{[E_1]}{[E_2]} = \frac{\text{J}}{\text{J}} = 1.$	$\frac{E_1}{E_2} = \frac{10 \cdot 10}{20 \cdot 2{,}5} = 2$ **Ответ:** потенциальная энергия первого тела в 2 раза больше.

III этап. Изучение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (B)

1. Рассчитайте потенциальную энергию тела массой 0,5 kg, поднятого на высоту 300 m.
2. Тело какой массы при скорости 5 m/s имеет кинетическую энергию, равную 100 J?
3. Какая работа была выполнена при поднятии тела массой 20 kg на высоту 5 m?
4. Полная энергия ласточки, летящей на высоте 10 m, равна 30 J. Определите кинетическую энергию ласточки, если ее масса равна 200 g.

Дано:	Формула	Решение
$h = 10$ m $E_{пол} = 30$ J $m = 200$ g $g \approx 10 \frac{\text{N}}{kg}$ $E_к = ?$	$E_{пол} = E_1 + E_n$ $E_{пол} = E_1 + m \cdot g \cdot h$ $A = N \cdot t$ $[E_к] = \text{J}$	$E_k = 30J - 0{,}2 \cdot 9{,}81 \cdot 10\,\text{J} = 10{,}38\,\text{J}$ **Ответ:** $E_к = 10{,}38$ J.

IV этап. Применение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (C)

Формирование компетенции научной грамотности и практической компетенции учащихся.

1. С какой высоты брошено тело массой 2 kg, если его кинетическая энергия при падении равна 400 J?
2. Первое тело при движении со скоростью 2 m/s приобрело 40 J кинетической энергии, а второе тело приобрело такую же энергию, двигаясь со скоростью 4 m/s. Найдите отношение масс этих величин.
3. Масса грузовика в 4 раза больше массы легкового автомобиля, а его скорость в 2 раза меньше. Сравните их кинетическую энергию.

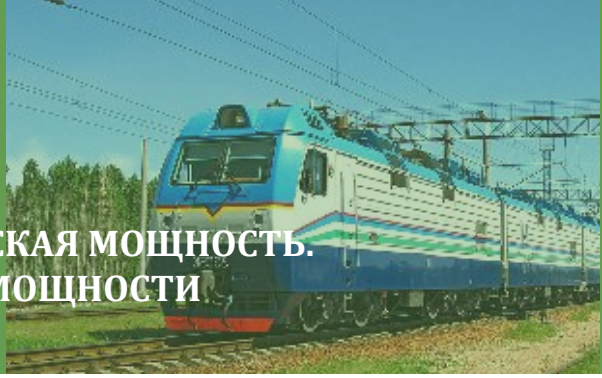
V этап. Рефлексия

1. В каком из случаев совершается механическая работа: девочка играет на гитаре, кирпич лежит на земле, по горизонтальной поверхности стола катится стальной шар?
2. Приведите примеры труда и работы.

VI этап. Домашнее задание

Изучить тему 28. Упражнение 20, задачи № 3,4,5.

Тема 29 МЕХАНИЧЕСКАЯ МОЩНОСТЬ. ЕДИНИЦЫ МОЩНОСТИ



Цели урока: узнать о механической мощности, лошадиной силе, понять физический смысл коэффициента полезного действия механизмов.

Образовательные ресурсы: учебник, раздаточный материал, мультимедиа по теме.

Инновационные методы: проблемная ситуация, проблемный вопрос, работа в малых группах.

Ожидаемые результаты

	Окончательные подрезультаты Все учащиеся…	Окончательные подрезультаты Большинство учащихся…	Окончательные подрезультаты Некоторые учащиеся…
A	Знают о механической мощности, лошадиной силе, КПД механизмов и их единицах измерения.	Знают и умеют объяснить связь между единицами механической мощности, КПД механизмов.	Приводят примеры механической мощности и КПД механизмов в повседневной жизни, объясняют и анализируют их.
B	Решают простые задачи на механическую мощность.	Самостоятельно анализируют примеры, связанные с механической мощностью.	Анализируют проблему и находят решения, касающиеся механической мощности и КПД механизмов, делают выводы.
C	Приводят примеры механической мощности и КПД механизмов.	Анализируют задания на механическую мощность, КПД механизмов и самостоятельно решают их.	Представляют идеи по созданию простых моделей, применяя знания о механической мощности и КПД механизмов.

ПЛАН УРОКА:

I этап. Актуализация знаний и стимулирование (мотивация)

Обсуждение в малых группах.

1. «Камаз» или тепловоз выполнит большую работу за одинаковый промежуток времени?

2. Приведите примеры машин или механизмов, выполняющих разные функции за одинаковые промежутки времени. Обоснуйте ответ.

II этап. Приобретение и изучение новых знаний. Окончательные подрезультаты (A)

Учащимся необходимо дать информацию о том, что мы оцениваем механизмы, созданные руками человека, сравнивая произведенную ими работу за одинаковый промежуток времени, а также об их важности в нашей повседневной жизни.

Каждая созданная машина выполняет определённую работу. На выполнение одинаковой работы механизмы затрачивают разное время. Для оценки эффективности их работы в физику вводится величина механической мощности.

Механической мощностью называют скалярную физическую величину, численно равную работе в единицу времени, за которую она была совершена.

Механическая мощность находится по формуле:

$$N = \frac{A}{t} \qquad (1)$$

Здесь N – механическая мощность, A – выполненная работа, t – время, затраченное на выполнение работы.

Из всех машин, совершающих определенную работу, считается мощней других та, которая справилась с работой быстрее всех.

В Международной системе единиц (СИ) за единицу мощности принимают такую мощность, при которой за 1 s совершается работа в 1 J и эту единицу называют ваттом (W) в честь английского учёного Джеймса Уатта.

$$[N] = \frac{[A]}{[t]} = \frac{1\,\text{J}}{1\,\text{s}} = 1\,\text{W}.$$

Например, если мощность машины или механизма 1200 W, то это означает, что за 1 секунду им выполнена работа 1200 J.

Кроме того, при оценке огромных мощностей машин и механизмов применяются кратные единицы мощности:

1 гектоватт = 1 gW = 100 W = 10^2 W
1 киловатт = 1 kW = 1000 W = 10^3 W
1 мегаватт = 1 MW = 1000 000 W = 10^6 W
1 гигаватт = 1 GW = 1000 000 000 W = 10^9 W.

Мощность транспортных средств измеряется в специальных единицах, называемых лошадиной силой. Одна лошадиная сила – это мощность машины, равная 735,5 W, т.е.:

1 л.с. = 735,5 W.

Человек массой 60 kg поднялся по лестнице на высоту 15 m за 45 s. Оцените среднюю мощность человека.

Дано:	**Формула:**	**Решение:**
m = 60 kg h = 15 m t = 45 s $g \approx 10\frac{\text{N}}{kg}$ N = ?	$A_{foy} = m \cdot g \cdot h$ $N \cdot t = m \cdot g \cdot h$ $N \cdot = \frac{m \cdot g \cdot h}{t}$ $[N] = \frac{\text{kg} \cdot \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot \text{m}}{\text{s}} = 1\frac{\text{N} \cdot \text{m}}{\text{s}} = 1\frac{\text{J}}{\text{s}} = 1\,\text{W}.$	$N \cdot = \frac{60 \cdot 9{,}81 \cdot 15}{45}\ \text{W} = 196{,}2\,\text{W}.$ **Ответ:** N =196,2 W.

При известной мощности механизма можно рассчитать работу, выполняемую за время t, с помощью формулы (1):

$$A = N \cdot t\,. \qquad (2)$$

Следовательно, работа, равномерно совершаемая механизмом, равна произведению ее мощности и времени ее выполнения. На практике, при вычислении работы могут применяться такие единицы как W·s (ватт·секунда) или kW·h (киловатт·час), которые следуют из выражения (2):

1 W·h = 1 W·3600 s = 3600 J = 3,6·10^3 J = 3,6 kJ.
1 kW·h = 1·103 W·3600 s = 3,6·10^6 J= 3,6 MJ.

Выражая работу через силу и перемещение, т.е. $A = F \cdot s$ (3) и приравнивая выражения (2) и (3), получаем следующее:

$$F \cdot s = N \cdot t\,. \qquad (4)$$

Отсюда для мощности выводится следующее выражение:

$$N = \frac{F \cdot s}{t} = F \cdot \upsilon \qquad (5)$$

На основе данных теоретических знаний у учащихся формируются практические навыки решения задач.

Задача. Автомобиль мощностью 54 л.с. проехал 500 m за 40 s. Определите силу тяги автомобиля.

Дано:	**Формула:**	**Решение:**
N = 54 л.с. = 39717 W t = 40 s s = 500 m F = ?	$N = \frac{F \cdot s}{t}$ $F = \frac{N \cdot t}{s}$ $[F] = \frac{\frac{\text{J}}{\text{s}} \cdot \text{s}}{\text{m}} = 1\frac{\text{J}}{\text{m}} =$ $= 1\frac{\text{N} \cdot \text{m}}{\text{m}} = 1\,\text{N}.$	$F = \frac{39717 \cdot 40}{500}\ \text{N} = 3177{,}36\ \text{N}.$ **Ответ:** F = 3178,5 N.

Коэффициент полезного действия (КПД) механизмов. Работа, выполняемая машинами и механизмами, не всегда является полезной. Например, часть работы, совершаемой машиной, расходуется на нагрев деталей, другая часть тратится на преодоление трения между механизмами, и только оставшаяся часть является полезной работой. Поэтому учащимся дается понятие того, что кроме мощности при описании механизмов применяется еще одна величина. Она называется коэффициентом полезного действия (КПД) и формулируется следующим образом:

Величина, равная отношению полезной работы к полной затраченной работе, называется коэффициентом полезного действия (КПД) механизмов и обозначается буквой η (греческая буква «эта»).

$\eta = \frac{A_{\text{полезн}}}{A_{\text{полная}}}$ здесь $A_{\text{полезн}}$ - полезная работа, $A_{\text{полная}}$ - полная выполненная работа. КПД показывает, какую часть от полной работы составляет полезная работа. КПД можно выразить и в процентах: $\eta = \frac{A_{\text{полезн}}}{A_{\text{полная}}} \cdot 100\%$

III этап. Изучение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (B)

1. Мощность двигателя автомобиля Spark, производимого в нашей стране, равна 38246 W. Выразите ее в лошадиных силах.
2. Определите работу электрического утюга, выполняемую за 10 минут, если его полезная мощность равна 400 W.

IV этап. Применение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (C)

1. Мощность самолета равна 740 kW. Выразите ее в лошадиных силах.
2. Мощность тепловоза равна 6000 л.с. Выразите ее в ваттах (W).

V этап. Рефлексия

Обсудите в группах.

1. При ходьбе взрослого человека его мощность составляет 60 W. Какую работу он совершает за 1 час (расход энергии)?
2. Среднее значение КПД клина равно 25%. Чему равна полезная работа клина, если при рубке дров с помощью этого клина была совершена работа 200 J?

VI этап. Домашнее задание

Изучить тему 29. Выполнить практическое задание, данное в конце темы.

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

Тема 30

Цели урока: сформировать у учащихся умение применять теоретические знания по механической мощности и КПД на практике; понимать условие текста при прочтении; знать наизусть необходимые понятия и формулы; применять эти закономерности и понятия в конкретных ситуациях; уметь анализировать полученные результаты и делать по ним выводы.

Образовательные ресурсы: учебник, раздаточный материал, тексты задач, мультимедиа по теме.

Инновационные методы: проблемная ситуация, проблемный вопрос, работа в малых группах, анализ полученных результатов.

Ожидаемые результаты

	Окончательные подрезультаты Все учащиеся...	Окончательные подрезультаты Большинство учащихся...	Окончательные подрезультаты Некоторые учащиеся...
A	Понимают текст, таблицы и графики при прочтении условия задания.	Могут объяснить проблему, рассматриваемую в тексте, графике и таблице задания, показать на чертеже.	Приводят практические примеры механической мощности и КПД, анализируют их и делают выводы.
B	Записывают физические величины, приведенные в тексте задания с единицами измерения.	Применяют формулы и закономерности при решении задач.	Систематически применяют формулы и закономерности механической мощности и КПД в жизненных ситуациях
C	Вычисляют значения искомой величины.	Выводят выражение искомой величины, ее единицу измерения, а также числовое значение.	Применяют легкий и удобный способ при решении задачи.
D	Приводят из жизни примеры механической мощности и КПД.	Объясняют бытовые примеры механической мощности.	Полагаясь на свои знания, создают простые модели проблемы, схожие с изучаемой проблемой.

ПЛАН УРОКА:

I этап. Актуализация знаний и стимулирование (мотивация)

Обсуждение в малых группах.

1. Что называют мощностью?
2. В чем заключается физический смысл КПД?
3. Скольким джоулям равна полезная работа, если из 100 J полной работы 0,3 часть превращается в полезную?

II этап. Приобретение и изучение новых знаний. Окончательные подрезультаты (A)

Человек массой 60 kg поднялся по лестнице на высоту 12 m за 30 s. Оцените среднюю мощность человека.

Дано:	Формула	Решение
$m = 60$ kg $h = 12$ m $t = 30$ s $N_{пол} = ?$	$E_p = A; \quad m \cdot g \cdot h = N \cdot t \quad N = \frac{mgh}{t} \cdot$ $[N] = \frac{\text{kg} \cdot \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot \text{m}}{\text{s}} = 1\frac{\text{N} \cdot \text{m}}{\text{s}} = 1\frac{\text{J}}{\text{s}} = 1\text{W}.$	$N = \frac{60 \cdot 9{,}81 \cdot 12}{30}\text{W} = 235{,}4\text{ W}.$ **Ответ:** $N_{пол} = 235{,}4$ W.

III этап. Изучение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (B)

Учащиеся делятся на 3 группы.

1 группа. Мальчик массой 30 kg за минуту поднимается на высоту 20 m. Чему равна мощность мальчика?

2 группа. Самолет за 2 минуты поднимается на высоту 1 km. Определите мощность двигателя самолета (kW), если масса самолета равна 3 тонны.

3 группа. Через трубу, установленную на плотине Чарвакской ГЭС, проходит 1100 m^3 воды в секунду. Высота плотины 140 m. Рассчитайте мощность падающей воды.

IV этап. Применение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (C)

1. Полезная мощность установки, КПД которой 70 %, равна 420 W. Определите полную мощность установки.

Дано:	Формула	Решение
$N_{полез}$ = 420 W η = 70 % $N_{пол}$ = ?	$\eta = \frac{N_{полез}}{N_{пол}} \cdot 100\%$ $N_{пол} = \frac{N_{полез}}{\eta} \cdot 100\%$	$N_{пол} = \frac{420\text{W}}{70\%} \cdot 100\% = 600\text{W}.$ **Ответ:** N_t = 600W.

2. Полная мощность двигателя равна 2 kW, а КПД - 40%. Определите полезную мощность двигателя.

Дано:	Формула	Решение
$N_{пол}$ = 2000W η = 40 % $N_{полез}$ = ?	$\eta = \frac{N_{полез}}{N_{пол}} \cdot 100\%$ $N_{полез} = \frac{\eta \cdot N_{пол}}{100\%}.$	$N_{полез} = \frac{40\% \cdot 2000\,\text{W}}{100\%} \cdot = 800\,\text{W}.$ **Ответ:** $N_{полез}$ = 800W.

3. Подъёмный кран мощностью 5000 W поднимает груз на высоту 12 m за 90 секунд. Чему равна масса поднятого груза, если КПД крана равен 70 %?

Дано:	Формула	Решение
N = 5000 W h = 12 m t = 90 s η = 0,7 m = ?	$A_{полез} = mgh$ $A_{общ} = N \cdot t$ $\eta = \frac{A_{полез}}{A_{общ}} = \frac{m \cdot g \cdot h}{N \cdot t}$ $m = \frac{\eta \cdot N \cdot t}{g \cdot h}$	$m = \frac{0,7 \cdot 5000 \cdot 90}{9,81 \cdot 12}\,\text{kg} \approx 2676\,\text{kg}.$ **Ответ:** m = 2676 kg.

V этап. Рефлексия

В данной таблице приведены значения мощности, которой может достичь человек.

Тип активности	Мощность, kW
Прыжок с места	1,5
При резком подъёме груза	3,3
При гребле	0,4
При участии в велогонке	1,5

Задание. По данной таблице составьте задачи и покажите способы их решения.

VI этап. Домашнее задание

Изучить тему 30. Ответы на вопросы по главе.

ВНУТРЕННЯЯ ЭНЕРГИЯ

Тема 31

Цели урока: дать понятие тепловым явлениям и их значению, сформулировать термин «внутренняя энергия», обучение способам изменения внутренней энергии, изучить превращение механической энергии во внутреннюю энергию и сформировать у учащихся навыки количественной оценки внутренней энергии.

Образовательные ресурсы: учебник, раздаточный материал, электронагреватель или свеча, стальная проволока, презентация учителя, видеоролик.

Инновационные методы: «мозговой штурм», проблемная ситуация и вопрос, работа в малых группах, демонстрационный эксперимент.

Ожидаемые результаты

	Окончательные подрезультаты. Все учащиеся...	Окончательные подрезультаты. Большинство учащихся...	Окончательные подрезультаты Некоторые учащиеся...
A	Знают о внутренней энергии.	Знают, что такое внутренняя энергия и ее единицы измерения.	Самостоятельно объясняют понятия, единицы измерения и формулы внутренней энергии.
B	Знают способы изменения внутренней энергии.	Знают способы изменения внутренней энергии и объясняют на примерах.	Знают методы изменения внутренней энергии и самостоятельно высказывают свое мнение по этим процессам.
C	Знают о превращении энергии из одного вида в другой.	Знают и свободно объясняют на опытах превращение энергии.	Знают о превращениях энергии и объясняют ее научную сущность, демонстрируя ее на опытах.

ПЛАН УРОКА:

I этап. Актуализация знаний и стимулирование (мотивация)

Обсудите в малых группах.

Что вы можете сказать о движении и энергии пылинок, видимых в солнечном свете, падающем в окно комнаты?

Выслушивается мнение учащихся.

II этап. Приобретение новых знаний. Окончательные подрезультаты (A)

Учитель на самом деле может сравнить движение частиц пыли с движением частиц воздуха. Поскольку молекулы воздуха находятся в постоянном движении, они обладают кинетической энергией. Благодаря наличию сил взаимодействия между молекулами, они также обладают потенциальной энергией. Пылинки, как и частицы воздуха, обладают и кинетической, и потенциальной энергией. Необходимо сказать о том, что пылинок в воздухе комнаты, по сравнению с числом молекул воздуха, очень мало. Объясняется и то, что сумма кинетической и потенциальной энергии молекул воздуха в помещении составляет внутреннюю энергию воздуха в помещении, а затем дается определение внутренней энергии.

Сумму кинетической энергии движения и потенциальной энергии взаимодействия частиц, из которых состоит тело, называют внутренней энергией тела. Внутренняя энергия обозначается буквой U, по ее определению поясняется формула внутренней энергии. Если

представить, что тело состоит из N числа частиц, то формула внутренней энергии принимает вид: $\boldsymbol{U = N \cdot E_к + N \cdot E_п}$.

За единицу измерения внутренней энергии принят джоуль (J).

Для приобретения новых знаний учащимся задаются следующие вопросы:

Какой энергией обладает мяч массой m и скоростью υ, летящий в ворота?

Мяч пойман вратарем. Изменилась ли при этом энергия мяча?

Обсуждение проведите в малых группах.

III этап. Изучение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (В)

Формирование информационной компетенции и компетенции научной грамотности учащихся.

Меняя кинетическую и потенциальную энергию частиц, составляющих тело, можно изменить и его внутреннюю энергию. На основе демонстрационного эксперимента объясняется существование двух способов изменения внутренней энергии.

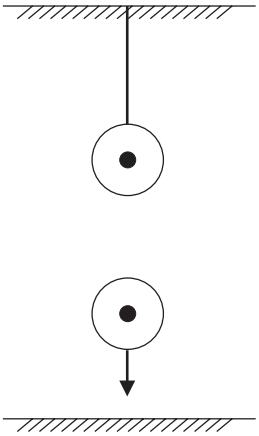
1. Способ изменения внутренней энергии за счёт совершения работы. Берется стальная проволока длиной около 30 cm – 40 cm. Если часть проволоки несколько раз последовательно сгибать, то можно заметить, что место сгиба нагревается. Ударяя несколько раз молотком по проволоке, можно заметить, что место удара тоже нагрелось. Значит, совершая над телом работу, можно изменить его внутреннюю энергию.

2. Изменение внутренней энергии тела с помощью теплопередачи. Поверх горячего тела поместим тело с меньшей температурой. Через некоторое время можно почувствовать, как холодное тело нагрелось. Этот процесс показывает, что без совершения механической работы внутренняя энергия тела передаётся от горячего тела холодному.

Процесс изменения внутренней энергии тела без совершения работы над ним называется теплопередачей.

Вопрос: Если взять свечу и стальную проволоку, поднести к огню или окунуть в кипяток, то можно стать свидетелем того, что стальная проволока нагрелась до того места, где мы ее держим. Каким способом изменилась при этом внутренняя энергия?

Объяснение превращения механической энергии во внутреннюю.



Учитель объясняет превращение механической энергии во внутреннюю. Например, допустим, что над поверхностью земли на определённой высоте на нити подвешен свинцовый шар. Нить натянута вследствие земного притяжения. Значит, шар, находящийся на высоте от земли, обладает потенциальной энергией. Если оборвать нить, то шар упадет вниз. По мере приближения к поверхности земли увеличивается его скорость. При этом возрастает энергия движения, т.е. кинетическая энергия шара. Необходимо объяснить, что по мере уменьшения потенциальной энергии шара его кинетическая энергия возрастает. При падении шара на землю он останавливается: и кинетическая, и потенциальная энергии будут равны нулю.

Возникает вопрос: «Неужели механическая энергия, которой обладал до этого шар, бесследно исчезла?» Нет, механическая энергия не исчезает. Осмотрев шар после удара о землю, можно заметить, что он нагрелся. Механическая энергия тела не исчезла, она превратилась из одного вида энергии в другой, а именно во внутреннюю энергию шара.

IV этап. Применение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (С)

Формирование компетенции научной грамотности и практической компетенции учащихся.

Оценивание внутренней энергии тела

При комнатной температуре энергия одной молекулы кислорода приблизительно равна $6{,}2\cdot10^{-21}$ J. Давайте рассчитаем, чему же будет равна внутренняя энергия молекул, составляющих объём комнаты длиной 7 m, шириной 4 m и высотой 3 m, если при нормальном атмосферном давлении в 1 m^3 воздуха содержится примерно $2{,}7\cdot10^{25}$ молекул кислорода. Энергией взаимодействия молекул в газах пренебрежем, т.е. $E_п = 0$ (*рекомендуется заменить числовые значения задания и раздать на решение малым группам*).

Дано:	Формула:	Решение:
$E_к = 6{,}2\cdot10^{-21}$J $N_0 = 2{,}7\cdot10^{25}$ m^{-3} $V = 84$ m^3 $E_п = 0$ $U = ?$	$U = N\cdot E_к + N\cdot E_п$ $U = N\cdot E_к$ $N = V\cdot N_0$ $[U] = \text{J}.$	$U = 84\cdot2{,}7\cdot10^{25}\cdot6{,}2\cdot10^{-21}$ J= $=1406\cdot10^4$ J = 14,06 MJ. **Ответ:** U = 14,06 MJ.

Полученная энергия 5,67 MJ является очень большой энергией, она равносильна механической (потенциальной) энергии тела массой 2000 kg, поднятого на высоту 300 m, т.е. $U_{газа} = mgh_{тела}$. Значит, тела обладают огромной внутренней энергией.

Важные выводы по теме, пройденной на уроке.

1. Внутренней энергией тела называют сумму кинетической энергии движения и потенциальной энергии взаимодействия частиц, из которых состоит тело.
2. Внутренняя энергия тела не равна нулю.
3. Внутреннюю энергию тела можно изменить двумя способами: совершением механической работы или путём теплопередачи.
4. Механическая энергия тела не исчезает, она превращается из одного вида энергии в другой.

V этап. Рефлексия

Кейс-задание

Анвар провел небольшое исследование по превращению внутренней энергии. На улице было холодно. Он не мог согреться, даже когда пришел домой. Анвар взял пластиковую ёмкость и, наполнив её горячей водой, положил себе под ноги. Через некоторое время он почувствовал, что начал согреваться.

1. Как вы можете объяснить нагрев тела Анвара?
2. Как меняется внутренняя энергия ёмкости с водой?

VI этап. Домашнее задание

Изучить тему 31. Письменно ответить на вопросы по теме.

Тема 32 КОЛИЧЕСТВО ТЕПЛОТЫ



Цели урока: дать понятие количества теплоты, сформировать навыки расчета удельной теплоёмкости вещества и количества теплоты, полученной или отданной телом.

Образовательные ресурсы: учебник, электронагреватель, пластмассовая емкость, термометр, таблица со значениями удельной теплоёмкости веществ, раздаточный материал, презентация учителя.

Инновационные методы: «мозговой штурм», проблемная ситуация и вопрос, работа в малых группах, демонстрационный эксперимент.

Ожидаемые результаты

	Окончательные подрезультаты Все учащиеся...	Окончательные подрезультаты Большинство учащихся...	Окончательные подрезультаты Некоторые учащиеся...
A	Знают о теплопередаче, количестве теплоты.	На примерах объясняют количество теплоты и процесс теплопередачи.	Анализируют и объясняют понятия, приводя примеры количества теплоты и процесса теплопередачи.
B	Знают, что называют удельной теплоёмкостью вещества.	Объясняют на примерах удельную теплоемкость вещества.	Объясняют и интерпретируют физический смысл удельной теплоёмкости вещества .
C	Знают, что количество энергии пищи выражается в калориях, умеют её рассчитать в задачах.	Умеют объяснить выражение энергии ежедневной пищи в калориях, а также вычисляют её в заданиях.	Самостоятельно выражают и анализируют энергию ежедневной пищи в калориях при решении заданий.

ПЛАН УРОКА:

I этап. Актуализация знаний и стимулирование (мотивация)

Обсуждение в малых группах.

1. Каково значение тепла в животном мире?
2. Насколько важно тепло для растительного мира?
3. Насколько важно тепло для человечества?

Выслушиваются мнения учащихся.

II этап. Приобретение и изучение новых знаний. Окончательные подрезультаты (A)

Из нашей повседневной жизни нам известно, что если холодное тело поместить в горячую воду, то оно нагреется или, если в горячую воду добавить холодную – вода охлаждается. В этих случаях энергия от одного тела другому передаётся без совершения работы. Процесс изменения внутренней энергии без совершения работы над телом называется теплопередачей или теплообменом.

Энергия, которую тело получает или отдает при теплопередаче, называется количеством теплоты, и оно обозначается буквой Q. За единицу измерения в Международной системе единиц (СИ) принят джоуль (J).

III этап. Изучение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (B)

Энергетическую ценность пищевых продуктов принято рассчитывать в калориях. При этом 1 калория (кал) приблизительно равна 4,2 J, т.е. 1 кал = 4,2 J. На упаковках продуктов питания энергетическая ценность пищевых продуктов обычно записана в калориях.

1	1 g белков	4 kcal	≈16,8 kJ
2	1 g жиров	9 kcal	≈38,9 kJ
3	1 g углеводов	4 kcal	≈16,8 kJ

В день Акмаль съедает 100 g белков, 100 g жиров и 500 g углеводов. Какую энергию он получает от этих продуктов?

100 g · 4 kcal· 4,2= 1680 kJ
100 g · 9 kcal· 4,2= 3780 kJ
500 g · 4 kcal· 4,2= 8400 kJ
1680+3780+1680= 13 860 kJ

За 1 калорию принято такое количество теплоты, которое необходимо для нагревания 1 g чистой воды на 10^0 C.

Если температура тела изменилась от t_1 до температуры t_2, то количество теплоты, которую тело отдаёт или забирает вследствие теплопередачи, находится по следующей формуле: $Q = mc(t_2 - t_1)$. Здесь m – масса тела, c – коэффициент пропорциональности, называемый удельной теплоёмкостью вещества.

Из формулы $Q = mc(t_2 - t_1)$ можно выразить удельную теплоемкость вещества и ее единицу измерения.

$$c = \frac{Q}{m \cdot (t_2 - t_1)}; \quad [c] = \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}.$$

Числовые значения удельной теплоемкости веществ записываются по приведенной таблице. Например, для воды, свинца и железа:

$$c = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}. \quad c = 130 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}. \quad c = 460 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}.$$

Как видно из таблицы, удельная теплоёмкость воды равна 4200 J/(kg · °C). Физический смысл этого выражения состоит в том, что если вода массой 1 кг получит или отдаст 4200 J энергии, то её температура изменится на 1 градус, т.е. при нагреве воды массой 1 kg от 10 ^{0}C до 11 ^{0}C она получает извне количество теплоты, равное 4200 J , а при охлаждении воды от 11 ^{0}C до 10 ^{0}C она выделяет 4200 J энергии.

Обсуждение в малых группах значений удельной теплоемкости по таблице таких веществ, как:

1 группа. Медь 380 J/(kg·°C)
2 группа. Железо 460 J/(kg·°C)
3 группа. Алюминий 880 J/(kg·°C)

IV этап. Применение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (С)

Используя информацию из интернета, найдите энергетическую ценность продуктов в эквивалентном количестве калорий.








Зилола съела 150 g белков, 100 g жиров и 500 g углеводов. Найдите количество энергии, полученной при этом.

Выполнить в малых группах.

1. Какое количество теплоты получает медное тело массой 2 kg при нагреве его от 20 ^{0}C до 170 ^{0}C?

Дано:	Формула:	Решение:
m = 2 kg $c = 380\ \frac{\text{J}}{(\text{kg}\cdot{}^0\text{C})}$ t_1 = 20 °C; t_2 = 170 °C Q = ?	$Q = mc(t_2 - t_1)$ $[Q] = \text{kg}\cdot\frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot{}^\circ\text{C}}\cdot{}^\circ\text{C} = \text{J}$	Q = 2·380·(170 – 20) J= 114000 J **Ответ:** Q = 114000 J.

2. При нагреве тела массой 200 g на 200 ^{0}C поглотилось 4180 J количества теплоты. Определите удельную теплоёмкость этого тела.

Дано:	Формула:	Решение:
m = 0,2 kg $t_2 - t_1$ = 200°C Q = 21,6·10^3 J c = ?	$Q = mc(t_2 - t_1)$ $c = \frac{Q}{m\cdot(t_2 - t_1)};\quad [c] = \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot{}^\circ\text{C}}.$	$c = \frac{21600}{0,2\cdot 200}\frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot{}^0\text{C}} = 540\frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot{}^0\text{C}}.$ **Ответ:** $c = 540\frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot{}^\circ\text{C}}.$.

Важные выводы по теме, пройденной на уроке.

1. Количество теплоты – физическая величина, определяющая количество внутренней энергии, получаемой или теряемой в процессе теплообмена.
2. За единицу измерения количества теплоты в Международной системе единиц (СИ) принят джоуль (J).
3. Количество теплоты, которую тело получает или отдает при теплопередаче, прямо пропорционально его массе, удельной теплоёмкости и разности температур, т.е. Q = mc (t_2-t_1)
4. В теплоизолированной системе при теплообмене количество теплоты, выделяющееся нагретыми телами, равно количеству теплоты, поглощаемой холодными телами.
5. Энергетическую ценность продуктов питания принято измерять в калориях.

V этап. Рефлексия

Кейс-задание

Азиза почувствовала себя плохо. Мать, измерив её температуру, поняла, что температура высокая, и вызвала «Скорую помощь». Станция «Скорой помощи» находится в 18 km от дома Азизы. До приезда врача мать поила её тёплой водой. «Скорая помощь» приехала через 15 минут. По приезду врача состояние Азизы было намного лучше. Врач спросил у матери, принимала она или нет какие-нибудь лекарства. Мать ответила, что давала только теплую воду. На что врач ответил: «Вы оказали правильную первую помощь».

Обсуждение в группах:

Вопрос 1: с какой средней скоростью ехала «Скорая помощь»?

Вопрос 2: определите по рисунку температуру Азизы.

Вопрос 3: в чём польза теплой воды?

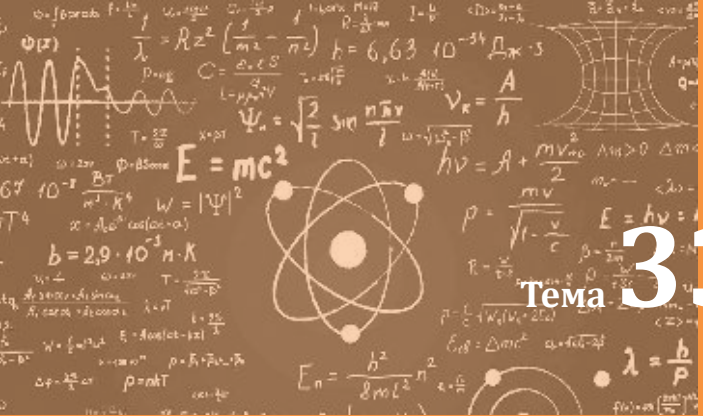
Вопрос 4: какие виды медицинских термометров вы знаете?

Слушаются обсуждения учащихся.

Учитель дает пояснение к выполнению проектной работы, приведенной на странице 103 учебника, и учащимся дается время на ее выполнение.

VI этап. Домашнее задание

Изучить тему 32. Письменно ответить на обобщающие вопросы по теме.



Тема 33 РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

Цели урока: сформировать у учащихся умение решать задачи, связанные с удельной теплоемкостью и определением количества теплоты, полученной или отданной телом; знать наизусть необходимые понятия и формулы; применять эти закономерности и понятия в конкретных ситуациях; уметь анализировать полученные результаты и делать по ним выводы.

Образовательные ресурсы: учебник, раздаточный материал, таблица со значениями удельной теплоемкости веществ.

Инновационные методы: проблемный вопрос, работа в малых группах.

Ожидаемые результаты

	Окончательные подрезультаты Все учащиеся...	Окончательные подрезультаты Большинство учащихся...	Окончательные подрезультаты Некоторые учащиеся...
A	Понимают текст, таблицы и графики при прочтении условия задания.	Понимают проблему, рассматриваемую в тексте, графике и таблице задания, показывают на чертеже.	Анализируют и обобщают проблему, рассматриваемую в тексте, графике и таблице задания, показывают на чертеже.
B	Записывают физические величины, приведенные в тексте задания с единицами измерения.	При решении задания переводят в единую систему единиц и находят искомую величину.	Систематически применяют формулы и закономерности при решении задания и анализируют проблему.
C	Вычисляют значения искомой величины, подставляя в формулы.	Выводят формулу искомой величины, ее единицу измерения, а также находят правильный ответ.	Применяют легкие и удобные способы при решении задачи.

ПЛАН УРОКА:

I этап. Актуализация знаний и стимулирование (мотивация)

Обсуждение в малых группах.

1. Как вы объясните быстрый (или медленный) теплообмен между телами?
2. Одинаковая ли энергия затрачивается на нагрев всех тел на 1^0 С?
3. Какие вещества могут удержать в себе больше тепла?

Выслушиваются мнения учащихся.

II этап. Приобретение и изучение новых знаний. Окончательные подрезультаты (A)

Поясняется, что если в ходе теплопередачи температура тела изменила свое значение от t_1 до t_2, то количество теплоты, полученной или отданной телом, находится по формуле:

$$Q = cm(t_2 - t_1).$$

Удельная теплоемкость вещества зависит от рода вещества и находится по формуле:

$$c = \frac{Q}{m \cdot (t_2 - t_1)}.$$

Ниже приведены примеры решения задач.

1. При нагревании металла массой 100 g от 20 °C до 130 °C им поглощается количество теплоты, равное 4180 J. Определите удельную теплоёмкость этого металла.

Дано:	Формула:	Решение:
m = 0,1 kg Q = 4180 J t_1 = 20 °C t_2 = 130 °C Q = ?	$Q = mc(t_2 - t_1)$ $c = \frac{Q}{m \cdot (t_2 - t_1)}$; $[c] = \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{°C}}$.	$c = \frac{4180}{0{,}1 \cdot (130 - 20)} \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{°C}} = 380 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{°C}}$. **Ответ:** $c = 380 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{°C}}$.

Формирование компетенции научной грамотности и практической компетенции учащихся.

III этап. Изучение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (B)

Работа в малых группах.

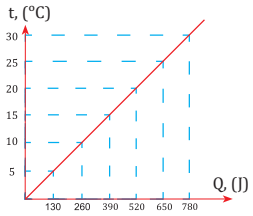
1. Какое количество теплоты необходимо для нагревания алюминиевого тела массой 200 g от 20 ^{0}C до 300 ^{0}C?
2. Какую теплоту теряет вода объемом 0,5 l при ее охлаждении с 25 ^{0}C до 5 ^{0}C?
3. Сколько теплоты поглощает 0,5 kg воды при нагревании от 10 ^{0}C до 70 ^{0}C?

Дано:	Формула:	Решение:
m = 0,5 kg c = 4200 $\frac{\text{J}}{(\text{kg} \cdot {}^0\text{C})}$ t_1 = 10 °C; t_2 = 70 °C Q = ?	$Q = mc(t_2 - t_1)$ $[Q] = \text{kg} \cdot \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{°C}} \cdot \text{°C} = \text{J}$ $[c] = \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{°C}}$.	Q = 0,5·4200·(70 – 10) J= 126000 J **Ответ:** Q = 126000 J.

Задания направлены на формирование компетенции научной грамотности и практической компетенции учащихся.

IV этап. Применение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (C)

Упражнение 22 задача №7.



На графике показано изменение температуры тела массой 200 g при подаче ему количества теплоты. Определите с помощью графика, что это за вещество.

Дано:	Формула: Решение
m =0,2 kg t_1 = 10 °C Q_1 =260 J t_2 = 20 °C Q_1 =520 J c = ?	По графику можно увидеть, что при температуре тела t_1 = 10^0 C количество теплоты равно Q_1 =260 J, а при температуре t_2 = 20^{0}C количество теплоты равно Q_2 =520 J. Изменение температуры тела равно: $\Delta t = t_2 - t_1$ = 10^{0}C , а количество теплоты $\Delta Q = Q_2 - Q_1$ = 260 J. $\Delta Q = mc(t_2 - t_1) = m \cdot c \cdot \Delta t$. *Отсюда* $c = \frac{\Delta Q}{m \cdot \Delta t}$; $[c] = \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{°C}}$. $c = \frac{260}{0{,}2 \cdot 10} \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{°C}} = 130 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{°C}}$. *По таблице на странице 101 учебника можно определить, что данное вещество свинец.* **Ответ:** *свинец*

Работа в малых группах.

Рекомендуется решить задачи № 2,3,4 из упражнения 22.

1. Медную деталь остудили от 420 ^{0}C до 40 $^\theta$C. Определите, какое количество теплоты выделилось в пространство, если объём детали равен 200 cm^3. (Q = 257032 J)

2. При нагревании тела массой 3 kg от 20 °C до 500 °C им поглотилось количество теплоты, равное 1267,2 kJ. Определите, из какого вещества изготовлено тело.

3. При нагревании тела массой 2,5 kg от 28 °C до 100 °C им поглотилось количество теплоты, равное 68,4 kJ. Определите, из какого вещества изготовлено тело.

V этап. Рефлексия

Заполните приведенную ниже таблицу, применяя свои знания и понятия по теме.

Знал (-а)	Узнал (-а)	Хочу знать

VI этап. Домашнее задание

Упражнение 22, задачи № 5, 6, 8.

Тема **34**

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ

Наблюдение теплообмена при смешивании воды разной температуры.

Цели урока: научиться определять количество теплоты горячей и холодной воды, а также уметь сравнивать их.

Образовательные ресурсы: учебник, две пластиковые бутылки объёмом 0,5 *l*, термометр, мензурка, нагреватель, вода, таблица со значениями удельной теплоемкости веществ.

Инновационные методы: «мозговой штурм», проблемный вопрос, работа в малых группах, демонстрационный эксперимент.

Ожидаемые результаты

	Окончательные подрезультаты Все учащиеся...	Окончательные подрезультаты Большинство учащихся...	Окончательные подрезультаты Некоторые учащиеся...
A	Умеют измерять температуру холодной и горячей воды.	Умеют измерять температуру холодной и горячей воды и объясняют, как это сделать.	Измерив температуру холодной и горячей воды, записывают показания в таблицу и анализируют их.
B	Знают, как рассчитать количество теплоты, отданной горячей и принятой холодной водой.	Самостоятельно объясняют расчёт количества теплоты, отданной горячей и принятой холодной водой.	Поясняют и подытоживают самостоятельный расчет количества теплоты, отданной горячей и принятой холодной водой.
C	С помощью учителя могут написать общий вывод практического занятия.	Могут написать общий вывод практического занятия.	Могут на основе своего логического мышления самостоятельно написать точный аналитический вывод по практическому занятию.

ПЛАН УРОКА:

I этап. Актуализация знаний и стимулирование (мотивация)

Обсуждение в малых группах.

1. В холодные осенние и зимние дни мы носим плотную одежду. Греет ли она нас?
2. Для того чтобы умыться, мы используем тёплую воду, смешивая горячую и холодную воду. Дайте физический анализ этому процессу.

Прослушиваются мнения учащихся.

II этап. Приобретение новых знаний. Окончательные подрезультаты (A)

Даются рекомендации по использованию оборудования, применяемого на практическом занятии. Например, измерение температуры воды в ёмкости проводится с помощью термометра, объёма жидкости – с помощью мензурки, а массу определяют с помощью весов.






III этап. Изучение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (B)

Поясняется, что если в ходе теплопередачи температура тела изменила своё значение от t_1 до t_2, то количество теплоты, полученной или отданной телом, находится по формуле:

$$Q = cm\,(t_2 - t_1).$$

Объясняется на примерах то, что при приобретении телом тепла $Q > 0$, а при потере тепла $Q < 0$.

Перед выполнением практической работы учащимся рекомендуется перечертить таблицу, приведенную в учебнике, в тетрадь.

Практическая работа выполняется в соответствии с порядком выполнения работы, данным в учебнике.

1. Нагрейте воду с помощью нагревателя.
2. Налейте в мензурку горячую воду. По показаниям воды измерьте массу (m_1) горячей воды. Показания запишите в таблицу.
3. Перелейте горячую воду из мензурки в одну из пластиковых бутылок и измерьте с помощью термометра температуру горячей воды (t_1). Показания запишите в таблицу.
4. Налейте в мензурку холодную воду. По показаниям воды измерьте массу (m_2) холодной воды. Показания запишите в таблицу.
5. Перелейте холодную воду из мензурки во вторую пластиковую бутылку и измерьте с помощью термометра температуру холодной воды (t_2). Показания запишите в таблицу.
6. Поверх горячей воды в первую пластиковую бутылку залейте холодную воду из второй и через некоторое время (около 1 минуты) с помощью термометра измерьте температуру смеси (t). Показания запишите в таблицу.
7. По формуле $Q_1 = m_1c(t_1 - t)$ определите количество теплоты, отданной горячей водой. Здесь за c примите удельную теплоёмкость воды. Результаты запишите в таблицу.
8. По формуле $Q_2 = m_2c(t - t_2)$ определите количество теплоты, полученной холодной водой. Результаты запишите в таблицу.
9. Сравните количество теплоты, отданной горячей водой Q_1 и полученной холодной водой Q_2 при теплообмене.

На основании опытов предлагается записать свои выводы в тетради.

IV этап. Применение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (C)

Выполнение в малых группах.

1. Какое количество теплоты получает вода объёмом 2 *l* при ее нагреве от 15 ^{0}C до 45 ^{0}C?
2. Температура медной детали массой 500 g снизилась со 160 ^{0}C до 20 ^{0}C. Какое количество теплоты выделилось при этом?

V этап. Рефлексия

Сколько воды необходимо взять при 20 ^{0}C и 60 ^{0}C, чтобы получить смесь воды массой 200 g при температуре 40 ^{0}C?

VI этап. Домашнее задание

Письменно ответьте на следующие вопросы.

1. Что из следующего обладает наибольшей энергией: лёд – вода – кипяток – пар?
2. Ёмкость с горячей водой массой 1 kg охлаждается с 70 ^{0}C до 20 ^{0}C. Какое количество теплоты выделила при этом вода?

УДЕЛЬНАЯ ТЕПЛОТА СГОРАНИЯ ТОПЛИВА

Тема 35

Цели урока: изучение выделения тепла при сгорании топлива и удельной теплоты сгорания топлива; формирование у учащихся умения определять теплоту, выделившуюся при сгорании топлива, и теплоту сгорания веществ.

Образовательные ресурсы: учебник, раздаточный материал, образцы различного топлива, таблица с приведенными значениями удельной теплоты сгорания топлива, презентация учителя.

Инновационные методы: «мозговой штурм», проблемный вопрос, работа в малых группах.

Ожидаемые результаты

	Окончательные подрезультаты Все учащиеся...	**Окончательные подрезультаты Большинство учащихся...**	**Окончательные подрезультаты Некоторые учащиеся...**
A	Знают, что при сгорании топлива выделяется тепло, а также разновидности топлива.	Знают о том, что удельная теплота сгорания топлива различна для разных веществ.	Объясняют, приводя примеры удельной теплоты сгорания топлива для разных веществ.
B	Знают, что в результате сгорания топлива наносится ущерб природе.	Объясняют загрязнение природы при сгорании топлива.	Поясняют возникновение экологических проблем в результате сжигания топлива.
C	Знают формулу расчета количества теплоты, выделяющейся при сгорании топлива.	Умеют решать задания на нахождение количества теплоты, выделяемой при сгорании топлива, и на определение удельной теплоты сгорания топлива.	Сравнивают и анализируют количество теплоты, выделяющейся при сгорании топлива.

ПЛАН УРОКА:

I этап. Актуализация знаний и стимулирование (мотивация)

Обсудите в малых группах.

1. Возле печки во дворе лежат 1 kg угля и 1 kg сухих дров. Что из них при сгорании выделяет больше тепла?
2. Как вы думаете, какое воздействие на окружающую среду оказывает сжигание топлива?

II этап. Приобретение и изучение новых знаний. Окончательные подрезультаты (A)

Различные виды топлива одинаковой массы при полном сгорании выделяют разную теплоту. Например, при полном сгорании 1 kg сухой древесины выделяется в 3 раза меньше тепла, чем при сгорании 1 kg угля, и в 4 раза меньше, чем при сгорании 1 kg природного газа.

Вопрос. Почему эти виды топлива выделяют различную теплоту?

Количество теплоты, выделяемой при сгорании топлива, зависит от вида топлива и его количества. Необходимо сказать, что для оценки количества теплоты, выделяющейся от веществ при их горении, вводится такая величина как удельная теплота сгорания топлива.

Физическая величина, показывающая, какое количество теплоты выделяется при полном сгорании топлива массой 1 kg, называется удельной теплотой сгорания топлива. Удельная теплота сгорания топлива обозначается буквой q.

Чтобы вычислить количество теплоты Q , выделяющейся при полном сгорании топлива любой массы m, нужно удельную теплоту сгорания топлива q умножить на массу сгоревшего топлива: $Q = q \cdot m$, здесь Q – количество теплоты, выделяющейся при сгорании топлива, q – удельная теплота сгорания топлива, m – масса топлива. Различные виды топлива тоже имеют разные значения удельной теплоты сгорания. Её вычисляют по следующей формуле:

$q = Q/m$, единица измерения [q]= J/kg.

У учащихся формируется компетенция научной грамотности.

III этап. Изучение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (B)

Приведена таблица со значениями удельной теплоты сгорания топлива для некоторых веществ. Например, по таблице видно, что удельная теплота сгорания угля равна $q = 29\ 000\ 000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$ Это значит, что при сгорании 1 kg угля выделяется количество теплоты, равное 29 000 000 J.

Из года в год на земле стремительно растут показатели тепловых электростанций и тепловых двигателей. Ежегодно в качестве топлива используются в среднем миллиарды тонн угля и нефтепродуктов. В результате в атмосферу выбрасывается большое количество углекислого газа, что приводит к загрязнению воздуха и другим проблемам охраны природы.

Пользуясь таблицей со значениями удельной теплоты сгорания топлива для некоторых веществ, обсудите в малых группах некоторые значения:

1 группа. Бензин 46 MJ/kg
2 группа. Природный газ 44 MJ/kg
3 группа. Сухие дрова 10 MJ/kg

Формирование компетенции научной грамотности и практической компетенции учащихся.

IV этап. Применение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (C)

1. При полном сгорании природного газа выделяется 66 MJ теплоты. Чему равна масса газа?

Дано:	Формула:	Решение:
$Q = 66$ MJ $= 66 \cdot 10^6$ J $q = 44 \cdot 10^6$ J m = ?	$Q = m \cdot q$ $m = \frac{Q_1}{q}$ $[m] = \frac{\text{kg}}{\frac{\text{J}}{\text{kg}}} \cdot \frac{\text{J}}{\text{kg}} = \text{kg}$	$m = \frac{66 \cdot 10^6}{44 \cdot 10^6}\text{kg} = 1{,}5\ \text{kg}$ **Ответ:** m = 1,5 kg.

2. Сколько сухих дров необходимо сжечь, чтобы выделилось столько же теплоты, сколько выделяется при сгорании 20 kg угля?

Дано:	Формула	Решение
m_1 = 20 kg $q_1 = 29 \cdot 10^6$ J $q_2 = 10 \cdot 10^6$ J m_2 = ?	$Q_1 = Q_2$ $m_1 \cdot q_1 = m_2 \cdot q_2$ $m_2 = \frac{m_1 \cdot q_1}{q_2}$ $[m_2] = \frac{\text{kg}}{\frac{\text{J}}{\text{kg}}} \cdot \frac{\text{J}}{\text{kg}} = \text{kg}$	$m_2 = \frac{m_1 \cdot q_1}{q_2} = \frac{20\ \text{kg} \cdot 29 \cdot 10^6 \frac{\text{J}}{\text{kg}}}{10 \cdot 10^6 \frac{\text{J}}{\text{kg}}} = 58\ \text{kg}$ **Ответ:** m_2 = 58 kg.

Рассмотреть задания в малых группах. Упражнение 23, задачи №1,2,3.

1. Какое количество теплоты выделится при полном сгорании угля массой 5 kg?

2. В каком количестве необходимо взять сухих дров, чтобы при их сгорании выделилось 45 MJ теплоты?

3. Чему равно количество теплоты, выделяемой при полном сгорании 10 l бензина?

Анализируются решения заданий в малых группах и при необходимости даются рекомендации.

Важные выводы по теме, пройденной на уроке.

1. Удельная теплота сгорания топлива – это величина, численно равная количеству теплоты, выделяющейся при полном сгорании топлива массой 1 kg.

2. При сгорании различных видов топлива выделяется разная теплота. Для определённого вида топлива его удельная теплота сгорания имеет постоянное значение.

3. Количество теплоты, выделяющейся при сгорании топлива прямо пропорционально массе топлива, т.е. $Q = m \cdot q$.

4. При сгорании топлива в окружающую среду выделяются различные вредные газы.

V этап. Рефлексия

1. Сравните количество теплоты, выделяемой 1 kg угля и 1 kg сухих дров. Что из них выделяет больше тепла при сгорании?

2. Зависит ли удельная теплота сгорания топлива от массы топлива?

3. Как образуется углекислый газ при горении вещества?

VI этап. Домашнее задание

Изучить тему 35. Упражнение 23, задачи № 4, 5.



Тема 36

ПАРООБРАЗОВАНИЕ И КОНДЕНСАЦИЯ. КИПЕНИЕ

Цели урока: изучение таких понятий, как парообразование, сублимация, удельная теплота парообразования, конденсация и кипение; формирование навыков решения задач по количеству теплоты, необходимой для полного парообразования жидкости и удельной теплоте парообразования.

Образовательные ресурсы: учебник, раздаточный материал, лабораторная электропечь, пробирка, вода, презентация учителя.

Инновационные методы: «мозговой штурм»,проблемный вопрос, работа в малых группах, демонстрационный опыт.

Ожидаемые результаты

	Окончательные подрезультаты Все учащиеся…	Окончательные подрезультаты Большинство учащихся…	Окончательные подрезультаты Некоторые учащиеся…
A	Знают, что называют парообразованием и сублимацией.	Объясняют на примерах явления парообразования и сублимации.	Объясняют и поясняют на примерах явления парообразования и сублимации в природе.
B	Знают, что называют конденсацией и кипением.	Объясняют на примерах явления конденсации и кипения.	Объясняют и обобщают на примерах явления конценсации и кипения в природе.
C	Решают простые задачи на формулу удельной теплоты парообразования жидкости.	Объясняют физический смысл удельной теплоты парообразования жидкости и вычисляют ее по формулам, необходимым для решения задачи.	Сравнивают и анализируют количество теплоты, полученной разными жидкостями в процессе испарения и выделяемой в процессе конденсации.

ПЛАН УРОКА:

I этап. Актуализация знаний и стимулирование (мотивация)

Обсуждение в малых группах.

1. Какое явление можно увидеть со временем, если налить в две одинаковые ёмкости одинаковое количество воды, только одну ёмкость прикрыть крышкой, а вторую оставить открытой?

2. Почему мокрая одежда быстрее сохнет, если ее несколько раз встряхнуть?

3. Почему влажные волосы быстрее сохнут, если на них дует ветер? Выслушиваются мнения учащихся.

II этап. Приобретение новых знаний. Окончательные подрезультаты (A)

Уменьшение уровня жидкости в открытом сосуде объясняется переходом вещества из жидкого состояния в газообразное, т.е. вода испаряется. Учащимся разъясняется, что парообразование (испарение) является физическим явлением посредством данного ему определения.

Процесс перехода вещества из жидкого или твёрдого состояния в газ называется парообразованием.

Скорость испарения жидкости зависит от внешних факторов. Это такие, как температура, род жидкости, скорость ветра и площадь поверхности. Поэтому при встряхивании мокрой одежды или направлении горячей струи воздуха фена на мокрые волосы они сохнут

быстрее. Также, чем шире поверхность ёмкости с водой, тем быстрее испаряется жидкость. Испарение (парообразование) ускоряется при повышении температуры. Например, мокрая одежда быстро подсыхает в летнюю погоду. Некоторые вещества, например, кристалл нафталина, при нагревании из твёрдого состояния переходят сразу в пар, минуя стадию плавления. Переход вещества из твёрдого состояния в пар называется сублимацией. Запах нафталина является примером сублимации. Пары таких веществ при охлаждении отвердевают, не разжижаясь. Итак, сублимирующие вещества могут находиться в двух агрегатных состояниях: твердом и газообразном.

Вопрос: что вы знаете о «дыме» на сцене?

Этот «дым» на сцене образуется вследствие сублимации углекислого газа (карбонат ангидрид). Углекислый газ при температуре ниже –78,5 ^{0}C находится в твёрдом состоянии. При температуре выше –78,5 ^{0}C твёрдый углекислый газ переходит в газообразное состояние. Жидкого состояния этого вещества не существует.

Процесс сублимации охлаждает окружающий воздух, при этом частицы воды конденсируются вокруг частиц углекислого газа в воздухе. В результате образуются мелкие капли воды, которые и бросаются нам в глаза в виде «дыма» на сцене. У учащихся формируется компетенция научной грамотности.

III этап. Изучение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (В)

Объясняется это тем, что при испарении с поверхности жидкости покидающие жидкость частицы «забирают» с собой энергию. Жидкость начинает охлаждаться. Для поддержания постоянной температуры жидкости ей необходимо подавать тепловую энергию.

По формуле $Q_{пар} = r \cdot m$ объясняется, что количество теплоты $Q_{пар}$, необходимое для полного испарения жидкости, прямо пропорционально массе жидкости, здесь r – коэффициент пропорциональности, называющийся удельной теплотой парообразования.

Количество теплоты, необходимое для превращения 1 kg жидкости в пар при постоянной температуре, называется удельной теплотой парообразования:

$$r = \frac{Q_{пар}}{m}$$

За единицу измерения удельной теплоты парообразования в международной системе единиц (СИ) принят [r] = J/kg.

Объяснение удельной теплоты парообразования рассматривается по таблице. Например, удельная теплота парообразования воды равна $r = 2{,}3 \cdot 10^6$ J/kg . Физический смысл этого означает, что при нормальных условиях на превращение 1 kg воды полностью в пар затрачивается $2{,}3 \cdot 106$ J энергии.

После объяснения процесса испарения объясняется и процесс перехода вещества из пара в жидкость. Явление превращения пара в жидкость называется конденсацией.

Слово «конденсация» взято от латинского слова «конденсаре», означающее «сгущать», «уплотнять». Учащимся объясняется, что образование дождя, града, снега, росы и инея происходит за счет конденсации водяного пара в атмосфере.

«Конденсация» – процесс, обратный испарению. Следовательно, сколько теплоты получила жидкость при испарении, столько же теплоты выделяется при конденсации, т.е.

$$Q_{кон} = - Q_{пар} = - r \cdot m.$$

Явление кипения является распространенным явлением, которое мы наблюдаем в нашей повседневной жизни. На основе примеров объясняется явление кипения.

Процесс выделения пара со всего объёма жидкости называется кипением. Температура, при которой жидкость кипит, называется температурой кипения.

Говорится о том, что вода при нормальных условиях закипает при 100 ^{0}C. Также учащи-

еся обязаны запомнить что температура кипения жидкости зависит от внешнего атмосферного давления и она не меняется, т.е. количество теплоты, подаваемое жидкости, расходуется на ее испарение.

Пользуясь таблицей со значениями удельной теплоты парообразования для некоторых веществ, в малых группах обсуждаются некоторые значения:

1 группа. Ртуть 0,29 MJ/kg 2 группа. Спирт 0,85MJ/kg 3 группа. Бензин 0,29MJ/kg

IV этап. Применение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (С)

Задача. Какое количество теплоты требуется для превращения воды массой 1,5 kg, взятой при температуре кипения, в пар?

Дано:	Формула:	Решение:
m = 1,5 kg $r = 2{,}3 \cdot 10^6$ J/kg. Q = ?	$Q = r \cdot q$ [Q] = (J/kg)·kg = J	$Q = 2{,}3 \cdot 10^6 \cdot 1{,}5$ J = $3{,}45 \cdot 10^6$ J **Ответ:** Q = 3,45 MJ

В малых группах рассматриваются задачи №1,2,3 из упражнения 24.

1. Какое количество теплоты требуется для превращения 500 g цинка, взятого при температуре кипения, полностью в пар?
2. Какое количество теплоты выделится при превращении 150 g водяного пара в воду?

Анализируются решения заданий в малых группах и при необходимости даются рекомендации.

Важные выводы по теме, пройденной на уроке.

1. Парообразование – процесс перехода вещества из жидкого или твёрдого состояния в газообразное.
2. Сублимация – процесс перехода вещества из твёрдого состояния в парообразное.
3. При парообразовании жидкость охлаждается.
4. Скорость испарения жидкости зависит от температуры, рода жидкости, скорости ветра и площади поверхности.
5. Конденсация – явление превращения пара в жидкость.
6. Кипение – процесс образования пара по всему объёму жидкости.
7. При кипении жидкости её температура не меняется.
8. Температура кипения жидкости зависит от внешнего атмосферного давления над ней.

V этап. Рефлексия

Обсуждение в группах.

1. Почему хлеб черствеет?

Ответ: одна из причин отвердевания хлеба – это испарение воды из него.

2. Почему тесто в печке не размягчается, а, наоборот, твердеет?

Ответ: это результат испарения воды.

3. Что можно заметить спустя некоторое время, если в две одинаковые ёмкости залить одинаковое количество воды и поставить одну ёмкость в светлое место, а другую убрать в тёмное место?

4. Почему, когда идёт снег или дождь, на улице тепло?

Ответ: при превращении пара в жидкость или жидкости в твёрдое состояние (снег) выделяется тепло. Поэтому, когда идет снег или дождь, на улице становится тепло.

VI этап. Домашнее задание

Изучить тему 36. Выполнить 1 и 2 практическое задание, письменно ответить на вопросы по теме.

ПЛАВЛЕНИЕ И ОТВЕРДЕВАНИЕ ТВЁРДЫХ ТЕЛ.

Тема 37



Цели урока: изучение таких понятий, как плавление и отвердевание, температуры плавления и отвердевания (кристаллизации), удельная теплота плавления; формирование навыков решения задач по теплоте плавления и удельной теплоте плавления.

Образовательные ресурсы: учебник, раздаточный материал, образцы твердых тел, печь (нагреватель), таблица со значениями температуры плавления и удельной теплоты плавления для некоторых веществ, презентация учителя.

Инновационные методы: «мозговой штурм», проблемный вопрос, работа в малых группах, демонстрационный опыт.

Ожидаемые результаты

	Окончательные подрезультаты Все учащиеся...	Окончательные подрезультаты Большинство учащихся...	Окончательные подрезультаты Некоторые учащиеся...
A	Знают, что называют плавлением и отвердеванием.	Знают то, что температура плавления равна температуре отвердевания, и объясняют на примерах.	Объясняют и поясняют на примерах важность явлений плавления и отвердевания в быту и природе.
B	Знают, что называют теплотой плавления и удельной теплотой плавления.	Умеют рассчитать теплоту плавления, удельную теплоту плавления и теплоту, выделяемую в процессе отвердевания жидкости.	Сравнивают и анализируют количество теплоты, полученной разными твердыми телами в процессе плавления и выделяемой в процессе отвердевания.
C	Знают о важности явлений плавления и отвердевания в быту.	Объясняют на примерах важность плавления и отвердевания в повседневной жизни.	Объясняют и анализируют на примерах важность явлений плавления и отвердевания в быту.

ПЛАН УРОКА:

I этап. Актуализация знаний и стимулирование (мотивация)

Обсуждение в малых группах.

Что вы понимаете под плавлением и отвердеванием? Объясните на примерах.

Выслушиваются мнения учащихся.

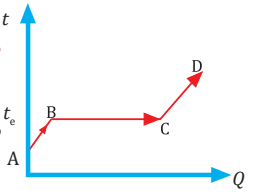
II этап. Приобретение новых знаний. Окончательные подрезультаты (A)

В повседневной жизни вы наблюдали плавление тел. Например, вы видели, что в результате таяния льда он превращается в воду. Причиной тому является подача тепла льду. Переход вещества из твёрдого состояния в жидкое, называется плавлением. Если твердому телу непрерывно подавать тепло, его температура будет повышаться. Когда температура твердого тела достигает определенного значения, тело начинает плавиться. Температура, при которой тела начинают плавиться, называется температурой плавления.

Из таблицы, показывающей температуру плавления твердых тел, выясняется, что лед плавится при температуре 0 ^{0}C, и учащимся предлагается с помощью таблицы назвать температуру плавления таких веществ, как олово, свинец, алюминий, серебро, золото и железо.

III этап. Изучение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (B).

Процесс плавления твердого тела поясняется на основе графика, представленного на рисунке.



Количество теплоты, которое необходимо сообщить 1 kg вещества, нагретому до температуры плавления, чтобы перевести его из твёрдого состояния в жидкое, называют теплотой плавления ($Q_{пл}$).

Теплота плавления ($Q_{пл}$) прямо пропорциональна массе расплавленного тела, также зависит от рода вещества, т.е.

$$Q_{пл} = \lambda \cdot m$$

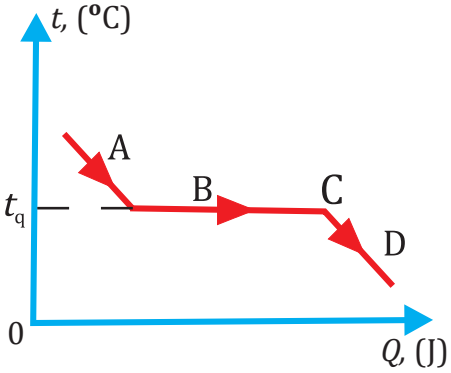
Говорится о том, что удельная теплота плавления вещества находится по формуле $\lambda = Q_{пл}/m$ и за ее единицу измерения в Международной системе единиц (СИ) принята [λ] = J/kg.

Физическая величина, показывающая, какое количество теплоты необходимо сообщить кристаллическому телу массой 1 kg, чтобы при температуре плавления полностью перевести его в жидкое состояние, называется удельной теплотой плавления.

Удельная теплота плавления алюминия $\lambda = 380 \cdot 10^3$ J/kg. Значит, для превращения куска алюминия массой 1 kg в воду требуется затратить $380 \cdot 10^3$ J энергии.

Пользуясь таблицей со значениями удельной теплоты плавления для некоторых веществ, в малых группах обсуждаются некоторые значения

1 группа. Лед 330 kJ/kg
2 группа. Железо 260 kJ/kg
3 группа Медь 200 kJ/kg
4 группа. Свинец 25 kJ/kg



Процесс отвердевания жидкости поясняется на основе графика, представленного на рисунке.

При отвердевании кристаллического вещества выделяется точно такое же количество теплоты, которое поглощается при его плавлении, т.е.

$$Q_{кр} = -Q_{пл} = -\lambda m.$$

Объясняется, что знак минус (–) в формуле указывает на выделение энергии.

IV этап. Применение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (С)

Рассматривается решение задачи по теме на формирование новых знаний и умений.

Задача. Какое количество теплоты необходимо для плавления 4 kg льда, взятого при температуре 0 ^{0}C?

Дано:	Формула:	Решение:
t = 0 °C m = 4 kg λ = 330 kJ/kg = $330 \cdot 10^3$ J/kg Q =?	$Q = r \cdot m$ [Q] = J/kg·kg = J	Q = Q = $330 \cdot 10^3 \cdot 4$ J = $1320 \cdot 10^3$ J **Ответ:** Q = 1320 kJ

Обсуждение в малых группах.

Почему в сильные морозы гибнут некоторые деревья?

Ответ: при замерзании и оттаивании воды в стволе дерева его клетки погибают.

Решение задач № 1,2,3 в малых группах из упражнения 25.

1. Какое количество теплоты необходимо для плавления 2 g свинца?
2. Какая энергия требуется для нагрева железного лома до температуры плавления массой 50 kg, взятого при температуре 50 ^{0}C?
3. Сколько меди можно расплавить, подавая ей количество теплоты, равное 168 kJ?

Важные выводы по теме, пройденной на уроке.

1. Отвердевание и плавление кристаллического тела происходит при одинаковых температурах.
2. Чем больше тепла кристаллическое тело получает при плавлении, тем больше тепла оно будет выделять при отвердевании.
3. Графики плавления и отвердевания кристаллического тела полностью совпадают.
4. Удельная теплота плавления для разных веществ различна.

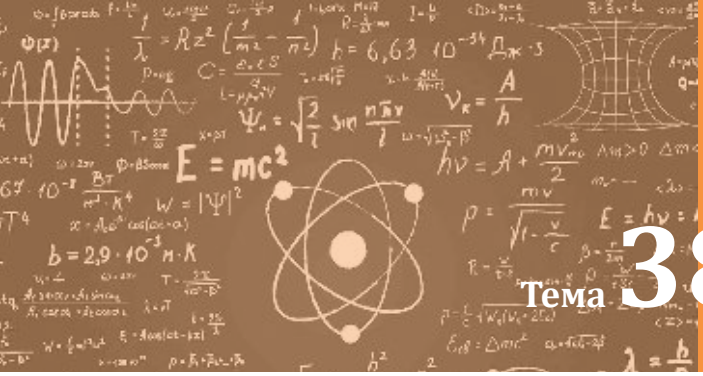
V этап. Рефлексия

1. Что можно наблюдать при температуре 0 ^{0}C: таяние льда или замерзание воды?
2. Объясните, почему на морозе опасно держать железный лом мокрыми руками?

(Ответ: при морозе вода на руках очень быстро замерзает, и поверхностный слой кожи рук травмируется).

VI этап. Домашнее задание

Изучить тему 37. Упражнение 25, задачи 3,5.



Тема 38 РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

Цели урока: сформировать у учащихся умение решать задачи, связанные с определением удельной теплоты сгорания топлива, удельной теплоемкости, удельной теплоты парообразования и количества теплоты, полученной или отданной при этом; знать наизусть необходимые понятия и формулы; применять эти закономерности и понятия в конкретных ситуациях; уметь анализировать полученные результаты и делать по ним выводы.

Образовательные ресурсы: учебник, раздаточный материал, таблица со значениями удельной теплоемкости веществ.

Инновационные методы: проблемный вопрос, работа в малых группах.

Ожидаемые результаты

	Окончательные подрезультаты Все учащиеся...	Окончательные подрезультаты Большинство учащихся...	Окончательные подрезультаты Некоторые учащиеся...
A	Понимают текст, таблицы и графики при прочтении условия задания.	Понимают проблему, рассматриваемую в тексте, графике и таблице задания, показывают на чертеже.	Анализируют и обобщают проблему, рассматриваемую в тексте, графике и таблице задания, показывают на чертеже.
B	Записывают физические величины, приведенные в тексте задания с единицами измерения.	При решении задания переводят в единую систему единиц и находят искомую величину.	Систематически применяют формулы и закономерности при решении задания и анализируют проблему.
C	Вычисляют значения искомой величины, подставляя в формулы.	Выводят формулу искомой величины, её единицу измерения, а также находят правильный ответ.	Применяют легкие и удобные способы при решении задачи.

ПЛАН УРОКА:

I этап. Актуализация знаний и стимулирование (мотивация)

Обсуждение в малых группах.

Все ли твердые тела имеют определенную температуру плавления?

II этап. Приобретение новых знаний. Окончательные подрезультаты (A)

1. Чтобы вычислить количество теплоты Q, выделяющейся при полном сгорании топлива любой массы m, нужно удельную теплоту сгорания топлива q умножить на массу сгоревшего топлива:

$$Q = q \cdot m$$

Значение удельной теплоты сгорания вещества зависит от рода вещества и вычисляется по следующей формуле:

$$q = \frac{Q}{m}.$$

2. Чтобы определить количество теплоты $Q_{пар}$, необходимой для полного испарения жидкости, необходимо удельную теплоту парообразования r умножить на массу жидкости (m), т.е. $Q_{пар} = r \cdot m$.

Значение удельной теплоты парообразования зависит от рода вещества и вычисляется по следующей формуле:

$$r = \frac{Q}{m}.$$

3. Чтобы определить количество теплоты ($Q_{пл}$), необходимое для превращения твёрдого тела при температуре плавления полностью в жидкость, необходимо удельную теплоту плавления λ умножить на массу плавящегося тела (m), т.е. $Q_{пл} = \lambda\, m$.

Значение удельной теплоты плавления зависит от рода вещества и вычисляется по следующей формуле:

$$\lambda = \frac{Q_{пл}}{m}.$$

III этап. Формирование новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (B)

Пластиковую бутылку воды температурой 10 ^{0}C и объёмом 1 l поместили в морозилку. Какое количество теплоты выделит вода при полном её замерзании?

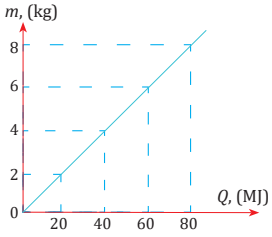
Дано:	Формула:	Решение:
$V = 1\,\text{l} = 10^{-3}\,\text{m}^3$ $t_0 = 10\,°\text{C}$ $t = 0\,°\text{C}$ $c = 4200\ \text{J/(kg·°C)}$ $\lambda = 330{\cdot}10^3\,\text{kJ/kg}$ $Q_{общ} = ?$	Масса воды $m = \rho\, V$ Количество теплоты, выделяемой при охлаждении воды до 0 °C $Q_1 = m\, c\, (t_0 - t)$. Количество теплоты, выделяемой при полном отвердевании воды при 0°C $Q_2 = \lambda\, m$ Общее количество теплоты, выделившейся из воды: $Q_{общ} = Q_1 + Q_2$	$m = 1000 \cdot 10^{-3} = 1\,\text{kg}$ $Q_1 = 1{\cdot}4200{\cdot}10 = 42000\,\text{J}$ $Q_2 = 330{\cdot}10^3 \cdot 1 = 330000\,\text{J}$ $Q_{общ} = 42000 + 330000 =$ $= 372000\,\text{J} = 372\,\text{kJ}$ **Ответ:** $Q_{общ} = 372\,\text{kJ}$

IV этап. Применение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (C)

Решение задач № 1,2,3,4,5 из упражнения 26 в малых группах.

Упражнение 26. Задача 10.

На рисунке показан график зависимости количества теплоты, выделяемой при сгорании топлива и массы. Определите по данному графику вид топлива.



Дано:	Решение:
$m_1 = 2\,\text{kg}$ $Q_1 = 20\,\text{MJ} = 20{\cdot}10^6\,\text{J}.$ $m_2 = 4\,\text{kg}$ $Q_2 = 40\,\text{MJ} = 40{\cdot}10^6\,\text{J}.$ $q = ?$	По графику видно, что количество теплоты, выделяющейся при сгорании топлива массой $m_1 = 2\,\text{kg}$ составляет $Q_1 = 20{\cdot}10^6\,\text{J}$, а количество теплоты, выделяющейся при сгорании топлива массой $m_2 = 4\,\text{kg}$ равно $Q_2 = 40{\cdot}10^6\,\text{J}$. Количество теплоты, выделяющейся при сгорании топлива, прямо пропорционально его массе, т.е. $Q = m \cdot q$. Отсюда $q = \frac{Q}{m}$. $q_1 = \frac{Q_1}{m_1} = \frac{20{\cdot}10^6\,\text{J}}{2\,\text{kg}} = 10{\cdot}10^6\,\text{J}.$ $q_2 = \frac{Q_2}{m_2} = \frac{40{\cdot}10^6\,\text{J}}{4\,\text{kg}} = 10{\cdot}10^6\,\text{J}.$ По таблице на странице 108 учебника определяем, что вид топлива – сухие дрова. **Ответ:** сухие дрова.

V этап. Рефлексия

1. В одну миску налит суп, покрытый слоем жира, а в другую – обезжиренный. В какой из мисок суп остывает медленнее?

Ответ: суп, покрытый слоем жира, остывает медленнее, потому что содержащиеся в жире микроэлементы препятствуют выделению тепла.

2. Какой ложкой лучше есть горячие блюда: деревянной или металлической?

Ответ: лучше есть горячие блюда деревянной ложкой, потому что дерево по сравнению с металлом является плохим проводником тепла.

3. Почему, когда животным холодно, они сворачиваются в клубок?

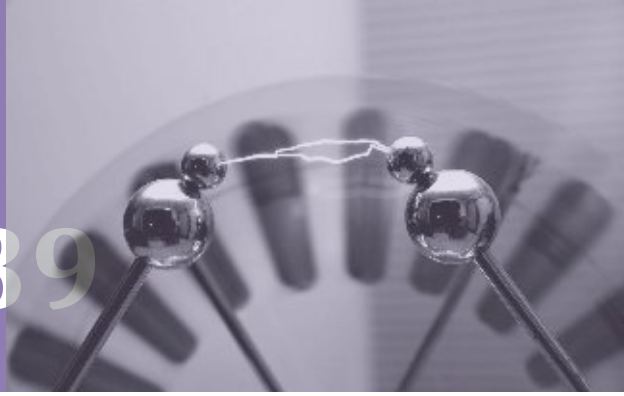
Ответ: потому что, свернувшись в клубок, тело животного принимает малую площадь, а с малой площади выделяется малое количества тепла.

VI этап. Домашнее задание

Упражнение 26, решить задачи № 7,8,9. Выполнить задания по главе на логическое мышление.

ЭЛЕКТРИЗАЦИЯ ТЕЛ

Тема 39



Цели урока: изучение электризации тел и два рода электрического заряда, формирование знаний, умений и навыков по электрическому полю и электростатической силе.
Образовательные ресурсы: учебник, раздаточный материал, стеклянная и эбонитовая палочки, расческа, кусочки бумаги, два воздушных шара, свеча, мультимедиа.
Инновационные методы: проблемная ситуация, «мозговой штурм», работа в малых группах, демонстрационный эксперимент.

Ожидаемые результаты

	Окончательные подрезультаты. Все учащиеся...	Окончательные подрезультаты. Большинство учащихся...	Окончательные подрезультаты Некоторые учащиеся...
A	Знают об электризации тел.	Умеют объяснить на примерах электризацию тел.	Владеют историческими сведениями об электризации тел и разъясняют на примерах.
B	Знают о двух видах электрического заряда.	Знают об электрическом поле двух видов зарядов.	Знают и самостоятельно объясняют электризацию тел, два вида электрического заряда и электрическое поле.
C	Знают о взаимодействиях наэлектризованных тел и показывают на опытах.	Знают о взаимодействиях наэлектризованных тел, показывают на опытах, разъясняют происходящее.	Показывают на опыте взаимодействия наэлектризованных тел посредством электрического поля, объясняют их суть.

ПЛАН УРОКА:

I этап. Актуализация знаний и стимулирование (мотивация)

Обсудите в малых группах.

Какое явление можно наблюдать, если пройтись по паласу в синтетических тапочках и дотронуться ручки двери?

Выслушиваются мнения учащихся.

II этап. Приобретение и изучение новых знаний. Окончательные подрезультаты (A)

При расчесывании сухих волос пластмассовой расчёской вы можете почувствовать, как волосы притягиваются к расчёске. Если проделать это в темноте, то можно увидеть искру. Поднося расчёску к мелким кусочкам бумаги, можно заметить, что они притягиваются к ней. Что это за явление?

Объяснение учителя. Вышеуказанное явление называется электризацией. Это явление было обнаружено людьми ещё в древние времена. Древнегреческий учёный Фалес Милетский (625-547 гг. до н.э.) писал в своих трудах о том, что некоторые тела, потёртые о мех, притягивают к себе различные предметы.

Наш великий предок Абу Райхан Беруни (973 – 1048) также определил, что трущиеся тела обладают свойствами притяжения. Окаменевшую смолу хвойных деревьев, росших в древней Греции, греки назвали электроном (янтарем). Отсюда и произошло название «электричество».

Тело, притягивающее другие тела вследствие трения, называется наэлектризованным или заряженным.

III этап. Изучение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (B)

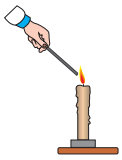
При наблюдении за наэлектризованными телами можно видеть и притяжение, и отталкивание тел. Существует два рода электрического заряда: положительный (+) и отрицательный (–). Заряд, полученный на стекле, потёртом о шёлковую ткань, принят за положительный заряд, а заряд, полученный на эбоните (резине), потёртом о мех, принят за отрицательный заряд. Тела, имеющие одноименные заряды, друг от друга отталкиваются, тела с разноименными зарядами притягиваются друг к другу (демонстрируется опыт).

Вследствие трения тел друг о друга, часть электронов передается с одного тела другому, при этом оба тела электризуются. Тело, потерявшее электроны, заряжается положительно, а тело, получившее электроны, – отрицательно. Таким образом, заряд могут получить как изоляторы, так и проводники. Так заряжается белье в сушилке или наше тело при нашем перемещении по ковру. Согласно теории Майкла Фарадея, воздействие заряженных тел друг на друга осуществляется электрическим полем. Поле неподвижного заряда или поле заряженного тела называется электрическим полем. Электрическое поле наэлектризованного тела действует с какой-то силой на любой заряд, помещённый в него. Эта сила называется электростатической. При проведении опытов по электростатике большое внимание уделяется влажности воздуха. Необходимо увеличивать влажность воздуха. Например, ёмкости с водой – вазы с цветами, аквариумы – увеличивают влажность воздуха, то есть уменьшают статическое электричество.

IV этап. Применение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (C)

К наэлектризованным телам могут притягиваться не только твёрдые тела, но и тела, находящиеся в других агрегатных состояниях. Например, стеклянная палочка, потёртая о шёлк, притягивает к себе тонкую струю воды или пламя горящей свечи. Почему пламя свечи притягивается к палочке?





Надуйте два воздушных шарика, подвесьте на тонкую нить, потрите о волосы или зарядите расчёской и приблизьте друг к другу. Наблюдается отталкивание шаров друг от друга. Почему? Если прикоснуться шаром к стенке, то он притянется к ней. Почему?

Формирование компетенции научной грамотности и практической компетенции учащихся.

Важные выводы по теме, пройденной на уроке.

1. При трении двух тел они оба заряжаются, одно из них заряжается положительно, второе – отрицательно.
2. Вокруг любого заряженного тела существует электрическое поле.
3. Тела, имеющие электрические заряды одинакового знака, взаимно отталкиваются, а тела, имеющие заряды противоположного знака, – притягиваются.
4. Электрическое поле существует независимо от нас.

V этап. Рефлексия

Проанализируйте полученную информацию. Заполните таблицу, записывая «да» напротив каждого правильного утверждения и «нет» напротив неверного утверждения.

№	Сведения	Да / Нет
1.	Эбонитовая палочка, потертая о мех, заряжается отрицательно.	
2.	Является ли наэлектризованным или заряженным тело, притягивающее к себе другие тела при трении?	
3.	Одноименные заряды притягиваются, а разноименные заряды отталкиваются?	
4.	Является ли поле неподвижного заряда или заряженного тела электрическим полем?	

VI этап. Домашнее задание..

Изучить тему 39. Выполнить практическое задание.

Тема 40 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ЗАРЯД



Цели урока: формирование знаний по электрическому заряду, его единице измерения, элементарному заряду атома, атомному ядру, электрону, протону и нейтрону.

Образовательные ресурсы: учебник, раздаточный материал, стеклянная и эбонитовая палочки, презентация учителя.

Инновационные методы: «мозговой штурм», проблемный вопрос, работа в малых группах, демонстрационный эксперимент.

Ожидаемые результаты

	Окончательные подрезультаты. Все учащиеся...	Окончательные подрезультаты. Большинство учащихся...	Окончательные подрезультаты Некоторые учащиеся...
A	Знают об электрическом заряде и его единице измерения.	Объясняют, что называют электрическим зарядом и его единицу измерения.	Объясняют на примерах электрический заряд и его дольные единицы измерения.
B	Знают что такое элементарный заряд, его кратные и дольные единицы измерения.	Знают о дольных и кратных единицах измерения заряда, а также массу протона, нейтрона и электрона.	Могут обрабатывать кратные и дольные единицы заряда, знают массу протонов, нейтронов и электронов, умеют рассчитывать количество заряда и объясняют причину электризации тел.
C	Знают о причинах электризации тел.	Знают причины наэлектризованности тел, объясняют электризацию и умеют решать задачи.	Знают причины наэлектризованности тел, самостоятельно проводят эксперименты и разъясняют их, решают и анализируют задачи.

ПЛАН УРОКА:

I этап. Актуализация знаний и стимулирование (мотивация)

Обсудите в малых группах.

1. Какие виды электрических зарядов вам известны?
2. Объясните причины электризации заряженных тел при их соприкосновении.
3. Какие опыты по электризации вы проводили самостоятельно?

II этап. Приобретение и изучение новых знаний. Окончательные подрезультаты (A)

Что думали древние ученые о строении материи? Греческий ученый Демокрит (460 - 370 гг. до н.э.) впервые ввел в науку понятие атома, утверждая, что все вещества состоят из атомов. Слово «атом» в переводе с греческого означает «неделимый». К XX веку стало известно, что атом состоит из более мелких частиц, таких как протоны, нейтроны и электроны. Владение знаниями об этих частицах важно при изучении электрических явлений в природе. Что означает словосочетание «электрический заряд» при объяснении явления электризации? Физическая величина, характеризующая степень наэлектризованности тела, называется электрическим зарядом. Электрический заряд обозначается буквой q. В Международной системе единиц (СИ) за единицу заряда принят кулон (С), в честь великого французского физика Шарля Кулона.

III этап. Формирование новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (B)

На основании проведённых опытов английский учёный Эрнест Резерфорд в 1911 году, пришёл к выводу, что атом имеет сложную структуру: в центре атома находится ядро, состоящее из положительно заряженных протонов и незаряженных нейтронов.

Вокруг ядра по орбитам вращаются отрицательно заряженные электроны.

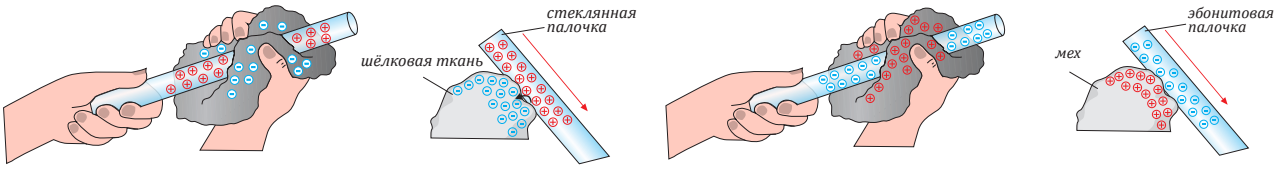
Заряд, равный по величине заряду электрона, называется элементарным зарядом. Элементарный заряд равен $e = 0{,}000\,000\,000\,000\,000\,16$ C или $e = 1{,}6 \cdot 10^{-19}$ C, что является наименьшим количеством заряда, встречающимся в природе.

Поскольку 1 кулон представляет собой очень большую величину заряда для заряженных тел, на практике его относительными единицами являются микрокулон (1 μC $= 10^{-6}$ C), нанокулон (1 nC $= 10^{-9}$) и пикокулон (1 pC $= 10^{-12}$ C). Заряд всех заряженных тел кратен элементарному заряду, то есть $q = N \cdot e$. Массы частиц протона и нейтрона примерно равны между собой и во много раз превышают массу электрона, то есть: $m_p = 1{,}672 \cdot 10\text{-}27$ kg, $m_n = 1{,}674 \cdot 10^{-27}$ kg, $m_e = 9{,}11 \cdot 10^{-31}$ kg.

Формирование компетенции научной грамотности и практической компетенции учащихся.

IV этап. Применение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (С)

При трении стеклянной палочки о шёлковую ткань часть электронов стеклянной палочки переносится на шёлк. Шёлк заряжается отрицательно, потому что число отрицательных частиц на шелке больше, чем положительных. Стеклянная палочка заряжается положительно, так как число отрицательных частиц на ней меньше положительных. Важно знать, что при электризации число положительно заряженных частиц не меняется – протоны не перемещаются! Также при трении часть электронов меха переходит на эбонитовую палочку, поэтому мех заряжается положительно, а эбонитовая палочка – отрицательно.



Решение задач № 1 и 5 из упражнения 27.

Задача. Рассчитайте общую массу и заряд протонов атома углерода.

Решение. На электронной оболочке атома углерода содержится 6 электронов, значит, и в ядре атома имеется 6 протонов.

Суммарный заряд протонов в ядре равен: $q = 6 \cdot e = 6 \cdot 1{,}6 \cdot 10^{-19}$ C $= 9{,}6 \cdot 10^{-19}$ C.

Полная масса протонов в ядре: $m = 6 \cdot 1{,}672 \cdot 10^{-27}$ kg$\approx 1 \cdot 10^{-26}$ kg.

Задача. Сколько электронов приобретает тело, если ему подан заряд - 4,8 С?

Дано:	Формула:	Решение:
$q = -4{,}8$ C $e = 1{,}6 \cdot 10^{-19}$ C N =?	$q = e \cdot N$ $N = \frac{q}{e}$ $[N] = \frac{\text{C}}{\text{C}} = 1$	$N = \frac{4{,}8\,\text{C}}{1{,}6 \cdot 10^{-19}\,\text{C}} = 3 \cdot 10^{19}$ **Ответ:** $N = 3 \cdot 10^{19}$.

Решение задач № 2,4,6 из упражнения 27 в малых группах.

Важные выводы по теме, пройденной на уроке.

1. В природе существует два рода заряда – положительный и отрицательный.
2. Элементарный заряд – наименьший заряд заряженного тела, равный $1{,}6 \cdot 10^{-19}$ C.
3. Заряд, полученный (или отданный) вследствие электризации кратен элементарному заряду.
4. Заряд электрона равен $q_e = -1{,}6 \cdot 10^{-19}$ C, а заряд протона равен $q_p = +1{,}6 \cdot 10^{-19}$ C.
5. Массы протона $m_p = 1{,}672 \cdot 10^{-27}$ kg; масса нейтрона $m_n = 1{,}674 \cdot 10^{-27}$ kg; масса электрона $m_e = 9{,}11 \cdot 10^{-31}$ kg.

V этап. Рефлексия

Проанализируйте полученную информацию. Заполните таблицу, записывая «да» напротив каждого правильного утверждения и «нет» напротив неверного утверждения.

№	Сведения	Да / Нет
1.	Физическая величина, характеризующая степень наэлектризованности тела, называется электрическим зарядом.	
2.	Элементарный заряд – наименьший заряд заряженного тела, равный $1{,}6 \cdot 10^{-19}$ C.	
3.	Электрон заряжен отрицательно, протон – положительно. Нейтрон не имеет заряда.	
4.	При трении эбонитовой палочки о мех часть электронов меха переходит на эбонитовую палочку, поэтому эбонитовая палочка заряжается отрицательно, а мех – положительно.	

VI этап. Домашнее задание

Изучить тему 40. Решить задачу № 3 из упражнения 27 и письменно ответить на обобщающие вопросы.



Тема 41 ЭЛЕКТРОСКОП И ЭЛЕКТРОМЕТР

Цели урока: изучение приборов, определяющих степень наэлектризованности заряда – электрометра и электроскопа, а также электрофорную машину, вырабатывающую электрический заряд.

Образовательные ресурсы: учебник, раздаточный материал, электроскоп, электрометр, электрофорная машина, заряжающие тела, презентация учителя.

Инновационные методы: «мозговой штурм», проблемный вопрос, работа в малых группах, демонстрационный эксперимент.

Ожидаемые результаты

	Окончательные подрезультаты. Все учащиеся...	Окончательные подрезультаты. Большинство учащихся...	Окончательные подрезультаты Некоторые учащиеся...
A	Знают такие приборы, как электрометр, электроскоп, электрофорная машина..	Умеют объяснить назначение электрометра, электроскопа, электрофорной машины.	Проводят демонстрацию с электрометром, электроскопом, электрофорной машиной.
B	Знают строение электрометра, электроскопа, электрофорной машины.	Объясняют строение электрометра, электроскопа, электрофорной машины.	Объясняют строение электрометра, электроскопа, электрофорной машины и проводят демонстрационные опыты.
C	Знают строение электрофорной машины.	Объясняют принцип работы электрофорной машины.	Объясняют принцип работы электрофорной машины, а также самостоятельно её применяют.

ПЛАН УРОКА:

I этап. Актуализация знаний и стимулирование (мотивация)

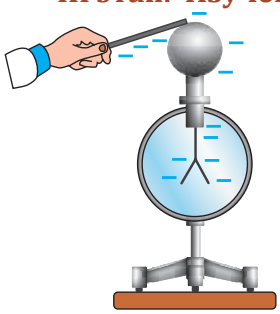
Обсудите в малых группах.

1. Какой заряд имеют электроны, протоны и нейтроны?
2. Как взаимодействуют одноименные или разноименные заряды?

II этап. Приобретение и изучение новых знаний. Окончательные подрезультаты (A)

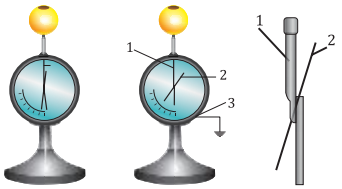
Если наэлектризовать длинную прядь волос с помощью расчески, то можно видеть, как волосы отталкиваются друг от друга. Это происходит, потому что они зарядились одинаковым зарядом. Для наблюдения наэлектризованности тела применяют электроскоп. Чтобы определить степень наэлектризованности тела, применяют электрометр. С помощью электрофорной машины вырабатывается электрический заряд. Слово электроскоп происходит от греческих слов «электрон» и «скопео», что означает «замечаю электричество».

III этап. Изучение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (B)



Устройство простейшего электроскопа показана на рисунке. В нём через пластмассовую пробку (1), вставленную в металлическую оправу, пропущен металлический стержень (2). К верхнему концу стержня прикреплён шарик (3), а к нижнему – два листочка из фольги (4). Оправа с обеих сторон закрыта стеклом. Прикоснёмся эбонитовой палочкой, потёртой о мех, к шарику электроскопа. Можно увидеть, что листочки фольги раскрылись, потому что они заряжаются одинаково и отталкиваются друг от друга.

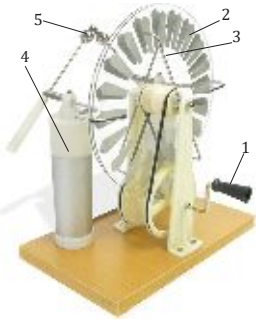
При определении степени наэлектризованности тела применяют электрометр (рис.41.2). На рис.41.2 показан общий вид электрометра. К металлическому стержню (1) электроскопа прикреплена вращающаяся стрелка (2). Для защиты стержня и стрелки от внешних воздействий металлический фланец (3) заземляется с помощью металлической проволоки.



Электрометр – прибор, показывающий степень наэлектризованности.

Вращающаяся стрелка, прикреплённая к электрометру, может свободно вращаться вокруг оси. Если зарядить шар, то от него стержень и стрелка получают одноимённые заряды. В итоге стрелка отклоняется от стержня. В зависимости от положения стрелки можно определить степень электризации шарика.

IV этап. Применение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (С)



Для того чтобы непрерывно получать электрический заряд, необходимо генерирующее устройство. Это устройство называется электрофорной машиной. При вращении ручки (1) электрофорной машины два его диска (2) вращаются в противоположных направлениях. Трение металлических щеток (3) о вращающиеся диски создаёт противоположные заряды, которые собираются в двух цилиндрах, называемых лейденской банкой (4). При сближении металлических шариков (5), прикреплённых к лейденской банке, между ними можно наблюдать сильную искру.

Необходимо провести опрос по строению и принципу работы этих приборов, а также провести демонстрационные опыты с участием учащихся.

Здесь формируется компетенция научной грамотности и практическая компетенция учащихся.

Важные выводы по теме, пройденной на уроке.

1. Электроскоп определяет наэлектризованность тел.
2. Электрометр показывает степень наэлектризованности.
3. Электрофорная машина – устройство, предназначенное для выработки электрических зарядов.

V этап. Рефлексия

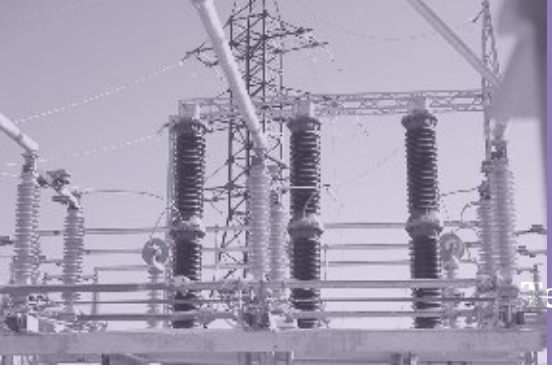
Выполнение в малых группах практического задания, данного в учебнике. Изготовление электроскопа.

Где можно наблюдать электрическую молнию, подобную той, что появляется с помощью электрофорной машины?

Как можно увеличить ее степень электризации? (подразумевается электризация синтетической одежды).

VI этап. Домашнее задание

Изучить тему 41. Письменно ответить на обобщающие вопросы по теме и выполнить практическое задание.



Тема 42

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПРОВОДНИКИ И ДИЭЛЕКТРИКИ

Цели урока: изучение проводников электрического заряда, диэлектриков и изоляторов; формирование у учащихся научной грамотности по применению проводников и диэлектриков.
Образовательные ресурсы: учебник; раздаточный материал; проводники; диэлектрики; источник тока; демонстрационная лампочка, рассчитанная на напряжение источника тока; мультимедиа.
Инновационные методы: «мозговой штурм», проблемная ситуация и вопрос, работа в малых группах, демонстрационный эксперимент.

Ожидаемые результаты

	Окончательные подрезультаты. Все учащиеся…	Окончательные подрезультаты. Большинство учащихся…	Окончательные подрезультаты Некоторые учащиеся…
А	Знают о проводниках и диэлектриках.	Умеют объяснить примеры проводников и диэлектриков.	Различают вещества на проводники и диэлектрики и поясняют эти понятия.
В	Знают, что некоторые жидкие вещества тоже проводят электрический заряд, подобно металлам.	Отличают проводники от диэлектриков и объясняют их на примерах.	Определяют, является ли материал проводником или изолятором, и поясняют это.

План урока:

I этап. Актуализация знаний и стимулирование (мотивация)

Обсудите в малых группах.

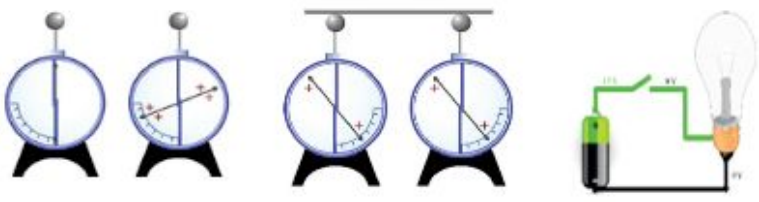
1. Почему соединительные провода имеют защитное покрытие?
2. Можно ли передавать электричество без соединительных проводов?
3. Что вы можете сказать о ручке отвертки и ее металлической части?

II этап. Приобретение и изучение новых знаний. Окончательные подрезультаты (А)

Проблемная ситуация.

Опыт 1. Возьмите два одинаковых электрометра. Наэлектризуйте один из них, второй оставьте ненаэлектризованным. **Вопрос**: Почему, если расположить их рядом, то не произойдет перехода заряда с одного прибора на другой? Выслушиваются мнения учащихся. **Ответ**: Воздух не проводит электрический ток, т.е. воздух является диэлектриком.

Опыт 2. Соедините эти электрометры металлическим стержнем. Можно заметить, что часть заряда первого электрометра перешла ко второму. **Вопрос**: как заряжается второй электрометр? Выслушиваются мнения учащихся. **Ответ**: металл является хорошим проводником электрического заряда. В результате этого часть заряда с первого электрометра переходит ко второму.



Опыт 3. Собирается цепь, показанная на рис. Схема состоит из ключа, лампочки и источника питания. Лампочка загорается при замыкании ключа в цепи. Учащимся предлагается объяснить причину, по которой лампочка загорается. Выслушиваются мнения учащихся. После рекомендуется просмотреть анимацию опыта через QR- код.

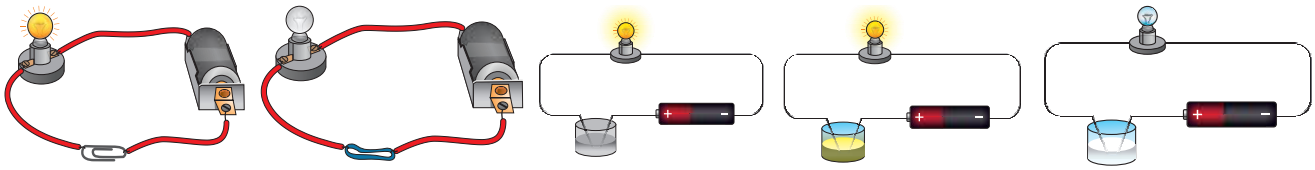
Обсуждение в группах.

1. Загорится ли лампа, если поместить между зажимами ключа резиновое или пластмассовое тело?
2. Через все ли вещества проходит поток зарядов?
3. Почему некоторые вещества не пропускают электрический ток?

Выслушиваются мнения учащихся.

Объясняется, что все вещества по своей проводимости делятся на проводящие и непроводящие электричество. Вещества, проводящие электрический заряд, называются проводниками. Вещества, не проводящие электрический заряд, называются диэлектриками или изоляторами.

III этап. Изучение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (А)



Опыт 4. Собирается цепь, показанная на рис. Цепь состоит из источника питания, лампочки и соединительных проводов. При соединении металлической скрепки с соединительными проводами лампочка в цепи горит. Результат эксперимента обсуждается в группах. По эксперименту делается вывод: заряд проходит через соединительные провода и скрепку.

После проведения опытов дается определение проводникам.

Вещества, проводящие электрический заряд, называются проводниками.

К проводникам относятся все металлы и солевые растворы.

Опыт 5. Если концы соединительных проводов связать резиновой нитью, то лампочка не загорится.. Это означает, что резиновая нить не проводит электричество.

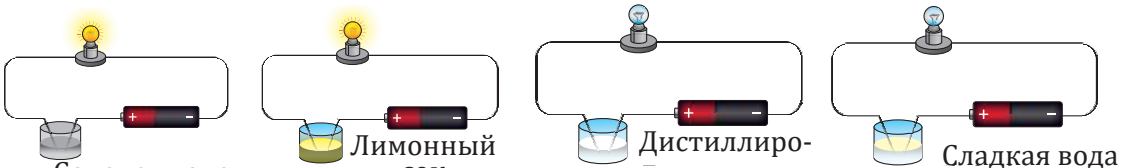
После проведения опыта дается определение диэлектрикам (изоляторам).

Вещества, не проводящие электрический ток (заряд), называются диэлектриками. Тела, изготовленные из диэлектриков, называются изоляторами.

К диэлектрикам относятся все виды стекла, пластмасса, резина, каучук, керамика, воздух и т.д.

Проводники покрыты слоем диэлектрика, чтобы электрические заряды в проводниках не переходили друг к другу. Так, например, провода электрического разъёма в зарядном устройстве для мобильного телефона покрыты изоляционным материалом.

IV этап. Применение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (В)



Опыт 6. Замените в опыте, описанном выше, скрепку солёной водой. При погружении медных пластин на концах соединительных проводов в солёную воду лампочка загорается. Результат эксперимента обсуждается в группах. На основе данного эксперимента делается вывод: через раствор солёной воды проходит электрический ток (заряд).

Опыт 7. Замените в опыте, описанном выше, солёную воду лимонным соком. При погружении медных пластин на концах соединительных проводов в лимонный сок можно наблюдать, что лампочка загорается. Результат эксперимента обсуждается в группах. На основе данного эксперимента делается вывод: электрический ток (заряд) проходит через лимонный сок.

Опыт 8. В чистую (дистиллированную) воду вместо резины опускают два металлических электрода. Учащиеся могут видеть то, что лампа не горит.

Вопрос. Почему не загорелась лампа? Учащиеся отмечают, что электрические заряды не перемещаются в чистой воде, то есть вода не проводит электричество.

Опыт 9. В следующем опыте в чистую (дистиллированную) воду добавляют немного сахара. Опуская соединительные провода в жидкость, учащиеся могут наблюдать, что лампа не горит.

Вопрос. В чистой воде растворяются и сахар, и соль. Но только через один из этих растворов проходит ток. Как это можно объяснить?

Обсуждение в группах.

Является ли тело человека проводником?

Такие элементы в нашем организме, как натрий, калий, кальций и магний, имеют определенный заряд. Количество электрического тока, протекающего через тело человека, зависит от двух величин: напряжения, подаваемого источником, и электрического сопротивления нашего тела. Количество электрического заряда, проходящего через тело, оказывает различные последствия поражения электрическим током. Большинство таких действий происходит от нагревания тканей и стимуляции мышц и нервов.

Обсуждение в группах.

Почему прикасаться к электрическим приборам и к их соединительным частям мокрыми руками опаснее, чем сухими?

Формирование компетенции научной грамотности и практической компетенции учащихся.

Важные выводы по теме, пройденной на уроке.

1. Все вещества по своей проводимости делятся на проводники и диэлектрики.
2. Тела, изготовленные из диэлектриков, называются изоляторами.

V этап. Рефлексия

Игра «Найди свое место!» Посредством этой игры учащимся предлагается высказать свое самостоятельное мнение. Тем самым проверяется, как учащиеся усвоили материал. Записать в таблице, какие из перечисленных ниже материалов относятся к проводникам, а какие к диэлектрикам.

Золото, серебро, бронза, уголь, железо, сталь, алюминий, стекло, воздух, вода, бензин, медный купорос, раствор солёной воды, сахар, песок, бетон, воск, шёлк, пластмасса, дерево.

Проводники	Диэлектрики

После того, как учащиеся заполнят таблицу, правильные ответы отображаются на экране, и на основе объяснения учителя, ученики проводят самооценку.

VI этап. Домашнее задание

Изучить тему 42. Выполнить практическое задание, ответить на обобщающие вопросы по теме.



Тема 43 ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ЗАРЯЖЕННЫХ ТЕЛ

Цели урока: наблюдение за взаимодействием заряженных тел.

Образовательные ресурсы: для опыта 1: два штатива, два воздушных шара, шёлковая ткань, шерстяная ткань, тонкая нить; для опыта 2: 2 штатива на изоляции, 2 воздушных шара, стеклянная палочка, эбонитовая палочка, шёлковая ткань, шерстяная ткань, тонкая нить; для опыта 3: стеклянная тара, шёлковая нить, скотч, соломинка длиной около 2 sm, полиэтиленовая трубка длиной около 40 sm.

Инновационные методы: «мозговой штурм», проблемная ситуация и вопрос, работа в малых группах, демонстрационный эксперимент.

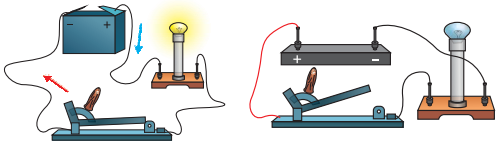
Ожидаемые результаты

	Окончательные подрезультаты Все учащиеся...	Окончательные подрезультаты Большинство учащихся...	Окончательные подрезультаты Некоторые учащиеся...
A	Знают об электризации двух тел при их трении.	Знают и объясняют взаимодействие двух тел при их трении об одну и ту же ткань.	Знают и могут объяснить взаимодействие двух тел при их трении об одну и ту же ткань.
B	Знают о взаимодействии двух тел при их трении об одинаковые и о разные ткани.	Объясняют, как взаимодействуют два тела при их трении об одинаковые и о разные ткани.	Показывают на экспериментах, как взаимодействуют два тела при их трении об одинаковые и о разные ткани.
C	Умеют применять на практике взаимодействие заряженных тел.	Объясняют на примерах применение взаимодействий заряженных тел на практике.	Объясняют на примерах широкое применение взаимодействий заряженных тел в современных технологиях.

ПЛАН УРОКА:

I этап. Актуализация знаний и стимулирование (мотивация)

В данных опытах показаны лампы. Почему в одном случае она горит, а в другом нет?



Упоминаются два условия существования электрического тока.

II этап. Приобретение и изучение новых знаний. Окончательные подрезультаты (A)

Выполнение экспериментов в малых группах.

	При приближении двух шаров, потёртых о шёлковую ткань	При приближении двух шаров, потёртых о шерстяную ткань	При приближении одного шара, потертого о шёлк, а другого о шерсть
Шары ...			

Ход работы:

1. Надуйте оба шарика и перевяжите их горловины нитью.
2. К каждой горловине шарика привяжете по тонкой нити.
3. Подвесьте оба шарика на штативы, как показано на рисунке учебника.
4. Потерев оба шарика о шёлковую ткань, сблизьте их.
5. Понаблюдайте за движением шаров и запишите результат в таблицу.
6. Потерев оба шарика о шерстяную ткань, сблизьте их.
7. Понаблюдайте за движением шаров и запишите результат в таблицу.
8. Потрите один шар о шёлковую ткань, а второй о шерстяную и сблизьте шары.
9. Понаблюдайте за движением шаров и запишите результат в таблицу.

Основываясь на результатах опыта, запишите в тетрадях свои выводы.

III этап. Изучение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (B)

Ход работы:

1. Подвесьте оба шарика на штативы, как показано на рисунке учебника.
2. Потрите шар о шёлковую ткань.
3. Потрите стеклянную палочку о шёлковую ткань.
4. Приблизьте стеклянную палочку к шару. Понаблюдайте за взаимодействием стеклянной палочки с шаром и запишите результат в таблицу.
5. Потрите шар о шерстяную ткань.
6. Потрите эбонитовую палочку о шерстяную ткань.
7. Приблизьте эбонитовую палочку к шару. Понаблюдайте за взаимодействием эбонитовой палочки с шаром и запишите результат в таблицу.
8. Потрите шар о шёлковую ткань.
9. Потрите эбонитовую палочку о шерстяную ткань.
10. Приблизьте эбонитовую палочку к шару. Понаблюдайте за взаимодействием эбонитовой палочки с шаром и запишите результат в таблицу.

Основываясь на результатах опыта, запишите в тетрадях свои выводы.

IV этап. Применение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (C)

А вы знаете, как получается копия на копировальном аппарате? Тела могут быть наэлектризованными под действием тепла, света и другими способами. Вследствие электризации в телах возникают такие свойства взаимодействия, как притяжение и отталкивание, широко используемые в современной технологии. Например, при копировании оригинала бумага и тонер (порошковый краситель) заряжаются противоположными зарядами. В результате бумага притягивает к себе лёгкие красящие частички.

V этап. Рефлексия

Проанализируйте данную информацию. Заполните таблицу, записывая «да» напротив каждого правильного утверждения и «нет» напротив неверного утверждения.

№	Сведения	Да/Нет
1.	При трении шара о шелковую ткань шар заряжается положительно?	
2.	При трении шара о шерстяную ткань шар заряжается отрицательно?	
3.	Можно ли наблюдать притяжение стеклянных палочек, потертых об одну и ту же ткань при их сближении?	
4.	Можно ли наблюдать отталкивание стеклянных палочек, потертых об одну и ту же ткань при их сближении?	

VI этап. Домашнее задание

Изучить тему 43. Ответить на обобщающие вопросы по теме.

Тема 44 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЗАРЯДОВ В ПРОВОДНИКАХ

Цели урока: изучение распределения электрического заряда на поверхности, формирование умений по клетке Фарадея.

Образовательные ресурсы: учебник, простая электрическая цепь, раздаточный материал, презентации, презентация учителя.

Инновационные методы: проблемная ситуация, проблемный вопрос, работа в малых группах, исследование.

Ожидаемые результаты

	Окончательные подрезультаты. Все учащиеся...	Окончательные подрезультаты. Большинство учащихся...	Окончательные подрезультаты Некоторые учащиеся...
A	Знают о распределении электрического заряда на поверхности.	Объясняют распределение электрического заряда на поверхности.	Объясняют распределение электрического заряда по поверхности и поясняют причины.
B	Знают о распределении электрического заряда по поверхности проводника.	Знают о том, что больше всего заряд концентрируется на острых концах проводника.	Объясняют, почему электрические заряды распределяются на острых концах проводника.
C	Знают, что называют клеткой Фарадея.	Объясняют клетку Фарадея.	Объясняют клетку Фарадея и знают, как защититься от поражения электрическим током.

ПЛАН УРОКА:

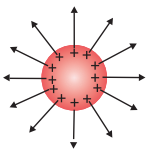
I этап. Актуализация знаний и стимулирование (мотивация)

Обсудите в малых группах.

1. Что произойдет, если два воздушных шара, висящих на нити, зарядить расческой и приблизить друг к другу?
2. Замените обычные шары на шары вытянутой формы и понаблюдайте за взаимодействием разных точек.

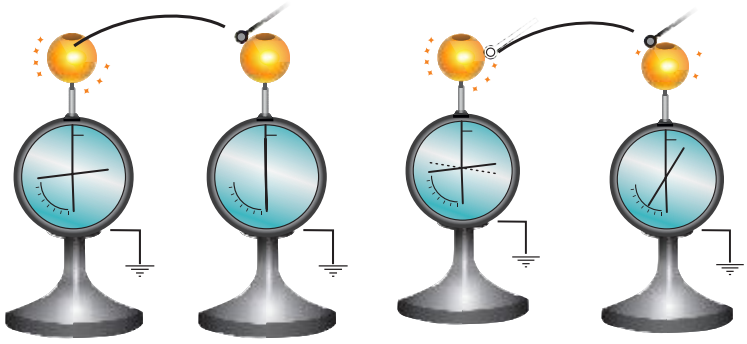
II этап. Приобретение и изучение новых знаний. Окончательные подрезультаты (A)

Как распределяются электрические заряды в изолированном проводнике?



Есть ли заряд внутри проводника?

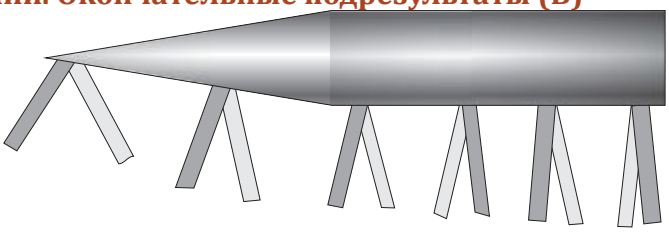
Представим, что металлический шар заряжен положительно. Так как одноименные заряды отталкиваются, то, подавая в центр шара заряд, они отталкиваются и стараются быть как можно дальше друг от друга. В результате положительные заряды со всего объема шара распределятся на поверхность шара. Чтобы проверить отсутствие заряда внутри шара, возьмем два электрометра, на один из которых установим полый металлический шар, а на другой – сплошной шар. Если полому шару сообщить электрический заряд, то стрелка отклонится на определенный угол. С помощью шарика, прикреплённого к стержню



из изолятора, коснёмся внутренней полости полого шара, а затем прикоснёмся этим шариком сплошного шара незаряженного второго электрометра . Можно заметить, что показания второго электрометра не изменились. Это означает, что внутри шара нет заряда.

Электрические заряды, переданные проводнику, располагаются на его поверхности. Если прикоснуться стержнем к поверхности сферы и повторить опыт, то электрометр зарядится. Итак: в изолированном проводнике электрические заряды располагаются на поверхности. Внутри проводника заряда нет.

III этап. Изучение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (B)



При зарядке проводника неправильной формы заряд по поверхности распределяется неравномерно. Листочки фольги, прикреплённые к разным частям остроконечного тела, больше раскрываются на острых участках, там, где плотно распределяется электрический заряд. На цилиндрической части листочки раскрыты меньше из-за того, что заряды распределены реже. Значит, на острых частях тела накапливается больше заряда и на телах неправильной формы заряд распределяется неравномерно.

IV этап. Применение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (C)

Клетка Фарадея доказывает, что электрические заряды расположены на поверхности проводника и внутри проводника заряда нет. Это явление широко используется на практике, например, для специалистов, работающих с высоковольтными линиями, шьётся специальная одежда из стальных и медных волокон. Сотни километров линий электропередач могут накапливать большое количество заряда, даже когда они отключены. А эта одежда защищает людей от поражения электрическим током.

Формирование у учащихся компетенции научной грамотности и практической компетенции.

Важные выводы по теме, пройденной на уроке.

1. Заряд равномерно распределяется по поверхности изолированного проводника в форме шара.

2. На проводнике неправильной формы заряд по поверхности распределяется неравномерно.

V этап. Рефлексия

Расчешите прядь золотых нитей, подобно волосам, и объясните увиденное явление.

Знал(-а)	Узнал(- а)	Хочу узнать
Электризацию тел	Распределение электрического заряда на поверхности	Больше информации об электризации

VI этап. Домашнее задание

Изучить тему 44. Ответить на обобщающие вопросы по теме.

Тема 45

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ В ПРИРОДЕ



Цели урока: формирование научного мировоззрения на образование грозы, молнии и грома.

Образовательные ресурсы: учебник, электрофорная машина, раздаточный материал, презентации, мультимедиа.

Инновационные методы: проблемная ситуация, проблемный вопрос, работа в малых группах, исследование.

Ожидаемые результаты

	Окончательные подрезультаты Все учащиеся...	Окончательные подрезультаты Большинство учащихся...	Окончательные подрезультаты Некоторые учащиеся...
A	Знают об образовании электрического заряда при трении одного тела о поверхность другого.	Объясняют образование электрического заряда при трении одного тела о поверхность другого.	Объясняют на примерах образование электрического заряда при трении одного тела о поверхность другого.
B	Знают, что такое гром и молния.	Объясняют , что называют громом и молнией.	Объясняют причину появления грома и молнии.
C	Знают, что называют молнией и что необходимо соблюдать меры безопасности.	Соблюдают меры безопасности при молнии, владеют знаниями по молниезащите.	Владеют информацией о молнии, владеют знаниями по молниезащите, могут объяснить, где высока опасность удара молнии и как от нее защититься.

ПЛАН УРОКА:

I этап. Актуализация знаний и стимулирование (мотивация)

Обсудите в малых группах.

1. Потрясающее явление природы, наиболее часто встречающееся весной – это...?
2. Что наблюдается после молнии?
3. Почему на высоких зданиях устанавливают громоотводы?

II этап. Приобретение и изучение новых знаний. Окончательные подрезультаты (A)

Вы когда–нибудь замечали искру или потрескивание, когда снимали верхнюю одежду в тёмной комнате? Что это такое и почему наблюдается это явление?

При трении одного тела о поверхность другого создается электрический заряд.

Одежда вследствие трения о наше тело электризуется, и здесь наблюдается смещение отрицательно заряженных частиц в положительно заряженную сторону. Поэтому появляется искра и слышится легкое потрескивание.

Попробуем зарядить электрофорную машину?

Проводится эксперимент с электрофорной машиной.

Молния в природе образуется таким же образом.

III этап. Изучение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (B)

Облака в небе находятся в постоянном трении друг о друга, а также с разными слоями воздуха. В результате они сильно заряжаются. При приближении разноименных сильно заряженных облаков отрицательные заряды одного облака притягиваются к положительным

зарядам другого. При встрече разноимённых зарядов возникает сильная электрическая искра, то есть появляется молния.

За молнией следует грохот. Это явление называется громом. Молнии возникают и между облаком и земной поверхностью. Если отрицательно заряженный слой облака приблизится к поверхности земли, то под этим облаком на земной поверхности соберутся положительные заряды. В результате между заряженным облаком и земной поверхностью возникает сильная электрическая искра, то есть вспышка молнии. Во время грозы отрицательные заряды облака переносятся на землю. Если отрицательно заряженный слой облака приблизится к земле, то возникнет редкое явление – обратная молния. В этом случае отрицательные заряды с Земли передаются облаку.

IV этап. Применение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (С)

Что такое молния?



Во время грозы при ударе молнии вырабатывается сильный электрический ток высокого напряжения. Это очень опасно для жизни! Велик риск попадания молнии в высокие здания, деревья с глубокими корнями, горные вершины и даже в человека, перемещающегося по равнине. Вот почему опасно быть где-то на высоте или находиться под деревом во время грозы. Во избежание удара молнии при строительстве высотных зданий и башен на высокой части крыши устанавливают громоотводы.

Формирование компетенции научной грамотности и практической компетенции учащихся.

Важные выводы по теме, пройденной на уроке.

1. Гроза, гром, молния – это примеры электрических явлений в природе.
2. Гром – это звуковое явление, вызванное нагревом воздуха на пути молнии.
3. Громоотвод используется в целях защиты от молнии.

V этап. Рефлексия

Почему мы слышим гром через несколько секунд после молнии? Почему гремит гром?

Каким образом громоотвод защищает башни и здания от молнии? Какую роль при этом играет земля?

В небе раздался грохот грома. Скажите, какие природные явления наблюдаются при этом?

Знал(-а)	Узнал(- а)	Хочу узнать

VI этап. Домашнее задание

Изучить тему 45. Ответить на обобщающие вопросы по теме.

Тема 46

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК



Цели урока: изучение электрического тока, знать роль электрического поля в его образовании, изучить действия электрического тока.

Образовательные ресурсы: учебник, простая схема, раздаточный материал, презентации, мультимедиа.

Инновационные методы: проблемная ситуация, проблемный вопрос, работа в малых группах, исследование.

Ожидаемые результаты

	Окончательные подрезультаты Все учащиеся...	Окончательные подрезультаты Большинство учащихся...	Окончательные подрезультаты Некоторые учащиеся...
A	Знают об электрическом токе.	Объясняют, что в проводнике заряженные частицы движутся в определенном порядке.	Объясняют процесс появления электрического тока и его направление.
B	Знают условия образования электрического тока, а также его действия.	Знают и объясняют условия образования электрического тока, а также его действия.	Объясняют и поясняют условия образования электрического тока, а также его действия.
C	Применяют электричество на практике.	Объясняют правила безопасности при практическом использовании электричества.	Обнаруживают наличие электрического тока по их действиям. Объясняют и интерпретируют правила безопасности при практическом использовании электричества.

ПЛАН УРОКА:

I этап. Актуализация знаний и стимулирование (мотивация)

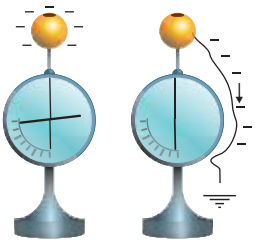
Обсудите в малых группах.

Учащимся даются проблемные вопросы.

1. Какие из бытовых электроприборов вы знаете? Как вы думаете, их действия приносят только пользу или есть какие-то вредные воздействия?
2. Какие лампы необходимо использовать для экономии электроэнергии?
3. Какие еще бытовые приборы вы знаете?

II этап. Приобретение и изучение новых знаний. Окончательные подрезультаты (A)

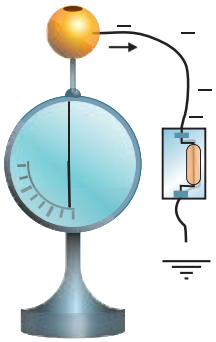
Преподаватель рассказывает учащимся, что трудно представить нашу жизнь без электричества, что оно ее облегчает, и, что более важно, какие бы приборы мы ни применяли, мы должны знать их преимущества и недостатки. Необходимо предоставить информацию об электросчетчиках и об экономии электроэнергии. Это повышает интерес учащихся к пониманию и наблюдению.



Учитель проводит демонстрацию вместе с учащимися. Обсуждение в малых группах.

Для этого шарик электрометра заряжается путём трения эбонитовой палочки о мех, здесь наблюдается отклонение стрелки электрометра на определенный угол. Если один конец проводника, второй конец которого заземлён, приставить к шарику электрометра, то показания электрометра снизятся до нуля. Какой вывод можно сделать из этого опыта?

Упорядоченное движение заряженных частиц, т.е. поток частиц, называется электрическим током.



Чтобы проследить за тем, ушёл ли заряд в землю или нет, подключим неоновую лампочку к заземлённому электрометру, как в вышеуказанном опыте (рис.46.2). Один конец проводника, соединённый с лампочкой, приставим к заряженному шарику, а второй заземлён. Можно увидеть, что одновременно с падением стрелки до нулевой отметки электрометра неоновая лампочка на мгновенье вспыхнет и погаснет. Какой вывод можно сделать, исходя из этого опыта? Объясняются опыты, предоставленные в учебнике.

III этап. Изучение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (В)

Упорядоченное движение заряженных частиц образует электрический ток. Для существования электрического тока должны соблюдаться три условия:

1) наличие свободно движущихся электрических частиц;
2) электрическое поле, приводящее эти частицы в движение;
3) наличие среды, в которой могут двигаться частицы.

Электрическое поле положительного заряда и электрическое поле отрицательного заряда. Какие из этих полей можно использовать для получения электрического тока?

За направление электрического тока принято направление положительно заряженных частиц. Однако в металлических проводниках электрический ток несут отрицательные электроны. В этом случае выслушиваются мнения о направлении электрического тока.

Дополнительное задание (предназначено для одаренных учащихся).

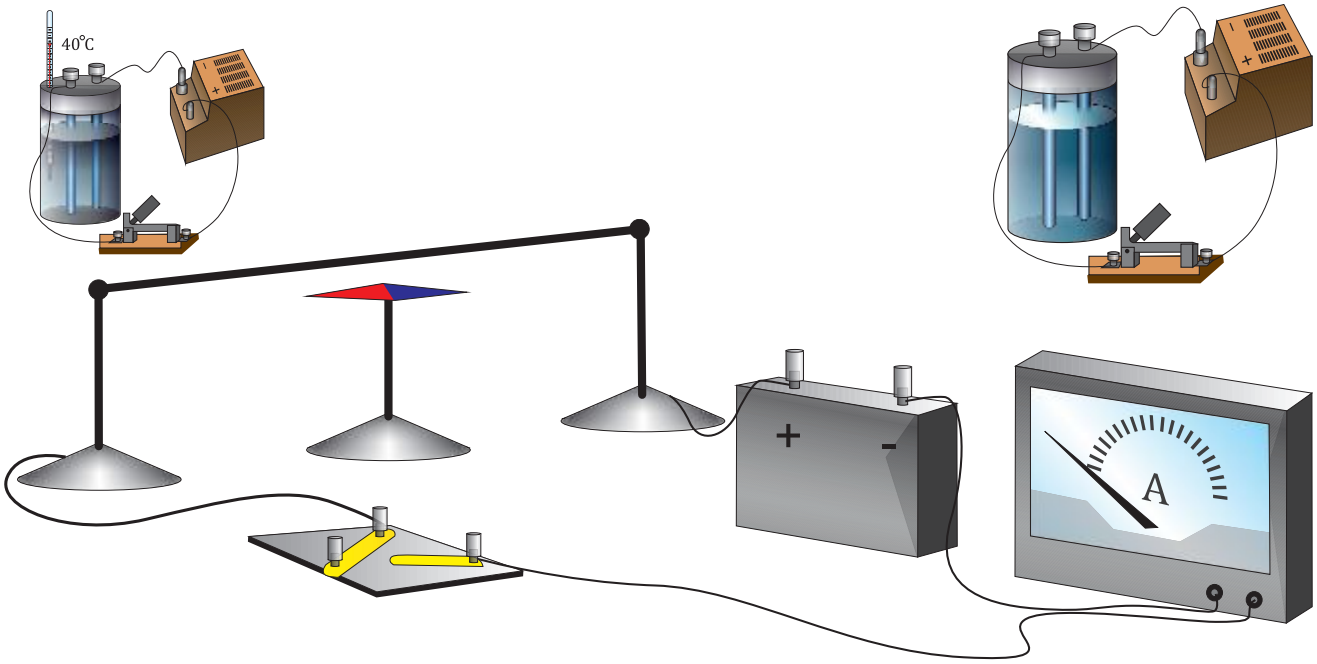
Какое движение из нижеприведенных можно принять за пример объяснения электрического тока?

– упорядоченное движение электронов; упорядоченное движение протонов;

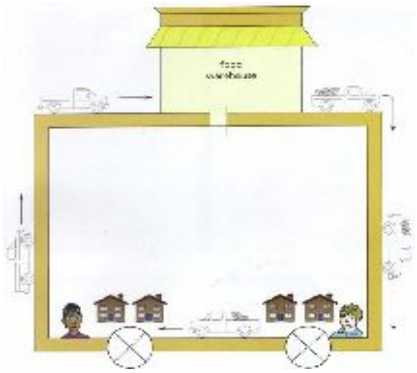
– упорядоченное движение нейтронов; упорядоченное движение положительно заряженных частиц.

Действия электрического тока объясняются на примере рисунков 4.30, 4.31 и 4.32, предоставленных в учебнике. Это тепловое, магнитное и химическое действия тока.

Работа в группах (развитие креативного мышления благодаря небольшим исследовательским заданиям).



IV этап. Применение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (С)



Во многих случаях ученые используют модели, помогающие объяснить явления, которые мы не можем видеть в реальности, например, движение электронов по окружности.

На рисунке грузовик представляет собой электрон, а питание в автомобиле представляет энергию, транспортируемую по цепи.

1. Что обозначают нарисованные на рисунке города?
2. Что представляет собой продуктовый склад?

Формирование компетенции научной грамотности и практической компетенции учащихся.

Важные выводы по теме, пройденной на уроке

1. Электрический ток – упорядоченное движение заряженных частиц.
2. Условия существования электрического тока:
   а) наличие свободно движущихся электрических частиц;
   б) электрическое поле, приводящее эти частицы в движение;
   в) наличие среды, в которой могут двигаться частицы.
3. Наличие электрического поля можно ощутить по следующим действиям:
   а) тепловое действие (в металлических проводниках и жидкостях);
   б) магнитное действие (в металлах, жидкостях, газах и даже в вакууме);
   в) химическое действие (в жидкостях).

V этап. Рефлексия

1. Придумать идею модели, объясняющую электричество с помощью воды, текущей в арыке, и водяной мельницы в ручье.

Какие элементы в электрической цепи представляют собой аналогию арыка, ручья и водяной мельницы?

2. В чем разница между током, образованным упорядоченным движением положительных частиц, и током, образованным упорядоченным движением отрицательных частиц?

Заполните таблицу, опираясь на знания, полученные при изучении темы.

Знал(-а)	Узнал(- а)	Хочу узнать

VI этап. Домашнее задание

Изучить тему 46. Выполнить практическое задание, предоставленное в конце темы.



Тема 47

ИСТОЧНИКИ ТОКА

Цели урока: формирование знаний и умений об источниках тока, гальванических элементах и аккумуляторах, солнечных батареях.

Образовательные ресурсы: учебник, раздаточный материал, гальванические элементы, аккумуляторы, солнечная батарея, видеоролик.

Инновационные методы: проблемная ситуация, проблемный вопрос, работа в малых группах, исследование.

Ожидаемые результаты

	Окончательные подрезультаты. Все учащиеся...	Окончательные подрезультаты. Большинство учащихся...	Окончательные подрезультаты Некоторые учащиеся...
A	Знают, что источник тока необходим для того, чтобы в цепи был ток.	Могут объяснить предназначение источника тока, строение гальванических элементов.	На современных источниках объясняют преобразование одного вида энергии в другой и их применение в быту.
B	Имеют представления о постоянном токе и гальванических элементах.	Объясняют соединения гальванических элементов, аккумуляторов, а также описывают элементы электрической цепи.	Могут полностью описать гальванические элементы и их соединения, а также аккумуляторы и элементы электрической цепи.
C	Знают, что называют гальваническими элементами, и умеют подключать их в цепь.	Умеют собирать электрические цепи из электрических элементов по схеме, а также подключать в цепь солнечные батареи.	Собирают по схеме электрическую цепь и подключают к источнику тока.
D	Имеют общие представления о солнечных батареях, элементах электрической цепи.	Владеют умениями по сборке электрической цепи по схеме, а также применяют батареи на практике.	Обладают изобретательским мышлением при изучении применения источников тока.

ПЛАН УРОКА:

I этап. Актуализация знаний и стимулирование (мотивация)

Обсудите в малых группах.

Учитель делит учащихся на 3 группы (изобретательные, активные, находчивые) и проводит блиц-опрос по пройденным темам.

1. Почему в проводнике перемещаются заряженные частицы?
2. Каковы главные условия существования тока в цепи?
3. Что вы можете сказать о батарейке в часах?
4. Какова функция аккумулятора машины?
5. Как соединяется простейшая цепь по схеме?
6. Подумайте над изготовлением самодельного источника тока.

Выслушиваются мнения и идеи учащихся.

II этап. Приобретение и изучение новых знаний. Окончательные подрезультаты (A)

Сопоставьте. Каково необходимое условие постоянного наличия воды в реке? Что вы знаете об источниках воды? А условия существования тока в цепи?

Для того чтобы лампочка, подключенная к проводнику, постоянно горела, необходимо наличие в проводнике источника постоянного тока.

Упорядоченное равномерное движение заряженных частиц называют постоянным током. Источник постоянного тока – это источник, вырабатывающий постоянный ток, имеющий положительный и отрицательный полюс.

На сегодняшний день мы используем различные источники постоянного тока. Примерами являются такие источники, как гальванический элемент, аккумулятор, солнечная батарея и т.д.

Учащиеся знакомятся с работами Алессандро Вольта и получают представления о гальваническом элементе.

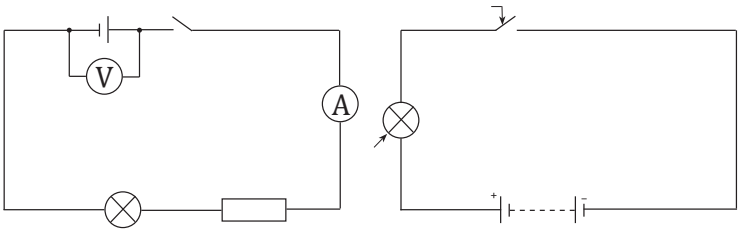
Дается информация о строении и применении аккумуляторов, солнечных батарей.

III этап. Изучение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (B)

Обычно перед сборкой электрической цепи на схеме описывают, как устроены её элементы и как они соединены друг с другом. Эти чертежи называются электрическими схемами. На эксперименте демонстрируется сборка цепи.

При черчении электрической схемы используются условные обозначения каждого элемента, входящего в схему.

По рисунку с условными обозначениями на схеме объясняется, как обозначаются источники тока, батарея источников тока, соединения проводников, пересечение проводников без соединения, ключ цепи, лампочка, звонок, соединительные клеммы. Учащиеся каждой группы собирают простейшую электрическую цепь по схеме. Описывают элементы цепи в схемах, данных на рисунках.

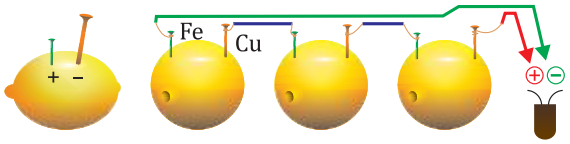


IV этап. Применение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (C)

Работа в малых группах.

1. Соберите электрическую цепь, состоящую из батареи источников, лампочки и ключа. Начертите схему соединения.

2. Соберите электрическую цепь, состоящую из источника питания, электрического звонка и ключа. Начертите схему соединения.



Получение источника тока

Необходимое оборудование: лимон, железные гвозди, толстые медные провода, неоновая лампочка и соединительные провода. Соберите источник тока, указанный на рисунке. Нарисуйте в тетрадях простую электрическую схему, позволяющую проверить работу данного источника. На основе опыта запишите свой вывод.

Формирование компетенции научной грамотности и практической компетенции учащихся.

Важные выводы по теме, пройденной на уроке

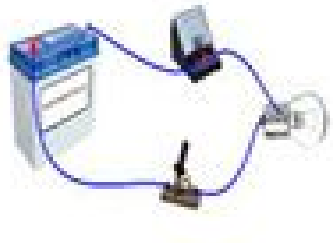
1. Для протекания постоянного тока в проводнике необходим источник тока.

2. Источник постоянного тока – это источник, вырабатывающий постоянный ток, имеющий положительный и отрицательный полюс.

3. В источниках тока происходит превращение любого вида энергии в электрическую энергию.

V этап. Рефлексия

Укажите правильно собранную цепь.







VI этап. Домашнее задание

Изучить тему 47. Выполнить практическое задание, предоставленное в конце темы. Письменно ответить на обобщающие вопросы.

Тема 48 ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ И ЕГО ИЗМЕРЕНИЕ

Цели урока: изучение электрического напряжения и его единиц измерения; формирование навыков решения задач по напряжению и умения измерять напряжение с помощью вольтметра.

Образовательные ресурсы: учебник, раздаточный материал, источник тока, лампочка, ключ, соединительные провода, вольтметр, видеоролик.

Инновационные методы: «мозговой штурм», проблемная ситуация и проблемный вопрос, работа в малых группах, демонстрационный опыт.

Ожидаемые результаты

	Окончательные подрезультаты. Все учащиеся...	Окончательные подрезультаты. Большинство учащихся...	Окончательные подрезультаты Некоторые учащиеся...
A	Знают формулу и единицы измерения напряжения.	Объясняют формулу и единицу измерения напряжения.	Объясняют формулу напряжения и переход из дольных и кратных единиц измерения в основную.
B	Знают о приборе, измеряющем напряжение, и его подключении в цепь.	Знают о вольтметре и его параллельном соединении в цепь, а также умеют им пользоваться.	Самостоятельно чертят схемы, собирают цепи и измеряют напряжение.
C	Умеют решать задачи на формулу напряжения.	Умеют решать и объясняют решения задач на формулу напряжения.	Умеют решать и анализируют решения задач на нахождение работы и количества заряда из формулы напряжения.

ПЛАН УРОКА:

I этап. Актуализация знаний и стимулирование (мотивация)

Обсудите в малых группах.

1. Чем отличается батарейка часов от батареек карманного фонаря?
2. Что означает надпись 220 V на розетке?

II этап. Приобретение и изучение новых знаний. Окончательные подрезультаты (A)

Представьте себе яблоки, упавшие в воду, которые уносит течение воды ручья, текущего из трубы в арык. Чем больше отверстие трубы, тем быстрее поток и тем быстрее перемещаются яблоки. При перемещении яблок совершается работа, и чем больше скорость течения воды, тем больше совершаемая работа.

Точно так же выполняется работа по перемещению заряженных частиц по проводнику, совершаемая электрическим полем, создаваемым в источнике тока.

Физическая величина, количественно равная работе электрического поля на этом участке при перемещении положительного единичного заряда, называется напряжением.

$$U = \frac{A}{q}.$$

В Международной системе единиц (СИ) за единицу напряжения принят вольт (V), названный так в честь итальянского учёного А.Вольта, создавшего первый гальванический элемент.

$$[U]=\left[\frac{A}{q}\right]=\frac{1\text{J}}{1\text{C}}=1\text{V}.$$

На практике применяют и такие единицы как милливольт (mV) – дольная единица, мегавольт (MV) и киловольт (kV) – кратные единицы.

1 mV = 0,001 V = 10^{-3} V;
1 kV = 1000 V = 10^{3} V;
1 MV = 1000 000 V = 10^{6} V.

III этап. Изучение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (B)



Дать представление об источниках напряжения.

Как измеряется напряжение?

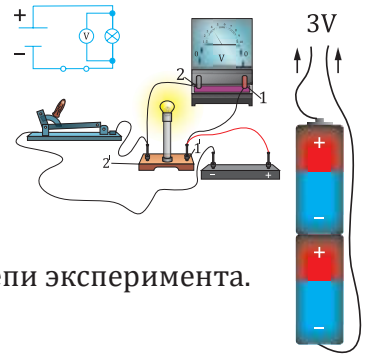
Напряжение на полюсах источника тока или на участке цепи измеряют с помощью измерительного прибора, называемого вольтметром.

Как подключается вольтметр в цепь?

Вольтметр включается параллельно к потребителю, напряжение которого надо измерить. Зажимы вольтметра помечены знаками «+» и «–». Для измерения напряжения на полюсах источника тока необходимо зажим «+» вольтметра соединить с положительным полюсом источника тока, а зажим «–» вольтметра соединить с отрицательным полюсом источника тока.

IV этап. Применение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (C)

Приведена электрическая схема с включенным параллельно вольтметром для измерения напряжения. По схеме собирается цепь и измеряется напряжение.



Результат измерения выражается в кратных и дольных величинах.

К цепи подключают лампочку, рассчитанную на 6 V и, меняя напряжение в цепи, анализируют изменение яркости лампочки.

Объясняется подключение источников тока. Особое внимание уделяется соединению полюсов.

Помощь. Применяется источник малого напряжения.

Дополнительное задание. Нарисовать схему электрической цепи эксперимента.

Учащимся объясняется процесс решения задачи.

Образец решения задачи

1 Вольтметр, включенный параллельно лампочке в электрической цепи, показывает напряжение 1,5 V. Какая работа совершается при прохождении через лампочку заряда 3,2 C?

Дано:	Формула:	Решение:
U = 1,5 V q = 3,2 C	$U=\frac{A}{q};\ A=q\cdot U$	$A=q\cdot U=3,2\cdot 1,5\,\text{J}=4,8\,\text{J}$
Найти: A = ?	$[A]=1\text{C}\cdot\frac{1\text{J}}{1\text{C}}=1\text{J}.$	**Ответ:** A = 4,8 J.

Трем группам задаются следующие задания и обсуждаются их решения.

1 группа.

1. Через лампочку электрической цепи при прохождении заряда 32 C совершена работа тока, равная 128 J. Чему равно напряжение лампочки?

2. Упражнение 28, задача № 1.

2 группа.

1. При подаче на электрический звонок в электрической цепи напряжения 4,5 V проходит заряд 18 C. Какая работа выполнена при этом?

2. Упражнение 28, задача № 2.

3 группа.

1. При подаче на электрическую лампу в электрической цепи напряжения 6 V она совершила работу 72 J. Какой электрический заряд прошел через лампочку?

2. Упражнение 28, задача № 3.

Формирование компетенции научной грамотности и практической компетенции учащихся.

Важные выводы по теме, пройденной на уроке

1. В Международной системе единиц (СИ) за единицу напряжения принят 1 вольт (V).

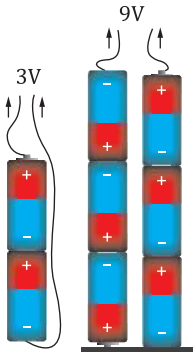
2. 1 V равен такому электрическому напряжению на концах проводника, при котором работа по перемещению электрического заряда в 1 C по этому проводнику равна 1 J.

3. Напряжение характеризует способность электрического поля совершать работу на рассматриваемом участке.

4. За направление электрического поля принято направление положительно заряженной частицы.

5. Напряжение измеряется с помощью вольтметра.

6. Вольтметр подключается к источнику тока и потребителю параллельно.



V этап. Рефлексия

Как измерить напряжение потребителя? Прокомментируйте рисунок, если напряжение каждой батарейки 1,5 V.

VI этап. Домашнее задание

Изучить тему 48. Выполнить практическое задание, предоставленное в конце темы. Упражнение 28, задачи № 3,4. Письменно ответить на обобщающие вопросы.

Тема 49

СИЛА ТОКА

Цели урока: изучение силы тока и ее единицы измерения, формирование навыков решения задач по силе тока и умения измерять силу тока с помощью амперметра.

Образовательные ресурсы: учебник, раздаточный материал, источник тока, лампочка, ключ, соединительные провода, амперметр, видеоролик.

Инновационные методы: «мозговой штурм», проблемная ситуация и проблемный вопрос, работа в малых группах, демонстрационный опыт.

Ожидаемые результаты, достигаемые учащимися на уроке

	Окончательные подрезультаты. Все учащиеся...	Окончательные подрезультаты. Большинство учащихся...	Окончательные подрезультаты Некоторые учащиеся...
A	Знают формулу и единицы измерения силы тока.	Объясняют формулу и единицу измерения силы тока.	Знают, что называют силой тока и ее обозначение, переводят из дольных и кратных единиц измерения в основную.
B	Знают о приборе, измеряющем силу тока, и его подключение в цепь.	Объясняют применение амперметра и его последовательное соединение при определении силы тока.	Самостоятельно чертят схемы, собирают цепи и измеряют силу тока.
C	Умеют решать простые задачи по формуле нахождения силы тока.	Умеют решать задачи на нахождение заряда из формулы силы тока.	Умеют решать и анализируют решения задач на силу тока и количества заряда из формулы силы тока.

ПЛАН УРОКА:

I этап. Актуализация знаний и стимулирование (мотивация)

Обсуждение в малых группах.

Иногда батареи одного и того же напряжения отличаются друг от друга. Почему?

На электроприборе имеется надпись: 220V, 5A. Что это означает?

II этап. Приобретение и изучение новых знаний. Окончательные подрезультаты (A)

В пройденной теме говорилось про яблоки, упавшие в воду, которые уносило течение воды ручья, текущего из трубы в арык. Чем больше отверстие трубы, тем быстрее поток и тем быстрее перемещаются яблоки. Обратим внимание на число яблок, проплывающих через поперечное сечение арыка за 1 секунду. Чем сильнее течение, тем больше яблок проплывет через поперечное сечение арыка за 1 секунду. А теперь представьте себе вместо арыка проводник. Что в этом случае можно принять вместо движения яблок?

Физическая величина, численно равная количеству заряда, пройденного через поперечное сечение проводника за промежуток времени, называется силой тока.

$$I = \frac{q}{t}.$$

В Международной системе единиц (СИ) за единицу силы тока принят ампер (А), названный так в честь французского физика Андре Мари Ампера. Из определения силы тока выведем ее единицу измерения:

$$1\text{A} = \frac{1\text{C}}{1\text{s}}.$$

Существуют дольные и кратные единицы измерения силы тока:

$1\ \text{mA} = 0{,}001\ \text{A} = 10^{-3}\ \text{A}$; $1\ \mu\text{A} = 0{,}000\ 001\ \text{A} = 10^{-6}\ \text{A}$.

III этап. Изучение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (B)

Сила тока – это скалярная величина.

Как измерить силу тока?

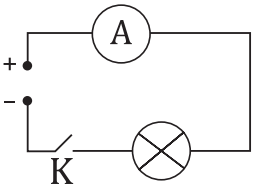
Как подключается в цепь амперметр?



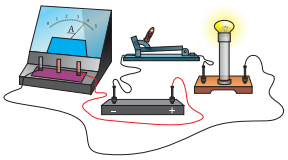
Сила тока измеряется специальным прибором – амперметром. В цепь амперметр подключается последовательно. При подключении амперметра в цепь обращайте внимание на его полюса. Красная сторона считается положительным полюсом, а черная сторона считается отрицательным полюсом.

Видео о том, как проверить с помощью мультиметра напряжение аккумулятора и силу тока, а также как определить хорошую батарею, рекомендуется посмотреть по ссылке: https://youtu.be/5gN3IAccD98

IV этап. Применение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (C)



Для измерения силы тока в цепи предоставлена схема, на которой последовательно подключен амперметр. По схеме собирается цепь и измеряется ток. Результат измерения выражается в кратных и дольных единицах.



1. Чему равна сила тока в цепи, если за 4 минуты проходит заряд 60 С?

Дано:	Формула:	Решение:
$t = 4\ \text{min} = 240\ \text{s}$ $q = 60\ \text{C}$ $I = ?$	$I = \frac{q}{t}$	$I = \frac{60\ \text{C}}{240\ \text{s}} = 0{,}25\ \text{A}$ **Ответ:** $I = 0{,}25$ А.

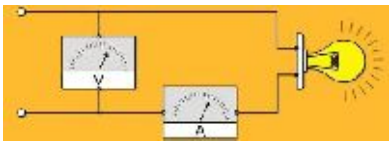
Работа в малых группах.

1. Сколько электронов протечёт через поперечное сечение проводника за 3 минуты, если сила тока в сети равна 0,64 А?

2. Сколько электронов протечёт через поперечное сечение проводника за 30 секунд, если сила тока в сети равна 0,48 А?

3. Сколько электронов протечёт через поперечное сечение проводника за 2 минуты, если сила тока в сети равна 0,32 А?



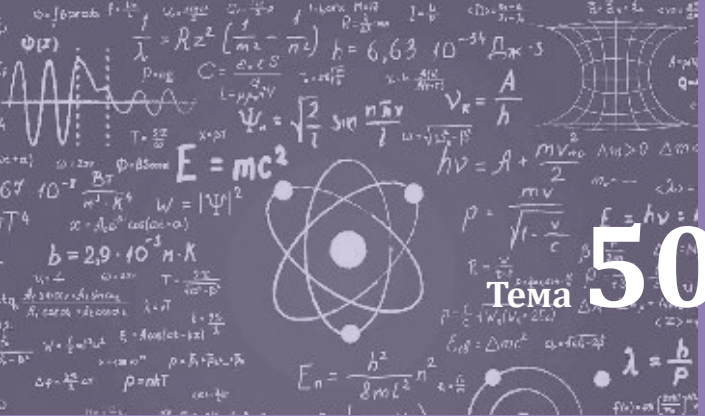


V этап. Рефлексия

В малых группах начертить схемы электрических цепей, данных на рисунках.

VI этап. Домашнее задание

Изучить тему 49. Упражнение 29, задачи № 2,3. Письменно ответить на обобщающие вопросы.



Тема 50

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

Цели урока: формирование умения решения задач, связанных с силой тока и напряжением; запоминание необходимых понятий; применение необходимых законов и формул к ситуациям; анализ полученных результатов.

Образовательные ресурсы: учебник, раздаточный материал, мультимедиа.

Инновационные методы: проблемный вопрос, работа в малых группах, исследование.

Ожидаемые результаты

	Окончательные подрезультаты. Все учащиеся…	Окончательные подрезультаты. Большинство учащихся…	Окончательные подрезультаты Некоторые учащиеся…
A	Читают и объясняют текст, таблицы и графики, данные в задаче.	Понимают проблему при прочтении текста, таблицы и графика задачи и отражают ее на чертеже.	Анализируют проблему при прочтении текста, таблицы и графики задачи, отражают ее на чертеже и делают соответствующий вывод.
B	Записывают величины, указанные в условии задачи, с их единицами измерения.	При решении задачи приводят к единой единице измерения и вычисляют искомую величину.	При решении заданий систематически применяют формулы и законы, анализируют проблему, поставленную в задаче.
C	Вычисляют значения величин, данных в заданиях, подставляя их в формулы.	При решении задания выводят необходимую рабочую формулу искомой величины и правильно рассчитывают ее с единицами измерения.	При решении заданий применяют удобные и простые методы.

План урока:

I этап. Актуализация знаний и стимулирование (мотивация)

Обсуждение в малых группах.

1. Какая физическая величина характеризует способность электрического поля совершать работу?
2. Расскажите о физической величине, представляющей собой количество заряда, проходящего через поперечное сечение проводника в единицу времени.

II этап. Приобретение и изучение новых знаний. Окончательные подрезультаты (A)

Приведите формулы для расчета силы тока и напряжения.

Необходимо напомнить учащимся формулы напряжения и силы тока.

Физическая величина, количественно равная работе электрического поля на этом участке при перемещении положительного единичного заряда, называется напряжением.

$$U=A/q$$

Физическая величина, численно равная количеству заряда, пройденного через поперечное сечение проводника за промежуток времени, называется силой тока.

$$I=q/t$$

Какими приборами измеряются сила тока и напряжение? Как эти приборы соединяются в цепь?

1. Какова сила тока в цепи, если заряд 30 C проходит в электрической цепи за 2 минуты?

Дано:	Формула:	Решение:
t = 2 minut = 120 s q = 30 C I = ?	$I = \frac{q}{t}$	I = 30C/120s = 0,25 A **Ответ:** I = 0,25 A.

III этап. Изучение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (B).

2. Через электрическую лампочку в электрической цепи в течение определенного времени прошел заряд 7 C, при этом была совершена работа 28 J. Под каким напряжением горит лампа?

Дано:	Формула:	Решение:
q = 7 C A = 28 J U = ?	$U = A/q$	U = 28 J/7C = 4 V **Ответ:** U = 4 V.

IV этап. Применение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (C)

Группам предлагаются следующие вопросы.

1. Через лампочку в цепи протекает ток 0,2A. Рассчитайте, какой заряд и сколько электронов проходит через спираль лампочки за 10 минут?

2. Через проводник, подключенный к цепи, протекает ток 3,2 A. Определите массу электронов, протекающих через поперечное сечение этого проводника за 20 минут.

3. По потребителю, подключенному к цепи, протекает ток 20 mA. Какое напряжение подано потребителю, если за 2 часа выполнено 720 J работы?

V этап. Рефлексия

Проанализируйте данные сведения. Напишите «да» напротив каждого правильного утверждения и «нет» напротив неверного.

№	Утверждения	Да/Нет
1.	Напряжение измеряется вольтметром.	
2.	Вольтметр в цепь включают последовательно.	
3.	Сила тока измеряется амперметром.	
4.	Амперметр в цепь включают параллельно.	
5.	Прибор, измеряющий напряжение, включают в цепь параллельно, а прибор, измеряющий силу тока в цепи, включают в цепь последовательно.	

VI этап. Домашнее задание

Упражнение 30, задачи № 4,5.

Тема 51

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

Измерение силы тока и напряжения

Цели урока: измерение силы тока и напряжения на различных участках цепи, формирование знаний, умений и навыков определения силы тока и напряжения в цепи по измерительным приборам, а также способность увидеть зависимость силы тока от напряжения.

Образовательные ресурсы: учебник, раздаточный материал, источник тока, амперметр, вольтметр, две лампочки, ключ, соединительные провода, видеоролик.

Инновационные методы: проблемная ситуация, «мозговой штурм», работа в малых группах, демонстрационный эксперимент.

Ожидаемые результаты

	Окончательные подрезультаты Все учащиеся...	Окончательные подрезультаты Большинство учащихся...	Окончательные подрезультаты Некоторые учащиеся...
A	Знают о том, что напряжение на концах проводника измеряется вольтметром, а сила тока в цепи амперметром.	Умеют соединять в цепь вольтметры и амперметры.	Умеют соединять и измерять напряжение и силу тока в цепи с помощью вольтметра и амперметра соответственно.
B	Умеют измерять силу тока и напряжение на различных участках цепи.	Измеряют силу тока и напряжение на различных участках цепи.	Знают и самостоятельно объясняют суть измерения силы тока и напряжения на различных участках цепи.
C	Умеют пользоваться на практике амперметром и вольтметром.	Объясняют на примерах использование амперметров и вольтметров на практике.	Применяют на практике амперметры и вольтметры.

ПЛАН УРОКА:

I этап. Актуализация знаний и стимулирование (мотивация)

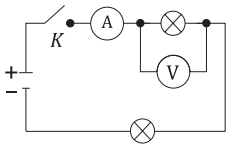
Обсудите в малых группах.

Почему амперметр подключается в электрическую цепь через потребитель?

II этап. Приобретение и изучение новых знаний. Окончательные подрезультаты (A)

Необходимо дать рекомендации по проведению лабораторной работы.

Необходимые принадлежности: источник тока, амперметр, вольтметр, две лампочки, ключ, соединительные провода.



Опрос учителя. Рассказать по схеме, показанной на рисунке, о приборах и их предназначении. Как соединены лампочки в цепи? Выслушиваются мнения учащихся.

III этап. Изучение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (B).

Объясните подключение измерительных приборов в электрическую цепь, изображенную на рисунке. Ток какой лампы измеряет амперметр? Напряжение какой лампы измеряет вольтметр?

Выслушиваются мнения учащихся.

Перед выполнением работы обязательно следует провести инструктаж по правилам технической безопасности и правильному использованию учебного оборудования.

скачано с сайта www.idum.uz

Например, при использовании учебно-лабораторного миллиамперметра для измерения силы тока максимальный проходящий через него ток не должен превышать 200 mA. Универсальный источник питания, применяемый в лабораторной работе, может подавать напряжение к потребителю в пределах от 4 V до 12 V. Тогда для максимального значения подаваемого напряжения в цепь подбирается необходимое сопротивление, то есть

$$R = \frac{U}{I} = \frac{12\,\text{V}}{200\,\text{mA}} = \frac{12\,\text{V}}{0{,}2\,\text{A}} = 60\ \Omega.$$

В ходе проведения опыта при соединении с миллиамперметром подбираются проводники сопротивлением больше 60 Ω (около 100Ω). Если электрическое сопротивление проводника меньше 60 Ω, то прохождение тока, больше допустимого значения через миллиамперметр, может привести к выходу из строя измерительного прибора. При подборке сопротивления в цепи можно воспользоваться омметром.

IV этап. Применение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (C)

Порядок выполнения работы:

1. Соберите цепь, состоящую из источника тока, амперметра, вольтметра, лампочек и ключа. Вольтметр подключите к концам первой лампочки.
2. Установите положение переключателя источника тока на 4 V.
3. Замкните ключ. Обе лампы, подключенные к цепи, загораются. Снимите показания амперметра и вольтметра. Запишите в таблицу.

Примечание: вольтметр измеряет напряжение на концах первой лампочки.

4. Разомкните ключ. Подключите вольтметр к концам второй лампочки.
5. Замкните ключ. Обе лампы, подключенные к цепи, опять горят. Снимите показания амперметра и вольтметра. Запишите в таблицу.

Примечание: вольтметр измеряет напряжение на концах второй лампочки.

6. Разомкните ключ. Установите положение переключателя источника тока на 6 V. Повторите опыт, описанный в 3, 4, 5 пунктах.
7. Проанализируйте результаты опыта и сделайте выводы.

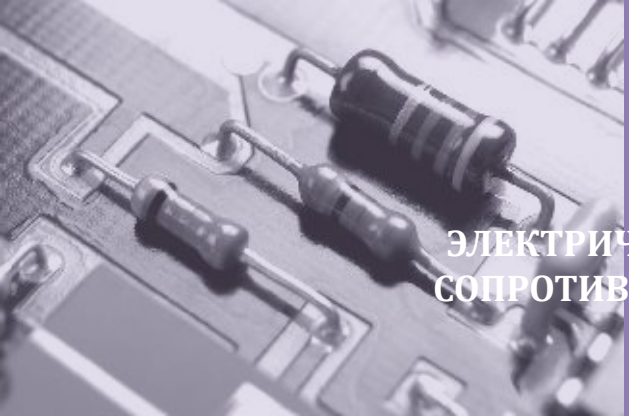
V этап. Рефлексия

Проанализируйте данные сведения. Прокомментируйте каждый пункт.

№	Сведения	Комментари
1.	Вольтметр измеряет силу тока.	
2.	Как подключается вольтметр в электрическую цепь?	
3.	Амперметр измеряет напряжение в цепи.	
4.	Как подключается амперметр в электрическую цепь?	

VI этап. Домашнее задание

Изучить тему 51. Написать выводы по работе.



ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ

Тема 52

Цели урока: изучение формулы и единиц измерения сопротивления, зависимость сопротивления от материала и геометрических размеров проводника, формирование навыков решения задач на расчет сопротивления и связанных с этим навыков жизненного опыта.

Образовательные ресурсы: учебник, раздаточный материал, источник тока, различные резисторы (магазин сопротивлений), амперметр, лампочка, ключ, соединительные провода, таблица с показаниями удельных сопротивлений для веществ.

Инновационные методы: проблемная ситуация и проблемный вопрос, работа в малых группах, демонстрационный эксперимент.

Ожидаемые результаты

	Окончательные подрезультаты. Все учащиеся…	Окончательные подрезультаты. Большинство учащихся…	Окончательные подрезультаты Некоторые учащиеся…
A	Знают об электрическом сопротивлении и его единицах измерения.	Объясняют обозначение электрического сопротивления.	Объясняют, что называют сопротивлением, его единицы измерения, обозначение и причины его появления.
B	Знают формулу и единицы измерения электрического и удельного сопротивления.	Объясняют зависимость электрического сопротивления от геометрических размеров, обозначение удельного сопротивления и его единицу измерения.	Знают и объясняют суть электрического сопротивления, его зависимость от геометрических размеров, обозначение удельного сопротивления и его единицу измерения.
C	Знают обозначение электрического сопротивления на схеме и объясняют его значение в повседневной жизни.	Решают задания на электрическое сопротивление, собирают по схеме цепь для определения сопротивлений.	Умеют подключать цепь по схеме, измерять сопротивление с помощью амперметра и вольтметра, умеют пользоваться сопротивлениями.

ПЛАН УРОКА:

I этап. Актуализация знаний и стимулирование (мотивация)

Обсудите в малых группах.

Известно, что медная проволока проводит ток лучше, чем алюминиевая. Но для передачи электроэнергии на большие расстояния используется алюминиевый провод. Обсудите причину. Выслушиваются мнения учащихся.

II этап. Приобретение и изучение новых знаний. Окончательные подрезультаты (A)

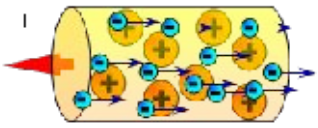
Если к одному и тому же источнику подключить электрическую лампочку через медный и никелиновый провод, то можно заметить их различное свечение. Почему?

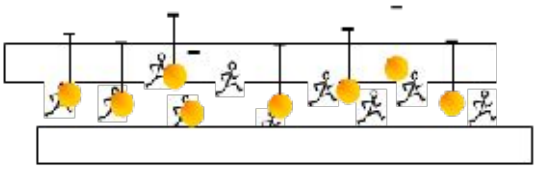
При соединении разных проводников лампочка загорается по-разному или меняется сила тока, что свидетельствует о том, что природные свойства вещества проводника влияют на проводимость в нем тока. Как это можно понять?

Известно, что электрический ток – это упорядоченное движение заряженных частиц. Если вспомнить о внутреннем строении металлов, атомы, находящиеся в узлах кристал-

лической решетки, колеблются с определенной амплитудой. Эти атомы мешают потоку заряженных частиц – электронов, проходящих по проводнику, то есть колеблющиеся атомы, преградив движение части электронов, присоединяют их к себе. В итоге количество заряженных частиц, проходящих через сечение проводника, уменьшается.

Аналогия механики. Представьте себе мягкие мячи, качающиеся на беговой дорожке, масса которых в несколько раз превышает массу бегущих по беговой дорожке спортсменов. Спортсмены должны пробежать между этими шарами. Естественно, что число бегунов, пересекающих линию финиша в единицу времени, уменьшается по сравнению с бегом по полосе без препятствий. Так же и в металлах свободно перемещающиеся электроны сталкиваются с колеблющимися атомами в кристалле, и количество пролетающих заряженных частиц уменьшается.





Физическая величина, характеризующая сопротивление проводника току в цепи, называется электрическим сопротивлением и обозначается буквой R. Понятие электрического сопротивления ввел немецкий физик Георг Симон Ом.

III этап. Изучение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (B)

За единицу электрического сопротивления принят ом (Ω), названный так в честь немецкого физика Георга Симона Ома, открывшего основной закон для электрической цепи. В Международной системе единиц (СИ) за единицу сопротивления принят ом (Ω).



Применяют и другие единицы сопротивления: миллиомы (mΩ), килоомы (kΩ), мегаомы (M Ω).

$$1\text{m}\Omega = 0{,}001\Omega = 10^{-3}\ \Omega;$$
$$1\ \text{k}\Omega = 1000\ \Omega = 10^{3}\ \Omega;$$
$$1\text{M}\Omega = 1000000\Omega = 10^{6}\ \Omega$$

Сопротивление проводника можно измерить с помощью прибора, называемого омметром. Электрическое сопротивление зависит от геометрических размеров и от материала проводника:

$$R = \rho\frac{l}{S};$$

Здесь ρ – удельное сопротивление проводника, измеряемое в $1\ \Omega \cdot \text{m}$:

$$\rho = \frac{R \cdot S}{l}.$$

В таблице с показаниями удельных сопротивлений для различных веществ даны числовые значения. Объясняется физический смысл этих чисел. Например, удельное сопротивление меди равно $\rho = 0{,}017 \cdot 10^{-6}\Omega \cdot \text{m}$. Это означает, что сопротивление медного проводника длиной 1m и сечением 1 m^2 равно $0{,}017 \cdot 10^{-6}$ Ω. Значит, удельное сопротивление характеризует сопротивление проводника длиной 1m и сечением 1 m^2.

Обсуждение в малых группах удельного сопротивления проводников, пользуясь таблицей с показаниями удельных сопротивлений для различных веществ.

1 группа. Вольфрам $\rho = 0{,}055 \cdot 10^{-6}\Omega \cdot \text{m}$,

2 группа. Железо $\rho = 0{,}098 \cdot 10^{-6}\Omega \cdot \text{m}$.

3 группа. Алюминий $\rho = 0,028 \cdot 10^{-6}\,\Omega \cdot \text{m}$,

IV этап. Применение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (С)

Определите электрическое сопротивление алюминиевой проволоки длиной 200 m и сечением 2 mm^2.

Дано:	Формула:	Решение:
l = 200 m S = 2 mm^2 = 2·10^{-6} m^2 R = ?	$R = \rho \frac{l}{S}$; $[R] = \Omega \cdot \text{m} \frac{\text{m}}{\text{m}^2} = \Omega$.	$R = 0,028 \cdot 10^{-6} \frac{200}{2 \cdot 10^{-6}} \Omega = 2,8\,\Omega$. **Ответ:** R = 2,8 Ω.

Решение и обсуждение заданий в трех малых группах.

1-группа. Определите электрическое сопротивление медной проволоки длиной 10 m и сечением 2 mm^2.

2-группа. Определите электрическое сопротивление медной проволоки длиной 20 m и сечением 3 mm^2.

3-группа. Определите электрическое сопротивление медной проволоки длиной 80 m и сечением 4 mm^2.

Сделайте выводы.

Формирование компетенции научной грамотности и практической компетенции учащихся.

V этап. Рефлексия

Каждая малая группа размышляет над предложенными вопросами:

1. Как изменится сопротивление, если увеличить длину соединительного провода электрической цепи в 2 раза?
2. Как изменится сопротивление, если увеличить площадь сечения соединительного провода электрической цепи в 2 раза?
3. Как изменится сопротивление, если увеличить и длину, и площадь сечения соединительного провода электрической цепи в 2 раза?

VI этап. Домашнее задание

Изучить тему 52. Решить задачи из упражнения 31.

РЕЗИСТОРЫ. РЕОСТАТЫ

Тема 53



Цели урока: изучение резисторов и реостатов, их строение, принцип работы; приобретение знаний, умений и навыков по регулированию силы тока.

Образовательные ресурсы: учебник, раздаточный материал, источник тока, различные резисторы (магазин сопротивлений), лабораторный реостат, лампочка, ключ, соединительные провода.

Инновационные методы: «мозговой штурм», проблемная ситуация и проблемный вопрос, работа в малых группах, демонстрационный эксперимент.

Ожидаемые результаты, достигаемые учащимися на уроке

	Окончательные подрезультаты. Все учащиеся...	Окончательные подрезультаты. Большинство учащихся...	Окончательные подрезультаты Некоторые учащиеся...
А	Знают, что называют реостатом и резистором.	Объясняют принцип работы реостата и резистора.	Объясняют принцип работы реостата и резистора, а также область их применения.
В	Знают принцип работы реостата и резистора, виды и обозначения их на схеме.	Объясняют принцип работы реостата и резистора, виды и обозначения их на схеме.	Знают принцип работы реостата и резистора, виды и обозначения их на схеме. Могут измерить сопротивление резистора с помощью омметра.
С	Умеют пользоваться реостатом и резистором.	Самостоятельно подключают в цепь резистор и реостат, проводят необходимые измерения.	Используют резисторы и реостаты, выполняют необходимые измерения и выдвигают свои идеи по использованию их в технике.

ПЛАН УРОКА:

I этап. Актуализация знаний и стимулирование (мотивация)

Обсудите в малых группах.

1. Как можно использовать потребитель, допустимая норма которого меньше тока, подаваемого в цепь?
2. Как изменить силу тока в цепи?
3. Что необходимо сделать, чтобы можно было легко изменить силу тока на определенном участке цепи?

II этап. Приобретение и изучение новых знаний. Окончательные подрезультаты (А)

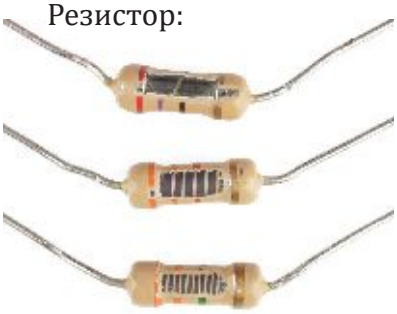
Допустим, что земельный участок поделен на секции с высаженными в разное время саженцами помидоров. Поливать эти секции одинаково нельзя. Молодые саженцы следует поливать медленно. Как добиться того, чтобы арык, проходящий через центр земельного участка, смог одновременно распределять соответствующее количество воды по всем секциям?

Для этого используется оросительная система, в которой диаметр труб различен на каждой секции участка.

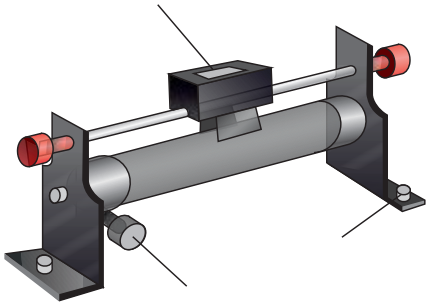
В электрической цепи подбирается подходящее для потребителя сопротивление. Резисторы применяются в электротехнике для управления током в цепи путем подбора проводников разного сопротивления. Во многих случаях необходимо непрерывно уменьшать или увеличивать сопротивление в электрической цепи.

Для постепенного увеличения скорости электропоезда ток в электродвигателе увеличивают равномерно. Для этих целей недостаточно использовать резистор. Поскольку резистор дает строго определенное сопротивление, его значение изменить нельзя. Устройство переменного сопротивления, равномерно меняющее силу тока в цепи, называется реостатом.

Резистор:

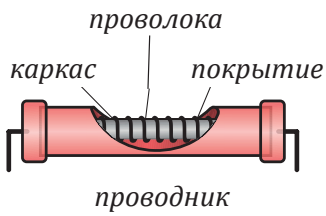


Реостат:



III этап. Изучение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (В)

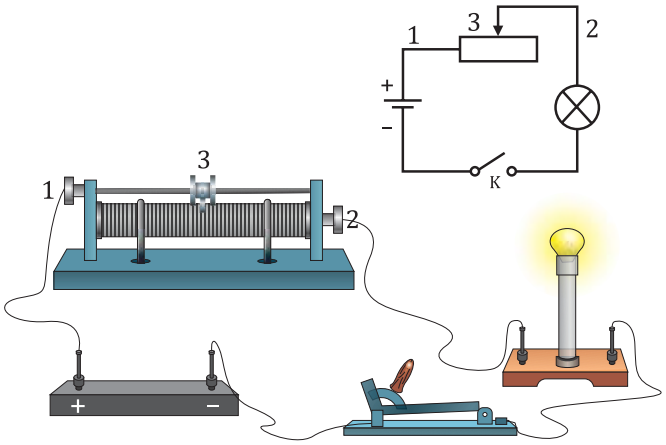
Резистор – это электрический прибор с определённым сопротивлением, применяемый для преобразования силы тока и напряжения в электрической цепи. Слово резистор взято от латинского resisto (ресисто), означающее «сопротивление».



Очень часто возникает необходимость непрерывно уменьшать или увеличивать сопротивление электрической цепи. Для постепенного увеличения скорости электропоезда ток в цепи с течением времени увеличивают. Различают несколько видов резисторов.

Самый простой вид резистора состоит из каркаса, проволоки и покрытия. Каркас и покрытие изготавливаются из тугоплавкого и непроводящего электрический ток материала, например, из керамики, а проволока изготовлена из материала с высоким сопротивлением.

Слоистые резисторы – резисторы с высоким электрическим сопротивлением. Резистор, помещенный в непроводящий и тугоплавкий материал – керамику в виде проволочной спирали малого сопротивления.



Реостат – это электрическое устройство, применяемое для регулирования (изменения) силы тока и напряжения в электрической цепи.

Слово реостат – греческое слово, означающее reos (реос) – «течение», statos (статос) – «неподвижный». Простейший реостат можно изготовить из материала с большим удельным сопротивлением, например, из никелиновой или нихромовой проволоки. Прикрепим два конца никелиновой проволоки к штативам через изолятор и соберем электрическую цепь, как показано на рисунке. Перемещая ползунок D из стороны в сторону, можно удлинять или укорачивать часть провода, подключенного к цепи AD. При этом значение тока, проходящего по цепи, меняется за счет сопротивления проводника. Провод покрыт тонким слоем изоляции. Концы проволоки соединены с зажимами. Металлический стержень крепится к зажимам. Движок на стержне создает контакт между стержнем и витками провода. Схематическое обозначение резистора и реостата предоставлено на рисунках.

IV этап. Применение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (С)

Группам выдаются задачи:

1. Какой длины необходимо взять никелиновую проволоку сечением 0,25 mm^2, чтобы изготовить реостат, сопротивление которого равно 16 Ω?
2. Сопротивление резистора, подключенного к электрической цепи, равно 100 Ω. Какой ток течёт через резистор, если напряжение на резисторе равно 10 V?
3. Какой длины необходимо взять никелиновую проволоку сечением 0,5 mm^2, чтобы изготовить реостат, сопротивление которого равно 32 Ω?

Важные выводы по теме, пройденной на уроке.

1. Резистор – это электрический прибор с определённым сопротивлением, применяемый для изменения силы тока и напряжения в электрической цепи.
2. Реостат изготавливают из материала с большим удельным сопротивлением.

V этап. Рефлексия

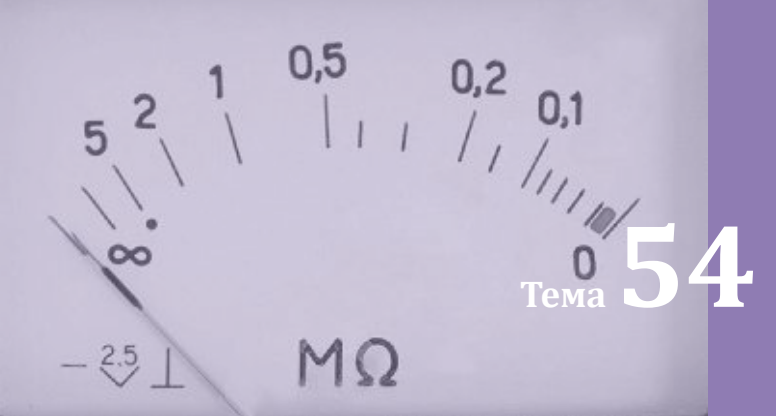
1. Объясните строение резистора и его подключение в цепи.
2. Какова функция реостата? Объясните принцип его работы.
3. Почему при перемещении ползунка реостата сила тока в цепи меняется?

Заполните, приведенную ниже таблицу, опираясь на ваши знания темы.

Знал (-а)	Узнал (-а)	Хочу знать

VI этап. Домашнее задание

Изучить тему 53. Выполнить практическое задание. Ответить на вопросы.



Тема 54

ЗАКОН ОМА ДЛЯ УЧАСТКА ЦЕПИ

Цели урока: изучение зависимости силы тока от напряжения и электрического сопротивления; формирование умений и навыков по решению задач на закон Ома.

Образовательные ресурсы: учебник, раздаточный материал, источник тока, лампочка, ключ, соединительные провода, амперметр, вольтметр, омметр, видеоролик.

Инновационные методы: «мозговой штурм», проблемная ситуация и проблемный вопрос, работа в малых группах, демонстрационный эксперимент.

Ожидаемые результаты

	Окончательные подрезультаты. Все учащиеся…	Окончательные подрезультаты. Большинство учащихся…	Окончательные подрезультаты Некоторые учащиеся…
A	Знают о зависимости силы тока от напряжения и электрического сопротивления.	Знают и объясняют связь силы тока с напряжением и электрическим сопротивлением.	Выражают по формуле зависимость силы тока от напряжения и электрического сопротивления.
B	Знают формулу закона Ома.	Выражают напряжение и электрическое сопротивление из формулы закона Ома, а также объясняют вывод.	Знают закон Ома и производят измерения по заданной схеме.
C	Знают о ВАХ (вольт-амперной характеристика) проводника, как график зависимости силы тока и напряжения.	Объясняют ВАХ как график, связывающий силу тока и напряжение.	Объясняют и анализируют вольт – амперную характеристику связи силы тока и напряжения.

ПЛАН УРОКА:

I этап. Актуализация знаний и стимулирование (мотивация)

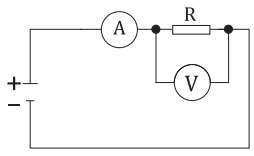
Обсудите в малых группах.

В чем разница между реостатом и резистором?

1. Представьте себе, что вы наполняете ведро воды под краном. Как различное открытие крана влияет на поток воды?
2. Что произойдет, если мы начнем увеличивать напряжение в цепи, подключенное к лампочке с определенным сопротивлением, поворачивая регулятор источника?
3. А что будет, если, не меняя напряжение, подключить к первой лампочке последовательно вторую?
4. В чем сходство между потоком воды и потоком заряженных частиц?

II этап. Приобретение и изучение новых знаний. Окончательные подрезультаты (A)

Подключим к источнику тока последовательно амперметр и параллельно вольтметр, как показано на схеме. Меняя напряжение поворотом регулятора, следим за показаниями амперметра. Для сопротивления 2 Ω при напряжении 2 V амперметр показывает 2 A. Если повысить напряжение до 8 V, то сила тока достигает – 4 A. Значит, при увеличении напряжения в 2 раза сила тока в цепи увеличивается тоже в 2 раза:



$$I \sim U$$

Если в первом случае, не меняя напряжение, заменить сопротивление на 4 Ω, то можно заметить, что сила тока в цепи станет равной – 1 А. Значит, при неизменном напряжении при увеличении сопротивления в 2 раза сила тока в цепи уменьшится в 2 раза:

$$I \sim 1/R.$$

III этап. Изучение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (B)

Вывод. $I = U/R$

Эта закономерность впервые определена немецким ученым Георгом Симоном Омом в 1827 году.

Закон Ома: Сила тока в цепи прямо пропорциональна напряжению на концах этого участка и обратно пропорциональна его сопротивлению.

Почему закон Ома называется законом для участка цепи?

За единицу сопротивления принимают 1 Ω – сопротивление такого проводника, в котором при напряжении на концах 1 V сила тока равна 1 А.

$$1\ \Omega = 1V/1A\ .$$

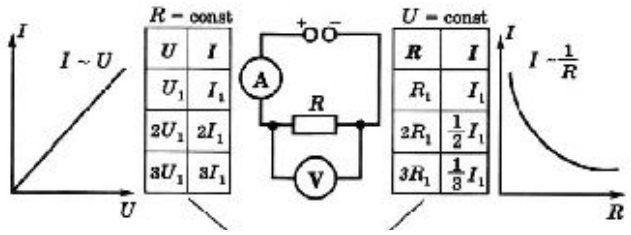
По закону Ома, напряжение и сопротивление определяется следующим образом:

$$U = I \cdot R;\ R = U/I.$$

IV этап. Применение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (C)

Рассмотреть ряд заданий на закон Ома. Группам раздается задание.

Напряжение на концах никелинового (нихромового) проводника длиной 2 m (4 m) и сечением 1 mm^2 (2 mm^2) равно 2 V. Определите ток, протекающий в цепи. Проанализируйте показанные схему, графики и таблицы.



Важные выводы по теме, пройденной на уроке.

1. Сила тока в участке цепи прямо пропорциональна напряжению на концах этого участка и обратно пропорциональна его сопротивлению.

2. График зависимости напряжения и силы тока в цепи называется вольт-амперной характеристикой проводника (ВАХ).

3. За единицу сопротивления принимают 1 Ω – сопротивление такого проводника, в котором при напряжении на концах 1 V сила тока равна 1 А.

V этап. Рефлексия

В данных формулах утеряны некоторые обозначения. Определив их, подставьте в формулу необходимые величины:

1. R = (ρ·?)/S; ? = q/t; U =A/?; I =?/R.

VI этап. Домашнее задание

Изучить тему 54. Решить задачи из упражнения 32.



РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

Тема 55

Цели урока: формирование умений и навыков по решению задач на электрическое сопротивление и закон Ома, заучивание необходимых понятий и формул, применение законов и формул на практике, анализ полученных результатов, подведение итогов на основе анализа.
Образовательные ресурсы: учебник, раздаточный материал, мультимедиа.
Инновационные методы: проблемный вопрос, работа в малых группах, исследование.

Ожидаемые результаты

	Окончательные подрезультаты. Все учащиеся...	Окончательные подрезультаты. Большинство учащихся...	Окончательные подрезультаты Некоторые учащиеся...
A	Читают и объясняют текст, таблицы и графики, данные в задаче.	Понимают проблему при прочтении текста, таблицы и графика задачи и отражают ее на чертеже.	Анализируют проблему при прочтении текста, таблицы и графика задачи и отражают ее на чертеже и делают соответствующий вывод.
B	Записывают величины, указанные в условии задачи, с их единицами измерения.	При решении задачи приводят к единой единице измерения и вычисляют искомую величину.	При решении заданий систематически применяют формулы и законы, анализируют проблему, поставленную в задаче.
C	Вычисляют значения величин, данных в заданиях, подставляя их в формулы.	При решении задания выводят необходимую рабочую формулу искомой величины и правильно рассчитывают ее с единицами измерения.	При решении заданий применяют удобные и простые методы.

ПЛАН УРОКА:

I этап. Актуализация знаний и стимулирование (мотивация)

Обсудите в малых группах.

1. Что произойдет, если отрезать от спирали электрической печки ее сгоревшую часть?
2. Как изменится сила тока, если спираль электронагревателя заменить на более толстую?
3. Правильно ли звучит следующее высказывание: напряжение меняется в зависимости от силы тока и сопротивления?

II этап. Приобретение и изучение новых знаний. Окончательные подрезультаты (A)

1 Определите длину никелинового провода площадью поперечного сечения 0,2 mm^2, если при приложенном к его концам напряжении 4,5 V по нему протекает ток 300 mA.

Дано:	Формула:	Решение:
$S = 0{,}2\ mm^2 = 0{,}2 \cdot 10^{-6}\ m^2$ $U = 4{,}5\ V$ $I = 300\ mA = 0{,}3A$ $\rho = 0{,}4 \cdot 10^{-6}\ \Omega \cdot m$	$R = \rho \frac{l}{S}$. и $R = \frac{U}{I}$ $l = \frac{U \cdot S}{\rho \cdot I}$	$l = \frac{4{,}5 \cdot 0{,}2 \cdot 10^{-6}}{0{,}4 \cdot 10^{-6} \cdot 0{,}3}\ m = 7{,}5m$
Найти: $l = ?$	$[l] = \frac{V \cdot m^2}{\Omega \cdot m \cdot A} = \frac{V \cdot m}{\frac{V}{A} \cdot A} = m$	**Ответ:** $l = 7{,}5\ m$.

2 Напряжение на концах нихромового провода длиной 20 m и площадью поперечного сечения 2mm^2 равно 44 mV. Определите силу тока, протекающую в этой цепи.

Дано:	Формула:	Решение:
l = 20 m S = 2 mm^2 = 2·10^{-6} m^2 U = 44 mV = 44·10^{-3} V ρ = 1,1 ·10^{-6} Ω·m	$R = \rho\frac{l}{S}$. и $R = \frac{U}{I}$ $I = \frac{U \cdot S}{\rho \cdot l}$	$I = \frac{44 \cdot 10^{-3} \cdot 2 \cdot 10^{-6}}{1{,}1 \cdot 10^{-6} \cdot 20}\,\text{A} = 4 \cdot 10^{-3}\,\text{A}$ **Ответ:** I = 4 mA.
Найти: I = ?	$[I] = \frac{\text{V} \cdot \text{m}^2}{\Omega \cdot \text{m} \cdot \text{m}} = \frac{\text{V}}{\Omega} = \text{A}$	

III этап. Изучение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (B)

На доске решаются и обсуждаются задачи № 1,2,3 из упражнения 33.

1. При подаче напряжения 6 V через проводник за 5 s прошёл заряд, равный 20 C. Чему равно сопротивление проводника?
2. Какой ток протекает по концам нихромового проводника длиной 12 m и сечением 0,6 mm2, при приложении напряжения 4,4 V?
3. Сопротивление провода длиной 5 m и сечением 0,5 mm^2 равно 4 Ω. Из какого материала изготовлен проводник?

IV этап. Применение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (C).

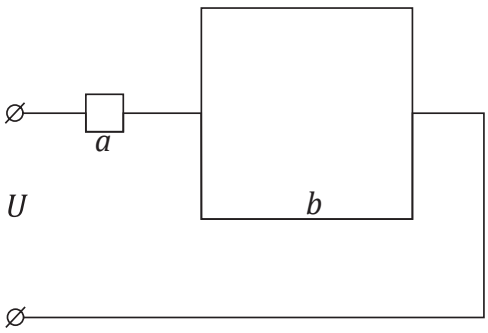
Обсуждение в малых группах.

Решение задач № 4,5,6 из упражнения 33.

4. Сколько электронов пройдёт через проводник за 8 s, если на концы проводника сопротивлением 10 Ω подано напряжение 2,5 V?
5. Определите длину нихромового провода площадью поперечного сечения 0,1 mm^2, из которого изготовлен электронагреватель, если при приложенном к его концам напряжении 220 V по нему протекает ток 4 A.
6. Какое напряжение необходимо приложить к концам медного провода сопротивлением 1,7 Ω, чтобы получить ток 0,5 A? Какова длина этого провода, если площадь сечения равна 0,5 mm^2?

Решение задачи № 10 из упражнения 33.

Две медные пластины в форме квадрата, со сторонами a и b, соединены в цепь, как показано на рисунке. Сравните сопротивления пластин.



Решение: при последовательном соединении проводников со сторонами a и b по ним проходит одинаковый ток. Длина проводника со стороной квадрата a равна a, а площадь поперечного сечения S = a·d , где d – толщина пластины. Тогда сопротивление пластины стороной a равно:

$$R_a = \rho\frac{l}{S} = \rho\frac{a}{a \cdot d}.$$

Точно так же можно расписать и сопротивление пластины со стороной b :

$$R_b = \rho\frac{l}{S} = \rho\frac{b}{b \cdot d}.$$

Из этого выражения следует, что $\frac{R_a}{R_b} = 1$. Значит сопротивления пластин одинаковы.

V этап. Рефлексия

Проанализируйте данную информацию. Напишите «да» напротив каждого верного утверждения и «нет» напротив неверного.

№	Утверждения	Да/Нет
1.	Резистор имеет определенное сопротивление.	
2.	Реостат представляет собой электрическое устройство, используемое для регулирования силы тока и напряжения в электрической цепи.	
3.	При постоянном сопротивлении, увеличивая напряжение в 2 раза, мы уменьшаем силу тока в 2 раза.	
4.	При постоянном напряжении, увеличивая сопротивление в 2 раза, мы уменьшаем силу тока в 2 раза.	

VI этап. Домашнее задание

Изучить тему 55. Решить задачи № 7,8,9 из упражнения 33.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ

Регулирование силы тока при помощи реостата

Тема **56**

Цели урока: научиться регулировать ток в цепи с помощью реостата.

Образовательные ресурсы: источник тока, реостат, амперметр, резистор сопротивлением 20 Ω, ключ, соединительные провода, мультимедиа.

Инновационные методы: проблемный вопрос, работа в малых группах, учебное исследование, демонстрационный эксперимент.

Ожидаемые результаты

	Окончательные подрезультаты. Все учащиеся...	Окончательные подрезультаты. Большинство учащихся...	Окончательные подрезультаты Некоторые учащиеся...
A	Называют элементы, составляющие электрическую цепь, глядя на условные обозначения.	Объясняют функцию каждого элемента, в зависимости от условных обозначений в электрической цепи.	Объясняют функцию каждого элемента, в зависимости от условных обозначений по электрической схеме, и самостоятельно ее собирают.
B	Умеют измерять силу тока с помощью амперметра, меняя положение реостата.	Меняя положение реостата, самостоятельно измеряют силу тока с помощью амперметра.	Меняя положение реостата, самостоятельно измеряют силу тока с помощью амперметра и объясняют ее изменение.
C	Заполняют таблицу значениями, полученными при измерении.	Вносят в таблицу значения, полученные при измерениях, и анализируют их взаимосвязь.	Вносят в таблицу значения, полученные при измерениях, анализируют их взаимосвязь и делают выводы.

ПЛАН УРОКА:

I этап. Актуализация знаний и стимулирование (мотивация)

Обсудите в малых группах.

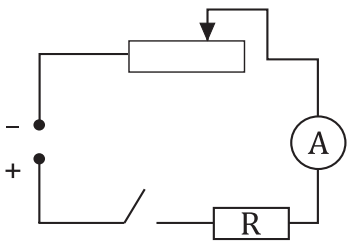
В электрической цепи, показанной на этой электрической схеме, ток проходил через реостат к лампочке. Изменится ли яркость лампочки, если мы начнем перемещать ползунок реостата?

Слушаются мнения учащихся.

II этап. Приобретение и изучение новых знаний. Окончательные подрезультаты (A)

В группах анализируется функция каждого элемента в зависимости от условного обозначения в электрической схеме.

Источник тока, реостат, амперметр, резистор сопротивлением 100 Ω , ключ и соединительные провода.

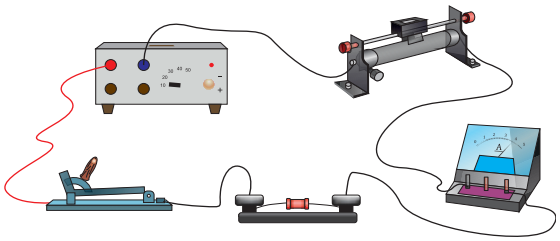


III этап. Изучение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (B)

Практическое занятие проводится в следующем порядке.

Перед выполнением работы перечертите данную таблицу в тетрадь.

Положение ползунка реостата				
Сила тока (А)				



Ход работы:

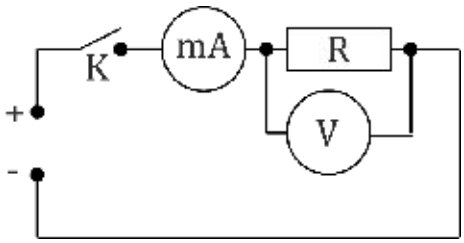
1. Рассмотрите внимательно реостат и определите положение ползунка, при котором значение сопротивления наибольшее.
2. Соберите электрическую цепь, показанную на рисунке. Оставьте ключ открытым.
3. Подключите источник тока в цепь.
4. Источник тока установите на напряжение 8 V.
5. Замкните ключ и перенесите показания амперметра в тетрадь.
6. Разомкните ключ. Медленно передвигая ползунок, уменьшите немного сопротивление реостата.
7. Замкните ключ. Перенесите показания амперметра в тетрадь.
8. Медленно меняйте положение ползунка реостата, уменьшая сопротивление, и запишите показания амперметра в тетрадь.

IV этап. Применение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (С)

По результатам эксперимента каждый ученик записывает свои выводы в тетрадь. Отвечая на вопросы практической работы, анализируются мнения и выводы учащихся.

V этап. Рефлексия

Электрическая цепь состоит из источника тока, потребителя, миллиамперметра и ключа. Предел измерения миллиамперметра равен 200 mA, сопротивление потребителя в цепи – 50 Ω. Какое напряжение можно подавать в цепь? Каковы последствия результатов?



	Напряжение в цепи	Комментарий
1	4 V	
2	8V	
3	10V	
4	12 V	

VI этап. Домашнее задание

Собрать информацию о каждом приборе, применяемом в практической работе.

Тема 57

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

Изучение закона Ома

Цели урока: научиться самостоятельно собирать электрическую цепь, измерять силу тока и напряжение потребителя, сформировать умения рассчитывать сопротивления на основе закона Ома.

Образовательные ресурсы: источник тока, амперметр, вольтметр, резистор с определенным сопротивлением, ключ, соединительные провода.

Инновационные методы: проблемный вопрос, работа в малых группах, малое учебное исследование.

Ожидаемые результаты

	Окончательные подрезультаты. Все учащиеся...	Окончательные подрезультаты. Большинство учащихся...	Окончательные подрезультаты Некоторые учащиеся...
A	Называют элементы, составляющие электрическую цепь, глядя на условные обозначения.	Объясняют функцию каждого элемента в зависимости от условных обозначений в электрической цепи.	Объясняют функцию каждого элемента в зависимости от условных обозначений по электрической схеме и самостоятельно ее собирают.
B	Знают, что силу тока измеряют амперметром, а напряжение с помощью вольтметра.	Измеряя силу тока и напряжение в цепи, вычисляют сопротивление, опираясь на закон Ома.	Самостоятельно измеряют силу тока и напряжение в цепи, вычисляют сопротивление, опираясь на закон Ома, и анализируют результаты.
C	Заполняют таблицу значениями, полученными при измерениях.	Вносят в таблицу значения, полученные при измерениях, и анализируют их взаимосвязь.	Вносят в таблицу значения, полученные при измерениях, анализируют их взаимосвязь и делают выводы

ПЛАН УРОКА:

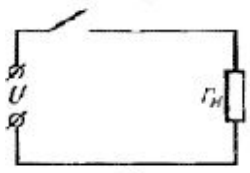
I этап. Актуализация знаний и стимулирование (мотивация)

Обсудите в малых группах.

1. Сопротивление в цепи было равным R. Что будет, если мы это сопротивление заменим на 2R?

2. Как изменится напряжение в результате уменьшения тока за счёт увеличения сопротивления?

3. Что нужно изменить для того, чтобы увеличить яркость лампочки: силу тока или напряжение?



II этап. Приобретение и изучение новых знаний. Окончательные подрезультаты (A)

Обратите внимание на данную схему. Как можно измерить силу тока и напряжение потребителя, а также его сопротивление? Как подключаются в цепи вольтметр и амперметр? Как подключить омметр к цепи для определения сопротивления?

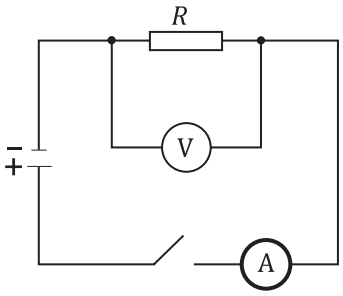
III этап. Изучение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (B)

Лабораторное занятие проводится в следующем порядке.

скачано с сайта www.idum.uz

Перед выполнением работы перечертите данную таблицу в тетрадь.

№	*U*, V	*I*, A	*R*, Ω	$R_{ср}$, Ω
1				
2				
3				
4				



Перед выполнением лабораторной работы необходимо провести инструктаж по правилам техники безопасности и правильному использованию учебного оборудования.

Ход работы:

1. Соберите электрическую цепь (показанную на рисунке), состоящую из источника тока, потребителя - резистора, миллиамперметра, вольтметра и ключа. Оставьте ключ открытым.
2. Источник тока установите на напряжение 4 V.
3. Замкните ключ и перенесите показания силы тока по миллиамперметру, а также показания напряжения на концах резистора по вольтметру в таблицу.
4. Разомкните ключ. Источник тока установите на напряжение 6 V. Повторите опыт, перенесите все показания в таблицу. Разомкните ключ.
5. Источник тока установите на напряжение 8 V, а затем на 10 V и повторите опыт, перенося все показания в таблицу.
6. По закону Ома вычислите сопротивление проводника и запишите значение в таблицу.
7. Определите среднее значение сопротивления по формуле $R_{ср} = \frac{R_1 + R_2 + R_3 + R_4}{4}$.
8. Запишите все значения в таблицу и сделайте выводы.

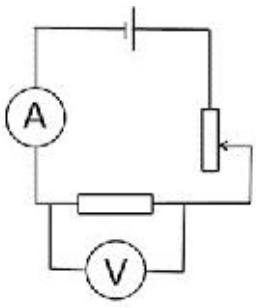
IV этап. Применение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (С)

Объясните сущность закона Ома.

Какова зависимость силы тока от напряжения?

V этап. Рефлексия

Объясните, как соединены все приборы, показанные на данной схеме, и расскажите о функции каждого прибора.



VI этап. Домашнее задание

Проанализировать лабораторную работу.

Тема 58

ПРЯМОЛИНЕЙНОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ СВЕТА

Цели урока: изучение прямолинейного распространения света, образование тени и полутени, формирование научных взглядов на свет и световые явления.

Образовательные ресурсы: учебник, раздаточный материал, источник света, зеркала.

Инновационные методы: «мозговой штурм», проблемная ситуация и вопрос, работа в малых группах, демонстрационный эксперимент.

Ожидаемые результаты

	Окончательные подрезультаты. Все учащиеся...	Окончательные подрезультаты. Большинство учащихся...	Окончательные подрезультаты Некоторые учащиеся...
A	Знают о том, что свет распространяется вдоль прямой.	Объясняют на примерах прямолинейное распространение света.	Объясняют и интерпретируют на примерах прямолинейное распространение света.
B	Знают, что тень образуется в результате прямолинейного распространения света.	Объясняют на примерах образование тени в результате прямолинейного распространения света.	Объясняют на примерах образование тени и полутени в результате прямолинейного распространения света.
C	Знают о применении в повседневной жизни свойства света распространяться вдоль прямой.	Объясняют на примерах применение в повседневной жизни свойства света распространяться вдоль прямой.	Могут научно обосновать применение в повседневной жизни прямолинейного распространения света и принцип независимости света.

ПЛАН УРОКА:

I этап. Актуализация знаний и стимулирование (мотивация)

Обсудите в малых группах.

С наступлением темноты мы начинаем очень плохо воспринимать окружающее. Объясните на примерах значение света для зрения.

Выслушиваются мнения учащихся.

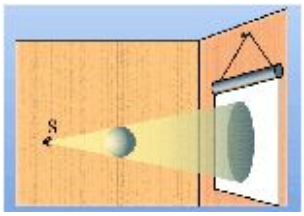
II этап. Приобретение и изучение новых знаний. Окончательные подрезультаты (A)

Вы когда-нибудь пытались изобразить форму голубя или волка на стене комнаты около горящей в темноте свечи? Как можно объяснить описанное выше явление?

Если преградить путь свету каким-либо предметом, на стене образуется тень в форме того самого предмета. Свет не освещает область за преградой. Отсюда видно, что свет распространяется прямолинейно.

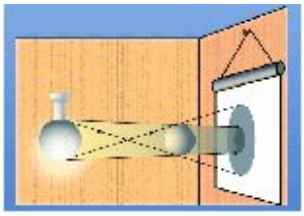


III этап. Изучение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (B)



За счет прямолинейного распространения света, идущего от источника света, на экране образуется тень, падающая от предмета, стоящего на пути распространения света. Если размер преграды больше размера источника света, то на экране появится полная тень.

Если размеры источника света больше размеров препятствия, то на экране образуется полутень. Здесь необходимо объяснить образование полутени.



Когда на пути луча света находится небольшое препятствие, то на экране можно увидеть тень, показанную на рисунке. В этом случае центральная часть тени будет полностью тёмной, а внешняя – частично освещённой. Полностью затемнённая часть называется тенью, а частично освещённая – полутенью. Образование теней деревьев и зданий в солнечные дни происходит в результате прямолинейного распространения света. Тени предметов можно увидеть при наличии экрана или любой поверхности.

Видна ли тень зданий и деревьев в солнечный день? Объясните причину. Почему в пасмурный день нет тени?

IV этап. Применение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (C)

Принцип независимости света описан в учебнике.

Важно обращать внимание на направление тени при освещении сцены в концертных залах.

При использовании нескольких источников света сцена выглядит красиво благодаря принципу независимости света.

Выполните практическую работу и сделайте вывод.

Образуется ли тень от прозрачного стеклянного сосуда, наполненного водой?

Приведите примеры устройств, работающих под действием света.

Важные выводы по теме, пройденной на уроке.

1. Свет распространяется вдоль прямой.
2. Тень – пространство, в которое не попадает свет от источника.
3. Тени предметов наблюдаются на экране или любой поверхности.

V этап. Рефлексия

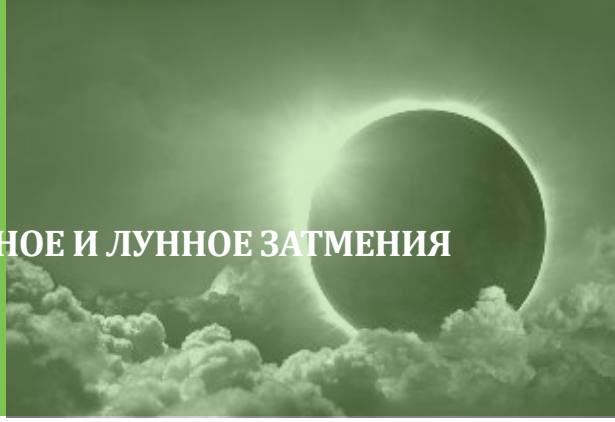
1. Почему окна в кабинетах располагаются слева от учащихся?
2. Какие явления подтверждают распространение света по прямой?
3. Может ли велосипедист обогнать свою тень?
4. Можно ли от непрозрачного объекта получить четыре полутени?

VI этап. Домашнее задание

Изучить тему 58. Выполнить практическое задание.

Тема 59

СОЛНЕЧНОЕ И ЛУННОЕ ЗАТМЕНИЯ



Цели урока: формирование научных взглядов на солнечное и лунное затмения и причины затмений.

Образовательные ресурсы: учебник, раздаточный материал, наглядности, мультимедиа.

Инновационные методы: «мозговой штурм», проблемная ситуация и вопрос, работа в малых группах, демонстрационный эксперимент.

Ожидаемые результаты

	Окончательные подрезультаты. Все учащиеся...	Окончательные подрезультаты. Большинство учащихся...	Окончательные подрезультаты Некоторые учащиеся...
A	Знают о солнечных и лунных затмениях.	Знают, как происходят солнечные и лунные затмения.	Знают и объясняют, как происходят солнечные и лунные затмения.
B	Знают о полных и частичных солнечных и лунных затмениях.	Знают о видах солнечного и лунного затмений.	Объясняют и интерпретируют полные и частичные солнечные и лунные затмения.
C	Знают о наблюдении полных солнечных и лунных затмений.	Объясняют полные и частичные солнечные и лунные затмения.	Могут объяснить полные и частичные солнечные и лунные затмения и наблюдают их.

ПЛАН УРОКА:

I этап. Актуализация знаний и стимулирование (мотивация)

Обсудите в малых группах.

Что можно наблюдать, если на пути света поставить препятствия различных размеров?

В этом возрасте ученики уже стали свидетелями солнечных и лунных затмений. Исходя из этого, учащимся предлагается нарисовать в своих тетрадях картину, которую они наблюдали во время солнечных и лунных затмений. Учитель обходит и рассматривает картинки.

II этап. Приобретение и изучение новых знаний. Окончательные подрезультаты (A)

В затемнённой комнате направьте луч фонаря на стенку. Затем, взяв два мяча различных размеров, поместите на пути хода лучей сначала маленький мяч, а затем в том же направлении луча большой мяч. Понаблюдайте за результатом.

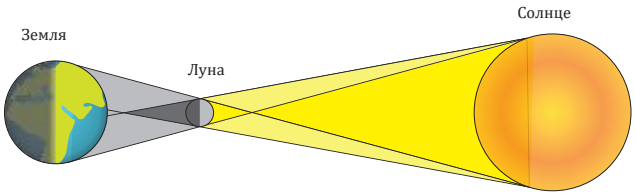
Повторите опыт, изменив положение мячей. Объясните, какими будут тени на поверхностях мячей, в зависимости от положения фонаря и мячей в обоих случаях.

Явления, подобные тем, что вы наблюдали, имеют место в природе. Эти явления, в зависимости от расположения, называются солнечными или лунными затмениями.

III этап. Изучение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (B)

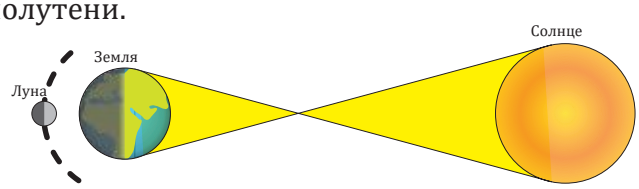
Иногда в информационных источниках приводятся сведения о наступлении солнечного или лунного затмения с указанием времени. Как происходит это природное явление? Источником света является Солнце. Земля вращается вокруг Солнца вместе со своим спутником Луной.

Луна, вращаясь вокруг Земли, в какой-то момент оказывается на линии между Солнцем и Землёй. При этом тень Луны падает на Землю, образуя темноту. Это явление называется солнечным затмением.



На картинке выше люди, живущие в области К, могут наблюдать солнечное затмение, поскольку Солнце, Земля и Луна находятся на одной прямой линии.

Полное солнечное затмение наблюдается в области полной тени, а частичное – в области полутени.



Во время солнечного затмения расстояние между Луной и Солнцем намного меньше расстояния между Землей и Солнцем.

Солнечное затмение может быть полным – когда Луна полностью закрывает Солнце, или кольцевым – когда всё Солнце, кроме его короны, прикрыто Луной. Будет ли оно полным или кольцевым, зависит от расстояния между этими тремя небесными телами.

Явление, возникающее при вращении Земли вокруг Солнца, когда Земля оказывается на линии между Солнцем и Луной, наблюдается лунное затмение.

Луну, вошедшую в тень Земли, можно потерять из поля зрения.

Во время полного лунного затмения Луна остается в тени Земли около двух часов. Кольцевых лунных затмений не бывает, так как Земля намного больше Луны, и ее тень никогда не бывает достаточно маленькой, чтобы образовать кольцо. Однако Луна подвергается полному затмению.

IV этап. Применение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (С)

Во время солнечного затмения очень опасно смотреть на Солнце невооружённым глазом. Это может повредить наши глаза. Солнечное затмение наблюдают в специальных солнцезащитных очках или через затемнённое стекло.

Для этого кусок стекла держат над пламенем огня и стекло темнеет. Во время солнечного затмения в природе наблюдались ветры, изменения в радиосвязи. Наблюдатели замечают, что Луна обычно не темнеет полностью, а приобретает тёмно-красный окрас за счёт того, что красная часть солнечных лучей, проходящих к земной поверхности, рассеивается в атмосфере Земли и за счёт этого частично достигает Луны. Как в древности люди смотрели и трактовали такие природные явления, как затмения Солнца и Луны?

Важные выводы по теме, пройденной на уроке.

1. Солнечное затмение наблюдается, когда Солнце – Луна – Земля оказываются на одной линии.
2. Когда Солнце – Земля – Луна оказываются на одной линии, наблюдается лунное затмение.
3. Если бы не было земной атмосферы, мы бы не смогли увидеть Луну во время её затмения.

V этап. Рефлексия.

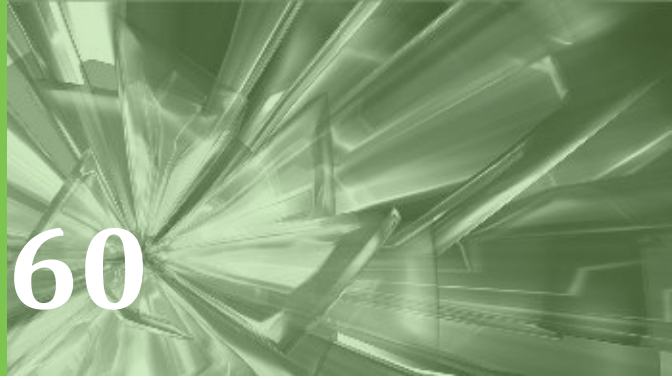
1. Почему хоть Луна и подвергается полному затмению, мы ее в тот момент видим?
2. Какие изменения бы происходили во время солнечного и лунного затмения, если бы расстояние между Луной и Землей было бы в два раза меньше?

VI этап. Домашнее задание

Изучить тему 59.

ОТРАЖЕНИЕ И ПРЕЛОМЛЕНИЕ СВЕТА

Тема 60



Цели урока: изучение зеркала, плоского зеркала и изображения, получаемого в нем, явления отражения и преломления света.

Образовательные ресурсы: учебник; наглядности; плоские зеркала; приборы, необходимые для демонстрации отражения и преломления света.

Инновационные методы: «мозговой штурм», проблемная ситуация и вопрос, работа в малых группах, демонстрационный эксперимент.

Ожидаемые результаты

	Окончательные подрезультаты Все учащиеся...	Окончательные подрезультаты Большинство учащихся...	Окончательные подрезультаты Некоторые учащиеся...
A	Знают, что такое плоское зеркало, отражение света, зеркальное и рассеянное отражение света.	Знают и объясняют, что такое плоское зеркало, отражение света , зеркальное и рассеянное отражение света.	Знают о плоском зеркале, отражении света , и самостоятельно объясняют причины зеркального и рассеянного отражения света.
B	Знают законы отражения и преломления света, имеют представления о зеркальном изображении.	Имеют понятия об углах падения, отражения, преломления, рассеянном отражении и об изображении, получаемом в зеркале.	Обладают знаниями и научным пониманием об углах падения, отражения, преломления, рассеянном отражении и о зеркальном изображении предмета.
C	Проводят простые эксперименты на отражение и преломление света.	Проводят и объясняют простые эксперименты на отражение и преломление света.	Зная применение законов отражения и преломления света, могут творчески подойти к этим законам.

ПЛАН УРОКА:

I этап. Актуализация знаний и стимулирование (мотивация)

Обсудите в малых группах.

1. В древности люди говорили: «Человек осязает вещи и видит при свете, исходящем из его глаз». Скажите, почему мы ничего не видим в темноте?
2. Почему осколки стекла сверкают при дневном свете?
3. Отражает ли поверхность озера солнечный свет?

II этап. Приобретение и изучение новых знаний. Окончательные подрезультаты (A)

Вы вошли в совершенно темную комнату. Видите ли вы что-нибудь?

При освещении тёмной комнаты лучи света падают на предметы и рассеиваются от них. На какой бы предмет мы ни смотрели, свет, отраженный от него, попадает в наши глаза, и мы его видим. Это явление называется отражением света.

При отражении света от очень гладкой поверхности вы можете видеть в нем отражение предметов, находящихся рядом. Отражение от такой поверхности называется зеркальным отражением. Гладкая поверхность, хорошо отражающая свет, называется зеркалом.

Если свет падает на неровную шероховатую поверхность, то после отражения он распространяется по всевозможным направлениям. Такое отражение называется рассеянным или диффузным. Свет, падая на предметы и одежду, отражается от них рассеянно.

Зеркала, применяемые нами в повседневной жизни, в основном плоские. Если поверхность зеркала плоская, то зеркало так и называется плоским зеркалом. Пучок параллельных лучей, падающих на плоское зеркало, остаётся параллельным и после отражения от плоского зеркала. Поэтому изображение в плоском зеркале является симметричным.



III этап. Изучение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (B)

Отражение света, падающего на поверхность, подчиняется следующему закону:



Угол отражения света равен углу падения: $\angle \alpha = \angle \gamma$

Угол падения ($\angle \alpha$) – это угол, образованный между падающим лучом и перпендикуляром, восстановленным к точке падения. Угол, образованный между отражённым лучом и перпендикуляром, восстановленным к точке падения, называется углом отражения ($\angle \gamma$).

Если в сосуд с водой поместить руку, то можно заметить, что пальцы немного увеличились. Если в этот сосуд поместить карандаш, то он тоже будет выглядеть немного больше и как будто он сломан. Причина заключается в том, что свет при переходе из одной среды (воздух) в другую (вода) меняет свое направление. Изменение направления света на границе двух сред, при его переходе из одной прозрачной среды в другую, называется преломлением света.

Луч, перешедший во вторую среду, называется преломлённым лучом. Угол, образованный между преломлённым лучом и перпендикуляром, восстановленным к точке падения, называется углом преломления ($\angle \beta$).

IV этап. Применение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (C)

Где применяется отражение света?

Конечно же, в плоском зеркале! Каково же изображение, получаемое в плоском зеркале?

Пучок параллельных лучей, падающих на плоское зеркало, остаётся параллельным и после отражения от плоского зеркала. Поэтому изображение в плоском зеркале является симметричным. Если мы протянем правую руку к зеркалу, то наше отражение протянет левую. Таким образом, в плоском зеркале левая и правая стороны взаимозаменяемы (симметричны). Изображение в зеркале не излучает свет. Изображение, получаемое в плоском зеркале, является мнимым изображением. Изображение предмета находится на таком же расстоянии за зеркалом, на каком предмет расположен перед зеркалом.

Следовательно, изображение, получаемое в плоском зеркале, мнимое, прямое, зеркальное (чередование правой и левой сторон) и находится на таком же расстоянии за зеркалом, на каком предмет расположен перед зеркалом. Что можно наблюдать, если встать между двумя плоскими зеркалами и посмотреть в них?

Важные выводы по теме, пройденной на уроке.

1. Угол падения света равен углу отражения.
2. При переходе света из одной прозрачной среды в другую он меняет своё направление.
3. Изображение предмета, получаемое в плоском зеркале, всегда: мнимое, прямое, равное по размерам размеру предмета и симметрично плоскости зеркала.

V этап. Рефлексия

1. Как, будучи дома, вы можете наблюдать за своим другом на улице так, чтобы вас не заметили?
2. В натуральную ли величину выглядит рыба, плавающая на дне прозрачного озера?
3. Что необходимо учитывать, чтобы с помощью гарпуна поймать рыбу в чистом пруду?

VI этап. Домашнее задание

Изучить тему 60. Выполнить практическое задание.

Тема 61 ЛИНЗЫ



Цели урока: изучение линз и их видов, приобретение знаний о фокусе и оптической силе линзы, формирование навыков применения полученных знаний.

Образовательные ресурсы: учебник, наглядности, набор линз.

Инновационные методы: «мозговой штурм», проблемная ситуация и вопрос, работа в малых группах, демонстрационный эксперимент.

Ожидаемые результаты

	Окончательные подрезультаты. Все учащиеся…	Окончательные подрезультаты. Большинство учащихся…	Окончательные подрезультаты Некоторые учащиеся…
A	Знают, что такое линзы и их виды	Знают, что такое линза, различают собирающие и рассеивающие линзы	Знают, что называют линзой, ее виды, различают их между собой и объясняют их отличительные свойства.
B	Знают о фокусе линзы, об оптической силе линзы, а также формулу тонкой линзы.	Знают о фокусе линзы, об оптической силе линзы, её единице измерения, а также решают простые задачи, связанные с ними.	Знают величины линзы, самостоятельно решают задачи на формулу линзы.
C	Знают о применениях линз в быту.	Умеют пользоваться линзами в быту.	Применяют линзы в быту и объясняют получение изображения с помощью линз.

ПЛАН УРОКА:

I этап. Актуализация знаний и стимулирование (мотивация)

Обсудите в малых группах.

1. Как вы думаете, что нужно сделать, чтобы прочитать мелкий шрифт?
2. Почему пожилые люди носят очки?
3. Как вы думаете, что общего у приборов, увеличивающих изображение предмета?

II этап. Приобретение и изучение новых знаний. Окончательные подрезультаты (A)



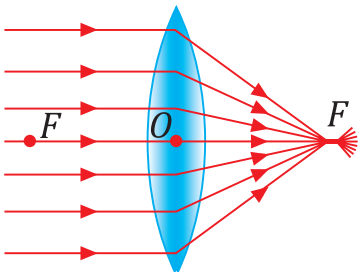
В старых фильмах упоминаются такие приборы, как бинокль (фр. binocle от лат. bini « двое» , oculus «глаз»). С давних времен люди умели разводить огонь с помощью солнечных лучей и загадочного стекла, выпуклого с двух сторон. Что же это за загадочное стекло?

Это прозрачное стеклообразное тело называется «линзой». Linse – от латинского слова lens, означающее «чечевица» или «двояковыпуклое тело».

Прозрачное тело, одна или обе стороны которого ограничены сферической поверхностью, называется линзой.

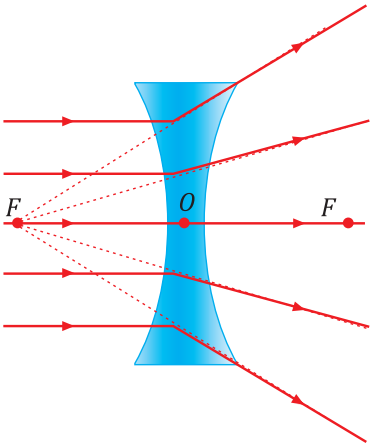
Линзы бывают выпуклыми или вогнутыми. Если середина толще, чем края – линза выпуклая, а если середина тоньше, чем края – линза вогнутая. У каждого вида линз есть по три разновидности.

III этап. Изучение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (B)



Прямая, проходящая через центр линзы точку O, называется главной оптической осью линзы.

Если направить на выпуклую линзу лучи, параллельные её главной оптической оси, то эти лучи, проходя через линзу, соберутся в одной точке на главной оптической оси. Эта точка F называется главным фокусом линзы. Выпуклую линзу также называют собирающей линзой, т.к. она имеет свойство собирать лучи в одной точке.



b)

Если вместо выпуклой линзы поставить вогнутую линзу и направить параллельные лучи, то при выходе из линзы они равномерно рассеиваются. Поэтому вогнутую линзу также называют рассеивающей линзой. Если лучи, прошедшие через рассеивающую линзу, продолжить в обратном направлении, то они соберутся в одной точке на главной оптической оси. Эта точка F называется мнимым фокусом вогнутой линзы.

Величина, обратная фокусному расстоянию, называется оптической силой линзы. Оптическая сила линзы обозначается буквой D. Из определения следует, что

$$D = 1/F.$$

За единицу оптической силы линзы в Международной системе единиц (СИ) принята диоптрия (dptr). 1 диоптрия – это оптическая сила линзы, фокусное расстояние которой равно 1 m, т.е.

$$1\ D = 1/m.$$

У собирающей линзы оптическая сила и фокусное расстояние – положительные величины, а у рассеивающей линзы они отрицательные.

Чем меньше фокусное расстояние линзы, тем ближе к линзе собираются лучи. Оптическая сила такой линзы большая. Такая линза называется лупой.

Задача. Определите фокусное расстояние линзы, оптическая сила которой равна 10 dptr.

Дано:	**Формула:**	**Решение:**
D =10 dptr F = ?	$D = 1/F$ $F = 1/D$	$F = 1/10\ dptr = 0{,}1$ m **Ответ:** $F = 0{,}1$ m.

Задача. Определите оптическую силу линзы, фокусное расстояние которой 20 cm.

IV этап. Применение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (C)

Где применяются линзы? Учащимся со стороны учителя дается объяснение нижеуказанным оптическим приборам и принципам их работы.



1. Как могут навредить растению брызги воды в солнечный день?

Ответ: капли воды на растениях играют роль линзы и тем самым обжигают растения.

2. Имеются ли линзы у живых организмов?

Ответ: Да, есть. Глаз – это живая линза.

скачано с сайта www.idum.uz

Группам выдаются задания:

1. Определите оптическую силу линзы, фокусное расстояние которой 40 cm.
2. Определите оптическую силу линзы, фокусное расстояние которой 80 cm.
3. Определите оптическую силу линзы, фокусное расстояние которой 100 cm.

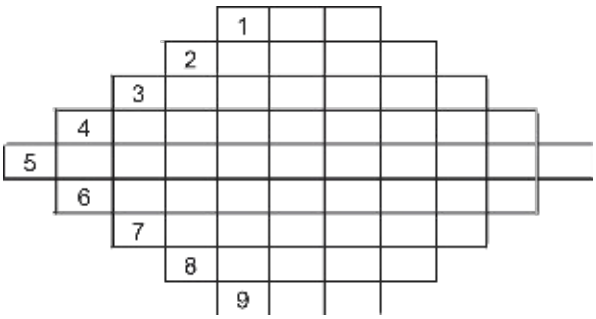
Дайте объяснение картинке.



Важные выводы по теме, пройденной на уроке.

1. Линза – это прозрачное тело, одна или обе стороны которого ограничены сферической поверхностью.
2. Линзы по своей природе бывают двух видов: собирающие и рассеивающие.
3. Параллельные лучи, падающие на собирающую линзу, собираются в её фокусе.
4. Оптическая сила линзы измеряется в диоптриях.

V этап. Рефлексия



Можно ли оставлять стеклянную тару с водой на ковре или чем-то подобном в солнечный летний день?

Решение кроссворда по теме.

Кроссворд.

1. Точка, в которой собираются все лучи, прошедшие через собирающую линзу.
2. Частично освещенное пространство.
3. Единица измерения оптической силы линзы.
4. Один из основных элементов оптических приборов.
5. Вид предмета на экране.
6. Излучение, видимое глазом.
7. Оптический прибор, позволяющий рассматривать предметы, находящиеся на большом расстоянии от наблюдателя (бинокль).
8. Раздел физики, в котором изучаются световые явления.
9. Оптический прибор, образующий изображение предмета путем отражения падающих на него лучей.

VI этап. Домашнее задание

Изучить тему 61. Выполнить практическое задание, данное в конце темы.

Тема 62

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ

Изучение отражения света

Цели урока: изучение отражения света с помощью плоского зеркала.

Образовательные ресурсы: зеркало, источник света, экран с щелью, транспортир, белый лист бумаги, карандаш.

Инновационные методы: проблемный вопрос, работа в малых группах, демонстрационный эксперимент.

Ожидаемые результаты, достигаемые учащимися на уроке

	Окончательные подрезультаты. Все учащиеся...	Окончательные подрезультаты. Большинство учащихся...	Окончательные подрезультаты Некоторые учащиеся...
A	Знают, что такое зеркало.	Знают о симметричном изображении в плоском зеркале.	Знают, что называют линзой, ее виды, различают их между собой и объясняют их отличительные свойства.
B	Знают, что угол падения равен углу отражения.	Замеряют углы падения и углы отражения на опыте, проверяют их равенство.	Экспериментально измеряют и объясняют равенство углов падения и отражения.
C	Умеют пользоваться плоским зеркалом в повседневной жизни.	Используют в быту плоские зеркала.	Используют в быту плоские зеркала и объясняют получение изображения в них.

ПЛАН УРОКА:

I этап. Актуализация знаний и стимулирование (мотивация)

Обсудите в малых группах.

1. В автомобилях, троллейбусах, трамваях и мотоциклах около водителя устанавливается маленькое зеркало. Что это за зеркало? В чем его необходимость?
2. Попробуйте продеть нить в ушко иглы, зажмурив один глаз? Почему это сложно выполнить?

Прослушиваются мнения учащихся.

II этап. Приобретение и изучение новых знаний. Окончательные подрезультаты (A)

От каких поверхностей свет отражается зеркально, а от каких рассеянно?

Какие виды зеркал вам известны и чем они отличаются друг от друга?

Каково назначение плоского зеркала и где оно используется?

III этап. Изучение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (B)

Практическая работа выполняется в следующем порядке.

Ход работы:

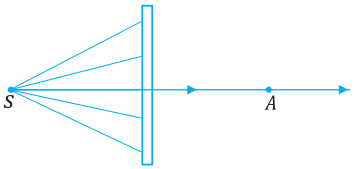
1. Напротив источника света расположите экран с щелью и положите белый лист бумаги. Поместите плоское зеркало на белый лист бумаги, как показано на рис.*а*.
2. Направьте от источника света S луч света на щель экрана. Проследите за ходом лучей на поверхности бумаги.
3. Определите место отражения луча света от зеркала и отметьте его карандашом.

4. Отметьте несколько точек по направлению падающего и отражённого лучей от зеркала. Соединив точки, начертите ход лучей света.

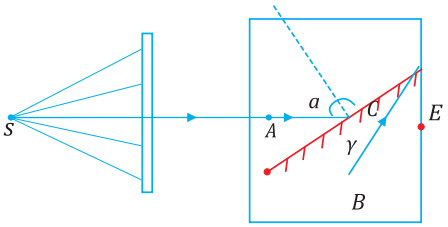
5. Обозначьте на рисунке падающий луч буквой А, точку падения луча на зеркало буквой В и отражённый луч буквой С. Проведите перпендикуляр (рис. *б*) к точке падения (В).

6. С помощью транспортира измерьте угол падения и угол отражения.

7. Измените угол падения луча света на зеркало и повторите опыт (рис. *в*).



а)

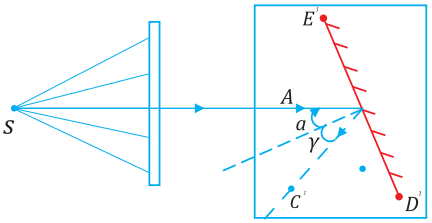


б)

IV этап. Применение новых знаний и умений. Окончательные подрезультаты (С)

По результатам эксперимента каждый ученик пишет выводы. Заключения и выводы анализируются путем ответов на вопросы по практической работе.

Почему стоматологи используют вогнутые сферические зеркала?



в)

V этап. Рефлексия

1. Какие зеркала следует использовать в качестве зеркала заднего вида в автомобиле? Обоснуйте свой ответ.
2. Почему в современных магазинах устанавливают в основном плоские зеркала?

VI этап. Домашнее задание

Собрать информацию о каждом приборе, используемом в практической работе.

К. Суяров, З. Сангирова,
К. Расулов, И. Раупов, Б. Абдуллаев

FIZIKA

Методическое пособие для учителя

Редактор: Заре Сардарян
Художественный редактор: Сарвар Фармонов
Технический редактор: Акмал Сулаймонов
Дизайнер: Акбарали Мамасолиев
Корректор: Вероника Пак
Верстальщик: Рустам Исакулов

Подписано в печать____2022. Формат 60x84 1/8 .
Гарнитура «Cambria». Кегль 12. Печать офсетная.
Усл.печ.л. 22,32. Уч.изд.л. 17,94
Тираж_____ Заказ_____