Автономная некоммерческая профессиональная образовательная организация
«МЕЖДУНАРОДНЫЙ ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКИЙ КОЛЛЕДЖ»
Пушкинская ул., д. 268, 426008, г. Ижевск. Тел.: (3412) 77-68-24. E-mail: mveu@mveu.ru, www. mveu.ru
ИНН 1831200089. ОГРН 1201800020641

30.08.2024 г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

по организации и методическому сопровождению самостоятельной работы студентов

при изучении общеобразовательной учебной дисциплины

ОУД.09 «Физика»

для специальности

38.02.08 Торговое дело

Ижевск, 2024

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 02331665009DB114B6428B01EEA9C49F16
Владелец: Новикова Варвара Валентиновна
Действителен: с 28.06.2024 до 28.09.2025

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ПЛАНИРОВАНИЮ И ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

1.1. Методические рекомендации по организации и методическому сопровождению самостоятельной работы обучающихся СПО разработаны согласно Федеральному закону Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации"; ФГОС СОО; Приказу Минпросвещения России от 24.08.2022 N 762 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования", Положения об организации самостоятельной работы студентов, Методических рекомендаций по организации и методическому сопровождению самостоятельной работы студентов СПО.

1.2. Обоснование расчета времени, затрачиваемого на выполнение внеаудиторной самостоятельной работы обучающимися:
Преподаватель эмпирически определяет затраты времени на самостоятельное выполнение конкретного содержания учебного задания: на основании наблюдений за выполнением обучающимися аудиторной работы, опроса обучающихся о затратах времени на то или иное задание, хронометража собственных затрат на решение той или иной задачи из расчета уровня знаний и умений студентов. По совокупности затрачиваемых усилий и в зависимости от трудоемкости выполняемых заданий, определяется количество часов на выполнение каждого задания по самостоятельной работе. По совокупности заданий определяется объем времени на внеаудиторную самостоятельную работу по каждой теме и в целом по учебной дисциплине.

2. ВИДЫ И ФОРМЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

2.1. Общеобразовательной учебной дисциплиной Физика предусмотрен следующий объем самостоятельной работы обучающихся:

Вид самостоятельной работы студентов	Объем часов (заочно)
Внеаудиторная самостоятельная работа	86

2.2. Формы самостоятельной работы, виды заданий:

Самостоятельная работа № 1. Основная задача динамики. Сила. Масса. Законы механики Ньютона. Силы в природе. Сила тяжести и сила всемирного тяготения. Закон всемирного тяготения. Первая космическая скорость. Движение планет и малых тел Солнечной системы. Вес. Невесомость. Силы упругости. Силы трения, кол-во час.4

Задания:

Качественные задачи:

1. Назовите силы, действие которых компенсируется в следующих случаях:

1) айсберг плывет в океане;

2) парашютист спускается на землю равномерно и прямолинейно.

Ответ:

1) сила тяжести компенсируется выталкивающей силой, а сила течения воды – силой сопротивления воды;
2) сила тяжести компенсируется силой сопротивления воздуха и выталкивающей силой.

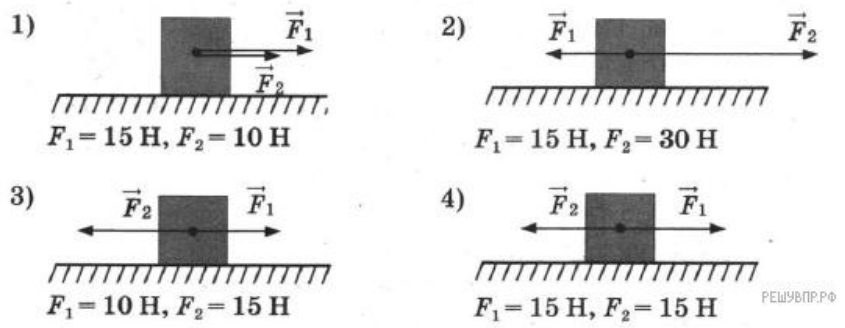
2. О ветровое стекло движущегося автомобиля ударился комар. Сравнить силы, действующие на комара и автомобиль во время удара.

3. На столе лежит шар. Покажите на рисунке силу упругости, возникающую в шаре, и силу упругости стола. Что можно сказать о величине и направлении этих сил?

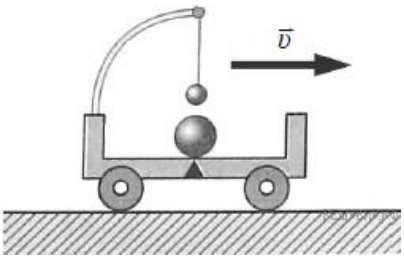
4. Как изменится сила тяготения между двумя телами, если массу одного из тел увеличить вдвое, а расстояние между телами сохранить прежним?

5. Какими способами можно уменьшить или увеличить силу трения?

6. Две силы, лежащие на одной прямой, действуют на тело массой m. На каком рисунке изображена ситуация с расположением сил, дающих наибольшее ускорение



7. Прочитайте текст и вставьте на места пропусков слова (словосочетания) из приведённого списка.



Посередине тележки лежит металлический шарик. Над ним подвешен на нити другой маленький шарик. Пока тележка движется _____ , шарики покоятся относительно тележки. В некоторый момент времени скорость тележки начала уменьшаться. При этом металлический шарик покатился, а шарик на нити отклонился _____ движения тележки (см. рис.). Этот опыт демонстрирует явление _____.

Список слов (словосочетаний)
1) равномерно и прямолинейно
2) равноускоренно и прямолинейно
3) вправо, по ходу
4) влево, против хода
5) гармонических колебаний
6) инерции

Расчётные задачи:

1. Определите массу футбольного мяча, если после удара он приобрел ускорение 500 м/с^2, а сила удара была равна 420 Н.

2. На тело массой 500 г действуют две силы, направленные в противоположные стороны: 10 Н и 8 Н. Определите модуль и направление ускорения.

3. На каком расстоянии друг от друга находятся два одинаковых шара массами по 20 т, если сила тяготения между ними $6{,}67 \cdot 10^{-5}$ Н?

4. Стальной брусок массой 500 г равномерно скользит по горизонтальной поверхности. Сила трения скольжения равна $(1{,}2 \pm 0{,}1)$ Н. Из каких материалов, представленных в таблице, может быть изготовлена горизонтальная поверхность? Запишите решение и ответ.

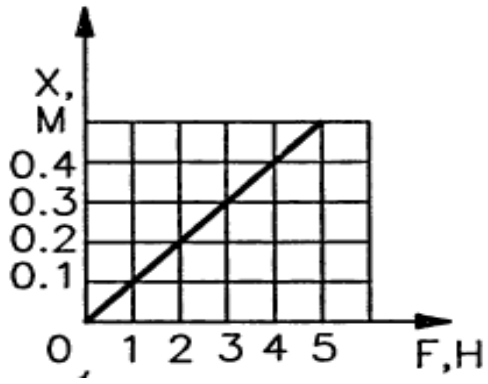
Материалы	**Коэффициент трения скольжения**
Сталь – сталь	0,40–0,70
Сталь – медь	0,23–0,29
Сталь – чугун	0,17–0,24
Сталь – кожа	0,20–0,25
Сталь – дерево	0,30–0,60

5. На брусок массой 5 кг, движущийся по горизонтальной поверхности, действует сила трения скольжения 20 Н. Чему будет равна сила трения скольжения после уменьшения массы тела в 2 раза, если коэффициент трения не изменится?

6. Определите среднее расстояние от Сатурна до Солнца, если период обращения Сатурна вокруг Солнца равен 29,5 лет. Масса Солнца равна $2 \cdot 10^{30}$ кг.

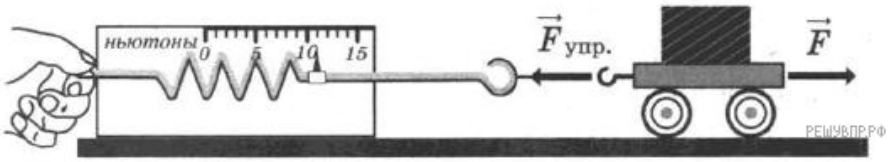
Графические задачи:

1. На рисунке приведен график зависимости удлинения резинового жгута от модуля приложенной к нему силы. Найти жесткость жгута.

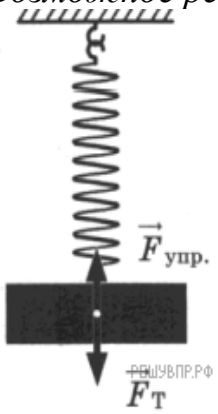


Задачи на методы научного познания:

1. С помощью динамометра проводились измерения силы. Шкала прибора проградуирована в ньютонах. Погрешность измерений силы равна цене деления шкалы динамометра. Запишите в ответ показания динамометра с учётом погрешности измерений. В ответе укажите значение с учётом погрешности измерений через точку с запятой. Например, если показания прибора $(5{,}0 \pm 0{,}5)$, то в ответе следует записать «5,0;0,1».



2. Вам необходимо исследовать, как зависит сила тяжести от массы груза. Имеется следующее оборудование:
— весы электронные;
— динамометры с пределом измерений 5 Н и 1 Н;
— набор из трёх тел различной массы;
— штатив с муфтой и лапкой.
Опишите порядок проведения исследования. В ответе:
1. Зарисуйте или опишите экспериментальную установку.
2. Опишите порядок действий при проведении исследования.
Возможное решение:



1. Используется установка, изображённая на рисунке. Одна из пружин, несколько грузов и весы электронные
2. Измеряется масса одного груза, затем второго и т. д. К пружине подвешивается один груз и определяется сила тяжести груза.
3. К пружине подвешивается два груза и определение силы тяжести повторяется. Можно провести аналогичные измерения, добавляя ещё грузы.
4. Полученные значения сил тяжести сравниваются

Самостоятельная работа № 2. Импульс тела. Импульс силы. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Механическая работа и мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Работа силы тяжести и силы упругости. Применение законов сохранения. Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований, границы применимости классической механики, кол-во час.4
Задания:
Качественные задачи:
1. Объясните принцип движения рыбы, работающей хвостовым плавником.
2. Может ли тело обладать ненулевым импульсом, но нулевой энергией? И наоборот, энергией без импульса? Поясните свой ответ.
Возможное решение:
Полная механическая энергия тела $E = \frac{mv^2}{2} + mgh$. Выроним тело из рук в колодец с нулевым начальным импульсом. В соответствии с законом сохранения

энергии E = const = 0. Тело будет в процессе свободного падения увеличивать импульс, но при этом его механическая энергия будет равна 0.

Так как p = mv, а кинетическая энергия $E_k = \frac{mv^2}{2} = \frac{p^2}{2m}$, то если импульс равен нулю, то и кинетическая энергия тела равна нулю. Потенциальная энергия тела не связана с его скоростью. Поэтому, обладая нулевым импульсом, тело может обладать ненулевой потенциальной энергией. Например, тело, покоящееся в выбранной системе отсчёта и поднятое над некоторым горизонтальным уровнем или покоящееся тело, подвешенное на пружине.

3. Автомобиль на большой скорости въехал на выпуклый «горбатый» мост, при этом скорость его движения по мосту остаётся постоянной по модулю. Как изменились в верхней точке моста (увеличился, уменьшился, не изменился) модуль импульса и полная механическая энергия автомобиля по сравнению с тем, какими они были на горизонтальном участке дороги?

Расчётные задачи:

1. Железнодорожный вагон массой 40 тонн, движущийся по рельсам со скоростью 3 м/с, сталкивается с цистерной массой 60 тонн, движущейся ему навстречу со скоростью 1,5 м/с и сцепляется с ней. Определить скорость движения системы после сцепки.
2. Сердце человека, перекачивая кровь, за одну минуту совершает около 60 Дж работы. С какой высоты должна упасть гиря массой 5 кг, чтобы сила тяжести, действующая на неё, совершила такую же работу?
3. Ударный гидромолот имеет массу 1 т. Его поднимают над сваей на высоту 3, 2 м. Какова будет скорость гидромолота перед ударом? Сопротивлением воздуха пренебречь.
4. При сжатии спусковой пружины на 5 см из игрушечного пистолета вылетел шарик. Масса шарика составляет 20 г, а его скорость достигла 2 м/с. Определите жёсткость пружины.
5. Неподвижный блок представляет собой однородный диск массой 3 кг радиусом 20 см, закреплённый в центре. К ободу диска приложена сила, равная 2,4 Н и направленная по касательной. Определите угловое ускорение вращения диска.

Самостоятельная работа № 3. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Размеры и масса молекул и атомов. Броуновское движение. Строение газообразных, жидких и твердых тел. Идеальный газ. Давление газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Температура и ее измерение. Абсолютный нуль температуры. Термодинамическая шкала температуры. Температура звезд. Скорости движения молекул и их измерение. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы и их графики. Газовые законы, кол-во час.4

Самостоятельная работа № 4. Изучение одного из изопроцессов, кол-во час.4

Задания:

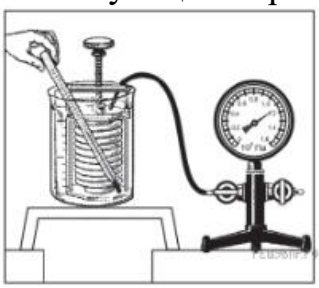
Задание 1. Гофрированный цилиндр, в котором под закреплённым поршнем находится воздух, начинают охлаждать, поместив в сосуд с холодной водой (см. рис.). Как будет изменяться концентрация молекул воздуха, а также давление воздуха в цилиндре по мере охлаждения? Установите соответствие

между физическими величинами и их возможными изменениями. Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1) увеличится;

2) уменьшится;

3) не изменится.



Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Концентрация молекул воздуха в цилиндре	**Давление воздуха в цилиндре**

Задание 2. Частицы вещества участвуют в непрерывном тепловом хаотическом движении. К каким объектам (газам, жидкостям или твёрдым телам) относится это положение молекулярно-кинетической теории строения вещества?

Задание 3. Положения молекулярно-кинетической теории формулируются следующим образом.

1. Вещество состоит из частиц.
2. Частицы находятся в непрерывном хаотическом движении.
3. Частицы взаимодействуют друг с другом.

Жидкости испаряются при любой температуре. Каким из положений молекулярно-кинетической теории строения вещества можно объяснить этот факт?

Задание 4. Прочитайте текст и вставьте на место пропусков слова (словосочетания) из приведённого списка.

Для исследования зависимости давления газа от занимаемого им объёма, соберём установку, состоящую из соединённых тонким шлангом гофрированного сосуда и манометра. Когда давление газа в сосуде равно атмосферному, стрелка манометра стоит против нулевого деления. Объём гофрированного сосуда может изменяться. Изменение объёма газа связано с изменением _____. Масса воздуха в сосуде не меняется. В процессе сжатия газа в сосуде показания манометра _____. Если сжатие происходит медленно, то процесс можно считать _____.

Список слов и словосочетаний

1) площади поперечного сечения сосуда

2) высоты сосуда

3) остаются неизменными

4) увеличиваются

5) уменьшаются

6) адиабатным

7) изотермическим



Задание 5. Расчётные задачи:

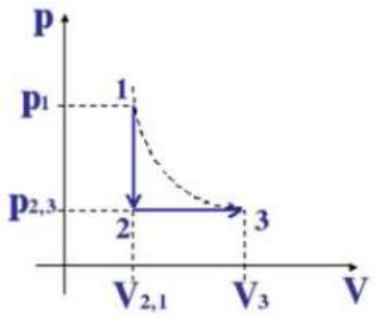
1. Найти число молекул в 2 кг углекислого газа.

2. Баллон содержит 50 л кислорода, температура 27° С, давление 2 МПа. Найти массу кислорода.

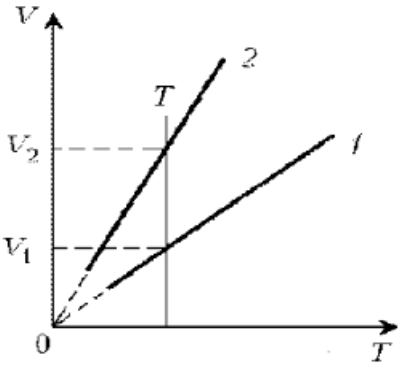
3. В запаянной пробирке находится воздух при атмосферном давлении и температуре 300 К. При нагревании пробирки на 100 °С она лопнула. Определите, какое максимальное давление выдерживает пробирка.

Задание 6. Графические задачи:

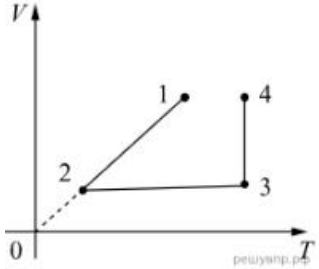
1. На рисунке изображены процессы изменения состояния некоторой массы газа. Назовите эти процессы. Изобразите графики процессов в осях p(T) и V(T).



2. Какая из двух линий графика соответствует большему давлению данной массы идеального газа?



3. В сосуде под тяжёлым поршнем находится воздух. На графике представлена зависимость объёма воздуха от его температуры.



Выберите два верных утверждения, соответствующих данным графика. Запишите в ответе их номера.

1) В процессе 1–2 воздух сжимали при постоянном давлении.
2) В процессе 2–3 давление воздуха уменьшалось прямо пропорционально изменению его абсолютной
температуры.
3) В процессе 3–4 наблюдалось изотермическое расширение воздуха.
4) В процессе 1–2 давление воздуха уменьшалось.
5) В процессе 3–4 поршень опускался и совершал работу по сжатию воздуха.

Самостоятельная работа № 5. Внутренняя энергия. Работа и теплопередача. Количество теплоты. Уравнение теплового баланса. Первое начало термодинамики. Адиабатный процесс. Второе начало термодинамики. Тепловые двигатели. КПД теплового двигателя. Охрана природы, кол-во час.4

Задания:

Качественные задачи:

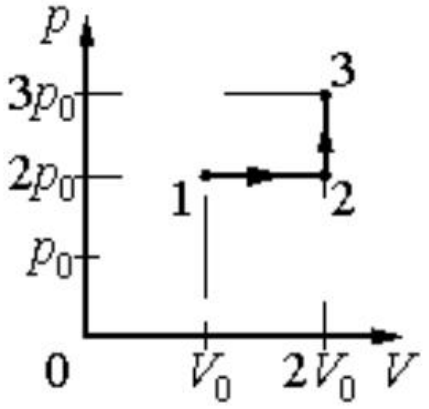
1. Медная и железная заклёпки имеют одинаковую массу и начальную температуру. Их опускают в ванну с большим количеством воды. Какая из заклёпок быстрее охладится?
2. Почему быстрые реки ещё не замерзают на морозе в несколько градусов?
3. Почему теплоёмкость идеального газа при изобарном процессе больше, чем при изохорном?

Расчётные задачи:

1. Определите внутреннюю энергию 3 моль одноатомного идеального газа при нормальных условиях.
2. В цилиндре теплового двигателя газ, находясь под постоянным давлением $3 \cdot 10^5$ Па, совершил работу 0,4 кДж. Насколько увеличился объём газа в этом процессе?
3. В ходе некоторого процесса газ отдал 500 Дж теплоты, совершив при этом работу 200 Дж. Насколько уменьшилась внутренняя энергия газа в этом процессе?
4. В процессе расширения 1 моль разреженного гелия его внутренняя энергия всё время остаётся неизменной. Как изменяются при этом (увеличивается, уменьшается, не изменяется) температура гелия, его давление и объём?
5. Идеальный одноатомный газ количеством 6 моль нагревают на 100^0C. В этом процессе газ расширяется, совершив работу 500 Дж. Какое количество теплоты получил газ?
6. Тепловая машина за один цикл получает от нагревателя количество теплоты 500 Дж и совершает работу 200 Дж. Какое количество теплоты она отдаёт холодильнику за три цикла?
7. В идеальном тепловом двигателе температура нагревателя 1200^0C, а температура холодильника -10^0C (минус десять градусов по шкале Цельсия). Чему равен КПД этого двигателя?

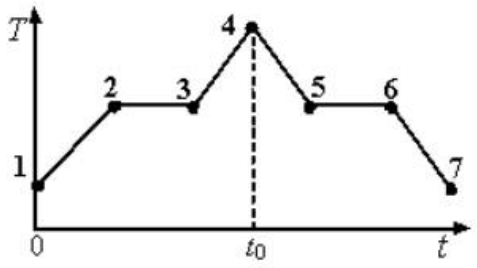
Графические задачи:

1. Идеальный газ переводят из состояния 1 в состояние 3 так, как показано на графике зависимости давления газа от объёма.



Чему равна работа газа в процессе 1-2-3?

2. На графике показана зависимость температуры T вещества от времени t. Вещество равномерно нагревали от момента времени t = 0 до t= t_0. Потом нагреватель выключили и вещество равномерно охлаждалось. В начальный момент времени вещество находилось в кристаллическом состоянии.



Выберите все верные ответы.

1) В момент времени t= t_0 вещество находилось в газообразном состоянии
2) Процессу плавления соответствует участок графика 2-3
3) На участке графика 5-6 происходил процесс конденсации пара
4) В точке 6 вещество находилось в кристаллическом состоянии
5) На участке графика 2 – 3 внутренняя энергия вещества не изменялась.

Самостоятельная работа № 6. Испарение и конденсация. Насыщенный пар и его свойства. Относительная влажность воздуха. Приборы для определения влажности воздуха. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления. Характеристика жидкого состояния вещества. Ближний порядок. Поверхностное натяжение. Смачивание. Капиллярные явления. Характеристика твердого состояния вещества. Кристаллические и аморфные тела, кол-во час.4

Самостоятельная работа № 7. Определение влажности воздуха, кол-во час.4

Задания:

Задание 1. Решение качественных задач:

1. При проектировании больших мостов необходимо учитывать возможность перепада температур в пределах от –40 °С до +60 °С в течение года. Такие перепады вызывают заметное изменение общей длины моста, и, чтобы мост

не вздыбливался летом и не испытывал мощных нагрузок «на разрыв» зимой, его составляют из отдельных секций, соединяя их буферными сочленениями. Какое явление учитывают при проектировании мостов, вводя буферные соединения?

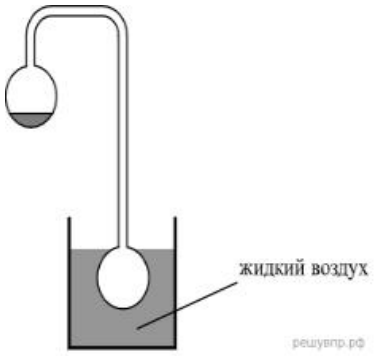
2. Зимой стёкла движущегося автомобиля могут изнутри «запотеть» даже в сухую погоду. Стоит отметить, что чем меньше людей в салоне и чем меньше они разговаривают, тем медленнее влага оседает на стёклах. Благодаря какому явлению происходит «запотевание» стёкол изнутри?

3. В пересыщенный раствор поваренной соли опустили шерстяную нить. Через некоторое время на нити образовались твердые частицы соли. Какое явление наблюдалось в этом опыте?

4. Прочитайте текст и вставьте на места пропусков слова (словосочетания) из приведённого списка.

Два полых, герметически запаянных шара соединены трубкой, как показано на рисунке. Воздух из шаров откачан. В верхнем шаре находится небольшое количество воды. Если нижний пустой шар поместить в жидкий воздух, то через некоторое время вода в верхнем шаре замёрзнет. Это объясняется тем, что из-за охлаждения нижнего шара в нём начинают _____. Это вызывает в верхнем шаре _____. При этом температура воды в верхнем шаре _____.

Список слов (словосочетаний)
1) нагреваться водяные пары
2) конденсироваться водяные пары
3) испарение воды
4) повышение концентрации водяных паров
5) повышается
6) понижается
7) остаётся неизменной



Ответ: 236

5. Герметично закрытый сосуд, частично заполненный водой, длительное время хранился при комнатной температуре, а затем был переставлен в холодильник. Как изменятся в холодильнике плотность водяного пара, относительная влажность и абсолютная влажность воздуха в сосуде?

Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:
1) увеличится;
2) уменьшится;
3) не изменится

Плотность пара	Относительная влажность	Абсолютная влажность

6. Системы труб водяного отопления всегда снабжаются расширительным баком, присоединённым к системе отопления и сообщающимся с

атмосферой. При нагревании воды в трубах она частично переходит в расширительный бак, и трубы не разрывает. Какое явление может привести к разрыву труб при отсутствии расширительного бака?

7. Газ нагревают в закрытом сосуде с прочными стенками. Как называется процесс такого нагревания газа?

8. В таблице приведены температуры плавления и кипения некоторых веществ при нормальном атмосферном давлении.

Вещество	**Температура плавления**	**Температура кипения**
Хлор	171 К	–34 °С
Спирт	159 К	78 °С
Ртуть	234 К	357 °С
Нафталин	353 К	217 °С

Какое(-ие) из данных веществ будет(-ут) находиться в жидком состоянии при температуре 360 К и нормальном атмосферном давлении?

Задание 2. Решение расчётных задач:

1. Из 450 г водяного пара с температурой 373 К образовалась вода. Сколько теплоты при этом выделилось?

2. Закрытый сосуд объемом $V_1 = 0{,}5$ м^3 содержит воду массой $m = 0{,}5$ кг. Сосуд нагрели до температуры $t = 147$ °С. На сколько следует изменить объем сосуда, чтобы в нем содержался только насыщенный пар? Давление насыщенного пара при температуре $t = 147$ °С равно $p_{н.п}=4{,}7 \cdot 10^5$ Па.

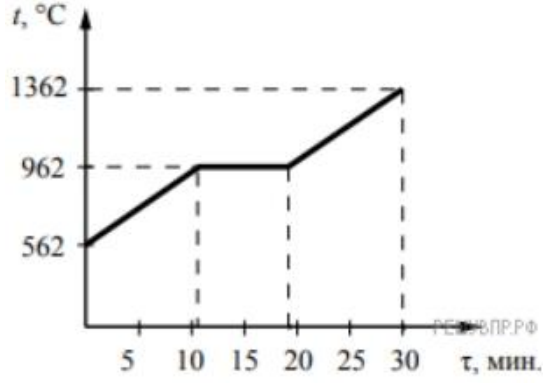
3. Относительная влажность воздуха в закрытом сосуде при температуре $t_1 = 5$ °С равна $\varphi_1 = 84$ %, а при температуре $t_2 = 22$ °С равна $\varphi_2 = 30$ %. Во сколько раз давление насыщенного пара воды при температуре t_2 больше, чем при температуре t_1?

4. В кубическом метре воздуха в помещении при температуре 18 °С находится 7,7 г водяных паров. Пользуясь таблицей плотности насыщенных паров воды, определите относительную влажность воздуха.

t, °С	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
ρ, 10^{-2} кг/м^3	1,36	1,45	1,54	1,63	1,73	1,83	1,94	2,06	2,18	2,30

Задание 3. Решение графических задач:

1. На рисунке представлен график зависимости температуры серебряной детали от времени её нагревания. Мощность нагревателя постоянна. Первоначально серебро находилось в твёрдом состоянии.



Выберите два верных утверждения, соответствующих данным графика. Запишите в ответе их номера.

1) Температура плавления серебра составляет 962 °С.

2) В промежуток времени от 12 до 18 мин. внутренняя энергия серебра не изменяется.

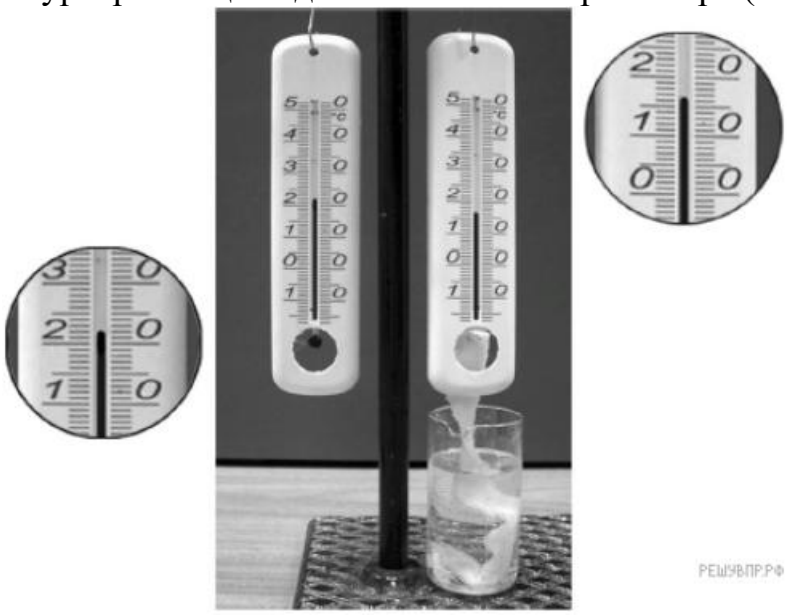
3) Для плавления серебряной детали потребовалось большее количество теплоты, чем для дальнейшего нагревания расплава на 400 °С.

4) Через 15 мин. после начала нагревания всё серебро ещё находилось в твёрдом состоянии.

5) Через 20 мин. после начала нагревания серебро находилось в жидком состоянии.

Задание 4. Решение задач на методы научного познания:

1. С помощью психрометрического гигрометра проводились измерения относительной влажности воздуха в помещении. Погрешность измерений температуры равна цене деления шкалы термометра (см. рис.).



Запишите в ответе показания сухого термометра с учётом погрешности измерений. В ответе укажите значение и погрешность измерения слитно без пробела. Ответ приведите в °С.

2. Вам необходимо исследовать силу, необходимую для отрыва от поверхности жидкости, смачиваемого этой жидкостью, диска в зависимости от плотности жидкости. Имеется следующее оборудование:

— линейка;

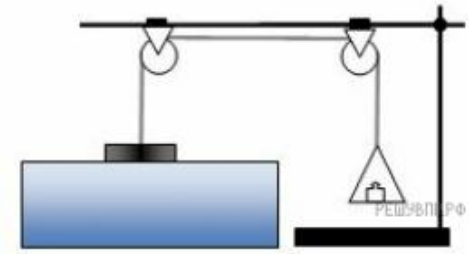
— деревянный диск с креплением в центре;

— неограниченный набор из грузов, масса каждого 1 г;

— штатив с нитью, блоками и подвесом для дисков и легкой чашей для грузов;

— пять емкостей с жидкостями известных плотностей.

1. Используется установка, изображённая на рисунке: один из дисков, емкость с жидкостью, несколько грузов и линейка.



2. Диаметр диска измеряется линейкой и вычисляется его площадь. Затем диск подвешивается к нити и погружается в жидкость так, чтобы она смочила его поверхность. Затем на чашу для грузов, подвешенную к другому концу нити докладываются по одному грузу до того момента, пока диск не оторвется от поверхности жидкости. Сила, вычисляется умножением массы подвешенного груза на ускорение свободного падения.
3. Диск тщательно обрабатывается от жидкости, после чего так же погружается в следующую емкость с жидкостью. Вычисления силы при отрыве диска повторяются.
4. Полученные значения сил сравниваются.
3. Учитель на уроке закрыл пробкой колбу и через шланг подсоединил её к жидкостному U-образному манометру (см. рис.). Затем он поместил колбу над огнём спиртовки и обратил внимание учащихся на показания манометра.





С какой целью был проведён данный опыт?

Самостоятельная работа № 8. Электрические заряды. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Проводники в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Потенциал. Разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Связь между напряженностью и разностью потенциалов электрического поля. Электроемкость. Конденсаторы. Энергия заряженного конденсатора. Применение конденсаторов, кол-во час.4

Задания:

Качественные задачи:

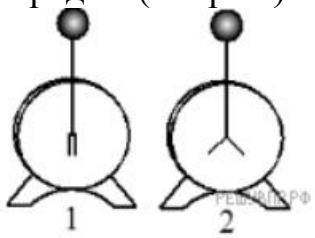
1. Прочитайте текст и вставьте на место пропусков слова (словосочетания) из приведённого списка.

Для исследования электризации тел возьмём мелко нарезанную бумагу, стеклянную палочку и кусок шёлка. Если натереть стеклянную палочку о шёлк, а затем поднести её к мелко нарезанным бумажкам, то наблюдается _____. Это

взаимодействие объясняется электризацией кусочков бумаги посредством _____. Объясняется электризация перераспределением _____ между телами или внутри тела.

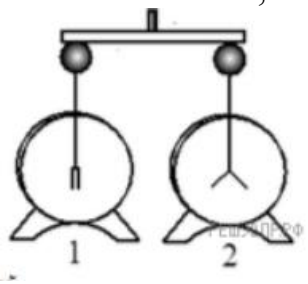
2. Прочитайте текст и вставьте на место пропусков слова (словосочетания) из приведённого списка.

Для изучения электрических свойств стержня проведём следующий опыт. Возьмём два электрометра. Один из них зарядим, а другой, наоборот, разрядим (см. рис.).



Надев прорезиненную перчатку, возьмём стержень и соединим с помощью него шары электрометров. Резина является диэлектриком и выполняет роль изолятора между стержнем и кожей человека, являющейся _____.

Если материал стрежня относится к _____, то после соединения стержнем шаров электрометров совершенно ничего не происходит. То есть второй электрометр остаётся незаряженным. Это объясняется тем, что _____.



Список слов и словосочетаний

1) проводник
2) диэлектрик
3) материал
4) вещество
5) проводники проводят электрический заряд
6) диэлектрики не проводят электрический заряд
7) стержень электризуется при соприкосновении

3. Во сколько раз увеличится сила притяжения между двумя точечными зарядами, если модуль первого заряда увеличить в 2 раза, а расстояние между ними уменьшить в 3 раза? Величина второго заряда остаётся неизменной.

4. Точка B лежит в середине отрезка AC. Неподвижные точечные заряды $+q$ и $-2q$ расположены в точках A и C соответственно (см. рисунок).

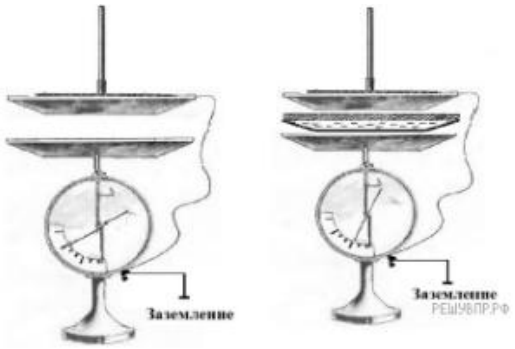


Постройте вектор напряжённости поля в точке B.

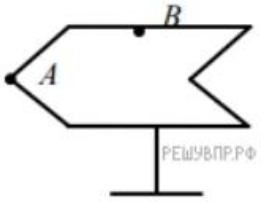
5. Прочитайте текст и вставьте на место пропусков слова (словосочетания) из приведённого списка.

При демонстрации свойств воздушного конденсатора (см. рис.) одна из его обкладок была соединена со стержнем _______ и заряжена, а другая, прикреплённая к ручке и соединённая с заземлённым корпусом, также оказалась заряженной вследствие явления _____. При введении в пространство между пластинами листа плексигласа стрелка опустилась, потому что ёмкость системы двух пластин, разделённых _____, увеличилась.

Список слов
(словосочетаний)
1) гальванометра
2) электрометра
3) электромагнитной индукции
4) электростатической индукции
5) проводником
6) диэлектриком



6. Полому металлическому телу на изолирующей подставке (см. рис.) сообщён положительный заряд. Каково соотношение между потенциалами точек A и B?



Возможное решение:
На поверхности проводника все точки имеют равные потенциалы. Следовательно, потенциал точки A равен потенциалу точки B.

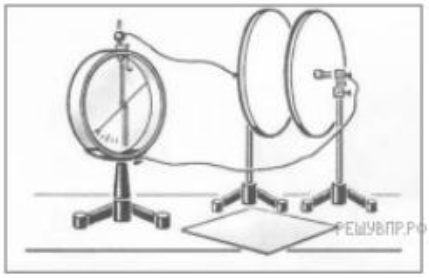
Расчётные задачи:
1. Двум одинаковым шарикам сообщили одинаковые заряды по $q = 2{,}0 \cdot 10^{-8}$ Кл и поместили их на расстояние r = 8 см. Определите силу Кулона, действующую на первый шарик.
2. Электрон влетает в электрическое поле напряжённостью 500 кВ/м. Чему равна кулоновская сила, действующая на электрон?
3. Точечный заряд создаёт в точке, удалённой от него на расстояние 5 см электрическое поле напряжённостью 90 В/м. Чему равен модуль этого заряда?
4. Альфа-частица зарядом $3{,}2 \cdot 10^{-19}$ Кл взаимодействует с электроном, находящемся от неё в точке на расстоянии $1{,}6 \cdot 10^{-10}$ м. Найдите напряжённость электрического поля, создаваемого альфа-частицей и электроном в точке, являющейся серединой отрезка, который соединяет эти заряды.

5. Чему равна работа A, совершаемая однородным электрическим полем при переносе заряда q = 3 • 10^{-8} Кл вдоль силовых линий поля на расстояние l = 0,9 м? Напряжённость поля равна 200 В/м.
6. Определите напряжение между двумя точками электрического поля, если при перемещении в нём заряда 50 нКл полем была совершена работа 20 мкДж.
7. Плоский конденсатор подключён к источнику напряжением 100 В. Ёмкость конденсатора составляет 0,25 мкФ. Определите заряд конденсатора.
8. Плоский воздушный конденсатор состоит из обкладок площадью 0,02 $м^2$. Обкладки находятся на расстоянии 0,9 см друг от друга. Определите ёмкость этого конденсатора.
9. Два конденсатора емкостями C и 4C соединяют. Определите ёмкость получившейся батареи конденсаторов в случаях:
1) последовательного соединения;
2) параллельного соединения.
10. Конденсатору, ёмкость которого равна 0,5 мкФ, сообщили заряд 5 мкКл. Определите энергию электрического поля конденсатора.

Задачи на методы научного познания:
1. Для проведения опыта учитель взял стеклянную палочку, лист бумаги и бумажный султан, закреплённый на железном стержне. Трением о лист бумаги он зарядил стеклянную палочку, а затем дотронулся ею до бумажного султана. Далее он обратил внимание на поведение полосок султана при поднесении одноимённо заряженной палочки.



Какой вывод можно было сделать из данного опыта?
2. На рисунке представлена установка по изучению свойств плоского конденсатора. Пластины конденсатора присоединяют к электрометру, корпус которого заземлён. Наэлектризованной палочкой касаются пластины конденсатора. При этом конденсатор приобретёт некоторый заряд, а электрометр будет показывать разность потенциалов между пластинами конденсатора. В соответствии с определением электроёмкости $C = \frac{q}{U}$, где q — заряд конденсатора, U — разность потенциалов между пластинами конденсатора.



Вам необходимо исследовать, зависит ли электроёмкость плоского конденсатора от площади его пластин.
Имеется следующее оборудование:
— электрометр;
— пластины на подставках, образующие плоский конденсатор;
— эбонитовая палочка и шерсть для сообщения конденсатору электрического заряда;
— пластины из стекла и полистирола;
— соединительные провода.
В ответе:
1. Опишите экспериментальную установку.
2. Опишите порядок действий при проведении исследования.

Самостоятельная работа № 9. Электрический ток в металлах, в электролитах, газах, в вакууме. Электролиз. Закон электролиза Фарадея. Виды газовых разрядов. Термоэлектронная эмиссия. Плазма. Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная проводимости. P-n переход. Полупроводниковые приборы. Применение полупроводников, кол-во час.4

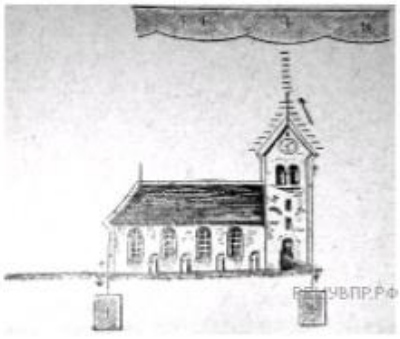
Задания:

Качественные задачи:

1. Объясните, почему при дуговом разряде при увеличении силы тока напряжение уменьшается.
2. Вблизи заострённых частей проводников, подключённых к высоковольтным источникам тока или находящихся во влажном атмосферном воздухе во время грозы, можно наблюдать слабое свечение и небольшой шум. Такое свечение иногда появляется на концах корабельных мачт (так называемые огни святого Эльма). Благодаря какому физическому явлению возникает такое свечение?
3. Прочитайте текст и вставьте на места пропусков слова (словосочетания) из приведённого списка.

В XVIII в. Бенджамин Франклин установил электрическую природу молнии, а также создал и разработал принципы элементарной грозозащиты (см. рис.). Он предложил устанавливать _____, который соединяли с землёй, размещая на высоких точках зданий. При этом основную роль играли явление _____ металлических частей конструкции и _____ электрического поля вблизи острия.

Список слов (словосочетаний)
1) громоотвод
2) изолятор
3) электризации
4) электромагнитной индукции
5) высокая напряжённость
6) короткая длина волны



4. Какими носителями электрического заряда создаётся ток в водном растворе поваренной соли?

Расчётные задачи:

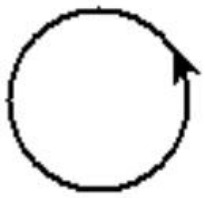
1. Проводящая сфера радиусом R = 5 см помещена в электролитическую ванну, наполненную раствором медного купороса. Насколько увеличится масса сферы, если отложение меди длится t = 30 мин, а электрический заряд, поступающий на каждый квадратный сантиметр поверхности сферы за 1 с, q = 0,01 Кл? Молярная масса меди M = 0,0635 кг/моль. Площадь поверхности сферы $S = 4\pi R^2$.

Самостоятельная работа № 10. Вектор индукции магнитного поля. Взаимодействие токов. Сила Ампера. Применение силы Ампера. Магнитный поток. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Применение силы Лоренца. Магнитные свойства вещества. Солнечная активность и её влияние на Землю. Магнитные бури, кол-во час.4

Задания:

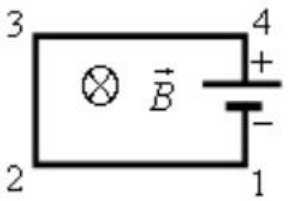
Качественные задачи:

1. Внутренняя поверхность приводного ремня в результате трения о шкив приобрела положительный заряд. Существует ли магнитное поле вокруг вращающегося ремня?
2. В плоскости, перпендикулярной рисунку, расположен прямой длинный проводник. Сила тока по нему течёт от наблюдателя. Изобразите одну из линий индукции магнитного поля этого проводника. Как направлена эта линия?
3. В плоскости рисунка расположен круговой виток с током, направленном так, как показано на рисунке.



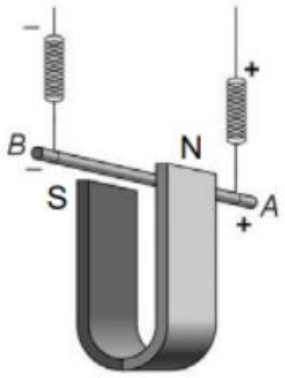
Куда направлен вектор магнитной индукции поля витка в его центре?

4. Электрическую цепь, состоящую из прямых проводников, поместили в однородное магнитное поле (см. рисунок).



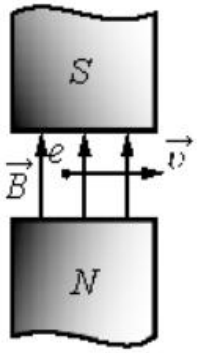
Куда направлена сила Ампера, действующая со стороны магнитного поля на проводник 1-2?

5. Медный проводник подвесили на упругих пружинках и поместили между полюсами магнита (см. рисунок).



Как изменится (увеличится, уменьшится, не изменится) модуль силы Ампера и растяжение пружинок при изменении направления электрического тока, пропускаемого через проводник? Сила тока через проводник остаётся неизменной.

6. Электрон влетел в зазор между полюсами магнита и движется так, как показано на рисунке.



Куда направлена сила Лоренца, действующая на электрон?

7. Можно ли транспортировать раскаленные стальные болванки в цехе металлургического завода с помощью электромагнитного крана?

Расчётные задачи:

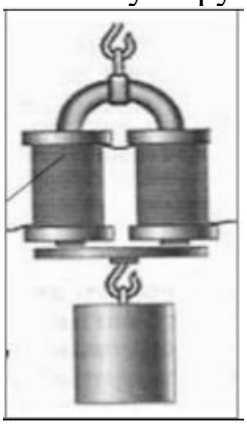
1. Проводник с током 10 А и длиной 10 см висит неподвижно в однородном магнитном поле. Линии индукции магнитного поля перпендикулярны проводнику. Масса проводника 5 г. Чему должен быть равен модуль вектора магнитной индукции, чтобы нити, на которых подвешен проводник, оказались ненатянутыми?

2. Протон влетает в однородное магнитное поле индукцией 10 мТл и движется в нём по окружности радиусом 3 мм. Определите скорость, с которой протон влетел в магнитное поле.

Задачи на методы научного познания:

1. На рисунке изображена установка для изучения подъёмной силы электромагнита. Катушка электромагнита подключается к источнику тока через реостат, при помощи которого можно изменять силу тока через

электромагнит. Электромагнит способен притягивать металлическую пластину с грузом.



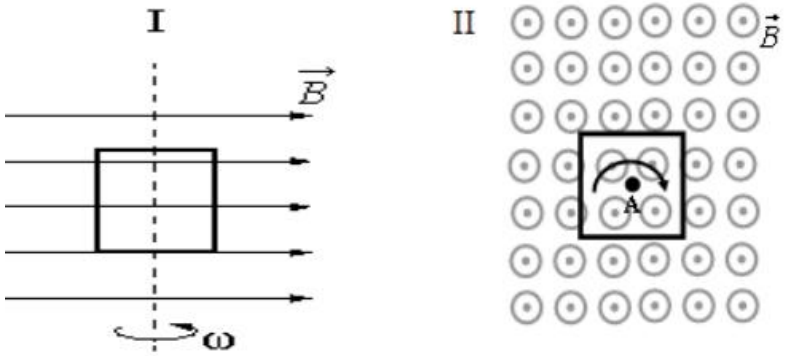
Вам необходимо показать, что подъёмная сила электромагнита зависит от силы тока, протекающего по его обмотке. Имеется следующее оборудование:
− набор из 10 грузов по 100 г;
− электромагнит;
− реостат;
− ключ;
− источник тока;
− соединительные провода.
В ответе: 1. Опишите экспериментальную установку. 2. Опишите порядок действий при проведении исследования.

Самостоятельная работа № 11. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Вихревое электрическое поле. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока. Электромагнитное поле, кол-во час.4. **Самостоятельная работа № 12.** Изучение явления электромагнитной индукции, кол-во час.4

Задания:

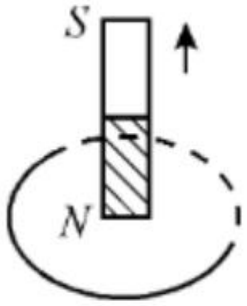
Качественные задачи:

1. На рисунке показаны два способа вращения плоской рамки в однородном магнитном поле.



Будет ли возникать индукционный ток в рамке на рисунке 1? Будет ли возникать индукционный ток в рамке на рисунке 2?

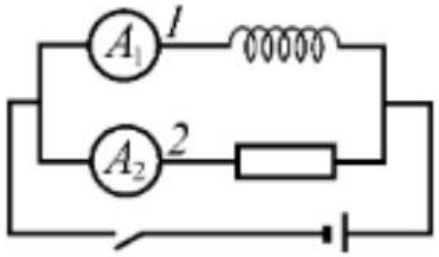
2. Постоянный магнит перемещают относительно замкнутого проводящего кольца так, как показано на рисунке.



Определите направление индукционного тока в кольце.

3. В однородном магнитном поле движется проводник так, что скорость его движения перпендикулярна силовым линиям магнитного поля. Скорость проводника увеличивают в 9 раз по сравнению с первоначальной. Как и во сколько раз изменится модуль напряжения, возникающего на концах проводника?

4. Электрическая цепь собрана по схеме, представленной на рисунке.



Сопротивление участка цепи 1 равно сопротивлению участка цепи 2. Сравните токи, которые покажут амперметры A_1 и A_2 сразу после замыкания ключа.

Расчётные задачи:

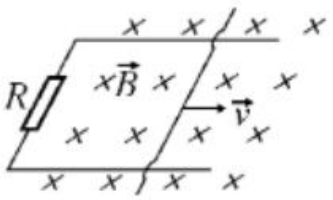
1. В однородном магнитном поле расположена проволочная рамка в форме прямоугольника со сторонами 4 см и 5 см. Модуль вектора индукции магнитного поля равен 20 мТл. Рамка расположена так, что силовые линии магнитного поля перпендикулярны её плоскости. Чему равен магнитный поток через рамку?

2. Магнитный поток через рамку меняется от 40 мВб до 10 мВб за 0,15 с. Чему равна ЭДС индукции, возникающая в рамке?

3. Проволочная рамка сопротивлением 0,1 Ом расположена в однородном магнитном поле, модуль вектора магнитной индукции которого уменьшается со скоростью 0,2 Тл/с. Площадь рамки равна 0,05 м^2. Линии магнитной индукции перпендикулярны плоскости рамки. Определите ЭДМ индукции, возникающей в рамке и силу индукционного тока.

4. Определите скорость самолёта Сухой Суперджет-100, если на концах его крыльев длиной 27,8 м возникает ЭДС индукции 33 В. Самолёт летит горизонтально. Вертикальная составляющая индукции магнитного поля Земли 5 мТл.

5. По горизонтальным рельсам, расположенным в вертикальном магнитном поле с модулем вектора магнитной индукции 200 мкТл, скользит проводник длиной 0,2 м. Концы рельсов замкнуты на резистор сопротивлением 0,1 Ом. Скорость движения проводника постоянна и равна 5 м/с.



Чему равна сила тока, протекающего через резистор?

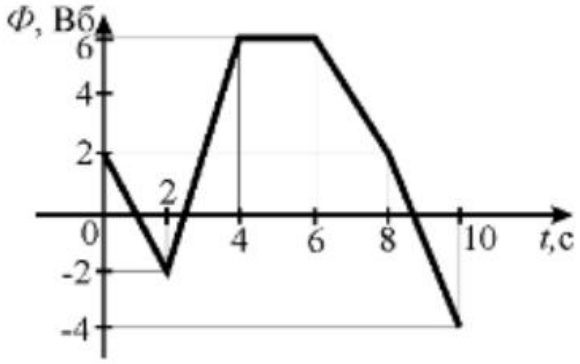
6. При пропускании через катушку тока силой 3 А магнитный поток внутри неё составил 15 мВб. Определите индуктивность катушки.

7. В катушке индуктивностью 0,5 мГн за 2 с сила тока уменьшается от 15 до 5 А. Чему равна ЭДС самоиндукции, возникающей в катушке?

8. При прохождении тока через катушку индуктивностью 200 мкГн энергия магнитного поля катушки составила 2,5 мДж. Определите силу тока в катушке.

Графические задачи:

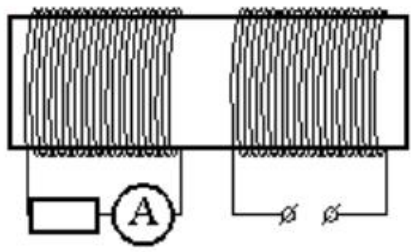
1. Магнитный поток в металлическом кольце меняется по графику:

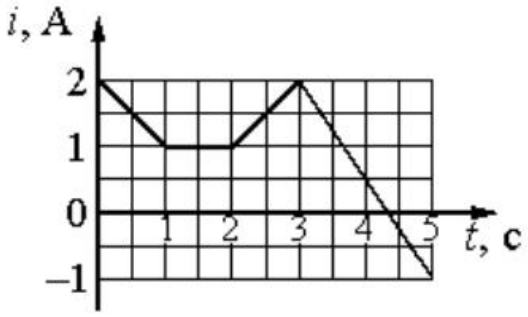


Определите модуль ЭДС индукции, возникающей в кольце в промежутках времени:

1) (0; 2) с
2) (2; 4) с
3) (4; 6) с

2. На железный сердечник надеты две катушки, как показано на рисунке. По правой катушке пропускают ток, который меняется согласно приведённому графику.





Выберите все верные ответы.

1) В сердечнике в промежуток времени от 0 до 4 с существует магнитное поле

2) Индукция магнитного поля, создаваемого правой катушкой, постоянна в течение всего времени наблюдения

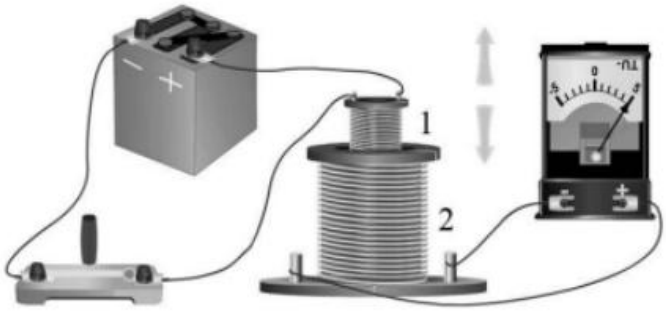
3) В цепи катушки, изображённой на рисунке слева, существует индукционный ток в течение всего времени наблюдения

4) В катушке, изображённой на рисунке слева, максимальный ток наблюдается в промежутке от 3 до 5с

5) В промежутках времени (0; 1) с и (2; 3) с индукционный ток в катушке, изображённой на рисунке слева, имеет различное направление

Задачи на методы научного познания:

1. На рисунке представлена установка по исследованию явления электромагнитной индукции. В катушку индуктивности 2 вносят катушку 1, по которой протекает постоянный ток. При этом в обмотке катушки 2 возникает индукционный ток, который фиксируется амперметром (на шкале которого «0» посередине). В установке можно изменять ЭДС источника тока.



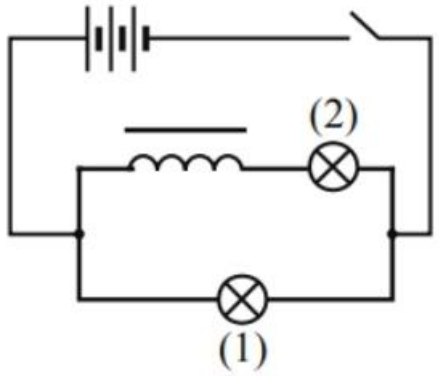
Вам необходимо исследовать, зависит ли направление индукционного тока, возникающего в катушке 2, от величины модуля вектора магнитной индукции, пронизывающего катушку 2. Имеется следующее оборудование:

− две катушки;

− амперметр (на шкале которого «0» посередине);

− источник тока;

− ключ;
− соединительные провода.
В ответе: 1. Опишите экспериментальную установку.
2. Опишите порядок действий при проведении исследования.
Возможное решение.
1. Катушку 1 соединим с источником через ключ. Катушку 2 соединим с амперметром.
2. В опыте изменяем ЭДС источника. По закону Ома в цепи катушки 1 изменяется ток. Следовательно, изменяется величина магнитной индукции, пронизывающего катушку 2. При изменении величины модуля вектора магнитной индукции наблюдаем появление индукционного тока в катушке 2. При возрастании и убывании модуля вектора магнитной индукции индукционный ток имеет различное направление.
2. На уроке учитель провёл опыт, схема которого представлена на рисунке. Он параллельно соединил две одинаковые лампы 1 и 2, к одной из них последовательно подключил катушку с большим количеством витков и сердечником. При замыкании цепи лампа 1 загоралась раньше лампы 2.

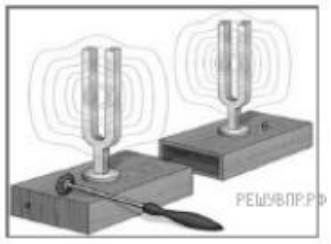


Какой вывод можно сделать на основании данного опыта?

Самостоятельная работа № 13. Гармонические колебания. Свободные механические колебания. Превращение энергии при колебательном движении. Математический маятник. Пружинный маятник. Вынужденные механические колебания. Резонанс. Поперечные и продольные волны. Характеристики волны. Звуковые волны. Ультразвук и его применение, кол-во час.4
Задания:
Качественные задачи:
1. Каждому человеческому органу соответствует определённая собственная частота свободных колебаний: для желудка эта частота лежит в интервале от 2 до 3 Гц, для сердца — от 1 до 6 Гц, для глаз — от 40 до 100 Гц и т. д. Воздействие инфразвуковых волн определённых частот может привести к повреждениям внутренних органов, органов эндокринной системы и др. Какое явление проявляется в этих случаях?
2. Шарик опустили на край лунки и отпустили. Шарик движется, периодически проходя положение равновесия, в котором он в конце концов останавливается. Какой вид движения наблюдается в этом случае?



3. Два одинаковых камертона устанавливают друг напротив друга (см. рис.). Когда по одному из них ударяют резиновым молоточком, то начинает звучать и второй камертон. Какое явление наблюдается в этом опыте?

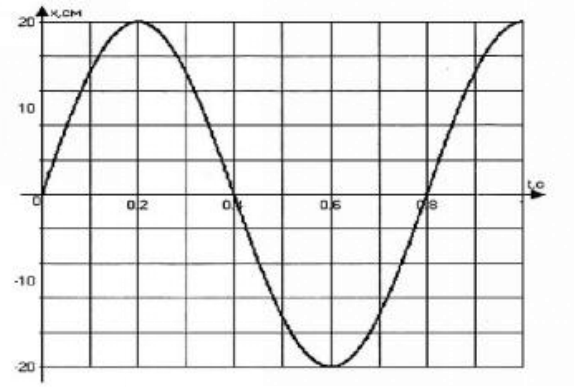


Расчётные задачи:

1. Сколько колебаний совершает математический маятник длиной l = 4,9 м за время t = 5 мин?
2. К пружине жёсткостью 80 Н/м прикреплён груз массой 200 г. Чему равен период *T* свободных колебаний груза? (Массой пружины пренебречь.)
3. Груз, прикреплённый к пружине, колеблется на горизонтальном гладком стержне. Определите отношение кинетической энергии груза к потенциальной энергии системы в момент, когда груз находится в точке, расположенной посредине между крайним положением и положением равновесия.

Графические задачи:

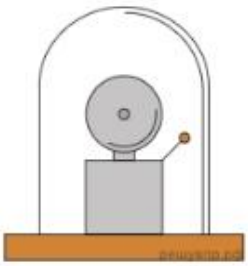
1. На рисунке изображен график зависимости координаты от времени колеблющегося тела.



По графику определите:
1) амплитуду колебаний;
2) период колебаний;
3) частоту колебаний;
4) запишите уравнение координаты.

Задачи на методы научного познания:

1. Учитель на уроке проделал следующий опыт. Он поместил электрический звонок под стеклянный колокол, соединённый с воздушным насосом. Включив звонок, он начал откачивать воздух. По мере откачивания звук становился всё тише, хотя сквозь стекло было видно, что молоточек по-прежнему ударяет в чашку звонка.

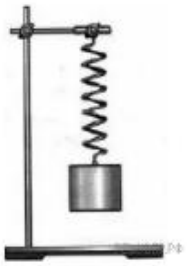


Какой вывод можно сделать по результатам данного опыта?

2. Вам необходимо исследовать, как зависит период колебаний пружинного маятника от массы груза. Имеется следующее оборудование:

— секундомер электронный;
— набор из трёх пружин разной жесткости;
— набор из пяти грузов по 100 г;
— штатив с муфтой и лапкой.

Опишите порядок проведения исследования.



В ответе:

1. Зарисуйте или опишите экспериментальную установку.
2. Опишите порядок действий при проведении исследования.

Самостоятельная работа № 14. Свободные электромагнитные колебания. Превращение энергии в колебательном контуре. Период свободных электрических колебаний. Формула Томсона. Затухающие электромагнитные колебания. Вынужденные электрические колебания. Переменный ток. Резонанс в электрической цепи. Генератор переменного тока. Трансформаторы. Получение, передача и распределение электроэнергии. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Открытый колебательный контур. Опыты Г. Герца. Изобретение радио А.С. Поповым. Понятие о радиосвязи. Принцип радиосвязи. Применение электромагнитных волн, кол-во час.4

Задания:

Качественные задачи:

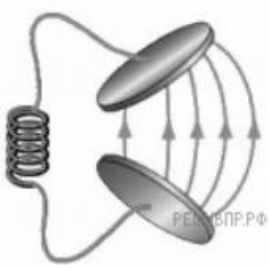
1. Вставьте пропущенное слово в текст.

«Радиосвязь между радиолюбителями, находящимися на противоположных сторонах Земли, осуществляется на коротких волнах. Это возможно благодаря тому, что _____ отражает короткие радиоволны».

2. В колебательном контуре раздвинули пластины конденсатора.

Как при этом изменятся частота и период собственных колебаний электрического заряда в контуре? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1) увеличится;
2) уменьшится;
3) не изменится.



Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

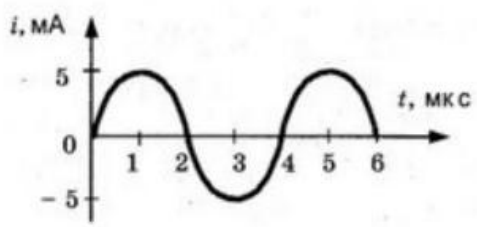
Частота колебаний заряда	Период колебаний заряда

Расчётные задачи:

1. Колебательный контур состоит из катушки индуктивностью 0,02 мкГн и конденсатора ёмкостью 32 мкФ.
Определите период собственных электромагнитных колебаний, возникающих в контуре.
2. Максимальный заряд на обкладках конденсатора колебательного контура $q_m = 10^{-6}$ Кл. Амплитудное значение силы тока в контуре $I_m = 10^{-3}$А. Определите период колебаний. (Потерями на нагревание проводников можно пренебречь.)
3. Рамка площадью S = 3000 см^2 имеет N = 200 витков и вращается в однородном магнитном поле с индукцией B = 1,5 • 10^{-2} Тл. Максимальная ЭДС в рамке $\mathscr{E}_m = 1{,}5$ В. Определите время одного оборота.
4. В цепь переменного тока с частотой v = 500 Гц включена катушка индуктивностью L = 10 мГн. Определите ёмкость конденсатора, который надо включить в эту цепь, чтобы наступил резонанс.
5. Радиостанция ведёт вещание на несущей частоте 150 МГц. Определите длину волны, на которой вещает радиостанция.
4. Определить длину электромагнитных волн в воздухе, излучаемых колебательным контуром с емкостью 3 нФ и индуктивностью 0,012 Гн. Активное сопротивление контура принять равным нулю.

Графические задачи:

1. На рисунке приведен график изменения силы тока со временем. Определить период колебаний и амплитуду силы тока. Записать уравнение колебаний силы тока.



Задачи на методы научного познания:

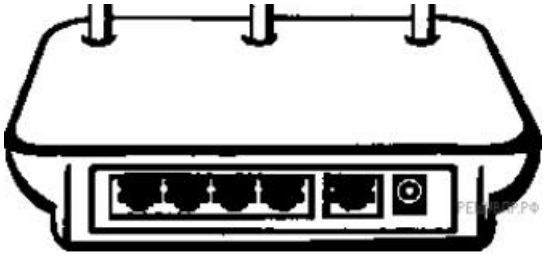
1. В 1896 г. А. С. Поповым была передана первая телеграмма с использованием электромагнитных волн. Им был изобретён первый _____. В декабре 1901 г. Маркони передал

сигнал через Атлантический океан. По сути, он поставил в повестку дня задачу исследовать распространение радиоволн вокруг Земли. В первых «трансатлантических» опытах он нашёл, что можно передавать сообщения на значительные расстояния не только с помощью _____ (с длиной волны около 8 км), которые вследствие _____ огибают Землю, но и с помощью волн с длиной волны около 300 м, которые, как мы сегодня знаем, способны отражаться от ионосферы Земли.

Список слов (словосочетаний)

1) беспроволочный телеграф
2) аппарат Морзе
3) длинных радиоволн
4) коротких радиоволн
5) явления дифракции
6) явления дисперсии

2. **Роутер (маршрутизатор)**



Для работы мобильной связи, модемов, спутниковых систем и многих других устройств используются беспроводные технологии. Одним из примеров использования беспроводных технологий является Wi-Fi. Обязательным условием беспроводной связи устройства с сетью Интернет является наличие точки доступа — роутера или маршрутизатора. Связь между точкой доступа (роутером) и устройством осуществляется с помощью электромагнитного излучения определённого диапазона, которое излучается роутером, распространяется в воздухе со скоростью света и принимается устройством (например, ноутбуком). Каждый роутер работает в определённом диапазоне частот, в котором выделяется центральная частота. На сегодняшний день стандарты Wi-Fi сети поддерживаются двумя центральными частотами: 2,4 ГГц и 5 ГГц (ГГц — гигагерц — 10^9 Гц). Наиболее часто встречающаяся рабочая центральная частота — это 2,4 ГГц.

Какое физическое явление лежит в основе работы роутера (маршрутизатора)?

Выберите из предложенного перечня <u>два</u> верных утверждения, которые определяют преимущества беспроводной связи перед проводной, и запишите номера, под которыми они указаны.

1) Небольшие задержки во время соединения.
2) Подключение нескольких устройств одновременно.
3) Ограниченное расстояние между точками связи устройств.
4) В диапазоне 2,4 ГГЦ работает множество устройств (например, Bluetooth, микроволновые печи).
5) Излучение от Wi-Fi-устройств в момент передачи данных в несколько раз меньше, чем у сотового телефона.

Самостоятельная работа № 15. Точечный источник света. Скорость распространения света. Законы отражения и преломления света. Принцип Гюйгенса. Солнечные и лунные затмения. Полное отражение. Линзы. Построение изображения в линзах. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы. Глаз как оптическая система. Оптические приборы. Телескопы, кол-во час.4 **Самостоятельная работа № 16.** Определение показателя преломления стекла, кол-во час.4

Задания:

Решение задач:

Качественные задачи:

1. В середине XX в. инженер-физик Чарльз Као сделал открытие, проложившее дорогу оптическим волокнам, которые используются сегодня для телевидения и интернет-связи. Оптическое волокно способно передавать цифровую информацию в форме светового импульса. Какое явление объясняет ход светового луча вдоль оптического волокна (см. рис.)?



2. Установите соответствие между примерами и физическими явлениями, которые эти примеры иллюстрируют. Для каждого примера проявления физических явлений из первого столбца подберите соответствующее название физического явления из второго столбца.

ПРИМЕРЫ

А) дно в воде кажется ближе, чем на самом деле

Б) свет от лампочки освещает комнату

ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

1) диффузия

2) переход механической энергии в тепловую

3) преломление света в воде

4) распространение света в атмосфере

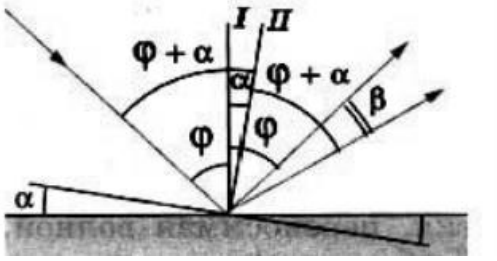
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б

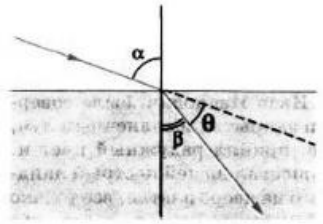
Расчётные задачи:

1. Плоское зеркало повернули на угол α = 17° вокруг оси, лежащей в плоскости зеркала. На какой угол β повергнется отражённый от зеркала луч, если направление падающего луча осталось неизменным?

Возможное решение:



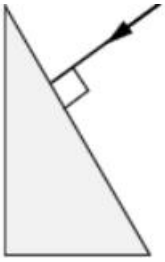
Пусть φ — первоначальный угол падения луча.
По закону отражения угол отражения также равен φ, и, следовательно, угол между падающим лучом и отражённым лучом равен 2φ.
При повороте зеркала на угол α перпендикуляр I к зеркалу, восстановленный в точке падения, также повернётся на угол α и займет положение II.
Значит, новый угол падения будет равен φ + α.
Таким же будет и новый угол отражения.
Поэтому угол, на который повернётся отражённый луч
β = (φ + α) + α - φ = 2α = 34°.
2. Определите, на какой угол θ отклоняется световой луч от своего первоначального направления при переходе из воздуха в воду, если угол падения α = 75°.



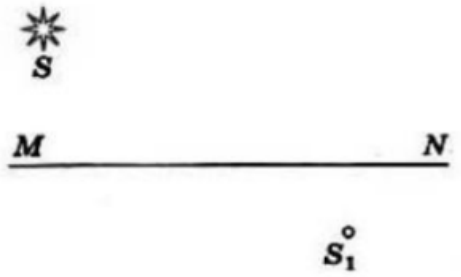
3. Определите, во сколько раз истинная глубина водоёма больше кажущейся, если смотреть по вертикали вниз.
4. В качестве лупы используется тонкая собирающая линза оптическая сила которой равна 4 дптр. Предмет находится на расстоянии 5 см от плоскости линзы. Определите:
1) Каким – действительным или мнимым – является изображение предмета?
2) На каком расстоянии от плоскости линзы находится его изображение?
3) Чему равна увеличение линзы в данном случае?
5. Изображение предмета имеет высоту H = 2 см. Какое фокусное расстояние F должна иметь линза, расположенная на расстоянии f = 4 м от экрана, чтобы изображение данного предмета на экране имело высоту h = 1м?
6. Предельный угол полного отражения в системе стекло-воздух равен 42°. Чему равна скорость света в этом сорте стекла?

7. Стол освещен лампой, расположенной на высоте 1,2 м прямо над столом. Определите освещенность стола непосредственно под лампой, если полный световой ноток лампы составляет 750 лм. Лампу считайте точечным источником света.

Графические задачи:
1. На одну из граней стеклянной призмы из воздуха падает луч света (см. рис., вид сбоку). Изобразите примерный ход луча в призме и после выхода света из стекла в воздух.

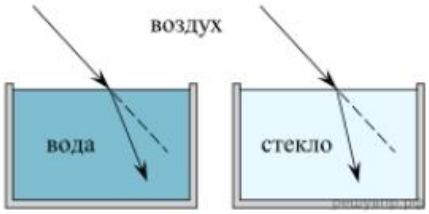


2. На рисунке показано расположение главной оптической оси MN линзы, светящейся точки S и ее изображения S_1. Нарисуйте линзу и ход лучей. Найдите на рисунке оптический центр линзы и ее фокусы. Определите, собирающей или рассеивающей является эта линза, действительным или мнимым является изображение.



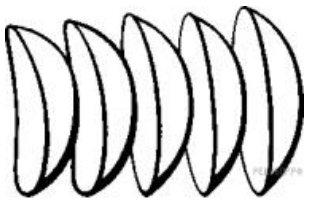
Задачи на методы научного познания:

1. Учитель на уроке провёл серию опытов по преломлению светового луча на границе различных прозрачных сред: воздух–вода и воздух–стекло (см. рисунок).

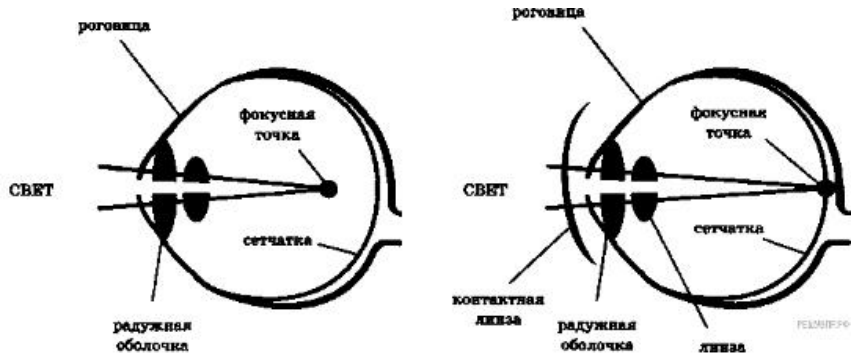


Какой вывод можно сделать на основании проведённых опытов?

2. **Контактные линзы**



Световые лучи, идущие в глаз, испытывают первое преломление, проходя через роговицу, далее в передней глазной камере, хрусталике, задней глазной камере. Преломлённые лучи собираются на сетчатке. Если изображение предмета получается не на сетчатке (перед ней или за ней), то человек видит предмет нечётким, размытым, без деталей. Контактные линзы, как и очки, корректируют близорукость, дальнозоркость, астигматизм. Контактные линзы имеют форму «чаши», изготавливаются из проницаемого для кислорода материала. Поверхность, контактирующая с роговицей, соответствует форме роговицы, передняя поверхность исправляет неправильную оптическую систему глаза, фокусирует изображение на сетчатке, не искажает форму предметов. Контактные линзы соприкасаются через слёзную плёнку с роговицей глаза и находятся с ним «в контакте». Глаза дальнозоркие исправляются контактными собирающими линзами, глаза близорукие — контактными рассеивающими линзами. Диапазон коррекции контактных линз достаточно широкий: от +20 до -20 диоптрий.



1. Какое физическое явление лежит в основе работы контактных линз?
2. Выберите из предложенного перечня два верных утверждения и запишите номера, под которыми они указаны.

1) корректирующая зрение поверхность контактной линзы — внешняя;
2) исправление близорукости требует декоративную контактную линзу;
3) исправление дальнозоркости требует линзу, усиливающую фокусирование световых лучей;
4) одна из задач контактной линзы состоит в отражении падающего на глаз светового потока;
5) при ношении контактных линз происходит уменьшение интенсивности попадающего в глаз светового потока.

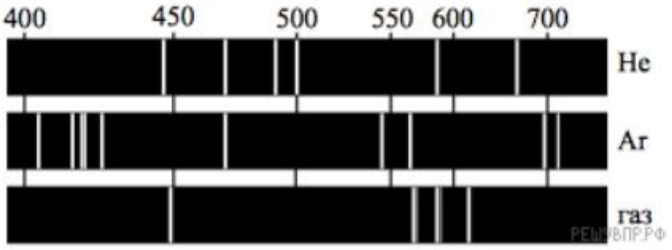
Самостоятельная работа № 17. Интерференция света. Когерентность световых лучей. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона. Использование интерференции в науке и технике. Дифракция света. Дифракция на щели в параллельных лучах. Дифракционная решетка. Поляризация поперечных волн. Поляризация света. Поляроиды. Дисперсия света. Виды излучений. Виды спектров. Спектры испускания. Спектры поглощения. Спектральный анализ. Спектральные классы звезд. Ультрафиолетовое излучение. Инфракрасное излучение. Рентгеновские лучи. Их природа и свойства. Шкала электромагнитных излучений, кол-во час.4

Самостоятельная работа № 18. Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки, кол-во час.4

Задания:

Качественные задачи:

1. Узкий пучок белого света после прохождения через стеклянную призму даёт на экране спектр. Запишите цвета спектра в правильной последовательности: **синий, фиолетовый, зелёный, голубой.**
2. На рисунке приведены спектры излучения атомарных паров гелия, аргона и неизвестного газа. Какое(-ие) вещество(-а) — гелий или аргон — входит(-ят) в состав неизвестного газа?



3. Вставьте пропущенное слово (словосочетание) в текст.

«Образование радуги при прохождении света через мелкие капли воды происходит благодаря _____. При этом электромагнитные волны различной длины волны движутся в воде с разными скоростями и поэтому по-разному преломляются».

4. Установите соответствие между устройствами и видами электромагнитных волн, которые используются в этих устройствах. Для каждого устройства из первого столбца подберите соответствующий вид электромагнитных волн из второго столбца.

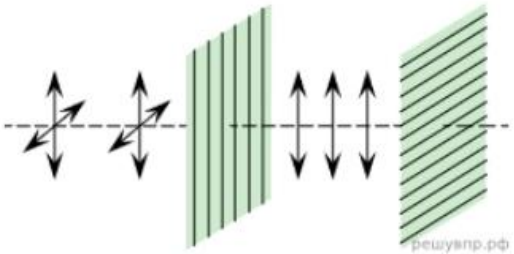
УСТРОЙСТВА	ВИДЫ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН
А) лампы в соляриях, способствующие образованию в коже человека витамина D	1) световые
	2) инфракрасные
Б) приборы для исследования атомной кристаллической решётки монокристаллов	3) рентгеновские
	4) ультрафиолетовые

Расчётные задачи:

1. В тонком воздушном зазоре между двумя стеклянными пластинами наблюдают интерференционную картину в зелёных лучах длиной волны 550 нм. Определите толщину плёнки, если в ней наблюдают максимумы 4 порядка.
2. Период дифракционной решетки 3 мкм. Найдите наибольший порядок спектра для желтого света с длиной волны 580 нм.
3. Тонкая мыльная пленка освещается светом с длиной волны 0,6 мкм. На сколько отличаются разности хода двух отраженных волн для светлой и следующей за ней темной интерференционных полос?

Задачи на методы научного познания:

1. Изучая свойства световой волны, учитель на уроке провёл опыты с кристаллами турмалина (одноосными прозрачными кристаллами зелёной окраски, изготовленными в форме пластины, см. рис.). Он направил перпендикулярно поверхности пластины пучок света от электрической лампы, при этом свет частично ослаб по интенсивности и приобрёл зеленоватую окраску. Далее пучок света был направлен через второй точно такой же кристалл турмалина, параллельный первому. При одинаково направленных осях кристаллов световой пучок несколько более ослаблялся за счёт поглощения во втором кристалле. Но когда учитель начал вращать второй кристалл, оставляя первый неподвижным, то наблюдалось удивительное явление — гашение света. И когда оси кристаллов были перпендикулярны друг другу, свет через вторую пластину не проходил совсем.



С какой целью был проведён данный опыт?

2. Вставьте в предложение пропущенные слова, используя информацию из текста.

На рисунке показана схема опыта по разложению света в спектр с помощью _____. Согласно опыту, в наибольшей степени преломляются _____.

В ответ запишите слова (сочетания слов) по порядку, без дополнительных символов.

Цвет предметов

Вопрос о причине различной окраски тел занимал ум человека уже давно. Большое значение в понимании этого вопроса имели работы Ньютона (начавшиеся около 1666 г.) по разложению белого света в спектр (см. рисунок).

Свет от фонаря освещает узкое прямоугольное отверстие *S* (щель). При помощи линзы *L* изображение щели получается на экране *MN* в виде узкого белого прямоугольника *S'*. Поместив на пути лучей призму *P*, обнаружим, что изображение щели сместится и превратится в окрашенную полоску, переходы цветов в которой от красного к фиолетовому подобны наблюдаемым в радуге. Это радужное изображение Ньютон назвал спектром.

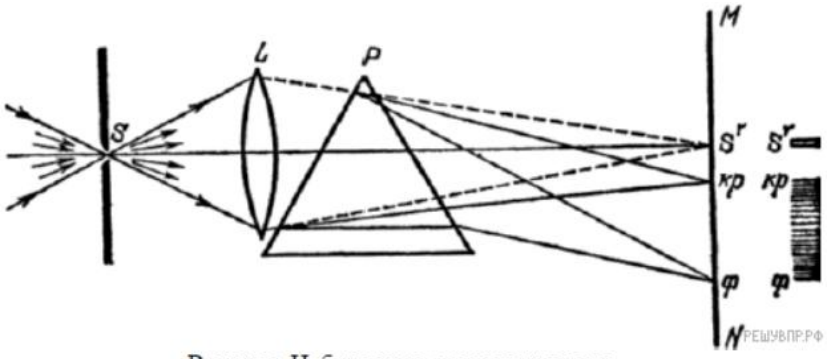


Рисунок. Наблюдение дисперсии света

В таблице приведены в качестве примера значения показателя преломления в зависимости от длины волны для двух сортов стекла и воды.

Длина волны, нм (цвет)	Показатель преломления		
	Стекло, тяжёлый флинт	Стекло, лёгкий крон	Вода
656,3 (красный)	1,6444	1,5145	1,3311
589,3 (жёлтый)	1,6499	1,5170	1,3330
486,1 (голубой)	1,6657	1,5230	1,3371
404,7 (фиолетовый)	1,6852	1,5318	1,3428

Цвет окружающих нас предметов может быть различным благодаря тому, что световые волны разной длины в луче белого цвета рассеиваются, поглощаются и пропускаются предметами по-разному. Доля светового потока, участвующая в каждом из этих процессов, определяется с помощью соответствующих коэффициентов: отражения ρ, пропускания τ и поглощения α.

Если, например, у какого-либо тела для красного света коэффициент пропускания велик, коэффициент отражения мал, а для зелёного — наоборот, то это тело будет казаться красным в проходящем свете и зелёным в отражённом. Такими свойствами обладает, например, хлорофилл — вещество, содержащееся в листьях растений и обусловливающее их цвет. Раствор (вытяжка) хлорофилла в спирту оказывается на просвет красным, а на отражение — зелёным.

Для очень белого непрозрачного тела коэффициент отражения близок к единице для всех длин волн, а коэффициенты поглощения и пропускания очень малы. Прозрачное стекло имеет малые коэффициенты отражения и поглощения, а коэффициент пропускания близкий к единице для всех длин волн.

Различие в значениях коэффициентов α, τ и ρ и их зависимость от цвета (длины волны) падающего света обусловливают чрезвычайное разнообразие в цветах и оттенках различных тел.

Самостоятельная работа № 19. Движение со скоростью света. Постулаты теории относительности и следствия из них. Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Энергия покоя. Связь массы и энергии свободной частицы. Элементы релятивистской динамики, кол-во час.4

Задания:

Качественные задачи:

1. На земле проводится исследование зависимости частоты электромагнитных колебаний настроечного контура радиоприёмника от его индуктивности. Такое же исследование проводится на борту ракеты, движущейся равномерно от центра Земли со скоростью 0,6с. Будут ли отличаться результаты исследований? Землю считайте ИСО.
2. Две частицы летят со скоростями, равными скорости света 1) навстречу друг другу; 2) перпендикулярно друг другу. Чему равна скорость второй частицы относительно первой в каждом случае?
3. В инерциальной системе отсчёта свет от неподвижного источника распространяется в вакууме со скоростью с = 300 000 км/с. Какова скорость отражённого света в инерциальной системе отсчёта, связанной с зеркалом, которое удаляется от источника со скоростью υ?

Расчётные задачи:

1. Масса покоя протона равна $1{,}67 \cdot 10^{-27}$ кг. Протон разгоняется в ускорителе до скорости 0,65с.

1) Чему равна энергия покоя протона?

2) Чему равна кинетическая энергия протона?

Самостоятельная работа № 20. Квантовая гипотеза Планка. Тепловое излучение. Корпускулярно-волновой дуализм**.** Фотоны. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Давление света. Химическое действие света. Опыты П.Н. Лебедева и Н.И. Вавилова. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Применение фотоэффекта, кол-во час.2

Задания:

Качественные задачи:

1. Фотокатод освещают светом. Как изменятся (увеличится, уменьшится, не изменится) при замене в установке жёлтого светофильтра на синий следующие величины:

1) Сила тока насыщения
2) Скорость фотонов
3) Частота фотонов
4) Энергия фотонов
5) Кинетическая энергия выбитых электронов
6) Задерживающее напряжение?

2. Придумайте способ сортировки микрочастиц с помощью давления света.

Расчётные задачи:

1. Определите энергию фотона частотой $2 \cdot 10^{15}$ Гц.
2. Энергия фотона составляет $3{,}3 \cdot 10^{-19}$ Дж. Чему равна длина волны этого фотона?
3. Определите импульс фотона, длина волны которого равна $4 \cdot 10^{-9}$ м.
4. Чему равна частота излучения, падающего на фотоэлемент, если задерживающее напряжение составляет 0,5 В. Работа выхода электронов из данного вещества составляет 1,5 эВ.

Задачи на читательскую грамотность:

Фоторезисторы

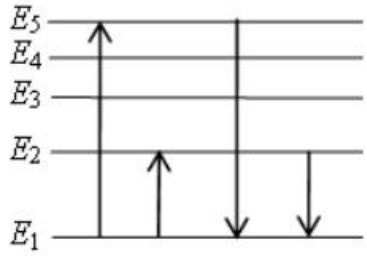
Фоторезисторами называются полупроводниковые приборы, проводимость (и, соответственно, электрическое сопротивление) которых меняется под действием света. Причина фотопроводимости – внутренний фотоэффект – увеличение концентрации электронов в зоне проводимости и дырок в валентной зоне. Под воздействием светового потока электрическое сопротивление слоя уменьшается в несколько раз. Фотосопротивления обладают высокой чувствительностью, стабильностью, экономичны и надёжны в эксплуатации.

Светочувствительный слой полупроводникового материала в таких сопротивлениях помещён между двумя токопроводящими электродами. При освещении фоторезистора ток в цепи сильно возрастает. Разность токов при наличии и отсутствии освещения называется световой ток или фототок, величина которого зависит от интенсивности освещения, величины приложенного напряжения, а также от вида и размеров полупроводника, используемого в фоторезисторе.

Недостатком фоторезисторов, как и любых полупроводниковых приборов, является существенная зависимость параметров от температуры. Сегодня фоторезисторы широко применяются во многих отраслях науки и техники.

Датчики задымлённости различных объектов, автоматические выключатели уличного освещения и турникеты в метрополитене – примеры применения фоторезисторов.
Ответьте на вопросы:
На каком явлении основан принцип действия полупроводниковых фоторезисторов? Ответ поясните.
Целесообразно ли применять фоторезисторы для автоматических датчиков в доменных печах?

Самостоятельная работа № 21. Развитие взглядов на строение вещества. Модели строения атомного ядра. Ядерная модель атома. Опыты Э. Резерфорда. Модель атома водорода по Н. Бору. Квантовые постулаты Бора. Лазеры. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Радиоактивные превращения. Способы наблюдения и регистрации заряженных частиц. Строение атомного ядра. Дефект массы, энергия связи и устойчивость атомных ядер. Ядерные реакции. Ядерная энергетика. Энергетический выход ядерных реакций. Искусственная радиоактивность. Деление тяжелых ядер. Цепная ядерная реакция. Управляемая цепная реакция. Ядерный реактор. Термоядерный синтез. Энергия звезд. Получение радиоактивных изотопов и их применение. Биологическое действие радиоактивных излучений. Элементарные частицы, кол-во час.2
Задания:
Качественные задачи:
1. На рисунке представлена диаграмма энергетических уровней некоторого атома.



Какой из отмеченных стрелками переходов между энергетическими уровнями сопровождается
1) Излучением фотона наибольшей частоты
2) Поглощением фотона с наибольшей длиной волны?
2. Ядро атома захватило электрон. Как изменятся (увеличится, уменьшится, не изменится) при этом число протонов и число нейтронов в ядре?

Расчётные задачи:
1. В таблице приведены значения энергий атома водорода в различных стационарных состояниях.

№ уровня	E, эв
1	-13,6
2	-3,4
3	-1,5
4	-0,85

Рассчитайте энергию фотона, при поглощении которого атом водорода совершит переход с 1-го уровня на 3-й.

2. Ядро $_{92}^{238}U$ претерпевает α-распад и два электронных β-распада. Определите дочернее ядро, получившееся в результате.

3. При бомбардировке некоторого ядра X α-частицами образуются кислород $_{8}^{16}O$ и нейтрон. Определите ядро X.

4. Период полураспада β-радиоактивного изотопа равен 12,4 ч. Какая доля от начального большого числа ядер этого изотопа, останется через 24,8 ч?

5. Определите состав ядра изотопа висмута $_{83}^{203}Bi$.

6. Масса ядра изотопа ртути $_{80}^{176}Hg$ составляет 175,98735 а.е.м. Определите:

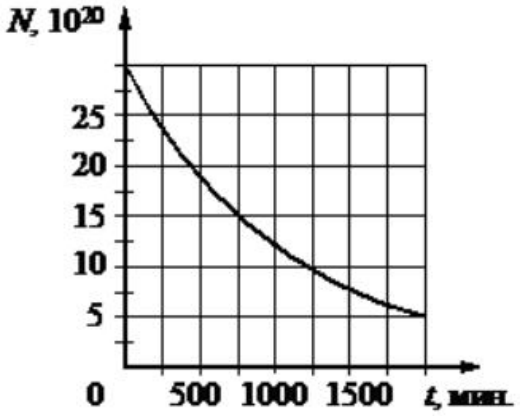
1) Дефект масс

2) Энергию связи ядра

7. Ядро изотопа бериллия $_{4}^{8}Be$ образуется в недрах звёзд. Но оно является очень неустойчивым, практически сразу же распадается на 2 α-частицы. Рассчитайте энергетический выход данной реакции. Энергия связи изотопа $_{4}^{8}Be$ равна 56,5 МэВ, энергия связи α-частицы равна 28,296 МэВ.

Графические задачи:

1. На рисунке представлен график зависимости количества ядер некоторого радиоактивного изотопа от времени.



1) Определите период полураспада данного изотопа.

2) Через какой промежуток времени останется 12,5% ядер от начального числа ядер этого изотопа?

Самостоятельная работа № 22. Солнечная система: планеты и малые тела, система Земля—Луна, кол-во час.2

Задания:

Качественные задачи:

1. Рассмотрите таблицу, содержащую характеристики некоторых спутников планет Солнечной системы.

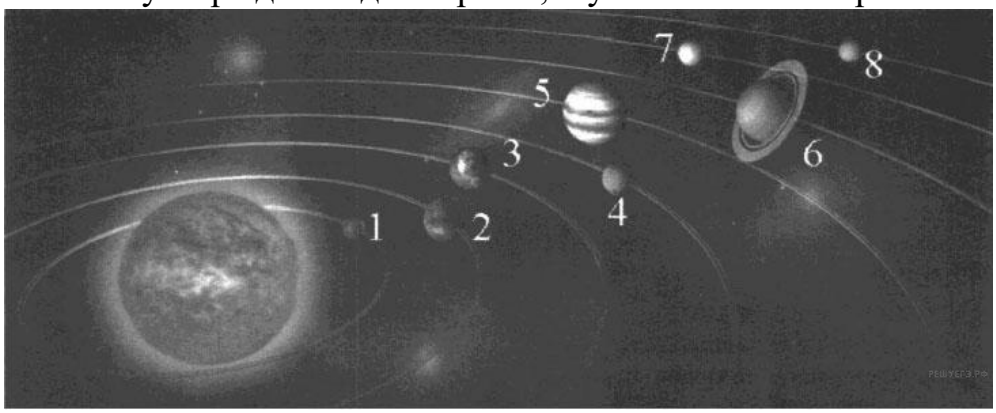
Название спутника	**Радиус спутника, км**	**Радиус орбиты, тыс. км**	**Средняя плотность, г/см^3**	**Вторая космическая скорость, м/с**	**Планета**
Луна	1737	384,4	3,35	2038	Земля

Фобос	~12	9,38	2,20	11	Марс
Европа	1569	670,9	2,97	2040	Юпитер
Каллисто	2400	1883	1,86	2420	Юпитер
Ио	1815	422,6	3,57	2560	Юпитер
Титан	2575	1221,9	1,88	2640	Сатурн
Оберон	761	587,0	1,50	770	Уран
Тритон	1350	355,0	2,08	1450	Нептун

Выберите два утверждения, которые соответствуют характеристикам планет.

1) Масса Луны больше массы Ио.
2) Ускорение свободного падения на Тритоне примерно равно 0,79 м/с^2.
3) Сила притяжения Ио к Юпитеру больше, чем сила притяжения Европы.
4) Первая космическая скорость для Фобоса составляет примерно 0,08 км/с.
5) Период обращения Каллисто меньше периода обращения Европы вокруг Юпитера.

2. На рисунке приведено схематическое изображение солнечной системы. Планеты на этом рисунке обозначены цифрами. Выберите из приведенных ниже утверждений два верных, и укажите их номера.



1) Планетой 2 является Венера.
2) Планета 5 относится к планетам земной группы.
3) Планета 3 имеет 1 спутник.
4) Планета 5 не имеет спутников.
5) Атмосфера планеты 1 состоит, в основном, из углекислого газа.

3. Даны элементы орбит некоторых астероидов.

Название	**Большая полуось, а. е.**	**Эксцентриситет**	**Наклонение орбиты,**
Дамокл	12	0,87	62
1992 QB1	44	0,066	2,2
Харикло	16	0,17	23
Гектор	5,2	0,022	18
Кибела	3.4	0,11	3,6

Астрея	2,6	0,19	5,4
Касталия	1,1	0,48	8,9

Выберите два утверждения, которые соответствуют приведённым астероидам.

1) Астероид Харикло движется между орбитами Сатурна и Урана.

2) Кибела, Касталия и Астрея — все астероиды главного пояса.

3) Дамокл выше всех поднимается над плоскостью эклиптики.

4) В перигелии своей орбиты Гектор более чем в два раза ближе к Солнцу, чем в афелии.

5) Период обращения 1992 QB1 вокруг Солнца более 300 лет.

Расчётные задачи:

1. На поверхности какой планеты земной группы вес космонавтов будет наименьшим?

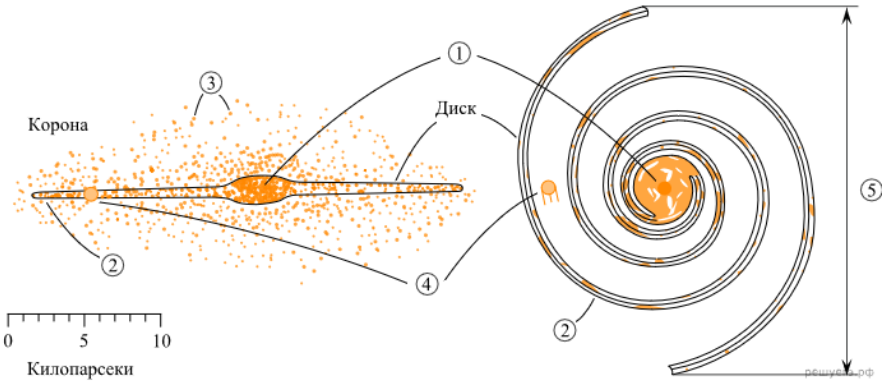
Самостоятельная работа № 23. Строение и эволюция Солнца и звёзд. Классификация звёзд. Звёзды и источники их энергии. Галактика. Современные представления о строении и эволюции Вселенной, кол-во час.2

Самостоятельная работа № 24. Изучение карты звездного неба, кол-во час.2

Задания:

Качественные задачи:

1. Рассмотрите схему строения нашей спиральной Галактики (виды плашмя и с ребра).



Выберите все верные утверждения, которые соответствуют элементам, обозначенным цифрами 1-5.

1) Цифра 1 — ядро Галактики.

2) Цифра 2 — скопления белых карликов на краю Галактики.

3) Цифра 3 — шаровые скопления.

4) Цифра 4 — положение созвездия Телец в спиральном рукаве.

5) Цифра 5 — 10 000 световых лет.

2. Эдвин Хаббл установил, что Вселенная расширяется. Выберите все верные утверждения, которые правильно описывают это явление.

1) Образовавшееся во время Большого взрыва жёсткое гамма-излучение регистрируется орбитальными телескопами в виде гамма-вспышек.

2) Причиной расширения Вселенной является большое количество антиматерии в галактиках.

3) Расширение Вселенной происходит с ускорением.

4) Все звёзды в нашей Галактике удаляются от Солнца.

5) Расстояние между достаточно удалёнными друг от друга объектами Вселенной со временем увеличивается.

3. Выберите два типа объектов, которые присутствуют главным образом в диске нашей Галактики.
   1) Магеллановы Облака
   2) рассеянные звёздные скопления
   3) квазары
   4) шаровые звёздные скопления
   5) межзвёздный газ

4. Звездные скопления содержат тысячи и даже миллионы звёзд. Выберите два утверждения, которые правильно описывают звёзды одного скопления. Под словом «одинаковый» понимается близость соответствующих значений для звёзд данного скопления.
   1) Все звёзды скопления имеют одинаковую температуру.
   2) Все звёзды скопления имеют одинаковый параллакс.
   3) Все звёзды скопления имеют одинаковую массу.
   4) Все звёзды скопления имеют одинаковую светимость.
   5) Все звёзды скопления имеют одинаковый возраст.

5. В таблице даны сведения о некоторых галактиках.

Галактика	**Расстояние, Мпк**	**Видимый угловой размер**	**Видимая звёздная величина**
M31	0,77	3,3 · 1,2°	+3,4
M32	0,76	8 · 6,0'	+8,1
M33	0,89	60 · 35,0'	+5,7
Печь	0,14	27 · 27,0'	+7,4
WLM	0,93	11,5 · 4,0'	+11,1

Выберите все верные утверждения, которые соответствуют этим галактикам.

1) Расстояние до всех пяти галактик можно определить с помощью закона Хаббла.

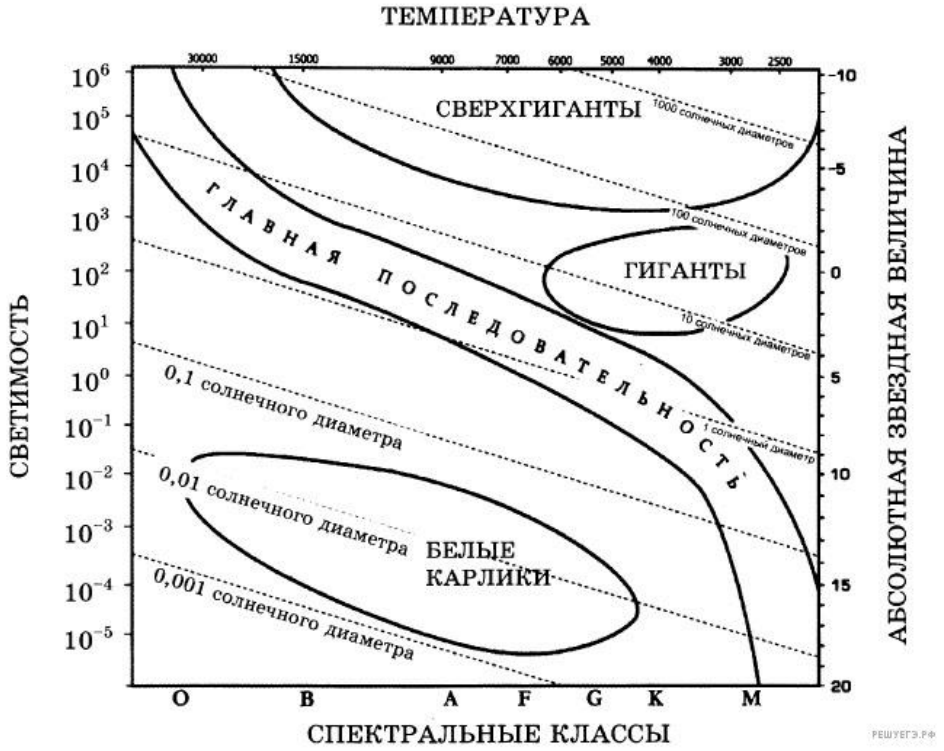
2) Свет от галактики M32, принимаемый сейчас на Земле, был испущен примерно 2,5 млн лет назад.

3) Линейный размер галактики M33 больше, чем галактики Печь.

4) Галактика WLM самая яркая в этом списке.

5) Среди этих галактик M31 на небе занимает самую большую площадь.

6. На рисунке представлена диаграмма Герцшпрунга — Рассела.



Выберите два утверждения о звездах, которые соответствуют диаграмме.

1) Звезда Бетельгейзе относится к сверхгигантам, поскольку её радиус почти в 1000 раз превышает радиус Солнца.

2) «Жизненный цикл» звезды спектрального класса К главной последовательности более короткий, чем звезды спектрального класса В главной последовательности.

3) Звёзды-сверхгиганты имеют очень большую среднюю плотность.

4) Звезда Денеб имеет температуру поверхности 8550 К и относится к звездам спектрального класса М.

5) Звезда 40 Эридана В относится к белым карликам, поскольку её диаметр составляет 0,014 диаметра Солнца и ее спектральный класс А.

7. Рассмотрите таблицу, содержащую сведения о ярких звездах.

Наименование звезды	**Температура, К**	**Масса (в массах Солнца)**	**Радиус (в радиусах Солнца)**	**Расстояние до звезды (св. год)**
Альдебаран	3500	2,5	43	65
Альтаир	8000	1,7	1,7	17
Бетельгейзе	3600	15	1000	650
Вега	9600	2	3	25
Капелла	5000	3	12	42
Кастор	10400	2	2,5	50
Процион	6600	1,5	2	11

Спика	22000	11	8	260

Выберите все верные утверждения, которые соответствуют характеристикам звезд.

1) Звезда Процион относится к белым карликам.
2) Расстояние до Альтаира в 15 раз меньше расстояния до Спики.
3) Звезды Кастор и Вега принадлежат к одному спектральному классу.
4) Звезда Капелла является звездой типа Солнце.
5) Плотность звезды Альдебаран близка к плотности Солнца.

Расчётные задачи:

1. Определите радиус звезды Вега, которая излучает в 55 раз больше энергии, чем Солнце. Температура поверхности 11000 К. Какой вид имела бы эта звезда на нашем небе, если бы она светила на месте Солнца?
2. Вычислите линейный размер солнечного пятна, если его угловой диаметр равен 17,6". Линейный и угловой размеры Солнца соответственно равны $13{,}92 \cdot 10^5$ км, 32'.
3. Новая звезда в момент вспышки имела видимую звездную величину $3{,}2^m$. Вычислите расстояние до нее, если известно, что большинство новых звезд этого типа имеют абсолютную звездную величину -8^m.
4. Какова средняя плотность красного сверхгиганта, если его диаметр в 300 раз больше солнечного, а масса в 30 раз больше, чем масса Солнца?
5. В спиральной галактике в созвездии Треугольника наблюдаются цефеиды с периодом 13 дней, а их видимая звездная величина $19{,}6^m$. Определите расстояние до галактики в световых годах.

Указание: абсолютная звездная величина цефеиды с указанным периодом равна $M = -4{,}6^m$.

6. Квазар имеет красное смещение $z = 0{,}1$. Определите расстояние до квазара.

Указание Считать, что постоянная Хаббла $H = 70$ км/(с·Мпк).

7. Сколько раз за время своего существования Солнце успело обернуться вокруг центра Галактики?
8. Галактика удаляется от нас со скоростью 6000 км/с и имеет видимый угловой размер 2’. Определите расстояние до галактики и ее линейные размеры.
9. В спектре галактики, которая имеет видимую звездную величину $15{,}2^m$, линия водорода ($\lambda_0 = 656{,}3$нм) смещена к красному концу спектра на $\Delta\lambda = 21{,}9$нм. Вычислите скорость удаления галактики и расстояние до нее.

3. ОРГАНИЗАЦИЯ КОНТРОЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Результаты самостоятельной работы

Оценки за выполнение заданий могут выставляться по пятибалльной системе или в форме зачета и учитываться как показатели текущей успеваемости обучающихся.

Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений		**Критерии оценки результата**
балл (оценка)	**вербальный аналог**	
5	отлично	Представленные работы высокого качества, уровень выполнения отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, выполнены все предусмотренные программой обучения задания.
4	хорошо	Уровень выполнения работы отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения задания выполнены, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.
3	удовлетворительно	Уровень выполнения работы отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
2	не удовлетворительно	Теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено.

4. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБУЧЕНИЯ

Электронные издания, рекомендованные для использования при реализации общеобразовательной учебной дисциплины:

Основные электронные издания:

1. Физика: базовый уровень : учебник для образовательных организаций, реализующих образовательные программы среднего профессионального образования/ Н. С. Пурышева, Н. Е. Важеевская, Д. А. Исаев, В. М. Чаругин. — Москва : Просвещение, 2024. — 512 с. — ISBN 978-5-09-113684-5. —

Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/408692
2. Мякишев, Г. Я. Физика: 10 класс: базовый и углублённый уровни : учебник / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, Н. Н. Сотский ; под редакцией Н. А. Парфентьевой. — 11-е изд. — Москва : Просвещение, 2024. — 432 с. — ISBN 978-5-09-112178-0. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/132340

3. Мякишев, Г. Я. Физика: 11 класс: базовый и углублённый уровни : учебник / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, В. М. Чаругин ; под редакцией Н. А. Парфентьевой. — 12-е изд. — Москва : Просвещение, 2024. — 441 с. — ISBN 978-5-09-112179-7. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/132346

Дополнительные электронные издания:

1. Физика: базовый уровень: практикум по решению задач : учебное пособие, разработанное в комплекте с учебником для образовательных организаций, реализующих образовательные программы среднего профессионального образования / Н. С. Пурышева, Н. Е. Важеевская, Д. А. Исаев, В. М. Чаругин. — Москва : Просвещение, 2024. — 236 с. — ISBN 978-5-09-113685-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/408695
2. Васильев, А. А. Физика : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. А. Васильев, В. Е. Федоров, Л. Д. Храмов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 221 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05702-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/556170
3.Склярова, Е. А. Физика. Механика : учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. А. Склярова, С. И. Кузнецов, Е. С. Кулюкина. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 251 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06863-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/516364

Перечень Интернет-ресурсов:

1. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.–Режим доступа: http://school-collection.edu.ru/catalog/pupil/?subject=30
2. КМ-школа. – Режим доступа: http://www.km-school.ru/
3. Открытая физика. – Режим доступа: http://www.physics.ru/courses/op25part2/design/index.htm
4. Платформа ЯКласс – Режим доступа: http://www. yaklass.ru /
5. Российская электронная школа – Режим доступа:

http://www.resh.edu.ru/

6. Физика.ru. – Режим доступа: http://www.fizika.ru
7. ФИПИ (ВПР 11 класс) – Режим доступа: http://www.fipi.ru
8. Электронный учебник–Режим доступа: http://www.physbook.ru/
9. Электронно-библиотечная система IPRbooks – Режим доступа: http://istu.ru/material/elektronno-bibliotechnaya-sistema-iprbooks
10. Электронно-библиотечная система Юрайт – Режим доступа: https://urait.ru/