ПЕРЕЧЕНЬ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Самостоятельные работы представлены в 6 вариантах примерно одинаковой трудности. Контрольные работы представлены в 10 вариантах. 1-й и 2-й варианты рассчитаны в основном на воспроизведение учебного материала в стандартной ситуации. По этой причине даже полное выполнение одного из этих вариантов не даёт ученику возможности претендовать на оценку «отлично». Варианты с 3-го по 8-й включают в себя вопросы и задачи, позволяющие проверить знания учащихся и сформированность их умений и навыков в рамках требований программы по физике. Варианты 9-й и 10-й – повышенной сложности. Они предназначены для хорошо подготовленных и активно интересующихся физикой учеников.

– Самостоятельная работа по теме «Равномерное и равноускоренное движение».
  Варианты 1–6
– Самостоятельная работа по теме «Законы Ньютона».
  Варианты 1–6
– Самостоятельная работа по теме «Силы в механике».
  Варианты 1–6
– Самостоятельная работа по теме «Импульс и энергия».
  Варианты 1–6
– Контрольная работа по разделу «Основы механики».
  Варианты 1–10
– Самостоятельная работа по теме «Свободные механические колебания».
  Варианты 1–6
– Самостоятельная работа по теме «Механические волны. Звук».
  Варианты 1–6
– Самостоятельная работа по теме «Свободные электромагнитные колебания. Переменный ток».
  Варианты 1–6
– Самостоятельная работа по теме «Электромагнитные волны».
  Варианты 1–6
– Контрольная работа по разделу «Колебания и волны».
  Варианты 1–10
– Контрольная работа по теме «Геометрическая оптика».
  Варианты 1–10
– Самостоятельная работа по теме «Кванты».
  Варианты 1–6
– Самостоятельная работа по теме «Ядро атома».
  Варианты 1–6

Самостоятельная работа по теме «Равномерное и равноускоренное движение» Вариант _____

1. Определите проекции перемещения на оси координат (рис. 1). Чему равен модуль перемещения?

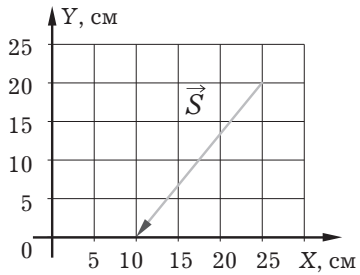


Рис. 1

2. Мяч движется равномерно со скоростью 8 м/с. Запишите уравнение зависимости координаты мяча x от времени t. Чему будет равна координата мяча через 2 с после начала движения? Начальная координата мяча 5 м.

3. Пуля, летящая со скоростью 700 м/с, попав в препятствие, останавливается через 0,25 мкс. Считая движение равнозамедленным, определите ускорение, с которым движется пуля при торможении.

4. Автомобиль, первоначально имевший скорость 72 км/ч, в течение 20 с увеличивал скорость, двигаясь с ускорением 1 м/с^2. Какой путь проехал автомобиль за время разгона?

Самостоятельная работа по теме «Равномерное и равноускоренное движение» Вариант 1

Самостоятельная работа по теме «Равномерное и равноускоренное движение» Вариант _____

1. Чему равны проекции вектора $\vec{S}$ на координатные оси (рис. 1)? Определите модуль вектора $\vec{S}$.

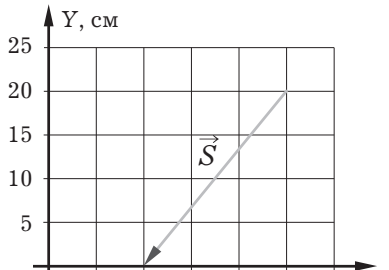


Рис. 1

2. Экспериментатор, измерив координату x равномерно движущейся тележки в различные моменты времени t, рассчитал её скорость и перемещение за первые 5 с движения. Какие значения скорости и перемещения получены экспериментатором при расчётах? Результаты его измерений приведены в таблице 1.

Таблица 1

Время t, с	0	2	4	6	8	10
Координата x, м	0,3	0,7	1,1	1,5	1,9	2,3

3. Шарик, падая вертикально вниз, за 3 с увеличил свою скорость от 19 до 47,5 м/с. Определите ускорение, с которым движется шарик.

4. Какова должна быть длина взлётной полосы, если при взлёте самолёт движется по полосе с ускорением 5 м/с^2 в течение 13 с?

Самостоятельная работа по теме «Равномерное и равноускоренное движение» Вариант 2

Самостоятельная работа по теме «Равномерное и равноускоренное движение»
Вариант _____

1. На рисунке 1 показан вектор $\vec{S}$. Определите проекции вектора на оси координат. Вычислите модуль вектора.

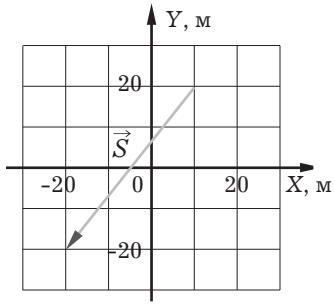


Рис. 1

2. Материальная точка, двигаясь равномерно вдоль координатной оси, за 5 с перемещается из первоначального положения с координатой 12 м в конечное положение с координатой 10 м. Чему равна проекция перемещения на данную координатную ось? Какова скорость движения?

3. Считая движение стартующей ракеты равноускоренным, определите её ускорение, если за 140 с полёта ракета достигает скорости 1,8 км/с.

4. Автомобиль, двигающийся со скоростью 25 м/с, притормаживает (ускорение автомобиля 2 м/с^2) в течение 10 с. Какой путь будет пройден автомобилем за время торможения?

Самостоятельная работа по теме «Равномерное и равноускоренное движение» Вариант 3

Самостоятельная работа по теме «Равномерное и равноускоренное движение»
Вариант _____

1. Чему равны проекции перемещения на координатные оси (рис. 1)? Чему равен модуль перемещения?

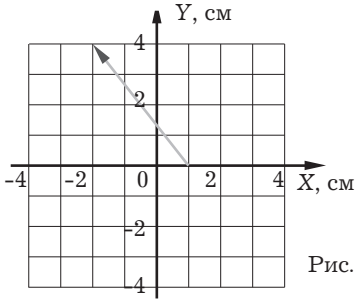


Рис. 1

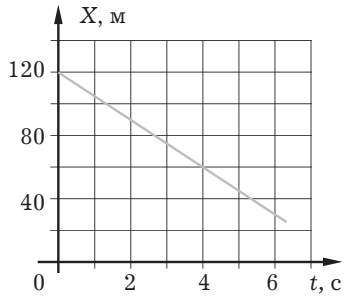


Рис. 2

2. На рисунке 2 показан график зависимости координаты x движущегося тела от времени t. Определите проекции скорости и проекции перемещения тела на ось OX за первые 6 с движения.

3. Санки толкнули вверх по склону горки, придав им скорость 6 м/с. С каким ускорением санки двигались вверх по склону горки, если их обратное движение вниз началось через 1,5 с после толчка?

4. На участке железнодорожного пути, имеющего уклон, электропоезд, увеличивая скорость, движется с ускорением 0,05 м/с^2. Чему равна протяжённость данного участка пути, если электропоезд проходит его за 5 минут? Скорость электропоезда в начале участка 54 км/ч.

Самостоятельная работа по теме «Равномерное и равноускоренное движение» Вариант 4

Самостоятельная работа по теме «Равномерное и равноускоренное движение»
Вариант _____

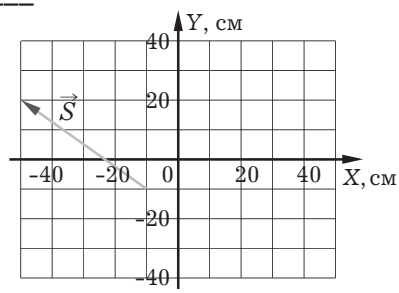


Рис. 1

1. Чему равны проекции вектора $\vec{S}$ на координатные оси (рис. 1)? Чему равен модуль вектора $\vec{S}$?

2. Самолёт, выполняя полёт, движется равномерно со скоростью 200 м/с. Считая направление координатной оси совпадающим с направлением вектора скорости, начертите график зависимости координаты x самолёта от времени t. Чему равна проекция перемещения самолёта на данную координатную ось за 10 с полёта? Начальную координату самолёта принять равной нулю.

3. С каким ускорением двигался автомобиль, если на прямолинейном участке пути он за 5 с увеличил скорость своего движения от 54 до 90 км/ч? Считать движение автомобиля равноускоренным.

4. В электровакуумном приборе поток электронов ускоряется электрическим полем. Ускорение, с которым при этом движутся электроны, $8 \cdot 10^{15}$ м/с^2, время разгона электронов $1{,}5 \cdot 10^{-9}$ с. Какое расстояние пролетают электроны в ускоряющем электрическом поле? Движение считать равноускоренным, начальную скорость принять равной нулю.

Самостоятельная работа по теме «Равномерное и равноускоренное движение» Вариант 5

Самостоятельная работа по теме «Равномерное и равноускоренное движение»
Вариант _____

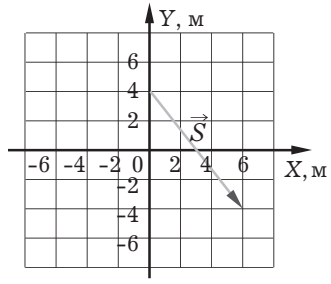


Рис. 1

1. На рисунке 1 показано перемещение тела. Определите проекции перемещения на оси координат и модуль перемещения.

2. Тело равномерно движется вдоль координатной оси и за 6 с совершает перемещение 15 м. Определите скорость, с которой движется тело. Какова будет координата тела через 8 с после начала движения, если его начальная координата равна -3 м?

3. Капля дождя срывается с ветки дерева и падает вниз. С каким ускорением движется капля, если через 0,5 с её скорость составляет 4,9 м/с?

4. Санки, скатившись с горки, имеют у её основания скорость 6 м/с. Какое расстояние пройдут санки за 5 с по горизонтальному участку трассы, если они будут двигаться равнозамедленно с ускорением 1 м/с^2?

Самостоятельная работа по теме «Равномерное и равноускоренное движение» Вариант 6

Самостоятельная работа по теме «Законы Ньютона»
Вариант _____

1. Аэросани приходят в движение под действием вращающегося винта, отталкивающего воздух. По гладкому горизонтальному льду аэросани движутся с ускорением 0,5 м/с^2. С какой силой винт при этом действует на воздух? Масса аэросаней 1,3 т. Силу трения не учитывать.

2. На материальную точку массой 2 кг, движущуюся со скоростью 3 м/с, начинает действовать сила 40 Н, направление которой совпадает с направлением скорости материальной точки. Напишите уравнение зависимости скорости её движения от времени.

3. Как вам известно, Земля вращается вокруг Солнца (рис. 1). С какой силой Земля притягивается к Солнцу, если она движется по орбите со средней скоростью 30 км/с? Считать орбиту Земли круговой радиусом 150 000 000 км. Масса Земли $6 \cdot 10^{24}$ кг.

Рис. 1

4. Если тепловоз, ведущий гружёный товарный состав, после остановки резко тронется с места, то может произойти разрыв сцепки между вагонами состава. Почему? В какой части состава риск разрыва сцепки больше всего? Ответ обосновать.

Самостоятельная работа по теме «Законы Ньютона»
Вариант _____

1. Тележка массой 0,6 кг находится на гладкой горизонтальной поверхности стола. Тележку прикрепили к пружине и, сместив её, растянули пружину (рис. 1). С каким ускорением начнёт двигаться тележка после того как её отпустят, если сила упругости первоначально равна 1,5 Н? Силу трения не учитывать.

Рис. 1

2. В глубокое ущелье вертикально вниз с начальной скоростью 3 м/с брошен камень массой 200 г. В полёте на камень действует сила 1,9 Н. Направив ось координат вертикально вниз и считая начальную координату камня равной нулю, составьте уравнение зависимости координаты движущегося камня от времени.

3. Конькобежцу необходимо преодолеть поворот радиусом 25 м со скоростью 2 м/с. Чему должна быть равна при этом равнодействующая сила? Масса конькобежца 80 кг.

4. У берега озера находится лодка. Если её толкнуть, то лодка будет скользить какое-то время по поверхности озера и окажется на некотором расстоянии от берега. График зависимости скорости лодки от времени её движения изображён на рисунке 2. В начале или в конце движения на лодку действует бóльшая сила сопротивления со стороны воды? Ответ обосновать.

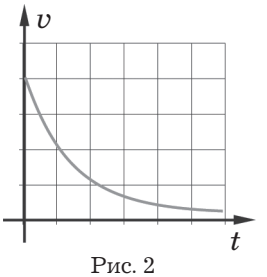


Рис. 2

Самостоятельная работа по теме «Законы Ньютона»
Вариант _____

1. Шарик массой 40 г подняли на некоторую высоту и отпустили. С каким ускорением будет падать шарик, если на него действует сила тяжести 0,39 Н? Силу сопротивления, действующую на шарик со стороны воздуха, не учитывать.

2. Модель гоночного автомобиля массой 12 кг, стартовав, движется по прямолинейной трассе под действием равнодействующей силы 30 Н. Начертите график зависимости координаты модели от времени движения. Начальную координату считать равной нулю.

3. С какой силой Земля притягивает Луну, которая движется вокруг Земли со средней скоростью 1,03 км/с? Считать орбиту Луны круговой радиусом 384 400 км (рис. 1). Масса Луны $7{,}35 \cdot 10^{22}$ кг.

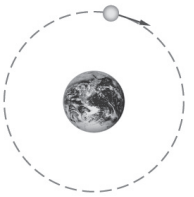


Рис. 1

4. Ракета, стартовав вертикально вверх, разгоняется благодаря действию реактивного двигателя, развивающего постоянную силу тяги. С постоянным или переменным ускорением будет двигаться ракета на разгонном участке траектории? Ответ обосновать.

Самостоятельная работа по теме «Законы Ньютона»
Вариант _____

1. При горизонтальном выстреле из лука стрела массой 30 г в начальный момент движется с ускорением 3000 м/с^2. Какая сила действует при этом на стрелу со стороны тетивы лука?

2. На рисунке 1 изображён график зависимости скорости тела, движущегося прямолинейно, от времени. Какова масса тела, если равнодействующая сила 20 мН?

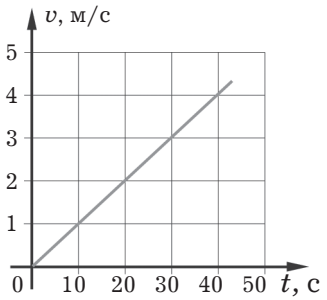


Рис. 1

3. Автомобиль, двигаясь по горизонтальной дороге, проходит поворот радиусом 8 м со скоростью 10 м/с. Определите равнодействующую силу. Масса автомобиля 1,5 т.

4. На водной поверхности озера находятся две одинаковые, первоначально неподвижные лодки, связанные длинной верёвкой. В одной из лодок сидит рыбак. В какой-то момент он начинает тянуть за верёвку, стараясь приблизить пустую лодку к себе. Какая из лодок – пустая или та, в которой сидит рыбак, – придёт в движение? Если, по вашему мнению, в движение придут обе лодки, то какая из них будет двигаться относительно берега озера быстрее? Ответ обосновать.

Самостоятельная работа по теме «Законы Ньютона»
Вариант _____

1. К тележке, расположенной на гладком горизонтальном столе, прикрепили нить с грузом, переброшенную через блок (рис. 1). Чему равна сила натяжения нити, если тележка движется с ускорением 1,4 м/с^2? Масса тележки 0,6 кг. Силу трения не учитывать.

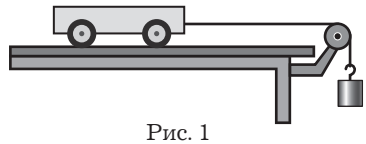


Рис. 1

2. Вертикальная труба закрыта поршнем массой 20 кг, плотно прилегающим к стенкам трубы. Если поршень отпустить, он начнёт скользить вниз под действием равнодействующей силы 5 Н. На сколько сместится поршень за первые 4 с?

3. На горизонтально расположенной платформе карусели находится человек массой 60 кг. Чему равна равнодействующая сила, если человек вращается относительно земли со скоростью 6 м/с? Расстояние от оси вращения до человека составляет 3 м.

4. На штативе укреплены два демонстрационных динамометра (рис. 2). К верхнему динамометру подвешен груз, на площадке нижнего динамометра установлен стакан с водой. Показания верхнего и нижнего приборов равны соответственно 5,5 и 4,5 Н. Затем груз опускают в воду так, чтобы он не касался дна и стенок стакана и был полностью погружён в воду; вода из стакана не вытекает. Каковы при этом показания приборов? Ответ обосновать. Известно, что при полном погружении груза в воду на него действует выталкивающая сила 1 Н.

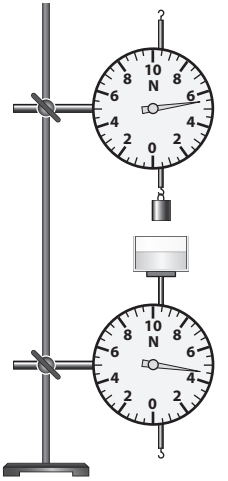


Рис. 2

Самостоятельная работа по теме «Законы Ньютона»
Вариант _____

1. Деревянный брусок толкнули, и он скользит по горизонтальной шероховатой поверхности лабораторного стола. С каким ускорением движется брусок, если со стороны стола на него действует сила трения скольжения 0,12 Н? Масса бруска 50 г.

2. Шарик массой 20 г скатывается по наклонному жёлобу под действием равнодействующей силы 40 мН. Начертите график зависимости скорости шарика от времени его движения. Начальную скорость шарика считать равной нулю.

3. Мальчик, привязав к верёвке груз массой 500 г, раскрутил верёвку над собой так, что груз вращается в горизонтальной плоскости по окружности радиусом 25 см. Определите равнодействующую силу, если груз вращается со скоростью 2 м/с.

4. На тележке, движущейся по поверхности стола, установлена капельница, из которой через равные промежутки времени вытекают капли чернил, оставляющие след на полоске бумаги (рис. 1). Равна ли нулю или нет равнодействующая сила? Ответ обосновать.

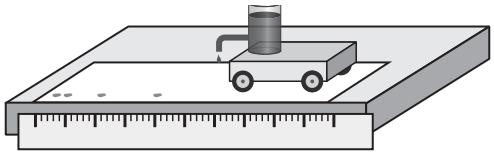


Рис. 1

Самостоятельная работа по теме «Силы в механике»
Вариант _____

1. К стальному шару массой 250 т поднесли свинцовый шар массой 40 кг. Чему равно расстояние между центрами шаров, если шары в этом случае взаимодействуют силой всемирного тяготения 0,15 мН?
2. Проводя опыты по изучению силы упругости, ученик прикрепил к полоске резины динамометр. Смещая динамометр, он наблюдал, как изменяется длина полоски резины в зависимости от силы, приложенной к полоске со стороны динамометра. Результаты наблюдений приведены в таблице 1.

Таблица 1

Сила F, Н	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0
Длина полоски резины l, см	10,0	10,2	10,4	10,6	10,8	11,0

Используя данные, приведённые в таблице, определите жёсткость полоски резины.
3. В электродвигателе постоянного тока напряжение на вращающуюся обмотку двигателя (ротор) подаётся с помощью угольных щёток, скользящих по медным кольцевым контактам, к которым подсоединены начало и конец обмотки ротора. В работающем электродвигателе угольная щётка прижимается к медному кольцу с силой 5,0 Н. Чему в этом случае равна сила трения скольжения? Коэффициент трения скольжения угля по меди составляет 0,25.
4. В начале подъёма в лифте высотного здания человек ощущает, как его прижимает к полу лифта. Меняется ли при этом: а) сила тяжести, действующая на человека?; б) вес человека? Ответ обосновать.

Самостоятельная работа по теме «Силы в механике». Вариант 1

Самостоятельная работа по теме «Силы в механике»
Вариант _____

1. Какова должна быть масса груза, расположенного на поверхности Луны, чтобы со стороны Луны на него действовала сила всемирного тяготения 26 Н? Масса Луны $7{,}35 \cdot 10^{22}$ кг, радиус Луны $1{,}736 \cdot 10^{6}$ м.
2. К пружине динамометра прикрепили груз, на который действует сила тяжести 3 . На сколько удлинилась пружина прибора? Жёсткость пружины динамометра 40 Н/м.
3. С какой силой необходимо при заточке инструмента прижать стальное сверло к вращающемуся наждачному диску, чтобы на сверло действовала сила трения 45 Н? Коэффициент трения стали по наждачному диску считать равным 0,9.
4. К нижним концам двух вертикально расположенных пружин (верхние концы пружин закреплены) подвесили грузы массой 1 и 2 кг соответственно. При этом пружины деформированы одинаково. Возможно ли это? Ответ обосновать.

Самостоятельная работа по теме «Силы в механике». Вариант 2

Самостоятельная работа по теме «Силы в механике»
Вариант _____

1. Два одинаковых свинцовых шара подкатили друг к другу так, что расстояние между центрами шаров составило 25 см. Какова масса шаров, если сила всемирного тяготения между ними составила 2,7 мкН?

2. На сколько миллиметров необходимо растянуть резиновый шнур жёсткостью 250 Н/м, чтобы при его удлинении возникла сила упругости 5 Н?

3. По результатам изучения зависимости силы трения скольжения, возникающей при движении стального бруска по поверхности горизонтально расположенной стальной плиты, был построен график зависимости силы трения скольжения $F_{тр.\,скол}$ от веса бруска P (рис. 1). Используя полученные результаты, вычислите коэффициент трения скольжения стали по стали.

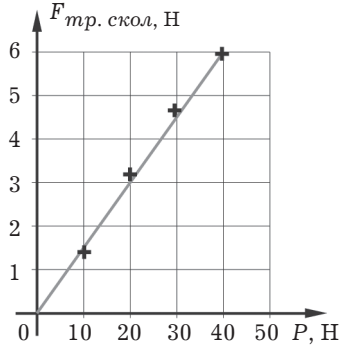


Рис. 1

4. Может ли сила трения быть причиной увеличения скорости движущегося тела?

Самостоятельная работа по теме «Силы в механике». Вариант 3

Самостоятельная работа по теме «Силы в механике»
Вариант _____

1. Оцените, до какого расстояния сблизились, двигаясь по орбите, два космических аппарата массой 10 и 20 т соответственно, если сила гравитационного взаимодействия между ними составила 1,33 мкН.

2. Ученик изучал зависимость силы упругости, возникающей при растяжении пружины, от величины её растяжения. Результаты проделанных им измерений представлены на графике зависимости силы упругости $F_{упр}$ от величины растяжения x (рис. 1). Какое значение жёсткости пружины получит ученик по результатам проделанных им измерений?

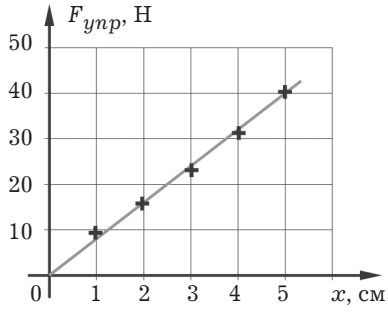


Рис. 1

3. При неумелом торможении на обледенелой горизонтальной дороге водитель резким нажатием на тормоз заблокировал все четыре колеса автомобиля, и автомобиль скользит, уменьшая скорость. Чему равна сила трения скольжения, действующая на автомобиль, если его вес 30 кН, а коэффициент трения скольжения резины по льду 0,15?

4. Почему ускорение, которое сила тяжести сообщает телам, не зависит от их массы?

Самостоятельная работа по теме «Силы в механике». Вариант 4

Самостоятельная работа по теме «Силы в механике»
Вариант _____

1. Две одинаковые стеклянные шарообразные колбы, полностью наполненные ртутью, пододвинули друг к другу так, что расстояние между центрами колб-шаров составляет 20 см. Чему равна масса ртути в каждой колбе, если сила гравитационного взаимодействия между ними 5,0 мкН?
2. Под действием силы 40 Н пружина была сжата на 2 см. Какова жёсткость пружины?
3. Чему равен вес деревянного ящика, если для его равномерного перемещения по деревянному горизонтальному полу требуется прикладывать усилие в 100 Н? Коэффициент трения скольжения дерева по дереву принять равным 0,2.
4. Пружина, имеющая 100 витков, обладает жёсткостью 200 Н/м. Какова будет жёсткость пружины, если её укоротить, оставив 50 витков? Ответ обосновать.

Самостоятельная работа по теме «Силы в механике». Вариант 5

Самостоятельная работа по теме «Силы в механике»
Вариант _____

1. Проводя опыт по определению численного значения гравитационной постоянной, экспериментаторы измерили силу гравитационного взаимодействия между двумя телами шарообразной формы массой 200 и 60 кг соответственно. Она оказалась равной 8,0 мкН. Какое значение гравитационной постоянной было получено в данном опыте, если расстояние между центрами шаров составляло 1,0 м?
2. На сколько миллиметров сожмётся пружина амортизатора жёсткостью 50 кН/м под действием нагрузки 350 Н?
3. Ученик с помощью динамометра равномерно перемещает деревянный брусок по деревянной доске, лежащей на горизонтальной поверхности лабораторного стола. Показание динамометра составляет 0,6 Н. Чему равен коэффициент трения скольжения, если вес бруска 3,0 Н?
4. Широкие и узкие грани деревянного бруска обработаны одинаковым образом, и коэффициент трения скольжения для разных граней бруска одинаков. С помощью динамометра брусок приводят в равномерное движение по горизонтальной поверхности лабораторного стола. Первоначально брусок скользит, опираясь на стол широкой гранью, а затем его переворачивают, и он скользит, опираясь на стол узкой гранью. Изменяется ли при этом сила трения скольжения, и если да, то как – увеличивается или уменьшается? Ответ обосновать.

Самостоятельная работа по теме «Силы в механике». Вариант 6

Самостоятельная работа по теме «Импульс. Энергия». Вариант _____

1. Платформа массой 26 т, двигавшаяся по горизонтальному железнодорожному пути со скоростью 4 км/ч, натыкается на неподвижный гружёный товарный вагон массой 78 т. Срабатывает автосцепка, и далее платформа и вагон движутся вместе. Определите их скорость. Чему равен импульс платформы до столкновения с вагоном?

2. Снаряд разорвался на высоте 50 м над землёй. Потенциальная энергия одного из осколков составляет 390 Дж. Чему равна масса этого осколка?

3. Тележку массой 0,6 кг, расположенную на горизонтальном столе, прикрепили с помощью длинной нити к лёгкой пружине жёсткостью 80 Н/м (рис. 1). Сдвинув тележку рукой, растягивают пружину на 4 см. Если тележку после этого отпустить, то она придёт в движение. Чему будет равна скорость тележки в тот момент, когда пружина не деформирована? Трение колёс тележки о поверхность стола не учитывать.

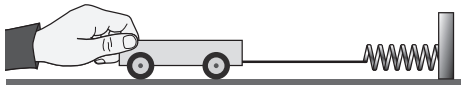


Рис. 1

4. Камень свободно падает с некоторой высоты. Сравните работу, совершённую силой тяжести за первую и за вторую секунды полёта камня.

Самостоятельная работа по теме «Импульс. Энергия». Вариант 1

Самостоятельная работа по теме «Импульс. Энергия». Вариант _____

1. При выстреле из старинного орудия ядро массой 12 кг вылетело из ствола с горизонтально направленной скоростью 150 м/с. Чему равен импульс ядра? Какова масса орудия, если после выстрела оно приходит в движение со скоростью 0,72 м/с?

2. Мальчик тянет за верёвку санки, прикладывая силу 30 Н под углом 45° к поверхности дороги. Определите, какая механическая работа совершается мальчиком при перемещении санок на 4 м.

3. С обрыва (высотой 5 м) над рекой брошен камень со скоростью 12 м/с. С какой скоростью камень ударится о поверхность воды?

4. Почему трудно прыгнуть на берег с лёгкой лодки, а такой же прыжок с берега на лодку осуществить легко?

Самостоятельная работа по теме «Импульс. Энергия». Вариант 2

Самостоятельная работа по теме
«Импульс. Энергия». Вариант _____

1. Мальчик массой 35 кг с разбега запрыгивает на неподвижные санки массой 5 кг, находящиеся на горизонтальном льду. С какой скоростью санки придут в движение? Чему будет равен их импульс? Горизонтальная скорость мальчика в момент прыжка на санки была 4 м/с.
2. После загрузки автомобиля амортизационные пружины подвески оказались сжатыми на 2 см. Определите, какова при этом потенциальная энергия пружин подвески, если их общая жёсткость составляет 1 МН/м. Считать, что при деформации выполняется закон Гука.
3. Маятник представляет собой небольшой шарик, подвешенный на нити длиной 60 см. Какую минимальную скорость необходимо сообщить шарику в горизонтальном направлении, чтобы он отклонился от вертикали на угол 90°?
4. В первом случае груз поднимают на высоту 2 м, а во втором случае тот же груз перемещают по горизонтальной поверхности. Сравните произведённые работы. Считать, что в обоих случаях груз движется равномерно.

Самостоятельная работа по теме «Импульс. Энергия». Вариант 3

Самостоятельная работа по теме
«Импульс. Энергия». Вариант _____

1. В процессе так называемого радиоактивного распада из неподвижного ядра атома радия вылетает ядро атома гелия со скоростью 15 000 км/с. Ядро атома радия превращается при этом в ядро атома радона. Определите скорость ядра атома радона. Относительная атомная масса гелия 4, относительная масса радона 222.
2. На какой высоте над футбольным полем находится мяч массой 0,4 кг, если он обладает потенциальной энергией 0,84 Дж относительно уровня стадиона?
3. При выстреле из автоматического пистолета подвижный кожух-затвор, связанный с корпусом пружиной, отходит назад – происходит перезарядка пистолета. Для перезарядки кожух должен сдвинуться, сжав пружину на 3 см. Какова при этом должна быть минимальная скорость кожуха, если его масса 250 г, а жёсткость пружины 1000 Н/м?
4. Две одинаковые пробки падают с одинаковой высоты – одна в воздухе, другая в трубке Ньютона, из которой выкачан воздух. Одинаковы ли потенциальные энергии пробок в начале падения? Одинаковы ли потенциальные энергии пробок в конце падения? Одинаковы ли кинетические энергии пробок в начале падения? Одинаковы ли кинетические энергии пробок в конце падения? Ответы обосновать.

Самостоятельная работа по теме «Импульс. Энергия». Вариант 4

Самостоятельная работа по теме «Импульс. Энергия». Вариант _____

1. Для определения скорости пули пружинного пистолета может быть использован баллистический маятник. Маятник представляет собой подвешенный на длинных нитях цилиндр, заполненный пластилином (рис. 1). Пуля выстреливается из пружинного пистолета, попадает в маятник-мишень и застревает в нём, двигаясь в дальнейшем вместе с маятником. Чему равна скорость пули, если после попадания пули мишень приходит в движение со скоростью 0,5 м/с? Масса пули 15 г, масса мишени 105 г.

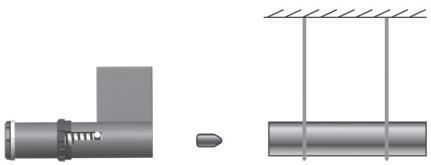


Рис. 1

2. Сверлильным станком за 2 мин. совершается механическая работа 0,48 МДж по сверлению отверстий в деталях. Определите полезную мощность станка.

3. К нижнему концу вертикально расположенной лёгкой пружины жёсткостью 20 Н/м прикрепили груз массой 100 г (верхний конец пружины закреплён). Чему будет равно максимальное растяжение пружины после того как груз отпустят, и он начнёт двигаться вниз? Считать, что при растяжении пружины справедлив закон Гука.

4. В книге Р.-Э. Распэ «Приключения барона Мюнхгаузена» есть такой эпизод: «Обе пушки грянули в один и тот же миг. Случилось то, чего я ожидал: в намеченной мною точке два ядра – наше и неприятельское – столкнулись с ужасающей силой, и неприятельское ядро полетело назад к испанцам... Наше ядро тоже не доставило им удовольствия...» Возможно ли описанное явление?

Самостоятельная работа по теме «Импульс. Энергия». Вариант 5

Самостоятельная работа по теме «Импульс. Энергия». Вариант _____

1. При выстреле из винтовки пуля массой 11,7 г вылетает из ствола со скоростью 740 м/с. Какова масса винтовки, если скорость, приобретённая при выстреле самой винтовкой (она оказалась не прижатой плотно к плечу стрелка), составляет 1,7 м/с?

2. Какую механическую работу необходимо совершить, чтобы пружину жёсткостью 0,2 кН/м растянуть на 4 см? Считать, что при такой деформации пружины справедлив закон Гука.

3. С какой начальной скоростью следует бросить мяч вертикально вниз с высоты 1,5 м, чтобы он подпрыгнул на высоту 2,5 м? Считать, что при ударе о землю потери механической энергии не происходит.

4. Почему нагруженный автомобиль при той же мощности двигателя имеет меньшую скорость, чем ненагруженный?

Самостоятельная работа по теме «Импульс. Энергия». Вариант 6

Контрольная работа по разделу «Основы механики»
Вариант _____

1. Воспроизведите конспект «Силы в механике».

2. На рисунке 1 изображён график зависимости скорости тела, движущегося прямолинейно, от времени. Определите ускорение, с которым движется тело. Какая сила действует на тело? Какое перемещение совершит тело за 10 с? Масса тела 2 кг.

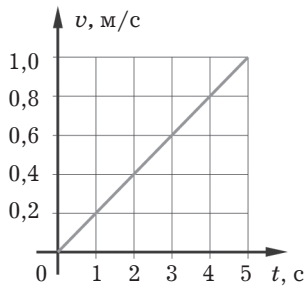


Рис. 1

3. Мальчик, разогнавшись, скользит по горизонтальному льду. Чему равен коэффициент трения скольжения подошвы обуви по льду, если на мальчика действует сила трения скольжения 120 Н при силе реакции опоры 400 Н?

4. С какой скоростью движется тело массой 2 кг, если его кинетическая энергия составляет 25 Дж? Какую механическую работу должна совершить сила, приложенная к телу, чтобы увеличить кинетическую энергию тела в 4 раза? Чему станет равным при этом импульс тела?

Контрольная работа по разделу «Основы механики». Вариант 1

Контрольная работа по разделу «Основы механики»
Вариант _____

1. Воспроизведите конспект «Законы сохранения».

2. Координата x прямолинейно движущегося тела изменяется с течением времени по закону

$$x = 8t^2.$$

С каким ускорением движется тело? Какая сила действует на тело? Чему будут равны скорость и импульс тела через 5 с после начала движения из состояния покоя? Масса тела 2 кг.

3. Чему равна жёсткость пружины, если под действием силы в 100 Н она удлинилась на 5 см?

4. Какова масса хоккейной шайбы, если при скорости шайбы 10 м/с её кинетическая энергия составляет 8 Дж? Какая сила трения действует на шайбу при её скольжении по горизонтальному льду, если она останавливается через 12 м?

Контрольная работа по разделу «Основы механики». Вариант 2

Контрольная работа по разделу «Основы механики»
Вариант _____

1. Автомобиль массой 3 т под действием силы 6 кН разгоняется из состояния покоя в течение 10 с. Чему будет равна кинетическая энергия автомобиля после завершения разгона?

2. Вычислите массу Солнца, если при среднем радиусе звезды 696 000 км ускорение свободного падения на её экваторе равно 274 м/с^2.

3. Тележка массой 30 кг движется горизонтально со скоростью 2 м/с. Её нагоняет тележка массой 20 кг, двигающаяся в том же направлении со скоростью 3 м/с. После удара тележки сцепляются и движутся вместе (рис. 1). Какова скорость их совместного движения?

Рис. 1

4. Санки толкают вниз по заснеженному склону оврага со скоростью 5 м/с с высоты 10 м. Санки скользят по склону оврага и, съехав вниз, заезжают на противоположный склон до высоты 3 м и там останавливаются. Чему равна работа силы трения скольжения, совершённая при движении санок по склонам оврага? Масса санок 8 кг.

Контрольная работа по разделу «Основы механики»
Вариант _____

1. Шайба скользит по горизонтальному льду. Какая сила трения действует на шайбу, если за 0,5 с импульс шайбы уменьшается от 2,4 до 1,6 кг·м/с?

2. Вокруг Сатурна вращается его спутник Энцелад со скоростью 12,6 км/с почти по круговой орбите. Определите радиус орбиты Энцелада. Масса Сатурна $5{,}68 \cdot 10^{26}$ кг.

3. Охотник, находящийся в лодке на озере, стреляет из ружья в горизонтальном направлении. Какую скорость приобретёт лодка при выстреле, если масса лодки вместе с охотником 110 кг, масса заряда 18 г, а скорость вылета дроби и пороховых газов из ружья 450 м/с?

4. Спортсмен, разбежавшись, ныряет в бассейн с вышки высотой 5 м (рис. 1). Какова скорость спортсмена при достижении им воды, если его начальная скорость была равна 6 м/с? Силу сопротивления, действующую на спортсмена при его движении в воздухе, не учитывать.

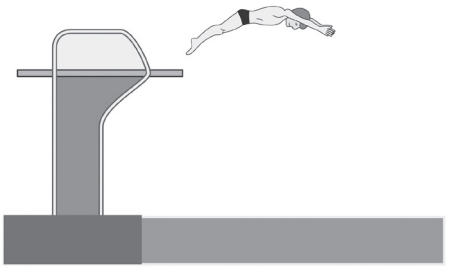


Рис. 1

Контрольная работа по разделу «Основы механики»
Вариант _____

1. Определите изменение импульса заряженной частицы, если при попадании частицы в электрическое поле на неё в течение 0,02 мкс действует сила 0,03 нН.

2. Автоматической межпланетной станцией, совершившей посадку на поверхности одной из планет Солнечной системы, было измерено ускорение свободного падения на поверхности этой планеты. Оно составило 8,87 м/с^2. Чему равен радиус планеты, если её масса $4{,}87 \cdot 10^{24}$ кг?

3. Неподвижная железнодорожная платформа массой 23 т стоит на горизонтальном участке железнодорожного полотна. Из артиллерийского орудия, закреплённого на этой платформе, производят выстрел вдоль железнодорожного пути в горизонтальном направлении. С какой скоростью платформа придёт в движение, если масса снаряда 200 кг, а его начальная скорость 460 м/с?

4. Маятник – шарик на лёгкой нерастяжимой нити – отвели в сторону, подняв на высоту $H = 20$ см, и отпустили (рис. 1). Маятник, совершая колебания, в некоторый момент времени оказывается в точке, находящейся на высоте $h = 10$ см. Чему равна скорость маятника в этой точке?

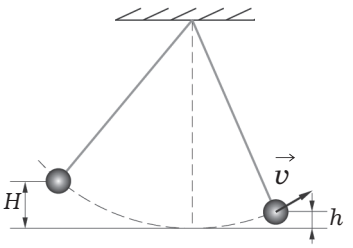


Рис. 1

Контрольная работа по разделу «Основы механики»
Вариант _____

1. Гружёные санки массой 40 кг из состояния покоя начинают двигаться вниз по склону горы. Какой путь пройдут санки за 10 с, если равнодействующая сила составляет 80 Н? Чему в этот момент будет равен импульс санок?

2. С какой скоростью будет двигаться спутник по круговой орбите вблизи поверхности Луны? Масса Луны $7{,}35 \cdot 10^{22}$ кг, её средний радиус 1740 км.

3. К одной из лабораторных тележек прикрепили упругую линейку, которую изогнули и связали нитью. Рядом была поставлена тележка, утяжелённая гирей (рис. 1). После пережигания нити обе тележки пришли в движение, разъезжаясь в противоположные стороны. При этом скорость тележки с прикреплённой к ней линейкой составила 2,1 м/с, а тележки с гирей – 0,7 м/с. Чему равна масса тележки с линейкой, если масса тележки с гирей 1,5 кг?

Рис. 1

4. Из орудия, находящегося на равнинной местности, произведён выстрел под некоторым углом к горизонту. Начальная скорость снаряда 600 м/с. На какую максимальную высоту поднялся снаряд, если его скорость в верхней точке траектории равна 400 м/с? Силу сопротивления воздуха, действующую на снаряд при его движении, не учитывать.

Контрольная работа по разделу «Основы механики»
Вариант _____

1. К телу массой 10 кг приложена сила 30 Н. Начертите графики зависимости скорости и импульса тела от времени. Скорость тела в начальный момент времени была равна 2 м/с. Направление силы, приложенной к телу, совпадает с направлением начальной скорости тела.

2. Автоматическая межпланетная станция движется по круговой орбите вблизи поверхности планеты Солнечной системы Марс со скоростью 3,54 м/с. Чему равна масса планеты? Радиус Марса 3400 км.

3. При радиоактивном распаде из ядра атома урана вылетает α-частица (ядро атома гелия) и образуется ядро химического элемента тория (рис. 1). Какова скорость ядра тория, если скорость α-частицы 15 000 км/с? В момент распада ядро урана покоилось. Масса ядра урана, масса α-частицы и масса ядра тория равны соответственно 238, 4, 234 атомных единиц массы.

4. После удара футбольный мяч приобретает скорость 20 м/с, направленную вертикально вверх. Какая работа совершена силой сопротивления, действующей со стороны воздуха на мяч, при его движении вверх, если мяч поднялся на высоту 15 м? Масса мяча 0,4 кг.

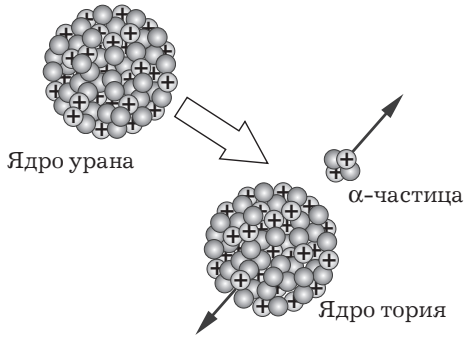


Рис. 1

Контрольная работа по разделу «Основы механики»
Вариант _____

1. Грузовик массой 4 т, двигавшийся со скоростью 20 м/с прямолинейно и равномерно, разгоняется с ускорением 0,5 м/с^2 в течение 20 с. Определите механическую работу, совершённую при разгоне равнодействующей силой.

2. Чему равно ускорение свободного падения на поверхности планеты Солнечной системы Меркурий, если его радиус 2440 км, а масса планеты $3{,}3 \cdot 10^{23}$ кг?

3. На озере находятся две лодки, связанные длинной верёвкой. В одной лодке сидит рыбак, который подтягивает другую лодку, выбирая верёвку. Эта лодка движется относительно берега со скоростью 0,6 м/с, а лодка с рыбаком движется относительно берега со скоростью 0,2 м/с. Какова масса лодки с рыбаком, если масса пустой лодки 40 кг?

4. Шайба, скользя по склону горки, поднялась на высоту 1 м, при этом работа против силы трения составила 1,3 Дж (рис. 1). Какую скорость имела шайба у основания горки? Масса шайбы 160 г.

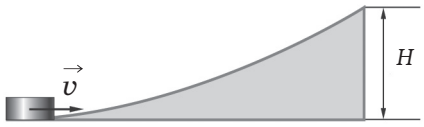


Рис. 1

Контрольная работа по разделу «Основы механики»
Вариант _____

1. Электропоезд состоит из 8 вагонов. Когда вы вышли на перрон, электропоезд уже тронулся, и мимо вас в течение 1,5 с проезжал последний, восьмой вагон. На сколько секунд вы опоздали на электропоезд?

2. Принимая ускорение свободного падения равным 9,8 м/с^2 и считая Землю шаром радиусом 6400 км, оцените среднюю плотность Земли. (*Примечание.* Объём шара V рассчитывается по формуле $V=\frac{4}{3}\pi R^3$, где R – радиус шара.)

3. Космический корабль может развивать силу тяги F. На какой наименьший промежуток времени необходимо включить двигатель и как при этом ориентировать ось двигателя, чтобы космический корабль, изменив курс, двигался с прежним по модулю импульсом p под углом 90° к первоначальному направлению?

4. Маятник – шарик массой 50 г на лёгкой нерастяжимой нити – отвели в сторону на 90° от положения равновесия и отпустили (рис. 1). С какой силой будет натянута нить при прохождении маятником положения равновесия?

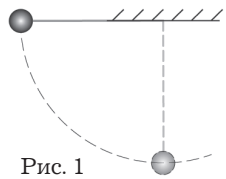


Рис. 1

Контрольная работа по разделу «Основы механики». Вариант 9

Контрольная работа по разделу «Основы механики»
Вариант _____

1. Из источника заряженных частиц вылетает частица, которая, двигаясь прямолинейно и равномерно, пролетает расстояние S, а затем, попав в электрическое поле, продолжает прямолинейное движение, тормозя с ускорением a до тех пор, пока скорость частицы не станет равной нулю. При какой скорости частицы время её движения от вылета до момента, когда её скорость станет равной нулю, будет наименьшим? (*Подсказка.* Учтите, что выражение $b^2 - 2bc + c^2$ принимает наименьшее значение в случае, если $b = c$.)

2. Определите массу Солнца. Считать, что Земля движется вокруг Солнца по круговой орбите радиусом 150 000 000 км.

3. Рыбак массой 80 кг стоит на носу лодки массой 40 кг. Лодка находится на озере и первоначально не движется (ветра нет). На сколько сместится лодка относительно воды, если рыбак с носовой части лодки перейдёт на её корму? Длина лодки 2 м 40 см.

4. Длинную полоску резины жёсткостью k разрезали на две равные части и сделали из них рогатку (рис. 1). Оцените, какова кинетическая энергия камня, выпущенного из этой рогатки, если резину растянули с силой F , а затем отпустили.

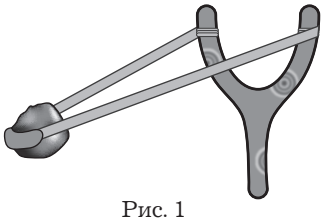


Рис. 1

Контрольная работа по разделу «Основы механики». Вариант 10

Самостоятельная работа по теме «Свободные механические колебания»
Вариант _____

1. На рисунке 1 изображён график зависимости скорости тела, совершающего гармонические колебания, от времени. Определите амплитуду и частоту колебаний скорости.

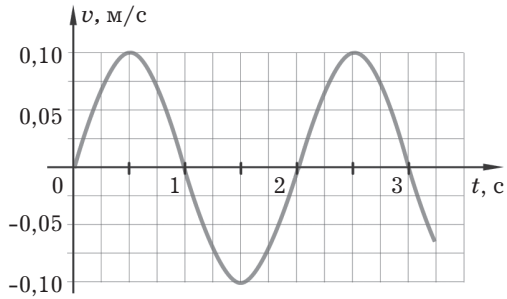


Рис. 1

2. Ученик, проводя опыт с моделью математического маятника (небольшой шарик, закреплённый на лёгкой нити), определил, что за 2 мин. маятник совершает 50 колебаний. Чему равен период колебаний маятника? Совпадает ли полученное в опыте значение периода с тем, которое можно рассчитать теоретически? Длина маятника 1,4 м. Ускорение свободного падения 9,8 м/с^2.

3. Как изменится период колебаний маятника при поднятии его высоко в горы? Ответ обосновать.

Самостоятельная работа по теме «Свободные механические колебания». Вариант 1

Самостоятельная работа по теме «Свободные механические колебания»
Вариант _____

1. Ускорение колеблющегося маятника изменяется с течением времени по закону

$$a = 0{,}2\sin(\pi t)\left(\frac{\text{м}}{\text{с}^2}\right).$$

Какова амплитуда ускорения и период колебаний?

2. Чему равна частота колебаний математического маятника длиной 4 м? Сколько колебаний совершает такой маятник за 1 минуту? Ускорение свободного падения 9,8 м/с^2.

3. Маятник представляет собой пластмассовый шарик, подвешенный на прочной, лёгкой нити. Изменится ли частота колебаний маятника, если пластмассовый шарик заменить на такой же по размерам железный шарик? Ответ обосновать.

Самостоятельная работа по теме «Свободные механические колебания». Вариант 2

Самостоятельная работа по теме «Свободные механические колебания»
Вариант _____

1. К горизонтально расположенной пружине прикрепили груз и, резко толкнув его, привели в колебательное движение. На рисунке 1 изображён график зависимости координаты груза, совершающего гармонические колебания, от времени. Какова амплитуда и частота колебаний?

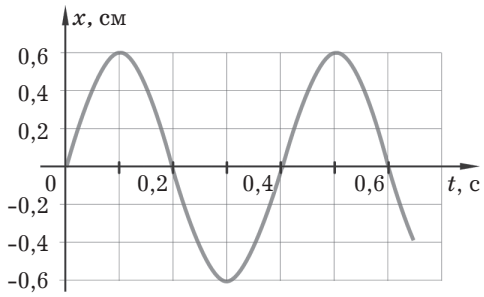


Рис. 1

2. Чему равен период колебаний математического маятника длиной 160 см? Сколько колебаний совершает такой маятник за 50 с? Ускорение свободного падения 9,8 м/с^2.

3. Ускорение свободного падения на поверхности Земли 9,8 м/с^2, на поверхности Луны – 1,6 м/с^2. Где – на Земле или на Луне – период колебаний маятника будет больше? Ответ обосновать.

Самостоятельная работа по теме «Свободные механические колебания». Вариант 3

Самостоятельная работа по теме «Свободные механические колебания»
Вариант _____

1. Скорость участка струны, совершающей гармонические колебания, изменяется с течением времени по закону

$$v = 1{,}2\sin(200\pi t)\left(\frac{\text{м}}{\text{с}}\right).$$

Чему равна амплитуда скорости и период колебаний?

2. Изучая свободные колебания, экспериментатор прикрепил небольшой груз к лёгкой нити, подвешенной вертикально. При отклонении от вертикального положения на небольшой угол груз совершает 30 колебаний за 81 с. Чему равна частота колебаний? Совпадает ли полученное значение частоты с тем, которое можно вычислить теоретически? Длина нити маятника 1,8 м. Ускорение свободного падения 9,8 м/с^2.

3. Как изменится частота колебаний маятника при поднятии его высоко в горы?

Самостоятельная работа по теме «Свободные механические колебания». Вариант 4

Самостоятельная работа по теме «Свободные механические колебания»
Вариант _____

1. На рисунке 1 изображён график зависимости ускорения маятника, совершающего гармонические колебания, от времени. Чему равна амплитуда ускорения и частота колебаний?

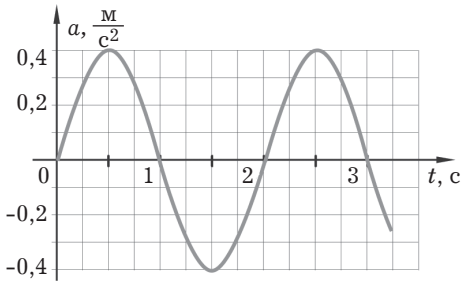


Рис. 1

2. Какое число колебаний смог бы совершить математический маятник длиной 50 см за 70 с на Луне? Ускорение свободного падения на поверхности Луны 1,6 м/с^2.

3. Маятник представляет собой пластмассовый шарик, подвешенный на прочной, лёгкой нити. Изменится ли период колебаний маятника, если пластмассовый шарик заменить на такой же по размерам железный шарик? Ответ обосновать.

Самостоятельная работа по теме «Свободные механические колебания». Вариант 5

Самостоятельная работа по теме «Свободные механические колебания»
Вариант _____

1. К тележке, находящейся на гладком горизонтальном столе, прикрепили пружины (рис. 1). При выведении тележки толчком из положения равновесия она совершает гармонические колебания, при которых координата тележки изменяется с течением времени по закону

$$x = 0{,}04\sin(2\pi t)\,(\text{м}).$$

Какова амплитуда и период колебаний?

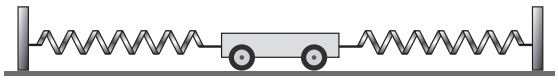


Рис. 1

2. За какое время математический маятник длиной 1,2 м совершит 20 колебаний? Ускорение свободного падения 9,8 м/с^2.

3. Ускорение свободного падения на поверхности Земли 9,8 м/с^2, на поверхности Луны – 1,6 м/с^2. Где – на Земле или на Луне – частота колебаний маятника будет больше? Ответ обосновать.

Самостоятельная работа по теме «Свободные механические колебания». Вариант 6

Самостоятельная работа по теме «Механические волны. Звук»
Вариант _____

1. Продольные волны распространяются в стальном рельсе со скоростью 5,1 км/с. Каков период колебаний, если длина волны составляет 10,2 м?

2. На рисунке 1 изображён график зависимости изменения Δp давления от расстояния до источника звука x в некоторый момент времени. Чему равна скорость звука, если частота звуковых колебаний 68 Гц?

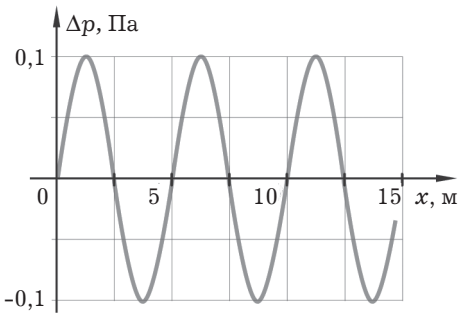


Рис. 1

3. В результате взрыва, проведённого геофизиками, в земной коре распространилась волна со скоростью 5,0 км/с. Отражённая от глубинных слоёв Земли, волна была зарегистрирована через 20 с после взрыва. На какой глубине залегает порода, резко отличающаяся по плотности от вышележащих слоёв земной коры?

4. С какой целью во время остановки поезда колёса вагонов обстукивают маленьким молоточком на длинной ручке?

Самостоятельная работа по теме «Механические волны. Звук». Вариант 1

Самостоятельная работа по теме «Механические волны. Звук»
Вариант _____

1. Катер, проходящий по озеру, поднял волну. Расстояние между соседними гребнями волн 1,5 м. Волны ударяют о берег с частотой 0,5 Гц. Какова скорость волн?

2. Мембрана громкоговорителя колеблется так, что её смещение от положения равновесия S с течением времени t изменяется по закону

$$S = 0{,}001\sin\left(400\pi t\right)(\text{м}).$$

Чему равна длина звуковой волны, возникающей при колебаниях мембраны? Скорость звука считать равной 330 м/с.

3. Охотник выстрелил, находясь на расстоянии 165 м от опушки леса. Через сколько времени после выстрела охотник услышит эхо? Скорость звука в воздухе считать равной 330 м/с.

4. Почему в туман гудки тепловозов, теплоходов слышны на более далёком расстоянии, чем в солнечную погоду?

Самостоятельная работа по теме «Механические волны. Звук». Вариант 2

Самостоятельная работа по теме «Механические волны. Звук»
Вариант _____

1. Лодка качается на волнах. Расстояние между ближайшими гребнями волн составляет 8,0 м. Определите частоту колебаний лодки, если скорость волн 2,4 м/с.
2. Человеческое ухо наиболее восприимчиво к звуковым волнам, имеющим в воздухе длину волны от 6,8 до 34 см. Рассчитайте соответствующие им периоды колебаний голосовых связок гортани человека. Скорость звука в воздухе принять равной 340 м/с.
3. Глубина моря под кораблём 840 м. При использовании эхолота оказалось, что моменты излучения и приёма ультразвука разделены промежутком времени 1,2 с. Чему равна скорость ультразвука в воде?
4. Почему на открытом воздухе музыка звучит менее громко, чем в закрытом помещении?

Самостоятельная работа по теме «Механические волны. Звук». Вариант 3

Самостоятельная работа по теме «Механические волны. Звук»
Вариант _____

1. Поперечные волны в земной коре распространяются со скоростью 4,6 км/с. Какова длина волн, если период колебаний составляет 0,2 с?
2. На рисунке 1 показано распределение давления воздуха в некоторый момент времени при распространении звуковой волны, создаваемой источником звука частотой 850 Гц. Вычислите скорость звука в данном случае.

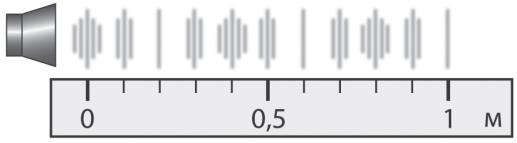


Рис. 1

3. Человеческое ухо воспринимает звуки раздельно, если они следуют друг за другом не менее чем через 0,1 с. Рассчитайте, на каком минимальном расстоянии от преграды вы можете услышать эхо. Скорость звука в воздухе принять равной 340 м/с.
4. Слышит ли лётчик звук работы реактивного двигателя, если самолёт летит со сверхзвуковой скоростью, а двигатель расположен в хвостовой части самолёта?

Самостоятельная работа по теме «Механические волны. Звук». Вариант 4

Самостоятельная работа по теме «Механические волны. Звук»
Вариант _____

1. Длины волн в океане достигают 300 м, а период колебаний составляет 14 с. Чему равна скорость распространения таких волн?

2. На тепловозе ночью одновременно включили прожектор и гудок. Звуковой сигнал частотой 1 кГц железнодорожник услышал через 3 с после того, как увидел свет прожектора. Определите длину звуковой волны, если расстояние от железнодорожника до тепловоза 1 км.

3. Стальную деталь проверяют ультразвуковым дефектоскопом (рис. 1). Первый отражённый сигнал получен через 40 мкс после того, как сигнал был излучён, а второй – через 160 мкс. Почему прибор регистрирует два отражённых сигнала? На какой глубине обнаружен дефект в детали? Скорость ультразвука в стали принять равной 5900 м/с.

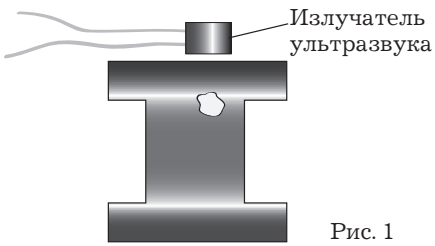


Рис. 1

4. На берегу реки раздаётся музыка. Будете ли вы её слышать, если нырнёте в воду? Изменится ли мелодия?

Самостоятельная работа по теме «Механические волны. Звук». Вариант 5

Самостоятельная работа по теме «Механические волны. Звук»
Вариант _____

1. Волна распространяется со скоростью 200 м/с. Частицы среды, в которой распространяется волна, колеблются с частотой 10 Гц. Определите длину волны.

2. Колебания мембраны динамика создают в воздухе звуковую волну. График зависимости изменения плотности воздуха $\Delta\rho$ от расстояния до источника звука x в некоторый момент времени приведён на рисунке 1. Чему равна частота колебаний мембраны динамика? Скорость звука в воздухе принять равной 340 м/с.

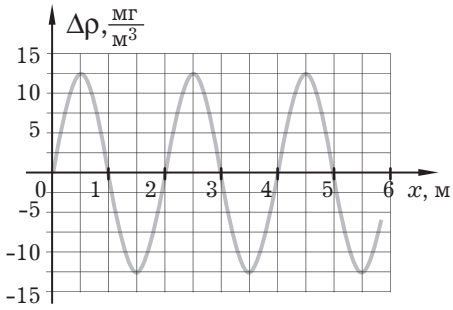


Рис. 1

3. Расстояние до преграды, отражающей звук, 134 м. После резкого удара в колокол экспериментатор услышал эхо через 0,8 с. Какова скорость звука в воздухе во время проведения эксперимента?

4. Почему басовые струны музыкальных инструментов (предназначенные для извлечения низких звуков) делают в виде центральной стальной проволоки, на которую навита тонкая спираль?

Самостоятельная работа по теме «Механические волны. Звук». Вариант 6

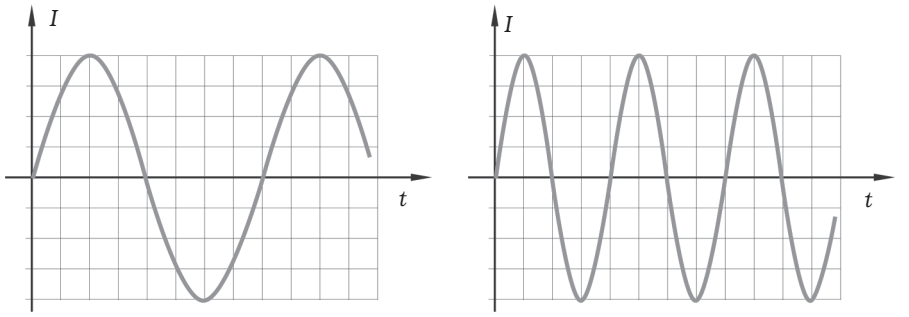
Самостоятельная работа по теме
«Свободные электромагнитные колебания. Переменный ток»
Вариант _____

1. Сила тока в колебательном контуре с малым электрическим сопротивлением изменяется с течением времени по закону

$$I = 0{,}005 \sin(400\pi t)\ (\text{А}).$$

Определите период и амплитуду колебаний силы тока.

2. На рисунке 1 *а, б* изображены графики колебаний силы тока в двух колебательных контурах, в которых происходят свободные электрические колебания. В контуры включены катушки с одинаковой индуктивностью и конденсаторы различной электроёмкости. На каком из рисунков представлен график колебаний силы тока в контуре с конденсатором большей электроёмкости? Ответ обосновать. Масштабы графиков одинаковые.



а *б*

Рис. 1

3. При включении осветительной лампы в сеть переменного тока с действующим значением напряжения 220 В действующее значение силы тока в цепи составило 0,11 А. Чему равно электрическое сопротивление лампы в рабочем режиме? Какова мощность лампы?

4. Электрическая лампа включена в цепь переменного тока. На рисунке 2 изображён график зависимости силы тока, протекающего через лампу, от времени. Совпадает ли частота данной цепи переменного тока со стандартным значением частоты 50 Гц? Ответ обосновать.

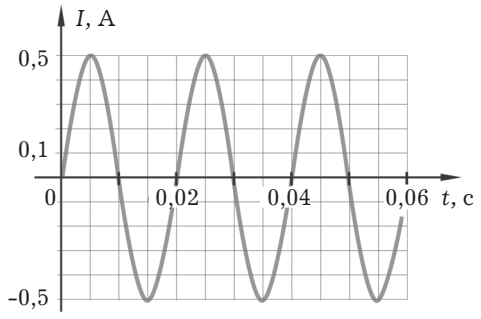


Рис. 2

Самостоятельная работа по теме
«Свободные электромагнитные колебания. Переменный ток»
Вариант _____

1. На рисунке 1 изображён график зависимости силы тока в идеальном колебательном контуре от времени. Чему равна амплитуда силы тока, период и частота происходящих в контуре колебаний?

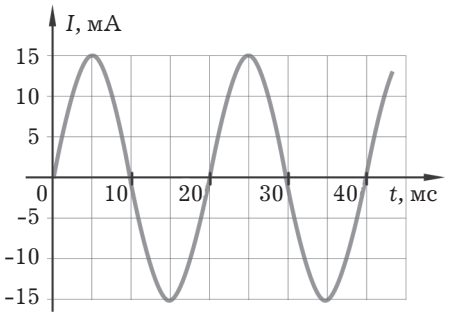


Рис. 1

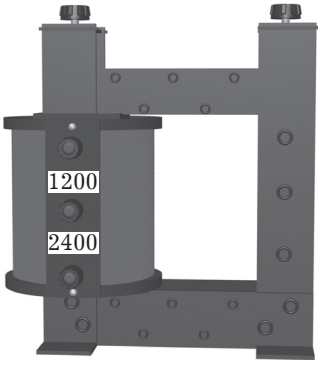


Рис. 2

2. На рисунке 2 изображена катушка, которая имеет несколько выводов. Это позволяет включить в электрическую цепь 1200, 2400 или 3600 витков. Катушку подключают к конденсатору, создав тем самым колебательный контур. В каком случае период электромагнитных колебаний будет больше – если включить 3600 или 1200 витков катушки? Ответ обосновать.

3. Какова мощность электрического чайника, имеющего сопротивление 30 Ом? Чайник включён в цепь переменного тока с действующим значением напряжения 220 В.

4. На резисторе сопротивлением 1 кОм, включённом в цепь переменного тока, напряжение меняется с течением времени по закону

$$U = 310 \sin(100\pi t) \text{ (В)}.$$

Чему равно максимальное значение силы тока в цепи?

Самостоятельная работа
по теме «Свободные электромагнитные колебания. Переменный ток»
Вариант _____

1. В колебательном контуре происходят незатухающие электромагнитные колебания с частотой 200 Гц. Запишите уравнение зависимости силы тока в контуре от времени. Максимальное значение силы тока в контуре равно 8 мА.

2. На рисунке 1 изображён колебательный контур. Как изменится частота электромагнитных колебаний в контуре, если убрать железную перемычку сердечника, на котором расположена катушка? Ответ обосновать.

3. Чему равна мощность электрической плиты, если при её включении в сеть переменного тока с действующим напряжением 380 В действующее значение силы тока в электронагревательном элементе плиты составляет 10 А? Каково сопротивление электронагревательного элемента в рабочем режиме?

4. На рисунке 2 изображён график зависимости силы тока, протекающего через резистор сопротивлением 50 Ом, от времени. Чему равно максимальное значение напряжения на резисторе?

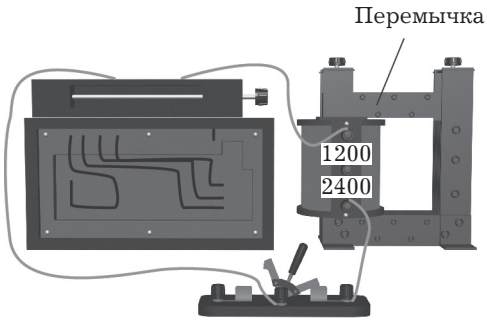


Рис. 1

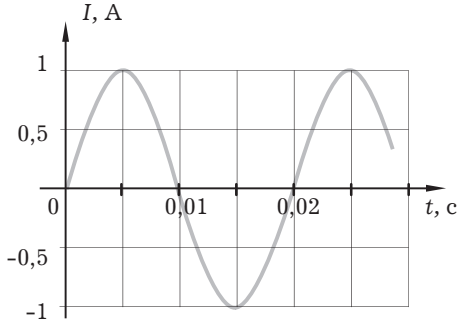


Рис. 2

Самостоятельная работа
по теме «Свободные электромагнитные колебания. Переменный ток»
Вариант _____

1. Максимальное значение силы тока в катушке колебательного контура составляет 2 мА. Начертите график зависимости силы тока от времени в данном колебательном контуре, если период колебаний 20 мс. В начальный момент времени сила тока равна нулю; затухание колебаний не учитывать.

2. Для одного из колебательных контуров зависимость напряжения U на конденсаторе контура от времени t имеет вид

$$U = 250 \sin(500\,\pi t)\ (\text{В}),$$

для другого колебательного контура –

$$U = 250 \sin(2000\,\pi t)\ (\text{В}).$$

В каком колебательном контуре электроёмкость конденсатора меньше? Ответ обосновать. Учесть, что катушки, включённые в колебательные контуры, имеют одинаковую индуктивность.

3. Чему равно сопротивление электрического утюга, если при его включении в сеть переменного тока с действующим значением напряжения 220 В действующее значение силы тока составляет 5 А? Какова электрическая мощность утюга?

4. На рисунке 1 изображён график зависимости напряжения на резисторе, включённом в сеть переменного тока, от времени. Каково электрическое сопротивление резистора, если известно, что сила тока, протекающего через резистор, изменяется с течением времени по закону

$$I = 0{,}1 \sin(100\,\pi t)\ (\text{А})?$$

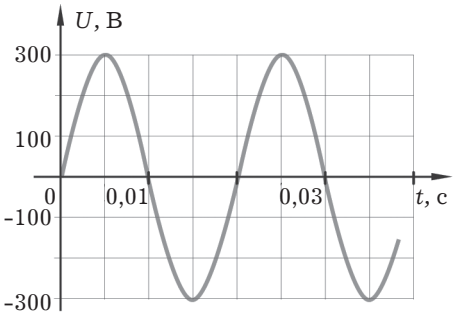


Рис. 1

Самостоятельная работа
по теме «Свободные электромагнитные колебания. Переменный ток»
Вариант _____

1. На рисунке 1 изображён график зависимости напряжения на некотором участке цепи переменного тока от времени. Используя данный график, запишите уравнение зависимости напряжения от времени.

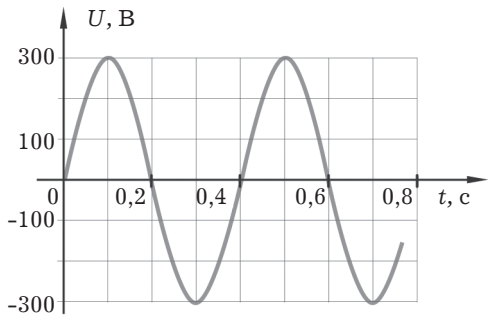


Рис. 1

2. Два колебательных контура имеют катушки одинаковой индуктивности, а конденсаторы – различной электроёмкости. Для одного колебательного контура зависимость силы тока от времени имеет вид

$$I = 0{,}004\sin(1000\,\pi t)\ (\text{А}),$$

для другого колебательного контура –

$$I = 0{,}003\sin(2000\,\pi t)\ (\text{А}).$$

В каком из колебательных контуров ёмкость конденсатора больше? Ответ обосновать.

3. Каково действующее значение силы тока при включении электрокипятильника в сеть переменного тока с действующим значением напряжения 220 В? Сопротивление электрокипятильника в рабочем режиме составляет 40 Ом. Чему равна мощность электрокипятильника?

4. Резистор сопротивлением 200 Ом включён в цепь переменного тока. Напряжение на резисторе меняется с течением времени по закону

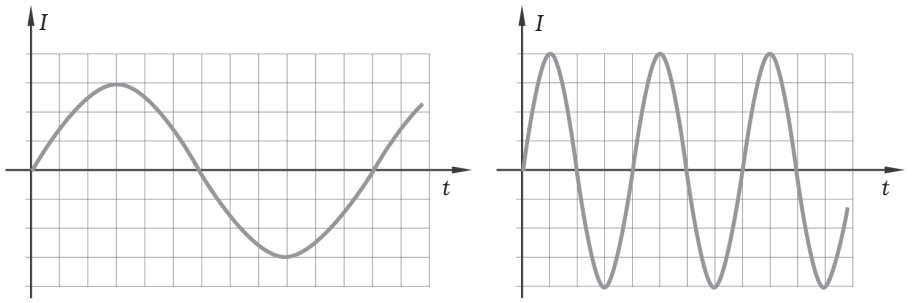
$$U = 300\sin(200\pi t)\ (\text{В}).$$

Определите максимальное значение силы тока, протекающего через резистор.

Самостоятельная работа
по теме «Свободные электромагнитные колебания. Переменный ток»
Вариант _____

1. В колебательном контуре происходят электромагнитные колебания с частотой 100 Гц. Амплитуда тока в контуре составляет 4 мА. Начертите график зависимости силы тока от времени. В начальный момент времени сила тока была равна нулю.

2. На рисунке 1 *а, б* изображены графики колебаний силы тока в двух колебательных контурах, в которых происходят свободные электрические колебания. В контуры включены конденсаторы одинаковой электроёмкости и катушки с различной индуктивностью. В каком контуре индуктивность катушки меньше? Ответ обосновать. Масштабы графиков одинаковые.



а *б*

Рис. 1

3. Определите мощность электрокамина, если при его подключении к сети переменного тока с действующим значением напряжения 380 В сила тока в нагревательном элементе камина составляет 6 А. Чему равно сопротивление нагревательного элемента камина в рабочем режиме?

4. Сила тока I и напряжение U на резисторе, включённом в сеть переменного тока, изменяются с течением времени по законам:

$$I = 0{,}2\sin(400\pi t),$$

$$U = 80\sin(400\pi t).$$

Определите электрическое сопротивление резистора.

Самостоятельная работа по теме «Электромагнитные волны»
Вариант _____

1. Сила тока в колебательном контуре, излучающем электромагнитные волны, изменяется с течением времени так, как это изображено на рисунке 1. Определите длину волны, излучаемой контуром. Скорость электромагнитных волн считать равной $3 \cdot 10^8$ м/с.

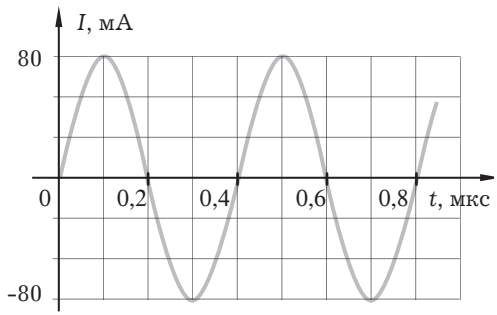


Рис. 1

2. Какова должна быть частота колебаний тока в передающей антенне радиостанции, чтобы излучались радиоволны длиной 30 м?

3. Сколько времени будет идти до Земли радиосигнал от космического аппарата, удалившегося на окраину Солнечной системы на расстояние 6000 млн км?

4. Почему качество радиосвязи в диапазоне коротких волн зависит от времени года и времени суток?

Самостоятельная работа по теме «Электромагнитные волны». Вариант 1

Самостоятельная работа по теме «Электромагнитные волны»
Вариант _____

1. Сила тока в колебательном контуре, излучающем электромагнитные волны, изменяется с течением времени по закону

$$I = 0{,}007 \sin(6{,}28 \cdot 10^9 t) \text{ (А)}.$$

Чему равна длина волны, излучаемой контуром? Скорость электромагнитных волн считать равной $3 \cdot 10^8$ м/с.

2. Под действием переменного напряжения заряженные частицы в проводнике колеблются. В результате излучаются электромагнитные волны с такой же частотой колебаний. Чему равен период колебаний заряженных частиц в проводнике, если длина излучаемых электромагнитных волн составляет 24 см?

3. На какой высоте над Землёй находится спутник связи, если радиосигнал, посланный с Земли на спутник, достигает его через 0,12 с?

4. Почему антенну для радиоприёма не устанавливают на чердаке здания под железной крышей?

Самостоятельная работа по теме «Электромагнитные волны». Вариант 2

Самостоятельная работа по теме «Электромагнитные волны»
Вариант _____

1. Антенна радиопередатчика излучает электромагнитные волны. Какова длина электромагнитных волн, если сила тока в антенне изменяется с течением времени по закону

$$I = 0{,}02 \sin(3{,}14 \cdot 10^7 t)\ (\text{А})?$$

Скорость электромагнитных волн считать равной $3 \cdot 10^8$ м/с.

2. Колебания заряда в колебательном контуре приводят к излучению электромагнитных волн длиной 120 м. Определите период колебаний заряда в контуре.

3. Радиосигнал, посланный на Луну, отразился от поверхности Луны и был принят радиоастрономами на Земле через 2,5 с после излучения сигнала радиотелескопом. Определите, чему было равно расстояние от Земли до Луны во время проведения этих исследований.

4. Почему затруднена радиосвязь на коротких волнах в гористой местности?

Самостоятельная работа по теме «Электромагнитные волны». Вариант 3

Самостоятельная работа по теме «Электромагнитные волны»
Вариант _____

1. Напряжение в цепи переменного тока изменяется с течением времени так, как это изображено на рисунке 1. Проведите расчёт длины электромагнитной волны, которая может излучаться такой цепью переменного тока. Скорость электромагнитных волн считать равной $3 \cdot 10^8$ м/с.

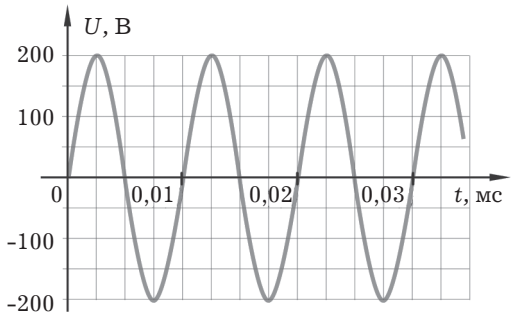


Рис. 1

2. Генератором электрических колебаний вырабатывается высокочастотный электрический ток. Благодаря этому току передающей антенной излучаются электромагнитные волны, частота которых равна частоте тока. Чему равна частота колебаний тока, если длина электромагнитных волн 60 м?

3. Для изучения малой планеты – астероида – был послан космический зонд. Сколько минут будет идти радиосигнал с научной информацией с борта космического зонда, пролетающего вблизи астероида, до Земли? Считать, что расстояние между астероидом и Землёй в этот момент составляет 90 млн км.

4. Когда приближается гроза, возникают помехи при приёме радиопередач в среднем и длинном диапазонах волн. Почему?

Самостоятельная работа по теме «Электромагнитные волны». Вариант 4

Самостоятельная работа по теме «Электромагнитные волны»
Вариант _____

1. Сила тока в антенне радиопередатчика изменяется с течением времени так, как это изображено на рисунке 1. Какой длины электромагнитные волны излучаются передатчиком? Скорость электромагнитных волн считать равной $3 \cdot 10^8$ м/с.

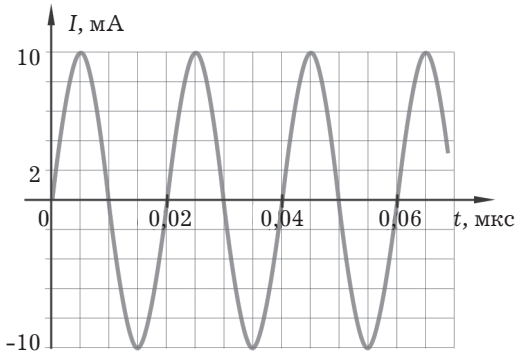


Рис. 1

2. В колебательном контуре происходят электромагнитные колебания, благодаря чему контуром излучаются электромагнитные волны длиной 30 см. Какова частота колебаний, являющихся источником электромагнитного излучения?

3. Радиолокатор регистрирует радиосигнал через 0,3 мс после того, как он был излучён локатором. На каком расстоянии от радиолокатора находится объект, от которого произошло отражение сигнала локатора?

4. Почему приём телевизионной передачи, транслируемой телецентром, возможен только в пределах прямой видимости телевизионной вышки?

Самостоятельная работа по теме «Электромагнитные волны». Вариант 5

Самостоятельная работа по теме «Электромагнитные волны»
Вариант _____

1. Генератором высокочастотных электрических колебаний вырабатывается переменное напряжение, изменяющееся с течением времени по закону

$$U = 10 \sin (1{,}57 \cdot 10^6 t\,) \text{ (В)}.$$

Определите, электромагнитные волны какой длины могут излучаться с помощью такого генератора. Скорость электромагнитных волн считать равной $3 \cdot 10^8$ м/с.

2. Чему равен период колебания силы тока в антенне радиопередатчика, если им излучаются радиоволны длиной 60 м?

3. Радиосигнал от автоматической межпланетной станции, совершающей посадку на планету Венера, достигает Земли через 3 мин после того, как он был послан станцией. Чему равно в данном случае расстояние между планетами?

4. Почему ухудшается радиосвязь при движении под мостом, в тунелях и подземных переходах?

Самостоятельная работа по теме «Электромагнитные волны». Вариант 6

Контрольная работа по разделу «Колебания и волны»
Вариант _____

1. Воспроизведите конспект «Механические колебания».

2. Какова длина звуковой волны, распространяющейся в воздухе, если период звуковых колебаний составляет 2 мс? Скорость звука в воздухе принять равной 340 м/с.

3. На рисунке 1 изображён график зависимости напряжения на участке цепи переменного тока от времени. Определите амплитуду и частоту колебаний напряжения.

4. Какое свойство электромагнитных волн используется для осуществления радиолокации?

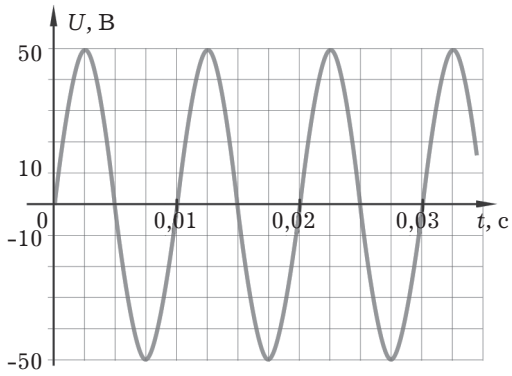


Рис. 1

Контрольная работа по разделу «Колебания и волны». Вариант 1

Контрольная работа по разделу «Колебания и волны»
Вариант _____

Справочные данные

Скорость электромагнитных волн в вакууме $c = 300\,000$ км/с.

1. Воспроизведите конспект «Механические волны».

2. Груз, прикреплённый к пружине, за 1 мин. совершает 150 колебаний. Определите период, частоту и круговую частоту совершаемых грузом колебаний.

3. В электрической цепи, схема которой изображена на рисунке 1, ключ К переводят из положения 1 в положение 2. Изобразите график зависимости силы тока в катушке от времени. Изображённый вами характер зависимости обосновать.

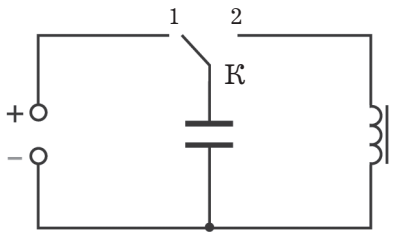


Рис. 1

4. Радиоволны с длиной волны 750 м относятся к диапазону средних радиоволн и используются для осуществления радиотелефонной связи. Каков период электромагнитных колебаний для таких радиоволн?

Контрольная работа по разделу «Колебания и волны». Вариант 2

Контрольная работа по разделу «Колебания и волны»
Вариант _____

Справочные данные

Скорость электромагнитных волн в вакууме $c = 300\,000$ км/с.

1. Два математических маятника длиной 3 и 2 м соответственно совершают малые колебания в вертикальной плоскости. Во сколько раз отличаются периоды их колебаний?

2. Контроль качества сварных стыковых соединений на полиэтиленовых трубах при строительстве газопроводов проводят ультразвуковыми эходефектоскопами. С помощью излучателя прибора создаются продольные колебания с частотой 5 МГц, благодаря чему в стенке исследуемой полиэтиленовой трубы возникает ультразвуковая волна. Если на пути распространения волны встречается дефект, то волна отражается от дефекта, и «эхо» регистрируется прибором. Когда амплитуда отражённого сигнала превышает допустимое значение, то такое сварное соединение отбраковывается. Определите скорость ультразвука в полиэтилене, если при работе дефектоскопа в трубе распространяются волны длиной 0,4 мм.

3. Резистор включён в цепь переменного тока. При этом напряжение на резисторе изменяется по закону

$$U = 310 \sin(100\pi t)\ (\text{В}),$$

а график зависимости силы тока, протекающего через резистор, от времени изображён на рисунке 1. Каково сопротивление резистора?

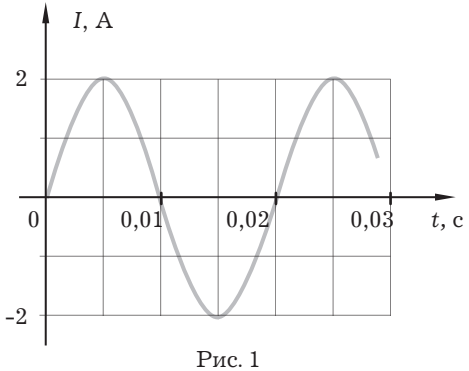


Рис. 1

4. Каков должен быть период электромагнитных колебаний в колебательном контуре, чтобы он мог быть источником электромагнитных волн с длиной, равной длине земного экватора – 40 000 км?

Контрольная работа по разделу «Колебания и волны»
Вариант _____

1. На рисунке 1 изображён график зависимости скорости тела, совершающего гармонические колебания, от времени. Какова частота колебаний? Чему равна максимальная кинетическая энергия колеблющегося тела, если его масса 100 г?

2. В 1735 г. российскими мастерами был отлит знаменитый Царь-колокол массой около 200 т. Если колокол был бы цел (в дальнейшем от него откололся значительный кусок массой около 11,5 т) и являлся источником звуковых колебаний с периодом 0,18 с, то какова была бы длина звуковых волн, порождаемых этими колебаниями? Скорость звука в воздухе принять равной 340 м/с.

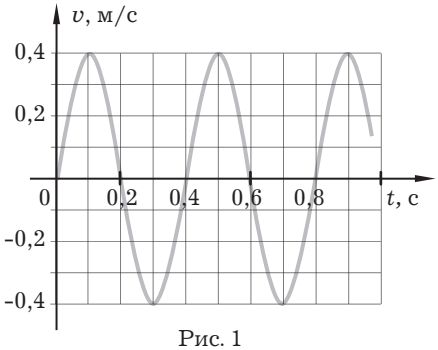


Рис. 1

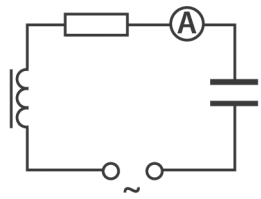


Рис. 2

3. При подключении электрической цепи, схема которой изображена на рисунке 2, к источнику переменного напряжения амперметр показывает значение силы тока 0,5 А. Какая мощность выделяется при этом на резисторе, если его сопротивление 200 Ом?

4. Попадая на призму, изготовленную из парафина, электромагнитные волны преломляются (рис. 3). Преломление происходит потому, что скорость электромагнитных волн в парафине меньше, чем в воздухе. Чему равна скорость электромагнитных волн, распространяющихся в парафине, если при частоте 11 ГГц длина волны составляет 2,2 см?

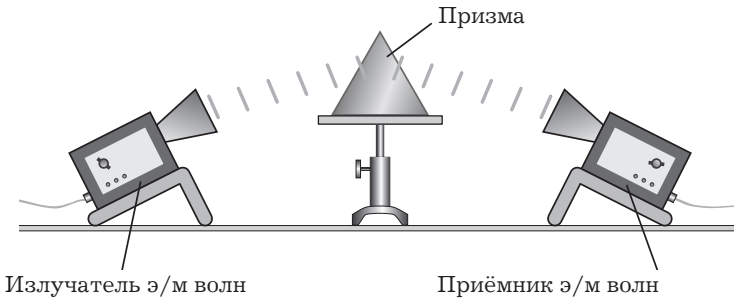


Рис. 3

Контрольная работа по разделу «Колебания и волны»
Вариант _____

Справочные данные

Скорость электромагнитных волн в вакууме $c = 300\,000$ км/с.

1. Груз массой 2 кг, прикреплённый к пружине, совершает гармонические колебания с периодом 0,5 с. Запишите уравнение зависимости ускорения, с которым движется груз, от времени, если максимальная сила, действующая на груз, составляет 10 Н. Считать, что в начальный момент времени пружина не деформирована.

2. Скорость звука в воде зависит от температуры воды, её солёности, давления, создаваемого столбом жидкости. По этим причинам скорость звука в океане различна на разных глубинах. На рисунке 1 приведён типичный график зависимости скорости звука от глубины для тропической зоны глубокого океана. Каков должен быть период колебаний, чтобы на глубине 1,5 км благодаря им возникали звуковые волны длиной 7,5 м?

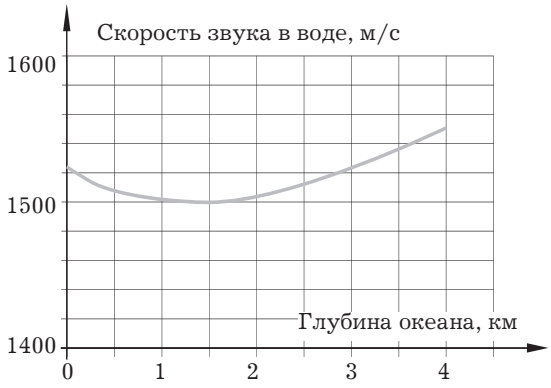


Рис. 1

3. На рисунках 2 и 3 соответственно изображены графики зависимости напряжения от времени на первичной и вторичной обмотках трансформатора. Определите, во сколько раз отличается число витков в первичной обмотке от числа витков во вторичной.

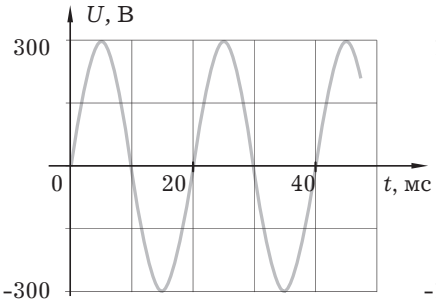


Рис. 2

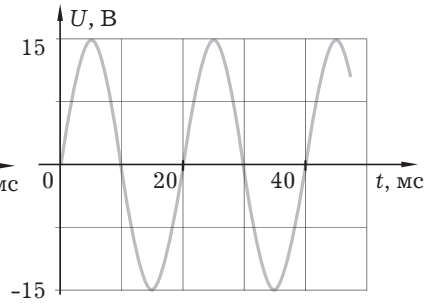


Рис. 3

4. В одном из опытов по изучению свойств электромагнитных волн Генрихом Герцем были получены электромагнитные волны с длиной волны 60 см. Чему равна частота электромагнитных колебаний в излучателе электромагнитных волн, применявшемся Герцем для получения таких волн?

Контрольная работа по разделу «Колебания и волны»
Вариант _____

1. На рисунке 1 изображён график зависимости координаты маятника, совершающего гармонические колебания, от времени. Какова длина маятника? Ускорение свободного падения считать равным 9,8 м/с^2.

2. Собаки способны воспринимать ультразвук – не слышимые человеком колебания с частотой, большей 20 000 Гц. Это используется при дрессировке собак, чтобы подавать бесшумные команды, о которых не знает никто, кроме дрессировщика. Мощные же источники ультразвука используются для отпугивания собак. Какова длина волны ультразвука, излучаемого таким прибором, если частота ультразвуковых колебаний 25 кГц? Скорость ультразвука в воздухе считать равной 340 м/с.

3. Вольтметр, включённый в цепь, схема которой изображена на рисунке 2, показывает значение напряжения 12 В, а амперметр – силу тока 2 А. Определите, какая электрическая мощность потребляется первичной обмоткой трансформатора. Потери электроэнергии на нагревание проводников в первичной и вторичной обмотках трансформатора, а также потери, связанные с перемагничиванием сердечника трансформатора, не учитывать.

4. Скорость электромагнитных волн, распространяющихся в диэлектриках (изоляторах) меньше скорости электромагнитных волн в вакууме. Для определения скорости электромагнитных волн в нефти была измерена длина волн, возбуждаемых электромагнитными колебаниями с периодом 0,1 мкс. Она составила 2,2 м. Какое значение скорости электромагнитных волн было получено в опыте?

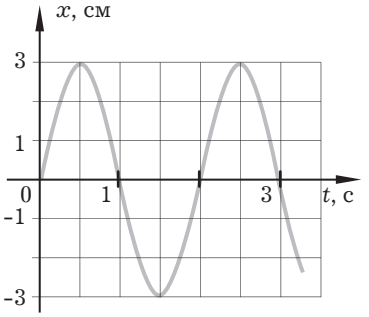


Рис. 1

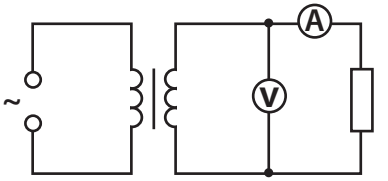


Рис. 2

Контрольная работа по разделу «Колебания и волны»
Вариант _____

Справочные данные

Скорость электромагнитных волн в вакууме $c = 300\,000$ км/с.

1. Маятник – шарик массой 20 г на лёгкой нерастяжимой нити – совершает гармонические колебания в вертикальной плоскости с периодом 2,5 с. Запишите уравнение зависимости скорости маятника от времени, если максимальное значение импульса шарика составляет 0,002 кг · м/с. Считать, что в начальный момент времени маятник отклонили от положения равновесия и отпустили без начальной скорости.

2. Ещё в прошлом веке физиками был предложен простой метод, позволяющий сделать звук видимым. Под действием звуковых колебаний в микрофоне образуется переменный ток. Если подсоединить к микрофону маленькую неоновую лампочку, то она будет светиться тем ярче, чем больше ток, т.е. чем сильнее колебания воздуха в той точке, где находится микрофон. Таким образом, перемещая микрофон, по яркости свечения лампочки можно судить о величине звуковых колебаний в той или иной точке пространства – можно «видеть» звук. На рисунке 1 воспроизведена фотография из книги Уинстона Кока «Видимый звук», на которой зафиксирована картина звуковых волн, испускаемых телефонной трубкой. Какой частоты звук издавала телефонная трубка, если длина звуковой волны, измеренная при «фотографировании» звука, была равна 8,5 см? При проведении данного опыта скорость звука в воздухе составляла 340 м/с.

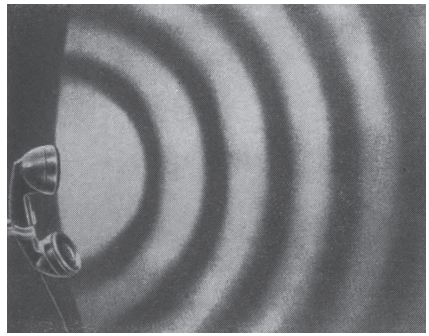


Рис. 1

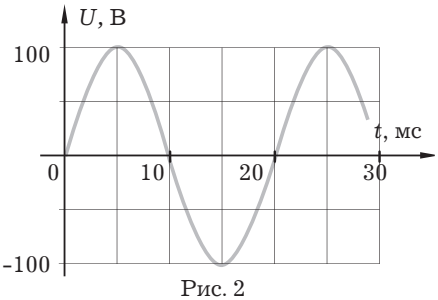


Рис. 2

3. На рисунке 2 изображён график зависимости напряжения от времени на резисторе, включённом в цепь переменного тока. При этом зависимость силы тока, протекающего через резистор, от времени задаётся выражением

$$I = 4\sin(100\pi t)\ (\text{А}).$$

Определите сопротивление резистора.

4. Под действием грозовых разрядов в атмосфере Земли в широком диапазоне частот возникают электромагнитные волны естественного происхождения, называемые атмосферики. Какова будет длина одной из волн в составе атмосферика, если источником волны являются электромагнитные колебания с периодом 0,1 мс?

Контрольная работа по разделу «Колебания и волны»
Вариант _____

Справочные данные

Скорость электромагнитных волн в вакууме $c = 300\,000$ км/с.

1. К тележке, расположенной на гладком горизонтальном столе, прикрепили пружину. Тележка, будучи выведенной из положения равновесия, совершает под действием силы упругости гармонические колебания с частотой 2 Гц. Запишите уравнение зависимости силы упругости, действующей на тележку, от времени, если максимальное ускорение, с которым движется тележка, составляет 0,3 м/с^2. Масса тележки 0,5 кг. Считать, что за начальный момент времени принят тот момент, когда сила упругости, приложенная к тележке, равна нулю.

2. Для демонстрации продольных волн изготовили пружину диаметром 15 см и длиной 180 см из латунной проволоки с общим числом 90 витков. С помощью нитей пружину закрепили горизонтально (рис. 1). Если привести в колебание первый виток пружины с периодом 0,5 с, то возникает продольная волна (длина волны 120 см). Какова скорость волны?

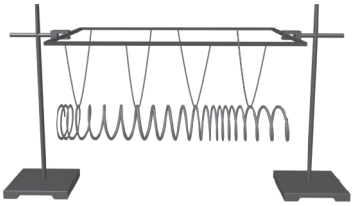


Рис. 1

3. В электрической цепи переменного тока, схема которой изображена на рисунке 2, вольтметр показывает значение напряжения 80 В. Какая мощность выделяется на резисторе, если его сопротивление 50 Ом?

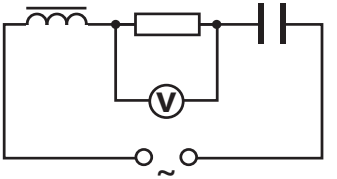


Рис. 2

4. В одном из опытов Генриха Герца по обнаружению электромагнитных волн в излучающем устройстве возбуждались электромагнитные колебания частотой 200 МГц. На приём электромагнитных волн с какой длиной волны должно быть при этом настроено приёмное устройство?

Контрольная работа по разделу «Колебания и волны»
Вариант _____

1. Два шарика одинаковой массой m скреплены пружиной жёсткостью k и находятся на гладком, горизонтально расположенном столе. Если, сжав пружину, сместить шарики друг к другу, а затем одновременно их отпустить, то они будут совершать колебания. Чему будет равен период колебаний шариков T?

2. Громкоговоритель является источником звуковых волн, которые неподвижный приёмник звука регистрирует как звук частотой 200 Гц. Звук какой частоты зарегистрирует приёмник, если он будет двигаться по направлению к громкоговорителю со скоростью 170 м/с? Скорость звука в воздухе принять равной 340 м/с.

3. Как изменится накал лампы в цепи переменного тока (рис. 1), если параллельно конденсатору подключить ещё один конденсатор? Ответ обосновать.

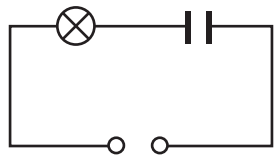


Рис. 1

4. На каком предельном расстоянии корабельная радиолокационная станция сможет обнаружить всплывшую на поверхность моря подводную лодку, если антенный пост радиолокационной станции находится на высоте 21 м над уровнем моря? При расчёте принять радиус Земли равным 6400 км.

Примечание. $a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$.

Контрольная работа по разделу «Колебания и волны». Вариант 9

Контрольная работа по разделу «Колебания и волны»
Вариант _____

1. На поверхности планеты радиусом R математический маятник длиной l совершает малые колебания в вертикальной плоскости с периодом T. Какова средняя плотность планеты ρ? Объём шара V рассчитывается по формуле $V = \frac{4}{3}\pi R^3$, где R – радиус шара.

2. Вблизи громкоговорителя звуковое давление p изменяется с течением времени по закону $p = 1{,}5\sin(100\pi t)$ (Па).

Чему будет равно звуковое давление на расстоянии 1,7 м от громкоговорителя через 0,1 с после его включения? Скорость звука в воздухе принять равной 340 м/с. Считать, что громкость звука на расстоянии 1,7 м от громкоговорителя практически не отличается от громкости звука вблизи громкоговорителя.

3. Как изменится накал лампы в цепи переменного тока (рис. 1), если в катушку ввести железный сердечник? Ответ обосновать.

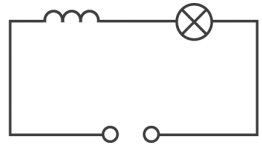


Рис. 1

4. Определите максимально возможную дальность действия радиолокационной установки, которая ежесекундно посылает в окружающее пространство 2000 импульсов радиоизлучения. Длительностью самого импульса пренебречь.

Контрольная работа по разделу «Колебания и волны». Вариант 10

Контрольная работа по теме «Геометрическая оптика»
Вариант _____

1. Почему возможны солнечные затмения? Ответ поясните чертежом с указанием хода световых лучей.

2. На рисунке 1 изображён ход светового луча при его отражении от поверхности воды. Чему равен угол между отражённым и падающим лучами? Ответ обосновать.

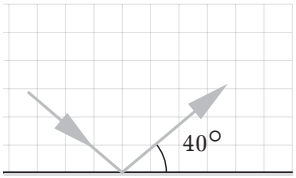


Рис. 1

3. На каком рисунке – 2 или 3 – показан ход световых лучей при прохождении их через собирающую линзу с оптической силой 4 дп? Ответ подтвердить расчётом.

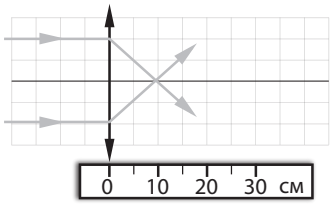


Рис. 2

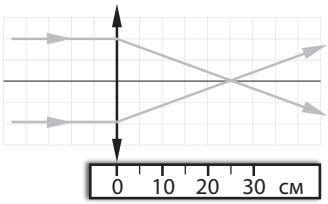


Рис. 3

4. Какой вред в солнечный день могут причинить листьям растений попавшие на них капли дождя?

Контрольная работа по теме «Геометрическая оптика». Вариант 1

Контрольная работа по теме «Геометрическая оптика»
Вариант _____

1. Почему возможны лунные затмения? Ответ поясните чертежом с указанием хода световых лучей.

2. На рисунке 1 изображён световой луч, падающий на поверхность плоского зеркала. Постройте дальнейший ход светового луча. Чему равен угол падения? Ответ обосновать.

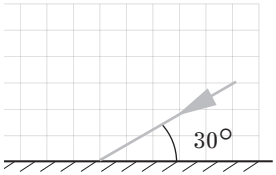


Рис. 1

3. На рисунках 2 и 3 показан ход световых лучей при прохождении их через собирающие линзы. Какая из линз обладает большей оптической силой? Ответ подтвердить расчётом.

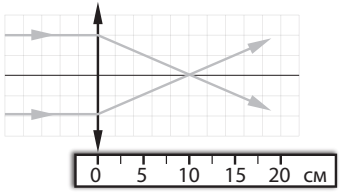


Рис. 2

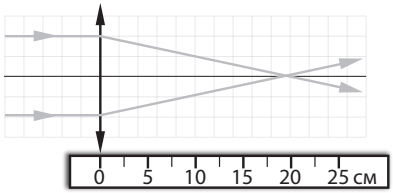


Рис. 3

4. К какому типу линз – собирающим или рассеивающим – относятся линзы, у которых края тоньше, чем их середина? Ответ обосновать.

Контрольная работа по теме «Геометрическая оптика». Вариант 2

Контрольная работа по теме «Геометрическая оптика»
Вариант _____

1. Луч света падает на зеркало. Каков должен быть угол падения, чтобы отражённый и падающий лучи были взаимно перпендикулярны?
2. Постройте примерный ход падающего на стеклянную пластину светового луча, если известен ход преломлённого светового луча (рис. 1). Проведённое вами построение обосновать.

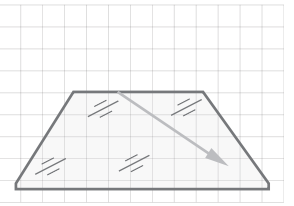


Рис. 1

3. Для того чтобы получить чёткое изображение предмета на экране, находящемся от предмета на расстоянии 50 см, собирающую линзу установили в 40 см от предмета. Какова оптическая сила данной линзы?
4. Во время хирургических операций тень от рук хирурга и инструмента закрывает операционное поле. Как можно устранить такую помеху в работе хирурга?

Контрольная работа по теме «Геометрическая оптика»
Вариант _____

1. Почему ученики должны сидеть в учебном кабинете так, чтобы окна были слева?
2. Световой луч падает на спокойную поверхность воды. Может ли при этом угол преломления быть равен углу падения? Если да, то в каком случае?
3. На рисунке 1 изображён опыт по получению на экране изображения спирали лампы накаливания с помощью собирающей линзы с фокусным расстоянием 16 см. Как видно из рисунка, расстояние от линзы до спирали лампы 20 см. Чему равно расстояние от линзы до экрана?

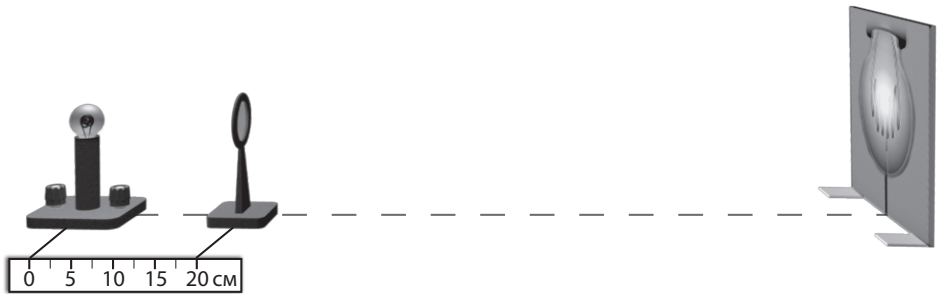


Рис. 1

4. Изменилось ли бы видимое расположение звёзд на небе, если бы вдруг исчезла атмосфера Земли?

Контрольная работа по теме «Геометрическая оптика»
Вариант _____

1. Угол падения светового луча на плоское зеркало увеличился от 30 до 50°. Как при этом изменился угол между отражённым и падающим лучами?

2. При переходе света из одной прозрачной среды в другую параллельный пучок света меняет направление своего распространения так, как это показано на рисунке 1. Какая среда является оптически более плотной?

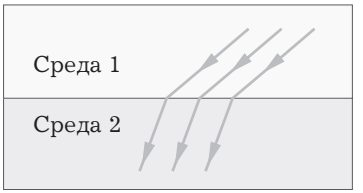


Рис. 1

3. Проводя лабораторную работу по определению фокусного расстояния собирающей линзы, ученик расположил свечу и экран на расстоянии 80 см друг от друга. Какое значение фокусного расстояния линзы было получено учеником в этом опыте, если чёткое изображение пламени свечи на экране возникло тогда, когда расстояние от линзы до экрана составляло 20 см?

4. Если в жаркую погоду смотреть на далеко расположенный лес, то кажется, что он дрожит. Почему?

Контрольная работа по теме «Геометрическая оптика»
Вариант _____

1. Могут ли астронавты, находясь на Луне, наблюдать солнечное затмение? Ответ обосновать, проведя построение хода световых лучей.
2. Световой луч падает на плоскопараллельную стеклянную пластину (рис. 1). Постройте примерный дальнейший ход светового луча. Проведённое вами построение обосновать.

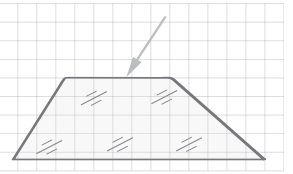


Рис. 1

3. Чёткое изображение частей оконной рамы на листе белой бумаги возникло тогда, когда линзу – увеличительное стекло с оптической силой 4 дп – расположили на расстоянии 27,5 см от листа бумаги. Чему в этом случае было равно расстояние от линзы до окна?
4. Если помещение освещает одна лампа, то она даёт резкие тени, а если освещает люстра, то резких теней нет. Почему?

Контрольная работа по теме «Геометрическая оптика»
Вариант _____

1. Постройте ход падающего на зеркало луча света, если известен ход отражённого луча (рис. 1). Проведённое вами построение обосновать.

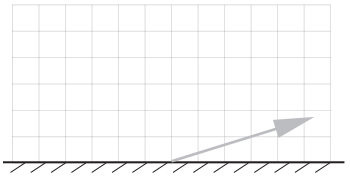


Рис. 1

Рис. 2

2. Водолаз, находящийся на дне водоёма, освещает фонарём поверхность воды так, как это показано на рисунке 2. Укажите дальнейший ход светового луча. Ответ обосновать.

3. Изучая один из старинных научных трактатов с описанием оптических опытов, историк науки обнаружил частично сохранившийся рисунок, на котором был изображён ход световых лучей, идущих от свечи, их прохождение через собирающую линзу и изображение, создаваемое линзой на экране (рис. 3). Сохранившийся на рисунке масштаб позволил определить, что фокусное расстояние линзы 18 см, а расстояние от линзы до экрана было равно 35 см. На каком расстоянии от линзы находилась свеча?

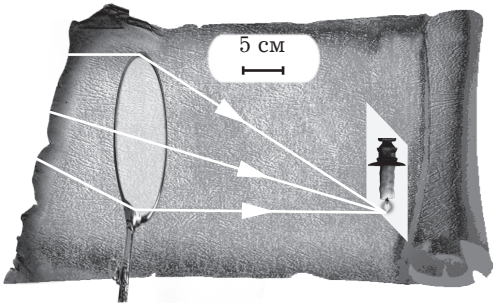


Рис. 3

4. Можно ли в качестве объектива фотоаппарата использовать рассеивающую линзу? Ответ обосновать.

Контрольная работа по теме «Геометрическая оптика»
Вариант _____

1. Над столом висит лампа в непрозрачном абажуре (рис. 1). Проведя построение хода световых лучей, укажите границы светлого пятна на столе под лампой. Учтите, что внутренние стенки абажура свет не отражают.

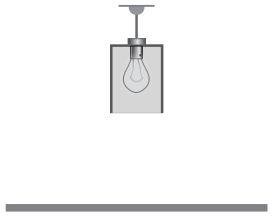


Рис. 1

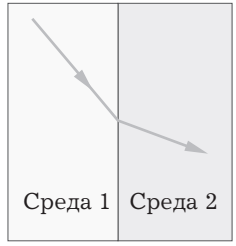


Рис. 2

2. На плоской границе двух прозрачных сред световой луч преломляется так, как это показано на рисунке 2. Какая среда – первая или вторая – является оптически более плотной?

3. При проведении демонстрационного эксперимента учителю необходимо использовать малогабаритный прибор, который даёт верные показания только тогда, когда измерительная шкала прибора расположена горизонтально. Но в этом случае ученикам не видны показания прибора. Чтобы выйти из положения, учитель расположил собирающую линзу с оптической силой 5 дп на расстоянии 30 см от ярко освещённой шкалы прибора. На каком расстоянии от линзы ему необходимо закрепить лист белой бумаги, чтобы на нём, как на экране, ученики смогли бы увидеть чёткое увеличенное изображение шкалы прибора?

4. Наблюдая звёзды в открытом космосе, космонавты видят, что они сияют ровным постоянным светом. Если же смотреть на звёзды с Земли, то они мерцают. Почему?

Контрольная работа по теме «Геометрическая оптика»
Вариант _____

1. Рыбак, сидя в лодке на озере, видит на спокойной поверхности воды изображение утреннего солнца. Куда переместится это изображение, если рыбак встанет и будет наблюдать изображение солнца, стоя в лодке? Ответ поясните построением чертежа.
2. Луч света падает на стеклянную пластину с плоскими параллельными гранями, преломляется в стекле и выходит из пластины. Докажите, что луч, падающий на пластину, и луч, вышедший из пластины, параллельны.
3. Если собирающую линзу установить на расстоянии 60 см от предмета, то чёткое изображение предмета на экране будет иметь высоту 3 см. Если эта же собирающая линза находится на расстоянии 30 см от предмета, то размер чёткого изображения на экране (который также необходимо переместить ближе к предмету) будет иметь высоту 9 см. Чему равно фокусное расстояние линзы?
4. Как влияют размеры источника света на ширину области полутени?

Контрольная работа по теме «Геометрическая оптика»
Вариант 9

Контрольная работа по теме «Геометрическая оптика»
Вариант _____

1. Почему при наблюдении с улицы окна домов днём всегда кажутся более тёмными, чем стены?
2. Из стекла и льда вырезаны одинаковые по геометрическим размерам собирающие линзы. Одинаковой ли оптической силой будут обладать эти линзы? Ответ обосновать.
3. Расстояние от светящейся лампы накаливания до экрана равно 90 см. Где между ними необходимо поместить собирающую линзу с оптической силой 5 дп, чтобы получить на экране чёткое увеличенное изображение спирали лампы? Во сколько раз при этом изображение спирали на экране будет больше самой спирали?
4. Как нужно целиться в предмет, находящийся под водой, чтобы попасть в него – выше или ниже предмета? Ответ поясните построением чертежа.

Контрольная работа по теме «Геометрическая оптика»
Вариант 10

Самостоятельная работа по теме «Кванты»
Вариант _____

Справочные данные

Постоянная Планка $h = 6{,}626 \cdot 10^{-34}$ Дж · с.
Скорость света $c = 2{,}9979 \cdot 10^{8}$ м/с.
1 эВ = $1{,}60219 \cdot 10^{-19}$ Дж.

1. При изготовлении металлических деталей, инструментов часто необходимо повысить прочность и твёрдость металла, а иногда, наоборот, сделать металл более мягким, легче поддающимся обработке. Этого можно достичь тепловой обработкой – металл нагревают до определённой температуры, а затем быстро или медленно охлаждают. Почему о температуре металла можно судить по его цвету?

2. Если на поверхность металла падает электромагнитное излучение (свет), то при некотором условии наблюдается явление внешнего фотоэффекта – вырывание электронов с поверхности металла под действием падающего света. Экспериментально установлено, что фотоэффект (вырывание электронов) происходит только в том случае, если длина волны падающего на металл света меньше некоторого граничного значения. Объясните данную особенность фотоэффекта.

3. Имеются два источника света. Известно, что длина волны излучения первого источника в 2 раза больше длины излучения второго источника; количество ежесекундно излучаемых квантов одинаково. Сравните мощность излучения, даваемого источниками.

4. Какова частота излучения при переходе электрона в атоме водорода из энергетического состояния с номером 3 в энергетическое состояние с номером 1.

Энергетическая диаграмма атома водорода изображена на рисунке 1.

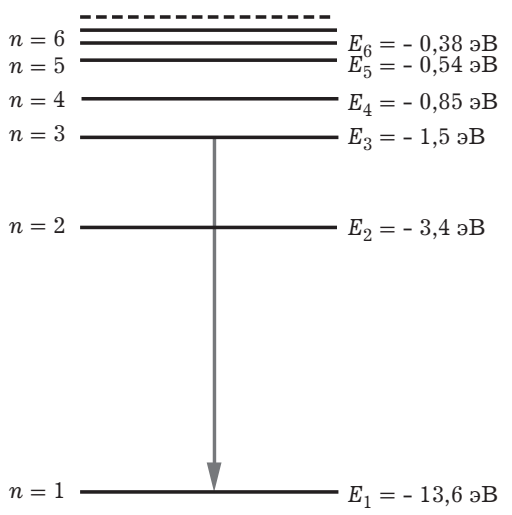


Рис. 1

Самостоятельная работа по теме «Кванты»
Вариант _____

Справочные данные

Постоянная Планка $h = 6{,}626 \cdot 10^{-34}$ Дж · с.
Скорость света $c = 2{,}9979 \cdot 10^{8}$ м/с.
1 эВ = $1{,}60219 \cdot 10^{-19}$ Дж.

1. Почему дуга электросварки (с температурой 4000 °С) является мощным источником ультрафиолетового излучения, в отличие, например, от спирали лампы накаливания (с температурой 3000 °С)?
2. Применявшиеся ранее фотоматериалы (фотоплёнка, фотобумага) содержали кристаллы бромистого серебра *AgBr*. При открытии затвора фотоаппарата объектив направлял свет на фотоплёнку, и под действием света происходило разложение бромида серебра на нейтральные атомы брома и серебра. После обработки химическими реактивами именно скопление нейтральных атомов серебра, возникших на месте падения света, образовывало изображение фотографируемого предмета. Химическую обработку фотобумаги проводили не в полной темноте, а при свете красного фонаря. Почему красный свет не вызывает разложения бромистого серебра *AgBr*?
3. Как изменяется число квантов, ежесекундно излучаемых источником света, при увеличении мощности источника в 4 раза? Ответ обосновать. Длина волны света, излучаемого источником, неизменна.
4. В результате поглощения кванта электрон в атоме водорода перешёл из энергетического состояния с номером 4 в энергетическое состояние с номером 6. Определите частоту излучения, поглощённого атомом.
Энергетическая диаграмма атома водорода изображена на рисунке 1.

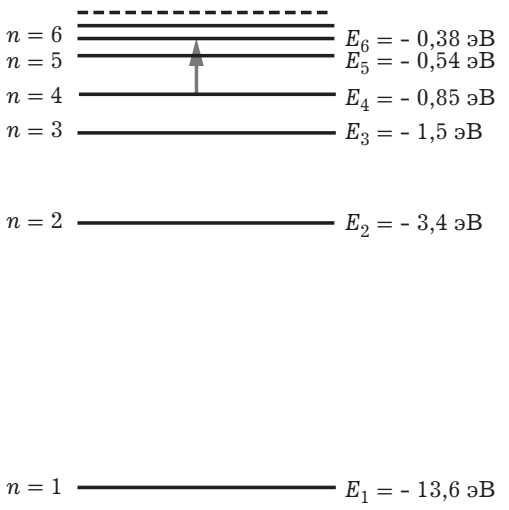


Рис. 1

Самостоятельная работа по теме «Кванты»
Вариант _____

Справочные данные

Постоянная Планка $h = 6{,}626 \cdot 10^{-34}$ Дж · с.
Скорость света $c = 2{,}9979 \cdot 10^{8}$ м/с.
1 эВ = $1{,}60219 \cdot 10^{-19}$ Дж.

1. Опытным путём установлено, что всякое нагретое тело является источником электромагнитных волн. На рисунке 1 изображён график зависимости мощности излучения спирали лампы накаливания от длины волны излучения. В сторону более длинных или более коротких волн смещается максимум графика при повышении температуры спирали лампы?

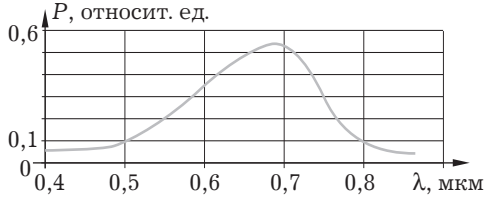


Рис. 1

2. Отрицательно заряженная цинковая пластинка при освещении её ультрафиолетовым светом разряжается. Это объясняется тем, что происходит явление внешнего фотоэффекта – вырывание электронов из вещества под действием света. Однако если освещать отрицательно заряженную цинковую пластинку видимым светом, то пластинка не разряжается – фотоэффект не происходит. Почему?

3. Для проведения серии опытов физику-экспериментатору необходим источник светового излучения постоянной мощности, но в каждом опыте излучающий ежесекундно различное число квантов. В первом опыте источник излучает 50 000 квантов ежесекундно, во втором опыте – 100 000 квантов ежесекундно. Как экспериментатору следует изменить частоту излучения источника при проведении второго опыта по сравнению с первым? Ответ обосновать.

4. Вычислите частоту излучения при переходе электрона в атоме водорода из энергетического состояния с номером 5 в энергетическое состояние с номером 2.

Энергетическая диаграмма атома водорода изображена на рисунке 2.

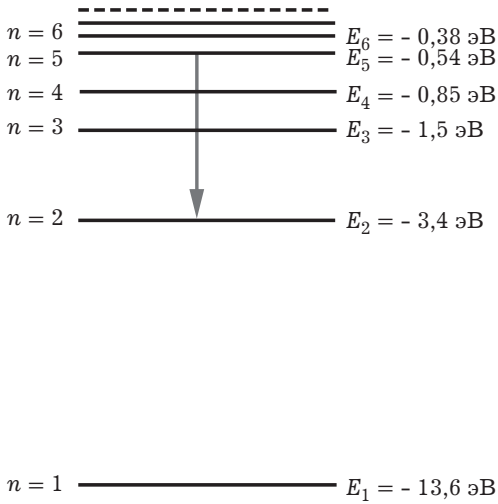


Рис. 2

Самостоятельная работа по теме «Кванты»
Вариант _____

Справочные данные

Постоянная Планка $h = 6{,}626 \cdot 10^{-34}$ Дж · с.
Скорость света $c = 2{,}9979 \cdot 10^{8}$ м/с.
1 эВ = $1{,}60219 \cdot 10^{-19}$ Дж.

1. При проведении кузнечных работ металл предварительно нагревают. Температура металла при ковке составляет 900–1200 °С. Опытные кузнецы легко определяют температуру металла по его цвету. При температуре 900 °С цвет металла ярко-красный, при температуре 950 °С – жёлто-красный. Как будет меняться цвет металла при дальнейшем повышении его температуры?

2. Источниками электрической энергии на космических станциях являются солнечные батареи. Основа солнечных батарей – полупроводниковые кристаллы, содержащие p-n-переходы. Под воздействием света в этих кристаллах возникают свободные носители заряда, и в результате этого в замкнутой цепи поддерживается электрический ток. Однако преобразование энергии светового излучения в электрическую энергию происходит только в том случае, если длина волны падающего света меньше некоторого граничного значения. Например, солнечные батареи на основе кристаллов кремния действуют, если длина волны света меньше 1,1 мкм. Дайте объяснение данному явлению.

3. Как изменится мощность излучения источника света, если количество квантов, ежесекундно излучаемых источником, будет неизменно, а длина волны излучения уменьшится в 1,5 раза? Ответ обосновать.

4. Поглотив квант электромагнитного излучения, электрон в атоме водорода перешёл из энергетического состояния с номером 1 в энергетическое состояние с номером 6. Какова частота излучения, поглощённого атомом?

Энергетическая диаграмма атома водорода изображена на рисунке 1.

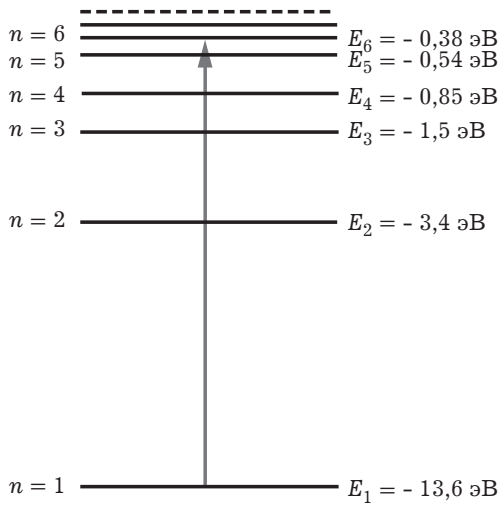


Рис. 1

Самостоятельная работа по теме «Кванты»
Вариант _____

Справочные данные

Постоянная Планка $h = 6{,}626 \cdot 10^{-34}$ Дж · с.
Скорость света $c = 2{,}9979 \cdot 10^{8}$ м/с.
1 эВ = $1{,}60219 \cdot 10^{-19}$ Дж.

1. Для дистанционного бесконтактного определения температуры раскалённых тел используют приборы – пирометры. В простейшем пирометре температура раскалённого тела определяется по температуре металлического проводника, нагреваемого током. По металлическому проводнику пропускают ток такой величины, чтобы цвет нагретого током проводника совпадал со цветом раскалённого тела, температуру которого необходимо определить. Объясните, какая физическая закономерность использована в пирометре такого типа.

2. В физике известно явление внешнего фотоэффекта – вырывание электронов с поверхности металлов под действием падающего на металл электромагнитного излучения (света). Экспериментально установлено, что при этом кинетическая энергия вырванных электронов тем больше, чем больше частота электромагнитного излучения (света). Как объяснить данную закономерность?

3. Мощность лазера – источника света – уменьшили в 3 раза. Как при этом изменилось число квантов, излучаемых лазером ежесекундно? Ответ обосновать. Длина волны излучения, испускаемого лазером, неизменна.

4. Определите частоту излучения при переходе электрона в атоме водорода из энергетического состояния с номером 4 в энергетическое состояние с номером 2.

Энергетическая диаграмма атома водорода изображена на рисунке 1.

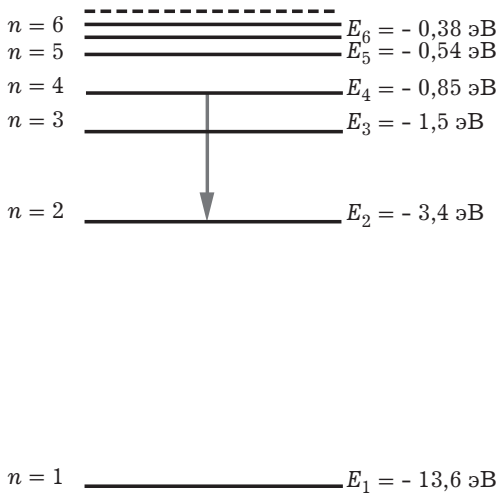


Рис. 1

Самостоятельная работа по теме «Кванты»
Вариант _____

Справочные данные

Постоянная Планка $h = 6{,}626 \cdot 10^{-34}$ Дж · с.
Скорость света $c = 2{,}9979 \cdot 10^{8}$ м/с.
1 эВ $= 1{,}60219 \cdot 10^{-19}$ Дж.

1. При наблюдении звёзд легко заметить, что их цвет различен. Имеются, например, голубые, жёлтые, оранжевые, красные звёзды. У жёлтой или у красной звезды температура наружного слоя выше?

2. В технике применяют приборы – вакуумные фотоэлементы (рис. 1). Простейший фотоэлемент представляет собой стеклянный вакуумный баллон, часть внутренней поверхности которого покрыта слоем металла. Эта металлическая поверхность является катодом прибора. В центре прибора располагается металлическое кольцо – анод. Если катод фотоэлемента осветить дневным светом, то под действием световой энергии электроны будут вырываться с поверхности металла, и между катодом и анодом возникнет электрический ток. Но если на катод направить красный свет, то вырывание электронов с поверхности металла не происходит, даже если этот свет будет очень ярким. Объясните наблюдаемое явление.

3. Число квантов, ежесекундно излучаемых источником света, уменьшилось на 20 %. Во сколько раз следует изменить частоту излучения, даваемого источником, чтобы мощность излучения осталась бы прежней? Ответ обосновать.

4. Электрон в атоме водорода перешёл из энергетического состояния с номером 4 в энергетическое состояние с номером 5. Определите частоту поглощённого атомом электромагнитного излучения, вызвавшего данный переход. Энергетическая диаграмма атома водорода изображена на рисунке 2.

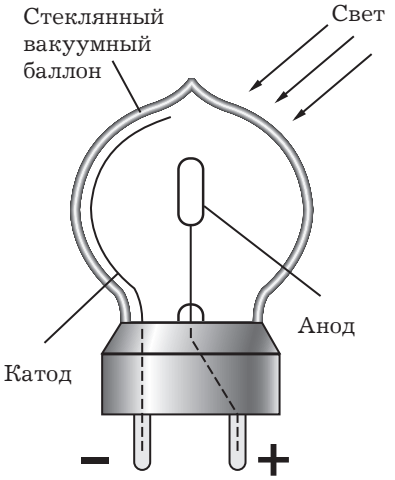


Рис. 1

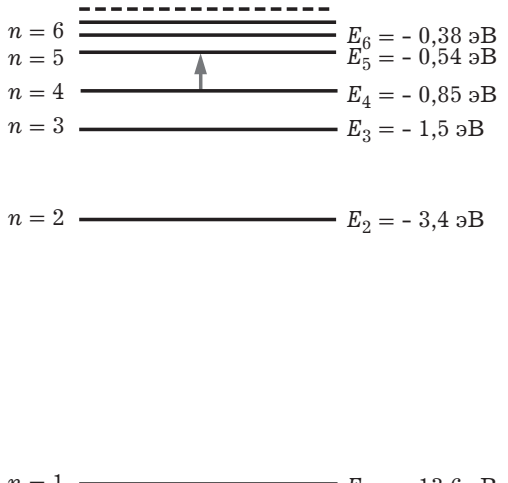


Рис. 2

Самостоятельная работа по теме «Ядро атома»
Вариант _____

Справочные данные

Масса протона $m_p = 1{,}00728$ а.е.м.
Масса нейтрона $m_n = 1{,}00866$ а.е.м.

1. В ядре одного из изотопов химического элемента франция содержится 125 нейтронов. Чему округлённо равна (в а.е.м.) масса ядра данного изотопа? Ответ обосновать.
2. Определите удельную энергию связи изотопа водорода ${}^{3}_{1}H$. Масса ядра изотопа водорода ${}^{3}_{1}H$ составляет 3,01550 а.е.м. При расчёте учтите, что 1 а.е.м. соответствует энергии 931,5 МэВ.
3. Запишите реакцию α-распада изотопа урана-238.
4. В ядерном реакторе при попадании нейтрона в ядро изотопа некоторого химического элемента образуется ядро изотопа марганца-54 и протон. Запишите уравнение данной ядерной реакции.

Самостоятельная работа по теме «Ядро атома». Вариант 1

Самостоятельная работа по теме «Ядро атома»
Вариант _____

Справочные данные

Масса ядра изотопа лития ${}^{7}_{3}Li$ – 7,01436 а.е.м.

Масса ядра изотопа гелия ${}^{4}_{2}He$ – 4,00150 а.е.м.

Масса ядра изотопа бора ${}^{10}_{5}B$ – 10,01020 а.е.м.

Масса нейтрона $m_n = 1{,}00866$ а.е.м.

1. При исследовании процессов усвоения растениями питательных веществ из удобрений учёными используется изотоп фосфора-32. Сколько протонов и нейтронов входит в состав ядра данного изотопа? Ответ обосновать.
2. Какая энергия поглощается при ядерной реакции

$$ {}^{7}_{3}Li + {}^{4}_{2}He \rightarrow {}^{10}_{5}B + {}^{1}_{0}n \ ? $$

Ответ дать в МэВ. При расчёте учтите, что 1 а.е.м. соответствует энергии 931,5 МэВ.
3. Запишите реакцию β-распада ядра изотопа свинца-210.
4. При попадании в ядро изотопа молибдена-98 высокоэнергичного ядра изотопа водорода-дейтерия (${}^{2}_{1}H$) образуется ядро изотопа нового химического элемента и нейтрон. Запишите уравнение данной ядерной реакции.

Самостоятельная работа по теме «Ядро атома». Вариант 2

Самостоятельная работа по теме «Ядро атома»
Вариант _____

Справочные данные

Масса ядра изотопа лития $^{7}_{3}Li$ – 7,01436 а.е.м.

Масса ядра изотопа водорода $^{2}_{1}H$ – 2,01355 а.е.м.

Масса ядра изотопа бериллия $^{8}_{4}Be$ – 8,00312 а.е.м.

Масса нейтрона $m_n = 1{,}00866$ а.е.м.

1. Ядро некоторого изотопа содержит 78 нейтронов и 53 протона. Изотопом какого химического элемента является ядро данного изотопа? Чему равно округлённое значение массы ядра изотопа (в а.е.м.)? Ответ обосновать.

2. Определите энергетический выход ядерной реакции

$$^{7}_{3}Li + ^{2}_{1}H \rightarrow ^{8}_{4}Be + ^{1}_{0}n.$$

(Энергетический выход показывает, какая энергия выделяется при данной ядерной реакции.) Ответ дать в МэВ. При расчёте учтите, что 1 а.е.м. соответствует энергии 931,5 МэВ.

3. Запишите реакцию α-распада ядра изотопа полония-218.

4. При исследовании процесса обмена веществ учёными используется радиоактивный изотоп углерода-14. Для получения этого изотопа вещества, содержащие азот, помещают в ядерный реактор, где они подвергаются воздействию потока нейтронов. В результате при попадании нейтрона в ядро изотопа азота-14 образуется изотоп углерода-14 и некая частица. Запишите уравнение данной ядерной реакции.

Самостоятельная работа по теме «Ядро атома». Вариант 3

Самостоятельная работа по теме «Ядро атома»
Вариант _____

Справочные данные

Масса ядра изотопа гелия $^{3}_{2}He$ – 3,01492 а.е.м.

Масса протона $m_p = 1{,}00728$ а.е.м.

Масса нейтрона $m_n = 1{,}00866$ а.е.м.

1. Ядро изотопа химического элемента менделевия содержит 155 нейтронов. Каково округлённое значение массы ядра данного изотопа (в а.е.м.)? Ответ обосновать.

2. Вычислите удельную энергию связи изотопа гелия $^{3}_{2}He$. При расчёте учтите, что 1 а.е.м. соответствует энергии 931,5 МэВ.

3. Запишите реакцию β-распада ядра изотопа висмута-210.

4. При попадании ядер изотопа-дейтерия ($^{2}_{1}H$), разогнанных в ускорителе заряженных частиц, в мишень – ядро изотопа некоторого химического элемента – образуется ядро изотопа натрия-22 и α-частица. Запишите уравнение данной ядерной реакции.

Самостоятельная работа по теме «Ядро атома». Вариант 4

Самостоятельная работа по теме «Ядро атома»
Вариант _____

Справочные данные

Масса ядра изотопа берилия $^{8}_{4}Be$ – 8,00312 а.е.м.
Масса протона $m_p = 1{,}00728$ а.е.м.
Масса нейтрона $m_n = 1{,}00866$ а.е.м.

1. Из смеси продуктов деления, содержащихся в отработанных тепловыводящих элементах ядерных реакторов, учёными выделен изотоп стронция-90. Сколько нейтронов и протонов содержит ядро данного изотопа? Ответ обосновать.
2. Определите энергию связи изотопа бериллия $^{8}_{4}Be$. При расчёте учтите, что 1 а.е.м. соответствует энергии 931,5 МэВ.
3. Запишите реакцию α-распада изотопа ядра тория-230.
4. При воздействии некоторой частицы возможна ядерная реакция, в результате которой из ядра изотопа хлора-35 образуется ядро изотопа серы-35 и протон. Запишите уравнение данной ядерной реакции.

Самостоятельная работа по теме «Ядро атома». Вариант 5

Самостоятельная работа по теме «Ядро атома»
Вариант _____

Справочные данные

Масса ядра изотопа водорода $^{2}_{1}H$ – 2,01355 а.е.м.
Масса ядра изотопа водорода $^{3}_{1}H$ – 3,01550 а.е.м.
Масса ядра изотопа гелия $^{4}_{2}He$ – 4,00150 а.е.м.
Масса нейтрона $m_n = 1{,}00866$ а.е.м.

1. Изотопом какого химического элемента является ядро, содержащее 8 нейтронов и 6 протонов? Чему равна (округлённо) масса данного ядра (в а.е.м.)? Ответ обосновать.
2. Какая энергия выделяется при протекании термоядерной реакции

$$^{2}_{1}H + ^{3}_{1}H \rightarrow ^{4}_{2}He + ^{1}_{0}n\ ?$$

Ответ дать в МэВ. При расчёте учтите, что 1 а.е.м. соответствует энергии 931,5 МэВ.
3. Запишите реакцию β-распада ядра изотопа таллия-210.
4. При попадании в ядро изотопа эйнштейния-253 ускоренной α-частицы образуется ядро изотопа нового химического элемента и нейтрон. Запишите уравнение данной ядерной реакции.

Самостоятельная работа по теме «Ядро атома». Вариант 6

Контрольно-измерительные
материалы

Андрюшечкин Сергей Михайлович

Самостоятельные и контрольные работы
к учебнику «Физика»

9 класс

Подписано в печать 00.00.14. Формат 84x108/16.
Бумага офсетная. Печать офсетная. Гарнитура Журнальная.
Объём 4 п.л. Тираж 00 000 экз. Заказ №

Общероссийский классификатор продукции ОК-005-93, том 2; 953005 – литература учебная

Издательство «Баласс». 109147 Москва, Марксистская ул., д. 5, стр. 1
Почтовый адрес: 111123 Москва, а/я 2, «Баласс»
Телефоны для справок: (495) 368-70-54, 672-23-12, 672-23-34
http://www.school2100.ru E-mail: izd@balass.su

Отпечатано в филиале «Смоленский полиграфический комбинат»
ОАО «Издательство “Высшая школа”»
214020 Смоленск, ул. Смольянинова, 1

УДК 373.167.1:53
ББК 22.3я721
А65

Федеральный государственный образовательный стандарт
Образовательная система «Школа 2100»

Руководитель издательской программы –
доктор пед. наук, проф., член-корр. РАО *Р. Н. Бунеев*

Андрюшечкин, С.М.
А65 **Самостоятельные и контрольные работы к учебнику «Физика». 9 кл.** / С.М. Андрюшечкин. – М. : Баласс, 2015. – 64 с. (Образовательная система «Школа 2100». Контрольно-измерительные материалы)

ISBN 978-5-906567-39-0

Самостоятельные и контрольные работы к учебнику «Физика» являются составной частью учебно-методического комплекса для 9-го класса. Учебник «Физика», 9 кл., соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту основного общего образования и является продолжением непрерывного курса физики и составной частью комплекта учебников развивающей Образовательной системы «Школа 2100».

УДК 373.167.1:53
ББК 22.3я721

Данное пособие в целом и никакая его часть не могут быть скопированы без разрешения владельца авторских прав

ISBN 978-5-906567-39-0

© Андрюшечкин С.М., 2014
© ООО «Баласс», 2014