Тренировочная работа №1 по ФИЗИКЕ
11 класс
14 октября 2026 года
Вариант ФИ2610101

Выполнена: ФИО_____ класс _____

Инструкция по выполнению работы

Для выполнения тренировочной работы по физике отводится 3 часа 55 минут (235 минут). Работа состоит из двух частей, включающих в себя 26 заданий.

В заданиях 1–4, 7, 8, 11–13 и 16 ответом является целое число или конечная десятичная дробь. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

Ответом к заданиям 5, 6, 9, 10, 14, 15, 17, 18 и 20 является последовательность цифр. В заданиях 5, 9, 14 и 18 предполагается два или три верных ответа. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответом к заданию 19 являются два числа. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы.

Ответ к заданиям 21–26 включает в себя подробное описание всего хода выполнения задания. На чистом листе укажите номер задания и запишите его полное решение.

При выполнении работы разрешается использовать линейку и непрограммируемый калькулятор.

Все записи выполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. **Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.**

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

Желаем успеха!

© СтатГрад 2026−2027 уч. г. Публикация в интернете или печатных изданиях без письменного согласия СтатГрад запрещена

Ниже приведены справочные данные, которые могут понадобиться Вам при выполнении работы.

Десятичные приставки

Наименование	Обозначение	Множитель	Наименование	Обозначение	Множитель
гига	Г	10^9	санти	с	10^{-2}
мега	М	10^6	милли	м	10^{-3}
кило	к	10^3	микро	мк	10^{-6}
гекто	г	10^2	нано	н	10^{-9}
деци	д	10^{-1}	пико	п	10^{-12}

Константы

число π	$\pi = 3{,}14$
ускорение свободного падения на Земле	$g = 10$ м/с^2
гравитационная постоянная	$G = 6{,}7 \cdot 10^{-11}$ Н·м^2/кг^2
универсальная газовая постоянная	$R = 8{,}31$ Дж/(моль·К)
постоянная Больцмана	$k = 1{,}38 \cdot 10^{-23}$ Дж/К
постоянная Авогадро	$N_A = 6 \cdot 10^{23}$ моль$^{-1}$
скорость света в вакууме	$c = 3 \cdot 10^8$ м/с
коэффициент пропорциональности в законе Кулона	$k = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} = 9 \cdot 10^9$ Н·м^2/Кл^2
электрическая постоянная	$\varepsilon_0 = 8{,}85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м
модуль заряда электрона (элементарный электрический заряд)	$e = 1{,}6 \cdot 10^{-19}$ Кл
постоянная Планка	$h = 6{,}6 \cdot 10^{-34}$ Дж·с

Соотношения между различными единицами

температура	0 К = –273 °С
атомная единица массы	1 а.е.м. = $1{,}66 \cdot 10^{-27}$ кг
1 атомная единица массы эквивалентна	931,5 МэВ
1 электронвольт	1 эВ = $1{,}6 \cdot 10^{-19}$ Дж

Масса частиц

электрона	$9{,}1 \cdot 10^{-31}$кг ≈ $5{,}5 \cdot 10^{-4}$ а.е.м.
протона	$1{,}673 \cdot 10^{-27}$ кг ≈ 1,007 а.е.м.
нейтрона	$1{,}675 \cdot 10^{-27}$ кг ≈ 1,008 а.е.м.

Плотность

воды	1000 кг/м^3	подсолнечного масла	900 кг/м^3
древесины (сосна)	400 кг/м^3	алюминия	2700 кг/м^3
керосина	800 кг/м^3	железа	7800 кг/м^3
		ртути	13 600 кг/м^3

© СтатГрад 2026–2027 уч. г. Публикация в интернете или печатных изданиях без письменного согласия СтатГрад запрещена

Удельная теплоёмкость			
воды	$4{,}2\cdot10^3$ Дж/(кг·К)	алюминия	900 Дж/(кг·К)
льда	$2{,}1\cdot10^3$ Дж/(кг·К)	меди	380 Дж/(кг·К)
железа	460 Дж/(кг·К)	чугуна	500 Дж/(кг·К)
свинца	130 Дж/(кг·К)		

Удельная теплота	
парообразования воды	$2{,}3\cdot10^6$ Дж/кг
плавления свинца	$2{,}5\cdot10^4$ Дж/кг
плавления льда	$3{,}3\cdot10^5$ Дж/кг

Нормальные условия: давление – 10^5 Па, температура – 0 °C

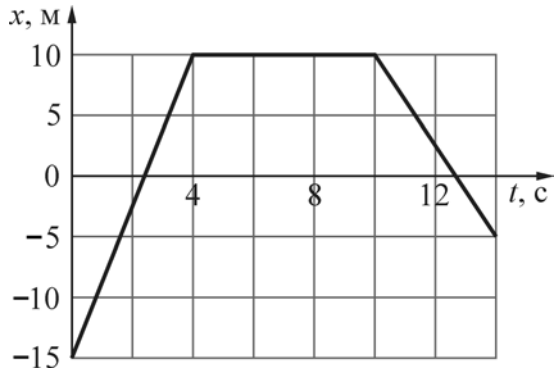
Молярная масса					
азота	$28\cdot10^{-3}$	кг/моль	гелия	$4\cdot10^{-3}$	кг/моль
аргона	$40\cdot10^{-3}$	кг/моль	кислорода	$32\cdot10^{-3}$	кг/моль
водорода	$2\cdot10^{-3}$	кг/моль	лития	$6\cdot10^{-3}$	кг/моль
воздуха	$29\cdot10^{-3}$	кг/моль	неона	$20\cdot10^{-3}$	кг/моль
воды	$18\cdot10^{-3}$	кг/моль	углекислого газа	$44\cdot10^{-3}$	кг/моль

© СтатГрад 2026–2027 уч. г. Публикация в интернете или печатных изданиях без письменного согласия СтатГрад запрещена

Часть 1

Ответами к заданиям 1–20 являются число или последовательность цифр. Запишите ответ в поле ответа в тексте работы. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

1 На рисунке представлен график зависимости координаты x небольшого тела от времени t.



Определите проекцию скорости тела на ось OX в промежутке времени от 0 с до 4 с. Ответ запишите с учётом знака проекции.

Ответ: _____ м/с.

2 Две лёгкие пружины, прикреплённые одним концом к потолку, растягивают за другой конец, прикладывая одинаковые силы F. Жёсткость первой пружины в 2,5 раза больше жёсткости второй пружины. Удлинение второй пружины равно 6 см. Чему равно удлинение первой пружины?

Ответ: _____ см.

3 С неподвижной лодки массой 60 кг, покоившейся на воде в пруду, на берег прыгнул мальчик массой 40 кг. Скорость мальчика относительно берега была направлена горизонтально и равна 1,2 м/с. Какую скорость относительно берега приобрела лодка?

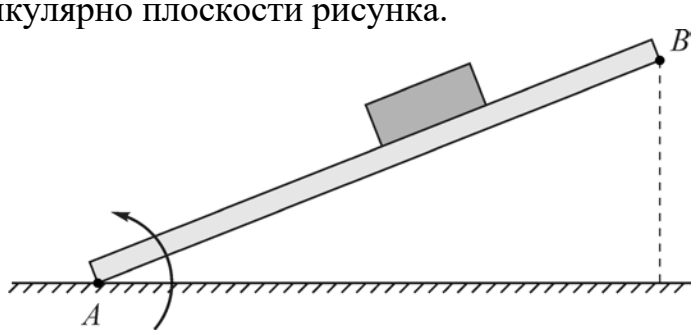
Ответ: _____ м/с.

4 Период гармонических колебаний груза, подвешенного к потолку на лёгкой пружине, равен 0,8 с. Определите период гармонических колебаний пружинного маятника, у которого масса груза в 2,5 раза больше, а жёсткость пружины в 2,5 раза меньше. В обоих случаях грузы движутся вдоль вертикали.

Ответ: _____.

© СтатГрад 2026−2027 уч. г. Публикация в интернете или печатных изданиях без письменного согласия СтатГрад запрещена

5 В лаборатории изучали свойства силы сухого трения. На горизонтальную шероховатую доску длиной 1 м положили небольшой брусок массой 0,5 кг. Коэффициент трения скольжения бруска о доску равен 0,3. Конец доски A не движется вдоль стола, а другой конец B плавно поднимают вверх, поворачивая доску против часовой стрелки вокруг оси, проходящей через точку A перпендикулярно плоскости рисунка.



Выберите все утверждения из предложенных, которые верно отражают результаты этого опыта.

1) Когда конец доски B подняли на 30 см от поверхности стола, сила трения, действующая на брусок, стала равна 1,5 Н.
2) При повороте доски относительно точки A брусок сначала покоился, а затем двигался равномерно.
3) Если конец доски B поднять на 30 см от поверхности стола, то брусок будет скользить по доске.
4) При подъёме конца B доски модуль силы давления бруска на доску уменьшается.
5) При подъёме конца B доски сила сухого трения, действующая на брусок, сначала увеличивается, а затем уменьшается.

Ответ: _____.

© СтатГрад 2026–2027 уч. г. Публикация в интернете или печатных изданиях без письменного согласия СтатГрад запрещена

6 Мячик брошен горизонтально с края крыши дома. Как изменятся модуль скорости мячика при его падении на землю и его ускорение в течение полёта, если бросить мячик с той же начальной скоростью из той же точки вверх под углом 30° к горизонту? Сопротивлением воздуха пренебречь, дом стоит на горизонтальной площадке.

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1) увеличится
2) уменьшится
3) не изменится

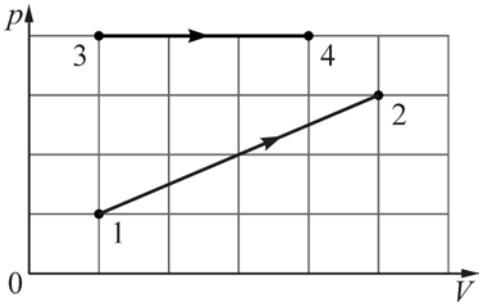
Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Модуль скорости мячика при его падении на землю	Ускорение мячика

7 Идеальный газ находится в сосуде под поршнем. Давление газа увеличили в 2,5 раза при постоянной температуре. Чему равно отношение концентраций газа в конечном и начальном состояниях $\frac{n_2}{n_1}$? Масса газа неизменна.

Ответ: _____.

8 На рисунке показано расширение водорода двумя способами: 1–2 и 3–4 (p – давление газа, V – его объём). Во сколько раз работа, совершённая газом в процессе 3–4, больше работы, совершённой им в процессе 1–2?



Ответ: в _____ раз (раза).

© СтатГрад 2026−2027 уч. г. Публикация в интернете или печатных изданиях без письменного согласия СтатГрад запрещена

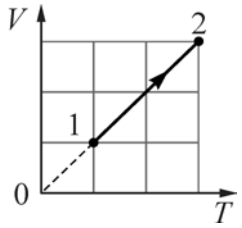
9 Объём сосуда, содержащего 2 моль неона, увеличили вдвое и добавили в сосуд 1 моль аргона. Температура в сосуде поддерживается постоянной. Выберите все утверждения из предложенных, которые верно отражают результаты этого опыта.

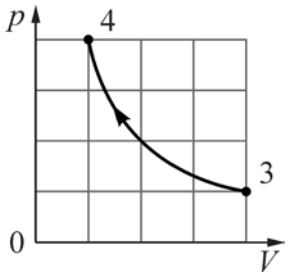
1) Концентрации молекул неона и аргона в сосуде в конце опыта одинаковы.
2) Внутренняя энергия неона увеличилась.
3) Плотность газа в сосуде не изменилась.
4) Давление в сосуде не изменилось.
5) Парциальное давление неона уменьшилось.

Ответ: _____.

10 На рисунках приведены графики А) и Б) двух процессов: 1–2 и 3–4, происходящих с 1 моль гелия. Графики построены в координатах V–T и p–V, где p — давление, V — объём и T — абсолютная температура газа. Установите соответствие между графиками и утверждениями, характеризующими изображённые на графиках процессы.
К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ГРАФИК

А) 

Б) 

УТВЕРЖДЕНИЕ

1) Над газом совершают работу, при этом его внутренняя энергия не изменяется.
2) Над газом совершают работу, при этом газ получает положительное количество теплоты.
3) Газ получает положительное количество теплоты и совершает работу.
4) Газ получает положительное количество теплоты, при этом его внутренняя энергия уменьшается.

Ответ:

А	Б

© СтатГрад 2026−2027 уч. г. Публикация в интернете или печатных изданиях без письменного согласия СтатГрад запрещена

11 Сила электростатического взаимодействия между двумя точечными заряженными телами была равна 4 мН. Расстояние между ними уменьшили в 2 раза, а заряд одного из тел уменьшили в 5 раз. Определите величину силы кулоновского взаимодействия тел в этом случае.

Ответ: _____ мН.

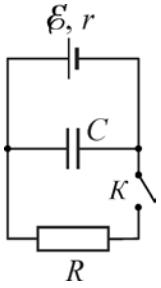
12 При скорости V_1 поступательного движения прямолинейного проводника в постоянном однородном магнитном поле между концами проводника возникает разность потенциалов U. При движении этого проводника в том же направлении со скоростью V_2 разность потенциалов между его концами уменьшилась в 4 раза. В обоих случаях плоскость движения проводника и его ориентация относительно линий индукции магнитного поля были одинаковыми. Чему равно отношение скоростей V_1/V_2?

Ответ: _____.

13 Луч света падает на плоское зеркало. Угол между падающим и отражённым лучами равен 45°. Чему равен угол между отражённым лучом и зеркалом?

Ответ: _____ °.

14 Изначально незаряженный конденсатор ёмкостью 5 мкФ и резистор сопротивлением 9,5 Ом соединены параллельно и подключены к аккумулятору с ЭДС 12 В и внутренним сопротивлением 0,5 Ом (см. рисунок). Выберите все верные утверждения из предложенных.



1) При замкнутом в течение длительного интервала времени ключе K напряжение на конденсаторе равно 11,4 В.
2) При разомкнутом ключе K заряд конденсатора равен 50 мкКл.
3) Энергия электрического поля конденсатора при разомкнутом ключе K больше, чем при замкнутом.
4) При разомкнутом ключе K внутри источника непрерывно выделяется некоторое количество теплоты.
5) При замкнутом ключе K в резисторе выделяется мощность, равная 12 Вт.

Ответ: _____.

© СтатГрад 2026–2027 уч. г. Публикация в интернете или печатных изданиях без письменного согласия СтатГрад запрещена

15 В проволочном резисторе течёт электрический ток. Как изменятся при уменьшении длины проволоки в три раза и увеличении силы тока в два раза следующие величины: тепловая мощность, выделяющаяся в резисторе, и его сопротивление?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1) увеличится
2) уменьшится
3) не изменится

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

Тепловая мощность, выделяющаяся в резисторе	Сопротивление резистора

16 Ядро бора может захватить альфа-частицу, в результате чего происходит ядерная реакция ${}_{2}^{4}\mathrm{He}+{}_{5}^{11}\mathrm{B}\rightarrow{}_{Z}^{A}\mathrm{X}+{}_{0}^{1}\mathrm{n}$ с образованием ядра химического элемента ${}_{Z}^{A}\mathrm{X}$. Чему равен заряд образовавшегося ядра (в единицах элементарного заряда)?

Ответ: _____.

17 При исследовании зависимости кинетической энергии фотоэлектронов от частоты падающего света фотоэлемент освещался через светофильтры. В первой серии опытов использовался светофильтр, пропускающий только синий свет, а во второй — только зелёный. В каждом опыте наблюдали явление фотоэффекта и измеряли запирающее напряжение.
Как изменятся частота волны света, падающего на фотоэлемент, и запирающее напряжение при переходе от первой серии опытов ко второй?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1) увеличится
2) уменьшится
3) не изменится

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

Частота волны света, падающего на фотоэлемент	Запирающее напряжение

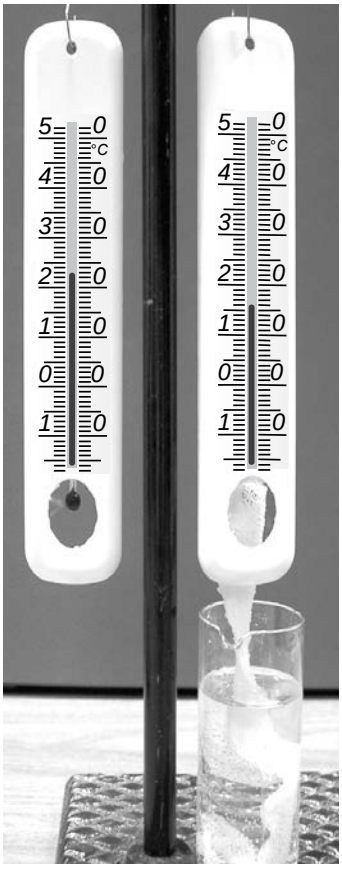
© СтатГрад 2026–2027 уч. г. Публикация в интернете или печатных изданиях без письменного согласия СтатГрад запрещена

18 Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны.

1) В процессе свободного падения шарика на землю его кинетическая энергия не изменяется.
2) Испарение жидкости происходит при любых температурах.
3) При увеличении напряжения на резисторе сила тока в нём увеличивается.
4) Если неподвижный магнит находится внутри проволочной катушки, то в ней возникает ЭДС индукции.
5) Нейтральный атом алюминия $^{27}_{13}\mathrm{Al}$ содержит 27 электронов.

Ответ: _____.

19 Ученик измерял относительную влажность воздуха с помощью психрометра (двух термометров, колбочка одного из которых обёрнута влажной тканью; см. фотографию). Абсолютная погрешность измерения температуры равна цене деления термометра. Запишите в ответ величину показаний <u>сухого</u> термометра с учётом погрешности измерений.



Ответ: (_____ ± _____) °C.

© СтатГрад 2026–2027 уч. г. Публикация в интернете или печатных изданиях без письменного согласия СтатГрад запрещена

20 Необходимо экспериментально изучить свойства дифракционного спектрометра. В распоряжении экспериментаторов имеются спектрометры, состоящие из источника света – светодиода, дифракционной решётки и экрана, параметры которых приведены в таблице. Какие два спектрометра нужно использовать для того, чтобы на опыте обнаружить зависимость расстояния между первыми дифракционными максимумами от длины волны света?

№ спектрометра	**Светодиод**	**Количество штрихов на мм в решётке**	**Расстояние от дифракционной решётки до экрана**
1	Красный	50	2 м
2	Зелёный	100	3 м
3	Синий	50	2 м
4	Красный	200	3 м
5	Жёлтый	100	1,5 м

В ответе запишите номера выбранных спектрометров.

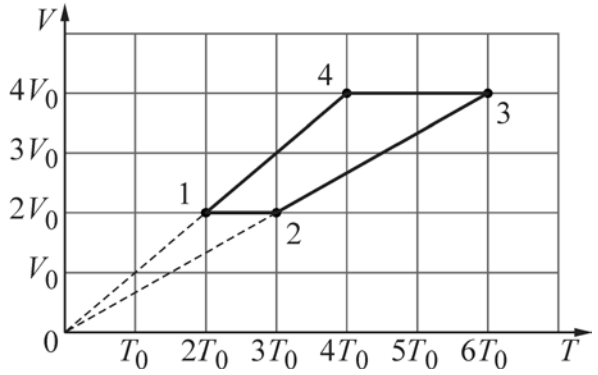
Ответ: | | |

© СтатГрад 2026−2027 уч. г. Публикация в интернете или печатных изданиях без письменного согласия СтатГрад запрещена

Часть 2

Для записи ответов на задания 21–26 используйте чистый лист. Запишите сначала номер задания (21, 22 и т. д.), а затем решение соответствующей задачи. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

21 7 моль разреженного ксенона участвует в циклическом процессе 1–2–3–4–1, график которого изображён на рисунке в координатах V–T, где V – объём газа, T – абсолютная температура. Постройте график цикла в координатах p–V, где p – давление газа, V – объём газа. Опираясь на законы молекулярной физики и термодинамики, объясните построение графика. Определите, во сколько раз модуль количества теплоты, полученного газом в процессе 2–3, больше модуля количества теплоты, отданного газом в процессе 4–1.



Полное правильное решение каждой из задач 22–26 должно содержать законы и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования, расчёты с численным ответом и при необходимости рисунок, поясняющий решение.

22 Небольшой груз массой m = 200 г совершает незатухающие гармонические колебания на невесомой нерастяжимой нити длиной l = 2 м. Закон движения этого груза имеет вид: $x(t) = 0{,}2\cos(\omega t)$, где величина смещения x от положения равновесия измеряется в метрах. Определите максимальную кинетическую энергию груза в процессе колебаний.

23 Маленький шарик массой m = 0,4 г, несущий заряд q = 5 нКл, находится в равновесии между двумя горизонтальными пластинами плоского воздушного конденсатора ёмкостью C = 2 нФ. Расстояние между обкладками конденсатора d = 1 мм. Определите модуль заряда на обкладках конденсатора.

© СтатГрад 2026−2027 уч. г. Публикация в интернете или печатных изданиях без письменного согласия СтатГрад запрещена

24 В цилиндрическом вертикальном сосуде с гладкими стенками объёмом $V = 3$ л находится влажный воздух при температуре $T = 27$ °C. Сосуд герметично закрыт поршнем массой $m = 1{,}5$ кг. Поршень не закреплён и находится в равновесии. Масса сухого воздуха в сосуде равна $M = 3{,}5$ г. Площадь поршня равна $S = 100$ см^2. Атмосферное давление равно $p_а = 10^5$ Па. Определите относительную влажность воздуха, если давление насыщенного водяного пара при 27 °C равно $p_н = 3600$ Па.

25 Точечный источник света находится на дне бассейна с плоским дном и прозрачной жидкостью с показателем преломления равным $n = 1{,}5$. Найдите максимальное время, затраченное светом на прохождение слоя жидкости с последующим выходом в воздух, если минимальное время равно $t_{min} = 50$ нс. Сделайте рисунок, на котором постройте ход двух лучей, соответствующих случаям минимального и максимального времени выхода лучей в воздух.

26 Однородная прямая доска массой $m = 5$ кг и длиной $L = 1$ м прислонена к гладкой вертикальной стенке так, что её нижний конец находится на расстоянии $b = 60$ см от стенки. Определите минимальный коэффициент трения между горизонтальным полом и доской, при котором она может оставаться в равновесии. Сделайте схематический рисунок с указанием сил, действующих на доску. ***Обоснуйте применимость законов, используемых для решения задачи.***

© СтатГрад 2026–2027 уч. г. Публикация в интернете или печатных изданиях без письменного согласия СтатГрад запрещена

Тренировочная работа №1 по ФИЗИКЕ
11 класс
14 октября 2026 года
Вариант ФИ2610102

Выполнена: ФИО_____ класс _____

Инструкция по выполнению работы

Для выполнения тренировочной работы по физике отводится 3 часа 55 минут (235 минут). Работа состоит из двух частей, включающих в себя 26 заданий.

В заданиях 1–4, 7, 8, 11–13 и 16 ответом является целое число или конечная десятичная дробь. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

Ответом к заданиям 5, 6, 9, 10, 14, 15, 17, 18 и 20 является последовательность цифр. В заданиях 5, 9, 14 и 18 предполагается два или три верных ответа. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответом к заданию 19 являются два числа. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы.

Ответ к заданиям 21–26 включает в себя подробное описание всего хода выполнения задания. На чистом листе укажите номер задания и запишите его полное решение.

При выполнении работы разрешается использовать линейку и непрограммируемый калькулятор.

Все записи выполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. **Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.**

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

Желаем успеха!

© СтатГрад 2026−2027 уч. г. Публикация в интернете или печатных изданиях без письменного согласия СтатГрад запрещена

Ниже приведены справочные данные, которые могут понадобиться Вам при выполнении работы.

Десятичные приставки

Наименование	Обозначение	Множитель	Наименование	Обозначение	Множитель
гига	Г	10^9	санти	с	10^{-2}
мега	М	10^6	милли	м	10^{-3}
кило	к	10^3	микро	мк	10^{-6}
гекто	г	10^2	нано	н	10^{-9}
деци	д	10^{-1}	пико	п	10^{-12}

Константы

число π	$\pi = 3{,}14$
ускорение свободного падения на Земле	$g = 10$ м/с^2
гравитационная постоянная	$G = 6{,}7 \cdot 10^{-11}$ Н·м^2/кг^2
универсальная газовая постоянная	$R = 8{,}31$ Дж/(моль·К)
постоянная Больцмана	$k = 1{,}38 \cdot 10^{-23}$ Дж/К
постоянная Авогадро	$N_A = 6 \cdot 10^{23}$ моль$^{-1}$
скорость света в вакууме	$c = 3 \cdot 10^8$ м/с
коэффициент пропорциональности в законе Кулона	$k = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} = 9 \cdot 10^9$ Н·м^2/Кл^2
электрическая постоянная	$\varepsilon_0 = 8{,}85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м
модуль заряда электрона (элементарный электрический заряд)	$e = 1{,}6 \cdot 10^{-19}$ Кл
постоянная Планка	$h = 6{,}6 \cdot 10^{-34}$ Дж·с

Соотношения между различными единицами

температура	0 К = –273 °С
атомная единица массы	1 а.е.м. = $1{,}66 \cdot 10^{-27}$ кг
1 атомная единица массы эквивалентна	931,5 МэВ
1 электронвольт	1 эВ = $1{,}6 \cdot 10^{-19}$ Дж

Масса частиц

электрона	$9{,}1 \cdot 10^{-31}$кг ≈ $5{,}5 \cdot 10^{-4}$ а.е.м.
протона	$1{,}673 \cdot 10^{-27}$ кг ≈ 1,007 а.е.м.
нейтрона	$1{,}675 \cdot 10^{-27}$ кг ≈ 1,008 а.е.м.

Плотность

воды	1000 кг/м^3	подсолнечного масла	900 кг/м^3
древесины (сосна)	400 кг/м^3	алюминия	2700 кг/м^3
керосина	800 кг/м^3	железа	7800 кг/м^3
		ртути	13 600 кг/м^3

© СтатГрад 2026–2027 уч. г. Публикация в интернете или печатных изданиях без письменного согласия СтатГрад запрещена

Удельная теплоёмкость			
воды	$4{,}2 \cdot 10^3$ Дж/(кг·К)	алюминия	900 Дж/(кг·К)
льда	$2{,}1 \cdot 10^3$ Дж/(кг·К)	меди	380 Дж/(кг·К)
железа	460 Дж/(кг·К)	чугуна	500 Дж/(кг·К)
свинца	130 Дж/(кг·К)		

Удельная теплота	
парообразования воды	$2{,}3 \cdot 10^6$ Дж/кг
плавления свинца	$2{,}5 \cdot 10^4$ Дж/кг
плавления льда	$3{,}3 \cdot 10^5$ Дж/кг

Нормальные условия: давление – 10^5 Па, температура – 0 °C

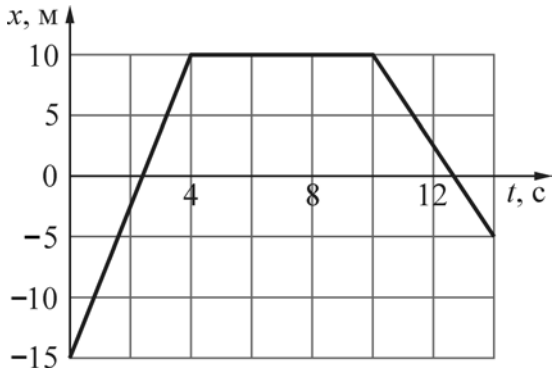
Молярная масса					
азота	$28 \cdot 10^{-3}$	кг/моль	гелия	$4 \cdot 10^{-3}$	кг/моль
аргона	$40 \cdot 10^{-3}$	кг/моль	кислорода	$32 \cdot 10^{-3}$	кг/моль
водорода	$2 \cdot 10^{-3}$	кг/моль	лития	$6 \cdot 10^{-3}$	кг/моль
воздуха	$29 \cdot 10^{-3}$	кг/моль	неона	$20 \cdot 10^{-3}$	кг/моль
воды	$18 \cdot 10^{-3}$	кг/моль	углекислого газа	$44 \cdot 10^{-3}$	кг/моль

© СтатГрад 2026–2027 уч. г. Публикация в интернете или печатных изданиях без письменного согласия СтатГрад запрещена

Часть 1

Ответами к заданиям 1–20 являются число или последовательность цифр. Запишите ответ в поле ответа в тексте работы. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

1 На рисунке представлен график зависимости координаты x небольшого тела от времени t.



Определите проекцию скорости тела на ось OX в промежутке времени от 10 с до 14 с. Ответ запишите с учётом знака проекции.

Ответ: _____ м/с.

2 Две лёгкие пружины, прикреплённые одним концом к потолку, растягивают за другой конец, прикладывая одинаковые силы F. Жёсткость первой пружины в 1,5 раза меньше жёсткости второй пружины. Удлинение второй пружины равно 4 см. Чему равно удлинение первой пружины?

Ответ: _____ см.

3 С неподвижной лодки, покоившейся на воде в пруду, на берег прыгнул мальчик массой 45 кг. Скорость мальчика относительно берега была направлена горизонтально и равна 1,4 м/с. Чему равна масса лодки, если после прыжка мальчика лодка приобрела скорость 0,9 м/с относительно берега?

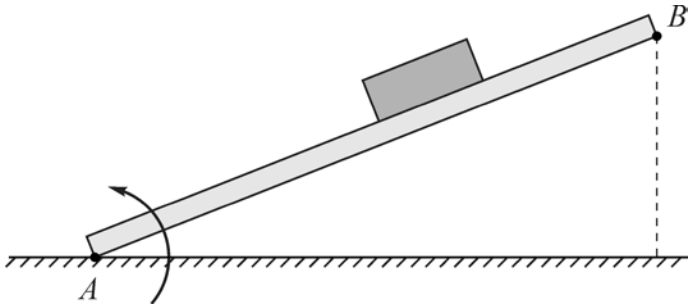
Ответ: _____ кг.

4 Период гармонических колебаний математического маятника, подвешенного к потолку, равен 1,2 с. Определите период гармонических колебаний математического маятника, у которого масса груза в 4 раза больше, а длина нити в 4 раза меньше.

Ответ: _____ с.

© СтатГрад 2026−2027 уч. г. Публикация в интернете или печатных изданиях без письменного согласия СтатГрад запрещена

5 В лаборатории изучали свойства силы сухого трения. На горизонтальную шероховатую доску длиной 1 м положили небольшой брусок массой 0,5 кг. Коэффициент трения скольжения бруска о доску равен 0,3. Конец доски A не движется вдоль стола, а другой конец B плавно поднимают вверх, поворачивая доску против часовой стрелки вокруг оси, проходящей через точку A перпендикулярно плоскости рисунка.



Выберите все утверждения из предложенных, которые верно отражают результаты этого опыта.

1) Когда конец доски B подняли на 20 см от поверхности стола сила трения, действующая на брусок, стала равна 1 Н.
2) При повороте доски относительно точки A брусок сначала покоился, а затем двигался равноускоренно.
3) Если конец доски B поднять на 30 см от поверхности стола, то брусок останется в покое.
4) При подъёме конца B доски модуль силы давления бруска на доску не изменяется.
5) Если брусок скользит по доске, модуль силы трения, действующей на брусок, не зависит от высоты подъёма точки B относительно стола.

Ответ: _____.

© СтатГрад 2026−2027 уч. г. Публикация в интернете или печатных изданиях без письменного согласия СтатГрад запрещена

6 Мячик брошен горизонтально с края крыши дома. Как изменятся время полёта мячика до его падения на землю и его ускорение в течение полёта, если бросить мячик с той же начальной скоростью из той же точки вверх под углом 45° к горизонту? Сопротивлением воздуха пренебречь, дом стоит на горизонтальной площадке.

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1) увеличится
2) уменьшится
3) не изменится

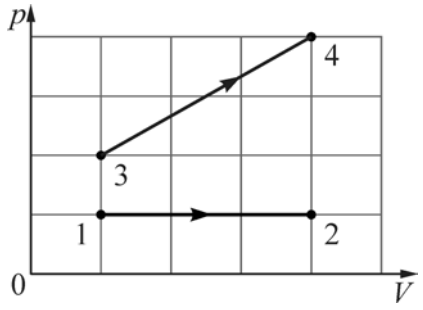
Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Время полёта мячика до его падения на землю	Ускорение мячика

7 Идеальный газ находится в сосуде под поршнем. Давление газа уменьшили в 4,2 раза при постоянной температуре. Чему равно отношение концентраций газа в начальном и конечном состояниях $\frac{n_1}{n_2}$? Масса газа неизменна.

Ответ: _____.

8 На рисунке показано расширение водорода двумя способами: 1–2 и 3–4 (p – давление газа, V – его объём). Во сколько раз работа, совершённая газом в процессе 3–4 больше работы, совершённой им в процессе 1–2?



Ответ: в _____ раз (раза).

© СтатГрад 2026−2027 уч. г. Публикация в интернете или печатных изданиях без письменного согласия СтатГрад запрещена

9 Объём сосуда, содержащего 2 моль неона, увеличили вдвое и добавили в сосуд 1 моль аргона. Температура в сосуде поддерживается постоянной. Выберите все утверждения из предложенных, которые верно отражают результаты этого опыта.

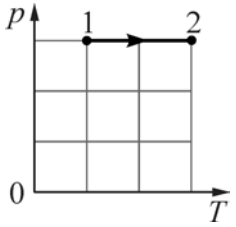
1) В конце опыта концентрация молекул неона в сосуде больше, чем концентрация молекул аргона.
2) Внутренняя энергия неона не изменилась.
3) Плотность газа в сосуде уменьшилась.
4) Давление в сосуде увеличилось.
5) Парциальное давление неона не изменилось.

Ответ: _____.

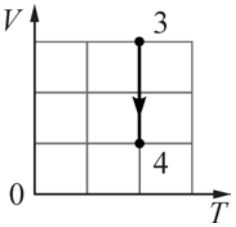
10 На рисунках приведены графики А) и Б) двух процессов: 1–2 и 3–4, происходящих с 1 моль гелия. Графики построены в координатах p–T и V–T, где p — давление, V — объём и T — абсолютная температура газа. Установите соответствие между графиками и утверждениями, характеризующими изображённые на графиках процессы.
К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ГРАФИК

А)



Б)



УТВЕРЖДЕНИЕ

1) Над газом совершают работу, при этом его внутренняя энергия не изменяется.
2) Над газом совершают работу, при этом газ получает положительное количество теплоты.
3) Газ получает положительное количество теплоты и совершает работу.
4) Газ получает положительное количество теплоты, при этом его внутренняя энергия уменьшается.

Ответ:

А	Б

© СтатГрад 2026−2027 уч. г. Публикация в интернете или печатных изданиях без письменного согласия СтатГрад запрещена

11 Сила электростатического взаимодействия между двумя точечными заряженными телами была равна 4 мН. Тела приблизили друг к другу, а заряд одного из них уменьшили в 5 раз. После этого величина силы кулоновского взаимодействия тел стала равна 1,8 мН. Во сколько раз исходное расстояние R_1 между телами превышало конечное расстояние R_2 между ними?

Ответ: в _____ раз (раза).

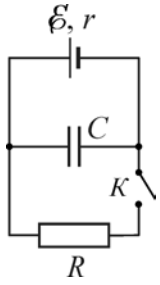
12 При скорости V_1 поступательного движения прямолинейного проводника в постоянном однородном магнитном поле между концами проводника возникает разность потенциалов U. При движении этого проводника в том же направлении со скоростью V_2 разность потенциалов между его концами увеличилась в 2,5 раза. В обоих случаях плоскость движения проводника и его ориентация относительно линий индукции магнитного поля были одинаковыми. Чему равно отношение скоростей V_1/V_2?

Ответ: _____.

13 Луч света падает на плоское зеркало. Угол между отражённым лучом и зеркалом равен 50°. Чему равен угол между падающим и отражённым лучами?

Ответ: _____.

14 Изначально незаряженный конденсатор ёмкостью 5 мкФ и резистор сопротивлением 9,5 Ом соединены параллельно и подключены к аккумулятору с ЭДС 12 В и внутренним сопротивлением 0,5 Ом (см. рисунок). Выберите все верные утверждения из предложенных.



1) При замкнутом в течение длительного интервала времени ключе K напряжение на конденсаторе равно 12 В.
2) При разомкнутом ключе K заряд конденсатора равен 60 мкКл.
3) Энергия электрического поля конденсатора при разомкнутом ключе K меньше, чем при замкнутом.
4) При разомкнутом ключе K через конденсатор протекает постоянный ток.
5) При замкнутом ключе K в резисторе выделяется тепловая мощность, равная 13,68 Вт.

Ответ: _____.

© СтатГрад 2026–2027 уч. г. Публикация в интернете или печатных изданиях без письменного согласия СтатГрад запрещена

15 В проволочном резисторе течёт электрический ток. Как изменятся при увеличении длины проволоки в два раза и уменьшении силы тока в три раза следующие величины: тепловая мощность, выделяющаяся в резисторе, и напряжение на резисторе?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1) увеличится
2) уменьшится
3) не изменится

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

Тепловая мощность, выделяющаяся в резисторе	Напряжение на резисторе

16 Ядро бора может захватить альфа-частицу, в результате чего происходит ядерная реакция ${}_{2}^{4}\mathrm{He}+{}_{5}^{11}\mathrm{B}\rightarrow{}_{Z}^{A}\mathrm{X}+{}_{0}^{1}\mathrm{n}$ с образованием ядра химического элемента ${}_{Z}^{A}\mathrm{X}$. Чему равно массовое число образовавшегося ядра?

Ответ: _____.

17 При исследовании зависимости кинетической энергии фотоэлектронов от частоты падающего света фотоэлемент освещался через светофильтры. В первой серии опытов использовался светофильтр, пропускающий только синий свет, а во второй — только зелёный. В каждом опыте наблюдали явление фотоэффекта и измеряли запирающее напряжение.
Как изменятся длина волны света, падающего на фотоэлемент, и работа выхода электронов из металла при переходе от первой серии опытов ко второй?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1) увеличится
2) уменьшится
3) не изменится

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

Длина волны света, падающего на фотоэлемент	Работа выхода электронов из металла

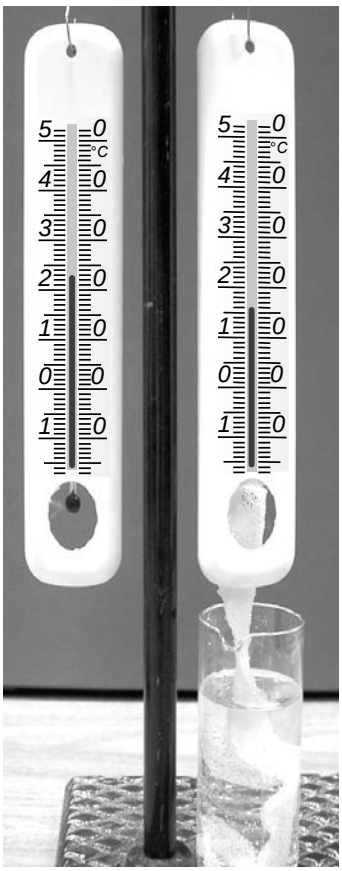
© СтатГрад 2026–2027 уч. г. Публикация в интернете или печатных изданиях без письменного согласия СтатГрад запрещена

18 Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны.

1) В процессе свободного падения шарика на землю его потенциальная энергия не изменяется.
2) Испарение жидкости происходит только при температуре кипения.
3) При увеличении напряжения на резисторе выделяющаяся в нём тепловая мощность увеличивается.
4) Если вектор магнитной индукции направлен параллельно проводнику с током, то модуль силы Ампера, действующей на проводник, максимален.
5) Нейтральный атом алюминия $^{27}_{13}Al$ содержит 13 электронов.

Ответ: _____.

19 Ученик измерял относительную влажность воздуха с помощью психрометра (двух термометров, колбочка одного из которых обёрнута влажной тканью; см. фотографию). Абсолютная погрешность измерения температуры равна цене деления термометра. Запишите в ответ величину показаний влажного термометра с учётом погрешности измерений.



Ответ: (_____ ± _____) °C.

© СтатГрад 2026–2027 уч. г. Публикация в интернете или печатных изданиях без письменного согласия СтатГрад запрещена

20 Необходимо экспериментально изучить свойства дифракционного спектрометра. В распоряжении экспериментаторов имеются спектрометры, состоящие из источника света – светодиода, дифракционной решётки и экрана, параметры которых приведены в таблице. Какие два спектрометра нужно использовать для того, чтобы на опыте обнаружить зависимость расстояния между первыми дифракционными максимумами от периода решётки?

№ спектрометра	**Светодиод**	**Количество штрихов на мм в решётке**	**Расстояние от дифракционной решётки до экрана**
1	Красный	50	2 м
2	Зелёный	100	3 м
3	Синий	50	2 м
4	Красный	100	2 м
5	Жёлтый	100	1,5 м

В ответе запишите номера выбранных спектрометров.

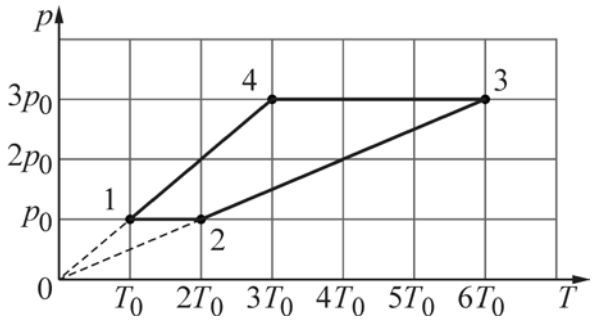
Ответ: | | |

© СтатГрад 2026−2027 уч. г. Публикация в интернете или печатных изданиях без письменного согласия СтатГрад запрещена

Часть 2

Для записи ответов на задания 21–26 используйте чистый лист. Запишите сначала номер задания (21, 22 и т. д.), а затем решение соответствующей задачи. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

21 7 моль разреженного ксенона участвует в циклическом процессе 1–2–3–4–1, график которого изображён на рисунке в координатах p–T, где p – объём газа, T – абсолютная температура. Постройте график цикла в координатах p–V, где p – давление газа, V – объём газа. Опираясь на законы молекулярной физики и термодинамики, объясните построение графика. Определите, во сколько раз модуль количества теплоты, полученного газом в процессе 2–3, больше модуля количества теплоты, отданного газом в процессе 4–1.



Полное правильное решение каждой из задач 22–26 должно содержать законы и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования, расчёты с численным ответом и при необходимости рисунок, поясняющий решение.

22 Небольшой груз массой $m = 200$ г может совершать незатухающие гармонические колебания на невесомой пружине жёсткостью $k = 40$ Н/м. В начальный момент времени пружина маятника максимально растянута. Через какое время после начала движения груза без начальной скорости растяжение пружины уменьшится в 2 раза?

23 Электрон разгоняется из состояния покоя в электрическом поле плоского конденсатора до скорости $\upsilon = 2000$ км/с. Напряжение между пластинами конденсатора равно $U = 30$ В, а расстояние между ними равно $d = 1$ мм. Определите время разгона электрона, если отношение модуля заряда электрона к его массе равно $q/m = 1{,}76 \cdot 10^{11}$ Кл/кг. Силой тяжести и сопротивлением воздуха пренебречь.

© СтатГрад 2026−2027 уч. г. Публикация в интернете или печатных изданиях без письменного согласия СтатГрад запрещена

24 В цилиндрическом вертикальном сосуде с гладкими стенками объёмом $V = 3$ л находится влажный воздух при температуре $T = 27$ °C. Сосуд герметично закрыт поршнем массой $m = 1$ кг. Поршень не закреплён и находится в равновесии. Масса сухого воздуха в сосуде равна $M = 3{,}45$ г. Атмосферное давление равно $p_а = 10^5$ Па, а относительная влажность воздуха в сосуде составляет $\varphi = 60$ %. Давление насыщенного водяного пара при 27 °C равно $p_н = 3600$ Па. Определите площадь поршня.

25 Точечный источник света находится на дне бассейна с плоским дном и прозрачной жидкостью с показателем преломления равным $n = 1{,}5$. Найдите минимальное время, затраченное светом на прохождение слоя жидкости с последующим выходом в воздух, если максимальное время равно $t_{max} = 67$ нс. Сделайте рисунок, на котором постройте ход двух лучей, которые соответствуют случаям минимального и максимального времени выхода лучей в воздух.

26 Однородная прямая доска массой $m = 8$ кг и длиной $L = 1{,}2$ м прислонена к гладкой вертикальной стенке. Коэффициент трения между горизонтальным полом и доской равен $\mu = 0{,}4$. Определите максимальное расстояние между нижним концом доски и стенкой b, при котором доска может оставаться в равновесии. Сделайте схематический рисунок с указанием сил, действующих на доску. ***Обоснуйте применимость законов, используемых для решения задачи.***

© СтатГрад 2026–2027 уч. г. Публикация в интернете или печатных изданиях без письменного согласия СтатГрад запрещена