

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

НОМЕР КИМ

Вариант по физике №14595

Инструкция по выполнению работы

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 26 заданий. Часть 1 содержит 21 задание с кратким ответом и одно задание с развернутым ответом, часть 2 содержит 4 задания с развернутым ответом.

На выполнение экзаменационной работы по физике отводится 3 часа (180 минут).

Ответы к заданиям 2–5, 8, 11–14, 17, 18, 20 и 21 записываются в виде одной цифры, которая соответствует номеру правильного ответа. Эту цифру запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1.

Ответы к заданиям 1, 6, 9, 15, 19 записываются в виде последовательности цифр в поле ответа в тексте работы. Ответы к заданиям 7, 10 и 16 записываются в виде числа с учетом указанных в ответе единиц. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1. Единицы измерения в ответе указывать не надо.

К заданиям 22–26 следует дать развернутый ответ. Задания выполняются на бланке ответов № 2. Задание 23 экспериментальное, и для его выполнения необходимо воспользоваться лабораторным оборудованием.

Все бланки заполняются яркими черными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

При вычислениях разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи в черновике, а также в тексте контрольных измерительных материалов не учитываются при оценивании работы.

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

После завершения работы проверьте, чтобы ответ на каждое задание в бланках ответов № 1 и № 2 был записан под правильным номером.

Желаем успеха!

Десятичные приставки

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

Константы

ускорение свободного падения на Земле	$g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$
гравитационная постоянная	$G = 6,7 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2}$
скорость света в вакууме	$c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$
элементарный электрический заряд	$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$

100-БАЛЛОВ

Делаем невозможное возможным. Делаем невозможное возможным. Делаем невозможное возможным.

Плотность			
бензин	$710 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	древесина (сосна)	$400 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
спирт	$800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	парафин	$900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
керосин	$800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	лёд	$900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
масло машинное	$900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	алюминий	$2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
вода	$1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	мрамор	$2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
молоко цельное	$1030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	цинк	$7100 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
вода морская	$1030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	сталь, железо	$7800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
глицерин	$1260 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	медь	$8900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
ртуть	$13\,600 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	свинец	$11\,350 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Удельная			
теплоёмкость, воды	$4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота сгорания бензина	$2,3 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость спирта	$2400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота парообразования спирта	$9,0 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость льда	$2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота плавления свинца	$2,5 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость алюминия	$920 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота плавления стали	$7,8 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость стали	$500 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота плавления олова	$5,9 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость цинка	$400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота плавления льда	$3,3 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость меди	$400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота сгорания спирта	$2,9 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость олова	$230 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота сгорания керосина	$4,6 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость свинца	$130 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота сгорания бензина	$4,6 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость бронзы	$420 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$		

Температура плавления		Температура кипения	
свинца	327 °C	воды	100 °C
олова	232 °C	спирта	78 °C
льда	0 °C		

Удельное электрическое сопротивление, $\frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ (при 20 °C)			
серебро	0,016	никелин	0,4
медь	0,017	нихром (сплав)	1,1
алюминий	0,028	фехраль	1,2
железо	0,10		

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

100-БАЛЛОВ

Делаем невозможное возможным. Делаем невозможное возможным. Делаем невозможное возможным.

Часть 1

Ответом к заданиям 1, 6, 9, 15, 19 является последовательность цифр. Последовательность цифр записываете без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Ответом к заданиям 2-5, 8, 11-14, 17, 18, 20 и 21 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 7, 10 и 16 является число. Единицы измерения в ответе указывать не надо. Запишите ответ в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

1 Установите соответствие между физическими величинами (понятиями) и их определениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ И ВЕЛИЧИНЫ

- А) траектория
- Б) ускорение
- В) материальная точка

ОПРЕДЕЛЕНИЯ

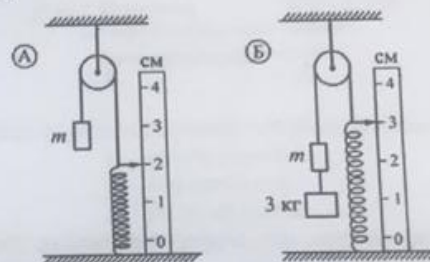
- 1) физическая величина, характеризующая быстроту изменения скорости тела
- 2) тело, размеры которого меньше 1 мм
- 3) тело, размерами которого в данных условиях можно пренебречь
- 4) вектор, соединяющий начальное положение тела с последующим положением
- 5) линия, вдоль которой движется тело

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

2 Система, состоящая из пружины, груза и блока, находится в равновесии (см. рис. А). После подвешивания к грузу m другого груза массой 3 кг пружина удлинилась и система пришла в новое состояние равновесия (см. рис. Б). Пренебрегая трением в блоке, определите, чему равен коэффициент жёсткости пружины?



- 1) 1 кН/м
- 2) 1,5 кН/м
- 3) 3 кН/м
- 4) 2 кН/м

Ответ:

3 Снаряд, импульс которого \vec{p} был направлен горизонтально, разорвался на два осколка. Импульс одного осколка \vec{p}_1 в момент разрыва был направлен вертикально вниз (рис. 1). Какое направление имел импульс \vec{p}_2 второго осколка (рис. 2)?

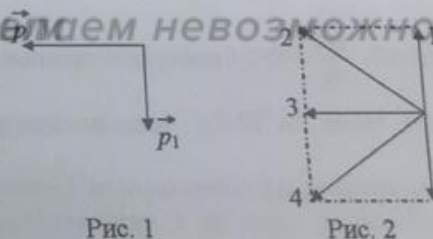


Рис. 1

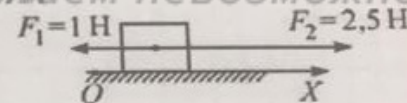
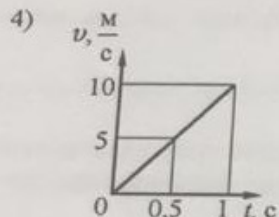
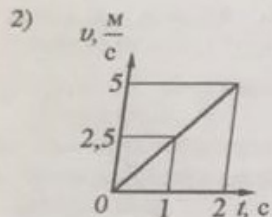
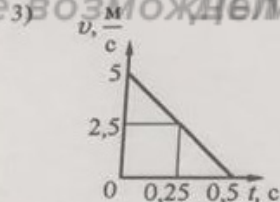
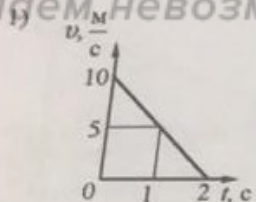
Рис. 2

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

Ответ:

4) Тело брошено вертикально вверх вблизи поверхности Земли. Какой из графиков зависимости модуля скорости от времени соответствует движению вверх относительно Земли, если сопротивлением воздуха можно пренебречь?

6) На покоящееся тело, находящееся на гладкой горизонтальной плоскости, начинают действовать две параллельные горизонтальные силы (см. рисунок). Определите, как изменяются со временем модуль скорости тела и модуль ускорения тела.



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

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

Модуль скорости	Модуль ускорения

Ответ:

Алюминиевый шар, подвешенный на нити, опущен в дистиллированную воду. Затем шар перенесли из дистиллированной воды в крепкий раствор поваренной соли. При этом сила натяжения нити

7) Тело свободно падает из состояния покоя с высоты 6 м относительно поверхности земли. На какой высоте h будет находиться тело через 1 с после начала падения? Сопротивлением воздуха пренебречь.

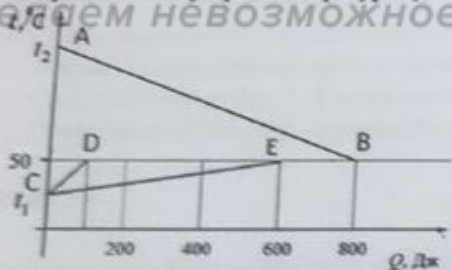
Ответ: _____ м.

8) Удельная теплота плавления льда равна $3,3 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$. Это означает, что при 0°C

- 1) в процессе кристаллизации $3,3 \cdot 10^5$ кг воды выделяется количество теплоты 1 Дж
- 2) для кристаллизации 1 кг воды требуется количество теплоты $3,3 \cdot 10^5$ Дж
- 3) в процессе кристаллизации 1 кг воды выделяется количество теплоты $3,3 \cdot 10^5$ Дж
- 4) для кристаллизации $3,3 \cdot 10^5$ кг воды требуется количество теплоты 1 Дж

Ответ:

9 На рисунке графически изображён процесс теплообмена для случая, когда нагретый до t_2 °С металлический брусок опускают в медный калориметр, содержащий воду при температуре t_1 .



Используя рисунок, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Точка В на графике соответствует окончанию процесса нагревания калориметра.
- 2) Точка D на графике соответствует окончанию процесса нагревания воды.
- 3) Температура бруска изменилась на большую величину, чем температура калориметра.
- 4) Потери количества теплоты при теплообмене составили 100 Дж энергии.
- 5) Потери количества теплоты при теплообмене составили 200 Дж энергии.

Ответ:

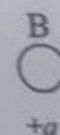
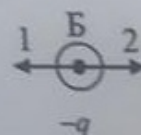
10 По результатам нагревания тела массой 5 кг построен график зависимости температуры этого тела от подводимого количества теплоты. Перед началом нагревания тело находилось в твёрдом состоянии.



Какой будет масса вещества в жидком состоянии, если сообщить этому телу только 675 кДж энергии? Потерями энергии можно пренебречь.

Ответ: _____ кг.

11 На рисунке изображены точечные заряженные тела. Тела А и В имеют одинаковый положительный заряд, а тело Б равный им по модулю отрицательный заряд. Каковы модуль и направление равнодействующей силы, действующей на заряд Б со стороны зарядов А и В?



- 1) $F = F_A + F_B$, направление 1
- 2) $F = F_A + F_B$, направление 2
- 3) $F = F_B - F_A$, направление 1
- 4) $F = F_B - F_A$, направление 2

Ответ:

12) Два медных проводника разной длины имеют одинаковые площади поперечного сечения. Длина первого проводника 20 см, а второго 1 м. Сопротивление какого из проводников меньше и во сколько раз?

- 1) Сопротивление первого проводника в 20 раз меньше, чем второго.
- 2) Сопротивление первого проводника в 5 раз меньше, чем второго.
- 3) Сопротивление второго проводника в 20 раз меньше, чем первого.
- 4) Сопротивление второго проводника в 5 раз меньше, чем первого.

Ответ:

13) Из какого материала могут быть изготовлены мелкие предметы, чтобы они притянулись к магниту?

- А. Медь
Б. Железо

- 1) только А
- 2) только Б
- 3) и А, и Б
- 4) ни А, ни Б

Ответ:

14) К электромагнитным волнам относятся

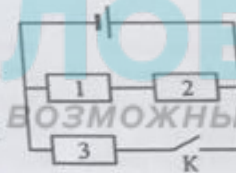
- А. радиоволны.
Б. световые волны.

Укажите правильный ответ.

- 1) только А
- 2) только Б
- 3) и А, и Б
- 4) ни А, ни Б

Ответ:

15) На рисунке изображена электрическая цепь, состоящая из источника тока, резисторов 1–3 и ключа К. Как изменится сила тока в цепи и общее сопротивление цепи, если ключ К замкнуть? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:



- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

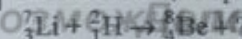
Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Сила тока в цепи	Общее сопротивление цепи

16) На какое предельное напряжение рассчитан железный проводник длиной 6 м и площадью поперечного сечения 0,05 мм², если предельно допустимая сила тока равна 2 А?

Ответ: _____ В.

17) Какая частица образуется в ходе следующей ядерной реакции



- 1) электрон
- 2) нейтрон
- 3) протон
- 4) α-частица

Ответ:

1. Какую из измеренных из стали или меди, приведены результаты измерений массы m и количества теплоты Q , необходимого для нагревания каждого тела от начальной температуры t_0 до конечной температуры t .

	Материал тела	m , кг	t , °C	Q , кДж
Тело 1	сталь	2	60	40
Тело 2	медь	5	80	120
Тело 3	медь	2	60	32

На основании проведенных измерений можно утверждать, что количество теплоты Q , необходимое для нагревания тела,

- увеличивается при увеличении массы тела
- увеличивается при увеличении конечной температуры
- не зависит от материала тела
- зависит от материала тела

Ответ:

19

Учитель провёл следующий опыт. Раскалённая плитка (1) размещалась напротив полой цилиндрической металлической коробки (2), соединённой резиновой трубкой с колёном U-образного манометра (3). Первоначально жидкость в коленах находилась на одном уровне. Одну из оснований металлической коробки покрыто чёрной матовой краской, другое осталось светлым и блестящим.



Выберите из предложенного перечня **два** утверждения, которые соответствуют результатам проведённых экспериментальных наблюдений. Укажите их номера.

- Передача энергии от плитки к коробке осуществлялась преимущественно за счёт излучения.
- Передача энергии от плитки к коробке осуществлялась преимущественно за счёт конвекции.
- Передача энергии от плитки к коробке осуществлялась преимущественно за счёт теплопроводности.
- Поверхности чёрного матового цвета по сравнению со светлыми блестящими поверхностями лучше поглощают энергию.
- Разность уровней жидкости в коленах манометра не зависит от температуры плитки.

Ответ:

Прочитайте текст и выполните задания 20–22.

Цвет предметов

Цвет различных предметов, освещённых одним и тем же источником света (например, солнцем), бывает весьма разнообразен. Основную роль в таких эффектах играют явления отражения и пропускания света. При рассмотрении непрозрачного предмета мы воспринимаем его цвет в зависимости от того излучения, которое отражается от поверхности предмета и попадает к нам в глаз. При рассмотрении прозрачного тела на просвет его цвет будет зависеть от пропускания лучей различных длин волн.

Световой поток, падающий на тело, частично отражается (рассеивается), частично пропускается и частично поглощается телом. Доля светового потока, участвующего в каждом из этих процессов, определяется с помощью соответствующих коэффициентов: отражения ρ , пропускания τ и поглощения α . Так, например, коэффициент отражения равен отношению светового потока, отражённого телом, к световому потоку, падающему на тело.

Каждый из указанных коэффициентов может зависеть от длины волны (цвета), благодаря чему и возникают разнообразные эффекты при освещении тел.

Тела, у которых для всех лучей поглощение велико, а отражение и пропускание очень малы, будут чёрными непрозрачными телами (например, сажа). Для красных непрозрачных лепестков розы коэффициент отражения близок к единице для красного цвета (для других цветов очень мал), коэффициент поглощения, наоборот, близок к единице для всех цветов, кроме красного, коэффициент пропускания практически равен нулю для всех длин волн. Прозрачное зелёное стекло имеет коэффициент пропускания близкий к единице для зелёного цвета, тогда как коэффициенты отражения и поглощения для зелёного цвета близки к нулю. Прозрачные тела могут иметь разный цвет в проходящем и отражённом свете.

Различие в значениях коэффициентов ρ , τ и α и их зависимость от длины световой волны обуславливает чрезвычайное разнообразие в цветах и оттенках различных тел.

20 Коэффициент поглощения равен

- 1) световому потоку, поглощённому телом
- 2) отношению светового потока, падающего на тело, к световому потоку, поглощённому телом
- 3) световому потоку, падающему на тело
- 4) отношению светового потока, поглощённого телом, к световому потоку, падающему на тело

Ответ:

21 Для белого непрозрачного тела

- 1) коэффициенты пропускания и поглощения близки к нулю для всех длин волн
- 2) коэффициенты пропускания и отражения близки к нулю для всех длин волн
- 3) коэффициенты пропускания и отражения близки к единице для всех длин волн
- 4) коэффициенты пропускания и поглощения близки к единице для всех длин волн

Ответ:



Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

При выполнении задания 22 с развёрнутым ответом используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания, а затем ответ на него. Полный ответ должен включать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование. Ответ записывайте чётко и разборчиво.

22 Хлорофилл – зелёное вещество, содержащееся в листьях растений и обуславливающее их зелёный цвет. Чему равны коэффициенты поглощения и отражения зелёного цвета лучей для зелёных листьев? Ответ поясните.

Часть 2

Для ответов на задания 23–26 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (23, 24 и т.д.), а затем ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

- 23) Используя каретку (брусок) с крючком, динамометр, три груза, направляющую рейку, соберите экспериментальную установку для измерения работы силы трения скольжения при движении каретки с грузами по поверхности рейки на расстояние в 20 см.

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчёта работы силы трения скольжения;
- 3) укажите результаты измерения модуля перемещения каретки с грузами и силы трения скольжения при движении каретки с грузами по поверхности рейки;
- 4) запишите числовое значение работы силы трения скольжения.

Задание 24 представляет собой вопрос, на который необходимо дать письменный ответ. Полный ответ должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.

- 24) стакан наполовину заполнен кипятком. В каком случае вода остынет в большей степени: 1) если подождать 5 минут, а потом долить в стакан холодную воду; 2) если сразу долить холодную воду, а затем подождать 5 минут?

Ответ поясните.

Для заданий 25, 26 необходимо записать полное решение, включающее запись краткого условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчёты, приводящие к числовому ответу.

- 25) Автомобиль массой 1 т трогается с места и движется с ускорением $1,2 \text{ м/с}^2$. На первых метрах пути сила тяги совершила работу 14000 Дж. Чему равен этот путь, если коэффициент трения 0,02?

- 26) Подъёмный кран за 10 с равноускоренно поднимает груз из состояния покоя на высоту 10 м. Электродвигатель крана питается от сети напряжением 380 В и в конце подъёма имеет КПД, равный 60%. Сила тока в обмотке электродвигателя 102 А. Определите массу поднимаемого груза.



Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.