

Государственная (итоговая) аттестация по ФИЗИКЕ

Вариант № 1115

Инструкция по выполнению работы

На выполнение экзаменационной работы по физике отводится 3 часа (180 минут). Работа состоит из 3 частей и включает 25 заданий.

Часть 1 содержит 18 заданий (1–18). К каждому заданию приводится 4 варианта ответа, из которых только один верный. При выполнении задания части 1 обведите кружком номер выбранного ответа в экзаменационной работе. Если вы обвели не тот номер, то зачеркните этот обведённый номер крестиком, а затем обведите номер правильного ответа.

Часть 2 включает 3 задания с кратким ответом (19–21). При выполнении заданий части 2 ответ записывается в экзаменационной работе в отведённом для этого месте. В случае записи неверного ответа зачеркните его и запишите рядом новый.

Часть 3 содержит 4 задания (22–25), на которые следует дать развёрнутый ответ. Ответы на задания части 3 записываются на отдельном листе. Задание 22 – экспериментальное, и для его выполнения необходимо воспользоваться лабораторным оборудованием.

При вычислениях разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.

Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. С целью экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у вас останется время, то можно вернуться к пропущенным заданиям.

Баллы, полученные вами за все выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать как можно большее количество баллов.

Желаем успеха!

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

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	$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$

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	$800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	алюминий	$2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
масло машинное	$900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	мрамор	$2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
вода	$1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	цинк	$7100 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
молоко цельное	$1030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	сталь, железо	$7800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
вода морская	$1030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	медь	$8900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
ртуть	$13600 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	свинец	$11350 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Удельная			
теплоёмкость воды	$4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота парообразования воды	$2,3 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
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		

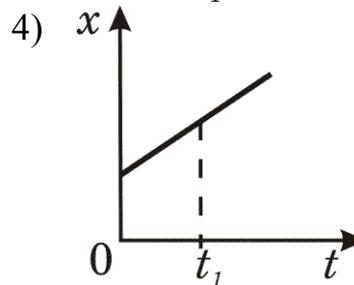
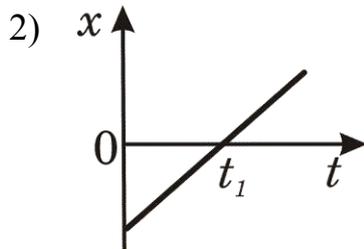
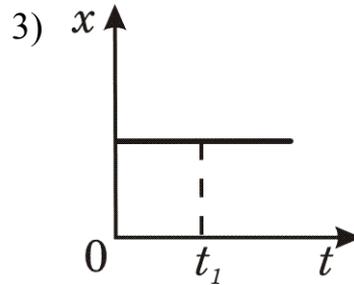
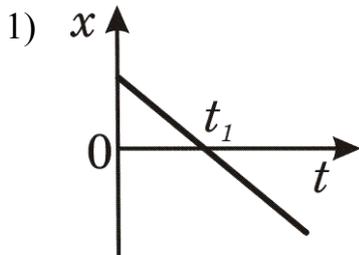
Удельное электрическое сопротивление, $\frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ (при 20°C)			
серебро	0,016	никелин	0,4
медь	0,017	нихром (сплав)	1,1
алюминий	0,028	фехраль	1,2
железо	0,10		

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

Часть 1

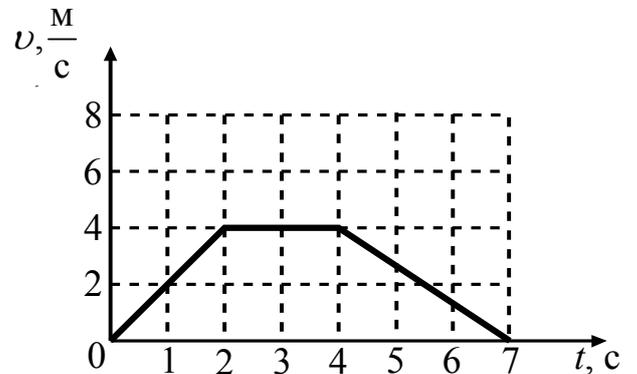
К каждому из заданий 1–18 даны 4 варианта ответа, из которых только один правильный. Номер этого ответа обведите кружком.

1) На рисунках представлены графики зависимости координаты от времени для четырёх тел, движущихся вдоль оси Ox . У какого из тел в момент времени t_1 скорость движения равна нулю?



2) На рисунке представлен график зависимости скорости автомобиля, движущегося прямолинейно по дороге, от времени. В какой промежуток времени равнодействующая всех сил, действующих на автомобиль, равна нулю?

- 1) от 0 до 2 с
- 2) от 2 с до 4 с
- 3) от 4 с до 7 с
- 4) от 0 до 7 с



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

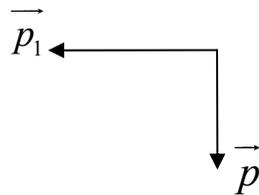


Рис. 1

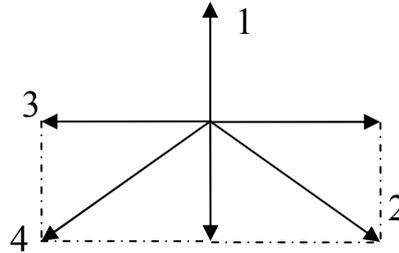
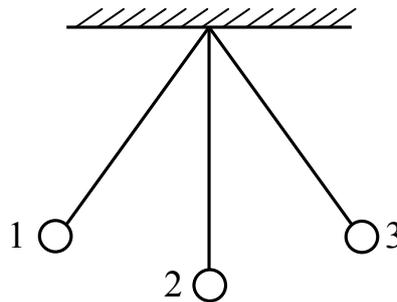


Рис. 2

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

- 4** Математический маятник колеблется между положениями 1 и 3 (см. рисунок). Какие значения кинетической и потенциальной энергии имеет маятник в положении 2?



- 1) кинетическая и потенциальная энергия максимальны
 2) кинетическая энергия равна нулю, потенциальная энергия максимальна
 3) кинетическая и потенциальная энергия минимальны
 4) кинетическая энергия максимальна, потенциальная энергия минимальна

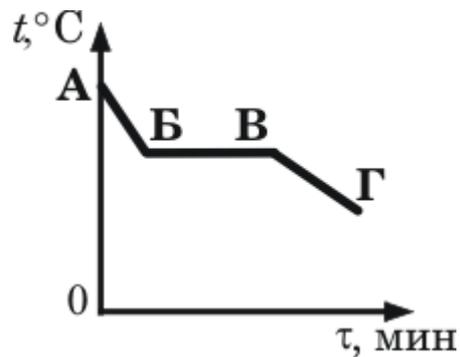
- 5** Теплоход переходит из устья реки в солёное море. При этом архимедова сила, действующая на теплоход,

- 1) увеличится
 2) уменьшится или увеличится в зависимости от размера теплохода
 3) не изменится
 4) уменьшится

6 Бетонную плиту объёмом $0,25 \text{ м}^3$ равномерно подняли на высоту 6 м с помощью троса. Плотность бетона $2000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$. Чему равна работа силы упругости троса?

- 1) 600 Дж 2) 3000 Дж 3) 4800 Дж 4) 30 000 Дж

7 На рисунке приведён график зависимости температуры некоторого вещества от времени. Первоначально вещество находилось в жидком состоянии. Какая точка графика соответствует началу процесса отвердевания вещества?

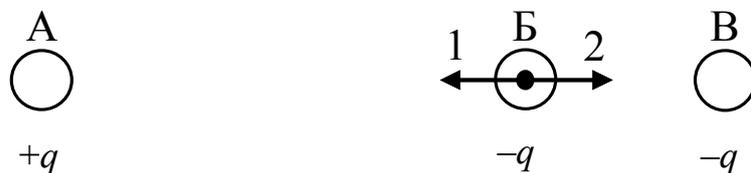


- 1) А 2) Б 3) В 4) Г

8 Медное тело массой 2 кг при охлаждении выделяет количество теплоты, равное 8000 Дж. На сколько градусов понизилась его температура?

- 1) 1000°C 2) 40°C 3) 10°C 4) $0,4^\circ\text{C}$

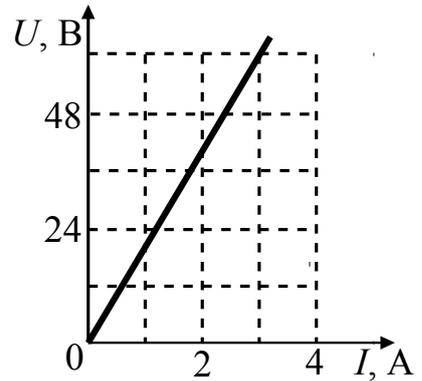
9 На рисунке изображены точечные заряженные тела. Тела Б и В имеют одинаковый отрицательный заряд, а тело А равный им по модулю положительный заряд. Каковы модуль и направление равнодействующей силы, действующей на заряд Б со стороны зарядов А и В?



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

10 На рисунке представлен график зависимости напряжения U на концах резистора от силы тока I , текущего через него. Сопротивление R резистора равно

- 1) 0,04 Ом
- 2) 0,05 Ом
- 3) 20 Ом
- 4) 24 Ом



11 Внутри катушки, соединённой с гальванометром, находится малая катушка, подключённая к источнику тока. Оси катушек совпадают. Первую секунду от начала эксперимента малая катушка неподвижна внутри большой катушки. Затем в течение следующей секунды её вращают относительно вертикальной оси по часовой стрелке. Третью секунду малая катушка вновь остаётся в покое. В течение четвёртой секунды малую катушку вращают против часовой стрелки. В какие промежутки времени гальванометр зафиксирует появление индукционного тока в катушке?

- 1) индукционный ток может возникнуть в любой промежуток времени
- 2) индукционный ток возникнет в промежутках времени 1–2 с, 3–4 с
- 3) индукционный ток не возникнет ни в какой промежуток времени
- 4) индукционный ток возникнет в промежутках времени 0–1 с, 2–3 с

12 Предмет находится от собирающей линзы на расстоянии, меньшем $2F$ и большем F . На каком расстоянии от линзы находится изображение предмета?

- 1) большем $2F$
- 2) между F и $2F$
- 3) меньшем F
- 4) равном $2F$

13 На железный проводник длиной 10 м и сечением 2 мм^2 подано напряжение 12 мВ. Сила тока, протекающего по проводнику, равна

- 1) 0,06 мА
- 2) 24 мА
- 3) 24 А
- 4) 600 А

14 Ядро аргона ${}_{18}^{40}\text{Ar}$ содержит

- 1) 40 протонов и 22 нейтрона
- 2) 40 протонов и 18 нейтронов
- 3) 18 протонов и 40 нейтронов
- 4) 18 протонов и 22 нейтрона

15 Высказанное Демокритом положение о том, что все тела состоят из частиц, являлось в то время

- 1) гипотезой
- 2) теорией
- 3) научным фактом
- 4) законом

Прочитайте текст и выполните задания 16–18.

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 отраженном 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.

16 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

17 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

18 Хлорофилл – зелёное вещество, содержащееся в листьях растений и обуславливающее их зелёный цвет. Спиртовой раствор (вытяжка) хлорофилла оказывается на просвет красным, а в отраженном свете – зелёным. Это означает, что в растворе

- 1) коэффициенты пропускания для красного цвета и отражения для зелёного цвета близки к единице
- 2) коэффициенты пропускания и отражения для красного цвета близки к единице
- 3) коэффициенты пропускания для зелёного цвета и отражения для красного цвета близки к единице
- 4) коэффициенты пропускания и отражения для зелёного цвета близки к единице

Часть 2

При выполнении заданий с кратким ответом (задания 19–21) необходимо записать ответ в указанном в тексте задания месте.

Ответом к каждому из заданий 19–21 будет некоторая последовательность цифр. Впишите в таблицу внизу задания цифры – номера выбранных ответов. Каждую цифру пишите в отдельной клеточке. Цифры в ответах к заданиям 19–20 могут повторяться.

- 19** Для каждого физического понятия из первого столбца подберите соответствующий пример из второго столбца.
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ

- А) физическая величина
Б) единица физической величины
В) физический прибор

ПРИМЕРЫ

- 1) импульс тела
2) система отсчёта
3) реактивное движение
4) крутильные весы
5) метр в секунду

Ответ:

А	Б	В

- 20** В процессе трения о шёлк стеклянная линейка приобрела положительный заряд. Как при этом изменилось количество заряженных частиц на линейке и шёлке при условии, что обмен атомами при трении не происходил? Установите соответствие между физическими величинами и их возможными изменениями при этом.
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.
Цифры в ответе могут повторяться.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

- А) количество протонов на шёлке
Б) количество протонов на стеклянной линейке
В) количество электронов на шёлке

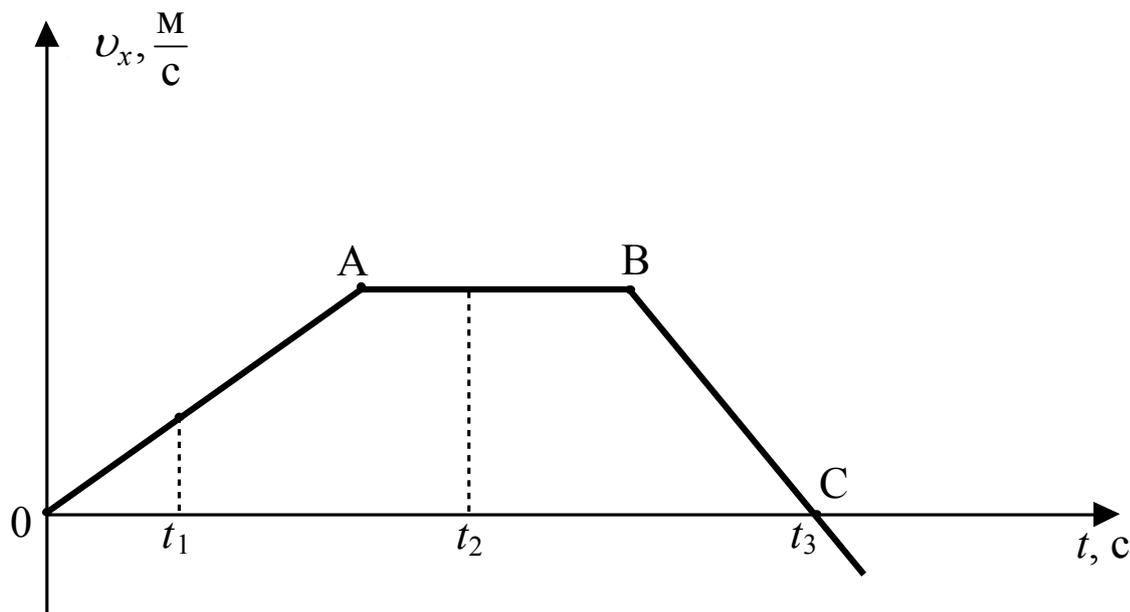
ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ

- 1) увеличилась
2) уменьшилась
3) не изменилась

Ответ:

А	Б	В

- 21 На рисунке представлен график зависимости проекции скорости от времени для тела, движущегося вдоль оси Ox .



Используя данные графика, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Участок OA соответствует ускоренному движению тела.
- 2) Участок AB соответствует состоянию покоя тела.
- 3) В момент времени t_1 тело имело максимальное по модулю ускорение.
- 4) Момент времени t_3 соответствует остановке тела.
- 5) В момент времени t_2 тело имело максимальное по модулю ускорение.

Ответ:

--	--

Часть 3

Для ответа на задания части 3 (задания 22–25) используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания, а затем ответ на него.

22 Используя штатив с муфтой и лапкой, пружину, динамометр, линейку и два груза, соберите экспериментальную установку для измерения жёсткости пружины. Определите жёсткость пружины, подвесив к ней два груза. Для измерения веса грузов воспользуйтесь динамометром.

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчёта жёсткости пружины;
- 3) укажите результаты измерения веса грузов и удлинения пружины;
- 4) запишите числовое значение жёсткости пружины.

Задание 23 представляет собой вопрос, на который необходимо дать письменный ответ. Полный ответ должен включать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.

23 С какого дна тяжелее поднять получившую пробоину лодку: с илистого или с каменистого? Почему?

Для заданий 24–25 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.

24 Нагреватель сопротивлением 20 Ом включён последовательно с реостатом сопротивлением 7,5 Ом в сеть с напряжением 220 В. Какова мощность тока, потребляемая нагревателем?

25 Ударная часть молота массой 10 т свободно падает на стальную деталь массой 200 кг. С какой высоты падает ударная часть молота, если после 32 ударов деталь нагрелась на 20°C? На нагревание расходуется 25% энергии молота.