

Государственная (итоговая) аттестация по ФИЗИКЕ

Вариант № 1116

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		

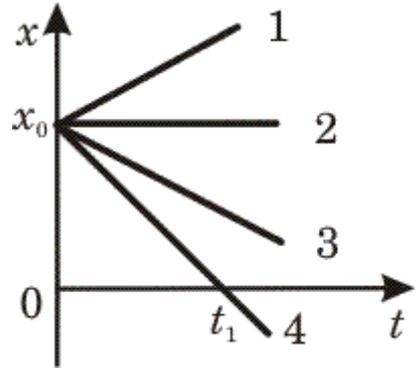
Удельное электрическое сопротивление, $\frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ (при 20°C)			
серебро	0,016	никелин	0,4
медь	0,017	нихром (сплав)	1,1
алюминий	0,028	фехраль	1,2
железо	0,10		

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

Часть 1

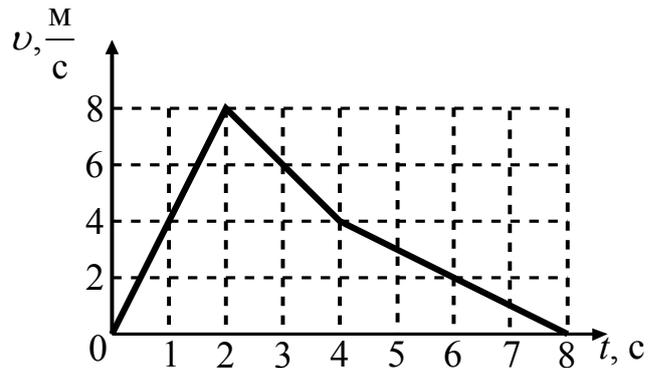
К каждому из заданий 1–18 даны 4 варианта ответа, из которых только один правильный. Номер этого ответа обведите кружком.

- 1) На рисунке представлены графики зависимости координаты от времени для четырёх тел, движущихся вдоль оси Ox . Какое из тел в момент времени t_1 имеет наибольшую по модулю скорость?



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

- 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 8 с
- 4) ни в один из промежутков времени равнодействующая сила не равна нулю

- 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)?

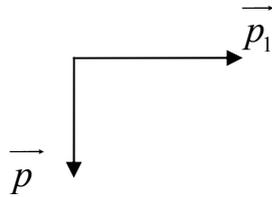


Рис. 1

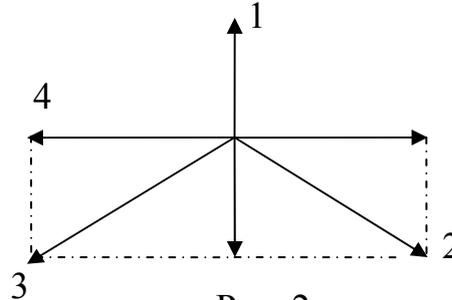
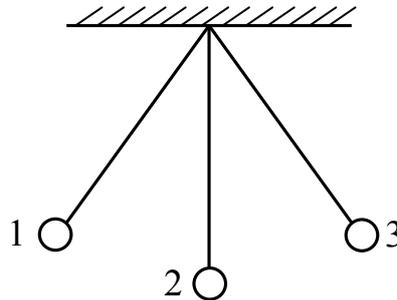


Рис. 2

- 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 3?



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

- 5** При взвешивании груза в воздухе показание динамометра равно 2 Н. При опускании груза в воду показание динамометра уменьшается до 1,6 Н. Выталкивающая сила равна

- 1) 3,6 Н
 2) 2 Н
 3) 1,6 Н
 4) 0,4 Н

6 Бетонную плиту объёмом $0,25 \text{ м}^3$ равномерно подняли на некоторую высоту с помощью троса. Плотность бетона $2000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$. Чему равна высота, на которую подняли плиту, если сила упругости троса совершила работу $3 \cdot 10^4 \text{ Дж}$?

- 1) 1,17 м 2) 6 м 3) 15 м 4) 600 м

7 После того, как горячую воду налили в холодный стакан, внутренняя энергия

- 1) стакана увеличилась, а воды уменьшилась
2) стакана уменьшилась, а воды увеличилась
3) и воды, и стакана увеличилась
4) и воды, и стакана уменьшилась

8 Медное тело при охлаждении на 10°C отдаёт количество теплоты, равное 8000 Дж . Чему равна масса этого тела?

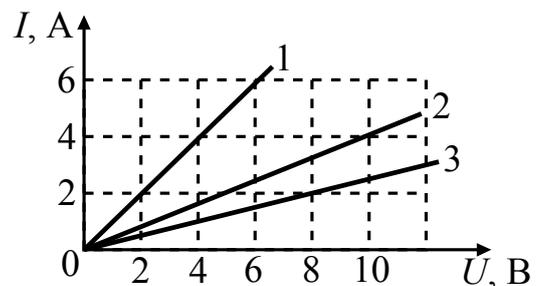
- 1) 200 кг 2) 50 кг 3) 2 кг 4) 0,5 кг

9 На рисунке изображены точечные заряженные тела. Тела Б и В имеют одинаковый положительный заряд, а тело А 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 1
3) $F = F_A - F_B$; направление 2
4) $F = F_A + F_B$; направление 2

10 На рисунке изображены графики зависимости силы тока в трёх проводниках от напряжения на их концах. Сопротивление какого проводника равно $2,5 \text{ Ом}$?



- 1) 1
2) 2
3) 3
4) Такого проводника нет

11 Имеются две одинаковые катушки, замкнутые на гальванометры. Один достаточно сильный полосовой постоянный магнит вносят в катушку А, а другой проносят сверху над катушкой В. В какой катушке гальванометр зафиксирует индукционный ток?

- 1) только в катушке А
- 2) только в катушке В
- 3) и в катушке А, и в катушке В
- 4) ни в катушке А, ни в катушке В

12 Предмет находится от собирающей линзы на расстоянии, равном F . На каком расстоянии от линзы находится изображение предмета?

- 1) изображения не будет
- 2) равном $2F$
- 3) между F и $2F$
- 4) большем $2F$

13 По железному проводнику длиной 10 м и сечением 2 мм^2 протекает ток 24 мА. Чему равно напряжение, поданное на проводник?

- 1) 1,2 мВ 2) 4,8 мВ 3) 12 мВ 4) 48 мВ

14 Ядро атома натрия ${}_{11}^{23}\text{Na}$ содержит

- 1) 23 протона, 11 нейтронов
- 2) 11 протонов, 12 нейтронов
- 3) 11 протонов, 23 нейтрона
- 4) 12 протонов, 11 нейтронов

15 Наблюдаемое Броуном хаотичное движение мелких частиц, взвешенных в жидкости, явилось

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

Прочитайте текст и выполните задания 16–18.**Маскировка и демаскировка**

Цвет различных предметов, освещенных одним и тем же источником света (например, солнцем), бывает весьма разнообразен. При рассмотрении непрозрачного предмета мы воспринимаем его цвет в зависимости от того излучения, которое отражается от поверхности предмета и попадает к нам в глаза.

Доля светового потока, отраженного от поверхности тела, характеризуется коэффициентом отражения ρ . Тела белого цвета отражают всё падающее на них излучение (коэффициент отражения ρ близок к единице для всех длин волн), тела чёрного цвета поглощают всё падающее на них излучение (коэффициент отражения ρ равен практически нулю для всех длин волн). Коэффициент отражения может зависеть от длины волны, благодаря чему и возникают разнообразные цвета окружающих нас тел.

Предмет, у которого коэффициент отражения имеет для всех длин волн практически те же значения, что и окружающий фон, становится неразличимым даже при ярком освещении. В природе, в процессе естественного отбора, многие животные приобрели защитную окраску (мимикрия).

Этим пользуются также в военном деле для цветовой маскировки войск и военных объектов. Практически трудно достичь того, чтобы для всех длин волн коэффициенты отражения предмета и фона совпадали. Человеческий глаз наиболее чувствителен к жёлто-зелёной части спектра, поэтому при маскировке пытаются достичь равенства коэффициентов отражения прежде всего для этой части спектра. Однако если замаскированные с таким расчётом объекты не наблюдать глазом, а фотографировать, то маскировка может утратить свое значение. Действительно, на фотографическую пластину особенно сильно действует фиолетовое и ультрафиолетовое излучение. Несовершенство маскировки отчётливо скажется также в том случае, если вести наблюдение через светофильтр, практически устраняющий те длины волн, на которые маскировка рассчитана.

16 Коэффициент отражения света равен

- 1) отношению светового потока, отражённого от поверхности тела, к световому потоку, падающему на тело
- 2) световому потоку, отражённому от поверхности тела
- 3) отношению светового потока, падающего на тело, к световому потоку, отражённому от поверхности тела
- 4) световому потоку, падающему на тело

17 Для красных непрозрачных лепестков розы

- 1) коэффициент отражения практически равен нулю для длин волн красного цвета
- 2) коэффициент отражения близок к единице для всех длин волн
- 3) коэффициент отражения практически равен нулю для всех длин волн
- 4) коэффициент отражения близок к единице для длин волн красного цвета

18 Необходимо максимально убрать маскировку, рассчитанную на человеческий глаз. Для этого можно использовать

- 1) жёлто-зелёный фильтр
- 2) синий фильтр
- 3) зелёный фильтр
- 4) жёлтый фильтр

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) барометр
2) гектопаскаль
3) невесомость
4) сила
5) хаотичность движения молекул

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

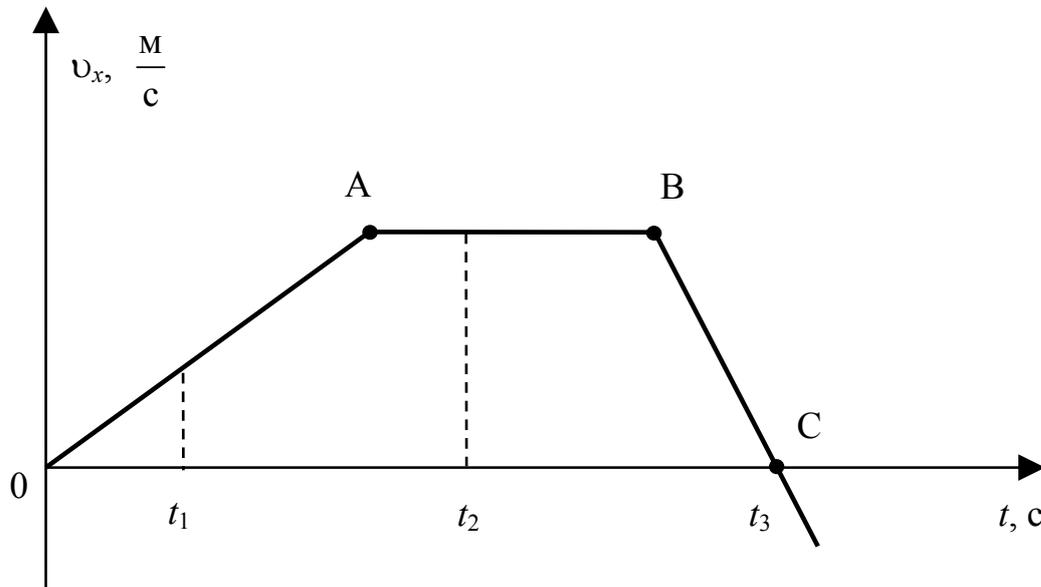
ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ

- 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 равномерному движению тела.
- 2) Участок BC соответствует движению тела с максимальным по модулю ускорением.
- 3) В момент времени t_1 тело двигалось в направлении, противоположном направлению оси Ox .
- 4) В момент времени t_3 ускорение тела равнялось нулю.
- 5) Участок AB соответствует равномерному движению тела.

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 каретку (брусок) с крючком, динамометр, один груз, направляющую рейку, соберите экспериментальную установку для измерения коэффициента трения скольжения между кареткой и поверхностью рейки.

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчёта коэффициента трения скольжения;
- 3) укажите результаты измерений веса каретки с грузом и силы трения скольжения при движении каретки с грузом по поверхности рейки;
- 4) запишите числовое значение коэффициента трения скольжения.

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 Изменится ли, и если да, то как, выталкивающая сила, действующая на корабль, при его переходе из реки с пресной водой в море с солёной водой? Ответ поясните.

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 реостатом?

25 Ударная часть молота массой 10 т свободно падает с высоты 2,5 м на стальную деталь массой 200 кг. Какую массу имеет стальная деталь, если после 32 ударов она нагрелась на 20°C? На нагревание расходуется 25% энергии молота.