

Государственная (итоговая) аттестация по ФИЗИКЕ

Вариант № 1117

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 Сравните пути, пройденные первым и последним вагонами электрички при движении от одной станции до другой.

- 1) оба пути одинаковы
- 2) пути, пройденные первым и последним вагонами, разные и зависят от направления движения поезда
- 3) путь первого вагона больше, чем второго
- 4) путь второго вагона больше, чем первого

2 Брусек в форме параллелепипеда движется вдоль демонстрационного стола. У первой грани бруска и площадь, и коэффициент трения о стол в 4 раза меньше, чем площадь и коэффициент трения второй грани. Если перевернуть брусек с первой грани на вторую, то сила трения скольжения бруска о стол

- 1) уменьшится в 4 раза
- 2) не изменится
- 3) увеличится в 4 раза
- 4) уменьшится в 16 раз

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

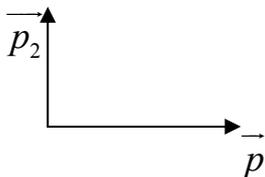


Рис. 1

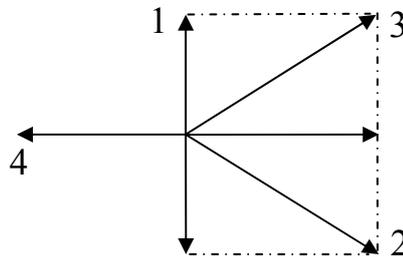
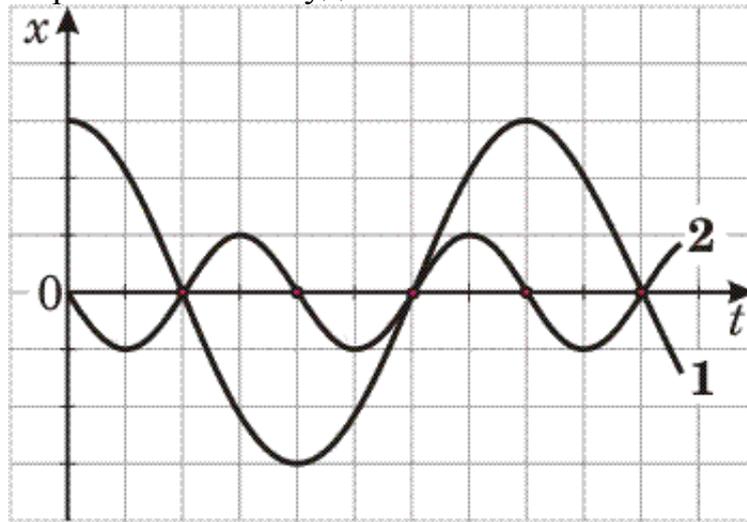


Рис. 2

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

- 4 На рисунке даны графики зависимости смещения от времени при колебаниях двух маятников. Сравните амплитуды колебаний маятников A_1 и A_2 .



- 1) $A_1 = 3A_2$ 2) $2A_1 = A_2$ 3) $A_1 = 2A_2$ 4) $3A_1 = A_2$

- 5 Пластиковый пакет с водой объёмом 1 л полностью погрузили в воду. Определите выталкивающую силу, действующую на пакет.

- 1) 0 2) 1 Н 3) 9 Н 4) 10 Н

- 6 Мяч массой 100 г, упав с высоты 2 м, ударился о пол и, отскочив от него, поднялся на высоту 1,5 м. Чему равна работа силы тяжести на всём пути мяча?

- 1) 3,5 Дж 2) 2 Дж 3) 1,5 Дж 4) 0,5 Дж

- 7 Удельная теплота плавления льда равна $3,3 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$. Это означает, что

- 1) в процессе плавления 1 кг льда при температуре плавления выделяется количество теплоты $3,3 \cdot 10^5$ Дж
- 2) в процессе плавления $3,3 \cdot 10^5$ кг льда при температуре плавления выделяется количество теплоты 1 Дж
- 3) для плавления 1 кг льда при температуре плавления требуется количество теплоты $3,3 \cdot 10^5$ Дж
- 4) для плавления $3,3 \cdot 10^5$ кг льда при температуре плавления требуется количество теплоты 1 Дж

- 8 Чему равно количество теплоты, которое отдаёт стальная деталь массой 10 кг при понижении температуры на 200°C ?

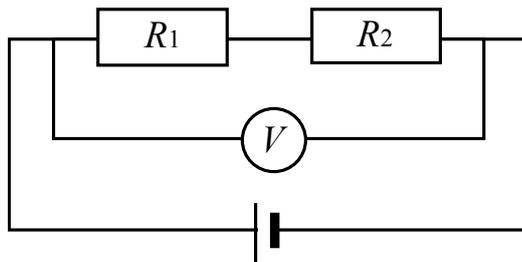
- 1) 25 МДж 2) 1 МДж 3) 100 кДж 4) 25 кДж

9 На рисунке изображены точечные заряженные тела. Все тела имеют одинаковый положительный заряд. Каковы модуль и направление равнодействующей силы, действующей на заряд А со стороны зарядов Б и В?



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

10 В электрической цепи, представленной на схеме, сопротивления резисторов равны $R_1 = 5 \text{ Ом}$ и $R_2 = 10 \text{ Ом}$ соответственно. Вольтметр показывает напряжение 30 В. Напряжение на втором резисторе



- 1) 5 В
- 2) 10 В
- 3) 20 В
- 4) 30 В

11 Какой процесс объясняется явлением электромагнитной индукции?

- 1) появление тока в замкнутой катушке при опускании в неё постоянного магнита
- 2) отклонение магнитной стрелки вблизи проводника с током
- 3) возникновение силы, действующей на проводник с током в магнитном поле
- 4) взаимодействие двух проводников с током

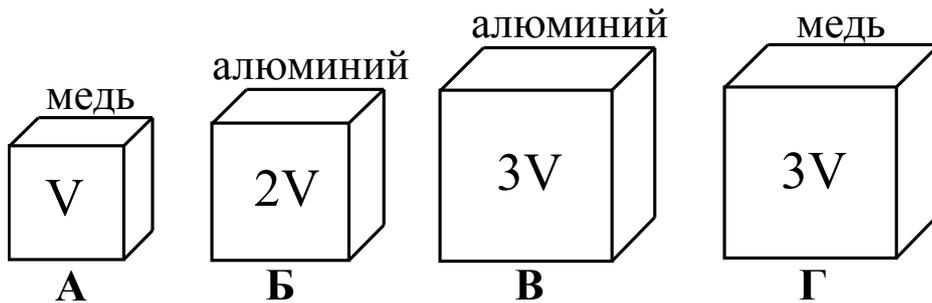
12 Предмет находится от собирающей линзы на расстоянии, большем $2F$. Какими по сравнению с размерами предмета будут размеры изображения?

- 1) такими же
- 2) изображения не будет
- 3) меньшими
- 4) большими

- 13** Электрическая плитка, включенная в сеть напряжением 220 В, за 20 мин потребляет 1320 кДж энергии. Чему равно сопротивление спирали плитки?
- 1) 300 Ом 2) 44 Ом 3) 5 Ом 4) 1,36 Ом

- 14** Планетарной модели атома соответствует утверждение
- 1) ядро – в центре, оно электрически нейтрально, практически вся масса атома сосредоточена в электронной оболочке
 - 2) ядро – в центре, заряд ядра положителен, практически вся масса атома сосредоточена в ядре
 - 3) ядро – в центре, заряд ядра отрицателен, практически вся масса атома сосредоточена в ядре
 - 4) ядро – в центре, заряд ядра положителен, практически вся масса атома сосредоточена в электронной оболочке

- 15** Необходимо экспериментально проверить, зависит ли выталкивающая сила от объёма погружаемого в воду тела. Какую из указанных пар тел можно использовать для такой проверки?



- 1) А и В 2) А и Б 3) Б и Г 4) Б и В

Прочитайте текст и выполните задания 16–18.

Деформация тела, испытывающего ускорение

Рассмотрим картину деформаций в теле, на которое со стороны другого тела в результате непосредственного соприкосновения действует сила упругости.

Силы упругости, действующие со стороны ускоряющего тела, не могут мгновенно сообщить ускорения внутренним частям ускоряемого тела. Значит, ускоряемое тело может начать двигаться как целое только после того, как внутри него возникнут деформации, а вместе с ними и силы упругости, которые сообщат внутренним частям тела требуемое ускорение. Таким образом, тело, движущееся с ускорением, во всём объёме окажется деформированным.

Чтобы выяснить, какое распределение деформаций получается в ускоряемом теле, рассмотрим пример пружины. Пусть сила приложена к одному из концов пружины (см. рисунок). Ускорение всех частей пружины одно и то же. Чем ближе точка мысленного разреза оказывается к месту приложения силы, тем большей части пружины она должна сообщить ускорение. Поэтому наибольшая деформация и наибольшая сила упругости появятся в точке приложения силы.

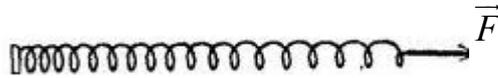
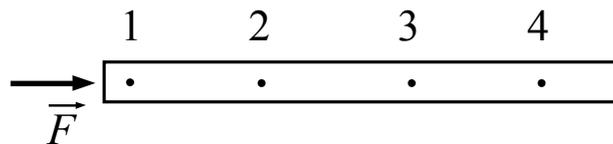


Рисунок. Распределение деформаций в пружине

Все тела способны деформироваться только до известного предела. Когда этот предел достигнут, тело разрушается. Чтобы смягчить действие ударов и избежать разрывов и разрушений при резком изменении скорости, нужно применять амортизаторы. Например, в подъёмных кранах между стальным тросом и крюком ставят специальную пружину, которая может значительно удлиниться, не разрываясь, и таким образом предохраняет трос от разрыва. Хрупкие тела (например, стеклянные предметы) разрушаются при падении на твёрдый пол благодаря такому же механизму деформаций. При падении происходит резкое уменьшение скорости той части тела, которая коснулась пола, и в теле возникает деформация. А так как хрупкие тела выдерживают без разрушения только небольшие деформации, то предмет разбивается. При перевозке хрупких предметов их часто укладывают в стружку.

16 К бруску приложена «толкающая» сила F . В какой из указанных точек будет наблюдаться максимальная деформация?

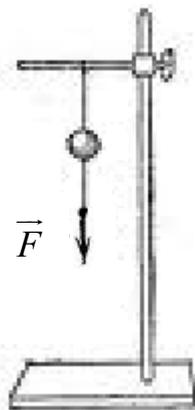


- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4

17 Амортизатор – это

- 1) прибор для измерения степени растяжения троса
- 2) устройство (приспособление), смягчающее действие толчков или ударов в машинах
- 3) устройство (приспособление), которое служит для придания телу большего ускорения
- 4) прибор для измерения ускорения тела

- 18** Тяжёлый груз подвешен на нити. Снизу к грузу прикреплена нить той же прочности. Если медленно тянуть нижнюю нить, то



- 1) оборвется верхняя нить, так как она оказывается деформированной в большей степени
- 2) оборвется нижняя нить, так как она оказывается деформированной в большей степени
- 3) с равной вероятностью могут оборваться обе нити
- 4) оборвется нижняя нить, так как к ней приложена внешняя сила

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

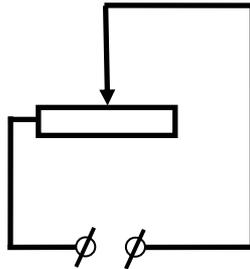
ПРИМЕРЫ

- 1) спиртовой термометр
2) броуновское движение
3) градус Цельсия
4) количество теплоты
5) тепловое излучение

Ответ:

А	Б	В

- 20** Реостат включён в сеть постоянного напряжения (см. рисунок). Ползунок реостата перемещают вправо. 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) электрическое сопротивление цепи
Б) сила электрического тока в реостате
В) мощность электрического тока, потребляемая реостатом

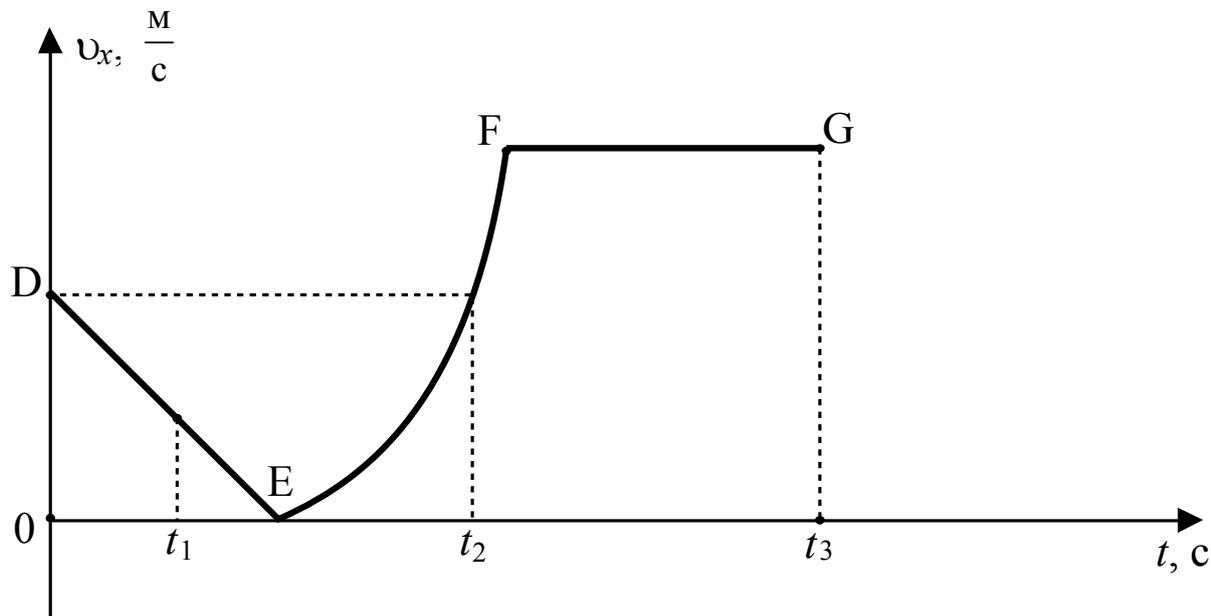
ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ

- 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 DE соответствует неравномерному движению тела.
- 2) Участок FG соответствует состоянию покоя тела.
- 3) В момент времени t_1 тело двигалось по направлению оси Ox .
- 4) Момент времени t_3 соответствует остановке тела.
- 5) В интервале времени от t_1 до t_2 тело изменило направление своего движения.

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 Определите электрическое сопротивление резистора R_1 . Для этого соберите экспериментальную установку, используя источник тока 4,5 В, вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода и резистор, обозначенный R_1 . При помощи реостата установите в цепи силу тока 0,2 А.

В бланке ответов:

- 1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
- 2) запишите формулу для расчёта электрического сопротивления;
- 3) укажите результаты измерения напряжения при силе тока 0,2 А;
- 4) запишите численное значение электрического сопротивления.

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 Два тела, имеющие одинаковые температуру и массу, одно медное, другое свинцовое, упали на землю с одинаковой высоты. Какое из тел нагрелось при ударе о Землю до более высокой температуры? Почему? Изменением внутренней энергии земли и сопротивлением воздуха пренебречь.

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 С лодки подтягивают канат, поданный на первоначально покоившийся баркас. Расстояние между лодкой и баркасом 55 м. Определите путь, пройденный лодкой до встречи с баркасом. Масса лодки 300 кг, масса баркаса 1200 кг. Сопротивлением воды пренебречь.

25 Электрический нагреватель за 20 мин доводит до кипения 2,2 кг воды, начальная температура которой 10°C. Сила тока в нагревателе 7 А, напряжение в сети 220 В. Чему равен КПД нагревателя?