

Государственная (итоговая) аттестация по ФИЗИКЕ

Вариант № 1118

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 передними колесами движущегося автомобиля, делающего поворот налево.

- 1) путь, пройденный правым колесом, больше, чем левым
- 2) пути, пройденные правым и левым колесами, одинаковы
- 3) пути, пройденные колесами автомобиля, сравнить нельзя
- 4) путь, пройденный левым колесом, больше, чем правым

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

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

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

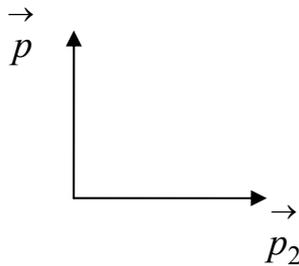


Рис. 1

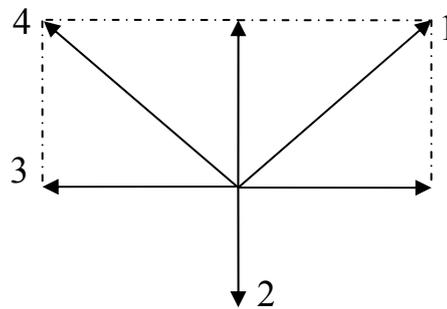
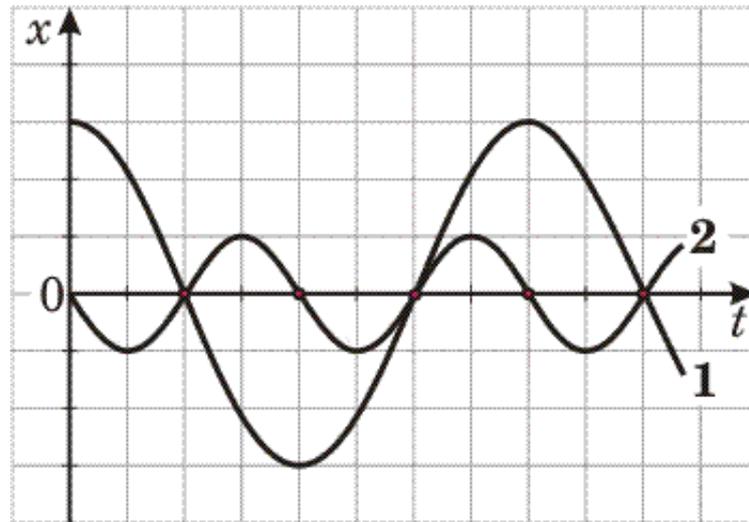


Рис. 2

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

- 4 На рисунке даны графики зависимости смещения от времени при колебаниях двух маятников. Сравните периоды колебаний маятников T_1 и T_2 .



- 1) $T_1 = 3T_2$ 2) $2T_1 = T_2$ 3) $T_1 = 2T_2$ 4) $3T_1 = T_2$

- 5 Льдинку, плавающую в стакане с пресной водой, перенесли в стакан с солёной водой. При этом архимедова сила, действующая на льдинку,

- 1) увеличилась, так как плотность солёной воды выше, чем плотность пресной воды
- 2) уменьшилась, так как уменьшилась глубина погружения льдинки в воду
- 3) уменьшилась, так как плотность пресной воды меньше плотности солёной
- 4) не изменилась, так как в обоих случаях выталкивающая сила уравновешивает силу тяжести, действующую на льдинку

- 6 Мяч массой 100 г, упав с высоты 2 м, ударился о пол и отскочил от него вертикально вверх. На какую высоту поднялся мяч, если известно, что работа силы тяжести на всём пути мяча равна 0,5 Дж?

- 1) 2 м 2) 1,5 м 3) 1 м 4) 0,5 м

- 7 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 1 кг воды выделяется количество теплоты $3,3 \cdot 10^5$ Дж
- 2) для кристаллизации $3,3 \cdot 10^5$ кг воды требуется количество теплоты 1 Дж
- 3) для кристаллизации 1 кг воды требуется количество теплоты $3,3 \cdot 10^5$ Дж
- 4) в процессе кристаллизации $3,3 \cdot 10^5$ кг воды выделяется количество теплоты 1 Дж

8 На сколько градусов охладится стальная деталь массой 10 кг, если отданное ею количество теплоты равно 1 МДж?

- 1) 20°C 2) 50°C 3) 100°C 4) 200°C

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



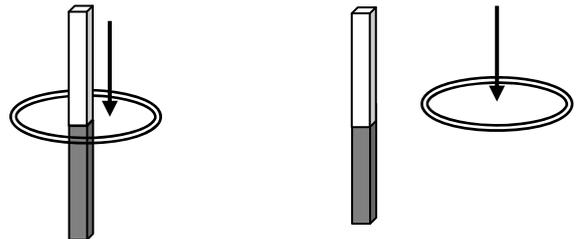
- 1) $F = F_B + F_V$; направление 1
 2) $F = F_B - F_V$; направление 1
 3) $F = F_B + F_V$; направление 2
 4) $F = F_B - F_V$; направление 2

10 В таблице представлены результаты исследования зависимости силы тока от напряжения на концах резистора. Какое значение напряжения должно стоять в пустой клетке?

$U, \text{В}$	4	8	
$I, \text{А}$	1	2	2,5

- 1) 10 В 2) 10,5 В 3) 12 В 4) 12,5 В

11 Один раз кольцо падает на стоящий вертикально полосовой магнит так, что надевается на него, второй раз так, что пролетает мимо него. Плоскость кольца в обоих случаях горизонтальна. Ток в кольце



- 1) возникает только в первом случае
 2) возникает в обоих случаях
 3) возникает только во втором случае
 4) не возникает ни в одном из случаев

12 Предмет находится от собирающей линзы на расстоянии, равном $3F$. Какими по сравнению с размерами предмета будут размеры изображения?

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

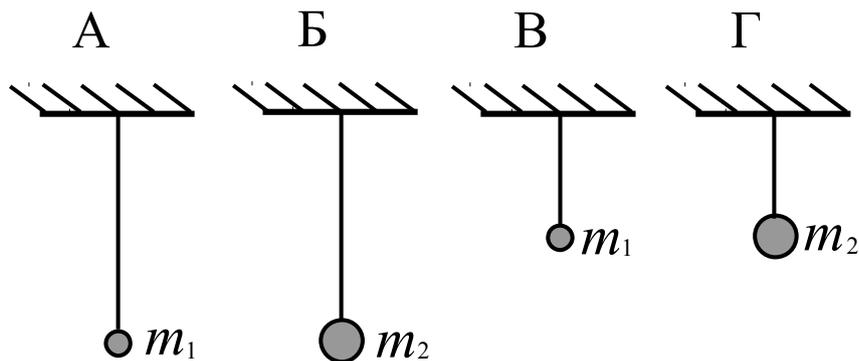
13 Электрическая плитка, спираль которой имеет сопротивление 44 Ом, включена в сеть напряжением 220 В. За какое время плитка потребляет 1320 кДж энергии?

- 1) 264000 с
- 2) 1200 с
- 3) 264 с
- 4) 136,4 с

14 Модель атома Резерфорда описывает атом как

- 1) однородное электрически нейтральное тело очень малого размера
- 2) сплошной однородный положительно заряженный шар с вкраплениями электронов
- 3) положительно заряженное малое ядро, вокруг которого движутся электроны
- 4) шар из протонов, окруженный слоем электронов

15 Необходимо экспериментально установить, зависит ли период колебаний математического маятника от длины нити. Какую из указанных пар маятников можно использовать для этой цели?



- 1) А и Г
- 2) Б и В
- 3) Б и Г
- 4) В и Г

Прочитайте текст и выполните задания 16–18.

Зелёный луч

Рефракция света в атмосфере – оптическое явление, вызываемое преломлением световых лучей в атмосфере и проявляющееся в кажущемся смещении удалённых объектов. Вследствие того, что атмосфера является средой оптически неоднородной (с высотой меняются температура, давление, состав воздуха), лучи света распространяются в ней не прямолинейно, а по некоторой кривой линии. Наблюдатель видит объекты не в направлении их действительного положения, а вдоль касательной к траектории луча в точке наблюдения (см. рисунок 1).

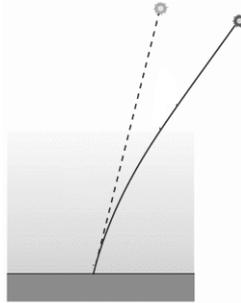


Рисунок 1. Криволинейное распространение светового луча в атмосфере (сплошная линия) и кажущееся смещение объекта (пунктирная линия)

Показатель преломления зависит не только от свойств воздушных слоев атмосферы, но и от длины световой волны (дисперсия света). Поэтому рефракция в атмосфере сопровождается разложением светового луча в спектр. Чем меньше длина волны светового луча, тем более сильную рефракцию он испытывает. Например, фиолетовые лучи преломляются сильнее, чем зелёные, а зелёные – сильнее, чем красные. Поэтому чем меньше длина волны луча, тем сильнее будет видимое смещение за счет рефракции. В результате верхняя каемка диска Солнца кажется сине-зелёной, нижняя – оранжево-красной (рис. 2).

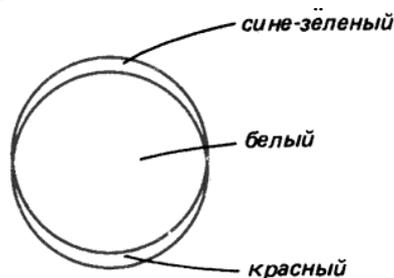


Рисунок 2. Пояснение к появлению зелёного луча

Дисперсия солнечных лучей в наиболее явном виде проявляется в самый последний момент захода Солнца. Когда Солнце погружается за горизонт, последним лучом мы должны были бы увидеть фиолетовый. Однако самые коротковолновые лучи – фиолетовые, синие, голубые – на долгом пути в атмосфере (когда Солнце уже у горизонта) настолько сильно рассеиваются,

что не доходят до земной поверхности. Кроме того, к лучам этой части спектра меньше чувствительность глаза человека. Поэтому последний луч заходящего Солнца оказывается яркого изумрудного цвета. Это явление и получило название зелёного луча.

16 Криволинейное распространение света при прохождении атмосферы объясняется

- 1) рассеянием света в оптически неоднородной среде
- 2) преломлением света в оптически неоднородной среде
- 3) поглощением света в оптически неоднородной среде
- 4) дисперсией света в оптически неоднородной среде

17 Появление зелёного луча в момент захода Солнца связано

- 1) только с рефракцией света
- 2) только с дисперсией света
- 3) только с рассеянием света
- 4) с рефракцией, дисперсией и рассеянием света

18 Благодаря рефракции

- 1) наблюдаемый максимум излучения небесных светил смещается в коротковолновую часть спектра
- 2) небесные светила видны несколько выше их действительных положений
- 3) наблюдаемый максимум излучения небесных светил смещается в длинноволновую часть спектра
- 4) небесные светила видны несколько ниже их действительных положений

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

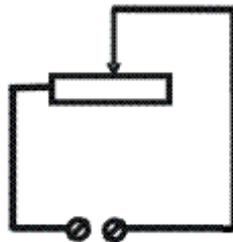
ПРИМЕРЫ

- 1) теплопередача
- 2) работа силы
- 3) конвекция
- 4) калориметр
- 5) миллиметр

Ответ:

А	Б	В

20 Реостат включён в сеть постоянного напряжения (см. рисунок). Ползунок реостата перемещают влево. 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

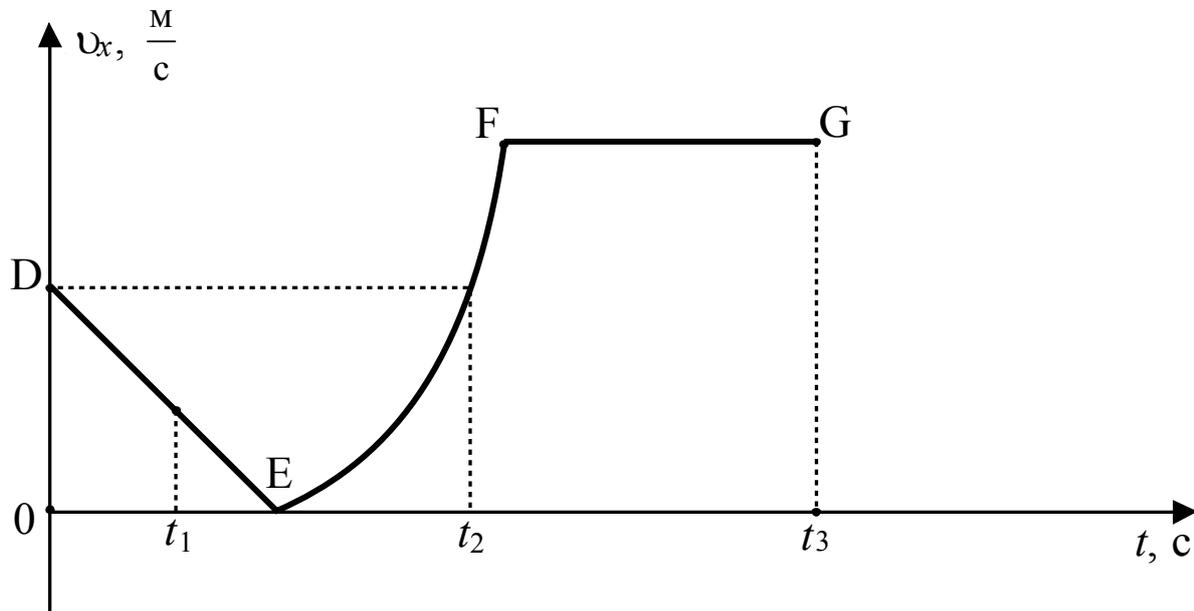
ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ

- 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 равномерному движению тела.
- 2) Участок FG соответствует движению тела с максимальным по модулю ускорением.
- 3) В момент времени t_1 двигалось тело в направлении, противоположном направлению оси Ox .
- 4) В момент времени t_2 тело имело скорость, равную скорости в начальный момент времени.
- 5) Точка E соответствует остановке 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 источник тока (4,5 В), вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода, резистор, обозначенный R_2 , соберите экспериментальную установку для исследования зависимости силы электрического тока в резисторе от напряжения на его концах.
- В бланке ответов:
- 1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
 - 2) установив с помощью реостата поочерёдно силу тока в цепи 0,3 А, 0,4 А и 0,5 А и измерив в каждом случае значение электрического напряжения на концах резистора, укажите результаты измерения силы тока и напряжения для трёх случаев в виде таблицы (или графика);
 - 3) сформулируйте вывод о зависимости силы электрического тока в резисторе от напряжения на его концах.

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** Что нагревается быстрее солнечными лучами: вода в открытом водоёме или суша? 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** С лодки подтягивают канат, поданный на первоначально покоившийся баркас. Расстояние между лодкой и баркасом 55 м. Определите путь, пройденный баркасом до встречи с лодкой. Масса лодки 300 кг, масса баркаса 1200 кг. Соппротивлением воды пренебречь.
- 25** Электрический нагреватель за 20 мин доводит до кипения 2,2 кг воды, начальная температура которой 10°C. Чему равна сила тока в нагревателе, если известно, что напряжение в сети 220 В, а КПД нагревателя равен 45%?