

Государственная (итоговая) аттестация по ФИЗИКЕ

Тренировочный вариант № 2

Инструкция по выполнению работы

На выполнение экзаменационной работы по физике отводится 3 часа (180 минут). Работа состоит из 3 частей и включает 27 заданий.

Часть 1 содержит 19 заданий (1–19). К каждому из первых 18 заданий приводится 4 варианта ответа, из которых только один верный. При выполнении этих заданий 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. Ответ на задание 19 части 1 записывается на отдельном листе.

Часть 2 включает 4 задания с кратким ответом (20–23). 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 (24–27), на которые следует дать развёрнутый ответ. Ответы на задания части 3 записываются на отдельном листе. Задание 24 – 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	$800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	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 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 К верхушке высокой мачты корабля, движущегося равномерно и прямолинейно по течению реки, привязано верёвкой тяжёлое ядро. Верёвка обрывается, и ядро падает вниз. Относительно берега реки ядро падает

- 1) строго вертикально
- 2) в направлении, зависящем от скорости движения воды в реке
- 3) по кривой, отклоняясь в сторону движения корабля
- 4) по кривой, отклоняясь в сторону, противоположную движению корабля

2 Между двумя небесными телами одинаковой массы, находящимися на расстоянии r друг от друга, действует сила притяжения F_1 . Если расстояние между телами уменьшить в 2 раза, то силы F_2 и F_1 будут связаны соотношением

- 1) $F_1 = 4F_2$
- 2) $F_2 = 2F_1$
- 3) $F_2 = 4F_1$
- 4) $F_1 = F_2$

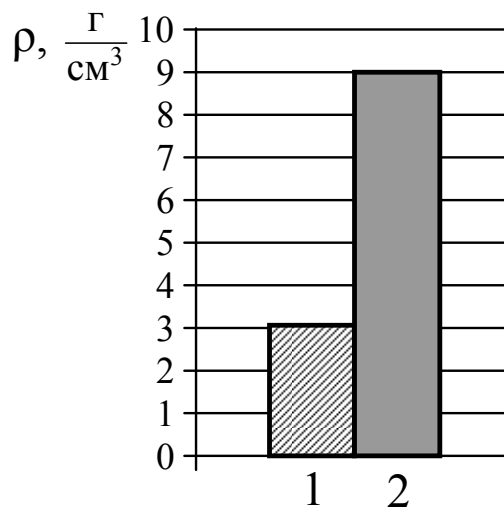
3 В некоторый момент времени тело массой m движется со скоростью v над поверхностью Земли на высоте h . Чему равна потенциальная энергия тела относительно поверхности Земли?

- 1) mgh 2) $\frac{mgh}{2}$ 3) $\frac{mv^2}{2}$ 4) mv

4 Шар, подвешенный на нити длиной 1 м, совершает гармонические колебания, амплитуда которых 1 см, а период T_1 . При амплитуде колебаний этого шара 2 см период T_2 будет связан с периодом T_1 соотношением

- 1) $T_2 = 4T_1$ 2) $T_2 = 8T_1$ 3) $T_2 = 2T_1$ 4) $T_2 = T_1$

- 5 На рисунке приведена столбчатая диаграмма. На ней представлены значения плотности веществ, из которых сделаны два тела одинаковой массы. Сравните объёмы тел V_1 и V_2 .



- 1) $V_1 = 3V_2$ 2) $3V_1 = V_2$ 3) $2V_1 = V_2$ 4) $V_1 = V_2$

- 6 Тело начинает свободно падать с высоты 6 м относительно поверхности земли без начальной скорости. В некоторый момент времени t его скорость равна $10 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Чему равно t и на какой высоте h будет находиться в этот момент тело? Сопротивлением воздуха пренебречь.

- 1) $t = 1\text{с}, h = 1\text{ м}$
2) $t = 0,45\text{ с}, h = 1\text{ м}$
3) $t = 1\text{с}, h = 5\text{ м}$
4) $t = 0,45\text{ с}, h = 5\text{ м}$

- 7 Тепловым движением называется

- 1) упорядоченное непрерывное движение молекул, из которых состоит тело
2) равномерное движение одной молекулы
3) беспорядочное непрерывное движение молекул, из которых состоит тело
4) равномерное движение большого числа молекул

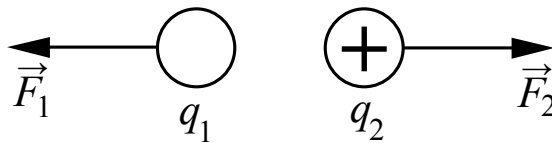
- 8 КПД тепловой машины равен 40%. Это означает, что при выделении энергии Q при сгорании топлива, на совершение полезной работы затрачивается энергия, равная

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

9 Для плавления свинцового бруска, нагретого до температуры плавления, потребовалось количество теплоты 227 кДж. Объем бруска равен

- 1) 800 см³
- 2) 1600 см³
- 3) 400 см³
- 4) 2000 см³

10 На рисунке показаны направления сил взаимодействия электрического заряда q_1 с положительным электрическим зарядом q_2 . Каков знак заряда q_1 ?

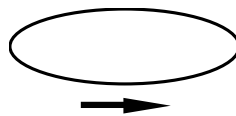


- 1) отрицательный
- 2) заряд равен нулю
- 3) знак заряда может быть как положительным, так и отрицательным
- 4) положительный

11 Какое действие электрического тока используется при зарядке аккумулятора?

- 1) световое
- 2) химическое
- 3) магнитное
- 4) тепловое

12 Сделанное из проводника кольцо расположили в горизонтальной плоскости и пустили по нему электрический ток. В ближней к нам части кольца ток течет в направлении, показанном на рисунке. Как направлен вектор магнитной индукции магнитного поля, создаваемого током, в центре кольца?



- 1) вертикально вниз ↓
- 2) вправо →
- 3) влево ←
- 4) вертикально вверх ↑

13 Тонкая линза, фокусное расстояние которой F , даёт действительное изображение предмета такого же размера, что и предмет. На каком расстоянии от линзы находится предмет?

- 1) меньше F
- 2) больше $2F$
- 3) между F и $2F$

4) равном $2F$

14 Электрические силы при перемещении электрона из одной точки поля в другую совершают работу, равную $2,4 \cdot 10^{-15}$ Дж. Чему равно электрическое напряжение между этими точками?

- 1) $1,6 \cdot 10^3$ В 2) $1,5 \cdot 10^4$ В 3) $1,5 \cdot 10^{-4}$ В 4) 0,128 В

15 При исследовании естественной радиоактивности были обнаружены три вида излучений: альфа-излучение (поток альфа-частиц), бета-излучение (поток бета-частиц) и гамма-излучение. Каково массовое число альфа-частиц?

- 1) 4 2) 1 3) 0 4) 2

16 Вывод о том, что скорость испарения жидкости зависит от плотности пара над её поверхностью, можно сделать на основе следующего наблюдения:

- 1) спирт, налитый в блюдце, стоящее на ветру, испаряется быстрее, чем вода такой же массы, налитая в такое же блюдце, стоящее в то же время суток в защищённом от ветра месте
- 2) бельё, вывешенное днём на ветру, сохнет быстрее, чем такое же бельё, вывешенное поздно вечером в защищённом от ветра месте
- 3) бельё, вывешенное на ветру, сохнет быстрее, чем такое же бельё, вывешенное в то же время суток при той же температуре в защищённом от ветра месте
- 4) вода, налитая в блюдце, стоящее на ветру, испаряется быстрее, чем вода таких же массы и температуры, налитая в стакан, стоящий в то же время суток в защищённом от ветра месте

10

Прочитайте текст и выполните задания 17–19.

Как замерзают растворы

Если охладить раствор какой-либо соли в воде, то обнаружится, что температура кристаллизации понизилась. Кристаллики появятся в жидкости лишь при температуре на несколько градусов ниже нуля градусов.

Температура кристаллизации зависит от концентрации раствора. Она тем ниже, чем выше концентрация раствора. Например, при растворении 45 кг поваренной соли в 1 м^3 воды температура кристаллизации уменьшается до $-3 \text{ }^\circ\text{C}$. Самую низкую температуру имеет насыщенный раствор, т. е. раствор, содержащий максимально возможное количество растворённой соли. При этом уменьшение температуры достаточно существенное. Так, насыщенный раствор поваренной соли в воде кристаллизуется при

температуре $-21\text{ }^{\circ}\text{C}$, а насыщенный раствор хлористого кальция – при температуре $-55\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Рассмотрим, как идёт процесс кристаллизации. После того как в растворе появятся первые кристаллики льда, концентрация раствора повысится. Возрастёт относительное число молекул соли, увеличатся помехи процессу кристаллизации воды, и температура кристаллизации понизится. Если дальше не понижать температуру, то кристаллизация остановится. При дальнейшем понижении температуры кристаллики воды продолжают образовываться, и раствор станет насыщенным. Дальнейшее обогащение раствора растворённым веществом (солью) становится невозможным, и раствор застывает сразу. Если рассмотреть замёрзшую смесь в микроскоп, то можно увидеть, что она состоит из кристалликов льда и кристалликов соли.

Таким образом, раствор замерзает не так, как простая жидкость. Процесс замерзания растягивается на большой температурный интервал.

Если посыпать лёд солью, то лёд начнёт таять. Конечно, это будет иметь место, если температура замерзания насыщенного раствора соли ниже температуры воздуха. При этом лёд будет плавиться, а соль – растворяться в образовавшейся воде. Процесс плавления требует энергии, которую лёд потребляет из окружающего воздуха. В результате температура воздуха понижается.

17 Температура кристаллизации раствора соли в воде

- 1) ниже температуры кристаллизации воды
- 2) равна температуре кристаллизации воды
- 3) зависит от температуры окружающего воздуха
- 4) выше температуры кристаллизации воды

18 Температура кристаллизации раствора соли в воде зависит от

- А. концентрации раствора.
Б. химического состава соли.

Правильный ответ –

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

При выполнении задания 19 с развернутым ответом используйте отдельный лист. 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.

- 19 При приготовлении маринада на 1 л воды добавляли 50 г соли. Замерзнет или нет маринад, если его выставить зимой на балкон, где температура воздуха равна $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$? Ответ поясните.

Часть 2

При выполнении заданий с кратким ответом (задания 20–23) необходимо записать ответ в указанном в тексте задания месте.

Ответом к каждому из заданий 20–23 будет некоторая последовательность цифр. Впишите в таблицу внизу задания цифры – номера выбранных ответов. Каждую цифру пишите в отдельной клеточке. Цифры в ответах к заданиям 20–21 могут повторяться.

- 20 Установите соответствие между физическими величинами и приборами, с помощью которых их измеряют. К каждой физической величине из левого столбца подберите прибор из правого столбца. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

- А) электрический заряд
Б) мощность тока
В) сила тока

ПРИБОР

- 1) амперметр
2) счётчик электрической энергии
3) ваттметр
4) вольтметр
5) электрометр

Ответ:

А	Б	В

- 21 Установите соответствие между техническим устройством и физическим явлением, лежащим в основе его работы. К каждому техническому устройству из левого столбца подберите физическое явление из правого столбца. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.

ТЕХНИЧЕСКОЕ УСТРОЙСТВО

- А) проекционный аппарат
Б) электроплитка
В) прожектор

ФИЗИЧЕСКОЕ ЯВЛЕНИЕ

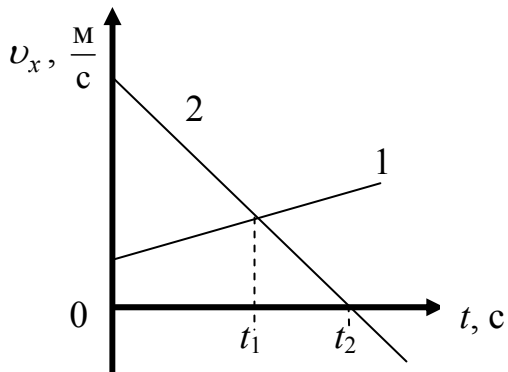
- 1) поглощение света
2) тепловое действие электрического тока
3) преломление света
4) отражение света
5) дисперсия света

Ответ:

А	Б	В

22

На рисунке приведены графики зависимости проекции скорости движения от времени для двух тел, движущихся вдоль оси Ox . Из приведённых ниже утверждений выберите **два** правильных и запишите их номера.



- 1) Проекция скорости и ускорения тела 2 на ось Ox отрицательны в моменты времени, большие t_2 .
- 2) В момент времени t_2 тело 2 остановилось.
- 3) Проекция скорости тела 1 в любой момент времени больше, чем тела 2.
- 4) В момент времени t_1 модуль ускорения тел одинаков.
- 5) Начальная скорость обоих тел равна нулю.

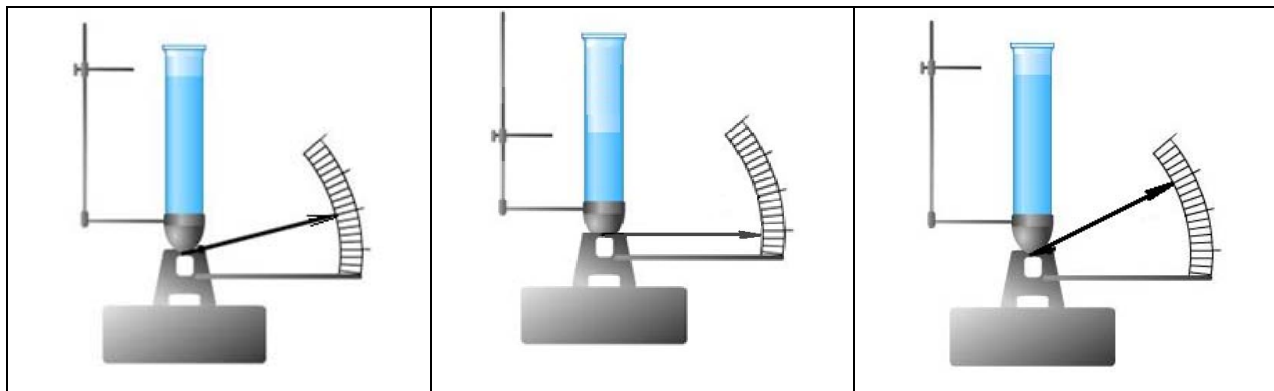
Ответ:

--	--

23

Учитель провел опыты с прибором, предложенным Паскалем. В сосуды, дно которых имеет одинаковую площадь и затянута одинаковой резиновой пленкой, наливается жидкость. Дно сосудов при этом прогибается, и его движение передается стрелке. Отклонение стрелки характеризует силу, с которой жидкость давит на дно сосуда.

Описание действий учителя и наблюдаемые показания прибора представлены в таблице.



Опыт 1. В сосуд наливают жидкость 1. Высота столба жидкости h_1 .	Опыт 2. В сосуд наливают жидкость 1. Высота столба жидкости $h_2 < h_1$.	Опыт 3. В сосуд наливают жидкость 2. Высота столба жидкости h_1 .
--	--	--

Какие утверждения соответствуют результатам проведенных экспериментальных измерений?

Из предложенного перечня утверждений выберите **два** правильных. Укажите их номера.

- 1) Сила давления жидкости увеличивается с увеличением площади дна сосуда.
- 2) Давление, создаваемое жидкостью на дно сосуда, зависит от плотности жидкости.
- 3) Давления жидкости на дно сосуда не зависит от площади дна сосуда.
- 4) Давление, создаваемое жидкостью на дно сосуда, не зависит от формы сосуда.
- 5) Сила давления жидкости увеличивается с увеличением высоты столба жидкости.

Ответ:

--	--

Часть 3

Для ответа на задания части 3 (задания 24–27) используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания, а затем ответ на него.

24

Используя источник тока, 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 поочередно силу тока в цепи 0,4 А, 0,5 А и 0,6 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 25 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.

25

Два стальных шарика одинаковой массы упали с одной и той же высоты. Первый шарик упал в рыхлую землю, а второй, ударившись о камень, отскочил и был пойман рукой на некоторой высоте. У какого из шариков внутренняя энергия изменилась на бóльшую величину? Теплообменом с окружающими телами пренебречь.

Для заданий 26–27 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.

26

На полу движущегося вверх лифта стоит ящик массой 50 кг. Чему равна сила давления ящика на пол лифта, если лифт поднимается равноускоренно из состояния покоя на высоту 25 м за 5 с?

27

При нагревании на спиртовке 290 г воды от 20 до 80 °С израсходовано некоторое количество спирта. Чему равна масса сгоревшего при этом спирта, если КПД спиртовки составляет 31,5%?