

Пояснительная записка к диагностическим и тренировочным работам в формате ГИА (ЕГЭ):

Данная работа составлена в формате ГИА (ЕГЭ) в соответствии с демонстрационной версией, опубликованной на сайте ФИПИ (<http://www.fipi.ru>) и рассчитана на учеников 9 (11) класса, планирующих сдавать экзамен по данному предмету. Контрольные измерительные материалы (КИМ) могут содержать задания на темы, не пройденные на момент публикации.

Если образовательным учреждением решено использовать эту работу для оценки знаний ВСЕХ учащихся, необходимо предварительно выбрать из работы ТОЛЬКО те задания, которые соответствуют поставленной цели. Продолжительность написания работы в данном случае определяется образовательным учреждением. Обращаем Ваше внимание, что если обучаемые пишут работу не в полном объеме, оценивание работ образовательное учреждение проводит самостоятельно. При заполнении формы отчета используйте специальный символ, которым необходимо отметить задание, исключенное учителем из работы (см. инструкцию по заполнению формы отчета).

Диагностическая работа

в формате ГИА

по ФИЗИКЕ

29 апреля 2014 года

9 класс

Вариант ФИ90601

Район.

Город (населённый пункт)

Школа.

Класс

Фамилия.

Имя.

Отчество

Инструкция по выполнению работы

На выполнение работы по физике отводится 3 часа (180 минут). Работа состоит из трёх частей, включающих в себя 27 заданий.

Часть 1 содержит 19 заданий (1–19). К каждому из первых 18 заданий приводится четыре варианта ответа, из которых только один верный. При выполнении этих заданий части 1 обведите кружком номер выбранного ответа в работе. Если Вы обвели не тот номер, зачеркните этот обведённый номер крестиком, а затем обведите номер нового ответа. Ответ на задание 19 части 1 записывается на отдельном листе.

Часть 2 содержит 4 задания с кратким ответом (20–23). При выполнении заданий части 2 ответ записывается в 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 развёрнутые ответы. 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.

При выполнении заданий Вы можете пользоваться черновиком. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать максимально возможное 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	$e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ 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 °С	воды	100 °С
олова	232 °С	спирта	78 °С
льда	0 °С		

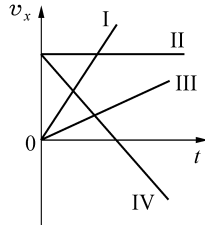
Удельное электрическое сопротивление, $\frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ (при 20 °С)			
серебро	0,016	никелин	0,4
медь	0,017	нихром (сплав)	1,1
алюминий	0,028	фехраль	1,2
железо	0,10		

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

Часть 1

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

- 1** На рисунке представлены графики зависимости проекции скорости v_x тел I, II, III, IV от времени t . С постоянным по модулю ненулевым ускорением движутся



- 1) тела I, II и III 2) тела II и IV 3) тела I, III и IV 4) тела I, II и IV

- 2** Между двумя однородными шарами массами m и $3m$, расстояние между центрами которых равно R , действует сила гравитационного притяжения, равная по модулю F . Расстояние между центрами шаров увеличили до $3R$. В результате модуль силы гравитационного взаимодействия шаров

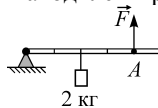
- 1) уменьшился в 9 раз 3) увеличился в 3 раза
2) уменьшился в 3 раза 4) не изменился

- 3** Две тележки массами m и $3m$ движутся по инерции навстречу друг другу с одинаковыми по модулю скоростями v (см. рисунок). После столкновения тележки сцепляются и начинают двигаться



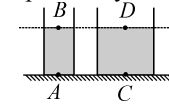
- 1) вправо со скоростью $2v$ 3) влево со скоростью $v/2$
2) вправо со скоростью v 4) влево со скоростью v

- 4** На шарнире укреплен конец лёгкого рычага, к которому прикреплена гиря массой 2 кг (см. рисунок). С какой силой нужно тянуть за рычаг вверх в точке A для того, чтобы рычаг находился в равновесии?



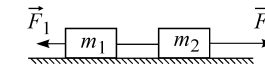
- 1) 2 Н 2) 4 Н 3) 10 Н 4) 20 Н

- 5** На горизонтальном столе стоят два цилиндрических сосуда – узкий и широкий (см. рисунок). В узкий сосуд налита вода, в широкий – керосин. Уровень жидкости в сосудах одинаковый. Сравните давления p жидкостей в точках A, B, C, D и выберите правильную пару утверждений.



- 1) $p_A < p_C, p_B = p_D$ 3) $p_A > p_C, p_B < p_D$
2) $p_A = p_C, p_B = p_D$ 4) $p_A > p_C, p_B = p_D$

- 6** Два бруска массами $m_1 = 1\text{ кг}$ и $m_2 = 3\text{ кг}$, связанные лёгкой нерастяжимой нитью, находятся на гладкой горизонтальной плоскости (см. рисунок). К ним приложены силы $F_1 = 2\text{ Н}$ и $F_2 = 10\text{ Н}$. Найдите модуль ускорения системы этих тел.

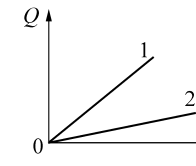


- 1) $0,5\text{ м/с}^2$ 2) $1,5\text{ м/с}^2$ 3) 2 м/с^2 4) 3 м/с^2

- 7** стакан воды нагрели от 20 °С до 50 °С . При этом

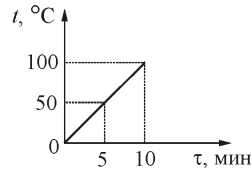
- 1) увеличилась внутренняя энергия воды
2) увеличилась кинетическая энергия воды
3) увеличилась потенциальная энергия воды
4) энергия воды не изменилась

- 8** В алюминиевой кастрюле, поставленной на электрическую плитку, нагревается вода. На рисунке представлены графики зависимости количества полученной теплоты Q от времени t для кастрюли (график 1) и для воды (график 2). Потери теплоты в окружающую среду пренебрежимо малы. Масса воды



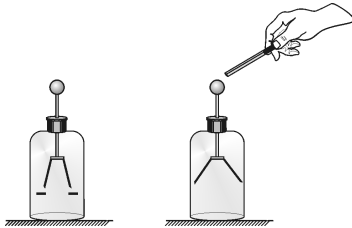
- 1) больше массы кастрюли
2) меньше массы кастрюли
3) равна массе кастрюли
4) может быть как больше, так и меньше массы кастрюли

- 9** В тонкостенный сосуд налили воду массой 1 кг, поставили его на электрическую плитку и начали нагревать. На рисунке представлен график зависимости температуры воды t от времени τ . Найдите мощность плитки. Потерями теплоты и теплоёмкостью сосуда пренебречь.



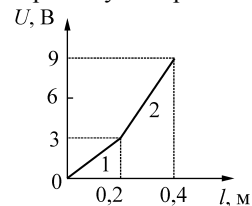
- 1) 100 Вт 2) 700 Вт 3) 1 кВт 4) 30 кВт

- 10** К заряженному отрицательным зарядом электроскопу поднесли металлическую палочку на изолирующей ручке, не касаясь шарика. Листки электроскопа разошлись ещё сильнее (см. рисунок). Что можно сказать о заряде палочки?



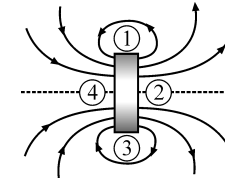
- 1) палочка не заряжена или заряжена положительно
 2) палочка заряжена положительно
 3) палочка заряжена отрицательно
 4) палочка заряжена отрицательно или не заряжена вовсе

- 11** Две проволоки 1 и 2 одинаковой длины, сделанные из одинакового материала, соединены последовательно и расположены вдоль прямой линии. На рисунке приведён график зависимости показаний вольтметра U от расстояния l между точками подключения клемм вольтметра (одна из клемм подключена к началу проволоки 1, а вторую можно перемещать вдоль проволок). Каково соотношение количеств теплоты Q_1 и Q_2 , выделяющихся в проволоках за одинаковые промежутки времени?



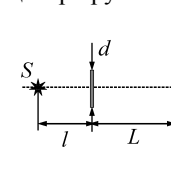
- 1) $Q_1 = 2Q_2$ 2) $Q_1 = Q_2$ 3) $Q_1 = 0,5Q_2$ 4) $Q_1 = 0,25Q_2$

- 12** На рисунке показаны постоянный магнит и несколько линий создаваемого им магнитного поля. Четыре стороны магнита пронумерованы. Укажите полюсы магнита.



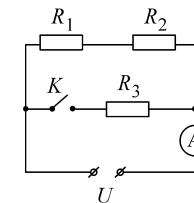
- 1) 1 – северный полюс, 3 – южный полюс
 2) 2 – северный полюс, 4 – южный полюс
 3) 3 – северный полюс, 1 – южный полюс
 4) 4 – северный полюс, 2 – южный полюс

- 13** За точечным источником света S на расстоянии $l = 0,2$ м от него поместили картонный круг диаметром $d = 0,1$ м. Какой диаметр имеет тень от этого круга на экране, находящемся на расстоянии $L = 0,4$ м за кругом? Плоскости круга и экрана параллельны друг другу и перпендикулярны линии, проходящей через источник и центр круга.



- 1) 0,2 м 2) 0,3 м 3) 0,4 м 4) 0,6 м

- 14** На рисунке показана электрическая схема, состоящая из источника постоянного напряжения U , трёх резисторов, имеющих сопротивления $R_1 = 1$ Ом, $R_2 = 2$ Ом, $R_3 = 2$ Ом, амперметра и ключа K . Сначала ключ был разомкнут, амперметр показывал силу тока I_1 . После замыкания ключа сила тока I_2 , текущего через амперметр, стала равна



- 1) $I_2 = 0,5I_1$ 2) $I_2 = 1,5I_1$ 3) $I_2 = 2I_1$ 4) $I_2 = 2,5I_1$

При выполнении задания 19 с развёрнутым ответом используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания, а затем ответ на него. Полный ответ должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.

19 Одним из возможных способов охлаждения зеркальца конденсационного гигрометра является испарение на обратной стороне зеркальца жидкости, в результате чего от зеркальца отнимается теплота испарения. Какую жидкость лучше для этого использовать – эфир или воду? Давления насыщенных паров эфира и воды при комнатной температуре равны 60 кПа и 2,3 кПа, соответственно. Ответ поясните.

Часть 2

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

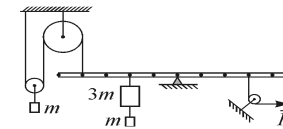
20 Невесомая пружина жёсткостью 40 Н/м прикреплена одним концом к потолку. К другому концу пружины подвешен брусок массой 100 г. Система находится в равновесии. Если вывести брусок из положения равновесия, сместив его вниз на 2 см, и затем отпустить, то он будет совершать гармонические колебания. Определите значения соответствующих величин в СИ, характеризующих эти колебания.
К каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго и внесите в строку ответов выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ЗНАЧЕНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ ВЕЛИЧИНЫ В СИ
А) растяжение пружины в положении равновесия бруска	1) 0
Б) потенциальная энергия пружины в положении равновесия бруска	2) 0,0125
В) скорость бруска в тот момент времени, когда удлинение пружины составляет 0,5 см	3) 0,025
	4) 0,05
	5) 1

Ответ:

А	Б	В

21 На лёгкой рейке при помощи постоянной силы \vec{F} уравновешены три груза массами m , $3m$ и m (см. рисунок). Трение в осях блоков отсутствует.



Правый груз массой m отцепляют от груза массой $3m$ и прикрепляют его к левому грузу массой m . Затем, перемещая точку приложения силы \vec{F} , опять уравновешивают рейку (модуль силы \vec{F} при этом не меняется). Определите, как в результате этого изменятся следующие физические величины: момент силы \vec{F} ; суммарный момент сил, действующих на левую половину рейки; суммарный момент сил, действующих на всю рейку.

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится;
- 2) уменьшится;
- 3) не изменится.

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ
А) момент силы \vec{F}	1) увеличится
Б) суммарный момент сил, действующих на левую половину рейки	2) уменьшится
В) суммарный момент сил, действующих на всю рейку	3) не изменится

Ответ:

А	Б	В

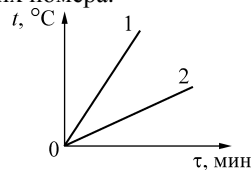
22 Катер, движущийся по реке равномерно относительно воды, за 3 часа проходит из пункта A расстояние 6 км, а в другую сторону (развернувшись в направлении пункта A) за то же время – расстояние 21 км. Скорость течения реки постоянна.

Выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Модуль скорости катера относительно воды равен 2 км/ч.
- 2) Модуль скорости течения реки равен 2,5 км/ч.
- 3) Модуль скорости катера относительно берега при его движении из пункта A равен 2,5 км/ч.
- 4) Для того, чтобы переплыть из пункта A в пункт B , находящийся на расстоянии 14 км от пункта A на том же берегу реки, и обратно, катеру понадобится 5 часов.
- 5) Если увеличить модуль скорости катера относительно воды в 2 раза, то при движении из пункта A модуль его скорости относительно берега увеличится более, чем в 2 раза.

Ответ:

23 Через две тонкие проволоки 1 и 2 равной длины, изготовленные из одинакового материала, течёт ток силой 0,5 А. На рисунке изображены два графика зависимости изменения температуры этих проволок от времени. Используя эти графики, из предложенного перечня утверждений выберите два правильных. Укажите их номера.



- 1) Поперечное сечение проволоки 1 меньше поперечного сечения проволоки 2.
- 2) Масса проволоки 1 меньше массы проволоки 2.
- 3) Сопротивление проволоки 1 меньше сопротивления проволоки 2.
- 4) Мощность, выделяющаяся в проволоке 1, меньше мощности, выделяющейся в проволоке 2.
- 5) Температуры плавления проволока 1 достигнет позже, чем проволока 2.

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 (по материалам Камзеевой Е.Е.)

Используя рычажные весы с набором гирь, мензурку, стакан с водой, цилиндр № 1, соберите экспериментальную установку для определения плотности материала, из которого изготовлен цилиндр № 1.

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки для определения объёма тела;
- 2) запишите формулу для расчёта плотности;
- 3) укажите результаты измерения массы цилиндра и его объёма;
- 4) запишите численное значение плотности материала цилиндра.

Задание 25 представляет собой вопрос, на который необходимо дать письменный ответ. Полный ответ должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.

25 В печах, используемых для отопления домов в сельской местности, для удаления из топки дыма служит труба (дымоход). При нормальном режиме работы печи частицы дыма «засасываются» в трубу и вылетают наружу, в атмосферу – труба «вытягивает» дым из печи. Будет ли кирпичная печная труба обеспечивать лучшую тягу, чем стальная? Теплопроводность кирпича значительно меньше, чем у стали. Ответ поясните.

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 Маленькому камушку, находящемуся на поверхности Земли, сообщили скорость, направленную вертикально вверх. Через 2 секунды камушек вернулся в исходную точку. Определите, на какую величину Δv отличалась начальная скорость этого камушка от его средней скорости за время прохождения камушкой всего пути. Сопротивлением воздуха можно пренебречь.

27 В электрической печи нагревается некоторое твёрдое вещество с удельной теплоёмкостью 400 Дж/(кг·°C) и удельной теплотой плавления 112 кДж/кг. Сколько времени понадобится, чтобы нагреть это вещество на 10 °C (в твёрдом состоянии), если процесс полного расплавления вещества занимает 9 минут и 20 секунд? Мощность печи остаётся постоянной.

Диагностическая работа

в формате ГИА

по ФИЗИКЕ

29 апреля 2014 года

9 класс

Вариант ФИ90602

Район.

Город (населённый пункт)

Школа.

Класс

Фамилия.

Имя.

Отчество

Инструкция по выполнению работы

На выполнение работы по физике отводится 3 часа (180 минут). Работа состоит из трёх частей, включающих в себя 27 заданий.

Часть 1 содержит 19 заданий (1–19). К каждому из первых 18 заданий приводятся четыре варианта ответа, из которых только один верный. При выполнении этих заданий части 1 обведите кружком номер выбранного ответа в работе. Если Вы обвели не тот номер, зачеркните этот обведённый номер крестиком, а затем обведите номер нового ответа. Ответ на задание 19 части 1 записывается на отдельном листе.

Часть 2 содержит 4 задания с кратким ответом (20–23). При выполнении заданий части 2 ответ записывается в 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 развёрнутые ответы. 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.

При выполнении заданий Вы можете пользоваться черновиком. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать максимально возможное 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	$e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ 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	$4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$	теплота парообразования воды	$2,3 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость спирта	$2400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$	теплота парообразования спирта	$9,0 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость льда	$2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$	теплота плавления свинца	$2,5 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость алюминия	$920 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$	теплота плавления стали	$7,8 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость стали	$500 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$	теплота плавления олова	$5,9 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость цинка	$400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$	теплота плавления льда	$3,3 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость меди	$400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$	теплота сгорания спирта	$2,9 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость олова	$230 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$	теплота сгорания керосина	$4,6 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость свинца	$130 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$	теплота сгорания бензина	$4,6 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость бронзы	$420 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$		

Температура плавления		Температура кипения	
свинца	327 °С	воды	100 °С
олова	232 °С	спирта	78 °С
льда	0 °С		

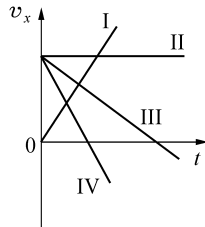
Удельное электрическое сопротивление, $\frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ (при 20 °С)			
серебро	0,016	никелин	0,4
медь	0,017	нихром (сплав)	1,1
алюминий	0,028	фехраль	1,2
железо	0,10		

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

Часть 1

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

- 1) На рисунке представлены графики зависимости проекции скорости v_x тел I, II, III, IV от времени t . С постоянным по модулю ненулевым ускорением движутся

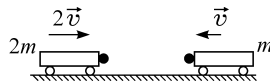


- 1) тела I и II 2) тела II, III и IV 3) тела I, III и IV 4) тела II и III

- 2) Между двумя однородными шарами массами m и $4m$, расстояние между центрами которых равно R , действует сила гравитационного притяжения, равная по модулю F . Расстояние между центрами шаров увеличили до $2R$. В результате модуль силы гравитационного взаимодействия шаров

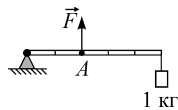
- 1) увеличился в 2 раза 3) уменьшился в 2 раза
2) не изменился 4) уменьшился в 4 раза

- 3) Две тележки массами $2m$ и m движутся по инерции навстречу друг другу со скоростями $2v$ и v соответственно (см. рисунок). После столкновения тележки сцепляются и начинают двигаться



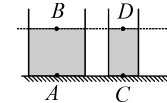
- 1) вправо со скоростью $2v$ 3) влево со скоростью v
2) вправо со скоростью v 4) влево со скоростью $2v$

- 4) На шарнире укреплен конец лёгкого рычага, к которому прикреплена гиря массой 1 кг (см. рисунок). С какой силой нужно тянуть за рычаг вверх в точке A для того, чтобы рычаг находился в равновесии?



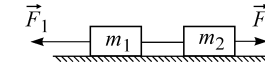
- 1) 2 Н 2) 20 Н 3) 25 Н 4) 50 Н

- 5) На горизонтальном столе стоят два цилиндрических сосуда – широкий и узкий (см. рисунок). В широкий сосуд налит глицерин, в узкий – вода. Уровень жидкости в сосудах одинаковый. Сравните давления p жидкостей в точках A, B, C, D и выберите правильную пару утверждений.



- 1) $p_A = p_C, p_B = p_D$ 3) $p_A > p_C, p_B = p_D$
2) $p_A < p_C, p_B < p_D$ 4) $p_A > p_C, p_B > p_D$

- 6) Два бруска массами $m_1 = 2$ кг и $m_2 = 1$ кг, связанные лёгкой нерастяжимой нитью, находятся на гладкой горизонтальной плоскости (см. рисунок). К ним приложены силы $F_1 = 12$ Н и $F_2 = 3$ Н. Найдите модуль ускорения системы этих тел.

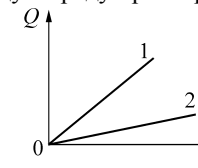


- 1) $0,05$ м/с² 2) $1,5$ м/с² 3) 3 м/с² 4) 5 м/с²

- 7) При резком сжатии воздуха его внутренняя энергия

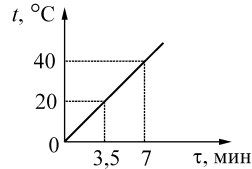
- 1) уменьшается
2) увеличивается
3) не изменяется
4) может как увеличиваться, так и уменьшаться – в зависимости от быстроты сжатия

- 8) В стальной кастрюле, поставленной на электрическую плитку, нагревается вода. На рисунке представлены графики зависимости количества полученной теплоты Q от времени t для кастрюли (график 1) и для воды (график 2). Потери теплоты в окружающую среду пренебрежимо малы. Масса кастрюли



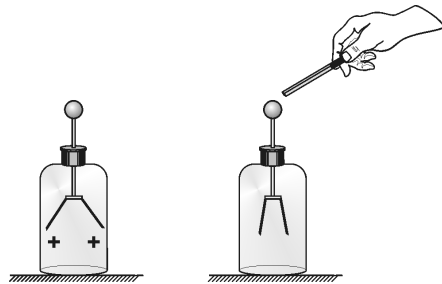
- 1) больше массы воды
2) меньше массы воды
3) равна массе воды
4) может быть как больше, так и меньше массы воды

- 9** В тонкостенный сосуд налили воду, поставили его на электрическую плитку мощностью 800 Вт и начали нагревать. На рисунке представлен график зависимости температуры воды t от времени τ . Найдите массу налитой в сосуд воды. Потерями теплоты и теплоёмкостью сосуда пренебречь.



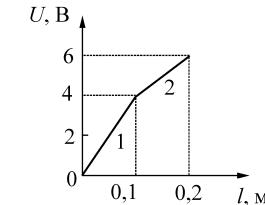
- 1) 0,03 кг 2) 0,5 кг 3) 2 кг 4) 10 кг

- 10** К заряженному положительным зарядом электроскопу поднесли металлическую палочку на изолирующей ручке. Листки электроскопа опали, т.е. угол между ними уменьшился (см. рисунок). Что можно сказать о заряде палочки?



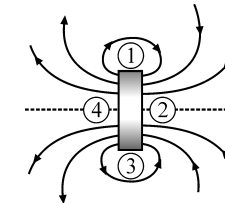
- 1) палочка не заряжена или заряжена положительно
 2) палочка заряжена положительно
 3) палочка заряжена отрицательно
 4) палочка заряжена отрицательно или вовсе не заряжена

- 11** Две проволоки 1 и 2 одинаковой длины, сделанные из одинакового материала, соединены последовательно и расположены вдоль прямой линии. На рисунке приведён график зависимости показаний вольтметра U от расстояния l между точками подключения клемм вольтметра (одна из клемм подключена к началу проволоки 1, а вторую можно перемещать вдоль проволок). Каково соотношение количеств теплоты Q_1 и Q_2 , выделяющихся в проволоках за одинаковые промежутки времени?



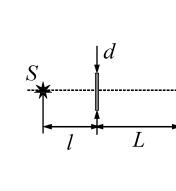
- 1) $Q_1 = 2Q_2$ 2) $Q_1 = 1,5Q_2$ 3) $Q_1 = Q_2$ 4) $Q_1 = 0,5Q_2$

- 12** На рисунке показаны постоянный магнит и несколько линий создаваемого им магнитного поля. Четыре стороны магнита пронумерованы. Укажите полюсы магнита.



- 1) 1 – северный полюс, 3 – южный полюс
 2) 2 – северный полюс, 4 – южный полюс
 3) 3 – северный полюс, 1 – южный полюс
 4) 4 – северный полюс, 2 – южный полюс

- 13** За точечным источником света S на расстоянии $l = 0,1$ м от него поместили картонный круг диаметром $d = 0,15$ м. Какой диаметр имеет тень от этого круга на экране, находящемся на расстоянии $L = 0,2$ м за кругом (см. рисунок)? Плоскости круга и экрана параллельны друг другу и перпендикулярны линии, проходящей через источник и центр круга.



- 1) 30 см 2) 40 см 3) 45 см 4) 60 см

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится;
- 2) уменьшится;
- 3) не изменится.

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ
А) момент силы \vec{F}	1) увеличится
Б) суммарный момент сил, действующих на левую половину рейки	2) уменьшится
В) суммарный момент сил, действующих на всю рейку	3) не изменится

Ответ:

А	Б	В

- 22** Катер, движущийся по реке равномерно относительно воды, за 3 часа проходит из пункта А расстояние 6 км, а в другую сторону (развернувшись в направлении пункта А) за то же время – расстояние 21 км. Скорость течения реки постоянна.

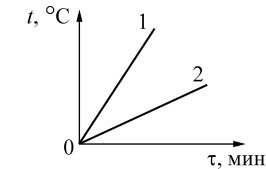
Выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Модуль скорости катера относительно воды равен 4,5 км/ч.
- 2) Модуль скорости течения реки равен 7 км/ч.
- 3) Модуль скорости катера относительно берега при его движении из пункта А равен 4,5 км/ч.
- 4) Для того, чтобы переплыть из пункта А в пункт В, находящийся на расстоянии 14 км от пункта А на том же берегу реки, и обратно, катеру понадобится 9 часов.
- 5) Если увеличить модуль скорости катера относительно воды в 2 раза, то при движении из пункта А модуль его скорости относительно берега увеличится менее, чем в 2 раза.

Ответ:

- 23** Через две тонкие проволоки 1 и 2 с одинаковыми поперечными сечениями, изготовленные из одинакового материала, течёт постоянный ток. На рисунке изображены два графика зависимости изменения температуры этих проволок от времени.

Используя эти графики, из предложенного перечня утверждений выберите **два** правильных. Укажите их номера.



- 1) Длина проволоки 1 больше длины проволоки 2.
- 2) Сила тока в проволоке 1 больше силы тока в проволоке 2.
- 3) Сопротивление проволоки 1 меньше сопротивления проволоки 2.
- 4) Мощность, выделяющаяся в проволоке 1, больше мощности, выделяющейся в проволоке 2.
- 5) Температуры плавления проволока 2 достигнет позже, чем проволока 1.

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** (по материалам Камзеевой Е.Е.)

Используя динамометр, стакан с водой, цилиндр № 2, соберите экспериментальную установку для определения модуля выталкивающей силы (силы Архимеда), действующей на цилиндр.

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчёта выталкивающей силы;
- 3) укажите результаты измерений веса цилиндра в воздухе и веса цилиндра в воде;
- 4) запишите численное значение выталкивающей силы.

Задание 25 представляет собой вопрос, на который необходимо дать письменный ответ. Полный ответ должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.

- 25 В печах, используемых для отопления домов в сельской местности, для удаления из топки дыма служит труба (дымоход). При нормальном режиме работы печи частицы дыма «засасываются» в трубу и вылетают наружу, в атмосферу – труба «вытягивает» дым из печи. Будет ли металлическая печная труба обеспечивать лучшую тягу, чем кирпичная? Теплопроводность кирпича значительно меньше, чем у стали. Ответ поясните.

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 Маленькому камушку, находящемуся на поверхности Земли, сообщили скорость, направленную вертикально вверх. Через 2 секунды камушек вернулся в исходную точку. Определите, во сколько раз n отличалась начальная скорость этого камушка от его средней скорости за время прохождения камушкой всего пути. Сопротивлением воздуха можно пренебречь.

- 27 В электрической печи нагревается некоторое твёрдое вещество с удельной теплоёмкостью $250 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$ и удельной теплотой плавления $87 \text{ кДж}/\text{кг}$. Нагревание этого вещества на 10°C (в твёрдом состоянии) занимает 50 секунд. Сколько времени понадобится для полного расплавления этого вещества? Мощность печи остаётся постоянной.