

**Тренировочная работа  
по подготовке к ОГЭ**

**по ФИЗИКЕ**

**19 декабря 2014 года  
9 класс**

**Вариант ФИ90101**

Район
Город (населённый пункт)
Школа
Класс
Фамилия
Имя
Отчество

### **Инструкция по выполнению работы**

Работа состоит из двух частей, включающих в себя 27 заданий. Часть 1 содержит 22 задания с кратким ответом и одно задание с развёрнутым ответом, часть 2 содержит 4 задания с развёрнутым ответом.

На выполнение работы по физике отводится 3 часа (180 минут).

Ответы к заданиям 1–16, 21 и 22 записываются в виде одной цифры, которая соответствует номеру правильного ответа. Эту цифру запишите в поле ответа в тексте работы.

Ответы к заданиям 17–20 записываются в виде последовательности цифр в поле ответа в тексте работы.

В случае записи неверного ответа на задания части 1 зачеркните его и запишите рядом новый.

К заданиям 23–27 следует дать развёрнутый ответ. Задания выполняются на отдельном листе. Задание 24 экспериментальное, и для его выполнения необходимо воспользоваться лабораторным оборудованием.

При вычислениях разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются.

Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

**Желаем успеха!**

Ниже приведены справочные данные, которые могут понадобиться Вам при выполнении работы.

<b>Десятичные приставки</b>		
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	$10^{-9}$

<b>Константы</b>	
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	$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$

<b>Плотность</b>			
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	$11\,350 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

<b>Удельная</b>			
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	$420 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}}$		

<b>Температура плавления</b>		<b>Температура кипения</b>	
свинца	327 °C	воды	100 °C
олова	232 °C	спирта	78 °C
льда	0 °C		

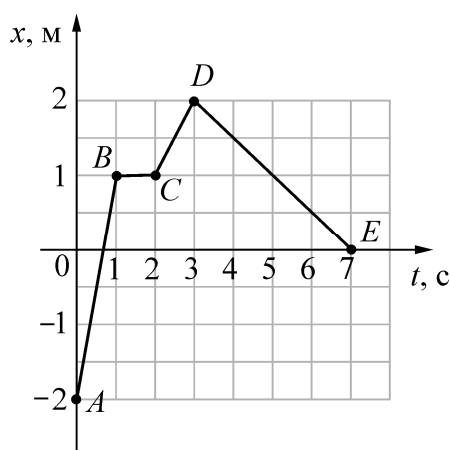
<b>Удельное электрическое сопротивление, <math>\frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}</math> (при 20 °C)</b>			
серебро	0,016	никелин	0,4
медь	0,017	нихром (сплав)	1,1
алюминий	0,028	фехраль	1,2
железо	0,10		

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

## Часть 1

При выполнении заданий 1–16 и 21–22 в поле ответа запишите одну цифру, которая соответствует номеру правильного ответа.

- 1) Тело движется вдоль оси  $Ox$ . На рисунке представлен график зависимости координаты  $x$  этого тела от времени  $t$ . Движению с наибольшей по модулю скоростью соответствует участок графика



- 1)  $AB$                       2)  $BC$                       3)  $CD$                       4)  $DE$

Ответ:

- 2) Школьник решил провести эксперименты с двумя разными пронумерованными пружинами – № 1 и № 2. К свободно висящей пружине № 1 длиной 20 см школьник подвесил гирьку массой 100 г, в результате чего пружина растянулась до длины 22 см. К пружине №2, имеющей в нерастянутом состоянии длину 30 см, школьник подвесил ту же самую гирьку, в результате чего эта пружина растянулась до длины 34 см. Сравните жёсткости пружин  $k_1$  и  $k_2$ .

- 1)  $k_1 = k_2$   
 2)  $k_1 > k_2$   
 3)  $k_1 < k_2$   
 4) Жёсткости пружин нельзя сравнить, так как они в нерастянутом состоянии имеют различные длины.

Ответ:

**3** Тело движется равномерно и прямолинейно, при этом модуль импульса тела равен  $1 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$ . На тело в направлении его движения начинает действовать постоянная сила, модуль которой равен  $2 \text{ Н}$ . Через  $5$  секунд действия этой силы модуль импульса тела будет равен

- 1)  $1 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$       2)  $5 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$       3)  $10 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$       4)  $11 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$

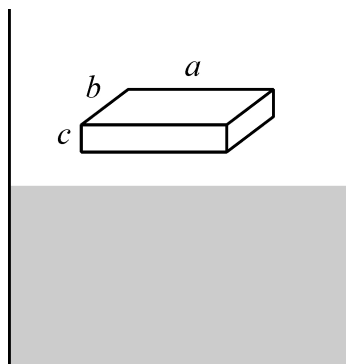
Ответ:

**4** Обруч радиусом  $10 \text{ см}$  равномерно вращается вокруг оси, проходящей через его центр перпендикулярно плоскости обруча. Модуль центростремительного ускорения точек обруча равен  $0,4 \text{ м/с}^2$ . Модуль скорости точек обруча равен

- 1)  $0,02 \text{ м/с}$       2)  $0,141 \text{ м/с}$       3)  $0,2 \text{ м/с}$       4)  $0,4 \text{ м/с}$

Ответ:

**5** Сосновый брусок в форме прямоугольного параллелепипеда, имеющего размеры  $a = 30 \text{ см}$ ,  $b = 20 \text{ см}$  и  $c = 10 \text{ см}$ , начинают осторожно опускать в ванну с водой (как показано на рисунке). Глубина погружения бруска в воду при плавании будет равна



- 1)  $0,4 \text{ см}$       2)  $2 \text{ см}$       3)  $4 \text{ см}$       4)  $0 \text{ см}$

Ответ:

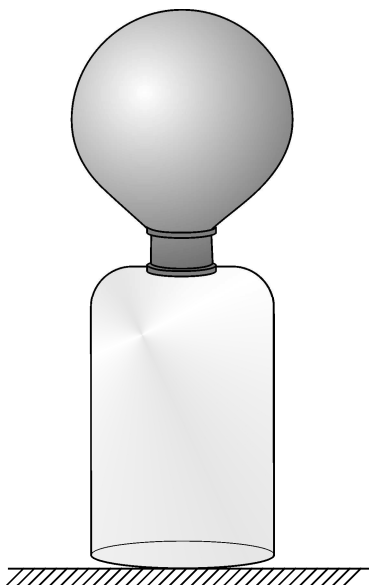
**6** Маленький брусок, скользящий по гладкой горизонтальной поверхности со скоростью  $6 \text{ м/с}$ , въезжает на шероховатый участок. Какой путь пройдет брусок по шероховатому участку до остановки, если коэффициент трения равен  $0,3$ ?

- 1)  $10 \text{ см}$       2)  $60 \text{ см}$       3)  $3 \text{ м}$       4)  $6 \text{ м}$

Ответ:

7

На горлышко стеклянной бутылки натянули пустой воздушный шарик, после чего поместили бутылку в тазик с горячей водой. Шарик надулся (см. рисунок). Почему это произошло?



- 1) Оболочка шарика нагрелась от бутылки посредством теплопроводности и расширилась.
- 2) При нагревании бутылки воздух в ней также нагрелся, расширился, проник в шарик и надул его.
- 3) В шарик проникли пары горячей воды, которые расширились и надули его.
- 4) Давление атмосферного воздуха над тазиком с горячей водой уменьшилось, и это вызвало раздувание шарика.

Ответ:

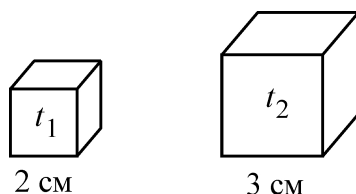
8

Ведущий телепрограммы, рассказывающий о погоде, сообщил, что в настоящее время относительная влажность воздуха составляет 50%. Это означает, что

- 1) Концентрация водяных паров, содержащихся в воздухе, в 2 раза меньше максимально возможной при данной температуре.
- 2) Концентрация водяных паров, содержащихся в воздухе, в 2 раза больше максимально возможной при данной температуре.
- 3) 50% объёма воздуха занимает водяной пар.
- 4) Число молекул воды равняется числу молекул других газов, содержащихся в воздухе.

Ответ:

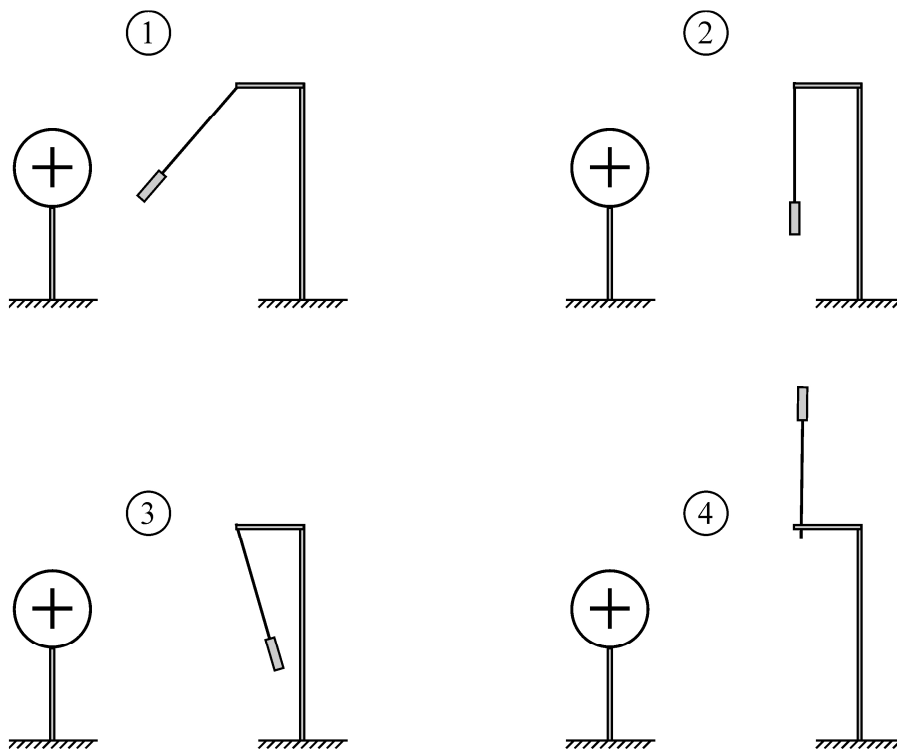
- 9** Два однородных кубика привели в тепловой контакт друг с другом (см. рисунок). Первый кубик изготовлен из цинка, длина его ребра 2 см, а начальная температура  $t_1 = 1\text{ }^\circ\text{C}$ . Второй кубик изготовлен из меди, длина его ребра 3 см, а начальная температура  $t_2 = 74,2\text{ }^\circ\text{C}$ . Пренебрегая теплообменом кубиков с окружающей средой, найдите температуру кубиков после установления теплового равновесия.



- 1)  $\approx 20\text{ }^\circ\text{C}$       2)  $\approx 44\text{ }^\circ\text{C}$       3)  $\approx 60\text{ }^\circ\text{C}$       4)  $\approx 71\text{ }^\circ\text{C}$

Ответ:

- 10** На штативе при помощи шёлковой нити подвешена сделанная из фольги незаряженная гильза. К ней медленно приближают положительно заряженный шар на изолирующей подставке. При достаточно близком положении шара гильза займёт положение, показанное на рисунке

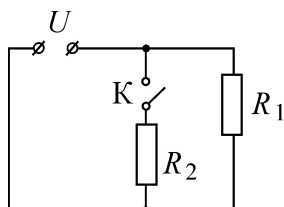


- 1) 1      2) 2      3) 3      4) 4

Ответ:



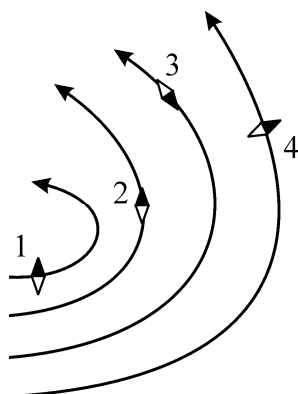
- 11** На рисунке приведена схема электрической цепи. В начале эксперимента ключ  $K$  разомкнут. Учитывая, что  $R_1 = R_2 = R$ , а напряжение, подаваемое на клеммы цепи, равно  $U$ , определите, под каким напряжением будет находиться резистор  $R_2$  после замыкания ключа  $K$ .



- 1)  $U/2$                       2)  $U$                       3)  $2U$                       4)  $3U/2$

Ответ:

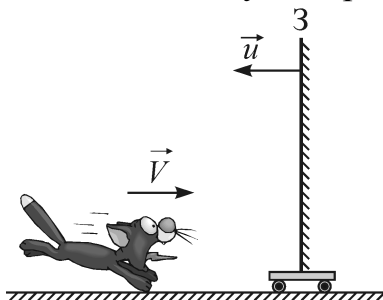
- 12** В магнитное поле, линии индукции которого показаны на рисунке, помещены небольшие магнитные стрелки с номерами 1, 2, 3 и 4, которые могут свободно вращаться. Южный полюс стрелки на рисунке светлый, северный – тёмный. В устойчивом положении находится стрелка с номером



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

Ответ:

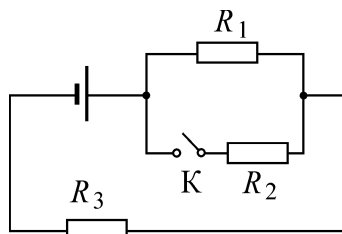
- 13** Котёнок бежит к плоскому зеркалу 3 со скоростью  $V = 0,2$  м/с. Само зеркало движется в сторону котёнка со скоростью  $u = 0,05$  м/с (см. рисунок). С какой скоростью котёнок приближается к своему изображению в зеркале?



- 1) 0,5 м/с      2) 0,45 м/с      3) 0,3 м/с      4) 0,25 м/с

Ответ:

- 14** На рисунке показана схема электрической цепи, где  $R_1 = 2$  Ом,  $R_2 = 2$  Ом,  $R_3 = 3$  Ом.



При разомкнутом ключе К во всей цепи выделяется мощность  $P_1$ . После замыкания ключа мощность  $P_2$ , выделяемая во всей цепи,

- 1)  $P_2 = P_1$       2)  $P_2 = 2P_1/3$       3)  $P_2 = 0,8P_1$       4)  $P_2 = 1,25P_1$

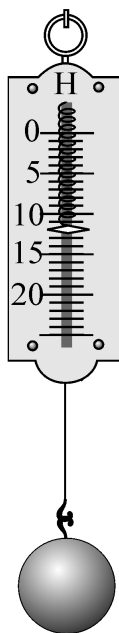
Ответ:

- 15** Согласно планетарной модели атома, предложенной Э. Резерфордом, атом состоит из

- 1) небольшого положительно заряженного ядра, в котором сосредоточена почти вся масса атома и вокруг которого движутся электроны
- 2) небольшого отрицательно заряженного ядра, состоящего из электронов, вокруг которого движутся положительно заряженные частицы
- 3) большого отрицательно заряженного ядра, в котором, как изюмины в пудинге, находятся положительно заряженные частицы
- 4) большого положительно заряженного ядра, в котором сосредоточена почти вся масса атома и в котором, как изюмины в пудинге, находятся электроны

Ответ:

- 16** Цена деления и предел измерения динамометра (см. рисунок) равны соответственно

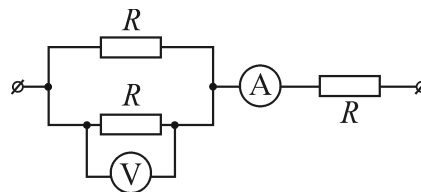


- 1) 1 Н и 5 Н      2) 0,5 Н и 5 Н      3) 1 Н и 25 Н      4) 0,5 Н и 20 Н

Ответ:

*Ответом к заданиям 17–20 является последовательность цифр. Запишите эту последовательность цифр в поле ответа в тексте работы.*

- 17** На рисунке изображена схема участка электрической цепи, содержащего три одинаковых резистора сопротивлением 2 Ом каждый, амперметр и вольтметр. К участку цепи приложено постоянное напряжение 6 В.



Определите значения следующих величин в СИ: общее сопротивление участка цепи; показание амперметра; показание вольтметра.

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) общее сопротивление участка цепи	1) 1
Б) показание амперметра	2) 1,5
В) показание вольтметра	3) 2
	4) 3
	5) 4

Ответ:

А	Б	В

**18** Два одинаковых маленьких шарика движутся по гладкой горизонтальной поверхности навстречу друг другу со скоростями  $V_1$  и  $V_2 = \frac{V_1}{2}$ .

Определите, как изменятся в результате лобового абсолютно неупругого соударения этих шариков следующие физические величины: кинетическая энергия первого шарика; суммарная механическая энергия обоих шариков; суммарный импульс обоих шариков.

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.

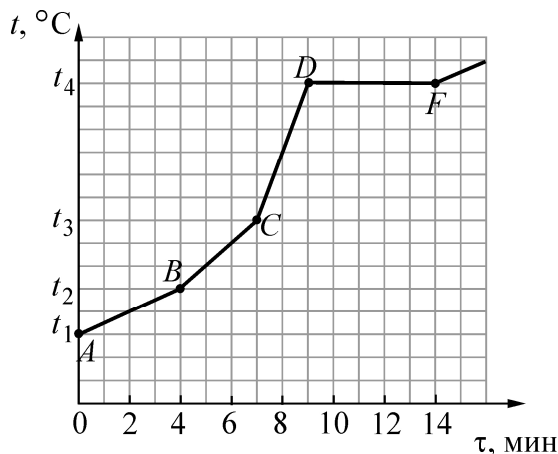
ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ
А) кинетическая энергия первого шарика	1) увеличится
Б) суммарная механическая энергия обоих шариков	2) уменьшится
В) суммарный импульс обоих шариков	3) не изменится

Ответ:

А	Б	В

19

Печь, используемая для нагревания вещества, имеет три режима работы: максимальной, средней и минимальной мощности. В этой печи начинают нагревать 180 граммов олова, находящегося в твёрдом состоянии. После начала нагревания печь всё время остаётся включённой. На рисунке представлен график зависимости изменения температуры  $t$  олова от времени  $\tau$ .



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

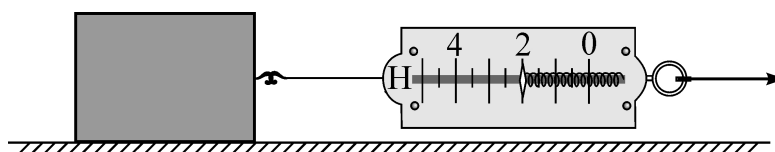
- 1) Испарение олова началось при температуре  $t_3$ .
- 2) Работе печи с максимальной мощностью за первые 9 минут соответствует участок графика  $CD$ .
- 3) Режиму минимальной мощности в течении первых 9 минут работы печи соответствует участок графика  $BC$ .
- 4) Участок графика  $AB$  соответствует жидкому состоянию олова.
- 5) Участок графика  $DF$  соответствует плавлению олова.

Ответ: 

--	--

20

На горизонтальной шероховатой поверхности стола лежит брусок массой 500 г. К бруску прикрепляют динамометр и, прикладывая к нему некоторую силу, направленную вдоль поверхности стола, начинают перемещать брусок с постоянной скоростью 0,5 м/с.



Используя рисунок и приведённые данные, из предложенного перечня утверждений выберите **два** правильных. Укажите их номера.

- 1) Коэффициент трения между бруском и поверхностью стола равен 0,4.
- 2) Если, прикладывая к динамометру силу, перемещать этот брусок с ускорением  $1 \text{ м/с}^2$ , то показание динамометра будет равно 2,5 Н.
- 3) Если показание динамометра увеличится в 2 раза, то брусок будет равномерно двигаться со скоростью 1 м/с.
- 4) Если заменить брусок на другой, из того же материала, но вдвое большей массы, и приложить к динамометру такую силу, что его показание останется прежним, то скорость перемещения бруска по поверхности стола будет равна 0,25 м/с.
- 5) При увеличении модуля силы, прикладываемой к динамометру, от значения 0 Н до значения 1 Н, модуль силы трения, возникающей между бруском и поверхностью стола, остаётся неизменным.

Ответ:

--	--

**Прочитайте текст и выполните задания 21–23.**

### **Поверхностное натяжение жидкостей**

Если взять тонкую чистую стеклянную трубку (она называется капилляром), расположить её вертикально и погрузить её нижний конец в стакан с водой, то вода в трубке поднимется на некоторую высоту над уровнем воды в стакане. Повторяя этот опыт с трубками разных диаметров и с разными жидкостями, можно установить, что высота поднятия жидкости в капилляре получается различной. В узких трубках одна и та же жидкость поднимается выше, чем в широких. При этом в одной и той же трубке разные жидкости поднимаются на разные высоты. Результаты этих опытов, как и ещё целый ряд других эффектов и явлений, объясняются наличием поверхностного натяжения жидкостей.

Возникновение поверхностного натяжения связано с тем, что молекулы жидкости могут взаимодействовать как между собой, так и с молекулами других тел – твёрдых, жидких и газообразных, – с которыми находятся в соприкосновении. Молекулы жидкости, которые находятся на её поверхности, «существуют» в особых условиях – они контактируют и с другими молекулами жидкости, и с молекулами иных тел. Поэтому равновесие поверхности жидкости достигается тогда, когда обращается в ноль сумма всех сил взаимодействия молекул, находящихся на поверхности жидкости, с другими молекулами. Если молекулы, находящиеся на поверхности жидкости, взаимодействуют преимущественно с молекулами самой жидкости, то жидкость принимает форму, имеющую минимальную площадь свободной поверхности. Это связано с тем, что для увеличения площади свободной поверхности жидкости нужно переместить молекулы жидкости из её глубины на поверхность, для чего необходимо «раздвинуть» молекулы, находящиеся на поверхности, то есть совершить работу против

сил их взаимного притяжения. Таким образом, состояние жидкости с минимальной площадью свободной поверхности является наиболее выгодным с энергетической точки зрения. Поверхность жидкости ведёт себя подобно натянутой упругой плёнке – она стремится максимально сократиться. Именно с этим и связано появление термина «поверхностное натяжение».

Приведённое выше описание можно проиллюстрировать при помощи опыта Плато. Если поместить каплю анилина в раствор поваренной соли, подобрав концентрацию раствора так, чтобы капля плавала внутри раствора, находясь в состоянии безразличного равновесия, то капля под действием поверхностного натяжения примет шарообразную форму, поскольку среди всех тел именно шар обладает минимальной площадью поверхности при заданном объёме.

Если молекулы, находящиеся на поверхности жидкости, контактируют с молекулами твёрдого тела, то поведение жидкости будет зависеть от того, насколько сильно взаимодействуют друг с другом молекулы жидкости и твёрдого тела. Если силы притяжения между молекулами жидкости и твёрдого тела велики, то жидкость будет стремиться растечься по поверхности твёрдого тела. В этом случае говорят, что жидкость хорошо смачивает твёрдое тело (или полностью смачивает его). Примером хорошего смачивания может служить вода, приведённая в контакт с чистым стеклом. Капля воды, помещённая на стеклянную пластинку, сразу же растекается по ней тонким слоем. Именно из-за хорошего смачивания стекла водой и наблюдается поднятие уровня воды в тонких стеклянных трубках. Если же силы притяжения молекул жидкости друг к другу значительно превышают силы их притяжения к молекулам твёрдого тела, то жидкость будет стремиться принять такую форму, чтобы площадь её контакта с твёрдым телом была как можно меньше. В этом случае говорят, что жидкость плохо смачивает твёрдое тело (или полностью не смачивает его). Примером плохого смачивания могут служить капли ртути, помещённые на стеклянную пластинку. Они принимают форму почти сферических капель, немного деформированных из-за действия силы тяжести. Если опустить конец стеклянного капилляра не в воду, а в сосуд с ртутью, то её уровень окажется ниже уровня ртути в сосуде.

21

В стакан с водой погрузили концы двух вертикальных стеклянных трубок – с внутренними диаметрами 0,5 мм и 0,2 мм. Стекло перед этим было тщательно обезжирено. Можно утверждать, что

- 1) вода поднимется выше в трубке диаметром 0,5 мм
- 2) вода поднимется выше в трубке диаметром 0,2 мм
- 3) вода поднимется в обеих трубках на одинаковую высоту
- 4) уровень воды в обеих трубках будет ниже уровня воды в стакане

Ответ:

22

При погружении конца тонкого пластикового капилляра в сосуд с жидкостью её уровень в капилляре оказывается выше, чем в сосуде. Из этого следует, что

- 1) данная жидкость хорошо смачивает пластик, из которого изготовлен капилляр
- 2) данная жидкость плохо смачивает пластик, из которого изготовлен капилляр
- 3) данная жидкость полностью не смачивает пластик, из которого изготовлен капилляр
- 4) плотность жидкости меньше, чем плотность пластика, из которого изготовлен капилляр

Ответ:

***При выполнении задания 23 с развёрнутым 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. Ответ записывайте чётко и разборчиво.***

23

Космонавт, находящийся на орбитальной космической станции, летающей вокруг Земли, выдавил из тюрбика с космическим питанием каплю жидкости, которая начала летать по кабине станции. Какую форму примет эта капля? Ответ поясните.

## Часть 2

***Для ответов на задания 24–27 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (24, 25 и т.д.), а затем ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.***

24

*(по материалам Е.Е. Камзеевой)*

Используя штатив с муфтой и лапкой, шарик с прикреплённой к нему нитью, линейку и часы с секундной стрелкой (или секундомер), соберите экспериментальную установку для исследования зависимости периода свободных колебаний нитяного маятника от длины нити. Амплитуда колебаний маятника должна быть малой (не более  $10\text{--}15^\circ$ ). Определите время для 30 полных колебаний и вычислите период колебаний для трёх случаев, когда длина нити равна, соответственно, 1 м, 0,5 м и 0,25 м.

На отдельном листе:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;



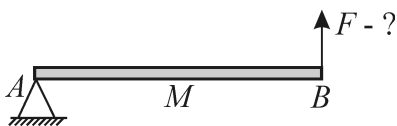
- 2) укажите результаты прямых измерений числа колебаний и времени колебаний для трёх длин нити маятника в виде таблицы;
- 3) вычислите период колебаний для каждого случая и результаты занесите в таблицу;
- 4) сформулируйте вывод о зависимости периода свободных колебаний нитяного маятника от длины нити.

**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** Из вершины проволочного квадратного контура со стороной 0,6 м выползает маленький жук, равномерно перемещаясь по проволоке со скоростью 6 см/мин. Можно ли по истечении получаса считать траекторию движения жука прямолинейной? 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** Однородный горизонтальный брус массой  $M = 120$  кг опирается левым концом  $A$  на подставку. Определите модуль вертикально направленной силы  $F$ , которую нужно приложить к правому концу бруса  $B$  для того, чтобы он находился в равновесии.



- 27** Три резистора имеют одинаковые сопротивления. Минимальное сопротивление участка цепи, который включает все эти три резистора, равно  $R_{\min} = 3$  Ом. За какое время  $\tau$  в одном таком резисторе выделится 4,5 кДж теплоты при протекании через него тока силой 2 А? Сопротивлением источника и соединительных проводов можно пренебречь.

**Тренировочная работа  
по подготовке к ОГЭ**

**по ФИЗИКЕ**

**19 декабря 2014 года  
9 класс**

**Вариант ФИ90102**

Район
Город (населённый пункт)
Школа
Класс
Фамилия
Имя
Отчество

### **Инструкция по выполнению работы**

Работа состоит из двух частей, включающих в себя 27 заданий. Часть 1 содержит 22 задания с кратким ответом и одно задание с развёрнутым ответом, часть 2 содержит 4 задания с развёрнутым ответом.

На выполнение работы по физике отводится 3 часа (180 минут).

Ответы к заданиям 1–16, 21 и 22 записываются в виде одной цифры, которая соответствует номеру правильного ответа. Эту цифру запишите в поле ответа в тексте работы.

Ответы к заданиям 17–20 записываются в виде последовательности цифр в поле ответа в тексте работы.

В случае записи неверного ответа на задания части 1 зачеркните его и запишите рядом новый.

К заданиям 23–27 следует дать развёрнутый ответ. Задания выполняются на отдельном листе. Задание 24 экспериментальное, и для его выполнения необходимо воспользоваться лабораторным оборудованием.

При вычислениях разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются.

Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

**Желаем успеха!**

Ниже приведены справочные данные, которые могут понадобиться Вам при выполнении работы.

<b>Десятичные приставки</b>		
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	$10^{-9}$

<b>Константы</b>	
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	$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$

<b>Плотность</b>			
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	$11\ 350 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

<b>Удельная</b>			
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	$420 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}}$		

<b>Температура плавления</b>		<b>Температура кипения</b>	
свинца	327 °C	воды	100 °C
олова	232 °C	спирта	78 °C
льда	0 °C		

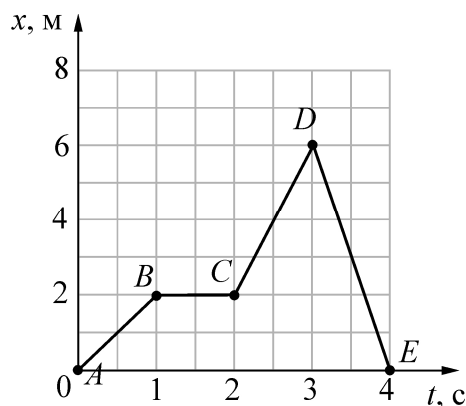
<b>Удельное электрическое сопротивление, <math>\frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}</math> (при 20 °C)</b>			
серебро	0,016	никелин	0,4
медь	0,017	нихром (сплав)	1,1
алюминий	0,028	фехраль	1,2
железо	0,10		

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

## Часть 1

При выполнении заданий 1–16 и 21–22 в поле ответа запишите одну цифру, которая соответствует номеру правильного ответа.

- 1 Тело движется вдоль оси  $Ox$ . На рисунке представлен график зависимости координаты  $x$  этого тела от времени  $t$ . Движению с наибольшей по модулю скоростью соответствует участок графика



- 1)  $AB$                       2)  $BC$                       3)  $CD$                       4)  $DE$

Ответ:

- 2 Школьник решил провести эксперименты с двумя разными пронумерованными пружинами – № 1 и № 2. К свободно висящей пружине № 1 длиной 10 см школьник подвесил гирьку массой 100 г, в результате чего пружина растянулась до длины 15 см. К пружине № 2, имеющей в нерастянутом состоянии длину 15 см, школьник подвесил гирьку массой 200 г, в результате чего эта пружина растянулась до длины 20 см. Сравните жёсткости пружин  $k_1$  и  $k_2$ .

- 1)  $k_1 = k_2$   
2)  $k_1 > k_2$   
3)  $k_1 < k_2$   
4) Жёсткости пружин нельзя сравнить, так как они в нерастянутом состоянии имеют различные длины.

Ответ:

**3** Тело движется равномерно и прямолинейно, при этом модуль импульса тела равен  $4 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$ . На тело в направлении, противоположном направлению его движения, начинает действовать постоянная сила, модуль которой равен  $1 \text{ Н}$ . Через  $2$  секунды действия этой силы модуль импульса тела будет равен

- 1)  $4 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$       2)  $2 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$       3)  $6 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$       4)  $8 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$

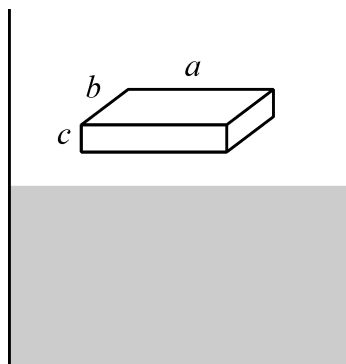
Ответ:

**4** Обруч радиусом  $20 \text{ см}$  равномерно вращается вокруг оси, проходящей через его центр перпендикулярно плоскости обруча. Известно, что модуль скорости точек обруча равен  $0,4 \text{ м/с}$ . Модуль центростремительного ускорения точек обруча равен

- 1)  $0,2 \text{ м/с}^2$       2)  $0,4 \text{ м/с}^2$       3)  $0,8 \text{ м/с}^2$       4)  $20 \text{ м/с}^2$

Ответ:

**5** Сосновый брусок в форме прямоугольного параллелепипеда, имеющего размеры  $a = 50 \text{ см}$ ,  $b = 40 \text{ см}$  и  $c = 30 \text{ см}$ , начинают осторожно опускать в ванну с водой (как показано на рисунке). Глубина погружения бруска в воду при плавании будет равна



- 1)  $6 \text{ см}$       2)  $12 \text{ см}$       3)  $16 \text{ см}$       4)  $30 \text{ см}$

Ответ:

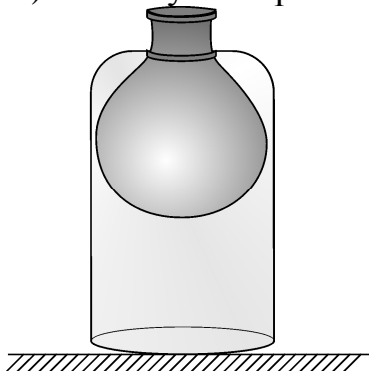
**6** Маленький брусок, скользящий по гладкой горизонтальной поверхности со скоростью  $1 \text{ м/с}$ , въезжает на шероховатый участок и проходит по нему до остановки путь  $20 \text{ см}$ . Коэффициент трения бруска о шероховатую поверхность равен

- 1)  $0,05$       2)  $0,25$       3)  $0,5$       4)  $2$

Ответ:

7

В стеклянную бутылку налили горячую воду. Через несколько минут эту воду вылили, а на горлышко бутылки натянули пустой воздушный шарик, после чего поместили бутылку под струю холодной воды. Шарик втянулся внутрь бутылки (см. рисунок). Почему это произошло?



- 1) При охлаждении бутылки холодной водой над ней повысилось атмосферное давление.
- 2) Оболочка шарика охладилась от бутылки посредством теплопроводности и сжалась.
- 3) Тёплый воздух, который вначале был в бутылке, при охлаждении сжался, его давление упало, и наружное атмосферное давление протолкнуло воздушный шарик в бутылку.
- 4) При охлаждении нагретых стенок бутылки они электризуются и притягивают к себе воздушный шарик.

Ответ:

8

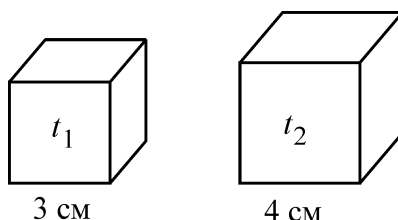
Ведущий телепрограммы, рассказывающий о погоде, сообщил, что в настоящее время относительная влажность воздуха составляет 25%. Это означает, что

- 1) Концентрация водяных паров, содержащихся в воздухе, в 4 раза меньше максимально возможной при данной температуре.
- 2) Концентрация водяных паров, содержащихся в воздухе, в 4 раза больше максимально возможной при данной температуре.
- 3) 25% объёма воздуха занимает водяной пар.
- 4) Число молекул воды в 3 раза меньше числа молекул других газов, содержащихся в воздухе.

Ответ:



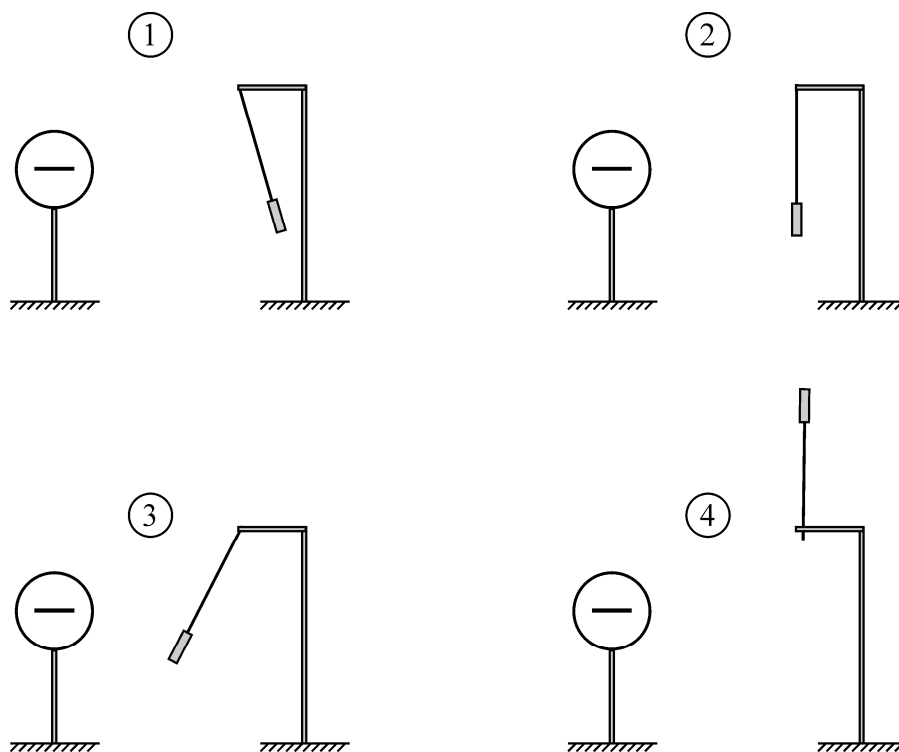
**9** Два однородных кубика привели в тепловой контакт (см. рисунок). Первый кубик изготовлен из меди, длина его ребра 3 см, а начальная температура  $t_1 = 2^\circ\text{C}$ . Второй кубик изготовлен из алюминия, длина его ребра 4 см, а начальная температура  $t_2 = 74^\circ\text{C}$ . Пренебрегая теплообменом кубиков с окружающей средой, найдите температуру кубиков после установления теплового равновесия.



- 1)  $\approx 12^\circ\text{C}$       2)  $\approx 47^\circ\text{C}$       3)  $\approx 60^\circ\text{C}$       4)  $\approx 71^\circ\text{C}$

Ответ:

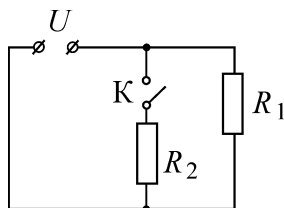
**10** На штативе при помощи шёлковой нити подвешена сделанная из фольги незаряженная гильза. К ней медленно приближают отрицательно заряженный шар на изолирующей подставке. При достаточно близком положении шара гильза займёт положение, показанное на рисунке



- 1) 1      2) 2      3) 3      4) 4

Ответ:

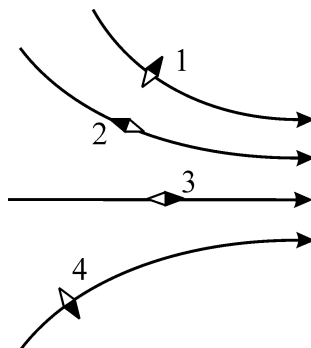
- 11** На рисунке приведена схема электрической цепи. В начале эксперимента ключ  $K$  разомкнут. Учитывая, что  $R_1 = R_2 = R$ , цепь подключена к источнику постоянного напряжения, а сила тока, протекающего через резистор  $R_1$ , равна  $I$ , определите, какая сила тока будет протекать через резистор  $R_2$  после замыкания ключа  $K$ .



- 1)  $I/2$                       2)  $I$                       3)  $2I$                       4)  $3I/2$

Ответ:

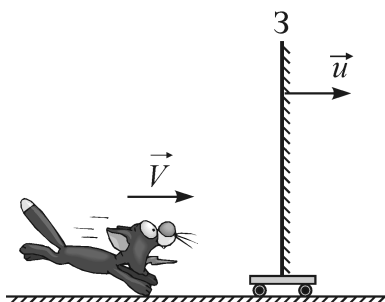
- 12** В магнитное поле, линии индукции которого показаны на рисунке, помещены небольшие магнитные стрелки с номерами 1, 2, 3 и 4, которые могут свободно вращаться. Северный полюс стрелки на рисунке тёмный, южный – светлый. В устойчивом положении находится стрелка с номером



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

Ответ:

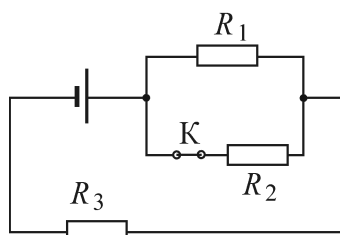
- 13** Котёнок бежит к плоскому зеркалу  $З$  со скоростью  $V = 0,3$  м/с. Само зеркало движется от котёнка со скоростью  $u = 0,05$  м/с (см. рисунок). С какой скоростью котёнок приближается к своему изображению в зеркале?



- 1) 0,2 м/с      2) 0,25 м/с      3) 0,5 м/с      4) 0,55 м/с

Ответ:

- 14** На рисунке показана схема электрической цепи, где  $R_1 = 2$  Ом,  $R_2 = 2$  Ом,  $R_3 = 3$  Ом. Ключ  $K$  замкнут.



В цепи выделяется мощность  $P_1$ . После размыкания ключа мощность  $P_2$ , выделяемая в электрической цепи, станет

- 1)  $P_2 = P_1$       2)  $P_2 = 0,5P_1$       3)  $P_2 = 0,8P_1$       4)  $P_2 = 1,5P_1$

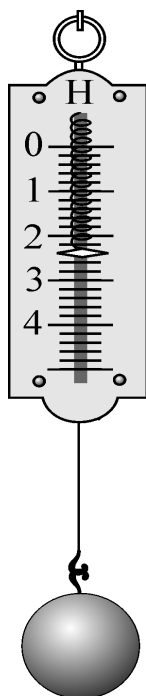
Ответ:

- 15** Согласно современным представлениям, атом состоит из

- 1) атомного ядра, содержащего электроны и нейтроны, и вращающихся вокруг этого ядра протонов
- 2) атомного ядра, содержащего электроны и протоны, и вращающихся вокруг этого ядра нейтронов
- 3) атомного ядра, содержащего протоны, и вращающихся вокруг этого ядра электронов и нейтронов
- 4) атомного ядра, содержащего протоны и нейтроны, и вращающихся вокруг этого ядра электронов

Ответ:

- 16** Цена деления и предел измерения динамометра (см. рисунок) равны соответственно

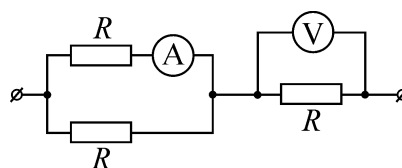


- 1) 1 Н и 4 Н      2) 0,2 Н и 5 Н      3) 1 Н и 1 Н      4) 0,1 Н и 1 Н

Ответ:

*Ответом к заданиям 17–20 является последовательность цифр. Запишите эту последовательность цифр в поле ответа в тексте работы.*

- 17** На рисунке изображена схема участка электрической цепи, содержащего три одинаковых резистора сопротивлением 2 Ом каждый, амперметр и вольтметр. К участку цепи приложено постоянное напряжение 6 В.



Определите значения следующих величин в СИ: общее сопротивление участка цепи; показание амперметра; показание вольтметра.

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) общее сопротивление участка цепи	1) 1
Б) показание вольтметра	2) 2
В) показание амперметра	3) 3
	4) 4
	5) 1,5

Ответ:

А	Б	В

**18** Два одинаковых маленьких шарика движутся по гладкой горизонтальной поверхности навстречу друг другу со скоростями  $V_1$  и  $V_2 = \frac{V_1}{2}$ .

Определите, как изменятся в результате лобового абсолютно неупругого соударения этих шариков следующие физические величины: кинетическая энергия второго шарика; модуль импульса первого шарика; суммарный импульс обоих шариков.

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

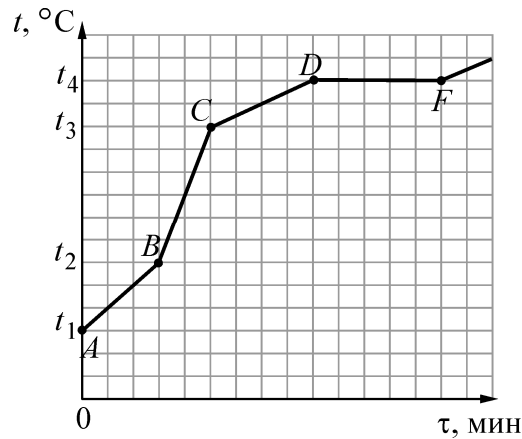
Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ
А) кинетическая энергия второго шарика	1) увеличится
Б) модуль импульса первого шарика	2) уменьшится
В) суммарный импульс обоих шариков	3) не изменится

Ответ:

А	Б	В

**19** Печь, используемая для нагревания вещества, имеет три режима работы: максимальной, средней и минимальной мощности. В этой печи начинают нагревать 180 граммов стали, находящейся в твёрдом состоянии. После начала нагрева печь всё время остаётся включённой. На рисунке представлен график зависимости изменения температуры  $t$  стали от времени  $\tau$ .



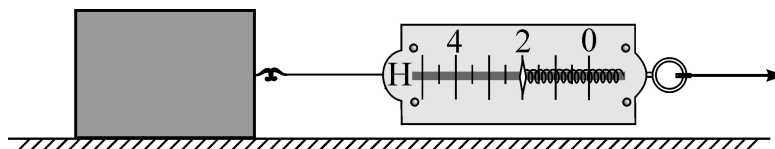
Выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Плавление стали происходило при температуре  $t_4$ .
- 2) Работе печи с максимальной мощностью за первые 9 минут соответствует участок  $AB$ .
- 3) Из первых трёх участков графика режиму минимальной мощности печи соответствует участок  $CD$ .
- 4) Участок графика  $CD$  соответствует жидкому состоянию стали.
- 5) На участке  $DF$  мощность печи равна 35,4 Вт.

Ответ: 

--	--

**20** На горизонтальной шероховатой поверхности стола лежит брусок массой 500 г. К бруску прикрепляют динамометр и, прикладывая к нему некоторую силу, направленную вдоль поверхности стола, начинают перемещать брусок с постоянной скоростью 0,5 м/с.



Используя рисунок и приведённые данные, из предложенного перечня утверждений выберите **два** правильных. Укажите их номера.

- 1) Модуль силы трения, действующей между поверхностями бруска и стола, при скольжении бруска меньше, чем 2 Н.
- 2) Если, прикладывая к динамометру силу, перемещать этот брусок с ускорением  $1 \text{ м/с}^2$ , то показание динамометра будет равно 1,5 Н.
- 3) Если показание динамометра увеличится в 2 раза, то и сила трения между бруском и поверхностью стола увеличится в 2 раза.
- 4) Если заменить брусок на другой, из того же материала, но вдвое большей массы, и приложить к динамометру такую силу, что его показание останется прежним, то скорость перемещения бруска по поверхности стола будет равна нулю.
- 5) При увеличении модуля силы, прикладываемой к динамометру, от значения 0 Н до значения 1 Н, модуль силы трения, возникающей между бруском и поверхностью стола, увеличивается.

Ответ:

--	--

**Прочитайте текст и выполните задания 21–23.**

### **Поверхностное натяжение жидкостей**

Если взять тонкую чистую стеклянную трубку (она называется капилляром), расположить её вертикально и погрузить её нижний конец в стакан с водой, то вода в трубке поднимется на некоторую высоту над уровнем воды в стакане. Повторяя этот опыт с трубками разных диаметров и с разными жидкостями, можно установить, что высота поднятия жидкости в капилляре получается различной. В узких трубках одна и та же жидкость поднимается выше, чем в широких. При этом в одной и той же трубке разные жидкости поднимаются на разные высоты. Результаты этих опытов, как и ещё целый ряд других эффектов и явлений, объясняются наличием поверхностного натяжения жидкостей.

Возникновение поверхностного натяжения связано с тем, что молекулы жидкости могут взаимодействовать как между собой, так и с молекулами других тел – твёрдых, жидких и газообразных, – с которыми находятся в соприкосновении. Молекулы жидкости, которые находятся на её поверхности, «существуют» в особых условиях – они контактируют и с другими молекулами жидкости, и с молекулами иных тел. Поэтому равновесие поверхности жидкости достигается тогда, когда обращается в ноль сумма всех сил взаимодействия молекул, находящихся на поверхности жидкости, с другими молекулами. Если молекулы, находящиеся на поверхности жидкости, взаимодействуют преимущественно с молекулами самой жидкости, то жидкость принимает форму, имеющую минимальную площадь свободной поверхности. Это связано с тем, что для увеличения площади свободной поверхности жидкости нужно переместить молекулы жидкости из её глубины на поверхность, для чего необходимо «раздвинуть» молекулы, находящиеся на поверхности, то есть совершить работу против

сил их взаимного притяжения. Таким образом, состояние жидкости с минимальной площадью свободной поверхности является наиболее выгодным с энергетической точки зрения. Поверхность жидкости ведёт себя подобно натянутой упругой плёнке – она стремится максимально сократиться. Именно с этим и связано появление термина «поверхностное натяжение».

Приведённое выше описание можно проиллюстрировать при помощи опыта Плато. Если поместить каплю анилина в раствор поваренной соли, подобрав концентрацию раствора так, чтобы капля плавала внутри раствора, находясь в состоянии безразличного равновесия, то капля под действием поверхностного натяжения примет шарообразную форму, поскольку среди всех тел именно шар обладает минимальной площадью поверхности при заданном объёме.

Если молекулы, находящиеся на поверхности жидкости, контактируют с молекулами твёрдого тела, то поведение жидкости будет зависеть от того, насколько сильно взаимодействуют друг с другом молекулы жидкости и твёрдого тела. Если силы притяжения между молекулами жидкости и твёрдого тела велики, то жидкость будет стремиться растечься по поверхности твёрдого тела. В этом случае говорят, что жидкость хорошо смачивает твёрдое тело (или полностью смачивает его). Примером хорошего смачивания может служить вода, приведённая в контакт с чистым стеклом. Капля воды, помещённая на стеклянную пластинку, сразу же растекается по ней тонким слоем. Именно из-за хорошего смачивания стекла водой и наблюдается поднятие уровня воды в тонких стеклянных трубках. Если же силы притяжения молекул жидкости друг к другу значительно превышают силы их притяжения к молекулам твёрдого тела, то жидкость будет стремиться принять такую форму, чтобы площадь её контакта с твёрдым телом была как можно меньше. В этом случае говорят, что жидкость плохо смачивает твёрдое тело (или полностью не смачивает его). Примером плохого смачивания могут служить капли ртути, помещённые на стеклянную пластинку. Они принимают форму почти сферических капель, немного деформированных из-за действия силы тяжести. Если опустить конец стеклянного капилляра не в воду, а в сосуд с ртутью, то её уровень окажется ниже уровня ртути в сосуде.

21

В стакан с водой погрузили концы двух вертикальных стеклянных трубок – с внутренними диаметрами 0,5 мм и 0,2 мм. Стекло перед этим было тщательно обезжирено. Можно утверждать, что

- 1) уровень воды окажется ниже в трубке диаметром 0,5 мм
- 2) уровень воды окажется ниже в трубке диаметром 0,2 мм
- 3) вода поднимется в обеих трубках на одинаковую высоту
- 4) уровень воды в обеих трубках будет ниже уровня воды в стакане

Ответ:



**22** При погружении конца тонкого металлического капилляра в сосуд с жидкостью её уровень в капилляре оказывается ниже, чем в сосуде. Из этого следует, что

- 1) данная жидкость хорошо смачивает металл, из которого изготовлен капилляр
- 2) данная жидкость полностью смачивает металл, из которого изготовлен капилляр
- 3) данная жидкость плохо смачивает металл, из которого изготовлен капилляр
- 4) плотность жидкости больше, чем плотность металла, из которого изготовлен капилляр

Ответ:

***При выполнении задания 23 с развёрнутым 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. Ответ записывайте чётко и разборчиво.***

**23** При проведении опыта Плато ученик наблюдал большую сферическую каплю анилина, которая плавала в сосуде с раствором соли с соответствующим образом подобранной концентрацией. Ученик досыпал на дно сосуда ещё чуть-чуть соли. При медленном растворении соли плотность раствора в разных частях сосуда стала разной – в нижней части немного бóльшей, чем в верхней. Как изменится форма капли? Ответ поясните.

**Часть 2**

**Для ответов на задания 24–27 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (24, 25 и т.д.), а затем ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.**

**24**

*(по материалам Е.Е. Камзеевой)*

Используя штатив с муфтой и лапкой, шарик с прикреплённой к нему нитью, линейку и часы с секундной стрелкой (или секундомер), соберите экспериментальную установку для исследования зависимости частоты свободных колебаний нитяного маятника от длины нити. Амплитуда колебаний маятника должна быть малой (не более  $10\text{--}15^\circ$ ). Определите время для 30 полных колебаний и вычислите частоту колебаний для трёх случаев, когда длина нити равна, соответственно, 1 м, 0,5 м и 0,25 м.

На отдельном листе:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) укажите результаты прямых измерений числа колебаний и времени колебаний для трёх длин нити маятника в виде таблицы;
- 3) вычислите частоту колебаний для каждого случая и результаты занесите в таблицу;
- 4) сформулируйте вывод о зависимости частоты свободных колебаний нитяного маятника от длины нити.

**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.**

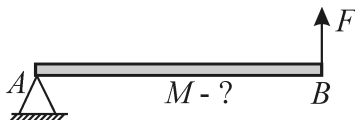
**25**

Из вершины проволочного квадратного контура со стороной 6 м выползает маленький жук, равномерно перемещаясь по проволоке со скоростью 6 см/мин. Можно ли по истечении получаса считать траекторию движения жука прямолинейной? 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**

Однородный горизонтальный брус опирается левым концом  $A$  на подставку. Для того, чтобы брус находился в равновесии, к его правому концу  $B$  нужно приложить вертикально направленную силу  $F = 800$  Н. Чему равна масса  $M$  бруса?

**27**

Три резистора имеют одинаковые сопротивления. Минимальное сопротивление участка цепи, который включает все эти три резистора,  $R_{\min} = 4$  Ом. Какое количество теплоты выделится в одном таком резисторе за 10 минут при протекании через него тока силой 3 А? Сопротивлением источника и соединительных проводов можно пренебречь.