

Тренировочная работа №1 по ФИЗИКЕ

9 класс

ОГЭ 2024 года

Вариант 03

Выполнена: ФИО _____ класс _____

Инструкция по выполнению работы

На выполнение тренировочной работы по физике отводится 3 часа (180 минут). Тренировочная работа включает в себя 25 заданий.

Ответы к заданиям 1, 2, 4, 11–14, 16, 18 и 19 записываются в виде последовательности цифр. Ответом к заданиям 3 и 15 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответы к заданиям 5–10 записываются в виде целого числа или конечной десятичной дроби с учётом указанных в ответе единиц. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы. Единицы измерения в ответе указывать не надо.

К заданиям 17, 20–25 следует дать развёрнутый ответ. Задания выполняются на отдельном листе. Запишите сначала номер задания, а затем ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво. Задание 17 экспериментальное, и для его выполнения необходимо воспользоваться лабораторным оборудованием.

При вычислениях разрешается использовать линейку и непрограммируемый калькулятор.

Все ответы следует записывать яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

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.

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 при нормальном атмосферном давлении	
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

Ответом к заданиям 1, 2, 4, 11–14, 16, 18 и 19 является последовательность цифр. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Ответом к заданиям 3 и 15 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 5–10 является число. Единицы измерения в ответе указывать не надо. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы. Для записи ответов на задания 17, 20–25 используйте отдельные листы.

1

Установите соответствие между физическими величинами и приборами, с помощью которых эти величины измеряются. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

- А) атмосферное давление
- Б) масса тела
- В) объём жидкости

ПРИБОР

- 1) манометр
- 2) барометр-анероид
- 3) рычажные весы
- 4) динамометр
- 5) мензурка

Ответ:

А	Б	В

2

Проволока постоянного поперечного сечения была на некоторое время подключена к источнику постоянного напряжения. Установите соответствие между формулами для расчёта физических величин и названиями этих величин. В формулах использованы следующие обозначения: t – время, в течение которого в проволоке протекал электрический ток; $A_{\text{эл}}$ – работа электрического тока за время t ; U – напряжение источника.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФОРМУЛА

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

А) $\frac{A_{\text{эл}}}{t}$

1) сила электрического тока

2) мощность электрического тока

Б) $\frac{A_{\text{эл}}}{U}$

3) сопротивление проволоки

4) электрический заряд, прошедший через поперечное сечение проволоки за время t

Ответ:

А	Б

3

Сплошной шар массой m поднят на высоту h относительно поверхности земли. Внутренняя энергия шара зависит

1) только от массы шара

2) только от высоты подъёма

3) от массы шара и высоты подъёма

4) от массы и температуры шара

Ответ:

4

Прочитайте текст и вставьте на места пропусков слова (словосочетания) из приведённого списка.

К краю L незаряженного изолированного проводника LR приблизили, не касаясь его, изолированный отрицательно заряженный металлический шар. В результате листочки, подвешенные с двух сторон проводника, разошлись на некоторый угол (см. рисунок 1).

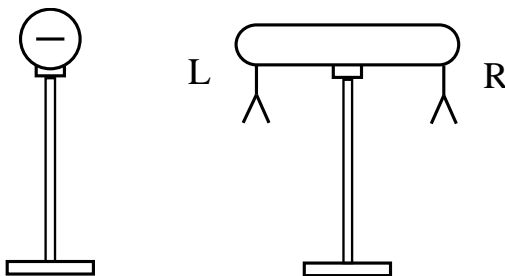


Рис. 1.

Из проведённого опыта видно, что электризация проводника LR происходит посредством (А)_____, а наведённые заряды возникают на обоих краях проводника. На левом, ближайшем к отрицательно заряженному металлическому шару, крае проводника LR возникает (Б)_____ заряд, на правом крае проводника LR возникает (В)_____ заряд. Это явление объясняется тем, что в проводнике LR имеется достаточное количество свободных электронов, способных легко перемещаться по проводнику. При приближении металлического шара к левому краю проводника LR на нём образуется (Г)_____ электронов. Правый край проводника также заряжается.

Список слов и словосочетаний:

- 1) отсутствие
- 2) отрицательный
- 3) положительный
- 4) электризации трением
- 5) электрической индукции
- 6) избыток
- 7) нейтральный
- 8) недостаток

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

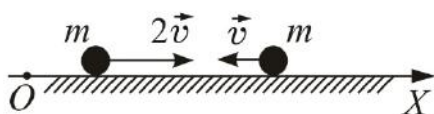
Ответ:

А	Б	В	Г

- 5 Координаты тела массой 1,5 кг, движущегося прямолинейно вдоль оси x , меняются со временем по закону: $x = 2 + 4t + 3t^2$ м. Определите модуль силы, действующей на тело.

Ответ: _____ Н.

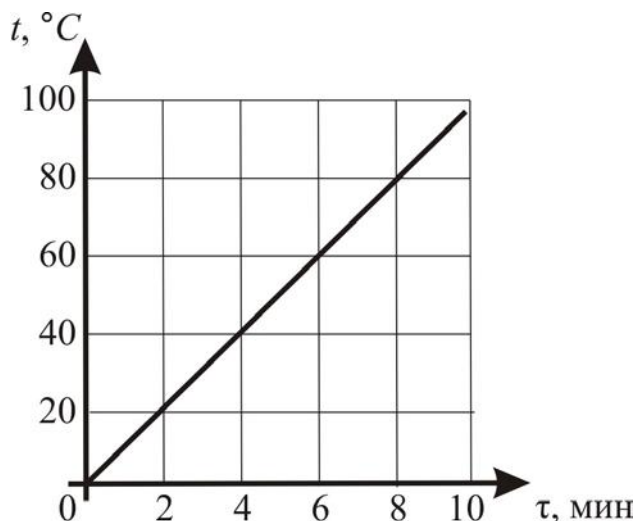
- 6 Два одинаковых пластилиновых шарика скользят по гладкой горизонтальной плоскости так, как показано на рисунке. Они испытывают абсолютно неупругое соударение и слипаются. Известно, что до соударения модуль скорости левого шарика был в два раза больше модуля скорости правого шарика.



Найдите общую кинетическую энергию шариков после соударения, если известно, что кинетическая энергия правого шарика до соударения была равна 20 Дж?

Ответ: _____ Дж.

- 7 На рисунке приведён график зависимости температуры t от времени τ для образца из меди массой 600 г, нагреваемого в печи.

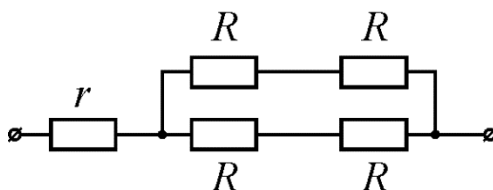


Используя данные рисунка, найдите мощность печи.

Ответ: _____ Вт.

8

На рисунке изображена схема участка электрической цепи, подключённого к источнику постоянного напряжения $U = 36$ В. Какова сила электрического тока, протекающего через резистор r , если известно, что $R = 8$ Ом, $r = 4$ Ом?



Ответ: _____ А.

9

Фокусные расстояния двух собирающих линз равны соответственно $F_1 = 50$ см и $F_2 = 10$ см. Чему равно отношение D_1/D_2 оптической силы первой линзы к оптической силе второй линзы?

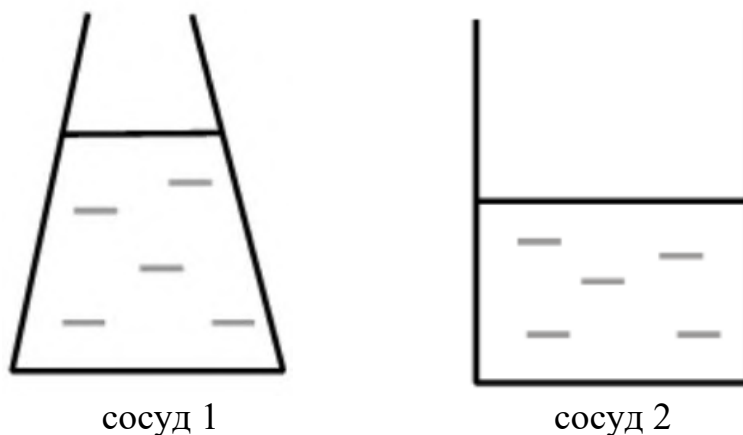
Ответ: _____.

10

Определите число нейтронов в ядре X , полученном в результате реакции ${}^{238}_{92}\text{U} + {}^{12}_6\text{C} \rightarrow X + 4{}_0^1\text{n}$.

Ответ: _____.

- 11** 1 литр воды перелили из сосуда 1 в сосуд 2 (см. рисунок). Площади дна у обоих сосудов одинаковы. Как после переливания воды изменятся давление воды и сила давления воды на дно сосуда?



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Давление воды на дно сосуда	Сила давления воды на дно сосуда

- 12** К потолку подвешена люстра, имеющая пять электрических ламп, соединённых между собой параллельно. Вначале в люстре были включены три лампы. Как изменятся общее сопротивление и общая сила тока в электрической цепи люстры, если в люстре включить все лампы?

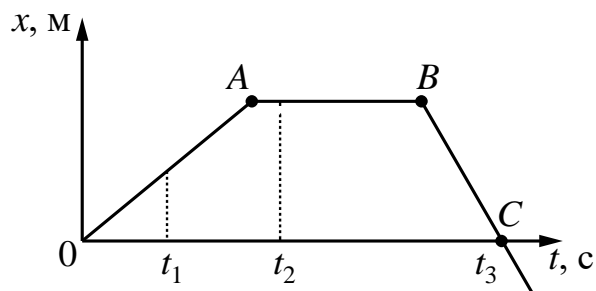
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Общее сопротивление люстры	Общая сила тока в электрической цепи люстры

- 13** На рисунке представлен график зависимости координаты x от времени t для тела, движущегося вдоль оси Ox .



Из приведённых ниже утверждений выберите **два** правильных и запишите их номера.

- 1) Перемещение тела за время от 0 до t_3 равно нулю.
- 2) В момент времени t_1 тело движется с ускорением.
- 3) В момент времени t_2 тело имело максимальную по модулю скорость.
- 4) Участок графика BC соответствует равномерному движению тела.
- 5) Момент времени t_3 соответствует остановке тела.

Ответ:

--	--

14

В лаборатории изготовили металлические цилиндрические проводники разной длины и с различными площадями поперечного сечения, сделанные из никелина и железа. Ученик провёл несколько экспериментов по изучению электрического сопротивления этих проводников. Результаты экспериментальных измерений площади поперечного сечения S , длины l проволоки, а также электрического сопротивления R представлены в таблице.

Таблица

№ опыта	Материал	S , мм ²	l , м	R , Ом
1	никелин	0,2	1	2,0
2	никелин	0,4	1	1,0
3	железо	0,2	1	0,5
4	железо	0,4	2	0,5

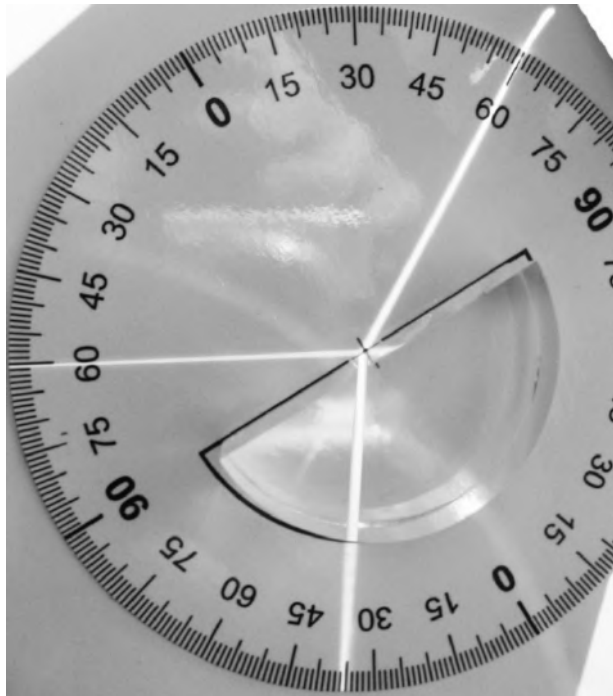
Используя данные таблицы, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) При увеличении длины проводника его электрическое сопротивление не меняется.
- 2) Электрическое сопротивление проводника увеличивается при увеличении длины проводника.
- 3) Электрическое сопротивление проводника зависит от материала, из которого изготовлен проводник.
- 4) Электрическое сопротивление проводника уменьшается при увеличении площади поперечного сечения проводника.
- 5) При увеличении площади поперечного сечения проводника электрическое сопротивление проводника не меняется.

Ответ:

--	--

- 15** На границе воздух-стекло световой луч частично отражается, частично преломляется (см. рисунок). Запишите, чему равен угол отражения, учитывая, что погрешность измерения равна цене деления шкалы транспортира.



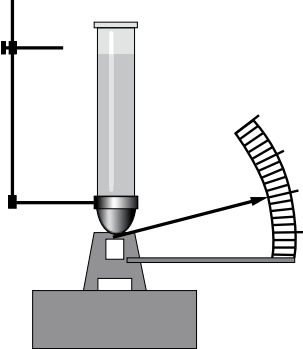
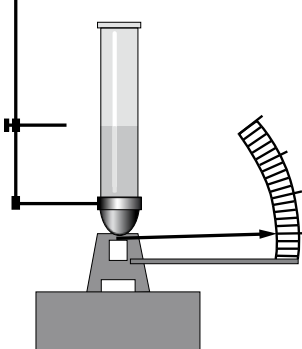
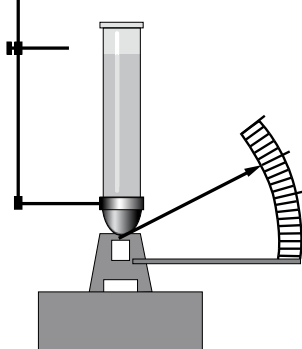
- 1) $(35,0 \pm 1,0)^\circ$
- 2) $(35,0 \pm 0,5)^\circ$
- 3) $(60,0 \pm 1,0)^\circ$
- 4) $(60,0 \pm 0,5)^\circ$

Ответ:

16

Учитель провёл опыты с прибором, предложенным Паскалем. В сосуды, донья которых имеют одинаковую площадь и затянуты одинаковой резиновой плёнкой, наливается жидкость. Дно сосуда при этом прогибается, и его движение передаётся стрелке. Отклонение стрелки характеризует силу, с которой жидкость давит на дно сосуда.

Условия проведения опытов 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

Выберите из предложенного перечня **два** утверждения, которые соответствуют результатам проведённых экспериментальных наблюдений. Укажите их номера.

- 1) Давление, создаваемое жидкостью на дно сосуда, не зависит от рода жидкости.
- 2) Сила давления жидкости на дно сосуда зависит от высоты столба жидкости.
- 3) Давления жидкости на дно сосуда зависит от площади дна сосуда.
- 4) Давление, создаваемое жидкостью на дно сосуда, зависит от формы сосуда.
- 5) Сила давления жидкости принимает минимальное значение в опыте 2.

Ответ:

--	--

Для ответа на задание 17 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания, а затем ответ к нему.

17

Используя источник тока (4,5 В), вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода и резистор, обозначенный R2, соберите экспериментальную установку для исследования зависимости силы электрического тока в резисторе от напряжения на его концах. Абсолютная погрешность измерения силы тока равна $\pm 0,02$ А, абсолютная погрешность измерения напряжения равна $\pm 0,1$ В.

На отдельном листе:

- 1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
- 2) установив с помощью реостата поочерёдно силу электрического тока в цепи, равную 0,2 А, 0,3 А и 0,4 А, и измерив в каждом случае значение электрического напряжения на концах резистора, укажите результаты измерения силы тока и напряжения с учётом абсолютной погрешности измерения для трёх случаев в виде таблицы (или графика);
- 3) сформулируйте вывод о зависимости силы электрического тока в резисторе от напряжения на его концах.

18

Установите соответствие между физическим прибором (техническим устройством) и действием электрического тока, лежащим в основе принципа его действия.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ПРИБОР (УСТРОЙСТВО)

- А) двигатель постоянного тока
Б) аккумулятор

**ДЕЙСТВИЕ
ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА**

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

Ответ:

А	Б

Прочитайте текст и выполните задания 19 и 20.**Адсорбция на угле и других материалах**

В конце 18 века русским учёным Т.Е. Ловицем было обнаружено интересное явление, которое получило название адсорбции. Это явление состоит в том, что некоторое вещество, называемое адсорбентом, обладает способностью поглощать из жидкостей или газов другие вещества (в основном, газы), концентрируя и удерживая их на своей поверхности. Так, например, если в стакан с водой, подкрашенной каплей чернил, насыпать немного угольного порошка, то после перемешивания окраска раствора исчезнет: краситель будет поглощён углём.

Наилучшей адсорбционной способностью обладают пористые материалы, например, древесный уголь. Дело в том, что в пористом веществе много различных каналов, пронизывающих его в различных направлениях, поэтому площадь общей поверхности даже небольшого кусочка такого пористого вещества очень велика. Количество адсорбированного газа зависит также от природы газа и от химического состава поглощающего вещества.

Для увеличения адсорбционной способности уголь активируют: нагревают с водяным паром, который очищает все поры. Точно таким же способом проводят и регенерацию угля, на котором уже адсорбировались какие-то вещества.

Активированный уголь, который получают из обычного древесного угля, находит широкое применение. Его используют для очистки многих продуктов, например, сахара, используют в противогазах для поглощения паров отравляющих веществ, а также в медицине для удаления ядов из организма.

Кроме угля, повышенной адсорбционной способностью обладают активированный оксид алюминия, силикагель (содержит кремниевые кислоты), цеолиты (содержат соединения оксидов кальция, алюминия и кремния).

19 Выберите *два* верных утверждения, которые соответствуют содержанию текста. Запишите в ответ их номера.

- 1) Адсорбентом называют газ, который поглощает активированный уголь.
- 2) Наилучшей адсорбционной способностью обладают материалы, имеющие множество пор и каналов, которые пронизывают их в различных направлениях.
- 3) Активированный уголь, используемый для очистки продуктов питания, получают из каменного угля.
- 4) Количество адсорбированного газа зависит, в том числе, и от химического поглощающего вещества.
- 5) Цеолиты – это соединения, имеющие в своём составе только оксиды алюминия.

Ответ:

--	--

Часть 2

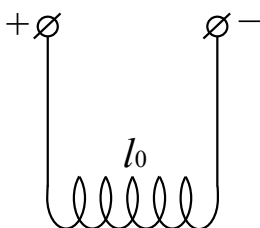
Для ответов на задания 20–25 используйте отдельные листы. Запишите сначала номер задания (20, 21 и т. д.), а затем ответ на него. Полный ответ на задания 20, 21 и 22 должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.

20 В два одинаковых стакана, наполненные до одного и того же уровня одинаковой водой, подкрашенной чернилами, поместили активированный уголь. В первый стакан положили одну целую таблетку активированного угля, а в другой стакан насыпали угольный порошок, который получили из такой же таблетки, предварительно измельчив её. В каком стакане вода быстрее обесцветится – в первом или втором? Ответ поясните.

21 В лодку, плавающую в озере, попало много воды. В первом случае в лодку кладут полено, которое плавает в воде внутри лодки, не касаясь её дна. Во втором случае вместо полена в лодку кладут чугунную трубу такой же массы, что и полено. Труба тонет в воде и ложится на дно лодки. В обоих случаях лодка продолжает плавать в озере. Одинаково ли погрузится лодка в воду в обоих случаях? Если неодинаково, то в каком случае погрузится глубже? Ответ поясните.

22

На длинных проводящих нитях (см. рисунок) подвешена упругая медная пружинка длиной l_0 . Что произойдёт с длиной пружины, если её подключить к источнику постоянного тока? Изменением размера пружины при нагревании пренебречь. Ответ поясните.



Для заданий 23–25 необходимо записать полное решение, включающее запись краткого условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчёты, приводящие к числовому ответу.

23

Подвешенное к тросу тело массой 8 кг поднимают вертикально вверх с некоторым ускорением. Чему равно ускорение тела, если трос жёсткостью 50 кН/м удлинился на 2 мм?

24

Насколько температура воды у основания водопада выше, чем у его вершины, если высота водопада равна 210 м? Считать, что 70 % энергии падающей воды идёт на её нагревание.

25

На концы реостата, обмотка которого выполнена из железной проволоки, подали напряжение 24 В. Длина проволоки реостата равна 120 м, а масса проволоки составляет 1,872 кг. Найдите силу электрического тока, протекающего через реостат.

Тренировочная работа №1 по ФИЗИКЕ

9 класс

ОГЭ 2024 года

Вариант 04

Выполнена: ФИО _____ класс _____

Инструкция по выполнению работы

На выполнение тренировочной работы по физике отводится 3 часа (180 минут). Тренировочная работа включает в себя 25 заданий.

Ответы к заданиям 1, 2, 4, 11–14, 16, 18 и 19 записываются в виде последовательности цифр. Ответом к заданиям 3 и 15 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответы к заданиям 5–10 записываются в виде целого числа или конечной десятичной дроби с учётом указанных в ответе единиц. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы. Единицы измерения в ответе указывать не надо.

К заданиям 17, 20–25 следует дать развёрнутый ответ. Задания выполняются на отдельном листе. Запишите сначала номер задания, а затем ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво. Задание 17 экспериментальное, и для его выполнения необходимо воспользоваться лабораторным оборудованием.

При вычислениях разрешается использовать линейку и непрограммируемый калькулятор.

Все ответы следует записывать яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

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.

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	$4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{С}}$	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 при нормальном атмосферном давлении	
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

Ответом к заданиям 1, 2, 4, 11–14, 16, 18 и 19 является последовательность цифр. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Ответом к заданиям 3 и 15 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 5–10 является число. Единицы измерения в ответе указывать не надо. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы. Для записи ответов на задания 17, 20–25 используйте отдельные листы.

1

Установите соответствие между физическими величинами и приборами, с помощью которых эти величины измеряются. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

- А) давление внутри жидкости
- Б) температура
- В) сила

ПРИБОР

- 1) барометр-анероид
- 2) термометр
- 3) манометр
- 4) рычажные весы
- 5) динамометр

Ответ:

А	Б	В

2

Проволока постоянного поперечного сечения подключена к источнику постоянного напряжения. Установите соответствие между формулами для расчёта физических величин и названиями этих величин. В формулах использованы следующие обозначения: R – сопротивление проволоки; S – площадь поперечного сечения проволоки; L – длина проволоки; I – сила электрического тока, протекающего через проволоку.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФОРМУЛА

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

А) $\frac{RS}{L}$

1) напряжение на концах проволоки

2) заряд, прошедший через поперечное сечение проволоки

Б) $I \cdot R$

3) мощность электрического тока, текущего через проволоку

4) удельное электрическое сопротивление материала проволоки

Ответ:

А	Б

3

Сплошной шар массой m бросают со скоростью v вертикально вверх с поверхности земли. Внутренняя энергия шара зависит

1) только от массы шара

2) только от скорости бросания

3) от массы шара и скорости бросания

4) от массы и температуры шара

Ответ:

4

Прочитайте текст и вставьте на места пропусков слова (словосочетания) из приведённого списка.

Два незаряженных электроскопа соединили стальной проволокой. К электроскопу, расположенному слева, поднесли, не касаясь его, положительно заряженную стеклянную палочку. При этом стрелки обоих электроскопов отклонились (см. рисунок 1).

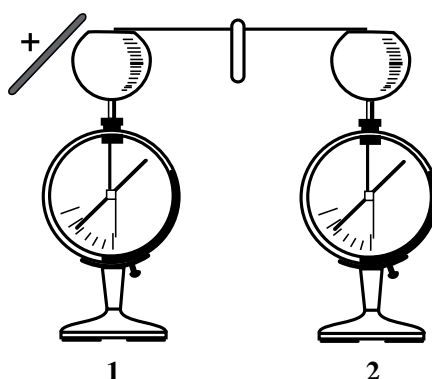


Рис. 1.

Электризация электроскопов происходит посредством (А)_____. При этом заряды возникают на обоих электроскопах. Середина стальной проволоки остаётся нейтральной. На правом, удалённом от палочки электроскопе возникает (Б)_____ заряд, а на ближайшем к стеклянной палочке электроскопе – (В)_____ заряд. Это явление объясняется тем, что стальные шары электроскопов и проволока являются проводниками, в которых имеются свободные электроны. При приближении положительно заряженной палочки к левому электроскопу, на этом электроскопе образуется (Г)_____ электронов. Правый электроскоп при этом также заряжается.

Список слов и словосочетаний:

- 1) положительный
- 2) отрицательный
- 3) недостаток
- 4) избыточное количество
- 5) заряд отсутствует
- 6) положительный и отрицательный
- 7) электрической индукции
- 8) электризации трением

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

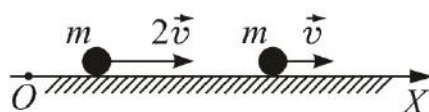
Ответ:

А	Б	В	Г

- 5 Координаты тела массой 2 кг, движущегося прямолинейно вдоль оси x , меняются со временем по закону: $x = 5 + 2t + 6t^2$ м. Определите модуль силы, действующей на тело.

Ответ: _____ Н.

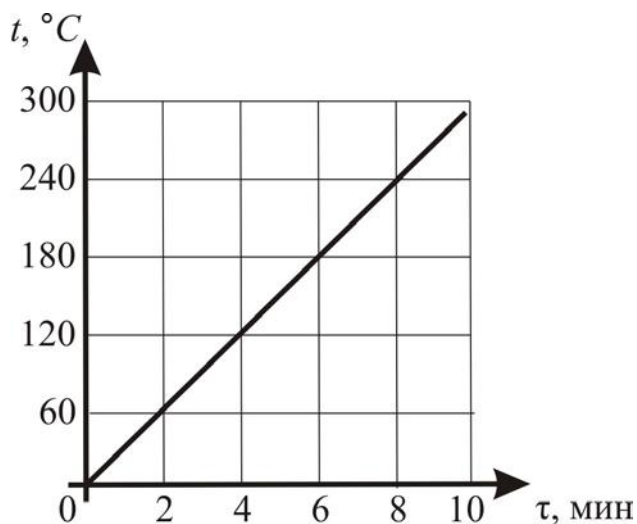
- 6 Два одинаковых пластилиновых шарика скользят по гладкой горизонтальной плоскости так, как показано на рисунке. Они испытывают абсолютно неупругое соударение и слипаются. Известно, что до соударения модуль скорости левого шарика был в два раза больше модуля скорости правого шарика.



Найдите общую кинетическую энергию шариков сразу после соударения, если известно, что кинетическая энергия правого шарика до соударения была равна 20 Дж.

Ответ: _____ Дж.

- 7 На рисунке приведён график зависимости температуры t от времени τ для образца из свинца массой 4 кг, нагреваемого в печи.

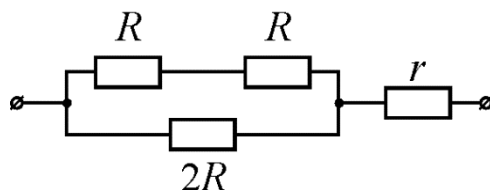


Используя данные рисунка, найдите мощность печи.

Ответ: _____ Вт.

8

На рисунке изображена схема участка электрической цепи, подключённого к источнику постоянного напряжения $U = 12$ В. Какова сила электрического тока, протекающего через резистор r , если известно, что $R = 6$ Ом, $r = 4$ Ом?



Ответ: _____ А.

9

Оптические силы двух собирающих линз равны соответственно $D_1 = 2$ дптр и $D_2 = 4$ дптр. Чему равно отношение F_1/F_2 фокусного расстояния первой линзы к фокусному расстоянию второй линзы?

Ответ: _____.

10

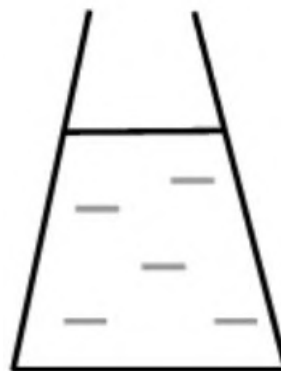
Определите число нейтронов в ядре X , которое образовалось в результате реакции: ${}^{252}_{98}\text{Cf} + {}^4_2\text{He} \rightarrow X + 3{}_0^1\text{n}$.

Ответ: _____.

- 11** 1 литр воды перелили из сосуда 1 в сосуд 2 (см. рисунок). Площади дна у обоих сосудов одинаковы. Как после переливания воды изменятся сила тяжести, действующая на воду, и давление воды на дно сосуда?



сосуд 1



сосуд 2

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Сила тяжести, действующая на воду	Давление воды на дно сосуда

- 12** Комната освещается люстрой, имеющей пять электрических ламп, соединённых между собой параллельно. Вначале в люстре были включены все лампы. Как изменится общее сопротивление и электрическая мощность, потребляемая люстрой, если две лампы люстры отключить?

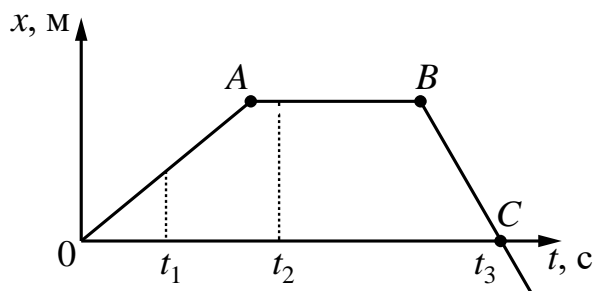
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Общее сопротивление люстры	Электрическая мощность, потребляемая люстрой

- 13** На рисунке представлен график зависимости координаты x от времени t для тела, движущегося вдоль оси Ox .



Из приведённых ниже утверждений выберите **два** правильных и запишите их номера.

- 1) За промежуток времени от 0 до t_2 тело прошло бóльший путь, чем за промежуток времени от t_2 до t_3 .
- 2) Участок АВ графика соответствует состоянию покоя тела.
- 3) В момент времени t_3 тело имело минимальную по модулю скорость.
- 4) Участок 0А графика соответствует равномерному движению тела.
- 5) Модуль скорости тела в момент времени t_1 меньше модуля скорости тела в момент времени t_2 .

Ответ:

--	--

14

В лаборатории изготовили металлические цилиндрические проводники разной длины и с различными площадями поперечного сечения, сделанные из никелина и фехраля. Ученик провёл несколько экспериментов по изучению электрического сопротивления этих проводников. Результаты экспериментальных измерений площади поперечного сечения S , длины l проволоки, а также электрического сопротивления R представлены в таблице.

Таблица

№ опыта	Материал	S , мм ²	l , м	R , Ом
1	никелин	0,2	1	2,0
2	никелин	0,2	2	4,0
3	никелин	0,4	2	2,0
4	фехраль	0,2	0,5	3,0

Используя данные таблицы, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) При увеличении длины проводника его электрическое сопротивление не меняется.
- 2) Электрическое сопротивление проводника увеличивается при увеличении длины проводника.
- 3) Электрическое сопротивление проводника зависит от материала, из которого изготовлен проводник.
- 4) Электрическое сопротивление проводника уменьшается при увеличении площади поперечного сечения проводника.
- 5) Электрическое сопротивление проводника увеличивается при увеличении диаметра проводника.

Ответ:

--	--

- 15** На границе воздух-стекло световой луч частично отражается, частично преломляется (см. рисунок). Запишите, чему равен угол преломления, учитывая, что погрешность измерения равна цене деления шкалы транспортира.



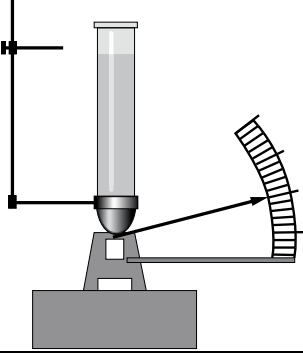
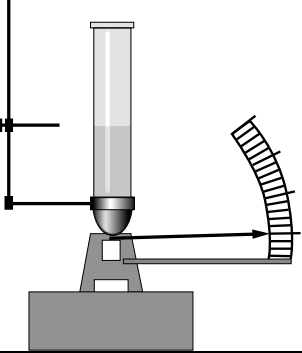
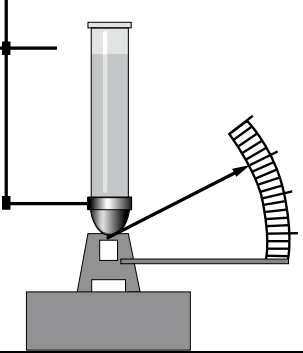
- 1) $(10,0 \pm 0,5)^\circ$
- 2) $(10,0 \pm 1,0)^\circ$
- 3) $(15,0 \pm 0,5)^\circ$
- 4) $(15,0 \pm 1,0)^\circ$

Ответ:

16

Учитель провёл опыты с прибором, предложенным Паскалем. В сосуды, донья которых имеют одинаковую площадь и затянуты одинаковой резиновой плёнкой, наливается жидкость. Дно сосуда при этом прогибается, и его движение передаётся стрелке. Отклонение стрелки характеризует силу, с которой жидкость давит на дно сосуда.

Условия проведения опытов 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

Выберите из предложенного перечня **два** утверждения, которые соответствуют результатам проведённых экспериментальных наблюдений. Укажите их номера.

- 1) При увеличении высоты столба жидкости её давление на дно сосуда увеличивается.
- 2) Сила давления жидкости на дно сосуда во всех трёх опытах одинакова.
- 3) Создаваемое жидкостью давление на дно сосуда, зависит от рода жидкости.
- 4) Сила давления жидкости на дно сосуда зависит от площади дна сосуда.
- 5) Создаваемое жидкостью давление на дно сосуда, не зависит от формы сосуда.

Ответ:

--	--

Для ответа на задание 17 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания, а затем ответ к нему.

- 17** Используя источник тока, вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода и резистор, обозначенный R3, соберите экспериментальную установку для исследования зависимости силы электрического тока в резисторе от напряжения на его концах. Абсолютная погрешность измерения силы тока равна $\pm 0,02$ А, абсолютная погрешность измерения напряжения равна $\pm 0,2$ В.

На отдельном листе:

- 1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
- 2) установив с помощью реостата поочерёдно силу электрического тока в цепи, равную 0,2 А, 0,3 А и 0,4 А, и измерив в каждом случае значение электрического напряжения на концах резистора, укажите результаты измерения силы тока и напряжения с учётом абсолютной погрешности измерения для трёх случаев в виде таблицы (или графика);
- 3) сформулируйте вывод о зависимости силы электрического тока в резисторе от напряжения на его концах.

- 18** Установите соответствие между физическим прибором (техническим устройством) и действием электрического тока, лежащим в основе принципа его действия.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ПРИБОР (УСТРОЙСТВО)

- А) амперметр
Б) утюг

ДЕЙСТВИЕ

ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА

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

Ответ:

А	Б

Прочитайте текст и выполните задания 19 и 20.**Адсорбция**

Твёрдое тело, находящееся в газе, всегда покрыто слоем молекул этого газа, которые удерживаются на поверхности тела силами межмолекулярного взаимодействия. Это явление называется «адсорбция». Количество адсорбированного (то есть осаждённого на поверхность) газа зависит от площади поверхности, на которой могут адсорбироваться молекулы. Адсорбирующая поверхность особенно велика у пористых веществ, пронизанных множеством мелких каналов. Количество адсорбированного газа зависит также от природы газа и от химического состава твёрдого тела.

Одним из примеров веществ-адсорбентов является активированный уголь, то есть уголь, освобождённый от смолистых примесей прокаливанием. В промышленности хороший активированный уголь получают из скорлупы кокосов, а также из косточек некоторых плодовых культур.

Классическим примером использования адсорбирующих свойств активированного угля является противогаз. Фильтры, содержащие активированный уголь, применяются во многих современных устройствах для очистки питьевой воды. Активированный уголь применяется в химической, фармацевтической и пищевой промышленности.

В медицине процесс выведения из организма чужеродных веществ, попадающих в него из окружающей среды, или образовавшихся в самом организме токсических продуктов обмена, называется энтеросорбция. Лекарственные средства, поглощающие и выводящие из желудочно-кишечного тракта вредные, токсичные для организма вещества, называют энтеросорбентами. Эффективность энтеросорбентов зависит от площади их активной поверхности. При заданной массе энтеросорбента площадь активной поверхности обратно пропорциональна размеру его частиц: чем меньше размеры частиц, тем больше суммарная площадь их активной поверхности.

19 Выберите *два* верных утверждения, которые соответствуют содержанию текста. Запишите в ответ их номера.

- 1) Количество адсорбированного газа зависит только от природы газа.
- 2) Количество адсорбированного газа зависит от природы газа, химического состава адсорбента и площади адсорбирующей поверхности.
- 3) Активированный уголь получают прокаливанием каменного угля.
- 4) Лекарственные средства, поглощающие и выводящие из организма вредные и токсичные вещества, называются энтеросорбентами.
- 5) Чем больше размеры частиц энтеросорбента, тем больше суммарная площадь их активной поверхности.

Ответ:

--	--

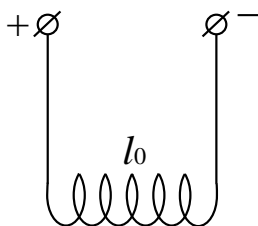
Часть 2

Для ответов на задания 20–25 используйте отдельные листы. Запишите сначала номер задания (20, 21 и т. д.), а затем ответ на него. Полный ответ на задания 20, 21 и 22 должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.

20 Какие частицы энтеросорбента (крупные или мелкие) окажут большее терапевтическое действие при одинаковой потребляемой массе сорбента во время лечения отравления? Ответ поясните.

21 В лодке перевозят чугунную трубу. Как изменится осадка лодки, если трубу не погрузить в лодку, а привязать снизу под днищем? Осадка – глубина погружения лодки в воду. Ответ поясните.

22 На длинных проводящих нитях (см. рисунок), подсоединённых к источнику постоянного тока, подвешена упругая медная пружинка длиной l_0 . Что произойдёт с длиной пружины, если цепь разомкнуть? Изменением размера пружины при нагревании пренебречь. Ответ поясните.



Для заданий 23–25 необходимо записать полное решение, включающее запись краткого условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчёты, приводящие к числовому ответу.

- 23** Подвешенное к тросу тело массой 10 кг поднимают вертикально вверх с ускорением 2 м/с^2 . Чему равна жёсткость троса, если известно, что он удлинился на 2 мм?
- 24** Найдите высоту водопада, если известно, что температура воды у основания водопада выше, чем у его вершины на $0,2^\circ\text{C}$. Считать, что 80 % энергии падающей воды идёт на её нагревание.
- 25** Определите напряжение на концах реостата, обмотка которого выполнена из железной проволоки площадью поперечного сечения 2 мм^2 . Масса проволоки равна 0,936 кг. Сила электрического тока, текущего через реостат, 4 А.