

Тренировочная работа по ФИЗИКЕ

9 класс

4 апреля 2017 года

Вариант ФИ90403

Выполнена: ФИО _____ класс _____

Инструкция по выполнению работы

Работа состоит из двух частей, включающих в себя 26 заданий. Часть 1 содержит 21 задание 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 2–5, 8, 11–14, 17, 18, 20 и 21 записываются в виде одной цифры, которая соответствует номеру правильного ответа. Эту цифру запишите в поле ответа в тексте работы.

Ответы к заданиям 1, 6, 9, 15, 19 записываются в виде последовательности цифр в поле ответа в тексте работы. Ответы к заданиям 7, 10 и 16 записываются в виде числа с учётом указанных в ответе единиц.

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

К заданиям 22–26 следует дать развёрнутый ответ. Задания выполняются на отдельном листе. Задание 23 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.

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	
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

При выполнении заданий 2–5, 8, 11–14, 17, 18 и 20, 21 в поле ответа запишите одну цифру, которая соответствует номеру правильного ответа.

Ответом к заданиям 1, 6, 9, 15, 19 является последовательность цифр. Запишите эту последовательность в поле ответа в тексте работы.

Ответы к заданиям 7, 10 и 16 запишите в виде числа с учётом указанных в ответе единиц.

1

Установите соответствие между физическими понятиями и их определениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ

- А) радиоволны
- Б) электрический ток
- В) электромагнитное поле

ОПРЕДЕЛЕНИЯ

- 1) заряд, проходящий через поперечное сечение проводника за единицу времени
- 2) процесс распространения механических колебаний в твёрдой, жидкой или газообразной среде
- 3) длинноволновая часть спектра электромагнитного излучения
- 4) вид материи, посредством которого осуществляется взаимодействие между электрически заряженными частицами
- 5) упорядоченное (направленное) движение заряженных частиц

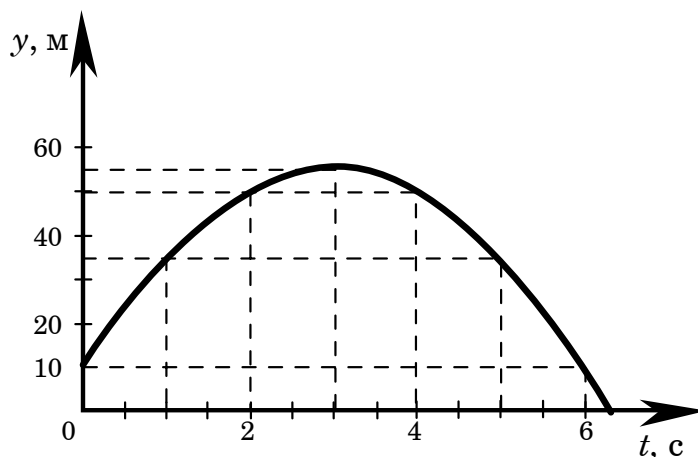
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

2

На рисунке представлен график зависимости координаты от времени для тела, брошенного с высоты 10 м вертикально вверх. Чему равны путь L и модуль перемещения S тела в момент времени $t = 5$ с?



1) $L = 35$ м; $S = 75$ м

3) $L = 25$ м; $S = 65$ м

2) $L = 75$ м; $S = 35$ м

4) $L = 65$ м; $S = 25$ м

Ответ:

3

Искусственный спутник Земли, масса которого равна m , равномерно движется по круговой орбите радиусом R . Работа, совершаемая силой тяжести за время, равное половине периода обращения, равна

1) 0

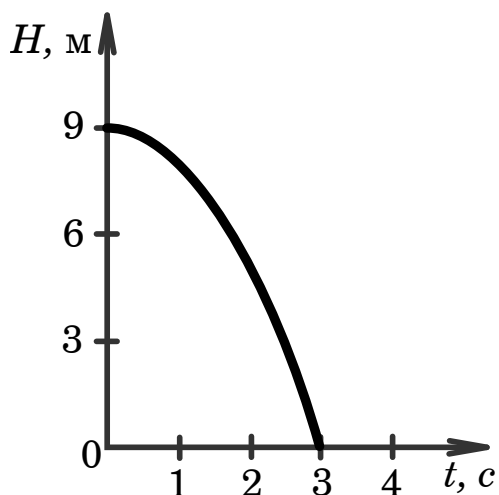
2) mgR

3) πmgR

4) $2\pi mgR$

Ответ:

- 4 На рисунке представлен график зависимости высоты свободно падающего тела от времени на некоторой планете.

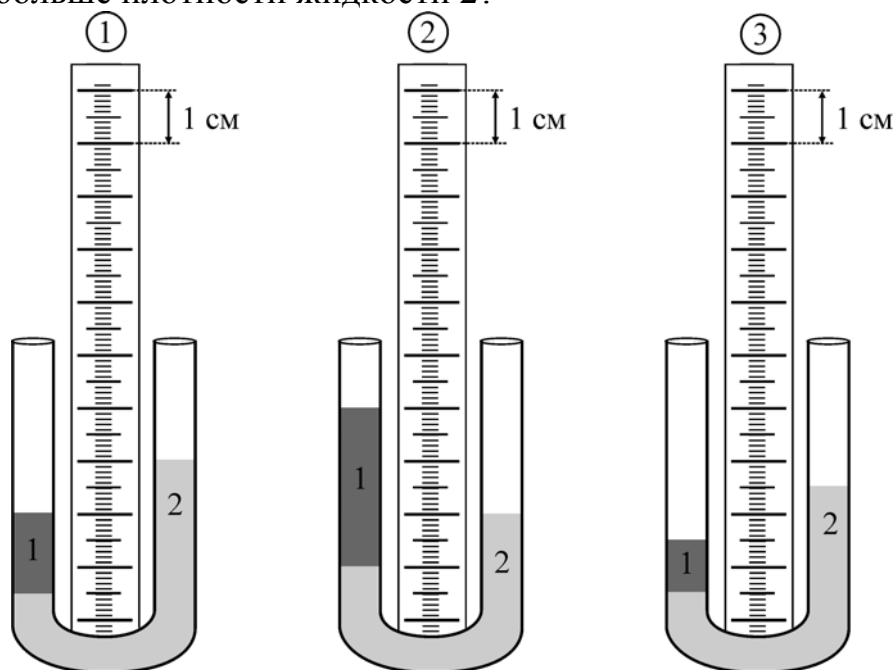


Ускорение свободного падения на этой планете равно

- 1) $1 \frac{M}{c^2}$ 2) $2 \frac{M}{c^2}$ 3) $3 \frac{M}{c^2}$ 4) $9 \frac{M}{c^2}$

Ответ:

- 5 В U-образных трубках находятся две несмешивающиеся жидкости 1 и 2. На каком из приведённых рисунков плотность жидкости 1, налитой в трубку, в два раза больше плотности жидкости 2?

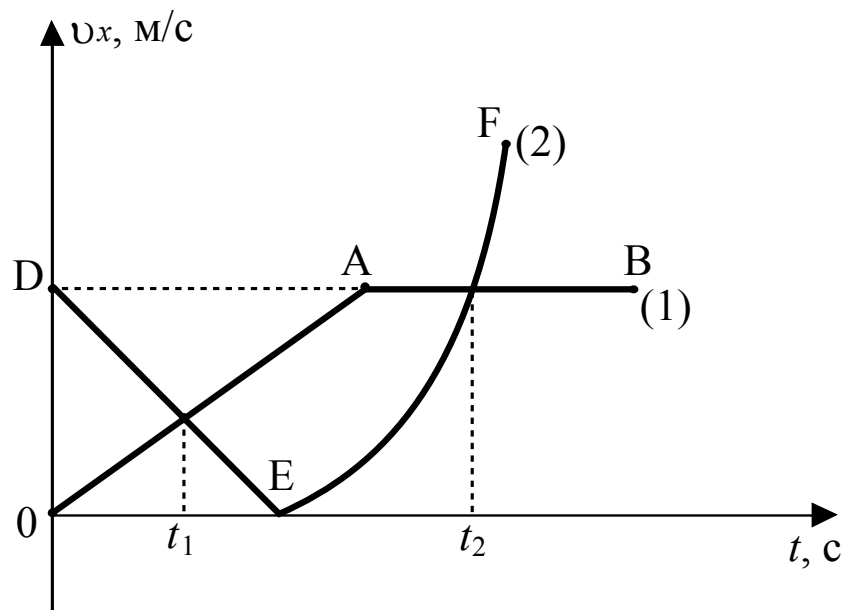


- 1) только на первом 3) только на третьем
2) только на втором 4) ни на одном

Ответ:

6

На рисунке представлен график зависимости проекции скорости от времени для двух тел, движущихся вдоль оси Ox .



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

- 1) Момент времени t_2 соответствует встрече двух тел.
- 2) К моменту времени t_1 от начала движения тела прошли одинаковые пути.
- 3) В момент времени t_1 оба тела имели одинаковую скорость.
- 4) В интервале времени от t_1 до t_2 средняя скорость у первого тела была больше.
- 5) В интервале времени от t_1 до t_2 оба тела изменили направление своего движения на противоположное.

Ответ: _____.

7

Тележка, движущаяся по горизонтальной дороге со скоростью $36 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$, въезжает на горку и на вершине имеет скорость $4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Какова высота горки? Сопротивлением движению пренебречь.

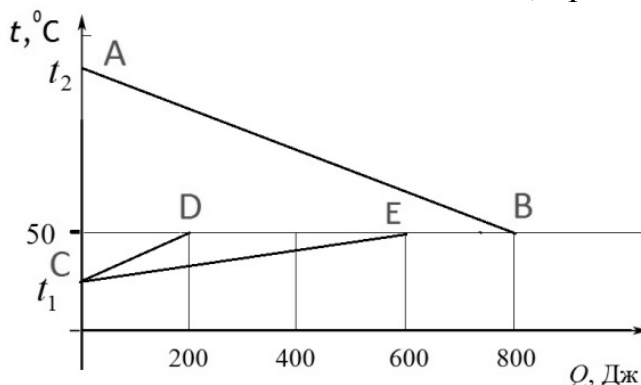
Ответ: _____ м.

8 Открытый сосуд с водой находится в лаборатории, в которой поддерживаются температура $+25\text{ }^{\circ}\text{C}$ и определённая влажность воздуха. Скорость испарения будет равна скорости конденсации воды в сосуде

- 1) только при условии, что температура в лаборатории выше $25\text{ }^{\circ}\text{C}$
- 2) только при условии, что влажность воздуха в лаборатории равна 100%
- 3) только при условии, что температура в лаборатории ниже $25\text{ }^{\circ}\text{C}$, а влажность воздуха меньше 100%
- 4) при любой температуре и влажности в лаборатории

Ответ:

9 На рисунке графически изображён процесс теплообмена для случая, когда нагретый до $t_2\text{ }^{\circ}\text{C}$ металлический брусок опускают в лёгкий медный калориметр, содержащий большое количество воды, при температуре t_1 .



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

- 1) На нагревание воды потребовалось 600 Дж энергии.
- 2) Внутренняя энергия металлического бруска в процессе теплообмена увеличивается.
- 3) Потери энергии при теплообмене составили 200 Дж .
- 4) На нагревание калориметра потребовалось 600 Дж энергии.
- 5) Потери энергии при теплообмене отсутствуют.

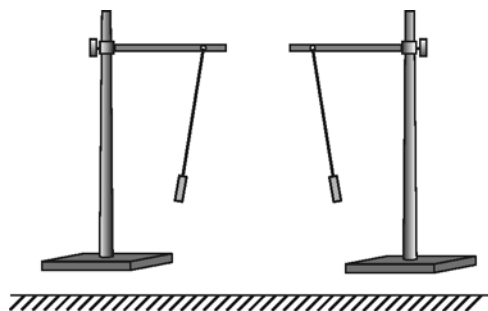
Ответ: _____.

10 Чему равна масса куска свинца, начальная температура которого $27\text{ }^{\circ}\text{C}$, если для того, чтобы его расплавить, потребовалось количество теплоты $12\,800\text{ Дж}$?

Ответ: _____ кг.

11

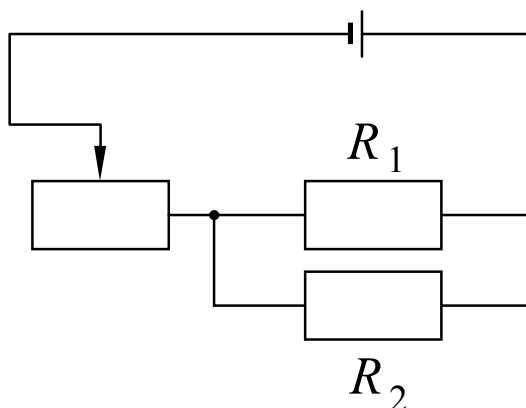
Опоздавший на урок ученик, войдя в класс, увидел результат уже проведённой физической демонстрации: на столе были установлены два штатива с подвешенными к ним на шёлковых нитях лёгкими бумажными гильзами, которые располагались так, как показано на рисунке. Какое предположение об электрических зарядах этих гильз будет справедливо, если основываться на расположении гильз друг относительно друга?



- 1) Гильзы не заряжены.
- 2) Гильзы заряжены либо обе отрицательно, либо обе положительно.
- 3) Одна гильза не заряжена, а другая заряжена.
- 4) Гильзы заряжены разноимёнными зарядами.

Ответ:

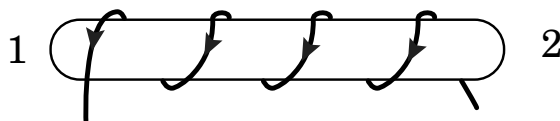
12 Если ползунок реостата (см. схему) переместить вправо, то сила тока



- 1) в резисторе R_1 увеличится, а в резисторе R_2 уменьшится
- 2) в резисторе R_1 уменьшится, а в резисторе R_2 увеличится
- 3) увеличится в обоих резисторах
- 4) уменьшится в обоих резисторах

Ответ:

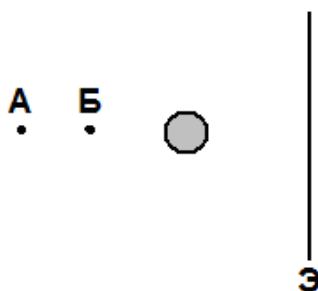
- 13** По катушке идёт электрический ток, направление которого показано на рисунке. При этом на концах железного сердечника катушки



- 1) образуются магнитные полюса: на конце 1 – северный полюс, на конце 2 – южный
- 2) образуются магнитные полюса: на конце 1 – южный полюс, на конце 2 – северный
- 3) скапливаются электрические заряды: на конце 1 – отрицательный заряд, на конце 2 – положительный
- 4) скапливаются электрические заряды: на конце 1 – положительный заряд, на конце 2 – отрицательный

Ответ:

- 14** Точечный источник света перемещают из точки А в точку Б. При этом тень от шара на экране Э



- 1) увеличивается в диаметре
- 2) уменьшается в диаметре
- 3) становится более чёткой
- 4) становится более размытой по краям

Ответ:

15 На кухне включена микроволновая печь. Как изменится общее сопротивление электрической цепи, а также электрическая мощность, потребляемая микроволновой печью, если дополнительно в электрическую сеть включить электрический чайник?

Установите соответствие между физическими величинами и их возможными изменениями.

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

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

Общее сопротивление	Электрическая мощность, потребляемая печью

16 Электродвигатель постоянного тока работает при напряжении 220 В и силе тока 40 А. Полезная мощность двигателя 6,5 кВт. Чему равен КПД электродвигателя? Ответ запишите в виде целого числа.

Ответ: _____ %.

17 Какая частица взаимодействует с ядром магния в следующей ядерной реакции: ${}_{12}^{25}\text{Mg} + ? \rightarrow {}_{11}^{22}\text{Na} + {}_2^4\text{He}$?

- | | |
|---------------------------------|--|
| 1) электрон ${}_{-1}^0\text{e}$ | 3) α -частица ${}_2^4\text{He}$ |
| 2) нейтрон ${}_0^1\text{n}$ | 4) протон ${}_1^1\text{p}$ |

Ответ:

18

Ученик провёл опыты по изучению жёсткости, растягивая различные проволочки. Результаты измерений первоначальной длины l_0 , площади поперечного сечения S и вычисленной жёсткости k он представил в таблице.

№ опыта	Материал	l_0 , см	S , мм ²	k , $\frac{\text{Н}}{\text{см}}$
1	Сталь	40	0,5	2750
2	Медь	40	0,5	1625
3	Сталь	50	0,4	1760

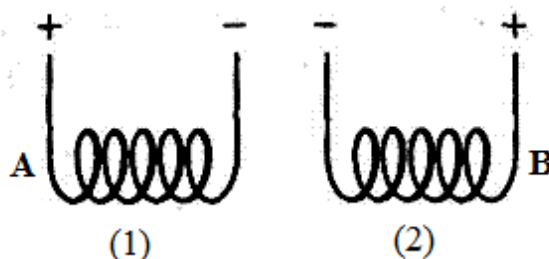
На основании полученных результатов измерений можно утверждать, что жёсткость проволоки зависит от её

- 1) первоначальной длины
- 2) материала
- 3) удлинения
- 4) площади поперечного сечения

Ответ:

19

Две проводящие спирали подключают к источникам постоянного тока (см. рисунок).



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

- 1) При подключении к источникам постоянного тока обе катушки превращаются в электромагниты.
- 2) Точки А и В соответствуют одинаковым полюсам электромагнитов.
- 3) Между катушками 1 и 2 действуют силы магнитного притяжения.
- 4) Между витками в каждой катушке действуют силы магнитного отталкивания.
- 5) В пространстве вокруг катушек существует электростатическое поле.

Ответ: _____.

Прочитайте текст и выполните задания 20–22.**Защита от молнии**

Природу молнии установил американский учёный Франклин. Он же научно обосновал и сконструировал устройство для защиты от поражения молнией. Оно представляло собой металлический стержень, один конец которого был заострён, а ещё лучше заканчивался «метёлкой» тонкой металлической проволоки, и располагался довольно высоко над защищаемыми зданиями. При прохождении заряженной грозовой тучи на поверхности Земли появляются большие индуцированные заряды, и, соответственно, у поверхности Земли возникает сильное электрическое поле. Электрическое поле особенно велико возле острых проводников, и поэтому на конце молниеотвода загорается коронный разряд. Вследствие этого индуцированные заряды не могут накапливаться на здании и молнии не происходит. Подобную «утечку» электрических зарядов с заострённых предметов особенно хорошо наблюдать ночью. Так, моряки часто замечали, что во время грозы на верхушках корабельных мачт появляются огни, которые называли огнями святого Эльма. Это свечение вызывалось стеканием электрических зарядов с острых вершушек мачт.

В тех же случаях, когда молния всё же возникает (такие случаи очень редки), она ударяет в молниеотвод, и заряды уходят в Землю, не причиняя разрушений. Такой молниеотвод представляет собой путь, обладающий для молнии наименьшим сопротивлением. Благодаря этому он предохраняет строение от удара молнии.

В своё время было поставлено немало опытов с целью изучения возможностей управления молнией. В одном из них искусственная смертельная молния в один метр длиной была направлена на крышу автомобиля, в котором находился человек. Молния прошла по обшивке, не нанеся вреда человеку. Так получилось, потому что электрические заряды на заряженном предмете взаимно отталкиваются и стремятся отойти как можно дальше друг от друга. Поэтому, если молния ударит в металлическую крышу автомобиля, то отталкивающиеся электроны довольно быстро разойдутся по поверхности автомобиля и уйдут через его корпус в землю. Поэтому молния не попадает внутрь автомобиля. По той же причине совершенной защитой от молнии является металлическая клетка. Значит, практически полностью защищает от молнии пребывание в хорошо заземлённом здании с металлическим каркасом, каких немало в современных городах.

Следующие по безопасности места – постройки, снабжённые молниеотводами. Если же поблизости таких домов нет, то следует искать защиту в помещениях по возможности больших размеров. В таких помещениях следует находиться как можно дальше от печей, каминов и других возможных проводников электричества.

Если же поблизости нет никаких строений, то для безопасности следует избегать возвышенных мест, стогов сена, деревьев, заборов, а также металлических построек. Не следует при грозе продолжать спортивные игры, а также работу, связанную с применением металлических инструментов, на открытом пространстве. Хорошим убежищем при грозе являются густой лес, пещеры, подножия крутых холмов и скал.

20

Защитой постройки от молнии может служить

А. расположенный выше постройки металлический стержень с заострённым концом

Б. металлическая клеть, в которую заключена постройка

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

Ответ:

21

Молниеотвод предохраняет объекты от удара молнии во время грозы благодаря тому, что

А. электрические заряды могут стекать с острия молниеотвода.

Б. при попадании молнии в молниеотвод электрические заряды уходят по нему в землю.

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

Ответ:

При выполнении задания 22 с развёрнутым ответом используйте чистый 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.

22

Отрицательно заряженной палочкой коснулись полого металлического шара. Будет ли существовать электрический заряд на внутренней поверхности шара? Ответ поясните.

Часть 2

Для ответов на задания 23–26 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (23, 24 и т. д.), а затем ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

- 23** Необходимо провести измерение электрического сопротивления резистора. В исследовании используются резистор, источник постоянного тока, ключ, соединительные провода.
- 1) Какое ещё оборудование понадобится для проведения этого исследования?
 - 2) Запишите алгоритм действий по измерению электрического сопротивления резистора.

Задание 24 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.

- 24** Возможна ли работа морозильной камеры без периодического выключения и размораживания (в современных холодильных установках размораживание происходит автоматически)? Ответ поясните.

Для заданий 25, 26 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.

- 25** Какая часть энергии падающей воды идёт на её нагревание, если температура воды у основания водопада превышает температуру воды у его вершины на $0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$? Высота водопада составляет 100 м.

- 26** Горизонтальный проводник длиной 25 см, электрическое сопротивление которого равно 2,4 Ом, подвешен на двух тонких вертикальных изолирующих нитях в горизонтальном однородном магнитном поле индукцией 0,02 Тл перпендикулярно линиям магнитной индукции. Какое напряжение приложили к проводнику, если общее натяжение нитей после замыкания ключа увеличилось на 20 мН?

Тренировочная работа по ФИЗИКЕ

9 класс

4 апреля 2017 года

Вариант ФИ90404

Выполнена: ФИО _____ класс _____

Инструкция по выполнению работы

Работа состоит из двух частей, включающих в себя 26 заданий. Часть 1 содержит 21 задание 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 2–5, 8, 11–14, 17, 18, 20 и 21 записываются в виде одной цифры, которая соответствует номеру правильного ответа. Эту цифру запишите в поле ответа в тексте работы.

Ответы к заданиям 1, 6, 9, 15, 19 записываются в виде последовательности цифр в поле ответа в тексте работы. Ответы к заданиям 7, 10 и 16 записываются в виде числа с учётом указанных в ответе единиц.

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

К заданиям 22–26 следует дать развёрнутый ответ. Задания выполняются на отдельном листе. Задание 23 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.

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	
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

При выполнении заданий 2–5, 8, 11–14, 17, 18 и 20, 21 в поле ответа запишите одну цифру, которая соответствует номеру правильного ответа.

Ответом к заданиям 1, 6, 9, 15, 19 является последовательность цифр. Запишите эту последовательность в поле ответа в тексте работы.

Ответы к заданиям 7, 10 и 16 запишите в виде числа с учётом указанных в ответе единиц.

1

Установите соответствие между физическими понятиями (величинами) и их определениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ
И ВЕЛИЧИНЫ

- А) электромагнитная волна
- Б) электрический заряд
- В) электрическое сопротивление

ОПРЕДЕЛЕНИЯ

- 1) вид материи, посредством которого осуществляется взаимодействие покоящихся электрических зарядов
- 2) физическая величина, характеризующая свойство частиц или тел вступать в электромагнитные взаимодействия
- 3) процесс распространения электромагнитного поля в пространстве
- 4) физическая величина, характеризующая свойства проводника препятствовать прохождению электрического тока
- 5) упорядоченное (направленное) движение заряженных частиц

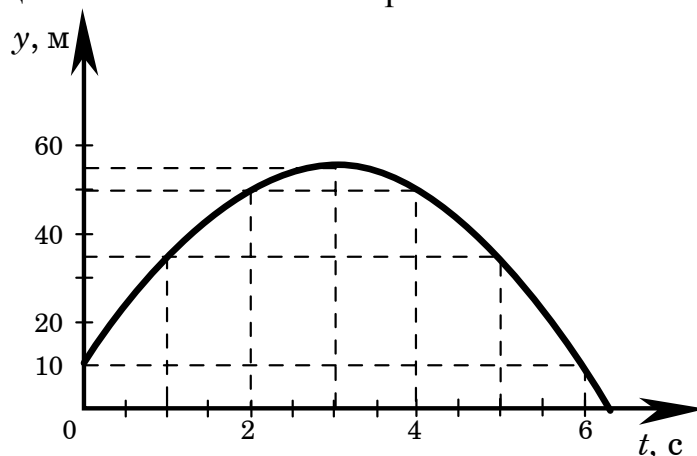
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

2

На рисунке представлен график зависимости координаты от времени для тела, брошенного с высоты 10 м вертикально вверх. Чему равны путь L и модуль перемещения S тела в момент времени $t = 4$ с?



1) $L = 50$ м; $S = 40$ м

3) $L = 60$ м; $S = 50$ м

2) $L = 40$ м; $S = 50$ м

4) $L = 50$ м; $S = 60$ м

Ответ:

3

Под действием горизонтальной силы, модуль которой равен F , брусок массой m равномерно и прямолинейно переместили по поверхности горизонтального стола на расстояние S . Работа, совершённая при этом силой тяжести, равна

1) FS

2) $\frac{mg}{S}$

3) mgS

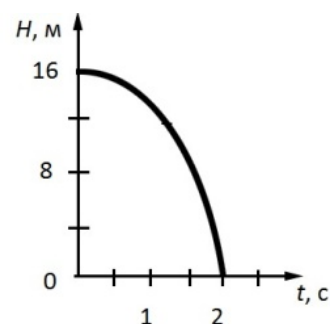
4) 0

Ответ:

4

На рисунке представлен график зависимости высоты H свободно падающего без начальной скорости тела от времени t на некоторой планете.

Ускорение свободного падения на этой планете равно



1) $4 \frac{M}{c^2}$

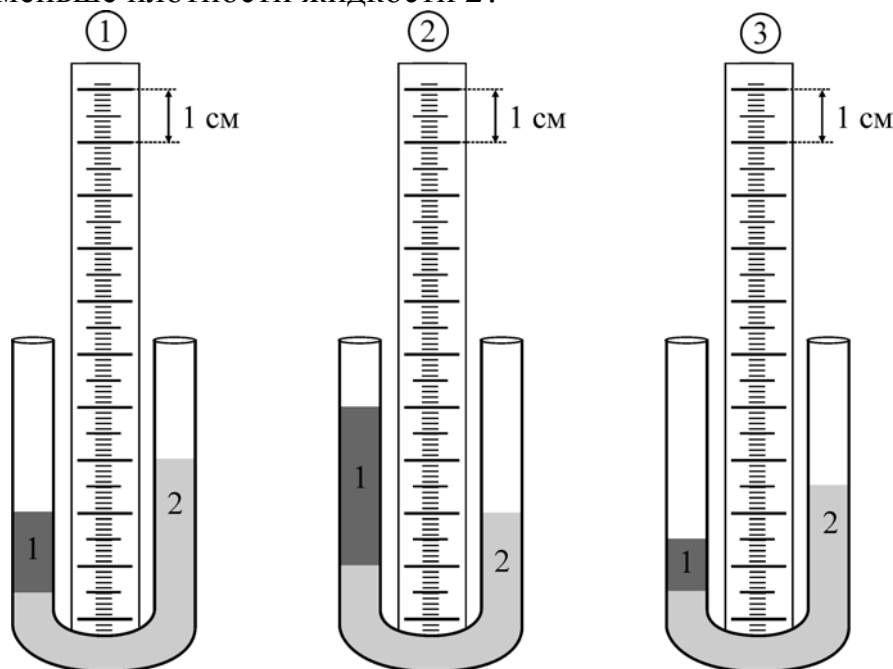
2) $8 \frac{M}{c^2}$

3) $10 \frac{M}{c^2}$

4) $16 \frac{M}{c^2}$

Ответ:

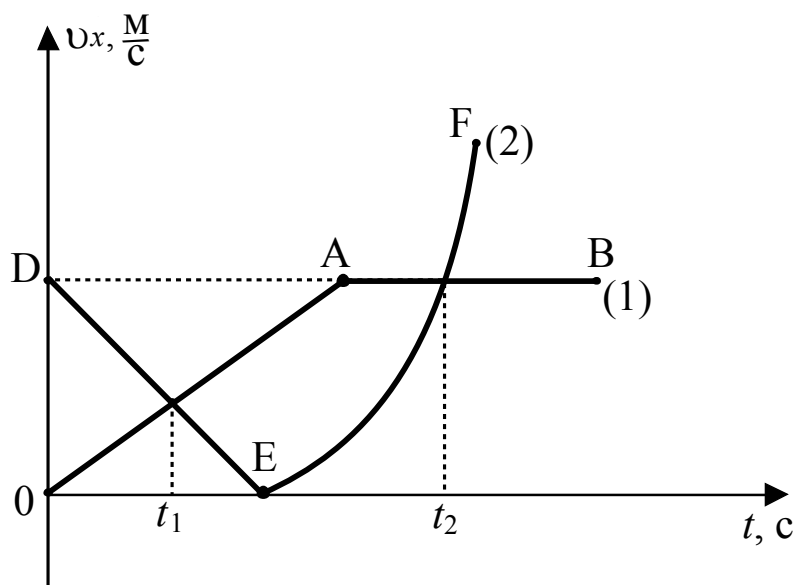
5 В U-образных трубках находятся две несмешивающиеся жидкости 1 и 2. На каком из приведённых рисунков плотность жидкости 1, налитой в трубку, в три раза меньше плотности жидкости 2?



- 1) на первом
- 2) на втором
- 3) на третьем
- 4) ни на одном

Ответ:

6 На рисунке представлен график зависимости проекции скорости от времени для двух тел, движущихся вдоль оси Ox .



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

- 1) Момент времени t_1 соответствует встрече двух тел.
- 2) К моменту времени t_1 от начала движения тело (1) прошло больший путь по сравнению с телом (2).
- 3) В момент времени t_2 оба тела имели одинаковую скорость.
- 4) В интервале времени от t_1 до t_2 средняя скорость у второго тела была больше.
- 5) В интервале времени от t_1 до t_2 оба тела не меняли направления своего движения.

Ответ:

7

Тело массой 200 г брошено вертикально вверх с начальной скоростью $20 \frac{\text{м}}{\text{с}}$.

На какой высоте относительно точки бросания кинетическая энергия тела будет равна 20 Дж? Сопротивлением воздуха пренебречь.

Ответ: _____ м.

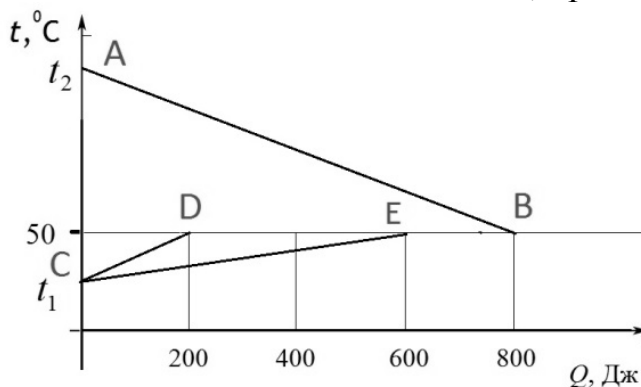
8

Открытый сосуд с водой при температуре 25°C размещён в лаборатории, в которой поддерживаются определённые температура и влажность. Процесс испарения воды в сосуде будет происходить

- 1) только при условии, что температура в лаборатории ниже 25°C
- 2) только при условии, что влажность в лаборатории меньше 100 %
- 3) при условии, что температура в лаборатории ниже 25°C , а влажность меньше 100 %
- 4) при любой температуре и влажности в лаборатории

Ответ:

- 9 На рисунке графически изображён процесс теплообмена для случая, когда нагретый до t_2 °С металлический брусок опускают в лёгкий медный калориметр, содержащий большое количество воды, при температуре t_1 .



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

- 1) Точка D на графике соответствует окончанию процесса нагревания калориметра.
- 2) Точка E на графике соответствует окончанию процесса нагревания калориметра.
- 3) Внутренняя энергия воды в результате теплообмена изменилась на большую величину, чем внутренняя энергия калориметра.
- 4) На нагревание воды и калориметра вместе потребовалось 600 Дж энергии.
- 5) Внутренняя энергия бруска в результате теплообмена увеличилась на 800 Дж.

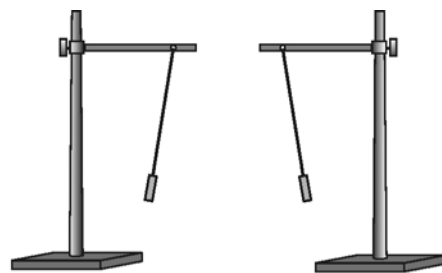
Ответ:

- 10 Чему равна масса воды, взятой при 10 °С, если при её охлаждении и дальнейшей кристаллизации выделилось количество теплоты 3720 кДж?

Ответ: _____ кг.

11

Опоздавший на урок ученик, войдя в класс, увидел результат уже проведённой физической демонстрации: на столе были установлены два штатива с подвешенными к ним на шёлковых нитях лёгкими бумажными гильзами, которые располагались так, как показано на рисунке. Какое предположение об электрических зарядах этих гильз будет справедливо, если основываться на расположении гильз друг относительно друга?

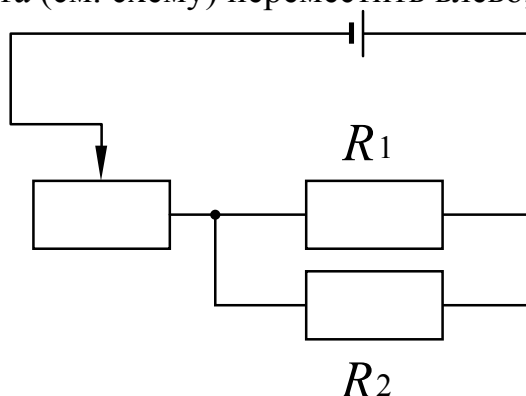


- 1) Гильзы имеют одноимённые заряды.
- 2) Одна гильза не заряжена, а другая заряжена.
- 3) Гильзы имеют разноимённые заряды.
- 4) Гильзы не заряжены.

Ответ:

12

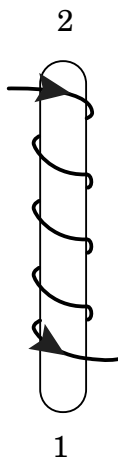
Если ползунок реостата (см. схему) переместить влево, то сила тока



- 1) в резисторе R_1 увеличится, а в резисторе R_2 уменьшится
- 2) в резисторе R_1 уменьшится, а в резисторе R_2 увеличится
- 3) увеличится в обоих резисторах
- 4) уменьшится в обоих резисторах

Ответ:

- 13** По катушке идёт электрический ток, направление которого показано на рисунке. При этом на концах железного сердечника катушки

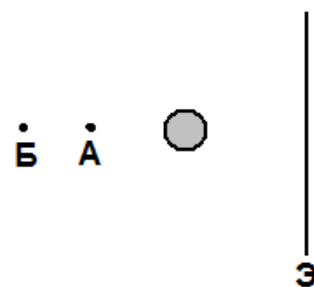


- 1) образуются магнитные полюса: на конце 1 – северный полюс, на конце 2 – южный
- 2) образуются магнитные полюса: на конце 1 – южный полюс, на конце 2 – северный
- 3) скапливаются электрические заряды: на конце 1 – отрицательный заряд, на конце 2 – положительный
- 4) скапливаются электрические заряды: на конце 1 – положительный заряд, на конце 2 – отрицательный

Ответ:

- 14** Точечный источник света перемещают из точки А в точку Б. При этом тень от шара на экране Э

- 1) увеличивается в диаметре
- 2) уменьшается в диаметре
- 3) становится более чёткой
- 4) становится более размытой по краям



Ответ:

- 15** На кухне включена микроволновая печь. Как изменится общая сила тока в электрической цепи, а также общая потребляемая электрическая мощность, если дополнительно в электрическую сеть включить электрический чайник? Установите соответствие между физическими величинами и их возможными изменениями.

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

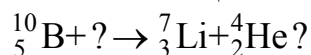
Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Общая сила тока в цепи	Общая потребляемая электрическая мощность

- 16** Электродвигатель постоянного тока работает при напряжении 220 В и силе тока 40 А. Чему равна полезная мощность двигателя, если известно, что его КПД составляет 74 %?

Ответ: _____ Вт.

- 17** Какая частица взаимодействует с ядром бора в следующей ядерной реакции:



- 1) протон ${}^1_1\text{p}$
- 2) α -частица ${}^4_2\text{He}$
- 3) нейтрон ${}^1_0\text{n}$
- 4) электрон ${}^0_{-1}\text{e}$

Ответ:

18

Ученик провёл эксперимент по изучению жёсткости, растягивая различные проволоочки. Результаты измерений первоначальной длины l_0 , площади поперечного сечения S и вычисленной жёсткости k он представил в таблице.

№ опыта	Материал	l_0 , см	S , мм ²	k , $\frac{\text{Н}}{\text{см}}$
1	Сталь	40	0,5	2750
2	Медь	50	0,3	775
3	Сталь	20	0,5	5500

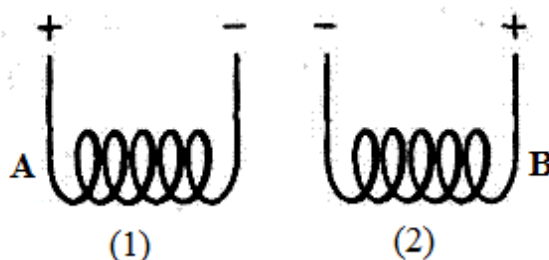
На основании приведённых результатов измерений можно утверждать, что жёсткость проволоки зависит от её

- 1) первоначальной длины
- 2) материала
- 3) удлинения
- 4) площади поперечного сечения

Ответ:

19

Две проводящие спирали подключают к источникам постоянного тока (см. рисунок).



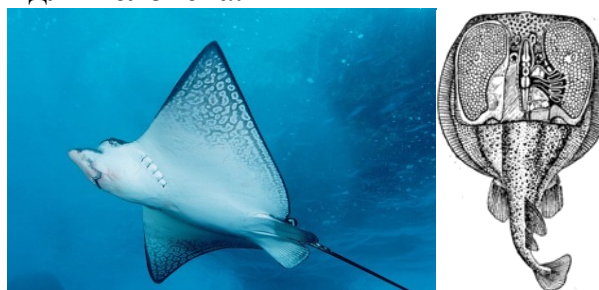
Используя рисунок, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) При подключении к источникам постоянного тока в катушках накапливается электрический заряд.
- 2) Точки А и В соответствуют разным полюсам электромагнитов.
- 3) Между катушками 1 и 2 действуют силы магнитного отталкивания.
- 4) Между витками в каждой катушке действуют силы магнитного притяжения.
- 5) В пространстве вокруг катушек существует однородное магнитное поле.

Ответ:

Прочитайте текст и выполните задания 20–22.**Электрические рыбы**

Электрические рыбы – это уникальные существа, отличающиеся от своих собратьев тем, что несут на себе живые гальванические элементы. Вырабатываемый ими электрический ток служит средством защиты или нападения. Наиболее ярким представителем электрических рыб является электрический скат. Рыба эта, обитающая в тёплых морях, имеет массу около 100 килограммов и достигает двух метров в длину. Его электрические органы, расположенные по бокам головы, имеют массу больше 16 килограммов. Неутомлённый скат способен произвести электрический ток, сила тока которого 8 А при напряжении 300 В, что представляет серьёзную опасность для человека.



Электрические органы ската по своему строению похожи на батарею гальванических элементов. Они состоят из многочисленных пластинок, собранных столбиками (последовательное соединение элементов), которые расположены друг возле друга во много рядов (параллельное соединение элементов).

Одна сторона пластинки гладкая и несёт на себе отрицательный заряд. Другая, с выступающими сосочками, заряжена положительно. Всё устройство заключено в электроизолирующую ткань. Можно утверждать, что в основе работы электрических органов лежат химические реакции, как в гальваническом элементе.

Учёных занимал вопрос о том, воспринимают ли электрические рыбы магнитное поле Земли и могут ли они использовать это поле для целей навигации.

Более 40 лет назад было высказано предположение, что основой механизмов восприятия электрическими рыбами магнитного поля могут быть токи индукции, возникающие в теле рыб при их движении в магнитном поле Земли. Одни исследователи считали, что рыбы во время миграций используют электрические индукционные токи, возникающие в результате движения (течения) воды в магнитном поле Земли. Другие полагали, что некоторые глубоководные рыбы используют индукционные токи, возникающие в их теле при движении, и в принципе они могут ориентироваться на магнитное поле Земли при активном перемещении или пассивном сносе (дрейфе) в потоках воды.

Если рассматривать рыбу как замкнутый электрический контур, то при движении рыбы в магнитном поле Земли по её телу в результате индукции в вертикальном направлении проходит электрический ток. Заряд в теле рыбы при её перемещении зависит только от взаимного расположения в пространстве направления движения и линий горизонтальной составляющей магнитного поля Земли. Следовательно, если рыба реагирует на заряд, протекающий через её тело, она может определить свой путь и его направление в магнитном поле Земли.

Таким образом, хотя вопрос об электронavigационном механизме электрических рыб ещё окончательно не выяснен, принципиальная возможность использования ими токов индукции не вызывает сомнений.

20 Что представляют собой электрические органы электрического ската?

- 1) батарею аккумуляторов
- 2) импульсный генератор
- 3) батарею гальванических элементов
- 4) генератор постоянного тока

Ответ:

21 По предположению учёных, рыбы во время миграций используют
А. электрические индукционные токи, возникающие в результате движения (течения) воды в магнитном поле Земли

Б. генераторы, которые расположены в их теле и посылают электрические импульсы

Правильный ответ –

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

Ответ:

При выполнении задания 22 с развёрнутым ответом используйте чистый 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.

22 Может ли электрическая рыба использовать магнитное поле Земли для навигации? Ответ поясните.

Часть 2

Для ответов на задания 23–26 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (23, 24 и т. д.), а затем ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

23 Необходимо провести измерение мощности электрического тока, потребляемой лампой накаливания. В исследовании используются электрическая лампа на подставке, источник постоянного тока, ключ, соединительные провода.

- 1) Какое ещё оборудование понадобится для проведения этого исследования?
- 2) Запишите алгоритм действий по измерению мощности электрического тока, потребляемой лампой.

Задание 24 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.

24 С какой стороны – снаружи или изнутри салона – покрываются морозной зимой инеем окна в трамвае, наполненном пассажирами? Ответ поясните.

Для заданий 25, 26 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.

25 Металлический шар упал с высоты $h = 26$ м на свинцовую пластину массой $m_2 = 1$ кг и остановился. При этом пластина нагрелась на $3,2$ °С. Чему равна масса шара, если на нагревание пластины пошло 80 % выделившегося при ударе количества теплоты?

26 Горизонтальный проводник длиной 50 см, электрическое сопротивление которого равно 2,6 Ом, подвешен на двух тонких вертикальных изолирующих нитях в горизонтальном однородном магнитном поле индукцией 0,02 Тл перпендикулярно линиям магнитной индукции. Какое напряжение приложили к проводнику, если общее натяжение нитей уменьшилось на 20 мН?