

Тренировочная работа №1 по ФИЗИКЕ

9 класс

29 сентября 2021 года

Вариант ФИ2190103

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	
свинец	327 °C	вода	100 °C
олово	232 °C	спирт	78 °C
лёд	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

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. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

- 1** Установите соответствие между физическими величинами и единицами измерения этих величин. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

- А) период колебаний
- Б) сила тока
- В) механическая мощность

ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ

- 1) Ампер (1 А)
- 2) Ньютон (1 Н)
- 3) Вольт (1 В)
- 4) Ватт (1 Вт)
- 5) секунда (1 с)

Ответ:

А	Б	В

- 2 Цилиндрический проводник подключён к источнику постоянного напряжения. Через этот проводник в течение некоторого времени протекает постоянный электрический ток. Установите соответствие между формулами для расчёта физических величин и названиями этих величин. В формулах использованы обозначения: U – напряжение на проводнике; q – заряд, прошедший через поперечное сечение проводника за время t ; t – время, в течение которого через проводник протекал электрический ток. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФОРМУЛА

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

А) Uq

1) работа электрического тока

Б) q/t

2) сопротивление проводника

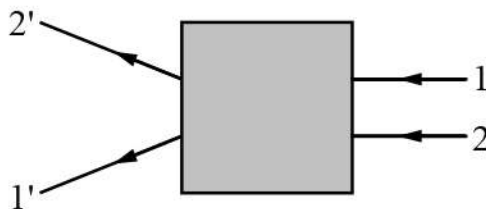
3) мощность электрического тока

4) сила тока

Ответ:

А	Б

- 3 После прохождения оптического прибора, закрытого на рисунке ширмой, ход лучей 1 и 2 изменился соответственно на 1' и 2'. За ширмой находится



- 1) собирающая линза
- 2) рассеивающая линза
- 3) плоское зеркало
- 4) плоскопараллельная стеклянная пластина

Ответ:

4

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

На уроке, на котором изучались электрические явления, учитель показал следующий опыт. С помощью стеклянной палочки, он зарядил металлический шар, прикрепленный к стержню электроскопа. Стрелка электроскопа отклонилась на некоторый угол (см. рисунок 1).

Затем учитель соединил шар этого электроскопа с другим таким же шаром второго электроскопа, но только не заряженным. Он сделал это при помощи стержня *A*, держа его за рукоятку *B*, изготовленную из диэлектрика (см. рисунок 2). Ученики увидели, что угол отклонения стрелки первого электроскопа уменьшился. Учитель обратил внимание учеников на то, что после соединения стержнем *A* шаров обоих электроскопов их стрелки оказались отклонёнными на один и тот же угол.

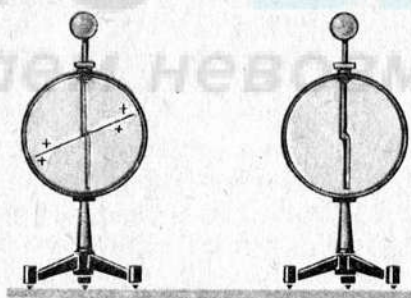


Рис. 1

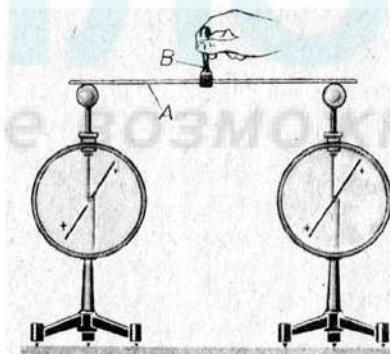


Рис. 2

Показанный опыт свидетельствует о том, что стержень, которым соединяли шары электроскопов, сделан из _____ (А). Именно он _____ (Б) электричество.

Тот факт, что в конце опыта стрелки электроскопов отклонились на один и тот же угол, говорит нам о том, что первоначальный заряд _____ (В). Значит, электрический заряд обладает свойством делимости. Но его нельзя делить до бесконечности. Учитель рассказал, что разделить заряд дальше определённого значения не удавалось. Это позволило предположить, что существует _____ (Г), которая имеет самый малый заряд.

Список слов и словосочетаний:

- | | |
|-----------------------|-------------------------------------|
| 1) совсем не проводит | 5) проводника |
| 2) хорошо проводит | 6) диэлектрика |
| 3) заряженная частица | 7) разделится на две неравные части |
| 4) особая молекула | 8) разделится поровну |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

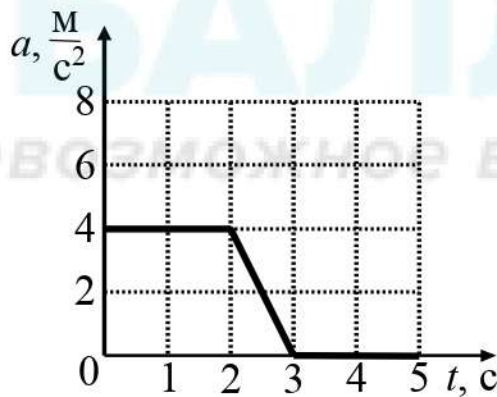
Ответ:

А	Б	В	Г

- 5 Минутная стрелка часов в два раза длиннее секундной. Во сколько раз линейная скорость конца секундной стрелки больше линейной скорости конца минутной стрелки?

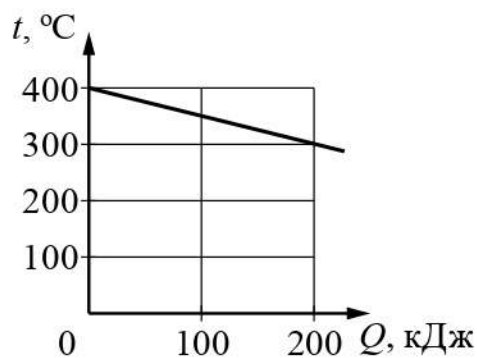
Ответ: в _____ раз(-а).

- 6 На рисунке представлен график зависимости ускорения a прямолинейно движущегося тела массой $0,2$ кг от времени t . Используя данные графика, вычислите, какую работу совершит за первые две секунды движения равнодействующая сила, действующая на тело. Начальная скорость тела равна нулю.



Ответ: _____ Дж.

- 7 На рисунке приведён график зависимости температуры t твёрдого тела от отданного им количества теплоты Q при остывании. Чему равна масса охлаждаемого тела, если известно, что его удельная теплоёмкость равна 400 Дж/(кг·°C)?



Ответ: _____ кг.

- 8 Найдите, чему равна площадь поперечного сечения медного трамвайного провода длиной 10 км, имеющего сопротивление 2,62 Ом. Ответ округлите до целого числа.

Ответ: _____ мм².

- 9 Предмет, расположенный перед плоским зеркалом, приблизили к нему так, что расстояние между предметом и его изображением уменьшилось в 2 раза. Во сколько раз уменьшилось расстояние между предметом и зеркалом?

Ответ: в _____ раз(-а).

- 10 Используя фрагмент Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева, представленный на рисунке, определите порядковый номер химического элемента, изотоп которого образуется в результате бета-распада ядра нептуния.

Th Торий 232,05	90	Pa Протактиний [231]	91	U Уран 238,07	92	Np Нептуний [237]	93	Pu Плутоний [242]	94	Am Америций [243]	95	Cm Кюрий [247]	96
-----------------------	----	----------------------------	----	---------------------	----	-------------------------	----	-------------------------	----	-------------------------	----	----------------------	----

Ответ: _____.

- 11 С крыши высотного здания падает сосулька определённой массы. Как во время падения сосульки будут изменяться её скорость и потенциальная энергия относительно земли? Сопротивление воздуха пренебрежимо мало.

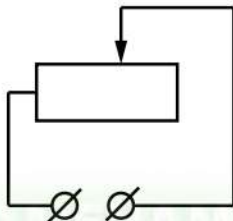
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Скорость сосульки	Потенциальная энергия сосульки относительно Земли

- 12** Реостат включён в сеть постоянного напряжения (см. рисунок). Ползунок реостата перемещают влево. Как при этом изменяются следующие физические величины: электрическое сопротивление цепи и сила электрического тока в реостате?



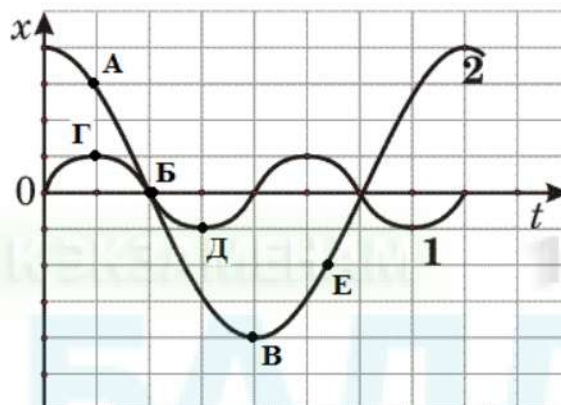
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Электрическое сопротивление цепи	Сила электрического тока в реостате

- 13** На рисунке представлены графики зависимости смещения x от времени t при колебаниях двух математических маятников.



Используя данные графики, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите в ответе их номера.

- 1) В положении, соответствующем точке Д на графике, маятник 1 имеет максимальную скорость.
- 2) В положении, соответствующем точке Б на графике, оба маятника имеют максимальную кинетическую энергию.
- 3) Оба маятника совершают затухающие колебания.
- 4) При перемещении маятника 2 из положения, соответствующего точке А, в положение, соответствующее точке Б, кинетическая энергия маятника возрастает.
- 5) Периоды колебаний маятников совпадают.

Ответ:

--	--

14 На рисунке представлена цепочка превращений радиоактивного урана-238 в стабильный свинец-206.

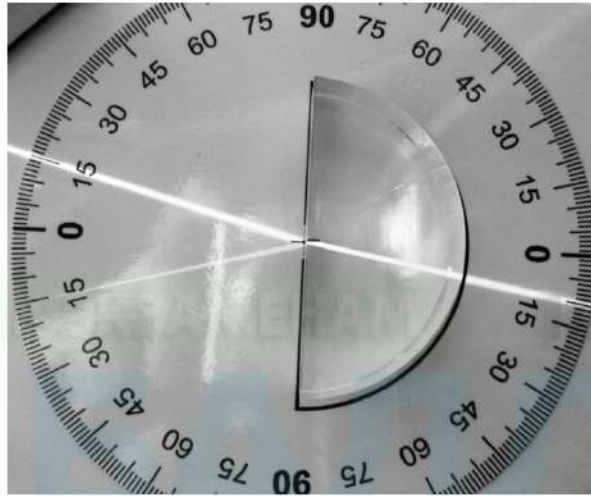


Используя данные этого рисунка, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Запишите в ответе их номера.

- 1) В цепочке превращений урана-238 в стабильный свинец-206 выделяется шесть электронов.
- 2) Самый большой период полураспада в представленной цепочке радиоактивных превращений имеет уран-234.
- 3) Свинец-210 является стабильным элементом.
- 4) Самой высокой энергией обладают альфа-частицы, образуемые в результате радиоактивного распада полония-214.
- 5) Превращение висмута-214 в полоний-214 сопровождается испусканием ядра гелия.

Ответ:

- 15 На границе воздух-стекло световой луч частично отражается, частично преломляется (см. рисунок).

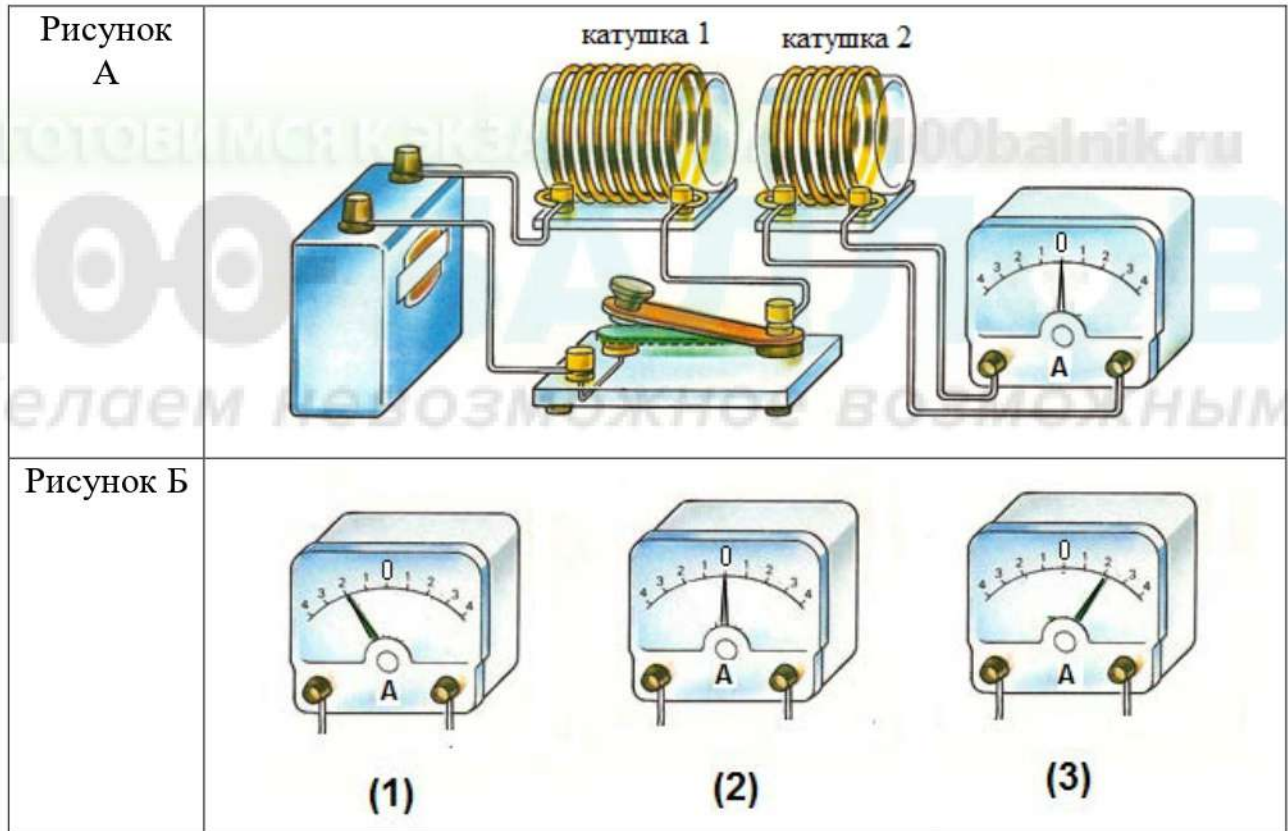


Угол преломления равен примерно

- 1) 10°
- 2) 15°
- 3) 85°
- 4) 90°

Ответ:

- 16** Используя две катушки, одна из которых подсоединена к источнику тока, а другая замкнута на амперметр, ученик изучал явление электромагнитной индукции. На рисунке А представлена схема эксперимента, а на рисунке Б – показания амперметра для момента замыкания цепи с катушкой 1 (рис.1), для установившегося постоянного тока, протекающего через катушку 1 (рис.2), и для момента размыкания цепи с катушкой 1 (рис.3).



Из предложенного перечня выберите **два** утверждения, соответствующих экспериментальным наблюдениям. Укажите их номера.

- 1) Направление индукционного тока в катушке 2 меняется в зависимости от того, замыкается или размыкается цепь с катушкой 1.
- 2) Величина индукционного тока зависит от скорости изменения магнитного потока, пронизывающего катушку 1.
- 3) В постоянном магнитном поле индукционный ток в катушке 2 не возникает
- 4) Величина индукционного тока в катушке 2 зависит от того, увеличивается или уменьшается электрический ток в катушке 1.
- 5) Величина индукционного тока зависит от геометрических размеров катушки 1.

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 R2, соберите экспериментальную установку для определения электрического сопротивления резистора R2. При помощи реостата установите в цепи силу тока 0,4 А.

На отдельном листе:

- 1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
- 2) запишите формулу для расчёта электрического сопротивления;
- 3) укажите результаты измерения напряжения при силе тока 0,4 А;
- 4) запишите численное значение электрического сопротивления с точностью до десятых долей.

- 18** Установите соответствие между техническими устройствами и физическими явлениями, лежащими в основе их работы.

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

**ТЕХНИЧЕСКОЕ УСТРОЙСТВО
ИЛИ ФИЗИЧЕСКИЙ ПРИБОР**

- А) гальванический элемент
Б) оптический микроскоп

ФИЗИЧЕСКОЕ ЯВЛЕНИЕ

- 1) превращение химической энергии в электрическую
- 2) превращение внутренней энергии в электрическую
- 3) преломление света
- 4) отражение света

Ответ:

А	Б

Прочитайте текст и выполните задания 19–20.**Космические лучи**

Космические лучи представляют собой потоки быстрых заряженных частиц: протонов, электронов, ядер гелия и других химических элементов, летящих в различных направлениях в космическом пространстве со скоростями от 20 км/с до 100 000 км/с. Попадая в земную атмосферу, частицы космических лучей сталкиваются в ней с ядрами атомов азота и кислорода и разрушают их. В результате возникают потоки новых элементарных частиц. Такие частицы, рождённые в атмосфере, называются вторичными космическими лучами. Вторичные космические лучи регистрируются с помощью специальных приборов. Первичные космические лучи практически не достигают Земли, и лишь небольшое их количество регистрируют высоко в горах.

Большинство частиц космических лучей, приходящих к Земле, имеет энергию более 10^{-10} Дж. Для сравнения можно сказать, что в недрах Солнца, где вещество нагрето до температуры 15 000 000 градусов Цельсия, средняя энергия частиц плазмы составляет лишь миллионную долю энергии частиц космических лучей.

Космические лучи каждую секунду пронизывают каждый квадратный сантиметр межпланетного и межзвёздного пространства. На площадку с поверхностью в 1 м^2 попадает в среднем около 10 000 частиц в секунду.

Более 90% частиц первичных космических лучей всех энергий составляют протоны, около 7% приходится на альфа-частицы (ядра атомов гелия), около 2% – на ядра более тяжёлых атомов, и примерно 1% – на электроны. По своей природе космические лучи делятся на солнечные и галактические. Солнечные космические лучи образуются, главным образом, при вспышках на Солнце. Потоки солнечных космических лучей в это время обладают большой интенсивностью и могут представлять серьёзную радиационную опасность для космонавтов, поскольку быстрые частицы, прежде всего протоны, частично проникают через обшивку и воздействуют как на людей, так и на электронное оборудование космических аппаратов.

Космические лучи, попадающие извне в Солнечную систему, называют галактическими. Они движутся в межзвёздном пространстве по довольно запутанным траекториям, меняя направление полёта под действием магнитного поля, существующего между звёздами нашей Галактики.

Основным источником космических лучей в межзвёздном пространстве являются, как считают сегодня учёные, взрывы сверхновых звёзд. Получив огромную энергию, частицы космических лучей десятки миллионов лет блуждают по Галактике в различных направлениях, прежде чем потеряют свою энергию при столкновении с атомами межзвёздного газа.

19 Выберите *два* верных утверждения, которые соответствуют содержанию текста. Укажите их номера.

- 1) Галактические космические лучи движутся в межзвёздном пространстве по запутанным траекториям, огибая Землю.
- 2) Порядок средней энергии частиц в недрах Солнца составляет примерно 10^{-16} Дж.
- 3) Порядок средней энергии частиц в недрах Солнца составляет примерно 10^{-10} Дж.
- 4) Первичные космические лучи практически не достигают Земли, так как они постепенно теряют свою энергию, подлетая к атмосфере Земли.
- 5) Столкновение частиц первичных космических лучей с ядрами атомов в атмосфере приводит к превращению их в потоки новых элементарных частиц, поэтому первичные космические лучи практически не достигают Земли.

Ответ:

--	--

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 какие периоды солнечные космические лучи наиболее опасны для экипажей космических кораблей? Ответ поясните.

21 Нагретая медицинская банка после прикладывания к телу человека «присасывается» к нему. Почему? Ответ поясните.

22 К стальной магнитной стрелке сбоку поднесли стеклянную палочку, предварительно потёртую о шёлковую ткань. Как будет вести себя магнитная стрелка? 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** В калориметр, содержащий 200 г воды при температуре 90 °С, опустили стальную чайную ложку массой 25 г, лежавшую до этого на столе в комнате. После установления теплового равновесия вода в калориметре охладилась до 89 °С. Пренебрегая потерями теплоты и теплоёмкостью калориметра, определите, чему была равна температура ложки до того, как её опустили в калориметр.
- 24** Ударная часть молота массой 10 т свободно падает с высоты 2,5 м на стальную деталь. Какую массу имеет стальная деталь, если после 32 ударов она нагрелась на 20 °С? На нагревание детали расходуется 25% энергии молота.
- 25** Электрокипятильник со спиралью сопротивлением 16 Ом поместили в сосуд, содержащий воду массой 0,21 кг при температуре 17 °С, и включили в сеть напряжением 36 В. Через 4 минуты кипятильник выключили. До какой температуры нагрелась вода? Теплоёмкостью сосуда можно пренебречь, считать, что КПД кипятильника 100%.

Тренировочная работа №1 по ФИЗИКЕ

9 класс

29 сентября 2021 года

Вариант ФИ2190104

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	
свинец	327 °C	вода	100 °C
олово	232 °C	спирт	78 °C
лёд	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

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. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

1

Установите соответствие между физическими величинами и единицами измерения этих величин. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ

А) потенциальная энергия

1) килограмм-метр в секунду (1 кг·м/с)

Б) импульс тела

2) Вольт (1 В)

В) напряжение

3) Ватт (1 Вт)

4) Джоуль (1 Дж)

5) Ампер (1 А)

Ответ:

А	Б	В

2

Резистор подключён к источнику постоянного напряжения. Через резистор в течение некоторого времени протекает постоянный ток. Установите соответствие между формулами для расчёта физических величин и названиями этих величин. В формулах использованы обозначения: U – напряжение на резисторе; I – величина силы тока, протекающего через резистор; t – время, в течение которого через резистор протекал электрический ток.

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

ФОРМУЛА

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

А) $I \cdot t$

1) работа электрического тока

Б) $UI \cdot t$

2) мощность электрического тока

3) заряд, прошедший через поперечное сечение резистора

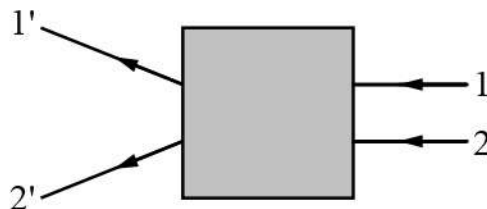
4) сопротивление резистора

Ответ:

А	Б

3

После прохождения оптического прибора, закрытого на рисунке ширмой, ход лучей 1 и 2 изменился соответственно на 1' и 2'. За ширмой находится



1) собирающая линза

2) рассеивающая линза

3) плоское зеркало

4) плоскопараллельная стеклянная пластина

Ответ:

4

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

На уроке, на котором изучались электрические явления, учитель показал следующий опыт. Он зарядил два электроскопа: первый электроскоп – при помощи пластмассовой палочки, предварительно потёртой о мех, а второй электроскоп – при помощи стеклянной палочки, потёртой о шёлк, причём так, чтобы отклонения стрелок обоих электроскопов были одинаковыми (см. рисунок 1).

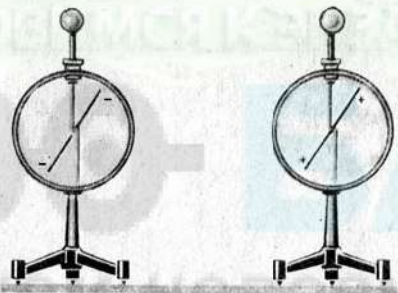


Рис. 1

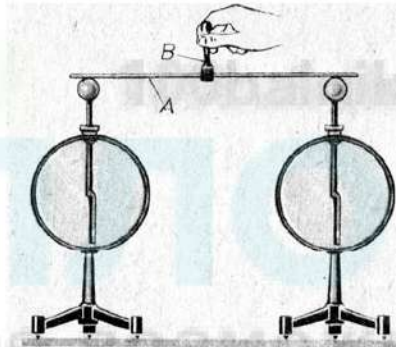


Рис. 2

После этого учитель соединил шары этих электроскопов при помощи стержня *A*, держа его за рукоятку *B*, сделанную из диэлектрика (см. рисунок 2). Ученики увидели, что углы отклонения стрелок обоих электроскопов уменьшились до нуля. Это значит, пояснил учитель, что электроскопы стали незаряженными.

Показанный опыт свидетельствует, во-первых, о том, что стержень, которым соединяли шары электроскопов, сделан из _____ (*A*). Именно он _____ (*B*) электричество.

Во-вторых, тот факт, что в конце опыта электроскопы оказались незаряженными, говорит нам о том, что равные заряды, полученные от пластмассы и стекла, _____ (*B*). Учитель рассказал, что если некоторые величины при сложении уменьшают друг друга, то им принято приписывать разные знаки, а в обратном случае – одинаковые знаки. Поэтому условились электрические заряды разделять на _____ (*Г*).

Список слов и словосочетаний:

- | | |
|--------------------------------------|----------------------------------|
| 1) взаимно нейтрализовали друг друга | 5) диэлектрика |
| 2) взаимно усилили друг друга | 6) положительные и отрицательные |
| 3) совсем не проводит | 7) проводника |
| 4) хорошо проводит | 8) северные и южные |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

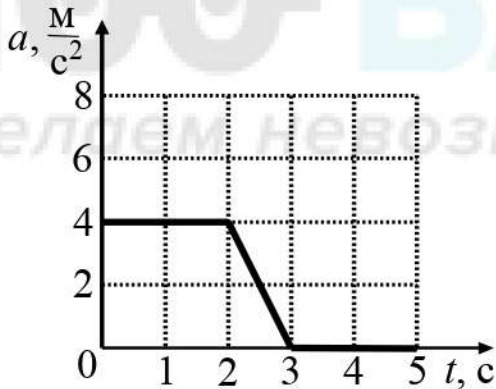
Ответ:

А	Б	В	Г

- 5 Минутная стрелка часов в полтора раза короче секундной. Во сколько раз линейная скорость конца секундной стрелки больше линейной скорости конца минутной стрелки?

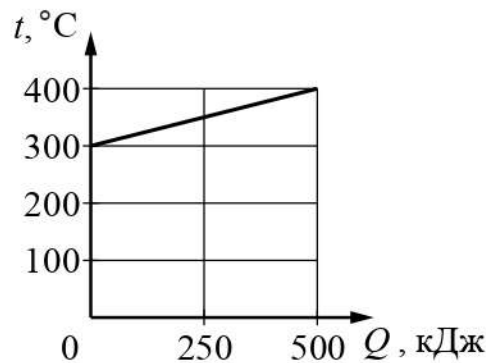
Ответ: в _____ раз(-а).

- 6 На рисунке представлен график зависимости ускорения a прямолинейно движущегося тела массой 1 кг от времени t . Используя данные графика, вычислите, какую работу совершит за первую секунду движения равнодействующая сила, действующая на тело. Начальная скорость тела равна нулю.



Ответ: _____ Дж.

- 7 На рисунке приведён график зависимости температуры t твёрдого тела массой 2,5 кг от полученного им количества теплоты Q при нагревании. Чему равна удельная теплоёмкость этого тела?



Ответ: _____ Дж/(кг·°C).

- 8 Какую длину никелиновой проволоки площадью поперечного сечения 1 мм^2 потребуется взять, чтобы изготовить обмотку реостата сопротивлением 80 Ом ?

Ответ: _____ м.

- 9 Предмет, расположенный перед плоским зеркалом, удалили от него так, что расстояние между предметом и его изображением увеличилось в 4 раза. Во сколько раз увеличилось расстояние между предметом и зеркалом?

Ответ: в _____ раз(-а).

- 10 Используя фрагмент Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева, представленный на рисунке, определите порядковый номер химического элемента, изотоп которого образуется в результате электронного бета-распада плутония.

Th 90 Торий 232,05	Pa 91 Протактиний [231]	U 92 Уран 238,07	Np 93 Нептуний [237]	Pu 94 Плутоний [242]	Am 95 Америций [243]	Cm 96 Кюрий [247]
---------------------------------	--------------------------------------	-------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------

Ответ: _____.

- 11 С крыши высотного здания падает сосулька определённой массы. Как во время падения сосульки будут изменяться её ускорение и кинетическая энергия? Сопротивление воздуха пренебрежимо мало.

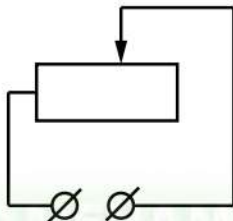
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Ускорение сосульки	Кинетическая энергия сосульки

- 12** Реостат включён в сеть постоянного напряжения (см. рисунок). Ползунок реостата перемещают вправо. Как при этом изменяются следующие физические величины: электрическое сопротивление цепи и мощность электрического тока, потребляемая реостатом?



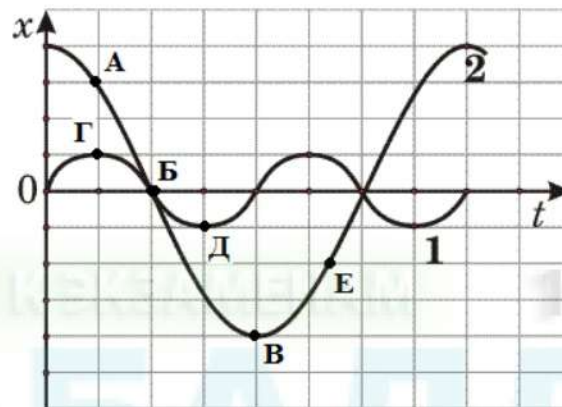
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Электрическое сопротивление цепи	Мощность электрического тока, потребляемая реостатом

- 13** На рисунке представлены графики зависимости смещения x от времени t при колебаниях двух математических маятников.



Используя данные графиков, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите в ответе их номера.

- 1) Частоты колебаний маятников совпадают.
- 2) В положении, соответствующем точке Б на графике, оба маятника имеют минимальную потенциальную энергию.
- 3) Маятник 1 совершает затухающие колебания.
- 4) При перемещении маятника 2 из положения, соответствующего точке А, в положение, соответствующее точке Б, кинетическая энергия маятника убывает.
- 5) В положении, соответствующем точке Д на графике, маятник 1 имеет максимальную потенциальную энергию.

Ответ:

--	--

14 На рисунке представлена цепочка превращений радиоактивного урана–238 в стабильный свинец–206.

Вид излучения и энергия (МэВ)	Ядро	Период полураспада
	Уран 238	4,47 млрд лет
альфа (4,15–4,2)	Торий 234	24,1 суток
бета	Протактиний 234	1,17 минуты
бета	Уран 234	245 000 лет
альфа (4,72–4,78)	Торий 230	8000 лет
альфа (4,62–4,69)	Радий 226	1600 лет
альфа (4,60–4,78)	Радон 222	3,823 суток
альфа (5,49)	Полоний 218	3,05 минуты
альфа (6,0)	Свинец 214	26,8 минуты
бета	Висмут 214	19,7 минуты
бета	Полоний 214	0,000164 секунды
альфа (7,69)	Свинец 210	22,3 года
бета	Висмут 210	5,01 суток
бета	Полоний 210	138,4 суток
альфа (5,305)	Свинец 206	Стабильный

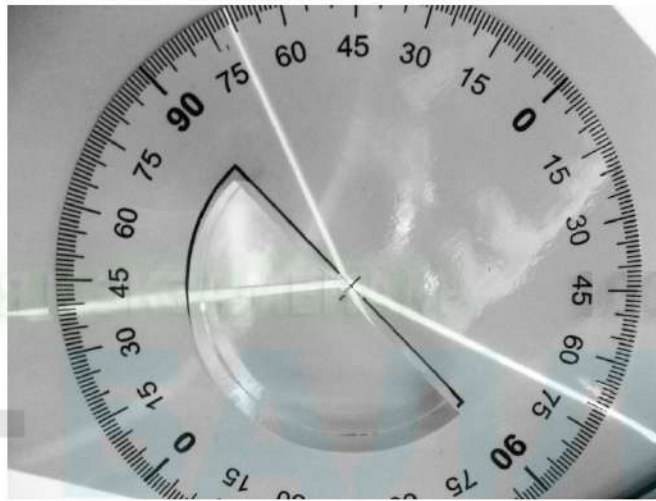
Используя данные этого рисунка, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Запишите в ответе их номера.

- 1) Уран–238 превращается в стабильный свинец–206 с последовательным выделением восьми альфа-частиц и шести бета-частиц.
- 2) Самый малый период полураспада в представленной цепочке радиоактивных превращений имеет протактиний–234.
- 3) Самой высокой энергией обладают альфа-частицы, образуемые в результате радиоактивного распада полония–218.
- 4) Висмут–214 является стабильным элементом.
- 5) Конечным продуктом распада урана является свинец с массовым числом 206.

Ответ:

--	--

- 15 На границе воздух-стекло световой луч частично отражается, частично преломляется (см. рисунок).

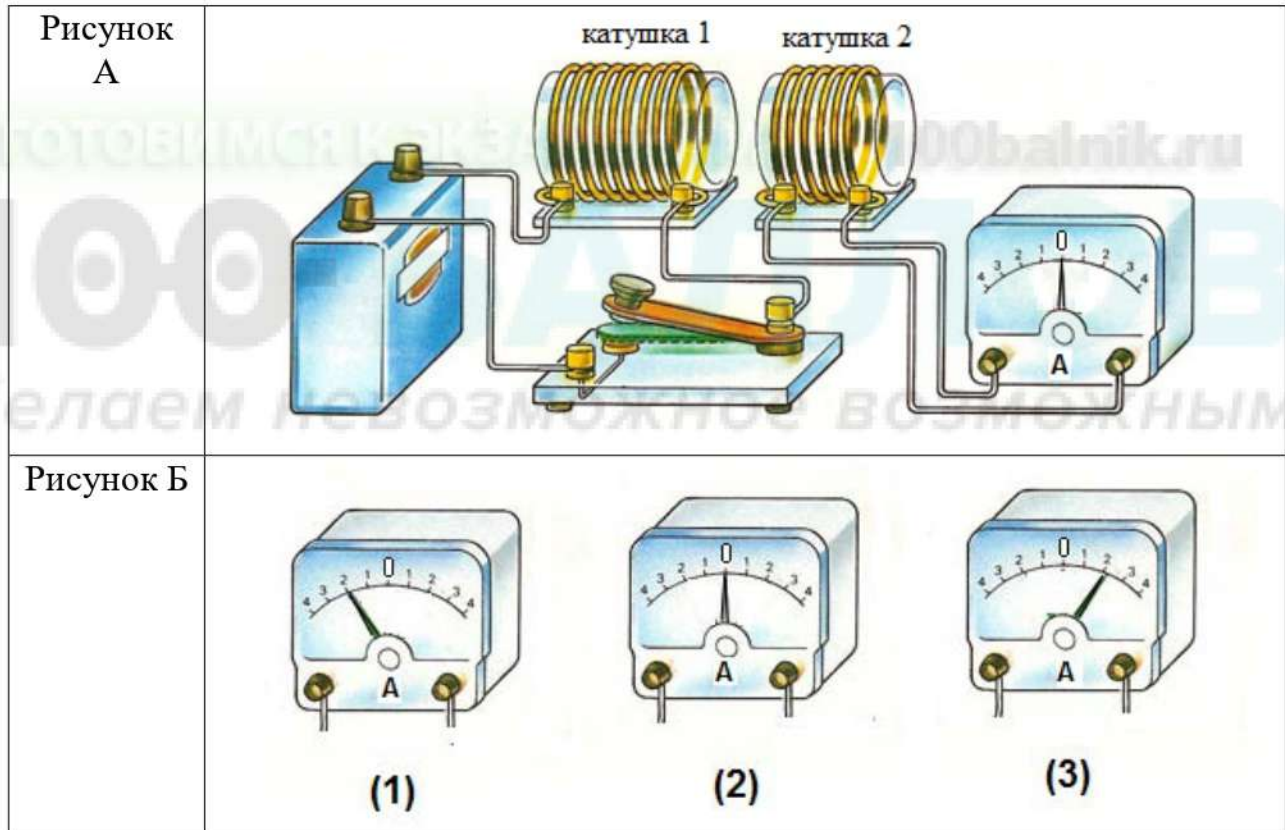


Угол преломления равен примерно

- 1) 20°
- 2) 40°
- 3) 50°
- 4) 70°

Ответ:

- 16** Используя две катушки, одна из которых подсоединена к источнику тока, а другая замкнута на амперметр, ученик изучал явление электромагнитной индукции. На рисунке А представлена схема эксперимента, а на рисунке Б – показания амперметра для момента замыкания цепи с катушкой 1 (рис.1), для установившегося постоянного тока, протекающего через катушку 1 (рис.2), и для момента размыкания цепи с катушкой 1 (рис.3).



Из предложенного перечня выберите **два** утверждения, соответствующих экспериментальным наблюдениям. Укажите их номера.

- 1) В катушке 1 электрический ток протекает только в момент замыкания и размыкания цепи.
- 2) Направление индукционного тока зависит от скорости изменения магнитного потока, пронизывающего катушку 2.
- 3) При изменении магнитного поля, создаваемого катушкой 1, в катушке 2 возникает индукционный ток.
- 4) Направление индукционного тока в катушке 2 зависит от того, увеличивается или уменьшается электрический ток в катушке 1.
- 5) Величина индукционного тока зависит от геометрических размеров катушки 2.

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 определения электрического сопротивления резистора R3. При помощи реостата установите в цепи силу тока 0,5 А.

На отдельном листе:

- 1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
- 2) запишите формулу для расчёта электрического сопротивления;
- 3) укажите результаты измерения напряжения при силе тока 0,5 А;
- 4) запишите численное значение электрического сопротивления с точностью до десятых долей.

- 18** Установите соответствие между техническими устройствами или физическими приборами и физическими явлениями, лежащими в основе их работы. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

**ТЕХНИЧЕСКОЕ УСТРОЙСТВО
ИЛИ ФИЗИЧЕСКИЙ ПРИБОР**

- А) амперметр
Б) лупа

ФИЗИЧЕСКОЕ ЯВЛЕНИЕ

- 1) преломление света
- 2) отражение света
- 3) магнитное действие электрического тока
- 4) тепловое действие электрического тока

Ответ:

А	Б

Прочитайте текст и выполните задания 19–20.

Атмосфера Солнца

Солнце – центральное тело Солнечной системы. Оно является типичным представителем звёзд, этих наиболее распространённых во Вселенной тел. Солнце испускает в космическое пространство колоссальный по мощности поток излучения, который в значительной мере определяет физические условия на Земле и других планетах, а также в межпланетном пространстве. Согласно современным данным температура в центре Солнца достигает 15 000 000 градусов Цельсия.

С Земли мы видим Солнце как небольшой диск, край которого достаточно чётко определяет фотосфера (в переводе с греческого «сфера света»). Так называется тот слой, от которого приходит практически всё видимое излучение Солнца. Он имеет толщину всего 300 км и выглядит как поверхность Солнца. Фотосфера – самый нижний слой атмосферы Солнца. Средняя температура этого слоя – всего 6000 градусов Цельсия. Над фотосферой располагается хромосфера (в переводе с греческого «сфера цвета»). Красновато-фиолетовое кольцо хромосферы можно видеть в те моменты, когда яркий диск Солнца закрыт Луной во время полного солнечного затмения. В хромосфере вещество имеет температуру в 2-3 раза выше, чем в фотосфере. Толщина хромосферы 10-15 тыс. км, а далее на миллионы километров за орбиту Земли простирается солнечная корона, ещё более разреженная ионизованная часть солнечной атмосферы. Температура короны резко возрастает по сравнению с температурой хромосферы и достигает 2 000 000 градусов Цельсия. Причиной нагрева солнечной короны являются магнитозвуковые волны, которые поднимаются в корону из более глубоких слоёв Солнца. Не очень яркую солнечную корону также можно видеть во время полных солнечных затмений (см. рисунок 1). Она выглядит, как жемчужно-серебристое сияние, для неё характерно наличие лучистой структуры со множеством сложных деталей – дуг, шлемов и т.д.

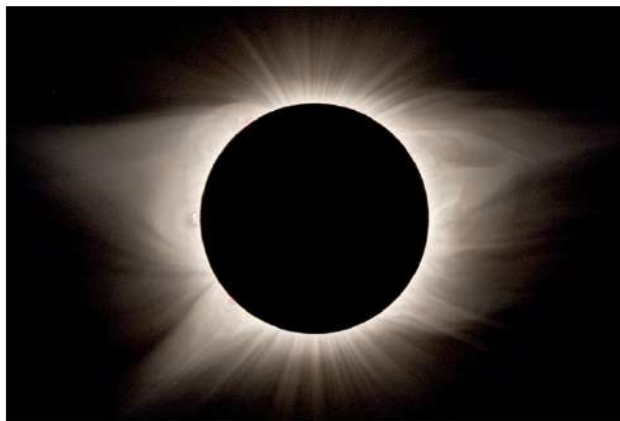


Рис. 1.

Высокая температура короны обеспечивает полную ионизацию лёгких элементов, но у более тяжёлых сохраняются электроны, находящиеся на самых глубоких электронных оболочках. Таким образом, вещество солнечной короны – высокоионизованная плазма. В результате теплового расширения солнечной короны образуются сверхзвуковые потоки плазмы, которые растекаются по всей Солнечной системе. Они получили название солнечного ветра. Скорость этого ветра огромна, хотя концентрация частиц мала (в среднем $5\text{--}10\text{ см}^{-3}$). В окрестностях Земли скорость этих потоков обычно составляет $400\text{--}500\text{ км/с}$, но некоторые частицы могут достигать скорости и 1000 км/с . Основными составляющими солнечного ветра являются протоны и электроны, значительно меньше в нём присутствует альфа-частиц и других ионов. Солнечный ветер порождает не только на Земле, но и на других планетах Солнечной системы, обладающих магнитным полем, такие явления, как полярные сияния и радиационные пояса.

19 Выберите *два* верных утверждения, которые соответствуют содержанию текста. Укажите их номера.

- 1) В центре Солнца температура достигает значения $2\,000\,000$ градусов Цельсия.
- 2) Средняя температура фотосферы – всего 6000 градусов Цельсия.
- 3) Фотосфера – самый верхний слой атмосферы Солнца.
- 4) Основными составляющими солнечного ветра являются протоны и электроны.
- 5) Солнечная корона простирается на 15 тыс. км за орбиту Земли.

Ответ:

--	--

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 Когда с Земли можно увидеть солнечную корону? Ответ поясните.

21 Когда на открытой волейбольной площадке стало жарко, спортсмены перешли в прохладный спортивный зал. Придётся ли им подкачивать мяч или, наоборот, выпускать из мяча часть воздуха? Ответ поясните.

- 22 К стальной магнитной стрелке сбоку поднесли пластмассовую палочку, предварительно потёртую о шерсть. Как будет вести себя магнитная стрелка? 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 В калориметр, содержащий 200 г воды при температуре 85 °С, опустили алюминиевую чайную ложку массой 14 г, имевшую температуру 20 °С. Пренебрегая потерями теплоты и теплоёмкостью калориметра, найдите температуру ложки после установления теплового равновесия.

- 24 Гирия падает на землю, ударяется о препятствие и нагревается от 30 °С до 100 °С. Чему была равна скорость гири перед ударом? Считать, что всё количество теплоты, выделяемое при ударе, поглощается гирей. Удельная теплоёмкость вещества, из которого изготовлена гирия, равна 140 Дж/(кг·°С).

- 25 Электрокипятильник со спиралью сопротивлением 160 Ом поместили в сосуд, содержащий воду массой 1,2 кг при температуре 20 °С, и включили в сеть напряжением 220 В. Через 20 минут кипятильник выключили. До какой температуры нагрелась вода? Теплоёмкостью сосуда можно пренебречь, считать, что КПД кипятильника 100%.