

НОМЕР КИМ**Инструкция по выполнению работы**

На выполнение экзаменационной работы по физике отводится 3 часа (180 минут). Экзаменационная 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, а затем перенесите в бланк ответов № 1. Единицы измерения в ответе указывать не надо.

К заданиям 17, 20–25 следует дать развернутый ответ. Задания выполняются на бланке ответов № 2. 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 бланки заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. **Записи в черновике, а также в тексте контрольных измерительных материалов не учитываются при оценивании работы.**

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

После завершения работы проверьте, чтобы ответ на каждое задание в бланках ответов № 1 и № 2 был записан под правильным номером.

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	
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



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, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Ответы на задания 17, 20–25 запишите на БЛАНКЕ ОТВЕТОВ № 2.

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

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) электрическое напряжение
- Б) электрическое сопротивление
- В) электрический заряд

ЕДИНИЦЫ

- 1) ом (1 Ом)
- 2) кулон (1 Кл)
- 3) джоуль (1 Дж)
- 4) паскаль (1 Па)
- 5) вольт (1 В)

Ответ:

А	Б	В

- 2** Установите соответствие между формулами для расчёта физических величин и названиями этих величин. В формулах использованы обозначения: I – сила тока; U – напряжение на концах проводника; l – длина проводника; S – площадь поперечного сечения проводника; ρ – удельное сопротивление проводника.

- А) $\frac{\rho l}{S}$
 Б) IU

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) электрический заряд
- 2) сопротивление проводника
- 3) работа электрического тока
- 4) мощность электрического тока

ФОРМУЛЫ

Ответ:

А	Б

- 3** При скольжении вниз по канату ладони рук спортсмена нагреваются. Какой способ изменения внутренней энергии проявляется в этом случае?

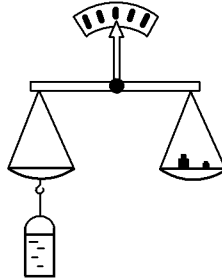
- 1) тепловое излучение
- 2) совершение работы
- 3) конвекция
- 4) теплопроводность

Ответ:



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

Сосуд полностью (доверху) заполнили водой и уравнили на рычажных весах (см. рисунок).



Затем в сосуд опустили сплошной медный шарик. Шарик при этом
 (А) _____, Часть воды при опускании шарика
 (Б) _____, равновесие весов при этом
 (В) _____. Это объясняется тем, что вес вытесненной воды
 (Г) _____, чем вес медного шарика.

Список слов и словосочетаний:

- 1) нарушаться
- 2) не нарушаться
- 3) больше
- 4) меньше
- 5) плавать при полном погружении
- 6) утонуть
- 7) выливаться

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

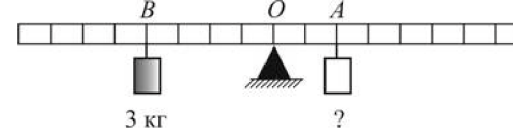
Ответ:

А	Б	В	Г

5 Канистра вмещает 36 кг машинного масла. Чему равна ёмкость канистры?

Ответ: _____ л.

6 Груз какой массы надо подвесить к лёгкому рычагу в точке А, чтобы уравновесить груз массой 3 кг, подвешенный в точке В?



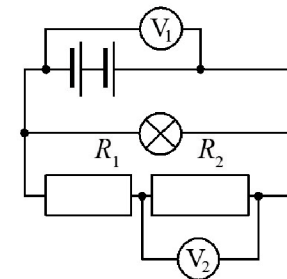
Ответ: _____ кг.

7 При нагревании и плавлении кристаллического вещества массой 100 г измеряли температуру вещества и количество теплоты, сообщённое веществу. Данные измерений представили в виде таблицы. Считая, что потерями энергии можно пренебречь, определите удельную теплоёмкость вещества в твёрдом состоянии.

Q , кДж	0	2,4	4,8	7,2	9,6	12	14,4
t , °С	50	150	250	250	250	250	300

Ответ: _____ $\frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$.

8 В электрической цепи (см. рисунок) вольтметр V_1 показывает напряжение 2 В, вольтметр V_2 – напряжение 0,5 В.

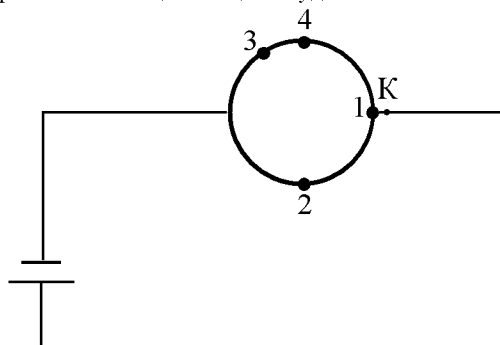


Чему равно напряжение на лампе?

Ответ: _____ В.



9 Из однородной металлической проволоки сделано сплошное кольцо. Напряжение на полюсах источника тока постоянно. Контакт К можно подсоединить к различным точкам кольца. При каком из подключений 1–4 контакта К потребляемая мощность цепи будет минимальной?

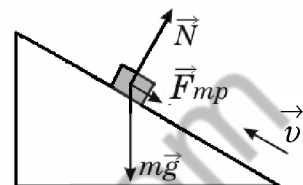


Ответ: _____.

10 Элемент резерфордий можно получить при бомбардировке ядер изотопа X ядрами изотопа титана ${}_{22}^{50}\text{Ti}$ в соответствии с реакцией $X + {}_{22}^{50}\text{Ti} \rightarrow {}_{104}^{255}\text{Rf} + 3 {}_0^1\text{n}$. Какое зарядовое число имеет изотоп X?

Ответ: _____.

11 В инерциальной системе отсчёта брусок, которому сообщили начальную скорость \vec{v}_0 , начинает скользить вверх по наклонной плоскости (см. рисунок). Как изменяются по мере подъёма ускорение бруска и его полная механическая энергия?



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.

Ускорение бруска	Полная механическая энергия бруска

12 Спираль электроплитки укоротили. Как изменились её электрическое сопротивление и сила электрического тока в спирали при включении плитки в ту же электрическую сеть?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

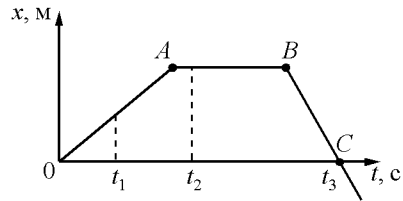
Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины.

Цифры в ответе могут повторяться.

Электрическое сопротивление спирали	Сила электрического тока в спирали



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

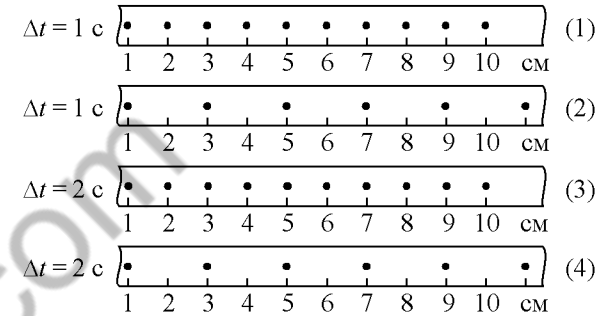


Используя данные графика, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Модуль перемещения тела за время от 0 до t_3 равен нулю.
- 2) В момент времени t_1 тело имело максимальное ускорение.
- 3) В момент времени t_2 тело имело максимальную по модулю скорость.
- 4) Момент времени t_3 соответствует остановке тела.
- 5) Участок графика BC соответствует равномерному движению тела.

Ответ:

14 На рисунке точками на линейках показаны положения четырёх равномерно движущихся тел, причём для тел 1 и 2 положения отмечались через каждую секунду, а для тел 3 и 4 – через каждые 2 с.



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

- 1) С наименьшей средней скоростью на участке от 1 до 10 см двигалось тело 1.
- 2) Средняя скорость движения тела 4 на участке от 1 до 10 см равна $2 \frac{\text{см}}{\text{с}}$.
- 3) С наибольшей средней скоростью на участке от 1 до 10 см двигалось тело 2.
- 4) Тела 2 и 4 проходят одинаковые участки пути за одинаковое время.
- 5) Средняя скорость движения тела 3 на участке от 1 до 10 см равна $0,5 \frac{\text{см}}{\text{с}}$.

Ответ:



- 15 Температуру больного измеряют с помощью медицинского термометра. Запишите результат измерения, представленного на рисунке, учитывая, что погрешность измерения равна цене деления термометра.



- 1) $(39,0 \pm 0,5) ^\circ\text{C}$
- 2) $(39,30 \pm 0,05) ^\circ\text{C}$
- 3) $(39,3 \pm 0,1) ^\circ\text{C}$
- 4) $(39 \pm 1) ^\circ\text{C}$

Ответ:

- 16 Изучая магнитные свойства проводника с током, ученик собрал электрическую схему, содержащую неподвижно закреплённый прямой проводник, и установил рядом с проводником магнитную стрелку (рис. 1). При пропускании электрического тока через проводник магнитная стрелка поворачивается, как показано на рис. 2 и 3.

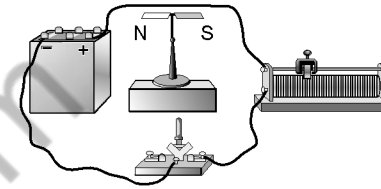


Рис. 1

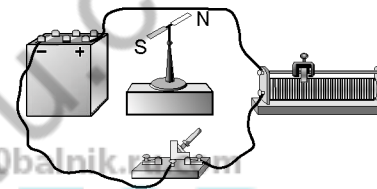


Рис. 2

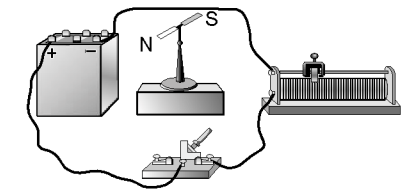


Рис. 3

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

- 1) Магнитное действие проводника с током зависит от среды, в которую он помещён.
- 2) При увеличении электрического тока, протекающего через проводник, магнитное действие проводника усиливается.
- 3) Вокруг проводника с током существует магнитное поле.
- 4) Магнитные свойства проводника зависят от его размеров.
- 5) При изменении направления электрического тока направление вектора индукции магнитного поля, создаваемого проводником с током, изменяется на противоположное.

Ответ:

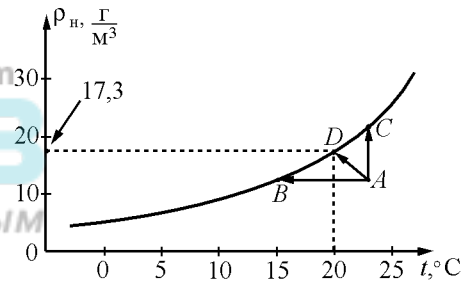


Прочитайте текст и выполните задания 19 и 20.

Пересыщенный пар

Что произойдёт, если сосуд с некоторым количеством жидкости закрыть крышкой? Наиболее быстрые молекулы воды, преодолев притяжение со стороны других молекул, вылетают из воды и образуют пар над водной поверхностью. Этот процесс называется испарением воды. С другой стороны, молекулы водяного пара, сталкиваясь друг с другом и с другими молекулами воздуха, случайным образом могут оказаться у поверхности воды и перейти обратно в жидкость. Это конденсация пара. В конце концов при данной температуре процессы испарения и конденсации взаимно компенсируются, то есть устанавливается состояние динамического равновесия. Водяной пар, находящийся в этом случае над поверхностью жидкости, называется насыщенным.

Давление насыщенного пара – наибольшее давление, которое может иметь пар при данной температуре в течение неограниченного времени. При увеличении температуры давление и плотность насыщенного пара увеличиваются (см. рисунок).



Зависимость плотности насыщенного водяного пара от температуры

Водяной пар становится насыщенным при достаточном охлаждении (процесс *AB*) или в процессе дополнительного испарения воды (процесс *AC*). При достижении состояния насыщения начинается конденсация водяного пара в воздухе и на телах, с которыми он соприкасается. Роль центров конденсации могут играть ионы, мельчайшие капельки воды, пылинки, частички сажи и другие мелкие загрязнения. Если убрать центры конденсации, то можно получить пересыщенный пар – неустойчивое состояние водяного пара, находящегося ниже точки конденсации.

На свойствах пересыщенного пара основано действие камеры Вильсона – прибора для регистрации заряженных частиц. След (трек) частицы, влетевшей в камеру с пересыщенным паром, виден на фотографии как линия, вдоль которой конденсируются капельки жидкости.

Для ответа на задание 17 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания, а затем ответ к нему.

17 Используя собирающую линзу, экран, лампу на подставке, источник тока, соединительные провода, ключ, линейку, соберите экспериментальную установку для исследования свойств изображения, полученного с помощью собирающей линзы от лампы, расположенной от центра линзы на расстоянии 15 см. Абсолютную погрешность измерения расстояний с помощью линейки принять равной 4 мм.

В бланке ответов:

- 1) сделайте схематический рисунок экспериментальной установки для наблюдения изображения лампы, полученного с помощью собирающей линзы;
- 2) передвигая экран, получите чёткое изображение лампы и запишите результаты измерения расстояний от лампы до линзы и от линзы до экрана с учётом абсолютной погрешности измерения;
- 3) сформулируйте вывод о свойствах изображения (мнимое или действительное, уменьшенное или увеличенное, прямое или перевёрнутое).

18 Установите соответствие между научными открытиями и именами учёных, которым эти открытия принадлежат. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца.

НАУЧНЫЕ ОТКРЫТИЯ

- А) гелиоцентрическая система
- Б) опыты по превращению механической энергии во внутреннюю

УЧЁНЫЕ

- 1) Г. Галилей
- 2) Л. Гальвани
- 3) Дж. Джоуль
- 4) Н. Коперник

Ответ:

А	Б



Длина трека частицы зависит от заряда, массы, начальной энергии частицы. Длина трека увеличивается с возрастанием начальной энергии частицы. Однако при одинаковой начальной энергии тяжёлые частицы обладают меньшими скоростями, чем лёгкие. Медленно движущиеся частицы взаимодействуют с атомами среды более эффективно и будут иметь меньшую длину пробега.

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

- 1) Насыщение пара в закрытом сосуде с водой происходит в отсутствие процесса конденсации.
- 2) Переходу водяного пара, первоначально находящегося в состоянии A (см. рисунок в тексте), в состояние насыщения соответствуют все три указанных процесса: AB , AC и AD .
- 3) Процесс AD на рисунке в тексте соответствует переходу водяного пара в насыщенное состояние только за счёт охлаждения пара.
- 4) Если при температуре воздуха $22\text{ }^{\circ}\text{C}$ плотность водяного пара в нём составляет $17,3 \frac{\text{г}}{\text{м}^3}$, то образование тумана можно будет наблюдать, если при неизменной плотности водяного пара температура повысится до $25\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- 5) Треком в камере Вильсона называется видимый след, оставляемый заряженной частицей (или атомным ядром) в виде капелек сконденсировавшейся жидкости.

Ответ:

--	--

Для ответов на задания 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. 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 Ядра дейтерия ${}^2_1\text{H}$ и трития ${}^3_1\text{H}$, имеющие одинаковую начальную энергию, влетают в камеру Вильсона. У какого из ядер длина пробега будет больше? Ответ поясните.

21 В дне ведра просверлили отверстия, налили в ведро воду и отпустили его. Ведро свободно падает с некоторой высоты дном вниз. Будет ли при падении выливаться через отверстия вода? Сопротивлением воздуха пренебречь. Ответ поясните.

22

Когда железный стержень приблизили к компасу, стрелка компаса отклонилась. Означает ли это, что стержень предварительно был намагничен? 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

Брусок массой 100 г , подвешенный на легкой нити, поднимают вертикально вверх с ускорением, равным по модулю $1 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ и направленным вверх. Чему равен модуль силы натяжения нити?

24

Автомобиль массой 1 т трогается с места и движется с ускорением $1,2 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$. На первых метрах пути сила тяги совершила работу 14000 Дж . Чему равен этот путь, если сила сопротивления равна 200 Н ?

25

Сколько времени потребуется электрическому нагревателю, чтобы довести до кипения $2,2\text{ кг}$ воды, начальная температура которой равна $10\text{ }^{\circ}\text{C}$? Сила тока в нагревателе равна 7 А , напряжение в сети равно 220 В , КПД нагревателя равен 45% .



Не забудьте перенести все ответы в бланки ответов № 1 и № 2 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

Номер комплекта оборудования, используемого при
проведении экзамена по ФИЗИКЕ

№ КИМ	№ комплекта оборудования	№ места участника (заполняется вручную)
	4	

100balnik.ru.com
100 БАЛЛОВ
Делаем невозможное возможным

НОМЕР КИМ**Инструкция по выполнению работы**

На выполнение экзаменационной работы по физике отводится 3 часа (180 минут). Экзаменационная 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, а затем перенесите в бланк ответов № 1. Единицы измерения в ответе указывать не надо.

К заданиям 17, 20–25 следует дать развернутый ответ. Задания выполняются на бланке ответов № 2. 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 бланки заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. **Записи в черновике, а также в тексте контрольных измерительных материалов не учитываются при оценивании работы.**

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

После завершения работы проверьте, чтобы ответ на каждое задание в бланках ответов № 1 и № 2 был записан под правильным номером.

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	
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



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, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Ответы на задания 17, 20–25 запишите на БЛАНКЕ ОТВЕТОВ № 2.

- 1** Установите соответствие между физическими понятиями и примерами. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ

- А) физическая величина
- Б) единица физической величины
- В) прибор для измерения физической величины

ПРИМЕРЫ

- 1) барометр
- 2) гектопаскаль
- 3) невесомость
- 4) удельная теплота плавления
- 5) хаотичность движения молекул

Ответ:

А	Б	В

- 2** Тело падает вертикально вниз из состояния покоя. Установите соответствие между формулами для расчёта физических величин и названиями этих величин. В формулах использованы обозначения: m – масса тела; g – ускорение свободного падения; t – время движения. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФОРМУЛЫ

- А) mg
- Б) gt

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) сила тяжести, действующая на тело
- 2) ускорение тела
- 3) скорость тела в момент времени t
- 4) путь, пройденный телом за время t

Ответ:

А	Б

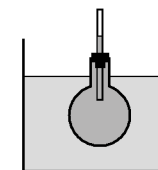
- 3** Дельфины обладают врождённой способностью ориентироваться в пространстве и искать пищу с помощью эхолокации. Какое физическое явление лежит в основе эхолокации?

- 1) отражение световой волны
- 2) преломление световой волны
- 3) отражение звуковой волны
- 4) преломление звуковой волны

Ответ:

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

Колбу с горячей водой поместили в сосуд с холодной водой и наблюдали понижение уровня жидкости в трубке (см. рисунок).



В процессе охлаждения жидкости в колбе наблюдается явление (А) _____, связанное с изменением (Б) _____ молекул. При этом объём жидкости (В) _____, а её плотность (Г) _____.

Список слов и словосочетаний:

- 1) парообразование жидкости
- 2) тепловое расширение (сжатие)
- 3) размер
- 4) скорость теплового движения
- 5) увеличивается
- 6) уменьшается
- 7) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

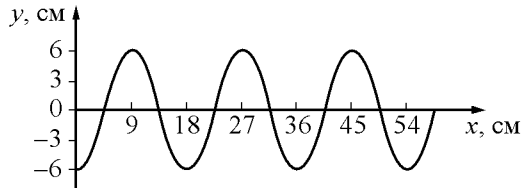
А	Б	В	Г



5 Радиус окружности, по которой движется тело, увеличили в 4 раза, линейную скорость тела увеличили в $\sqrt{2}$ раза. Во сколько раз уменьшилось центростремительное ускорение тела?

Ответ: в _____ раз(а).

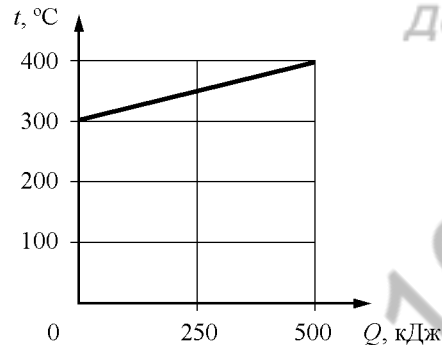
6 На рисунке показан профиль волны.



Какова амплитуда волны?

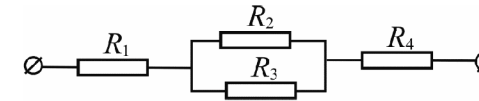
Ответ: _____ см.

7 На рисунке представлен график зависимости температуры t твёрдого тела от полученного им количества теплоты Q . Масса тела 2 кг. Чему равна удельная теплоёмкость вещества этого тела?



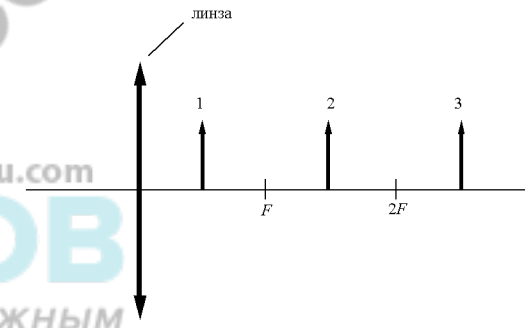
Ответ: _____ $\frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$.

8 Чему равно общее сопротивление участка цепи, изображённого на рисунке, если $R_1 = 1 \text{ Ом}$, $R_2 = 10 \text{ Ом}$, $R_3 = 10 \text{ Ом}$, $R_4 = 1 \text{ Ом}$?



Ответ: _____ Ом.

9 На рисунке изображены три предмета: 1, 2 и 3. Изображение какого предмета в тонкой собирающей линзе, фокусное расстояние которой F , будет увеличенным, прямым и мнимым?



Ответ: _____.

10 Используя фрагмент Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева, представленный на рисунке, определите, сколько нейтронов содержит ядро бора с массовым числом 11.

Li 3 Литий 6,94	Be 4 Бериллий 9,013	5 B Бор 10,82	6 C Углерод 12,011	7 N Азот 14,008	8 O Кислород 16	9 F Фтор 19
-----------------------	---------------------------	---------------------	--------------------------	-----------------------	-----------------------	-------------------

Ответ: _____.



- 11** Космический корабль, движущийся по круговой орбите вокруг Земли, перешёл на другую круговую орбиту, большего радиуса. Как при этом изменились кинетическая энергия корабля и сила тяготения, действующая на корабль?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

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

Кинетическая энергия корабля	Сила тяготения, действующая на корабль

- 12** На кухне в электрическую сеть включены холодильник и электрическая мясорубка. Как изменятся общее сопротивление цепи и общая потребляемая электрическая мощность, если выключить мясорубку?

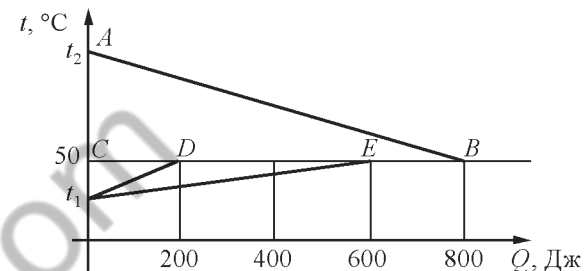
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Общее сопротивление цепи	Общая потребляемая электрическая мощность

- 13** На рисунке графически изображён процесс теплообмена для случая, когда нагретый до t_2 °С металлический брусок опускают в медный калориметр, содержащий воду температурой t_1 .



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

- 1) Потери энергии в окружающую среду при теплообмене отсутствуют.
- 2) Точка D на графике соответствует окончанию процесса нагревания воды.
- 3) Температура бруска изменилась на большую величину, чем температура калориметра.
- 4) Потери количества теплоты при теплообмене составили 200 Дж энергии.
- 5) Точка B на графике соответствует окончанию процесса нагревания калориметра.

Ответ:



- 14 В справочнике физических свойств различных материалов представлена следующая таблица.

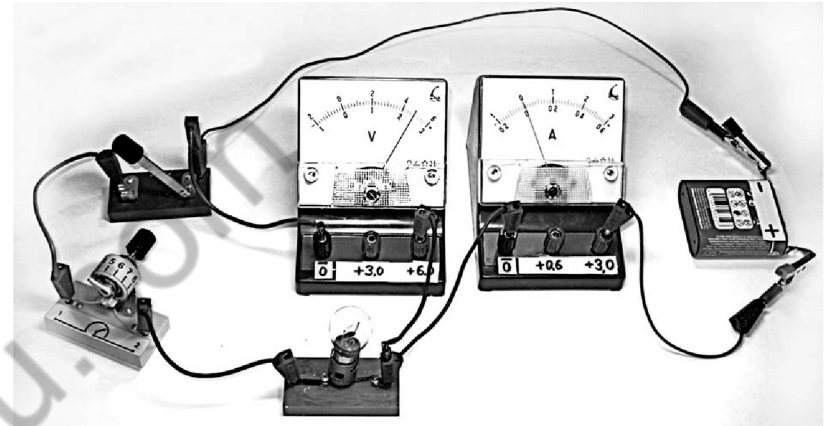
Вещество	Плотность в твёрдом состоянии, $\frac{\text{г}}{\text{см}^3}$	Удельное электрическое сопротивление (при 20 °С), $\frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$
Железо	7,8	0,1
Константан (сплав)	8,8	0,5
Латунь	8,4	0,07
Никелин (сплав)	8,8	0,4
Нихром (сплав)	8,4	1,1
Серебро	10,5	0,016

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

- 1) При равных размерах самым лёгким окажется проводник из серебра.
- 2) При равной площади поперечного сечения проводник из константана длиной 5 м имеет такое же электрическое сопротивление, как и проводник из никелина длиной 4 м.
- 3) Чтобы при равной длине проводник из железа имел одинаковое электрическое сопротивление с проводником из никелина, он должен иметь в 4 раза большую площадь поперечного сечения.
- 4) При равных размерах самое маленькое электрическое сопротивление имеет проводник из серебра.
- 5) Проводники из латуни и нихрома одинакового размера имеют одинаковую массу, но разные электрические сопротивления.

Ответ:

- 15 Для измерения силы тока, проходящего через лампу, и электрического напряжения на лампе ученик собрал электрическую цепь, представленную на рисунке.



Какие измерительные приборы включены в электрическую цепь правильно?

- 1) Только вольтметр
- 2) И амперметр, и вольтметр включены неправильно
- 3) И амперметр, и вольтметр включены правильно
- 4) Только амперметр

Ответ:



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

Рис. 1

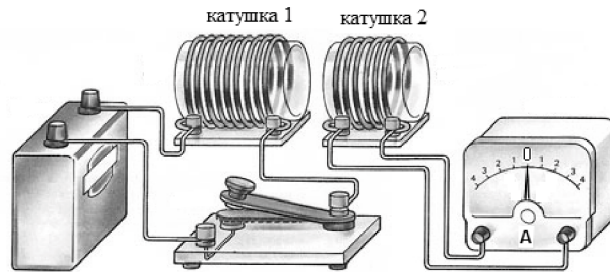
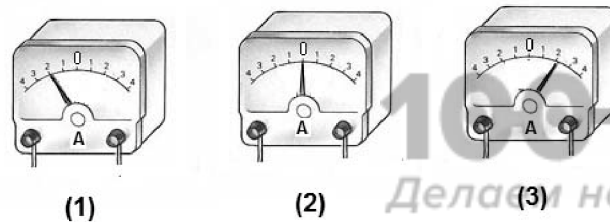


Рис. 2



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

- 1) Величина индукционного тока в катушке 2 зависит от того, увеличивается или уменьшается электрический ток в катушке 1.
- 2) В постоянном магнитном поле индукционный ток в катушке 2 не возникает.
- 3) Величина индукционного тока зависит от геометрических размеров катушки 1.
- 4) Величина индукционного тока зависит от скорости изменения магнитного потока, пронизывающего катушку.
- 5) В момент размыкания и замыкания цепи в катушке 2 наблюдали возникновение индукционного тока.

Ответ:

--	--

Для ответа на задание 17 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания, а затем ответ к нему.

- 17 Используя собирающую линзу 2, экран, лампу на подставке, источник тока, соединительные провода, ключ, линейку, соберите экспериментальную установку для исследования свойств изображения, полученного с помощью собирающей линзы от лампы, расположенной от центра линзы на расстоянии 7,5 см. Абсолютную погрешность измерения расстояний с помощью линейки принять равной 4 мм.
В бланке ответов:
1) сделайте схематический рисунок экспериментальной установки для наблюдения изображения лампы, полученного с помощью собирающей линзы;
2) передвигая экран, получите чёткое изображение лампы и запишите результаты измерения расстояний от лампы до линзы и от линзы до экрана с учётом абсолютной погрешности измерения;
3) сформулируйте вывод о свойствах изображения (мнимое или действительное, уменьшенное или увеличенное, прямое или перевёрнутое).

- 18 Установите соответствие между научными открытиями и именами учёных, которым эти открытия принадлежат. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца.

НАУЧНЫЕ ОТКРЫТИЯ	УЧЁНЫЕ
А) температурная шкала Б) полярное сияние	1) Г. Галилей 2) Б.Б. Голицын 3) М.В. Ломоносов 4) А. Цельсий

Ответ:

А	Б



Прочитайте текст и выполните задания 19 и 20.

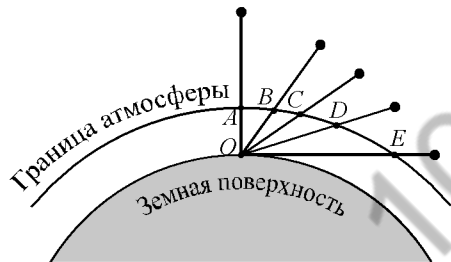
Рассеяние световых лучей в атмосфере

Проходя через земную атмосферу, поток солнечных лучей частично рассеивается, частично поглощается и до Земли доходит ослабленным. В видимой части спектра поглощение играет малую роль в сравнении с рассеянием. Именно за счёт рассеяния происходит главное ослабление световых солнечных лучей.

Рассеяние световых лучей сильно зависит от длины волны. По расчётам английского физика лорда Рэля, интенсивность рассеянного света в чистом воздухе обратно пропорциональна четвёртой степени длины волны. Поэтому, проходя через атмосферу, лучи разных длин волн ослабляются по-разному: короткие световые волны (фиолетово-голубая часть спектра) рассеиваются значительно сильнее длинных (красная часть спектра). Это приводит к тому, что мы видим небо голубым вследствие рассеяния солнечного света в атмосфере Земли.

Крупные частицы пыли практически одинаково рассеивают все длины волн видимого света. Наличие в воздухе сравнительно крупных частичек пыли добавляет к рассеянному голубому свету отражённый частичками пыли свет, то есть почти неизменный свет Солнца. Цвет неба становится в этих условиях белесоватым.

Чем ближе опускается Солнце к горизонту, тем больше ослабляются его лучи (см. рисунок). На рисунке наблюдатель находится на Земле в точке O . Если Солнце в зените, то есть вертикально над головой, то его лучи проходят в атмосфере путь AO . По мере опускания Солнца к горизонту путь его лучей будет увеличиваться и достигнет максимальной длины (EO), когда Солнце окажется на горизонте.



Длина пути, проходимого солнечными лучами в атмосфере, при разной высоте Солнца над горизонтом

19

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

- 1) Чем больше частота световой волны, тем более сильное рассеяние она испытывает при прохождении атмосферы.
- 2) Голубой цвет неба объясняется дисперсией света.
- 3) Фиолетовые лучи с длиной волны 0,4 мкм рассеиваются в чистом воздухе в 16 раз сильнее, чем красные лучи с длиной волны 0,8 мкм.
- 4) Лучи голубого цвета в значительно большей степени рассеиваются на крупных частичках пыли по сравнению с лучами зелёного цвета.
- 5) По мере опускания Солнца к горизонту в прямом солнечном свете исчезают в первую очередь красные лучи.

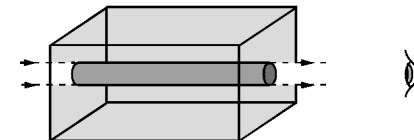
Ответ:

--	--

Для ответов на задания 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. 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 1869 г. английский физик Дж. Тиндаль выполнил следующий опыт: через прямоугольный аквариум, заполненный водой, пропустил слабо расходящийся узкий пучок белого света (см. рисунок).



Какой оттенок (голубой или красный) будет иметь пучок при рассмотрении его с выходного торца? Ответ поясните.

21 Ведро с водой свободно падает дном вниз. В боковых стенках и дне ведра имеются отверстия. Будет ли выливаться вода через эти отверстия при падении ведра? Сопротивлением воздуха пренебречь. Ответ поясните.

22 Турист разжёг костёр на привале в безветренную погоду. Находясь на некотором расстоянии от костра, турист ощущает тепло. Каким способом, в основном происходит процесс передачи теплоты от костра к туристу? 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 С каким ускорением двигался из состояния покоя автомобиль, если на прямолинейном участке пути в 1 км он увеличил скорость до $36 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$? Движение считать равноускоренным.

24 Шар массой 4 кг, движущийся с некоторой скоростью, соударяется с неподвижным шаром такой же массы, после чего шары движутся вместе. Определите, во сколько раз изменилась кинетическая энергия системы шаров в результате соударения.

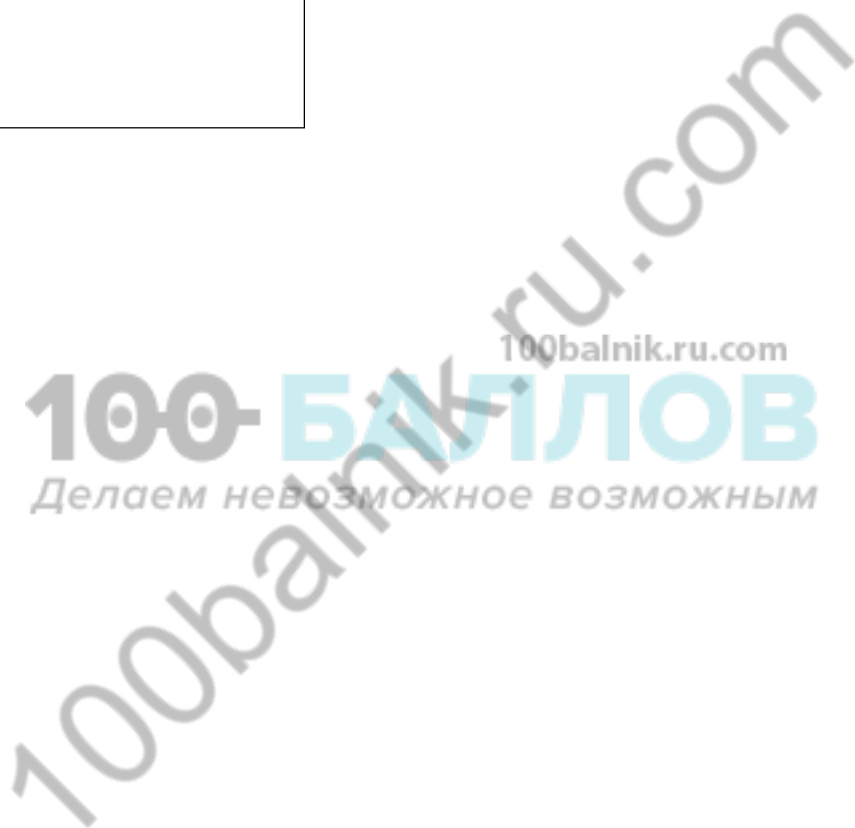
25 Имеются два одинаковых электрических нагревателя мощностью 600 Вт каждый. На сколько градусов можно нагреть 2 л воды за 7 мин., если нагреватели будут включены параллельно в электросеть с напряжением, на которое рассчитан каждый из них? Потерями энергии пренебречь.



Не забудьте перенести все ответы в бланки ответов № 1 и № 2 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

Номер комплекта оборудования, используемого при
проведении экзамена по ФИЗИКЕ

№ КИМ	№ комплекта оборудования	№ места участника <i>(заполняется вручную)</i>
	4	



НОМЕР КИМ**Инструкция по выполнению работы**

На выполнение экзаменационной работы по физике отводится 3 часа (180 минут). Экзаменационная 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, а затем перенесите в бланк ответов № 1. Единицы измерения в ответе указывать не надо.

К заданиям 17, 20–25 следует дать развернутый ответ. Задания выполняются на бланке ответов № 2. 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 бланки заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. **Записи в черновике, а также в тексте контрольных измерительных материалов не учитываются при оценивании работы.**

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

После завершения работы проверьте, чтобы ответ на каждое задание в бланках ответов № 1 и № 2 был записан под правильным номером.

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	
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



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, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Ответы на задания 17, 20–25 запишите на БЛАНКЕ ОТВЕТОВ № 2.

- 1** Установите соответствие между физическими величинами и приборами, предназначенными для их измерения. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) влажность воздуха
- Б) масса тела
- В) объём жидкости

ПРИБОРЫ

- 1) динамометр
- 2) психрометр
- 3) мензурка
- 4) весы
- 5) калориметр

Ответ:

А	Б	В

- 2** Первоначально покоящееся тело начинает двигаться равноускоренно. Установите соответствие между формулами для расчёта физических величин и названиями этих величин. В формулах использованы обозначения: a – ускорение тела; t – время движения. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФОРМУЛЫ

- А) $\frac{at^2}{2}$
- Б) at

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) равнодействующая сил, действующих на тело
- 2) средняя скорость
- 3) скорость тела в момент времени t
- 4) путь, пройденный телом за время t

Ответ:

А	Б

- 3** При резком торможении движущегося поезда пассажиры отклоняются вперёд (см. рисунок). Какое явление наблюдается в данном случае?



- 1) реактивное движение
- 2) инерция
- 3) колебания
- 4) сопротивление воздуха

Ответ:



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

Знак избыточного заряда, который тела получают при электризации трением, зависит от энергии связи электрона с атомами вещества. Чем меньше эта энергия связи, тем легче вещество отдаёт свои (А)_____. На диаграмме представлен ряд веществ в порядке возрастания (сверху вниз) (Б)_____ с атомами вещества. Согласно данной модели электризации при трении палочки из стекла о кусок шёлка стекло получает (В)_____ заряд, а шёлк получает (Г)_____ заряд.

Энергия связи электрона с атомами вещества

Вещество

- Асбест
- Мех (кролика)
- Стекло
- Слюда
- Шерсть
- Кварц
- Мех (кошки)
- Шёлк
- Хлопок
- Дерево
- Янтарь
- Медь, латунь
- Резина
- Сера
- Целлулоид
- Каучук

Список слов и словосочетаний:

- 1) протоны
- 2) электроны
- 3) отрицательный
- 4) положительный
- 5) нейтральный
- 6) энергия связи электрона
- 7) взаимодействие атомов

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

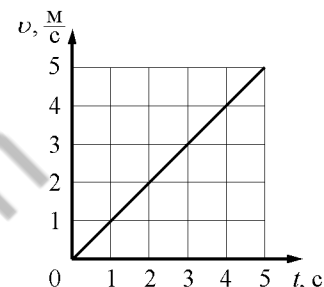
Ответ:

А	Б	В	Г

5 Автомобиль начинает разгоняться по прямолинейной дороге из состояния покоя с ускорением $0,5 \frac{м}{с^2}$. Какой будет скорость автомобиля через 10 с?

Ответ: _____ $\frac{м}{с}$.

6 График зависимости скорости v движения автомобиля от времени t представлен на рисунке.



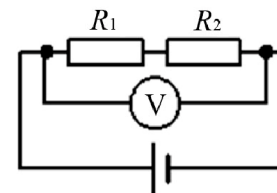
Чему равен импульс автомобиля через 3 с после начала движения, если его масса равна 1,5 т?

Ответ: _____ $кг \cdot \frac{м}{с}$.

7 Медный подсвечник массой 2 кг нагрели до температуры 230 °С. Какое количество теплоты выделилось при остывании подсвечника до температуры 30 °С?

Ответ: _____ кДж.

8 В электрической цепи, представленной на схеме, сопротивления проводников равны $R_1 = 5 \text{ Ом}$ и $R_2 = 10 \text{ Ом}$. Вольтметр показывает напряжение 30 В.

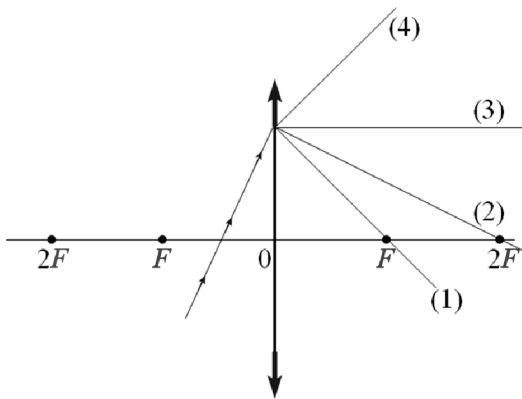


Чему равна сила тока, протекающего в проводнике R_2 ?

Ответ: _____ А.



9 На рисунке изображён ход луча, падающего на собирающую линзу.



Какая из линий – 1, 2, 3 или 4 – правильно указывает направление распространения этого луча после его преломления в линзе?

Ответ: _____.

10 Каково зарядовое число ядра молибдена, получившегося в результате β^- -распада изотопа ниобия ${}_{41}^{95}\text{Nb}$?

Ответ: _____.

11 В цилиндре под герметичным поршнем находится газ (см. рисунок). Поршень перемещают вниз. Температура газа поддерживается постоянной. Как по мере перемещения поршня изменяются давление газа и его объём?



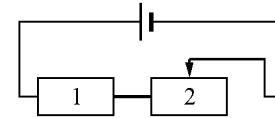
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Давление газа	Объём газа

12 На рисунке изображена электрическая цепь, состоящая из источника тока, резистора 1 и реостата 2. Как изменяются при передвижении ползунка реостата влево его сопротивление и сила тока в цепи?



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

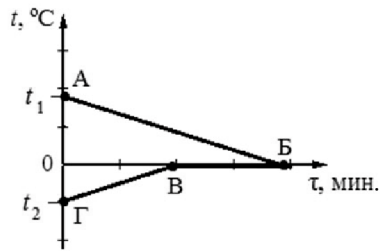
- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

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

Сопротивление реостата	Сила тока в цепи



- 13 В калориметр с водой добавили лёд. На рисунке представлены графики зависимости температуры t от времени τ для воды и льда в калориметре. Теплообмен с окружающей средой пренебрежимо мал.



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

- 1) Участок ГВ соответствует процессу нагревания воды в калориметре.
- 2) Конечная температура воды равна $0\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- 3) К моменту установления теплового равновесия весь лёд в калориметре растаял.
- 4) Точка Б соответствует времени, когда в системе вода-лёд установилось состояние теплового равновесия.
- 5) Процесс, соответствующий участку АБ, идёт с поглощением энергии.

Ответ:

- 14 Ниже приведена таблица значений температуры вещества в зависимости от времени охлаждения. Мощность отвода тепла постоянна. В начальный момент вещество находилось в жидком состоянии.

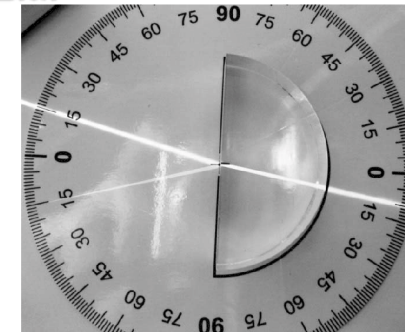
Время, мин.	0	5	10	15	20	25	30	35
Температура, $^{\circ}\text{C}$	400	350	300	300	300	300	250	150

Из предложенного перечня утверждений выберите **два** правильных. Укажите их номера.

- 1) Можно утверждать, что в момент времени 25 мин. завершился процесс плавления вещества.
- 2) Удельная теплоёмкость вещества в твёрдом состоянии больше, чем в жидком состоянии.
- 3) В интервале времени 15–20 мин. часть вещества находилась в твёрдом состоянии, часть – в жидком состоянии.
- 4) В промежутке времени 10–25 мин. внутренняя энергия вещества не изменялась.
- 5) Температура плавления вещества равна $300\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Ответ:

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



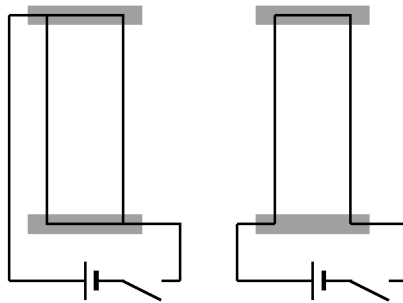
Угол преломления равен примерно

- 1) 10°
- 2) 15°
- 3) 85°
- 4) 80°

Ответ:

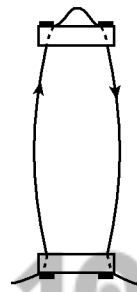


- 16 Учитель на уроке, используя два параллельных провода, ключ, источник тока и соединительные провода, собрал две электрические схемы для исследования взаимодействия двух проводников с электрическим током (см. рисунок). Условия проведения опытов и наблюдаемое взаимодействие проводников представлены на рисунках.



Опыт 1.

Взаимодействие проводников при пропускании через них электрического тока I_1 в одном направлении



Опыт 2.

Взаимодействие проводников при пропускании через них электрического тока I_1 в противоположных направлениях

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

- 1) При увеличении силы тока взаимодействие проводников усиливается.
- 2) Параллельные проводники с электрическим током отталкиваются, если токи протекают в противоположном направлении.
- 3) Вокруг каждого из проводников с током возникает магнитное поле.
- 4) При увеличении расстояния между проводниками взаимодействие проводников ослабевает.
- 5) Параллельные проводники с электрическим током притягиваются, если токи протекают в одном направлении.

Ответ:

--	--

Для ответа на задание 17 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания, а затем ответ к нему.

- 17 Используя собирающую линзу 1, экран, линейку, соберите экспериментальную установку для определения оптической силы линзы. В качестве источника света используйте свет от удалённого окна. Абсолютная погрешность измерения расстояния равна ± 2 мм.

В бланке ответов № 2:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки, указав ход лучей в линзе;
- 2) запишите формулу для расчёта оптической силы линзы;
- 3) укажите результат измерения фокусного расстояния линзы с учётом абсолютной погрешности измерения;
- 4) запишите значение оптической силы линзы.

- 18 Установите соответствие между научными открытиями в области физики и именами учёных, которым эти открытия принадлежат. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

НАУЧНЫЕ ОТКРЫТИЯ	УЧЁНЫЕ
А) тепловое действие тока	1) Дж. Джоуль
Б) явление электромагнитной индукции	2) Г.Х. Эрстед
	3) У. Гершель
	4) М. Фарадей

Ответ:

А	Б



Прочитайте текст и выполните задания 19 и 20.

Молния и гром

Атмосферное электричество образуется и концентрируется в облаках – образованиях из мелких частиц воды, находящейся в жидком или твёрдом состоянии. При дроблении водяных капель и кристаллов льда, при столкновениях их с ионами атмосферного воздуха крупные капли и кристаллы приобретают избыточный отрицательный заряд, а мелкие – положительный. Восходящие потоки воздуха в грозовом облаке поднимают мелкие капли и кристаллы к вершине облака, крупные капли и кристаллы опускаются к его основанию.

Заряженные облака наводят на земной поверхности под собой противоположный по знаку заряд. Внутри облака и между облаком и Землёй создаётся сильное электрическое поле, которое способствует ионизации воздуха и возникновению искровых разрядов (молний) как внутри облака, так и между облаком и поверхностью Земли.

Гром возникает вследствие резкого расширения воздуха при быстром повышении температуры в канале разряда молнии.

Вспышку молнии мы видим практически одновременно с разрядом, так как скорость распространения света очень велика ($3 \cdot 10^8 \frac{м}{с}$). Разряд молнии длится всего 0,1–0,2 с.

Звук распространяется значительно медленнее. В воздухе его скорость равна примерно $330 \frac{м}{с}$. Чем дальше от нас произошёл разряд молнии, тем длиннее пауза между вспышкой света и громом. Гром от очень далёких молний вообще не доходит: звуковая энергия рассеивается и поглощается по пути. Такие молнии называют зарницами. Как правило, гром слышен на расстоянии до 15–20 км; таким образом, если наблюдатель видит молнию, но не слышит грома, то гроза находится на расстоянии более 20 км.

Гром, сопровождающий молнию, может длиться в течение нескольких секунд. Существует две причины, объясняющие, почему влед за короткой молнией слышатся более или менее долгие раскаты грома. Во-первых, молния имеет очень большую длину (она измеряется километрами), поэтому звук от разных её участков доходит до наблюдателя в разные моменты времени. Во-вторых, происходит отражение звука от облаков и туч – возникает эхо. Отражением звука от облаков объясняется происходящее иногда усиление громкости звука в конце грозовых раскатов.

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

- 1) Воспринимаемый человеком интервал времени между молнией и сопровождающим её громовым раскатом никогда не бывает более 1 мин.
- 2) Молнии приводят к резкому возрастанию заряда, наведенного на поверхности земли.
- 3) Гром объясняется резким перепадом давления воздуха при быстром повышении температуры в канале разряда молнии.
- 4) Для того чтобы оценить, приближается к нам гроза или нет, необходимо измерить время между двумя вспышками молнии.
- 5) Громкость звука всегда ослабевает в конце грозовых раскатов.

Ответ:

--	--

Для ответов на задания 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. 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 Молнии могут проходить в самих облаках – внутриоблачные молнии, а могут ударять в землю – наземные молнии. В случае механизма электризации, описанного в тексте, как направлен (сверху вниз или снизу вверх) электрический ток разряда наземной молнии? Ответ поясните.

21 В сосуде с водой плавает кусок льда. Поверх воды наливают керосин так, что кусок льда оказывается полностью покрытым керосином. Изменится ли уровень воды в сосуде, если лёд растает? Если изменится, то как? Ответ поясните.

22 Из какой кружки – металлической или керамической – легче пить горячий чай, не обжигая губы? 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 Снаряд, движущийся горизонтально, разорвался на два равных осколка по 1 кг каждый. Один осколок продолжил двигаться относительно Земли в прежнем направлении со скоростью $800 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, а другой полетел назад со скоростью $400 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Какую скорость имел снаряд в момент разрыва?

24 Автомобиль массой 1 т трогается с места и движется с ускорением $1,2 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$. Определите работу силы тяги на первых 10 м пути, если сила сопротивления равна 200 Н.

25 Определите плотность никелиновой проволоки площадью поперечного сечения 1 мм^2 и массой 176 г, из которой изготовлен реостат, если при напряжении на его концах 24 В сила протекающего тока равна 3 А.



Не забудьте перенести все ответы в бланки ответов №1 и №2 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

Номер комплекта оборудования, используемого при
проведении экзамена по ФИЗИКЕ

№ КИМ	№ комплекта оборудования	№ места участника (заполняется вручную)
	4	

100balnik.ru.com
100 БАЛЛОВ
Делаем невозможное возможным

НОМЕР КИМ**Инструкция по выполнению работы**

На выполнение экзаменационной работы по физике отводится 3 часа (180 минут). Экзаменационная 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, а затем перенесите в бланк ответов № 1. Единицы измерения в ответе указывать не надо.

К заданиям 17, 20–25 следует дать развернутый ответ. Задания выполняются на бланке ответов № 2. 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 бланки заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. **Записи в черновике, а также в тексте контрольных измерительных материалов не учитываются при оценивании работы.**

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

После завершения работы проверьте, чтобы ответ на каждое задание в бланках ответов № 1 и № 2 был записан под правильным номером.

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	
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



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, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Ответы на задания 17, 20–25 запишите на БЛАНКЕ ОТВЕТОВ № 2.

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

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) электрическое напряжение
 Б) электрическое сопротивление
 В) электрический заряд

ЕДИНИЦЫ (СИ)

- 1) кулон (1 Кл)
 2) ватт (1 Вт)
 3) ампер (1 А)
 4) вольт (1 В)
 5) ом (1 Ом)

Ответ:

А	Б	В

- 2** Установите соответствие между формулами для расчёта физических величин при равномерном движении тела по окружности и названиями этих величин. В формулах использованы обозначения: R – радиус окружности; T – период обращения. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФОРМУЛЫ

- А) $\frac{2\pi R}{T}$
 Б) $\frac{1}{T}$

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) центростремительное ускорение
 2) линейная скорость
 3) пройденный путь
 4) частота обращения

Ответ:

А	Б

3

Морские моллюски гребешки, обычно спокойно лежащие на дне, при приближении к ним их главного врага – морской звезды – резко сжимают створки своей раковины, с силой выталкивая из неё воду (см. рисунок). Таким способом они всплывают и, продолжая открывать и захлопывать раковину, могут отплывать на значительное расстояние.



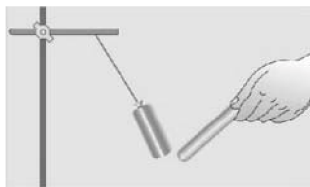
Что лежит в основе перемещения морского гребешка?

- 1) принцип реактивного движения
- 2) закон передачи давления в жидкости
- 3) действие выталкивающей силы
- 4) увеличение гидростатического давления с глубиной

Ответ:

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

К подвешенной на тонкой изолирующей нити незаряженной легкой гильзе из металлической фольги подносят положительно заряженную палочку. Гильза (А) _____ (см. рисунок).



Объясняется это явлением (Б) _____. Электрические заряды на гильзе (В) _____, причём на ближайшей к палочке стороне гильзы накапливается (Г) _____.

Список слов и словосочетаний:

- 1) совершает колебания
- 2) притягивается к палочке
- 3) положительный заряд
- 4) отрицательный заряд
- 5) нейтрализуются
- 6) перераспределяются
- 7) электромагнитная индукция
- 8) электризация через влияние

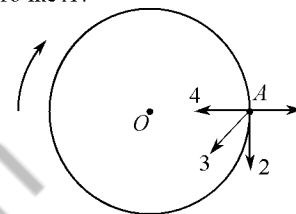
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г



5 Тело движется по окружности вокруг точки O с постоянной по модулю скоростью. Какая из стрелок – 1, 2, 3 или 4 – указывает направление ускорения этого тела в точке A ?



Ответ: _____.

6 Чему равна сила Архимеда, действующая на тело объёмом 2 м^3 , наполовину погружённое в воду?

Ответ: _____ Н.

7 КПД тепловой машины равен 25%. При сгорании топлива выделилось количество теплоты, равное 10 МДж. Какова энергия, которая **не была использована** на совершение полезной работы?

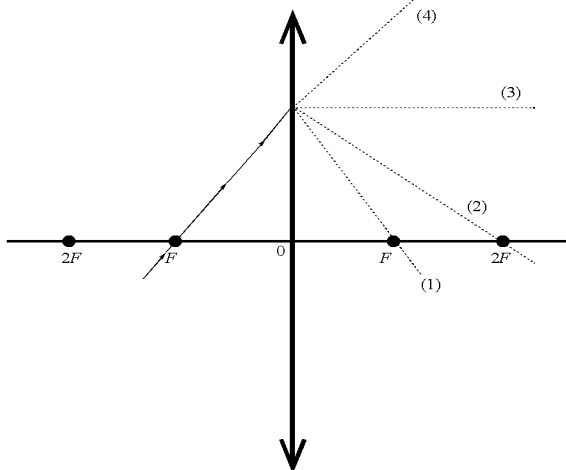
Ответ: _____ МДж.

8 Одному из двух одинаковых металлических шариков сообщили заряд -6 нКл , другому – заряд -2 нКл . Затем шарики привели в соприкосновение. Какими станут заряды шариков после соединения?

Ответ: _____ нКл.



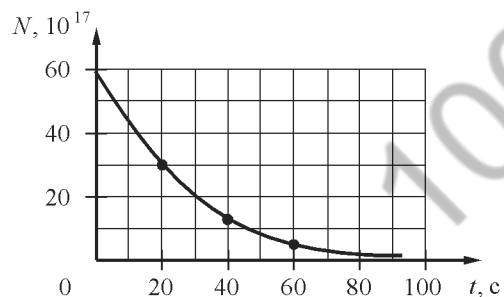
9 На рисунке изображён ход падающего на линзу луча.



Какая из линий – 1, 2, 3 или 4 – соответствует ходу прошедшего через линзу луча?

Ответ: _____.

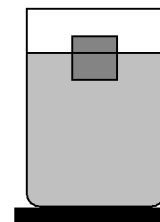
10 Периодом полураспада называется промежуток времени, в течение которого распадается половина исходного большого числа радиоактивных ядер. На рисунке представлен график изменения количества N радиоактивных ядер с течением времени t .



Чему равен период полураспада этих радиоактивных ядер?

Ответ: _____ с.

11 Деревянный кубик плавает в сосуде, частично заполненном водой (см. рисунок). Как изменятся сила тяжести, действующая на воду, и сила давления воды на дно сосуда, если погрузить этот кубик в воду целиком?



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	Сила давления воды на дно сосуда

12 Предмет, находящийся за двойным фокусным расстоянием линзы, переместили дальше от двойного фокусного расстояния. Как при этом изменились расстояние между линзой и изображением предмета и оптическая сила линзы?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

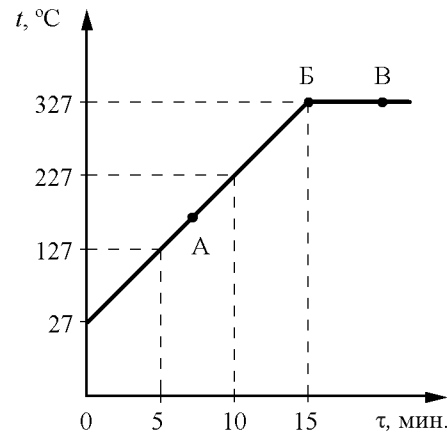
- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

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

Расстояние между линзой и изображением предмета	Оптическая сила линзы



- 13 На рисунке представлен график зависимости температуры t от времени τ для процесса непрерывного нагревания слитка свинца массой 1 кг.



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

- 1) Точка Б на графике соответствует твёрдому состоянию свинца.
- 2) Температура плавления свинца равна 27 °С.
- 3) При переходе свинца из состояния Б в состояние В внутренняя энергия свинца увеличивается.
- 4) Внутренняя энергия свинца за первые 5 мин. нагревания увеличилась на 16,51 кДж.
- 5) В точке А на графике свинец находится в жидком состоянии.

Ответ:

- 14 В справочнике физических свойств различных материалов представлена следующая таблица.

Вещество	Плотность в твёрдом состоянии*, $\frac{\text{г}}{\text{см}^3}$	Температура плавления, °С	Удельная теплота плавления, $\frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$
Алюминий	2,7	660	380
Медь	8,9	1083	180
Свинец	11,35	327	25
Серебро	10,5	960	87
Цинк	7,1	420	120

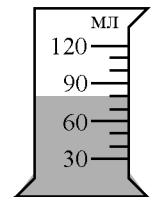
* Плотность расплавленного металла считать практически равной его плотности в твёрдом состоянии.

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

- 1) Алюминиевая проволока утонет в расплавленном цинке.
- 2) Кольцо из серебра **нельзя** расплавить в алюминиевой посуде.
- 3) Плотность алюминия почти в 3 раза больше плотности меди.
- 4) Для плавления 3 кг цинка и 2 кг меди, взятых при их температуре плавления, требуется одинаковое количество теплоты.
- 5) Свинцовый шарик плавает в расплавленной меди при частичном погружении.

Ответ:

- 15 В мензурку налита вода (см. рисунок). Укажите значение объёма воды, учитывая, что погрешность измерения равна половине цены деления.

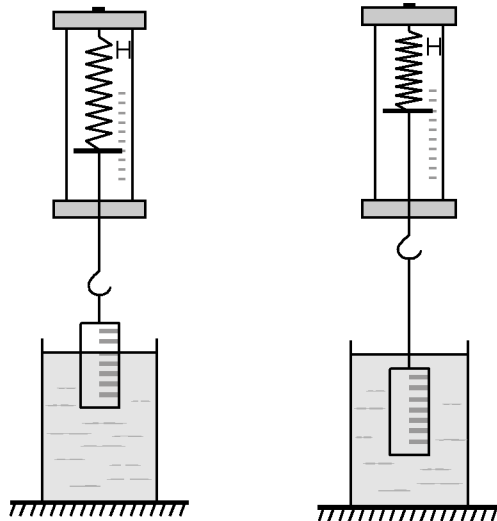


- 1) 70 мл
- 2) (70 ± 15) мл
- 3) (80 ± 5) мл
- 4) (80 ± 15) мл

Ответ:



- 16 Ученик провёл эксперимент по изучению выталкивающей силы, действующей на цилиндр по мере его погружения в жидкость (см. рисунок).



Опыт 1

Опыт 2

Из предложенного перечня выберите **два** утверждения, соответствующих проведённым опытам. Укажите их номера.

- 1) Выталкивающая сила не зависит от материала, из которого изготовлен цилиндр.
- 2) Выталкивающая сила зависит от плотности жидкости.
- 3) Выталкивающая сила не зависит от объёма цилиндра.
- 4) Выталкивающая сила увеличивается при увеличении объёма погружённой части цилиндра.
- 5) Выталкивающая сила, действующая на цилиндр в первом опыте, меньше выталкивающей силы, действующей на цилиндр во втором опыте.

Ответ:

--	--

Для ответа на задание 17 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания, а затем ответ к нему.

- 17 Используя штатив с муфтой, подвижный блок, нить, один груз и динамометр, соберите экспериментальную установку для измерения работы силы упругости при подъёме груза с использованием подвижного блока. Определите работу, совершаемую силой упругости при подъёме груза на высоту 12 см. Абсолютная погрешность измерения силы равна $\pm 0,1$ Н, абсолютная погрешность измерения расстояния равна $\pm 0,2$ см.

- В бланке ответов № 2:
- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
 - 2) запишите формулу для расчёта работы силы упругости;
 - 3) укажите результаты прямых измерений силы упругости и пути с учётом абсолютных погрешностей измерений;
 - 4) запишите значение работы силы упругости.

- 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.

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА	ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ
А) генератор электрического тока Б) электрический двигатель	1) действие магнитного поля на проводник с током 2) превращение внутренней энергии в механическую 3) превращение механической энергии во внутреннюю 4) электромагнитная индукция

Ответ:

А	Б



Прочитайте текст и выполните задания 19 и 20.

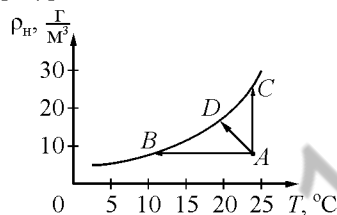
Туман под микроскопом

Туман состоит в основном из капелек воды, имеющих диаметр от 0,5 до 100 мкм. Если в тумане преобладают очень мелкие капельки (диаметр меньше 1 мкм), то такой туман называется *дымкой*. Если же капли тумана относительно велики (диаметр порядка 100 мкм), то это так называемая *морось*.

В зависимости от размера капелек воды туман может иметь различный оттенок. Цвет тумана определяется световыми волнами, которые, рассеиваясь на капельках воды, попадают в глаз наблюдателя. Капельки диаметром много больше микрометра практически одинаково рассеивают свет во всём интервале длин волн, воспринимаемых глазом. Этим объясняется молочно-белый и белесоватый цвет мороси. Мелкие же капельки дымки рассеивают преимущественно более короткие световые волны, поэтому туманная дымка окрашена в синеватые и голубоватые тона.

В известном смысле возникновение тумана есть явление выпадения росы. Существенно, однако, что конденсация водяного пара в данном случае происходит не на поверхности земли, листьев или травинок, а в объёме воздуха. Центрами конденсации могут служить случайно образующиеся скопления молекул, ионы, а также пылинки, частички сажи и другие мелкие загрязнения в воздухе.

Для возникновения тумана необходимо, чтобы водяной пар в воздухе стал не просто насыщенным, а локально пересыщенным. Водяной пар становится насыщенным, если при данной температуре процессы испарения воды и конденсации водяного пара взаимно компенсируются, то есть в системе «вода – пар» устанавливается состояние динамического равновесия. На рисунке представлен график зависимости плотности насыщенного водяного пара от температуры.



Водяной пар, состояние которого соответствует точке *A*, становится насыщенным при охлаждении (процесс *AB*) или в процессе дополнительного испарения воды (процесс *AC*). Соответственно, выпадающий туман называют туманом охлаждения или туманом испарения.

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

- 1) Наличие загрязнений в воздухе может быть причиной плотных туманов.
- 2) Морось, как правило, окрашена в голубоватые тона.
- 3) Насыщенный пар находится в динамическом равновесии со своей жидкостью.
- 4) Процесс *AD* соответствует переходу водяного пара в состояние насыщения в процессе охлаждения пара при неизменной плотности.
- 5) Плотность насыщенного пара не зависит от температуры.

Ответ:

Для ответов на задания 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. 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 Какой оттенок (голубоватый или красноватый) будет иметь источник белого света, например уличный фонарь, если его рассматривать сквозь туманную дымку? Ответ поясните.

21 Электрическая цепь содержит два последовательно соединённых проводника одинаковой длины и площади поперечного сечения: один проводник – железный, а другой – медный. Лампа, подключённая параллельно к железному проводнику, слабо горит. Как изменится накал этой лампы, если её так же подключить к медному проводнику? Ответ поясните.

22 Можно ли услышать грохот мощных процессов, происходящих на Солнце? 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 Какое количество воды можно нагреть от начальной температуры $t_1 = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ до температуры кипения, если сжечь 168 г керосина? Считать, что вся энергия, выделяющаяся при сгорании топлива, расходуется на нагревание воды.

24 Металлический шар массой $m_1 = 2$ кг упал с высоты $h = 26$ м на свинцовую пластину массой $m_2 = 1$ кг и остановился. На сколько градусов нагрелась пластина, если на её нагревание пошло 80% выделившегося при ударе количества теплоты? Начальная скорость шара равна нулю.

25 В алюминиевый калориметр массой 50 г налито 120 г воды и опущен электрический нагреватель мощностью 12,5 Вт. На сколько градусов нагреется калориметр с водой за 22 мин, если тепловые потери в окружающую среду составляют 20%?



*Не забудьте перенести все ответы в бланки ответов № 1 и № 2 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.
Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.*

100balnik.ru.com
100 БАЛЛОВ
Делаем невозможное возможным

Номер комплекта оборудования, используемого при
проведении экзамена по ФИЗИКЕ

№ КИМ	№ комплекта оборудования	№ места участника (заполняется вручную)
	6	

100balnik.ru.com
100 БАЛЛОВ
Делаем невозможное возможным

НОМЕР КИМ**Инструкция по выполнению работы**

На выполнение экзаменационной работы по физике отводится 3 часа (180 минут). Экзаменационная 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, а затем перенесите в бланк ответов № 1. Единицы измерения в ответе указывать не надо.

К заданиям 17, 20–25 следует дать развернутый ответ. Задания выполняются на бланке ответов № 2. 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 бланки заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. **Записи в черновике, а также в тексте контрольных измерительных материалов не учитываются при оценивании работы.**

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

После завершения работы проверьте, чтобы ответ на каждое задание в бланках ответов № 1 и № 2 был записан под правильным номером.

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	
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



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, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Ответы на задания 17, 20–25 запишите на БЛАНКЕ ОТВЕТОВ № 2.

- 1** Установите соответствие между физическими понятиями и их определениями. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ

- А) путь
- Б) материальная точка
- В) перемещение

ОПРЕДЕЛЕНИЯ

- 1) линия, вдоль которой движется тело
- 2) тело, размеры которого меньше 1 мм
- 3) тело, размерами которого в данных условиях можно пренебречь
- 4) вектор, соединяющий начальное положение тела с последующим положением
- 5) длина траектории, по которой двигалось тело

Ответ:

А	Б	В

- 2** Установите соответствие между формулами для расчёта физических величин и названиями этих величин. В формулах использованы обозначения: I – сила тока; R – сопротивление проводника; t – время. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФОРМУЛЫ

- А) $I t$
- Б) $I R$

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) напряжение на концах проводки
- 2) электрический заряд, проходящий через поперечное сечение проводника
- 3) работа электрического тока
- 4) мощность электрического тока на проводнике

Ответ:

А	Б

- 3** Греческий учёный Герон, живший в I в. н.э., написал несколько книг об инженерном деле. В них он описывал самые разные изобретения, в том числе так называемый паровой двигатель Герона. Это был металлический шар с согнутыми трубами, который крутился под воздействием выходящей струи водяного пара (см. рисунок).



Чем объясняется вращение шара?

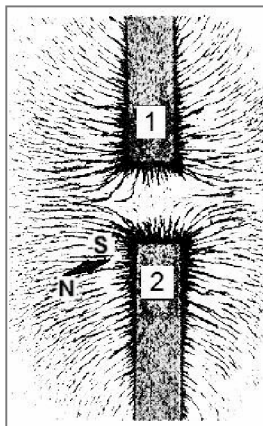
- 1) охлаждение вырывающегося пара
- 2) сгорание топлива
- 3) испарение воды
- 4) принцип реактивного движения

Ответ:



4 Прочитайте текст и вставьте на места пропусков слова из приведённого списка.

От двух полосовых магнитов, размещённых на поверхности деревянного стола, при помощи железных опилок получена картина линий магнитного поля (см. рисунок, вид сверху). В плоскости магнитов размещена также маленькая магнитная стрелка на подставке.



Картина магнитных линий соответствует (А) _____ полосовых магнитов. Следовательно, полюсы 1 и 2 магнитов являются (Б) _____. Так как магнитная стрелка своим (В) _____ полюсом притянулась к полюсу 2, то он является (Г) _____ полюсом указанного магнита.

Список слов:

- 1) притяжение
- 2) отталкивание
- 3) отрицательный
- 4) положительный
- 5) одноимённый
- 6) разноимённые
- 7) северный
- 8) южный

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

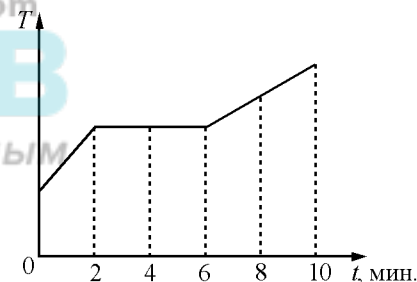
5 Тело свободно падает по вертикали с нулевой начальной скоростью в течение 5 с. Сопротивление воздуха пренебрежимо мало. Какой путь пройдёт тело за вторую секунду от начала движения?

Ответ: _____ м.

6 Стальной шарик опустили до полного погружения сначала в воду, а затем в керосин. Во сколько раз выталкивающая сила, действующая на шарик в воде, больше, чем выталкивающая сила в керосине?

Ответ: в _____ раз(а).

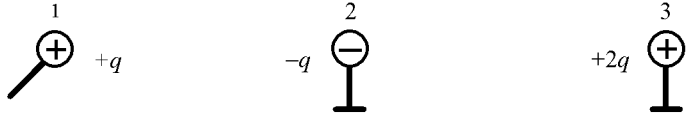
7 В керамическую чашечку (тигель) опустили электрический термометр и насыпали кристаллической серы. После этого тигель поместили в печь. Диаграмма изменения температуры серы с течением времени показана на рисунке. Печь при постоянном нагреве передавала сере каждую минуту количество теплоты, равное в среднем 1 кДж. Какое количество теплоты передано сере на участке её плавления?



Ответ: _____ кДж.



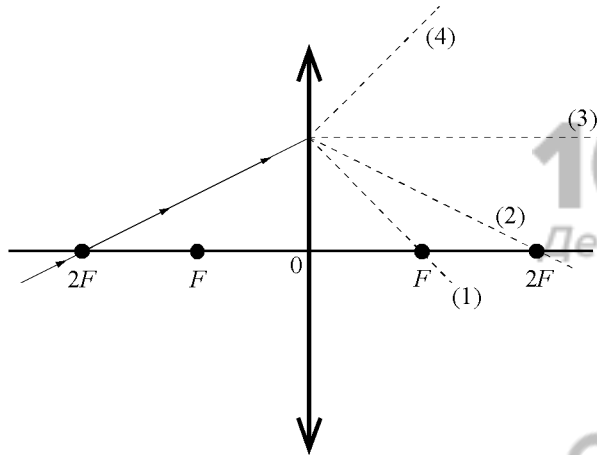
8 Металлический шарик 1, укрепленный на длинной изолирующей ручке и имеющий заряд $q = +2,8$ нКл, приводят поочередно в соприкосновение с двумя такими же шариками: 2 и 3, расположенными на изолирующих подставках и имеющими заряды соответственно $-q$ и $+2q$ (см. рисунок).



Какой заряд в результате останется на шарике 3?

Ответ: _____ нКл.

9 На рисунке изображен ход луча, падающего на тонкую линзу с фокусным расстоянием F .



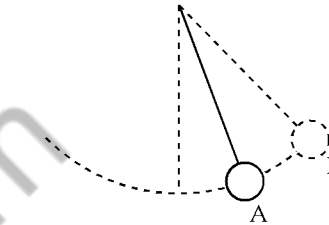
Какая из линий – 1, 2, 3 или 4 – соответствует ходу прошедшего через линзу луча?

Ответ: _____.

10 Сколько электронов содержится в электронной оболочке нейтрального атома, в ядре которого содержится 3 протона и 4 нейтрона?

Ответ: _____.

11 Математический маятник совершает незатухающие гармонические колебания (см. рисунок). Как изменяются кинетическая и потенциальная энергия маятника при переходе из точки А в точку Б?



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.

Кинетическая энергия маятника	Потенциальная энергия маятника

12 Предмет, находящийся на расстоянии $2F$ от собирающей линзы с фокусным расстоянием F , удаляют от линзы на расстояние $3F$. Как при этом меняются оптическая сила линзы и размер изображения предмета?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

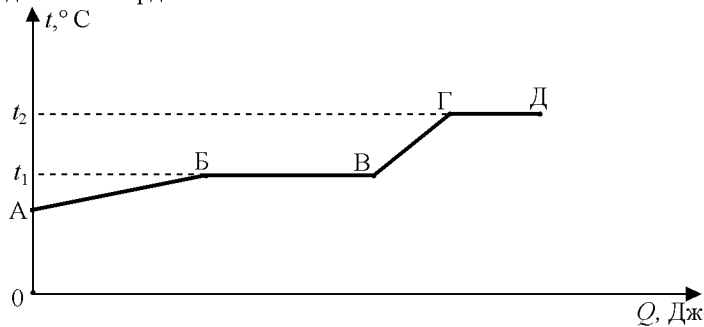
- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

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

Оптическая сила линзы	Размер изображения предмета



- 13 На рисунке представлен график зависимости температуры t некоторого вещества от полученного количества теплоты Q . Первоначально вещество находилось в твёрдом состоянии.



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

- 1) В процессе перехода из состояния Б в состояние В внутренняя энергия вещества увеличивается.
- 2) Температура плавления вещества равна t_2 .
- 3) Удельная теплоёмкость вещества в твёрдом состоянии больше удельной теплоёмкости вещества в жидком состоянии.
- 4) В точке В вещество находится в жидком состоянии.
- 5) Участок графика БВ соответствует процессу кипения вещества.

Ответ:

- 14 В справочнике физических свойств различных материалов представлена следующая таблица.

Вещество	Плотность в твёрдом состоянии, $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	Удельная теплота плавления, $\frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$
Алюминий	2700	380
Олово	7300	59
Железо (сталь)	7800	82
Медь	8900	180
Серебро	10 500	87
Свинец	11 300	25

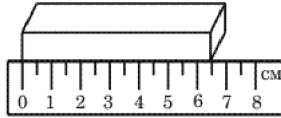
Используя данные таблицы, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Количество теплоты, необходимое для плавления бруска алюминия объёмом 1 м^3 , больше количества теплоты, необходимого для плавления бруска свинца объёмом 1 м^3 . Вещества предварительно нагреты до их температур плавления.
- 2) При равных объёмах железный брусок имеет бóльшую массу по сравнению с медным бруском.
- 3) Для плавления 1 кг меди требуется большее количество теплоты, чем для плавления 1 кг свинца. Вещества предварительно нагреты до их температур плавления.
- 4) Для плавления двух сплошных тел одинакового объёма, изготовленных из железа и серебра, потребуется одинаковое количество теплоты. Вещества предварительно нагреты до их температур плавления.
- 5) Удельная теплота плавления вещества прямо пропорциональна его плотности в твёрдом состоянии.

Ответ:



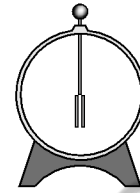
- 15 Длину бруска измеряют с помощью линейки (см. рисунок). Запишите результат измерения, учитывая, что погрешность измерения равна половине цены деления шкалы линейки.



- 1) $(6,0 \pm 0,5)$ см
- 2) $(6,5 \pm 0,5)$ см
- 3) $(6,50 \pm 0,25)$ см
- 4) 6,5 см

Ответ:

- 16 Учитель на уроке, используя палочку, кусок ткани и электроскоп, последовательно провёл опыты по электризации. Описание действий учителя и показания электроскопа представлены на рисунке.



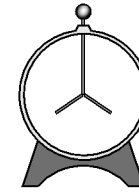
Опыт 1.

Палочку и ткань в исходном состоянии поочерёдно поднесли к электроскопу



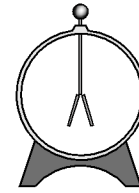
Опыт 2.

Палочку потёрли о ткань и дотронулись палочкой до электроскопа



Опыт 3.

Палочку поднесли, не дотрагиваясь, к заряженному палочкой электроскопу



Опыт 4.

Ткань поднесли, не дотрагиваясь, к заряженному палочкой электроскопу

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

- 1) При трении электризуются и палочка, и ткань.
- 2) При трении палочка по сравнению с тканью приобрела больший по величине заряд.
- 3) При трении палочка и ткань приобретают разные по знаку заряды.
- 4) Угол расхождения лепестков электроскопа зависит от степени наэлектризованности палочки.
- 5) Электризация связана с перемещением электронов и протонов с одного тела на другое.

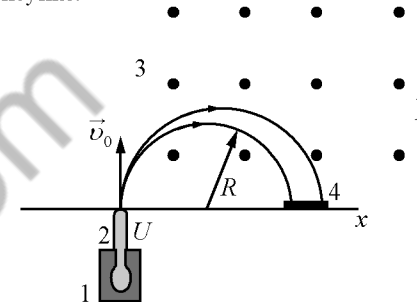
Ответ:



Прочитайте текст и выполните задания 19 и 20.

Масс-спектрограф

Одним из важнейших способов качественной идентификации веществ является масс-спектрометрия. Схема масс-спектрографа, позволяющего разделить различные ионы по величине отношения их заряда к массе, представлена на рисунке.



Исследуемый образец специальными методами (испарением, электронным ударом) переводится в газообразное состояние, затем образовавшийся газ ионизируется в источнике 1. Затем ионы ускоряются электрическим полем и формируются в узкий пучок в ускоряющем устройстве 2, после чего через узкую входную щель попадают в камеру 3, в которой создано однородное магнитное поле. Магнитное поле изменяет траекторию движения заряженных частиц. Под действием силы Лоренца ионы начинают двигаться по дуге окружности и попадают на экран 4, где регистрируется место их попадания. Методы регистрации могут быть различными: фотографическими, электронными и т.д.

Радиус траектории определяется по формуле

$$R = \sqrt{\frac{2Um}{B^2q}}$$

где U – электрическое напряжение ускоряющего электрического поля;
 B – индукция магнитного поля;
 m и q – соответственно масса и заряд частицы.

Так как радиус траектории зависит от массы и заряда иона, то разные ионы попадают на экран на различном расстоянии от источника, что и позволяет их разделять и анализировать состав образца.

В настоящее время разработаны многочисленные типы масс-спектрометров, принципы работы которых отличаются от рассмотренного выше. Изготавливаются, например, динамические масс-спектрометры, в которых массы исследуемых ионов определяются по времени пролёта от источника до регистрирующего устройства.

Для ответа на задание 17 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания, а затем ответ к нему.

- 17) Используя рычаг, три груза, штатив и динамометр, соберите установку для исследования равновесия рычага. Три груза подвесьте слева от оси вращения рычага следующим образом: два груза на расстоянии 6 см и один груз на расстоянии 12 см от оси. Определите момент силы, которую необходимо приложить к правому концу рычага на расстоянии 6 см от оси вращения рычага для того, чтобы он оставался в равновесии в горизонтальном положении. Абсолютная погрешность измерения силы равна $\pm 0,1$ Н, абсолютная погрешность измерения расстояния равна ± 2 мм.

В бланке ответов № 2:

- 1) зарисуйте схему экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчёта момента силы;
- 3) укажите результаты измерений приложенной силы и длины плеча с учётом абсолютных погрешностей измерений;
- 4) запишите значение момента силы.

- 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.

**ТЕХНИЧЕСКИЕ
УСТРОЙСТВА**

- А) электрометр
- Б) компас

**ФИЗИЧЕСКИЕ
ЯВЛЕНИЯ**

- 1) тепловое действие тока
- 2) взаимодействие проводника с током и постоянного магнита
- 3) взаимодействие электрических зарядов
- 4) взаимодействие постоянных магнитов

Ответ:

А	Б



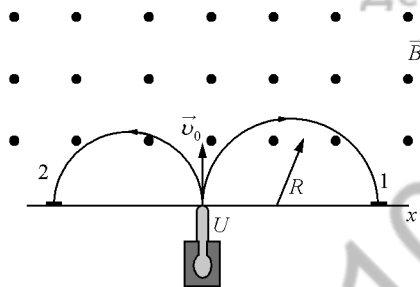
19 Выберите два верных утверждения, которые соответствуют содержанию текста. Запишите в ответ их номера.

- 1) Радиус траектории иона в магнитном поле зависит только от его массы.
- 2) При увеличении магнитной индукции в 2 раза радиус окружности, по которой движется ион, уменьшится в 2 раза.
- 3) В масс-спектрографе электрическое поле служит для ускорения заряженной частицы, а магнитное поле служит для изменения направления её движения.
- 4) Под действием силы со стороны электрического поля ионы начинают двигаться по дуге окружности.
- 5) Магнитное поле в масс-спектрографе противоположно по направлению скорости движения ионов.

Ответ:

Для ответов на задания 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. 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 магнитное поле спектрографа влетели с одинаковой скоростью две заряженные частицы (см. рисунок). Какая из частиц (1 или 2) имеет положительный заряд? Ответ поясните.



21 Изменится ли, и если да, то как, выталкивающая сила, действующая на корабль, если он перейдёт из реки с пресной водой в море с солёной водой? Ответ поясните.

22 Два спиртовых термометра – большой и маленький – сделаны из одинакового материала. Большой термометр значительно тяжелее и содержит, соответственно, большую массу спирта. Термометры опустили в два одинаковых небольших стаканчика с одновременно налитым в них кипятком и дождались установления теплового равновесия в системе термометр – вода. Одинаковую ли температуру покажут термометры? 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 Какова масса медного шарика, прогретого в кипящей воде, если при помещении его в лёд, имеющий температуру 0 °С, образовалось 12 г воды? Считать, что вся энергия, выделяющаяся при охлаждении шарика, расходуется на плавление льда.

24 Стальной осколок, падая из состояния покоя с высоты 103 м, у поверхности Земли имел скорость $40 \frac{m}{c}$. На сколько повысилась температура осколка, если считать, что изменение его внутренней энергии произошло в результате совершения работы сил сопротивления воздуха?

25 В алюминиевый калориметр массой 50 г налита 120 г воды и опущена спираль сопротивлением 2 Ом, подключённая к источнику напряжением 5 В. На сколько градусов нагреется калориметр с водой за 11 мин, если потери энергии в окружающую среду составляют 20%?



Не забудьте перенести все ответы в бланки ответов № 1 и № 2 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

Номер комплекта оборудования, используемого при
проведении экзамена по ФИЗИКЕ

№ КИМ	№ комплекта оборудования	№ места участника <i>(заполняется вручную)</i>
	6	

100balnik.ru.com
100 БАЛЛОВ
Делаем невозможное возможным

НОМЕР КИМ**Инструкция по выполнению работы**

На выполнение экзаменационной работы по физике отводится 3 часа (180 минут). Экзаменационная 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, а затем перенесите в бланк ответов № 1. Единицы измерения в ответе указывать не надо.

К заданиям 17, 20–25 следует дать развернутый ответ. Задания выполняются на бланке ответов № 2. 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 бланки заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. **Записи в черновике, а также в тексте контрольных измерительных материалов не учитываются при оценивании работы.**

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

После завершения работы проверьте, чтобы ответ на каждое задание в бланках ответов № 1 и № 2 был записан под правильным номером.

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	
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



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, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Ответы на задания 17, 20–25 запишите на БЛАНКЕ ОТВЕТОВ № 2.

- 1** Установите соответствие между физическими понятиями и их определениями. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ

- А) молекула
- Б) нейтрон
- В) протон

ОПРЕДЕЛЕНИЯ

- 1) положительно заряженная элементарная частица
- 2) частица, имеющая нулевую массу
- 3) наименьшая частица вещества, несущая его химические свойства
- 4) электрически нейтральная частица, имеющая массу, равную массе электрона
- 5) нейтральная частица, входящая в состав атомного ядра

Ответ:

А	Б	В

- 2** Установите соответствие между формулами для расчёта физических величин и названиями этих величин. В формулах использованы обозначения: m – масса; Q – количество теплоты; t – температура; c – удельная теплоёмкость вещества. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФОРМУЛЫ

- А) $cm(t_2 - t_1)$
- Б) $\frac{Q}{m}$

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) количество теплоты, выделяемое при конденсации жидкости
- 2) количество теплоты, необходимое для нагревания тела в данном агрегатном состоянии
- 3) удельная теплота плавления вещества
- 4) удельная теплоёмкость вещества

Ответ:

А	Б

- 3** Вода за поршнем всасывающего насоса поднимается примерно на 10 м. Какая физическая величина определяет точное значение высоты подъёма воды?

- 1) атмосферное давление
- 2) сила сопротивления
- 3) площадь поршня насоса
- 4) масса воды

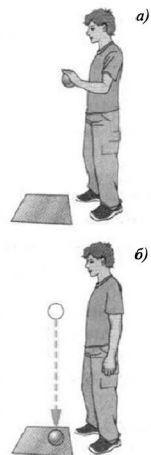
Ответ:

--



4 Прочитайте текст и вставьте на места пропусков слова из приведённого списка.

Свинцовый шар подняли на некоторую высоту над свинцовой плитой и отпустили (рис. а). При падении (А)_____ энергия шара возрастает, а (Б)_____ энергия уменьшается. После того как шар ударился о свинцовую плиту, он остановился (рис. б). Механическая энергия, которой обладал шар в начале опыта, переходит в (В)_____ энергию. При этом изменяется кинетическая энергия частиц свинца. Если измерить температуру шара и плиты сразу после удара, то обнаружится, что они нагрелись. При нагревании тела увеличивается средняя скорость движения частиц. Значит, (Г)_____ их средняя кинетическая энергия.



Список слов:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется
- 4) распространяется
- 5) внутренняя
- 6) кинетическая
- 7) потенциальная
- 8) механическая

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

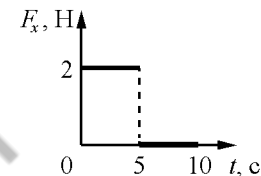
Ответ:

А	Б	В	Г

5 Пешеход, двигаясь по шоссе, прошёл 1200 м за 20 мин. Чему равна средняя скорость пешехода?

Ответ: _____ $\frac{м}{с}$.

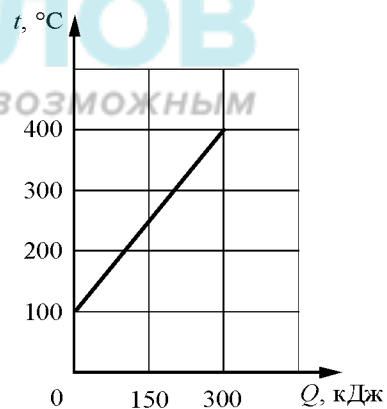
6 Тело движется в положительном направлении оси Ox . На рисунке представлен график зависимости от времени t для проекции F_x силы, действующей на тело.



На сколько увеличилась проекция импульса тела на ось Ox в интервале времени от 0 до 5 с?

Ответ: на _____ $кг \cdot \frac{м}{с}$.

7 На рисунке представлен график зависимости температуры t твёрдого тела от полученного им количества теплоты Q . Масса тела – 2 кг. Чему равна удельная теплоёмкость вещества этого тела?



Ответ: _____ $\frac{Дж}{кг \cdot °С}$.



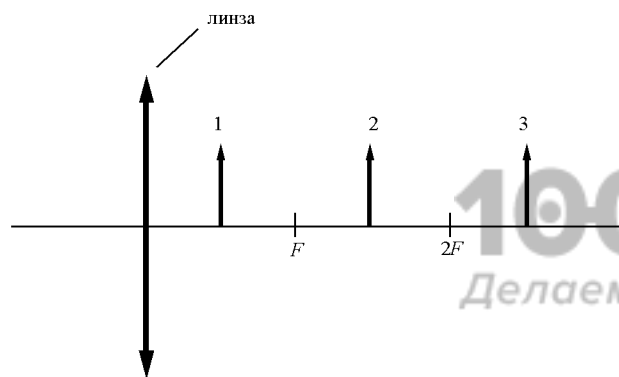
8 Результаты измерения силы тока в резисторе при разных напряжениях на его клеммах показаны в таблице.

$U, В$	0	1	2	3	4	5
$I, А$	0	2,0	4,0	6,0	8,0	10,0

Чему равно сопротивление резистора?

Ответ: _____ Ом.

9 На рисунке изображены три предмета: 1, 2 и 3. Изображение какого предмета в тонкой собирающей линзе, фокусное расстояние которой F , будет уменьшенным, перевёрнутым и действительным?



Ответ: _____.

10 Используя фрагмент Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева, представленный на рисунке, определите, сколько протонов содержит ядро бора с массовым числом 11.

Li 3 Литий 6,94	Be 4 Бериллий 9,013	5 B Бор 10,82	6 C Углерод 12,011	7 N Азот 14,008	8 O Кислород 16	9 F Фтор 19
-----------------------	---------------------------	---------------------	--------------------------	-----------------------	-----------------------	-------------------

Ответ: _____.

11 Мяч, катящийся по ровному горизонтальному футбольному полю, останавливается из-за трения. Как при этом изменяются кинетическая энергия и внутренняя энергия мяча?

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.

Кинетическая энергия мяча	Внутренняя энергия мяча

12 Предмет, находящийся между фокусным и двойным фокусным расстоянием линзы, переместили ближе к двойному фокусному расстоянию. Как при этом изменились расстояние между линзой и изображением предмета и оптическая сила линзы?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

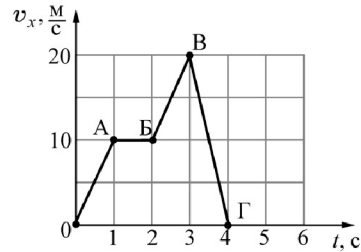
- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

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

Расстояние между линзой и изображением предмета	Оптическая сила линзы



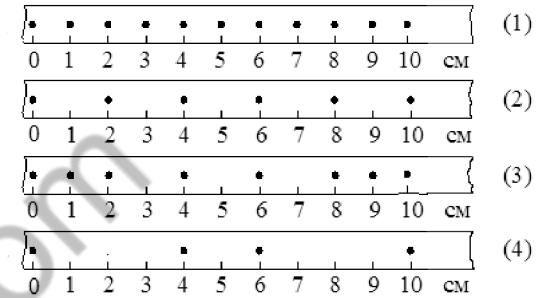
13 Тело массой 2 кг движется вдоль оси Ox . На рисунке представлен график зависимости проекции скорости v_x этого тела от времени t . Используя график, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.



- 1) На участках OA и BB на тело действовала одинаковая по модулю и по направлению равнодействующая сила.
- 2) На участке AB тело двигалось со скоростью, равной по модулю $1 \frac{M}{c}$.
- 3) На участке BГ ускорение тела равно по модулю $10 \frac{M}{c^2}$.
- 4) Модуль равнодействующей силы на участке BГ равен 40 Н.
- 5) На участке BB тело двигалось с ускорением, равным по модулю $2 \frac{M}{c^2}$.

Ответ:

14 На рисунке точками на линейках показаны положения четырёх движущихся тел, причём положения тел отмечались через каждую секунду.

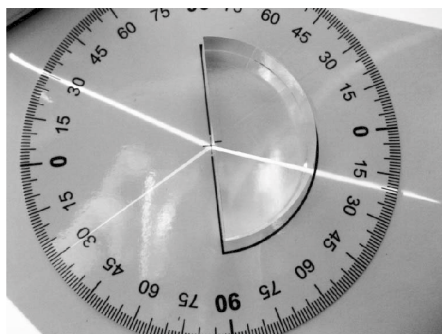


Используя текст и рисунки, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) За первые три секунды движения тело 3 прошло путь 4 см.
- 2) За десять секунд от начала движения наибольший путь пройдет тело 4.
- 3) Средняя скорость движения тела 3 на участке от 0 до 10 см равна $1,5 \frac{M}{c}$.
- 4) С наименьшей средней скоростью на участке от 0 до 10 см двигалось тело 1.
- 5) Средняя скорость движения тела 2 на участке от 0 до 6 см равна $3 \frac{CM}{c}$.

Ответ:

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



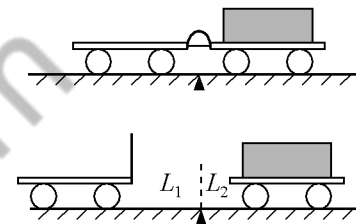
Угол преломления равен примерно

- 1) 80° 2) 70° 3) 30° 4) 20°

Ответ:



- 16 Учитель провёл следующий опыт. Взял две одинаковые тележки, к первой из которых прикрепил лёгкую упругую стальную пластинку. Согнул эту пластинку и связал её ниткой, а вторую тележку, на которую поместил груз, приставил к первой так, чтобы она плотно соприкасалась с другим концом пластинки. После пережигания нити пластинка выпрямилась, и обе тележки разъехались на разные расстояния (см. рисунок).



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

- 1) Расстояния, на которые разъезжаются тележки, зависят от упругих свойств пластинки.
- 2) Тележки взаимодействуют друг с другом силами, направленными в противоположные стороны.
- 3) Расстояния, на которые разъезжаются тележки, зависят только от трения между колёсами тележек и поверхностью демонстрационного стола.
- 4) Ускорения, приобретаемые тележками, зависят от массы тележек.
- 5) Ускорения, приобретённые тележками при распрямлении пластинки, равны по модулю.

Ответ:



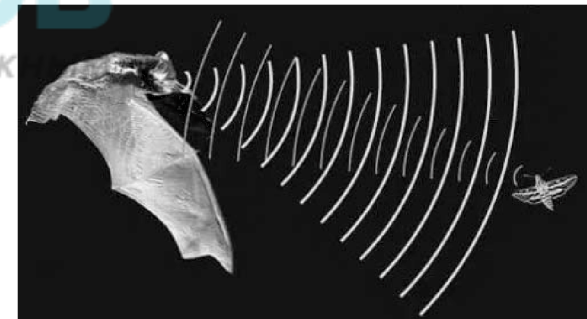
Прочитайте текст и выполните задания 19 и 20.

Как ориентируются летучие мыши

Летучие мыши обычно живут огромными стаями в пещерах, в которых они прекрасно ориентируются в полной темноте. Влетая и вылетая из пещеры, каждая мышь издает неслышимые нами звуки. Одновременно эти звуки издают тысячи мышей, но это никак не мешает им прекрасно ориентироваться в пространстве в полной темноте и летать, не сталкиваясь друг с другом. Почему летучие мыши могут уверенно летать в полной темноте, не натываясь на препятствия?

В 1793 г. итальянский натуралист Ладзаро Спалланцани проделал такой опыт: он ослепил летучую мышь и выпустил её в тёмную лабораторию. Эксперимент показал, что ослеплённая летучая мышь летала по комнате так же свободно, как и зрячая, не задевая ни одного из хитро расставленных в лаборатории предметов. Опыт Спалланцани повторили в Швейцарии. Однако в этих экспериментах уши летучих мышей заткнули ватой, и животные стали натыватьсь на все встречавшиеся при полете преграды.

Сегодня главный секрет ориентации летучих мышей можно считать раскрытым: они обладают поразительными по своему совершенству органами ультразвуковой локации. Оказалось, что во время полёта мышь излучает короткие сигналы на частотах примерно от 50 до 100 кГц, а затем принимает отражённые эхо-сигналы, которые приходят к ней от ближайших препятствий и от пролетающих вблизи насекомых (см. рисунок).



Для того, чтобы сигнал был отражён препятствием, наименьший линейный размер этого препятствия должен быть не меньше длины волны посылаемого звука. Использование ультразвука позволяет обнаружить предметы меньших размеров, чем можно было бы обнаружить, используя более низкие звуковые частоты. Кроме того, использование ультразвуковых сигналов связано с тем, что с уменьшением длины волны легче реализуется направленность излучения, а это очень важно для эхолокации.

Для ответа на задание 17 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания, а затем ответ к нему.

17 Используя рычаг, три груза, штатив и динамометр, соберите установку для исследования равновесия рычага. Три груза подвесьте слева от оси вращения рычага следующим образом: два груза на расстоянии 16 см и один груз на расстоянии 8 см от оси. Определите момент силы, которую необходимо приложить к правому концу рычага на расстоянии 16 см от оси вращения рычага для того, чтобы он оставался в равновесии в горизонтальном положении. Абсолютная погрешность измерения силы равна $\pm 0,1$ Н, абсолютная погрешность измерения расстояния равна ± 2 мм.

В бланке ответов № 2:

- 1) зарисуйте схему экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчёта момента силы;
- 3) укажите результаты измерений приложенной силы и длины плеча с учётом абсолютных погрешностей измерений;
- 4) запишите значение момента силы.

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.

**ТЕХНИЧЕСКИЕ
УСТРОЙСТВА**

- А) гидравлический пресс
- Б) шлюзы

**ФИЗИЧЕСКИЕ
ЯВЛЕНИЯ**

- 1) передача давления внутри жидкости
- 2) действие атмосферного давления
- 3) уменьшение атмосферного давления с высотой
- 4) поведение жидкости в сообщающихся сосудах

Ответ:

А	Б



Реагировать на тот или иной объект мышь начинает на расстоянии около 1 м, при этом длительность посылаемых мышью ультразвуковых сигналов уменьшается примерно в 10 раз, а частота их следования увеличивается до 100–200 импульсов (щелчков) в секунду. То есть, заметив объект, мышь начинает щёлкать более часто, а сами щелчки становятся более короткими. Наименьшее расстояние, которое мышь может определить таким образом, составляет примерно 5 см.

Во время сближения с объектом охоты летучая мышь как бы оценивает угол между направлением своей скорости и направлением на источник отражённого сигнала и изменяет направление полёта так, чтобы этот угол становился все меньше и меньше.

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

- 1) Летучие мыши могут разглядеть предметы, находящиеся на расстоянии не более 5 см.
- 2) Ладзаро Спалланцани экспериментально доказал, что летучие мыши абсолютно слепы.
- 3) При приближении к объекту скорость ультразвуковых сигналов, посылаемых летучей мышью, увеличивается.
- 4) Умение великолепно ориентироваться в пространстве связано у летучих мышей с их способностью излучать и принимать ультразвуковые волны.
- 5) Для эхолокации мыши используют волны частотой более 50 кГц.

Ответ:

--	--

Для ответов на задания 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. 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 Может ли летучая мышь, посылая сигнал частотой 80 кГц, обнаружить мошку размером 1 мм? Скорость звука в воздухе принять равной $320 \frac{\text{м}}{\text{с}}$.
Ответ поясните.

21 Два тела, имеющие одинаковые температуру и массу – одно медное, другое свинцовое – упали на Землю с одинаковой высоты. Какое из тел нагрелось при ударе о Землю до более высокой температуры? Почему? Изменением внутренней энергии Земли и сопротивлением воздуха пренебречь.

22

Каким пятном (тёмным или светлым) ночью на неосвещённой дороге кажется пешеходу лужа в свете фар приближающегося автомобиля? 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 прямой никелиновой проволоке с площадью сечения 1 мм^2 сила постоянного тока равна 1 А. На каком расстоянии друг от друга находятся точки этой проволоки, напряжение между которыми равно 1 В?

24

Вагон массой 20 т, движущийся по горизонтальному пути со скоростью $2 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, сталкивается с другим вагоном такой же массы, движущимся ему навстречу со скоростью $1 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, и автоматически с ним сцепляется. Какой путь они пройдут до полной остановки, если будут двигаться после сцепки с ускорением $0,005 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$?

25

Две спирали электроплитки сопротивлением по 10 Ом каждая соединены параллельно и включены в сеть с напряжением 220 В. Вода массой 1 кг, налитая в алюминиевую кастрюлю массой 300 г, закипела через 37 с. Чему равна начальная температура воды и кастрюли? Потери энергии на нагревание окружающего воздуха пренебречь.



Не забудьте перенести все ответы в бланки ответов № 1 и № 2 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

Номер комплекта оборудования, используемого при
проведении экзамена по ФИЗИКЕ

№ КИМ	№ комплекта оборудования	№ места участника <i>(заполняется вручную)</i>
	6	

100balnik.ru.com
100 БАЛЛОВ
Делаем невозможное возможным

**Контрольная работа по ФИЗИКЕ
для обучающихся 9-х классов, осваивающих
образовательные программы основного общего образования**

Вариант № 1

Инструкция по выполнению работы

На выполнение контрольной работы по физике отводится 3 часа (180 минут). Контрольная 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, а затем перенесите в бланк ответов № 1. Единицы измерения в ответе указывать не надо.

К заданиям 17, 20–25 следует дать развёрнутый ответ. Задания выполняются на бланке ответов № 2. 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 бланки заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. **Записи в черновике, а также в тексте контрольной работы не учитываются при оценивании работы.**

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

После завершения работы проверьте, чтобы ответ на каждое задание в бланках ответов № 1 и № 2 был записан под правильным номером.

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

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, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Ответы на задания 17, 20–25 запишите на БЛАНКЕ ОТВЕТОВ № 2.

1

Установите соответствие между физическими понятиями и примерами этих понятий. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ

- А) физическая величина
- Б) единица физической величины
- В) физический прибор

ПРИМЕРЫ

- 1) простой механизм
- 2) кинетическая энергия
- 3) равномерное движение
- 4) рычажные весы
- 5) метр в секунду

Ответ:

А	Б	В

2 Установите соответствие между формулами для расчёта физических величин и названиями этих величин. В формулах использованы обозначения: m – масса; Q – количество теплоты; t – температура; c – удельная теплоёмкость вещества. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФОРМУЛЫ

А) $cm(t_2 - t_1)$

Б) $\frac{Q}{m}$

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) количество теплоты, выделяемое при конденсации жидкости
- 2) количество теплоты, необходимое для нагревания тела в данном агрегатном состоянии
- 3) удельная теплота плавления вещества
- 4) удельная теплоёмкость вещества

Ответ:

А	Б

3 При одной и той же температуре диффузия в газе происходит быстрее, чем в жидкости. Этот факт объясняется тем, что в газе по сравнению с жидкостью при той же температуре

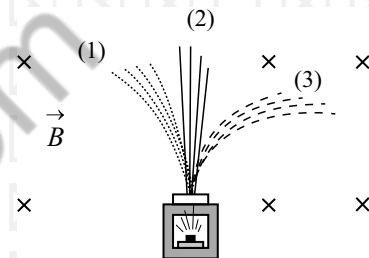
- 1) силы межмолекулярного притяжения больше сил отталкивания
- 2) силы межмолекулярного отталкивания больше сил притяжения
- 3) молекулы пролетают большее расстояние от одного столкновения до другого
- 4) меньше упорядоченность расположения молекул

Ответ:

--

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

Радиоактивный препарат помещают в магнитное поле, в результате чего пучок радиоактивного излучения распадается на три компоненты (см. рисунок).



Магнитное поле действует на (А) _____ с силой, которая называется (Б) _____. Следовательно, компонента (2), не взаимодействующая с магнитным полем, является (В) _____. По правилу «левой руки» можно определить, что компонента (3) является (Г) _____.

Список слов и словосочетаний:

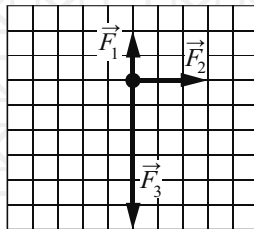
- 1) движущиеся заряженные частицы
- 2) покоящиеся электрические заряды
- 3) альфа-лучи
- 4) бета-лучи
- 5) гамма-лучи
- 6) сила Лоренца
- 7) сила Ампера

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

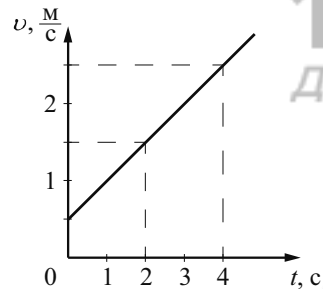
- 5 На тело действуют три силы, модули которых: $F_1 = 2 \text{ Н}$; $F_2 = 3 \text{ Н}$ и $F_3 = 6 \text{ Н}$. Силы действуют в одной плоскости. Направления действия сил показаны на рисунке.



Чему равен модуль равнодействующей этих трёх сил?

Ответ: _____ Н.

- 6 На рисунке представлен график зависимости скорости тела от времени. Во сколько раз увеличится модуль импульса тела за первые 4 с?

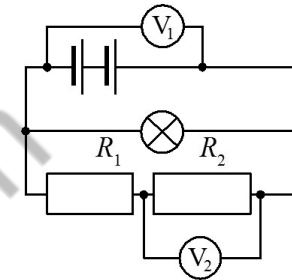


Ответ: в _____ раз(а).

- 7 Какое количество теплоты выделится при кристаллизации 4 кг свинца, находящегося в жидком состоянии при температуре $327 \text{ }^\circ\text{C}$?

Ответ: _____ кДж.

- 8 В электрической цепи (см. рисунок) вольтметр V_1 показывает напряжение 2 В, вольтметр V_2 – напряжение 0,5 В.



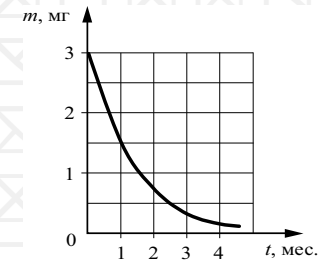
Чему равно напряжение на лампе?

Ответ: _____ В.

- 9 За 30 с работы электрическая лампа потребляет 900 Дж при силе тока через неё, равной 0,5 А. Найдите напряжение на лампе.

Ответ: _____ В.

- 10 На рисунке показан график изменения массы находящегося в пробирке радиоактивного изотопа с течением времени. Определите период полураспада этого изотопа.



Ответ: _____ мес.

11 Спиртовой термометр вынесли из тёплого помещения на улицу в прохладный день. Как при этом изменились средняя скорость теплового движения молекул спирта и плотность спирта?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

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

Средняя скорость теплового движения молекул спирта	Плотность спирта

12 Предмет, находящийся между фокусным и двойным фокусным расстоянием линзы, переместили ближе к двойному фокусному расстоянию. Как при этом изменились расстояние между линзой и изображением предмета и высота изображения предмета?

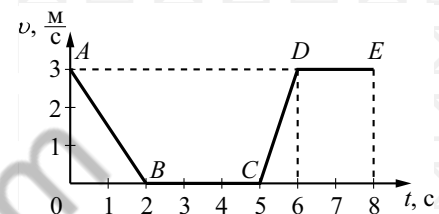
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

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

Расстояние между линзой и изображением предмета	Высота изображения предмета

13 На рисунке представлен график зависимости модуля скорости v от времени t для тела, движущегося прямолинейно в инерциальной системе отсчёта.

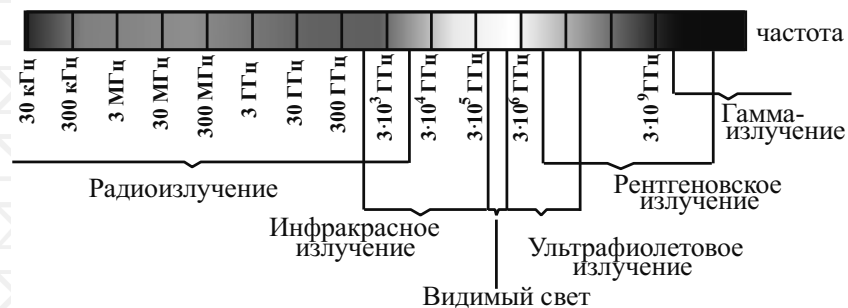


Используя данные графика, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) На участке AB тело двигалось равномерно.
- 2) Наибольшее ускорение тело имело на участке CD .
- 3) В интервале времени от 6 до 8 с тело прошло путь 3 м.
- 4) На участке CD кинетическая энергия тела не изменялась.
- 5) В интервале времени от 0 до 2 с тело прошло путь 3 м.

Ответ:

14 На рисунке представлена шкала электромагнитных волн.

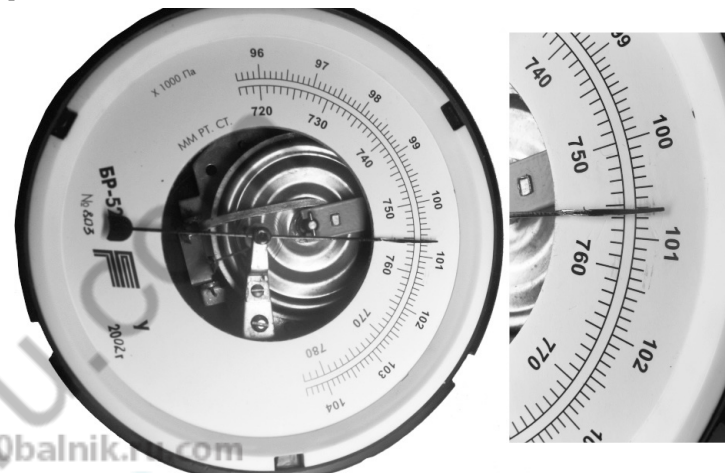


Используя данные шкалы, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Электромагнитные волны частотой $3 \cdot 10^3$ ГГц принадлежат только инфракрасному излучению.
- 2) Электромагнитные волны частотой $5 \cdot 10^4$ ГГц принадлежат инфракрасному излучению.
- 3) Гамма-лучи имеют наибольшую длину волны.
- 4) Электромагнитные волны длиной 1 м принадлежат радиоизлучению.
- 5) В вакууме ультрафиолетовое излучение имеет большую скорость распространения по сравнению с видимым светом.

Ответ:

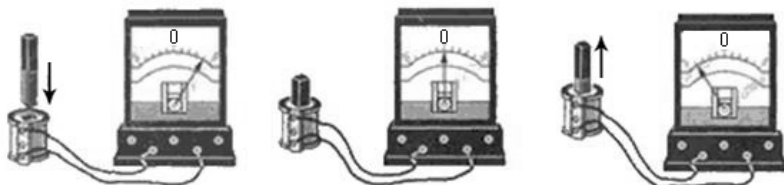
15 Запишите результат измерения атмосферного давления с помощью барометра-анероида (см. рисунок), учитывая, что погрешность измерения равна цене деления.



- 1) (750 ± 5) мм рт. ст.
- 2) (755 ± 1) мм рт. ст.
- 3) (107 ± 1) мм рт. ст.
- 4) $(100,7 \pm 0,1)$ мм рт. ст.

Ответ:

- 16 Учитель на уроке, используя катушку, замкнутую на гальванометр, и полосовой магнит, последовательно провёл опыты по наблюдению явления электромагнитной индукции. Перемещение магнита и показания гальванометра представлены на рисунке.



Из предложенного перечня выберите **два** утверждения, соответствующих проведённым опытам. Укажите их номера.

- 1) Величина индукционного тока зависит от геометрических размеров катушки.
- 2) Величина индукционного тока зависит от скорости изменения магнитного потока, пронизывающего катушку.
- 3) В постоянном магнитном поле индукционный ток в катушке не возникает.
- 4) Направление индукционного тока зависит от того, вносят или выносят магнит из катушки.
- 5) Величина индукционного тока зависит от магнитных свойств магнита.

Ответ:

--	--

Для ответа на задание 17 используйте **БЛАНК ОТВЕТОВ № 2**. Запишите сначала номер задания, а затем ответ к нему.

- 17 Используя весы, мензурку, стакан с водой, цилиндр № 1, соберите экспериментальную установку для измерения плотности материала, из которого изготовлен цилиндр № 1. Абсолютная погрешность измерения массы тела составляет $\pm 0,1$ г. Абсолютная погрешность измерения объёма тела равна ± 2 см³.

В бланке ответов № 2:

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

- 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.

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА

- А) очки
- Б) зеркальный перископ

ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

- 1) отражение света
- 2) преломление света
- 3) поглощение света
- 4) разложение света в спектр

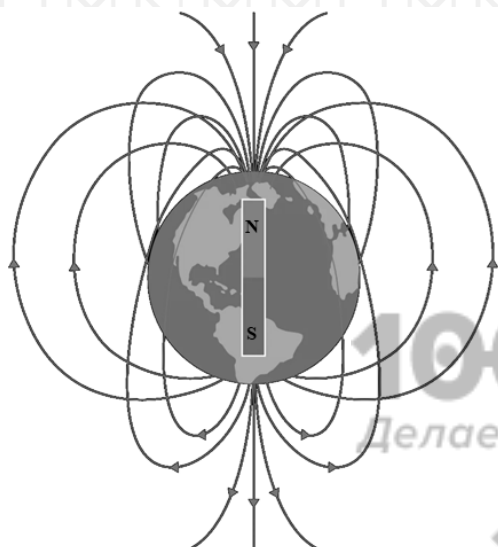
Ответ:

А	Б

Прочитайте текст и выполните задания 19 и 20.

Магнитное поле Земли

Земля в целом представляет собой огромный шаровой магнит. Ядро Земли является жидким и состоящим из железа. Существует теория, что в ядре циркулируют круговые токи, которые и порождают земное магнитное поле (см. рисунок).



Как узнать, были ли в далёком прошлом Земли периоды, когда геомагнитное поле отличалось от нынешнего? Оказывается, следы есть: горные породы, содержащие железные сплавы, намагничиваются в период своего формирования под действием магнитного поля Земли и сохраняют приобретённую намагниченность в последующие эпохи. Величина и направление этой остаточной намагниченности соответствуют магнитному полю, существовавшему в данной точке земной поверхности при образовании породы, то есть миллионы и сотни миллионов лет назад.

Обыкновенная лава, вытекающая из вулкана при его извержении, всегда содержит некоторое количество сплавов железа. При остывании и кристаллизации лавы в неё как бы вмораживается множество железосодержащих кристалликов, превратившихся в миниатюрные магнитные стрелки, ориентированные вдоль линий индукции магнитного поля Земли.

Изучение лавовых напластований, проведённое в разных точках Земли, показывает, что за последние примерно 700 тыс. лет геомагнитное поле практически не изменялось. Но исследования более глубоких и, следовательно, древних слоёв показало, что лавовые напластования представляют собой настоящий слоёный пирог – за верхним слоем с «нормальными» линиями индукции шёл слой с линиями «обратной» полярности, то есть такими, которые соответствуют геомагнитному полю с полюсами, поменявшимися местами. За последние 4 млн лет геомагнитное поле изменяло свою полярность не менее девяти раз!

19

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

- 1) Любое тело во внешнем магнитном поле намагничивается и становится постоянным магнитом.
- 2) Магнитное поле Земли имеет внеземное происхождение.
- 3) Железосодержащие кристаллики в лавовых напластованиях являются маленькими постоянными магнитами.
- 4) Если бы в Австралии в настоящее время установили железные колонны, то они намагнитились бы таким образом, что северный полюс у них был бы внизу.
- 5) Несимметричность магнитного поля Земли связана с воздействием солнечного ветра (потока заряженных частиц).

Ответ:

--	--

Для ответов на задания 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. 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 тексте говорится, что «за последние 4 млн лет геомагнитное поле изменяло свою полярность не менее девяти раз». Будет ли правильным утверждать, что полярность магнитного поля Земли меняется примерно каждые 440 тыс. лет? Ответ поясните.
- 21 На одну чашу весов поставили блюдце с горячей водой, а на другую – уравновешивающие её гири. Сохранится ли с течением времени это равновесие? Ответ поясните.
- 22 Слышит ли лётчик звук работы реактивного двигателя, если самолёт летит со сверхзвуковой скоростью, а двигатель находится позади пилота? 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 Меняя электрическое напряжение на участке цепи, состоящем из никелинового проводника длиной 5 м, полученные данные измерений силы тока и напряжения ученик записал в таблицу.

U , В	12	9,6	6	4,8	3	1,5
I , А	2,4	1,92	1,2	0,96	0,6	0,3

Чему равна площадь поперечного сечения проводника?

- 24 Определите плотность материала, из которого изготовлен шарик объёмом $0,04 \text{ см}^3$, равномерно движущийся по вертикали в воде, если при его перемещении на 6 м выделилось $24,84 \text{ мДж}$ энергии.
- 25 Подъёмный кран за 10 с равноускоренно поднимает груз из состояния покоя на высоту 10 м. Электродвигатель крана питается от сети напряжением 380 В и в конце подъёма имеет КПД, равный 60%. Сила тока в обмотке электродвигателя 102 А. Определите массу поднимаемого груза.



Не забудьте перенести все ответы в бланки ответов № 1 и № 2 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.