

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
Инструкция по выполнению работы	5
Справочные материалы	6
Вариант 1	7
Вариант 2	13
Вариант 3	19
Вариант 4	25
Вариант 5	31
Вариант 6	37
Вариант 7	43
Вариант 8	51
Вариант 9	57
Вариант 10	65
Вариант 11	73
Вариант 12	79
Вариант 13	85
Вариант 14	91
Вариант 15	97
Вариант 16	103
Вариант 17	109
Вариант 18	115
Вариант 19	121
Вариант 20	127
Вариант 21	133
Вариант 22	139
Вариант 23	145
Вариант 24	151
Вариант 25	157
Ответы	163
Лист достижений	172



ВВЕДЕНИЕ

Учебное пособие предназначено для подготовки обучающихся 9 классов к основному государственному экзамену по физике. Пособие предназначено для систематической отработки навыков решения типовых экзаменационных вариантов, ориентированных на проверку освоения курса физики.

Выполняя задания экзаменационных вариантов, учащийся сможет самостоятельно подготовиться к государственной итоговой аттестации, а также объективно оценить уровень своей подготовки к экзамену.

С помощью пособия учителя могут организовать контроль результатов освоения школьниками образовательных программ среднего общего образования и обеспечить интенсивную подготовку обучающихся к сдаче ОГЭ.

Пособие содержит общую информацию о требованиях к выполнению вариантов экзаменационных работ, справочные материалы, 25 вариантов типовых экзаменационных работ и ответы в конце, включающие в себя подробное решение одной из задач высокого уровня сложности в каждом варианте.

Каждый вариант КИМ состоит из двух частей и содержит 26 заданий, различающихся формой и уровнем сложности (таблица).

Часть 1 содержит 22 задания, из которых 13 заданий с кратким ответом в виде одной цифры, 8 заданий, к которым требуется привести краткий ответ в виде числа или набора цифр, и одно задание с развёрнутым ответом. Задания 1, 6, 9, 15 и 19 с кратким ответом представляют собой задания на установление соответствия позиций, представленных в двух множествах, или задания на выбор двух правильных утверждений из предложенного перечня (множественный выбор).

Часть 2 содержит 4 задания (23—26), для которых необходимо привести развёрнутый ответ. Задание 23 представляет собой лабораторную работу, для выполнения которой используется лабораторное оборудование.

Таблица. Распределение заданий по частям экзаменационной работы

№	Часть работы	Количество заданий	Максимальный первичный балл	Тип заданий
1	1	22	28	13 заданий с ответом в виде одной цифры, 8 заданий с ответом в виде набора цифр или числа и 1 задание с развёрнутым ответом
2	2	4	12	С развёрнутым ответом
	Итого	26	40	

При разработке содержания КИМ учитывается необходимость проверки усвоения элементов знаний, представленных в кодификаторе элементов содержания по физике. В экзаменационной работе проверяются знания и умения, приобретённые в результате освоения следующих разделов курса физики основной школы.

1. Механические явления
2. Тепловые явления
3. Электромагнитные явления
4. Квантовые явления

Общее количество заданий в экзаменационной работе по каждому из разделов приблизительно пропорционально его содержательному наполнению и учебному времени, отводимому на изучение данного раздела в школьном курсе.

Задания части 2 (задания 23—26) проверяют комплексное использование знаний и умений из различных разделов курса физики.

ИНСТРУКЦИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

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

Примерное время на выполнение заданий различных частей работы составляет:

- 1) для заданий базового уровня сложности — от 2 до 5 минут;
- 2) для заданий повышенной сложности — от 6 до 15 минут;
- 3) для заданий высокого уровня сложности — от 20 до 30 минут.

Ответы к заданиям 2—5, 8, 11—14, 17, 18, 20 и 21 записываются в виде одной цифры, которая соответствует номеру правильного ответа. Эту цифру запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1.

Ответы к заданиям 1, 6, 9, 15, 19 записываются в виде последовательности цифр в поле ответа в тексте работы. Ответы к заданиям 7, 10 и 16 записываются в виде числа с учётом указанных в ответе единиц. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1. Единицы измерения в ответе указывать не надо.

К заданиям 22—26 следует дать развёрнутый ответ. Задания выполняются на БЛАНКЕ ОТВЕТОВ № 2. Задание 23 экспериментальное, и для его выполнения необходимо воспользоваться лабораторным оборудованием.

При вычислениях разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.

Система оценивания выполнения отдельных заданий и экзаменационной работы в целом.

Задание с кратким ответом считается выполненным, если записанный ответ совпадает с верным ответом. Задания 2—5, 7, 8, 10—14, 16—18, 20 и 21 оцениваются в 1 балл. Задание 1 оценивается в 2 балла, если верно указаны все элементы ответа; в 1 балл, если допущена одна ошибка; в 0 баллов, если допущено более одной ошибки. Каждое из заданий 6, 9, 15, 19 оценивается в 2 балла, если верно указаны оба элемента ответа; в 1 балл, если допущена одна ошибка; в 0 баллов, если оба элемента указаны неверно.

Задания с развёрнутым ответом оцениваются двумя экспертами с учётом правильности и полноты ответа. Максимальный первичный балл за выполнение экспериментального задания — 4 балла; за решение расчётных задач высокого уровня сложности — 3 балла; за решение качественной задачи и выполнение задания 22 — 2 балла. К каждому заданию приводится подробная инструкция для экспертов, в которой указывается, за что выставляется каждый балл — от 0 до максимального балла.

На основе баллов, выставленных за выполнение всех заданий работы, подсчитывается общий балл, который переводится в отметку по пятибалльной шкале.

СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Десятичные приставки

Наименование	Обозначение	Множитель	Наименование	Обозначение	Множитель
гига	Г	10^9	санти	с	10^{-2}
мега	М	10^6	милли	м	10^{-3}
кило	к	10^3	микро	мк	10^{-6}
гекто	г	10^2	нано	н	10^{-9}

Константы

Ускорение свободного падения на Земле	$g = 10 \text{ м/с}^2$
Гравитационная постоянная	$G = 6,7 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2/\text{кг}^2$
Скорость света в вакууме	$c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$
Элементарный электрический заряд	$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$

Плотность

бензина	710 кг/м ³	древесины (сосна)	400 кг/м ³
спирта	800 кг/м ³	парафина	900 кг/м ³
керосина	800 кг/м ³	льда	900 кг/м ³
масла машинного	900 кг/м ³	алюминия	2700 кг/м ³
воды	1000 кг/м ³	мрамора	2700 кг/м ³
молока цельного	1030 кг/м ³	цинка	7100 кг/м ³
воды морской	1030 кг/м ³	стали, железа	7800 кг/м ³
глицерина	1260 кг/м ³	меди	8900 кг/м ³
ртути	13 600 кг/м ³	свинца	11 350 кг/м ³

Удельная теплоёмкость

воды	4200 Дж/(кг · К)	цинка	400 Дж/(кг · К)
спирта	2400 Дж/(кг · К)	меди	400 Дж/(кг · К)
льда	2100 Дж/(кг · К)	олова	230 Дж/(кг · К)
алюминия	920 Дж/(кг · К)	свинца	130 Дж/(кг · К)
стали	500 Дж/(кг · К)	бронзы	420 Дж/(кг · К)

Удельная теплота

парообразования воды	$2,3 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг}$	плавления льда	$3,3 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг}$
парообразования спирта	$9,0 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг}$	сгорания спирта	$2,9 \cdot 10^7 \text{ Дж/кг}$
плавления свинца	$2,5 \cdot 10^4 \text{ Дж/кг}$	сгорания керосина	$4,6 \cdot 10^7 \text{ Дж/кг}$
плавления стали	$7,8 \cdot 10^4 \text{ Дж/кг}$	сгорания бензина	$4,6 \cdot 10^7 \text{ Дж/кг}$
плавления олова	$5,9 \cdot 10^4 \text{ Дж/кг}$		

Температура плавления

свинца	327 °С
олова	232 °С
льда	0 °С

Температура кипения

воды	100 °С
спирта	78 °С

Удельное электрическое сопротивление, Ом · мм²/м (при 20 °С)

серебра	0,016	никелина	0,4
меди	0,017	нихрома (сплав)	1,1
алюминия	0,028	фехрала	1,2
железа	0,10		

Нормальные условия: давление — 10^5 Па , температура — 0 °С

ВАРИАНТ 1

ЧАСТЬ

1

Ответом к заданиям 1, 6, 9, 15, 19 является последовательность цифр. Последовательность цифр записывается без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Ответом к заданиям 2–5, 8, 11–14, 17, 18 и 20, 21 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 7, 10 и 16 является число. Единицы физических величин в ответе указывать не надо.

- 1 Установите соответствие между физическим понятием и примером понятия. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКОЕ ПОНЯТИЕ

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

ПРИМЕР

- 1) диффузия
- 2) скорость
- 3) джоуль
- 4) электризация
- 5) динамометр

Ответ:

А	Б	В

- 2 Аэростат поднимается вертикально вверх с постоянной скоростью 1 м/с. Систему отсчёта, связанную с Землёй, считать инерциальной. В этом случае

- 1) сумма всех сил, приложенных к аэростату, равна нулю
- 2) сумма всех сил, действующих на аэростат, постоянна и не равна нулю
- 3) сила тяжести, действующая на аэростат, равна нулю
- 4) вес аэростата равен нулю

Ответ:

- 3 Каким способом можно увеличить потенциальную энергию летящего самолёта?

- 1) увеличить скорость
- 2) уменьшить скорость
- 3) увеличить высоту полёта
- 4) уменьшить высоту полёта

Ответ:

- 4 При равновесии рычага на его меньшее плечо действует сила 40 Н, на большее — сила 10 Н. Длина меньшего плеча равна 8 см. Чему равна длина большего плеча?

- 1) 4 см
- 2) 20 см
- 3) 32 см
- 4) 100 см

Ответ:

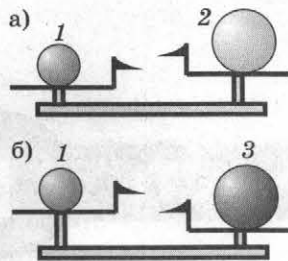
5

Шар 1 взвешивают на рычажных весах последовательно с шаром 2 и шаром 3 (рис. а и б). Для объёмов шаров справедливо соотношение $V_2 = V_3 > V_1$.

Минимальную среднюю плотность имеет(ют) шар(ы)

- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 2 и 3

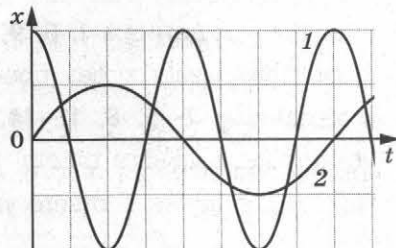
Ответ:



6

На рисунке представлены графики зависимости смещения x грузов от времени t при колебаниях двух математических маятников. Используя данные графика, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Амплитуда колебаний первого маятника в 2 раза больше амплитуды колебаний второго маятника.
- 2) Маятники совершают колебания с одинаковой частотой.
- 3) Длина нити второго маятника меньше длины нити первого маятника.
- 4) Период колебаний второго маятника в 2 раза больше.
- 5) Колебания маятников являются затухающими.



Ответ:

7

С какой линейной скоростью автомобиль должен проходить середину выпуклого моста радиусом 40 м, чтобы центростремительное ускорение равнялось ускорению свободного падения?

Ответ: _____ м/с.

8

Какое(ие) из предложенных утверждений является(ются) верным(и)?

- А. Все тела вокруг нас состоят из молекул и атомов.
 Б. Между молекулами существуют только очень маленькие силы притяжения или очень большие силы отталкивания.

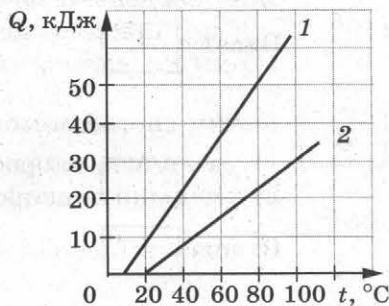
- 1) только А 2) только Б 3) и А, и Б 4) ни А, ни Б

Ответ:

9

На графике представлены результаты измерения количества теплоты Q , затраченного на нагревание 1 кг вещества 1 и 1 кг вещества 2 при различных значениях температуры t этих веществ. Выберите два утверждения, соответствующие результатам этих измерений.

- 1) Теплоёмкости двух веществ одинаковы.
- 2) Теплоёмкость первого вещества меньше теплоёмкости второго вещества.
- 3) Для изменения температуры 1 кг вещества 2 на 10°C необходимо количество теплоты 3750 Дж.
- 4) Для изменения температуры 1 кг вещества 1 на 20°C необходимо количество теплоты 6000 Дж.
- 5) Начальные температуры обоих веществ ниже нуля.



Ответ:

10 Найдите массу бензина, израсходованного при езде автомобилем УАЗ за время 3 ч, если мощность его двигателя равна 57,5 кВт, а его КПД равен 30 %.

Ответ: _____ кг.

11 Какое(ие) утверждение(я) верно(ы)?

- А. Телу можно сообщить заряд, больший, чем заряд электрона, в 2,5 раза.
Б. В природе существует два рода зарядов.
В. Планетарная модель атома была предложена Майклом Фарадеем.

- 1) только А 2) только Б 3) только В 4) только А и Б

Ответ:

12 При напряжении 6 В на концах проводника сила тока в нём равна 1,5 А. Чему равна сила тока при напряжении 12 В?

- 1) 1 А 2) 2 А 3) 3 А 4) 9 А

Ответ:

13 Каким способом можно изменить полюса магнитного поля катушки с током?

- 1) ввести в катушку сердечник 3) увеличить силу тока
2) отключить источник тока 4) изменить направление тока в катушке

Ответ:

14 Электромагнитное излучение какого из перечисленных ниже видов имеет наибольшую длину волны?

- 1) радиоволны 3) инфракрасное излучение
2) видимое излучение 4) ультрафиолетовое излучение

Ответ:

15 В таблице приведены некоторые справочные данные для ряда веществ.

Вещество	Плотность в твёрдом состоянии, г/см ³	Удельное электрическое сопротивление (при 20 °С), Ом · мм ² /м
Алюминий	2,7	0,028
Железо	7,8	0,1
Константан (сплав)	8,8	0,5
Латунь	8,4	0,07
Медь	8,9	0,017
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 проводник из латуни будет иметь меньшую массу и меньшее электрическое сопротивление по сравнению с проводником из нихрома.
2) При равных размерах проводник из латуни будет иметь самую маленькую массу.

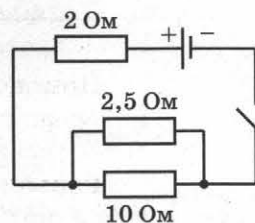
- 3) При замене никелиновой спирали электроплитки на нихромовую спираль такого же размера электрическое сопротивление спирали увеличится.
- 4) Проводники из константана и никелина при одинаковых размерах будут иметь одинаковые электрические сопротивления.
- 5) При последовательном включении проводников из железа и никелина, имеющих одинаковые размеры, потребляемая мощность у никелина будет в 4 раза больше.

Ответ:

16

При каком напряжении на выходе источника тока общая мощность на всех трёх резисторах равна 4 Вт (см. рисунок)?

Ответ: _____ В.



17

В опыте Резерфорда большая часть α -частиц свободно проходит сквозь золотую фольгу, практически не отклоняясь от прямолинейных траекторий. Этот результат объясняется тем, что

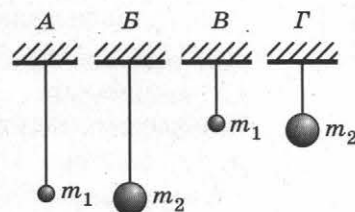
- 1) электроны имеют отрицательный заряд
- 2) ядро атома золота имеет положительный заряд
- 3) ядро атома золота имеет малые по сравнению с самим атомом размеры
- 4) α -частица имеет большую по сравнению с ядром атома золота массу

Ответ:

18

Необходимо экспериментально установить, зависит ли частота колебаний математического маятника от длины нити. Какую из указанных пар маятников (см. рисунок) можно использовать для этой цели?

- 1) А и В
- 2) В и Г
- 3) А и Г
- 4) Б и Г



Ответ:

19

Два вещества одинаковой массы, первоначально находившиеся в твёрдом состоянии при температуре 20°C , равномерно нагревают на плитках одинаковой мощности в сосудах с пренебрежимо малой теплоёмкостью. В таблице представлены данные измерения температуры веществ и времени их нагревания.

Температура, $^\circ\text{C}$ \backslash Время, мин	5	10	15	20	25	30	35	40
t_1	80	140	200	200	200	210	220	230
t_2	60	100	100	100	100	100	120	140

Из предложенного перечня выберите два утверждения, соответствующие экспериментальной таблице. Укажите их номера.

- 1) Удельная теплоёмкость первого вещества в твёрдом состоянии больше удельной теплоёмкости второго вещества в твёрдом состоянии.
- 2) Температура плавления первого вещества равна 200°C .
- 3) В процессе нагревания только второе вещество расплавилось.
- 4) Удельная теплота плавления первого вещества меньше удельной теплоты плавления второго вещества.

- 5) За время проведения эксперимента первое вещество получило большее количество теплоты.

Ответ:

Прочитайте текст и выполните задания 20–22.

Анализ звука

При помощи наборов акустических резонаторов можно установить тоны, которые входят в состав данного звука, и определить их амплитуды. Такое установление спектра сложного звука называется его гармоническим анализом.

Раньше анализ звука выполнялся с помощью резонаторов, представляющих собой полые шары разного размера, имеющих открытый отросток, вставляемый в ухо, и отверстие с противоположной стороны. Всякий раз, когда в анализируемом звуке содержится тон, частота которого равна частоте резонатора, последний начинает громко звучать в этом тоне.

Такие способы анализа, однако, очень неточны и требуют кропотливой работы. В настоящее время они заменены более совершенными, точными и быстрыми электроакустическими методами. Суть их сводится к тому, что акустическое колебание сначала преобразуется в электрическое колебание с сохранением той же формы, а следовательно, имеющее тот же спектр, а затем это колебание анализируется электрическими методами.

Один из существенных результатов гармонического анализа касается звуков нашей речи. По тембру мы можем узнать голос человека. Но чем различаются звуковые колебания, когда один и тот же человек поёт на одной и той же ноте различные гласные? Другими словами, чем различаются в этих случаях периодические колебания воздуха, вызываемые голосовым аппаратом при разных положениях губ и языка и изменениях формы полости рта и глотки? Очевидно, в спектрах гласных должны быть какие-то особенности, характерные для каждого гласного звука, сверх тех особенностей, которые создают тембр голоса данного человека. Гармонический анализ гласных подтверждает это предположение, а именно: гласные звуки характеризуются наличием в их спектрах областей обертонов с большой амплитудой, причём эти области лежат для каждой гласной всегда на одних и тех же частотах независимо от высоты пропетого гласного звука.

20 Гармоническим анализом звука называют

- А) установление числа тонов, входящих в состав сложного звука
Б) установление частот и амплитуд тонов, входящих в состав сложного звука

Правильный ответ:

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

Ответ:

21 Какое физическое явление лежит в основе электроакустического метода анализа звука?

- 1) преобразование электрических колебаний в звуковые
2) разложение звуковых колебаний в спектр
3) резонанс
4) преобразование звуковых колебаний в электрические

Ответ:

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

При выполнении **задания 22** с развёрнутым ответом используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания, а затем ответ к нему. Полный ответ должен включать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование. Ответ записывайте чётко и разборчиво.

22 Можно ли, используя спектр звуковых колебаний, отличить один гласный звук от другого? Ответ поясните.

ЧАСТЬ 2

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

23 Для выполнения этого задания используйте лабораторное оборудование: штатив с муфтой и лапкой, пружину, динамометр, линейку и один груз. Соберите экспериментальную установку для измерения жёсткости пружины. Определите жёсткость пружины, подвесив к ней один груз. Для измерения веса груза воспользуйтесь динамометром. В листе ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчёта жёсткости пружины;
- 3) укажите результаты измерения веса груза и удлинения пружины;
- 4) запишите числовое значение жёсткости пружины.

Задание 24 представляет собой вопрос, на который необходимо дать письменный ответ. Полный ответ должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.

24 Изменится ли температура в комнате, если надолго включить электрический холодильник с открытой дверцей? Если изменится, то опишите характер изменения.

Для **заданий 25 и 26** необходимо записать полное решение, которое включает запись краткого условия задачи («Дано»), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчёты, приводящие к числовому ответу.

25 Пуля массой 3 г летит со скоростью 300 м/с, попадает в центр груза массой 297 г, неподвижно висящего на длинной нити, и застревает в нём. На какую высоту поднимается груз после столкновения?

26 Какой длины никелиновую проволоку площадью поперечного сечения 0,84 мм² надо взять, чтобы изготовить нагреватель, рассчитанный на напряжение 220 В, при помощи которого можно было бы нагреть 2 л воды от температуры 20 °С до температуры кипения за время 10 мин при КПД нагревателя 80 %?

ВАРИАНТ 2

ЧАСТЬ

1

Ответом к заданиям 1, 6, 9, 15, 19 является последовательность цифр. Последовательность цифр записывается без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Ответом к заданиям 2–5, 8, 11–14, 17, 18 и 20, 21 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 7, 10 и 16 является число. Единицы физических величин в ответе указывать не надо.

- 1 Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым эти величины определяются. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

- А) удельная теплота кристаллизации
Б) удельная теплоёмкость вещества
В) теплота сгорания топлива

ФОРМУЛА

- 1) $q \cdot m$
2) $\frac{Q}{m}$
3) $\frac{m}{V}$
4) $\lambda \cdot m$
5) $\frac{Q}{m} \cdot (t_2^\circ - t_1^\circ)$

Ответ:

А	Б	В

- 2 Тело, брошенное горизонтально с башни высотой 6 м, упало на расстоянии 8 м от основания башни. Чему равно перемещение тела?

- 1) 8 м 2) 6 м 3) 14 м 4) 10 м

Ответ:

- 3 Недеформированную пружину сжали на 10 см. Чему равно изменение потенциальной энергии пружины, если её жёсткость равна 90 Н/м?

- 1) 0,45 Дж 2) 4,5 Дж 3) 1,45 Дж 4) 9 Дж

Ответ:

- 4 Какой из приведённых ниже простых механизмов даёт наименьший выигрыш в работе?

- 1) рычаг 3) неподвижный блок
2) подвижный блок 4) ни один из перечисленных

Ответ:

5

Два тела разной массы и равного объёма погружены в сосуд с водой. На какое из тел действует бóльшая выталкивающая сила?

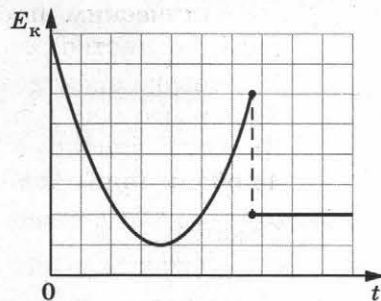
- 1) на тело большей массы
- 2) на тело меньшей массы
- 3) силы одинаковы
- 4) нельзя ответить, не зная плотностей тел

Ответ:

6

На рисунке представлен схематичный вид графика изменения кинетической энергии тела с течением времени. Выберите два верных утверждения, описывающие движение в соответствии с данным графиком.

- 1) В конце наблюдения кинетическая энергия тела отлична от нуля.
- 2) Кинетическая энергия тела в течение всего времени наблюдения уменьшается.
- 3) Тело брошено под углом к горизонту и упало на балкон.
- 4) Тело брошено вертикально вверх с балкона и упало на землю.
- 5) Тело брошено под углом к горизонту с поверхности земли и упало в кузов проезжавшего мимо грузовика.



Ответ:

7

Лыжник спускается с горы по некоторому прямолинейному участку длиной 200 м. За время 25 с скорость лыжника возросла до 13 м/с. Чему была равна начальная скорость лыжника?

Ответ: _____ м/с.

8

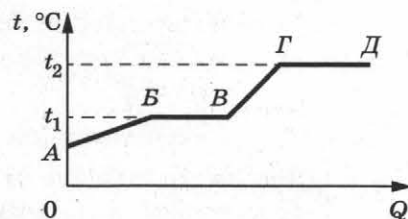
При переходе воды из жидкого состояния в кристаллическое плотность льда оказывается меньше плотности жидкой воды, потому что в кристалле льда

- 1) образуются пузырьки воздуха
- 2) расстояние между молекулами меньше, чем в жидкой воде
- 3) расстояние между молекулами больше, чем в жидкой воде
- 4) расстояние между молекулами такое же, как в жидкой воде

Ответ:

9

На рисунке представлен график зависимости температуры некоторого вещества от полученного количества теплоты. Первоначально вещество находилось в твёрдом состоянии. Используя данные графика, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.



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

Ответ:

- 10) Чему равна масса паров спирта, если при их конденсации при температуре кипения и при последующем охлаждении до температуры 18°C выделяется количество теплоты $52\,200\text{ Дж}$?

Ответ: _____ г.

- 11) На столе стоят два незаряженных электроскопа. Если заряженным небольшим металлическим шариком коснуться стержня первого электроскопа, а затем второго, то листочки

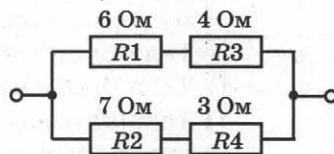
- 1) первого электроскопа разойдутся на больший угол, чем листочки второго
- 2) первого электроскопа разойдутся на меньший угол, чем листочки второго
- 3) обоих приборов разойдутся на одинаковый угол
- 4) обоих приборов останутся в прежнем положении

Ответ:

- 12) Чему равно сопротивление участка цепи, изображённого на рисунке?

- 1) $2,5\text{ Ом}$
- 2) 5 Ом
- 3) 10 Ом
- 4) 20 Ом

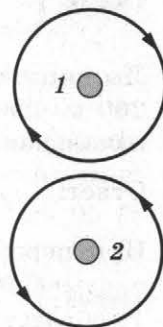
Ответ:



- 13) На рисунке представлены магнитные линии поля вокруг двух прямых проводников с постоянным током. Проводники расположены перпендикулярно плоскости рисунка, их сечения обозначены кружками в центрах окружностей, изображающих магнитные линии. Каково направление тока в каждом из этих проводов?

- 1) в 1 — на наблюдателя, в 2 — от наблюдателя
- 2) в 1 — от наблюдателя, в 2 — на наблюдателя
- 3) в обоих проводах — на наблюдателя
- 4) в обоих проводах — от наблюдателя

Ответ:

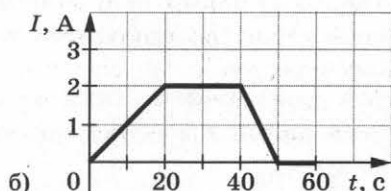
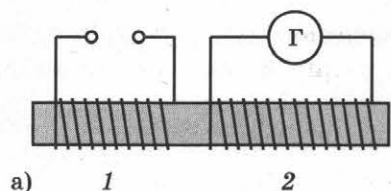


- 14) С помощью лупы ученик рассматривает мелкий текст, при этом изображение букв является:

- 1) действительным, прямым
- 2) мнимым, перевёрнутым
- 3) мнимым, прямым
- 4) действительным, перевёрнутым

Ответ:

- 15) Две катушки надеты на железный сердечник (рис. а). Через катушку 1 идёт переменный ток. График зависимости силы тока от времени представлен на рисунке б. Катушка 2 замкнута на гальванометр. Выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.



а) 1 2

б) 0 20 40 60 t, с

- 1) Максимальный индукционный ток в катушке 2 возникает в интервале времени от 0 до 20 с.
- 2) В интервале времени от 20 до 40 с в катушке 2 возникает индукционный ток.
- 3) В интервале времени от 50 до 60 с магнитного поля в катушке 1 не возникает.
- 4) Заряд, прошедший через катушку 1 в интервале времени от 20 до 40 с, равен 40 Кл.
- 5) Заряд, прошедший через катушку 2 в интервале времени от 20 до 40 с, равен 80 Кл.

Ответ:

- 16** Имеется нихромовая проволока площадью поперечного сечения $0,2 \text{ мм}^2$. Сколько потребуется проволоки для намотки паяльника мощностью 100 Вт, рассчитанного на напряжение 120 В?

Ответ: _____ м.

- 17** Узкий пучок радиоактивного излучения радия попадает в магнитное поле. В магнитном поле не отклоняется от первоначального направления

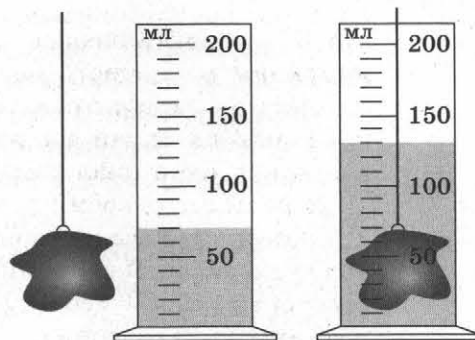
- 1) только α -излучение
- 2) только β -излучение
- 3) только γ -излучение
- 4) все три вида излучения

Ответ:

- 18** На рисунке представлена схема эксперимента по определению объёма твёрдого тела неправильной формы с помощью измерительного цилиндра. Объём твёрдого тела равен

- 1) 50 см^3
- 2) 60 см^3
- 3) 70 см^3
- 4) 130 см^3

Ответ:

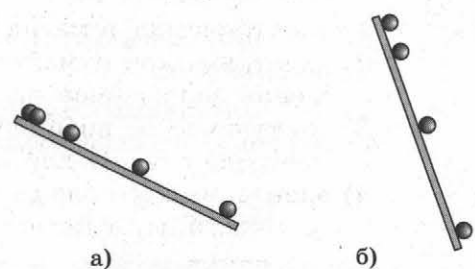


- 19** Учитель на уроке провёл опыт по изучению движения тела по наклонной плоскости: шарик скатывался по наклонной плоскости из состояния покоя, причём фиксировались начальное положение шарика и его положения через каждую секунду после начала движения (см. рисунок).

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

- 1) Характер движения шарика зависит от силы трения.
- 2) Путь, пройденный шариком за время 3 с в первом опыте, больше пути, пройденного за время 3 с во втором опыте.
- 3) При увеличении угла наклона плоскости средняя скорость движения шарика увеличивается.
- 4) Характер движения шарика не зависит от его массы.
- 5) Движение шарика в обоих опытах является неравномерным.

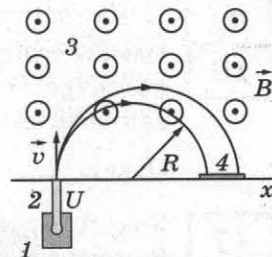
Ответ:



Масс-спектрометр

Масс-спектрометр — это прибор для разделения ионов по величине отношения их заряда к массе. В самой простой модификации схема прибора представлена на рисунке.

Исследуемый образец специальными методами (испарением, электронным ударом) переводится в газообразное состояние, затем образовавшийся газ ионизируется в источнике 1. Потом ионы ускоряются электрическим полем и собираются 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 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: фотографические, электронные 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 разделять их и анализировать состав образца.

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

20

В масс-спектрометре

- 1) электрическое и магнитное поля служат для ускорения заряженной частицы
- 2) электрическое и магнитное поля служат для изменения направления движения заряженной частицы
- 3) электрическое поле служит для ускорения заряженной частицы, а магнитное поле служит для изменения направления её движения
- 4) электрическое поле служит для изменения направления движения заряженной частицы, а магнитное поле служит для её ускорения

Ответ:

21

При увеличении магнитной индукции в 2 раза радиус окружности, по которой движется заданная заряженная частица,

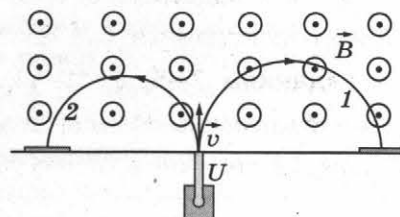
- 1) увеличится в 1,5 раза
- 2) уменьшится в 2 раза
- 3) уменьшится в 3 раза
- 4) увеличится в 2 раза

Ответ:

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

При выполнении **задания 22** с развёрнутым ответом используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания, а затем ответ к нему. Полный ответ должен включать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование. Ответ записывайте чётко и разборчиво.

- 22** В магнитное поле спектрометра влетели с одинаковой скоростью две заряженные частицы (см. рисунок). Какая из частиц (1 или 2) имеет положительный заряд? Ответ поясните.



ЧАСТЬ 2

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

- 23** Для выполнения этого задания используйте лабораторное оборудование: рычажные весы с разновесом, мензурку, стакан с водой, цилиндр № 1. Соберите экспериментальную установку для определения плотности материала, из которого изготовлен цилиндр № 1. В листе ответов:

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

Задание 24 представляет собой вопрос, на который необходимо дать письменный ответ. Полный ответ должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.

- 24** Можно ли вскипятить воду на открытом огне в бумажном стаканчике?

Для **заданий 25 и 26** необходимо записать полное решение, которое включает запись краткого условия задачи («Дано»), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчёты, приводящие к числовому ответу.

- 25** Ученик сделал из спичек плот размерами $40 \times 40 \times 5$ мм. Найдите грузоподъёмность этого плота, если известно, что спички сосновые.

- 26** На электрической плитке мощностью 800 Вт 1,5 л воды нагреваются от температуры 15°C до температуры кипения за 20 мин. Определите КПД установки.

ВАРИАНТ 3

ЧАСТЬ

1

Ответом к заданиям 1, 6, 9, 15, 19 является последовательность цифр. Последовательность цифр записывается без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Ответом к заданиям 2–5, 8, 11–14, 17, 18 и 20, 21 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 7, 10 и 16 является число. Единицы физических величин в ответе указывать не надо.

1

Установите соответствие между физическими величинами и их определениями. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

- А) скорость
- Б) ускорение
- В) перемещение

ОПРЕДЕЛЕНИЕ

- 1) линия, образованная точками, в которых тело побывало в процессе движения
- 2) вектор, соединяющий начальное положение тела с последующим положением
- 3) физическая величина, равная отношению перемещения тела за любой промежуток времени к значению этого промежутка
- 4) процесс изменения положения тела относительно другого тела
- 5) физическая величина, характеризующая быстроту изменения скорости тела

Ответ:

А	Б	В

2

В ветровое стекло движущегося мотоцикла ударился комар. Сравните силы, действующие на комара и автомобиль во время удара.

- 1) Ответить на вопрос нельзя, так как неизвестна скорость мотоцикла.
- 2) Больше сила, действующая на мотоцикл.
- 3) Больше сила, действующая на комара.
- 4) Силы равны.

Ответ:

3

Синий шар висит на ёлке выше, чем жёлтый. Расстояние от пола до синего шара в 3 раза больше, чем до жёлтого. Сравните массы шаров, если их потенциальная энергия относительно пола одинакова.

- 1) $m_{\text{ж}} > m_{\text{с}}$ в 3 раза
- 2) $m_{\text{ж}} > m_{\text{с}}$ в 9 раз
- 3) $m_{\text{с}} > m_{\text{ж}}$ в 3 раза
- 4) $m_{\text{с}} = m_{\text{ж}}$

Ответ:

4 Радиус движения тела по окружности увеличили в 2 раза, а частоту вращения уменьшили в 2 раза. Как изменилось центростремительное ускорение?

- 1) увеличилось в 2 раза 3) увеличилось в 4 раза
2) уменьшилось в 2 раза 4) уменьшилось в 4 раза

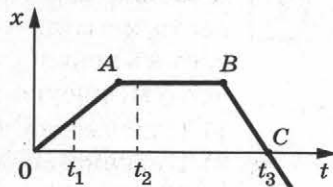
Ответ:

5 Наклонная плоскость даёт выигрыш в силе в 2 раза. В работе при отсутствии силы трения эта плоскость

- 1) даёт проигрыш в 2 раза 3) даёт выигрыш в 4 раза
2) даёт выигрыш в 2 раза 4) не даёт ни выигрыша, ни проигрыша

Ответ:

6 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) В момент времени t_1 тело имело максимальное ускорение.
2) Модуль перемещения тела за время от 0 до t_3 равен нулю.
3) В момент времени t_2 тело имело максимальную по модулю скорость.
4) Момент времени t_3 соответствует остановке тела.
5) На участке AB тело не двигалось.

Ответ:

7 Копёр за время, равное 1 мин, поднимает свайный молот 15 раз на высоту 0,5 м. Вычислите мощность, развиваемую при выполнении этой работы, если масса молота равна 900 кг.

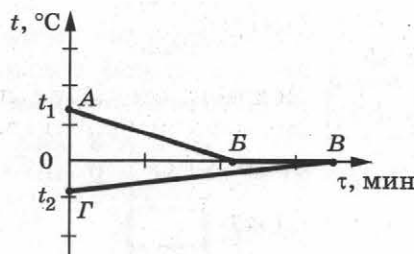
Ответ: _____ Вт.

8 Два одинаковых стакана, наполненные спиртом и водой, стоят на столе, накрытые блюдцами. Если блюдца со стаканов убрать, то спирт испарится быстрее, чем вода, потому что

- 1) температура спирта выше, чем температура воды
2) число молекул спирта в стакане значительно меньше, чем число молекул воды
3) молекулы спирта притягиваются друг к другу с меньшей силой, чем молекулы воды
4) молекулы спирта притягиваются к стенкам стакана значительно слабее, чем молекулы воды

Ответ:

9 В калориметр с водой добавили лёд. На рисунке представлены графики зависимости температуры от времени 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) Начальная температура воды равна t_1 .
- 2) Участок BB соответствует процессу кристаллизации воды в калориметре.
- 3) Точка B соответствует времени, когда в системе вода—лёд установилось состояние теплового равновесия.
- 4) К моменту установления теплового равновесия весь лёд в калориметре растаял.
- 5) Процесс, соответствующий участку AB , идёт с поглощением энергии.

Ответ:

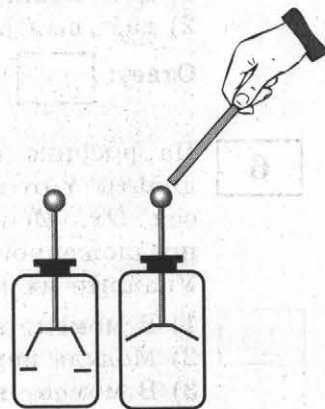
- 10** Какое количество теплоты необходимо для превращения снега массой 5 кг, взятого при температуре -20°C , в воду при температуре кипения?

Ответ: _____ МДж.

- 11** К заряженному отрицательным зарядом электроскопу поднесли металлическую палочку на изолирующей ручке, не касаясь шарика. Листки электроскопа разошлись ещё сильнее (см. рисунок). Что можно сказать о заряде палочки?

- 1) Палочка не заряжена или заряжена положительно.
- 2) Палочка заряжена отрицательно.
- 3) Палочка заряжена положительно.
- 4) Палочка заряжена отрицательно или не заряжена вовсе.

Ответ:



- 12** При протекании тока в металлическом проводнике он нагревается. При этом под действием электрического поля

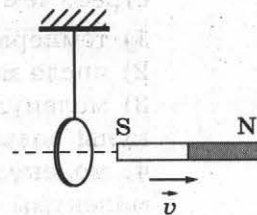
- 1) положительно заряженные ионы кристаллической решётки движутся всё быстрее вдоль проводника
- 2) отрицательно заряженные ионы кристаллической решётки движутся всё быстрее вдоль проводника
- 3) электроны приобретают кинетическую энергию и передают её ионам, находящимся в узлах кристаллической решётки
- 4) электроны поглощают энергию окружающего проводник воздуха

Ответ:

- 13** Вблизи сплошного алюминиевого кольца, подвешенного на шелковой нити, находится полосовой магнит (см. рисунок). Магнит начинают удалять от кольца с постоянной скоростью. Что будет происходить с кольцом в это время?

- 1) кольцо останется в покое
- 2) кольцо будет притягиваться к магниту
- 3) кольцо будет отталкиваться от магнита
- 4) кольцо начнёт поворачиваться вокруг нити

Ответ:



- 14** Человек, стоявший прямо перед зеркалом, приблизился к нему на 20 см. На сколько он приблизился к своему изображению?

- 1) на 80 см
- 2) на 10 см
- 3) на 40 см
- 4) на 15 см

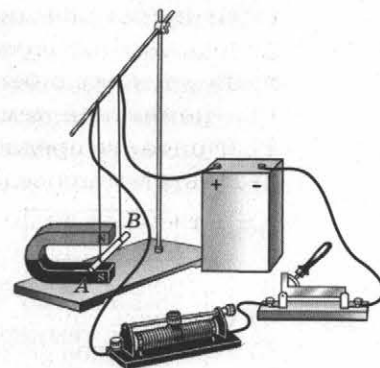
Ответ:

15

На рисунке представлена электрическая схема, которая содержит источник тока, проводник AB , ключ и реостат. Проводник AB помещён между полюсами постоянного магнита.

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

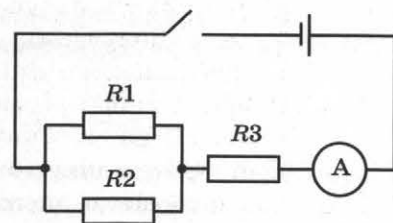
- 1) Магнитные линии поля постоянного магнита в области расположения проводника AB направлены вертикально вверх.
- 2) Электрический ток, протекающий в проводнике AB , создаёт однородное магнитное поле.
- 3) При замкнутом ключе электрический ток в проводнике имеет направление от точки A к точке B .
- 4) При замкнутом ключе проводник будет выталкиваться из области магнита вправо.
- 5) При перемещении ползунка реостата вправо сила Ампера, действующая на проводник AB , уменьшится.



Ответ:

16

Чему равна мощность данной цепи (см. рисунок), если амперметр показывает значение силы тока, равное 5 А , сопротивление резистора $R_1 = 2\text{ Ом}$, сопротивление резистора $R_2 = 3\text{ Ом}$, сопротивление резистора $R_3 = 4\text{ Ом}$?



Ответ: _____ Вт.

17

Неизвестным ядром, участвующим в реакции ${}^{238}_{92}\text{U} + {}^A_Z\text{X} \rightarrow {}^{246}_{99}\text{Es} + 6{}^1_0\text{n}$, является

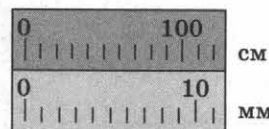
- 1) ${}^4_7\text{N}$
- 2) ${}^{18}_9\text{F}$
- 3) ${}^{28}_{14}\text{Si}$
- 4) ${}^{261}_{104}\text{Ku}$

Ответ:

18

Цена деления для верхней и нижней шкал прибора (см. рисунок) равна соответственно

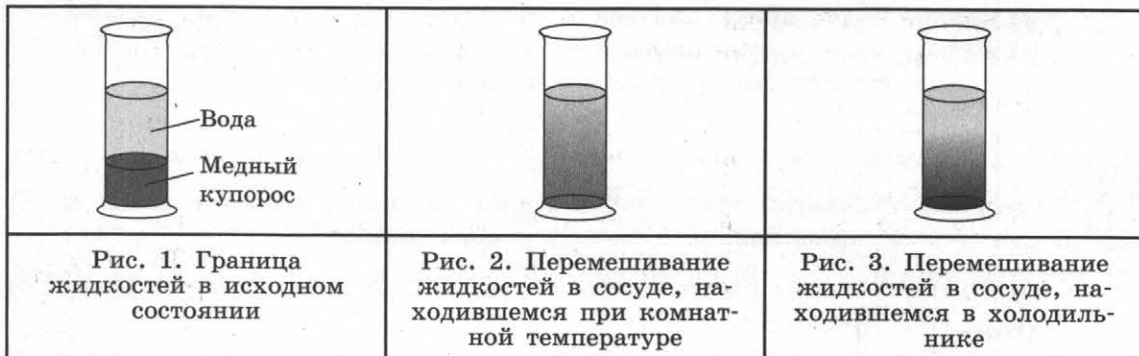
- 1) 10 см ; 1 мм
- 2) 10 см ; 1 см
- 3) 100 см ; 10 мм
- 4) 100 мм ; 10 мм



Ответ:

19

В два одинаковых сосуда налили раствор медного купороса (раствор голубого цвета), а поверх него налили воду (рис. 1).



Один из сосудов оставили при комнатной температуре, а второй поставили в холодильник. Через несколько дней сравнили растворы и отметили, что граница двух жидкостей гораздо заметнее размыта в сосуде, который находился при комнатной температуре (рис. 2 и 3).

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

- 1) В твёрдых телах скорость диффузии наименьшая.
- 2) Скорость диффузии зависит от температуры вещества.
- 3) Скорость диффузии зависит от агрегатного состояния вещества.
- 4) Скорость диффузии зависит от рода жидкостей.
- 5) Процесс диффузии можно наблюдать в жидкостях.

Ответ:

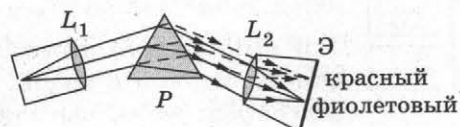
Прочитайте текст и выполните задания 20–22.

Изучение спектров

Все нагретые тела излучают электромагнитные волны. Чтобы экспериментально исследовать зависимость интенсивности излучения от длины волны, необходимо:

- 1) разложить излучение в спектр; 2) измерить распределение энергии в спектре.

Для получения и исследования спектров служат спектральные аппараты — спектрографы. Схема призмного спектрографа представлена на рисунке. Исследуемое излучение поступает сначала в трубу, на одном конце которой имеется ширма с узкой щелью, а на другом — собирающая линза L_1 . Щель находится в фокусе линзы. Поэтому расходящийся световой пучок, попадающий на линзу из щели, выходит из неё параллельным пучком и падает на призму P .



Так как разным частотам соответствуют различные показатели преломления, то из призмы выходят параллельные пучки разного цвета, не совпадающие по направлению. Они падают на линзу L_2 . На фокусном расстоянии от этой линзы располагается экран, матовое стекло или фотопластинка. Линза L_2 фокусирует параллельные пучки лучей на экране, и вместо одного изображения щели получается целый ряд изображений. Каждой частоте (точнее, узкому спектральному интервалу) соответствует своё изображение в виде цветной полоски. Все эти изображения вместе и образуют спектр. Энергия излучения вызывает нагревание тела, поэтому достаточно измерить температуру тела и по ней судить о количестве поглощённой в единицу времени энергии. В качестве чувствительного элемента можно взять тонкую металлическую пластину, покрытую тонким слоем сажи, и по нагреванию пластины судить об энергии излучения в данной части спектра.

- 20** Разложение света в спектр в аппарате, изображённом на рисунке, основано на
- 1) явлении дисперсии света
 - 2) явлении отражения света
 - 3) явлении поглощения света
 - 4) свойствах тонкой линзы

Ответ:

- 21** В устройстве призмного спектрографа линза L_2 (см. рисунок) служит для
- 1) разложения света в спектр
 - 2) фокусировки лучей определённой частоты в узкую полоску на экране
 - 3) определения интенсивности излучения в различных частях спектра
 - 4) преобразования расходящегося светового пучка в параллельные лучи

Ответ:

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

При выполнении задания 22 с развёрнутым ответом используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания, а затем ответ к нему. Полный ответ должен включать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование. Ответ записывайте чётко и разборчиво.

22 Нужно ли металлическую пластину термометра, используемого в спектрографе, покрывать слоем сажи? Ответ поясните.

ЧАСТЬ 2

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

23 Для выполнения этого задания используйте лабораторное оборудование: динамометр, стакан с водой, цилиндр № 2. Соберите экспериментальную установку для определения выталкивающей силы, действующей на цилиндр.

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки для определения выталкивающей силы;
- 2) запишите формулу для расчёта выталкивающей силы;
- 3) укажите результаты измерений веса цилиндра в воздухе и веса цилиндра в воде;
- 4) запишите численное значение выталкивающей силы.

Задание 24 представляет собой вопрос, на который необходимо дать письменный ответ. Полный ответ должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.

24 Что произойдёт с изображением предмета, получаемого с помощью линзы, если часть линзы разбилась и изображение получается с помощью оставшейся её части?

Для заданий 25 и 26 необходимо записать полное решение, которое включает запись краткого условия задачи («Дано»), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчёты, приводящие к числовому ответу.

25 Мальчик массой 60 кг разбегается по берегу и запрыгивает на плот массой 240 кг, неподвижно стоящий на поверхности озера. С какой скоростью относительно берега движется после этого плот с мальчиком, если мальчик равноускоренно пробежал по берегу 10 м за 2 с.

26 За какое время в электрическом чайнике мощностью 600 Вт можно вскипятить 1 л воды, взятой при температуре 20 °С, если КПД чайника равен 70 %?

ВАРИАНТ 4

ЧАСТЬ

1

Ответом к заданиям **1, 6, 9, 15, 19** является последовательность цифр. Последовательность цифр записывается без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Ответом к заданиям **2–5, 8, 11–14, 17, 18 и 20, 21** является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям **7, 10 и 16** является число. Единицы физических величин в ответе указывать не надо.

- 1** Установите соответствие между физическими величинами и их единицами в СИ. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

ЕДИНИЦА СИ

- А) давление
- Б) сила тока
- В) плечо рычага

- 1) метр (м)
- 2) ньютон (Н)
- 3) паскаль (Па)
- 4) метр на секунду (м·с)
- 5) ампер (А)

Ответ:

А	Б	В

- 2** При равноускоренном прямолинейном движении скорость катера увеличивается от 5 м/с до 9 м/с за 10 с. Какой путь пройдёт катер за это время?

- 1) 140 м
- 2) 90 м
- 3) 70 м
- 4) 50 м

Ответ:

- 3** Железнодорожный вагон массой m , движущийся со скоростью v , сталкивается с неподвижным вагоном массой $2m$ и сцепляется с ним. С какой скоростью движутся вагоны после сцепления?

- 1) $3v$
- 2) $\frac{v}{3}$
- 3) $\frac{v}{2}$
- 4) $2v$

Ответ:

- 4** В ходе свободных колебаний груза на нити его максимальная потенциальная и максимальная кинетическая энергии равны 45 Дж. Полная механическая энергия груза в ходе колебаний

- 1) постоянна и равна 45 Дж
- 2) постоянна и равна 90 Дж
- 3) меняется в пределах от 0 до 45 Дж
- 4) меняется в пределах от 45 до 90 Дж

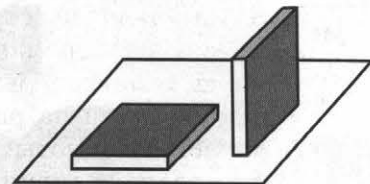
Ответ:

5

Чемодан сначала положили, а затем поставили (см. рисунок). Сравните давление и силу давления чемодана на пол в этих двух случаях.

- 1) $p_1 = p_2; F_1 = F_2$ 3) $p_1 = p_2; F_1 > F_2$
 2) $p_1 < p_2; F_1 = F_2$ 4) $p_1 < p_2; F_1 > F_2$

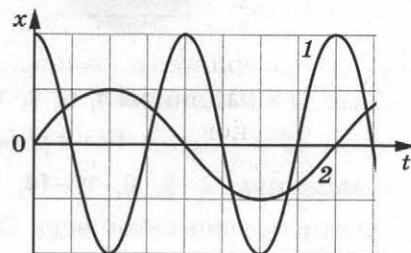
Ответ:



6

На рисунке представлены графики зависимости смещения x грузов от времени t при колебаниях двух математических маятников. Используя данные графика, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Амплитуда колебаний первого маятника в 2 раза больше амплитуды колебаний второго маятника.
 2) Маятники совершают колебания с одинаковой частотой.
 3) Период колебаний второго маятника в 2 раза больше.
 4) Длина нити второго маятника меньше длины нити первого маятника.
 5) Колебания маятников являются негармоническими.



Ответ:

7

Паровоз по горизонтальному пути подходит к уклону со скоростью 8 м/с, затем движется вниз по уклону с ускорением 0,2 м/с². Определите длину уклона, если паровоз проходит его за 30 с.

Ответ: _____ м.

8

После загрузки продуктов в работающий холодильник внутренняя энергия продуктов

- 1) уменьшается, а внутренняя энергия окружающего холодильник воздуха увеличивается
 2) увеличивается, а внутренняя энергия окружающего холодильник воздуха уменьшается
 3) уменьшается так же, как и внутренняя энергия окружающего холодильник воздуха
 4) увеличивается так же, как и внутренняя энергия окружающего холодильник воздуха

Ответ:

9

Колбу с жидкостью закрыли пробкой, в которую вставили тонкую трубку. В процессе нагревания колбы с жидкостью наблюдали повышение уровня воды в трубке (см. рисунок). Как при этом изменились плотность жидкости и средняя скорость движения молекул в жидкости? 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.

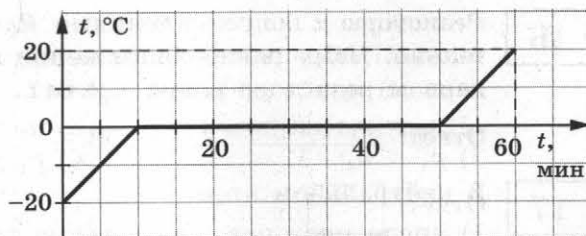


Ответ:

Плотность жидкости	Средняя скорость движения молекул
<input type="text"/>	<input type="text"/>

10

Кусок льда массой 1 кг внесли с мороза в тёплое помещение. Зависимость температуры льда от времени представлена на рисунке. Какое количество теплоты было получено в интервале времени от 50 до 60 мин?

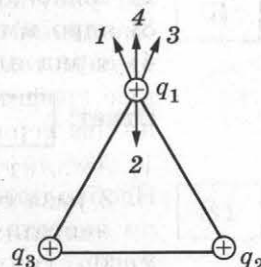


Ответ: _____ кДж.

11

В вершинах равностороннего треугольника расположены равные по модулю положительные заряды q_1 , q_2 и q_3 (см. рисунок). Суммарная сила, действующая на заряд q_1 со стороны зарядов q_2 и q_3 , сонаправлена вектору

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



Ответ:

12

Когда никелированные штырьки вилки утюга вставляют в медные контакты розетки, то в цепи образуется электрический ток. При этом через границу раздела металлов медь—никель перемещаются

- 1) электроны 2) ионы никеля 3) ионы меди 4) протоны

Ответ:

13

Магнитное действие катушки с током на магнитную стрелку можно ослабить:

- 1) вставив в неё стальной сердечник
2) уменьшив число витков в катушке
3) увеличив силу тока в катушке
4) приблизив катушку к магнитной стрелке

Ответ:

14

Оптическая сила линз у очков равна +2 дптр. Чему равно фокусное расстояние линз и какие дефекты зрения исправляют очки?

- 1) 0,5 м, близорукость 3) 0,2 м, близорукость
2) 5 м, дальнозоркость 4) 0,5 м, дальнозоркость

Ответ:

15

В процессе трения о шёлк стеклянная линейка приобрела положительный заряд. Как при этом изменилось количество заряженных частиц на линейке и шёлке, если считать, что обмен атомами между линейкой и шёлком в процессе трения не происходил?

Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилось 2) уменьшилось 3) не изменилось

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

Количество протонов на линейке	Количество электронов на шёлке

Ответ:

16

Резисторы с сопротивлениями $R_1 = 30 \text{ Ом}$ и $R_2 = 90 \text{ Ом}$ соединены последовательно. Чему равно напряжение на этом участке цепи, если мощность тока в первом резисторе равна $1,2 \text{ Вт}$?

Ответ: _____ В.

17

В нейтральном атоме

- 1) число протонов всегда точно равно числу нейтронов
- 2) число протонов равно числу электронов
- 3) ядро имеет отрицательный заряд
- 4) заряд ядра больше модуля суммарного заряда электронов

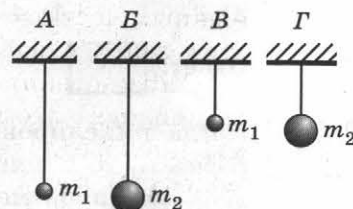
Ответ:

18

Необходимо экспериментально установить, зависит ли частота колебаний математического маятника от массы груза. Какую из указанных пар маятников можно использовать для этой цели (см. рисунок)?

- 1) А и В
- 2) Б и В
- 3) Б и Г
- 4) А и Б

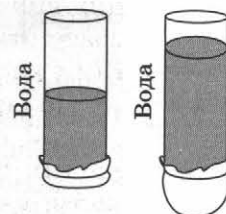
Ответ:



19

В стеклянную трубку, нижнее отверстие которой закрыто тонкой резиновой плёнкой, по очереди наливают разные объёмы воды (см. рисунок). В результате резиновое дно прогибается.

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



- 1) Жидкость оказывает давление на дно сосуда.
- 2) Давление, создаваемое жидкостью на дно сосуда, зависит от рода жидкости.
- 3) Давление, создаваемое жидкостью на дно сосуда, не зависит от формы сосуда.
- 4) Давление, создаваемое жидкостью на дно сосуда, зависит от высоты столба жидкости.
- 5) Давление внутри жидкости на одном и том же уровне одинаково по всем направлениям.

Ответ:

Прочитайте текст и выполните задания 20–22.

Полярные сияния

Полярное сияние — одно из самых красивых явлений в природе. Формы полярного сияния очень разнообразны: то своеобразные светлые столбы, то изумрудно-зелёные с красной бахромой пылающие длинные ленты, расходящиеся многочисленные лучи-стрелы, а то и просто бесформенные светлые, иногда цветные пятна на небе.

Причудливый свет сверкает, как пламя, охватывая порой больше чем полнеба. Эта фантастическая игра природных сил длится несколько часов, то угасая, то разгораясь.

Полярные сияния чаще всего наблюдаются в приполярных регионах, поэтому и имеют такое название. Полярные сияния могут быть видны не только на далёком Севере, но и южнее. Например, в 1938 г. полярное сияние наблюдалось на южном берегу Крыма, что объясняется увеличением мощности возбудителя свечения — солнечного ветра.

Начало изучению полярных сияний положил великий русский учёный М. В. Ломоносов, высказавший гипотезу о том, что причиной этого явления служат электрические разряды в разреженном воздухе.

Опыты подтвердили научное предположение учёного.

Полярные сияния — это электрическое свечение верхних очень разреженных слоёв атмосферы на высоте (обычно) от 80 до 1000 км. Свечение это происходит под влиянием быстро движущихся электрически заряженных частиц (электронов и протонов), приходящих от Солнца. Взаимодействие солнечного ветра с магнитным полем Земли приводит к повышенной концентрации заряженных частиц в зонах, окружающих геомагнитные полюса Земли. Именно в этих зонах и наблюдается наибольшая активность полярных сияний.

Столкновения быстрых электронов и протонов с атомами кислорода и азота приводят атомы в возбуждённое состояние. Выделяя избыток энергии, атомы кислорода дают яркое излучение в зелёной и красной областях спектра, молекулы азота — в фиолетовой. Сочетание всех этих излучений и придаёт полярным сияниям красивую часто меняющуюся окраску. Такие процессы могут происходить только в верхних слоях атмосферы, потому что, во-первых, в нижних плотных слоях столкновения атомов и молекул воздуха друг с другом сразу отнимают у них энергию, получаемую от солнечных частиц, а во-вторых, сами космические частицы не могут проникнуть глубоко в земную атмосферу.

Полярные сияния происходят чаще и бывают ярче в годы максимума солнечной активности, а также в дни появления на Солнце мощных вспышек и других форм усиления солнечной активности, так как с её повышением усиливается интенсивность солнечного ветра, который является причиной возникновения полярных сияний.

20

Полярным сиянием называют

- А) миражи на небе
- Б) образование радуги
- В) свечение некоторых слоёв атмосферы

Правильным ответом является

- 1) только А
- 2) только Б
- 3) только В
- 4) Б и В

Ответ:

21

В каких частях земной атмосферы наблюдается наибольшая активность полярных сияний?

- 1) только около Северного полюса
- 2) только в экваториальных широтах
- 3) около магнитных полюсов Земли
- 4) в любых местах земной атмосферы

Ответ:

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

При выполнении **задания 22** с развёрнутым ответом используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания, а затем ответ к нему. Полный ответ должен включать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование. Ответ записывайте чётко и разборчиво.

- 22** Можно ли утверждать, что Земля — единственная планета Солнечной системы, где возможны полярные сияния? Ответ поясните.

ЧАСТЬ 2

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

- 23** Для выполнения этого задания используйте лабораторное оборудование: каретку (брусок) с крючком, динамометр, три одинаковых груза и направляющую рейку. Соберите экспериментальную установку для изучения свойств силы трения скольжения между кареткой и поверхностью рейки. Поставьте на каретку один груз и измерьте силу, которую необходимо приложить к каретке с грузом, для того чтобы двигать её с постоянной скоростью. Затем поставьте на каретку ещё два груза и повторите эксперимент.

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчёта модуля силы трения скольжения;
- 3) укажите результаты измерения веса каретки, веса груза и модуля силы трения скольжения при движении каретки с одним грузом и с тремя грузами по поверхности рейки;
- 4) сделайте вывод о связи между модулем силы трения скольжения и модулем силы нормальной реакции опоры.

Задание 24 представляет собой вопрос, на который необходимо дать письменный ответ. Полный ответ должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.

- 24** Нормальная температура тела человека равна приблизительно $37\text{ }^{\circ}\text{C}$. Что будет чувствовать человек при температурах воздуха $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ и $37\text{ }^{\circ}\text{C}$?

Для **заданий 25 и 26** необходимо записать полное решение, которое включает запись краткого условия задачи («Дано»), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчёты, приводящие к числовому ответу.

- 25** Тело массой 2 кг начинают тянуть по горизонтальной поверхности с силой 5 Н . Найдите время, за которое тело передвинут на 1 м , если коэффициент трения тела о поверхность $0,2$.

- 26** Определите, сколько времени ушло на нагревание подошвы утюга из нержавеющей стали массой $1,2\text{ кг}$ от температуры $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $200\text{ }^{\circ}\text{C}$. Мощность утюга равна 1400 Вт , КПД 80% .

ВАРИАНТ 5

ЧАСТЬ

1

Ответом к заданиям 1, 6, 9, 15, 19 является последовательность цифр. Последовательность цифр записывается без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Ответом к заданиям 2–5, 8, 11–14, 17, 18 и 20, 21 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 7, 10 и 16 является число. Единицы физических величин в ответе указывать не надо.

1 Установите соответствие между физическими величинами и приборами, с помощью которых эти величины измеряют.

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

- А) сила трения скольжения
- Б) давление внутри жидкости
- В) плотность

ПРИБОР

- 1) ареометр
- 2) барометр
- 3) линейка
- 4) динамометр
- 5) манометр

Ответ:

А	Б	В

2 Под действием одинаковой силы две пружины растянулись: первая — на 4 см, вторая — на 10 см. Больше или меньше жёсткость первой пружины по отношению к жёсткости второй пружины и во сколько раз?

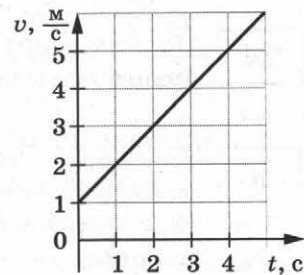
- 1) больше в 2,5 раза
- 2) меньше в 2,5 раза
- 3) больше в 6 раз
- 4) меньше в 6 раз

Ответ:

3 На рисунке представлен график зависимости скорости v велосипедиста от времени t . За первые 3 с движения кинетическая энергия велосипедиста увеличилась

- 1) в 3 раза
- 2) в 9 раз
- 3) в 4 раза
- 4) в 16 раз

Ответ:



4 В направлении распространения волны в среде происходит перенос на значительные расстояния

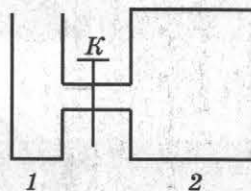
- 1) энергии без переноса вещества среды
- 2) вещества среды без переноса энергии
- 3) и вещества среды, и энергии
- 4) источника волн

Ответ:

5

В открытом сосуде 1 и закрытом сосуде 2 находится вода. Если открыть кран K , то

- 1) вода обязательно будет перетекать из сосуда 2 в сосуд 1
- 2) вода обязательно будет перетекать из сосуда 1 в сосуд 2
- 3) перемещение воды будет зависеть от давления в воздушном зазоре сосуда 2
- 4) перемещение воды будет зависеть от отношения объёмов воды в сосудах



Ответ:

6

Камень бросили с поверхности земли вертикально вверх с некоторой начальной скоростью. Установите соответствие между физическими величинами и их возможными изменениями в процессе движения камня вверх. Сопротивлением воздуха можно пренебречь.

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.

Ответ:

Полная механическая энергия	Скорость

7

Под действием силы 90 Н, приложенной под углом 60° к горизонту, санки массой 30 кг движутся равномерно. С каким ускорением будут двигаться санки, если эту же силу приложить под углом 30° к горизонту?

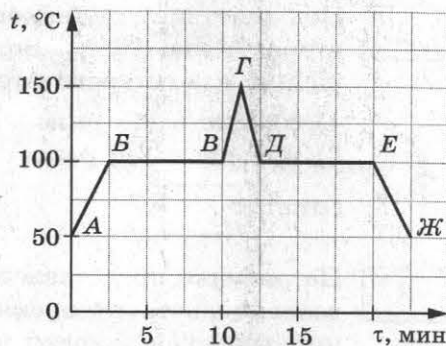
Ответ: _____ м/с².

8

На рисунке приведён график зависимости температуры воды от времени. Какой(ие) из участков графика относится(ятся) к процессу нагревания воды?

- 1) только $EЖ$
- 2) только $АВ$
- 3) $ГД$ и $ЕЖ$
- 4) $ГД$, $АВ$ и $ЕЖ$

Ответ:



9

Спиртовой термометр выносят из тени на солнечную сторону. Как при этом меняются внутренняя энергия и объём спирта в термометре?

Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения:

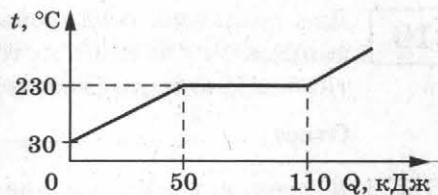
- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

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

Ответ:

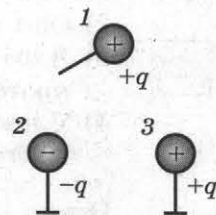
Внутренняя энергия	Объём спирта

10 На рисунке представлен график зависимости температуры от полученного количества теплоты для вещества массой 1 кг. Первоначально вещество находилось в твёрдом состоянии. Определите удельную теплоёмкость вещества в твёрдом состоянии.



Ответ: _____ Дж/(кг · °С).

11 Металлический шарик 1, укрепленный на длинной изолирующей ручке и имеющий заряд, приводят поочередно в соприкосновение с двумя такими же шариками 2 и 3, расположенными на изолирующих подставках и имеющими соответственно заряды $-q$ и $+q$. Какой заряд в результате останется на шарике 3?



- 1) q 2) $\frac{q}{2}$ 3) 0 4) $2q$

Ответ:

12 Проводники сопротивлениями 2 Ом и 6 Ом соединены последовательно и включены в сеть с напряжением 36 В. Сила тока в проводнике равна

- 1) 3 А 2) 0,33 А 3) 432 А 4) 4,5 А

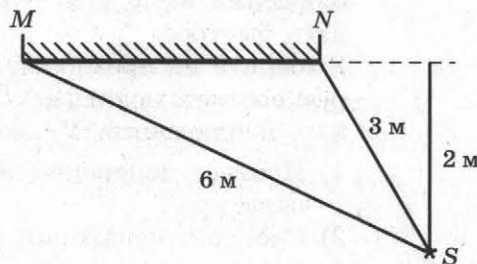
Ответ:

13 Магнит и железный болт одинаковой массы на двух лёгких дощечках опускают на воду и оставляют в покое недалеко друг от друга. После этого

- 1) дощечка с болтом начинает приближаться к неподвижной дощечке с магнитом
2) дощечка с магнитом начинает приближаться к неподвижной дощечке с болтом
3) обе дощечки остаются в покое
4) обе дощечки движутся навстречу друг другу

Ответ:

14 Расположение плоского зеркала MN и источника света S показано на рисунке. Каково расстояние от источника S до его изображения в зеркале MN ?



- 1) при таком расположении изображения нет
2) 2 м 3) 3 м 4) 4 м

Ответ:

15 Человек переводит взгляд со страницы книги на облака за окном. Как при этом меняются фокусное расстояние и оптическая сила хрусталика глаза человека? Установите соответствие между физическими величинами и их возможными изменениями.

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.

Ответ:

Фокусное расстояние	Оптическая сила хрусталика

16

Два резистора соединены параллельно и подключены к источнику постоянного напряжения 9 В. Сила тока в первом резисторе равна 150 мА. Чему равно сопротивление второго резистора, если общая мощность тока в резисторах равна 5,4 Вт?

Ответ: _____ Ом.

17

У всех химических элементов есть изотопы. Какое утверждение об изотопах одного и того же элемента является неверным?

- 1) Они занимают в таблице Менделеева одно и то же место.
- 2) Они обладают одинаковыми химическими свойствами.
- 3) Ядра их атомов содержат одинаковое число нейтронов, но различное число протонов.
- 4) Ядра их атомов содержат одинаковое число протонов, но различное число нейтронов.

Ответ:

18

Какой(ие) из опытов вы предложили бы провести, чтобы доказать, что сила Архимеда зависит от плотности жидкости, в которую погружено тело?

А) Показать, что выталкивающая сила изменится в случае, если одно и то же тело сначала полностью погрузить в сосуд с жидкостью одной плотности, а затем полностью погрузить в сосуд с жидкостью другой плотности.

Б) Показать, что выталкивающая сила изменится, если в сосуд с водой сначала полностью погрузить тело одной плотности, а затем полностью погрузить тело другой плотности, но той же массы.

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

Ответ:

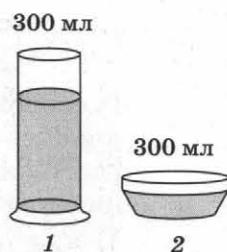
19

В два сосуда налили равное количество воды, находящейся при комнатной температуре (см. рисунок). В результате наблюдений было отмечено, что вода во втором сосуде испарилась быстрее.

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

- 1) Процесс испарения воды происходит при комнатной температуре.
- 2) Скорость испарения жидкости зависит от площади её поверхности.
- 3) Скорость испарения жидкости увеличивается с увеличением её температуры.
- 4) Скорость испарения жидкости зависит от рода жидкости.
- 5) При наличии ветра испарение воды происходит быстрее.

Ответ:



Прочитайте текст и выполните задания 20–22.

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 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 ($3 \cdot 10^8$ м/с). Разряд молнии длится всего 0,1—0,2 с. Звук распространяется значительно медленнее. В воздухе его скорость равна примерно 330 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 вслед 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 громовых раскатов.

20

Для того чтобы оценить, приближается к нам гроза или нет, необходимо измерить

- 1) время, соответствующее паузе между вспышкой молнии и сопровождающими её раскатами грома
- 2) время двух последовательных пауз между вспышками молнии и сопровождающими их раскатами грома
- 3) время между двумя вспышками молнии
- 4) время, соответствующее длительности раската грома

Ответ:

21

Над землёй висит облако, поверхность которого, обращённая к земле, заряжена положительно. Какого знака заряд будет иметь поверхность земли в этом месте?

- 1) положительный
- 2) отрицательный
- 3) заряд будет равен нулю
- 4) знак заряда зависит от влажности воздуха

Ответ:

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

При выполнении **задания 22** с развёрнутым ответом используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания, а затем ответ к нему. Полный ответ должен включать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование. Ответ записывайте чётко и разборчиво.

22 Как направлен (сверху вниз или снизу вверх) электрический ток разряда молнии внутри облака при механизме электризации, описанном в тексте? Ответ поясните.

ЧАСТЬ

2

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

23 Для выполнения этого задания используйте лабораторное оборудование: штатив с муфтой и лапкой, шарик на нити, измерительную ленту, секундомер (часы с секундной стрелкой). Соберите экспериментальную установку для определения периода колебаний математического маятника.

В бланке ответов:

- 1) нарисуйте схему эксперимента;
- 2) запишите формулы для расчётов периода колебаний математического маятника;
- 3) укажите результаты измерений;
- 4) сравните численные значения периодов математических маятников.

Задание 24 представляет собой вопрос, на который необходимо дать письменный ответ. Полный ответ должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.

24 Если тело находится внутри жидкости, плотность которой равна плотности этого тела, то сила тяжести уравнивается выталкивающей силой. Можно ли считать, что это тело находится в состоянии невесомости?

Для **заданий 25 и 26** необходимо записать полное решение, которое включает запись краткого условия задачи («Дано»), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчёты, приводящие к числовому ответу.

25 Бильярдный шар катится со скоростью 4 м/с и налетает на покоящийся шар такой же массы. Найдите скорости шаров после упругого центрального столкновения.

26 Нагреватель сопротивлением 90 Ом за время 1 ч вскипятил $4,2 \text{ кг}$ воды, взятой при температуре $20 \text{ }^\circ\text{C}$. Определите падение напряжения на спирали нагревателя, если его КПД равен 80% .

ВАРИАНТ 6

ЧАСТЬ

1

Ответом к заданиям 1, 6, 9, 15, 19 является последовательность цифр. Последовательность цифр записывается без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Ответом к заданиям 2–5, 8, 11–14, 17, 18 и 20, 21 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 7, 10 и 16 является число. Единицы физических величин в ответе указывать не надо.

1 Установите соответствие между физическими понятиями и примерами этих понятий. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКОЕ ПОНЯТИЕ

- А) единица физической величины
- Б) физическое явление
- В) физическая величина

ПРИМЕР

- 1) спиртовка
- 2) влажность
- 3) килограмм
- 4) плавление
- 5) дерево

Ответ:

А	Б	В

2 Тело массой 6 кг лежит на горизонтальной поверхности. На тело один раз подействовали горизонтальной силой 5 Н, а другой раз — 14 Н. Коэффициент трения между телом и поверхностью — 0,2. Сила трения, возникшая во втором случае,

- 1) такая же, как в первом
- 2) в 2 раза меньше, чем в первом случае
- 3) в 2 раза больше, чем в первом случае
- 4) в 2,4 раза больше, чем в первом случае

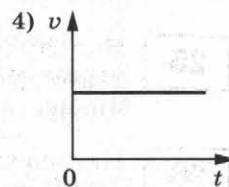
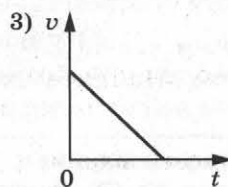
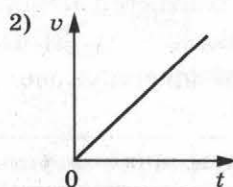
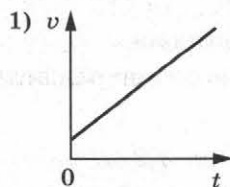
Ответ:

3 При увеличении скорости тела его кинетическая энергия увеличилась в 4 раза. Как изменился при этом импульс тела?

- 1) увеличился в 4 раза
- 2) увеличился в 2 раза
- 3) уменьшился в 4 раза
- 4) уменьшился в 2 раза

Ответ:

4 Тело свободно падает с некоторой высоты из состояния покоя. Какой из графиков зависимости модуля скорости от времени соответствует этому движению относительно земли, если сопротивлением воздуха можно пренебречь?



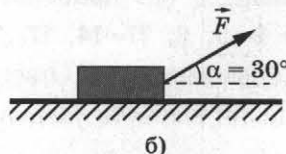
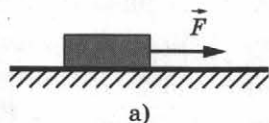
Ответ:

5 На малый поршень гидравлического пресса действует сила 120 Н. Груз какой массы может поднять большой поршень, если площади поршней соответственно равны 20 и 300 см²?

- 1) 8 кг 2) 180 кг 3) 720 кг 4) 1800 кг

Ответ:

6 На горизонтальной плоскости находится брусок массой 1 кг. Если к бруску прикладывают горизонтальную силу $F = 10$ Н, как показано на рисунке а, то он движется по плоскости с ускорением. Коэффициент трения между поверхностью бруска и плоскостью равен 0,5.



Определите, как изменятся следующие физические величины, если, не изменяя модуля силы, изменить её направление так, как показано на рисунке б: вес бруска; модуль действующей на брусок силы трения.

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.

Ответ:

Вес бруска	Модуль силы трения

7 Камень бросили вертикально вверх с начальной скоростью 30 м/с. Через время 3 с после начала движения первого камня бросили так же вверх второй камень с начальной скоростью 45 м/с. На какой высоте камни встретятся? Соппротивлением воздуха можно пренебречь.

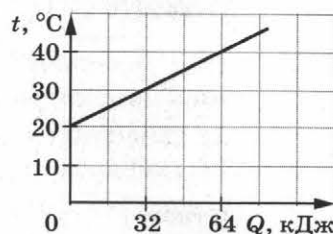
Ответ: _____ м.

8 На рисунке изображён график зависимости температуры t некоторой жидкости массой 2 кг от сообщаемого ей количества теплоты Q .

Чему равна удельная теплоёмкость этой жидкости?

- 1) 1600 Дж/(кг·°С) 3) 1562,5 Дж/(кг·°С)
2) 3200 Дж/(кг·°С) 4) 800 Дж/(кг·°С)

Ответ:



9 Стальной шарик нагрели на горелке. Как в процессе нагревания изменяются плотность шарика и его внутренняя энергия? Для каждой физической 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.

Ответ:

Плотность шарика	Внутренняя энергия

- 10 В сосуд налили воду массой 1 кг при температуре 90 °С. Чему равна масса воды, взятой при 30 °С, которую нужно налить в сосуд, чтобы в нём установилась температура воды, равная 50 °С? Потерями энергии на нагревание сосуда и окружающего воздуха можно пренебречь.

Ответ: _____ кг.

- 11 Заряженный и незаряженный металлические шары соединяют стержнем на несколько секунд. Заряд перейдет с одного шара на другой в случае, если стержень будет изготовлен из

- 1) фарфора 2) пластмассы 3) алюминия 4) янтаря

Ответ:

- 12 Имеются три резистора, изготовленные из различных материалов и имеющие различные размеры (см. рисунок). Наименьшее электрическое сопротивление имеет(ют)

- 1) резистор 1 3) резистор 3
2) резистор 2 4) резисторы 1 и 3

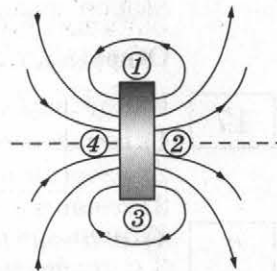
Ответ:



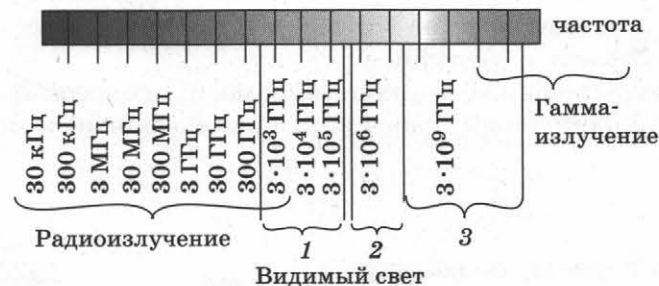
- 13 На рисунке показаны постоянный магнит и линии создаваемого им магнитного поля. Четыре стороны магнита пронумерованы. Укажите полюсы магнита.

- 1) 1 — северный полюс, 3 — южный полюс
2) 2 — северный полюс, 4 — южный полюс
3) 3 — северный полюс, 1 — южный полюс
4) 4 — северный полюс, 2 — южный полюс

Ответ:



- 14 На рисунке приведена шкала электромагнитных волн. Укажите, к какому виду излучения относятся области 1, 2 и 3.



- 1) 1 — ультрафиолетовое излучение; 2 — инфракрасное излучение; 3 — рентгеновское излучение
2) 1 — рентгеновское излучение; 2 — инфракрасное излучение; 3 — ультрафиолетовое излучение
3) 1 — инфракрасное излучение; 2 — ультрафиолетовое излучение; 3 — рентгеновское излучение
4) 1 — рентгеновское излучение; 2 — ультрафиолетовое излучение; 3 — инфракрасное излучение

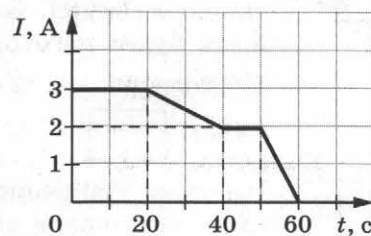
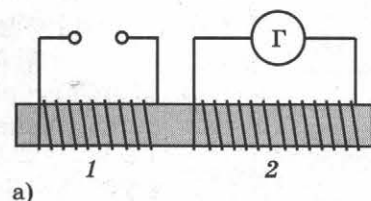
Ответ:

15

Две катушки надеты на железный сердечник (рис. а). Через катушку 1 идёт переменный ток, график зависимости которого от времени представлен на рисунке б. Катушка 2 замкнута на гальванометр. Выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Заряд, прошедший через катушку 1 в интервале времени от 0 до 10 с, равен 60 Кл.
- 2) В интервале времени от 20 до 40 с в катушке 2 возникает индукционный ток.
- 3) В интервале времени от 40 до 50 с в катушке 1 магнитного поля не возникает.
- 4) Максимальный индукционный ток в катушке 2 возникает в интервале времени от 50 до 60 с.
- 5) Заряд, прошедший через катушку 2 в интервале времени от 0 до 20 с, равен 60 Кл.

Ответ:

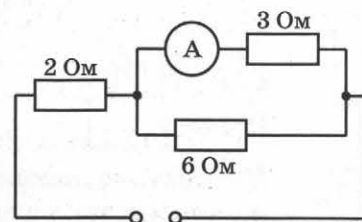


б)

16

Определите показание амперметра, если общее напряжение в цепи равно 36 В. Сопротивления резисторов указаны на рисунке.

Ответ: _____ А.



17

Какой заряд имеют α -частица, γ -излучение?

- 1) α -частица — положительный, γ -излучение не имеет заряда
- 2) α -частица — отрицательный, γ -излучение — положительный
- 3) α -частица — положительный, γ -излучение — отрицательный
- 4) и α -частица, и γ -излучение не имеют заряда

Ответ:

18

Какой набор приборов и материалов необходимо использовать, чтобы экспериментально продемонстрировать явление электромагнитной индукции?

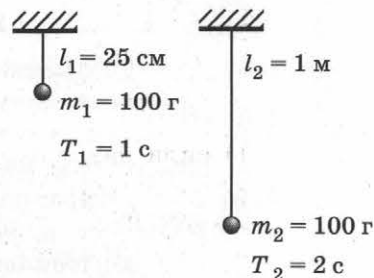
- 1) два полосовых магнита, подвешенные на нитях
- 2) полосовой магнит, лист бумаги и железные опилки
- 3) проволочная катушка, подключённая к миллиамперметру, полосовой магнит
- 4) магнитная стрелка и прямолинейный проводник, подключённый к источнику тока

Ответ:

19

Ученик провёл измерения периода колебаний физического маятника для двух случаев. Результаты опытов представлены на рисунке. Выберите из предложенного перечня два утверждения, которые соответствуют результатам проведённых экспериментальных наблюдений. Укажите их номера.

- 1) Период колебаний маятника на Луне будет меньше, чем на Земле.
- 2) Период колебаний маятника зависит от географической широты местности.
- 3) Период колебаний маятника зависит от длины нити.



- 4) При увеличении длины нити в 4 раза период колебаний увеличивается в 2 раза.
5) Период колебаний маятника не зависит от массы груза.

Ответ:

Прочитайте текст и выполните задания 20–22.

Гало и венцы

Гало — оптическое явление, заключающееся в образовании светящегося кольца вокруг источника света (от фр. *halo* и греч. *halos* — «световое кольцо»).

Гало обычно возникают вокруг Солнца или Луны, иногда — вокруг других мощных источников света, таких как уличные огни. Они вызваны преимущественно отражением и преломлением света ледяными кристаллами в перистых облаках и туманах. Для возникновения некоторых гало необходимо, чтобы ледяные кристаллы, имеющие форму шестигранных призм, были ориентированы по отношению к вертикали одинаковым или хотя бы преимущественным образом.

Отражённый и преломлённый ледяными кристаллами свет нередко разлагается в спектр, что делает гало похожим на радугу, однако гало в условиях низкой освещённости имеет малую цветность. Окрашенные гало образуются при преломлении света в шестигранных кристаллах ледяных облаков; неокрашенные (бесцветные) формы — при его отражении от граней кристаллов. Иногда в морозную погоду гало образуется очень близко к земной поверхности. В этом случае кристаллы напоминают сияющие драгоценные камни.

Вид наблюдаемого гало зависит от формы и расположения кристаллов. Наиболее частые формы гало: радужные круги вокруг диска Солнца или Луны; паргелии, или «ложные Солнца», — слегка окрашенные светлые пятна на одном уровне с Солнцем справа и слева от него; паргелический круг — белый горизонтальный круг, проходящий через диск светила; столб — часть белого вертикального круга, проходящего через диск светила; он в сочетании с паргелическим кругом образует белый крест.

Гало следует отличать от венцов, которые внешне схожи с ним, но имеют другое происхождение. Венцы возникают в тонких водяных облаках, состоящих из мелких однородных капель (обычно это высококучевые облака) и закрывающих диск светила, за счёт дифракции. Они могут появиться также в тумане около искусственных источников света. Основная, а часто единственная часть венца — светлый круг небольшого радиуса, окружающий вплотную диск светила (или искусственный источник света). Круг в основном имеет голубоватый цвет и лишь по внешнему краю — красноватый. Его называют также ореолом. Он может быть окружён одним или несколькими дополнительными кольцами такой же, но более светлой окраски, не примыкающими вплотную к кругу и друг к другу.

20

Вид гало зависит от

А) формы кристаллов льда

Б) расположения кристаллов льда

Правильный ответ:

1) только А

2) только Б

3) и А, и Б

4) ни А, ни Б

Ответ:

21

Неокрашенные гало возникают вследствие

1) отражения света

3) дифракции света

2) дисперсии света

4) преломления света

Ответ:

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

При выполнении **задания 22** с развёрнутым ответом используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания, а затем ответ к нему. Полный ответ должен включать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование. Ответ записывайте чётко и разборчиво.

22 Какую окраску имеют гало при преломлении белого света в кристалликах льда? Ответ поясните.

ЧАСТЬ 2

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

23 Для выполнения этого задания используйте лабораторное оборудование: каретку (брусок) с крючком, динамометр, два груза, направляющую рейку. Соберите экспериментальную установку для измерения коэффициента трения скольжения между кареткой и поверхностью рейки.

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчёта коэффициента трения скольжения;
- 3) укажите результаты измерения веса каретки с грузами и силы трения скольжения при движении каретки с грузами по поверхности рейки;
- 4) запишите числовое значение коэффициента трения скольжения.

Задание 24 представляет собой вопрос, на который необходимо дать письменный ответ. Полный ответ должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.

24 Объясните, в каком случае легче передать звуковой сигнал: на высокой горе или у основания горы.

Для **заданий 25 и 26** необходимо записать полное решение, которое включает запись краткого условия задачи («Дано»), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчёты, приводящие к числовому ответу.

25 На сколько удлинится пружина жёсткостью 100 Н/м , если с её помощью тянут равномерно и прямолинейно деревянный брусок массой 800 г по горизонтальной поверхности стола? Коэффициент трения между бруском и столом равен $0,2$. Во время движения пружина расположена горизонтально.

26 Какой должна быть сила тока в нагревателе с сопротивлением 100 Ом , чтобы в течение 20 с нагрелся объём воды, масса которой равна 20 г , от точки плавления до точки кипения?

ВАРИАНТ 7

ЧАСТЬ

1

Ответом к заданиям 1, 6, 9, 15, 19 является последовательность цифр. Последовательность цифр записывается без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Ответом к заданиям 2–5, 8, 11–14, 17, 18 и 20, 21 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 7, 10 и 16 является число. Единицы физических величин в ответе указывать не надо.

- 1 Установите соответствие между физическими законами и именами учёных, их открывших. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЙ ЗАКОН

- А) взаимодействие зарядов
- Б) связь удлинения тела и приложенной силы
- В) связь ускорения тела и приложенной силы

УЧЁНЫЙ

- 1) Ньютон
- 2) Архимед
- 3) Ампер
- 4) Кулон
- 5) Гук

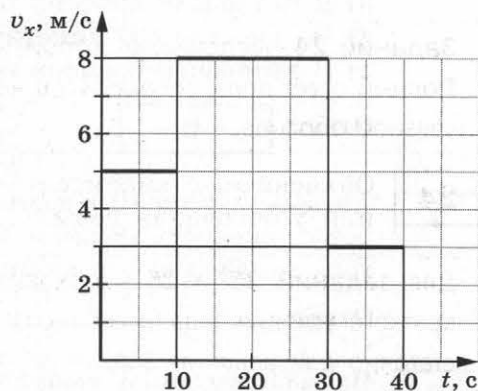
Ответ:

А	Б	В

- 2 На рисунке представлен график зависимости модуля скорости тела от времени. Какой путь прошло тело за первые 30 с?

- 1) 120 м
- 2) 200 м
- 3) 210 м
- 4) 240 м

Ответ:



- 3 Лошадь везёт телегу по горизонтальной дороге. Выберите верное утверждение.

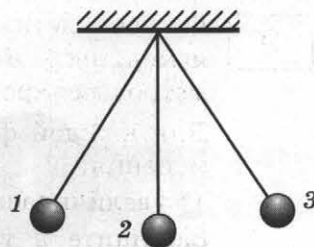
- 1) Если телега движется равномерно, то лошадь не совершает работу.
- 2) Если телега движется равномерно, то импульс телеги не изменяется.
- 3) Работа, совершаемая лошадью, не зависит от того, движется ли телега или стоит на месте.
- 4) Мощность, развиваемая лошадью, не зависит от скорости движения телеги.

Ответ:

4

Математический маятник колеблется между положениями 1 и 3 (см. рисунок). В положении 1

- 1) кинетическая энергия маятника максимальна, потенциальная энергия минимальна
- 2) кинетическая и потенциальная энергия маятника минимальны
- 3) кинетическая энергия равна нулю, потенциальная энергия максимальна
- 4) кинетическая и потенциальная энергия маятника максимальны



Ответ:

5

Замена колёс трактора на гусеницы позволяет значительно повысить его проходимость. Это происходит вследствие

- 1) увеличения силы тяги
- 2) увеличения массы трактора
- 3) уменьшения давления трактора на грунт
- 4) увеличения максимальной скорости трактора

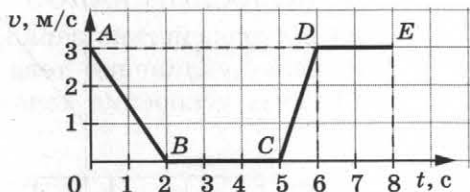
Ответ:

6

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



Ответ:

7

Автобус массой 10 т трогается с места и за первые 10 с своего движения приобретает скорость 18 км/ч. Определите, какую работу совершает сила тяги двигателя автобуса за это время, если сила сопротивления его движению равна 500 Н.

Ответ: _____ Дж.

8

Из холодильника вынули закрытую крышкой кастрюлю с водой, имеющую температуру $+5^\circ\text{C}$. Чтобы подогреть воду, кастрюлю с водой можно:

- А) поставить на газовую горелку
- Б) освещать сверху мощной электрической лампой

В каких из вышеперечисленных случаев вода в кастрюле нагревается в основном путём конвекции?

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

Ответ:

9 В сухой летний день прошел тёплый дождь, причём температура воздуха не изменилась. Как после дождя изменятся показания сухого и влажного термометров психрометра?

Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения:

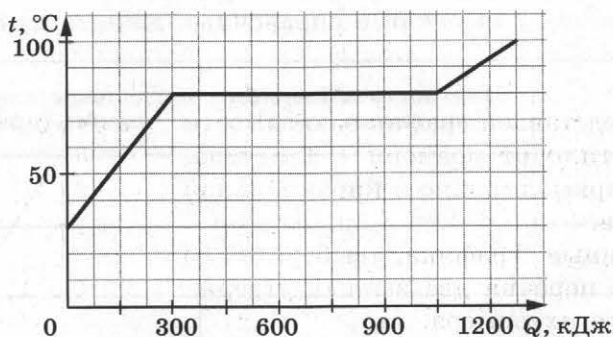
- 1) увеличилась 2) уменьшилась 3) не изменилась

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

Ответ:

	Показания сухого термометра	Показания влажного термометра

10 По результатам нагревания кристаллического вещества массой 5 кг построен график зависимости температуры этого вещества от количества подводимого тепла.



Считая, что потерями энергии можно пренебречь, определите, какое количество теплоты потребовалось для нагревания этого вещества массой 1 кг в жидком состоянии на 1 °С.

Ответ: _____ Дж.

11 Перед входом в цех по изготовлению электронных плат с микросхемами рабочий кладёт руки на заземлённый проводник и стоит на полу из графита, являющегося хорошим проводником, для того чтобы

- 1) получить заряд бодрости 3) получить отрицательный заряд
2) получить положительный заряд 4) снять заряд со своего тела

Ответ:

12 Электрическая цепь собрана из источника тока, лампочки и тонкой железной проволоки, соединённых последовательно. Лампочка станет гореть ярче, если

- 1) подсоединить к проволоке последовательно вторую такую же проволоку
2) подсоединить к проволоке параллельно вторую такую же проволоку
3) поменять местами проволоку и лампочку
4) железную проволоку заменить на нихромовую

Ответ:

13

Проводник с током находится между полюсами постоянного магнита (см. рисунок). Сила, действующая со стороны магнитного поля, на проводник с током, направлена



- 1) направо 2) налево 3) вверх 4) вниз

Ответ:

14

Выполняется ли закон отражения света при отражении его от поверхности белой стены?

- 1) нет, стена не зеркальная поверхность
2) да, выполняется и при рассеянном отражении
3) выполняется только при малых углах падения луча света
4) не выполняется ни при каких условиях

Ответ:

15

В таблице приведены некоторые справочные данные для ряда веществ.

Вещество	Плотность в твёрдом состоянии, г/см ³	Удельное электрическое сопротивление (при 20 °С), Ом · мм ² /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.

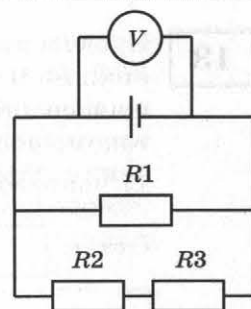
- 1) При равных размерах самым лёгким окажется проводник из серебра.
2) При равных размерах самое маленькое электрическое сопротивление будет иметь проводник из серебра.
3) Проводники из латуни и нихрома одинакового размера имеют одинаковую массу, но разные электрические сопротивления.
4) Чтобы при равной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

Ответ:

16

Определите количество теплоты, выделяемое в цепи (см. рисунок), если вольтметр показывает 15 В. Сопротивление $R_1 = 2$ Ом, сопротивление $R_2 = R_3 = 3$ Ом. Цепь была активна в течение 3 мин.

Ответ: _____ Дж.



17

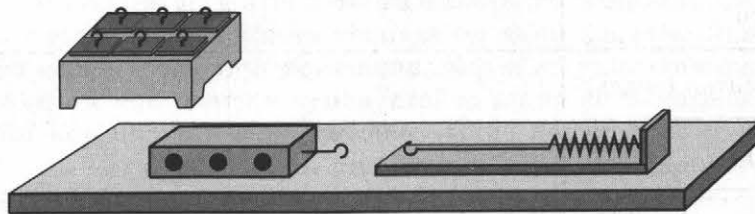
Изменяется ли атом в результате радиоактивного распада?

- 1) не изменяется
- 2) изменяется запас энергии атома, но это атом того же химического элемента
- 3) на короткое время изменяется, но очень быстро возвращается в исходное состояние
- 4) изменяется, превращается в атом другого химического элемента

Ответ:

18

Ученик провёл опыты по изучению силы трения скольжения, равномерно перемещая брусок с грузами по горизонтальным поверхностям с помощью динамометра.



Результаты измерений массы m бруска с грузами, площади S соприкосновения бруска и поверхности и приложенной силы F он представил в таблице.

Номер опыта	Поверхность	m , г	S , см ²	F , Н
1	Деревянная рейка	200	30	0,8
2	Пластиковая рейка	200	30	0,4
3	Деревянная рейка	100	20	0,4

На основании выполненных измерений можно утверждать, что сила трения скольжения

- 1) зависит от рода соприкасающихся поверхностей
- 2) не зависит от площади соприкосновения бруска и поверхности
- 3) с увеличением площади соприкасаемых поверхностей увеличивается
- 4) с увеличением массы бруска увеличивается

Ответ:

19

Ученик провёл эксперимент по изучению выталкивающей силы, действующей на тело, полностью погружённое в жидкость, причём для эксперимента он использовал различные жидкости и сплошные цилиндры разного объёма, изготовленные из разного материала. Результаты экспериментальных измерений объёма цилиндров и выталкивающей силы (с указанием погрешности измерения) для различных цилиндров и жидкостей он представил в таблице.

Номер опыта	Жидкость	Материал цилиндра	V , см ³	$F_{\text{Арх}}$, Н
1	Вода	Алюминий	40	$0,4 \pm 0,1$
2	Масло	Алюминий	90	$0,8 \pm 0,1$
3	Вода	Сталь	40	$0,4 \pm 0,1$
4	Вода	Сталь	80	$0,8 \pm 0,1$

Какие утверждения соответствуют результатам проведённых экспериментальных измерений? Из предложенного перечня утверждений выберите два правильных. Укажите их номера.

- 1) Выталкивающая сила зависит от плотности жидкости.
- 2) Выталкивающая сила не зависит от плотности материала цилиндра.
- 3) Выталкивающая сила увеличивается при увеличении объёма тела.
- 4) Выталкивающая сила, действующая на тело при погружении в масло, больше выталкивающей силы, действующей на тело при погружении в воду.
- 5) Выталкивающая сила не зависит от объёма тела.

Ответ:

Прочитайте текст и выполните задания 20–22.

Флотация

Чистая руда почти никогда не встречается в природе. Обычно полезное ископаемое перемешано с пустой, ненужной горной породой. Процесс отделения пустой породы от полезного ископаемого называют обогащением руды.

Одним из способов обогащения руды, основанным на явлении смачивания, является флотация. Сущность флотации состоит в следующем. Раздробленная в мелкий порошок руда взбалтывается в воде. Туда же добавляется небольшое количество вещества, обладающего способностью смачивать одну из подлежащих разделению частей, например крупинцы полезного ископаемого, и не смачивать другую часть — крупинцы пустой породы. Кроме того, добавляемое вещество не должно растворяться в воде. При этом вода не будет смачивать поверхность крупинцы руды, покрытую слоем добавки. Обычно применяют какое-нибудь масло.

В результате перемешивания крупы полезного ископаемого обволакиваются тонкой плёнкой масла, а крупы пустой породы остаются свободными. В получившуюся смесь очень мелкими порциями вдувают воздух. Пузырьки воздуха, пришедшие в соприкосновение с крупой полезной породы, покрытой слоем масла и потому не смачиваемой водой, прилипают к ней. Это происходит потому, что тонкая плёнка воды между пузырьками воздуха и не смачиваемой ею поверхностью крупы стремится уменьшить свою площадь подобно капле воды на промасленной бумаге и обнажает поверхность крупы.

Крупы полезной руды с пузырьками воздуха поднимаются вверх, а крупы пустой породы опускаются вниз. Таким образом происходит более или менее полное отделение пустой породы и получается так называемый концентрат, богатый полезной рудой.

20 Что такое флотация?

- 1) способ обогащения руды, в основе которого лежит явление плавания тел
- 2) способ обогащения руды, в основе которого лежит явление смачивания
- 3) плавание тел в жидкости
- 4) способ добычи полезных ископаемых

Ответ:

21 Почему крупы полезной руды с пузырьками воздуха поднимаются вверх из смеси воды и руды?

- 1) на них действует выталкивающая сила, меньшая, чем сила тяжести
- 2) на них действует выталкивающая сила, равная силе тяжести
- 3) на них действует выталкивающая сила, большая, чем сила тяжести
- 4) на них действует сила поверхностного натяжения слоя воды между масляной плёнкой и пузырьком воздуха

Ответ:

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

При выполнении **задания 22** с развёрнутым ответом используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания, а затем ответ к нему. Полный ответ должен включать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование. Ответ записывайте чётко и разборчиво.

22 Можно ли, используя флотацию, сделать так, чтобы пустая порода всплывала вверх, а крупы руды оседали на дно? Ответ поясните.

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

23 Для выполнения этого задания используйте лабораторное оборудование: источник тока, вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода, резистор, обозначенный R_1 . Соберите экспериментальную установку для определения работы электрического тока на резисторе. При помощи реостата установите в цепи силу тока 0,3 А. Определите работу электрического тока за время 10 мин.

В бланке ответов:

- 1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
- 2) запишите формулу для расчёта работы электрического тока;
- 3) укажите результаты измерения напряжения при силе тока 0,3 А;
- 4) запишите значение работы электрического тока.

Задание 24 представляет собой вопрос, на который необходимо дать письменный ответ. Полный ответ должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.

24 В калориметре находится лёд при температуре 0 °С. В калориметр добавляют небольшое количество воды при температуре 0 °С. Замёрзнет ли вода в калориметре?

Для заданий 25 и 26 необходимо записать полное решение, которое включает запись краткого условия задачи («Дано»), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчёты, приводящие к числовому ответу.

25 Удлинение пружины жёсткостью 120 Н/м составляет 5 см, когда с её помощью тянут равномерно и прямолинейно брусок массой 1,5 кг по горизонтальной поверхности стола. Определите коэффициент трения между бруском и столом. Во время движения пружина горизонтальна.

26 За какое время подъёмный кран поднимает груз массой 5 т на высоту 3 м, если используемый на кране электродвигатель постоянного тока напряжением 220 В потребляет ток 60 А, а КПД электродвигателя крана равен 80 %?