

Всероссийская проверочная работа
по профильному учебному предмету «ФИЗИКА»
для обучающихся первых курсов по очной форме обучения по образовательным
программам среднего профессионального образования на базе основного общего
образования

Вариант 87722

Инструкция по выполнению работы

На выполнение работы по физике отводится 2 часа (120 минут). Работа включает в себя 21 задание.

Ответы на задания запишите в поля ответов в тексте работы. В случае записи неверного ответа зачеркните его и запишите рядом новый.

При выполнении работы не разрешается пользоваться учебником, рабочими тетрадями и другими справочными материалами. Разрешается использовать линейку и непрограммируемый калькулятор.

При необходимости можно пользоваться черновиком. Записи в черновике проверяться и оцениваться не будут.

Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удастся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у Вас останется время, то Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

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

Желаем успеха!

Таблица для внесения баллов участника

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Баллы																
Номер задания	17	18	19	20	21	Сумма баллов	Отметка за работу									
Баллы																

Ниже приведены справочные данные, которые могут понадобиться Вам при выполнении работы.

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

Константы	
ускорение свободного падения на Земле	$g = 10 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}$
гравитационная постоянная	$G = 6,7 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{М}^2}{\text{кг}^2}$
скорость света в вакууме	$c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{М}}{\text{с}}$
элементарный электрический заряд	$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$

Плотность			
бензин	$710 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	древесина (сосна)	$400 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
спирт	$800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	парафин	$900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
керосин	$800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	лёд	$900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
масло машинное	$900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	алюминий	$2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
вода	$1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	мрамор	$2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
молоко цельное	$1030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	цинк	$7100 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
вода морская	$1030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	сталь, железо	$7800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
глицерин	$1260 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	медь	$8900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
ртуть	$13\,600 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	свинец	$11\,350 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Удельная			
теплоёмкость воды	$4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота парообразования воды	$2,3 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость спирта	$2400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота парообразования спирта	$9,0 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость льда	$2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота плавления свинца	$2,5 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость алюминия	$920 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота плавления стали	$7,8 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость стали	$500 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота плавления олова	$5,9 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость цинка	$400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота плавления льда	$3,3 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость меди	$400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота сгорания спирта	$2,9 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость олова	$230 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота сгорания керосина	$4,6 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость свинца	$130 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота сгорания бензина	$4,6 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость бронзы	$420 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$		

Температура плавления		Температура кипения при нормальном атмосферном давлении	
свинца	327 °C	воды	100 °C
олова	232 °C	спирта	78 °C
льда	0 °C		

Удельное электрическое сопротивление, $\frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ (при 20 °C)			
серебро	0,016	никелин	0,4
медь	0,017	нихром (сплав)	1,1
алюминий	0,028	фехраль	1,2
железо	0,10		

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

1

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

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) сила
Б) сила тока
В) мощность тока

ЕДИНИЦЫ

- 1) ньютон (1 Н)
2) ампер (1 А)
3) ватт (1 Вт)
4) джоуль (1 Дж)
5) вольт (1 В)

Ответ:

А	Б	В

2

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

ФОРМУЛЫ

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

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

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

Ответ:

А	Б

3

Какой снег — грязный или чистый — при прочих равных условиях тает быстрее в солнечную погоду и почему?

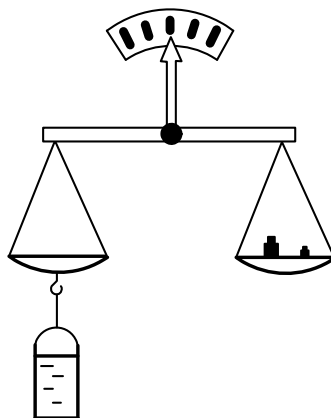
- 1) грязный снег, так как он отражает солнечные лучи сильнее, чем чистый
2) грязный снег, так как он поглощает солнечные лучи в большей степени
3) чистый снег, так как он отражает солнечные лучи сильнее, чем грязный
4) чистый снег, так как он поглощает солнечные лучи в большей степени

Ответ.

4

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

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



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

Список слов:

- 1) нарушаться
- 2) не нарушаться
- 3) равняется
- 4) меньше
- 5) плавать
- 6) утонуть
- 7) выливаться

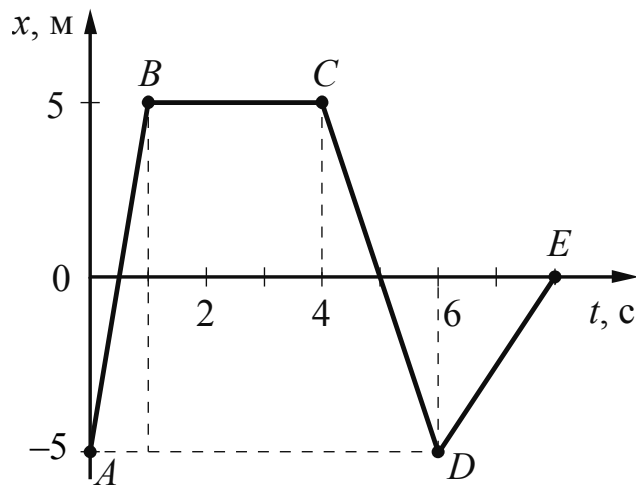
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

5

На рисунке представлен график зависимости координаты от времени для тела, движущегося вдоль оси Ox . С какой по модулю скоростью двигалось тело в первую секунду от начала движения?



Ответ: _____ $\frac{\text{м}}{\text{с}}$.

6

Шарик на нити, совершающий свободные колебания, переходит из крайнего правого положения в крайнее левое положение за $0,7$ с. Чему равен период колебания шарика?

Ответ: _____ с.

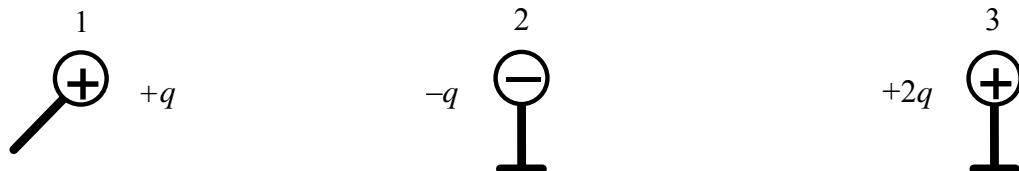
7

Чему равна масса воды, если при её нагревании от 20 °С до температуры кипения затрачено количество теплоты, равное $67\,200$ Дж?

Ответ: _____ кг.

8

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



Какой заряд в результате останется на шарике 2?

Ответ: _____ нКл.

9

Лампа сопротивлением 160 Ом включена в сеть, напряжение которой равно 120 В. Определите мощность, потребляемую лампой.

Ответ: _____ Вт.

10

Изотоп тория ${}^{230}_{90}\text{Th}$ претерпевает α -распад. Чему равно зарядовое число ядра, полученного в результате этого распада?

Ответ: _____.

11

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

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Кинетическая энергия корабля	Сила тяготения, действующая на корабль

12

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

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

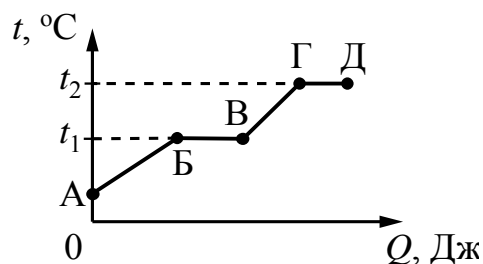
- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

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

Расстояние между линзой и изображением предмета	Оптическая сила линзы

13

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



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

- 1) Удельная теплоёмкость вещества в твёрдом состоянии меньше удельной теплоёмкости вещества в жидком состоянии.
- 2) Температура плавления вещества равна t_2 .
- 3) Точка Б соответствует жидкому состоянию вещества.
- 4) В процессе перехода из состояния Б в состояние В внутренняя энергия вещества увеличивается.
- 5) Участок графика ГД соответствует процессу кипения вещества.

Ответ.

--	--

- 14) Две катушки надеты на железный сердечник (см. рис. 1). Через первую катушку протекает электрический ток (график зависимости силы тока от времени представлен на рис. 2). Вторая катушка замкнута на гальванометр.

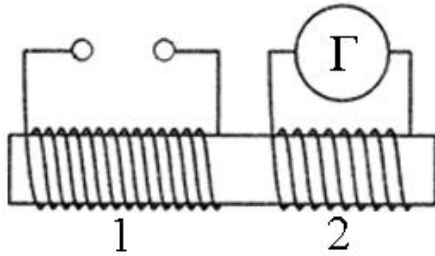


Рис. 1

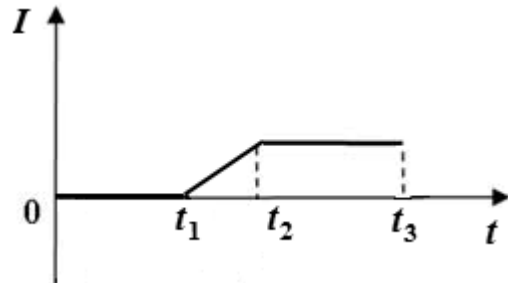


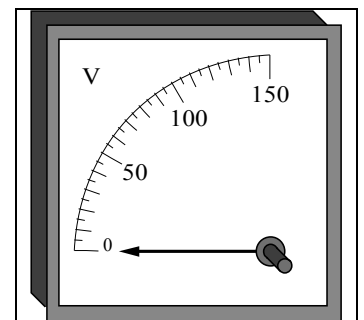
Рис. 2

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

- 1) Заряд, прошедший через первую катушку в интервале времени от t_1 до t_2 , равен нулю.
- 2) Индукционный ток, возникающий в катушке 2 в интервале времени от t_1 до t_2 , имеет наибольшее значение.
- 3) В течение всего времени наблюдения (от 0 до t_3) в катушке 1 отсутствует магнитное поле.
- 4) В интервале времени от t_2 до t_3 магнитное поле в катушках не меняется.
- 5) В течение всего времени наблюдения (от 0 до t_3) в катушке 2 протекает индукционный ток.

Ответ.

- 15) Цена деления и предел измерения вольтметра (см. рисунок) равны соответственно



- 1) 10 В; 150 В
- 2) 150 В; 50 В
- 3) 50 В; 150 В
- 4) 5 В; 150 В

Ответ.

16

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

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

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА

- А) генератор электрического тока
- Б) электрический двигатель

ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

- 1) действие магнитного поля на проводник с током
- 2) превращение внутренней энергии в механическую
- 3) превращение механической энергии во внутреннюю
- 4) электромагнитная индукция

Ответ:

А	Б

17

Учитель на уроке, используя катушку, замкнутую на гальванометр, и полосовой магнит (см. рис. 1), последовательно провёл опыты по наблюдению явления электромагнитной индукции. Условия проведения опытов и показания гальванометра представлены на рис. 2-3.

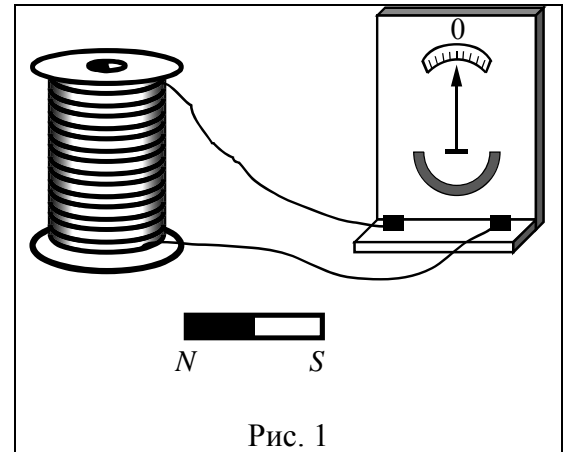


Рис. 1

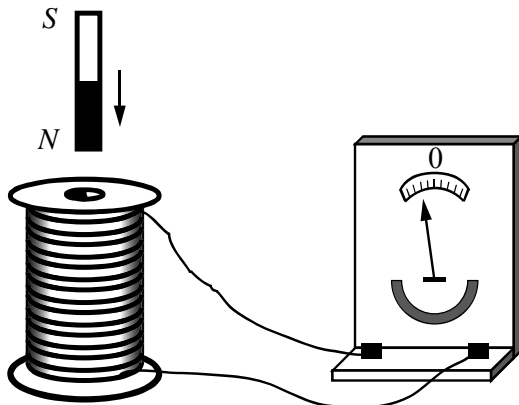


Рис. 2

Магнит вносят в катушку с некоторой скоростью v_1

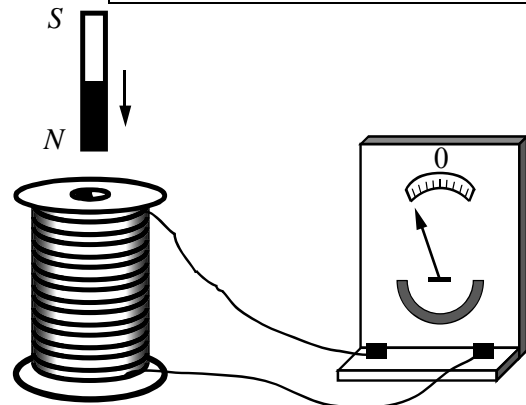


Рис. 3

Магнит вносят в катушку со скоростью v_2 , большей, чем v_1

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

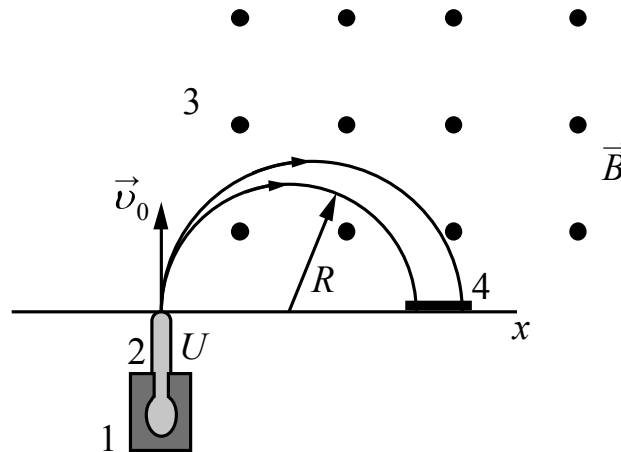
- 1) Величина индукционного тока зависит от геометрических размеров катушки.
- 2) При изменении магнитного потока, пронизывающего катушку, в катушке возникает электрический (индукционный) ток.
- 3) Величина индукционного тока зависит от скорости изменения магнитного потока, пронизывающего катушку.
- 4) Направление индукционного тока зависит от того, увеличивается или уменьшается магнитный поток, пронизывающий катушку.
- 5) Направление индукционного тока зависит от направления магнитных линий, пронизывающих катушку.

Ответ.

Прочитайте текст и выполните задания 18 и 19.

Масс-спектрограф

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



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

Радиус траектории определяется по формуле

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

где U – электрическое напряжение ускоряющего электрического поля;

B – индукция магнитного поля;

m и q – соответственно масса и заряд частицы.

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

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

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

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

Ответ.

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

