

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 99694

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

ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ

- А) траектория
Б) ускорение
В) материальная точка

ОПРЕДЕЛЕНИЯ

- 1) физическая величина, характеризующая быстроту изменения скорости тела
2) тело, размеры которого меньше 1 мм
3) тело, размерами которого в данных условиях можно пренебречь
4) вектор, соединяющий начальное положение тела с последующим положением
5) линия, вдоль которой движется тело

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

В жарких странах для охлаждения воды её обычно содержат в сосудах с пористыми стенками из необожжённой глины. На каком явлении основано охлаждение воды в таком сосуде?

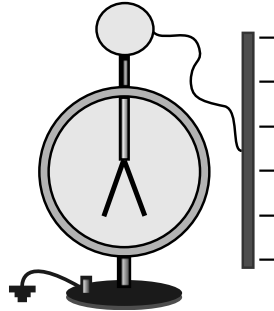
- 1) испарение воды
2) явление смачивания
3) конденсация водяного пара
4) диффузия

Ответ.

4

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

Отрицательно заряженную проводящую пластину соединили проводником с шаром незаряженного электроскопа (см. рисунок).



Шар и стержень электроскопа являются (А)_____. При соединении с пластиной электрический заряд с пластины перешёл на электроскоп, и он приобрёл (Б)_____ заряд. Лепестки электроскопа разошлись на некоторый угол, так как (В)_____ заряды отталкиваются. Если заряд пластины увеличить, то угол расхождения лепестков электроскопа (Г)_____.

Список слов:

- 1) проводники
- 2) диэлектрики
- 3) отрицательный
- 4) положительный
- 5) увеличится
- 6) уменьшится
- 7) одноимённые
- 8) разноимённые

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

5

Мальчик и девочка тянут верёвку за противоположные концы. Девочка может тянуть с силой не более 50 Н, а мальчик – с силой 150 Н. С какой силой они могут натянуть верёвку, не сдвигаясь с места?

Ответ: _____ Н.

6

Алюминиевый шарик опустили до полного погружения сначала в воду, а затем в спирт. Во сколько раз выталкивающая сила, действующая на шарик в воде, больше, чем выталкивающая сила в спирте?

Ответ: в _____ раз(а).


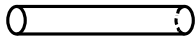
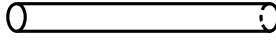
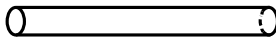
7

Температура в лаборатории поддерживается равной $20\text{ }^{\circ}\text{C}$. В помещение лаборатории вносят два медных бруска. Первый брусок имеет массу 5 кг и начальную температуру $100\text{ }^{\circ}\text{C}$, а второй – массу 2 кг и температуру $200\text{ }^{\circ}\text{C}$. Первый брусок кладут сверху второго. Какую примерно температуру будут иметь оба бруска при достижении теплового равновесия?

Ответ: _____ $^{\circ}\text{C}$.

8

Четыре проволочных резистора изготовлены из различных материалов и имеют различные размеры (см. рисунок).

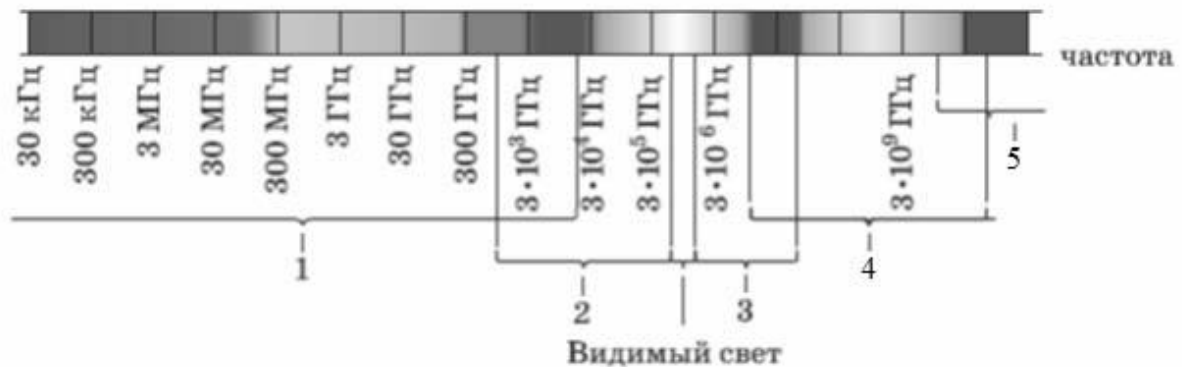
- 1  серебро
 2  медь
 3  железо
 4  алюминий

Укажите номер резистора (1–4), который имеет наименьшее электрическое сопротивление?

Ответ: _____.

9

Какая из цифр (1–5) соответствует на рисунке рентгеновскому излучению на шкале электромагнитных волн?



Ответ: _____.

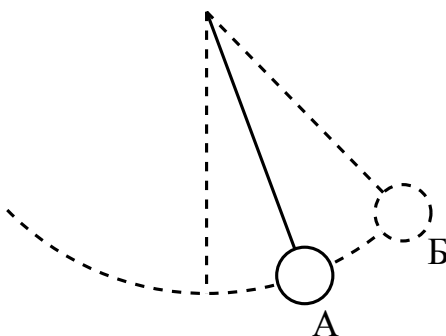
10

Сколько протонов содержит ядро изотопа железа ${}_{26}^{56}\text{Fe}$?

Ответ: _____.

11

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



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Кинетическая энергия маятника	Потенциальная энергия маятника

12

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

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

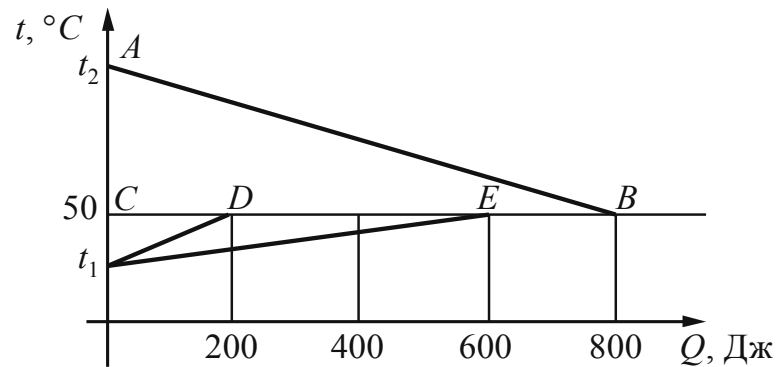
- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

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

Расстояние между линзой и изображением предмета	Высота изображения предмета

13

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



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

- 1) На нагревание воды и калориметра вместе потребовалось количество теплоты, равное 800 Дж.
- 2) Точка E на графике соответствует окончанию процесса нагревания воды.
- 3) Температура бруска изменилась на меньшую величину, чем температура калориметра.
- 4) Внутренняя энергия бруска в результате теплообмена увеличилась на 800 Дж.
- 5) Потери количества теплоты при теплообмене составили 200 Дж.

Ответ.

--	--

14

В справочнике физических свойств различных материалов представлена следующая таблица.

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

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

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

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

Ответ.

15

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



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

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) зеркальный перископ
Б) электрическая плита

ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

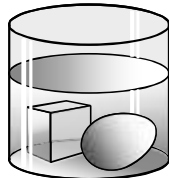
- 1) тепловое действие электрического тока
2) магнитное действие электрического тока
3) отражение света
4) преломление света

Ответ:

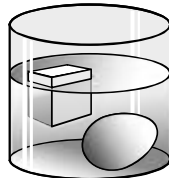
А	Б

17

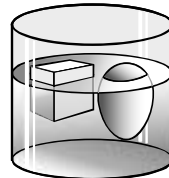
Учитель на уроке последовательно опустил в три разные жидкости сплошной кубик из льда и сырое яйцо (см. рисунок).



1



2



3

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

- 1) Плотность яйца равна плотности льда.
- 2) Во всех трёх жидкостях сила тяжести, действующая на яйцо, уравновешена выталкивающей силой.
- 3) Плотность жидкости в третьем стакане наибольшая.
- 4) Плотность жидкости во втором стакане больше плотности льда.
- 5) В первом стакане чистая вода.

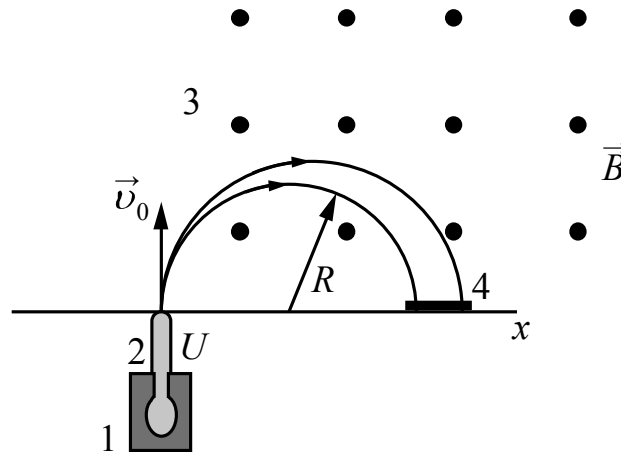
Ответ:

--	--

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.

