

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

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																

№ ~~1111~~
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 приборами, предназначенными для измерения этих величин. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) атмосферное давление
 Б) сила
 В) время

ПРИБОРЫ

- 1) манометр
 2) барометр
 3) спидометр
 4) секундомер
 5) динамометр

Ответ:

А	Б	В

2

Установите соответствие между формулами для расчёта физических величин и названиями этих величин. В формулах использованы обозначения: m – масса; Q – количество теплоты; t – температура.

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

ФОРМУЛЫ

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

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) удельная теплоёмкость вещества
 2) удельная теплота плавления вещества
 3) количество теплоты, выделяемое при охлаждении вещества
 4) количество теплоты, выделяемое при кристаллизации вещества

Ответ:

А	Б

3

При торможении в земной атмосфере космический корабль нагревается. Какой способ изменения внутренней энергии объясняет в этом случае нагревание корабля?

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

Ответ:

4

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

К тонкой струе воды из водопроводного крана подносят, не дотрагиваясь, отрицательно заряженную пластмассовую расчёску. Струя воды (А)_____ (см. рисунок).



Объясняется это явлением (Б)_____. Электрические заряды в струе воды (В)_____, причём на ближайшей к расчёске стороне струи накапливается (Г)_____.

Список слов и словосочетаний:

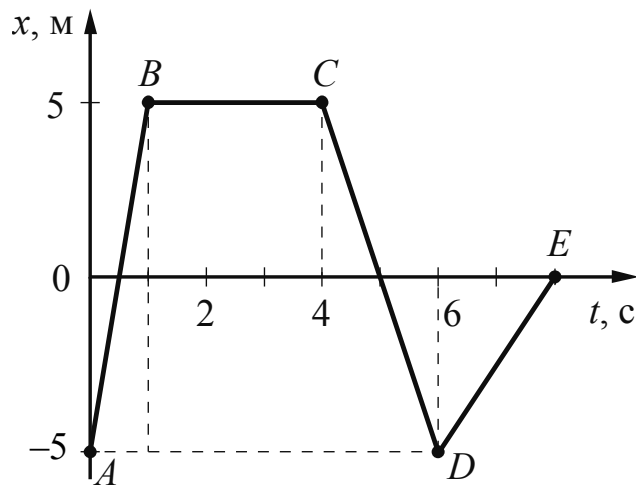
- 1) магнитное взаимодействие
- 2) электризация через влияние
- 3) положительный заряд
- 4) отрицательный заряд
- 5) перераспределяются
- 6) нейтрализуются
- 7) притягивается к расчёске
- 8) отталкивается от расчёски

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 . Чему равен модуль перемещения тела за время от 0 до 8 с?



Ответ: _____ м.

- 6 Мяч массой 200 г подбросили с поверхности Земли вертикально вверх. В результате мяч поднялся на высоту 3 м, а затем упал обратно на землю. Чему равна работа силы тяжести на всём пути мяча?

Ответ: _____ Дж.

- 7 Какое количество теплоты необходимо затратить, чтобы нагреть до температуры кипения 0,2 кг воды, взятой при температуре 20 °С?

Ответ: _____ Дж.

- 8 Электрические силы при перемещении протона из одной точки поля в другую совершают работу, равную по модулю $4,8 \cdot 10^{-15}$ Дж. Чему равно электрическое напряжение между этими точками?

Ответ: _____ кВ.

- 9 В люстре одновременно включили пять одинаковых ламп. Во сколько раз уменьшится потребляемая люстрой мощность, если одна лампа перегорит?

Ответ: _____ .

10

Известно, что в электронной оболочке нейтрального атома изотопа X содержится 5 электронов, а в атомном ядре содержится 11 нуклонов. Сколько нейтронов содержится в ядре этого изотопа?

Ответ: _____.

11

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

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Кинетическая энергия корабля	Сила тяготения, действующая на корабль

12

Зелёный луч света переходит из стекла в воздух. Как изменяются при этом частота и длина световой волны?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

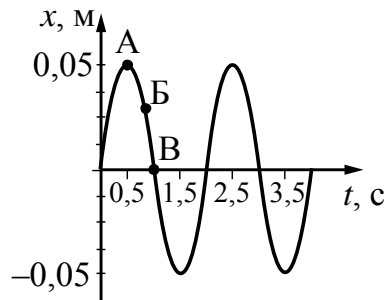
- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

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

Частота световой волны	Длина световой волны

13

На рисунке представлен график гармонических колебаний математического маятника.



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

- 1) В состоянии, соответствующем точке А на графике, маятник имеет максимальную кинетическую энергию.
- 2) Частота колебаний маятника равна 2 Гц.
- 3) При переходе из состояния, соответствующего точке Б, в состояние, соответствующее точке В, полная механическая энергия маятника уменьшается.
- 4) Амплитуда колебаний маятника равна 0,05 м.
- 5) Точка А соответствует максимальному смещению маятника из положения равновесия.

Ответ.

14

Ниже приведена таблица удельной теплоты сгорания (q) различных видов топлива.

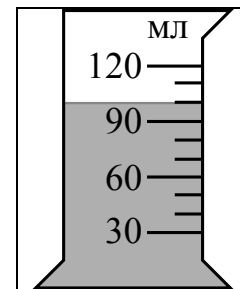
Топливо	$q, \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$	Топливо	$q, \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
Порох	$0,38 \cdot 10^7$	Древесный уголь	$3,4 \cdot 10^7$
Дрова сухие	$1,0 \cdot 10^7$	Природный газ	$4,4 \cdot 10^7$
Торф	$1,4 \cdot 10^7$	Нефть	$4,4 \cdot 10^7$
Антрацит	$3,0 \cdot 10^7$	Бензин	$4,6 \cdot 10^7$
Каменный уголь	$2,7 \cdot 10^7$	Керосин	$4,6 \cdot 10^7$
Спирт	$2,7 \cdot 10^7$	Водород	$12,0 \cdot 10^7$

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

- 1) Зимой воздух в деревянном доме нагревается быстрее, если печь топить не древесным углём, а сухими дровами.
- 2) При полном сгорании 5 кг нефти выделяется меньшее количество теплоты, чем при полном сгорании 6 кг древесного угля.
- 3) Удельная теплота сгорания жидкого топлива в основном больше, чем твёрдого.
- 4) При полном сгорании 5 кг антрацита выделяется такое же количество теплоты, как и при полном сгорании 15 кг сухих дров.
- 5) При полном сгорании 5 кг нефти выделяется меньшее количество теплоты, чем при полном сгорании 5 кг природного газа.

Ответ.

- 15) На рисунке изображена мензурка с водой. Цена деления шкалы и предел измерений мензурки равны соответственно



- 1) 10 мл; 100 мл
- 2) 10 мл; 120 мл
- 3) 100 мл; 120 мл
- 4) 120 мл; 10 мл

Ответ.

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

НАУЧНЫЕ ОТКРЫТИЯ

- А) тепловое действие тока
- Б) явление электромагнитной индукции

УЧЁНЫЕ

- 1) Дж. Джоуль
- 2) Г.Х. Эрстед
- 3) У. Гершель
- 4) М. Фарадей

Ответ:

А	Б

17

Ученик провёл эксперимент по изучению количества теплоты, выделяющейся при остывании металлических цилиндров различной массы, предварительно нагретых до температуры t_1 .

Количество теплоты оценивалось по нагреванию 100 г воды, налитой в калориметр и имеющей первоначально температуру 20 °С, при опускании в неё нагретого цилиндра и установлении состояния теплового равновесия.

В таблице указаны результаты экспериментальных измерений массы m цилиндра, первоначальной температуры цилиндра t_1 и изменения температуры Δt воды для четырёх опытов.

№ опыта	Материал цилиндра	Масса цилиндра m , г	Начальная температура цилиндра t_1 , °С	Изменение температуры воды Δt , °С
1	медь	100	100	10
2	алюминий	100	60	10
3	алюминий	200	100	24
4	медь	200	100	13

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

- 1) Количество теплоты, выделяемое нагретым телом, не зависит от вещества, из которого изготовлено тело.
- 2) Количество теплоты, выделяемое нагретым телом, зависит от массы этого тела.
- 3) При остывании цилиндров в первом и во втором опытах выделилось одинаковое количество теплоты.
- 4) При остывании алюминиевого цилиндра в третьем опыте выделилось наименьшее количество теплоты.
- 5) Удельная теплоёмкость алюминия равна удельной теплоёмкости меди.

Ответ.

Доплер**Эффект Доплера для световых волн**

На скорость света не влияют ни скорость источника света, ни скорость наблюдателя. Постоянство скорости света в вакууме имеет огромное значение для физики и астрономии. Однако частота и длина световой волны меняются с изменением скорости источника или наблюдателя. Этот факт известен как эффект Доплера.

Предположим, что источник, расположенный в точке O , испускает свет длиной волны λ_0 . Наблюдатели в точках A и B , для которых источник света находится в покое, зафиксируют излучение с длиной волны λ_0 (см. рисунок 1). Если источник света начинает двигаться со скоростью v , то длина волны меняется. Для наблюдателя A , к которому источник света приближается, длина световой волны уменьшается. Для наблюдателя B , от которого источник света удаляется, длина световой волны увеличивается (см. рисунок 2). Так как в видимой части электромагнитного излучения наименьшим длинам волн соответствует фиолетовый свет, а наибольшим – красный, то говорят, что для приближающегося источника света наблюдается смещение длины волны в фиолетовую сторону спектра, а для удаляющегося источника света – в красную сторону спектра.

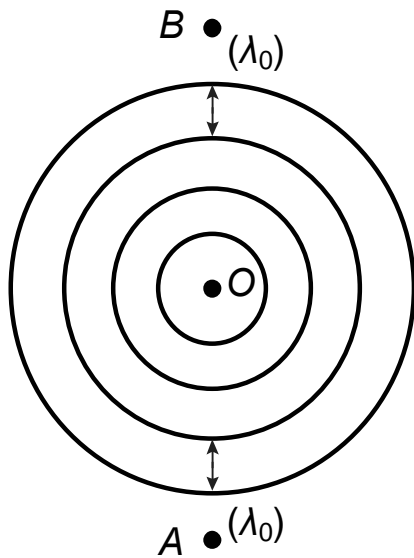


Рисунок 1

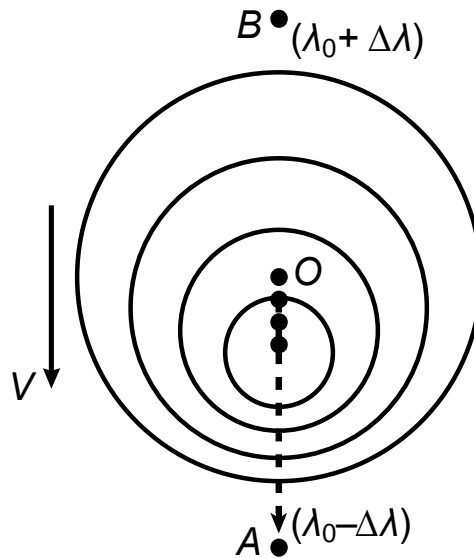


Рисунок 2

Изменение длины световой волны зависит от скорости источника относительно наблюдателя (по лучу зрения) и определяется формулой Доплера:

$$\frac{(\lambda - \lambda_0)}{\lambda_0} = \frac{v}{c}$$

Эффект Доплера нашёл широкое применение, в частности в астрономии, для определения скоростей источников излучения.

Примерно сто лет назад американский астроном Весто Слайфер обнаружил, что длины волн в спектрах излучения большинства галактик смещены в красную сторону.

