

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 56175

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 удаётся 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. Цифры в ответе могут повторяться.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) потенциальная энергия
Б) механическая работа
В) мощность

ЕДИНИЦЫ

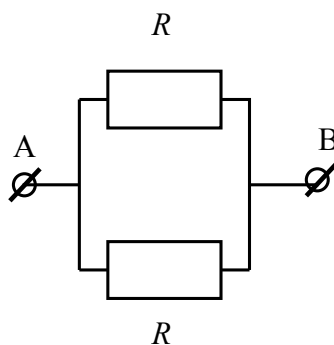
- 1) ватт (1 Вт)
2) джоуль (1 Дж)
3) ньютон (1 Н)
4) паскаль (1 Па)
5) вольт (1 В)

Ответ:

А	Б	В

2

Установите соответствие между формулами для расчёта физических величин для случая протекания тока по участку цепи (см. рисунок) и названиями этих величин.



В формулах использованы обозначения: U – напряжение на участке АВ цепи; R – сопротивления резисторов.

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

ФОРМУЛЫ

- А) $\frac{2U^2}{R}$
Б) $\frac{U}{R}$

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) мощность электрического тока, выделяющаяся на резисторе R
2) мощность электрического тока, выделяющаяся на участке АВ цепи
3) сила тока на резисторе R
4) сила тока на участке АВ цепи

Ответ:

А	Б

3

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



Чем объясняется вращение шара?

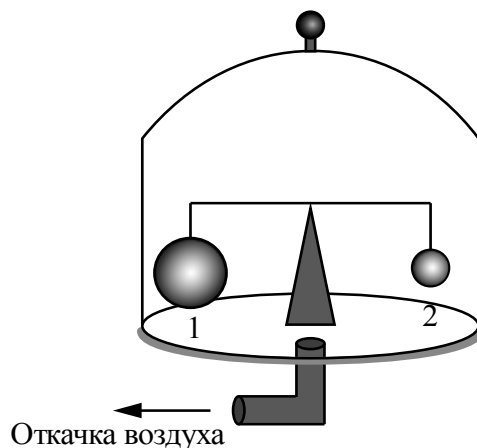
- 1) охлаждение вырывающегося пара
- 2) испарение воды
- 3) принцип реактивного движения
- 4) сгорание топлива

Ответ.

4

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

На весах (см. рисунок) установлен герметично закрытый стеклянный колпак, заполненный воздухом. Внутри колпака на рычажных весах уравновешены два шара разного объёма ($V_1 > V_2$). На каждый из шаров действуют три силы: сила тяжести, (А)_____ и сила Архимеда.



С помощью насоса откачивают воздух из-под колпака, при этом равновесие весов нарушается и перевешивает (Б)_____. По мере откачки воздуха (В)_____, действующая на каждый из шаров, не изменяется, (Г)_____ уменьшается.

Список слов и словосочетаний:

- 1) шар 1
- 2) шар 2
- 3) атмосферное давление
- 4) гидростатическое давление
- 5) сила тяжести
- 6) выталкивающая сила
- 7) сила упругости
- 8) равновесие

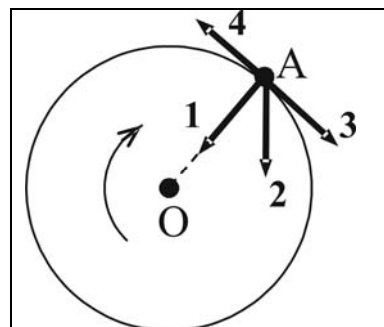
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

5

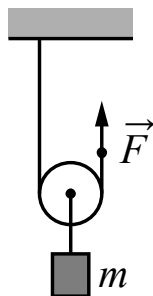
В инерциальной системе отсчёта тело равномерно движется по окружности по часовой стрелке (см. рисунок). Какой из изображённых векторов совпадает по направлению с равнодействующей сил, приложенных к телу в точке А?



Ответ: _____.

6

С помощью подвижного блока равномерно поднимают груз массой $m = 20$ кг. Чему равен модуль вертикальной силы $\vec{F}$, приложенной к свободному концу верёвки, перекинутой через блок? Блок и верёвку считать невесомыми.



Ответ: _____ Н.

7

КПД тепловой машины равен 25%. Какую работу совершила машина, если при сгорании топлива выделилось количество теплоты, равное 1 МДж?

Ответ: _____ кДж.

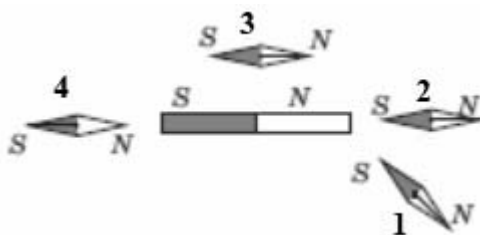
8

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

Ответ: _____ нКл.

9

На горизонтальной поверхности вокруг постоянного полосового магнита расположены магнитные стрелки (см. рисунок). Для какой из стрелок (1–4) её расположение **не** соответствует взаимодействию с постоянным магнитом?



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

Вода, охлаждённая предварительно до температуры кристаллизации, начинает кристаллизоваться. Как в процессе кристаллизации изменяется средняя кинетическая энергия молекул воды и внутренняя энергия смеси вода – лёд?

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.

Средняя кинетическая энергия молекул воды	Внутренняя энергия смеси вода – лёд

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 высота изображения предмета?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

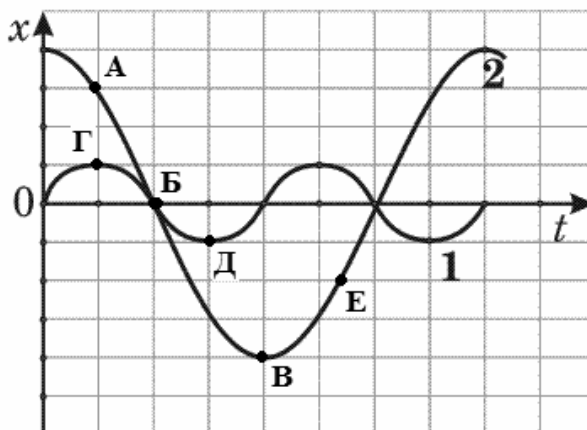
- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

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 представлены графики зависимости смещения x от времени t при колебаниях двух математических маятников.



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

- 1) В положении, соответствующем точке Д на графике, маятник 1 имеет максимальную скорость.
- 2) В положении, соответствующем точке Б на графике, оба маятника имеют максимальную кинетическую энергию.
- 3) Оба маятника совершают затухающие колебания.
- 4) При перемещении маятника 2 из положения, соответствующего точке А, в положение, соответствующее точке Б, кинетическая энергия маятника возрастает.
- 5) Периоды колебаний маятников совпадают.

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	$12,0 \cdot 10^7$

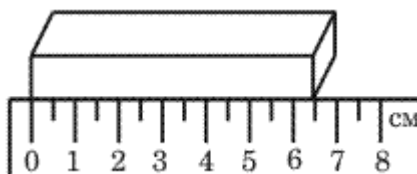
Из предложенного перечня утверждений выберите **два** правильных. Укажите их номера.

- 1) Зимой воздух в деревянном доме нагревается быстрее, если печь топить древесным углём, а не торфом.
- 2) При полном сгорании 5 кг нефти выделяется меньшее количество теплоты, чем при полном сгорании 6 кг древесного угля.
- 3) При полном сгорании 1 кг спирта выделяется 270 кДж энергии.
- 4) При полном сгорании 1 кг торфа выделяется такое же количество теплоты, как и при полном сгорании 1,4 кг сухих дров.
- 5) Удельная теплота сгорания жидкого топлива в основном меньше, чем твёрдого.

Ответ.

15

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



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

Ответ.

16

Установите соответствие между техническими устройствами и действиями электрического тока, лежащими в основе их принципа действия.

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

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА

ДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА

А) двигатель постоянного тока

1) тепловое

Б) электрический утюг

2) световое

3) химическое

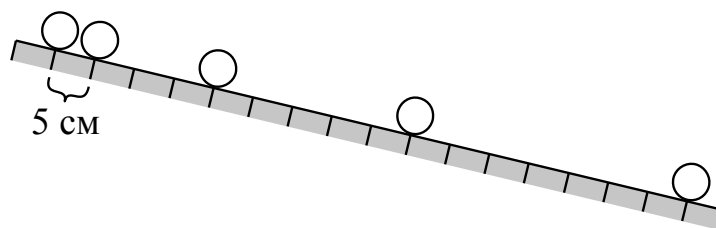
4) магнитное

Ответ:

А	Б

17

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 (см. рисунок).



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

- 1) Движение шарика является ускоренным.
- 2) Пути, проходимые шариком за последовательные равные промежутки времени, относятся как ряд последовательных нечётных чисел.
- 3) При увеличении угла наклона плоскости ускорение шарика увеличивается.
- 4) Характер движения шарика не зависит от его массы.
- 5) За вторую секунду шарик прошёл путь, равный 20 см.

Ответ.

--	--

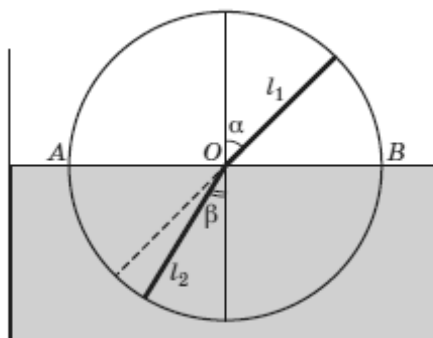
Прочитайте текст и выполните задания 18 и 19.**Опыты Птолемея по преломлению света**

Оптика – одна из древнейших наук, тесно связанная с потребностями практики на всех этапах своего развития. Прямолинейность распространения света была известна народам Месопотамии за 5 тыс. лет до н.э. и использовалась в Древнем Египте при строительных работах.

Два закона геометрической оптики – закон прямолинейного распространения света и закон отражения света – были описаны знаменитым греческим учёным Евклидом, жившим в III в. до н.э. С помощью этих законов Евклид объяснил целый ряд наблюдаемых явлений, и в частности, явлений отражения света от плоских и даже сферических зеркал. Ученые древности имели также представление о преломлении света и даже пытались установить закон преломления.

Греческий астроном Клавдий Птолемей (около 130 г. н.э.) – автор замечательной книги, которая в течение почти 15 столетий служила основным учебником по астрономии, – написал ещё книгу «Оптика», в которой описал, в частности, явление преломления света. С явлением преломления света Птолемей столкнулся, наблюдая звёзды. Он заметил, что луч света, переходя из одной среды в другую, «ломается». Поэтому звёздный луч, проходя через земную атмосферу, доходит до поверхности Земли не по прямой, а по кривой линии, то есть происходит рефракция. Искривление хода луча происходит из-за того, что плотность воздуха меняется с высотой.

Чтобы изучить закон преломления, Птолемей провёл следующий эксперимент. Он взял круг и укрепил на оси линейки l_1 и l_2 так, чтобы они могли свободно вращаться вокруг неё (см. рисунок).



Птолемей погружал этот круг в воду до диаметра AB и, поворачивая нижнюю линейку, добивался того, чтобы линейки лежали для глаза на одной прямой (если смотреть вдоль верхней линейки). После этого он вынимал круг из воды и сравнивал углы падения α и преломления β . Он измерял углы с точностью до $0,5^\circ$. Числа, полученные Птолемеем, представлены в таблице.

№ опыта	1	2	3	4	5	6	7	8
Угол падения α , град.	10	20	30	40	50	60	70	80
Угол преломления β , град.	8	15,5	22,5	28	35	40,5	45	50

Эксперимент Птолемея был поставлен правильно, ученый получил достаточно хорошие численные значения для углов падения и преломления, однако закона он установить не сумел.

18

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

- 1) Согласно опытам Птолемея, с увеличением угла падения линейно увеличивается угол преломления.
- 2) Все законы геометрической оптики были открыты в III в. до нашей эры.
- 3) Птолемей установил, что при переходе луча света из воздуха в воду угол преломления меньше угла падения.
- 4) Под рефракцией в тексте понимается явление изменения направления распространения светового луча из-за преломления в атмосфере Земли.
- 5) Рефракция проявляется в огибании световым лучом препятствий и, тем самым, в отклонении от прямолинейного распространения.

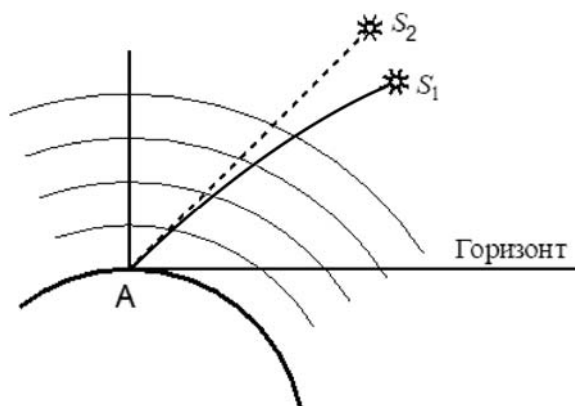


Ответ.

--	--

19

В спокойной атмосфере наблюдают положение звёзд, не находящихся на перпендикуляре к поверхности Земли в точке A , где находится наблюдатель. На рисунке схематично показано истинное и видимое положения для одной из звёзд. Какое положение (S_1 или S_2) может соответствовать истинному положению звезды, а какое – видимому? Ответ поясните.



□

A full-page sheet of white graph paper with a light gray grid. The grid consists of small squares, approximately 1 cm by 1 cm each. There are 20 columns and 20 rows of squares, creating a total area of 400 small squares. The grid lines are thin and evenly spaced.

20

Сплошной шарик из парафина сначала поместили в сосуд с машинным маслом, а затем – в сосуд с водой. Изменилась ли, и если изменилась, то как выталкивающая сила, действующая на шарик?

[illegible]

21

Если тяжёлую стопку книг перевязать веревкой и нести, держа за петлю, сделанную над стопкой, то ощущается сильная боль (верёвка режет пальцы). Уменьшится ли боль в пальцах, если под верёвку в петле подложить сложенный в несколько раз лист бумаги или плотную ткань? Ответ поясните.

A full-page sheet of white graph paper with a light gray grid. The grid consists of small squares, approximately 10 units wide by 10 units high, covering the entire area of the page. There are no margins or other markings on the paper.