

Демонстрационный вариант по физике
Инструкция по выполнению работы

Тест состоит из частей 1 и 2. На его выполнение отводится 90 минут. Задания рекомендуется выполнять по порядку. Если задание не удастся выполнить сразу, перейдите к следующему. Если останется время, вернитесь к пропущенным заданиям.

Часть 1

К каждому заданию части 1 дано несколько ответов, из которых только один верный. Выполните задание. В бланке ответов под номером задания поставьте крестик (X) в клеточке, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.

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

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}
деци	д	10^{-1}	пико	п	10^{-12}

Константы

число π	$\pi = 3,14$
ускорение свободного падения на Земле	$g = 10 \text{ м/с}^2$
гравитационная постоянная	$G = 6,7 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2/\text{кг}^2$
универсальная газовая постоянная	$R = 8,31 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К})$
постоянная Больцмана	$k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$
постоянная Авогадро	$N_A = 6 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$
скорость света в вакууме	$c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$
коэффициент пропорциональности в законе Кулона	$k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2/\text{Кл}^2$
модуль заряда электрона (элементарный электрический заряд)	$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$
постоянная Планка	$h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$

Соотношение между различными единицами

температура	$0 \text{ К} = -273 \text{ }^\circ\text{С}$
атомная единица массы	$1 \text{ а.е.м.} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$
1 атомная единица массы эквивалентна	$931,5 \text{ МэВ}$
1 электронвольт	$1 \text{ эВ} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$

Масса частиц

электрона	$9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг} \approx 5,5 \cdot 10^{-4} \text{ а.е.м.}$
протона	$1,673 \cdot 10^{-27} \text{ кг} \approx 1,007 \text{ а.е.м.}$
нейтрона	$1,675 \cdot 10^{-27} \text{ кг} \approx 1,008 \text{ а.е.м.}$

Плотность		подсолнечного масла	900 кг/м ³
воды	1000 кг/м ³	алюминия	2700 кг/м ³
древесины (сосна)	400 кг/м ³	железа	7800 кг/м ³
керосина	800 кг/м ³	ртути	13 600 кг/м ³

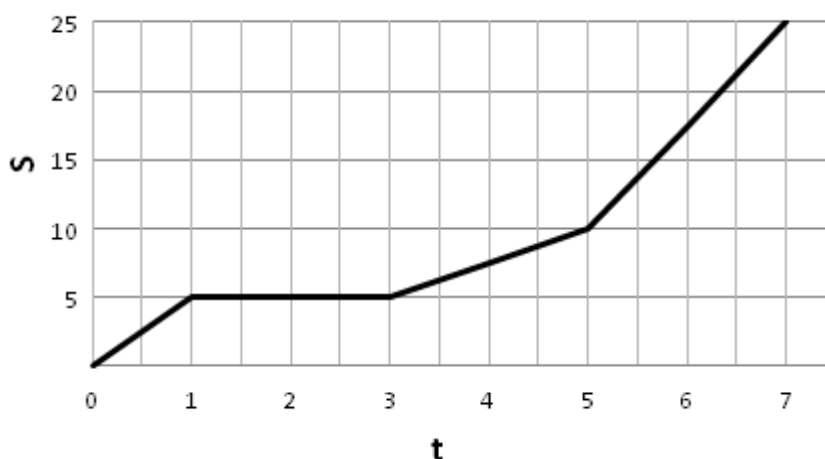
Удельная теплоёмкость			
воды	4,2·10 ³ Дж/(кг·К)	алюминия	900 Дж/(кг·К)
льда	2,1·10 ³ Дж/(кг·К)	меди	380 Дж/(кг·К)
железа	460 Дж/(кг·К)	чугуна	500 Дж/(кг·К)
свинца	130 Дж/(кг·К)		
Удельная теплота			
парообразования воды	2,3·10 ⁶ Дж/кг		
плавления свинца	2,5·10 ⁴ Дж/кг		
плавления льда	3,3·10 ⁵ Дж/кг		

Нормальные условия: давление – 10⁵ Па, температура – 0 °С

Молярная масса			
азота	28·10 ⁻³ кг/моль	кислорода	32·10 ⁻³ кг/моль
аргона	40·10 ⁻³ кг/моль	лития	6·10 ⁻³ кг/моль
водорода	2·10 ⁻³ кг/моль	молибдена	96·10 ⁻³ кг/моль
воздуха	29·10 ⁻³ кг/моль	неона	20·10 ⁻³ кг/моль
гелия	4·10 ⁻³ кг/моль	углекислого газа	44·10 ⁻³ кг/моль

1

На рисунке представлен график зависимости пути S велосипедиста от времени t . Определите интервал времени после начала движения, когда велосипедист двигался со скоростью 5м/с.



- 1) От 5с до 7с
- 2) От 3с до 5с
- 3) От 1с до 3с
- 4) От 0 до 1с

2

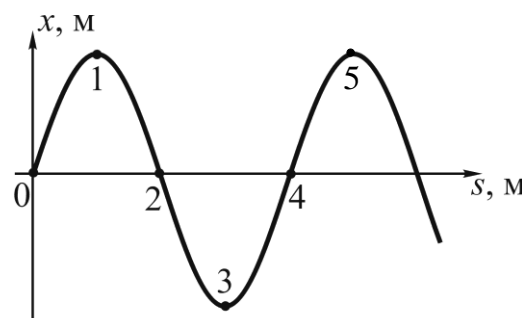
Расстояние между центрами двух шаров равно 1 м, масса каждого шара 1 кг. Сила всемирного тяготения между ними примерно равна:

- 1) 1 Н
- 2) 0,001 Н
- 3) $7 \cdot 10^{-5}$ Н
- 4) $7 \cdot 10^{-11}$ Н

3

На рисунке показан профиль бегущей волны в некоторый момент времени. Разность фаз колебаний точек 0 и 2 равна:

- 1) 2π
- 2) π
- 3) $\pi/4$
- 4) $\pi/2$



4

Какие частицы находятся в узлах решетки металла?

- 1) Нейтральные атомы
- 2) Электроны
- 3) Отрицательные ионы
- 4) Положительные ионы

5

Газ в сосуде сжали, совершив работу 30 Дж. Внутренняя энергия газа при этом увеличилась на 25 Дж. Следовательно газ ...

- 1) Получил извне количество теплоты, равное 5 Дж
- 2) Отдал окружающей среде количество теплоты, равное 5 Дж
- 3) Получил извне количество теплоты, равное 55 Дж
- 4) Отдал окружающей среде количество теплоты, равное 55 Дж

6

Сила тока, текущего по проводнику, равна 2 А. Какой заряд пройдет по проводнику за 10 с?

- 1) 0,2 Кл
- 2) 5 Кл
- 3) 20 Кл
- 4) 2 Кл

7

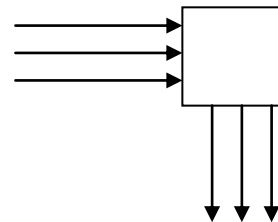
Наименьшая упорядоченность в расположении частиц характерна для:

- 1) Газов
- 2) Жидкостей
- 3) Кристаллических тел
- 4) Аморфных тел

8

Пройдя некоторую оптическую систему, параллельный пучок света поворачивается на 90° (см. рисунок). Оптическая система представляет собой...

- 1) Собирающую линзу
- 2) Рассеивающую линзу
- 3) Плоское зеркало
- 4) Матовую пластинку



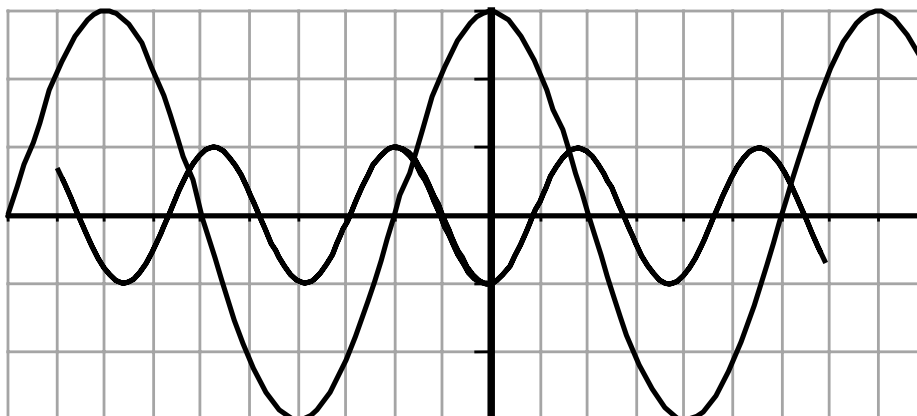
9

Абсолютная температура и объем одного моля идеального газа уменьшились в 3 раза. Как изменилось при этом давление газа?

- 1) Увеличилось в 3 раза
- 2) Увеличилось в 9 раз
- 3) Уменьшилось в 3 раза
- 4) Не изменилось

10

На рисунке приведены осциллограммы напряжений на двух различных элементах электрической цепи переменного тока.



Колебания этих напряжений имеют:

- 1) Одинаковые периоды, но различные амплитуды
- 2) Различные периоды и различные амплитуды
- 3) Различные периоды, но одинаковые амплитуды
- 4) Одинаковые периоды и одинаковые амплитуды

11

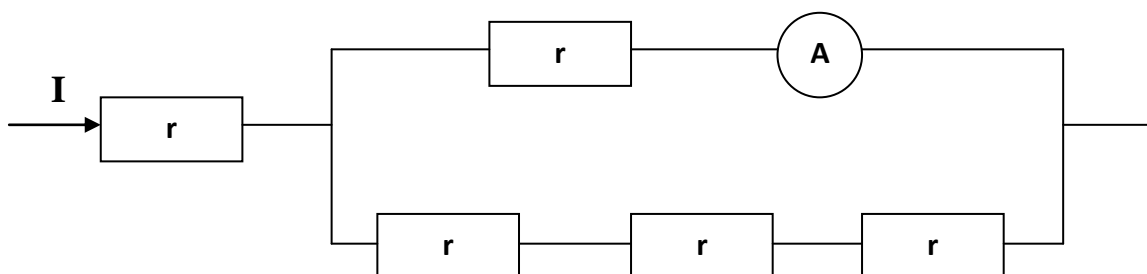
Ядро урана ${}_{92}^{238}\text{U}$ состоит из:

- 1) 92 нейтронов и 146 протонов
- 2) 92 протонов и 146 нейтронов
- 3) 92 протонов и 238 нейтронов
- 4) 92 протонов и 92 электронов

12 Напряжение на неоднородном участке цепи – это работа, совершаемая силами:

- 1) Электростатического поля по перемещению единичного положительного заряда вдоль участка
- 2) Сторонними по перемещению единичного положительного заряда вдоль участка
- 3) Электростатического поля и сторонними по перемещению единичного положительного заряда вдоль участка
- 4) Электростатического поля по перемещению заряда q вдоль участка

13 Через участок цепи (см. рисунок) течет постоянный ток $I=4$ А. Что показывает амперметр? Сопротивлением амперметра пренебречь.



- 1) 1 А
- 2) 2 А
- 3) 3 А
- 4) 1,5 А

14 Тело массой 1 кг движется согласно уравнению $x=2+4t$. Его кинетическая энергия равна:

- 1) 2 Дж
- 2) 8 Дж
- 3) 4 Дж
- 4) 16 Дж

15 Самолет летит по прямой с постоянной скоростью на высоте 9000 м. Систему отсчета, связанную с Землей считать инерциальной. В этом случае:

- 1) На самолет не действует сила тяжести
- 2) Сумма всех сил, действующих на самолет, равна нулю
- 3) На самолет не действуют никакие силы
- 4) Сила тяжести равна силе Архимеда, действующей на самолет

16 Тело движется по прямой. Под действием постоянной силы величиной 4 Н за 2 с импульс тела увеличился и стал равен 20 кг*м/с. Первоначальный импульс тела равен:

- 1) 4 кг*м/с
- 2) 8 кг*м/с
- 3) 12 кг*м/с
- 4) 28 кг*м/с

17 В каком излучении энергия фотонов имеет наименьшее значение?

- 1) В рентгеновском
- 2) В ультрафиолетовом
- 3) В видимом
- 4) В инфракрасном

18 Постоянный магнит притягивает:

- 1) Одноименный полюс второго магнита
- 2) Любые металлические предметы
- 3) Некоторые железосодержащие сплавы
- 4) Любые железосодержащие сплавы

19 На проводник с током длиной 5 см со стороны магнитного поля действует сила, равная 0,01 Н. Угол между проводником и вектором индукции магнитного поля равен 60° , сила тока в проводнике равна 4 А. Чему равен модуль индукции магнитного поля?

- 1) 0,06 Тл 2) 0,1 Тл 3) 5,77 Тл 4) 10 Тл

20 Температура нагревателя идеальной тепловой машины равна 727°C , а температура холодильника равна 27°C . КПД машины равно

- 1) $27/727$ 2) $700/727$ 3) $3/10$ 4) $7/10$

Часть 2

Ответами к заданиям этой части (1 – 8) являются числа. Каждую цифру следует заполнять в бланк в отдельную клетку без указания единиц измерения.

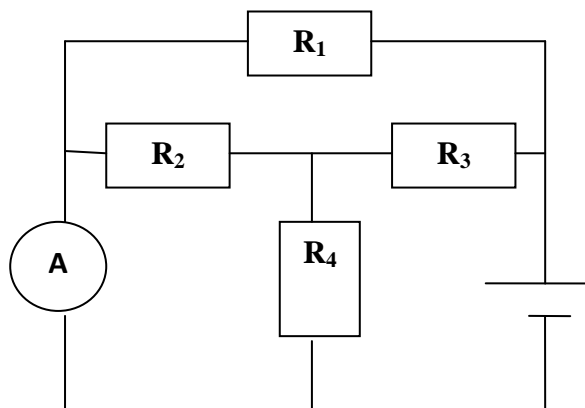
1 Мальчик на санках спустился с ледяной горы высотой 10 м и проехал по горизонтали до остановки 50 м. Сила трения при его движении по горизонтальной поверхности равна 80 Н. Чему равна общая масса мальчика с санками? Считать, что по склону горы санки скользили без трения.

2 Тело массой 1 кг вращается в вертикальной плоскости на нити длиной 1 м. Когда тело проходит нижнюю точку, сила натяжения нити $T=80$ Н. В момент, когда скорость тела направлена вертикально вверх, нить обрывается. На какую высоту h относительно нижней точки окружности поднимается тело? Ответ округлите до одного знака после запятой.

3 На дифракционную решетку, имеющую 500 штрихов на мм, перпендикулярно ей падает плоская монохроматическая волна. Какова длина падающей волны, если спектр 4-го порядка наблюдается в направлении, перпендикулярном падающим лучам? Ответ дайте в нанометрах.

4 В сосуд с водой при температуре 20°C поместили 100 г льда при температуре -8°C . Какая температура установится в сосуде, если теплоемкость сосуда с водой равна $1,67$ кДж/К? Ответ выразите в градусах Цельсия.

5 Найдите силу тока I_A через амперметр (см. рисунок), если сопротивление резисторов $R_1=20$ Ом, $R_2=R_4=8$ Ом, $R_3=1$ Ом. ЭДС источника 50 В, его внутреннее сопротивление $r=1$ Ом. Сопротивлением амперметра пренебречь.



6 Передатчик излучает электромагнитную волну $\lambda=300$ м. Сколько электромагнитных колебаний происходит в течении одного периода звуковых колебаний с частотой $\nu=500$ Гц?

7 Атомы водорода могут излучать характерные радиоволны с длиной волны $\lambda_0=21$ см (в системе отсчета, связанной с излучающим атомом). Какую длину волны λ имеет принимаемое на Земле излучение атомов водорода, движущихся со скоростью $0,6c$ перпендикулярно направлению на Землю? Ответ выразите в сантиметрах.

8 Период полураспада радиоактивного йода-131 равен 8 суткам. За какое время количество атомов йода-131 уменьшится в 1000 раз? Ответ выразите в сутках.