

Демоверсия

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	$R = 8,31 \text{ Дж/(моль} \cdot \text{К)}$
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 эквивалента	931 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	13600 кг/м^3

Удельная теплоёмкость

воды	$4,2 \cdot 10^3 \text{ Дж/(кг} \cdot \text{К)}$	алюминия	$900 \text{ Дж/(кг} \cdot \text{К)}$
льда	$2,1 \cdot 10^3 \text{ Дж/(кг} \cdot \text{К)}$	меди	$380 \text{ Дж/(кг} \cdot \text{К)}$
железа	$460 \text{ Дж/(кг} \cdot \text{К)}$	чугуна	$800 \text{ Дж/(кг} \cdot \text{К)}$
свинца	$130 \text{ Дж/(кг} \cdot \text{К)}$		

Удельная теплота

парообразования воды	$2,3 \cdot 10^6 \text{ Дж/К}$
плавления свинца	$2,5 \cdot 10^4 \text{ Дж/К}$
плавления льда	$3,3 \cdot 10^5 \text{ Дж/К}$

Нормальные условия: давление - 10^5 Па , температура - $0 \text{ }^\circ\text{С}$

Молярная масса

азота	$28 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$	гелия	$4 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$
аргона	$40 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$	кислорода	$32 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$
водорода	$2 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$	лития	$6 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$
воздуха	$29 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$	неона	$20 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$
воды	$2,1 \cdot 10^3 \text{ Дж/(кг} \cdot \text{К)}$	углекислого газа	$44 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$

1

Мотоциклист и велосипедист одновременно начинают движение по прямой из состояния покоя. Ускорение мотоциклиста в три раза больше, чем велосипедиста. Во сколько раз скорости мотоциклиста больше скорости велосипедиста в один и тот же момент времени?

- 1) в 1,5-раза
- 2) в $\sqrt{3}$ раза
- 3) 0,3 м/с
- 4) в 9 раз

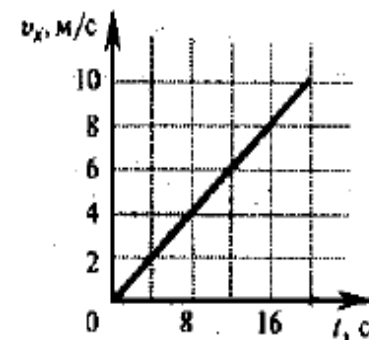
Ответ: _____

2

Скорость автомобиля массой 1000 кг, движущегося вдоль оси Ох, изменяется со временем в соответствии с графиком. Систему отсчета считать инерциальной. Равнодействующая всех сил, действующих на автомобиль, равна

- 1) 500 Н
- 2) 1000 Н
- 3) 10000 Н
- 4) 20000 Н

Ответ: _____



3 На рисунке изображен лабораторный динамометр. Шкала проградуирована в ньютонах. Каким будет растяжение пружины динамометра, если к ней подвесить груз массой 200 г?



Ответ: _____ см

4 Охотник массой 60 кг, стоящий на гладком льду, стреляет из ружья в горизонтальном направлении. Масса заряда 0,03 кг. Скорость дробинок при выстреле 300 м/с. Какова скорость охотника после выстрела?

Ответ: _____ м/с

5 Период колебаний математического маятника равен 2 с. Как изменится период малых колебаний математического маятника, если длину его нити увеличить в 4 раза?

Ответ: _____ с

6 Камень бросили с балкона вертикально вверх. Что происходит со скоростью камня, его ускорением и полной механической энергией в процессе движения камня вверх? Сопротивление воздуха не учитывать.

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

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

Скорость камня	Ускорение камня	Полная механическая энергия камня

7 Кубик объемом V полностью погружен в жидкость плотностью ρ так, что его нижняя грань находится на глубине h под поверхностью воды, но не

касается дна сосуда. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ФОРМУЛЫ
А) гидростатическое давление жидкости на нижнюю грань кубика	1) $\rho g V$
Б) выталкивающая сила, действующая на кубик со стороны жидкости	2) $\rho g h V^{2/3}$
	3) $\rho g h$
	4) $\rho g V/h^2$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б

8 Как изменится давление идеального газа, если среднюю кинетическую энергию теплового движения молекул газа уменьшить в 2 раза и концентрацию молекул газа уменьшить в 2 раза?

- 1) увеличится в 4 раза
- 2) уменьшится в 2 раза
- 3) уменьшится в 4 раза
- 4) не изменится

Ответ: _____

9 Удельная теплота парообразования воды равна $2,3 \cdot 10^6$ Дж/кг. Это означает, что для испарения

- 1) любой массы воды при температуре кипения необходимо количество теплоты $2,3 \cdot 10^6$ Дж
- 2) 1 кг воды при температуре кипения необходимо количество теплоты $2,3 \cdot 10^6$ Дж
- 3) 2,3 кг воды при температуре кипения необходимо количество теплоты 10^6 Дж
- 4) 1 кг воды при любой температуре необходимо количество теплоты $2,3 \cdot 10^6$ Дж

Ответ: _____

10 Внешние силы совершили над газом работу 300 Дж, при этом внутренняя энергия газа увеличилась на 500 Дж. В этом процессе газ получил количество теплоты

Ответ: _____ Дж

- 11) Температуру холодильника тепловой машины увеличили, оставив температуру нагревателя прежней. Количество теплоты, полученное газом от нагревателя за цикл, не изменилось. Как изменились при этом КПД тепловой машины и работа газа за цикл?

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.

КПД тепловой машины	Работа газа за цикл

- 12) Установите соответствие между законами или условиями протекания различных изопроцессов и названием изопроцесса.

Законы или условия протекания изопроцессов

Название Изопроцесса

A) $p/T = \text{const}$

1) изохорный

B) $Q = 0$

2) изобарный

3) изотермический

4) адиабатный

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б

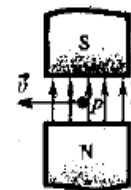
Ответ:

- 13) Расстояние между двумя точечными электрическими зарядами увеличили в 3 раза, а один из зарядов уменьшили в 3 раза. Сила электрического взаимодействия между ними

- 1) не изменилась
- 2) уменьшилась в 3 раза
- 3) увеличилась в 3 раза
- 4) уменьшилась в 27 раз

Ответ: _____

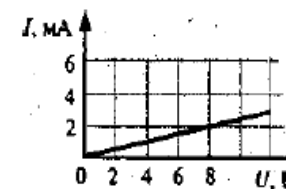
- 14) Протон, влетевший в зазор между полюсами электромагнита, имеет скорость V перпендикулярную вектору индукции B магнитного поля, направленному вертикально (см. рисунок). Куда направлена действующая на протон сила Лоренца?



- 1) от наблюдателя
- 2) к наблюдателю
- 3) горизонтально вправо
- 4) вертикально вниз

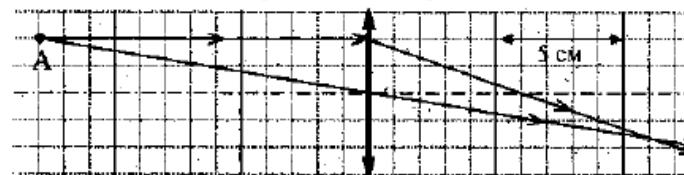
Ответ: _____

- 15) На рисунке изображен график зависимости силы тока в проводнике от напряжения между его концами. Чему равно сопротивление проводника?



Ответ: _____ Ом

- 16) На рисунке показан ход лучей от точечного источника света А через тонкую линзу. Оптическая сила линзы приблизительно равна



Ответ: _____ дптр

- 17) К источнику тока присоединен резистор. Как изменятся общее сопротивление цепи, сила тока в ней и напряжение на клеммах источника тока, если параллельно к имеющемуся резистору подсоединить еще один такой же?

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается

3) не изменяется
 Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

	Сила тока	
Общее сопротивление цепи	в цепи	Напряжение на источнике тока

18 Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) радиус окружности при движении заряженной частицы в перпендикулярном магнитном поле
 Б) период обращения по окружности заряженной частицы в перпендикулярном магнитном поле

ФОРМУЛЫ

- 1) mV/qB
 2) $2\pi m/qB$
 3) qB/mV
 4) $2\pi R/qB$

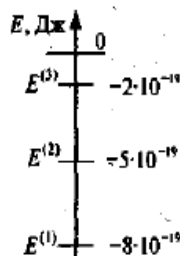
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б

19 На рисунке изображена схема возможных значений энергии атомов разреженного газа. В начальный момент времени атомы находятся в состоянии с энергией $E^{(3)}$. Возможно испускание газом фотонов с энергией

- 1) только $2 \cdot 10^{-19}$ Дж
 2) только $3 \cdot 10^{-19}$ и $6 \cdot 10^{-19}$ Дж
 3) только $2 \cdot 10^{-19}$, $5 \cdot 10^{-19}$ и $8 \cdot 10^{-19}$ Дж
 4) любой от $2 \cdot 10^{-19}$ до $8 \cdot 10^{-19}$ Дж



Ответ: _____

20

Ядро аргона ${}_{18}^{40}\text{Ar}$ содержит
 1) 18 протонов и 40 нейтронов
 2) 18 протонов и 22 нейтрона
 3) 40 протонов и 22 нейтрона
 4) 40 протонов и 18 нейтронов

Ответ: _____

21

Поток фотонов с энергией 15 эВ выбивает из металла фотоэлектроны, максимальная кинетическая энергия которых в 2 раза меньше работы выхода. Какова максимальная кинетическая энергия образовавшихся фотоэлектронов?

Ответ: _____ эВ

22

Для некоторых атомов характерной особенностью является возможность захвата атомным ядром одного из ближайших к нему электронов. Как ведут себя перечисленные ниже характеристики атомного ядра при захвате ядром электрона: число нейтронов в ядре, заряд ядра?

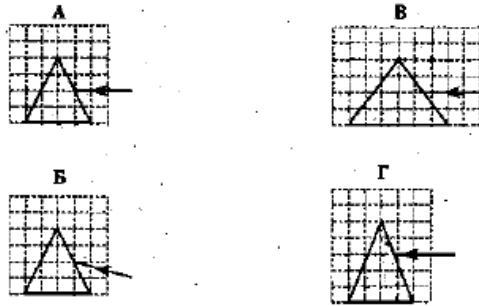
- 1) увеличивается
 2) уменьшается
 3) не изменяется

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

Число нейтронов в ядре	Заряд ядра

23

Пучок белого света, пройдя через призму, разлагается в спектр. Была выдвинута гипотеза, что ширина спектра, получаемого на стоящем за призмой экране, зависит от угла падения пучка на грань призмы. Необходимо экспериментально проверить эту гипотезу. Какие два опыта нужно провести для такого исследования?



- 1) А и Б
- 2) Б и В
- 3) Б и Г
- 4) В и Г

Ответ: _____

24

Ученик изучал в школьной лаборатории колебания математического маятника. Результаты измерений каких величин дадут ему возможность рассчитать период колебаний маятника?

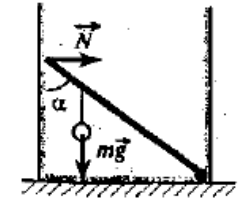
- 1) массы маятника и знание табличного значения ускорения свободного падения
- 2) длины нити маятника и знание табличного значения ускорения свободного падения
- 3) амплитуды колебаний маятника и его массы
- 4) количества колебаний и времени, за которое они совершены
- 5) количества колебаний и амплитуды колебаний маятника

Ответ:

--	--

25

Невесомый стержень длиной 1 м, находящийся в ящике с гладкими дном и стенками, составляет угол $\alpha = 45^\circ$ с вертикалью (см. рисунок). К стержню на расстоянии 25 см от его левого конца подвешен на нити шар массой 2 кг (см. рисунок). Каков модуль силы N , действующей на стержень со стороны левой стенки ящика?



Ответ: _____ Н

26

Идеальный газ изохорно нагревают так, что его температура изменяется на $\Delta T = 240$ К, а давление — в 1,8 раза. Масса газа постоянна. Найдите начальную температуру газа по шкале Кельвина

Ответ: _____ К

27

В идеальном колебательном контуре происходят свободные электромагнитные колебания. В таблице показано, как изменялся заряд конденсатора в колебательном контуре с течением времени.

$t, 10^{-6}$ с	0	1	2	3	4	5	6	7	8
$q, 10^{-9}$ Кл	2	1,42	0	-1,42	-2	-1,42	0	1,42	2

Вычислите по этим данным максимальное значение силы тока, в катушке. Ответ выразите в мА, округлив его до десятых.

Ответ: _____ мА

Межпредметная задача

За правильное выполнение этого задания ставится зачет. На общий результат по входному тестированию выполнение этого задания не влияет.

1. На сколько сила сопротивления воздуха уменьшает дальность полета снаряда, если при начальной скорости 400 м/с, направленной под углом 45° к горизонту, дальность полета снаряда 10 км? Ответ. На 6300 м.

Задание на оценивание

Кратко прокомментируйте решение. В своем комментарии укажите ошибки, опiski и неточности, если они есть.

4. Тело движется прямолинейно с постоянным ускорением и в шестую секунду проходит 12 м. Определите ускорение и путь, пройденный в шестнадцатую секунду, если начальная скорость была равна нулю.

Дано:	Решение:
$S = 12 \text{ м}$	$S = v_0 t + \frac{at^2}{2}$ $S = \frac{at^2}{2}$
$v_0 = 0$	$12 = \frac{36a}{2}$
$t_1 = 6$	$a = 3$
$t_2 = 16$	$S = \frac{3 \cdot 16^2}{2} = 384 \text{ м}$
$a = ?$ $S = ?$	Ответ: <u>384 м.</u>

...модель длиной 125 см с