

Демонстрационный вариант Физика (работа за 1 полугодие) 10 класс

Дополнительные материалы: непрограммируемый калькулятор с возможностью вычисления тригонометрических функций (\cos , \sin , tg) и линейкой

Продолжительность работы: 90 минут

Справочные данные, которые могут понадобиться 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	$h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$

Соотношения 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	$1 \text{ эВ} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$
1 астрономическая единица	$1 \text{ а.е.} \approx 150\,000\,000 \text{ км}$
1 световой год	$1 \text{ св. год} \approx 9,46 \cdot 10^{15} \text{ м}$
1 парсек	$1 \text{ пк} \approx 3,26 \text{ св. года}$

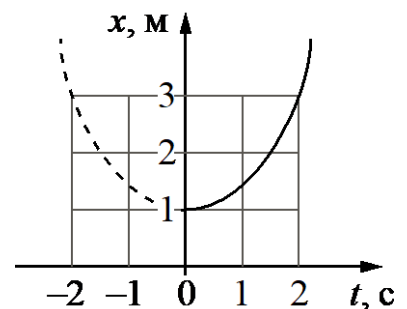
Масса частиц			
электрона	$9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг} \approx 5,5 \cdot 10^{-4} \text{ а.е.м.}$		
протона	$1,673 \cdot 10^{-27} \text{ кг} \approx 1,007 \text{ а.е.м.}$		
нейтрона	$1,675 \cdot 10^{-27} \text{ кг} \approx 1,008 \text{ а.е.м.}$		
Плотность			
воды	1000 кг/м^3	подсолнечного масла	900 кг/м^3
древесины (сосна)	400 кг/м^3	алюминия	2700 кг/м^3
керосина	800 кг/м^3	железа	7800 кг/м^3
		ртути	$13\,600 \text{ кг/м}^3$
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	$500 \text{ Дж/(кг}\cdot\text{К)}$
свинца	$130 \text{ Дж/(кг}\cdot\text{К)}$		
Удельная теплота			
парообразования воды	$2,3 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг}$		
плавления свинца	$2,5 \cdot 10^4 \text{ Дж/кг}$		
плавления льда	$3,3 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг}$		
Нормальные условия: давление – 10^5 Па , температура – $0 \text{ }^\circ\text{C}$			
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	$18 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$	углекислого газа	$44 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$

Часть 1

1

Материальная точка начинает двигаться прямолинейно с постоянным ускорением вдоль оси Ox . График зависимости её координаты от времени $x = x(t)$ изображён на рисунке.

Определите проекцию ускорения этого тела на ось Ox .



Ответ: _____ м/с^2 .

2 Тело свободно падает с нулевой начальной скоростью. Сопротивление воздуха пренебрежимо мало. На сколько увеличится скорость тела за пятую секунду от начала падения?

Ответ: на _____ м/с.

3 В инерциальной системе отсчёта сила 15 Н сообщает телу массой m ускорение 3 м/с^2 . Какое ускорение сообщит сила 5 Н телу вдвое большей массы?

Ответ: _____ м/с^2 .

4 Сила трения, действующая на скользящие по горизонтальной обледеневшей дороге стальные санки массой 4 кг, равна 2 Н. Каков коэффициент трения скольжения стали по льду?

Ответ: _____.

5 В инерциальной системе отсчёта тело массой 3 кг движется по прямой в одном направлении под действием постоянной силы, равной 12 Н. На сколько увеличится импульс тела за 5 с движения?

Ответ: на _____ $\text{кг}\cdot\text{м/с}$.

6 Тело массой 0,2 кг вращается в горизонтальной плоскости на нити длиной 0,8 м. Нить образует с вертикалью угол 30° . Чему равна работа силы тяжести за один оборот вращения тела?

Ответ: _____ Дж.

7 Шар плотностью $2,5 \text{ г/см}^3$ и объёмом 200 см^3 целиком опущен в воду. Определите архимедову силу, действующую на шар.

Ответ: _____ Н.

8 Ящик соскальзывает вниз по наклонной плоскости с постоянной скоростью. Система отчёта, связанная с наклонной плоскостью, является инерциальной. Из приведенного ниже списка выберите **два** правильных утверждения и укажите их номера.

- 1) Равнодействующая всех сил действующих на ящик, направлена в сторону движения ящика.
- 2) Полная механическая энергия ящика уменьшается.
- 3) Сила тяжести, действующая на ящик, совершает положительную работу.
- 4) Сила трения, действующая на ящик, совершает положительную работу.
- 5) Кинетическая энергия ящика увеличивается.

Ответ:

--	--

В бланк запишите ТОЛЬКО ЦИФРЫ в том порядке, в котором они идут в таблице, не разделяя их запятыми.

9 Мальчик бросил стальной шарик вверх под углом к горизонту. Пренебрегая сопротивлением воздуха, определите, как меняются по мере приближения к Земле полная механическая энергия шарика и модуль вертикальной составляющей его скорости.

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.

Полная механическая энергия шарика	Модуль вертикальной составляющей скорости шарика

В бланк запишите ТОЛЬКО ЦИФРЫ в том порядке, в котором они идут в таблице, не разделяя их запятыми.

10

Тело массой 200 г движется вдоль оси Ox , при этом его координата изменяется во времени в соответствии с формулой $x(t) = 2 + 5t - 3t^2$ (все величины выражены в СИ).

Установите соответствие между физическими величинами и формулами, выражающими их зависимости от времени в условиях данной задачи.

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

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ**ФОРМУЛЫ**

А) Проекция импульса тела $p_x(t)$

1) $1 - 1,2t$

Б) Проекция равнодействующей сил, действующих на тело, $F_x(t)$

2) $0,2(5 + 6t)$

3) $-1,2$

4) $5 - 6t$

Ответ:

А	Б

В бланк запишите **ТОЛЬКО ЦИФРЫ** в том порядке, в котором они идут в таблице, не разделяя их запятыми.

11

Определите количество вещества водорода, если известно, что в сосуде объемом 20 л содержится $1,2 \cdot 10^{23}$ молекул газа.

Ответ: _____ моль.

12

Температура аргона увеличилась от 27°C до 327°C . Во сколько раз увеличилась средняя кинетическая энергия его молекул?

Ответ: в _____ раз(а).

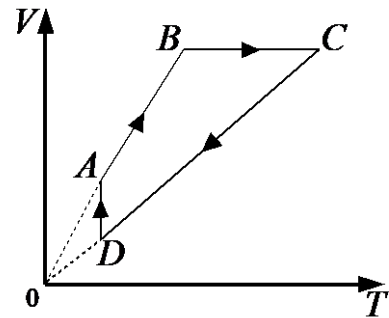
13

В результате изотермического расширения давление газа изменилось в 3 раза, а его объём увеличился на 5 л. Определите начальный объём газа.

Ответ: _____ л.

14

На рисунке показан график циклического процесса, проведённого с одноатомным идеальным газом, в координатах V - T , где V – объем газа, T – абсолютная температура газа. Количество вещества газа постоянно.



Из приведенного ниже списка выберите два правильных утверждения, характеризующих процессы, отображённые на графике, и укажите их номера.

- 1) Давление газа в процесс AB постоянно.
- 2) В процессе BC плотность газа увеличивается.
- 3) В процессе BC давление газа изохорно уменьшается.
- 4) В процессе CD газ изобарно охлаждается.
- 5) В процессе DA давление газа изотермически увеличивается.

Ответ:

--	--

В бланк запишите ТОЛЬКО ЦИФРЫ в том порядке, в котором они идут в таблице, не разделяя их запятыми.

15

Разреженный гелий в количестве ν моль помещен в герметичный закрытый сосуд объёмом V . Масса газа в сосуде остаётся неизменной.

Установите соответствие между физическими величинами, характеризующими газ, и формулами, по которым их можно вычислить. T – абсолютная температура газа, R – универсальная газовая постоянная, k – постоянная Больцмана.

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

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

А) давление газа $p(T)$

Б) концентрация молекул газа $n(T)$

ФОРМУЛЫ

1) $p k T$

2) $\frac{\nu R T}{V}$

3) $\frac{p}{k T}$

4) $\frac{V}{\nu R T}$

Ответ:

А	Б

В бланк запишите ТОЛЬКО ЦИФРЫ в том порядке, в котором они идут в таблице, не разделяя их запятыми.

Часть 2

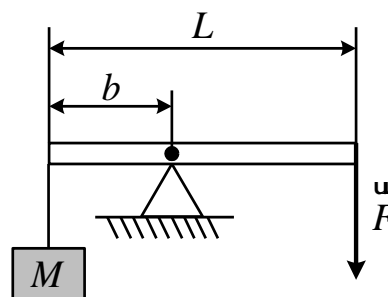
- 16** Астрономы установили, что ускорение свободного падения на поверхности одной из экзопланет составляет 6 м/с^2 . Радиус планеты равен 5700 км . С какой скоростью будет вращаться спутник по круговой орбите вокруг этой планеты на высоте 300 км над ее поверхностью?

Ответ: _____ км/с.

- 17** Пуля массой 5 г летит горизонтально со скоростью 300 м/с и пробивает насквозь деревянный брусок массой 200 г , лежащий на столе. При вылете пули из бруска ее скорость равна 100 м/с . Определите кинетическую энергию бруска сразу после вылета пули.

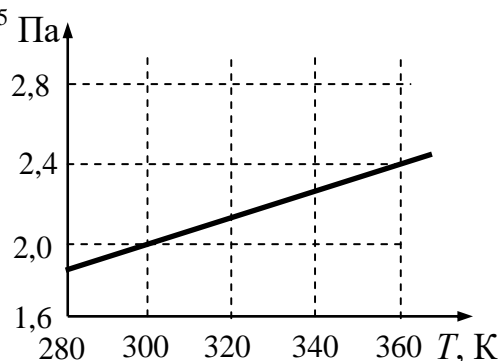
Ответ: _____ Дж.

- 18** Груз массой 40 кг удерживают с помощью рычага, приложив к его концу вертикально направленную силу 150 Н (см. рис.). Рычаг состоит из шарнира без трения и длинного однородного стержня массой 20 кг . Расстояние от оси шарнира до точки подвеса груза равно 1 м . Определите длину стержня.



Ответ: _____ м.

- 19** На рисунке показан график изменения давления 16 г гелия при изохорном нагревании. Какой объём занимает гелий? Ответ округлите до сотых.



Ответ: _____ м^3 .

Ответы на задания

Номер задания	Ответ	Балл
1	1	1
2	10	1
3	0,5	1
4	0,05	1
5	60	1
6	0	1
7	2	1
8	23	2
9	31	2
10	13	2
11	0,2	1
12	2	1
13	2,5	1
14	14	2
15	23	2
16	5,7	1
17	2,5	1
18	3	1
19	0,05	1