

Демо вариант

Фамилия, Имя, _____ Класс 10 « _____ »

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 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

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 13600 кг/м^3

Удельная теплоёмкостьводы $4,2 \cdot 10^3$ Дж/(кг·К)льда $2,1 \cdot 10^3$ Дж/(кг·К)

железа 460 Дж/(кг·К)

свинца 130 Дж/(кг·К)

алюминия 900 Дж/(кг·К)

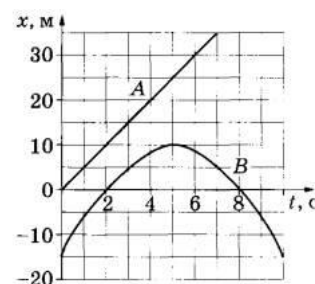
меди 380 Дж/(кг·К)

чугуна 800 Дж/(кг·К)

Удельная теплотапарообразования воды $2,3 \cdot 10^6$ Дж/кгплавления свинца $2,5 \cdot 10^4$ Дж/кгплавления льда $3,3 \cdot 10^5$ Дж/кг**Нормальные условия:** давление – 10^5 Па, температура – 0°C **Молярная масса**азота $28 \cdot 10^{-3}$ кг/мольаргона $40 \cdot 10^{-3}$ кг/мольводорода $2 \cdot 10^{-3}$ кг/мольвоздуха $29 \cdot 10^{-3}$ кг/мольводы $18 \cdot 10^{-3}$ кг/мольгелия $4 \cdot 10^{-3}$ кг/молькислорода $32 \cdot 10^{-3}$ кг/мольлития $6 \cdot 10^{-3}$ кг/мольнеона $20 \cdot 10^{-3}$ кг/мольуглекислого газа $44 \cdot 10^{-3}$ кг/моль**Часть 1****Ответами к заданиям 1–12 являются число или последовательность цифр или чисел. Запишите ответ в поле ответа в тексте работы**

1 На рисунке приведены графики зависимости координаты от времени для двух тел А и В, движущихся по прямой, вдоль которой направлена ось Ox . Выберите два верных утверждения о характере движения тел.

- 1) Тело А движется равноускоренно, а тело В — равнозамедленно.
- 2) Скорость тела А в момент времени $t = 5$ с равна 20 м/с.
- 3) Тело В меняет направление движения в момент времени $t = 5$ с.
- 4) Проекция ускорения тела В на ось Ox положительна.
- 5) Интервал между моментами прохождения телом В начала координат составляет 6 с.



Ответ: _____

2 Две планеты обращаются по круговым орбитам вокруг звезды. Масса первой планеты в 4 раза меньше массы второй, а отношение $\frac{R_1}{R_2}$ радиусов орбит первой и второй планет равно 2,5. Каково отношение сил притяжения первой и второй планет к звезде $\frac{F_1}{F_2}$?

Ответ: _____

3 Материальная точка движется по окружности радиуса R . Что произойдет с частотой обращения и центростремительным ускорением точки при *одновременном* увеличении линейной скорости движения и радиуса в 2 раза?

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

Частота обращения	Центростремительное ускорением

Ответ:

--	--

4 Какова глубина озера, если максимальное давление, оказываемое на дно при нормальном атмосферном давлении составляет $4 \cdot 10^5$ Па? Ответ дайте в метрах.

Ответ: _____ м.

5 На невесомом рычаге груз массой m уравновешен силой $F_1 = 8$ Н. Какова масса груза, если плечо силы F_1 равно 20 см, а плечо со стороны груза равно 16 см?

Ответ: _____ кг.

6 На поверхности керосина плавает деревянный брусок. Как изменится глубина его погружения и вес вытесненной жидкости, если этот брусок перенести из керосина в воду? .

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

Глубина погружения бруска	Вес вытесненной жидкости

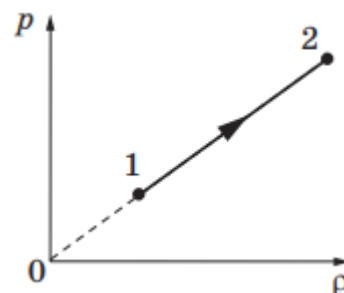
Ответ:

--	--

7 Концентрацию атомов аргона уменьшили в 6 раз. Давление газа при этом снизилось в 2 раза. Во сколько раз при этом увеличилась средняя кинетическая энергия теплового движения атомов аргона?

Ответ: _____

8 При переводе идеального газа из состояния 1 в состояние 2 его давление p пропорционально плотности ρ . Масса газа остается неизменной.



Из приведенного ниже списка выберите *все* верные утверждения

- 1) Абсолютная температура газа увеличивается
- 2) Концентрация молекул газа увеличивается
- 3) Среднеквадратичная скорость молекул газа остается неизменной
- 4) Происходит изотермическое расширение газа
- 5) Средняя кинетическая энергия движения молекул газа остается неизменной

Ответ: _____

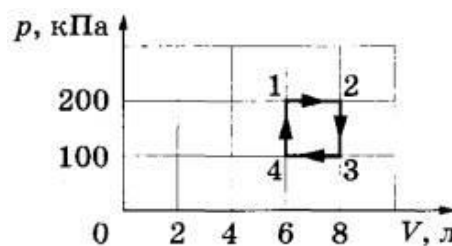
9 Давление водяных паров в сосуде, закрытом поршнем, при температуре $100\text{ }^\circ\text{C}$ равно 80 кПа . Каким станет давление водяных паров в сосуде, если объем сосуда при неизменной температуре увеличить в 2 раза?

Ответ: _____ кПа

10 Температура холодильника тепловой машины 300 К , температура нагревателя на 300 К больше, чем у холодильника. Каков максимально возможный КПД машины? (Ответ дайте в процентах.)

Ответ: _____ %

11 С идеальным газом происходит циклический процесс 1-2-3-4-1, pV -диаграмма которого представлена на рисунке. Максимальная температура, достигаемая газом в этом процессе, составляет 400 К .



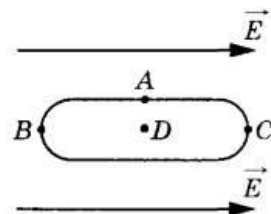
На основании анализа этого циклического процесса выберите все верные утверждения.

- 1) Количество вещества газа, участвующего в циклическом процессе, превышает $0,45$ моля.
- 2) Работа газа при его изобарном расширении равна 200 Дж .

- 3) Работа, совершённая над газом при его изобарном сжатии, равна 200 Дж.
- 4) На участке 4-1 газ отдаёт положительное количество теплоты.
- 5) Минимальная температура газа в циклическом процессе равна 150 К.

Ответ: _____

- 12** Незаряженное металлическое тело, продольное сечение которого показано на рисунке, поместили в однородное электрическое поле напряжённостью E .



Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения, описывающие результаты воздействия этого поля на металлическое тело.

- 1) Напряжённость электрического поля снаружи тела вблизи точки C не равна нулю.
- 2) Потенциал в точке B больше потенциала в точке D .
- 3) Концентрация свободных электронов в точке C наименьшая.
- 4) В точке D индуцируется отрицательный заряд.
- 5) В точке A индуцируется положительный заряд.

Ответ: _____

- 13** Конденсатор с диэлектрической пластиной между обкладками, заряжают длительное время. После отключения от источника диэлектрик удаляют. Как в результате этого изменятся заряд и энергия конденсатора?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

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

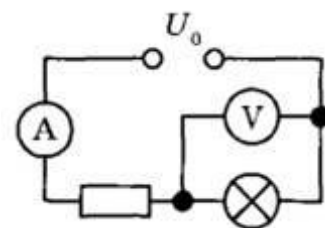
Заряд конденсатора	Энергия конденсатора

Ответ:

--	--

14

Электрическая цепь, изображённая на рисунке, подключена к аккумулятору с напряжением U_0 и пренебрежимо малым внутренним сопротивлением. Показания идеальных амперметра и вольтметра равны соответственно I и U . Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать.



ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ФОРМУЛЫ
А) мощность, потребляемая лампой	1) UI
Б) сопротивление резистора	2) $(U_0 - U)I$
	3) $\frac{U_0 - U}{I}$
	4) $\frac{U}{I}$

Ответ:

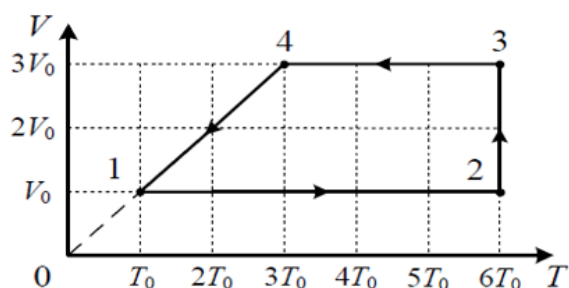
--	--

Часть 2

Полное правильное решение каждой из задач 13–17 должно содержать законы и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования, расчёты с численным ответом и при необходимости рисунок, поясняющий решение.

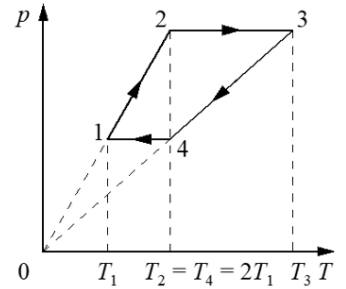
15

Один моль гелия участвует в циклическом процессе 1–2–3–4–1, график которого изображен на рисунке в координатах $V-T$, где V – объем газа, T – абсолютная температура. Опираясь на законы молекулярной физики и термодинамики, сравните модуль работы газа в процессе 2–3 и модуль работы внешних сил в процессе 4–1. Постройте график цикла в координатах $p-V$, где p – давление газа, V – объем газа.

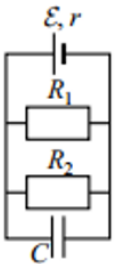


- 16** Железный шарик радиусом $r = 2$ см заморожен в ледяной шар радиусом $R = 3$ см. Их охладили до температуры $t_1 = -20$ °С и опустили в калориметр, в котором находится вода массой $m = 200$ г при температуре $t_2 = +30$ °С. Какая температура t установится в калориметре после достижения равновесного состояния? Потерями теплоты пренебречь.

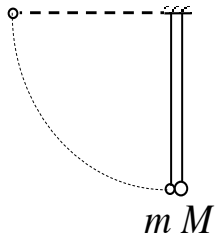
- 17** В тепловом двигателе 1 моль одноатомного разреженного газа совершает цикл 1–2–3–4–1, показанный на графике в координатах (p, T) , где p – давление газа, а T – абсолютная температура. Определите КПД цикла, если известно, что температура в точках 2 и 4 превышает температуру в точке 1 в 2 раза



- 18** Источник постоянного тока с $\mathcal{E} = 12$ В и внутренним сопротивлением $r = 0,4$ Ом подсоединен к параллельно соединенным сопротивлениям $R_1 = 4$ Ом и $R_2 = 6$ Ом, а также конденсатору C . Определите ёмкость C , если известно, что энергия конденсатора $W = 30$ мкДж.



- 19** Два шарика, массы которых $m = 0,1$ кг и $M = 0,2$ кг, висят, соприкасаясь, на вертикальных нитях одинаковой длины l (см. рисунок). Левый шарик отклоняют на угол 90° и отпускают с начальной скоростью, равной нулю. В результате абсолютно неупругого удара шариков выделяется количество теплоты $Q = 1$ Дж. Определите длину нитей l .



Какие законы Вы используете для описания неупругого столкновения шаров? Обоснуйте их применение к данному случаю.