

**7 класс**

Пассажир поезда, идущего на станцию «Новые Васюки», заметил, что через каждые 8 минут мимо него проходит первый вагон встречного поезда. Он знал, что поезда уходят со станции «Новые Васюки» каждые 20 минут и следуют со скоростью 60 км/ч. С какой скоростью движется поезд пассажира? Ответ представьте в км/ч и округлите до целых

*Ответ: 90*

Спутник Марса Фобос совершает полный оборот вокруг Марса за 7,65 ч, а время полного оборота Марса вокруг своей оси равно 24,62 ч. Вращение Фобоса вокруг Марса и Марса вокруг своей оси осуществляется в одном направлении. Через какой промежуток времени для находящегося на экваторе Марса космонавта повторялся бы восход Фобоса? Ответ представьте в часах и округлите до целых.

*Ответ: 11*

Электромагнитная волна зеленого цвета за время периода колебаний проходит расстояние 500 нанометров. Представим, что электрон за это же время проходит путь в 0,3 нанометра. С какой скоростью движется электрон? Ответ представьте в километрах в секунду и округлите до целых. Скорость света составляет 300 тысяч километров в секунду.

*Ответ: 180*

Имеется сосуд с водой в форме куба длиной ребра 1 дм. На сколько поднимется уровень воды в сосуде, если аккуратно положить в сосуд 900 г льда и подождать, когда лед растает? Плотность льда  $900 \text{ кг/м}^3$ , плотность воды  $1000 \text{ кг/м}^3$ , вода из сосуда не выливается. Ответ представьте в сантиметрах и округлите до целых.

*Ответ: 9*

Максимально возможная плотность водяного пара при температуре  $22^\circ\text{C}$  составляет  $19,4 \text{ г/м}^3$ . Какое максимальное количество воды может испариться при данной температуре в зале размерами  $10 \times 10 \times 5 \text{ м}^3$ ? В начале в воздухе водяных паров не было. Ответ представьте в килограммах и округлите до десятых.

*Ответ: 9,7*

В межзвездном пространстве один атом водорода приходится на один кубический сантиметр. Какая масса водорода сосредоточена в кубе длиной ребра 1000 км? Ответ представьте в граммах и округлите до десятых. Известно, что масса  $6 \cdot 10^{23}$  (это число из шестерки и 23 нулей) атомов водорода составляет 1 г.

*Ответ: 1,7*

**8 класс**

Спутник Марса Деймос совершает полный оборот вокруг Марса за 30,29 ч, а время полного оборота Марса вокруг своей оси равно 24,62 ч. Вращение Деймоса вокруг Марса и Марса вокруг своей оси осуществляется в одном направлении. Через какой промежуток времени для находящегося на экваторе Марса космонавта повторился бы восход Деймоса? Ответ представьте в часах и округлите до второй значащей цифры.

*Ответ: 130*

Максимально возможная плотность водяного пара при температуре 22°C составляет 19,4 г/м<sup>3</sup>. Какое максимальное количество воды может испариться при данной температуре в зале размерами 10 × 10 × 5 м<sup>3</sup>? В начале в воздухе водяных паров не было. Ответ представьте в килограммах и округлите до десятых.

*Ответ: 9,7*

В газе плотностью 1 кг/м<sup>3</sup> находятся два воздушных шарика: один средней плотностью 0,5 кг/м<sup>3</sup> и объемом 1 дм<sup>3</sup>, а другой, неизвестного объема, — средней плотностью 0,75 кг/м<sup>3</sup>. Система из рычага с равными плечами и этими шариками, подвешенными за концы рычага, находится в равновесии. Найдите объем второго шарика. Ответ представьте дм<sup>3</sup> и округлите до целых.

*Ответ: 2*

Сосуд с водой имеет форму куба длиной ребра 2 дм. В сосуд аккуратно кладут деревянный кубик длиной ребра 1 дм. При каком минимальном объеме воды в сосуде деревянный кубик будет плавать в воде? Ответ представьте в литрах и округлите до десятых. Плотность дерева составляет половину плотности воды.

*Ответ: 1,5*

В калориметре при температуре 0°C находится кубик льда длиной ребра 1 дм. Какой минимальный объем воды при температуре 100°C надо налить в калориметр, чтобы расплавить кубик льда? Удельная теплоемкость воды 4,2 кДж/(кг·°C), удельную теплоту плавления льда считайте равной 336 кДж/кг, плотность льда 900 кг/м<sup>3</sup>, плотность воды 1000 кг/м<sup>3</sup>

*Ответ: 0,72*

В электрический чайник мощностью 1,9 кВт и КПД 60 процентов налили воду при температуре 20°C. Она нагрелась до кипения за 5 минут. Какой объем воды налили в чайник? Ответ представьте в литрах и округлите до десятых. Теплоемкостью чайника пренебrecь. Удельная теплоемкость воды 4,2 кДж/(кг·°C), плотность воды 1000 кг/м<sup>3</sup>.

*Ответ: 1,0*

**9 класс**

В межзвездном пространстве один атом водорода приходится на один кубический сантиметр. Какая масса водорода сосредоточена в кубе длиной ребра 1000 км? Ответ представьте в граммах и округлите до десятых. Известно, что масса  $6 \cdot 10^{23}$  атомов водорода составляет 1 г.

*Ответ: 1,7*

Обруч катится по горизонтальной поверхности без проскальзывания. Скорость центра обруча составляет 1 м/с. Найдите модуль скорости точки обруча, находящейся на одной высоте с его центром. Ответ выразите в м/с и округлите до десятых.

*Ответ: 1,4*

Сосуд с водой имеет форму куба длиной ребра 2 дм. В сосуд аккуратно кладут деревянный кубик длиной ребра 1 дм. При каком минимальном объеме воды в сосуде деревянный кубик будет плавать в воде? Ответ представьте в литрах и округлите до десятых. Плотность дерева составляет половину плотности воды.

*Ответ: 1,5*

Две тележки (массы 100 г и 200 г) связаны легкой нитью. За более массивную тележку потянули с силой 6 Н, и тележки стали двигаться по горизонтальной плоскости. С какой силой натянута нить? Ответ выразите в ньютонах и округлите до целых.

*Ответ: 2*

В электрический чайник мощностью 1,8 кВт и КПД 60 процентов с двумя литрами воды при температуре 60 °С долили воду при температуре 70 °С. После включения чайника вода нагрелась до температуры 90 °С за 5 минут. Какой объем воды долили в чайник? Ответ представьте в литрах и округлите до десятых. Теплоемкостью чайника пренебречь. Удельная теплоемкость воды 4,2 кДж/(кг·°С), плотность воды 1000 кг/м<sup>3</sup>.

*Ответ: 0,9*

Круглую медную проволоку сечением 1 мм<sup>2</sup> покрывают слоем золота толщиной 1 мкм. На сколько уменьшится сопротивление этой проволоки? Удельное сопротивление меди равно  $1,75 \cdot 10^{-8}$  Ом·м, удельное сопротивление золота равно  $2,3 \cdot 10^{-8}$  Ом·м. Запишите ответ в процентах и округлите до второй значащей цифры.

*Ответ: 0,27*

**10 класс**

Обруч катится по горизонтальной поверхности без проскальзывания. Скорость центра обруча составляет 1 м/с. Найдите модуль скорости точки обруча, находящейся на одной высоте с его центром. Ответ выразите в м/с и округлите до десятых.

**Ответ: 1,4**

Две тележки (массы 100 г и 200 г) связаны легкой нитью. За более массивную тележку потянули с силой 6 Н, и тележки стали двигаться по горизонтальной плоскости. С какой силой натянута нить? Ответ выразите в ньютонах и округлите до целых.

**Ответ: 2**

Автомобиль массой 2 тонны едет с постоянной скоростью 90 км/ч, а сила сопротивления воздуха составляет 5000 Н. Коэффициент трения шин об асфальт равен 0,4. Какова сила трения, действующая на колеса? Ответ выразите в килоньютонах и округлите до целых.

**Ответ: 5**

В калориметре при температуре 0°C находится кубик льда длиной ребра 1 дм. Какой минимальный объем воды при температуре 100°C надо налить в калориметр, чтобы расплавить кубик льда? Удельная теплоемкость воды 4,2 кДж/(кг·°C), удельную теплоту плавления льда считайте равной 336 кДж/кг, плотность льда 900 кг/м<sup>3</sup>, плотность воды 1000 кг/м<sup>3</sup>

**Ответ: 0,72**

При адиабатическом расширении 0,2 кг аргона совершили работу 500 Дж. На сколько уменьшилась при этом температура газа? Молярная масса аргона составляет 40 г/моль. Универсальную газовую постоянную считайте равной 8,3 Дж/(моль·К). Ответ выразите в кельвинах и округлите до целых.

**Ответ: 8**

Круглую медную проволоку сечением 1 мм<sup>2</sup> покрывают слоем золота толщиной 1 мкм. На сколько уменьшится сопротивление этой проволоки? Удельное сопротивление меди равно  $1,75 \cdot 10^{-8}$  Ом·м, удельное сопротивление золота равно  $2,3 \cdot 10^{-8}$  Ом·м. Запишите ответ в процентах и округлите до второй значащей цифры.

**Ответ: 0,27**

### 11 класс

Автомобиль массой 2 тонны едет с постоянной скоростью 90 км/ч, а сила сопротивления воздуха составляет 5000 Н. Коэффициент трения шин об асфальт равен 0,4. Какова сила трения, действующая на колеса? Ответ выразите в килоньютонах и округлите до целых.

*Ответ: 5*

В газе плотностью  $1 \text{ кг/м}^3$  находятся два воздушных шарика: один средней плотностью  $0,5 \text{ кг/м}^3$  и объемом  $1 \text{ дм}^3$ , а другой, неизвестного объема, — средней плотностью  $0,75 \text{ кг/м}^3$ . Система из рычага с равными плечами и этими шариками, подвешенными за концы рычага, находится в равновесии. Найдите объем второго шарика. Ответ представьте  $\text{дм}^3$  и округлите до целых.

*Ответ: 2*

При адиабатическом расширении 0,2 кг аргона совершили работу 500 Дж. На сколько уменьшилась при этом температура газа? Молярная масса аргона составляет 40 г/моль. Универсальную газовую постоянную считайте равной  $8,3 \text{ Дж/(моль}\cdot\text{К)}$ . Ответ выразите в кельвинах и округлите до целых.

*Ответ: 8*

Конденсатор емкости 80 нФ заряжен до напряжения 30 В. Он начинает разряжаться через катушку индуктивностью 200 мГн. Какой электрический заряд протечет через катушку через одну шестую периода колебаний? Ответ представьте в микрокулонах и округлите до десятых.

*Ответ: 1,2*

Три точечных положительных заряда  $q$ ,  $2q$  и  $3q$  расположены на одной прямой в точках с координатами 1, 2l и 3l. Найдите отношение модуля силы  $F_3$ , действующей на заряд  $3q$ , к модулю силы  $F_2$ , действующей на заряд  $2q$ . Ответ округлите до третьей значащей цифры.

*Ответ: 1.69*

Между светящимся предметом и экраном, находящимися на расстоянии 2 м друг от друга, помещают собирающую линзу. В результате на экране наблюдается четкое изображение предмета. Увеличение системы равно 20. Чему равна оптическая сила линзы? Ответ выразите в диоптриях и округлите до целых.

*Ответ: 11*