

МОШ, 2010/11, отборочный этап, 10 класс

Условия, ответы и решения

1 Три участка движения

Тело, имея начальную скорость $V_0 = 2$ м/с, двигалось в течение времени $t_1 = 3$ с равномерно, затем в течение времени $t_2 = 2$ с с ускорением $a_2 = 2$ м/с², а в последние $t_3 = 4$ с с ускорением $a_3 = -1$ м/с². Найдите пройденный телом путь, выразив его в метрах.

Подсказка

Разбейте движение на три участка; скорость в конце каждого участка — начальная для следующего.

2 Корабль у неизвестной планеты

Подлетев к неизвестной планете, космонавты придали своему кораблю соответствующим образом направленную скорость $V = 10,8$ км/с. Эта скорость обеспечила полет корабля вокруг планеты по круговой орбите радиусом $r = 9000$ км. Каково ускорение свободного падения на поверхности этой планеты, если ее радиус $R = 8100$ км? Ответ выразите в м/с².

Подсказка

Из движения по круговой орбите найдите произведение GM , затем запишите ускорение на поверхности через GM и R .

3 Две массы и сжатая пружина

Два груза, массы которых относятся как 1 : 4, соединены невесомой сжатой пружиной и лежат на горизонтальной поверхности гладкого стола. При распрямлении пружины груз большей массы получает кинетическую энергию 20 Дж. Найдите исходную потенциальную энергию сжатой пружины. Ответ выразите в Дж.

Подсказка

Суммарный импульс грузов сохраняется и равен нулю; как при этом соотносятся кинетические энергии грузов?

4 Деревянный куб в керосине

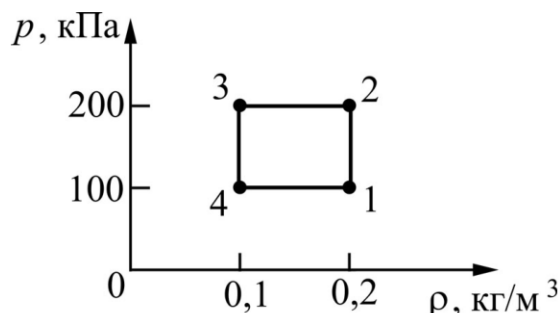
Чему равна плотность керосина, если плавающий в нем сплошной деревянный куб с длиной ребра $a = 16$ см выступает над поверхностью жидкости на $h = 2$ см? Плотность дерева равна 700 кг/м³. Верхняя грань куба горизонтальна. Ответ выразите в кг/м³.

Подсказка

Условие плавания: вес куба равен силе Архимеда, действующей на погруженную часть.

5 Цикл гелия в координатах p – ρ

С одним молем гелия проводят циклический процесс 1-2-3-4-1, показанный на рисунке в координатах «давление–плотность» (p – ρ). Найдите, какую работу совершил газ за цикл. Ответ выразите в Дж.



Подсказка

Выразите объём моля через плотность и молярную массу, $V = M/\rho$, и перейдите к координатам p – V ; работа за цикл равна площади цикла.

6 Две проволоки параллельно

Медная и алюминиевая проволоки одинаковой длины включены параллельно в цепь, причем алюминиевая проволока имеет вдвое больший диаметр. Сила тока в медной проволоке равна $I_1 = 10$ мА. Чему равна сила тока в алюминиевой проволоке? Удельное сопротивление медной проволоки $\rho_m = 1,7 \cdot 10^{-8}$ Ом·м, удельное сопротивление алюминиевой проволоки $\rho_{ал} = 2,7 \cdot 10^{-8}$ Ом·м. Ответ выразите в мА и округлите до целых.

Подсказка

При параллельном включении напряжение на проволоках одинаково; сравните сопротивления через длину, сечение и удельное сопротивление.