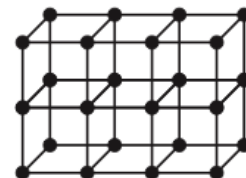


Московская олимпиада школьников по физике

7 класс, первый тур, 2008 год

ЗАДАЧА 1. Строение кристалла железа схематически показано на рисунке. Атомы железа находятся в вершинах кубиков и образуют кубическую кристаллическую решётку. Известно, что плотность железа равна $\rho = 7900 \text{ кг/м}^3$, а масса одного атома железа $m_0 = 9,3 \cdot 10^{-26} \text{ кг}$. Найдите объём V_0 одного кубика — элементарной ячейки данной кристаллической решётки.

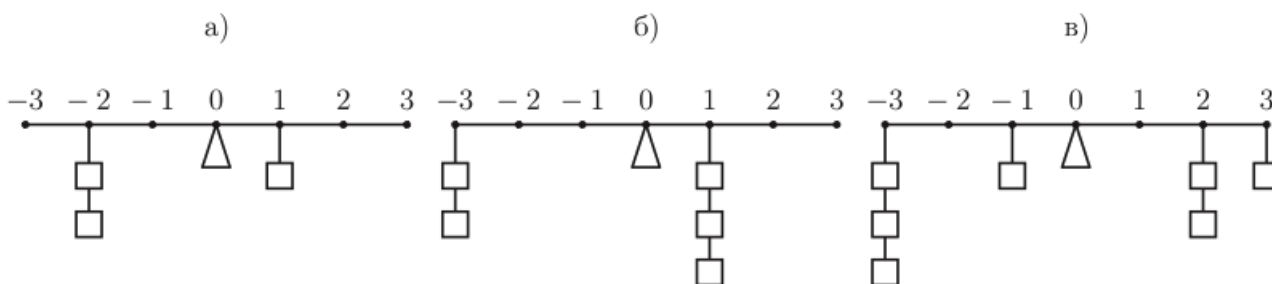


$$V_0 = \frac{m_0}{\rho} \cdot 8 = \frac{9,3 \cdot 10^{-26}}{7900} \cdot 8 \approx 9,4 \cdot 10^{-31} \text{ м}^3$$

ЗАДАЧА 2. Ученик измерил плотность деревянного бруска, покрытого краской, и она оказалась равной $\rho = 600 \text{ кг/м}^3$. Но на самом деле брусок состоит из двух частей, равных по массе, плотность одной из которых в два раза больше плотности другой. Найдите плотности обеих частей бруска. Массой краски можно пренебречь.

$$\rho_1 = \frac{2}{3} \rho = 400 \text{ кг/м}^3, \rho_2 = \frac{1}{3} \rho = 200 \text{ кг/м}^3$$

ЗАДАЧА 3. На рисунке изображены рычаги, на которых имеются крючки, прикрепленные через одинаковые расстояния. Крючки пронумерованы от -3 до 3 , причем 0 приходится на середину рычага. К некоторым крючкам прикреплено по несколько грузов одинаковой массы. Имеется ещё один такой же не подвешенный груз. К крючку с каким номером n его нужно подвесить, чтобы рычаг находился в равновесии? Решите задачу для каждого из трёх случаев, представленных на рисунке.



Во всех случаях $n = 3$

ЗАДАЧА 4. К потолку над горизонтальным столом подвешена пружина. Если к её концу прикрепить груз и дождаться установления равновесия, груз окажется на столе в случае, если его масса m превосходит значение $m_0 = 400 \text{ г}$. С какой силой F груз массой $m > m_0$ будет давить на стол? Размерами груза по сравнению с растяжением пружины можно пренебречь. Отношение действующей на груз силы тяжести к массе груза (эта величина называется ускорением свободного падения) $g = 10 \text{ Н/кг} = 10 \text{ м/с}^2$. Решите задачу в общем случае и при $m = 1 \text{ кг}$.

$$F = g(m - m_0)$$

ЗАДАЧА 5. Поплавок для рыболовной удочки имеет объем $V = 5 \text{ см}^3$ и массу $m = 2 \text{ г}$. К поплавку на леске прикреплено свинцовое грузило, и при этом поплавок плавает, погрузившись на половину своего объема. Найдите массу грузила M . Плотность воды $\rho_{\text{в}} = 1000 \text{ кг/м}^3$, плотность свинца $\rho_{\text{с}} = 11300 \text{ кг/м}^3$.

$$M \approx \left(m - \frac{\rho_{\text{в}} V}{2} \right) \frac{\rho_{\text{с}}}{\rho_{\text{в}}} = 11 \text{ г}$$