

2.17. Заключительный тур олимпиады «Росатом», 7 класс

Ответы и решения

1. Объем куска меди равен объему вытесненной воды. А этот объем равен

$$\frac{1}{4}V + V_0$$

Поэтому масса меди равна

$$m = \rho \left(\frac{1}{4}V + V_0 \right) = 3,12 \text{ кг}$$

2. Глубину озера можно найти из следующей цепочки равенств

$$\frac{\rho g (H - h)}{\rho g h} = n \quad \Rightarrow \quad H = (n + 1)h = 20 \text{ м.}$$

3. Пусть расстояние АВ равно x . Тогда, очевидно, что сумма расстояний, пройденных машинами до первой встречи, равно x , а до второй встречи - $3x$. Действительно, до второй встречи каждая машина доедет до второго города (в сумме $2x$), и проедет расстояние от него до места встречи другой машиной. Поэтому, с одной стороны, машина, выехавшая из города А, пройдет до второй встречи расстояние $3l$, с другой это расстояние равно расстоянию между городами плюс расстоянию от города В до точки второй встречи. Отсюда

$$3l = x + \frac{3l}{4}$$

или

$$x = \frac{9l}{4}$$

4. Очевидно, Атлант совершит один лишний оборот. Действительно, Кариатида совершит один оборот и еще 0,2 оборота, а Атлант, который вращается быстрее, должен сначала опередить Кариатиду, а затем догнать ее с другой стороны. Он может это сделать, совершив 0,2 дробных и 2 целых оборота. Поэтому он затратит на это 3,2 своих лет.

5. Обозначим все вершины куба буквами А или В (см. рисунок). Очевидно, что куда бы ни полз жук, после каждой вершины А он попадает в одну из вершин В. А это значит, что суммарное количество попаданий в вершины А и в вершины В может либо совпадать, либо отличаться на единицу. В данных условиях задачи это количество отличается на 2, поэтому ситуация, указанная в условии, невозможна.

