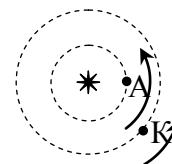


**Заключительный тур Отраслевой физико-математической олимпиады  
школьников «Росатом».  
Физика. 7 класс**

1. Сосуд объемом  $V = 1000 \text{ см}^3$  на три четверти заполнен водой. Когда в сосуд погрузили кусок меди, уровень воды поднялся, и часть воды объемом  $V_0 = 100 \text{ см}^3$  вылилась через край. Найти массу куска меди. Плотность меди  $\rho = 8,9 \text{ г/см}^3$ .
2. При измерении давления в озере были обнаружены следующие результаты. Давление на расстоянии  $h = 5 \text{ м}$  от дна в  $n = 3$  раза больше давления на глубине  $h = 5 \text{ м}$ . Найти глубину озера. Атмосферным давлением пренебречь.
3. Две машины выехали одновременно навстречу друг другу из городов А и В. Машины встретились на расстоянии  $l$  от А, затем доехали до городов В и А, развернулись и поехали назад. Вторая встреча машин произошла на расстоянии  $3l/4$  от города В. Найти расстояние АВ. Скорости машин постоянны.
4. В планетной системе вокруг звезды в одной плоскости и в одну сторону вращаются планеты Атлант и Кариатида. Между двумя ближайшими моментами времени, когда звезда, Атлант и Кариатида находятся на одной прямой, проходит 2,2 кариатидных лет. Сколько атлантских лет проходит между этими моментами? Указание. Период обращения (год) – время, за которое планета совершает полный оборот вокруг звезды.
5. Жук ползет по ребрам куба, поворачивая лишь в его вершинах. Возможна ли такая ситуация, когда в одной из вершин жук побывал 20 раз, а во всех остальных - по 22 раза. Ответ обосновать.



### 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 условия задачи это количество отличается на 2, поэтому ситуация, указанная в условии, невозможна.

