

Задача Архимеда



Самая древняя из головоломок, относящаяся к взвешиванию, без сомнения, та, которую древний правитель сиракузский Гиерон задал математику Архимеду.

Предание повествует, что Гиерон поручил мастеру изготовить венец для одной статуи и приказал выдать ему необходимое количество золота и серебра. Когда венец был доставлен, взвешивание показало, что он весит столько же, сколько весили вместе выданные золото и серебро. Однако, правителю донесли, что мастер утаил часть золота, заменив его серебром. Гиерон призвал Архимеда и предложил ему определить, сколько золота и сколько серебра заключает изготовленная мастером корона. Архимед решил эту задачу, исходя из того, что чистое золото теряет в воде 20-ю долю своего веса, а серебро – 10-ю.

Если вы желаете испытать свои силы на подобной задаче, примите во внимание, что мастеру было отпущено 8 кг золота и 2 кг серебра и что, когда Архимед взвесил корону под водой, она весила не 10, а всего $9\frac{1}{4}$ кг. Попробуйте определить по этим данным, сколько золота утаил мастер. Венец был изготовлен из сплошного металла, без пустот.

Решение:



Если бы заказанный венец был сделан из чистого золота, он весил бы вне воды 10 кг, а под водой терял 20-ю долю этого веса, т.е. полкилограмма. В действительности же венец, как мы знаем, теряет в воде не $\frac{1}{2}$, а $10 - 9\frac{1}{4} = \frac{3}{4}$ кг. Это происходит потому, что он содержит серебро – металл, теряющий в воде не 20-ю, а 10-ю долю своего веса. Значит, серебра в венце столько, что венец теряет в воде не $\frac{1}{2}$ кг, а $\frac{3}{4}$ кг – на $\frac{1}{4}$ кг больше. Если в нашем чисто золотом венце мысленно заменить 1 кг золота серебром, то венец будет терять в воде на $\frac{1}{10} - \frac{1}{20}$ кг больше, чем прежде. Следовательно, чтобы увеличить потерю веса на требуемую величину – $\frac{1}{4}$ кг, необходимо заменить серебром столько килограммов золота, сколько раз $\frac{1}{20}$ кг содержится в $\frac{1}{4}$ кг. Поскольку $\frac{1}{4} : \frac{1}{20} = 5$, получаем: в венце вместо выданных 2 кг серебра и 8 кг золота 5 кг серебра и 5 кг золота. Три килограмма золота мастер заменил серебром и утаил.

Из книги: Я.И. Перельман, Весёлые задачи и головоломки, – М.: Астрель, 2013.