

Задача 1. Даша опускает тело в форме кирпича с квадратным основанием в воду сначала одной квадратной гранью, затем другой. В обоих случаях кирпич плавает, и Даша делает отметку на кирпиче в том месте, где он соприкасается с водой. Оказалось, что расстояние между двумя отметками равно $h = 5$ см. Считая, что каждый раз кирпич погружался в воду меньше, чем наполовину, рассчитайте длину наибольшего ребра L . Плотность тела однородна и равна $\rho = 400$ кг/м³, плотность воды $\rho_{\text{в}} = 1000$ кг/м³.

Задача 2. Жители α -Центавра, Саша и Вова, наблюдают за движением космических судов в поясе астероидов в их звездной системе. Они заметили, что большинство космических поездов, пролетающих мимо определённого астероида в поясе, не совершают на нём посадку. Они предполагают, что это происходит из-за того, что астероид слишком мал и неудобен для посадки, так как максимальная длина его посадочной платформы составляет всего $l = 300$ м. Саша заметил, что один из космических поездов пролетает начало платформы за время $t_1 = 25$ с. В то же время Вова заметил, что преодоление всей посадочной платформы астероида поездом занимает время $t_2 = 42$ с. На сколько метров необходимо увеличить размер посадочной платформы, чтобы пролетающий поезд смог совершить на нём посадку? В ответе укажите минимальное целое число. Считать, что космические поезда движутся равномерно. Длину посадочной платформы астероида считать достаточной, если она больше или равна длине космического поезда.

Задача 3. На рисунке приведена система рычагов. Все рычаги находятся в горизонтальном положении. Два груза массами m и M закреплены на тонких нерастяжимых невесомых нитях на плечах большого рычага и на соответствующих плечах малых рычагов, как показано на рисунке. Внутренние плечи малых рычагов связаны натянутой нерастяжимой невесомой нитью. Длины плеч всех рычагов отмечены на рисунке. Найдите отношение $\frac{m}{M}$, если известно, что сила, действующая на левое плечо большого рычага, равна половине силы тяжести, действующей на груз массы m .

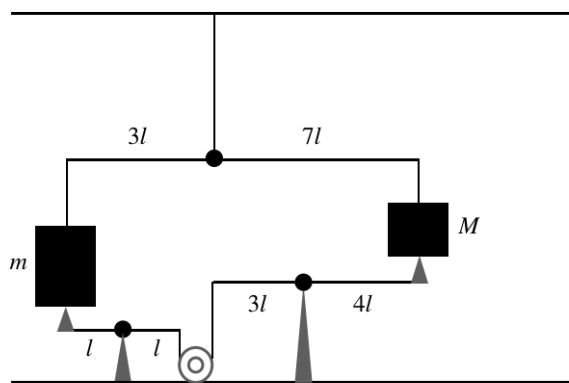


Рис. к задаче 3

Задача 4. При заваривании чая чайники, помещённые в воду, сначала плавают на поверхности воды, а затем медленно опускаются на дно чайника. Это связано с изменением массы и объёма чайников при контакте с водой. Сразу после попадания в чайник чайники погружены в воду на 70% своего объёма. Через некоторое время масса чайников увеличивается на 50%. При каком максимально возможном увеличении своего объёма чайники начнут опускаться на дно? Ответ дайте в процентах от исходного значения объёма чайников.

Задача 5. Вероника купила в супермаркете некоторое количество сыра, представляющего собой кубик размерами $5\text{ см} \times 5\text{ см} \times 5\text{ см}$ для необычных экспериментов с динамометром. Внутри сыра имеются дырки, которые образуются в процессе его созревания. Сначала она измерила вес сыра, погрузив его целиком в воду, и получила $P_1 = 0,26\text{ Н}$. Дополнительно Вероника расплавила сыр на водяной бане, отметив, что масса сыра после его затвердевания не изменилась, а объём уменьшился на 10%. Определите плотность монолитного сыра без дырок по результатам эксперимента Вероники, предполагая, что после его расплавления и затвердевания дырок в сыре не осталось. Плотность воды $\rho_{\text{в}} = 1\text{ г/см}^3$. Ускорение свободного падения $g = 10\text{ кг/(м} \cdot \text{с}^2)$.