

Всероссийская олимпиада школьников по физике

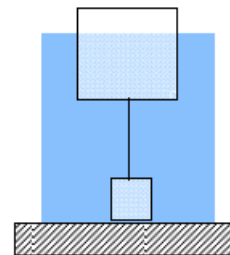
9 класс, муниципальный этап, 2016/17 год

ЗАДАЧА 1. Массивная горизонтальная плита движется вниз с постоянной скоростью $V = 4$ м/с. Над плитой на нити неподвижно относительно земли висит мячик. В тот момент, когда расстояние между плитой и мячиком было равно $h = 1$ м, нить оборвалась.

- 1) Через какое время после обрыва нити мячик догонит плиту?
- 2) На какое максимальное расстояние от плиты удалится мячик после абсолютно упругого отскока?
- 3) Через какое время после первого удара о плиту мячик во второй раз догонит её? Ускорение свободного падения принять равным $g = 10$ м/с².

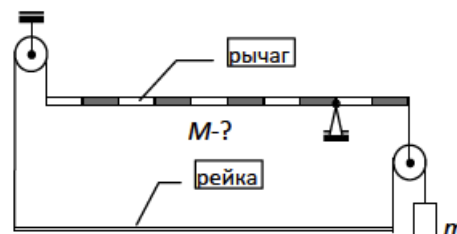
$$t = \frac{6}{\sqrt{g^2 + 2gV}} = 1,2 \text{ с}$$

ЗАДАЧА 2. Два кубика, связанные **натянутой** нитью, находятся в воде (см. рисунок). Верхний кубик со стороной $a = 10$ см плавает, погружившись в воду на три четверти своего объёма. Нижний кубик касается дна (вода под него подтекает). Сторона нижнего кубика равна $a/2$, а его плотность в 2 раза больше, чем у верхнего. Определите, при каких значениях плотности материала верхнего кубика возможно такое состояние системы. Плотность воды $\rho_0 = 1000$ кг/м³, ускорение свободного падения можно принять равным $g = 10$ м/с².



$$\rho > \rho_0 > 2\rho$$

ЗАДАЧА 3. Система состоит из однородного рычага, однородной рейки и груза массой $m = 0,6$ кг, соединённых лёгкими нитями, переброшенными через невесомые блоки. При какой массе M рычага возможно равновесие системы? Трения в системе нет. Участки нитей, не лежащие на блоках, вертикальны.



$$M = 2,4 \text{ кг}$$

ЗАДАЧА 4. Медный кубик со стороной a , брошенный в калориметр с водой, нагрел её от температуры $t_1 = 20^\circ\text{C}$ до температуры $t_2 = 25^\circ\text{C}$. Если бы вместо этого кубика в воду бросили медный кубик со стороной $2a$ и с той же начальной температурой, то вода нагрелась бы до температуры $t_3 = 44^\circ\text{C}$. Какова начальная температура медного кубика? Что больше — масса воды в калориметре или масса медного кубика со стороной a ? Потерями теплоты и теплоёмкостью калориметра можно пренебречь. Удельная теплоёмкость меди $c_M = 380$ Дж/(кг · °С), удельная теплоёмкость воды $c_B = 4200$ Дж/(кг · °С).

$$t_0 = \frac{8t_3 - t_2 - 8t_1}{8 - t_2 - t_1} = 27,5^\circ\text{C}; \text{ масса кубика больше}$$

ЗАДАЧА 5. Электрическая цепь представляет собой проволочную сетку, состоящую из звеньев, имеющих одинаковые сопротивления R . Одно звено заменено на вольтметр, сопротивление которого тоже равно R . К сетке подключён источник напряжения $U_0 = 10$ В так, как показано на рисунке. Найдите показание вольтметра.

$$\boxed{\text{В } \tau = \frac{g}{\sigma \Omega} = 1}$$

