

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

ПО ФИЗИКЕ 2016–2017 УЧ. Г.

МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП

9 КЛАСС

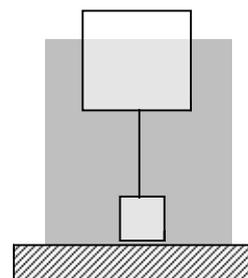
Задача 1 (10 баллов)

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.

Задача 2 (10 баллов)

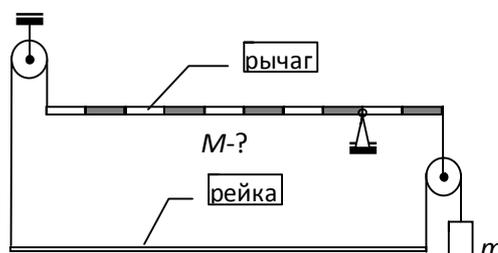
Два кубика, связанные **натянутой** нитью, находятся в воде (см. рисунок). Верхний кубик со стороной $a = 10$ см плавает, погрузившись в воду на три четверти своего объёма. Нижний кубик касается дна (вода под него подтекает). Сторона нижнего кубика равна $a/2$, а его плотность в 2 раза больше, чем у 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.

Задача 3 (10 баллов)

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.

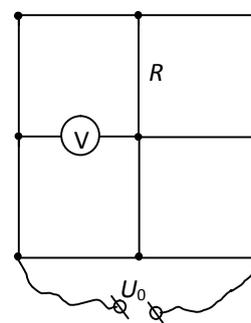


Задача 4 (10 баллов)

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 $c_m = 380 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})$, удельная теплоёмкость воды $c_v = 4200 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})$.

Задача 5 (10 баллов)

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 $U_0 = 10 \text{ В}$ так, как показано на рисунке. Найдите показание вольтметра.



Всего за работу – 50 баллов.

