

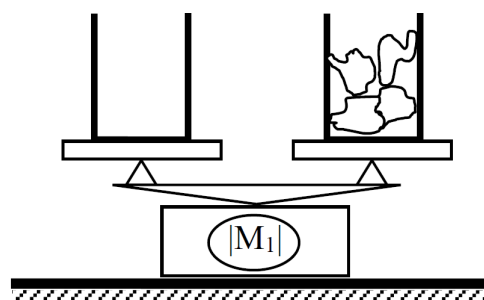
Всесибирская олимпиада по физике

7 класс, 2018 год

1. Для того чтобы вспахать прямоугольное поле, тракторист решил сначала проехать по внешнему краю поля, затем — по внешнему краю оставшегося участка и т. д., до тех пор, пока все не будет вспахано. Сколько, как минимум, времени для этого потребуется, если после трактора остается вспаханная полоса шириной $b = 3$ м, размеры поля примерно равны $L \times H = 0,6 \text{ км} \times 0,7 \text{ км}$, а скорость трактора — $V = 18 \text{ км/час}$?

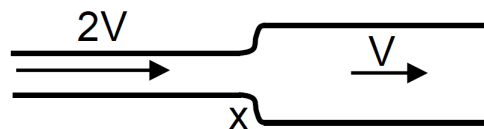
28000 сек

2. Имеются весы, которые показывают **величину** разницы масс грузов, находящихся на разных чашках. Школьник установил на разные чаши весы по одинаковому стакану и положил в один из них бесформенные камешки. Показания весов после этого составили $M_1 = 0,52 \text{ кг}$. Затем школьник в оба стакана налил доверху воду. После этого прибор стал показывать значение $M_2 = 0,32 \text{ кг}$. Чему равняется собственная плотность камней, если вода полностью их покрывает? Считать, что плотность воды 1000 кг/м^3 .



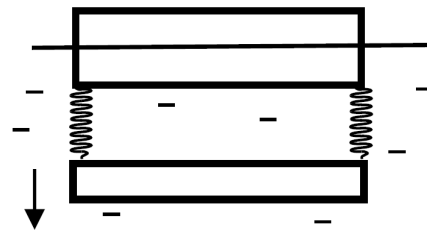
$$\frac{M_2}{M_1} = \frac{\rho_{\text{stone}} - \rho_{\text{water}}}{\rho_{\text{stone}}} \cdot \rho_{\text{water}} = \rho_{\text{stone}}$$

3. На реке есть место, где русло резко расширяется. Выше этого места скорость течения реки равна $2V$, а ниже места расширения течение имеет постоянную скорость V . Два друга одновременно отправились от места расширения на катерах, один вверх, а другой вниз по течению. Через час оба одновременно вспомнили об очень важном деле, развернулись и поплыли навстречу друг другу без остановок. Через какое время после разворота они встретятся, если скорости катеров относительно воды равны $4V$?



$$t_{\text{встреча}} = \frac{L}{4V} + \frac{L}{4V} = \frac{L}{2V}$$

4. На планете Нептун тамошние школьники из одного и того же материала сделали два прямоугольных бруска размерами $0,3\Upsilon \times 1\Upsilon \times 2\Upsilon$ и $0,1\Upsilon \times 1\Upsilon \times 2\Upsilon$ (Υ — обозначение нептунианской единицы измерения длины). Они соединены четырьмя одинаковыми пружинами по углам так, что большие грани обращены друг к другу. Всю конструкцию положили в жидкость, как показано на рисунке. После установления равновесия оказалось, что верхний брусок погружен в жидкость наполовину.



Всю конструкцию переворачивают «вверх ногами» и снова опускают плавать в ту же жидкость. Во сколько раз изменилась величина деформации пружин после установления нового равновесия, если пружины подчиняются закону Гука?

Считать, что плотность атмосферы в месте проведения экспериментов много меньше плотности жидкости. Массой и объемом пружин пренебречь.

$$\text{взвд } 29^{\circ}\Upsilon \approx \frac{3}{5} = \frac{\Lambda^{\beta}(\varrho_d - \kappa^{\ast}d)}{\Lambda^{\beta} \cdot \varrho_d}$$