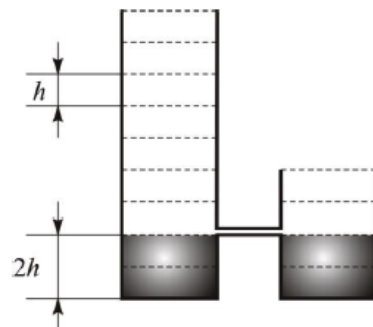


Московская олимпиада школьников по физике

10 класс, нулевой тур, 2015/16 год

Заочное задание

ЗАДАЧА 1. Какой максимальный объём воды плотностью ρ можно налить в h-образную трубку с открытыми концами, частично заполненную маслом плотностью $0,8\rho$? Площадь сечения вертикальных колен трубки S . Объёмом горизонтальной соединительной трубочки можно пренебречь. Размеры h-образной трубки и высота столба воды указаны на рисунке. Пунктирные деления на трубке сделаны через одинаковое расстояние h , которое известно. Затыкать открытые концы, наклонять трубку и выливать из неё жидкости нельзя.



$$V_{\text{max}} = \frac{S h^2}{4}$$

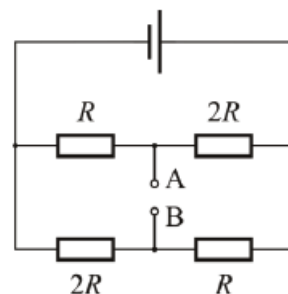
ЗАДАЧА 2. Металлический шарик подвешен к потолку на нерастяжимой нити. Шарик вращается по окружности, лежащей в горизонтальной плоскости, с постоянной по модулю скоростью $v_1 = 2,5$ м/с, так что нить всегда составляет угол $\alpha = 30^\circ$ с вертикалью. Затем скорость шарика увеличили, и нить стала составлять угол $\beta = 45^\circ$ с вертикалью. Найдите модуль v_2 новой скорости шарика.

$$v_2 = v_1 \frac{\sin \alpha}{\sin \beta}$$

ЗАДАЧА 3. В теплоизолированном сосуде находится вода при температуре $t_0 = 10,0^\circ\text{C}$. Однородные шарики (их количество $n = 100$) нагревают до температуры $\theta = 60,0^\circ\text{C}$. Затем один шарик опускают в воду. Когда наступает тепловое равновесие, шарик вынимают и заменяют его вторым и так далее. Какой станет температура воды после того, как из неё достанут последний сотый шарик? Теплоёмкость одного шарика составляет $\alpha = 0,01$ части от теплоёмкости сосуда с водой. Количество воды в сосуде всё время остается постоянным.

$$t = \frac{\alpha(\theta - t_0)}{1 - \alpha} + t_0$$

ЗАДАЧА 4. Из идеального источника напряжения и четырёх резисторов собрана цепь, схема которой показана на рисунке. Когда между клеммами А и В подключили идеальный вольтметр, он показал напряжение $U = 4$ В. Когда вместо вольтметра подключили идеальный амперметр, его показания составили $I = 30$ мА. Затем вместо амперметра между клеммами А и В подключили ещё один резистор сопротивлением R . Найдите силу тока через этот резистор.



$$I = \frac{U}{R}$$