

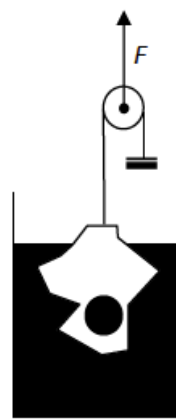
# Всероссийская олимпиада школьников по физике

11 класс, муниципальный этап, 2016/17 год

**ЗАДАЧА 1.** Стоя на движущемся вниз эскалаторе, мальчик подбросил монетку, как ему показалось, вертикально вверх, и через  $\tau = 1$  с поймал её. Скорость эскалатора  $V = 1$  м/с, а угол его наклона к горизонту  $\alpha = 30^\circ$ . На какое максимальное расстояние от точки бросания удалялась монетка? В течение какого времени монетка поднималась вверх в системе отсчёта, связанной со стенами шахты эскалатора? Ускорение свободного падения можно считать равным  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>.

0 97'0 :м 60'1

**ЗАДАЧА 2.** Льдинка с замороженным в неё металлическим слитком подвешена на лёгкой нити и частично погружена в цилиндрический стакан с водой так, что лёд не касается стенок стакана. Площадь дна стакана  $S = 100$  см<sup>2</sup>. Для того чтобы удержать льдинку в таком положении, нить перекидывают через идеальный блок, к оси которого прикладывают вертикально направленную силу  $F = 10$  Н. На другой конец нити вешают подходящий противовес. На сколько изменится уровень воды в стакане после того, как льдинка растает? Повысится он или понизится? Масса слитка  $m = 100$  г, плотность металла  $\rho = 10000$  кг/м<sup>3</sup>, плотность воды  $\rho_0 = 1000$  кг/м<sup>3</sup>. Ускорение свободного падения можно считать равным  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>. Противовес после таяния льда не падает в стакан.

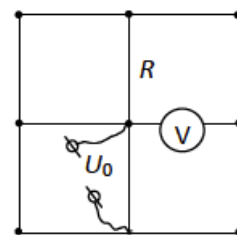


$$\Delta h_{\text{на}} = \frac{S \rho_0 d}{(\frac{\rho}{\rho_0} - 1) \rho_0 m - \frac{\rho}{\rho_0} F} = \eta \Delta h_{\text{вн}} \text{ вкл}$$

**ЗАДАЧА 3.** Один моль аргона участвует в процессе, в ходе которого теплоёмкость остаётся постоянной и равной  $C = 10$  Дж/К. При этом аргон увеличил свой объём, совершив работу  $A = 40$  Дж. Найдите изменение температуры аргона и подведённое к нему количество теплоты.

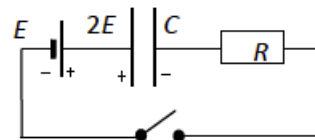
$$\Delta T = \frac{A + Q}{\nu C} = \frac{40 + 162}{1 \cdot 10} = 20.2 \text{ К}$$

**ЗАДАЧА 4.** 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  $U_0 = 14$  В так, как показано на рисунке. Найдите показание вольтметра.



$$U = \frac{U_0}{2} = 7 \text{ В}$$

ЗАДАЧА 5. Электрическая цепь состоит из соединённых последовательно идеального источника напряжения с ЭДС  $\mathcal{E} = 12$  В, резистора, разомкнутого ключа и заряженного до напряжения  $2\mathcal{E}$  конденсатора (полярность указана на схеме). Ключ замыкают. Определите напряжение  $U$  на конденсаторе в тот момент, когда количество теплоты, выделившееся в резисторе, окажется в 3 раза меньше энергии, оставшейся в конденсаторе.



$$U = \frac{2}{3}\mathcal{E} = 8 \text{ В}$$