

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

ПО ФИЗИКЕ 2016–2017 УЧ. Г.

МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП

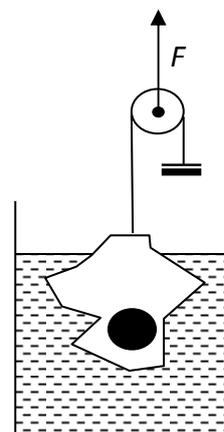
11 КЛАСС

Задача 1 (10 баллов)

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/с².

Задача 2 (10 баллов)

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 $S = 100$ см². 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 $\rho = 10\,000$ кг/м³, плотность воды $\rho_0 = 1000$ кг/м³. Ускорение свободного падения можно считать равным $g = 10$ м/с². Противовес после таяния льда не падает в стакан.

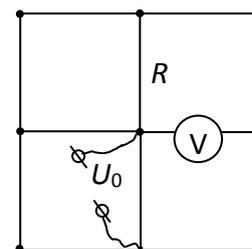


Задача 3 (10 баллов)

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

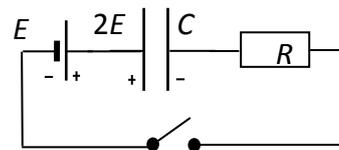
Задача 4 (10 баллов)

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



Задача 5 (10 баллов)

Электрическая цепь состоит из соединённых последовательно идеального источника напряжения с ЭДС $E = 12$ В, резистора, разомкнутого ключа и заряженного до напряжения $2E$ 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.



Всего за работу – 50 баллов.

