ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ «ПОКОРИ ВОРОБЬЕВЫ ГОРЫ!» по ФИЗИКЕ

ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ (ФИНАЛЬНЫЙ) ЭТАП 2012 года

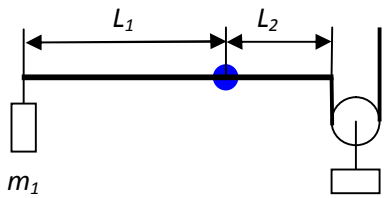
7-9 классы

1. Идущий по движущемуся вниз эскалатору человек опускается за время $t_1 = 3$ мин, а стоящий на этом эскалаторе – за время $t_2 = 5$ мин. Сколько времени потребуется человеку, чтобы подняться по этому неподвижному эскалатору, если он будет идти по нему в $n = 2$ раза медленнее, чем он шёл по движущемуся эскалатору?

2. При соблюдении некоторых предосторожностей можно получить при нормальном атмосферном давлении воду, имеющую температуру $t = -10°C$. Определите массу m льда, которая может образоваться из $M = 0{,}5$ кг такой переохлаждённой воды, находящейся в калориметре, если в него бросить маленький кусочек льда. Теплоёмкость калориметра считайте равной $c_к = 50$ Дж/К, удельную теплоёмкость воды $c = 4{,}2$ Дж/(г·К), удельную теплоемкость льда $c_л = 2{,}1$ Дж/(г·К), а удельную теплоту плавления льда $\lambda = 332$ Дж/г.

3. На тонкой капроновой нити длиной L с жёсткостью k к потолку подвесили маленький шарик массой m, имеющий заряд q. Затем в области нахождения шарика создали горизонтальное электрическое поле, напряжённость которого очень медленно увеличивали до тех пор, пока удлинение нити не стало равным $\Delta L << L$. Определите разность потенциалов $\Delta\varphi$ между начальной и конечной точками перемещения шарика, обусловленного созданием электрического поля.

4. Два груза уравновешены с помощью системы из рычага и подвижного блока. Длины плеч рычага $L_1 = 1$ м и $L_2 = 50$ см. Масса первого груза $m_1 = 1$ кг. Найти массу второго груза.



5. Два шара равного объема изготовлены из разных материалов. Более тяжелый шар, помещенный на дно пустого сосуда, давит на него с силой P. После того, как в сосуд налили воду, сила давления шара на дно уменьшилась вдвое. Когда в сосуд поместили легкий шар, он стал плавать на поверхности воды так, что над водой выступала в точности половина его объема. Наконец, шары связали тонкой легкой нитью такой длины, что легкий шар оказался полностью погруженным в воду. С какой силой теперь давит тяжелый шар на дно сосуда?