

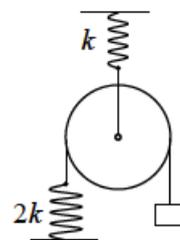
Олимпиада «Росатом» по физике

10 класс, 2016 год

1. У проходной НИЯУ МИФИ образовалась очередь школьников, желающих принять участие в заключительном туре олимпиады «Росатом», длиной 80 метров. Каждую минуту первые $n = 8$ человек из очереди проходят через проходную, а за это время в конец очереди приходят $k = 4$ новых человека. Через 40 минут очередь исчезла. С какой средней скоростью двигались люди, пока они находились в очереди? Ответ выразите в метрах в минуту. Сколько человек участвовало в олимпиаде? Считать, что каждый человек занимает в очереди одинаковое место.

Число человек: 20

2. Через блок, прикреплённый к потолку с помощью пружины, перебросили верёвку. К одному концу верёвки прикрепили тело массой m , к другой пружину, второй конец которой закреплён на полу (см. рисунок). Коэффициенты жёсткости пружин k и $2k$. На сколько переместится тело по сравнению с положением, когда пружины недеформированы? Массой блока пренебречь.

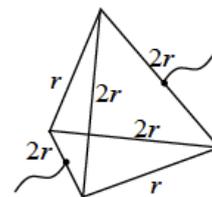


$$\frac{\Delta x}{l} = x$$

3. Имеется два стакана с водой. В первом стакане содержится некоторое количество холодной воды, во втором — вдвое большее количество горячей воды. Когда из первого стакана перелили некоторое количество воды во второй стакан, температура воды в нём понизилась на величину Δt . Затем из второго стакана такое же количество воды вернули назад в первый стакан так, что количество воды в стаканах стало равно первоначальному. На сколько повысилась температура воды в первом стакане? Потерями тепла и теплоёмкостью стаканов пренебречь.

$$\Delta t_1 = \Delta t_2$$

4. Из проволоки сделали правильную пирамиду, четыре ребра которой имеют сопротивление r , а два — $2r$ (см. рисунок). К серединам сторон, имеющих сопротивление $2r$, подключают источник электрического напряжения. Чему равно сопротивление пирамиды?



$$\frac{\Delta x}{l} = y$$

5. Две пластинки массой M и длиной l прикреплены шарнирно по одной из своих сторон к потолку. Шар радиуса $R = l/6$ вставлен между пластинками так, что расстояние от точек касания шара и пластинок до шарнира равно $l/2$. Коэффициент трения между шаром и пластинками k . Какой должна быть масса шара, чтобы он находился в равновесии? При каком максимальном коэффициенте трения между шаром и пластинками пластинки не смогут удержать шар при любой его массе?



$$\frac{\Delta x}{l} = y; N \frac{g}{1 - \mu^2} \geq mg$$