

Заключительный этап Всесибирской олимпиады по физике
17 февраля 2013
7 класс

1) Готовясь к соревнованиям, Вася тренируется, бегая по периметру двора размером $22\text{м} \times 26\text{м}$, его лучшее время $T_1=24$ сек на один оборот. Петя бегает по прямоугольному двору размером $18\text{м} \times 22\text{м}$, его лучший результат $T_2=16$ сек на оборот. Соревноваться им предстоит на стадионе длиной $L=400\text{м}$. Кто из спортсменов первым пробежит 5 кругов на таком стадионе, и на сколько секунд он обгонит своего соперника, если считать, что школьники всегда бегут с постоянными скоростями?

2) В детском летнем лагере в одной большой комнате живут 25 школьников разного возраста. На 15 кроватях справа спят первоклассники, а слева спят 10 второклассников. В «тихий час» они начинают активно бросать друг в друга подушки. Максимальный темп бросания подушек, который могут обеспечить первоклассники (все вместе), равен $N_1=15$ подушек в минуту, а физически более крепкие второклассники могут в сумме бросать до $N_2=35$ подушек в минуту. Через некоторое время после начала «тихого часа» вожатый, заподозрив неладное, подошел к двери в спальню и посмотрел в замочную скважину. Сколько перелетевших через комнату подушек он может насчитать за две минуты наблюдения, если по условиям «сражения» школьникам по комнате бегать нельзя?

3) Имеется два исправных динамометра, пружины которых имеют вдвое различающиеся коэффициенты жесткости. Школьники закрепили динамометры на лабораторном столе и привязали к их концам нерастяжимые нити. Один школьник натянул нити так, что динамометр с более жесткой пружиной стал показывать 3.5 Н, а другой динамометр - 5 Н. Другой школьник, удерживая нити натянутыми, связал их концы (см. рисунок). Какие показания будут у динамометров, если школьники отпустят нити? Трением пренебречь.



4) Имеются сообщающиеся сосуды в форме цилиндров, наполненные жидкостью с плотностью ρ . Площади сечения сосудов равны $2S$ и $3S$. Сосуды соединены трубкой сечения S , которая перекрыта подвижным поршнем. В сосуд с большим сечением начинают тонкой струйкой подливать дополнительную жидкость с плотностью $2/3 \cdot \rho$. За время T объем долитой жидкости составил V . С какой средней скоростью при этом двигался поршень, если считать, что он всегда оставался в соединительной трубке? Трения нет, жидкости не смешиваются.

