

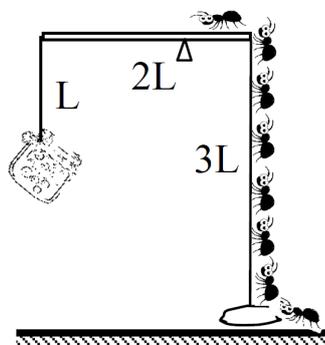
Всесибирская олимпиада по физике

8 класс, 2017 год

1. Рассеянный лаборант наполнил жидкостью два одинаковых сосуда, поставил их на две включенных плитки и ушел. Когда через 20 минут лаборант вернулся, часть жидкости в сосуде, стоявшем на плитке №1, уже испарилась, а второй сосуд был еще полным. Он убрал кипящий сосуд, поставил на его место сосуд с плитки №2 и опять ушел. Вернувшись через 15 минут, он обнаружил, что теперь из второго сосуда выкипело столько жидкости, сколько из первого в прошлый раз. Найдите отношение мощностей плиток, если теплообменом с окружающей средой и испарением жидкости ниже температуры кипения можно пренебречь.

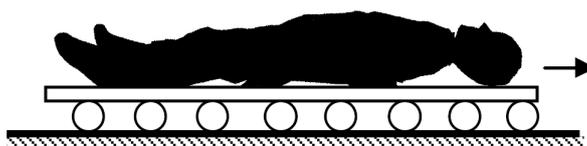
$$N_1/N_2 = 4$$

2. Во время каникул на даче Петя изучал условия равновесия рычага с отношением плеч 1 : 3. На длинное плечо он с помощью нитки повесил банку с остатками варенья, а к другому плечу для равновесия прикрепил камень, который почти касался пола. Когда Петя ушел, муравьи из большого муравейника стали один за другим ползти к банке: сначала на камень, затем по нити, стержню и т. д. Сколько муравьев сможет подряд заползти на Петину конструкцию, если муравьи одинаковы и ползут строго друг за другом? Считать, что на каждого муравья приходится отрезок длины H . Стержень имеет длину $2L$, много большую, чем H , длины нитей указаны на рисунке. Трением в оси (точке крепления) рычага и размером камня пренебречь.



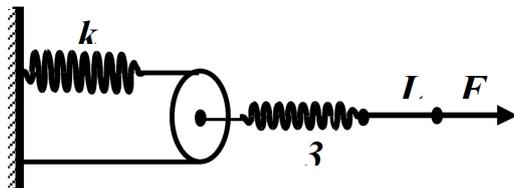
$$H\varepsilon/T91$$

3. Лилипуты тащат спящего на доске Гулливера по ровной дороге, подкладывая под доску одинаковые маленькие цилиндрические катки. Когда один каток выкатывается сзади, спереди надо класть новый. Всего под доской должно находиться не менее 40 катков. С какой максимальной скоростью может двигаться доска с Гулливером, если у лилипутов всего 45 годных катков, а скорость, с которой лилипуты могут передвигать свободный каток, равна $V = 25$ см/сек?



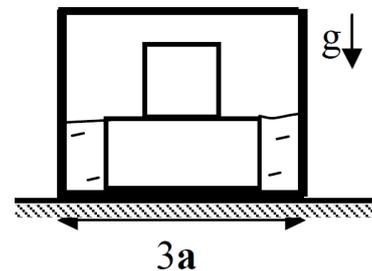
$$V = \frac{N+1}{N} \cdot V_0$$

4. Имеется две разные пружины, блок и нерастяжимые нити, соединенные так, как показано на рисунке. К свободному концу пружины с жесткостью $3k$ прикладывают силу и медленно ее увеличивают. Какого значения достигнет эта сила, когда точка ее приложения сместится на расстояние L ? Блок поворачивается вокруг своей оси без трения.



$$F = 12kL/7$$

5. Деревянный «грибок» состоит из «ножки», сделанной из кубика с ребром a , и «шляпки», имеющей вид параллелепипеда $2a \times 2a \times a$. Масса грибка равна M . Этот грибок кладут на «шляпку» в бак с плоским квадратным дном размерами $3a \times 3a$. В бак медленно наливают воду. Как только шляпка полностью погрузилась в воду, грибок поплыл, чуть-чуть оторвавшись от дна. Плававший грибок переворачивают ножкой вниз и опускают назад в воду. С какой силой грибок будет теперь давить на дно бака?



$$F_p = 27Mg/32$$