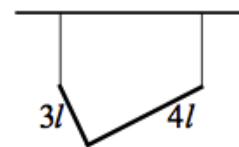


Олимпиада «Росатом» по физике

11 класс, 2019 год, комплект 2

1. Два однородных стержня длиной $3l$ и $4l$ и массой m и $3m$ соответственно сварены концами под прямым углом друг к другу. Сделанный таким образом «прямой угол» повешен на двух нитях одинаковой длины, которые в равновесии занимают вертикальное положение (см. рисунок). Найти отношение сил натяжения левой и правой нитей.

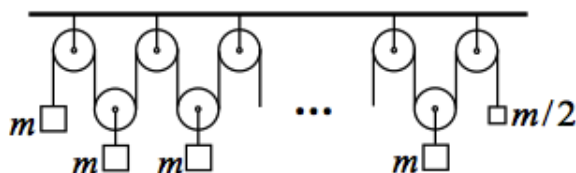


$$\frac{111}{68} = \frac{d_{11}L}{\pi \pi^2 L}$$

2. В закрытом сосуде содержится воздух и вода. Внутри сосуда поддерживается температура $t = 100^\circ\text{C}$. Объем сосуда $V = 10$ л, давление $p_1 = 2 \cdot 10^5$ Па. Известно, что жидкая вода в сосуде есть и что она занимает очень малый объем. В результате изотермического расширения объем сосуда вырос до величины $2V$, а давление упало до величины $p_2 = 1,4 \cdot 10^5$ Па. Сколько молей воды находятся в сосуде? Универсальная газовая постоянная $R = 8,3$ Дж/(моль · К). Атмосферное давление — $p_0 = 10^5$ Па.

$$\text{члгюп } 88'0 = \frac{LH}{\Lambda(0d+1d-\tau d\tau)} = \alpha$$

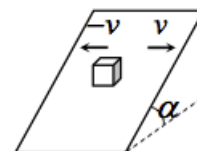
3. Имеется 2019 неподвижных и 2018 подвижных блоков, через которые переброшена невесомая, нерастяжимая веревка (см. рисунок). К осям подвижных блоков прикреплены 2018 тел массой m , к концам веревки — тела массой m и $m/2$.



Найти величину и направление ускорения самого левого тела.

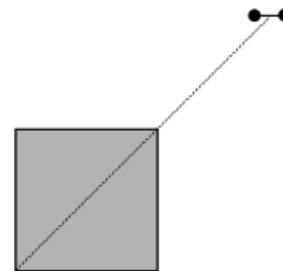
$$6 \frac{\tau}{1} \approx 6 \frac{8208}{2807} = \tau d$$

4. Тело аккуратно положили на длинную наклонную плоскость с углом наклона к горизонту α . Коэффициент трения между телом и плоскостью μ ($\mu > \text{tg } \alpha$). Затем плоскость стали двигать так, что она с большой частотой меняет свою скорость \vec{v} на противоположную $-\vec{v}$ (см. рисунок). Найти установившуюся скорость движения тела.



$$\frac{v \cdot \pi \pi \pi - \tau \pi \pi}{v \pi \pi \alpha} = 0 \alpha$$

5. Из диэлектрика вырезали тонкий квадрат со стороной a и равномерно зарядили его зарядом Q . На продолжении диагонали на расстоянии $\sqrt{2}a$ от одного из углов квадрата, разместили равноплечий рычаг длиной r (причем размер рычага много меньше размера квадрата). Рычаг может вращаться вокруг неподвижной оси, проходящей через его центр и перпендикулярной плоскости рисунка. На концах рычага укрепили два одинаковых точечных заряда q_0 (знак которых совпадает со знаком заряда квадрата). Рычаг удерживают так, что он параллелен одной из сторон квадрата (см. рисунок). Определите момент сил, действующих на рычаг со стороны квадрата, относительно оси рычага.



$$\left(\frac{q^2}{2} - \frac{q^2 \tau}{\varepsilon} \right) \frac{q^2 \tau}{\partial_{\tau} x^0 b \tau} = M$$