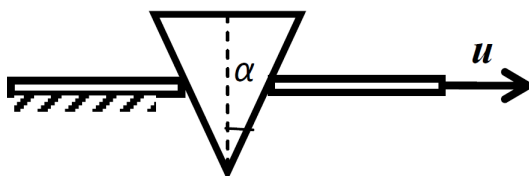


Всесибирская олимпиада по физике

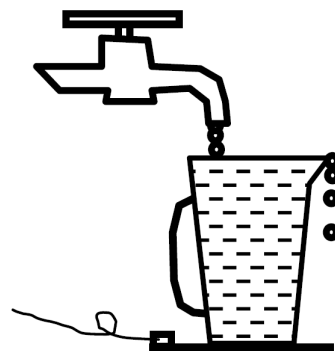
9 класс, 2019 год

1. Клин с сечением в форме равнобедренного треугольника опирается своими одинаковыми гранями на две одинаковые плиты (см. рисунок). Верхние поверхности плит находятся в одной горизонтальной плоскости. Левая плита неподвижна, а правая движется горизонтально со скоростью u . Определите величину скорости, с которой движется клин? Угол между боковыми гранями клина 2α . Верхняя грань во время движения остается горизонтальной.



$$v \sin \alpha / n = a$$

2. Из водопроводного крана с небольшим постоянным расходом течет вода с температурой T_0 . Электрический чайник наполняется этой водой за время t_1 . Если наполненный доверху чайник включить, он нагревает воду до температуры T_1 за время t_2 . Какая температура установится в полном чайнике, если его включить и поставить под кран, позволяя лишней воде перетекать через край? Вода в чайнике перемешивается. Мощность чайника постоянная и потери его энергии во внешнюю среду пренебрежимо малы.

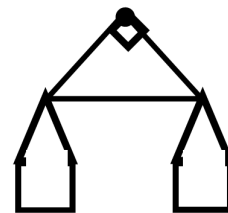


$$t_1 L \frac{\tau_1}{\tau_1} + 0 L \left(\frac{\tau_1}{\tau_1} - 1 \right) = x L$$

3. Когда незадачливый рыбак устроился на плавающей льдине и пробурил в ней лунку, он обнаружил, что уровень воды в лунке на h_1 ниже верхней кромки льда. Через некоторое время на льдину забрался тюлень. Когда он расположился рядом с рыбаком, глубина незаполненной водой части лунки уменьшилась до h_2 . Какой станет эта глубина, когда рыбака снимут с льдины, а тюлень с нее уплывет? Масса рыбака m_1 , масса тюленя m_2 . Льдина плоская, рыбак и тюлень находились в ее центре. Льдина не тает.

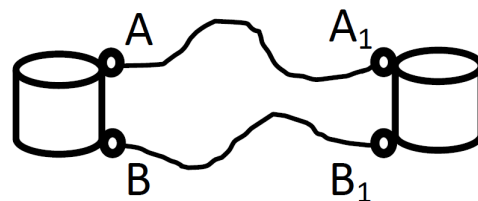
$$\frac{\tau_{uu}}{\tau_{uu}} \tau_y - \left(\frac{\tau_{uu}}{\tau_{uu}} + 1 \right) \tau_y = 0_y$$

4. Из пластикового листа вырезали равнобедренный прямоугольный треугольник, вблизи его вершин просверлили отверстия. За отверстие у прямого угла повесили треугольник, а к двум другим прикрепили две одинаковые массивные чашки. Когда в одну из чашек положили гирю массой 100 г, треугольник повернулся на 15° относительно симметричного положения. Когда в свободную чашку налили воды, треугольник принял положение с таким же наклоном, но в противоположную сторону. Определите массу воды. Массой треугольника пренебречь.



$$M = \frac{100 \cdot \sin 15^\circ}{\sin 30^\circ}$$

5. Две одинаковых катушки соединены двумя отрезками провода длиной $L = 1$ м каждый (см. рисунок). Известно, что катушки намотаны тем же проводом, который использован для соединения их выводов. Определите длину этого провода в каждой из катушек, если омметр, подключенный к клеммам A и B , показывает сопротивление $R_1 = 0,5455$ Ом, а при его подключении к точкам A и B_1 он показывает $R_2 = 0,55$ Ом. Целостность схемы не нарушается.



$$R_1 = \frac{r \cdot L}{2} \approx \frac{r \cdot L}{2} \cdot \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{r}{R}}} = r \cdot L$$