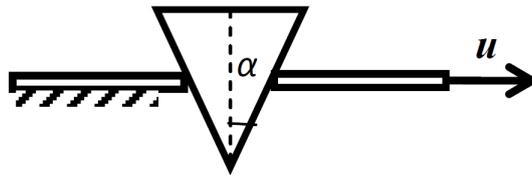


## Всесибирская олимпиада по физике

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  $2\alpha$ . 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.

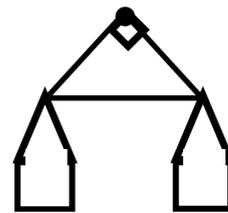


$$t_1 L \frac{z_1}{t_1} + 0L \left( \frac{z_1}{t_1} - 1 \right) = xL$$

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.

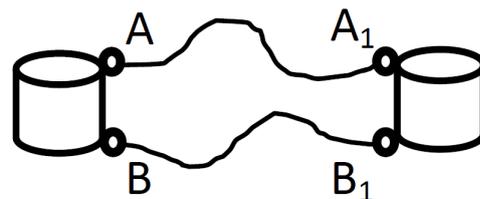
$$\frac{z_{uu}}{v_{uu}} z_{\eta} - \left( \frac{z_{uu}}{v_{uu}} + 1 \right) v_{\eta} = 0_{\eta}$$

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 гирию массой 100 г, треугольник повернулся на  $15^\circ$  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.



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