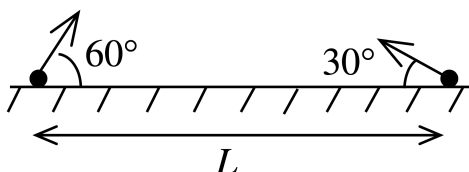


# Олимпиада «Будущие исследователи — будущее науки»

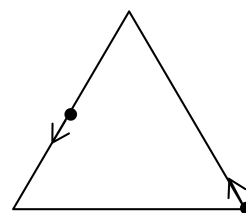
## Физика, 9 класс, 2021 год

1. Два тела бросили одновременно из точек на поверхности земли, удаленных друг от друга на расстояние  $L$ . Векторы начальных скоростей тел лежат в одной вертикальной плоскости и составляют с горизонтом углы  $30^\circ$  и  $60^\circ$  (см. рис.). Какого минимального значения достигает расстояние между находящимися в полете телами, если дальности полета тел равны  $L$ ?



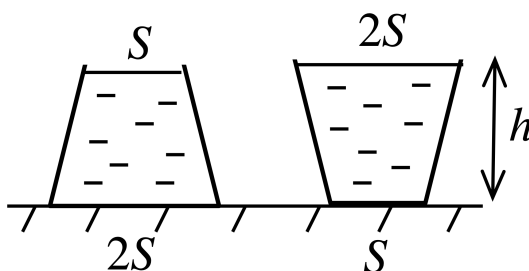
$$L \sin 30^\circ \approx L \frac{v \sin 30^\circ}{v \sin 60^\circ} = \frac{L \sin 30^\circ}{\sqrt{3} \sin 60^\circ} L$$

2. Два жучка одновременно начинают движение с равными скоростями по сторонам правильного треугольника: один из вершины, другой с середины стороны (см. рис.). Каким будет минимальное расстояние между жучками, если сторона треугольника равна  $a$ ?



$$\frac{a}{4} \sqrt{3}$$

3. В откачанном от воздуха помещении стоят две заполненные жидкостью колбы в виде усеченных конусов (см. рис.). На сколько отличаются силы, действующие на жидкость со стороны боковых стенок в этих сосудах? Плотность жидкости равна  $\rho$ , ускорение свободного падения  $g$ . Указание. Объем колбы  $V = hS(1 + \sqrt{2}/3) \approx 1,47hS$ .



$$S \rho g h (1 + \frac{\sqrt{2}}{3}) \approx S \rho g h (1 + \frac{\sqrt{2}}{3})$$

4. На дне цилиндрического сосуда лежит шар радиуса  $R$ . Когда в сосуд налили объем  $V$  воды, сила давления шара на дно уменьшилась до  $4/9$  от первоначального значения. После доливания такого же объема масла с плотностью  $0,8$  плотности воды сила давления шара на дно обратилась в нуль. Найти площадь дна сосуда. Указание. Объем шара  $V_{ш}$  связан с его радиусом формулой  $V_{ш} = \frac{4}{3}\pi R^3$ .

$$\frac{4}{3}\pi R^3$$