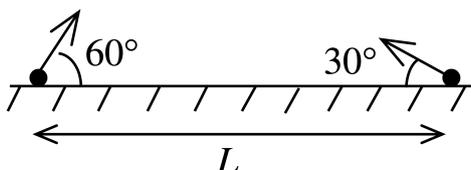


Олимпиада «Будущие исследователи — будущее науки»

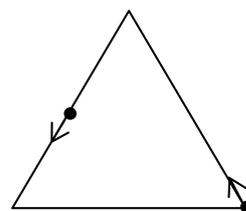
Физика, 9 класс, 2021 год

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° и 60° (см. рис.). Какого минимального значения достигает расстояние между находящимися в полете телами, если дальности полета тел равны L ?



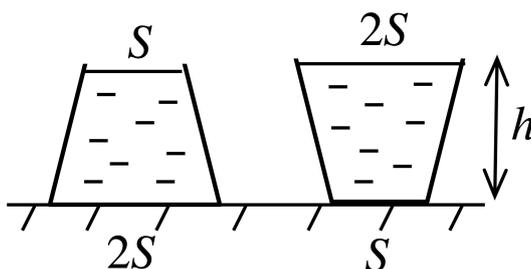
$$L \sin 30^\circ \approx L \frac{v \sin 30^\circ}{v \sin 60^\circ} = \frac{L \sin 30^\circ}{\sqrt{3} \sin 60^\circ} L$$

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 ρ , ускорение свободного падения g . Указание. Объем колбы $V = hS(1 + \sqrt{2}/3) \approx 1,47hS$.



$$S \rho g h \left(1 - \frac{1}{\sqrt{2}}\right)$$

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 $V_{\text{ш}} = \frac{4}{3}\pi R^3$.

$$\frac{4}{3}\pi R^3 + \frac{V}{\rho}$$