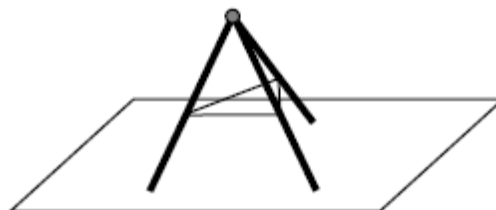


Олимпиада «Физика управляет миром» 2015-2016 уч. год.

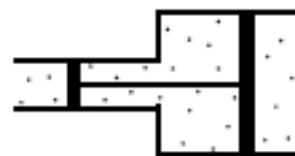
Теоретический тур

11 класс

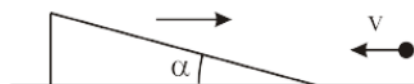
1. Три одинаковых стержня массой m соединены концами сферическим шарниром (разрешающим каждому стержню вращаться вокруг себя в произвольной плоскости). Противоположными концами стержни опираются на гладкую плоскость. Середины стержней связаны нитями, длины которых в два раза меньше длин стержней. Определить натяжение нитей.



2. Две трубы, сечения которых относятся как 5:2, соединены, как показано на рисунке. В трубы вставлены поршни, соединенные стержнем. Между поршнями идеальный газ. При температуре T_0 поршни находятся на одинаковых расстояниях от стыка труб. Объем газа между поршнями V . Какими будут объем газа и давление между поршнями, если газ охладить до температуры $T_0/3$. Атмосферное давление p_0 .



3. Тонкая прямая нить – световод – изготовлена из материала с показателем преломления $n = \sqrt{1.25}$. Один из концов нити прижат к источнику рассеянного света. Другой расположен на расстоянии 7 см от экрана. Найти диаметр светового пятна на экране. В расчетах принять, что диаметр световода намного меньше размеров пятна.
4. Тяжелый клин с углом при основании $\alpha=15^\circ$ движется по горизонтальной плоскости со скоростью u . Навстречу ему со скоростью v летит легкий шарик. Чему должна быть равна скорость v , чтобы шарик после удара отскочил вертикально вверх. Удар считать абсолютно упругим. Трением пренебречь.



5. Пучок мюонов удерживается на круговой орбите при помощи магнитного поля. Масса мюона $1.88 \cdot 10^{-28}$ кг, заряд $-1.602 \cdot 10^{-19}$ Кл, период полураспада 1.523 мкс. Будем пренебрегать потерями энергии на электромагнитное излучение. Вначале скорость мюонов была гораздо меньше скорости света. В этом случае оказалось, что за один

период обращения распадается половина всех мюонов. Определите величину индукции магнитного поля. Далее скорость мюонов увеличили, и она стала сравнима со скоростью света в вакууме. При этом индукция магнитного поля осталась прежней. Как изменится доля распавшихся за один период обращения мюонов?