

Турнир академбоев по физике

2016 год

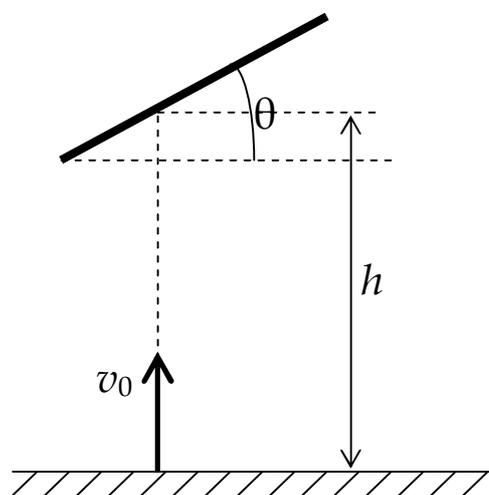
Игра № 3

физико-технический лицей № 1 – лицей № 37/гимназия № 4

26 марта 2016 г.

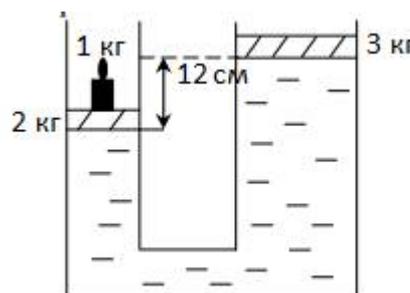
Задача № 1

Рассказывая слушателям об особенностях охоты на медведей, Охотник увлекся и случайно выстрелил из ружья. К счастью, ружье в этот момент было направлено вертикально вверх. К несчастью, Охотник стоял под крышей, находящейся на высоте h над ним и наклоненной к горизонту под углом θ . Полагая удар пули о крышу абсолютно упругим, а о землю – абсолютно неупругим, определите, на каком расстоянии от Охотника зрители будут находиться в безопасности. Выстрел производится практически с уровня земли, начальная скорость пули v_0 , сопротивлением воздуха пренебречь.



Задача № 2

Два сообщающихся цилиндрических сосуда заполнены водой и закрыты плотно прилегающими к ее поверхности тяжелыми подвижными поршнями массами 2 кг и 3 кг соответственно. Если гирию массой 1 кг поставить на более легкий поршень, то он окажется ниже более тяжелого на 12 см. Если переставить эту гирию на более тяжелый поршень, то он окажется ниже более легкого на 12 см. Какой поршень и на сколько расположится выше, если гирию убрать? Трение между поршнями и стенками сосуда отсутствует, воду считайте несжимаемой жидкостью.



Задача № 3

Аргон – газ с молярной массой 40 г/моль, массовая доля которого в земной атмосфере составляет 1,288%. Являясь инертным газом, аргон практически не образует соединений, поэтому можно считать, что количество его атомов, находящихся в атмосфере, практически не меняется со временем.

Оцените, сколько атомов аргона, побывавших в легких Исаака Ньютона (1642–1727), попадает в Ваши легкие при каждом вдохе. Для оценки рекомендуем считать атмосферу Земли сферической оболочкой конечной толщины и постоянной плотности, состоящей из атомов одинаковой массы.

Справочные данные: объем вдоха человека примерно 0,5 л, радиус Земли 6400 км, атмосферное давление на уровне моря 10^5 Па.

Задача № 4

В боковой стенке высокого цилиндрического сосуда, заполненного жидкостью с показателем преломления n , проделано маленькое отверстие радиуса r . Внутри сосуда установлен лазер, луч которого направлен в это отверстие строго горизонтально и проходит через его центр. Определите, при какой высоте (над отверстием) жидкости в сосуде этот луч не испытает ни одного полного внутреннего отражения.

