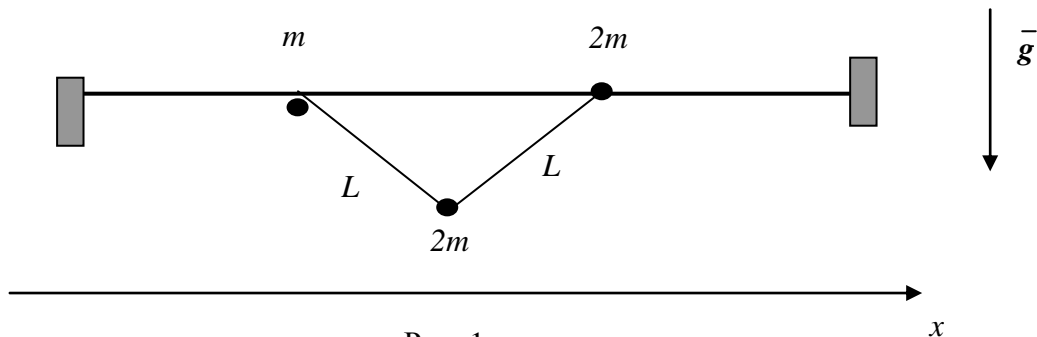


10 класс

Задание 1. На гладкую горизонтальную спицу надеты две бусинки массами m и $2m$, связанные лёгкой нитью длиной $2L$. К середине нити прикреплён груз массой $2m$. Сначала груз удерживают так, что бусинки на спице отстоят друг от друга на расстоянии $2L$. Затем груз отпускают без толчка (рис.1). Вычислите скорости бусинок на спице перед их соударением. Известно, что в течение всего времени движения системы нити не провисают.



Задание 2. В цилиндрическом сосуде плавает плитка пенопласта, на которой лежит кубик (рис.2). Когда кубик сняли, уровень воды понизился на $h_1 = 15$ см. Затем кубик опустили в воду. Уровень воды поднялся на $h_2 = 5$ см. Найти плотность материала кубика ρ .



Рис.2

Задание 3. В цилиндрическом сосуде с газом находится в равновесии тяжелый поршень (рис. 3). Масса газа и температура под поршнем и над ним одинаковы. Отношение объема над поршнем к объему под поршнем равно 3. Каким будет это отношение, если температуру в сосуде увеличить в 2 раза?

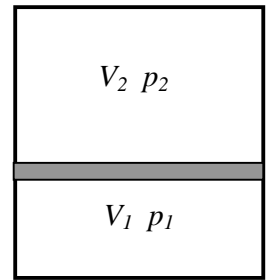


Рис.3

Задание 4. Спортсмен стоит на расстоянии 10 метров от вертикальной стены и кидает в неё мяч вытянутыми вверх руками. Мяч вылетает из его рук на высоте 2 метра над землей с начальной скоростью 15 м/с. Далее мяч сначала ударяется о стену, затем о пол и возвращается точно в руки спортсмена (по-прежнему вытянутые над головой), находясь на восходящем участке своей траектории. Определите скорость мяча непосредственно перед ударом о пол и угол, который составляет вектор скорости мяча с горизонтом в этот момент времени. Удары мяча о пол и стену считайте абсолютно упругими.

Задание 5. Диэлектрический шар радиуса r с зарядом q поместили рядом с бесконечной металлической плоскостью, так что центр шара находится на расстоянии R от плоскости. Заряд распределен по шару равномерно. Когда шар отпустили, он испытал неупругое столкновение с плоскостью. Сколько при этом выделилось тепла?