

# Турнир академбоев по физике

2017 год

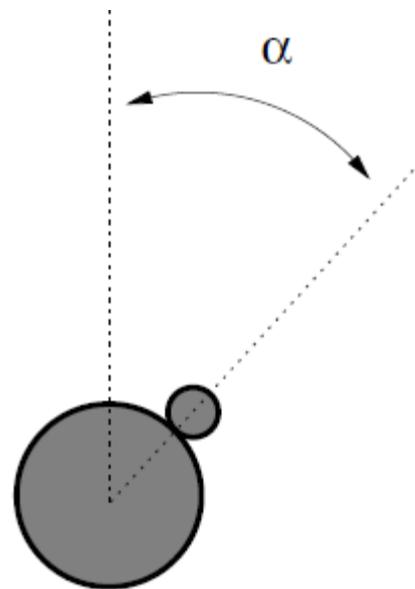
Игра № 9. Финал

лицей № 37 – физико-технический лицей № 1

13 мая 2017 г.

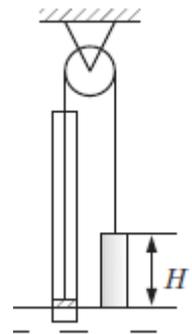
## Задача № 1

Однажды экспериментатор Глюк решил провести опыты с падением тяжелых шаров. Для этого он взял два шара, большой и маленький, сложил их (но не склеивал) так, как показано на рис., поднял над горизонтальной поверхностью на высоту, много большую радиуса большого шара, и отпустил без начальной скорости. Определите, при каком угле  $\alpha$  маленький шар ударится о горизонтальную поверхность на наибольшем расстоянии от места броска. Во сколько раз это расстояние превышает начальную высоту? Все удары считайте абсолютно упругими, сопротивлением воздуха и трением шаров друг о друга можно пренебречь, масса большого шара много больше массы маленького.



## Задача № 2

В озеро опущена очень высокая цилиндрическая вертикальная труба, внутри которой может перемещаться плотно прилегающий к ее стенкам поршень. К поршню прикреплена легкая нерастяжимая нить, другой конец которой перекинут через неподвижный блок и прикреплен к цилиндру высотой  $H$ , радиус которого совпадает с внутренним радиусом трубы. В начальный момент цилиндр и поршень удерживают так, что они касаются воды, а нить натянута. Считая, что трение в описанной системе пренебрежимо мало, определите, на каком расстоянии от поверхности воды будет находиться нижняя грань



цилиндра, если система придет в положение равновесия. Плотность цилиндра в  $n > 1$  раз больше плотности воды.

### Задача № 3

Две проводящие концентрические сферы радиусами  $R_1$  и  $R_2 > R_1$  не заряжены. В пространстве между ними на расстоянии  $(R_1 + R_2)/2$  от их общего центра помещают точечный заряд  $Q$ , после чего сферы соединяют проводником с сопротивлением  $r$ . Какой ток будет течь по проводнику сразу после подключения? Какой заряд протечет через него за большое время?

### Задача № 4

Из стекла с показателем преломления 1,5 изготовлена линза, ограниченная двумя сферическими поверхностями. Правая поверхность представляет собой полусферу радиуса  $R$ , а толщина линзы вдоль линии, на которой находятся центры кривизны поверхностей, равна  $R/2$ . Наблюдатель смотрит вдоль этой линии на точечный источник света, помещенный в центр кривизны правой поверхности. Определите расстояние между видимым наблюдателем изображением источника и самим источником.

