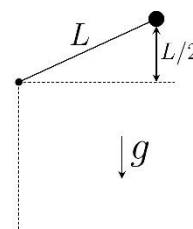


Интернет-олимпиада СУНЦ МГУ 10 класс, 3 тур

Задача №1

Маленький тяжелый шарик подвесили к гвоздю на нити длины L и подняли над горизонтом на высоту $L/2$, а затем отпустили. Найдите, на какой высоте над нижней точкой траектории полное ускорение шарика направлено горизонтально.

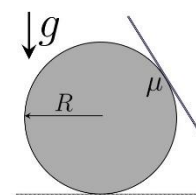


Задача №2

Однородный шар изо льда радиуса R равномерно нагревают со всех сторон. Мощность источника меняется так, что радиус шара уменьшается с постоянной скоростью, а весь шар расплавился за время τ . Найдите зависимость мощности источника от времени, если плотность льда ρ , удельная теплоемкость c .

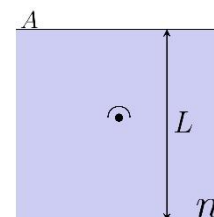
Задача №3

На поверхности неподвижного шара радиуса R расположили однородный стержень, коэффициент трения которого о поверхность шара равен μ . Найдите длину границы области на поверхности шара, где стержень может находиться в положении равновесия. Ускорение свободного падения g .



Задача №4

Точечный источник света находится посередине широкой стеклянной пластинки толщины L с показателем преломления n . Показатель преломления внешней среды 1. На верхней границе пластинки расположен экран A . Найдите диаметр тени на экране, если источник не может светить напрямую на экран из-за полусферической маленькой ширмы. Считайте, что если свет преломляется на границе раздела сред, то отражением можно пренебречь.



Задача №5

Дуня Параболкина прячет свои секреты в шкатулке, которая имеет электронный замок. Для того, чтобы открыть шкатулку, нужно вставить в цепь резистор определенного сопротивления, значение которого засекречено в подсказке: «Секретное сопротивление такое же, как общее сопротивление бесконечной цепи ...», и дальше прилагается схема бесконечной цепи. В один прекрасный день Дуня забыла значение сопротивления, и ей пришлось его заново считать по подсказке. Найдите значение этого сопротивления, если сопротивление $R = 10$ Ом.

