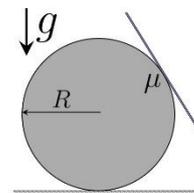


Интернет-олимпиада СУНЦ МГУ 9 класс, 3 тур

Задача №1

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 .



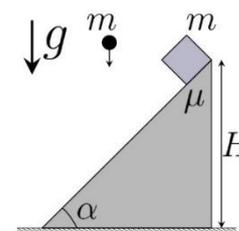
Задача №2

Легкий стакан содержит воду массы M при температуре t_0 . В стакан наливают небольшой объем воды массы m при температуре t . Затем, перемешав всю воду, из стакана выливают воду массы m . Процесс доливания и выливания воды повторяется. Найдите

1. Какая температура установится в стакане через длительное время?
2. Какая температура будет в стакане через n операций доливания и выливания?

Задача №3

Тело массы m соскальзывает с неподвижной наклонной плоскости с высоты H первый раз свободно, а во второй раз на полпути сверху на это тело падает кусок пластилина массы m , имеющий перед ударом о брусок скорость v . Найдите отношение времени соскальзывания во втором случае ко времени соскальзывания в первом случае, если угол наклона плоскости α , коэффициент трения бруска о наклонную плоскость μ .



Задача №4

Митя Гиперболкин решил организовать заезд двух лучших гонщиков на кольцевой трассе. Трек одного гонщика представляет собой окружность радиуса R , а у второго $2R$. Гонимые болиды обоих гонщиков и покрытия трек одинаковы. Первый гонщик должен проехать полный круг. Для того, чтобы гонка была справедливой, Митя решил, что второй гонщик должен проехать не полный круг, а лишь его часть. Найдите отношение «справедливой» длины трека второго гонщика к длине окружности радиуса $2R$.

Задача №5

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.

