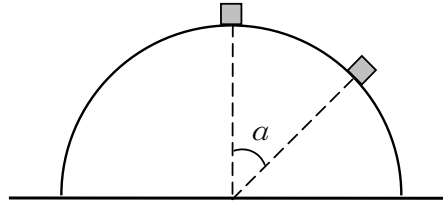


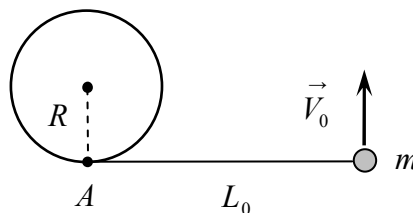
Задача 1. Маленький брусок начинает соскальзывать с вершины гладкой полусферы, стоящей на гладком горизонтальном столе, и в некоторой точке отрывается от неё. Центральный угол между радиусами полусферы, проведёнными к её вершине и к точке отрыва, равен $\alpha = \arccos(0,67)$. Найдите отношение x массы полусферы M к массе бруска m : $x = M/m$.



Задача 2. На гладкой горизонтальной поверхности неподвижно закреплён вертикальный столб радиуса $R = 20$ см. К точке A , лежащей на поверхности столба, прикреплён конец невесомой нерастяжимой нити длины $L_0 = 4$ м. К другому концу нити прикреплена маленькая шайба массы $m = 50$ г. В начальном положении шайба неподвижна, а нить направлена по касательной к окружности столба в точке A (см. вид сверху на рисунке). Шайбе сообщают скорость $V_0 = 2$ м/с, направленную перпендикулярно нити. В результате нить начинает наматываться на столб. Считая, что нить всё время остаётся горизонтальной, найдите следующие величины:

1. Число N оборотов нити вокруг столба к моменту, когда сила натяжения нити станет равна $T_0 = 0,1$ Н. Числовой ответ округлите до десятых.
2. Время τ , за которое нить сделает это число оборотов. Числовой ответ выразите в секундах.

Трение не учитывайте, шайбу считайте материальной точкой.



Задача 3. В закрытом горизонтальном цилиндре может без трения двигаться поршень, прикрепленный пружиной к правому торцу цилиндра. Слева от поршня находится гелий, справа — вакуум. В начальном состоянии поршень закреплён, пружина не деформирована, объём гелия $V_1 = 2$ л, температура $T_1 = 300$ К. Поршень отпускают, и через некоторое время система приходит в состояние механического и теплового равновесия, в котором объём гелия $V_2 = 3$ л. Считая, что стенки цилиндра и поршень не проводят тепло, найдите температуру T_2 гелия в этом состоянии.

Задача 4. Плоский конденсатор состоит из трёх одинаковых тонких проводящих пластин, расположенных параллельно друг другу. Расстояние между левой и средней пластинами в два раза больше, чем между средней и правой. Конденсатор заряжают, присоединив левую пластину к положительному полюсу батареи, а правую к отрицательному. Найдите, на какую величину Δq изменится заряд конденсатора, если средней пластине сообщить заряд $q_0 = 1,8$ нКл. Числовой ответ выразите в нанокулонах. Краевыми эффектами пренебрегите.

Задача 5. На наклонной плоскости покоятся два груза, соединенные стержнем (см. рисунок). Найдите угол между стержнем и горизонтом, если $\alpha = 30^\circ$, а масса правого груза втрое больше левого.

