

Задание 9-2. Двойное скольжение

Справочные данные и параметры рассматриваемых систем: трением и сопротивлением воздуха в данном задании пренебречь.

1.1 «Шарик и параллелепипед» Небольшой шарик, привязанный легкой нерастяжимой нитью к вертикальной стенке в точке O (Рис. 1), свисает с параллелепипеда размерами $a \times b$ (в плоскости рисунка), слегка касаясь горизонтальной поверхности. Параллелепипед начинают двигать вправо с постоянной скоростью \vec{v} . Найдите скорость \vec{u}_1 шарика в процессе его скольжения по вертикальной стенке параллелепипеда. Опишите его траекторию на этом участке движения, укажите её существенные параметры. Считайте, что в процессе движения шарик не отрывается от параллелепипеда.

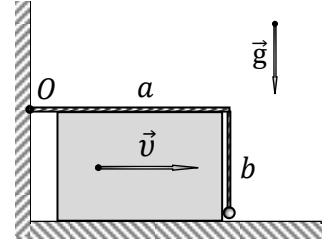


Рис. 1

1.2 «Шарик и наклонная плоскость» Усложним задачу и рассмотрим небольшой шарик, привязанный легкой нерастяжимой нитью к стене, который лежит на наклонной плоскости (Рис. 2), слегка касаясь горизонтальной поверхности. Наклонную плоскость начинают двигать вправо с постоянной скоростью \vec{v} . Найдите скорость \vec{u}_2 шарика в процессе его скольжения по наклонной плоскости. Опишите его траекторию на этом участке движения, укажите её существенные параметры. Считайте, что в процессе движения шарик не отрывается от наклонной плоскости. Угол наклона плоскости к горизонту α , ее длина l .

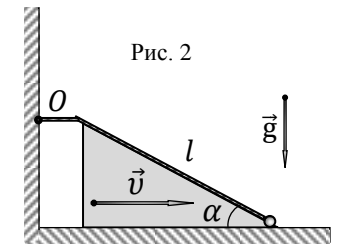


Рис. 2

1.3 «Шарик и полусфера» Еще более усложним задачу и рассмотрим небольшой шарик на легкой нерастяжимой нити, который лежит на полусфере (Рис. 3), слегка касаясь горизонтальной поверхности. Полусферу начинают двигать вправо с постоянной скоростью \vec{v} . Найдите скорость $\vec{u}_3(x)$ шарика в процессе его скольжения по полусфере в момент времени, когда полусфера сместилась на расстояние x ($x < R$). Опишите его траекторию на этом участке движения, укажите её существенные параметры. Считайте, что в процессе движения шарик не отрывается от полусферы. Радиус полусферы R .

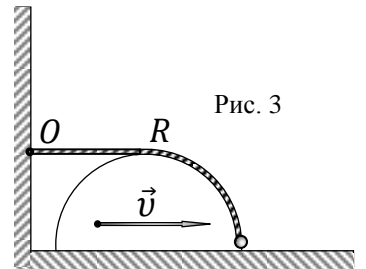


Рис. 3