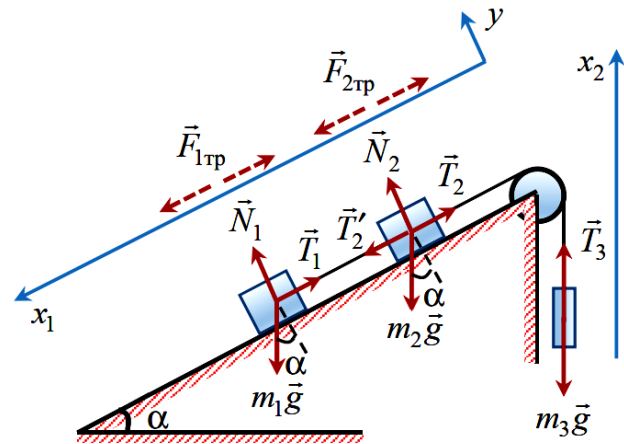


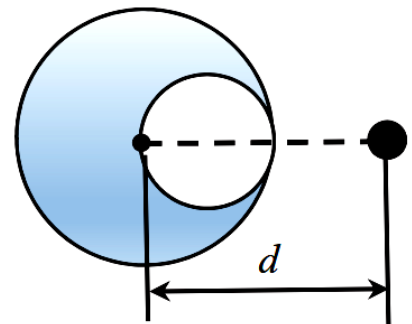
Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела

Практическое занятие

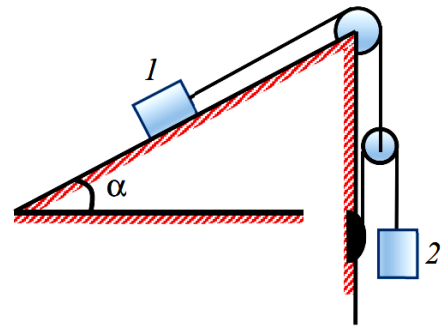
- 1 В установке угол наклонной плоскости к горизонту $\alpha = 30^\circ$, массы тел $m_1 = 0,3$ кг, $m_2 = 0,2$ кг и $m_3 = 0,1$ кг. Коэффициент трения скольжения тел о плоскость $\mu = 0,1$. Массы блока и нитей пренебрежимо малы, трения в блоке нет. Система пришла в движение из состояния покоя. Определите ускорение грузов



- 2 Метеорологической ракете массой $m = 500$ кг на поверхности Земли сообщили скорость $v_0 = 1,5$ км/с, направленную вертикально вверх. Определите высоту, на которую поднимется ракета, и время подъема. Считать, что модуль силы сопротивления воздуха прямо пропорционален скорости ракеты $F_c = kv$, где $k = 2,5$ Н·с/м. Полученный результат сравните с высотой и временем подъема, которые следуют из предположения, что сопротивлением воздуха можно пренебречь
- 3 Шарик массой $m = 50$ г, подвешенный на нити, отвели в сторону таким образом, что нить составила прямой угол с вертикалью, и затем отпустили. Определите зависимость силы натяжения нити, тангенциального, нормального и полного ускорений от угла φ отклонения нити от вертикали. Чему равны эти величины в момент времени, когда результирующая сила, которая действует на шарик, направлена горизонтально?
- 4 Как изменится сила гравитационного взаимодействия между однородным шаром радиусом R и небольшим телом, расположенным на расстоянии $d = 3R/2$ от центра шара, если в шаре появится сферическая полость, поверхность которой касается поверхности шара и проходит через его центр? Центр полости лежит на линии, соединяющей центр шара и тело.



- 5 В установке масса тела 2 в $\eta = 1,2$ раза больше массы тела 1, угол наклона наклонной плоскости к горизонту $\alpha = 60^\circ$. Массы блоков и нитей, а также трение в блоке и между первым телом с плоскостью пренебрежимо малы. Вычислите ускорение второго тела.

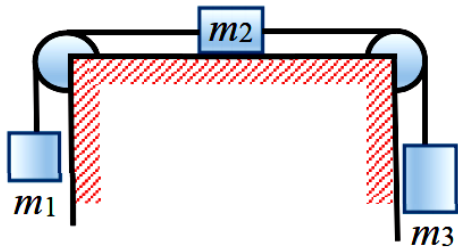


- 6 Вверх по наклонной плоскости с углом наклона к горизонту α движется тело с начальной скоростью $v_0 = 4$ м/с. Коэффициент трения скольжения тела о плоскость $\mu = 0,4$. При каком значении угла α тело пройдет вверх наименьшее расстояние? Чему оно равно?

Домашнее задание

- 1 К телу массой m , лежащему на гладкой горизонтальной поверхности, приложили постоянную по модулю силу F , которая в $\eta = 4$ раза меньше силы тяжести, действующей на тело. При движении тела по поверхности угол φ между направлением силы и горизонтом изменяется в зависимости от пройденного телом пути s по закону $\varphi = ks$, где $k = 0,05 \text{ м}^{-1}$. Чему равна скорость тела в тот момент времени, когда угол $\varphi = 30^\circ$?
- 2 Через блок перекинута нить, к одному концу которой прикреплён груз массой $m_1 = 20 \text{ г}$, а другой конец соединён с пружиной, к концу которой прикреплен груз массой $m_2 = 60 \text{ г}$. Массы блока, нити и пружины, а также трение в блоке пренебрежимо малы. Чему равна абсолютная деформация пружины при движении грузов, если коэффициент жесткости пружины $k = 6 \text{ Н/м}$?
- 3 Сейф массой $m = 500 \text{ кг}$ требуется загрузить в кузов грузовика высотой $h = 1 \text{ м}$ с помощью досок длиной $l = 5 \text{ м}$. Коэффициент трения скольжения сейфа о доски $\mu = 0,3$. Какую минимальную силу необходимо приложить для передвижения сейфа?
- 4 На тело массой $m = 150 \text{ кг}$, лежащее на наклонной плоскости с углом наклона к горизонту $\alpha = 45^\circ$, действует горизонтальная сила $F = 3,5 \text{ кН}$, прижимающая его к плоскости. Коэффициент трения скольжения тела о плоскость $\mu = 0,4$. Чему равно ускорение, с которым движется тело?

Задачи для контрольной

- 1 Тело массой $m = 0,2$ кг движется вдоль оси x так, что его координата зависит от времени по закону $x = \alpha t^2 + \beta t^3$, где $\alpha = 5$ м/с² и $\beta = -0,2$ м/с³. Определите значение проекции равнодействующей силы F_x , действующей на тело, в начальный момент времени при $t = 0$ и в момент времени, когда скорость тела станет равной нулю. В какой момент времени равнодействующая сила равна нулю?
 - 2 Автомобиль совершает разворот на горизонтальной поверхности, двигаясь с постоянным тангенциальным ускорением $a_t = 0,5$ м/с² по дуге окружности радиусом $R = 60$ м. Коэффициент трения скольжения между шинами и поверхностью $\mu = 0,4$. Какой путь пройдет автомобиль до заноса, вызванного недостаточным сцеплением колес и дороги? В начальный момент времени автомобиль покоился.
 - 3 Три груза массами $m_1 = m$, $m_2 = 2m$ и $m_3 = 3m$, где $m = 300$ г, соединены нитями, которые перекинуты через два блока. Массы блоков и нитей пренебрежимо малы, трения в блоках нет, горизонтальная поверхность является гладкой. Определите силы натяжения нитей и ускорение грузов.
- 
- 4 Два тела массами $m_1 = m_2 = 150$ г подвешены на концах нити, перекинутой через легкий, вращающийся без трения, неподвижный блок. На одно из тел положили груз массой $m = 50$ г. С какой силой груз будет действовать на тело, на котором он лежит, когда вся система придет в движение?
 - 5 Самолет, двигаясь с постоянной скоростью $v = 320$ км/ч, делает «мертвую петлю» радиусом $R = 300$ м. Чему равен вес летчика массой $m = 75$ кг в верхней, нижней и средней точках петли?
 - 6 На тело массой $m = 2$ кг, лежащее на гладкой горизонтальной поверхности, в момент времени $t = 0$ начинает действовать сила, зависящая от времени $F = kt$, где $k = 20$ Н/с. Направление силы составляет угол $\alpha = 30^\circ$ с горизонтом. Определите: 1) скорость тела в момент отрыва от поверхности; 2) путь, который пройдет тело к этому моменту.