Механика

1. Тело брошено под углом α= 30° к горизонту со скоростью υ0=30 м/с. Каковы будут нормальное аn, тангенциальное аτ и полное а ускорения тела через время t=1 с после начала движения? Сопротивлением воздуха пренебречь.

2. На рельсах стоит платформа, на которой закреплено орудие без противооткатного устройства так, что ствол его расположен в горизонтальном положении. Из орудия производят выстрел вдоль железнодорожного пути. Масса снаряда m1 = 10 кг и его скорость при вылете из орудия υ1= 1 км/с. Масса платформы с орудием и прочим грузом m2= 20 т. На какое расстояние L откатится платформа после выстрела, если коэффициент сопротивления μ=0,002?

3. Во сколько раз средняя плотность ρз земного вещества отличается от средней плотности ρл лунного? Принять, что радиус Земли в n= 3,66 раза больше радиуса Луны, а ускорение свободного падения на поверхности Земли в k= 6,1 раза больше ускорения свободного падения на поверхности Луны

4. На краю горизонтальной платформы, имеющей форму диска радиусом R= 2 м, стоит человек массой m1= 80 кг. Масса платформы m2= 240 кг. Платформа может вращаться вокруг вертикальной оси, проходящей через ее центр. Пренебрегая трением, найти, с какой угловой скоростью ω будет вращаться платформа, если человек будет идти вдоль ее края со скоростью υ= 2 м/с относительно платформы.

5. Смесь свинцовых дробинок с диаметрами d1= 3 мм и d2= 1 мм одновременно опустили в сосуд с глицерином высотой h= 1 м. На сколько позже упадут на дно дробинки меньшего диаметра по сравнению с дробинками большего диаметра?

6. Зависимость углового ускорения ε колеса, вращающегося относительно неподвижной оси, перпендикулярной к его плоскости и проходящей через его центр, от времени задана уравнением ε= 2 + 3t^2 (с^−2). Радиус колеса 0,3 м, масса 20 кг равномерно распределена по ободу. Определить: угловой путь ϕ, пройденный за время от t1= 1 с до t2= 3с; полное число N оборотов, сделанных колесом за это время; линейную скорость υ точек на ободе колеса; момент импульса L колеса в момент времени t= 3с ( ω0= 0). (*в формуле значения t и с находятся в степенях 2 и -2 соответственно*)

7. Маховое колесо вращается с постоянной угловой скоростью ω= 60 с^−1относительно оси, проходящей через его центр. Кинетическая энергия колеса T= 9⋅103Дж. Определить: за какое время вращающий момент сил М= 30 Н⋅м, приложенный к этому маховику, увеличит его угловую скорость ω в два раза; во сколько раз возрастет при этом кинетическая энергия T? (*с в степени -1*)

8. Точка совершает гармонические колебания с циклической частотой 4,0 рад/с. В некоторый момент времени смещение точки от положения равновесия равно 0,25 м, скорость 1 м/с. Написать уравнение колебаний точки. Определить смещение и скорость точки в момент времени t= Т/12. Начальную фазу принять равной нулю.

9. В начальный момент времени смещение колеблющейся точки максимально и равно 0,1 м. За 10 колебаний амплитуда уменьшается на 1/10 своей первоначальной величины. Период колебаний равен 0,4 с. Определить коэффициент затухания и логарифмический декремент. Написать уравнение колебаний.

10. Волна распространяется в упругой среде со скоростью υ= 100 м/с. Наименьшее расстояние Δх между точками среды, фазы колебаний которых противоположны, равно 1 м. Определить частоту ν колебаний.