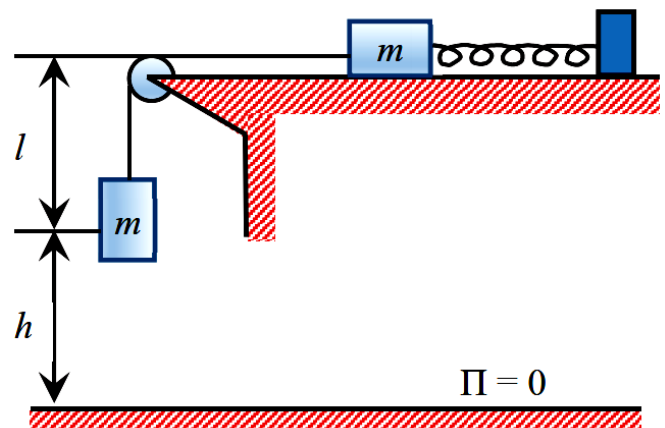


Работа силы. Мощность. Механическая энергия

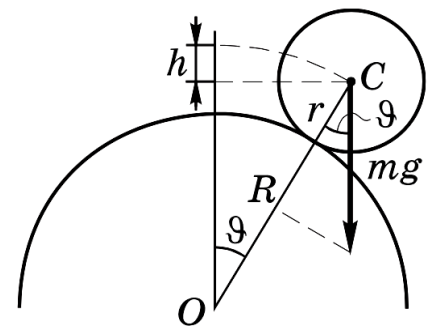
Практическое занятие

- 1 Тело, лежащее на гладкой горизонтальной поверхности, пришло в движение под действием направленной вдоль поверхности силы, модуль которой зависит от пройденного телом пути по закону $F = F_0 + \alpha s$, где $F_0 = 10$ Н и $\alpha = 0,5$ Н/м. Определите кинетическую энергию тела в момент времени, когда оно пройдет путь $s_1 = 6$ м от начала движения

- 2 В установке масса каждого груза $m = 0,4$ кг, коэффициент трения между грузом и поверхностью $\mu = 0,25$, коэффициент жесткости пружины $k = 60$ Н/м. Массы блока и пружины, а также трение в блоке пренебрежимо малы. Определите максимальную скорость брусков, если система пришла в движение при недеформированной пружине с нулевой начальной скоростью



- 3 Однородный шар радиуса r начинает скатываться без скольжения с вершины сферы радиуса R . Найти угловую скорость ω шара после отрыва от поверхности сферы

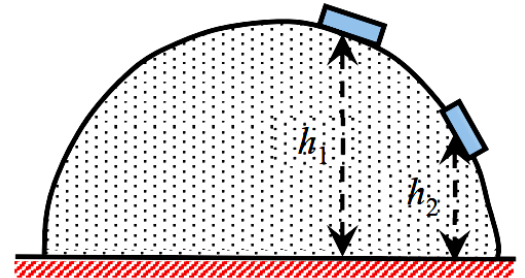


- 4 Зависимость потенциальной энергии частицы, находящейся в центральном силовом поле, от расстояния r до центра поля имеет вид $W = \alpha/r^2 - \beta/r$. Найдите расстояние от центра поля, на котором сила притяжения к центру максимальна. Чему равно значение максимальной силы притяжения, действующей на частицу?
- 5 Два одинаковых небольших тела, образующих замкнутую систему, двигаются со скоростями $v_1 = 2$ м/с и $v_2 = 11$ м/с так, что угол между их скоростями движения $\alpha = 40^\circ$. После абсолютно упругого столкновения скорости тел стали равны $u_1 = 10$ м/с и $u_2 = 5$ м/с. Чему равен угол между направлениями разлета тел?

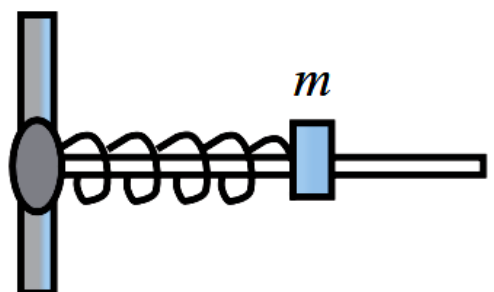
- 6 Два небольших тела массами m_1 и m_2 подвешены на вертикальных нитях длиной $l = 60$ см так, что тела соприкасаются друг с другом. Тело массой m_1 отклонили на угол $\alpha = 60^\circ$ и отпустили. На какую высоту поднимется второе тело после удара, если коэффициент восстановления скорости при ударе $k_c = 0,6$ и $m_2/m_1 = 2,1$?

Домашнее задание

- 1 К телу, лежащему на гладкой горизонтальной поверхности, приложили постоянную по модулю силу $F_0 = 2$ Н, которая в несколько раз меньше силы тяжести. В процессе движения тела по поверхности под действием этой силы угол φ между направлением силы и горизонтом изменяется в зависимости от пройденного телом пути s по закону $\varphi = ks$, где $k = \frac{\pi}{4} \text{ м}^{-1}$. Определите работу, совершаемую силой, когда: 1) угол φ изменяется от 0 до $\pi/2$; 2) угол φ изменяется от $\pi/2$ до π ; 3) угол φ изменяется от 0 до π
- 2 Тело массой $m = 10$ г начинает скользить по поверхности шероховатой полусферы, если его положить на высоте $h_1 = 65$ см от горизонтального основания полусферы. Определите высоту h_2 , на которой тело оторвется от сферы, если работа силы трения, действующей на тело при соскальзывании, $A_{\text{тр}} = -19,6$ мДж. Чему равна скорость тела в момент отрыва?
- 3 Вертикально расположенный однородный стержень массой $M = 3$ кг и длиной $l = 0,5$ м может вращаться вокруг горизонтальной оси, проходящей через конец стержня. В нижний конец стержня попадает горизонтально летящая пуля массой $m = 4$ г и застревает в нем. В результате стержень отклоняется на угол $\alpha = 30^\circ$. С какой скоростью летела пуля?
- 4 Движущееся тело массой m_1 столкнулось абсолютно упруго с покоившимся телом массой $m_2 = 3m_1$. При этом первое тело отклонилось на угол $\alpha = 90^\circ$ от первоначального направления движения. Считая систему тел замкнутой, определите, какую часть энергии потеряло при столкновении первое тело



Задачи для контрольной

- 1 На тело массой m , лежащее на поверхности земли, начинает действовать сила $\vec{F}$, которая зависит от высоты подъема y тела над поверхностью земли по закону $\vec{F} = 0.5(\alpha y - 3)m\vec{g}$. Найдите работу этой силы на первой трети пути подъема тела
 - 2 Установка состоит из легкого гладкого горизонтального стержня, на который надет небольшой груз массой m , соединенный с концом стержня легкой пружиной длиной l_0 и жесткостью k . Стержень может вращаться без трения вокруг вертикальной оси, проходящей через его конец. Какую работу необходимо совершить, чтобы раскрутить эту систему до угловой скорости ω ?
- 
- The diagram shows a horizontal rod of negligible mass. At the left end, there is a vertical axis of rotation. A spring with natural length l_0 and stiffness k is attached to the rod at this axis and to a small rectangular mass m at the right end of the rod. The mass sits on the rod, and the rod is supported by a vertical axis at the left end.
- 3 Однородный диск радиусом R и массой m начинает вращение вокруг оси, проходящей через его центр масс перпендикулярно его плоскости. Угол поворота диска зависит от времени по закону $\varphi = \alpha t + \beta t^3$, где $\alpha > 0$ и $\beta < 0$. Чему равна средняя мощность действующих на диск сил от начала движения при $t = 0$ до остановки?
 - 4 Однородный цилиндр катится без проскальзывания по горизонтальной поверхности. Его полная кинетическая энергия W_K . Определите кинетическую энергию вращательного и поступательного движения цилиндра
 - 5 Пуля массой m , летящая горизонтально, попадает в тело массой M , которое подвешено на тонкой проволоке длиной l , и застревает в нем. В результате проволока с телом отклонилась на угол α . Определите скорость пули перед попаданием ее в тело, а также долю первоначальной кинетической энергии пули, которая перешла во внутреннюю энергию
 - 6 В результате абсолютно упругого центрального столкновения тела массой m_1 с покоившимся телом массой m_2 оба тела стали двигаться в противоположных направлениях с одинаковыми скоростями. Найдите отношение масс столкнувшихся частиц