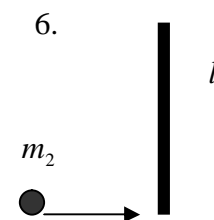


Закон сохранения момента импульса

1. Однородный тонкий стержень массой $m_1=2$ кг и длиной $l=1$ м, расположенный вертикально, может вращаться вокруг горизонтальной оси z , проходящей через его геометрический центр. В один из концов стержня попадает пластилиновый шарик массой $m_2=10$ г, летящий горизонтально (перпендикулярно оси z) со скоростью $v=10$ м/с и прилипает к стержню. В результате этого стержень начинает вращаться и останавливается через 5 с после попадания в него шарика. Найти: а) угловую скорость ω стержня в начальный момент времени; б) момент сил трения на оси стержня.
2. Горизонтально расположенный диск свободно вращается с частотой ω вокруг вертикальной оси, проходящей через его центр. Момент инерции диска относительно оси вращения равен J . Сверху на диск падает шайба массой m , радиус которой r меньше радиуса диска. Через некоторое время шайба и диск, вследствие трения, стали вращаться как одно целое. Найти установившуюся частоту вращения этой системы Ω и работу сил трения. Расстояние между центрами шайбы и диска равно L .
3. На покоящийся диск радиуса $R_1=20$ см массой $m_1=2$ кг падает монета радиуса $R_2=0.5$ см массой $m_2=4$ г, вращающаяся в горизонтальной плоскости вокруг своей оси со скоростью $n=1500$ об/с. Монета прилипает к диску. Момент сил трения в оси диска постоянен и равен $N=0.001$ Нм. Найти: а) начальную частоту n_0 , с которой будет вращаться диск с монетой; б) время, через которое диск остановится; в) число оборотов, которое сделает диск до полной остановки. Центры диска и монеты совпадают.
4. Стержень массы $M=1$ кг и длиной $l=0.5$ м, находящийся в вертикальном положении, может вращаться вокруг перпендикулярной к нему оси, проходящей через его центр инерции. В конец стержня попадает пуля массой $m=100$ г, летящая перпендикулярно оси и стержню со скоростью $v=100$ м/с. Определить угловую скорость вращения стержня после абсолютно неупругого удара (пуля остается в стержне). Какая энергия была затрачена на торможение пули?
5. Однородный стержень длины l и массы m_1 подвешен на горизонтальной оси, проходящей через конец стержня. В нижний конец стержня попадает пластилиновый шарик массы m_2 , летевший горизонтально. Какова должна быть минимальная скорость шарика, чтобы стержень мог совершить полный оборот вокруг своей оси. Удар абсолютно неупругий.



7. Вертикально расположенный однородный стержень массы $M=5$ кг и длиной $L=1.5$ м может вращаться вокруг своего верхнего конца. В точку стержня, находящуюся на расстоянии $(2/3)L$ от его верхнего конца попала, застряв, горизонтально летевшая пуля массы $m=10$ г, в результате чего стержень отклонился на угол $\alpha=30^\circ$. Найти скорость летевшей пули.

8. На краю горизонтальной платформы, имеющей форму диска радиусом $R=2$ м, стоит человек массой $m_1=80$ кг. Масса платформы равна 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 $v = 2$ м/с *относительно платформы*.

9. На краю массивной платформы в виде однородного тонкого диска массы $M=300$ кг и радиусом $R=5$ м, могущей без трения вращаться вокруг своей оси, стоит человек массой $m=60$ кг. Человек бросает камень массой $m_0=0.5$ кг в горизонтальном направлении по касательной к внешнему краю платформы. Скорость камня по отношению к земле равна 8 м/с. Найти: а) угловую скорость, с которой будет вращаться платформа; б) линейную скорость человека, после того как камень будет брошен; в) работу, затраченную на бросание камня.

10. Однородный тонкий стержень массой $m_1 = 0,2$ кг и длиной $L = 1$ м может свободно вращаться вокруг горизонтальной оси z , проходящей через точку O , отстоящей от его верхнего конца на расстояние $L/3$. В точку A на стержне попадает пластилиновый шарик, летящий горизонтально (перпендикулярно оси z) со скоростью $v = 10$ м/с и прилипает к стержню. Масса m_2 шарика равна 10 г. Определить угловую скорость ω стержня и линейную скорость u нижнего конца стержня в начальный момент времени. Расстояние между точками A и O : равно $L/2$.