

Дз №5. Динамика АТТ

Общая физика, М3200

№ 1 Определить момент инерции однородного стержня относительно оси, проходящей через середину стержня и составляющей угол α со стержнем. Длина стержня равна l , его масса – m . $\left(I = \frac{ml^2 \sin^2 \alpha}{12} \right)$

№ 2 Прямоугольник со сторонами a и b сделан из однородной проволоки. Масса единицы длины проволоки равна μ . Определить момент инерции прямоугольника относительно оси, совпадающей со стороной, длина которой равна a . $(I = \mu b^2(2b/3 + a))$

№ 3 Однородный цилиндр массы M и радиуса R вращается без трения вокруг горизонтальной оси под действием веса груза P , прикрепленного к легкой нити, намотанной на цилиндр. Найти угол ϕ поворота цилиндра в зависимости от времени, если при $t = 0$ начальный угол $\phi = 0$. $\left(\phi = \frac{gt^2}{2R(1 + \frac{Mg}{2P})} \right)$

№ 4 Через цилиндрический блок радиуса r и массы M перекинута невесомая нить, на концах которой укреплены грузы с массами m_1 и m_2 . Найдите ускорение грузов и натяжение нитей в системе, учитывая момент инерции I вращающегося блока, при условии, что нить не скользит по блоку.

$$\left(a_2 = -a_1 = \frac{(m_2 - m_1)g}{m_2 + m_1 + I/r^2}, T_1 = \frac{2m_1m_2g + m_1gI/r^2}{m_1 + m_2 + I/r^2}, T_2 = \frac{2m_1m_2g + m_2gI/r^2}{m_1 + m_2 + I/r^2} \right)$$

№ 5 Тонкий обруч радиусом R раскрутили до угловой скорости ω и плашмя положили на стол. Через время t обруч остановился. Определите коэффициент трения между обручем и столом. $(\mu = \omega R/gt)$

№ 6 Грамплин, используемый в цирке, представляет собой горизонтальную доску, шарнирно закрепленную в середине. На один конец доски с достаточно большой высоты прыгает гимнаст. Клоун, стоящий на другом конце доски, при этом подбрасывается в воздух. На каком расстоянии от шарнира должен прыгнуть гимнаст, чтобы клоун был подброшен выше всего? Масса гимнаста m_1 , масса клоуна m_2 . Расстояние от клоуна до шарнира – l_2 . Доску считать невесомой. $(l_1 = l_2 \sqrt{m_2/m_1})$