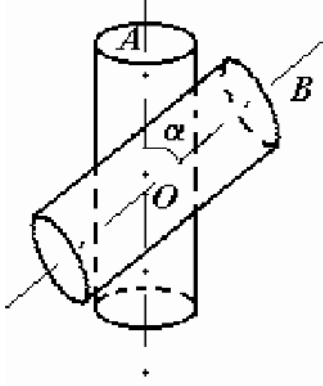


Условие

9-1. К горизонтально расположенному шероховатому цилиндру радиусом R_1 , вращающемуся с постоянной частотой n_1 , прижимают сверху шероховатый цилиндр радиусом R_2 . Ось второго цилиндра также горизонтальна, угол AOB равен α . Определите установившуюся частоту вращения верхнего цилиндра. Оси обоих цилиндров жестко закреплены. Поверхности цилиндров не деформируются.



Решение

9-1. В первый момент после соприкосновения относительная скорость поверхностей цилиндров равна скорости поверхности нижнего цилиндра $v_1 = 2\pi n_1 R_1$. Нормальная относительно оси OB составляющая этой скорости, (точнее, силы трения) раскручивает цилиндр. Возникает сила трения за счет разности относительных скоростей. Нормальная составляющая силы трения исчезает, когда относительная скорость $\vec{v}_{\text{отн.}} = \vec{v}_2 - \vec{v}_1$ станет параллельна оси OB . Из прямоугольного треугольника скоростей $v_2 = v_1 \cos \alpha$ или через частоты

$$2\pi n_2 R_2 = 2\pi n_1 R_1 \cos \alpha.$$

Откуда искомая частота

$$n_2 = \frac{R_1 n_1 \cos \alpha}{R_2}.$$

