**[55](http://obras-ruo.ucoz.ru/publ/reshenie_olimpiadnykh_zadach_po_fizike/9-1-0-7%22%20%5Cl%20%22ent112)** **alemild**   (17.12.2010 21:08)

Вращающийся с угловой скоростью ω0 сплошной однородный цилиндр радиуса r ставится без начальной поступательной скорости у основания наклонной плоскости, образующей угол α с горизонтальной плоскостью, и начинает вкатываться вверх. Определить время, в течение которого цилиндр достигнет наивысшего положения на наклонной плоскости.

*Решение.*

Задача решается на основе закона сохранения энергии, при условии, что при вкатывании цилиндра не происходит проскальзывания.

Кинетическая энергия вращающегося цилиндра рассчитывается по формуле

$$E\_{k}=\frac{Iω^{2}}{2}$$

Где *I* – момент инерции цилиндра: $I=\frac{1}{2}mr^{2}$, а 0 - его угловая скорость.

В положении максимального подъема цилиндр обладает только потенциальной энергией

$E\_{п}=mgh=mgLsin∝$.

Здесь *L=rϕ*  – расстояние, пройденное центром цилиндра вдоль наклонной плоскости. Полный угол поворота цилиндра.

Так как силы, действующие на цилиндр при его вкатывании, не изменяются, то его движение будет равноускоренным, так что средняя угловая скорость вращения цилиндра вокруг его оси будет равна половине максимальной (начальной) скорости. Отсюда

$φ=\frac{1}{2}ω\_{0}t$*.*

Приравнивая потенциальную и кинетическую энергии, получим:

$\frac{1}{4}mr^{2}ω\_{0}^{2}=mg\frac{1}{2}rω\_{0}tsinα$*,*

Откуда

$t=\frac{rω\_{0}}{2gsinα}$.