

"Углубленное изучение физики на базе решения задач
повышенного уровня сложности"

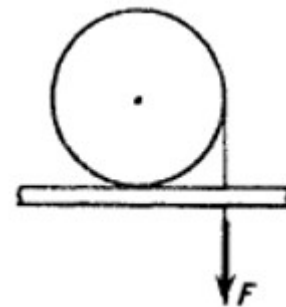
Занятие 7 (среда 8.11.2023, 15:40, аудитория 4304)

Динамика твердого тела

Предлагаем к семинару решить следующие задачи:

1. 1.314. Однородный диск радиуса $R = 5,0$ см, вращающийся вокруг своей оси с угловой скоростью $\omega = 60$ рад/с, падает в вертикальном положении на горизонтальную шероховатую поверхность и отскакивает под углом $\vartheta = 30^\circ$ к вертикали, уже не вращаясь. Найти скорость диска сразу после отскакивания.

2. 1.323. Однородный сплошной цилиндр массы m лежит на двух горизонтальных брусьях. На цилиндр намотана нить, за свешивающийся конец которой тянут с постоянной, вертикально направленной силой F (рис. 1.68). Найти значения силы F , при которых цилиндр будет катиться без скольжения, если коэффициент трения равен k .



3. 1.325. Система (рис. 1.70) состоит из двух одинаковых однородных цилиндров, на которые симметрично намотаны две легкие нити. Найти ускорение оси нижнего цилиндра в процессе движения.



Рис. 1.70

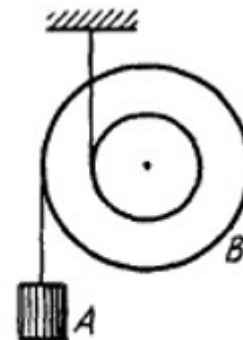


Рис. 1.71

4.

1.326. В системе (рис. 1.71) известны масса m груза A , масса M ступенчатого блока B , момент инерции I последнего относительно его оси и радиусы ступеней блока R и $2R$. Найти ускорение груза A .

5.

1.338. На гладкой плоскости лежат небольшая шайба и тонкий однородный стержень длины l , масса которого в η раз больше массы шайбы. Шайбе сообщили скорость v в горизонтальном направлении перпендикулярно стержню, после чего она испытала упругое соударение с концом стержня. Найти скорость v_c центра стержня после столкновения. При каком значении η скорость шайбы после столкновения будет равна нулю? изменит направление на противоположное?

6.

1.339. Однородный стержень, падавший в горизонтальном положении с высоты h , упруго ударился одним концом о край массивной плиты. Найти скорость центра стержня сразу после удара.

7.

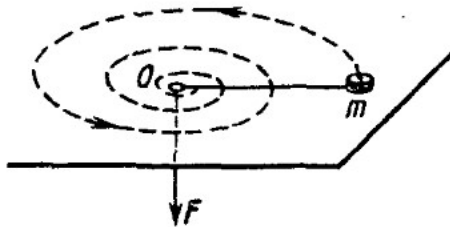


Рис. 1.45

1.228. На гладкой горизонтальной плоскости движется небольшое тело массы m , привязанное к нити, другой конец которой втягивают в отверстие O (рис. 1.45) с постоянной скоростью. Найти силу натяжения нити в зависимости от расстояния r тела до отверстия, если при $r = r_0$ угловая скорость нити была равна ω_0 .

ОТВЕТЫ

1. 1.314. $v = \omega R/2 \sin \theta = 3,0 \text{ м/с.}$
2. 1.323. $F < 3kmg/(2 - 3k).$
3. 1.325. $a = 4g/5.$
4. 1.326. $a = g(m - M)/(M + m + I/R^2).$
5. 1.338. $v_c = 2v/(4 + \eta).$ При $\eta = 4$ и $\eta > 4.$
6. 1.339. $v = \sqrt{gh/2}.$
7. 1.228. $F = m\omega_0^2 r_0^4 / r^3.$