

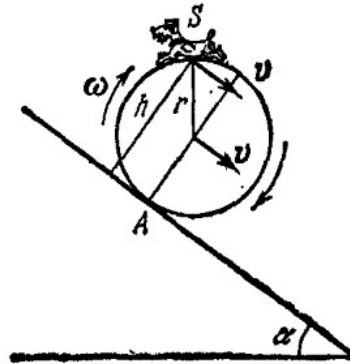
"Углубленное изучение физики на базе решения задач
повышенного уровня сложности"

Занятие 9 (среда 22.11.2023, 15:40, аудитория 4304)

Динамика твердого тела. Колебания.

Предлагаю на очередном семинаре обсудить задачи 3...6 прошлого семинара и две новые задачи (7 и 8).

3. По наклонной плоскости, образующей угол α с горизонтом, скатывается массивный полый цилиндр массы M и радиуса r . По поверхности цилиндра бежит собака таким образом, что она все время занимает наивысшее положение на поверхности цилиндра. Определить, с каким ускорением a скатывается цилиндр, если масса собаки m .



$$a = \frac{M + m}{2M + m(1 + \cos \alpha)} g \sin \alpha.$$

4. Определить ускорение a , с которым цилиндрическая бочка, целиком заполненная жидкостью, скатывается без скольжения с наклонной плоскости, образующей угол α с горизонтом (рис. 137). Трение между жидкостью и стенками бочки считать пренебрежимо малым.

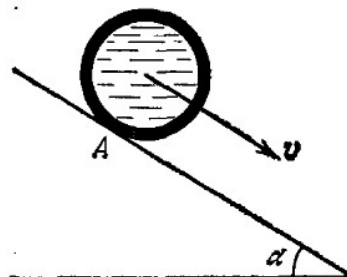


Рис. 137.

$$a = \frac{(M + m) R^2}{I_A + mR^2} g \sin \alpha .$$

5. Каким местом шашки следует наносить удар по лозе, чтобы при рубке не ощущалась неприятная отдача? Шашку считать однородной полосой длины l , которую при ударе держат за конец.

О т в е т. Расстояние от руки до места удара должно составлять $2l/3$.

6. Два одинаковых бильярдных шара катятся без скольжения навстречу друг другу с одной и той же скоростью v_0 и претерпевают упругий удар. Предполагая, что удар центральный и за время соударения шаров угловые скорости не изменяются, вычислить скорость каждого шара после столкновения, когда установится чистое качение.

$$v = \frac{I - mr^2}{I + mr^2} v_0 = -\frac{3}{7} v_0 .$$

7.

3.20. Идеальная жидкость объема $V = 16 \text{ см}^3$ налита в изогнутую трубку (рис. 3.3) с площадью сечения канала $S = 0,50 \text{ см}^2$. Найти период малых колебаний жидкости.

8. Сплошной однородный цилиндр массы m совершает малые колебания под действием двух пружин, суммарная жесткость которых равна x (рис. 3.20). Найти период этих колебаний в отсутствие скольжения.

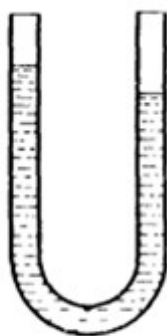


Рис.3.3

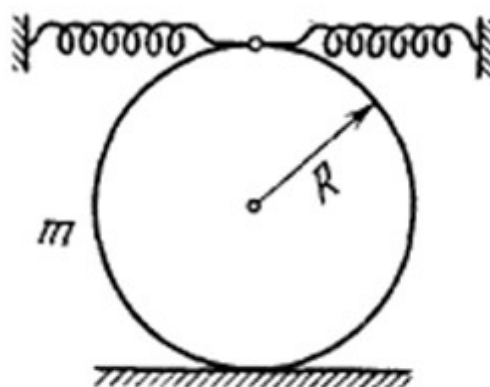


Рис. 3.20