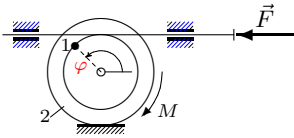
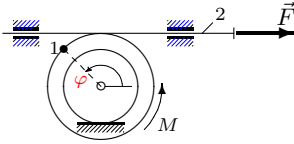


Решение задач на составление уравнения движения

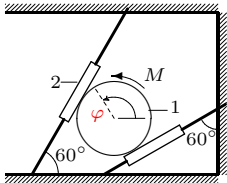
Сокиркин В. (с-12-02, МЭИ)



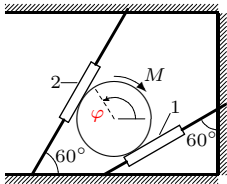
1.85. Внешним ободом блок катится по неподвижной поверхности, внутренним — касается подвижного штока. На блоке расположена точка массой m_1 . Радиусы блока R и r . Масса блока m_2 , радиус инерции — ρ . К блоку приложен момент M , к штоку — сила F . За обобщенную координату принять φ .



1.86. Внутренним ободом блок катится по неподвижной поверхности, внешним — касается подвижного штока. На блоке расположена точка массой m_1 . Радиусы блока R и r . Масса штока m_2 . К блоку приложен момент M , к штоку — сила F . За обобщенную координату принять φ .

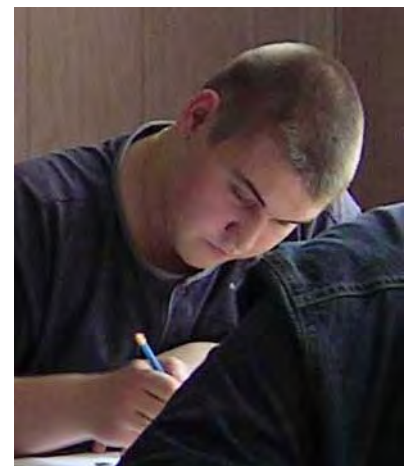


1.87. Цилиндр радиуса R приводит в движение муфты, надетые на наклонные стержни. Масса цилиндра m_1 , масса верхней муфты m_2 . К цилиндру приложен момент M . Проскальзывание в точках контакта цилиндра отсутствует. За обобщенную координату принять φ .



1.88. Цилиндр радиуса R приводит в движение муфты, надетые на наклонные стержни. Массы муфт m_1 и m_2 . К цилиндру приложен момент M . Проскальзывание в точках контакта цилиндра отсутствует. За обобщенную координату принять φ .

N	T	Q
1.85	$\frac{1}{2}\dot{\varphi}^2(m_1R^2 + 2m_1Rr \sin \varphi + m_1r^2 + m_2R^2 + m_2\rho^2)$	$F(R + r) - M - m_2gr \cos \varphi$
1.86	$\frac{1}{2}\dot{\varphi}^2(m_2R^2 + 2m_2Rr + m_2r^2 + m_1r^2 + 2m_1rR \sin \varphi + m_1R^2)$	$-F(R + r) + M - m_1gR \cos \varphi$
1.87	$\frac{1}{2}\dot{\varphi}^2 R^2 (\frac{1}{2}m_1 + m_2)$	$M + m_2gR \frac{\sqrt{3}}{2}$
1.88	$\frac{1}{2}\dot{\varphi}^2 R^2 (m_1 + m_2)$	$-M - \frac{1}{2}m_1gR + m_2gR \frac{\sqrt{3}}{2}$



Решение задач

Решение задачи №1.88

МЦС — центр вращающегося цилиндра, находим скорости муфт соответственно:

$$V_1^2 = V_2^2 = \dot{\varphi}^2 R^2$$

Кинетическая энергия имеет вид:

$$T = \frac{1}{2} m_1 V_1^2 + \frac{1}{2} m_2 V_2^2$$

Проекция скоростей муфт:

$$V_{1y} = \dot{\varphi} R \sin 30$$

$$V_{2y} = -\dot{\varphi} R \sin 60$$

Мощность имеет вид:

$$N = -M\dot{\varphi} - m_2 g V_{2y} - m_1 g V_{1y} = -M\dot{\varphi} + m_2 g R \dot{\varphi} \frac{\sqrt{3}}{2} - m_1 g R \dot{\varphi} \frac{1}{2}$$

Решение задачи №1.87

МЦС — центр вращающегося цилиндра, найдем скорость муфты:

$$V_2^2 = \dot{\varphi}^2 R^2$$

Кинетическая энергия имеет вид:

$$T = \frac{1}{4} m_1 R^2 \dot{\varphi}^2 + \frac{1}{2} m_2 V_2^2$$

Проекция скорости муфты:

$$V_{2y} = -\dot{\varphi} R \sin 60$$

Мощность имеет вид:

$$N = M\dot{\varphi} - m_2 g V_{2y} = M\dot{\varphi} + m_2 g R \dot{\varphi} \frac{\sqrt{3}}{2}$$

Решение задачи №1.86

Кинетическая энергия имеет вид:

$$T = \frac{1}{2} m_1 (V_{bx}^2 + V_{by}^2) + \frac{1}{2} m_2 V_{cx}^2$$

Найдем из графов $O \rightarrow A \rightarrow B$ и $O \rightarrow C$ проекции скоростей точек В и С:

$$V_{cx} = -\dot{\varphi}(r + R)$$

$$V_{bx} = -\dot{\varphi}r - \dot{\varphi}R \sin \varphi$$

$$V_{by} = \dot{\varphi}R \cos \varphi$$

Мощность имеет вид:

$$N = M\dot{\varphi} - m_1 g V_{by}$$

Решение задачи №1.85

Кинетическая энергия имеет вид:

$$T = \frac{1}{2} m_1 (V_{bx}^2 + V_{by}^2) + \frac{1}{2} m_2 V_{ax}^2 + \frac{1}{2} \frac{m_2 R^2}{2} \dot{\varphi}^2$$

Найдем из графов $O \rightarrow A \rightarrow B$ и $O \rightarrow A$ проекции скоростей точек В и А:

$$V_{ax} = -\dot{\varphi}R$$

$$V_{bx} = -\dot{\varphi}R - \dot{\varphi}r \sin \varphi$$

$$V_{by} = \dot{\varphi}r \cos \varphi$$

Мощность имеет вид:

$$N = -M\dot{\varphi} - m_1 g V_{by}$$