

МЕХАНИКА

9 класс

Урок 20

СТАТИКА

Сергей Михайлович Лисаков, PhD

29 апреля 2020

Корреспонденция

Присылать:

1. Конспекты
2. ДЗ

Пример темы письма.

1. «Штерн 10-2 конспект урока 20»
2. «Стругацкий 9-5 ДЗ неделя 7» (см. lisakov.com/phys/)
3. «Азимов 8-6 ВОПРОС»

Статика

Плечо силы l

Расстояние от оси вращения до линии действия силы.

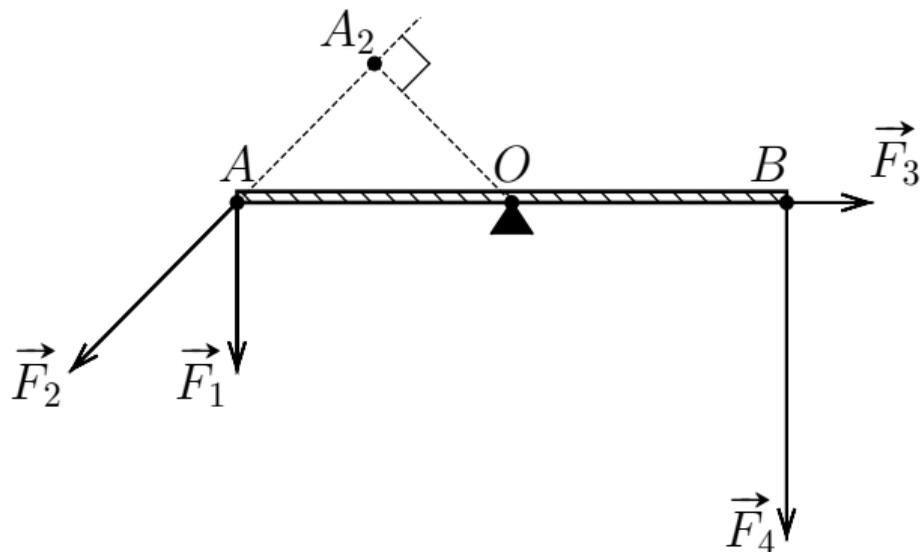
Момент силы M

Произведение силы на её плечо. $M = Fl$ [Н · м]

Условие равновесия твёрдого тела

Тело находится в равновесии, если суммарный момент сил, вращающих тело по часовой стрелке, равен суммарному моменту сил, вращающих тело против часовой стрелки.

Статика



$$l_1 = OA$$

$$l_2 = OA_2$$

$$l_3 = 0$$

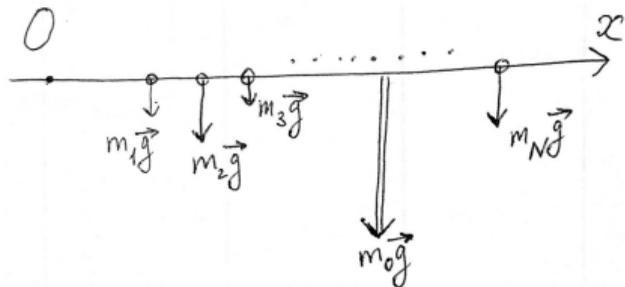
$$l_4 = OB$$

$$F_1 l_1 + F_2 l_2 = F_4 l_4$$

Силы

Силы надо расставлять аккуратнее, чем в динамике.

1. Силы можно перемещать вдоль линии действия
2. $m\vec{g}$ приложено в центре тяжести



$$m_0 = m_1 + m_2 + \dots + m_N = \sum_{i=1}^N m_i$$

$$m_1gx_1 + m_2gx_2 + \dots + m_Ngx_N = (m_1 + m_2 + \dots + m_N)gX_{\text{ц.т.}}$$

$$\boxed{X_{\text{ц.т.}} = \frac{m_1x_1 + m_2x_2 + \dots + m_Nx_N}{m_1 + m_2 + \dots + m_N}} = X_{\text{ц.м.}}$$

6.3

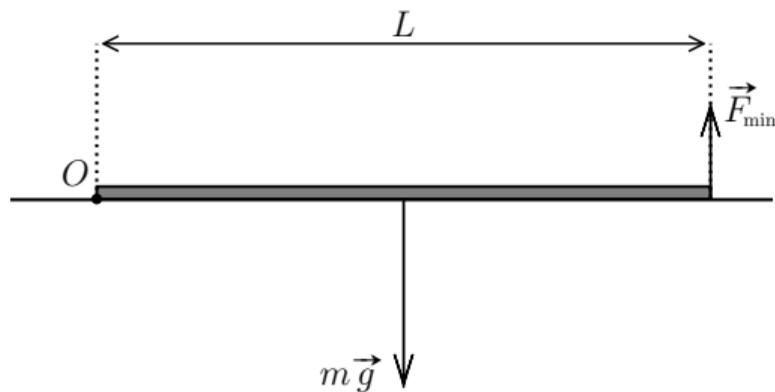
Какова минимальная сила, с которой можно приподнять цилиндрическое бревно массой m , лежащее на горизонтальной поверхности?

6.3

Дано:

m

$F_{\min} - ?$



$$mg \frac{L}{2} = F_{\min} \cdot L$$

$$F_{\min} = \frac{mg}{2}$$

F_{\min} — вертикальна, т.к. при этом плечо максимально.

6.5

Найти минимальную горизонтальную силу, которой можно опрокинуть куб массой m . При каком коэффициенте трения это возможно?

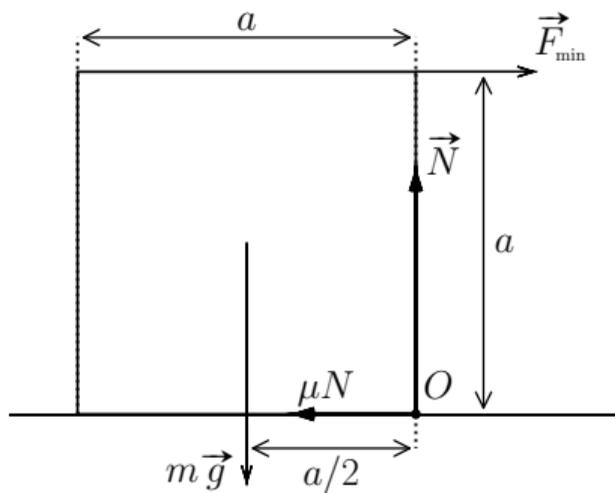
6.5

Дано:

m

$F_{\min} - ?$

$\mu - ?$



$$1) \quad mg \frac{a}{2} = F_{\min} \cdot a$$

$$F_{\min} = \frac{mg}{2}$$

$$2) \quad \begin{cases} N = mg \\ F_{\min} = F_{\text{тр}} = \mu N \end{cases}$$

$$F_{\min} = \mu mg$$

$$\frac{mg}{2} = \mu mg$$

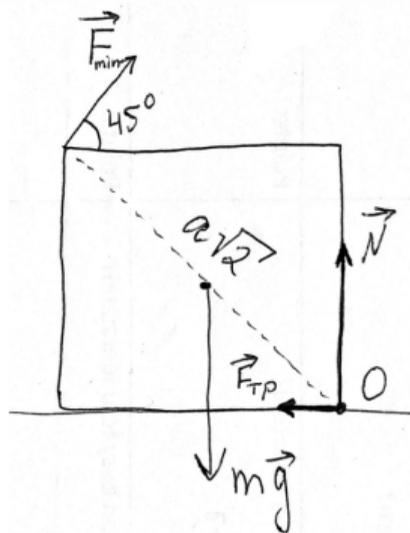
$$\mu = \frac{1}{2}$$

6.6

Найти минимальную силу, которой можно опрокинуть куб массой m . При каком коэффициенте трения это возможно?

6.6

Дано:

 m $F_{\min} - ?$ $\mu - ?$ 

$$1) \quad mg \frac{a}{2} = F_{\min} \cdot a\sqrt{2}$$

$$F_{\min} = \frac{mg}{2\sqrt{2}}$$

$$2) \quad \begin{cases} mg = N + F_{\min} \cdot \sin 45^\circ \\ F_{\min} \cdot \cos 45^\circ = F_{\text{тр}} = \mu N \end{cases}$$

$$F_{\min} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = \mu \left(mg - F_{\min} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} \right)$$

$$\frac{mg}{2\sqrt{2}} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = \mu \left(mg - \frac{mg}{2\sqrt{2}} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} \right)$$

$$\frac{mg}{4} = \mu \left(mg - \frac{mg}{4} \right)$$

$$\frac{mg}{4} = \mu \frac{3mg}{4}$$

$$1 = 3\mu$$

$$\mu = \frac{1}{3}$$