

МЕХАНИКА

9 класс

Урок 23

СТАТИКА

Сергей Михайлович Лисаков, PhD

15 мая 2020

Корреспонденция

Присылать:

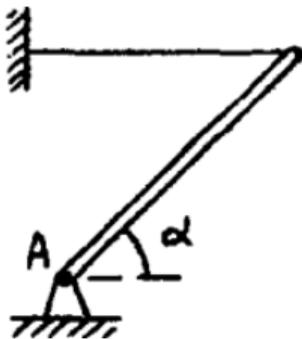
1. Конспекты
2. ДЗ

Пример темы письма.

1. «Штерн 10-2 конспект 23»
2. «Стругацкий 9-5 ДЗ неделя 8» (см. lisakov.com/phys/)
3. «Азимов 8-6 ВОПРОС»

6.48

Тонкий однородный стержень укреплен на шарнире в точке A и удерживается горизонтальной нитью. Масса стержня $m = 1$ кг, угол его наклона к горизонту $\alpha = 45^\circ$. Найти величину силы реакции шарнира F .

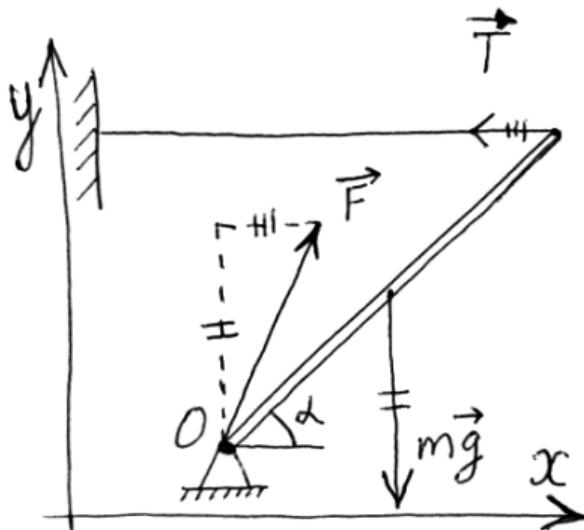


6.48

Дано:

$$m = 1 \text{ кг}$$

$$\alpha = 45^\circ$$

 $F = ?$ 

$$\left\{ \begin{array}{l} F_x = T \end{array} \right. \quad (1)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} F_y = mg \end{array} \right. \quad (2)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} \end{array} \right. \quad (3)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} mg \frac{l}{2} \cos \alpha = T \cdot l \sin \alpha \end{array} \right. \quad (4)$$

Тонкий однородный стержень укреплен на шарнире в точке A и удерживается горизонтальной нитью. Масса стержня $m = 1 \text{ кг}$, угол его наклона к горизонту $\alpha = 45^\circ$. Найти величину силы реакции шарнира F .

$$T = \frac{mg}{2} \operatorname{ctg} \alpha$$

$$F = \sqrt{(mg)^2 + \left(\frac{mg}{2} \operatorname{ctg} \alpha\right)^2}$$

$$F = mg \sqrt{1 + \frac{\operatorname{ctg}^2 \alpha}{4}}$$

6.21

Деревянная линейка выдвинута за край стола на $\alpha = 1/4$ часть своей длины. При этом она не опрокидывается, если на её свешивающийся конец положить груз массой не более $m_1 = 250$ г. На какую часть длины β можно выдвинуть за край стола эту линейку, если на её свешивающийся конец положен груз массой $m_2 = 125$ г?

6.21

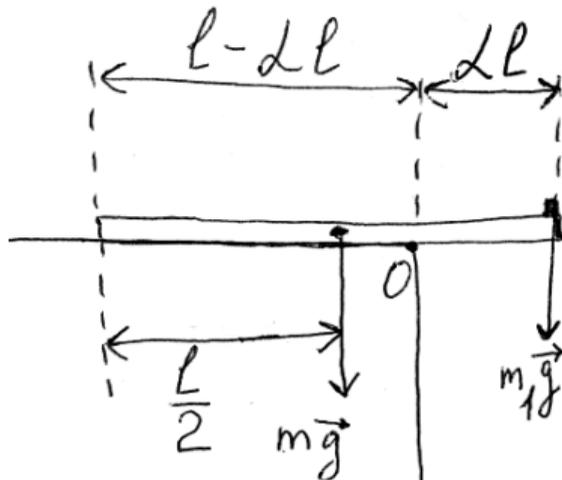
Дано:

$$\alpha = 1/4$$

$$m_1 = 250 \text{ г}$$

$$m_2 = 125 \text{ г}$$

$$\beta = ?$$



$$\begin{cases} mg \left(\frac{l}{2} - \alpha l \right) = m_1 g \alpha l & (1) \end{cases}$$

$$\begin{cases} mg \left(\frac{l}{2} - \beta l \right) = m_2 g \beta l & (2) \end{cases}$$

$$\frac{\frac{l}{2} - \alpha l}{\frac{l}{2} - \beta l} = \frac{m_1 \alpha}{m_2 \beta}$$

Деревянная линейка выдвинута за край стола на $\alpha = 1/4$ часть своей длины. При этом она не опрокидывается, если на её свешивающийся конец положить груз массой не более $m_1 = 250$ г. На какую часть длины β можно выдвинуть за край стола эту линейку, если на её свешивающийся конец положен груз массой $m_2 = 125$ г?

$$\frac{1 - 2\alpha}{1 - 2\beta} = \frac{m_1 \alpha}{m_2 \beta}$$

$$(1 - 2\alpha)m_2 \beta = m_1 \alpha - 2m_1 \alpha \beta$$

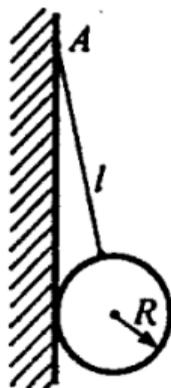
$$(1 - 2\alpha)m_2 \beta + 2m_1 \alpha \beta = m_1 \alpha$$

$$\beta((1 - 2\alpha)m_2 + 2m_1 \alpha) = m_1 \alpha$$

$$\beta = \frac{m_1 \alpha}{m_2(1 - 2\alpha) + 2m_1 \alpha} = \frac{1}{3}$$

6.36

К вертикальной гладкой стенке в точке A на верёвке длиной l подвешен шар массой m . Чему равна сила натяжения верёвки и сила давления шара на стенку, если радиус шара R ?



6.36

Дано:

$$AB = l$$

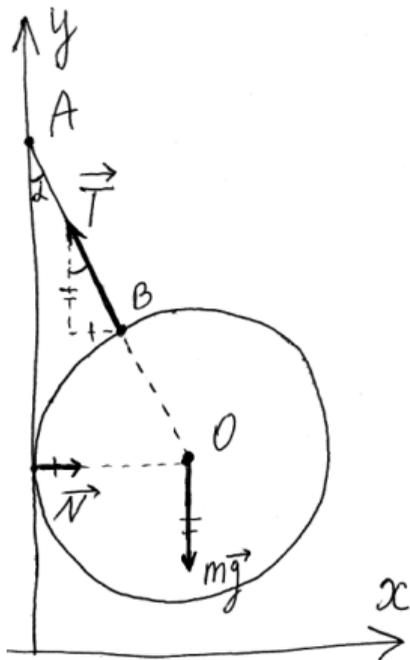
$$m$$

$$R$$

$$T - ?$$

$$N - ?$$

К вертикальной гладкой стенке в точке A на верёвке длиной l подвешен шар массой m . Чему равна сила натяжения верёвки и сила давления шара на стенку, если радиус шара R ?



$$\left\{ \begin{array}{l} N = T \sin \alpha \end{array} \right. \quad (1)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} mg = T \cos \alpha \end{array} \right. \quad (2)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \sin \alpha = \frac{R}{R+l} \end{array} \right. \quad (3)$$

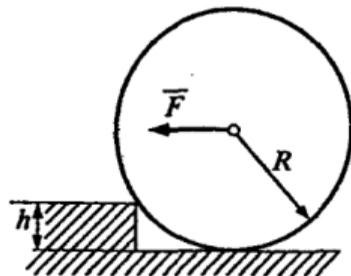
$$\left\{ \begin{array}{l} \cos \alpha = \frac{\sqrt{(R+l)^2 - R^2}}{R+l} \end{array} \right. \quad (4)$$

$$T = \frac{mg}{\cos \alpha} = \boxed{\frac{mg(R+l)}{\sqrt{(R+l)^2 - R^2}}}$$

$$\begin{aligned} N &= T \sin \alpha = \\ &= \frac{mg(R+l)}{\sqrt{(R+l)^2 - R^2}} \cdot \frac{R}{R+l} = \\ &= \boxed{\frac{mgR}{\sqrt{(R+l)^2 - R^2}}} \end{aligned}$$

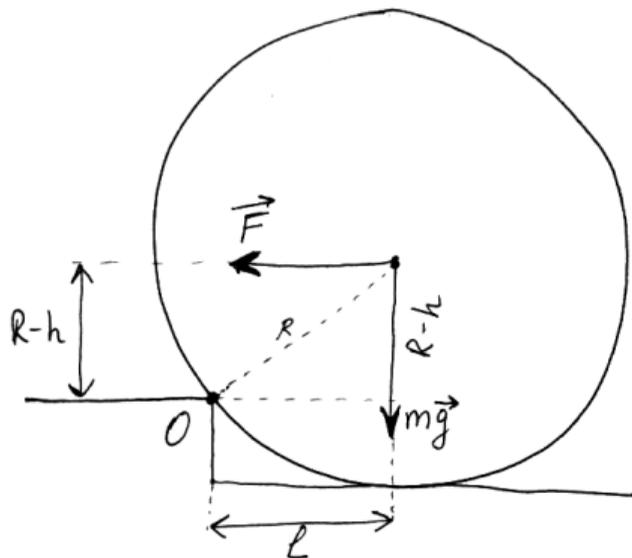
6.31

Колесо радиусом R и массой m стоит перед ступенькой высотой h . Какую горизонтальную силу F нужно приложить к оси колеса, чтобы оно могло подняться на ступеньку? Трением пренебречь.



6.31

Дано:

 m R h $F = ?$ 

$$F(R-h) = mg\sqrt{R^2 - (R-h)^2}$$

$$F(R-h) = mg\sqrt{R^2 - R^2 + 2Rh - h^2}$$

$$F = \frac{mg\sqrt{h(2R-h)}}{R-h}$$

Колесо радиусом R и массой m стоит перед ступенькой высотой h . Какую горизонтальную силу F нужно приложить к оси колеса, чтобы оно могло подняться на ступеньку? Трением пренебречь.