

МЕХАНИКА

9 класс

Урок 21

СТАТИКА

Сергей Михайлович Лисаков, PhD

1 мая 2020

Корреспонденция

Присылать:

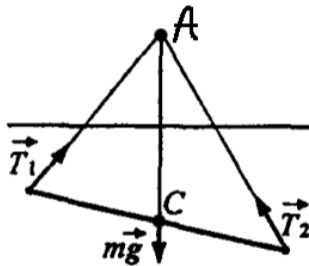
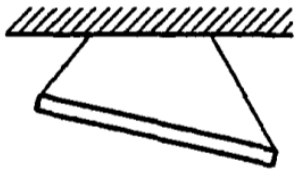
1. Конспекты
2. ДЗ

Пример темы письма.

1. «Штерн 10-2 конспект урока 21»
2. «Стругацкий 9-5 ДЗ неделя 7» (см. lisakov.com/phys/)
3. «Азимов 8-6 ВОПРОС»

6.4

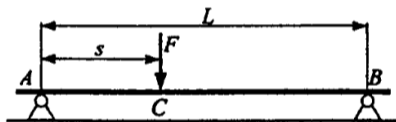
Неоднородный стержень висит на двух невесомых нитях.
Определить построением центр тяжести стержня.



Относительно точки A
все силы имеют нулевое
плечо \Leftrightarrow нулевой момент.

6.9

Невесомый жёсткий стержень длиной L свободно лежит на двух опорах A и B . В точке C , отстоящей от A на расстояние s , на стержень действует вертикальная сила F . Определите силы реакции N_A и N_B в опорах A и B .



6.9

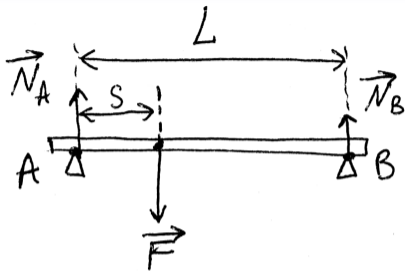
Дано:

L, s

F

$N_A - ?$

$N_B - ?$



$$\begin{cases} \cdot(A) : & Fs = N_B L \\ \cdot(B) : & F(L - s) = N_A L \end{cases}$$

$$N_B = \frac{Fs}{L}$$

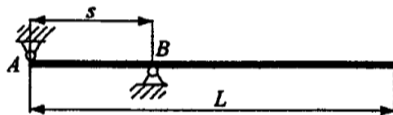
$$N_A = \frac{F(L - s)}{L}$$

Либо:

$$\begin{cases} N_A + N_B = F \\ Fs = N_B L \end{cases}$$

6.10

Однородный стержень длины L и массы m удерживается в горизонтальном положении с помощью двух опор A и B , расстояние между опорами равно s . Определите силы реакции N_A и N_B в опорах A и B .



6.10

Дано:

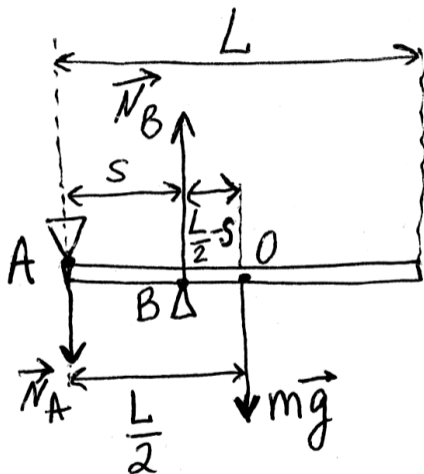
L

m

s

$N_A - ?$

$N_B - ?$



$$\begin{cases} \cdot(A) : N_B s = mg \frac{L}{2} \\ \cdot(B) : N_A s = mg \left(\frac{L}{2} - s \right) \end{cases}$$

$$N_B = \frac{mgL}{2s}$$

$$N_A = mg \left(\frac{L}{2s} - 1 \right)$$

$$N_A = mg \cdot \frac{L - 2s}{2s}$$

6.7

К концам стержня массы $m_0 = 1$ кг и длины $l = 40$ см подвешены грузы массы $m_1 = 4$ кг и $m_2 = 3$ кг. Где надо подпереть стержень, чтобы он находился в равновесии?

6.7

Дано:

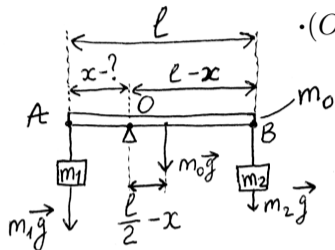
$$m_0 = 1 \text{ кг}$$

$$l = 40 \text{ см}$$

$$m_1 = 4 \text{ кг}$$

$$m_2 = 3 \text{ кг}$$

$x = ?$



$$\cdot(O) : m_1 g x = m_0 g \left(\frac{l}{2} - x \right) + m_2 g (l - x)$$

$$m_1 x = m_0 \frac{l}{2} - m_0 x + m_2 l - m_2 x$$

$$x(m_0 + m_1 + m_2) = l \left(\frac{m_0}{2} + m_2 \right)$$

$$x = \frac{l \left(\frac{m_0}{2} + m_2 \right)}{m_0 + m_1 + m_2} = 17,5 \text{ см}$$

Пусть грузы одинаковые
($m_1 = m_2$):

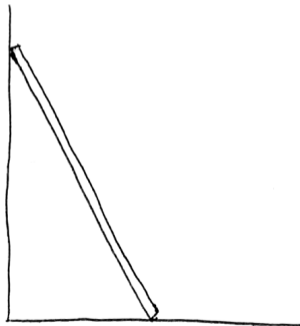
$$x = \frac{l \left(\frac{m_0}{2} + m_2 \right)}{m_0 + 2m_2} = \frac{l}{2}$$

Пусть стержень невесом ($m_0 = 0$):

$$x = \frac{m_2 l}{m_1 + m_2}; \quad l - x = \frac{m_1 l}{m_1 + m_2}$$

6.11

Верхний конец лестницы опирается о гладкую вертикальную стену, а нижний находится на шероховатом полу. Коэффициент трения между лестницей и полом $\mu = 0,5$. При каком предельном значении угла наклона она будет находиться в равновесии?

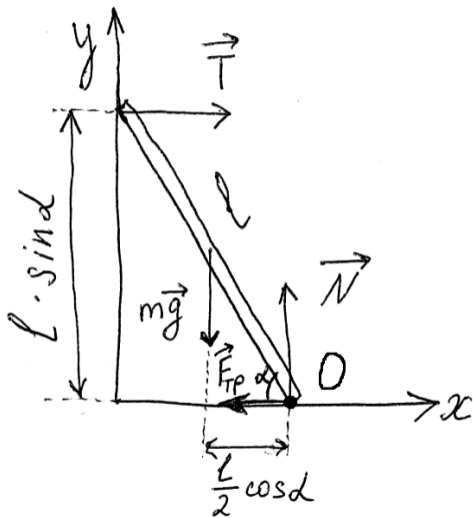


6.11

Дано:

$$\mu = 0,5$$

$\alpha - ?$



$$\begin{cases} N = mg \\ \mu N = T \\ T \cdot l \sin \alpha = mg \frac{l}{2} \cos \alpha \end{cases}$$

$$2\mu mg \sin \alpha = mg \cos \alpha$$

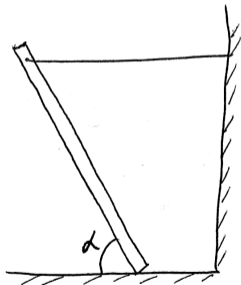
$$2\mu \operatorname{tg} \alpha = 1$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{1}{2\mu}$$

$$\operatorname{ctg} \alpha = 2\mu$$

6.12

Однородный стержень опирается о шероховатый пол и удерживается в равновесии горизонтальной нитью. Коэффициент трения между стержнем и полом $\mu = 0,5$. При каких значениях угла, образованного стержнем с горизонтом, это возможно?

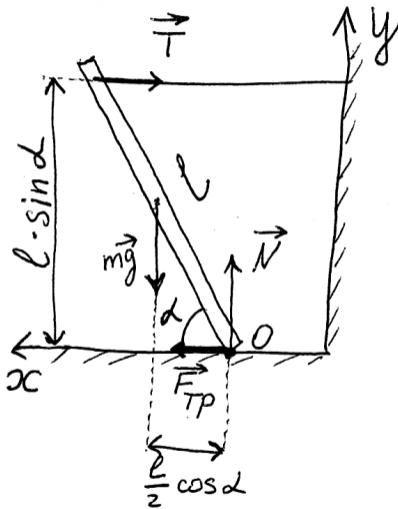


6.12

Дано:

$$\mu = 0,5$$

$\alpha - ?$



$$\begin{cases} N = mg \\ \mu N = T \\ T \cdot l \sin \alpha = mg \frac{l}{2} \cos \alpha \end{cases}$$

$$2\mu mg \sin \alpha = mg \cos \alpha$$

$$2\mu \operatorname{tg} \alpha = 1$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{1}{2\mu}$$

$$\operatorname{ctg} \alpha = 2\mu$$