

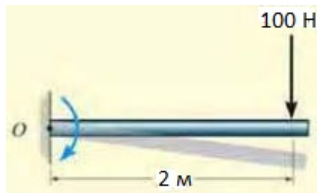
Момент силы

В.Е.Кисляков

February 10, 2015

Пример

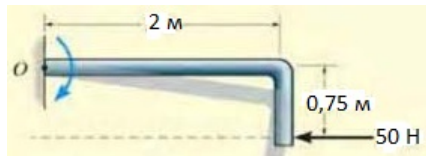
Найти момент силы относительно точки O



Решение

$$M_O = (100 \text{ Н})(2 \text{ м}) = 200 \text{ Нм} \curvearrowright$$

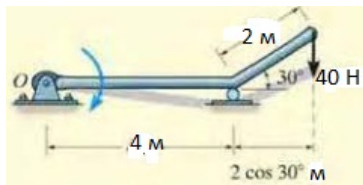
Пример



Решение

$$M_O = (50 \text{ Н})(0.75 \text{ м}) = 37.5 \text{ Нм} \curvearrowright$$

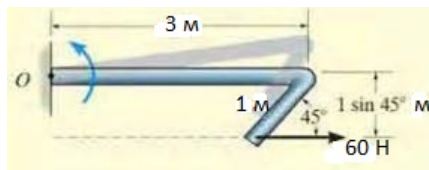
Пример



Решение

$$M_O = (40 \text{ Н})(4 \text{ м} + 2 \cos 30^\circ \text{ м}) = 229 \text{ Нм} \curvearrowright$$

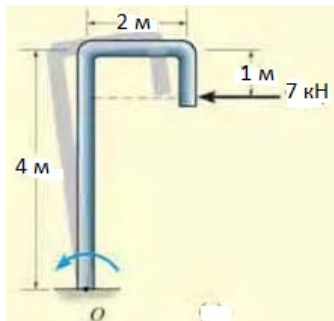
Пример



Решение

$$M_O = (60 \text{ Н})(1 \sin 45^\circ \text{ м}) = 42.4 \text{ Нм} \quad \circlearrowright$$

Пример

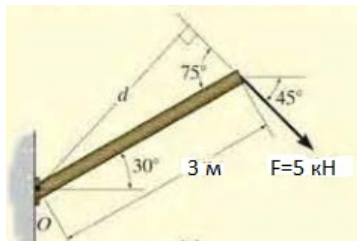


Решение

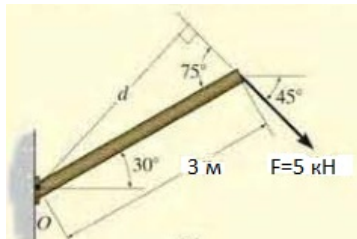
$$M_O = (7 \text{ кН})(4 \text{ м} - 1 \text{ м}) = 21.0 \text{ кНм} \quad \circlearrowleft$$

Пример

Найти момент силы относительно точки O



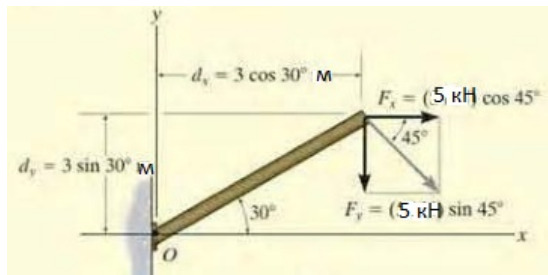
Решение 1



$$d = (3 \text{ м}) \sin 75^\circ = 2.898 \text{ м}$$

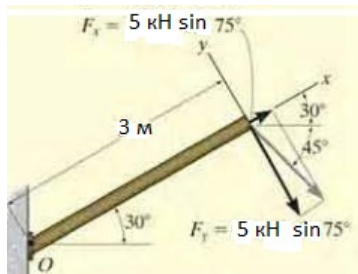
$$M_O = Fd = (5 \text{ кН})(2.898 \text{ м}) = 14.5 \text{ кН} \cdot \text{м} \quad \odot \quad \text{Ответ}$$

Решение 2



$$\begin{aligned}
 \curvearrowright + M_O &= -F_x d_y - F_y d_x \\
 &= -(5 \cos 45^\circ \text{ kH})(3 \sin 30^\circ \text{ m}) - (5 \sin 45^\circ \text{ kH})(3 \cos 30^\circ \text{ m}) \\
 &= -14.5 \text{ kH} \cdot \text{m} = 14.5 \text{ kH} \cdot \text{m} \curvearrowright
 \end{aligned}$$

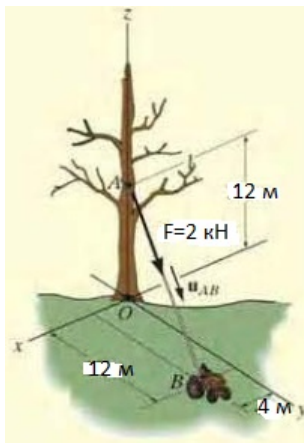
Решение 3



$$\begin{aligned}
 \circlearrowleft + M_O &= -F_y d_x \\
 &= -(5 \sin 75^\circ \text{ кН})(3 \text{ м}) \\
 &= -14.5 \text{ кН} \cdot \text{м} = 14.5 \text{ кН} \cdot \text{м} \circlearrowright \quad \text{Ответ}
 \end{aligned}$$

Пример

Найти момент силы $\mathbf{F}$ относительно точки O . Выразить результат как сумму i , j , k - компонент



Решение

$$\mathbf{r}_A = 12\mathbf{k} \text{ м} \quad \text{и} \quad \mathbf{r}_B = 4\mathbf{i} + 12\mathbf{j} \text{ м}$$

$$\begin{aligned}\mathbf{F} &= F\mathbf{u}_{AB} = 2 \text{ кН} \left[\frac{4\mathbf{i} + 12\mathbf{j} - 12\mathbf{k} \text{ м}}{\sqrt{4^2 + 12^2 + (-12)^2}} \right] \\ &= 0.4588\mathbf{i} + 1.376\mathbf{j} - 1.376\mathbf{k} \text{ кН}\end{aligned}$$

Вычисление момента

$$\begin{aligned}\mathbf{M}_O &= \mathbf{r}_A \times \mathbf{F} = \begin{vmatrix} \mathbf{i} & \mathbf{j} & \mathbf{k} \\ 0 & 0 & 12 \\ 0.4588 & 1.376 & -1.376 \end{vmatrix} \\ &= [0(-1.376) - 12(1.376)]\mathbf{i} - [0(-1.376) - 12(0.4588)]\mathbf{j} \\ &\quad + [0(1.376) - 0(0.4588)]\mathbf{k} \\ &= -16.5\mathbf{i} + 5.51\mathbf{j} \text{ кН} \cdot \text{м}\end{aligned}$$

Ответ

Вычисление момента

$$\begin{aligned}\mathbf{M}_O &= \mathbf{r}_B \times \mathbf{F} = \begin{vmatrix} \mathbf{i} & \mathbf{j} & \mathbf{k} \\ 4 & 12 & 0 \\ 0.4588 & 1.376 & -1.376 \end{vmatrix} \\ &= [12(-1.376) - 0(1.376)]\mathbf{i} - [4(-1.376) - 0(0.4588)]\mathbf{j} \\ &\quad + [4(1.376) - 12(0.4588)]\mathbf{k} \\ &= -16.5\mathbf{i} + 5.51\mathbf{j} \text{ кН} \cdot \text{м}\end{aligned}$$

Ответ

Пример

Определить результирующий момент. Выразить его как сумму i , j , k - компонент

