

Тема: Применение векторов

ЗАДАНИЕ. Сила \vec{F} приложена к точке A . Вычислить:

- a) работу силы \vec{F} в случае, когда точка её приложения, двигаясь прямолинейно, перемещается в точку B ;
b) модуль момента силы \vec{F} относительно точки B .

$$\vec{F} = (5; -3; 9), \quad A(3; 4; -6), \quad B(2; 6; 5)$$

РЕШЕНИЕ:

А) Работа силы $A = \vec{F} \cdot \vec{S} = \vec{F} \cdot \vec{AB}$. Найдем координаты вектора \vec{AB} , вдоль которого движется точка: $\vec{AB} = \{2 - 3, 6 - 4, 5 + 6\} = \{-1, 2, 11\}$.

Тогда работа равна:

$$A = \vec{F} \cdot \vec{AB} = \{5, -3, 9\} \cdot \{-1, 2, 11\} = -5 - 6 + 99 = 88.$$

Б) Момент силы $\vec{M} = \vec{BA} \times \vec{F}$, здесь $\vec{BA} = -\vec{AB} = \{1, -2, -11\}$.

Получаем:

$$\begin{aligned} \vec{BA} \times \vec{F} &= \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ 1 & -2 & -11 \\ 5 & -3 & 9 \end{vmatrix} = \vec{i} \begin{vmatrix} -2 & -11 \\ -3 & 9 \end{vmatrix} - \vec{j} \begin{vmatrix} 1 & -11 \\ 5 & 9 \end{vmatrix} + \vec{k} \begin{vmatrix} 1 & -2 \\ 5 & -3 \end{vmatrix} = \vec{i}(-18 - 33) - \vec{j}(9 + 55) + \vec{k}(-3 + 10) = \\ &= -51\vec{i} - 64\vec{j} + 7\vec{k} = \{-51, -64, 7\}. \end{aligned}$$

Модуль момента силы:

$$|\vec{M}| = |\vec{BA} \times \vec{F}| = \sqrt{(-51)^2 + (-64)^2 + 7^2} = \sqrt{6746} \approx 82,134.$$