

## Лекция №4

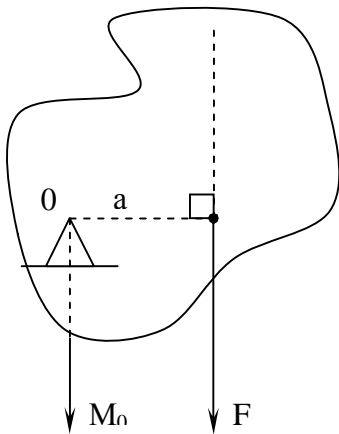
Тема: “Плоская система произвольно расположенных сил”.

План:

1. Момент силы относительно точки.
2. Приведение силы к точке – теорема Пуансо.
3. Равнодействующая плоской системы – главный вектор и главный момент.
4. Равновесие плоской системы.

1. Если тело закрепить в точке и приложить к нему силу, то возникает вращение вокруг точки, которое количественно определяется моментом.

Момент силы относительно точки – произведение силы на кратчайшее расстояние между точкой и линией силы.



$$M_0 = -F \cdot a$$

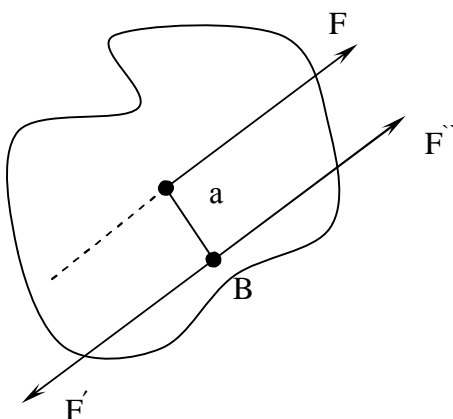
$$M_0 = 0 \text{ если,}$$

1) сила приложена в точке O

2) линия силы пересекает точку O

Вектор момента силы относительно точки приложен в этой же точке, перпендикулярен плоскости и направлен к нам (вверх) если знак «+» и от нас (вниз) если знак «-».

2. всякую силу можно перенести в любую точку на плоскости параллельно самой себе и при этом добавится приведённый момент, равный произведению силы на расстояние до точки приведения.



По 3-й аксиоме к B прикладываем  $(F' F'')$  – уравновешенную систему сил.

$FF''$  - пара сил

$$M_{пр} = -F \cdot a$$

Главный вектор равен геометрической сумме всех сил.

$$F_{ГЛ} = \sqrt{(\sum F_{KX})^2 + (\sum F_{KY})^2}$$

Главный момент равен алгебраической сумме моментов всех сил относительно точки приведения

$$M_{ГЛ} = \sum M_0$$

Равнодействующая плоской системы равна главному вектору и главному моменту.

При равновесии равнодействующая равна 0.  $F_{ГЛ}=0, M_{ГЛ}=0$

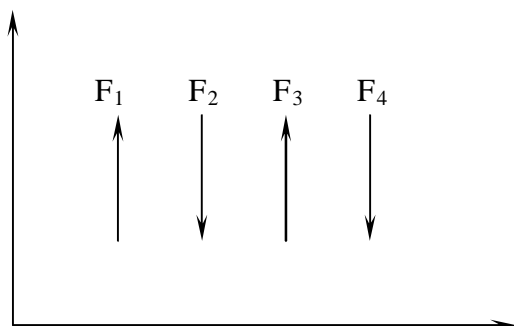
$$\left. \begin{array}{l} \sum M_0 = 0 \\ \sum F_{KX} = 0 \\ \sum F_{KY} = 0 \end{array} \right\} \text{уравнение плоской системы}$$

Для равновесия плоской системы необходимо чтобы алгебраическая сумма проекций всех сил и моментов этих сил относительно точки на плоскости равна 0.

### Формулы уравнения равновесия.

1. Основная	2.	3.
$\sum F_{KX} = 0$	$\sum M_A = 0$	$\sum M_A = 0$
$\sum F_{KY} = 0$	$\sum M_B = 0$	$\sum M_B = 0$
$\sum M_0 = 0$	$\sum F_{KX} = 0$	$\sum M_C = 0$

### Плоская система параллельных сил.



$$\begin{array}{l} 1. \sum F_{XY} = 0 \\ \sum M_0 = 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 2. \sum M_A = 0 \\ \sum M_B = 0 \end{array}$$

## **Контрольные вопросы**

1. Можно ли заменить действие пары сил на тело действием одной силы?
2. Что называется моментом силы относительно точки?
3. Чем отличается момент пары сил от момента силы относительно точки?
4. Как можно перенести силу на плоскость?
5. Чему равна равнодействующая плоской системы?
6. Чему равен главный вектор?
7. Чему равен главный момент?
8. Сколько уравнений равновесий, и какие имеет плоская система сил?
9. Сколько уравнений равновесий, и какие имеет плоская система параллельных сил?

## **Домашнее задание**

Аркуша А. И. Техническая механика М., 1989, с. 45-56