

Произвольная система сил.  
Условие и уравнения  
равновесия для произвольной  
системы сил.  
Теоремы Пуансо и о моменте  
равнодействующей

- Произвольная система сил
- Теорема Пуансо (Основная теорема статики)
- Условие равновесия произвольной системы сил
- Теорема Вариньона

# Произвольная система сил

- **Произвольная система сил** – система сил, линии действия которых могут не пересекаться в одной точке.
- ! ***сходящаяся система сил*** - частный случай ***произвольной***.

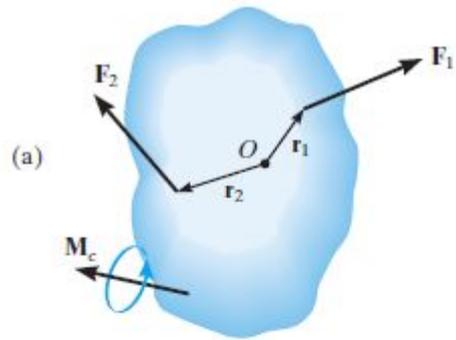
# Теорема Пуансо

Главным моментом  $\bar{M}_A$  системы сил  $\{\bar{F}_1, \bar{F}_2, \dots, \bar{F}_n\}$  относительно точки **A** называется сумма моментов всех сил системы относительно этой точки:

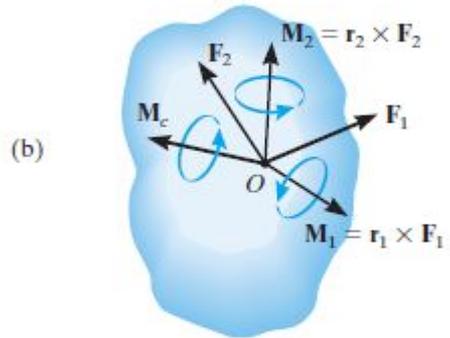
$$\bar{M}_A = \sum_{\{\bar{F}_1, \bar{F}_2, \dots, \bar{F}_n\}} \bar{M}_A(\bar{F})$$

**Теорема.** Произвольная система сил, действующая на твердое тело, эквивалентна системе, состоящей из силы  $\bar{R}$  и пары сил  $\{\bar{P}_1, \bar{P}_2\}$ . Сила равна главному вектору системы сил и приложена в произвольно выбранной точке **A** (центре приведения), момент пары равен главному моменту системы сил относительно этой точки  $\bar{M}_A$ .

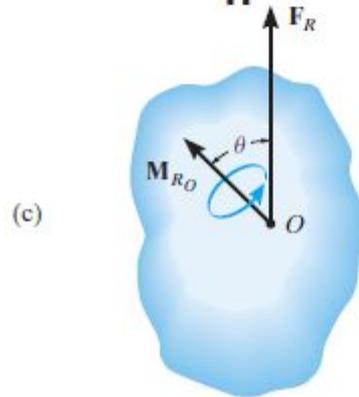
$\{\bar{F}_1, \bar{F}_2, \dots, \bar{F}_n\}$  экв.  $\{\bar{R}, \{\bar{P}_1, \bar{P}_2\}\}$  и  $\bar{M}(\{\bar{P}_1, \bar{P}_2\}) = \bar{M}_A$



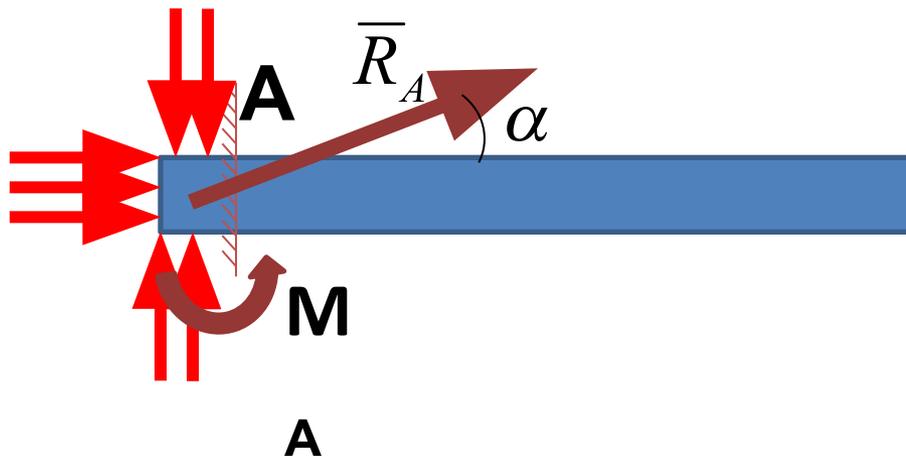
||



||



- **Задание 3.** Показать реакции плоской заделки. В соответствии с какой теоремой система сил распределенных реакций эквивалента показанной?



# Условие равновесия произвольной системы сил

$$\bar{R} = 0, \quad \bar{M}_A = 0$$

- Плоская система сил

$$\sum X = 0, \quad \sum Y = 0, \quad \sum M_A = 0$$

- Пространственная система сил

$$\sum X = 0, \quad \sum Y = 0, \quad \sum Z = 0,$$

$$\sum M_x = 0, \quad \sum M_y = 0, \quad \sum M_z = 0$$

- Плоская система сил

$$1) \sum X = 0, \quad \sum Y = 0, \quad \sum M_A = 0$$

$$2) \sum X = 0, \quad \sum M_B = 0, \quad \sum M_A = 0,$$

*причем ось  $x$  не перпендикулярна  $AB$*

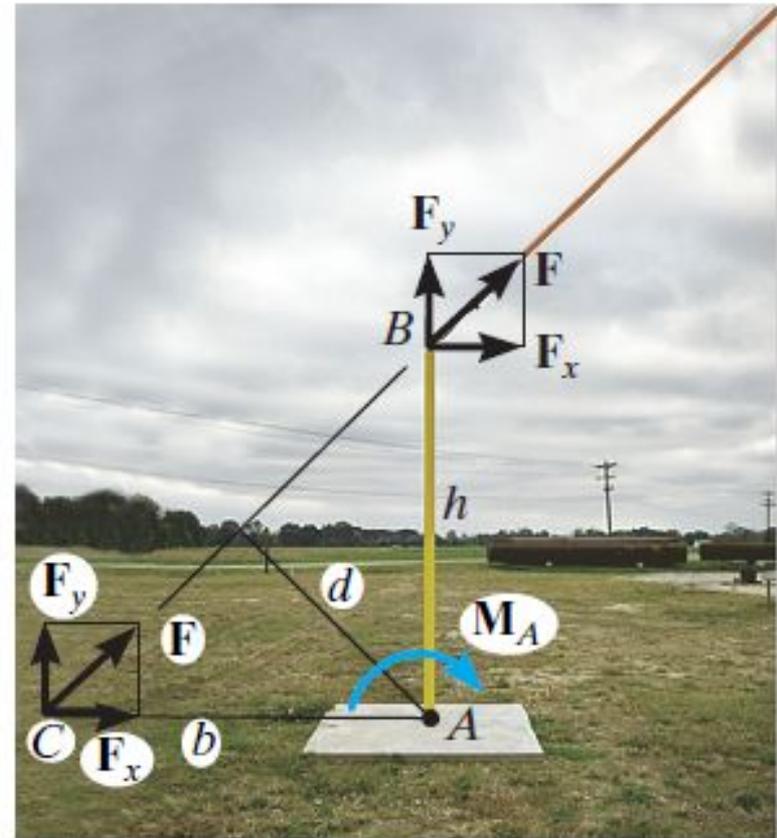
$$3) \sum M_C = 0, \quad \sum M_B = 0, \quad \sum M_A = 0,$$

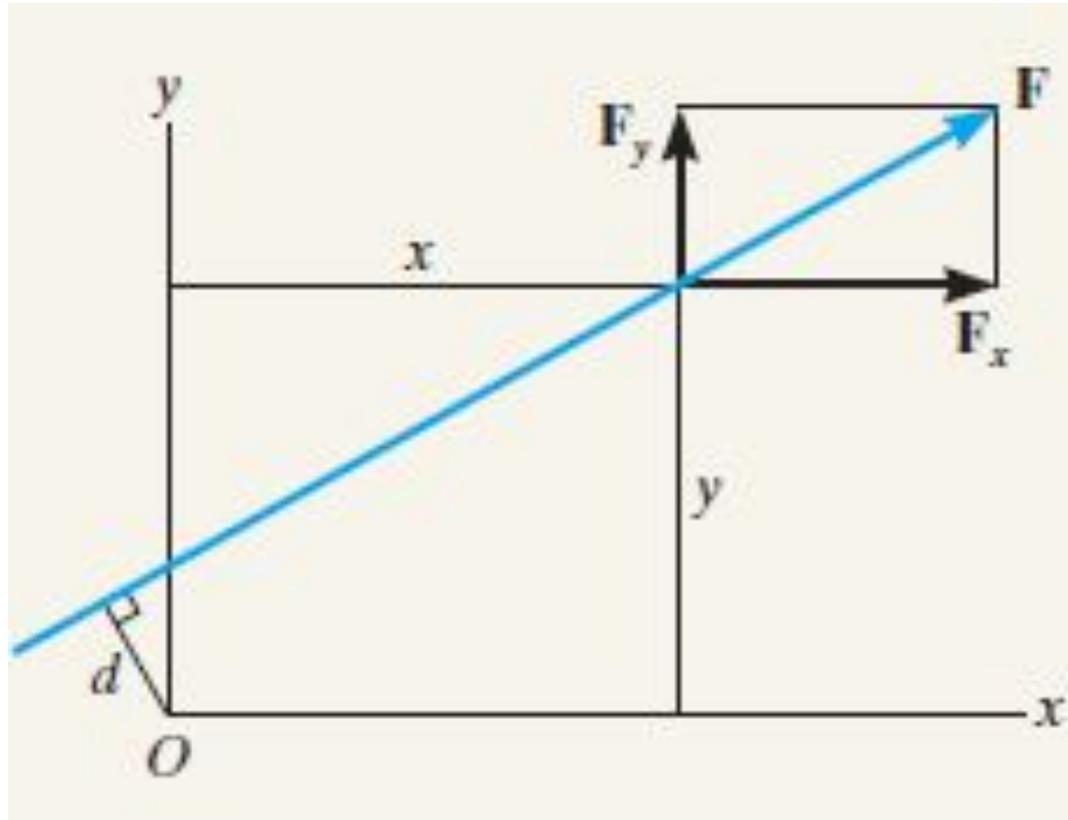
*$A, B, C \notin$  одной прямой*

# Теорема Вариньона

Если система имеет  
равнодействующую, то ее  
момент относительно  
любого центра (или оси)  
равен сумме моментов  
всех сил системы  
относительно того же  
центра (или оси)

$$M_A(\bar{F}) = M_A(\bar{F}_x) + M_A(\bar{F}_y)$$





$$M_O(\vec{F}) = M_O(\vec{F}_x) + M_O(\vec{F}_y)$$

- **Задание 3.** Определить момент силы  $\vec{F}$  относительно точки  $K$  по теореме Вариньона, если длины сторон прямоугольника 2 и 7.

$$M_K(\vec{F}) = M_K(\vec{F}_x) + M_K(\vec{F}_y) = -2F \cos \alpha - 7F \sin \alpha$$

