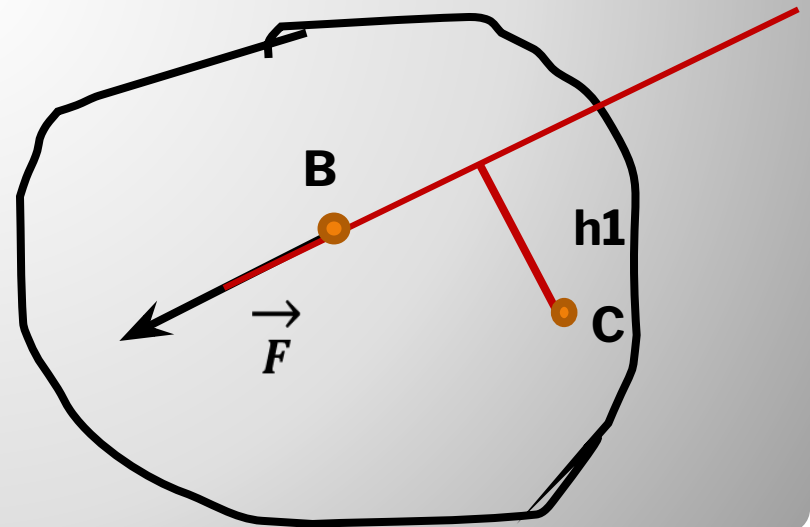
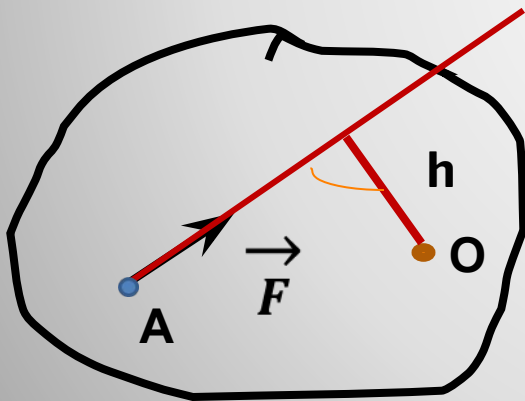


# Момент силы относительно точки $O$

## Момент силы относительно точки.

- Сила, действующая на тело может не только его смещать, но и поворачивать вокруг какой-либо точки.

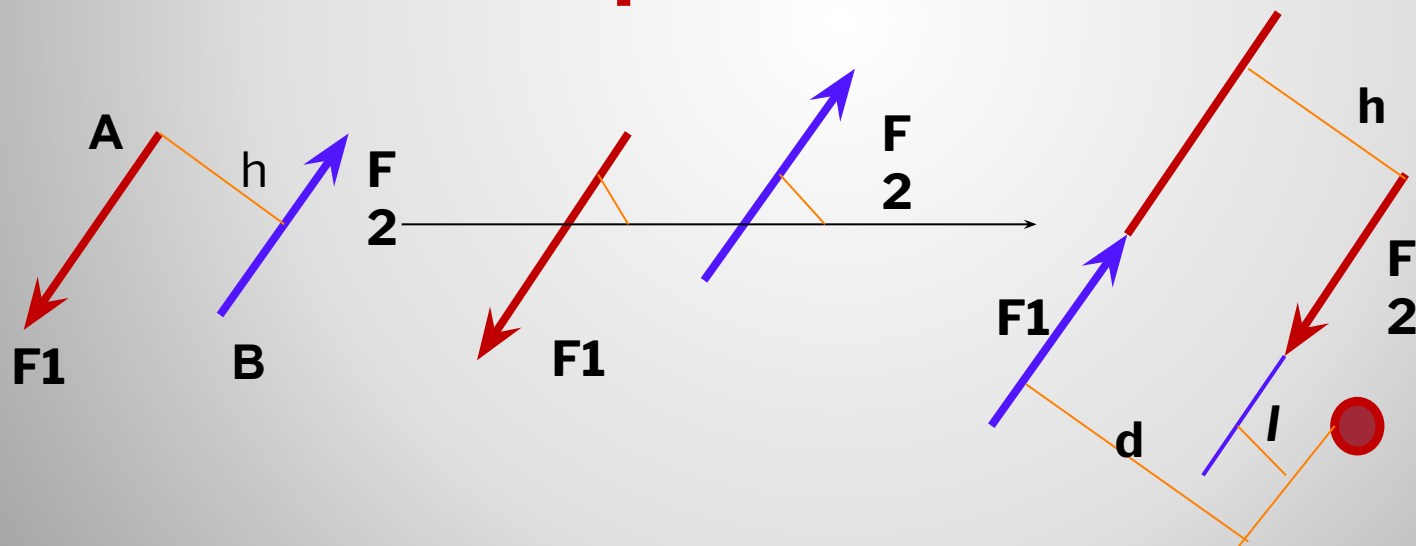


$$\text{mom}_c(\vec{F}) = h_1 F_1$$

- **Моментом силы  $F$**  относительно центра  $O$  называется величина, равная произведению силы на кратчайшее расстояние от точки  $O$  до линии действия силы, взятая с соответствующим знаком.
- **(+)** – если сила стремится повернуть тело против часовой стрелки;
- **(-)** – если сила поворачивает тело по часовой стрелке.
- Перпендикуляр  $h(h_1)$  называется **плечом силы** относительно точки  $O(C)$ .

## Пара сил

Система двух равных по модулю, параллельных и противоположно направленных сил, приложенных к телу, называется **парой сил**.



# Момент пары сил

- **Плечом пары сил** называется кратчайшее расстояние между линиями действия сил, составляющих пару.
- **Моментом пары сил** называется взятое со знаком (+) или (-) произведение модуля одной силы на плечо пары.

# Свойства пары сил

- 



***F***

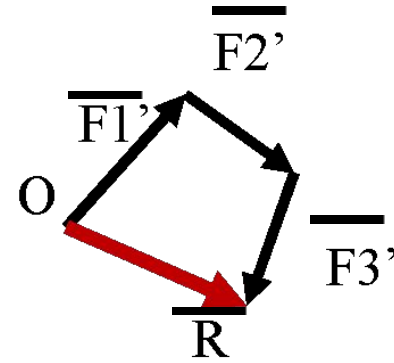
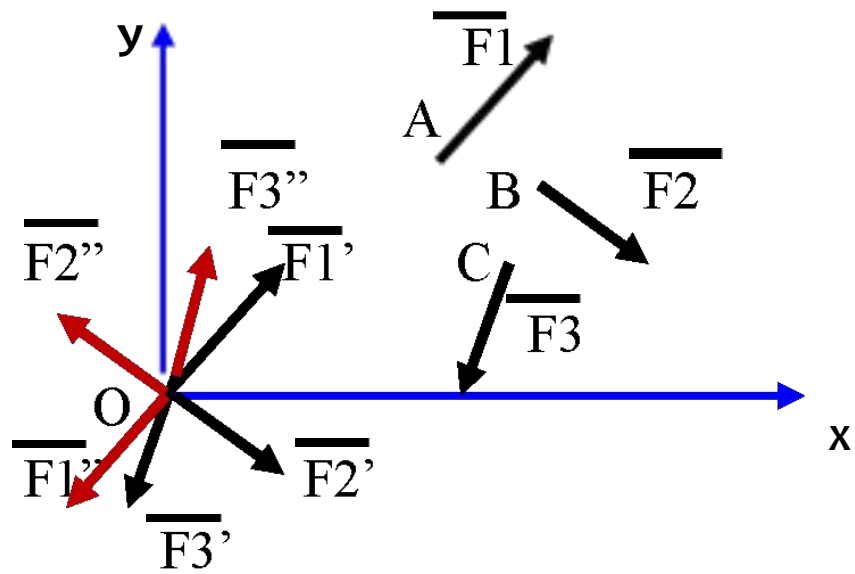
# Контрольные вопросы

- 1. Что такое сила?
- 2. Какие силы называются уравнивающими?
- 3. Что называется равнодействующей силой?
- 4. Каким образом определяется равнодействующая сила для сходящихся сил?
- 5. Какие силы называются сходящимися?
- 6. Записать уравнение равновесия плоской системы сил.
- 7. Найти равнодействующую силу системы 3 сил, действующих на тело под углом  $45^\circ$ . Силы не равны по модулю.

# Плоская произвольная система сил

- На твердое тело действует произвольная система сил  $F_1, F_2, F_3$  (рис.1.17,а).
- Приложим в точке  $O$  по две уравновешенные силы, одна из которых равна и параллельна заданной  $F_1' = F_1, F_2' = F_2, F_3' = F_3$ , а другая – равна, но противоположна  $F_1'' = -F_1, F_2'' = -F_2, F_3'' = -F_3$ .





- Теперь на тело действует система сходящихся сил  $F_1'$ ,  $F_2'$ ,  $F_3'$ . И система пар сил с моментами  $m_1 = \text{mom}(F_1 F_1'')$ ,  $m_2 = \text{mom}(F_2 F_2'')$ ,  $m_3 = \text{mom}(F_3 F_3'')$  и т.д.
- Систему сходящихся сил заменяем равнодействующей  $R = F_1' + F_2' + F_3'$  или  $R = F_1 + F_2 + F_3$ .
- В соответствии со вторым свойством пары сил сумма моментов всех сил:  **$M_o = m_1 + m_2 + m_3$** .

В результате приведения всех сил к точке, определяем, что **Произвольную плоскую систему сил** можно **заменить одной силой**, равной геометрической сумме всех сил, приложенных в произвольно выбранном центре, **и моментом**, равным алгебраической сумме моментов присоединенных пар.

Полученная в результате приведения сила

**Р** называется **резльтирующей силой** (она не является равнодействующей, т.к. не заменяет их действия), а **Мо** – **резльтирующим моментом**.

- Точка  $O$  – называется центром приведения.
- Вектор  $R$  – главный вектор не зависит от центра приведения.
- Момент  $M_o$  – главный момент, его значение зависит от выбора центра приведения.
- Аналитические условия равновесия плоской системы сил:
  - 1.  $\sum F_{ix}=0; \quad \sum F_{iy}=0; \quad \sum m_{O}(F_i)=0.$
- Необходимым условием равновесия являются:
- $R=0, M_o=0.$ 
  - 2.  $\sum F_{ix}=0; \quad \sum m_A(F_i)=0; \quad \sum m_B(F_i)=0$  –

*основные условия равновесия произвольной плоской системы сил.*

- Можно записать уравнения равновесия в виде трех уравнений моментов относительно трех точек: А, В, С:
- 3.  $\sum \text{мом}_A(F_i)=0$ ;  $\sum \text{мом}_B(F_i)=0$ ;  $\sum \text{мом}_C(F_i)=0$ .