2.4. Равновесие системы сходящихся сил

Для равновесия ССС необходимо и достаточно, чтобы равнодействующая этих сил была равна нулю, т.е. R=0

Геометрическая интерпретация:

силовой многоугольник, построенный из этих сил, должен быть замкнутым

Аналитическая интерпретация:

для равновесия ССС необходимо и достаточно, чтобы суммы проекций этих сил относительно координатных осей были равны нулю

Действительно, если *R=0*, то: *Rx = Ry = Rz = 0*.

Или:

$$\boxed{\sum_n F_{kx} = 0, \ \sum_n F_{ky} = 0, \ \sum_n F_{kz} = 0}$$

$\vec{P}_1 = -\vec{P}_2$

3. СИСТЕМА ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ СИЛ И ПАР

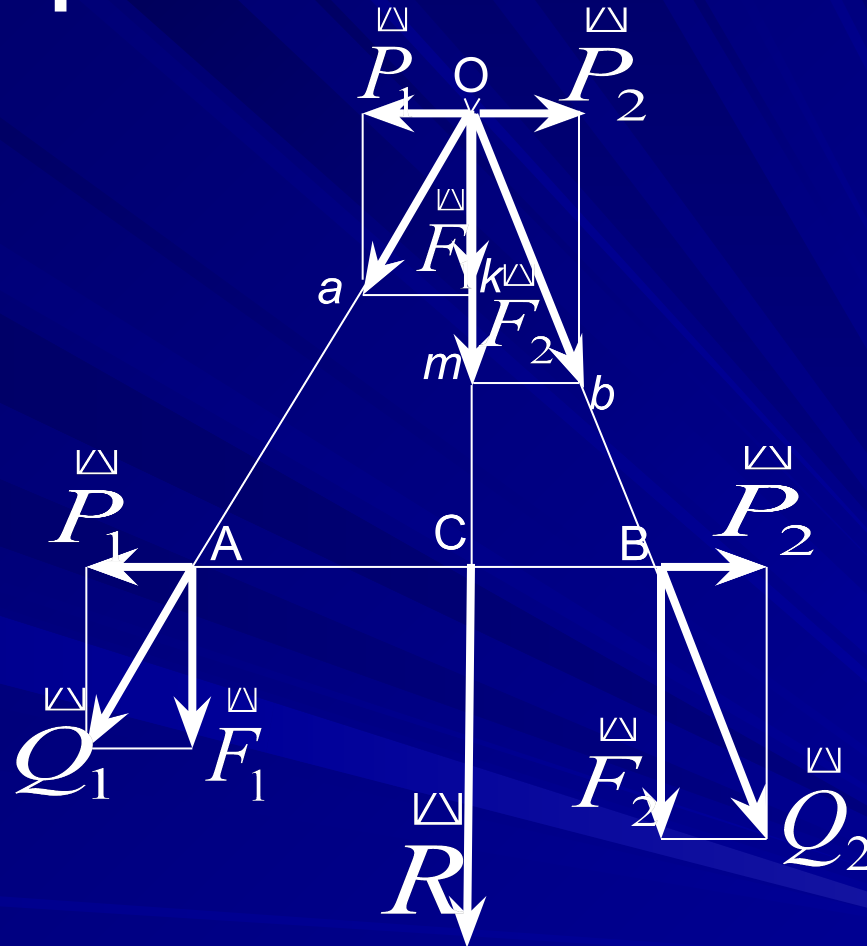
3.1. Сложение параллельных сил

Пусть $F_1 // F_2$, $F_1 < F_2$

Приложим силы $\vec{P}_1 = -\vec{P}_2$

Заменим $\vec{Q}_i = \vec{F}_i + \vec{P}_i$

$$\vec{R} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$$



Учитывая подобие ΔAOC и $\Delta aOк$, а также ΔOCB и $\Delta вOm$:

$$AC / OC = P_1 / F_1$$

$$CB / OC = P_2 / F_2$$

откуда:

$$\left.\begin{aligned} AC \cdot F_1 &= P_1 \cdot OC \\ CB \cdot F_2 &= P_2 \cdot OC \end{aligned}\right\} \Rightarrow AC \cdot F_1 = CB \cdot F_2$$

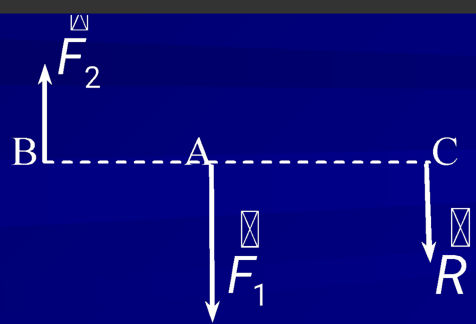
или: $$\frac{CB}{F_1} = \frac{AC}{F_2} = \frac{AB}{R}$$

Сложение двух сил, направленных в одну сторону

равнодействующая двух параллельных и направленных в одну сторону сил, действующих на АТТ, равна по модулю сумме модулей слагаемых сил, им параллельна и направлена в ту же сторону; линия действия равнодействующей проходит между точками приложения слагаемых сил на расстояниях от этих точек, обратно пропорциональных их модулям

Сложение двух сил, направленных в противоположные стороны

равнодействующая R двух параллельных, направленных в разные стороны, сил равна по модулю разности модулей слагаемых сил, им параллельна и направлена в сторону большей силы; линия действия равнодействующей проходит вне отрезка, соединяющего точки приложения слагаемых сил на расстояниях от этих точек, обратно пропорциональных силам



$$R = F_1 - F_2$$

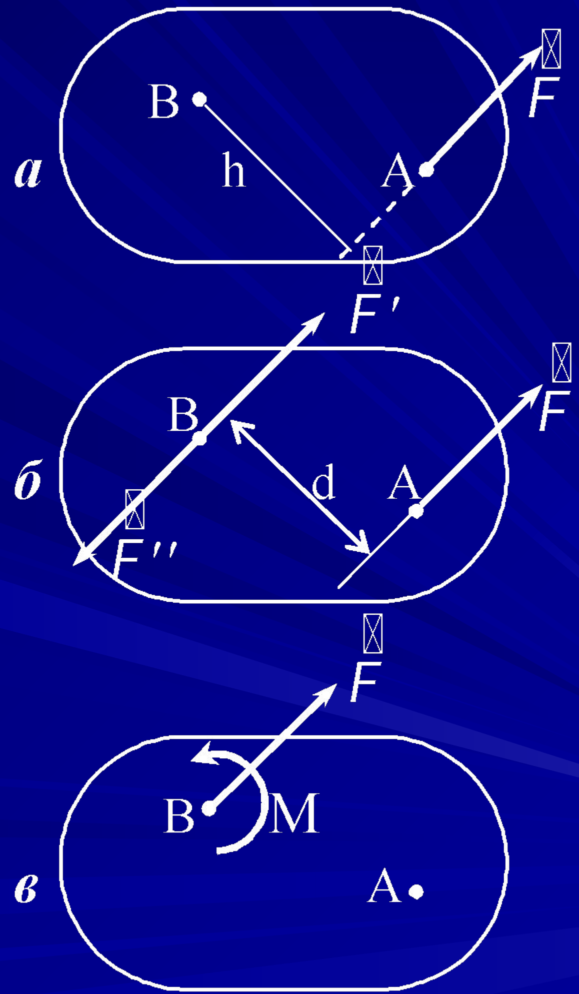
$$\frac{BC}{F_1} = \frac{AB}{R} = \frac{AC}{F_2}$$

4. ПЛОСКАЯ ПРОИЗВОЛЬНАЯ СИСТЕМА СИЛ

4.1. Параллельный перенос силы

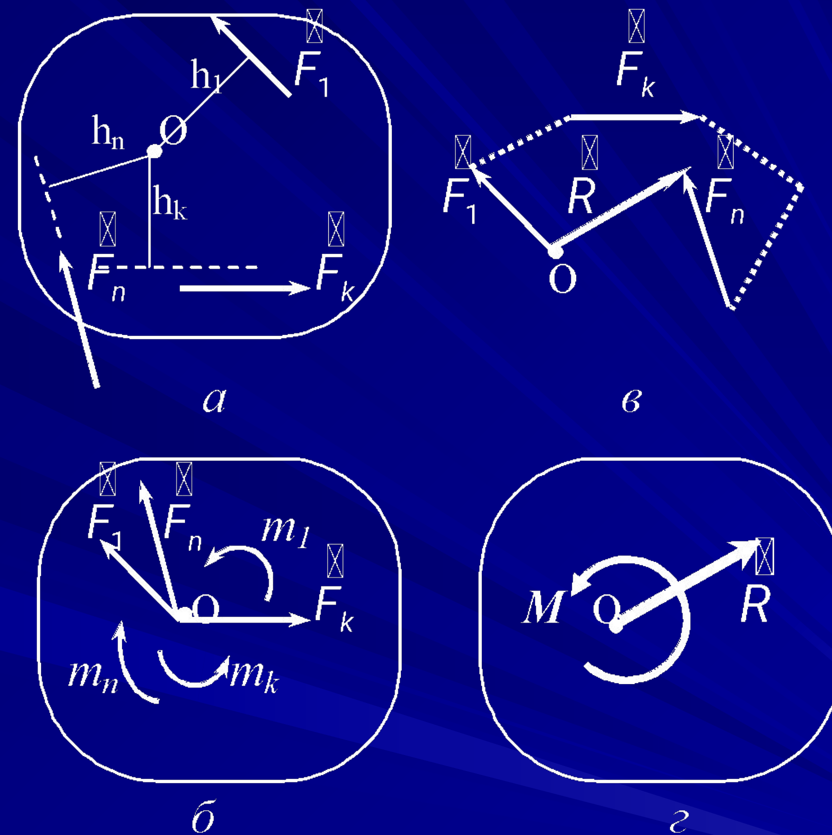
не изменяя оказываемого на тело действия, силу, приложенную к телу, можно перенести параллельно ей самой в любую точку тела, прикладывая, при этом, пару с моментом, равным моменту силы относительно точки, куда сила переносится

$$M = Fd = Fh$$



4.2. Приведение плоской системы сил к центру

произвольная плоская система сил при приведении к любому центру, находящемуся в этой же плоскости, заменяется главным вектором системы, R, приложенным в этом центре и равным геометрической сумме сил системы, и главным моментом (парой сил) Мо, равным алгебраической сумме моментов сил системы относительно центра приведения



главный вектор:

$$\overline{R} = \sum_n \overline{F}_k$$

главный момент:

$$M_o = \sum_n m_o(\overline{F}_k)$$

4.3. Частные случаи приведения

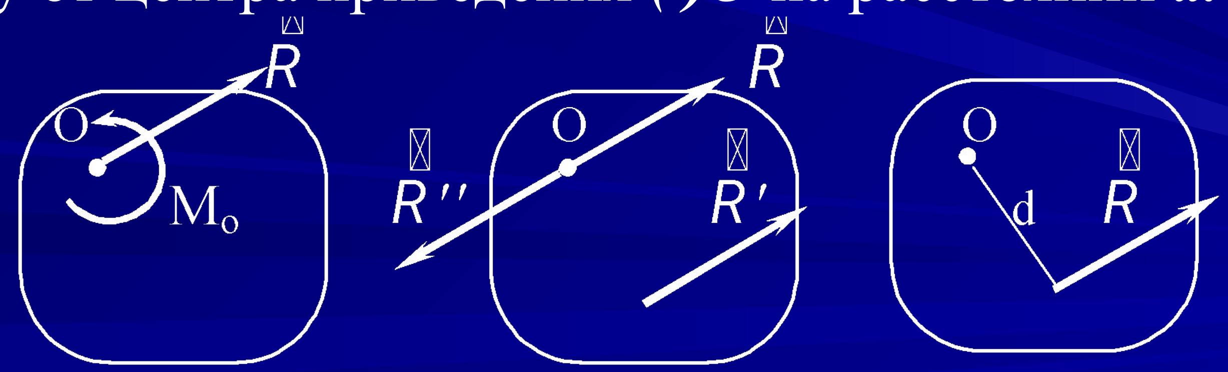
1) R=0, Mo=0 - система сил находится в равновесии;

2) R=0, Mo≠0 - система сил приводится к одной паре с моментом ***Mo***, а результат приведения системы не зависит от выбора центра приведения;

3) <u>R≠0:</u>

а) ***Mo=0*** - система приводится к главному вектору ***R***, который в этом случае выполняет функции равнодействующей;

б) ***Mo≠0*** - систему можно привести к главному вектору ***R***, отстоящему от центра приведения ***(·)O*** на расстоянии ***d.***



а *б* *в*