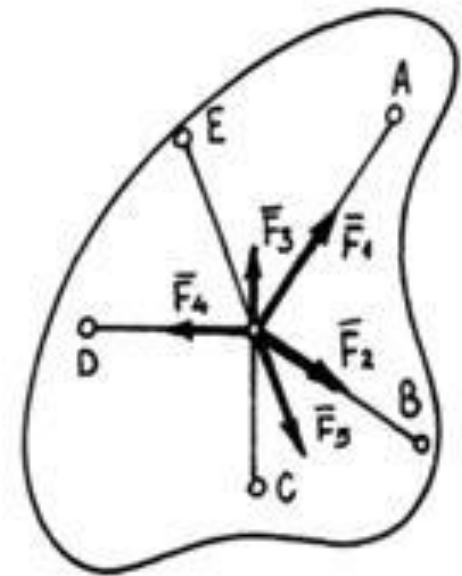
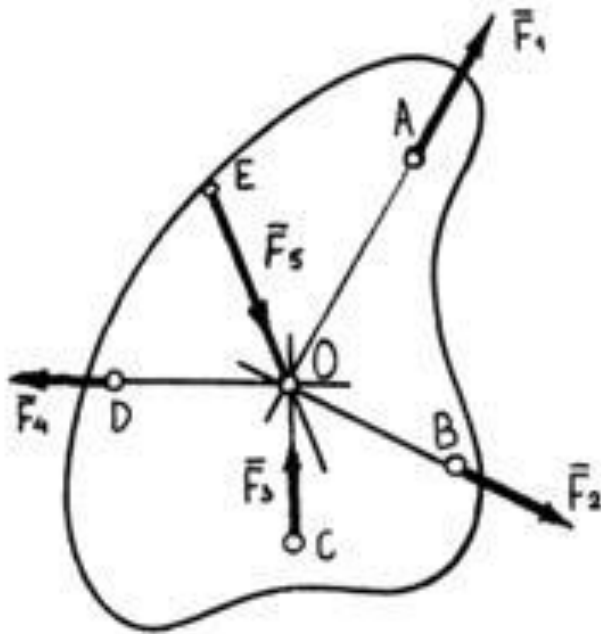


Плоская система СХОДЯЩИХСЯ СИЛ

Техническая механика



Плоская система сил

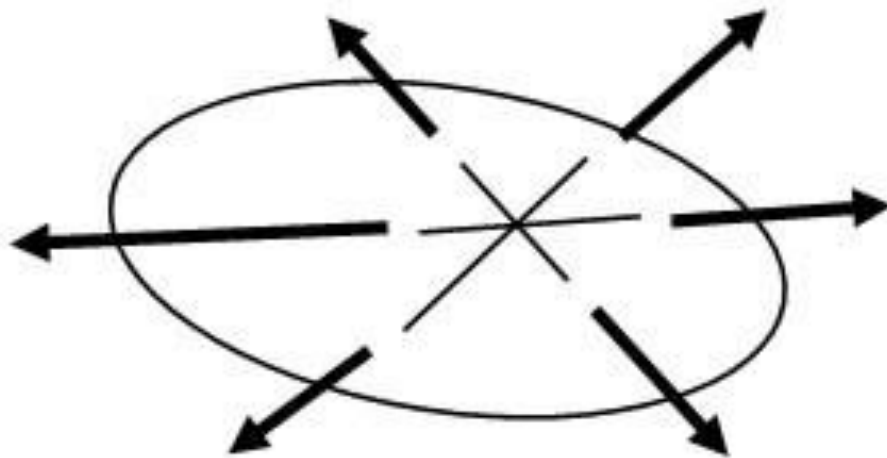
Линии действия всех сил лежат в одной плоскости

Пространственная система сил –

если линии действия всех сил не лежат в одной плоскости

Сходящаяся система сил

Система сил, линии действия которых пересекаются в одной точке



Система сходящихся сил эквивалентна одной силе – ***равнодействующей***, которая

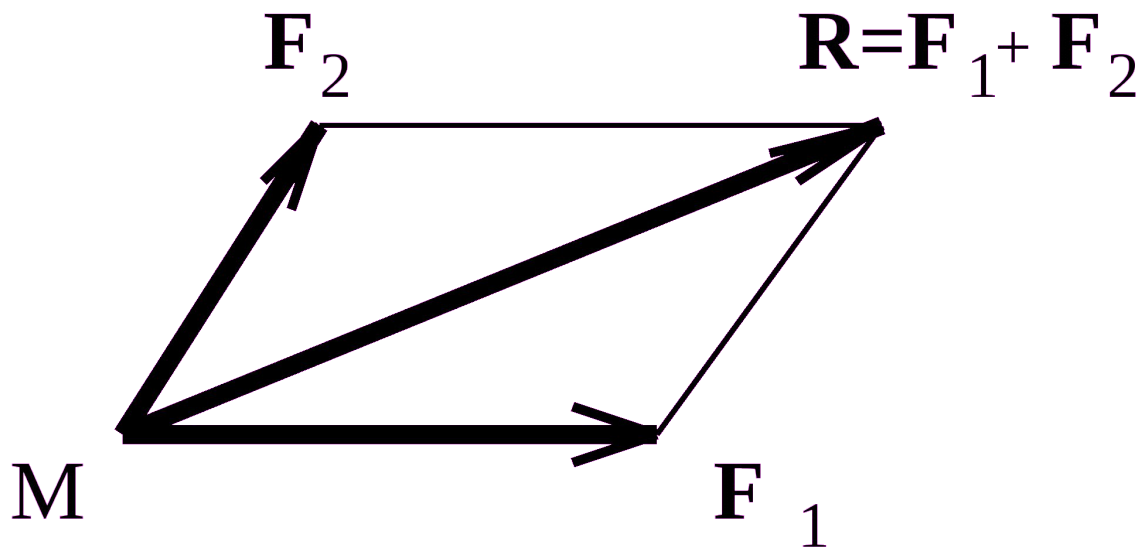
- равна векторной сумме сил
- приложена в точке пересечения линий их действия



МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАВНОДЕЙСТВУЮЩЕ Й

Метод параллелограмма сил

На основании аксиомы параллелограмма сил, каждые две силы системы, последовательно приводятся к одной силе – равнодействующей



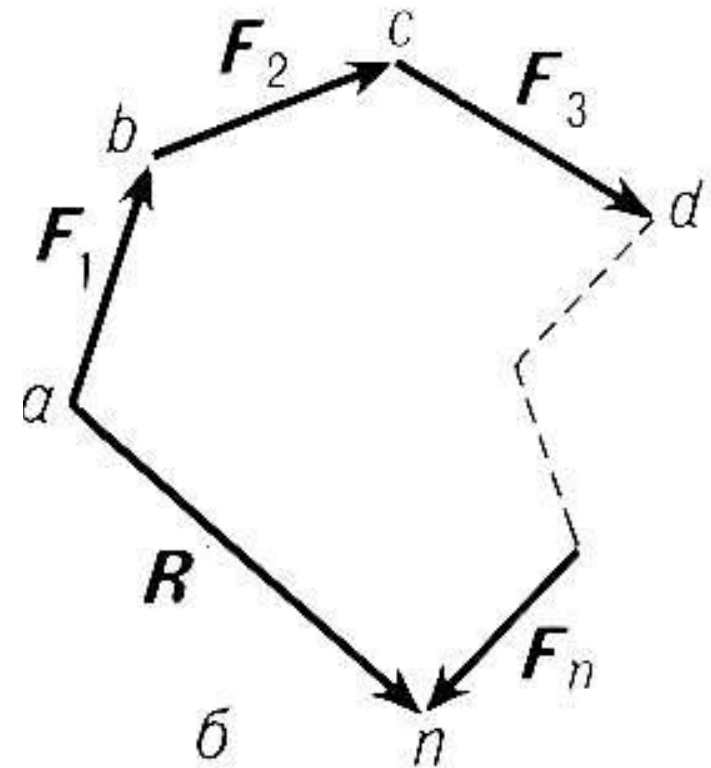
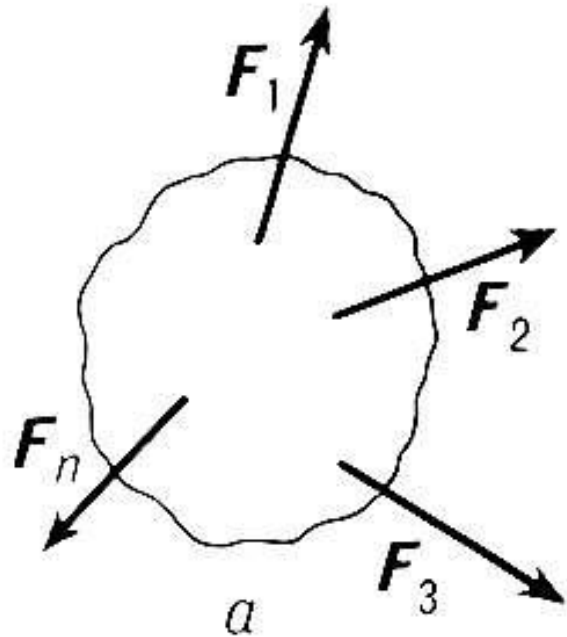
Векторный силовой многоугольник

Поочерёдно откладываем каждый вектор силы от конечной точки предыдущего вектора

Получаем многоугольник:

- стороны – векторы сил системы,
 - замыкающая сторона – вектор равнодействующей системы
- СХОДЯЩИХСЯ СИЛ**

Векторный силовой многоугольник



Условия равновесия системы сходящихся сил

Геометрическое условие

для равновесия системы сходящихся сил необходимо и достаточно, чтобы векторный силовой многоугольник, построенный на этих силах, был замкнутым

Условия равновесия системы сходящихся сил

Аналитические условия

Для равновесия системы сходящихся сил необходимо и достаточно, чтобы алгебраические суммы проекций всех сил на координатные оси равнялись нулю



РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ НА РАВНОВЕСИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИМ СПОСОБОМ

Геометрический способ

Удобен , если в системе три силы

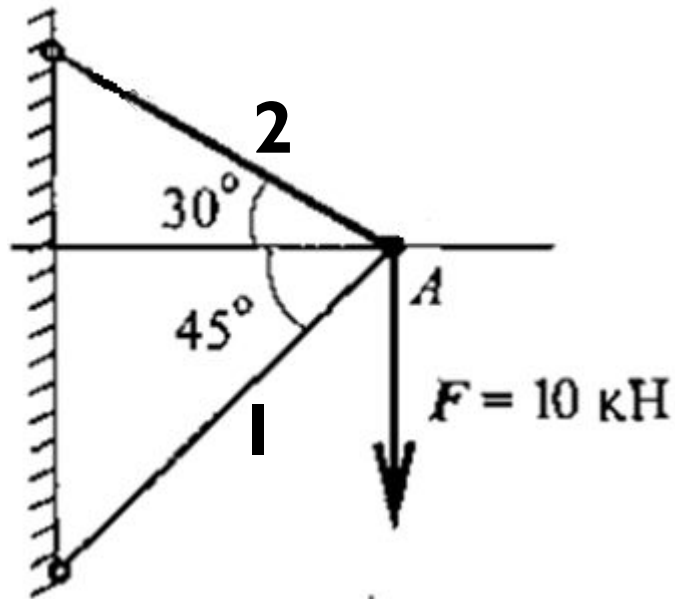
Тела считаются абсолютно твёрдым

Алгоритм

1. Определить возможное направление реакций связей
2. Вычертить многоугольник сил системы, начиная с известных сил в некотором масштабе
3. Измерить полученные векторы сил, определить их величину, учитывая масштаб
4. Для уточнения определить величины векторов с помощью геометрических зависимостей

Задача I

Груз подвешен на стержнях и находится в равновесии. Определить усилия в стержнях



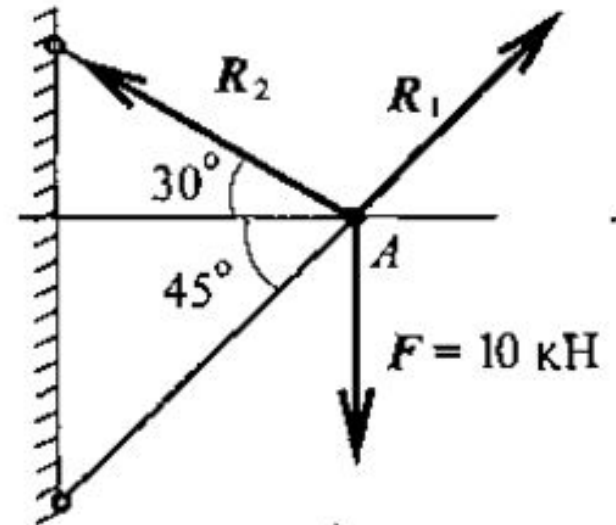
Решение

I. Усилия, возникающие в стержнях крепления, по величине равны силам, с которыми стержни поддерживают груз

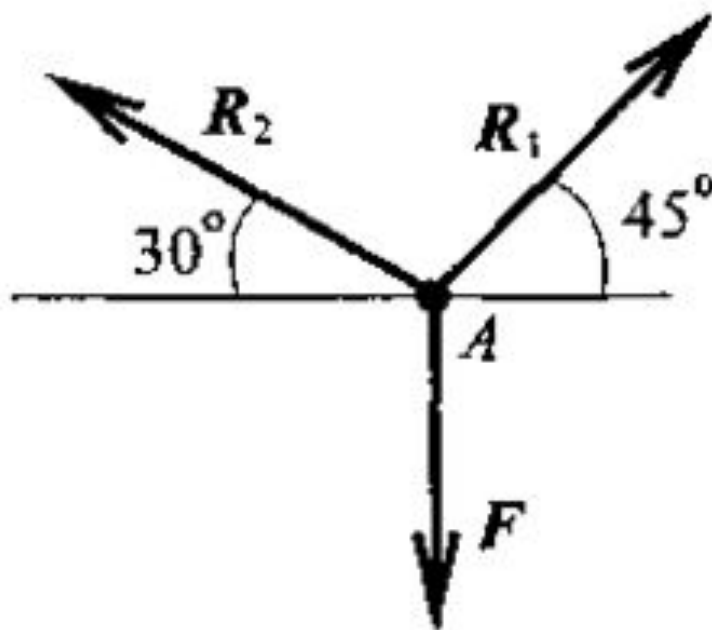
5 аксиома статики

Определяем возможные направления реакций связей «жёсткие стержни»

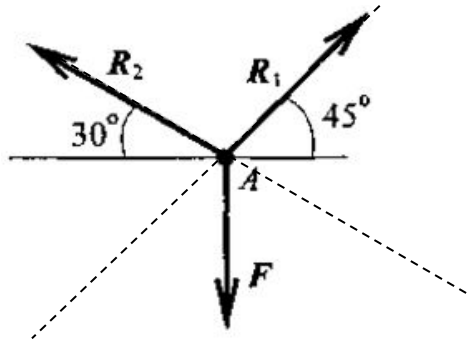
Усилия направлены вдоль стержней



2. Освободим точку A от связей, заменив действие связей их реакциями

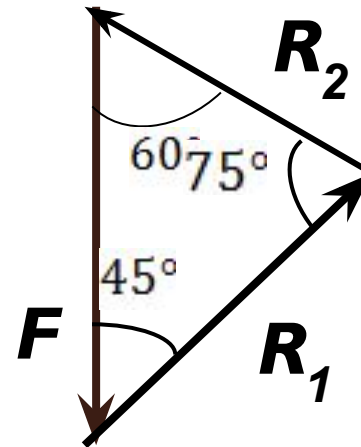


3. Система находится в равновесии.
Построим треугольник сил



Используем параллельный перенос

Измеряем длины векторов,
учитывая масштаб



4. Для точности расчётов используем теоремой синусов

$$\frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{\sin \beta} = \frac{c}{\sin \gamma}$$

Для данного случая $\gamma = 180^\circ - 45^\circ - 60^\circ = 75^\circ$

$$\frac{F}{\sin 75^\circ} = \frac{R_1}{\sin 60^\circ} = \frac{R_2}{\sin 45^\circ}$$

$$R_1 = \frac{F \sin 60^\circ}{\sin 75^\circ} \quad R_2 = \frac{F \sin 45^\circ}{\sin 75^\circ}$$

$$R_1 = \frac{10 \cdot 0.866}{0.966} = 9 \text{ кН}$$

$$R_2 = \frac{10 \cdot 0.707}{0.966} = 7,3 \text{ кН}$$