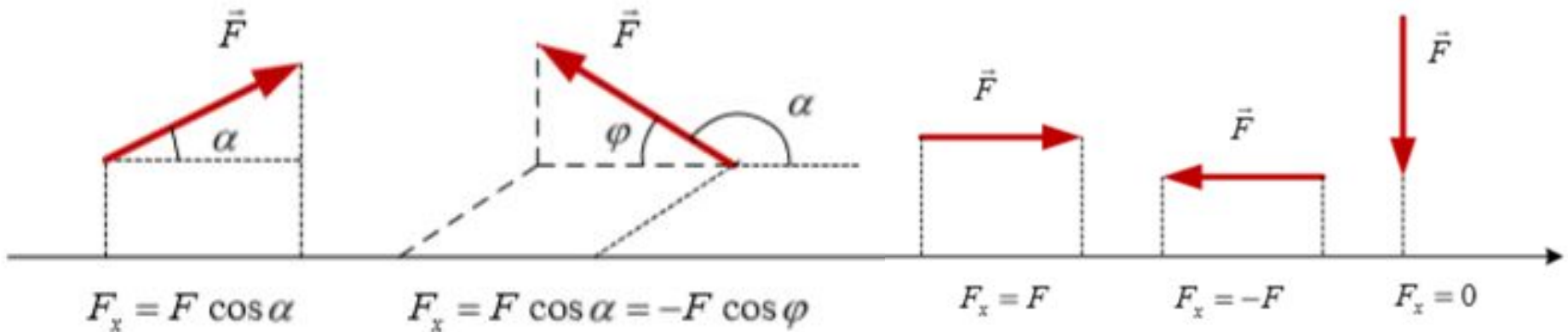


3.1. ПРОЕКЦИИ СИЛЫ

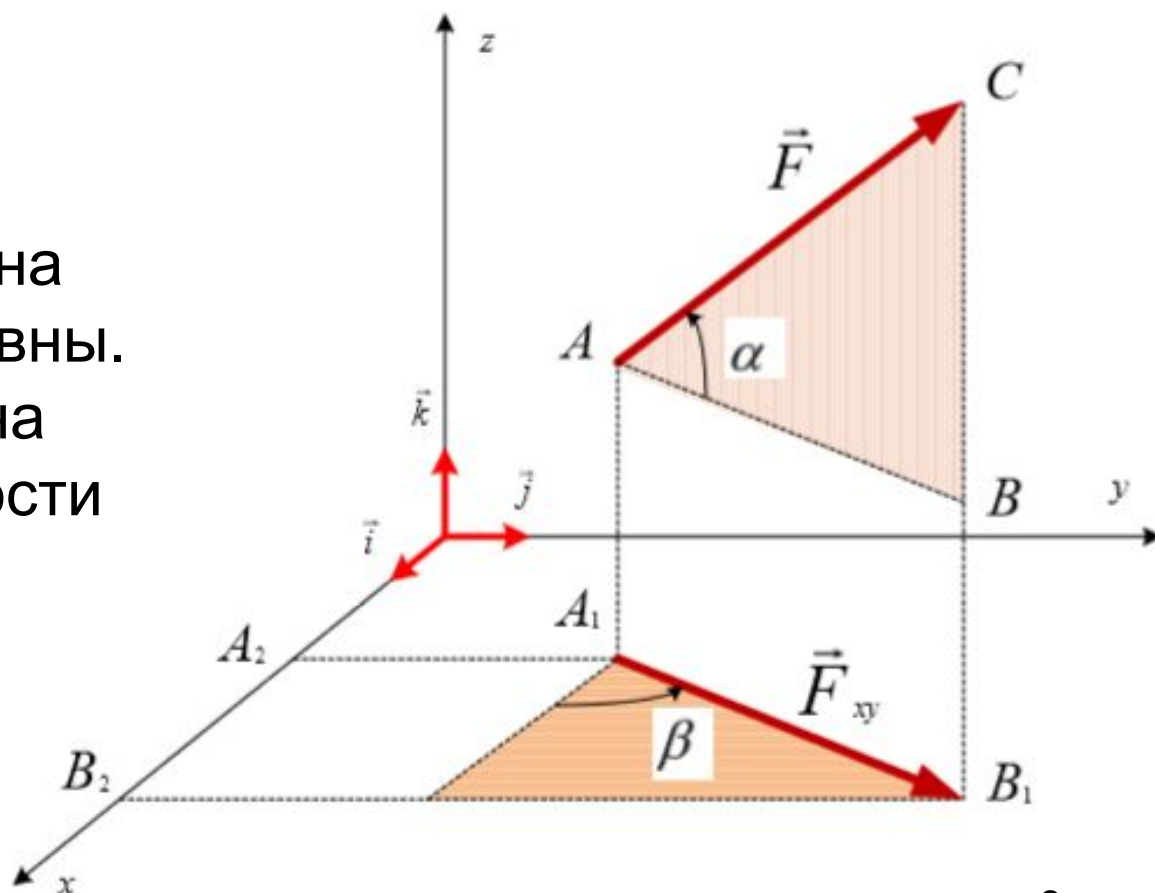
**Проекцией вектора на ось** называется скалярная величина равная произведению модуля вектора на косинус угла между направлением силы и положительным направлением оси.



**Проекцией вектора на плоскость** называется вектор, заключённый между проекциями начала и конца вектора на эту плоскость. Так на рис. ниже вектор  $\vec{F}_{xy}$  является проекцией вектора  $\vec{F}$  на плоскость  $Oxy$ .

Заметим, что:

1. Проекции вектора на параллельные оси равны.
2. Проекции вектора на параллельные плоскости геометрически равны.



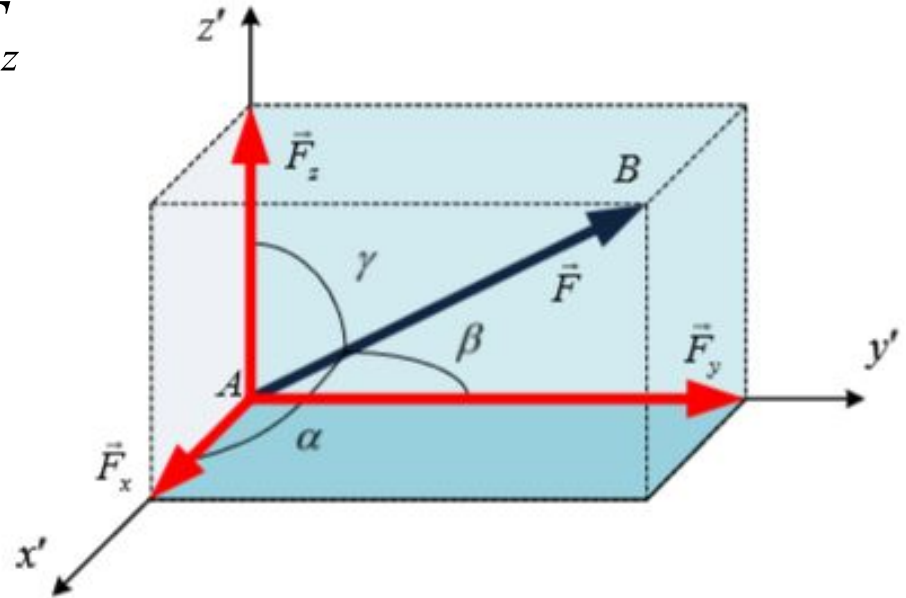
Вектор может быть представлен в виде суммы трёх векторов, каждый из которых направлен вдоль соответствующей координатной оси:

$$\vec{F} = \vec{F}_x + \vec{F}_y + \vec{F}_z$$

Чтобы так задать вектор необходимо знать три его проекции  $\vec{F}_x$ ,  $\vec{F}_y$ ,  $\vec{F}_z$

Тогда модуль вектора можно найти как диагональ параллелепипеда:

$$F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2 + F_z^2}$$

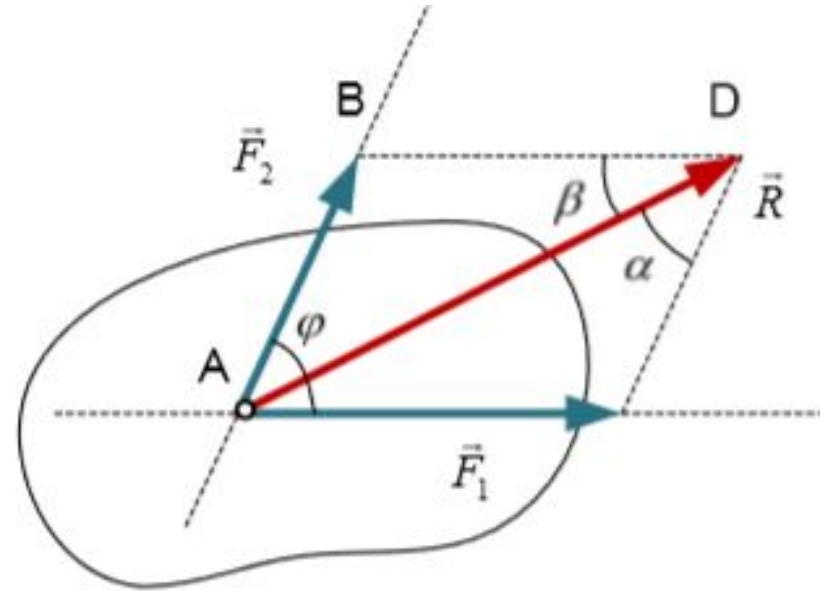


## 3.2. ТРЕУГОЛЬНИК СИЛ

### ГЛАВНЫЙ ВЕКТОР СИСТЕМЫ СИЛ

Графический способ сложения сил заключается в построении параллелограмма сил.

$$R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2 \cos \varphi}$$



Вектор, равный векторной (геометрической) сумме всех сил, действующих в системе будем называть **главным вектором системы сил**.

Главный вектор не зависит от порядка суммирования векторов.

## Аналитический способ сложения сил:

**Проекция суммы векторов на ось равна алгебраической сумме проекций слагаемых векторов на ту же ось.**

Найдём главный вектор системы сил:

$$\vec{\mathbf{R}} = \sum_{i=1}^n \vec{F}_i$$

Спроектируем это равенство на оси  $x$ ,  $y$ ,  $z$ :

**Главный вектор системы сил будет равен нулю в том случае, когда все три суммы проекций исходных сил будут равны нулю.**

$$\mathbf{R}_x = \sum_{i=1}^n F_{ix} = \sum_{i=1}^n X_i;$$

$$\mathbf{R}_y = \sum_{i=1}^n F_{iy} = \sum_{i=1}^n Y_i;$$

$$\mathbf{R}_z = \sum_{i=1}^n F_{iz} = \sum_{i=1}^n Z_i;$$

Далее определим модуль суммарного вектора:

$$\mathbf{R} = \sqrt{\mathbf{R}_x^2 + \mathbf{R}_y^2 + \mathbf{R}_z^2}$$