

ТЕХНІЧНА МЕХАНІКА

ТЕМА СИСТЕМА ЗБІЖНИХ СИЛ.

Мета:

- 1.З'ясувати особливості знаходження рівнодіючої за теоремою трьох сил..
- 2.Визначити умови рівноваги для графічного способу визначення рівнодійної системи збіжних сил.
- 3.Охарактеризувати зведення до рівнодійної плоскої системи збіжних сил.

Література: В.Т. Павлише, Є.В. Марченко, А.Ф. Барвінський, Ю.Г. Гаршнєв. Прикладна механіка. Навчальний посібник. – Львів : «ІНТЕЛЕКТ-ЗАХІД», 2004 р., - ст. 8-31.

Обладнання: презентація.

Тип заняття: Лекція

Хід заняття.

I Організаційна частина.

II Основна частина.

1.Вивчення нового матеріалу.

ТЕМА СИСТЕМА ЗБІЖНИХ СИЛ.

План.

1. Зведення до рівнодійної та рівновага системи збіжних сил.
2. Теорема про три сили.

1.Зведення до рівнодійної та рівновага системи збіжних сил.

Збіжними називаються сили, лінії дії яких перетинаються в одній точці.

Нехай до твердого тіла у точках $A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$ прикладено збіжні сили $F_1, F_2, F_3, \dots, F_n$ (рис. 1.4, а). Усі ці сили, згідно з наслідком, що випливає із другої та третьої аксіом, можна перенести в точку O перетину їх ліній дії (рис. 1.4, б).

Застосовуючи послідовно аксіому про додавання двох сил, одержимо (рис.1.4, в):

$$R_{1-2} = F_1 + F_2; R_{1-3} = R_{1-2} + F_3 = F_1 + F_2 + F_3; \dots; R = F_1 + F_2 + \dots + F_n.$$

Таким чином, *рівнодійна системи збіжних сил прикладена у точці перетину ліній дії сил і дорівнює їх геометричній сумі*

$$R = \sum_{i=1}^n F_i. \quad (1.1)$$

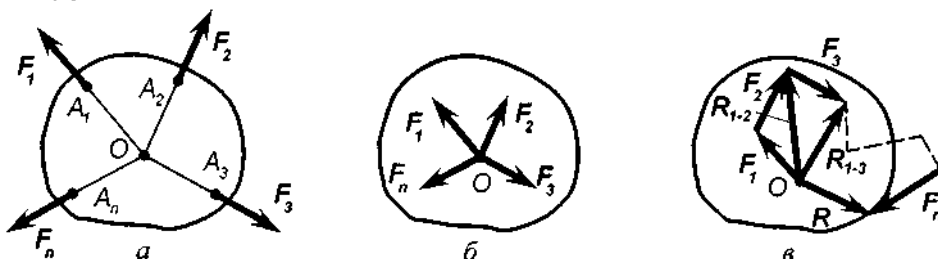


Рис. 1.4. Зведення системи збіжних сил до рівнодійної

Наведене твердження про рівнодійну збіжних сил є справедливим не лише для плоскої системи сил, тобто для випадку, коли лінії дії сил розташовані в одній площині, а й для просторової системи збіжних сил.

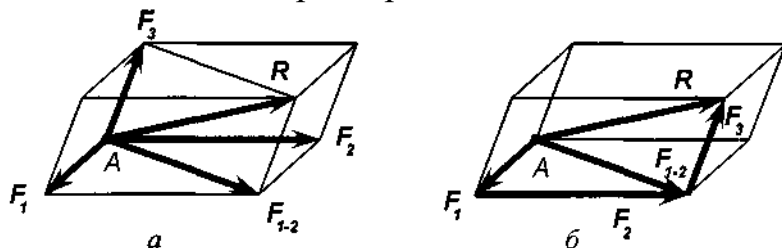


Рис. 1.5. Додавання просторової системи трьох сил

Для прикладу на рис. 1.5, а проілюстровано додавання просторової системи трьох сил F_1 , F_2 , F_3 шляхом послідовної побудови двох паралелограмів, а на рис. 1.5, б - шляхом побудови двох трикутників. У обох випадках геометрична сума R зображається діагоналлю паралелепіпеда. Тому правило складання трьох сил, що утворюють просторову систему, називається *правилом паралелепіпеда сил*. За допомогою паралелепіпеда сил можна будь-яку силу розкласти за трьома напрямками у просторі.

Збіжні сили зрівноважуються у тому випадку, коли їх рівнодійна дорівнює нулю, тобто, коли многокутник усіх сил системи є замкнутим. Умову рівноваги системи збіжних сил можна записати у вигляді:

$$\sum_{i=1}^n \mathbf{F}_i = 0. \quad (1.2)$$

Метод розв'язування задач статки, який ґрунтується на застосуванні векторного рівняння (1.2), називається *геометричним*.

2. Теорема про три сили.

Якщо вільне тверде тіло перебуває у рівновазі під дією трьох непаралельних сил, розташованих в одній площині, то лінії дії цих сил перетинаються в одній точці.

Нехай до твердого тіла у точках A_1 , A_2 , і A_3 прикладено три сили F_1 , F_2 і F_3 , що діють в одній площині і утворюють зрівноважену систему (рис. 1.6). Лінії дії сил F_1 і F_2 перетинаються у точці O . Перенесемо ці сили у вказану точку і знайдемо їх рівнодійну R , котра теж буде прикладеною в тій самій точці.

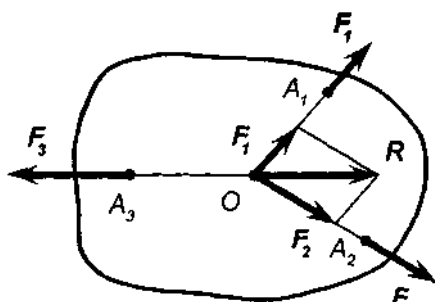


Рис. 1.6. До пояснення теореми про три сили

Оскільки сила F_3 є врівноважувальною системи сил F_1 і F_2 , вона дорівнює за абсолютною величиною силі R , має спільну з цією силою лінію дії і протилежно щодо неї направлена.

Отже, лінія дії сили F_3 проходить через точку O перетину ліній дії сил F_1 і F_2 , що необхідно було довести.

2. Закріплення вивченого матеріалу

III. Заключна частина

Завдання додому

Користуючись поданою літературою, конспектом і пунктами плану опрацювати завдання для **самоїїної** роботи до теми.