

**МІНІСТЕРСТВО ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВНУТРІШНІХ СПРАВ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ ЛЬОТНИЙ КОЛЕДЖ**

**Циклова комісія економіки, соціально-гуманітарних та
фундаментальних дисциплін**

ТЕКСТ ЛЕКЦІЇ

**з навчальної дисципліни «Технічна механіка»
обов'язкових компонент
освітньо-професійної програми
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
272 Авіаційний транспорт
Оператор безпілотних літальних апаратів**

за темою - Основні поняття й аксіоми статyki

Кременчук 2023

ЗАТВЕРДЖЕНО

Науково-методичною радою
Харківського національного
університету внутрішніх справ
Протокол від 22.02.2024 №2

СХВАЛЕНО

Методичною радою Кременчуцького
льотного коледжу Харківського
національного
університету внутрішніх справ
Протокол від 17.01.2024 №6

ПОГОДЖЕНО

Секцією науково-методичної ради
ХНУВС з гуманітарних та соціально-
економічних дисциплін
Протокол від 22.02.2024 №2

Розглянуто на засіданні циклової комісії економіки, соціально-гуманітарних та фундаментальних дисциплін, протокол від 05.01.2024 №14

Розробник: викладач циклової комісії економіки, соціально-гуманітарних та фундаментальних дисциплін, викладач-методист Грибанова С.А.

Рецензенти:

1. Начальник відділу організації наукової роботи та гендерних питань, к.т.н., спеціаліст вищої категорії, викладач-методист Владов С.І.
2. Доцент кафедри автомобілів та тракторів Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського, к.т.н., доцент Черниш А.А

План лекції:

1. Основні поняття і визначення.
2. Аксиоми статички.
3. В'язі та їх реакції.
4. Складання сил.

Рекомендована література:

Основна

1. Павловський М. А. Теоретична механіка: Підручник.- К.: Техніка, 2002. – 512 с.
2. Федуліна А. І. Теоретична механіка: Навч. посіб.- К.: Вища шк., 2005. – 319 с.
3. Теоретична механіка: Збірник задач / О. С. Апостолук, В. М. Воробйов, Д.І. Ільчишин та ін.; За ред. М. А. Павловського. - К.: Техніка, 2007. – 400 с.
4. Цасюк В. В. Теоретична механіка: Підручник.- Львів: Афіша, 2003. – 402 с.
5. Головіна Н.П. Механіка гіроскопічних систем в авіації: Навчальний посібник. – Кременчук: КЛК НАУ, 2009. – 88с.
6. Гурняк Л.І., Гуцуляк Ю.В., Юзьків Т.Б. Опір матеріалів: Посібник для вивчення курсу при кредитно-модульній системі навчання. – Львів: “Новий світ – 2000”, 2006. – 364 с.
7. Писаренко Г.С. та ін. Опір матеріалів Підручник/Г.С. Писаренко, О. Л. Квітка, Е.С.Уманський. За ред. Г.С. Писаренка – К.: Вища шк., 1993. – 655 с.
8. Корнілов О. А. Короткий курс опору матеріалів: Підручник.- Львів: Магнолія 2006, 2007. – 170 с.

Допоміжна

9. Токар А. М. Теоретична механіка. Кінематика. Методи і задачі: Навч. посіб.- К.: Либідь, 2001. – 339 с.
10. Токар А. М. Теоретична механіка. Динаміка. Методи і задачі: Навч. посіб.- К.: Либідь, 2006. – 314 с.

Текст лекції

1. Основні поняття і визначення.

Статика – це розділ теоретичної механіки, який вивчає методи спрощення систем сил і умови їх рівноваги.

Матеріальна точка – це тіло, розмірами якого можна знехтувати, яке має певну масу. Матеріальна точка – відносне поняття.

Механічна система – це система матеріальних тіл, положення і рух яких взаємозв'язані між собою.

Абсолютно тверде тіло – це тіло, відстань між будь-якими двома точками якого не міняється.

Сила – це міра механічної взаємодії між тілами. Сила – векторна величина, яка характеризується модулем, напрямом, точкою прикладення. Вимірюється в ньютонках [Н].

Урівноваженою системою сил (еквівалентної нулю) називається система сил, дія якої на тіло не змінює його стан спокою або рівномірного прямолінійного руху.

Еквівалентними називають такі системи сил, які надають однакову дію на тверде тіло.

Рівнодіюча сила – це сила, еквівалентна даній системі сил.

Врівноважуюча сила – це сила, яка, додана до даної системи сил, утворює з нею нову систему еквівалентну нулю.

2. Аксиоми статички.

1. Аксиома про рівність двох сил:

Тіло під дією двох сил знаходиться в рівновазі, якщо ці сили рівні по модулю, протилежно направлені і діють уздовж однієї прямої.

2. Аксиома про додавання системи еквівалентної нулю:

Додавання або віднімання системи сил еквівалентної нулю не змінює стан тіла.

3. Аксиома про паралелограм сил:

Дві сили мають рівнодіючу, яка є діагоналлю паралелограма, побудованого на силах як на сторонах (рис. 1).

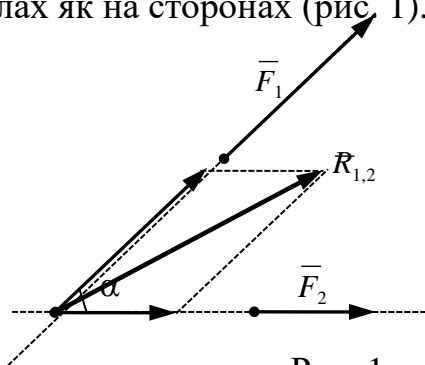


Рис. 1.

$$R_{1,2} = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2 \cos \alpha}$$

4. Аксиома про рівність дії та протидії.

Два тіла взаємодіють між собою з силами рівними по модулю і протилежно направленими.

5. Аксиома в'язей.

Будь-яке тверде тіло, на яке накладені певні в'язі (не вільне), можна вважати абсолютно вільним, якщо відкинути в'язі і замінити їх дію реакціями.

6. Аксиома твердіння.

Якщо тіло, що деформується, знаходиться в рівновазі, то при твердінні рівновага не змінюється.

3. В'язі та їх реакції.

В'язями називається все те, що обмежує переміщення тіла в просторі.

Реакція в'язі – це сила, з якою в'язь діє на тіло. Реакція в'язі завжди направлена протилежно переміщенню, якому вона перешкоджає.

Прості види в'язей.

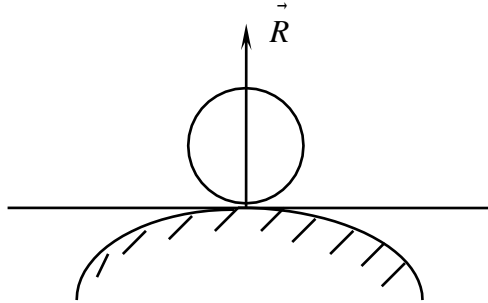


Рис. 2 Ідеально гладка поверхня

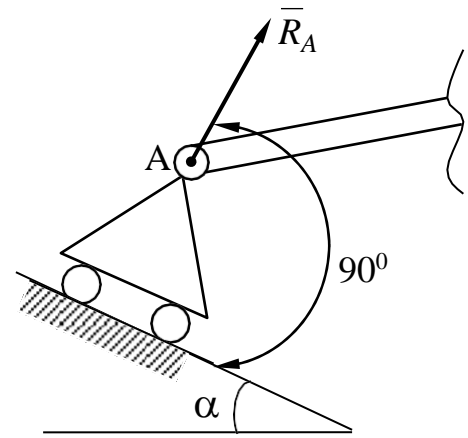


Рис. 3 Шарнірно-рухома опора

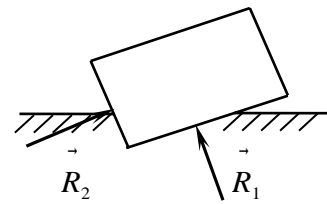
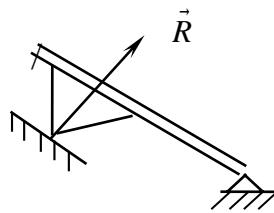
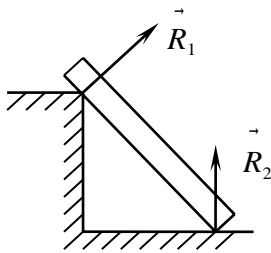


Рис. 4 Опора на площину і вістря

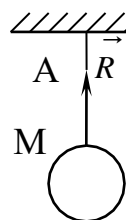
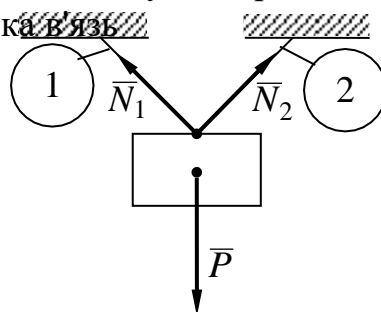


Рис. 5 Гнучка в'язь



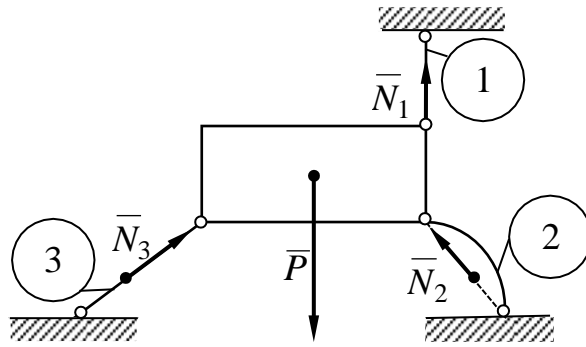


Рис. 6 Ідеальний стержень

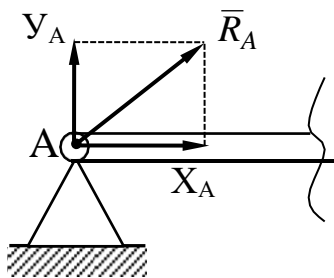


Рис. 7 Шарнірно-нерухома опора

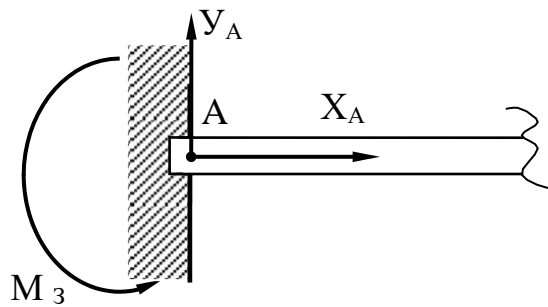


Рис.8 Жорстке закріплення

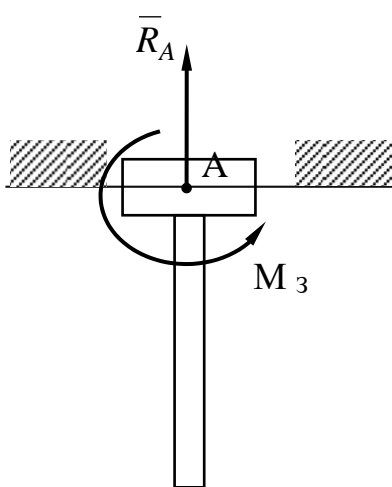


Рис.9 Ковзаюче закладення

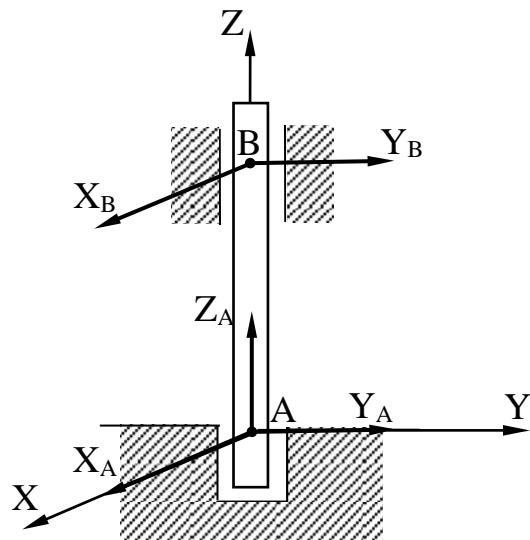
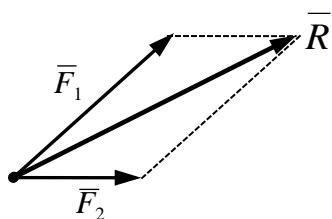


Рис. 10 Циліндровий і сферичний шарніри

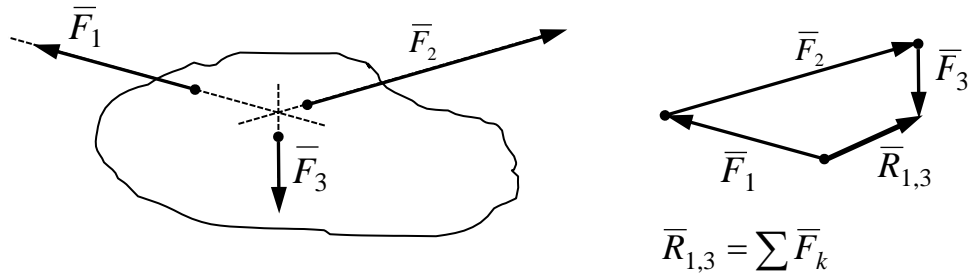
4. Складання сил.

Геометричний спосіб складання.

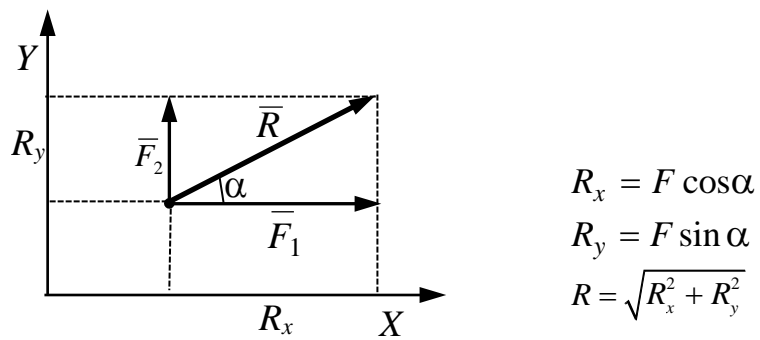
За допомогою паралелограма:



За допомогою силового багатокутника:



Аналітичний спосіб складання.



R_x і R_y – проекції сили \bar{R} на осі X і Y відповідно

