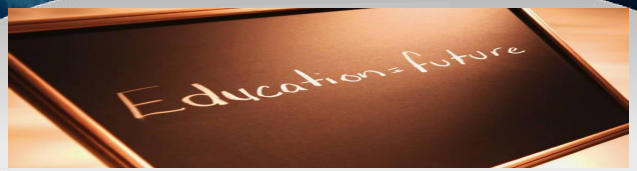
Дисципліна Прикладна механіка

Тема: Плоска система довільно розміщених сил



Автор:викладач вищої категорії
Амвросіївського індустріального технікуму Цуцман Ю.Д
2012

LOGO

Дидактична мета:

Засвоїти нові терміни та поняття

- про момент сили відносно точки
- зведення довільної системи сил до заданого центру
- про головний вектор і головний момент системи сил
- скласти рівняння рівноваги плоскої системи довільно розміщених сил
- визначати реакції в’язей балок

www.themegallery.com

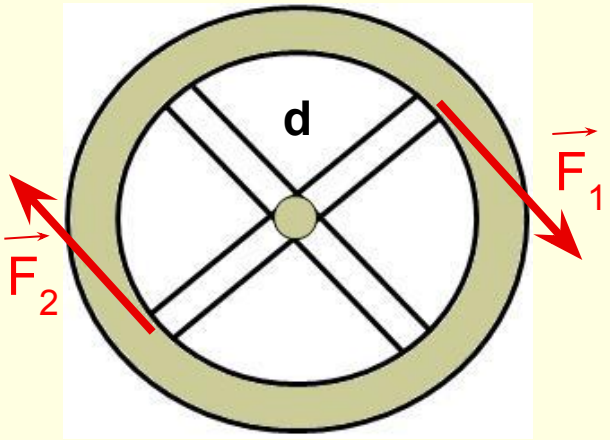
Статика

- Розділ механіки, в якому вивчається рівновага абсолютно твердих тіл, називається **статикою.**

- Рівновага тіла – це стан відносного покою або рівномірного та прямолінійного руху тіла.

- Абсолютно тверде тіло – тіло, у якого деформації, які виникають під дією прикладених до нього сил, дуже малі.

Пара сил



- Найкоротша відстань між лініями дії сил називається плечем **d** пари сил.
- Добуток сили на її плече називається моментом пари сил:

$$M = F_1 d$$

Умови рівноваги плоскої системи довільно розміщених сил

- Тверде тіло знаходиться у рівновазі, якщо геометрична сума всіх сил,прикладених до нього дорівнює нулю.

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \ldots = F_{гл} = 0$$

- Тверде тіло знаходиться у рівновазі, якщо алгебраїчна сума моментів всіх сил, які діють на нього відносно любої точки, дорівнює нулю.

$$M_1 + M_2 + M_3 + \ldots = M_{гл} = 0$$

LOGO

Термінологічний диктант

пара сил

Система двох однакових за значенням, паралельних і протилежно направлених сил

момент пари сил

Добуток модуля однієї із сили пари на її плече – це…

плече пари сил

Найкоротша відстань між лініями дії пари сил – це…

еквівалентними

Пари, які діють на тіло однаково називаються…

www.themegallery.com

LOGO

Термінологічний диктант

складанням пар

5) Визначення за кількома парами сил їх результуючої пари називається ….

алгебраїчна сума моментів цих пар дорівнює нулю

6) Система пар сил, розміщених в одній площині, зрівноважується, якщо ….

момент результуючої пари

7) Алгебраїчна сума моментів пар, розміщених в одній площині це ….

www.themegallery.com

LOGO

Термінологічний диктант:

1 Система двох однакових за значенням, паралельних і протилежно направлених сил – це...

Пара сил

2) Добуток модуля однієї із сили пари на її плече – це…

Момент пари сил

3)Найкоротша відстань між лініями дії пари сил – це…

Плече пари сил

4) Пари, які діють на тіло однаково називаються…

Еквівалентними

5) Визначення за кількома парами сил їх результуючої пари називається …

Складанням пар

6) Система пар сил, розміщених в одній площині, зрівноважується, якщо

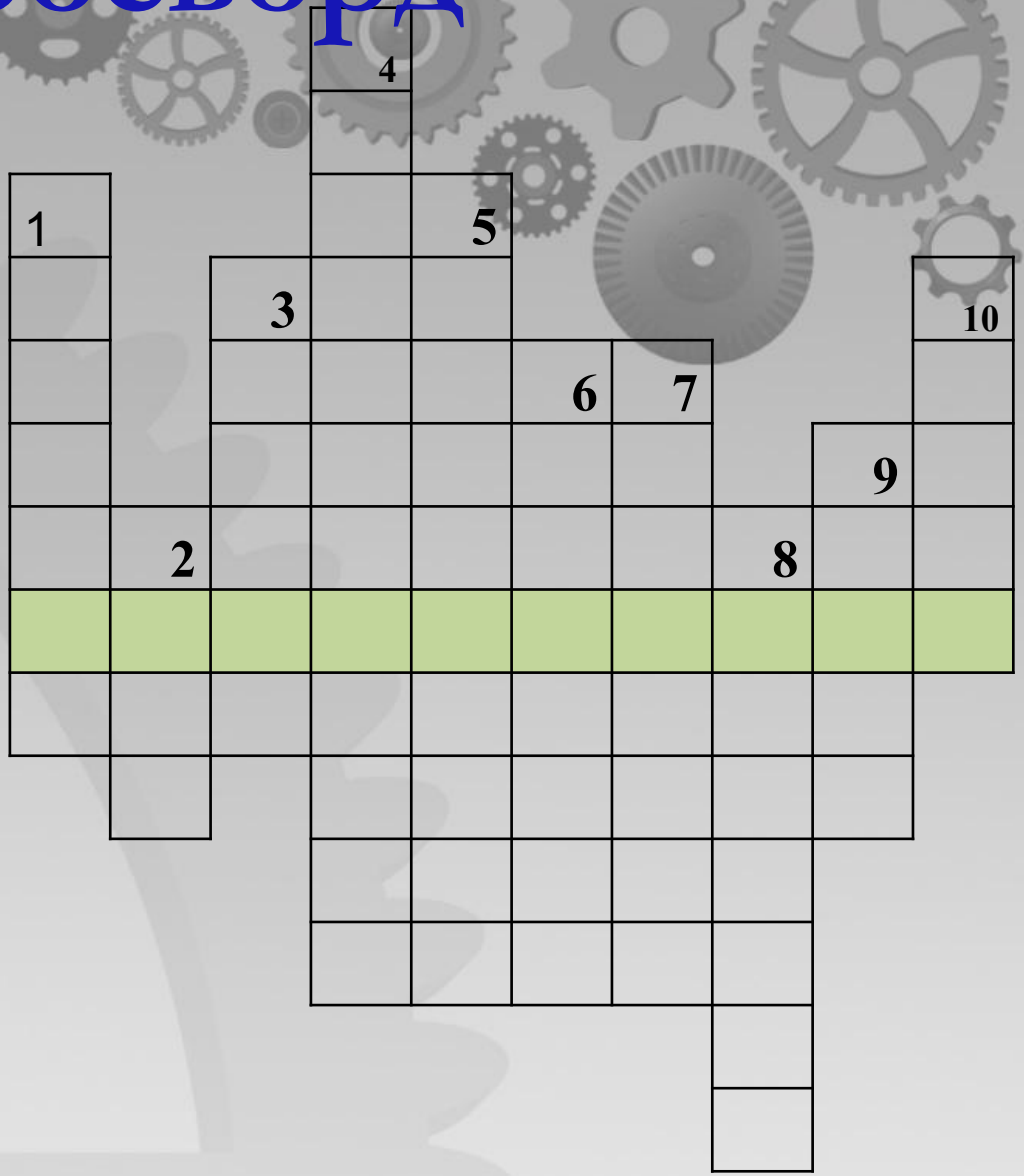
Алгебраїчна сума моментів цих пар дорівнює нулю

7) Алгебраїчна сума моментів пар, розміщених в одній площині це ….

Момент результуючої пари

Технічний кросворд

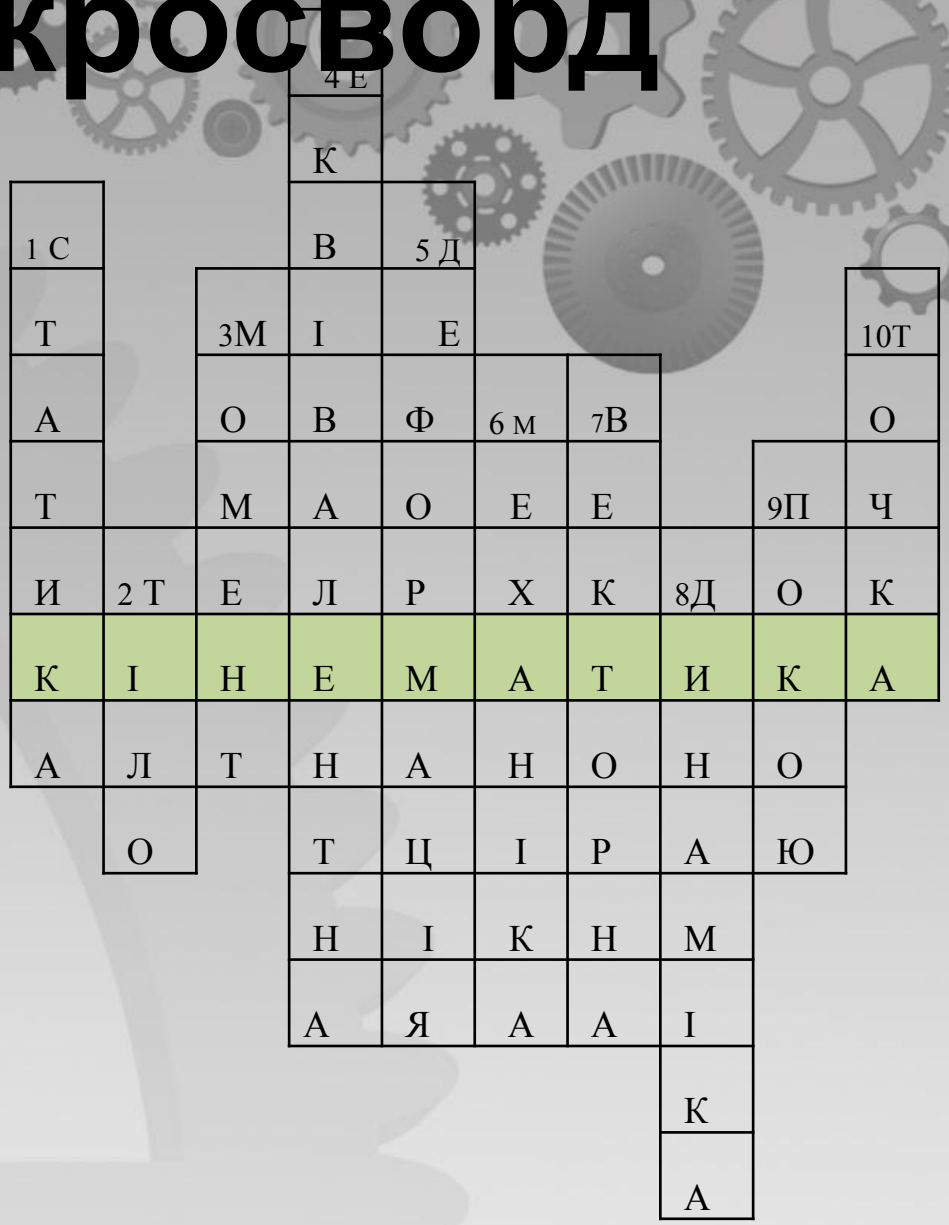
- 1. Розділ механіки, який вивчає умови рівноваги матеріальних тіл під дією сил
- 2. Абсолютно тверде …
- 3. Добуток модулю сили на плече
- 4. Система сил, яка вчиняє на тіло дію таку, як задана система сил
- 5. Зміна розмірів тіла під дією прикладених сил
- 6. Наука, що вивчає рух матеріальних тіл та їх взаємодію
- 7. Сила- величина …
- 8. Розділ механіки, який вивчає причини руху матеріальних тіл
- 9. Тіло може знаходитися в стані відносного …
- 10. Матеріальна … – тіло, розмірами якого можна знехтувати в даних умовах



www.fppt.info

Технічний кросворд

- 1. Розділ механіки, який вивчає умови рівноваги матеріальних тіл під дією сил
- 2. Абсолютно тверде …
- 3. Добуток модулю сили на плече
- 4. Система сил, яка вчиняє на тіло дію таку, як задана система сил
- 5. Зміна розмірів тіла під дією прикладених сил
- 6. Наука, що вивчає рух матеріальних тіл та їх взаємодію
- 7. Сила- величина …
- 8. Розділ механіки, який вивчає причини руху матеріальних тіл
- 9. Тіло може знаходитися в стані відносного …
- 10. Матеріальна … – тіло, розмірами якого можна знехтувати в даних умовах



www.fppt.info

LOGO

Тема: Плоска система довільно розміщених сил

ПЛАН:

1) Момент сили відносно точки

2) Зведення довільної системи сил до заданого центру

3) Головний вектор і головний момент плоскої системи сил

4) Теорема про момент рівнодіючої

5) Три форми рівнянь рівноваги системи сил

6) Класифікація навантажень та види опор балок

www.themegallery.com

LOGO

1. Момент сили відносно точки

***Система сил**, які довільно розміщені на площині, називається*

довільною плоскою системою сил.

$$M_A = F \cdot d$$

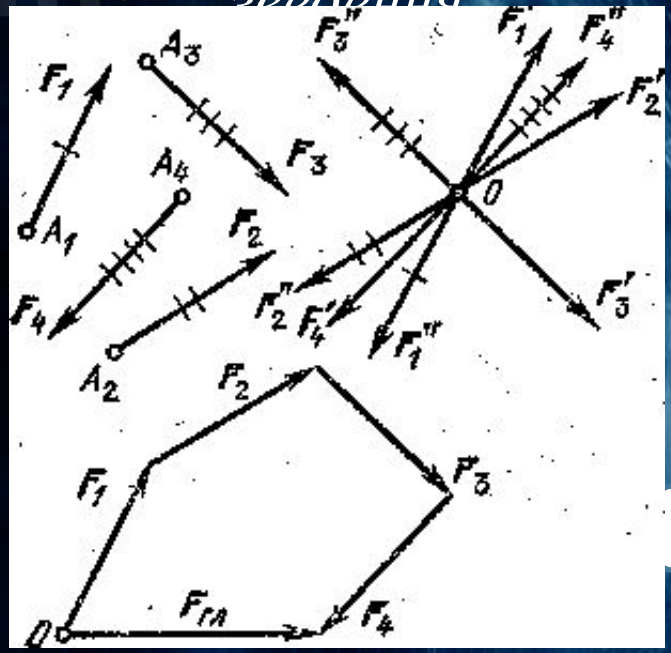
де ***d** – плече сили*

(перпендикуляр, опущений із точки, відносно якої розглядають момент сили, на лінію дії сили).

www.themegallery.com

2 Зведення довільної системи сил до заданого центру

- ***Силу можна перенести*** *паралельно самій собі в будь-яку точку тіла, приєднавши при цьому* ***пару сил****, момент якої дорівнює моменту сили відносно центра зведення.*



Приведення сил до центру О

Наприклад чотирьох, сил F_1, F_2, F_3, F_4, розташованих як завгодно на площині (рис. 5). Візьмемо в площині дії сил довільну точку *O*. Назвемо цю точку ***центром приведення*** і по черзі приведемо до неї всі дані сили. У результаті приведення одержимо ***систему сил*** F_1', F_2', F_3', F_4', прикладених у цій точці, і ***систему пар*** (F_1, F_1''), (F_2, F_2''), (F_3, F_3'') і (F_4, F_4'').

$$F_{гл} = F_1' + F_2' + F_3' + F_4' = F_1 + F_2 + F_3 + F_4 = \Sigma F_k.$$

Головний вектор

$$F_{гл} = \Sigma F_k.$$

LOGO

Головний вектор

- $F_{гл} = \Sigma F_k.$

Модуль і напрямок головного вектора можна знайти за формулами рівнодіючої системи збіжних сил:

$$F_{гл} = \sqrt{X_{гл}^2 + Y_{гл}^2} = \sqrt{(\Sigma X_k)^2 + (\Sigma Y_k)^2}$$

$$\cos(F_{гл}, x) = X_{гл} / F_{гл}, \qquad \cos(F_{гл}, y) = Y_{гл} / F_{гл}$$

www.themegallery.com

3 Головний момент плоскої системи сил

Алгебраїчна сума моментів всіх сил, розташованих довільно на площині, щодо якої-небудь точки *O* називається ***головним моментом*** даної плоскої системи сил відносно цієї точки:

$$M_{гл} = \Sigma M_0(F_k)$$

*Усяку плоску систему сил завжди можна замінити однією силою, рівною **головному вектору** системи і прикладеною в довільній точці O, і парою, момент якої дорівнює **головному моменту** даної системи сил щодо тієї ж точки.*

www.themegallery.com

4 Теорема про момент рівнодійної

Теорема Варіньона:

Момент рівнодійної системи сил відносно будь-якої точки дорівнює алгебраїчній сумі моментів складових відносно тієї самої точки:

$$M_0(F_\Sigma) = \Sigma M_0(F_k)$$

www.themegallery.com

LOGO

Складіть опорно-логічну схему

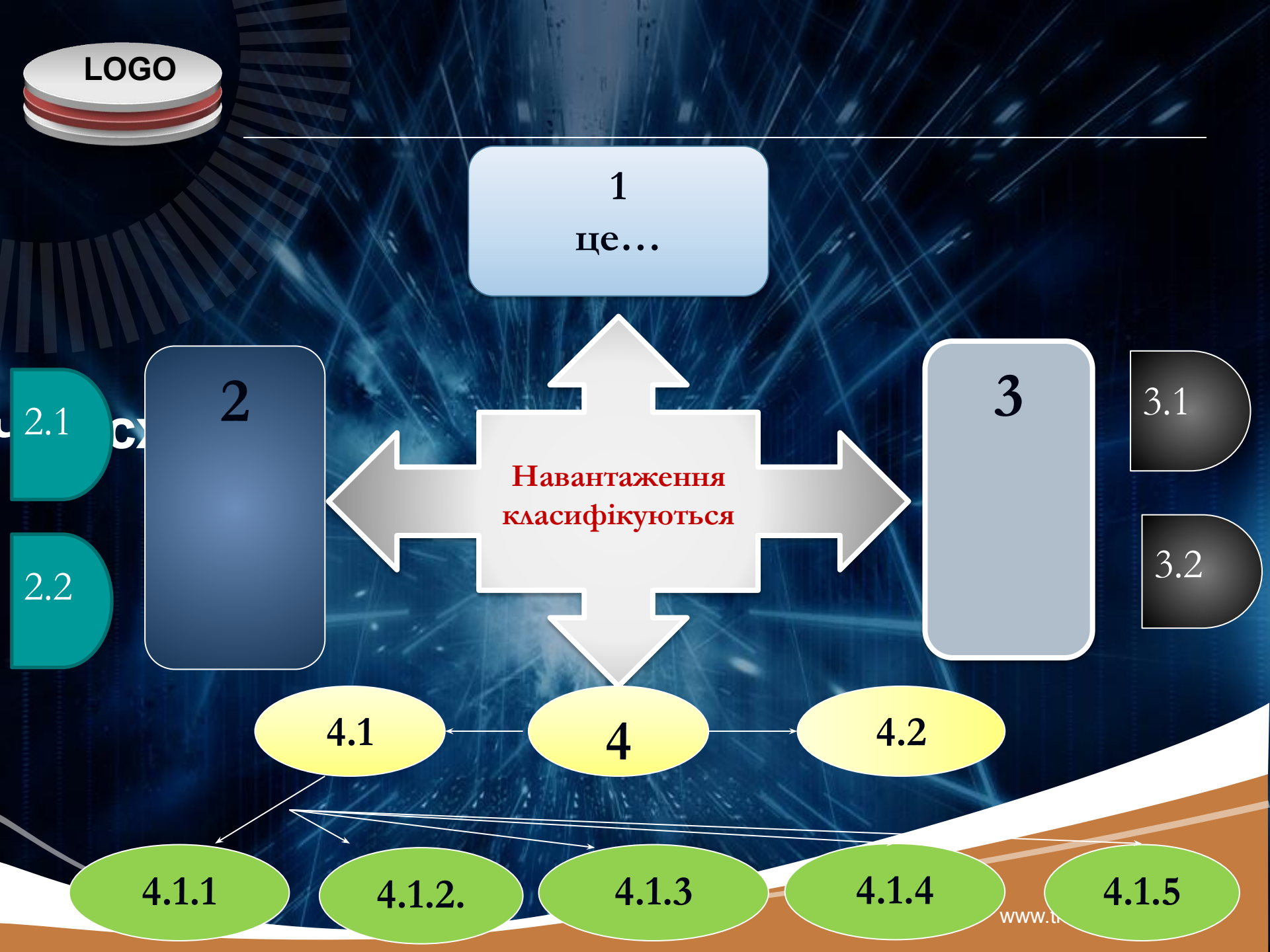
Три форми рівнянь рівноваги плоскої системи довільно розміщених сил

1

2

3

www.themegallery.com


LOGO
1
це…
2
2.1
2.2
3
3.1
3.2
Навантаження
класифікуються
4
4.1
4.2
4.1.1
4.1.2.
4.1.3
4.1.4
4.1.5

LOGO

Домашнє завдання

Розв’язати задачі

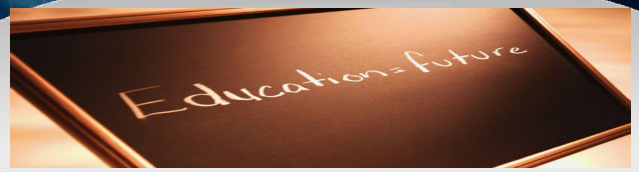
Скласти конспект

Задача 1:
Визначити момент і знак пари сил [1] с. 43 при $F_1 = F_2 = 50$ кН

[1] с. 43-82, 135-163, [2] с. 21-39

x2

Задача 2:
Визначити опорні реакції балки довжиною 4м [1] с 136 при F = 40 кН, $\alpha = 45^0$, q = 0, M = 0

www.themegallery.com

Дякую за увагу!