

УРОКИ 7-8 (30.01.2023) Будівельна механіка, Б-1
ТЕМА :УМОВИ ГЕОМЕТРИЧНОЇ НЕЗМІННОСТІ.

Умови геометричної незмінності.

1) $W > 0$ – система не має достатньої кількості зв'язків, які б забезпечували її незмінність, тому являється змінною і не може існувати в будівництві.

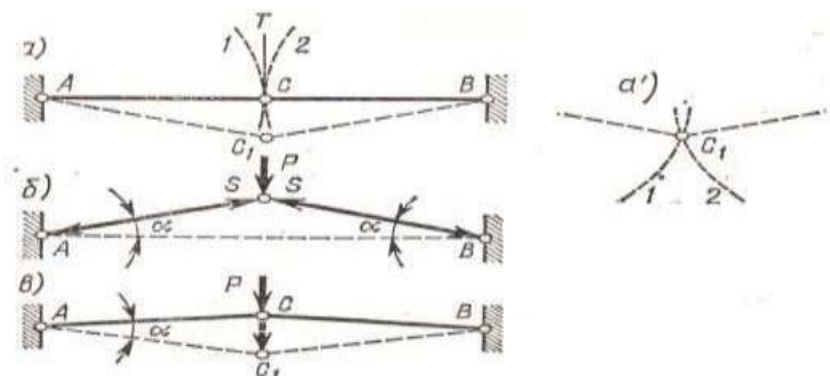
2) $W = 0$ – система має повне число зв'язків, щоб бути незмінною і статично визначеною.

3) $W < 0$ – система має «зайві» зв'язки, тобто такі які не являються необхідними для забезпечення незмінності. Система статично невизначена. 4) $W \leq 0$ -- ця формула виражає необхідні але недостатні умови геометричної незмінності системи. Можуть зустрічатися такі системи, які хоч і задовільняють цим умовам, але через неправильне розташування в них зв'язків виявляються все ж змінними.



Неправильне з'єднання дисків може призвести до утворення особливого виду незмінних систем, які також задовільняють умові незмінності, але все ж таки являються змінними в перший момент прикладення відповідного навантаження. Це так звані миттєво змінні системи.

МИТТЄВО ЗМІННІ СИСТЕМИ.



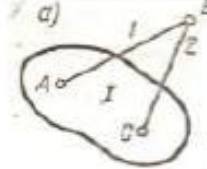
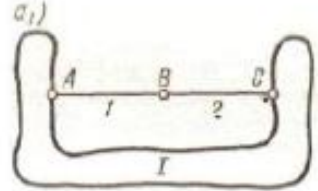
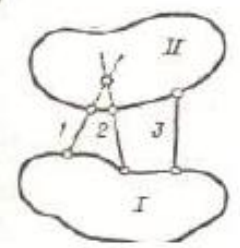
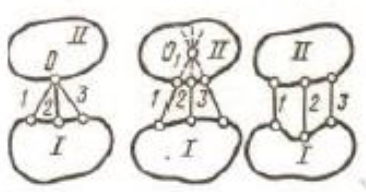
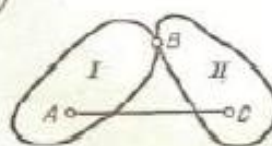
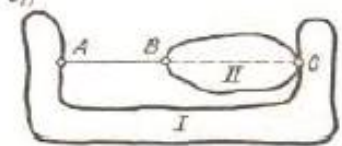
Миттєво змінною називається система, яка допускає без деформації елементів, які її складають, безкінечно малі переміщення цих елементів продовж дуже малого проміжку часу, після чого система знову стає незмінною.

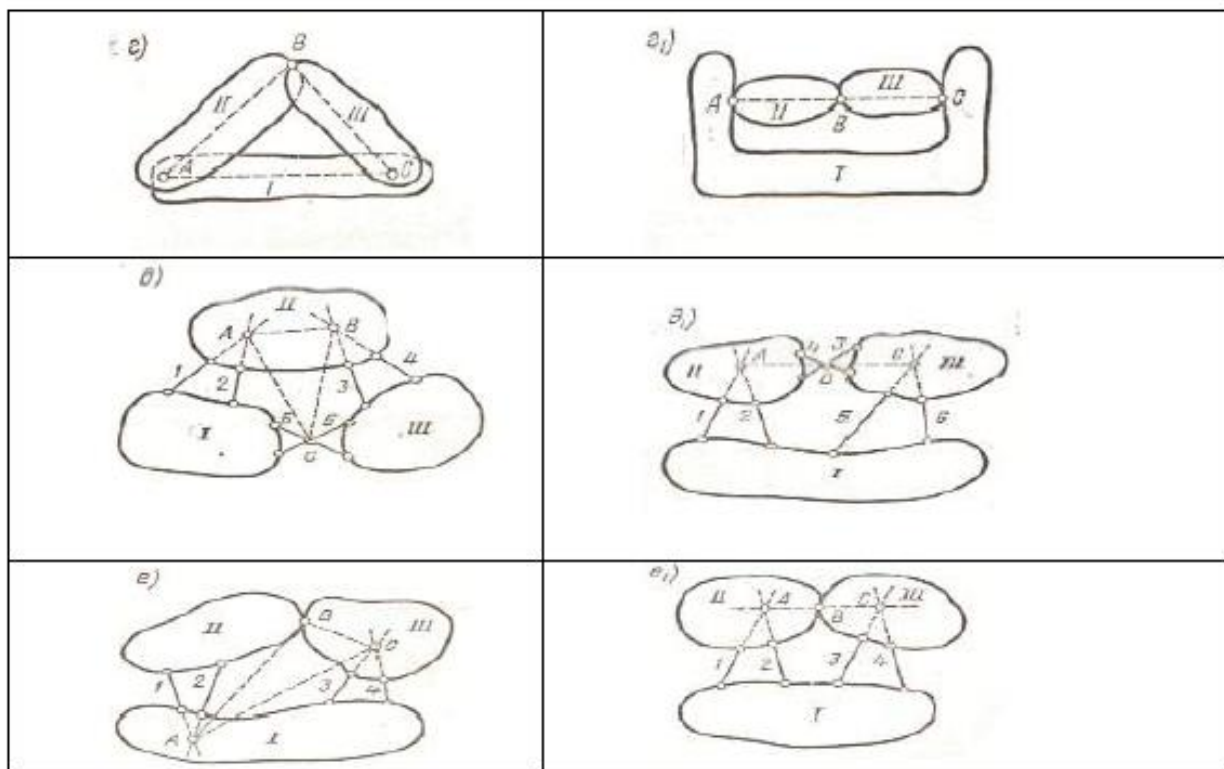
В реальних умовах переміщення, які виникають в навантажених миттєво змінних системах, внаслідок неправильно розташованих зв'язків і деформації матеріалу переходять в кінцеві, і дуже значні порівнюючи з переміщеннями звичайних незмінних систем, тому миттєво змінні системи в якості будівельних споруд не застосовуються.

Розраховуються вони по окремому спеціальному методу.

Аналіз геометричної структури систем.

Таблиця 1

Допускаються зв'язання дисків з правильно розташованими зв'язками, при цьому утворюються незмінні системи	Не допускаються зв'язання дисків неправильно розташованими зв'язками, оскільки при цьому утворюються миттєво змінні системи
 <p>а) Вузол В можна розглядати як диск з ступеню вільності рівною 2</p>	
	
	



ПОНЯТТЯ ПРО СТАТИЧНО ВИЗНАЧЕНІ ТА НЕВИЗНАЧЕНІ СИСТЕМИ.

Як раніше було сказано, однією із основних задач статyki споруд являється визначення внутрішніх зусиль в елементах споруд.

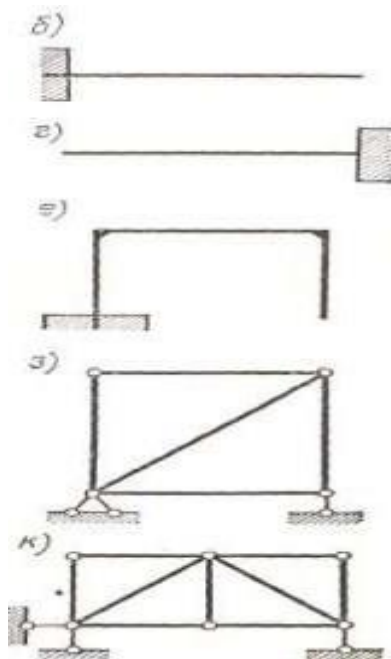
Визначення зусиль розраховується по-різному, в залежності від того, являється система статично визначеною чи статично невизначеною.

Статично визначеною називається геометрично незмінна система, яка не має зайвих зв'язків.

Реакції зв'язків такої системи як зовнішні, так і внутрішні (а відповідно і внутрішні зусилля), можна визначити використовуючи тільки рівняння рівноваги статyki.

Значить, в статично визначеній системі число всіх невідомих реакцій зв'язків, які слід визначити, рівне числу незалежних рівнянь рівноваги статyki, які можуть бути складені для цієї системи.

Найпростішою статично визначеною системою являється балка на двох опорах.



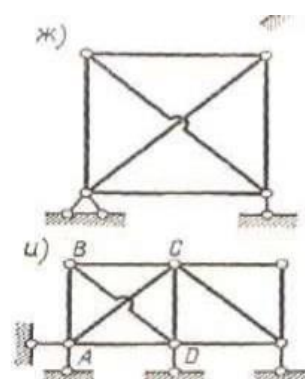
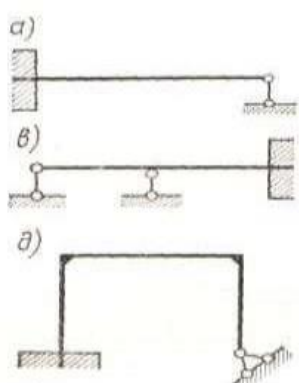
Статично невизначеною називається геометрично незмінна система, в якій є «зайві» зв'язки.

Реакції зовнішніх зв'язків (а відповідно і внутрішні зусилля) чи те і інше, не можуть бути визначені за допомогою лише одних рівнянь статки, тому для розрахунку статично невизначених систем потребується складання додаткових рівнянь (рівнянь сумісних переміщень), які враховують характер деформації системи.

Таким чином, в статично невизначеній системі число невідомих реакцій зв'язків, завжди більше числа незалежних рівнянь рівноваги статки, які можуть бути складені для цієї системи.

Тобто, статична невизначеність системи обумовлена наявністю в ній зайвих зв'язків. Ці зв'язки можуть бути внутрішніми і зовнішніми.

Розглянемо деякі приклади:



СТУПІНЬ СТАТИЧНОЇ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ.

В залежності від кількості зайвих зв'язків, розрізняють системи один раз, два рази, три рази..., n разів статично невизначені.

Число, яке показує скільки разів статично невизначена система, називається ступінню статичної невизначеності системи.

Ступінь статичної невизначеності системи рівний числу зайвих зв'язків, при відкиданні яких, система залишаючись геометрично незмінною, стає статично визначеною. Із цього визначення випливає, що задача про знаходження ступеню статичної невизначеності системи зводиться до знаходження числа її зайвих зв'язків

Тоді ступінь статичної невизначеності системи можна вирахувати як різницю між числом невідомих реакцій зовнішніх і внутрішніх зв'язків системи і числом незалежних рівнянь рівноваги, які можна скласти для даної системи.

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ:

1. Які умови геометричної незмінності ви знаєте ?
2. Що таке Миттєво змінні системи ?
3. Дайте визначення Статичн невизначеною системою?
4. Ступінь статичної невизначеності системи – це?

Законспектувати матеріал. Надати відповіді на пошту ashmarina@ukr.net