

Інструкційна картка до проведення практичного заняття № 1  
з дисципліни Опір матеріалів

Тема заняття: Побудова епюр при розтягу (стиску). Визначення переміщень.  
Тривалість заняття: 90 хв. (2 акад. год.)

Мета проведення заняття: Набути навичок побудови епюр поздовжніх сил та нормальних напруг при деформації розтягу (стиску) та визначення повного видовження стержня.

Матеріальне-технічне оснащення: калькулятор, лінійка, олівець, авторучка, ластик, папір формату А4.

Інструктаж з техніки безпеки: Мобільний телефон вимикати перед входом в аудиторію. Забороняється вставати і ходити без дозволу викладача під час проведення заняття.

Контрольні питання для допуску студентів до практичного заняття:

1. Що таке еюра?
2. Сформулюйте закон Гука; як він виражається математично?

Завдання:

Для заданого ступінчастого бруса побудувати епюри поздовжні сил та нормальних напруг. Визначити повне видовження (скорочення) стержня. Матеріал – сталь. Модуль пружності  $E=2 \cdot 10^5$  МПа.

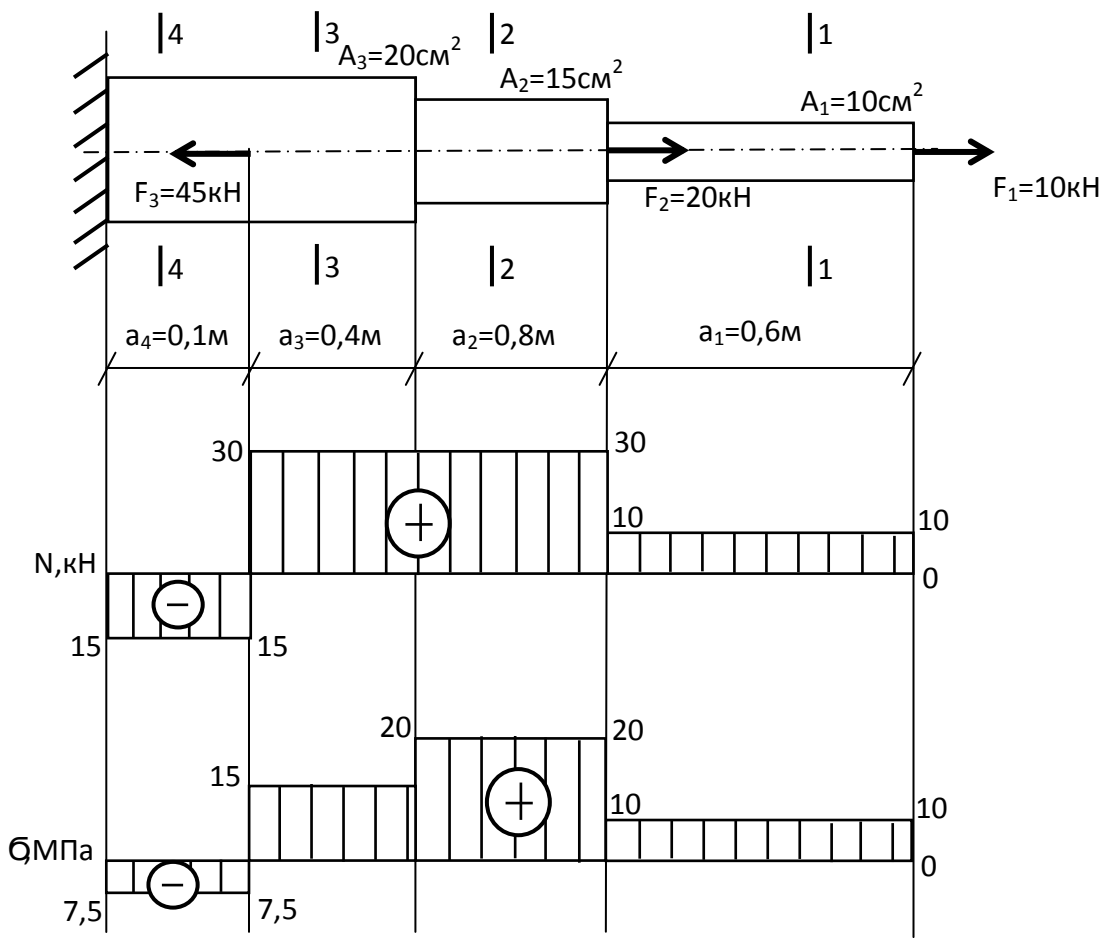
Зміст і послідовність виконання завдань:

1. Накреслити схему завдання та визначити характерні перерізи стержня.
2. Обчисліть для кожного перерізу поздовжню силу та нормальну напругу.
3. Побудувати епюри силових факторів, що були визначені в п.2.
4. Визначити найбільш небезпечний переріз стержня.
5. Визначити повне видовження (скорочення) стержня.
6. Зробити висновки по роботі.

Приклад виконання завдання:

Для заданого ступінчастого бруса побудувати епюри поздовжні сил та нормальних напруг. Визначити повне видовження (скорочення) стержня. Матеріал – сталь. Модуль пружності  $E=2 \cdot 10^5$  МПа.

Границями перерізів є точки прикладання сил та місця зміни площі поперечного перерізу. Таким чином, в даному стержні слід розглянути чотири перерізи починаючи з вільного кінця.



Переріз 1-1:

— поздовжня сила вважається додатною, якщо вона розтягує переріз. Сила — додатна.

— — —

Переріз 2-2:

— Сила — додатна.

— — —

Переріз 3-3:

— Сила — додатна.

— — —

Переріз 4-4:

— поздовжня сила вважається від'ємною, якщо вона стискає переріз. Сила — від'ємна.

— — —

Між відносною деформацією та напруженням залежність встановлює закон

Гука:  $\sigma = E \cdot \epsilon$ , де  $\sigma$  — . Звідси  $\epsilon = \frac{\sigma}{E}$  —

Повне видовження стержня:

$$\Delta L = \frac{F \cdot L}{E \cdot S}$$

Висновки: Епюри поздовжніх сил та нормальних напруг для стержня виявили, що небезпечним перерізом є переріз 2-2, в якому  $\sigma_{max} = 140 \text{ МПа}$ ,  $\epsilon_{max} = 0,0014$ . Повне видовження стержня складатиме 0,14 мм.

Контрольні питання:

1. Які силові фактори виникають в поперечних перерізах стержня при деформації розтягу (стиску)?
2. Як обираються характерні перерізи для дослідження стержня при розтягу (стиску)?
3. В яких перерізах стержня спостерігається стрибок на епюрі поздовжніх сил?
4. В яких перерізах стержня спостерігається стрибок на епюрі нормальних напруг?
5. Як визначається небезпечний переріз стержня при розтягу (стиску)?
6. Як обчислюється повне видовження (скорочення) стержня?

Рекомендована література:

Основна: Грабчук В.С. Опір матеріалів. Навчальний посібник. Київ: «Аграрна освіта», 2010, 283 с. – сс. 25-36.

Додаткова: Улитин Н.С. Сопротивление материалов, - М.: Высшая школа, 1975, 279 с. – сс. 21-46.

Після виконаної роботи студент повинен

знати:

- силові фактори, які виникають в поперечних перерізах стержня при деформації розтягу (стиску);
- правила вибору характерних перерізів для дослідження стержня при розтягу (стиску);
- математичний вираз закону Гука для деформації розтягу (стиску).

вміти:

- будувати епюри поздовжніх сил та поперечних напруг при деформації розтягу (стиску);
- визначати небезпечний переріз стержня;
- обчислювати повне видовження (скорочення) стержня.

Інструкційна картка складена старшим викладачем, спеціалістом I категорії:  
Н.О. Сергієнко