

Лекція 1. Вступ до опору матеріалів

1. Що таке опір матеріалів?

Опір матеріалів — це наука, що вивчає механічну поведінку тіл (елементів конструкцій) під дією зовнішніх навантажень. Основне завдання — визначення напружень, деформацій і переміщень у елементах машин та споруд, а також забезпечення їх міцності, жорсткості й стійкості.

2. Основні поняття

- **Сила** — фізична величина, що характеризує механічну дію на тіло. Вимірюється в ньютонах (Н).
- **Напруження** (σ) — внутрішня реакція матеріалу на прикладену силу, вимірюється в Па:

$$\sigma = \frac{F}{A}, \text{ Па}$$

де F — сила, Н A — площа поперечного перерізу, м^2

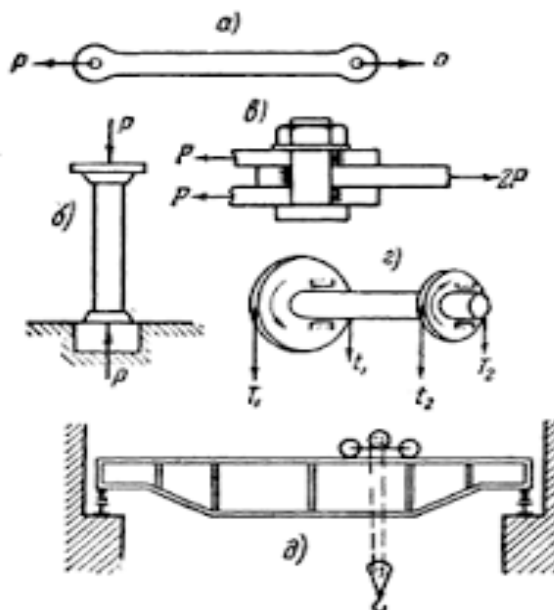
- **Відносна деформація** (ε) — зміна форми або розмірів тіла під дією навантаження:

$$\varepsilon = \frac{\Delta l}{l}$$

де Δl — зміна довжини, м і l — початкова довжина, м

3. Види деформацій

- Розтяг/стиск
- Зсув
- Кручення
- Згинання



4. Закон Гука

У межах пружної деформації:

$$\sigma = E \cdot \epsilon$$

де E — модуль пружності (модуль Юнга). E [Па]

5. Основні задачі опору матеріалів:

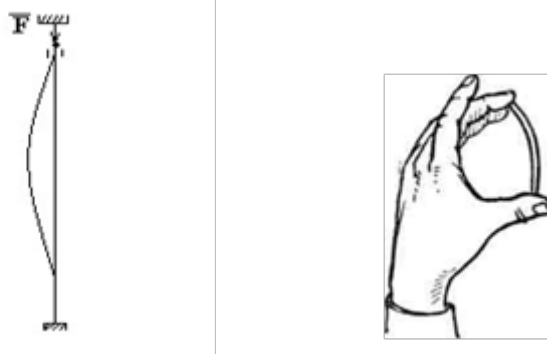
Міцність — здатність матеріалу протидіяти руйнуванню



- **Жорсткість** — здатність матеріалу чинити опір деформації.



- **Стійкість** — здатність елемента зберігати форму під дією навантажень без втрати рівноваги.



6. Практичне значення опору матеріалів

Інженер, проектуючи будівлю або механізм, повинен знати:

- Яке навантаження витримає деталь?
- Де виникнуть максимальні напруження?
- Чи не зламається деталь при використанні?

Знання опору матеріалів — основа безпеки й довговічності конструкцій.
