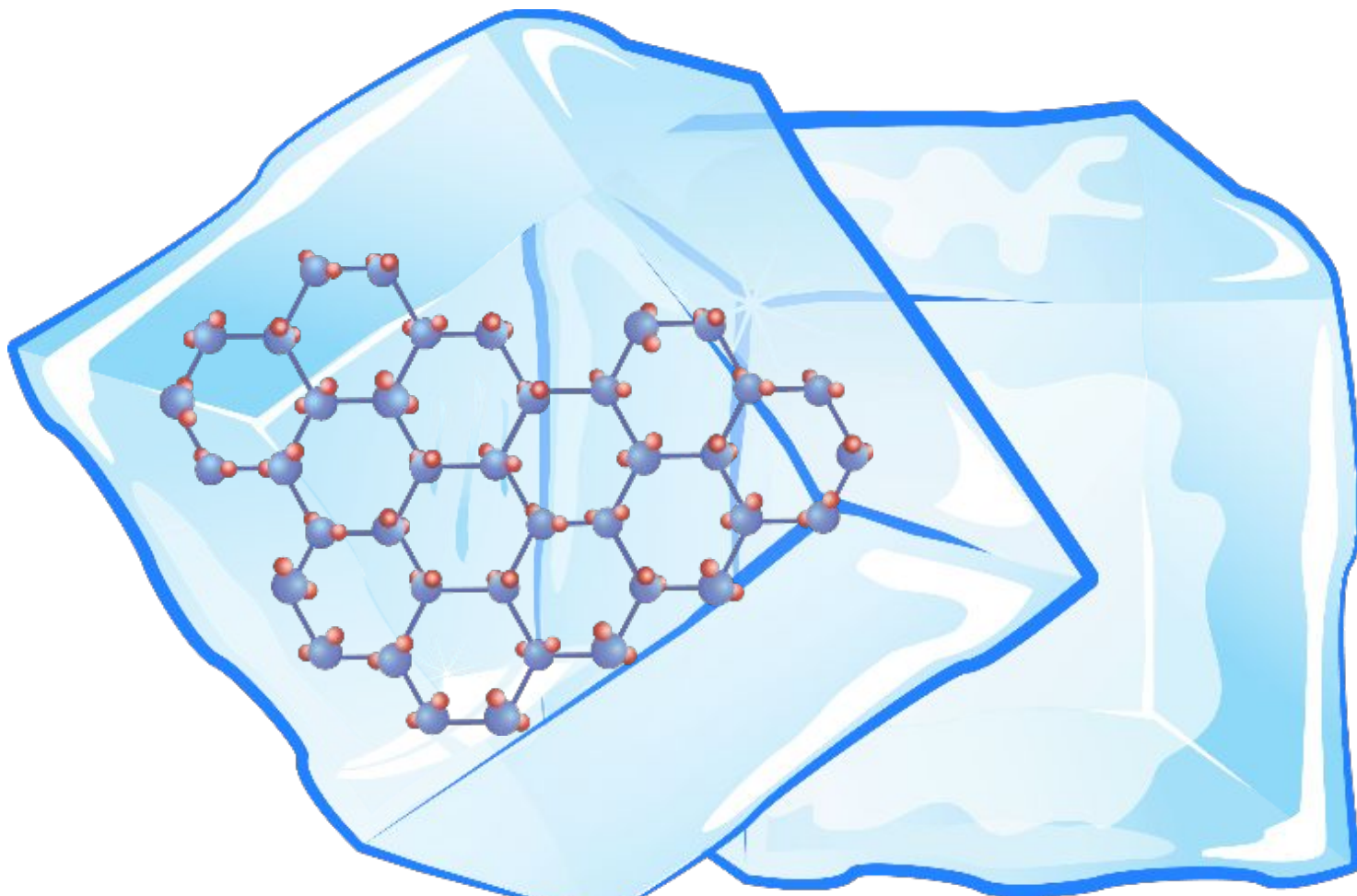


Будова та
властивості
твердих тіл.
Анізотропія
кристалів.
Рідкі кристали



Тверді тіла

Тверді тіла –
це тіла, які
зберігають
власний об'єм
і форму



Що можна сказати про **взаємодію**
частинок в твердих тілах?



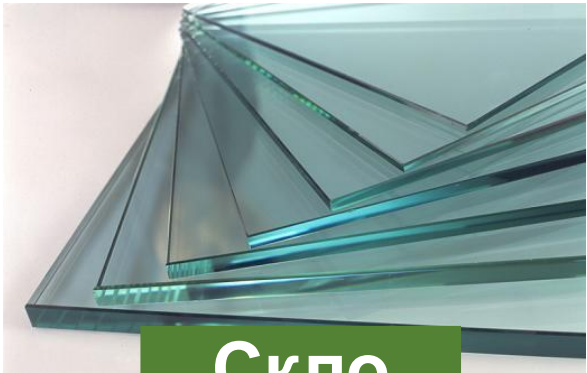
Тверді тіла

Тверді тіла

Аморфні



Смола

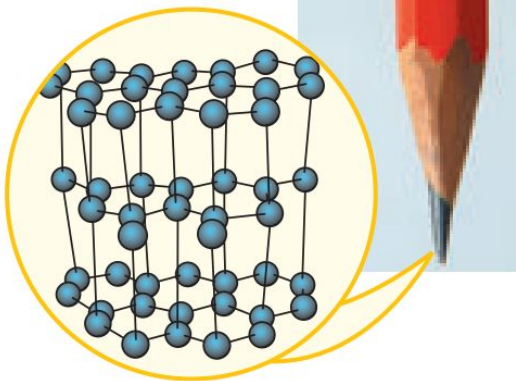
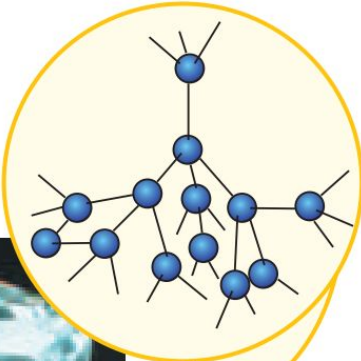


Скло

Кристалічні



Алмаз

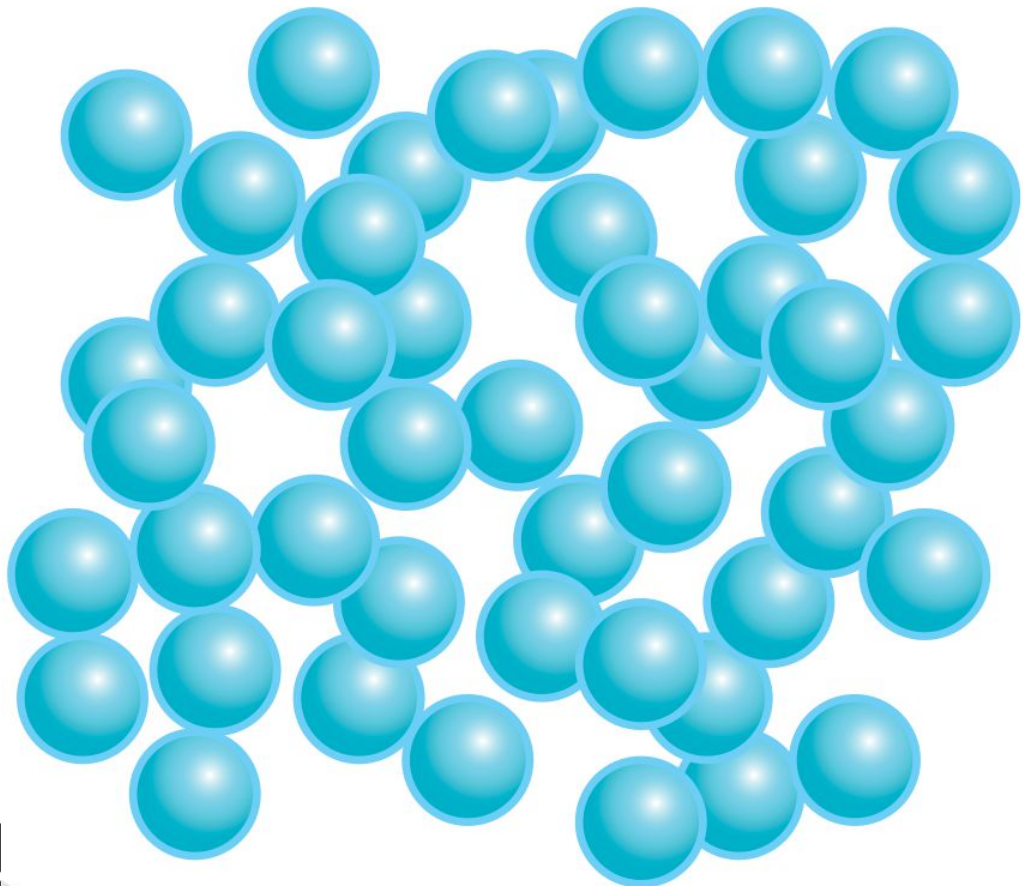


Графіт

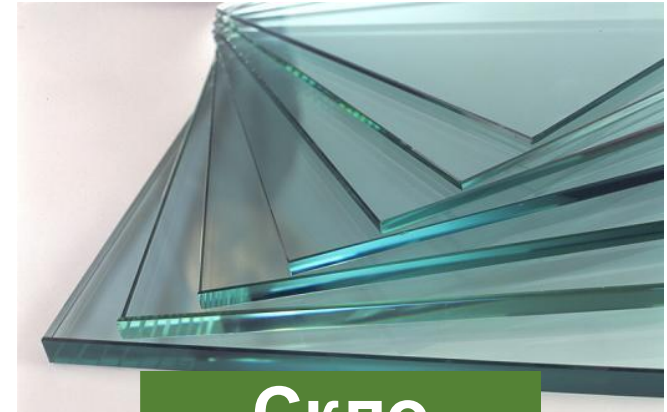


Аморфні тіла

У **аморфних тіл** зберігається **ближній порядок** у розміщенні частинок (атоми, молекули, йони), але **відсутній дальній**



Пластик



Скло



Віск



Бурштин



Аморфні тіла

Властивості аморфних тіл

1) **Ізотропія** – фізичні властивості (теплопровідність, електропровідність, міцність) однакові у всіх напрямках

2) **Не мають певної температури плавлення й питомої теплоти плавлення**

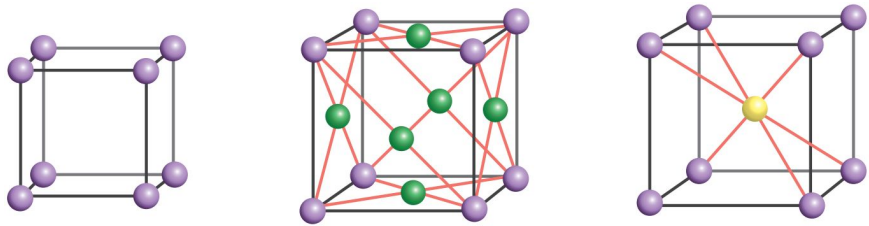
3) **Пластичність** (вони не відновлюють форму після припинення дії деформуючої сили)

4) **Нестійкість** (через деякий час аморфна речовина переходить у кристалічний стан)

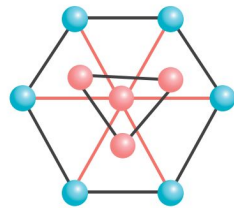
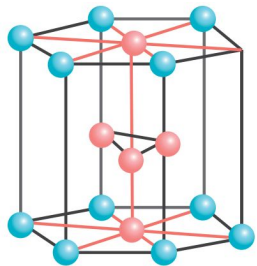
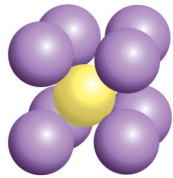
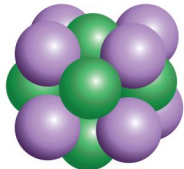
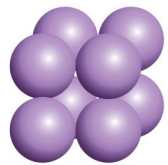


Кристалічні тіла

У **кристалічних тілах** частинки речовини (атоми, молекули, йони) розташовані в чітко визначеному порядку



Лід



Метали



Сіль



Кристалічні тіла



**Властивості
кристалів**

**1) Наявність чіткої
температури плавлення**

**2) Залежність від типу
кристалічної ґратки**

**Кристалічні
тіла**

Монокристали

Полікристали



Монокристали та полікристали

Монокристал – тверде тіло, частинки якого утворюють єдину кристалічну ґратку (кварц, турмалін, сегнетові солі)

Анізотропія – залежність фізичних властивостей від вибраного в кристалі напрямку



Монокристали та полікристали

Полікристали – тверді тіла, які складаються з багатьох хаотично орієнтованих маленьких кристаликів, що зрослися між собою (метали, глина, сплави металів)

Полікристалічні тіла **ізотропні**, тобто їх властивості однакові в усіх напрямках

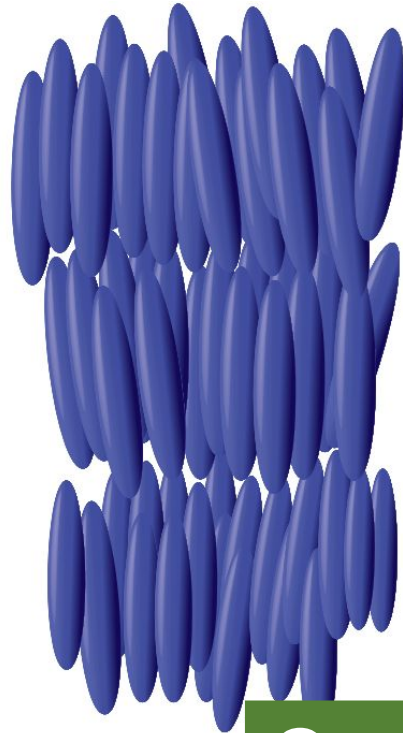


Рідкі кристали

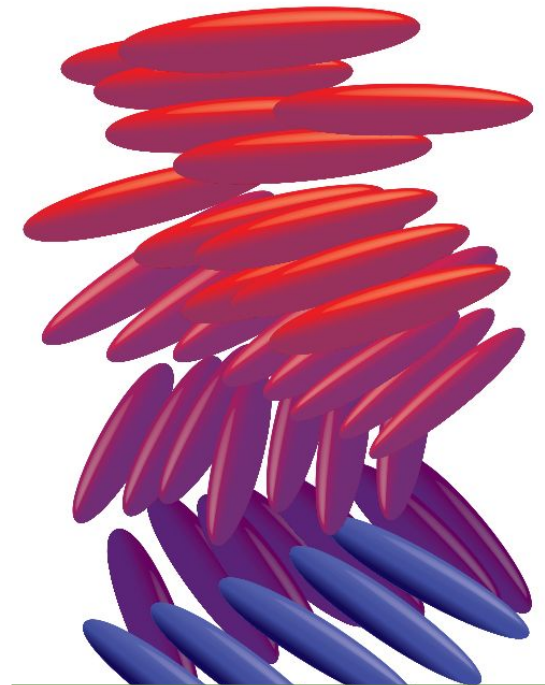
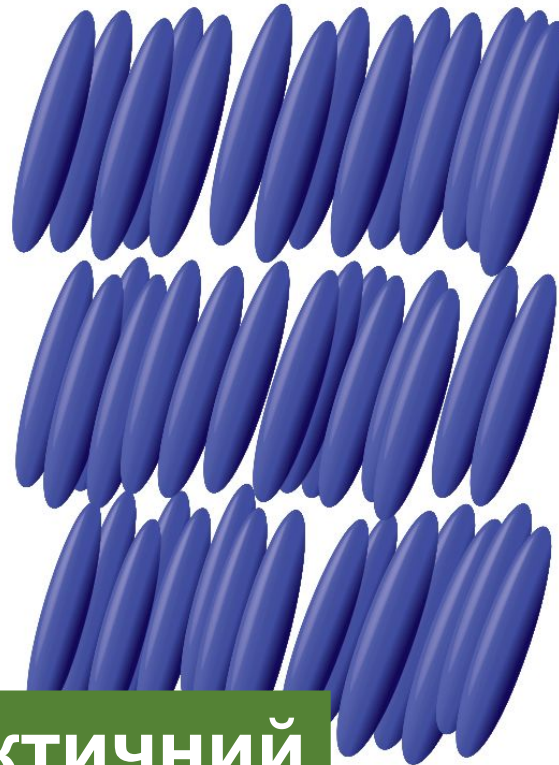
Рідкий кристал – стан речовини, який поєднує
плинність рідини й анізотропію кристалів



Нематичний



Смектичний



Смектичний

Плоскі довгі молекули зібрані в шари, повернуті один
відносно одного



Рідкі кристали

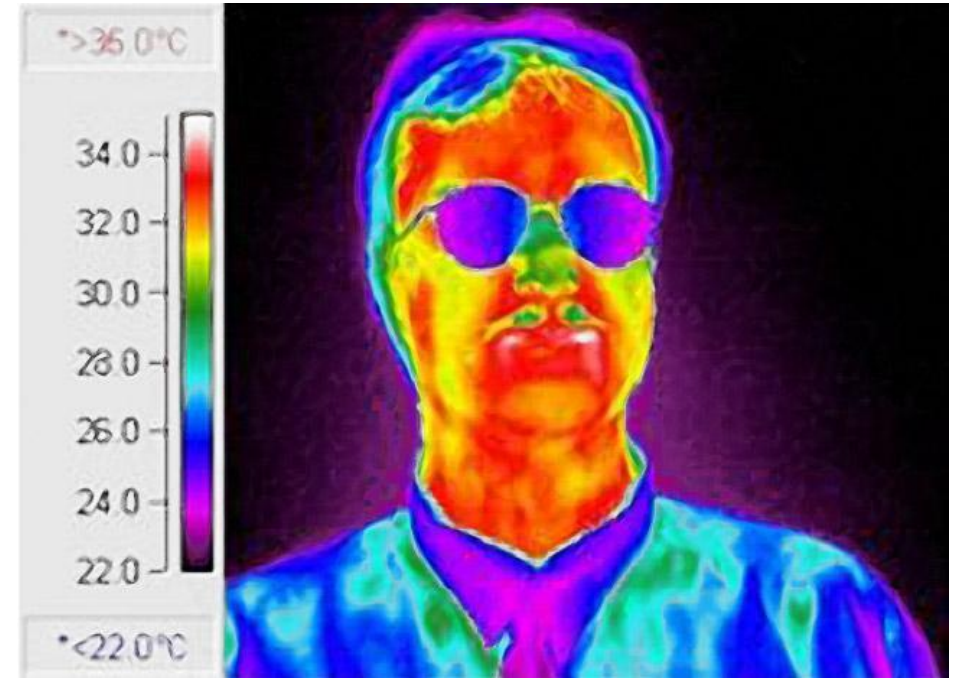
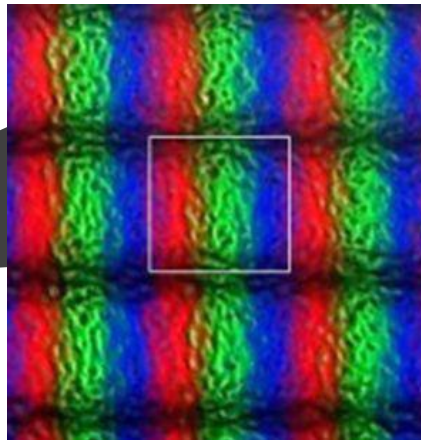


Фото рідких кристалів



Рідкі кристали

Застосування рідких кристалів

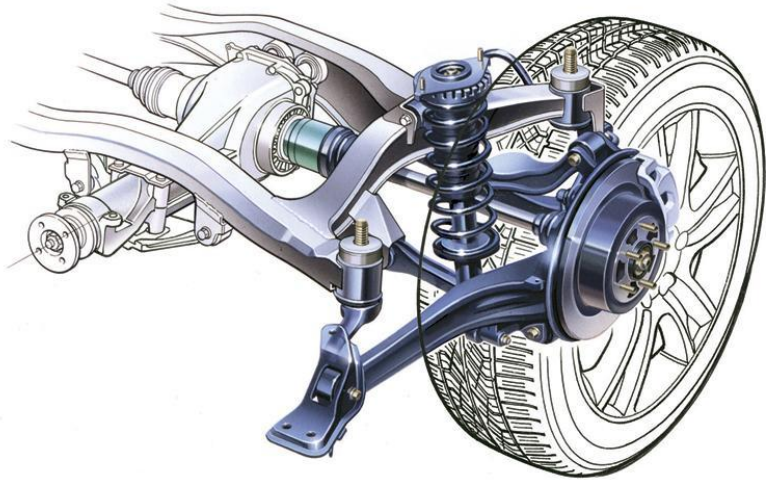


Медицина (індикатори температури)



Деформація

Деформація – це зміна форми та (або) розмірів тіла



Яка причина виникнення деформації?



Види деформації

Деформації



Пружні
(повністю зникають
після припинення дії
на тіло зовнішніх сил)



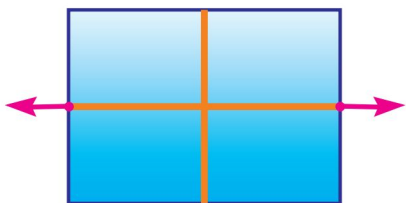
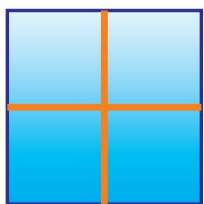
Пластичні
(зберігаються після
припинення дії на тіло
зовнішніх сил)



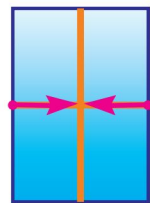
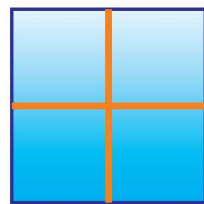
Види деформації

Види деформації

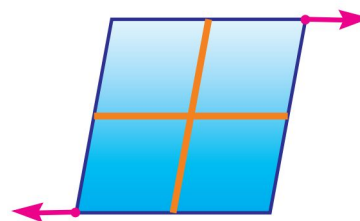
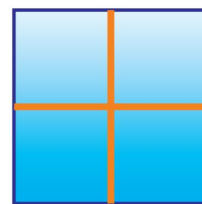
Розтягнення



Стиснення



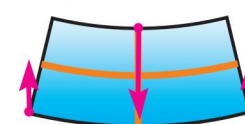
Зсуву



Вигину



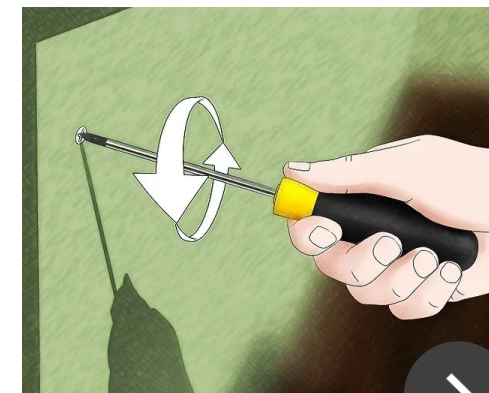
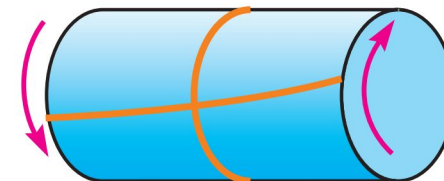
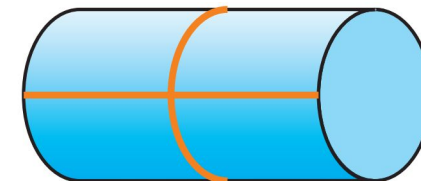
Стиснення



Розтягнення



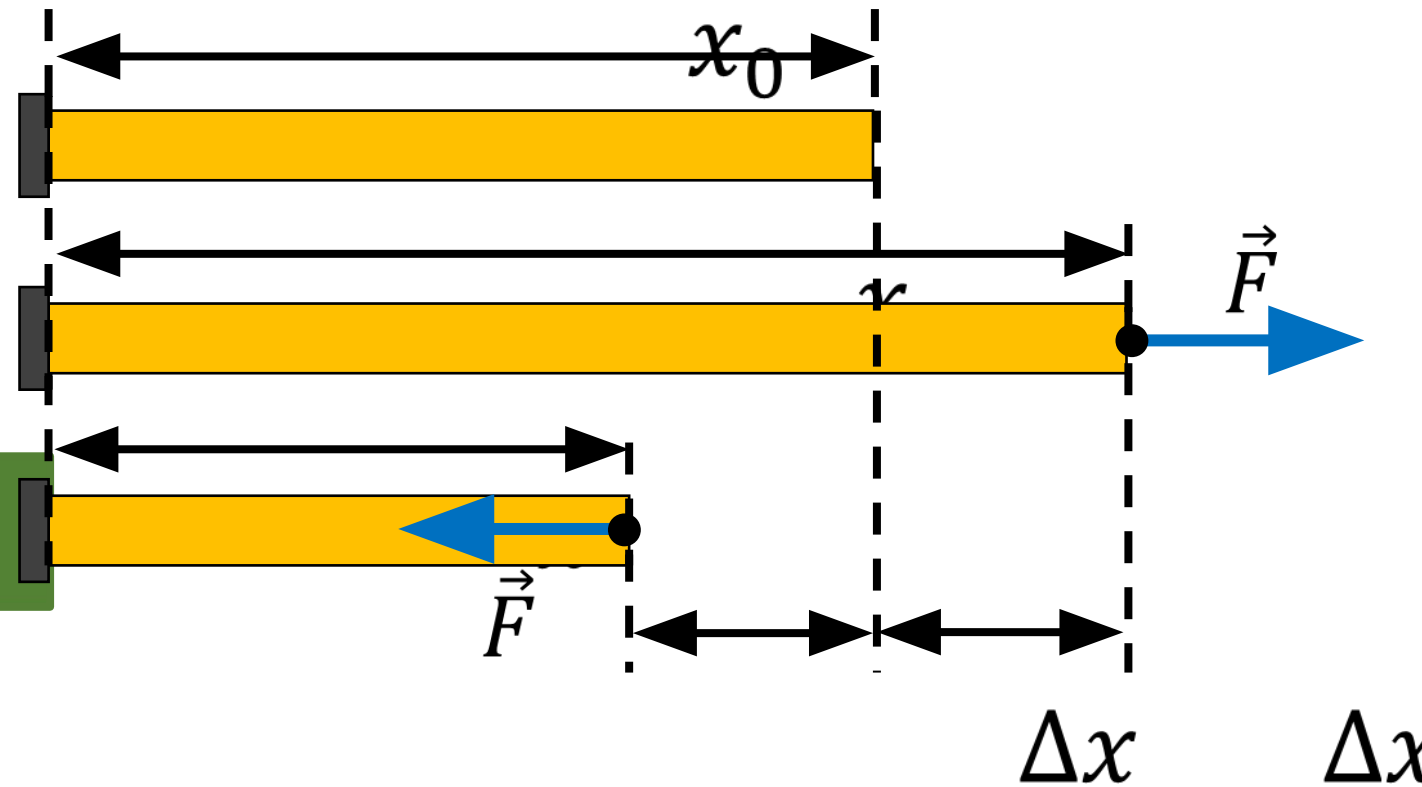
Кручення



Видовження

$$\Delta x = x - x_0$$

Δx – видовження



або

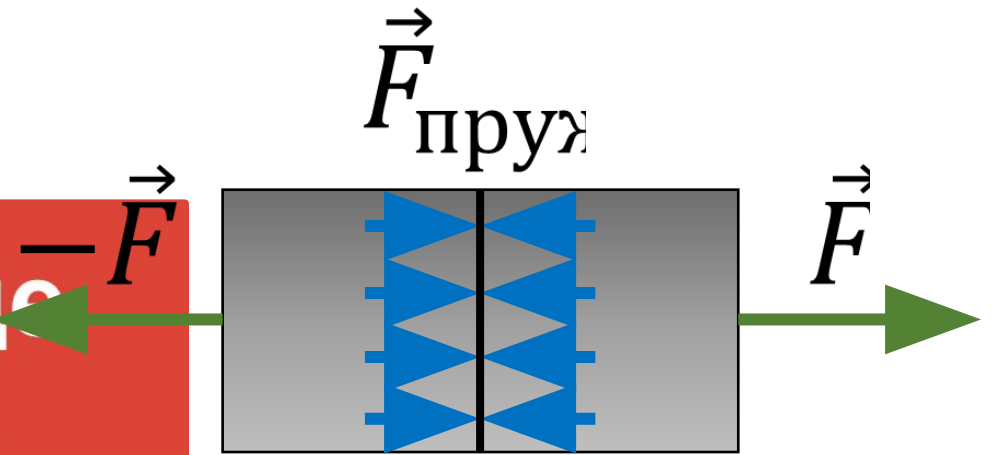
$$\varepsilon = \frac{\Delta x}{x_0}$$

$$\varepsilon = \frac{\Delta x}{x_0} \cdot 100\%$$

ε – відносне видовження

Механічна напруга

Механічна напруга σ – це фізична величина, яка характеризує деформоване тіло й дорівнює відношенню модуля сили пружності $F_{\text{пруж}}$ до площі S поперечного перерізу тіла



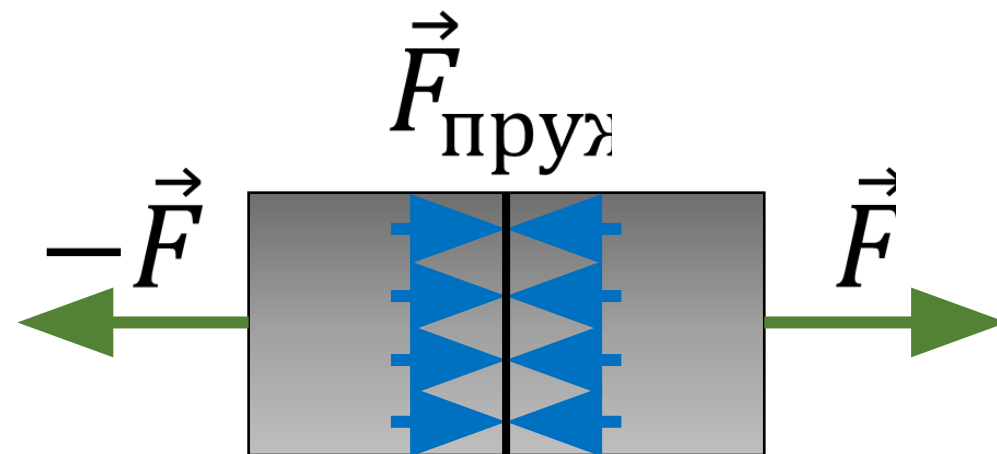
$$\sigma = \frac{F_{\text{пруж}}}{S}$$

Закон Гука

Закон Гука: У випадку малих пружних деформацій розтягнення та стиснення механічна напруга прямо пропорційна відносному видовженню

$$\sigma = E |\varepsilon|$$

$$[E] = \text{Па}$$



Матеріал	
Алюміній	63–70
Бетон	15–40
Каучук	$7,9 \cdot 10$
Мідь (лиття)	82
Срібло	82,7



Закон Гука

Жорсткість тіла
залежить від
пружних
властивостей
матеріалу, з якого
ВИГОТОВЛЕНЕ ТІЛО,
і від
геометричних
параметрів тіла

$$\sigma = \frac{F_{\text{пруж}}}{S}$$

$$\sigma = E |\varepsilon|$$

 ε

$$\frac{F_{\text{пруж}}}{S} = E \frac{|\Delta x|}{x_0}$$

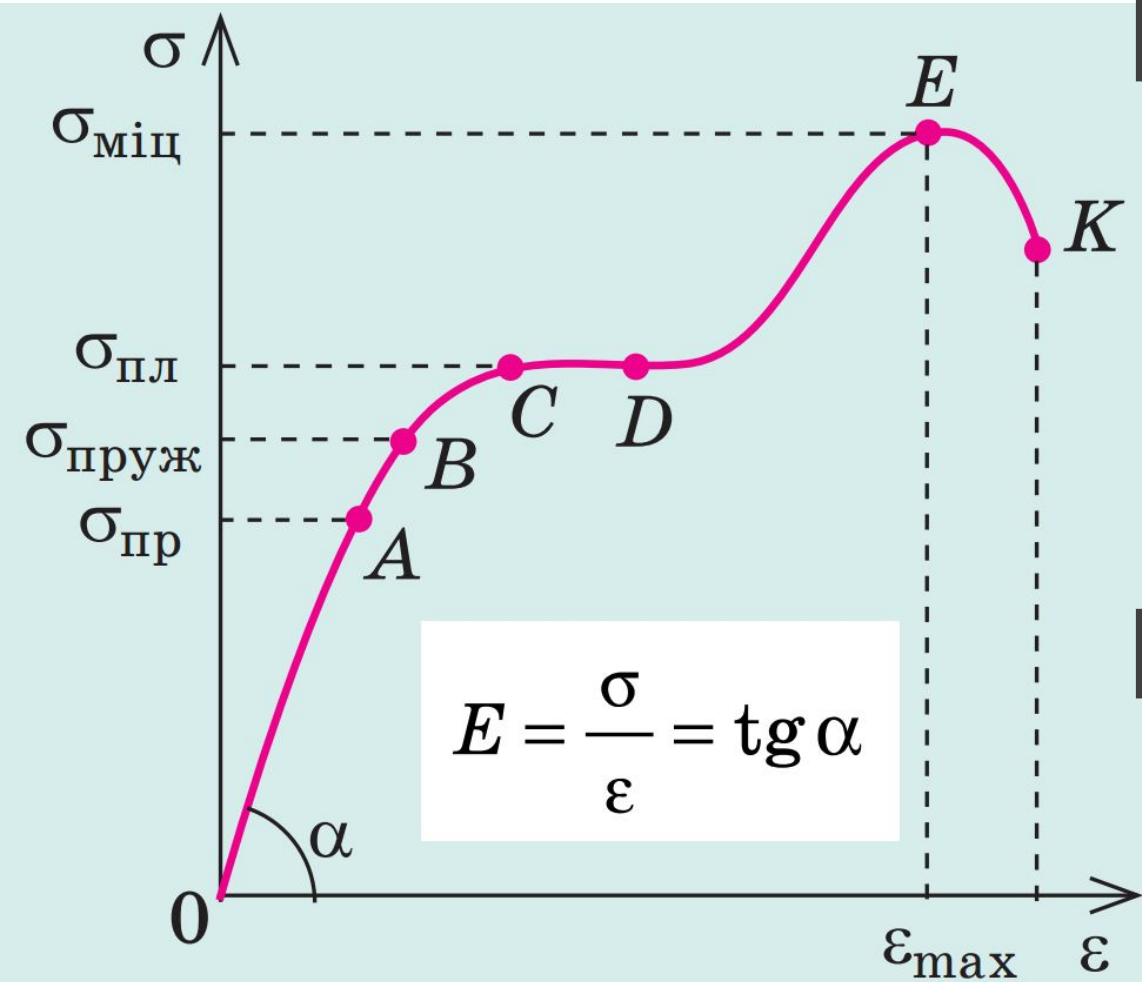
$$F_{\text{пруж}} = \frac{ES}{x_0} |\Delta x|$$

$$k = \frac{ES}{x_0}$$

$$F_{\text{пруж}} = k |\Delta x|$$



Діаграма напруг



OAB – ділянка пружних деформацій

$\sigma_{\text{пр}}$ – межа пропорційності (напруження, за якої виконується закон Гука)

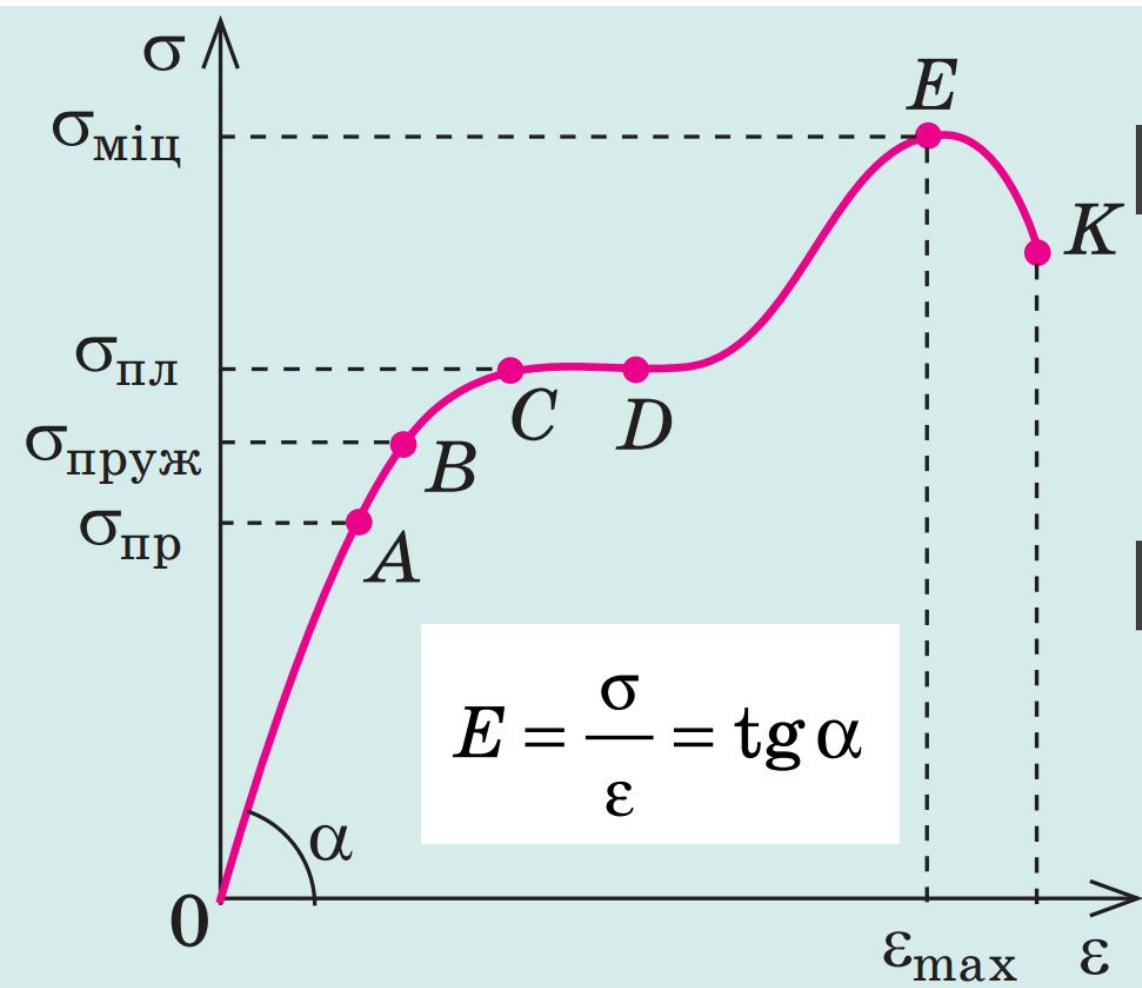
$\sigma_{\text{пруж}}$ – межа пружності (напруження, за якої деформація залишається пружною)

BC – ділянка пластичних деформацій

$\sigma_{\text{пл}}$ – межа плинності (напруження, з якого зразок починає подовжуватися при збільшенні навантаження)



Діаграма напруг



CD – ділянка плинності матеріалу

$\sigma_{\text{міц}}$ – межа міцності (найвища напруга, у разі перевищення якої відбувається руйнування зразка)

EK – руйнування зразка



Пружність, пластичність, крихкість

Матеріали



Пружні



Пластичні



Крихкі



Домашнє завдання

Опрацювати § 34, 35