Упр. и пластич. деформации
модуль Юнга
3-н Гука
коэф-т Пуассона
Всестор. и одностор-е сжатие
касат-е напр-я, деформация сдвига, модуль сдвига.
Объёмная плотность энергии упругой деф-и

Деформации

Def. Деформации — изм. формы или объёма тел
под действием прилож. сил

Def. Упругие — исчезают после прекращ. действ. сил

Def. пластич — не исчезают — "—

Закон Гука

$$F = k \, \partial l = k \frac{\partial l}{l} l = k \varepsilon l$$

$$\sigma = \frac{F}{S} = \frac{kl}{S} \varepsilon = E\varepsilon \qquad\qquad \sigma = E\varepsilon$$

$$\underset{E \;-\; \text{модуль Юнга}}{\underbrace{}}$$

$$(\text{3-н Гука})$$

коэф. Пуассона

$$\frac{\partial a}{a} = -\mu \frac{\partial l}{l}$$
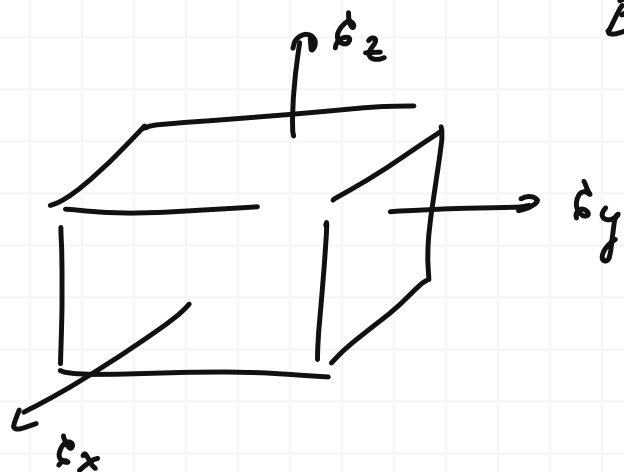
Всестороннее сжатие

$\sigma_x \longrightarrow$ удлинение вдоль x

$\sigma_y, \sigma_z \longrightarrow$ сокр. вдоль x

$$(\varepsilon_x)_x = \frac{\sigma_x}{E}$$

$$(\varepsilon_x)_y = -\frac{\mu \sigma_y}{E}$$

$$(\varepsilon_x)_z = -\frac{\mu \sigma_z}{E}$$

ур-н суперпозиции:

$$\varepsilon_x = (\varepsilon_k)_x + (\varepsilon_x)_y + (\varepsilon_x)_z = \frac{\sigma_x}{E} - \frac{\mu}{E}(\sigma_y + \sigma_z)$$

$$\varepsilon_x = \frac{1}{E}\left(\sigma_x - \mu(\sigma_y + \sigma_z)\right)$$

$$\varepsilon_y = \frac{1}{E}\left(\sigma_y - \mu(\sigma_x + \sigma_z)\right)$$

$$\varepsilon_z = \frac{1}{E}\left(\sigma_z - \mu(\sigma_x + \sigma_y)\right)$$

$$\varepsilon_v = \varepsilon_x + \varepsilon_y + \varepsilon_z$$

пусть $\quad \sigma_x = \sigma_y = \sigma_z = -p$

$$\varepsilon_x = -\frac{1}{E}(p - \mu(p+p)) = \frac{p}{E}(2\mu - 1) = \varepsilon_y = \varepsilon_z$$

$$\varepsilon_v = \frac{3p}{E}(2\mu - 1) = -\frac{p}{k} \quad ; \quad k = \frac{E}{3(1-2\mu)} \quad \leftarrow \text{ модуль всесторон. сжатия}$$

одноосн-е

$-\sigma_x = \vec{p}$
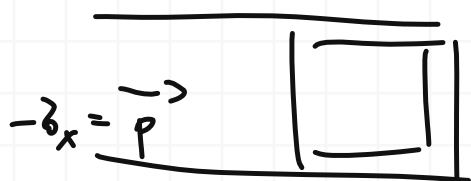
$$\varepsilon_x = \frac{1}{E}\left(\sigma_x - \mu(\sigma_y + \sigma_z)\right)$$

$$\varepsilon_y = \frac{1}{E}\left(\sigma_y - \mu(\sigma_x + \sigma_z)\right) = 0$$

$$\varepsilon_z = \frac{1}{E}\left(\sigma_z - \mu(\sigma_x + \sigma_y)\right) = 0$$

$$\sigma_y + \sigma_z = \mu(2\sigma_x + \sigma_y + \sigma_z)$$

$$\sigma_y + \sigma_z(1-\mu) = 2\mu\sigma_x$$

$$\sigma_y + \sigma_z = \frac{2\mu}{1-\mu}\sigma_x$$

$$\varepsilon_x = \frac{1}{E}\left(\sigma_x - \frac{2\mu^2}{1-\mu}\sigma_x\right) = -\frac{p}{E}\left(1 - \frac{2\mu^2}{1-\mu}\right) = -\frac{p}{E}\left(\frac{1-\mu-2\mu^2}{1-\mu}\right)$$

касательное напр-я
и угол сдвига

куб на пов-ти
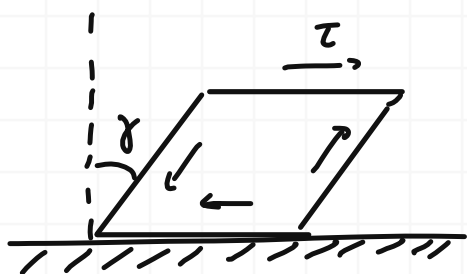
усли на $\tau = \dfrac{dF}{dS}$

(сила на ед. площади)

для обесп. равновесия тела внутри него
развиваются усилия, напр. кот. показаны
стрелочками

τ — касательное напряжение

γ — угол сдвига

:= на кот. поворачивается боковая и об

$\boxed{\gamma = \dfrac{\tau}{G}}$ — модуль сдвига

$G = \dfrac{E}{2(1+\mu)}$

$F_\tau = a^2 \tau$

$F = 2\cos 45° \; F_\tau =$