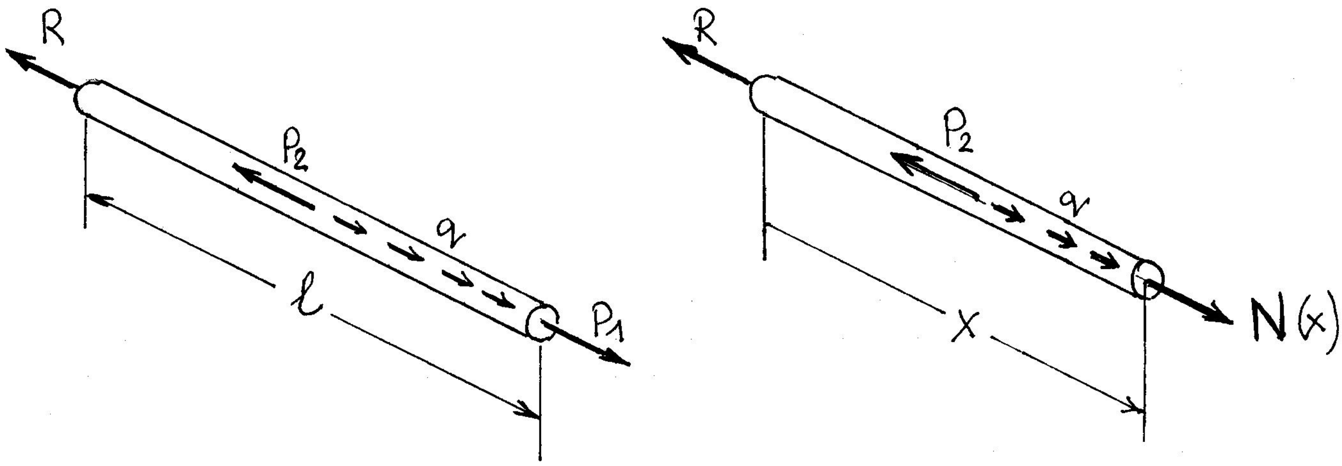
Pręt prosty obciążony osiowo – wypadkowa siła w przekroju leży na osi pręta.



Z punktu widzenia Mechaniki Ogólnej, w dowolnym przekroju x niezerowa jest tylko siła normalna $N(x)$ spośród sześciu sił przekrojowych.

Przyjmuje się dwie hipotezy statyczne:

1° $\sigma_x(y,z) \neq 0$, $\tau_{xy}(y,z) = 0$, $\tau_{xz}(y,z) = 0$

2° $\sigma_x(y,z) = \text{const}$ (oznaczenie σ_N)

natomiast $\sigma_N = \sigma_N(x)$

równanie równoważności $N = \int_A \sigma_N \, dA$ posłuży do wyprowadzenia wzoru do obliczania naprężenia σ_N w przekroju:

$$N = \int_A \sigma_N \, dA = \sigma_N \int_A dA = \sigma_N \cdot A \qquad \text{skąd}$$

$$\boxed{\sigma_N = \frac{N}{A}} \qquad \text{dokładniej} \quad \sigma_N(x) = \frac{N(x)}{A(x)}$$

(dopuszcza się zmienność pola przekroju)

W omawianym przypadku stan naprężenia jest jednoosiowy. Stąd odkształcenie liniowe wzdłuż pręta

$$\varepsilon_x (= \varepsilon_N) = \frac{\sigma_N}{E} \qquad (\varepsilon_y \text{ i } \varepsilon_z \text{ są różne od zera})$$

dokładnie: $\varepsilon_N(x) = \frac{\sigma_N(x)}{E}$

w szczególnych przypadkach $E = E(x)$

Znajomość funkcji $\varepsilon_N(x)$ wykorzystuje się do wyznaczenia funkcji przemieszczenia poosiowego $u(x)$ przekroju z zależności kinematycznej:

$\varepsilon = \frac{du}{dx}$. Wtedy wzór ogólny na u jest postaci:

$$u(x) = u(x_0) + \int_{x_0}^{x} \varepsilon(\bar{x})\, d\bar{x}$$

$u(x_0)$ jest znaną wartością: dla kolejnego przedziału jest przemieszczeniem końca poprzedniego przedziału. Pierwszy całkowany przedział musi być tym, w którym $u(x_0) = 0$. Zawsze jest jeden przekrój unieruchomiony.