

NAPJATOST A HYPOTÉZY PEVNOSTI

Autoři: F. Plánička, M. Zajíček, V. Adámek

6.4 Příklady k procvičení

Příklad 1:

Pro napjatost danou složkami napětí $\sigma_x = -100$ MPa, $\sigma_y = -40$ MPa a $\tau_z = 30$ MPa určete početně a graficky velikosti všech hlavních napětí $\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3$ a velikost τ_{max} . Dále stanovte polohu hlavních rovin vzhledem k vámi zvolené rovině.

Výsledky: $\sigma_1 = 0$, $\sigma_2 = -27.57$ MPa, $\sigma_3 = -112.43$ MPa, $\tau_{max} = 56.22$ MPa; rovina III je pootočena ve směru hodinových ručiček o úhel 22.5° vzhledem k rovině, v níž působí napětí σ_x a τ_z , a je kolmá na souřadnicovou rovinu xy ; rovina II je kolmá na rovinu III a na rovinu xy .

Příklad 2:

Pro napjatost danou složkami napětí $\sigma_x = 20$ MPa, $\sigma_y = 90$ MPa, $\sigma_z = -30$ MPa a $\tau_z = -40$ MPa určete početně a graficky velikosti všech hlavních napětí $\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3$ a velikost τ_{max} . Dále stanovte polohu hlavních rovin vzhledem k vámi zvolené rovině.

Výsledky: $\sigma_1 = 108.15$ MPa, $\sigma_2 = 1.85$ MPa, $\sigma_3 = -30$ MPa, $\tau_{max} = 69.08$ MPa; rovina II je pootočena proti směru hodinových ručiček o úhel 24.4° vzhledem k rovině, v níž působí napětí σ_x a τ_z , a je kolmá na souřadnicovou rovinu xy ; rovina I je kolmá na rovinu II a na rovinu xy .

Příklad 3:

Rovinná napjatost je dána složkami napětí $\sigma_x = 80$ MPa, $\sigma_y = -20$ MPa a $\tau_z = 40$ MPa. Určete početně a graficky velikosti všech hlavních napětí a dále stanovte součinitel bezpečnosti podle obou podmínek pevnosti pro tvárné materiály, je-li $R_p0.2 = 300$ MPa.

Výsledky: $\sigma_1 = 94$ MPa, $\sigma_2 = 0$, $\sigma_3 = -34$ MPa, $k_{\tau_{max}} = 2.34$, $k_{HMH} = 2.6$.

Příklad 4:

Rovinná napjatost je dána složkami napětí $\sigma_x = 180$ MPa, $\sigma_y = 80$ MPa a $\tau_z = -40$ MPa. Určete početně a graficky velikosti všech hlavních napětí a dále stanovte součinitel bezpečnosti podle obou podmínek pevnosti pro tvárné materiály, je-li $Re = 250$ MPa.

Výsledky: $\sigma_1 = 194$ MPa, $\sigma_2 = 66$ MPa, $\sigma_3 = 0$, $k_{\tau_{max}} = 1.29$, $k_{HMH} = 1.46$.

NAPJATOST A HYPOTÉZY PEVNOSTI

Autoři: F. Plánička, M. Zajíček, V. Adámek

Příklad 5:

Pro napjatost danou složkami napětí $\sigma_x = 60$ MPa, $\sigma_z = 20$ MPa a $\tau_z = 40$ MPa určete početně a graficky velikosti všech hlavních napětí. Dále určete bezpečnost podle Mohrovy hypotézy, je-li dáno: $R_{mt} = 200$ MPa, $R_{md} = 450$ MPa. Při řešení uvažujte stejnou bezpečnost v tahu i v tlaku.

Výsledky: $\sigma_1 = 80$ MPa, $\sigma_2 = 20$ MPa, $\sigma_3 = -20$ MPa, $k = 2.25$.

Příklad 6:

Pro napjatost danou složkami napětí $\sigma_x = 80$ MPa, $\sigma_y = -40$ MPa, $\sigma_z = -60$ MPa a $\tau_z = 35$ MPa určete početně a graficky velikosti všech hlavních napětí. Dále ověřte, zda je splněna Guestova podmínka pevnosti, je-li $Re = 300$ MPa a $k = 2.5$.

Výsledky: $\sigma_1 = 89.46$ MPa, $\sigma_2 = -49.46$ MPa, $\sigma_3 = -60$ MPa; zadaná napjatost nesplňuje Guestovu podmínku pevnosti.