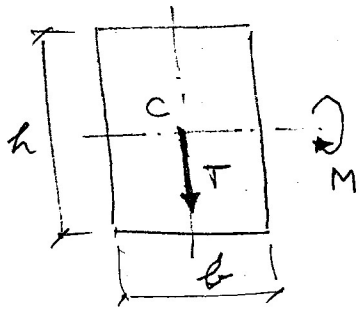


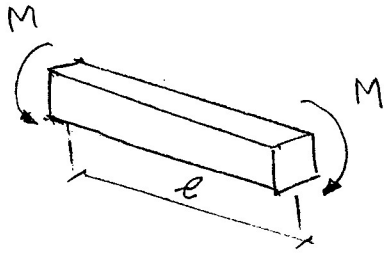
Отпорност материјала 1

Испит из Отпорности материјала 1

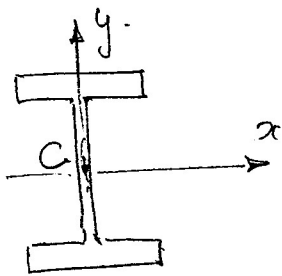
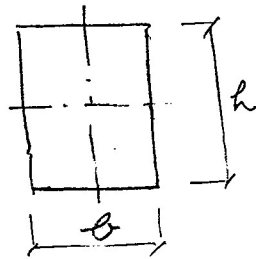
- 1) Штап правоугаоног пресека оптерећен је моментом увијања према слици Сл.1.
а) Израчунај највећи напон увијања τ_{\max} и означи тачке пресека у којима се он појављује.
а) Израчунај угао увијања θ .
Подаци: $b = 12 \text{ cm}$, $h = 24 \text{ cm}$, $G = 650 \text{ kN/cm}^2$, $M = 1500 \text{ kNcm}$, $l = 300 \text{ cm}$.
- 2) У посматраном пресеку носача правоугаоног попречног пресека дејствују момент савијања M и попречна сила T према слици Сл.2.
а) Нацртај дијаграм расподеле нормалног напона и одреди његову највећу вредност.
б) Нацртај дијаграм расподеле смицајног напона и одреди његову највећу вредност .
Подаци: $b = 18 \text{ cm}$, $h = 26 \text{ cm}$, $T = 1500 \text{ kN}$, $M = 4500 \text{ kNcm}$.
- 3) Штап двојно симетричног пресека на Сл.3(а) оптерећен центричном притискујућом силом. Израчунај критичну силу извијања F_{cr} и дозвољену силу притиска F_d за дати степен сигурности при извијању ν , ако је штап ослоњен:
а) према Сл.3(б) са укљештењем на доњем крају и ослонцем на горњем крају који спречава хоризонтално померање, а дозвољава обртање,
б) према Сл.3(в), ако штап има слободан горњи крај.
Подаци: материјал: челик $\check{C} 0360$, $E = 21000 \text{ kN/cm}^2$, $\nu = 2,2$, $l = 140 \text{ cm}$,
пресек са $I_x = 246 \text{ cm}^4$, $I_y = 21,5 \text{ cm}^4$ и $A = 18 \text{ cm}^2$.



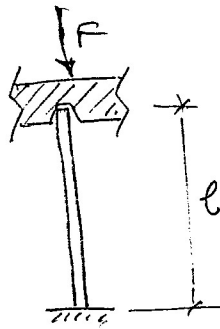
sl. 2



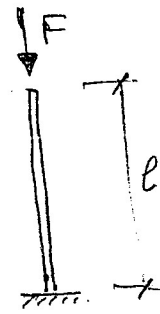
sl. 1



(a)



(d)



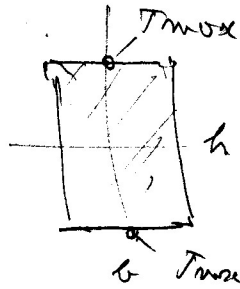
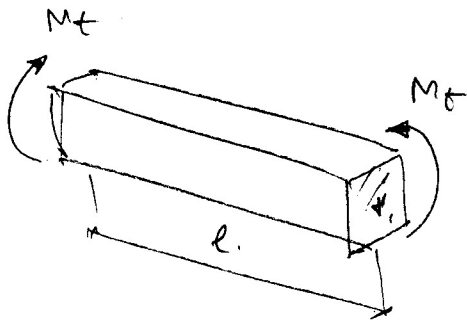
(b)

sl. 3

G - 0 m 1

MAR 2017.

1)



$$G = 650 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$b = 12 \text{ cm}$$

$$h = 24 \text{ cm}$$

$$l = 300 \text{ cm}$$

$$a) \quad h/b = 24/12 = 2 \rightarrow \alpha = 0,246, \quad \beta = 0,229, \quad \gamma = 0,8.$$

$$W_t = \alpha b^2 h = 0,246 \cdot 12^2 \cdot 24 = 850 \text{ cm}^3$$

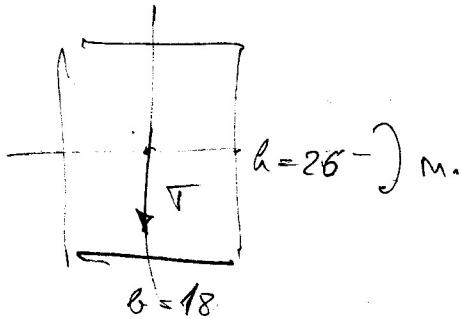
$$T_{max} = \frac{M_t}{W_t} = \frac{1500}{850} = 1,76 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$b) \quad I_t = \beta b^3 h = 0,229 \cdot 12^3 \cdot 24 = 9500 \text{ cm}^4$$

$$\theta = \frac{M_t l}{G I_t} = \frac{1500 \cdot 300}{650 \cdot 9500} = 0,0729 \text{ rad} = 4,17^\circ$$

2)

a)

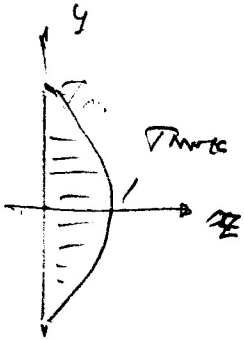


$$I_x = \frac{bh^3}{12} = \frac{18 \cdot 26^3}{12} = 26364 \text{ cm}^4$$

$$\sigma_{\max} = \frac{M}{I_x} y_{\max} = \frac{4500}{26364} \cdot 13 = 2,22 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

b)

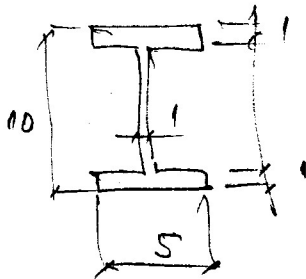
$$W_x = 2028 \text{ cm}^3$$



$$\tau_{\max} = \frac{3}{2} \frac{T}{A} = \frac{3}{2} \frac{1500}{468} = 4,81 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$A = bh = 18 \cdot 26 = 468 \text{ cm}^2$$

3)



$\sigma_{0360} \rightarrow \lambda_T = 84 \quad \lambda_P = 108 \quad \nu = 2,2$

$J_x = 246 \text{ cm}^4 \quad J_y = 21,5 \text{ cm}^4$

$A = 18 \text{ cm}^2$

$J_z = J_y = 21,5 \text{ cm}^4$

$i_z = i_{\min} = \sqrt{\frac{J_z}{A}} = \sqrt{\frac{21,5}{18}} = 1,1 \text{ cm}$

a) $l_c = 0,7l \quad \lambda_c = \frac{l_c}{i_z} = \frac{l_c}{1,1} = 90 \rightarrow l_c = 0,7l = 90 \cdot 1,1 \Rightarrow$

$l = \frac{90 \cdot 1,1}{0,7} = 141,4 \text{ cm} \rightarrow l = 140 \text{ cm} \Rightarrow$

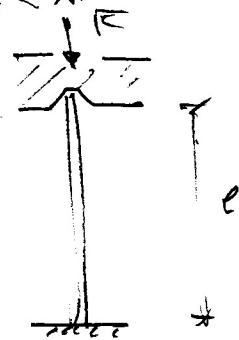
USVOJENU

USVOJENU: $\lambda_c = \frac{l_c}{i_z} = \frac{0,7 \cdot 140}{1,1} = 89,1 \rightarrow \lambda_T < \lambda_c < \lambda_P$

$\sigma_{cr} = 28,9 - 0,082 \lambda_c = 21,6 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$

$F_{cr} = \sigma_{cr} A = 21,6 \cdot 18 = 389 \text{ kN}$

$F_{ol} = \frac{F_{cr}}{\nu} = \frac{389}{2,2} = 177 \text{ kN}$



b) $l_c = 2l = 2 \cdot 140 = 280 \text{ cm} \quad \lambda_c = \frac{l_c}{i_z} = 257 > \lambda_P$

$F_{cr} = \frac{\pi^2 E J_z}{l_c^2} = \frac{\pi^2 \cdot 21000 \cdot 21,5}{280^2} = 56,8 \text{ kN}$

$F_{ol} = \frac{F_{cr}}{\nu} = \frac{56,8}{2,2} = 25,8 \text{ kN}$

