



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΠΛΑΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΦΟΡΕΩΝ
Θέματα Γραπτής Εξέτασης Εαρινής Περιόδου 2021 - 2022

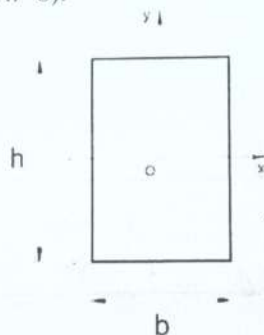
Ημερομηνία Εξέτασης: Τρίτη 5-7-2022
Διάρκεια Εξέτασης: 2 ώρες

(Επιτρέπονται οι σημειώσεις (βιβλίο, σημειώσεις μαθήματος), χρήση αριθμομηχανής)

ΘΕΜΑ 1

[Μονάδες 30/100]

Συμπαγής δοκός ορθογωνικής διατομής διαστάσεων $b = 120$ mm και $h = (200 + 25 \cdot n)$ mm όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα κατασκευάζεται από χάλυβα με τάση διαρροής $\sigma_y = 235$ MPa. Να υπολογισθούν: (α) η ροπή διαρροής, M_y , (β) η ροπή πλήρους πλαστικοποίησης, M_{pl} , και (γ) η ροπή η οποία πλαστικοποιεί κατά 50% τη διατομή. ($n =$ τελευταίο, δεξιότερο ψηφίο του αριθμού μητρώου φοιτητή, π.χ. για μητρώο 45348 είναι $n=8$).

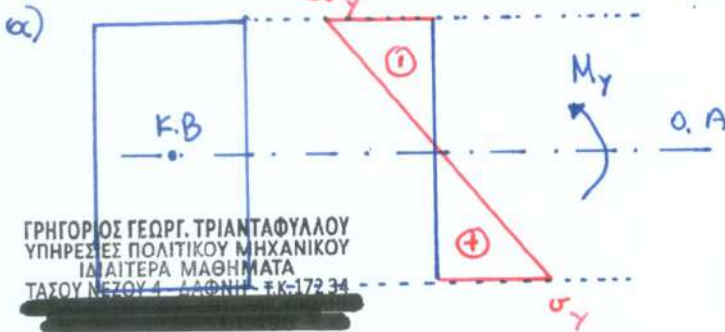


ΘΕΜΑ 2

[Μονάδες 30/100]

Λύση 1^{ου} Θέματος Γραμμικής: Εαρινή 2022
Πλαστική Ανάλυση Φορέων

Πα. Δ. Α
Πολιτικών Μηχανικών

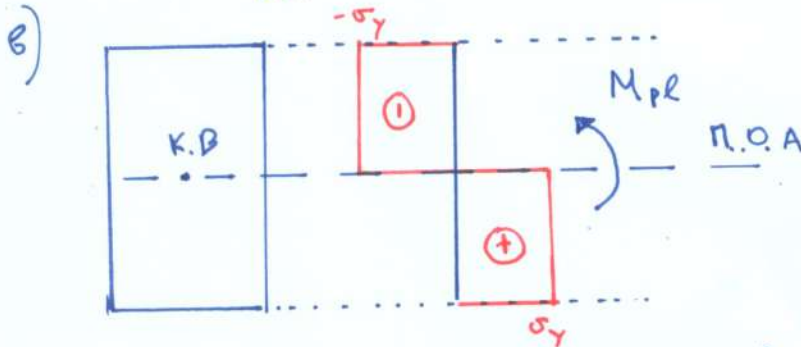


Η επίδραση γίνεται για $n=0$

ΓΡΗΓΟΡΟΣ ΓΕΩΡΓ. ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΟΥ
ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ
ΙΔΙΑΙΤΕΡΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ
ΤΑΣΟΥ ΝΕΖΟΥ 4 - ΔΑΦΝΗ - Τ.Κ.17234

$$\sigma = \frac{M}{I_{xx}} \cdot y \Rightarrow \sigma_y = \frac{M_y}{I_{xx}} \cdot y_{max} \Rightarrow \sigma_y = \frac{M_y}{bh^3/12} \cdot \frac{h}{2} \Rightarrow \sigma_y = \frac{M_y \cdot h}{\frac{2bh^3}{12}} \Rightarrow$$

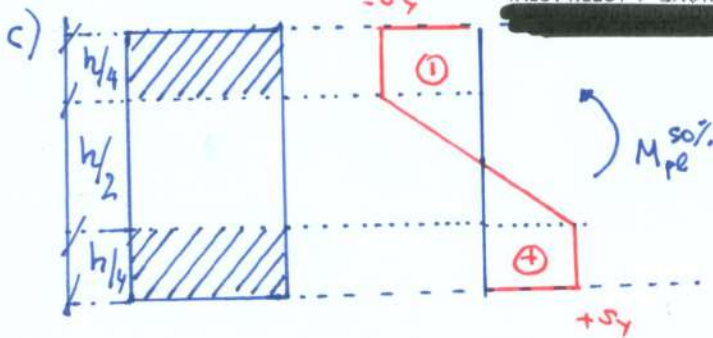
$$\Rightarrow \sigma_y = \frac{M_y \cdot 6}{bh^3} \Rightarrow M_y = \frac{\sigma_y \cdot bh^3}{6} \Rightarrow M_y = \frac{235 \cdot 10^3 \cdot 0,12 \cdot 0,20^3}{6} \Rightarrow \underline{\underline{M_y = 188 \text{ kNm}}}$$



$$M_{pl} = \sigma_y \cdot \frac{h}{2} \cdot b \cdot \frac{h}{4} \cdot 2 \Rightarrow M_{pl} = \frac{\sigma_y \cdot h^2 \cdot b}{4} = \frac{235 \cdot 10^3 \cdot 0,20^2 \cdot 0,12}{4} = 282 \text{ kNm} \Rightarrow$$

$\Rightarrow \underline{\underline{M_{pl} = 282,0 \text{ kNm}}}$

ΓΡΗΓΟΡΟΣ ΓΕΩΡΓ. ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΟΥ
ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ
ΙΔΙΑΙΤΕΡΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ
ΤΑΣΟΥ ΝΕΖΟΥ 4 - ΔΑΦΝΗ - Τ.Κ.17234



$$M_{pl}^{50\%} = 2 \cdot \left[\sigma_y \frac{h}{4} \cdot b \cdot \left(\frac{h}{4} + \frac{h}{8} \right) + \frac{1}{2} \sigma_y \cdot \frac{h}{4} \cdot b \cdot \frac{2}{3} \frac{h}{4} \right] \Rightarrow M_{pl}^{50\%} = 2 \cdot \left(\frac{3}{32} \sigma_y \cdot b \cdot h^3 + \right.$$

$$\left. + \frac{1}{48} \cdot \sigma_y \cdot b \cdot h^3 \right) = \frac{17 \cdot \sigma_y \cdot b \cdot h^3}{48} = \frac{17 \cdot 235 \cdot 10^3 \cdot 0,12 \cdot 0,20^3}{48} = 258,50 \text{ kNm} \Rightarrow$$

$\underline{\underline{M_{pl}^{50\%} = 258,50 \text{ kNm}}}$ ($> M_y$ και $< M_{pl}$)

