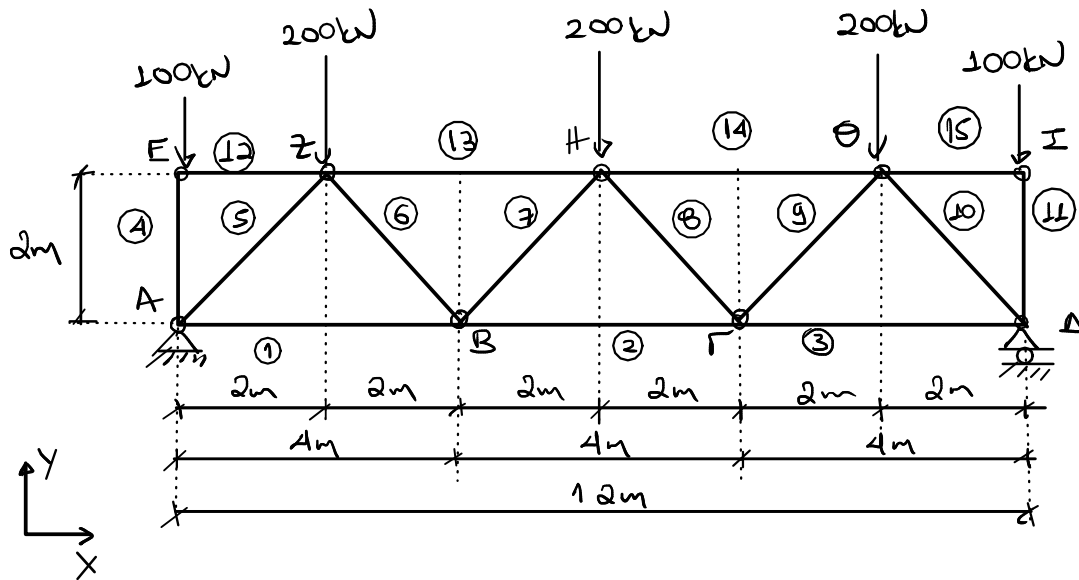


ΘΕΜΑ 1^ο / ΣΕΠΤ24 (3,5 Μονάδες)

Στο άνω πέλμα δύο όμοιων δικτυωτών εδράζεται πεδογέφυρα. Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται το ένα δικτύωμα με τα ισοδύναμα επικεντρωμένα φορτία που ασκούνται από το κατάστρωμα της γέφυρας:

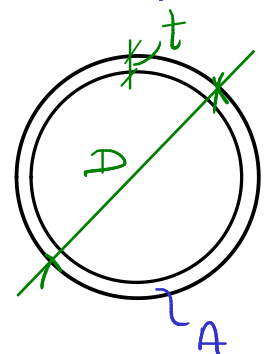


Ζητούμενα

- Να υπολογιστούν οι αντιδράσεις μέσω εδωδένων (0,5 Μονάδες)
- Να σχεδιαστεί το Διάγραμμα Ελευθέρων Σώματος (ΔΕΣ) βάσει των δυνάμεων που προσδιορίστηκαν (0,2 Μονάδες)
- Να προσδιοριστούν τα ελαστικά μεγέθη, που αναπτύσσονται στη ράβδο (2) (ΒΓ), Μπορείτε να εφαρμόσετε οποιαδήποτε μέθοδο (1,2 Μονάδες)
- Να επιλέξει η καταλληλότερη διατομή για τη ράβδο (2) (ΒΓ) του κάτω πέλματος του δικτυωτού, μεταξύ των διατομών που περιλαμβάνονται στους ακόλουθους πίνακες: (1 Μονάδα)

D(mm)	t(mm)	A(cm ²)
127	3	11,70
133	3	12,30
133	4	16,20
139,7	5	21,15
152,4	6	27,60
153,7	5	29,63

D(mm)	t(mm)	A(cm ²)
219,1	5	33,61
273	5	42,08
273	6	50,3



(ε) Να σχεδιάσετε το είδος της καταπόνησης (πιο επιτακτικά μέγεθος αναπτύσσεται) στη ράβδο ② (ΒΓ) και πώς περιέχεται να παραφορτωθεί. (0,3 Μονάδες)

Θα μπορούσατε να υποθέσετε το είδος της καταπόνησης πριν από τον αναλυτικό προσδιορισμό των δυνάμεων; Εξηγήστε λεπτομερώς (και με σαφήνεια). (0,3 Μονάδες).

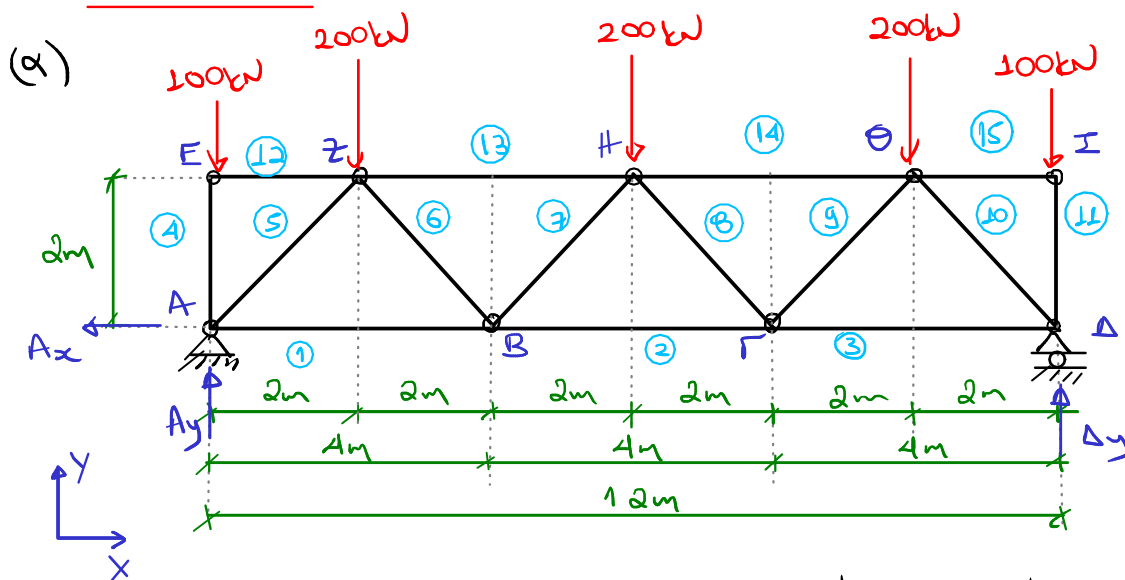
Δεδομένα

Κατηγορία Χάλυβα: S235

Τύπος διαρροής: 23SMPα

Συντελεστής Ασφαλείας Χάλυβα: $\gamma = 1,50$

Απάντηση



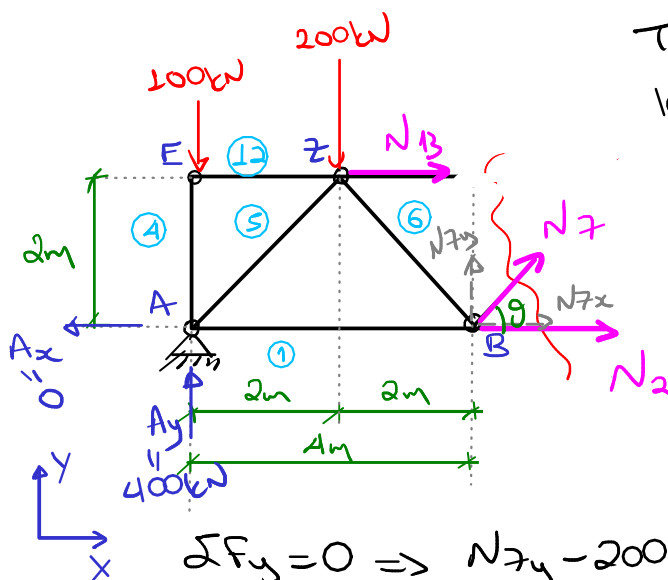
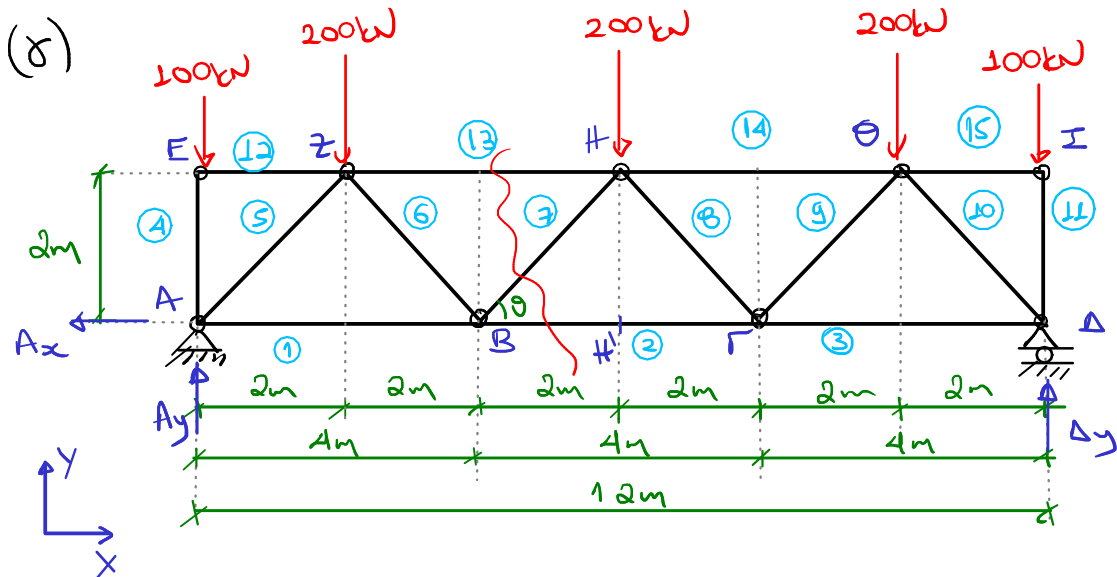
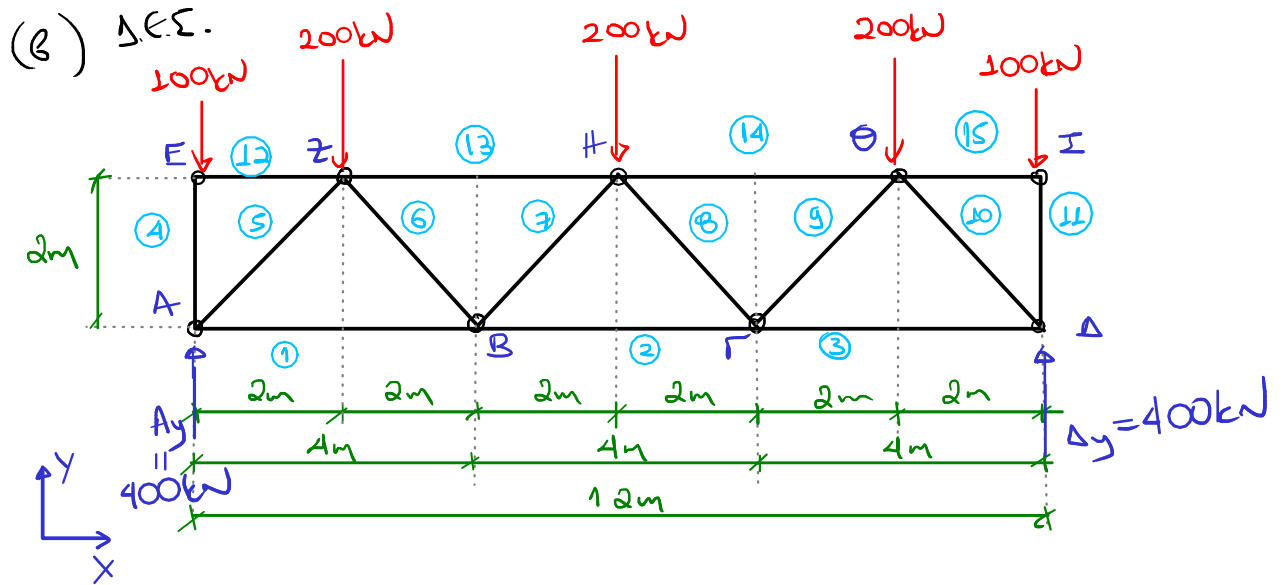
$$\overset{+}{\curvearrowleft} \sum M_A = 0 \Rightarrow A_y \cdot 12m - 100 \cdot 2m - 200 \cdot 4m - 200 \cdot 6m - 200 \cdot 8m = 0 \Rightarrow$$

$$A_y = \frac{1200 + 2000 + 1200 + 400}{12} kN \Rightarrow A_y = 400 kN$$

$$\uparrow \sum F_y = 0 \Rightarrow A_y + \Delta_y - 100 \cdot 2 - 200 \cdot 3 = 0 \Rightarrow \Delta_y = 800 - A_y \Rightarrow$$

$$\Delta_y = (800 - 400) kN \Rightarrow \Delta_y = 400 kN$$

$$\overset{+}{\rightarrow} \sum F_x = 0 \Rightarrow A_x = 0$$



Το $BH'H$ είναι ορθογώνιο
ισοσκελές τρίγωνο, άρα γ
 $\vartheta = 45^\circ$ (ή έχω $\tan \vartheta = \frac{2m}{2m} = 1$)

Για $\vartheta = 45^\circ \Rightarrow \vartheta = 45^\circ$
 $\cos \vartheta = \sin \vartheta = \frac{\sqrt{2}}{2}$ άρα

$$N_{7x} = N_{7y} = \frac{\sqrt{2}}{2} N_7$$

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow N_{7y} - 200kN - 100kN + A_y = 0 \Rightarrow$$

$$N_{7y} = (300 - 400)kN \Rightarrow \underline{\underline{N_{7y} = -100kN = N_{7x}}}$$

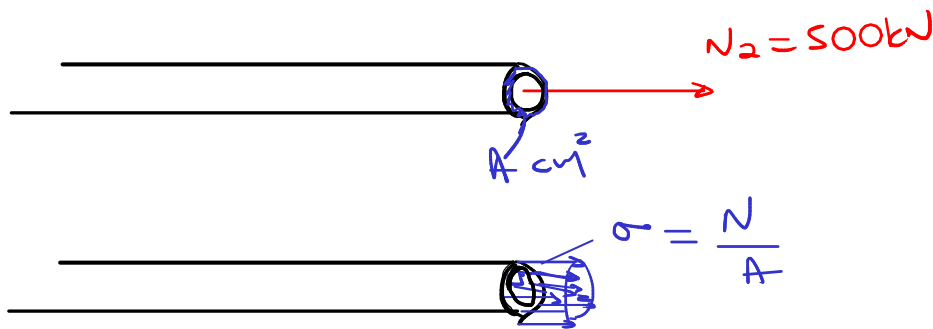
$$\sum M_z = 0 \Rightarrow N_2 \cdot 2m + N_{7x} \cdot 2m + N_{7y} \cdot 2m + 100kN \cdot 2m - A_y \cdot 2m = 0$$

$$2N_2 = 400 \cdot 2 - 200 - 2N_{7y} - 2N_{7y} \Rightarrow$$

$$2N_2 = 800 - 200 - 4N_{7y} \Rightarrow 2N_2 = (600 - 4(-100))kN \Rightarrow$$

$$N_2 = \frac{600 + 400}{2} \Rightarrow \boxed{N_2 = 500kN} > 0 \text{ εφελκυστική}$$

(δ)



Έλεγχος Τάσεων: $\sigma \leq \sigma_{\text{ελ}} \Rightarrow \boxed{\frac{N_2}{A} \leq \frac{f_{sy}}{\gamma}} \Rightarrow$

$$\boxed{A \geq \frac{\gamma \cdot N_2}{f_{sy}}} \Rightarrow A \geq \frac{1,50 \cdot 500kN}{235MPa} \Rightarrow A \geq 31,915cm^2$$

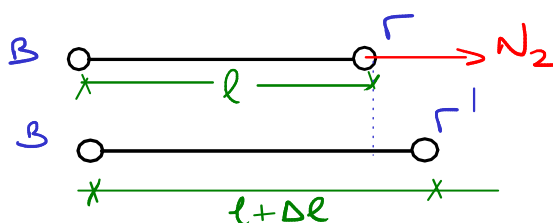
$\downarrow$
 $10^{-1}kN/cm^2$

D(mm)	t(mm)	A(cm²)
219,1	5	33,61
273	5	42,08
273	6	50,3

Επιλέγω τη διατομή 1ε

$$D = 219,1mm, t = 5mm, A = 33,61cm^2$$

(ε) $N_2 = 500kN > 0$ άρα εφελκυστική δύναμη και εμβύσος ② (Br)
θα υποβληθεί εφελκυστική ατομική παραμόρφωση



Μπορώ να πω σταρχίς ότι περιφύω εφελεωστικὴ
αξονικὴ δύναμη στὴ ράβδο ② (ΒΓ), δὲν ἔτσι:

- Είναι ράβδος δικτυώματος οὖν ἔχει μόνο αξονικὴ Ν
ὡς ἐσωτερικὸ ἐπιταγικὸ μέγεθος
- Βλέποντας μακροσκοπικὰ τὴ δικτυωματορικὴ δοκὴ
(αἰφιδέριση με κατακόρυφα φορτία) ανακάλυψε ότι
θα εἶχω εφελεωστικὸ στὸ κάτω πῆστα καὶ ἀξίτη στὸ
πάνω :

