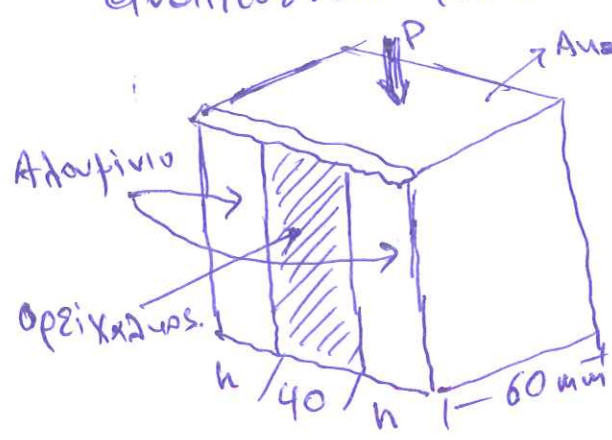


κεφ 2^ο: Αξονική φέρουσα,

2.33/95

Αξονική κεντρική δύναμη $P=450 \text{ kN}$ εφαρμόζεται σε σύνδεση σώμα μέσω αμφοτέρων πλευρών. Εάν $h=10 \text{ mm}$, προσδιορίστε την ορθή τάση ή ορθή εναρτώση κατά το υλικό.



Αμφοτέρω πλευρά,
 $E_{Αλ} = 70 \text{ GPa}$
 $E_{ορ} = 105 \text{ GPa}$

2.35/95.

Υποσώλημα από συνρόδεμα ύψους $1,35 \text{ m}$ ενισχύεται με έξι χαλύβδινες ράβδους διαμέτρου 28 mm ευρίσκου. Προσδιορίστε τις ορθές τάσεις στο χάλυβα & συνρόδεμα όταν αξονική κεντρική δύναμη $P=1560 \text{ kN}$ εφαρμόζεται στο υποσώλημα. Η διάμετρος του υποσώληματος είναι 45 cm .



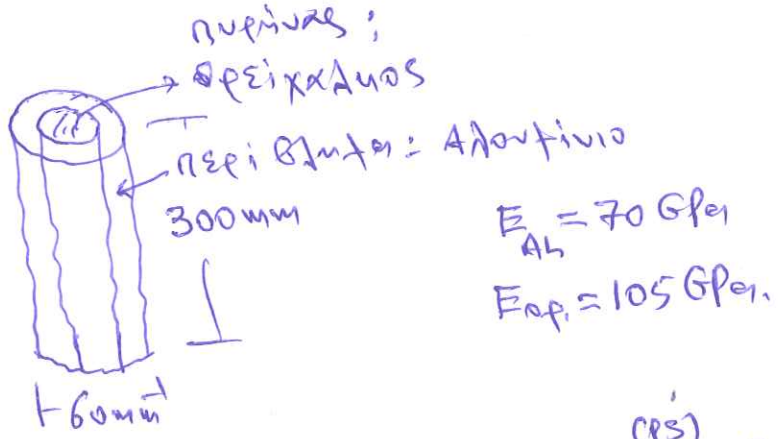
$E_{χαλ} = 200 \text{ GPa}$
 $E_{συνρ.} = 29 \text{ GPa}$

2.36/96.

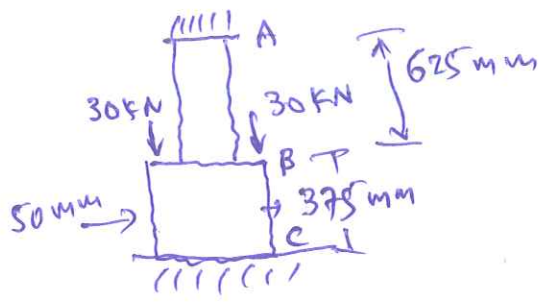
Προσδιορίστε τη μέγιστη κεντρική δύναμη, στο ανώτερο υποσώλημα, εάν η επιτρεπόμενη ορθή τάση είναι 138 MPa στο χάλυβα & 16 MPa στο συνρόδεμα.

2.38/96.

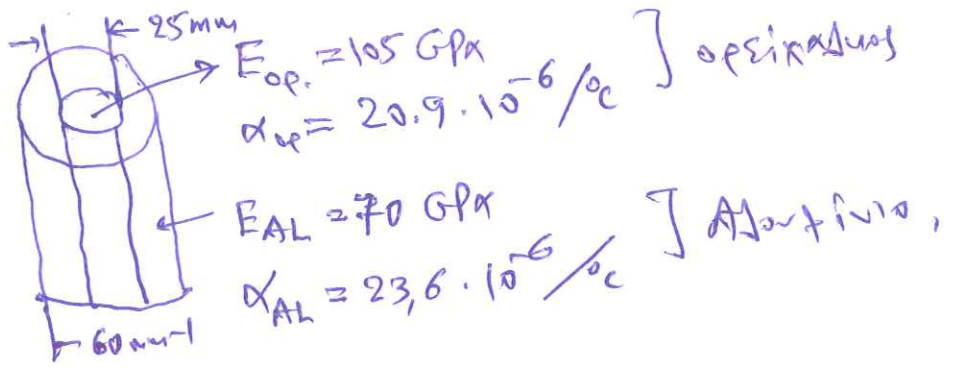
Τό μήκος του σώματος που φαίνεται στο σχήμα μειώνεται κατά 40 mm όταν μια αξονική δύναμη εφαρμόζεται μέσω αμφοτέρων άκρων πλακών. Προσδιορίστε (α) το μέγεθος της εφαρμοσθείσας δύναμης & (β) τον τύπο των ηυρήσεων & ορθή τάση.



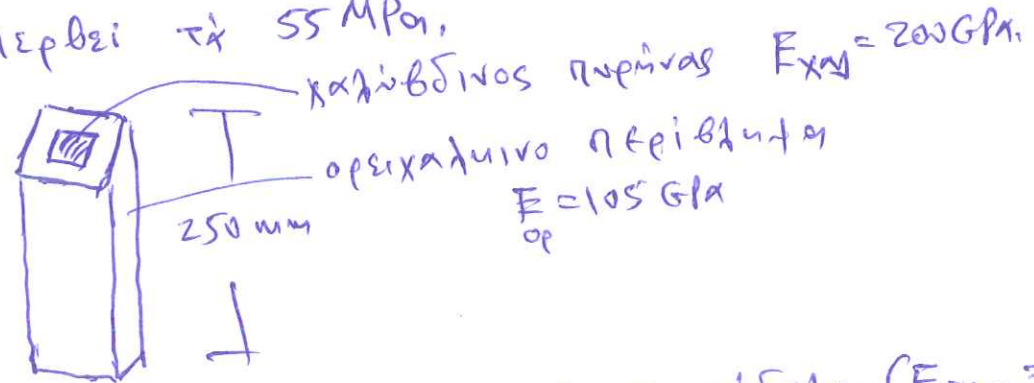
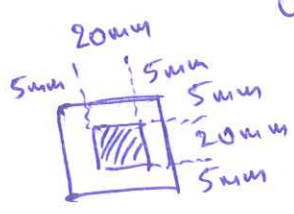
2.39/96. Ράβδος από πολυεστερένιο (PS) αποτελείται από δύο κυλινδρικές τμήματα AB & BC, & είναι περικλυμένη επί δύο άκρες της από δύο φερτζες 1001 με 30kN όμοια φέρνεται επί ακτών. Εάν $E_{PS} = 31 \text{ GPa}$ προσδιορίστε (α) τις αντιδράσεις επί άκρα A & C (β) την ορθή τάση σε κάθε τμήμα της ράβδου



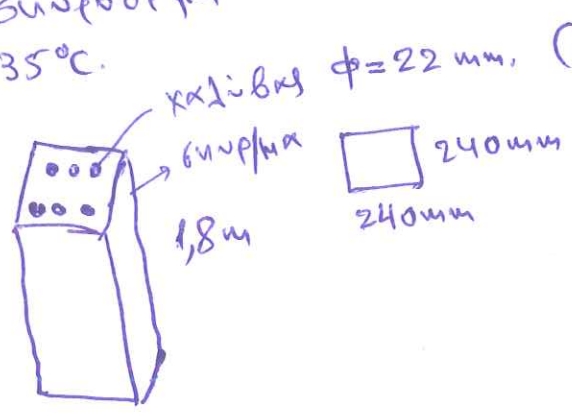
2.47/98 Κυλινδρικό περίθλητη από αλουμίνιο εφαρμόζει πλήρως σε κυλινδρικό ορειχαλιμνο πυρήνα & ως σύστημα δεν μεταπονείται σε θερμοκρασία $\theta = 15^\circ \text{C}$. ~~Εάν~~ Μόνο αβανιές παρατηρούσε εκτός τούτου επί σύστημα, υπολογίστε την τάση επί αλουμίνιο όταν η θερμοκρασία ανέλθει έως 195°C .



2.49/99. Ορειχάλινο περίβλημα ($\alpha_{\sigma\sigma} = 20,9 \cdot 10^{-6} / ^\circ\text{C}$) είναι πλήρως συσσωληνόμενο με χαλκίδινο πυρήνα ($\alpha_{\chi\chi\lambda} = 11,7 \cdot 10^{-6} / ^\circ\text{C}$). Προσδιορίστε τη μέγιστη επιτρεπόμενη αΐφηση της διαστομείας αν η τάση στο χαλκίδινο πυρήνα δεν πρέπει να υπερβεί τα 55 MPa.

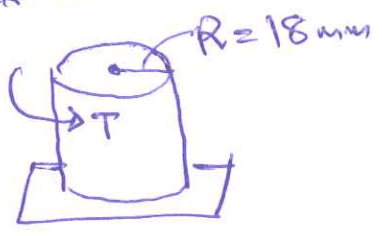


2.50/100. Τετραγωνικό υποσώλημα από συνρόδεμα ($E_{\sigma\sigma\sigma} = 25 \text{ GPa}$, $\alpha_{\sigma\sigma\sigma} = 9,9 \cdot 10^{-6} / ^\circ\text{C}$) ενισχύεται με 8 χαλκίδι-νες ράβδους, διαμέτρου 22 mm ενίσχυση ($E_{\chi\chi\lambda} = 200 \text{ GPa}$, $\alpha_{\chi\chi\lambda} = 11,7 \cdot 10^{-6} / ^\circ\text{C}$). Προσδιορίστε τις σφείες τά-σεις που δημιουργούνται στο χαλκίδινο ή στο συνρόδεμα από αΐφηση της διαστομείας κατά 35°C.



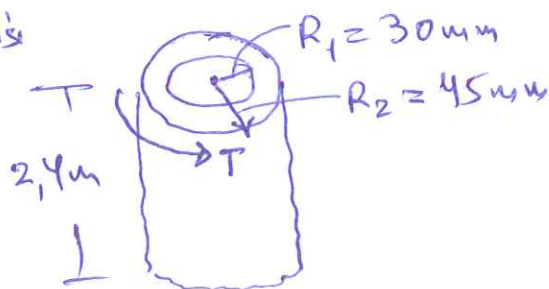
Κεφ 3°: Στρέψη

3.1/178. Προσδιορίστε τη ροπή στρέψης T που προκαλεί τη μέγιστη διαστρεπτική τάση του 70 MPa σε χαλκίδινο κυλινδρικό αξονα.



3.2/178 Προσδιορίστε τη μέγιστη διατμητική τάση που προκαλείται από ροπή στρέψης $T = 800 \text{ N}\cdot\text{m}$, εάν χυτάρω αξονά.

3.3/178. (α) Προσδιορίστε τη ροπή στρέψης T , που προκαλείται από τη μέγιστη διατμητική τάση των 45 MPa σε υαίλη κυλινδρική χαλύβδινη άτραντο.
 (β) Ποια είναι η μέγιστη διατμητική τάση που προκαλείται από την ίδια ροπή στρέψης T σε συμπαγή κυλινδρική άτραντο με ίδιο εμβαδόν επιφάνειας διατομής



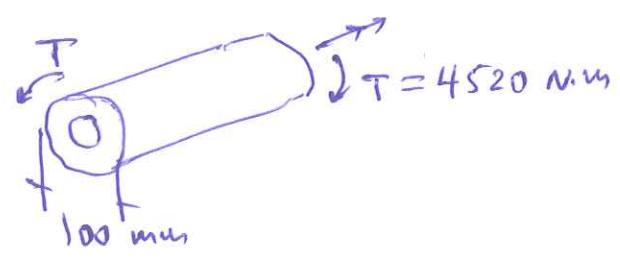
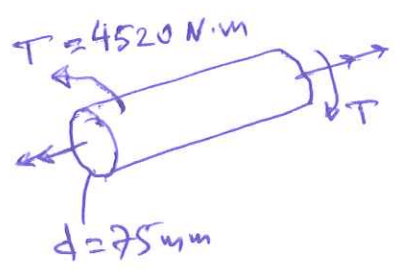
3.4/178 (α) Υπολογίστε τη μέγιστη διατμητική τάση που προκαλείται από μια ροπή στρέψης $T = 4,6 \text{ kN}\cdot\text{m}$ σε συμπαγή άτραντο από αλουμίνιο διαμέτρου 76 mm

(β) Υπολογίστε τη μέγιστη διατμητική τάση του πρώτου τριώντων άξονα η άτραντος είναι υαίλη με $d_{εξ} = 76 \text{ mm}$ & $d_{εσ} = 24 \text{ mm}$.

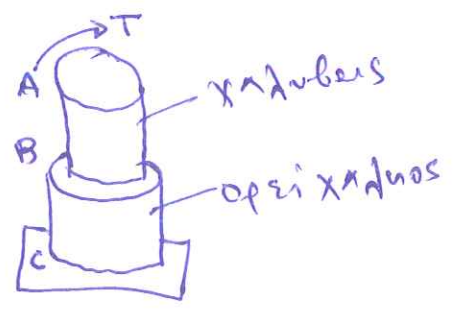


3.5/178. (α) Προσδιορίστε τη μέγιστη διατμητική τάση και το προφίλ του υαίτη σχήματος

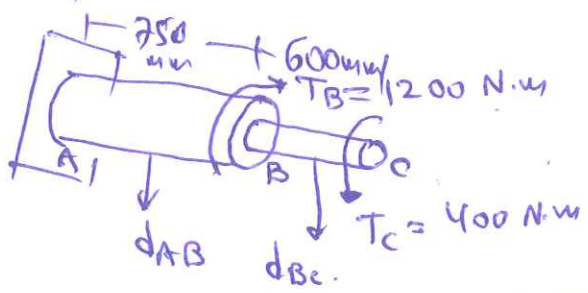
(β) Προσδιορίστε την εσωτερική διάτρηση του υαίτη κυλινδρική, εσωτερικής διάτρησης 100 mm για την οποία η μέγιστη τάση είναι ίδια με αυτή που προκύπτει (α)



3.16/181 Η επιτρεπόμενη διαστρωτική τάση είναι 100 MPa στη χαλκένια ράβδο AB & 6 MPa στην αρει-
 χαλκένια ράβδο BC . Εάν ροπή στρέψης μέγιστου $T = 900 \text{ (N}\cdot\text{m)}$ εφαρμόζεται στο A προσδιορίστε τη
 διάμετρο (α) στην ράβδο AB
 (β) " " " BC .

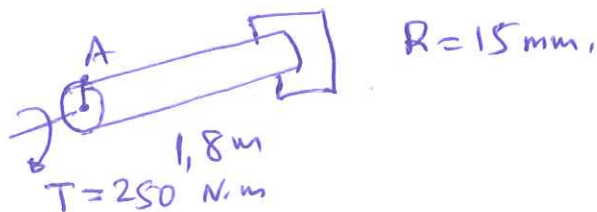


3.17/181 Σύμπλοκος άξονας είναι κατασκευασμένος από αρειχαλκό για τον οποίο $\tau_{\text{max}} = 55 \text{ MPa}$. Προσδιορίστε τις μικρό-
 τρες διαμέτρους d_{AB} & d_{BC} για να μην αναπτυχθεί
 διαστρωτική τάση μεγαλύτερη από την επιτρεπόμενη.

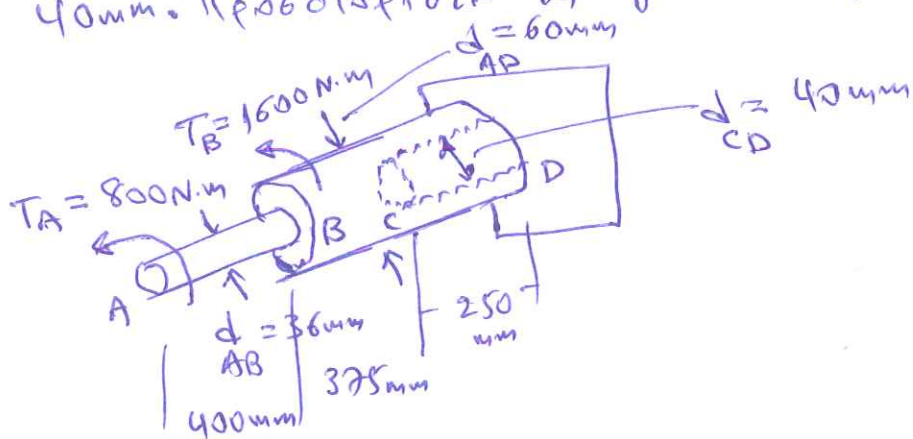


3.18/181 Επιλέξτε το ίδιο πρόβλημα, όμως το προϊόν είναι
 όταν η διευθύνση της T_C έχει αντίθετη,

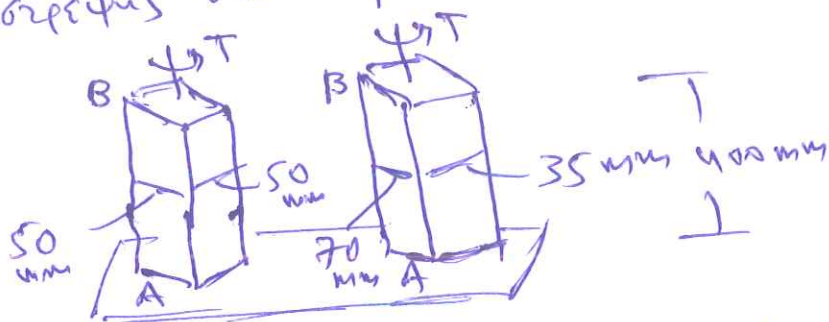
3.33/195 (α) Για την ελαστική σύμπλοκη ράβδο, προσδιορίστε
 τη γωνία στρέψης στο A ($G = 77 \text{ GPa}$)
 (β) προσδιορίστε τη γωνία στρέψης ϕ , στο A όταν
 η ράβδος είναι υαίτη ($R_{ε\tau} = 15 \text{ mm}$ & $R_{ε\sigma} = 10 \text{ mm}$)



3.38/197 Η ράβδος αλυστηρίου AB ($G=27 \text{ GPa}$) είναι αγκυρωμένη με την οριζόντια ράβδο BD ($G=39 \text{ GPa}$), υποθέτουμε ότι το σημείο CD της οριζόντιας ράβδου είναι κοίλο β' έχει εσωτερική διάμετρο 40mm. Προσδιορίστε τη γωνία στρέψης στο A.



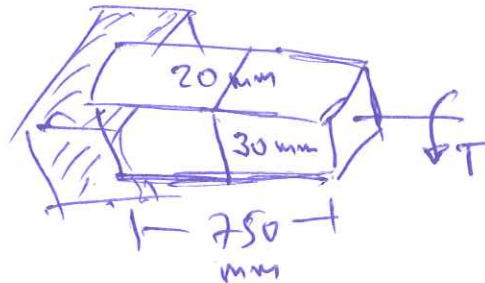
3.125/238 Δύο δοκοί κατασκευασμένες από υιτρίνο ορείχαλμο φύλλης ελασής έχουν $\tau_{\text{ελ}} = 50 \text{ MPa}$ κ' $G = 39 \text{ GPa}$. υπολογιστεί τη μέγιστη ροπή στρέψης T και μπορεί να εφαρμόσει κ' των αντίστοιχων γωνία στρέψης στο άκρο B.



3.126/238 Εάν, στις δύο ανωτέρω δοκοί, εφαρμοστεί ροπή στρέψης $T = 800 \text{ N.m}$, υπολογιστεί τη μέγιστη διατμητική τάση τ_{max} κ' τη γωνία στρέψης στο B.

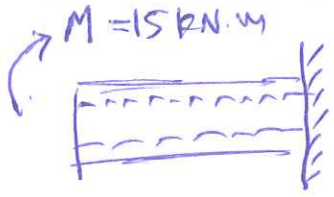
3.128/238

Η ροπή στρέψης T , προκαλεί περιβροχές 2° στο άκρο B της κατωιά δομής από ανοξείδωτο χάλυβα. Γνωρίζοντας ότι $b = 20 \text{ mm}$ ή $G = 75 \text{ GPa}$, προσδιορίστε τη μέγιστη διατμητική τάση στη δομή.

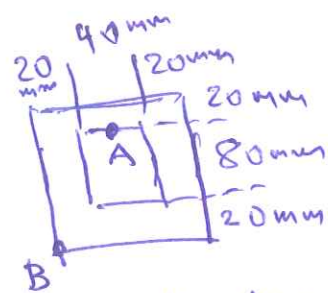


ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο: ΚΑΜΨΗ ΑΡΧΩΝ

4.1/273 Η ελαστική καμπύλη καμπής ροής δίνει σε ένα κατακόρυφο στήληδο, προσδιορίστε την τάση (σφδ) (α) στο σφείο A ή (β) στο σφείο B.

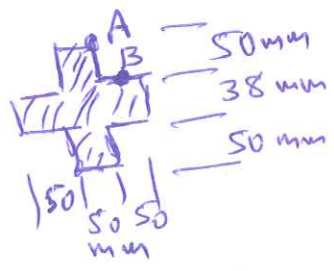
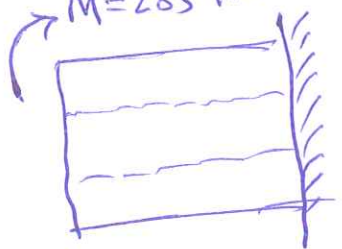


τόπος



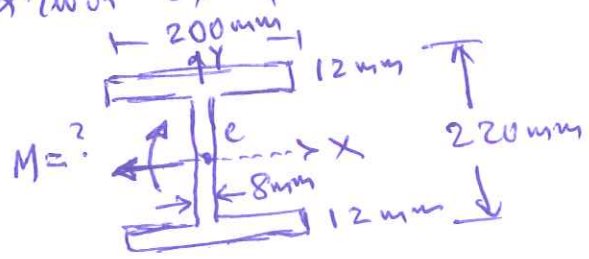
4.2/273

Ιδια άξονα σφης η προϋχόμενη αλλα η ρομή είναι διαφορετική $M = 285 \text{ kN.m}$



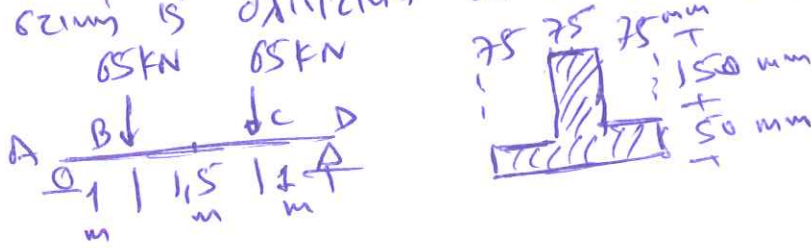
4.3/273

Υπολογίστε τη μέγιστη ελαστική ρομή M που μπορεί να εφαρθεί στη W-δομή σε κατωιά σφίστατος ($\tau_{\text{ση}} = 155 \text{ MPa}$).

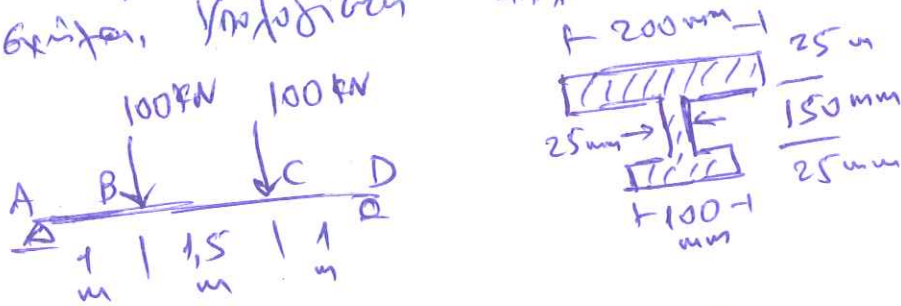


4.4/273 Η ίδια κάμψη όπως προϋφαινόταν αλλά υποθέτουμε ότι η W-δοκός υφίσταται ως προς τον γ-αξονα από ένα τμήμα ραβδίου My.

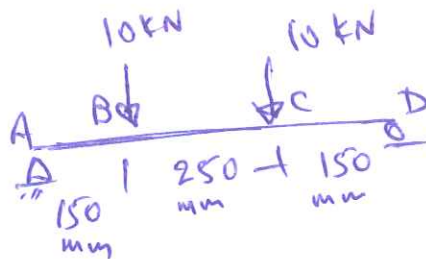
4.9/275 Σε δοκό, όπως φαίνεται στο σχήμα, εφαρμόζονται δύο κεντρικές δυνάμεις. Η ροπή της δοκού φαίνεται στο σχήμα. Προσδιορίστε τη μέγιστη εφελκυστική τάση στο τμήμα BC της δοκού.



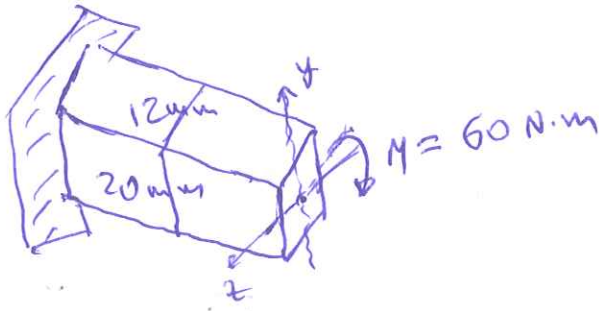
4.10/275 Στην περίπτωση δοκού φαίνεται οι εφαρμοσμένες δυνάμεις 100 kN ή η ροπή της είναι ως φαίνεται στο σχήμα. Υπολογίστε σ_{max} ή σ_{max} στο τμήμα BC.



4.11/275 Η ίδια όπως προϋφαινόταν, αλλά:



4.24/278 Ροπή 60 N·m εφαρμόζεται στην χαλιβδίνη δοκό ως σχήματος.
 (α) Εάν η ροπή είναι στη διεύθυνση z, τότε προσδιορίστε τη μέγιστη τάση ή την αντοχή υφίσταται ως δοκού.
 (β) Εάν η ροπή είναι στη γ-δυσόευση τότε υπολογίστε τη μέγιστη τάση ή την αντοχή υφίσταται ως δοκού ($F = 200 \text{ GPa}$).



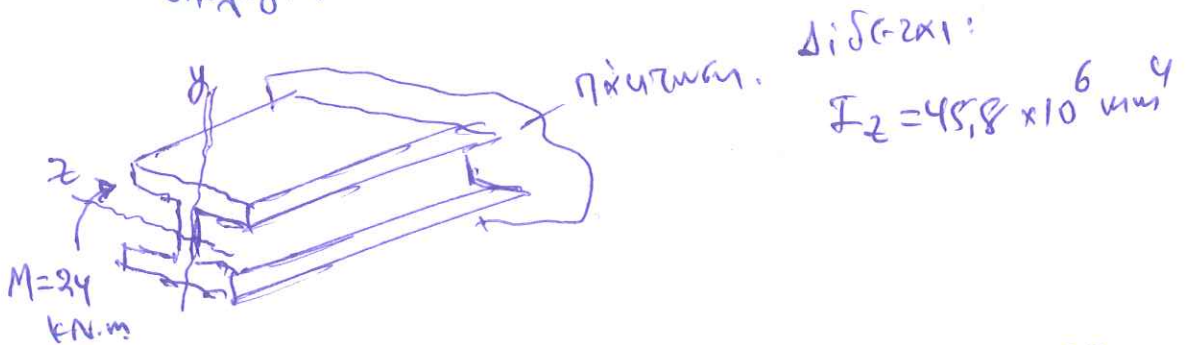
4.26/278

Στην κατάσταση δομής φαίνεται ποση καίψης 24 kN.m ($E=200 \text{ GPa}$), Η ροπή είναι ως καίψη.

W 200 x 46.1

(α) Εξω η ποση καίψης φαίνεται στην z-κατεύθυνση. Προβλεπόμενα είναι μια ροπή β' ρ. Αξονική μετακίνησης P.

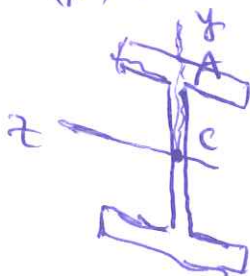
(β) Εξω η ποση καίψης είναι στην y-αξονική κατεύθυνση ως σ' max β' P.



4-31/279

Δομής W 200 x 31,3, από αλάτι χάλυβα ($E=200 \text{ GPa}$, $\nu=0,29$) υπόκειται σε $M=45 \text{ kN.m}$. Προβλεπόμενα

(α) την αξονική μετακίνησης P " " προς ελαφρύτερη ροπή
 (β) " " " " "



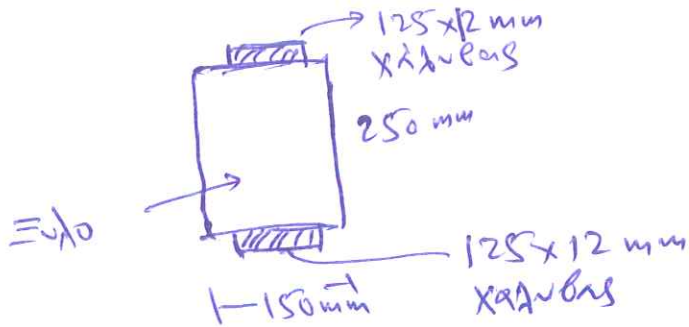
Δίδεται: $I_z = 31,3 \times 10^6 \text{ mm}^4$
 $I_y = 4,07 \times 10^6 \text{ mm}^4$

4.37/289

Ξύλινες δοκοί ή χαλύβδινες πλάκες συνδέονται μεταξύ τους με υοχλίες ώστε να σχηματίσουν μια σύνδεση κατασκευής (εξ. εκτύπη). Υπολογιστεί τη μέγιστη επιτρεπόμενη υαμπίτινή ροπή όταν τό μέλος υαμπίτιται ως προς έναν οριζόντιο άξονα.

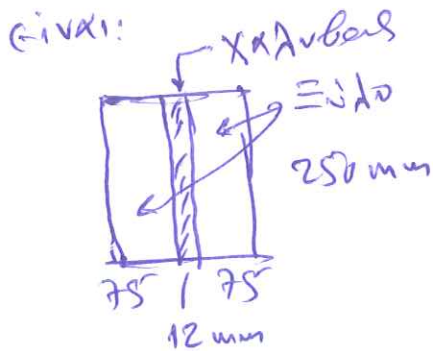
Δίδονται:

	Ξύλο	Χάλυβας
Μέγρο ελαστικότητα	14 GPa	200 GPa
Επιτρεπόμενη τάση	14 MPa	150 MPa



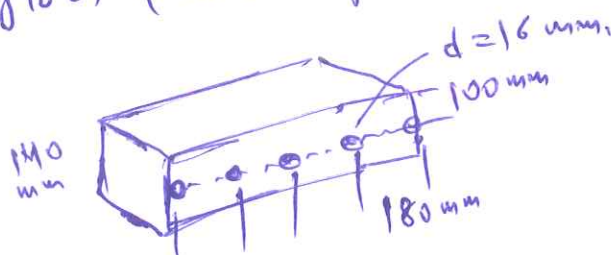
4.38/290

Ιδια υαμπίση ως ανωτέρω, αλλά η υαμπίση είναι:



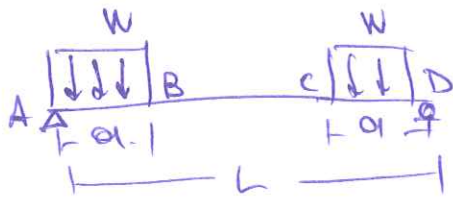
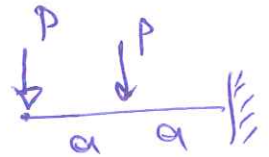
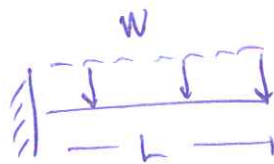
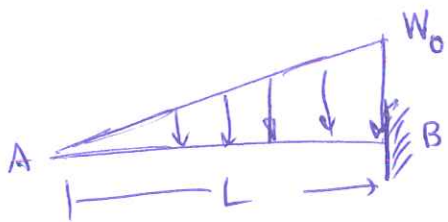
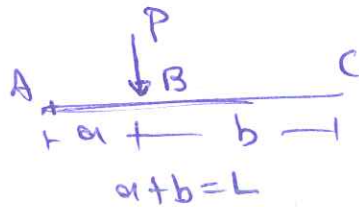
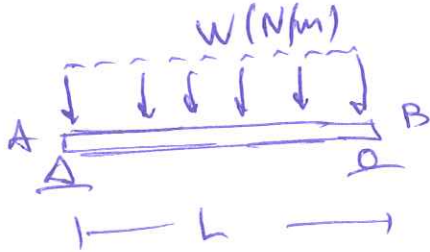
4.47/291

Πλάκα από υυνρόδεμα οπλιζείται με χαλύβδινες ράβδους διαμέτρου 16 mm υποθευμένες σε απόσταση 180 mm από τό υάντρα τους (εξ. εκτύπη). Τό μέγρο ελαστικότητα είναι 20 GPa για τό υυνρόδεμα ή 200 GPa για τό χάλυβα. Έαν υ επιτρεπόμενη τάση για τό υυνρόδεμα είναι 9 MPa ή για τό χάλυβα 120 MPa, υροβιό. υίστε τη μέγιστη ροπή υαμπίτις σε υαμπίται ως πλάκα υαμπίτις 4 m.



5.1/379
etc
5.6/379
380

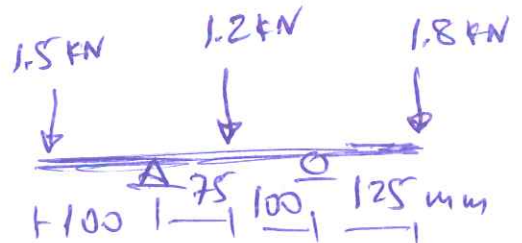
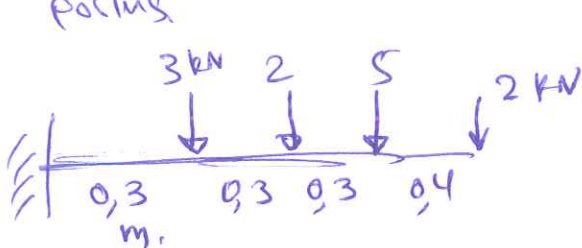
11. Για τις κατωθι δοχους:
 (α) σχεδιαστε τα διαγραμματα ροπων και μεταβολων δυναμεων
 (β) προσδιοριστε τις εφαισεις των ακροτητων της ροπης και μεταβολων δυναμεων και κατωθιων ροπης.



5.7/380

Σχεδιαστε τα διαγραμματα ροπης και μεταβολων δυναμεων για τη δοχο β' των εικονιζομενων φορτιων και προσδιοριστε τη μεγαλυνη αριστη τιμη της ροπης και μεταβολων δυναμεων και κατωθιων ροπης.

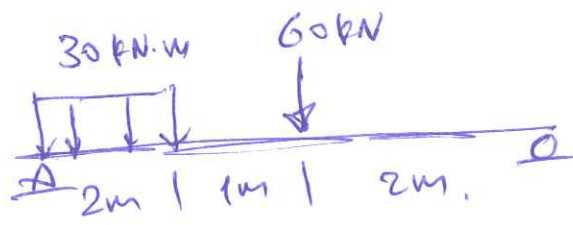
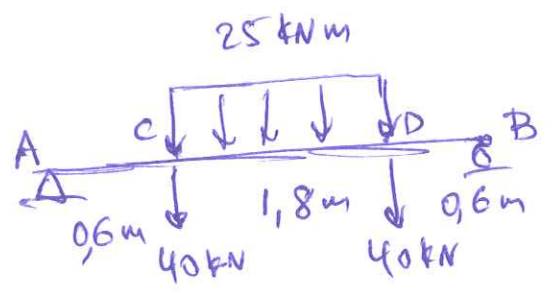
5.8



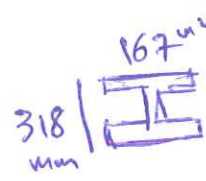
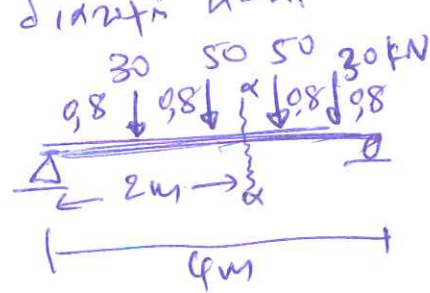
5.9/380

Σχεδιαστε τα διαγραμματα ροπης και μεταβολων δυναμεων και κατωθιων ροπης για τη δοχο β' των εικονιζομενων φορτιων. τη μεγαλυνη αριστη τιμη της ροπης και μεταβολων δυναμεων και κατωθιων ροπης.

5.10



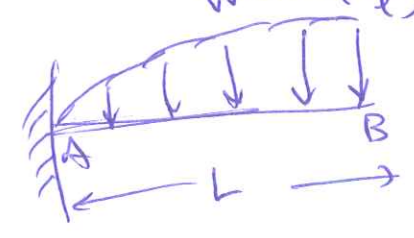
5.18/381 Για την κάτωθι δομή προσδιορίστε τη μέγιστη ορθή τάση που οφείλεται στην καμπύλη στην διατομή α-α.



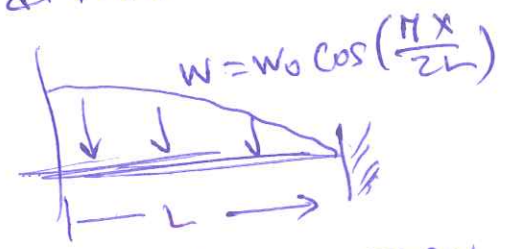
W310x52.
 $I = 119 \times 10^6 \text{ mm}^4$
 γ.β.
 $y_{max} = \frac{318}{2} = 159 \text{ mm}$.

5.50/393

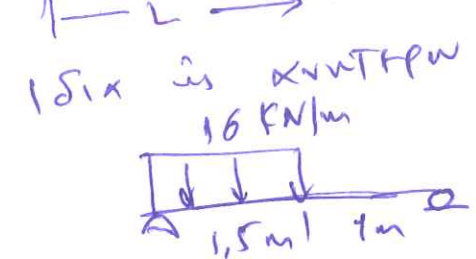
Προσδιορίστε:
 α) τις επιδράσεις των καμπύλων της ράβδου με την ελαστική φέρουσα δύναμη δίνοντας ως την καμπύλη φέρουσα δύναμη με την ελαστική φέρουσα δύναμη.
 β) την μέγιστη κλίση της ράβδου δίνοντας ως δομή
 $w = w_0 \left(\frac{x}{l}\right)^{1/2}$



5.51/393 Δία δομής ως ανωτέρω τή φέρουσα



5.55/394



τή φέρουσα
 S150x18,6
 $I = 9,16 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$

