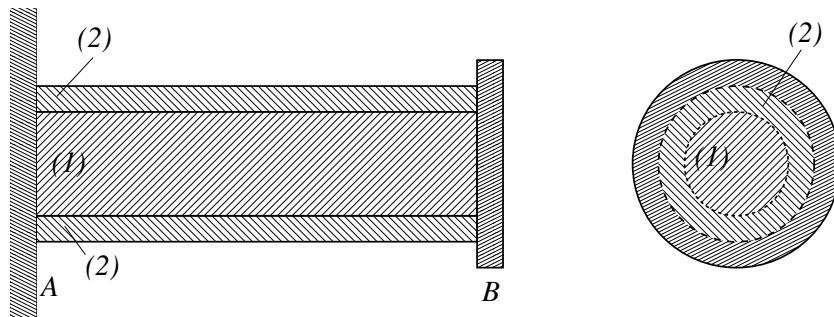


**2<sup>ο</sup> εξάμηνο Σχολής Ναυπηγών Μηχανολόγων Μηχανικών ΕΜΠ**  
**Εξέταση επαναληπτικής περιόδου στη «Μηχανική Παραμορφώσιμου Στερεού Ι**  
**& Εργαστήριο»**

**Διδάσκων: Επίκουρος Καθηγητής Δ. Ευταξιόπουλος**  
**17 - 9 - 2018**

**Θέμα 1 (2)**

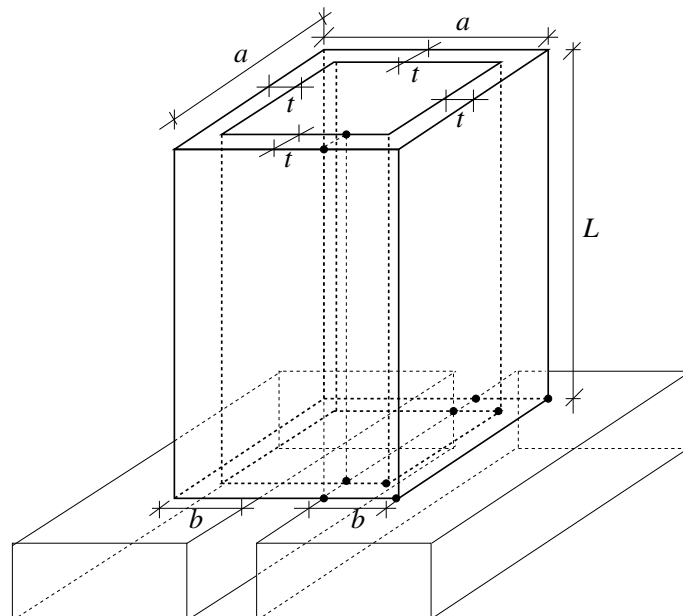
Συμπαγής ράβδος (1) κυκλικής διατομής είναι επενδεδυμένη με σωλήνα (2). Τα υλικά των τμημάτων (1) και (2) έχουν μέτρα ελαστικότητας  $E_1$  και  $E_2$  και το υλικό του τμήματος (1) έχει συντελεστή θερμικής διαστολής  $\alpha_1$ . Τα εμβαδά των εγκάρσιων διατομών των τμημάτων είναι αντίστοιχα  $A_1$  και  $A_2$ . Η ράβδος και ο σωλήνας είναι συγκολλημένοι σε αμετακίνητο τοίχο στο άκρο τους  $A$  και σε απαραμόρφωτη πλάκα στο άκρο τους  $B$ . Αν η ράβδος (1) ψυχθεί κατά  $\Delta T$ , να υπολογίσετε τις αξονικές δυνάμεις που αναπτύσσονται στα δύο τμήματα (1) και (2).



**Θέμα 2 (3)**

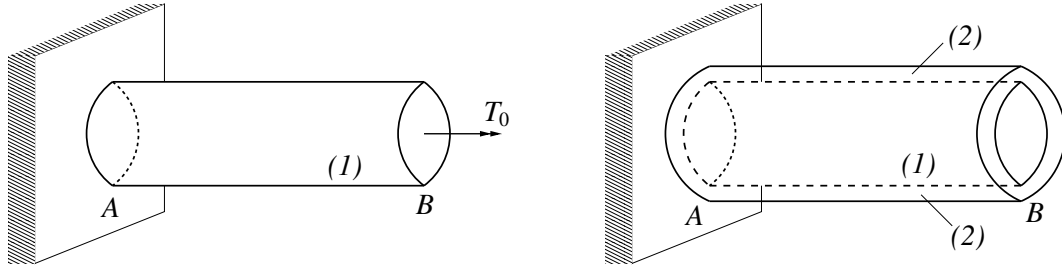
Κατακόρυφο υποστύλωμα με τετράγωνη κοίλη διατομή, στηρίζεται σε δύο βάθρα όπως φαίνεται στο σχήμα. Το υποστύλωμα φορτίζεται με το ίδιο βάρος του μόνο και το υλικό του έχει ειδικό βάρος  $\gamma$ . Να υπολογίσετε:

1. Τη μέση κατακόρυφη ορθή τάση που αναπτύσσεται στην οριζόντια επιφάνεια επαφής μεταξύ υποστυλώματος και βάθρου και ορίζεται από τις 8 κουκκίδες στην άνω έδρα του βάθρου.
2. Τη μέση κατακόρυφη διατμητική τάση που αναπτύσσεται λόγω ψαλιδισμού, στην κατακόρυφη επιφάνεια, εμβαδού  $Lt$ , που ορίζεται από τις 4 κουκκίδες στην πρόσοψη του υποστυλώματος.



### Θέμα 3 (3)

Συμπαγής άτρακτος κυκλικής διατομής είναι πακτωμένη στο αριστερό άκρο της  $A$  και φορτίζεται με ροπή στρέψης  $T_0$  στο δεξί άκρο της  $B$ . Στην άτρακτο (1) συγκολλιέται επένδυση (2) η οποία πακτώνεται επίσης στο άκρο  $A$ . Στη συνέχεια αφαιρείται η ροπή  $T_0$  (αποφόρτιση). Τα τμήματα (1) και (2) αποτελούνται από διαφορετικά υλικά με μέτρα διάτμησης  $G_1$  και  $G_2$  αντίστοιχα. Οι πολικές ροπές αδράνειας των εγκάρσιων διατομών των τμημάτων (1) και (2) είναι  $I_{p1}$  και  $I_{p2}$  αντίστοιχα. Να υπολογιστούν οι παραμένουσες ροπές στρέψης στα τμήματα (1) και (2), μετά την αποφόρτιση.



### Θέμα 4 (2)

Η αμφιέριστη δοκός  $AB$  φορτίζεται με ενδιάμεσο συγκεντρωμένο φορτίο  $P$ . Η διατομή της δοκού είναι κοίλη και ορθογώνια και το εσωτερικό κενό τμήμα της έχει σχήμα ρόμβου. Η μέγιστη επιτρεπόμενη τάση του υλικού είναι  $\sigma_a$ . Να υπολογίσετε την ελάχιστη απαιτούμενη τιμή του μήκους  $t$ , για να μην αστοχήσει η δοκός λόγω κάμψης.

