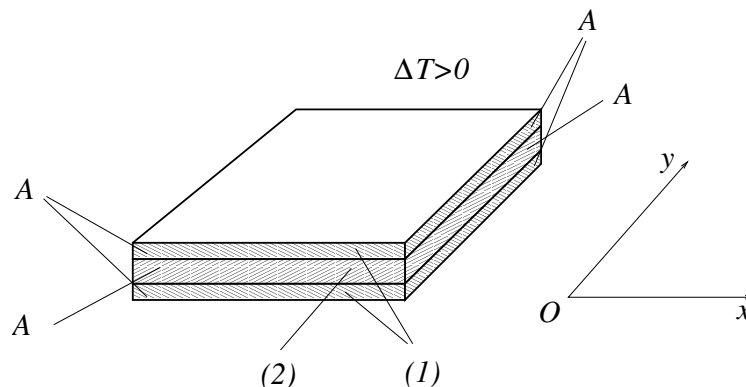




2^ο εξάμηνο Σχολής Ναυπηγών Μηχανολόγων Μηχανικών ΕΜΠ
Εξέταση κανονικής περιόδου στη «Μηχανική Παραμορφωσίμου Στερεού Ι &
Εργαστήριο»
Διδάσκων: Επίκουρος Καθηγητής Α. Ευταξιόπουλος
25-6-2012

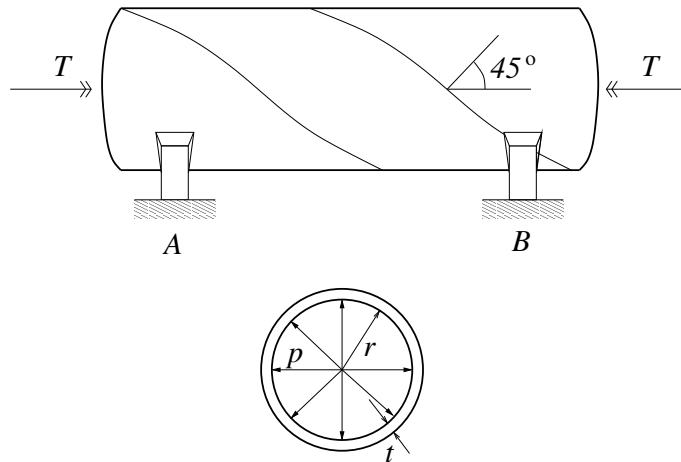
Θέμα 1 (34%)

Σύνθετη, τετράγωνη και λεπτή πλάκα αποτελείται από στρώσεις δύο διαφορετικών μεταλλικών υλικών (1) και (2), συγκολλημένες μεταξύ τους. Τα δύο υλικά έχουν μέτρα ελαστικότητας $E^{(1)}$, $E^{(2)}$ και λόγους Poisson $\nu^{(1)}$ και $\nu^{(2)}$ αντίστοιχα. Οι εγκάρσιες διατομές των δύο μεταλλικών φάσεων έχουν ίσα εμβαδά A . Η πλάκα θερμαίνεται ομοιόμορφα κατά ΔT . Θεωρώντας ότι στην πλάκα έχουμε ομοιόμορφη κατάσταση επίπεδης έντασης, να υπολογιστούν οι ορθές τάσεις $\sigma_x^{(1)}$, $\sigma_x^{(2)}$, $\sigma_y^{(1)}$ και $\sigma_y^{(2)}$ που αναπτύσσονται στα δύο υλικά.



Θέμα 2 (33%)

Φορηγό πλοίο μεταφέρει υγρό καύσιμο, αποθηκευμένο σε κυλινδρικό λεπτότοιχο δοχείο πίεσης. Το δοχείο είναι κατασκευασμένο με περιέλιξη λωρίδας χάλυβα γύρω από καλούπι και συγκόλληση των πλευρών της λωρίδας κατά μήκος ελικοειδών γραμμών, που σχηματίζουν γωνία 45° με το διαμήκη άξονα του δοχείου. Το δοχείο έχει πάχος t , ακτίνα r , υποβάλλεται σε εσωτερική πίεση p και στηρίζεται στο κατάστρωμα του πλοίου με τις βάσεις A και B . Κατά τη διάρκεια θαλασσοταραχής και λόγω κατασκευαστικής ατέλειας, η βάση B μετακινείται κάθετα προς το διαμήκη άξονα του δοχείου, με αποτέλεσμα την επιβολή ροπής στρέψης T στο δοχείο. Αγνοώντας τα φαινόμενα κάμψης, να βρεθεί η ορθή και η διατμητική τάση με την οποία καταπονείται η συγκόλληση, στο επαπτόμενο προς την παράπλευρη επιφάνεια του δοχείου επίπεδο, πριν και μετά από την επιβολή της ροπής στρέψης.



Θέμα 3 (33%)

Διατομή καμπτόμενης δοκού, σχήματος ανεστραμμένου T, έχει ύψος κορμού h , πλάτος πέλματος b και κοινό πάχος κορμού και πέλματος t . Η δοκός αποτελείται από υλικό με μεγαλύτερη αντοχή σε θλίψη απ' ότι σ' εφελκυσμό. Ο λόγος της επιτρεπόμενης τάσης του υλικού σε θλίψη ως προς την επιτρεπόμενη τάση του σ' εφελκυσμό, είναι δεδομένος και ίσος με $a > 1$. Να βρεθεί η σχέση που πρέπει να συνδέει τις διαστάσεις h , b και t της διατομής, έτσι ώστε αυτή να φορτίζεται πλήρως μέσα στα επιτρεπόμενα όρια.

