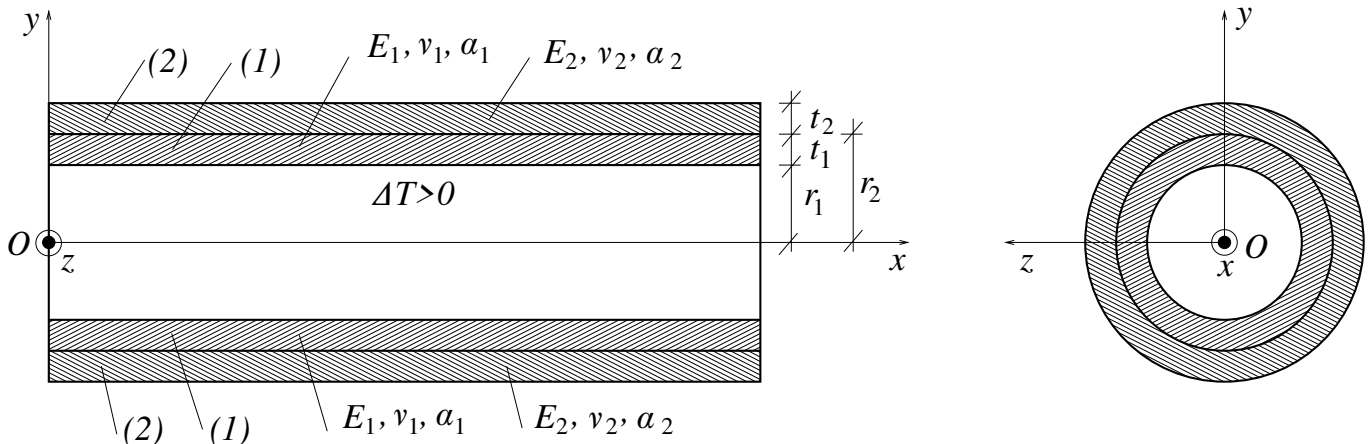


2^ο εξάμηνο Σχολής Ναυπηγών Μηχανολόγων Μηχανικών ΕΜΠ
Εξέταση κανονικής περιόδου στη «Μηχανική Παραμορφώσιμου Στερεού Ι»
Διδάσκων: Επίκουρος Καθηγητής Δ. Ευταξιόπουλος
28 - 6 - 2024

Θέμα 1 (5)

Κυλινδρικός λεπτότοιχος σωλήνας με ανοιχτά άκρα (χωρίς τερματικές βάσεις που θα δημιουργούσαν ένα κλειστό κυλινδρικό δοχείο), αποτελείται από δύο κυλινδρικά λεπτότοιχα τοιχώματα (1) και (2), τα οποία είναι τέλεια συγκολλημένα μεταξύ τους. Το τοίχωμα (1) έχει εσωτερική ακτίνα r_1 και πάχος t_1 , ενώ το τοίχωμα (2) έχει εσωτερική ακτίνα r_2 και πάχος t_2 . Τα υλικά των δύο τοιχωμάτων είναι διαφορετικά και έχουν μέτρα ελαστικότητας E_1 και E_2 , λόγους Poisson ν_1 και ν_2 και συντελεστές θερμικής διαστολής α_1 και α_2 , αντίστοιχα. Στο σωλήνα επιβάλλεται ομοιόμορφη αύξηση της θερμοκρασίας κατά ΔT .

1. Να γράψετε τις εξισώσεις κινηματικής (γεωμετρικής) συμβιβαστότητας των ορθών παραμορφώσεων, που επιβάλλει η συγκόλληση, συναρτήσει των άγνωστων εφαπτομενικών (περιφερειακών) ορθών τάσεων $\sigma_t^{(1)}$ και $\sigma_t^{(2)}$ και των άγνωστων διαμήκων (αξονικών) ορθών τάσεων $\sigma_l^{(1)}$ και $\sigma_l^{(2)}$, που ασκούνται στα δύο τοιχώματα.
2. Να γράψετε τις σχέσεις που επιβάλλει η ισορροπία δυνάμεων και συνδέουν ορισμένες από τις ορθές τάσεις στα τοιχώματα, με την άγνωστη πίεση p που αναπτύσσεται στην επιφάνεια της συγκόλλησης.



Θέμα 2 (5)

Πρόβολος δοκός μήκους L έχει ορθογώνια διατομή με πλάτος b και ύψος h , με $L \gg h$. Η δοκός φορτίζεται με κατακόρυφο συγκεντρωμένο φορτίο P που εφαρμόζεται στο ελεύθερο άκρο της. Η δοκός αποτελείται από δύο τμήματα που είναι συγκολλημένα μεταξύ τους με κόλλα, πάνω στη διαχωριστική, ορθογώνια και επίπεδη επιφάνεια ABC . Η επιφάνεια συγκόλλησης ABC σχηματίζει γωνία 45° με την εγκάρσια διατομή. Η κόλλα θεωρείται ως ελαστικό - τελείως πλαστικό υλικό με τάση διαρροής σ_Y σε εφελκυσμό. Με αναφορά στην αντοχή της κόλλας σε εφελκυσμό και διάτμηση:

1. Να εντοπίσετε τα κρίσιμα σημεία καταπόνησης της κόλλας πάνω στην επιφάνεια συγκόλλησης ABC .
2. Να γράψετε τη σχέση για την οριακή κατάσταση αντοχής της κόλλας, σύμφωνα με το κριτήριο Mises (το κριτήριο της μέγιστης ενέργειας στρέβλωσης).

