

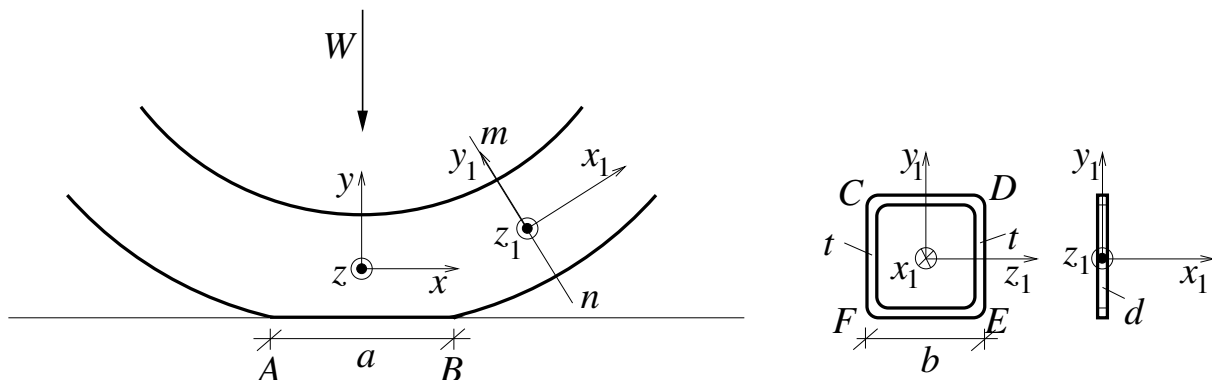
2^ο εξαμήνο Σχολής Ναυπηγών Μηχανολόγων Μηχανικών ΕΜΠ
Ενδιάμεση εξέταση στη «Μηχανική Παραμορφώσιμου Στερεού Ι & Εργαστήριο»

Διδάσκων: Επίκουρος Καθηγητής Δ. Ευταξιόπουλος
28 - 4 - 2020

Θέμα 1 (3,4)

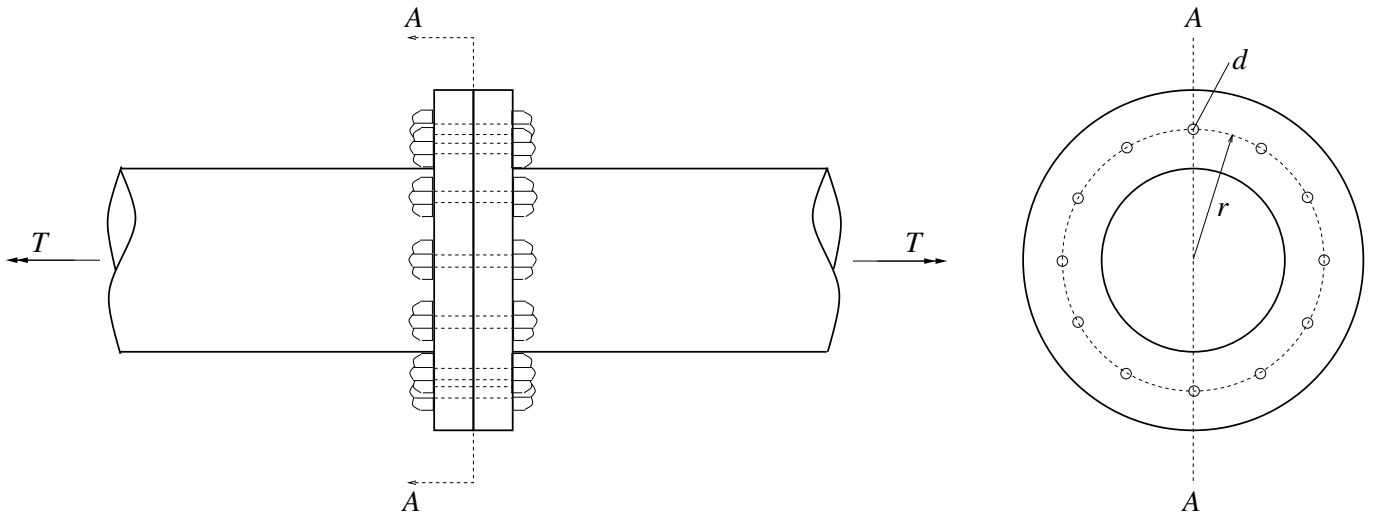
Ελαστικό τροχού αυτοκινήτου έχει πλάτος πέλματος $b = 18\text{cm}$. Η πίεση του αέρα στο εσωτερικό του ελαστικού είναι $p = 210\text{kPa}$ και το κατακόρυφο φορτίο που δέχεται ο τροχός είναι $W = 2,5\text{kN}$. Στο κατώτατο άκρο του, το ελαστικό εφάπτεται στο οδόστρωμα μεταξύ των σημείων A και B . Το πάχος των πλευρικών τοιχωμάτων CF και DE του ελαστικού είναι $t = 1\text{cm}$.

1. Θεωρώντας ότι τα πλευρικά τοιχώματα CF και DE του ελαστικού, δεν καταπονούνται σε εφελκυσμό κατά την ακτινική διεύθυνση y του τροχού, μέσα στο διάστημα AB , να υπολογίσετε το μήκος επαφής a μεταξύ ελαστικού και οδοστρώματος.
2. Λαμβάνοντας υπ' όψη τον ακτινικό εφελκυσμό που αναπτύσσεται στα πλευρικά τοιχώματα CF και DE του ελαστικού, να υπολογίσετε την ακτινική εφελκυστική τάση στο καθένα από τα παραπάνω τοιχώματα, στην τομή mn , έξω από το διάστημα επαφής AB , για μήκος $d = 1\text{cm}$ κατά την περιφερειακή διεύθυνση x_1 .



Θέμα 2 (3,3)

Δύο άτρακτοι συνδέονται μεταξύ τους μέσω φλαντζών, με χρήση μπουλονιών. Χρησιμοποιούνται συνολικά 12 μπουλόνια, τοποθετημένα συμμετρικά και σε ίσες αποστάσεις μεταξύ τους, πάνω σε περιφέρεια κύκλου ακτίνας $r = 45\text{cm}$. Κάθε μπουλόνι σφίγγεται με περικόχλιο πάνω στις δύο αντικριστές φλάντζες, με αποτέλεσμα την ανάπτυξη εφελκυστικής προέντασης $\sigma = 105\text{MPa}$, κατά μήκος του κορμού του κάθε μπουλονιού. Στα ελεύθερα άκρα των ατράκτων δεξιά και αριστερά, ασκούνται στρεπτικές ροπές $T = 70\text{kNm}$. Στη σύνδεση των δύο ατράκτων, η εσωτερική στρεπτική ροπή παραλαμβάνεται αποκλειστικά από τις διατμητικές δυνάμεις τριβής, που αναπτύσσονται μεταξύ των εφαιπόμενων επιφανειών των φλαντζών, γύρω από κάθε μπουλόνι. Θεωρούμε επομένως ότι οι διατμητικές τάσεις ψαλιδισμού στα μπουλόνια είναι μηδενικές. Αν ο συντελεστής τριβής στην επιφάνεια επαφής μεταξύ των δύο φλαντζών είναι $f = 0,25$, να υπολογίσετε την ελάχιστη απαιτούμενη διάμετρο d που πρέπει να έχουν τα μπουλόνια.



Θέμα 3 (3,3)

Στην ανοιχτή λεπτότοιχη διατομή του σχήματος, τα δύο οριζόντια πέλματα είναι κάθετα προς τον κορμό. Να υπολογίσετε την πολική ροπή αδράνειας της διατομής ως προς το κεντροειδές της. Επειδή $t \ll b$, να αγνοήσετε όρους που περιέχουν δυνάμεις του t μεγαλύτερες της πρώτης.

