

2^ο εξάμηνο Σχολής Ναυπηγών Μηχανολόγων Μηχανικών ΕΜΠ
Εξέταση κανονικής περιόδου στη «Μηχανική Παραμορφώσιμου Στερεού I & Εργαστήριο»

Διδάσκων: Επίκουρος Καθηγητής Δ. Ευταξιόπουλος
20 - 6 - 2022

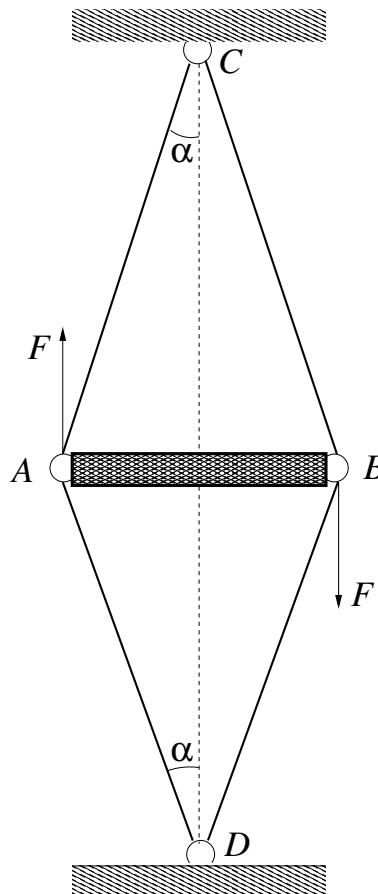
Θέμα 1 (5)

Επίπεδο προσομοίωμα άξονα ρόδας ποδηλάτου, αποτελείται από οριζόντια απαραμόρφωτη δοκό AB (άξονας) που είναι προσδεδεμένη με τέσσερα ευθύγραμμα σύρματα AC, BC, AD, BD (ακτίνες), στα αμετακίνητα σημεία C και D (ζάντα). Η γωνία που σχηματίζουν τα σύρματα με την κατακόρυφη διεύθυνση είναι α . Οι συνδέσεις στα σημεία A, B, C και D είναι ημιαρθρώσεις. Τα σύρματα μπορούν να παραλάβουν μόνο εφελκυστικές τάσεις (όχι θλιπτικές) και στην περίπτωση μηδενικών τάσεων χαλαρώνουν (καμπυλώνονται). Το μήκος των συρμάτων είναι L , το εμβαδόν της εγκάρσιας διατομής τους είναι A και το μέτρο ελαστικότητας του υλικού τους είναι E . Στη δοκό AB εφαρμόζεται ζεύγος κατακόρυφων και αντίθετων δυνάμεων F , στα άκρα της A και B . Να υπολογιστούν:

1. Οι εσωτερικές δυνάμεις των συρμάτων AD και AC
2. Η κατακόρυφη μετατόπιση του σημείου A

όταν:

1. Δεν ασκούνται εφελκυστικές δυνάμεις προέντασης στα σύρματα.
2. Ασκούνται εφελκυστικές δυνάμεις προέντασης S_0 στα σύρματα.



Θέμα 2 (5)

Κατακόρυφο ελατήριο έχει ακτίνα σπειρώματος R και εφελκύεται με δυνάμεις P . Η

διατομή κάθε σπείρας είναι κυκλική με ακτίνα r . Η διάταξη των σπειρών είναι πυκνή, έτσι ώστε να μπορούμε να υποθέσουμε ότι κάθε σπείρα έχει σχήμα κύκλου, που βρίσκεται στο οριζόντιο επίπεδο. Θεωρούμε στοιχειώδες μήκος τόξου ds σ' ένα σημείο A κατά μήκος μιας σπείρας. Στην εγκάρσια κυκλική διατομή της σπείρας στη θέση A :

1. Να υπολογιστούν οι διατμητικές τάσεις στα αντιδιαμετρικά σημεία B και C της οριζόντιας διαμέτρου.
2. Να προσδιοριστούν οι τιμές των διατμητικών τάσεων στα αντιδιαμετρικά σημεία B και C της οριζόντιας διαμέτρου, όταν $R \gg r$.
3. Να εντοπίσετε σε ποιο από τα δύο σημεία B και C της διατομής, είναι πιθανό να ξεκινήσει η αστοχία λόγω διάτμησης.

