

2^ο εξάμηνο Σχολής Ναυπηγών Μηχανολόγων Μηχανικών ΕΜΠ
Πρώτη ενδιάμεση εξέταση στη «Μηχανική Παραμορφώσιμου Στερεού Ι»
Διδάσκων: Επίκουρος Καθηγητής Δ. Ευταξιόπουλος
12 - 4 - 2025

Θέμα 1 (5)

Θεωρούμε τις παρακάτω δύο ράβδους AB και CD που:

- Είναι πακτωμένες στο αριστερό τους άκρο A και C αντίστοιχα.
- Έχουν το ίδιο μήκος L .
- Έχουν ορθογώνια διατομή με πλάτος b .
- Αποτελούνται από το ίδιο υλικό που έχει μέτρο ελαστικότητας E .
- Υποβάλλονται σε εφελκυσμό.

Η ράβδος AB :

- Είναι μη πρισματική, με γραμμικά μεταβαλλόμενο ύψος διατομής κατά μήκος της. Τα ύψη της διατομής της είναι h_1 στο αριστερό άκρο της A και h_2 στο δεξί άκρο της B .
- Φορτίζεται με γραμμικά μεταβαλλόμενο κατανεμημένο φορτίο

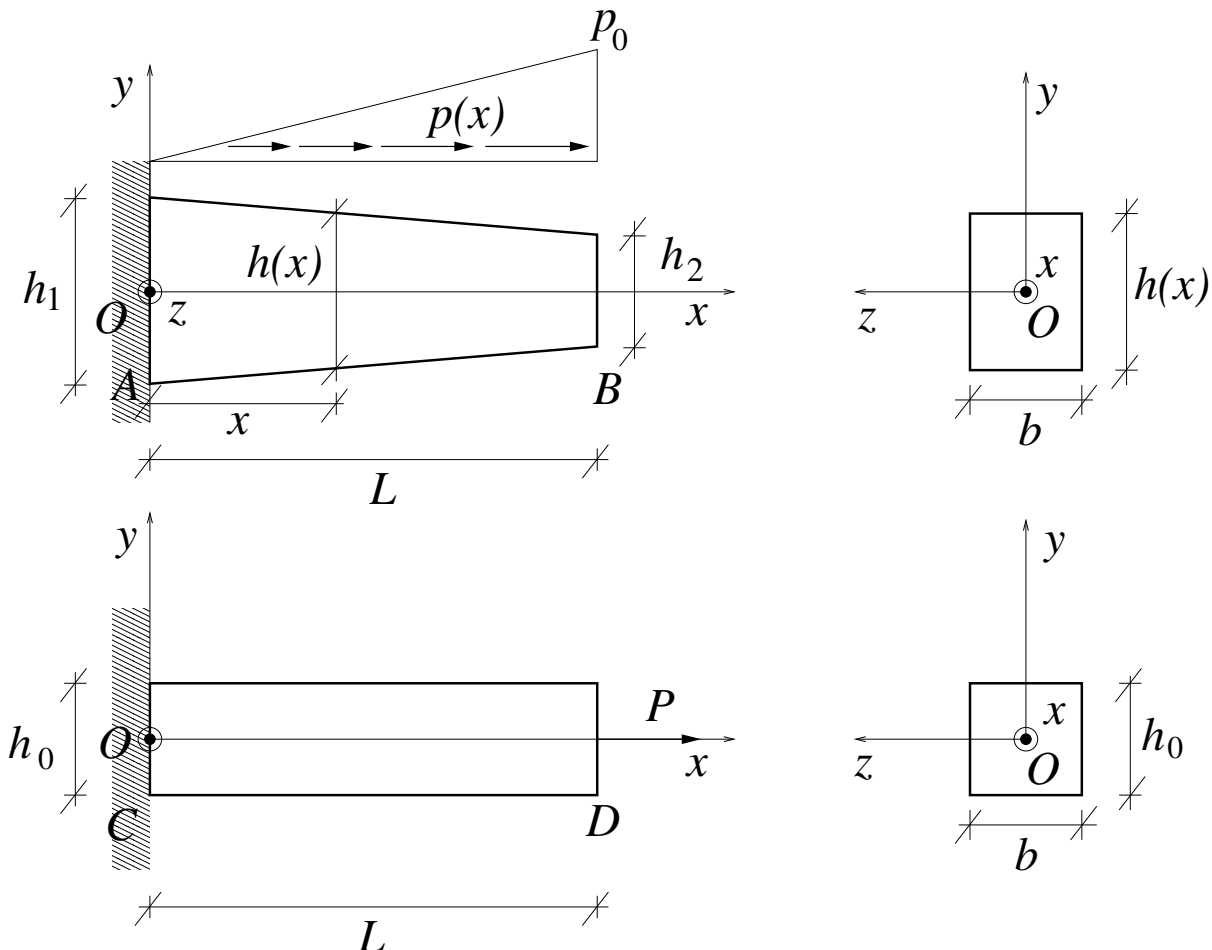
$$p(x) = \frac{p_0}{L}x. \quad (1)$$

κατά μήκος της.

Η ράβδος CD :

- Είναι πρισματική, με άγνωστο ύψος διατομής h_0 .
- Φορτίζεται με άγνωστο συγκεντρωμένο φορτίο P , στο δεξί άκρο της D .

Να βρείτε τη σχέση μεταξύ του φορτίου P της ράβδου CD και του ύψους h_0 της διατομής της, έτσι ώστε οι ράβδοι AB και CD να έχουν την ίδια επιμήκυνση.



Θέμα 2 (5)

Κατακόρυφη μεταλλική ράβδος αναρτάται από οροφή στο άνω άκρο της A . Στο κάτω άκρο B της ράβδου υπάρχει φλάντζα ανακοπής. Κατά μήκος της ράβδου μπορεί να ολισθαίνει κολάρο C . Η ράβδος αποτελείται από ελαστικό - τελείως πλαστικό υλικό, που έχει τάση διαρροής σ_Y , υπό στατική φόρτιση. Η στατική τάση στη ράβδο, λόγω της πρόσπτωσης του κολάρου στη φλάντζα, είναι

$$\sigma_{st} = \frac{\sigma_Y}{4}. \quad (2)$$

Το κολάρο αφήνεται απότομα να ακουμπήσει τη φλάντζα, από μηδενικό ύψος και στη συνέχεια ανασηκώνεται ελάχιστα έτσι ώστε να χάσει την επαφή του με τη φλάντζα. Αυτή η διαδικασία φόρτισης - αποφόρτισης, επαναλαμβάνεται μέχρι την αστοχία της ράβδου λόγω κόπωσης. Να υπολογίσετε τη μέγιστη διατμητική τάση στη ράβδο, τη στιγμή της αστοχίας.

