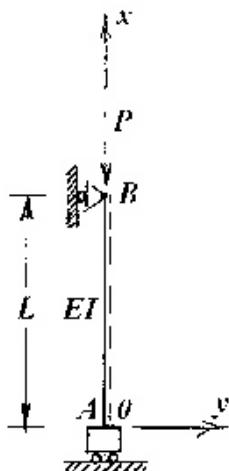
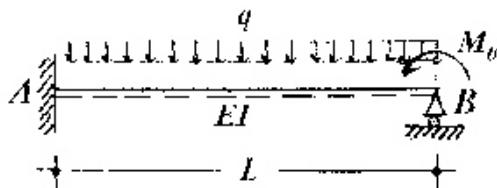


Γραπτή Εξέταση (Κανονική)

**1<sup>ο</sup> Θέμα (3 μον.)** Η μονόπακτη δοκός του σχήματος φορτίζεται με ένα καθόλικά ομοιόμορφο κατινεμιμένο φορτίο  $q$  και με μία συγκεντρωμένη ροπή  $M_0 = \frac{aL^2}{2}$  στο  $B$ . α) Να υπολογιστούν οι αντιδράσεις της, και β) να κατασκευαστούν τα διαγράμματα ( $Q$ ) και ( $M$ ).



**2<sup>ο</sup> Θέμα (3 μον.)** Το αξονικό θλιβόμενο υποστεύλωμα του σχήματος στιγμίζεται με μία οριζόντια κυλιόμενη πάλκηωση στο  $A$  και με μία κυτακόρυφη κύλιση στο  $B$ .

- α) Να διατοπεθεί η διαφορική εξισώση της ελαστικής γραμμής και οι οριακές συνθήκες που την συνοδεύουν. (Να υποτεθεί μία τυχαία οριζόντια μεταπόπτη δ στο  $A$ ).
- β) Να ενρεθεί η εξισώση που παρέχει τις κρίσιμα ισορία λιγισμού  $P_{cr}$ . Ποιά είναι τα  $P_{cr}$ ? Γράψτε τα τέσσερα πρότα.
- γ) Να βρεθεί η διεφραση των ιδιομορφών λιγισμού  $y_i(x)$ ,  $i = 1, 2, \dots$  και να σχεδιαστεί το σκαριόσημα των τεσσάρων πρότα.

**3<sup>ο</sup> Θέμα (4 μον.)** Η ράβδος του σχήματος (με σύνθετικές οριακές συνθήκες) εκτιμάται ειλικτέρης αξονικές ταλάντωσεις.



Δίνονται :  $\frac{\partial^2 u(x,t)}{\partial x^2} = \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 u(x,t)}{\partial t^2}$        $c = \sqrt{\frac{EA}{m}}$

$$EA \frac{\partial u(0,t)}{\partial x} - M \frac{\partial^2 u(0,t)}{\partial t^2} = 0 \quad M = 0.2 mL$$

$$EA \frac{\partial u(L,t)}{\partial x} + k u(L,t) = 0 \quad k = EA/l_c$$

- α) Να εξαχθεί το πρόβλημα ιδιοτιμών της ελεύθερης ταλάντωσης (σιωνήθης διαφορική εξίσωση και οριακές συνθήκες) με την μέθοδο χωρισμού των μεταβλητών.

β) Να καταστρωθεί η εξίσωση που παρέχει τις ιδιοσυχνότητες ελεύθερης ταλάντωσης  $\omega_i$ . Να σχεδιαστεί το σκαρίφημα της γραφικής επέλιοσής της και να εντοπιστούν οι ρίζες της.

γ) Να εξαγθεί η γενική έκφραση των ιδιομορφών ελεύθερης ταλάντωσης  $\varphi_i(x)$ ,  $i = 1, 2, \dots$

### Τυπολόγιο

