

Μάθημα: **Στατική ΙΙ**  
 Διδάσκων: Τριαντ. Κόκκινος, Ph.D.

6 Οκτωβρίου 2011  
 Διάρκεια εξέτασης 2:15

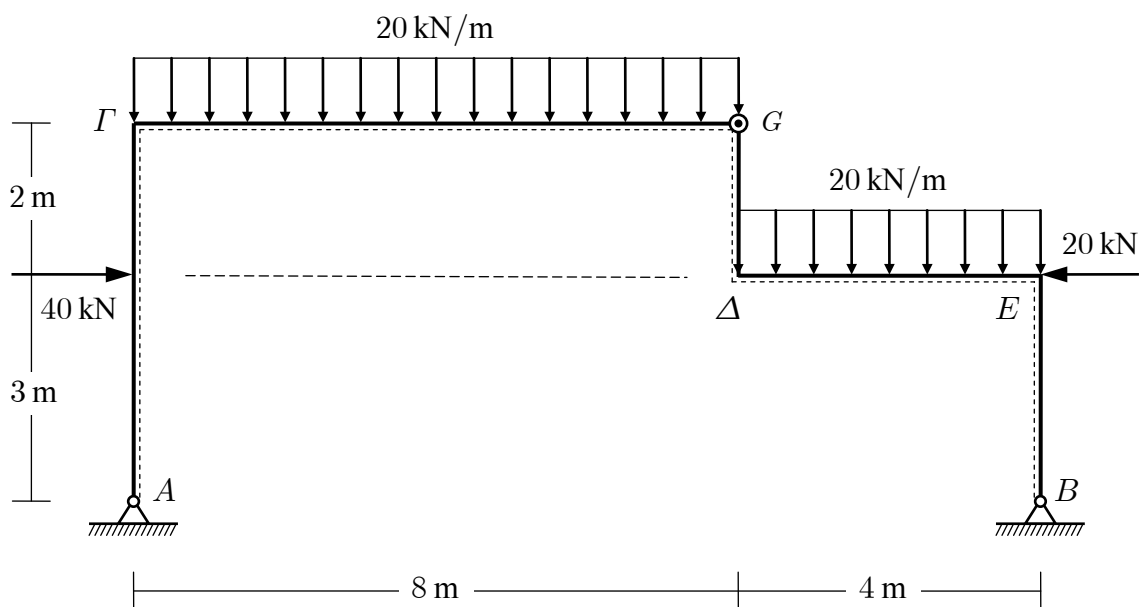
Όνοματεπώνυμο: \_\_\_\_\_

### ΓΡΑΠΤΗ ΕΞΕΤΑΣΗ

(2<sup>η</sup> περίοδος εαρινού εξαμήνου 2010-11)

**ΘΕΜΑ 1<sup>ο</sup>** (35%)

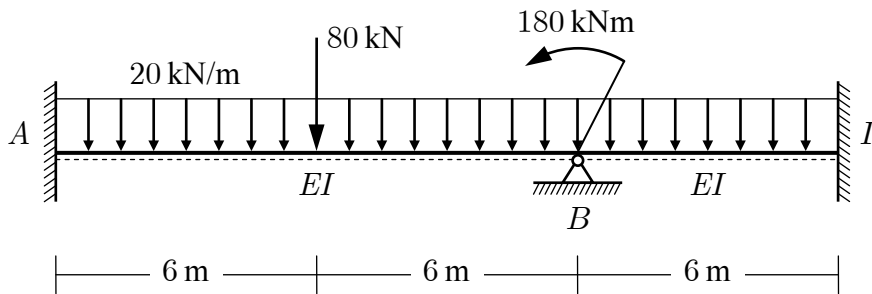
Να σχεδιασθούν τα διαγράμματα αξονικών δυνάμεων [N], τεμνουσών δυνάμεων [Q] και καμπτικών ροπών [M] του παρακάτω πλαισίου. Επιπλέον, να υπολογισθεί η τιμή και η θέση της μέγιστης θετικής ροπής στο ζύγωμα *ΓΓ*.

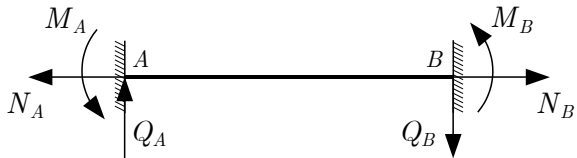
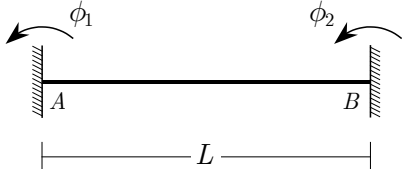
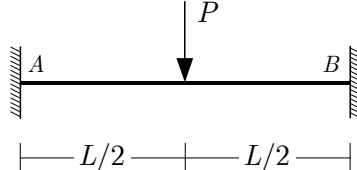
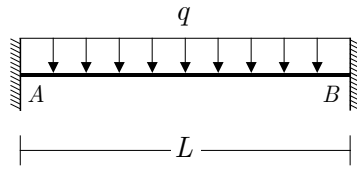


**ΘΕΜΑ 2<sup>ο</sup>** (35%)

Να επιλυθεί ο υπερστατικός φορέας του σχήματος χρησιμοποιώντας τη μέθοδο των παραμορφώσεων.

- (α) Να υπολογισθούν οι καμπτικές ροπές στα σημεία *A*, *B* και *Γ*.
- (β) Να υπολογισθούν οι αντιδράσεις στις στηρίξεις *A*, *B* και *Γ* του φορέα.
- (γ) Να σχεδιασθεί το διάγραμμα ροπών του φορέα.
- (δ) Να προσδιορισθούν οι μέγιστες θετικές ροπές κάμψης.



<p><b>ΑΚΡΑΙΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ ΑΜΦΙΠΛΑΚΤΩΝ ΜΕΛΩΝ</b></p>	
	$M_A = \frac{2EI}{L}(2\phi_1 + \phi_2), \quad M_B = \frac{2EI}{L}(\phi_1 + 2\phi_2)$ $Q_A = \frac{6EI}{L^2}(\phi_1 + \phi_2), \quad Q_B = \frac{6EI}{L^2}(\phi_1 + \phi_2)$
	$M_A = \frac{PL}{8}, \quad M_B = -\frac{PL}{8}$ $Q_A = \frac{P}{2}, \quad Q_B = -\frac{P}{2}$
	$M_A = \frac{qL^2}{12}, \quad M_B = -\frac{qL^2}{12}$ $Q_A = \frac{qL}{2}, \quad Q_B = -\frac{qL}{2}$

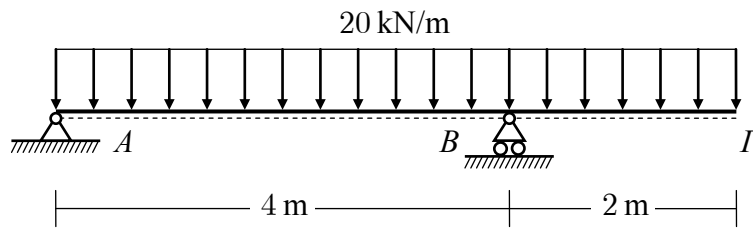
(επιλογή ενός εκ των δύο θεμάτων με αριθμό 3)

**ΘΕΜΑ 3°** (30%)

(A' επιλογή)

Για την μονοπροέχουσα δοκό του παρακάτω σχήματος ζητούνται η βύθιση  $w$  στο άκρο  $\Gamma$  του προβόλου και η στροφή  $\phi$  στη στήριξη  $B$ . Δίνεται  $EI = 20000 \text{ kNm}^2$  και οι σχέσεις υπολογισμού των παραμορφώσεων:

$$w \cdot 1 \text{ kN} = \int_0^\ell \frac{M\bar{M}}{EI} dx \quad \text{και} \quad \phi \cdot 1 \text{ kNm} = \int_0^\ell \frac{M\bar{M}}{EI} dx$$



Οι πίνακες με τους πολλαπλασιασμούς διαγραμμάτων δίνονται στην επόμενη σελίδα.

Τιμές ολοκληρωμάτων $\int_0^\ell M_j M_k dx$			
$\int_0^\ell M_j M_k dx$			
	$\ell jk$	$\ell \frac{1}{2} jk$	$\ell \frac{1}{2} jk$
	$\ell \frac{1}{2} jk$	$\ell \frac{1}{3} jk$	$\ell \frac{1}{6} jk$
	$\ell \frac{1}{2} jk$	$\ell \frac{1}{6} jk$	$\ell \frac{1}{3} jk$
 τετραγ. παραβολή	$\ell \frac{1}{6} k (j_1 + 4j_2 + j_3)$	$\ell \frac{1}{6} k (2j_2 + j_3)$	$\ell \frac{1}{6} k (j_1 + 2j_2)$

(επιλογή ενός εκ των δύο θεμάτων με αριθμό 3)

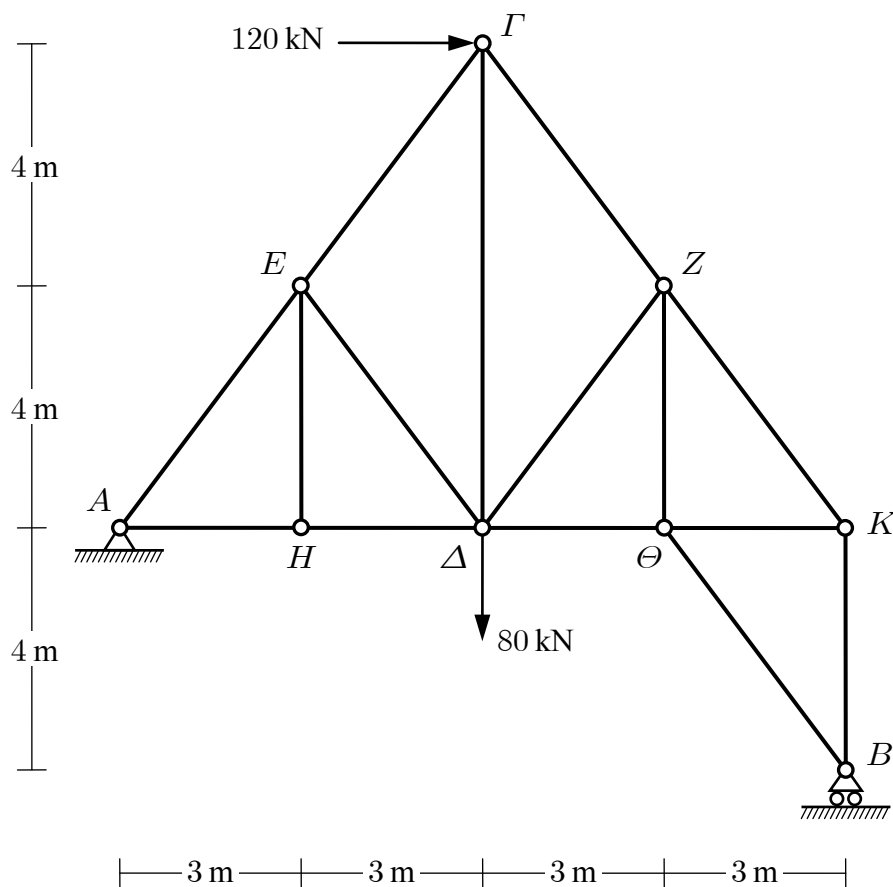
**ΘΕΜΑ 3<sup>ο</sup>** (30%)

(B' επιλογή)

Να επιλυθεί το δικτύωμα του σχήματος ακολουθώντας αυστηρά τα παρακάτω βήματα:

- (α) Να προσδιορισθούν τα μέλη με μηδενική δύναμη.
- (β) Να υπολογισθούν με τη μέθοδο των τομών οι δυνάμεις στα μέλη  $\Delta Z$ ,  $\Delta \Theta$  και  $\Gamma Z$ .
- (γ) Να υπολογισθούν με τη μέθοδο των κόμβων οι δυνάμεις στις ράβδους  $AE$ ,  $AH$ ,  $EH$ ,  $E\Delta$  και  $E\Gamma$ .

Για όλα τα μέλη να διευκρινισθεί εάν υπόκεινται σε θλίψη ή εφελκυσμό.



Καλή επιτυχία