



ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΪΟΥ – ΙΟΥΝΙΟΥ 2018  
ΜΕΣΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΜΑΘΗΤΗ/ΤΡΙΑΣ:

.....

ΒΑΘΜΟΣ : ...../100, ...../20 ΥΠΟΓΡΑΦΗ:.....

Μάθημα: ΜΗΧΑΝΙΚΗ / ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

Τάξη: Β'

Κατεύθυνση: Θεωρητική

Τμήμα: Β\_ΘΔΜ

Κλάδος: ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ ΚΑΙ  
ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ

Αρ. Μαθητών: 5

Ημερομηνία: 23-5-2018

Ώρα εξέτασης: 08:00-10:30 πμ

**Επιτρεπόμενη διάρκεια εξέτασης 2 ώρες (120 λεπτά)**

**Αριθμός σελίδων εξεταστικού δοκιμίου 12 (δώδεκα)**

Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από τρία (3) μέρη (Α', Β' και Γ').

**ΟΔΗΓΙΕΣ**

1. ΑΠΑΓΟΡΕΥΕΤΑΙ Η ΕΞΟΔΟΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΤΑΞΗ ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΠΑΡΕΛΕΥΣΗ 30 ΛΕΠΤΩΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΝΑΡΞΗ ΤΗΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ
2. ΝΑ ΑΠΑΝΤΗΣΕΤΕ ΣΕ ΟΛΕΣ ΤΙΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΣΤΟ ΓΡΑΠΤΟ
3. ΣΤΟ ΤΕΛΟΣ ΤΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ ΥΠΑΡΧΕΙ ΕΠΙΠΛΕΟΝ ΑΔΕΙΟΣ ΧΩΡΟΣ ΣΤΙΣ ΣΕΛΙΔΕΣ ΓΙΑ ΝΑ ΤΟΝ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΕΤΕ ΑΝ ΧΡΕΙΑΣΤΕΙ.
4. ΑΠΑΓΟΡΕΥΕΤΑΙ Η ΧΡΗΣΗ ΔΙΟΡΘΩΤΙΚΟΥ Η' ΑΛΛΟΥ ΥΓΡΟΥ
5. ΤΟ ΚΙΝΗΤΟ ΣΤΗΝ ΑΙΘΟΥΣΑ ΕΞΕΤΑΣΗΣ ΕΙΝΑΙ ΔΟΛΙΕΥΣΗ
6. ΤΟ ΜΕΡΟΣ Α' ΑΠΟΤΕΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΔΩΔΕΚΑ (12) ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΚΑΙ Η ΚΑΘΕ ΟΡΘΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΒΑΘΜΟΛΟΓΕΙΤΑΙ ΜΕ ΤΕΣΣΕΡΙΣ (4) ΜΟΝΑΔΕΣ.
7. ΤΟ ΜΕΡΟΣ Β' ΑΠΟΤΕΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΤΕΣΣΕΡΙΣ (4) ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΚΑΙ Η ΚΑΘΕ ΟΡΘΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΒΑΘΜΟΛΟΓΕΙΤΑΙ ΜΕ ΟΚΤΩ (8) ΜΟΝΑΔΕΣ.
8. ΤΟ ΜΕΡΟΣ Γ' ΑΠΟΤΕΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΔΥΟ (2) ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΚΑΙ Η ΚΑΘΕ ΟΡΘΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΒΑΘΜΟΛΟΓΕΙΤΑΙ ΜΕ ΔΕΚΑ (10) ΜΟΝΑΔΕΣ.
9. ΕΠΙΤΡΕΠΕΤΑΙ Η ΧΡΗΣΗ ΜΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΖΟΜΕΝΗΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ ΜΗΧΑΝΗΣ.
10. ΝΑ ΓΡΑΦΕΤΕ ΜΟΝΟ ΜΕ ΜΠΛΕ Η ΜΑΥΡΟ ΜΕΛΑΝΙ (ΤΑ ΣΧΗΜΑΤΑ ΕΠΙΤΡΕΠΕΤΑΙ ΝΑ ΓΙΝΟΥΝ ΜΕ ΜΟΛΥΒΙ).

**ΜΕΡΟΣ Α΄:** Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με 4 (από 100) μονάδες.

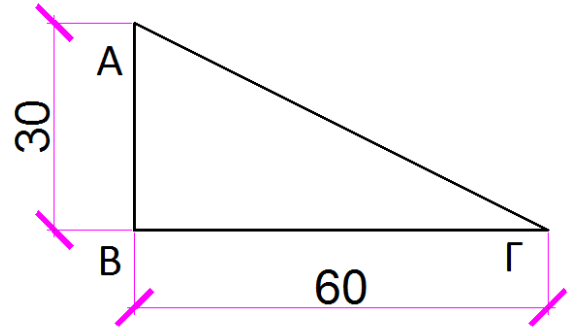
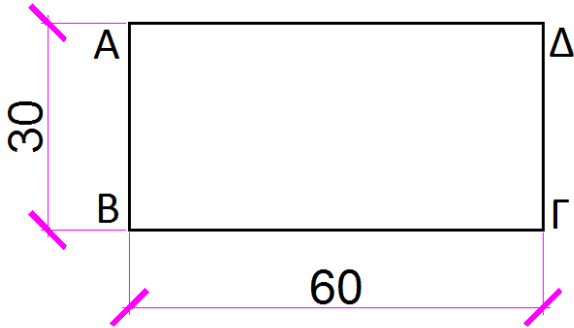
1. Να ορίσετε τη θέση του κέντρου επιφάνειας **G** ( $x, y$ ) αναγράφοντας την απόστασή του από τις γραμμές ΒΓ και ΑΒ των πιο κάτω γεωμετρικών σχημάτων:

(α) ορθογώνιου ΑΒΓΔ διαστάσεων 60x30mm.

(β) ορθογώνιου τριγώνου ΑΒΓ με κάθετες πλευρές ΑΒ=30 mm και ΒΓ=60mm.

(α)

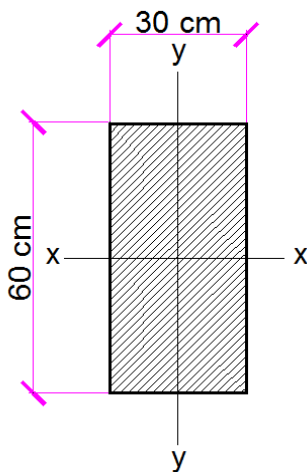
(β)



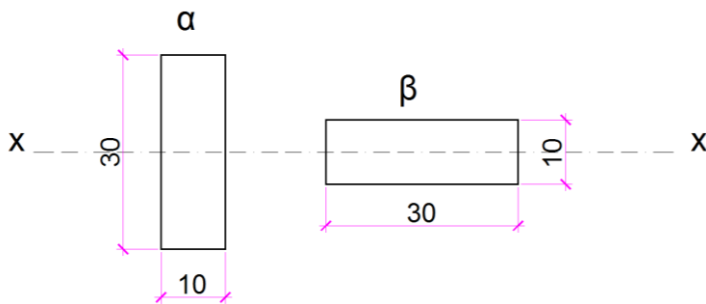
2. Να υπολογίσετε για την πιο κάτω διατομή:

(α) τη ροπή αδράνειας  $I_{xx}$  ως προς τον κεντροβαρικό άξονα x-x.

(β) τη ροπή αδράνειας  $I_{yy}$  ως προς τον κεντροβαρικό άξονα y-y.



3. Σε ποια από τις δύο διατομές του πιο κάτω σχήματος η ροπή αδράνειας είναι μεγαλύτερη ως προς τον κεντροβαρικό άξονα X-X και γιατί;



.....

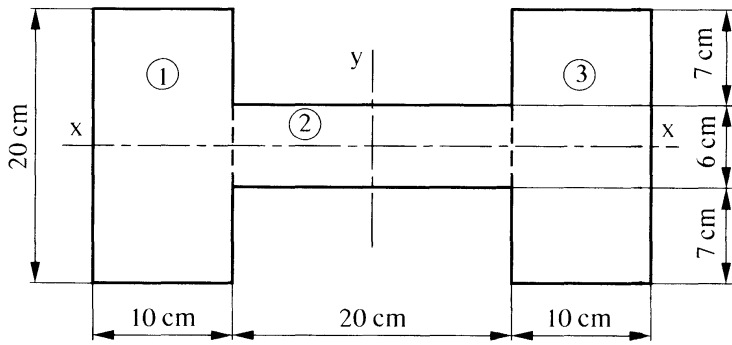
.....

.....

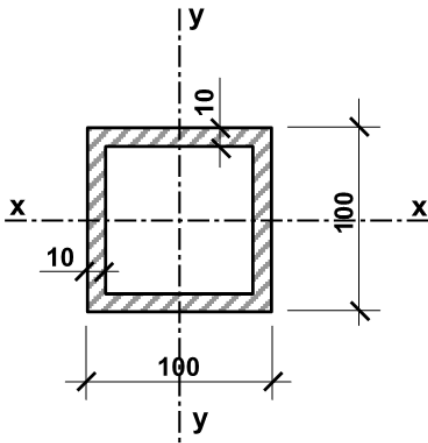
.....

.....

4. Να βρεθεί η ροπή αδράνειας της σύνθετης διατομής του σχήματος ως προς τον άξονα x-x.

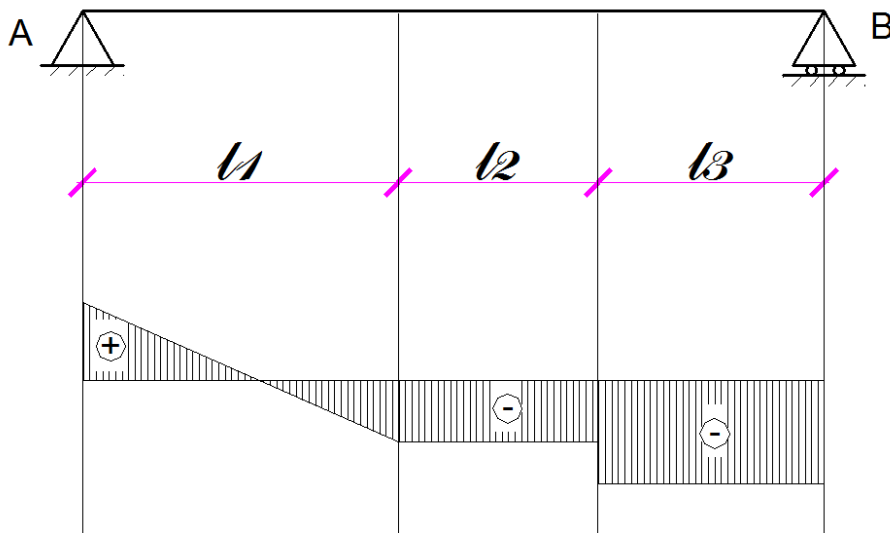


5. Οι διαστάσεις της διατομής στο παρακάτω σχήμα είναι σε χιλιοστά. Χωρίς να κάνετε υπολογισμούς να διαλέξετε ποια από τις παρακάτω είναι η ορθή τιμή για την ροπή αδράνειας της.

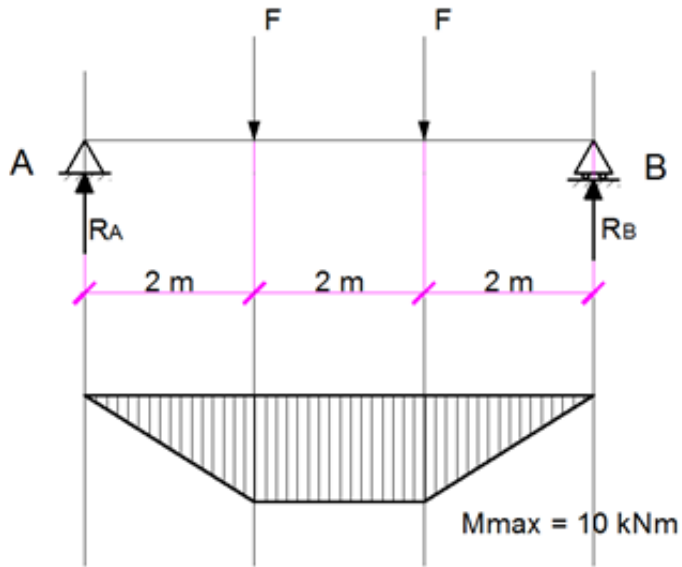


- (α)  $492\text{cm}^2$   
 (β)  $590\text{cm}^3$   
 (γ)  $492\text{cm}^4$   
 (δ)  $490\text{cm}^3$

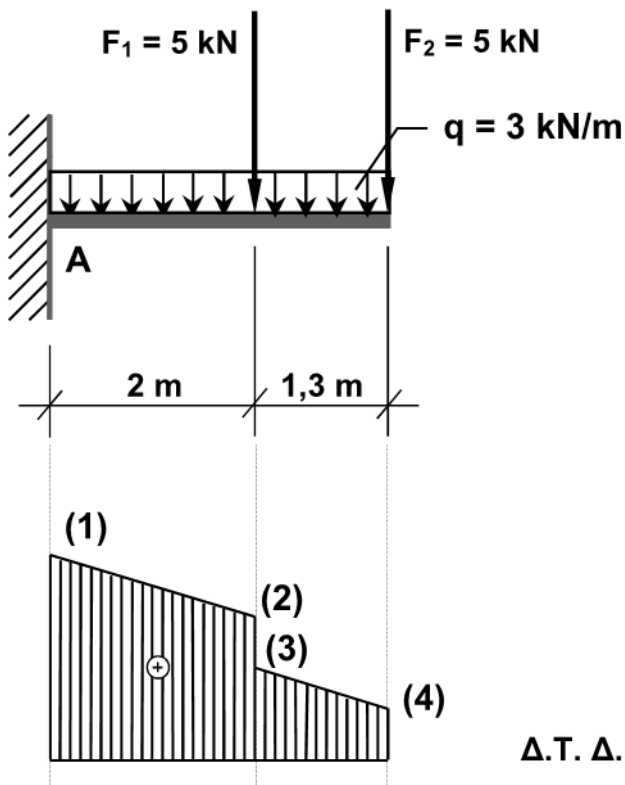
6. Στο πιο κάτω σχήμα δίνονται η αμφιέρειστη δοκός AB και η σχηματική μορφή του διαγράμματος τεμνουσών δυνάμεων (Δ.Τ.Δ.). Να σχεδιάσετε πάνω στη δοκό τα φορτία που την καταπονούν, έτσι ώστε να ανταποκρίνονται στο Δ.Τ.Δ.



7. Στο πιο κάτω σχήμα δίνεται αμφιέριστη δοκός και το διάγραμμα ροπών κάμψης ΔΡΚ. Να υπολογίσετε το μέγεθος των φορτίων  $F$  που καταπονούν τη δοκό.



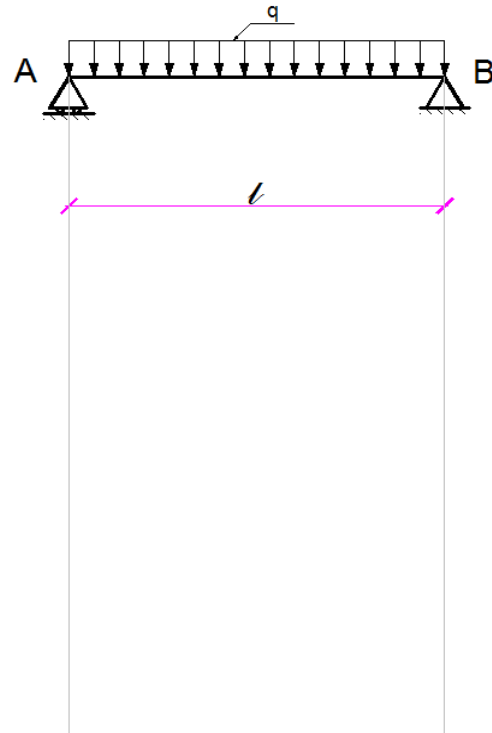
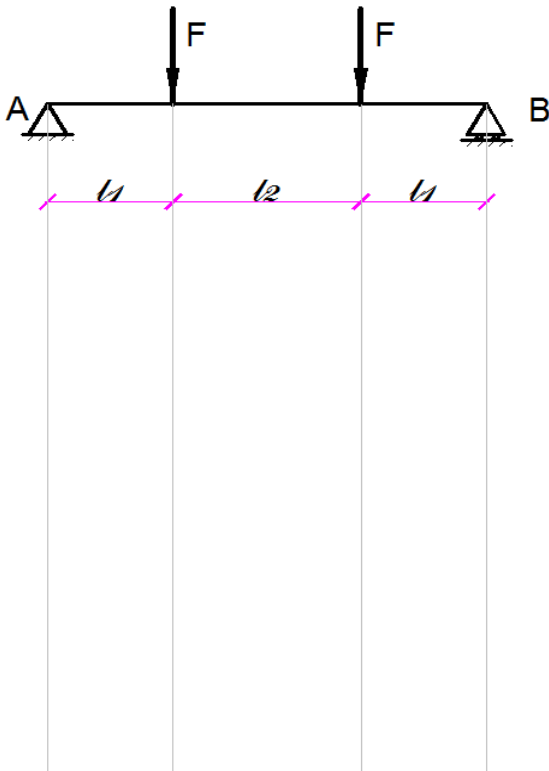
8. Στην δοκό πρόβολο που σας δίνεται στο παρακάτω σχήμα η κατακόρυφη αντίδραση στο A είναι 19,9 kN. Να υπολογίσετε τις τιμές της τέμνουσας δύναμης στα σημεία 1, 2, 3, και 4 όπως φαίνονται στο ΔΤΔ που ακολουθεί.



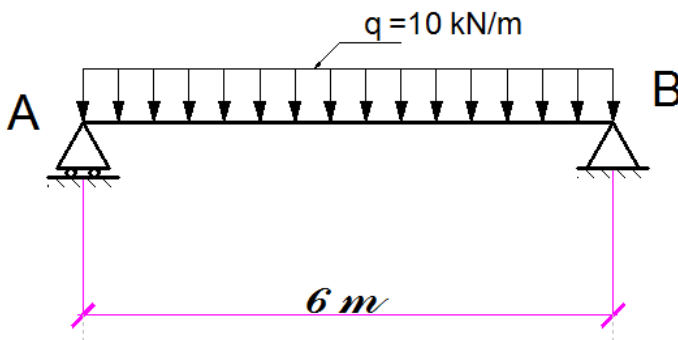
9. Να σχεδιάσετε τη μορφή που θα έχει το διάγραμμα ροπών κάμψης (Δ.Ρ.Κ.) αμφιέρειστης δοκού AB, όταν :

(α) φορτίζεται με **συγκεντρωμένα φορτία F** (σχήμα α).

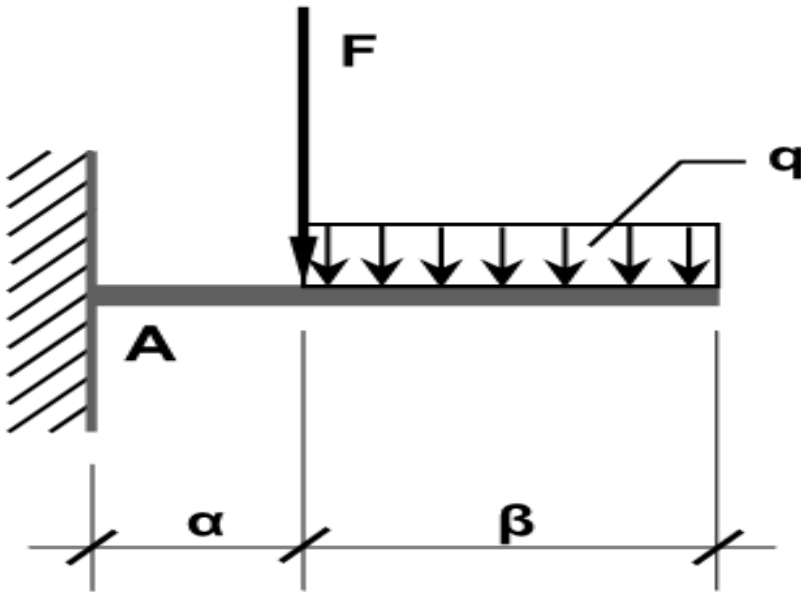
(β) φορτίζεται με **ομοιόμορφα κατανεμημένο φορτίο q** (σχήμα β).



10. Αμφιέρειστη δοκός μήκους 5m καταπονείται από συνεχές ομοιόμορφα κατανεμημένο φορτίο  $q = 10 \text{ kN/m}$ . Να βρείτε την θέση και την τιμή της μέγιστης ροπής κάμψης.



11. Για τον πρόβολο του παρακάτω σχήματος να σχεδιάσετε την μορφή που θα έχουν τα διαγράμματα τεμνουσών δυνάμεων και ροπών κάμψης, χωρίς να τα υπολογίσετε.

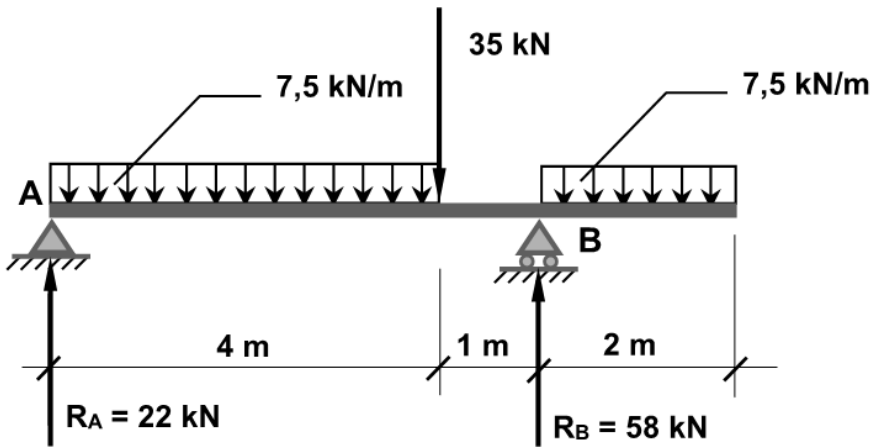


12. Για μια ορθογωνική διατομή με διαστάσεις  $b \times h$  ισχύουν κάποια μεγέθη, τα οποία φαίνονται στις στήλες του πιο κάτω πίνακα, **αλλά δεν είναι σωστές οι αντιστοιχίες στις σειρές**. Ενώστε σωστά με γραμμές την ονομασία με τα αντίστοιχα στοιχεία.

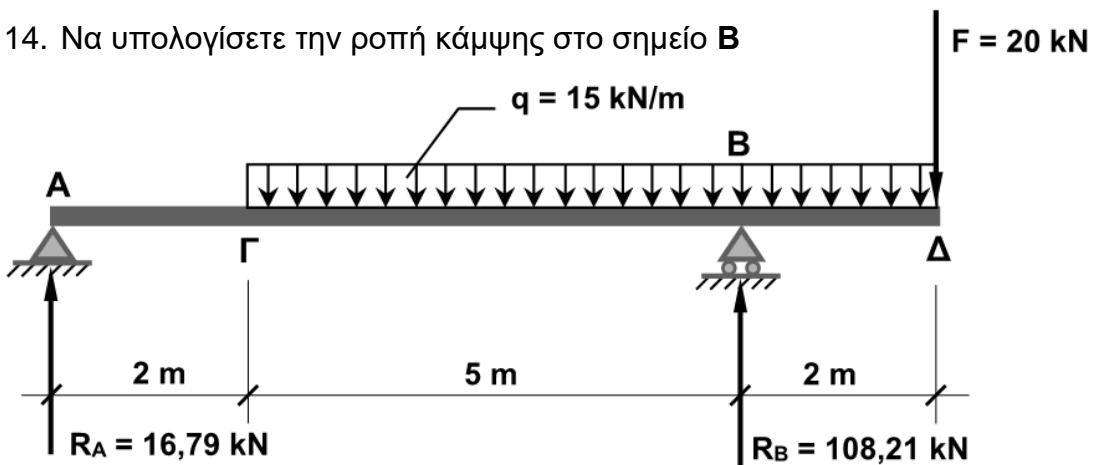
ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΣΥΜΒΟΛΟ	ΤΥΠΟΣ	ΜΟΝΑΔΕΣ
Εμβαδόν	$W$	$\frac{b h^2}{6}$	$\text{cm}^2$
Ροπή αδράνειας	$E$	$b h$	$\text{cm}^3$
Ροπή αντίστασης	$I$	$\frac{b h^3}{12}$	$\text{cm}^4$

**ΜΕΡΟΣ Β': Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με 8 (από 100) μονάδες.**

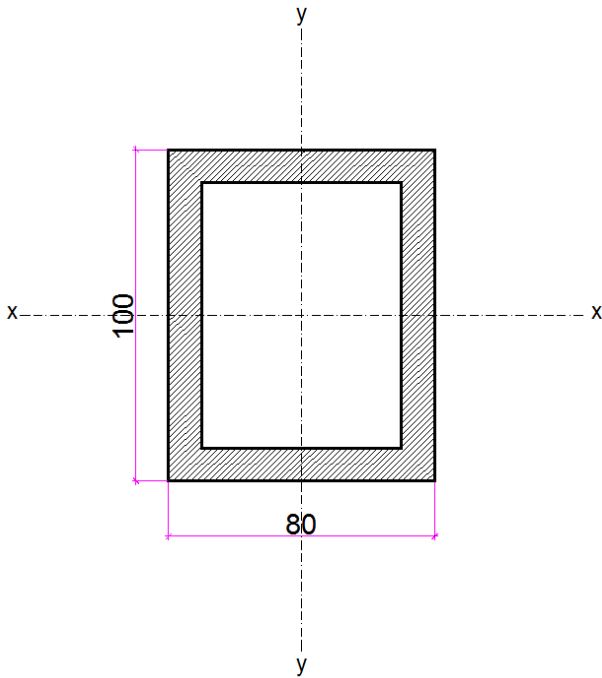
13. Να υπολογίσετε την τέμνουσα δύναμη τόσο αριστερά όσο και δεξιά από την θέση **B**. Οι αντιδράσεις στο **A** και **B** σας δίνονται στο σχήμα που ακολουθεί.



14. Να υπολογίσετε την ροπή κάμψης στο σημείο **B**



15. Να υπολογίσετε τις ροπές αδράνειας της πιο κάτω διατομής ως προς τους κεντροβαρικούς άξονες x-x και y-y. Το πάχος της διατομής είναι 10 mm. Οι διαστάσεις είναι σε mm.

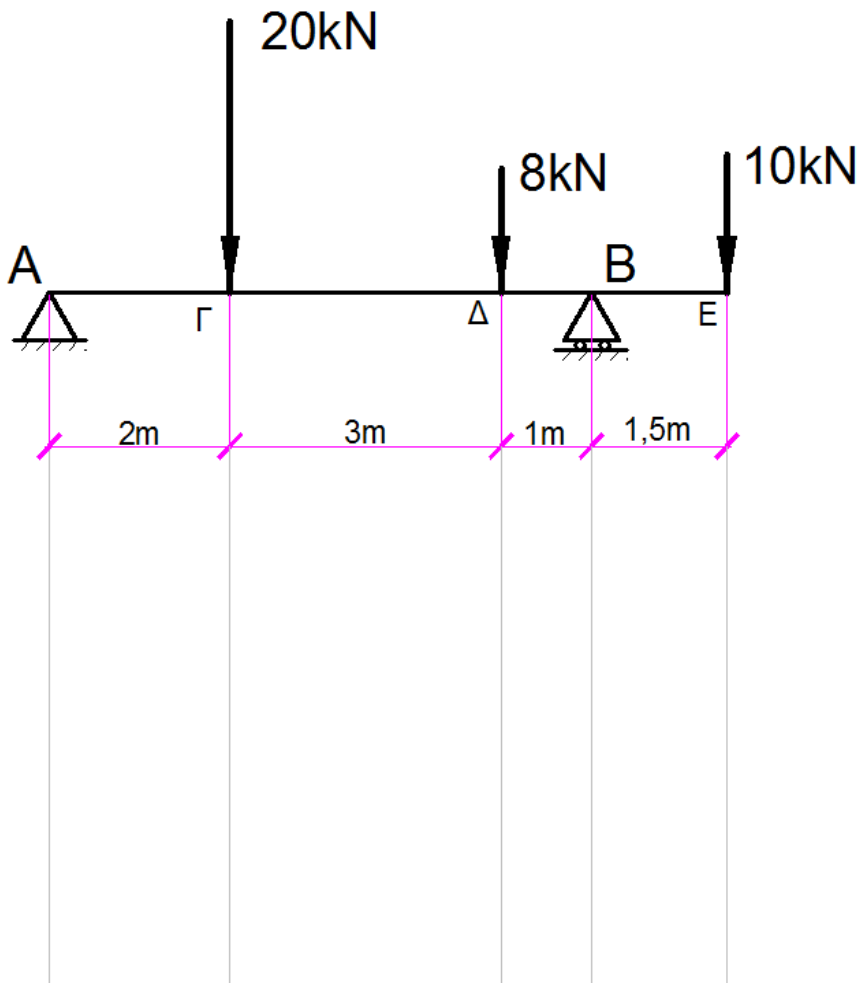


16. Για τη δοκό που φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα:

(α) Οι αντιδράσεις στις στηρίξεις, είναι  $R_A = 12,2 \text{ kN}$  και  $R_B = 25,8 \text{ kN}$ .

(β) Να υπολογίσετε τις τέμνουσες δυνάμεις και τις ροπές κάμψης σε όλα τα χαρακτηριστικά σημεία.

(γ) Να σχεδιάσετε σε κλίμακα της δικής σας επιλογής το διάγραμμα των τεμνουσών δυνάμεων ( $\Delta\text{T}\Delta$ ) και το διάγραμμα των ροπών κάμψης ( $\Delta\text{P}\text{K}$ ) στο χώρο κάτω από τη δοκό.

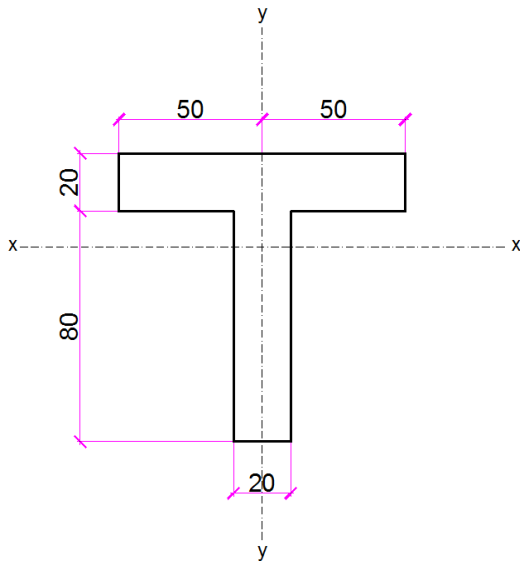




**ΜΕΡΟΣ Γ΄:** Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με 10 (από 100) μονάδες.

17. Για τη διατομή του πιο κάτω σχήματος να υπολογίσετε:

- (α) τη θέση του κεντροβαρικού άξονα x-x από το πάνω μέρος της διατομής.  
 (β) τις ροπές αδράνειας (ως προς τους κεντροβαρικούς άξονες x-x και y-y) με ακρίβεια ακεραίου αριθμού. Οι διαστάσεις είναι σε mm.



Υπολογισμός κέντρου Βάρους					
AA	Πλάτος	Ύψος	Εμβαδό $E_i$	$Y_i$ από $x_0$ του $KB_i$	$E_i \cdot Y_i$
1					
2					
<b>Σ</b>					

AA	Πλάτος	Ύψος	Ροπή Αδράν. $I_{xx}$	Ροπή Αδράν. $I_{yy}$	$Y_i$ από x-x του KB	$E_i \cdot Y_i^2$
1						
2						
<b>Σ</b>	Άθροισμα				Θεώρημα Στάινερ $I_{xx} = \sum I_{xxi} + \sum E_i \cdot Y_i^2$	

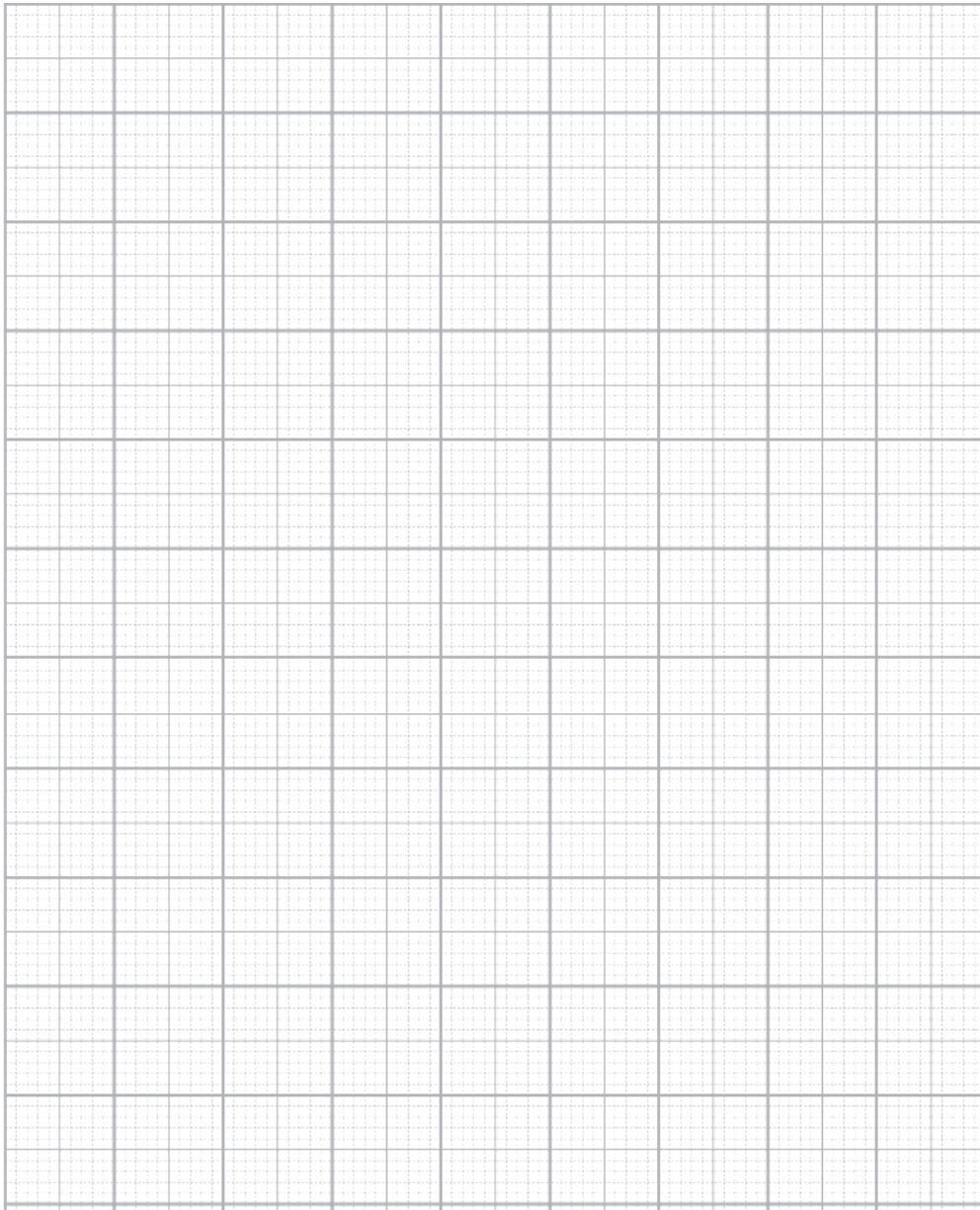
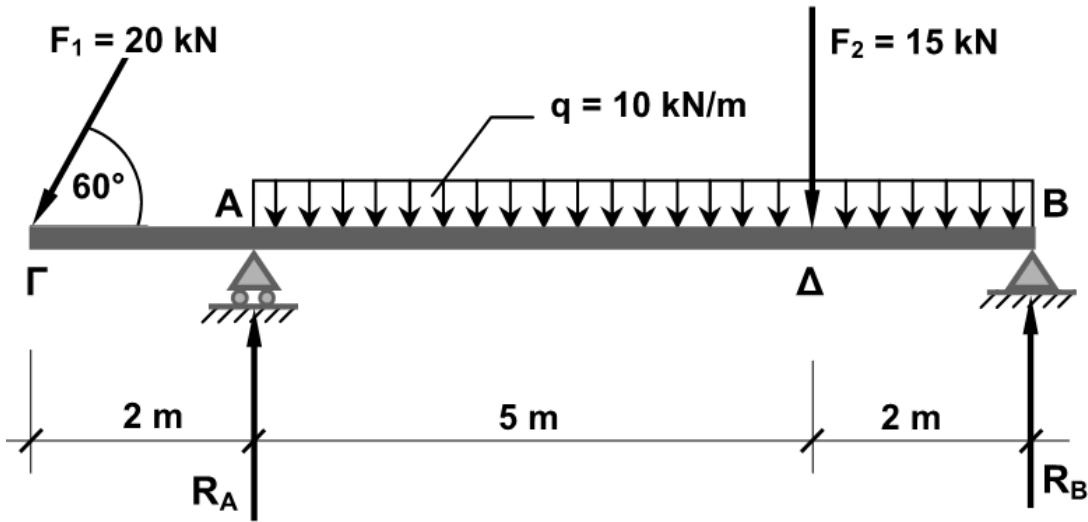
18. Προέχουσα δοκός φορτίζεται όπως φαίνεται στο σχήμα.

(α) Να υπολογίσετε όλες τις αντιδράσεις.

(β) Να υπολογίσετε τις τέμνουσες δυνάμεις και τις ροπές κάμψης στα σημεία Α, Β, Γ, και Δ.

(γ) Να υπολογίσετε την θέση Χ από το Α που έχω την μέγιστη ροπή κάμψης  $M_{max}$

(δ) Να σχεδιάσετε τα διαγράμματα αξονικών δυνάμεων N, τερνουσών δυνάμεων Q και ροπών κάμψης M γράφοντας τις τιμές σε όλα τα χαρακτηριστικά σημεία και στη θέση της  $M_{max}$





**Οι Εισηγητές**

.....  
Μιχαήλ Παπαϊωάννου

.....  
Μάριος Ευσταθίου

**Ο Συντονιστής**

.....  
Αντρέας Χριστοδούλου

**Ο Διευθυντής**

.....  
Θεόδωρος Ηλία