

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ, ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΝΕΟΛΑΙΑΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΜΕΣΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΚΑΙ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ

ΕΝΙΑΙΑ ΓΡΑΠΤΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΕΤΡΑΜΗΝΩΝ

Β' ΤΑΞΗΣ ΤΕΣΕΚ
20 20 - 20 21
ΣΕΙΡΑ Α'

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ : ...09 ... Ιουνίου 2021

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ : thdm201

ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΓΡΑΠΤΗΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ: 90' Λεπτά

ΤΟ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟ ΔΟΚΙΜΙΟ ΑΠΟΤΕΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΔΩΔΕΚΑ(12) ΣΕΛΙΔΕΣ

ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζόμενους)

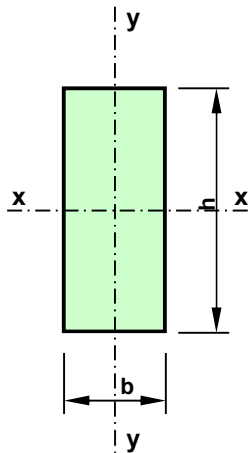
1. **Να απαντήσετε ΟΛΑ τα ερωτήματα πάνω στο εξεταστικό δοκίμιο.**
2. Το δοκίμιο αποτελείται από τρία μέρη (Α', Β' και Γ').
3. Να μη γράψετε πουθενά το όνομα σας στο εξεταστικό δοκίμιο εκτός του καθορισμένου χώρου στο χαρτονάκι που σας έχει δοθεί.
4. Να απαντήσετε σε όλα τα θέματα μόνο με πένα χρώματος μπλε ανεξίτηλης μελάνης. Μολύβι επιτρέπεται, μόνο αν το ζητάει η εκφώνηση, και μόνο για σχήματα, πίνακες, διαγράμματα κλπ.
5. Απαγορεύεται η χρήση διορθωτικού υγρού και διορθωτικής ταινίας.
6. Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.
7. **Δίνεται τυπολόγιο στη σελίδα 12**

ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΜΕΡΟΣ Α΄: Περιλαμβάνει οχτώ (8) ερωτήσεις και κάθε ερώτηση βαθμολογείται με πέντε (5) μονάδες. Σύνολο μονάδων σαράντα (40).

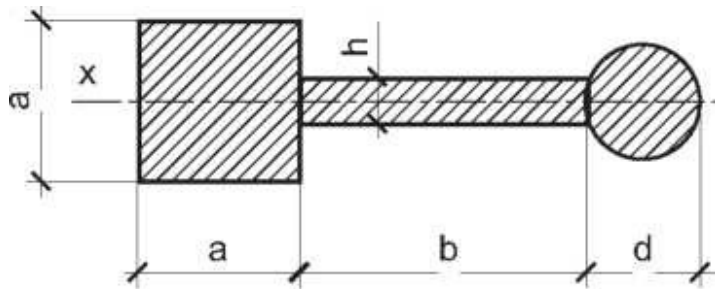
1. Να υπογραμμίσετε τη σωστή απάντηση στην πιο κάτω πρόταση :

Αν στην ορθογωνική διατομή του πιο κάτω σχήματος διπλασιάσουμε το ύψος h , τότε η ροπή αδράνειας της ως προς τον κεντροβαρικό της άξονα $x-x$:

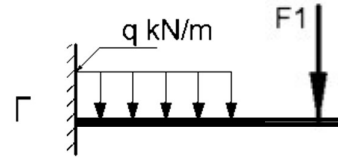
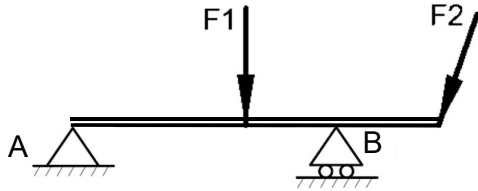


- α) Θα διπλασιαστεί .
- β) Θα τετραπλασιαστεί.
- γ) Θα οκταπλασιαστεί.
- δ) Θα εννιπλασιαστεί

2. Να γράψετε την εξίσωση για τον υπολογισμό της ροπής αδράνειας (I_{x-x}) της σύνθετης διατομής του πιο κάτω σχήματος , ως προς τον κεντροβαρικό άξονα $x-x$.



3. Να ονομάσετε τα είδη των στηρίξεων (A, B και Γ) των πιο κάτω δοκών και να σχεδιάσετε τις αντιδράσεις που θα προκύψουν σε αυτές από τα φορτία που δέχονται.

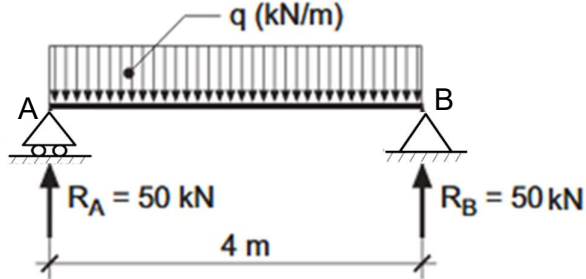


A _____

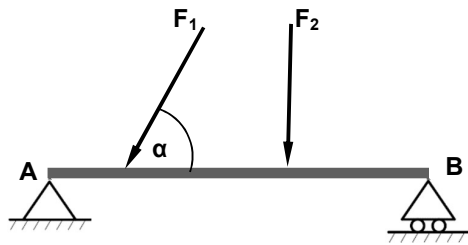
Γ _____

B _____

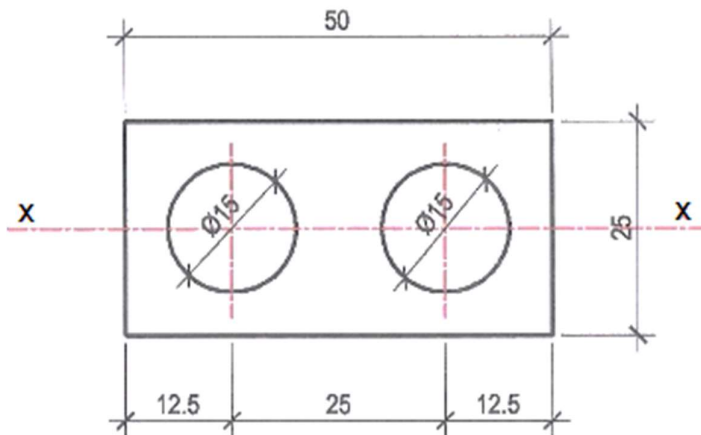
4. Να υπολογίσετε την ένταση του ομοιόμορφα κατανεμημένου φορτίου q (kN/m), που καταπονεί την αμφιέρειστη δοκό του πιο κάτω σχήματος.



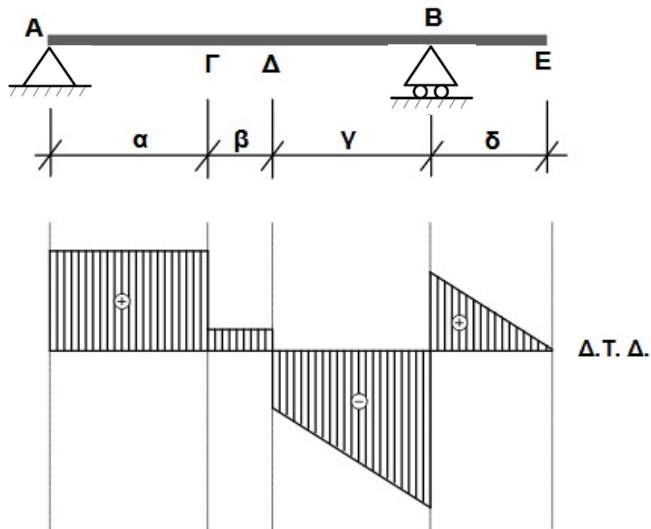
5. Για την αμφιέρειστη δοκό που φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα να σχεδιάσετε τις αντιδράσεις στις στηρίξεις A και B και να γράψετε την εξίσωση ισοροπίας στην οριζόντια κατεύθυνση ($\Sigma F_x = 0$).



6. Να υπολογίσετε τη Ροπή αδράνειας της σύνθετης διατομής του πιο κάτω σχήματος, ως προς τον κεντροβαρικό άξονα x-x. Οι διαστάσεις είναι σε cm.



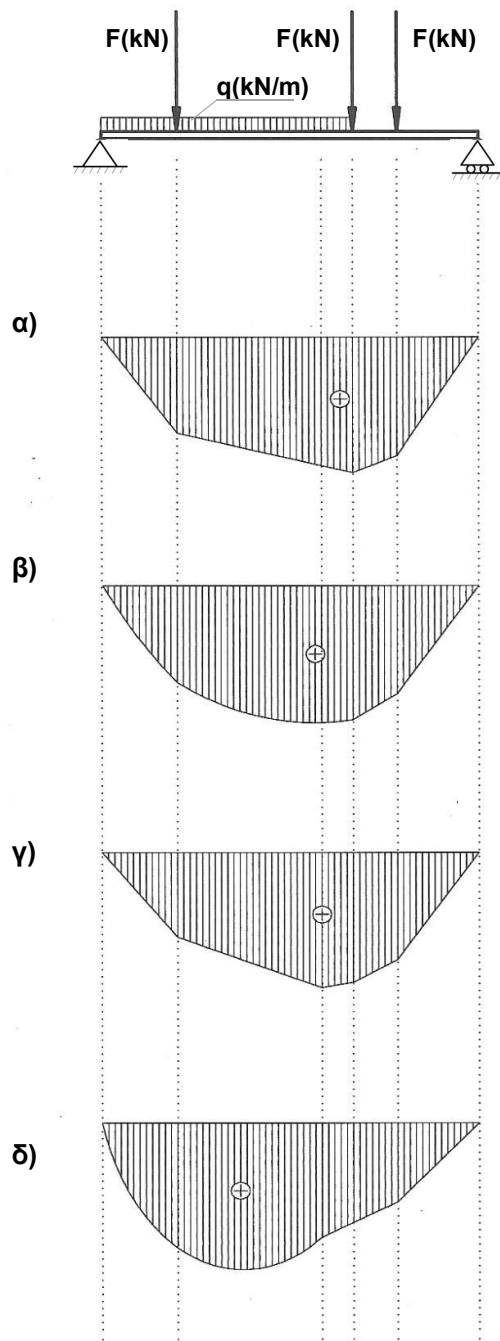
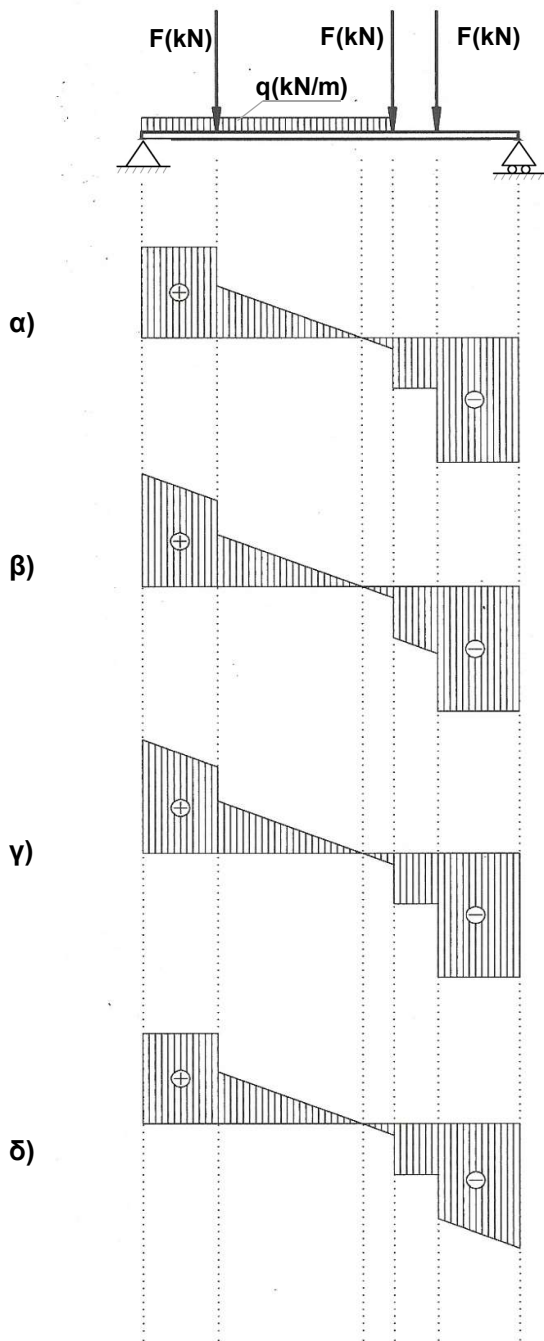
7. Δίνεται η προέχουσα δοκός και το διάγραμμα των τεμνουσών δυνάμεων (ΔΤΔ). Να σχεδιάσετε τις αντιδράσεις στις στηρίξεις Α και Β καθώς και τα φορτία που καταπονούν τη δοκό, έτσι ώστε να ανταποκρίνονται στο **Δ.Τ.Δ.**



8. Στα πιο κάτω σχήματα δίνονται τέσσερα διαγράμματα τεμνουσών δυνάμεων (αριστερά) και τέσσερα διαγράμματα ροπών κάμψης (δεξιά). Να επιλέξετε από τα πιο κάτω διαγράμματα εκείνα που αντιστοιχούν στα συγκεκριμένα φορτία της δοκού, κυκλώνοντας στην πρώτη στήλη το σωστό διάγραμμα των τεμνουσών δυνάμεων και στη δεύτερη στήλη το σωστό διάγραμμα των ροπών κάμψης.

Διαγράμματα Τεμνουσών Δυνάμεων

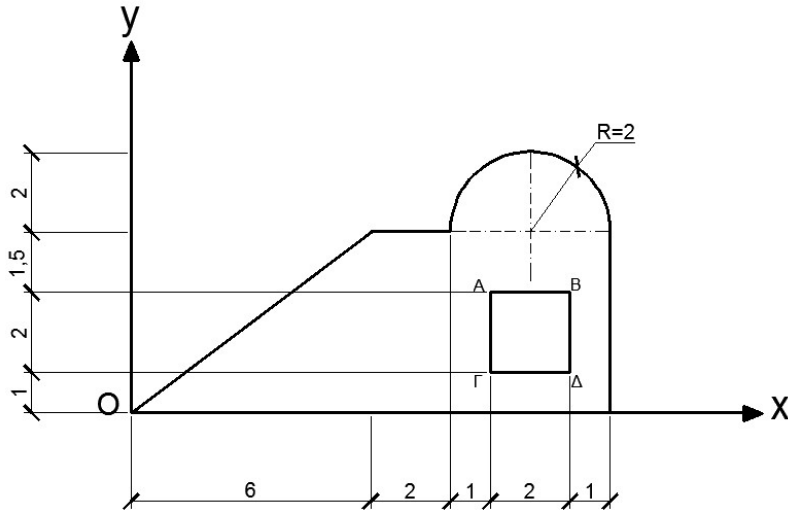
Διαγράμματα Ροπών Κάμψης



ΜΕΡΟΣ Β΄: Περιλαμβάνει τέσσερις (4) ερωτήσεις και κάθε ερώτηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες. Σύνολο μονάδων σαράντα (40).

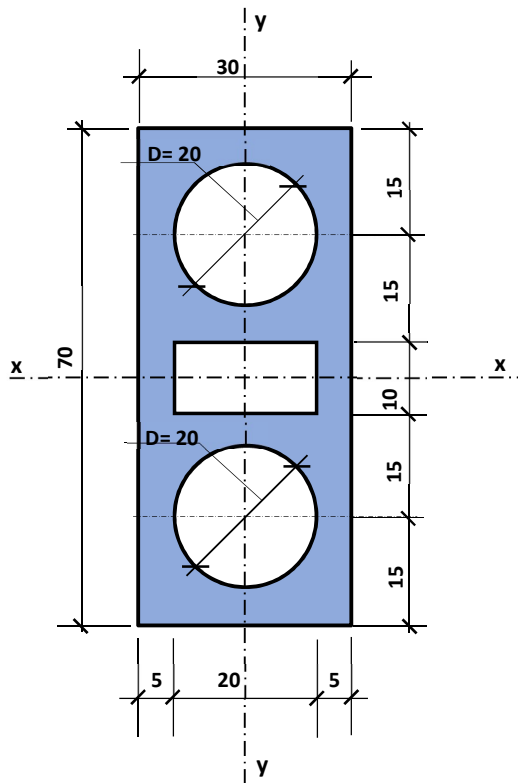
9. Να υπολογίσετε τις συντεταγμένες X_0 και Y_0 και να προσδιορίσετε στο σχέδιο τη θέση του κέντρου επιφάνειας της διατομής του πιο κάτω σχήματος που έχει κενό τετράγωνο ΑΒΓΔ (οι διαστάσεις είναι σε εκατοστόμετρα cm).

Η άσκηση μπορεί να λυθεί και χωρίς την χρήση του πιο κάτω πίνακα .

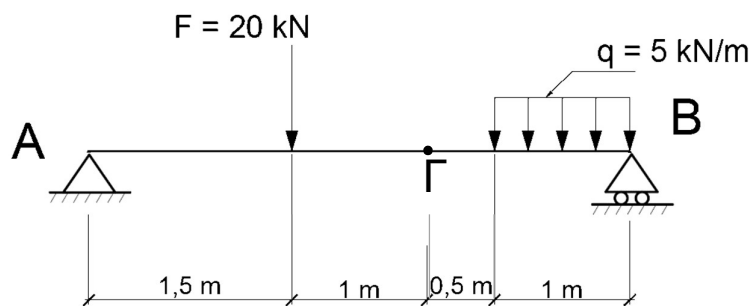


Σχήμα	Εμβαδόν a_i	Απόσταση x_i	Απόσταση y_i	$a_i \cdot x_i$	$a_i \cdot y_i$
Σύνολο	A=			$\Sigma a_i \cdot x_i =$	$\Sigma a_i \cdot y_i =$

10. Να υπολογίσετε τη ροπή αδράνειας I_{x-x} , ως προς τον κεντροβαρικό άξονα $x-x$ της σύνθετης διατομής του πιο κάτω σχήματος. Οι διαστάσεις είναι σε cm.

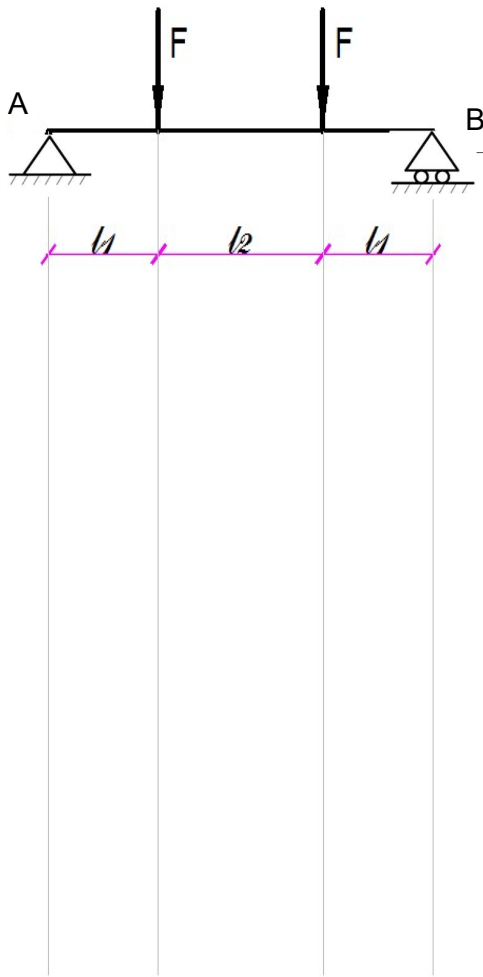


11. Να υπολογίσετε τη ροπή κάμψης M (kN.m) που αναπτύσσεται στο σημείο Γ της αμφιερευστής δοκού του πιο κάτω σχήματος αφού πρώτα υπολογίσετε και σχεδιάσετε τις αντιδράσεις στις στηρίξεις **A** και **B**.

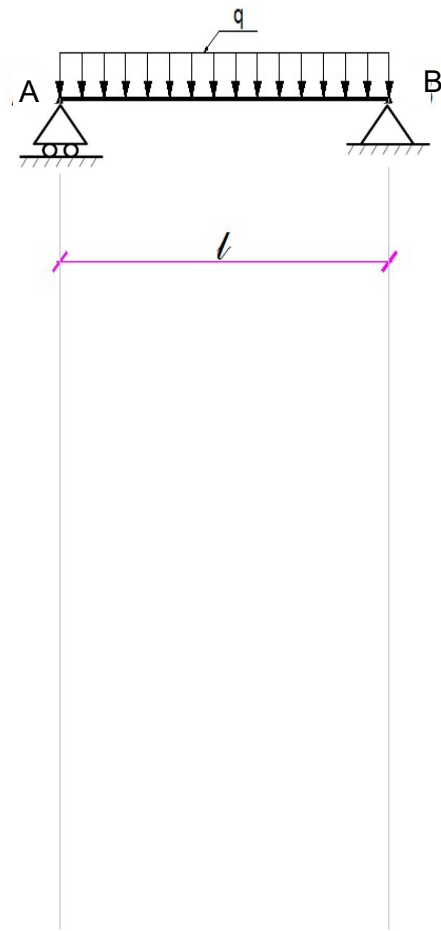


12. Να σχεδιάσετε τη μορφή που θα έχουν τα διαγράμματα τεμνουσών δυνάμεων (Δ.Τ.Δ.) και τα διαγράμματα ροπών κάμψης (Δ.Ρ.Κ.) αμφιέριστης δοκού AB, όταν φορτίζεται:
- (α) Με συγκεντρωμένα φορτία F (**Σχήμα α**) και
 - (β) Με ομοιόμορφα κατανεμημένο φορτίο q (**Σχήμα β**)

Σχήμα α



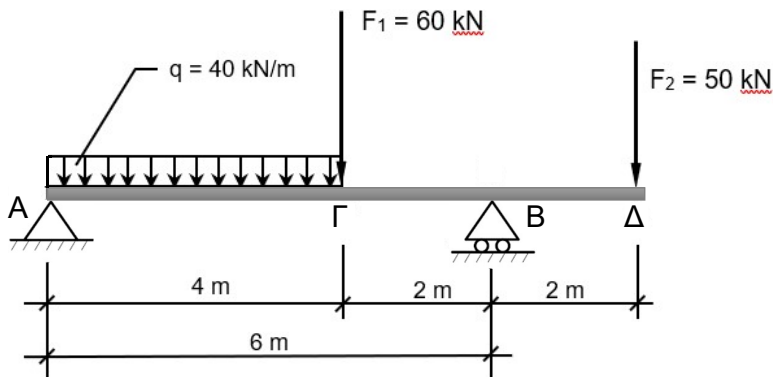
Σχήμα β



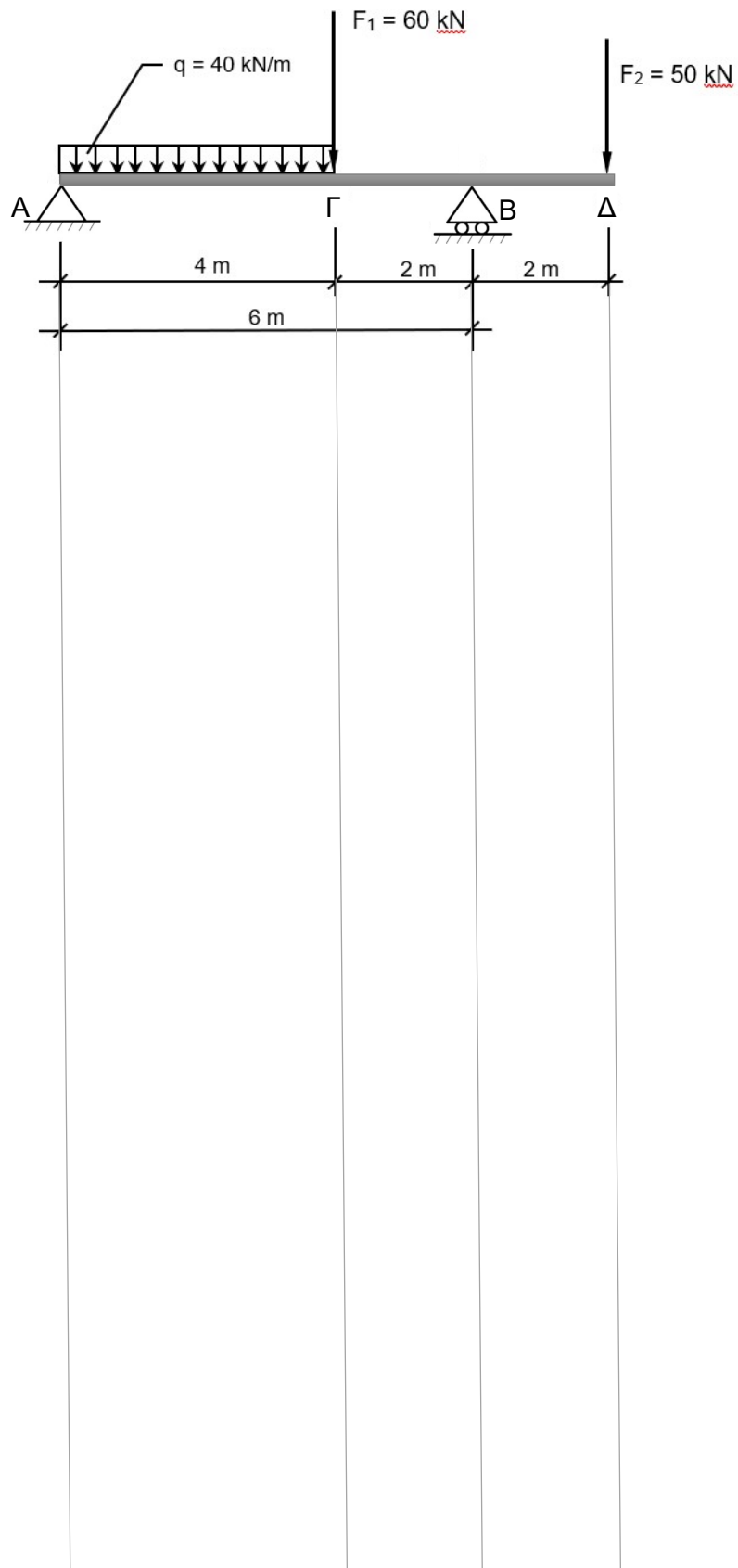
ΜΕΡΟΣ Γ΄: Περιλαμβάνει μία (1) άσκηση η οποία βαθμολογείται με είκοσι (20) μονάδες.

13. Προέχουσα δοκός φορτίζεται όπως φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα:

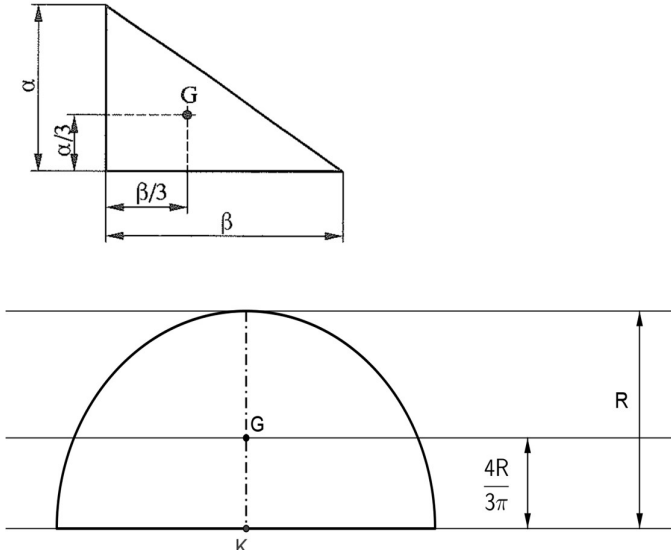
- (α) Να σχεδιάσετε και να υπολογίσετε τις αντιδράσεις στις στηρίξεις **A** και **B** επαληθεύοντας την κατακόρυφη ισορροπία.
- (β) Να υπολογίσετε τις τέμνουσες δυνάμεις και ροπές κάμψης στα χαρακτηριστικά σημεία **A**, **B**, **Γ** και **Δ**.
- (γ) Να υπολογίσετε την απόσταση του σημείου μηδενισμού της τέμνουσας δύναμης **Q**, από τη στήριξη **A**.
- (δ) Να υπολογίσετε το μέγεθος της μέγιστης θετικής ροπής κάμψης **M_{max}**.
- (ε) Να σχεδιάσετε τα διαγράμματα των τεμνουσών δυνάμεων **Δ.Τ.Δ.** και ροπών κάμψης **Δ.Ρ.Κ.**, σε κλίμακα δική σας επιλογής στο χώρο σχεδίασης διαγραμμάτων (σελίδα 11)



Σχεδίαση Διαγραμμάτων



ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ

Συνθήκες ισοροπίας	$\Sigma F_x = 0 \quad \Sigma F_y = 0 \quad \Sigma M = 0 \quad M = F \cdot \alpha$
Ροπή αδράνειας I_x	$I_x = \frac{bh^3}{12} \quad , \quad I_x = I_y = \frac{\pi D^4}{64}$
Θεώρημα Στάινερ	$I_{x-x} = I_x + Ad_y^2$ $I_{y-y} = I_y + Ad_x^2$
Κέντρο επιφάνειας	$x_o = \frac{\Sigma a_i x_i}{A} \quad , \quad y_o = \frac{\Sigma a_i y_i}{A}$ 

ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ

ΠΡΟΧΕΙΡΟ