

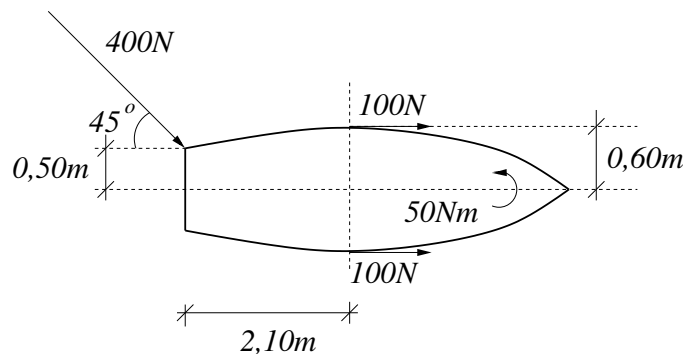
**1<sup>ο</sup> εξαμήνου Σχολής Ναυπηγών Μηχανολόγων Μηχανικών ΕΜΠ**  
**Εξέταση κανονικής περιόδου στη «Στατική Στερεού Σώματος»**  
**Διδάσκων: Επίκουρος Καθηγητής Δ. Ευταξιόπουλος**  
**8 - 2 - 2019**

**Θέμα 1 (2,5)**

Λέμβος μεταφέρει τρεις ανθρώπους και κινείται κοντά σε προκυμαία. Οι άνθρωποι προσπαθώντας να δέσουν τη λέμβο, ασκούν στην τελευταία τις παρακάτω γενικευμένες δυνάμεις:

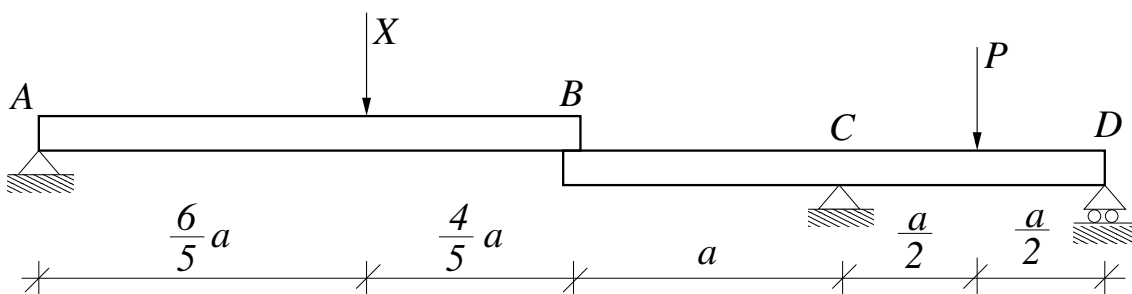
1. Δύναμη μεγέθους  $400N$ , σπρώχνοντας τη λέμβο μακριά από την προκυμαία.
2. Δύο δυνάμεις μεγέθους  $100N$  η κάθε μια, κωπηλατώντας με δύο κουπιά.
3. Ζεύγος δυνάμεων μεγέθους  $50Nm$ , εφαρμόζοντας ίσες και αντίθετες δυνάμεις με τα πόδια στο κατάστρωμα.

Να αντικατασταθεί το σύστημα δυνάμεων - ζεύγους με μια μόνο ισοδύναμη δύναμη και να υπολογιστούν το μέτρο, η διεύθυνση, η φορά και θέση της τελευταίας.



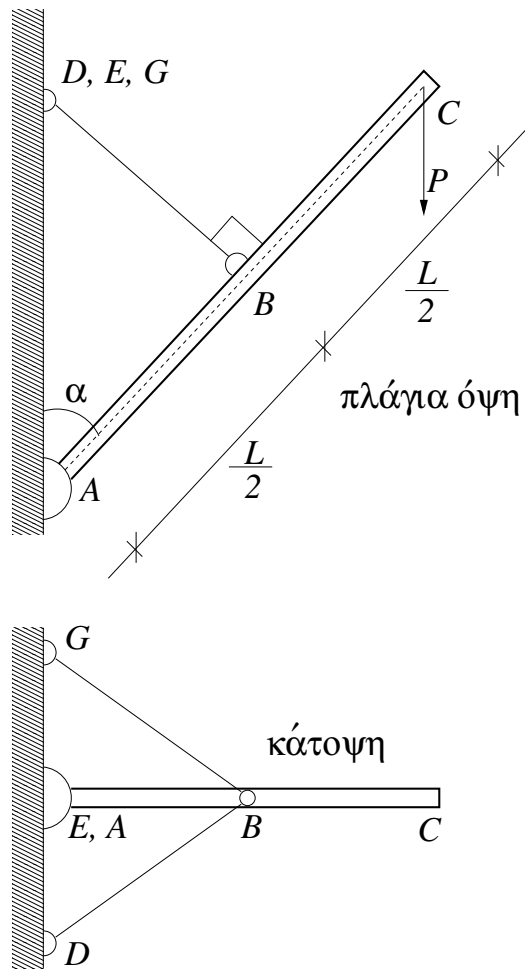
**Θέμα 2 (2,5)**

Το σύστημα των δοκών  $AB$  και  $BD$  στηρίζεται στο έδαφος με δύο αρθρώσεις στα σημεία  $A$  και  $C$  και με μια κύλιση στο σημείο  $D$ . Στο κοινό ακραίο σημείο  $B$ , η δοκός  $AB$  στηρίζεται στη δοκό  $BD$ . Η κύλιση εμποδίζει τη μετατόπιση του άκρου  $D$ , μόνο προς τα κάτω. Αν το φορτίο  $P$  είναι γνωστό, να υπολογίζετε τη μέγιστη δυνατή τιμή του φορτίου  $X$ , έτσι ώστε να μην ανασηκωθεί το δεξί άκρο  $D$  της δοκού  $BD$ , από το έδαφος.



**Θέμα 3 (2,5)**

Κεκλιμένη δοκός  $ABC$  στηρίζεται σε κατακόρυφο τοίχιο με άρθρωση στο σημείο  $A$  και με δύο σχοινιά  $BD$  και  $BG$ . Τα σχοινιά είναι κάθετα στη δοκό και συμμετρικά τοποθετημένα ως προς το κατακόρυφο επίπεδο  $CAE$ . Η δοκός θεωρείται αβαρής και φορτιζόμενη με κατακόρυφη συγκεντρωμένη δύναμη  $P$  στο άκρο της  $C$ . Να σχεδιάσετε τα διαγράμματα των εσωτερικών εντατικών μεγεθών  $N$ ,  $V$  και  $M$  της δοκού.



**Θέμα 4** (2,5)

Καμπύλη δοκός  $AB$  έχει σχήμα κυκλικού τόξου, με γωνιακό άνοιγμα  $90^\circ$  και ακτίνα  $r$ . Η δοκός φορτίζεται με κατακόρυφη συγκεντρωμένη δύναμη  $P$  στο άκρο της  $B$ .

1. Να υπολογίσετε τα εσωτερικά εντατικά μεγέθη  $N$ ,  $V$  και  $M$  της δοκού, ως συνάρτηση των  $P$ ,  $r$  και  $\phi$ .
2. Να σχεδιάσετε τα διαγράμματα των εσωτερικών εντατικών μεγεθών, πάνω στον καμπύλο φορέα.

