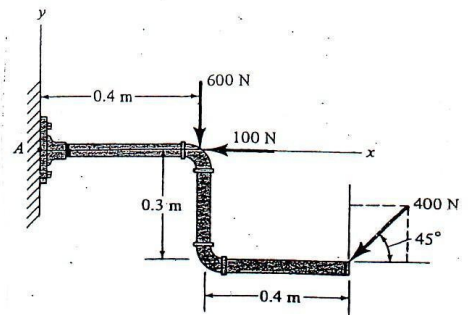
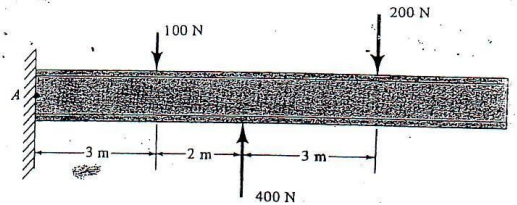


## ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΣΤΑΤΙΚΗΣ - ΟΜΑΔΑ Γ'

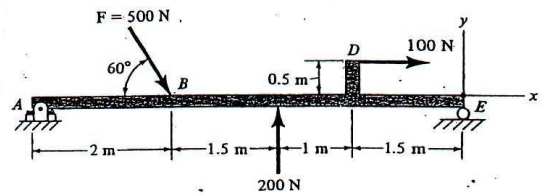
1) Αντικαταστήστε τις δυνάμεις που δρουν στο σωλήνα με μία ισοδύναμη δύναμη και ροπή που δρουν στο Α. (επίπεδο πρόβλημα).



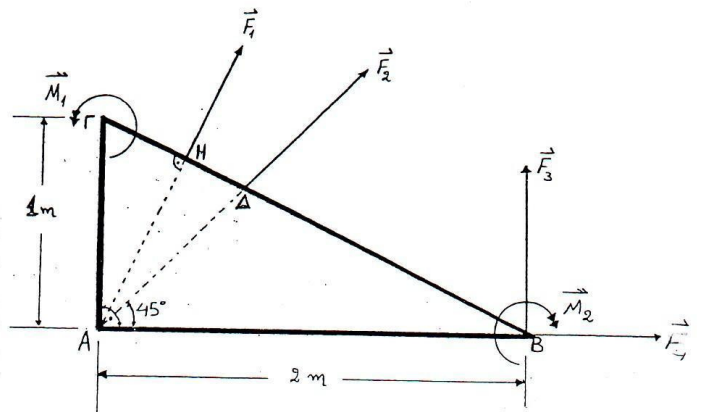
2) Αντικαταστήστε το σύστημα των δυνάμεων που ασκούνται στο δοκό του σχήματος με μία μόνο ισοδύναμη δύναμη. (επίπεδο, παράλληλες δυνάμεις).



3) Η δοκός ΑΕ φορτίζεται όπως φαίνεται στο σχήμα. Βρείτε το μέτρο, την διεύθυνση και θέση της συνισταμένης δύναμης που είναι ισοδύναμη με το παραπάνω σύστημα. (επίπεδο πρόβλημα).

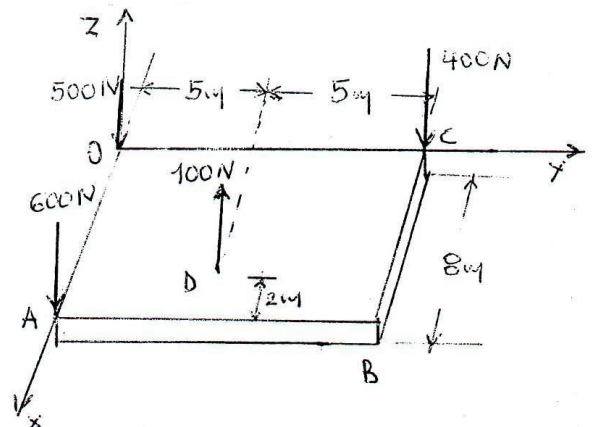


4) Να αναχθεί το σύστημα δυνάμεων και ροπών του Σχήματος στο απλούστερο δυνατόν. Τα μέτρα των δυνάμεων  $F_1$ ,  $F_2$ ,  $F_3$  και  $F_4$  είναι αντίστοιχα 3 kN, 4 kN, 4 kN και 3 kN και των ροπών  $M_1$  και  $M_2$  είναι 2 kNm και 4 kNm αντίστοιχως. (επίπεδο πρόβλημα)

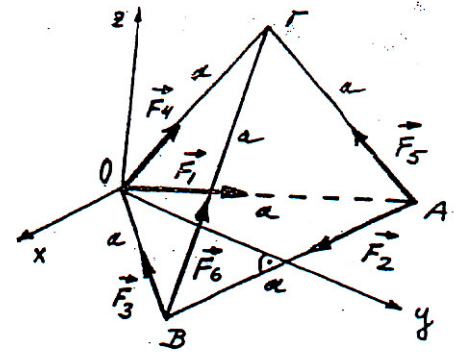


5) Ένα επίπεδο σύστημα δυνάμεων έχει ροπές ως προς τις γωνίες ισόπλευρου τριγώνου ABΓ πλευράς  $a = 1\text{m}$ ,  $M_A = 40$ ,  $M_B = -20$ ,  $M_\Gamma = -30$ . Μπορεί να γίνει αναγωγή του συστήματος των δυνάμεων σε μοναδική δύναμη και αν ναι ποιά είναι αυτή; Απαντήστε στο ίδιο ερώτημα αν  $M_A = M_B = M_\Gamma = 40$ . (επίπεδο πρόβλημα)

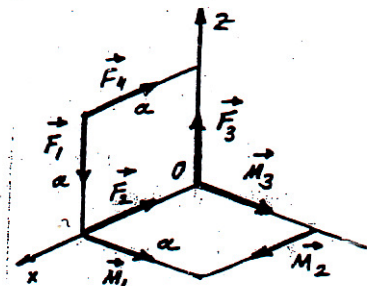
6) Η πλάκα του σχήματος υποβάλλεται σε 4 παράλληλες δυνάμεις. Υπολογίστε το μέτρο, την διεύθυνση και το σημείο εφαρμογής της συνισταμένης τους δύναμης. (χώρος, παράλληλες δυνάμεις).



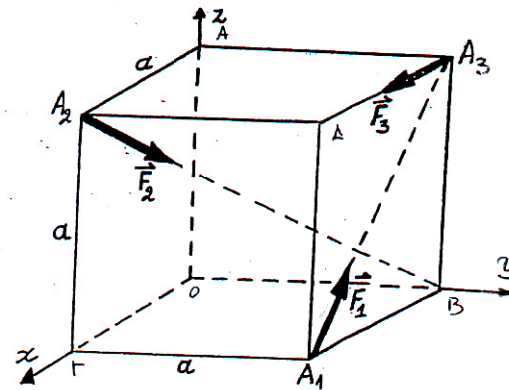
- 7) Ένα σύστημα έξι δυνάμεων  $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \dots, \vec{F}_6$  εφαρμόζεται στα σημεία  $O, A, B, O, A, B$  ενός στερεού σώματος αντίστοιχα. Οι δυνάμεις των οποίων τα μέτρα είναι ίσα με  $F$  σχηματίζουν τις ακμές ενός κανονικού τετραέδρου ακμής  $a$ , όπως φαίνεται στο σχήμα. Υπολογίστε τη συνισταμένη και τη ροπή του συστήματος πρώτα ως προς το σημείο  $O$  και μετά ως προς το σημείο  $A$ .



- 8) Το σύστημα δυνάμεων που φαίνεται στο σχήμα αποτελείται από τις δυνάμεις  $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3$  και τα ζεύγη  $\vec{M}_1, \vec{M}_2, \vec{M}_3$ . Οι δυνάμεις έχουν ίσα μέτρα  $F = 4 \text{ kN}$  και τα ζεύγη ίσα μέτρα  $M = 4 \text{ kNm}$ . Η απόσταση  $a$  που φαίνεται στο σχήμα είναι  $4 \text{ m}$ . Ένα δεύτερο σύστημα δυνάμεων αποτελείται από τις  $\vec{F}'_1: (-2, 1, 0) \text{ kN}$ ,  $\vec{F}'_2: (0, -1, 1) \text{ kN}$ ,  $\vec{F}'_3: (-3, 0, 1) \text{ kN}$  και  $\vec{F}'_4: (-3, 0, -2) \text{ kN}$  δυνάμεις, που εφαρμόζονται στα σημεία με επιβατικές ακτίνες  $\vec{r}'_1: (1, -1, -6) \text{ m}$ ,  $\vec{r}'_2: (5, 2, 3) \text{ m}$ ,  $\vec{r}'_3: (1, -1, -2) \text{ m}$  και  $\vec{r}'_4: (1, 3, 2) \text{ m}$  ως προς το σύστημα συντεταγμένων  $Oxyz$ . Δείξτε ότι τα δύο συστήματα δυνάμεων είναι ισοδύναμα, και υπολογίστε τον κεντρικό άξονα των δυνάμεων.



- 9) Στις κορυφές κύβου ακμής  $5 \text{ cm}$  δρουν τρεις δυνάμεις, όπως φαίνεται στο σχήμα. Να γίνει αναγωγή των δυνάμεων:  
 α) στο σημείο  $O$  και  
 β) στο σημείο  $A_3$ . Να ευρεθεί επίσης ο κεντρικός άξονας του συστήματος. Ποια είναι η ροπή σ' αυτόν;  
 $|\vec{F}_1| = |\vec{F}_2| = 10 \text{ kN}$ ,  $|\vec{F}_3| = 5 \text{ kN}$ .



- 10) Οι δυνάμεις  $F_1$  και  $F_2$  που εφαρμόζονται στο σημείο  $O$  έχουν μέτρα  $10 \text{ kN}$  και  $15 \text{ kN}$  αντίστοιχως. Η  $F_1$  έχει κατεύθυνση  $OD$  όπου  $D$  το μέσον της  $AG$  ενώ η  $F_2$  έχει κατεύθυνση  $OE$ , όπου  $E$  το μέσον της  $BΓ$ , όπως φαίνεται στο Σχήμα.
- Υπολογίστε τη συνισταμένη  $R$  του συστήματος των δύο δυνάμεων.
  - Υπολογίστε τη ροπή του συστήματος των δυνάμεων ως προς το κέντρο βάρους  $S_1$  του τριγώνου  $OAB$  καθώς επίσης και ως προς τον άξονα  $S_1S_2$ , όπου  $S_2$  το κέντρο βάρους του τριγώνου  $ABΓ$ .
  - Υποδείξτε τον κεντρικό άξονα του συστήματος, χωρίς υπολογισμούς.  
 (Δίνεται ότι  $OA=OB=OG=1 \text{ m}$ ).

