

ΡΟΠΗ ΔΥΝΑΜΗΣ

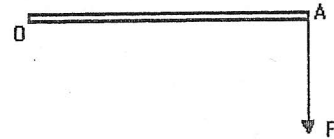
71. Η ράβδος OA του σχήματος έχει μήκος $\ell = 0,5m$. Στο άκρο A της ράβδου



ασκείται δύναμη $\vec{F}$, της οποίας η διεύθυνση είναι κάθετη στη ράβδο και το μέτρο της ίσο με $F = 50N$. Η ράβδος μπορεί να στρέφεται γύρω από άξονα που διέρχεται από το άκρο της O και είναι κάθετος στο επίπεδο που ορίζουν η ράβδος και η διεύθυνση της δύναμης $\vec{F}$. Να υπολογίσετε:

- τη ροπή της δύναμης $\vec{F}$ ως προς τον άξονα της ράβδου.
- τη ροπή της δύναμης $\vec{F}$ ως προς τον άξονα της ράβδου, αν η δύναμη είχε την ίδια διεύθυνση, αλλά το σημείο εφαρμογής της ήταν στο μέσο της ράβδου.

72. Η ράβδος OA του σχήματος έχει μήκος $\ell = 0,2m$. Στο άκρο A της ράβδου



ασκείται δύναμη $\vec{F}$, της οποίας η διεύθυνση είναι κάθετη στη ράβδο και το μέτρο της ίσο με $F = 20N$. Η ράβδος μπορεί να στρέφεται γύρω από άξονα που διέρχεται από το άκρο της O και είναι κάθετος στο επίπεδο που ορίζουν η ράβδος και η διεύθυνση της δύναμης $\vec{F}$. Να υπολογίσετε:

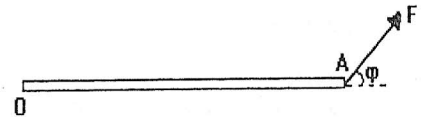
- τη ροπή της δύναμης $\vec{F}$ ως προς τον άξονα της ράβδου.
- το μέτρο και τη φορά της δύναμης $\vec{F}$, ώστε η αλγεβρική τιμή της ροπής της ως προς τον άξονα της ράβδου να γίνει $\tau_2 = 2N \cdot m$. Το σημείο εφαρμογής της δύναμης και η διεύθυνσή της δεν αλλάζουν.

73. Η ράβδος OA έχει μήκος $\ell = 1,5m$. Δύναμη $\vec{F}$ ασκείται στο σημείο B της ράβδου, που απέχει $\ell_1 = 1m$ από το άκρο της O. Η διεύθυνση της δύναμης $\vec{F}$ είναι κάθετη στη ράβδο. Η ράβδος μπορεί να στρέφεται γύρω από άξονα που διέρχεται από το άκρο της O και είναι κάθετος στο επίπεδο που ορίζουν η ράβδος και η διεύθυνση της δύναμης $\vec{F}$. Να υπολογίσετε:

- τη δύναμη, αν η ροπή της ως προς τον άξονα της ράβδου είναι $\tau_1 = 20N \cdot m$.
- τη ροπή της δύναμης αν η διεύθυνση και το μέτρο της παραμείνουν ίδια, η φορά της αντιστραφεί και το σημείο εφαρμογής της μετατοπιστεί στο σημείο A.

74. Η ράβδος OA του σχήματος έχει μήκος $\ell = 1m$. Στο άκρο A της ράβδου ασκείται δύναμη $\vec{F}$, της οποίας το μέτρο είναι ίσο με $F = 20N$, ενώ η διεύθυνσή της σχηματίζει γωνία $\vartheta = 30^\circ$ με τη διεύθυνση της ράβδου. Η

ράβδος μπορεί να στρέφεται γύρω από άξονα που διέρχεται από το άκρο της O και είναι κάθετος στο επίπεδο που ορίζουν η ράβδος και η διεύθυνση της δύναμης $\vec{F}$. Να υπολογίσετε:

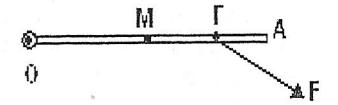


- τη ροπή της δύναμης $\vec{F}$ ως προς τον άξονα της ράβδου.
 - τη διεύθυνση της δύναμης, ώστε η ροπή της να γίνει μέγιστη κατά μέτρο και
 - το μέτρο της μέγιστης ροπής.
- Το μέτρο και το σημείο εφαρμογής της δύναμης δεν αλλάζουν.

75. Η ράβδος OA έχει μήκος $\ell = 1,5m$. Δύναμη $\vec{F}$ ασκείται στο σημείο B της ράβδου, που απέχει $\ell_1 = 1m$ από το άκρο της O. Το μέτρο της δύναμης είναι ίσο με $F = 50N$. Η ράβδος μπορεί να στρέφεται γύρω από άξονα που διέρχεται από το άκρο της O και είναι κάθετος στο επίπεδο που ορίζουν η ράβδος και η διεύθυνση της δύναμης $\vec{F}$. Να υπολογίσετε:

- τη γωνία που σχηματίζει η διεύθυνση της δύναμης $\vec{F}$ με τη ράβδο, αν η ροπή της δύναμης ως προς τον άξονα της ράβδου είναι $\tau_1 = 25N \cdot m$.
- τη διεύθυνση της δύναμης, ώστε η ροπή της να γίνει μέγιστη κατά μέτρο, αν το μέτρο και της το σημείο εφαρμογής της παραμείνουν ίδια, ενώ η φορά της ροπής της δεν αλλάζει.

76. Η ράβδος OA του σχήματος έχει μήκος $\ell = 1,2m$. Στο σημείο Γ της ράβδου ασκείται δύναμη $\vec{F}$, της οποίας το μέτρο της ίσο με $F = 20N$, ενώ η διεύθυνσή της σχηματίζει γωνία $\vartheta = 30^\circ$ με τη διεύθυνση



της ράβδου. Η απόσταση των σημείων O και Γ είναι $\ell_1 = \frac{3\ell}{4}$. Η ράβδος

μπορεί να στρέφεται γύρω από άξονα που διέρχεται από το άκρο της O και είναι κάθετος στο επίπεδο που ορίζουν η ράβδος και η διεύθυνση της δύναμης $\vec{F}$. Να υπολογίσετε:

- το μοχλοβραχίονα της δύναμης $\vec{F}$ ως προς τον άξονα της ράβδου και
- τη ροπή της δύναμης $\vec{F}$ ως προς τον ίδιο άξονα.
- τη μέγιστη τιμή του μοχλοβραχίονα της δύναμης, αν το μέτρο, το σημείο εφαρμογής της δύναμης και το επίπεδο στο οποίο βρίσκεται η διεύθυνσή της δεν αλλάζουν.
- τη μέγιστη τιμή του μοχλοβραχίονα της δύναμης και τη ροπής της στην περίπτωση αυτή, αν και το σημείο εφαρμογής της μπορεί να μεταβληθεί.

77. Σε ράβδο OA μήκους $\ell = 1m$, ασκείται δύναμη μέτρου $F = 50N$. Η ράβδος μπορεί να στρέφεται γύρω από άξονα που διέρχεται από το άκρο της O και είναι κάθετος στο επίπεδο που ορίζουν η ράβδος και η διεύθυνση της δύναμης $\vec{F}$. Να υπολογίσετε:

α. το σημείο εφαρμογής και τη διεύθυνση της δύναμης $\vec{F}$, στο επίπεδο που βρίσκεται, ώστε να είναι μέγιστος ο μοχλοβραχίονάς της.

β. τη μέγιστη τιμή του μέτρου της ροπής της δύναμης $\vec{F}$.

78. Σε ράβδο ΟΑ μήκους $\ell = 0,8\text{m}$, ασκείται δύναμη μέτρου $F = 100\text{N}$. Η ράβδος μπορεί να στρέφεται γύρω από άξονα που διέρχεται από το άκρο της Ο και είναι κάθετος στο επίπεδο που ορίζουν η ράβδος και η διεύθυνση της δύναμης $\vec{F}$. Να υπολογίσετε:

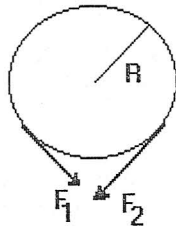
α. το σημείο εφαρμογής και τη διεύθυνση της δύναμης $\vec{F}$, στο επίπεδο που βρίσκεται, ώστε η ροπή της να είναι μέγιστη κατά μέτρο και

β. τη μέγιστη τιμή του μέτρου της ροπής της δύναμης $\vec{F}$.

79. Ο ομογενής τροχός του σχήματος έχει ακτίνα $R = 0,5\text{m}$, και μπορεί να στρέφεται γύρω από άξονα που διέρχεται από το κέντρο του και είναι κάθετος στο επίπεδό του. Οι διευθύνσεις των δυνάμεων $\vec{F}_1$ και $\vec{F}_2$ είναι εφαπτόμενες στην περιφέρεια του τροχού, και τα μέτρα τους είναι $F_1 = 4\text{N}$ και $F_2 = 10\text{N}$. Να υπολογίσετε:

α. τη συνολική ροπή των δυνάμεων $\vec{F}_1$ και $\vec{F}_2$ στον τροχό.

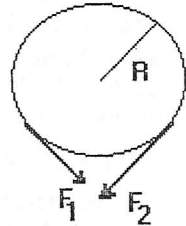
β. τη μεταβολή του μέτρου της δύναμης $\vec{F}_1$, ώστε η συνολική ροπή των δύο δυνάμεων να είναι αντίθετη της αρχικής.



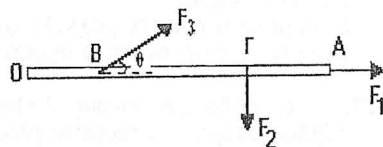
80. Ο ομογενής τροχός του σχήματος έχει ακτίνα $R = 0,5\text{m}$, και μπορεί να στρέφεται γύρω από άξονα που διέρχεται από το κέντρο του και είναι κάθετος στο επίπεδό του. Οι διευθύνσεις των δυνάμεων $\vec{F}_1$ και $\vec{F}_2$ είναι εφαπτόμενες στην περιφέρεια του τροχού, και τα μέτρα τους είναι $F_1 = 5\text{N}$ και $F_2 = 7\text{N}$. Να υπολογίσετε:

α. τη συνολική ροπή που ασκείται στον τροχό από τις δυνάμεις $\vec{F}_1$ και $\vec{F}_2$.

β. τη δύναμη $\vec{F}_3$ που πρέπει να ασκηθεί εφαπτομενικά στον τροχό, ώστε η συνισταμένη ροπή των τριών δυνάμεων, ως προς τον άξονα του τροχού να γίνει ίση με μηδέν.



81. Οι δυνάμεις που ασκούνται στη ράβδο ΟΑ, μήκους $\ell = 1,2\text{m}$ του διπλανού σχήματος έχουν μέτρα $F_1 = 5\text{N}$, $F_2 = 8\text{N}$ και $F_3 = 20\text{N}$, και οι διευθύνσεις τους βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο. Η διεύθυνση της $\vec{F}_1$ ταυτίζεται με τη



διεύθυνση της ράβδου, η διεύθυνση της $\vec{F}_2$ είναι κάθετη στη ράβδο και η διεύθυνση της $\vec{F}_3$ σχηματίζει γωνία $\theta = 30^\circ$ με τη ράβδο. Η απόσταση των

σημείων Β και Γ από το σημείο Ο είναι, αντίστοιχα, $\ell_1 = \frac{\ell}{4}$ και $\ell_2 = \frac{3\ell}{4}$. Η

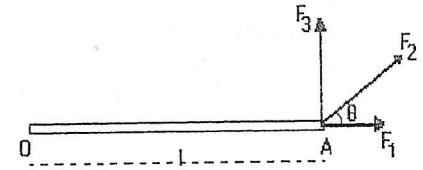
ράβδος μπορεί να στρέφεται γύρω από άξονα που διέρχεται από το σημείο της Ο και είναι κάθετος στο επίπεδο που ορίζουν οι δυνάμεις και η ράβδος. Να υπολογίσετε:

α. τη ροπή κάθε δύναμης ως προς τον άξονα της ράβδου και

β. τη συνολική ροπή των δυνάμεων $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ και $\vec{F}_3$.

γ. την ελάχιστη δύναμη $\vec{F}_4$ που πρέπει να ασκηθεί στο μέσον της ράβδου, ώστε η συνισταμένη ροπή των δυνάμεων $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ και $\vec{F}_4$ να γίνει ίση με μηδέν.

82. Οι δυνάμεις που ασκούνται στη ράβδο ΟΑ, μήκους $\ell = 1\text{m}$ του διπλανού σχήματος έχουν μέτρα $F_1 = 4\text{N}$, $F_2 = 6\text{N}$ και $F_3 = 8\text{N}$, και οι διευθύνσεις τους βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο. Η διεύθυνση της $\vec{F}_1$ ταυτίζεται με τη

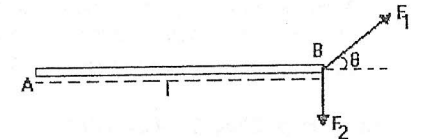


διεύθυνση της ράβδου, η διεύθυνση της $\vec{F}_3$ είναι κάθετη στη ράβδο και η διεύθυνση της $\vec{F}_2$ σχηματίζει γωνία $\theta = 30^\circ$ με τη ράβδο. Η ράβδος μπορεί να στρέφεται γύρω από άξονα που διέρχεται από το σημείο της Ο και είναι κάθετος στο επίπεδο που ορίζουν οι δυνάμεις και η ράβδος. Να υπολογίσετε:

α. τη ροπή κάθε δύναμης ως προς τον άξονα της ράβδου και

β. τη συνολική ροπή των δυνάμεων $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ και $\vec{F}_3$.

83. Στη ράβδο ΑΒ, μήκους $\ell = 0,6\text{m}$ του σχήματος ασκούνται ομοεπίπεδες δυνάμεις με μέτρα $F_1 = 10\text{N}$ και $F_2 = 2\text{N}$. Η διεύθυνση της $\vec{F}_2$ είναι κάθετη στη ράβδο και

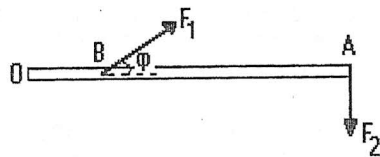


η διεύθυνση της $\vec{F}_1$ σχηματίζει γωνία $\theta = 30^\circ$ με τη ράβδο. Η ράβδος βρίσκεται στο επίπεδο που ορίζουν οι δυνάμεις. Να υπολογίσετε:

α. τη συνισταμένη ροπή των δυνάμεων $\vec{F}_1$ και $\vec{F}_2$, ως προς άξονα περιστροφής που διέρχεται από το σημείο Α της ράβδου και είναι κάθετος στο επίπεδο που ορίζουν η ράβδος και η διεύθυνση των δυνάμεων.

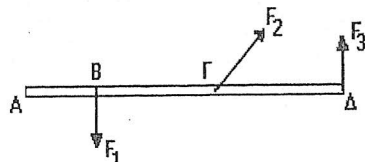
β. την ελάχιστη δύναμη $\vec{F}_3$ που πρέπει να ασκηθεί στο μέσον της ράβδου, ώστε η συνισταμένη ροπή στη ράβδο να γίνει ίση με μηδέν.

84. Στα σημεία Α και Β της ράβδου ΟΑ μήκους $\ell = 3\text{m}$, ασκούνται, αντίστοιχα, ομοεπίπεδες δυνάμεις με μέτρα $F_1 = 100\text{N}$ και $F_2 = 20\text{N}$, όπως φαίνεται στο σχήμα. Η απόσταση ΟΒ είναι $\ell_1 = 1\text{m}$ και η γωνία $\varphi = 30^\circ$. Να υπολογίσετε:



- α. την ολική ροπή των δυνάμεων $\vec{F}_1$ και $\vec{F}_2$, ως προς άξονα περιστροφής που διέρχεται από το σημείο Ο της ράβδου και είναι κάθετος στο επίπεδο που ορίζουν η ράβδος και η διεύθυνση των δυνάμεων.
β. τη συνισταμένη ροπή των δυνάμεων $\vec{F}_1$ και $\vec{F}_2$, ως προς άξονα περιστροφής που είναι παράλληλος μ' αυτόν του ερωτήματος (α), αλλά διέρχεται από το μέσον Μ της ράβδου.

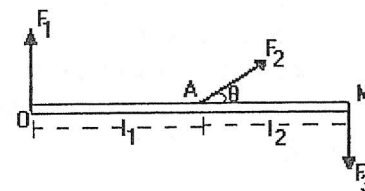
85. Στα σημεία Β, Γ, Δ ράβδου ΑΔ, μήκους $\ell = 3\text{m}$, ασκούνται, αντίστοιχα, ομοεπίπεδες δυνάμεις με μέτρα $F_1 = 2\text{N}$, $F_2 = 4\text{N}$ και $F_3 = 1\text{N}$, όπως φαίνεται στο σχήμα. Για τις αποστάσεις ισχύει $(AB) = (BG) = (GD) = \ell_1 = 1\text{m}$. Οι



διευθύνσεις των δυνάμεων $\vec{F}_1$ και $\vec{F}_3$ είναι κάθετες στη ράβδο και η γωνία που σχηματίζει η διεύθυνση της $\vec{F}_2$ με τη ράβδο είναι $\varphi = 30^\circ$. Να υπολογίσετε τη συνισταμένη ροπή των δυνάμεων $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ και $\vec{F}_3$, ως προς άξονα περιστροφής κάθετο στο επίπεδο που ορίζουν η ράβδος και οι διευθύνσεις των δυνάμεων, ο οποίος διέρχεται από το σημείο:

- α. Α.
β. Γ.

86. Στη ράβδο ΟΜ του σχήματος, της οποίας το μήκος είναι $\ell = 1,8\text{m}$, ασκούνται οι ομοεπίπεδες δυνάμεις $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ και $\vec{F}_3$, που τα μέτρα τους είναι $F_1 = F_2 = F_3 = 10\text{N}$. Οι



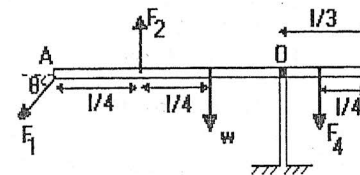
διευθύνσεις των δυνάμεων $\vec{F}_1$ και $\vec{F}_3$ είναι κάθετες στη ράβδο και η

γωνία που σχηματίζει η διεύθυνση της $\vec{F}_2$ με τη ράβδο είναι $\varphi = 30^\circ$. Η απόσταση ΟΑ είναι ίση με $\ell_1 = 1\text{m}$. Να υπολογίσετε τη συνισταμένη ροπή των δυνάμεων $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ και $\vec{F}_3$, ως προς άξονα περιστροφής κάθετο στο επίπεδο που ορίζουν η ράβδος και οι διευθύνσεις των δυνάμεων, ο οποίος διέρχεται από το σημείο:

- α. Α.

β. Ο.

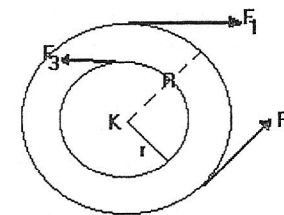
87. Η ομογενής ράβδος ΑΒ του σχήματος έχει μήκος $\ell = 1,2\text{m}$, βάρος $w = 100\text{N}$ και μπορεί να στρέφεται γύρω από άξονα που διέρχεται από το σημείο της Ο και είναι κάθετος στη ράβδο και στο επίπεδο των δυνάμεων. Στη ράβδο ασκούνται ομοεπίπεδες δυνάμεις με



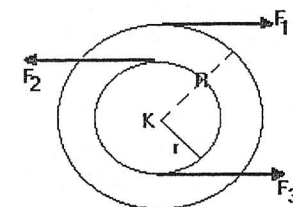
μέτρα $F_1 = 50\text{N}$, $F_2 = 40\text{N}$ και $F_3 = 30\text{N}$. Οι διευθύνσεις των δυνάμεων $\vec{F}_2$ και $\vec{F}_4$ είναι κάθετες στη ράβδο και η γωνία που σχηματίζει η διεύθυνση της $\vec{F}_1$ με τη ράβδο είναι $\vartheta = 30^\circ$. Να υπολογίσετε:

- α. το αλγεβρικό άθροισμα των ροπών των δυνάμεων που ασκούνται στη ράβδο ως προς τον άξονα περιστροφής της και
β. τη μεταβολή στο μέτρο της δύναμης $\vec{F}_2$, ώστε η συνισταμένη ροπή των δυνάμεων που ασκούνται στη ράβδο να είναι αντίθετη.

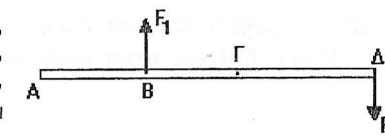
88. Η τροχαλία του σχήματος έχει σχηματιστεί από τη συγκόλληση δύο ομοαξονικών κυλίνδρων, με ακτίνες $R = 20\text{cm}$ και $r = 5\text{cm}$, που μπορούν να στρέφονται γύρω από τον κοινό τους άξονα, ο οποίος διέρχεται από τα κέντρα των βάσεων τους. Οι διευθύνσεις των δυνάμεων είναι εφαπτόμενες στις επιφάνειες των κυλίνδρων, και έχουν μέτρα $F_1 = 30\text{N}$, $F_2 = 20\text{N}$ και $F_3 = 40\text{N}$. Να υπολογίσετε τη συνολική ροπή των δυνάμεων ως προς τον άξονα περιστροφής της τροχαλίας.



89. Η τροχαλία του σχήματος έχει σχηματιστεί από τη συγκόλληση δύο ομοαξονικών κυλίνδρων, με ακτίνες $R = 50\text{cm}$ και $r = 10\text{cm}$, που μπορούν να στρέφονται γύρω από τον κοινό τους άξονα, ο οποίος διέρχεται από τα κέντρα των βάσεων τους. Οι διευθύνσεις των δυνάμεων είναι εφαπτόμενες στις επιφάνειες των κυλίνδρων, και έχουν μέτρα $F_1 = 20\text{N}$, $F_2 = 80\text{N}$ και $F_3 = 60\text{N}$. Να υπολογίσετε τη συνολική ροπή των δυνάμεων ως προς τον άξονα περιστροφής της τροχαλίας.



90. Στα σημεία Β και Δ ράβδου ΑΔ, μήκους $\ell = 5\text{m}$, ασκούνται, αντίστοιχα, δυνάμεις με μέτρα $F_1 = F_2 = 20\text{N}$, όπως φαίνεται στο σχήμα. Οι



διευθύνσεις των δυνάμεων είναι κάθετες στη ράβδο και βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο. Τα σημεία Β και Γ βρίσκονται σε θέσεις τέτοιες ώστε $(AB) = 2m$, $(B\Gamma) = 1m$, $(\Gamma\Delta) = 2m$. Να υπολογίσετε την συνολική ροπή που ασκείται στη ράβδο από τις δύο δυνάμεις, ως προς άξονα περιστροφής κάθετο στο επίπεδο που ορίζουν η ράβδος και οι διευθύνσεις των δυνάμεων, ο οποίος διέρχεται από το σημείο:

α. Α, β. Β, γ. Γ, δ. Δ.

91. Σε στερεό σώμα ασκούνται δυνάμεις με μέτρο $F_1 = F_2 = 10N$. Οι διευθύνσεις των δυνάμεων είναι παράλληλες, όπως φαίνεται στο σχήμα. Να υπολογίσετε την συνολική ροπή που ασκείται στο σώμα από τις δυνάμεις $\vec{F}_1$ και $\vec{F}_2$, ως προς άξονα περιστροφής που είναι κάθετος στο επίπεδο που ορίζουν οι διευθύνσεις των δυνάμεων και διέρχεται από τα σημεία α. Α, β. Κ, γ. Ν. Τι παρατηρείτε; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Δίνεται: $\ell_1 = 3m$, $\ell_2 = 2m$, $\ell_3 = 4m$.

92. Οι δύο δυνάμεις του σχήματος έχουν διευθύνσεις παράλληλες, ώστε η μεταξύ του απόσταση να είναι ίση με d και τα μέτρα τους είναι ίσα $F_1 = F_2 = F$. Να υπολογίσετε τη συνολική ροπή των δυνάμεων ως προς τα σημεία Κ, Α και Ν του επιπέδου που ορίζουν οι δύο δυνάμεις. Τι παρατηρείτε;

93. Οι διευθύνσεις των δυνάμεων του σχήματος είναι εφαπτόμενες στην περιφέρεια του τροχού και παράλληλες μεταξύ τους. Αν τα μέτρα των δυνάμεων είναι $F_1 = F_2 = 20N$, και η ακτίνα του τροχού είναι $R = 10cm$, να υπολογίσετε τη συνολική ροπή των δυνάμεων ως προς ένα σημείο του επιπέδου που ορίζουν.

94. Στα άκρα Α και Β μιας αβαρούς ράβδου, μήκους $\ell = 1,2m$, ασκούνται δύο δυνάμεις που έχουν την ίδια κατεύθυνση και μέτρα $F_1 = 20N$ και $F_2 = 60N$, αντίστοιχα. Στο σημείο Γ της ράβδου που βρίσκεται σε απόσταση $\ell_1 = 40cm$ από το άκρο Α, ασκείται μια δύναμη με κατεύθυνση αντίθετη από τις άλλες δύο, και μέτρο $F_3 = 40N$. Να προσδιορίσετε το μέτρο, την κατεύθυνση και το σημείο εφαρμογής της συνισταμένης των τριών δυνάμεων.

95. Η ράβδος ΚΛ είναι αβαρής και το μήκος της είναι $\ell = 2m$. Οι δυνάμεις $\vec{F}_1$ και $\vec{F}_2$ έχουν διευθύνσεις κάθετες στη ράβδο και παράλληλες μεταξύ

τους, ενώ τα μέτρα τους είναι $F_1 = 5N$ και $F_2 = 8N$. Να προσδιορίσετε το μέτρο, την κατεύθυνση και το σημείο εφαρμογής της συνισταμένης των δυνάμεων $\vec{F}_1$ και $\vec{F}_2$.

96. Η ράβδος ΑΓ είναι αβαρής και το μήκος της είναι $\ell = 3m$. Οι δυνάμεις $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ και $\vec{F}_3$ έχουν διευθύνσεις κάθετες στη ράβδο και παράλληλες μεταξύ τους, ενώ τα μέτρα τους είναι $F_1 = 6N$, $F_2 = 5N$ και $F_3 = 2N$. Το σημείο Β απέχει από το Α απόσταση $\ell_1 = 2m$. Να προσδιορίσετε το μέτρο, την κατεύθυνση και το σημείο εφαρμογής της συνισταμένης των δυνάμεων $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ και $\vec{F}_3$.

97. Η ράβδος ΚΛ είναι αβαρής και το μήκος της είναι $\ell = 5m$. Οι δυνάμεις $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ και $\vec{F}_3$ έχουν διευθύνσεις κάθετες στη ράβδο και παράλληλες μεταξύ τους, ενώ τα μέτρα τους είναι $F_1 = 1N$, $F_2 = 4N$ και $F_3 = 8N$. Το σημείο Α απέχει από το Κ απόσταση $\ell_1 = 3m$. Να προσδιορίσετε το μέτρο, την κατεύθυνση και το σημείο εφαρμογής της συνισταμένης των δυνάμεων $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ και $\vec{F}_3$.

98. Η ράβδος ΚΛ είναι αβαρής και το μήκος της είναι $\ell = 0,9m$. Η δύναμη $\vec{F}_1$ έχει διεύθυνση κάθετη στη ράβδο και μέτρο $F_1 = 10N$, ενώ η διεύθυνση της $\vec{F}_2$ ανήκει στο ίδιο επίπεδο μ' αυτήν της $\vec{F}_1$ και σχηματίζει γωνία $\theta = 30^\circ$ με τη διεύθυνση της ράβδου, και το μέτρο της είναι $F_2 = 10N$. Να προσδιορίσετε το μέτρο, την κατεύθυνση και το σημείο εφαρμογής της συνισταμένης των δυνάμεων $\vec{F}_1$ και $\vec{F}_2$.