

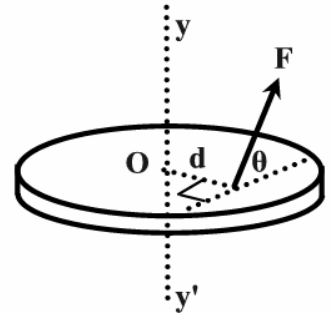
Ροπές, Ισορροπία Δυνάμεων - Ροπών

1. Το μέτρο της ροπής της δύναμης F ως προς τον άξονα yy' ισούται με:

α. 0 , β. $F \cdot d$, γ. $F \cdot d \cdot \sin \theta$, δ. $F \cdot d \cdot \eta \mu \theta$

όπου d η απόσταση του σημείου εφαρμογής της δύναμης από το κέντρο του τροχού, O . Ο φορέας της δύναμης δεν βρίσκεται πάνω στην επιφάνεια του τροχού, αλλά σχηματίζει γωνία θ με αυτήν.

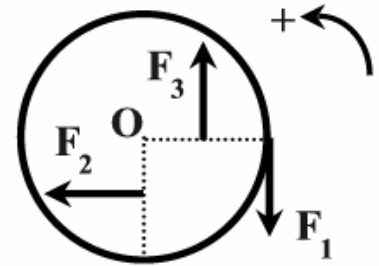
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.



2. Οι δυνάμεις F_1, F_2, F_3 έχουν μέτρα ίσα με F , ο δίσκος έχει ακτίνα R και τα σημεία εφαρμογής των F_2 και F_3 απέχουν απόσταση $R/2$ από το κέντρο, O . Η συνολική ροπή που ασκείται στο δίσκο, ως προς άξονα που περνάει από το O και είναι κάθετος σε αυτόν είναι:

α. $-F \cdot R$, β. $-2F \cdot R$, γ. $+F \cdot R$, δ. $3F \cdot R/2$

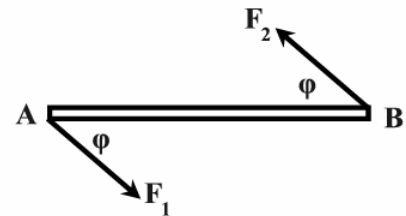
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.



3. Στη ράβδο AB , μήκους λ ασκείται ένα ζεύγος δυνάμεων με $F_1=F_2=F$ και $\phi=60^\circ$. Η ροπή του ζεύγους είναι:

α. $F \cdot \lambda$, β. $F \cdot \lambda \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$, γ. $F \cdot \lambda/2$, δ. $2F \cdot \lambda$

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

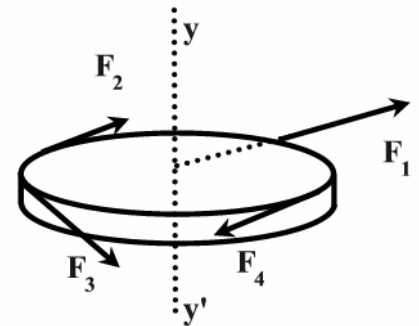


4. Ο τροχός του σχήματος έχει ακτίνα $R=1\text{m}$ και μπορεί να στρέφεται γύρω από τον ακλόνητο άξονα yy' . Ο τροχός δέχεται 4 δυνάμεις εκ των οποίων οι φορείς των F_2, F_3 και F_4 εφάπτονται στην περιφέρεια του και ο φορέας της F_1 διέρχεται από το κέντρο αυτού. Τα μέτρα των δυνάμεων είναι $F_1=10\text{N}$, $F_2=4\text{N}$, $F_3=8\text{N}$, $F_4=6\text{N}$.

α. Να σχεδιάσετε τα διανύσματα των ροπών των δυνάμεων.

β. Να βρείτε τη φορά περιστροφής του τροχού.

γ. Να υπολογίσετε τη συνολική ροπή.



5. Δύο δυνάμεις F_1, F_2 ασκούνται στα άκρα A και Γ της αβαρούς ράβδου μήκους λ της οποίας ο άξονας περιστροφής O απέχει από τα A και Γ αποστάσεις $OA=\lambda_1$, $OG=\lambda_2$ με $\lambda_2=2\lambda_1$. Ποιες από τις προτάσεις που ακολουθούν είναι σωστές ή λανθασμένες;

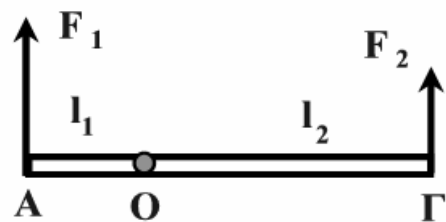
Να δικαιολογηθεί η κάθε απάντηση.

α. Αν η ράβδος ισορροπεί θα πρέπει να είναι $F_1=2F_2$.

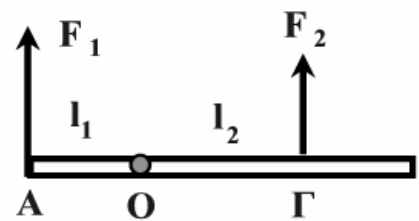
β. Αν η είναι $F_1 = 4F_2$ τότε η ράβδος περιστρέφεται κατά τη φορά των δεικτών του ρολογιού.

γ. Αν είναι $F_1=F_2$ η ράβδος περιστρέφεται με φορά αντίθετη από αυτή της φοράς των δεικτών του ρολογιού.

δ. Αν είναι $F_1=F_2$ οι δύο δυνάμεις αποτελούν ζεύγος δυνάμεων.



6. Η αβαρής ράβδος του σχήματος ισορροπεί με άξονα περιστροφής που διέρχεται από το Ο και είναι κάθετος σ' αυτήν. Ποιες από τις προτάσεις που ακολουθούν είναι σωστές ή λανθασμένες;



Να δικαιολογηθεί η κάθε απάντηση.

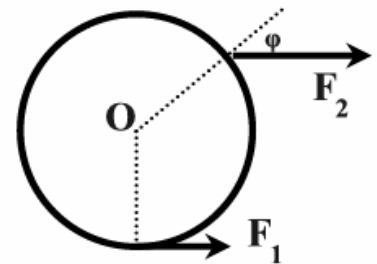
α. Για τις δυνάμεις F_1 , F_2 και τις αποστάσεις $OA=\lambda_1$ και $OG=\lambda_2$ ισχύει $F_1/F_2=\lambda_1/\lambda_2$.

β. Αν η δύναμη F_2 αντιστραφεί είναι αδύνατο να ισορροπεί η ράβδος.

γ. Αν το μέτρο της δύναμης F_2 αυξηθεί και θέλουμε να διατηρήσουμε την ισορροπία και την κατεύθυνση της δύναμης, θα πρέπει να μετακινήσουμε το σημείο εφαρμογής της, Γ, πλησιέστερα προς το Ο.

δ. Αν το μέτρο της δύναμης F_2 μειωθεί και θέλουμε να διατηρήσουμε την ισορροπία και την κατεύθυνση της δύναμης, θα πρέπει να απομακρύνουμε το σημείο εφαρμογής της, Γ, από το Ο, χωρίς όμως να είναι σίγουρο ότι θα αποκαταστήσουμε την ισορροπία.

7. Ο δίσκος είναι αρχικά ελεύθερος και ακίνητος και μετά δέχεται τις δυνάμεις F_1 , F_2 . Η γωνία είναι $\phi=30^\circ$. Ποια από τις παρακάτω σχέσεις πρέπει να ισχύει για να κάνει ο δίσκος μόνο μεταφορική κίνηση.



α. $F_1=F_2$, β. $F_1=2F_2$, γ. $F_1=F_2/2$, δ. $F_1=F_2/3$

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

8. Η απόσταση μεταξύ του άξονα των πίσω τροχών και του άξονα των μπροστινών τροχών ενός αυτοκινήτου είναι 3m. Το βάρος του αυτοκινήτου κατανέμεται κατά 55% στους πίσω τροχούς και κατά 45% στους μπροστινούς. Το κέντρο βάρους του αυτοκινήτου βρίσκεται σε απόσταση x πίσω από το μπροστινό άξονα:



α. $x=1,5m$ β. $x=1,65m$ γ. $x=1,45m$ δ. $1,0m$

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

9. Δύο άτομα μεταφέρουν μια ομοιόμορφη σκάλα μήκους $\lambda=6m$ και βάρους 500N. Αν ο ένας ασκεί στο ένα άκρο της κατακόρυφη δύναμη μέτρου 200N προς τα πάνω, τότε ο άλλος την κρατά από σημείο που απέχει από το άλλο άκρο απόσταση, x ίση με:

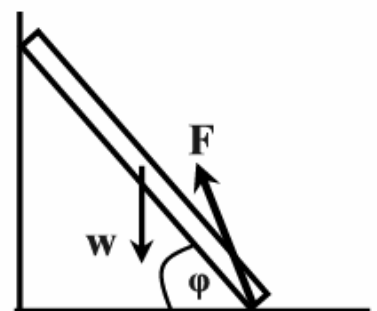
α. $x=1m$ β. $x=2m$ γ. $x=3m$ δ. $x=1,5m$

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

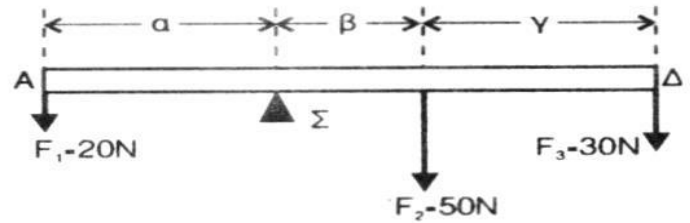
10. Η ομογενής ισοπαχής ράβδος του σχήματος ισορροπεί ακουμπισμένη στον λείο κατακόρυφο τοίχο και στο τραχύ πάτωμα από το οποίο δέχεται δύναμη μέτρου $F=4w/3$, όπου w το βάρος της ράβδου. Για τη γωνία ϕ ισχύει:

α. $\epsilon\phi\phi=1$ β. $\epsilon\phi\phi=3/(2\sqrt{7})$ γ. $\epsilon\phi\phi=2/3$

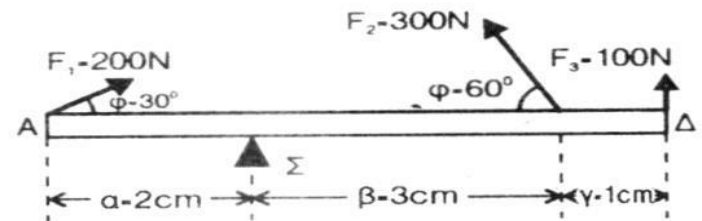
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.



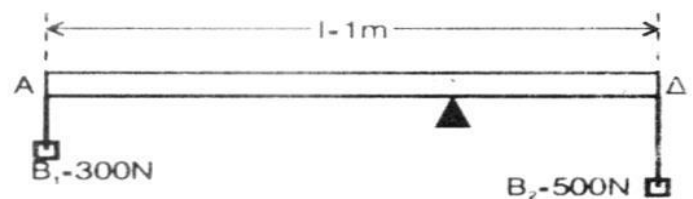
11. Η αβαρής ράβδος ΑΔ στηρίζεται στο σημείο Σ. Να υπολογιστεί η ροπή που πρέπει να ασκηθεί πάνω στη ράβδο για να ισορροπεί οριζόντια, αν: $\alpha = 0,5\text{m}$, $\beta = 0,3\text{m}$ και $\gamma = 0,5\text{m}$.



12. Η αβαρής ράβδος ΑΔ στηρίζεται στο σημείο Σ. Να βρεθούν:
α) η ροπή κάθε δύναμης καθώς και η συνισταμένη ροπή ως προς το σημείο Σ,
β) η δύναμη που πρέπει να ασκηθεί κάθετα στο δεξιό άκρο της ράβδου για να ισορροπεί η ράβδος οριζόντια.



13. Αβαρής ράβδος φέρει στα άκρα της δύο φορτία. Να βρεθούν:
α) Το σημείο στο οποίο πρέπει να στηριχθεί η ράβδος για να ισορροπεί οριζόντια,
β) η δύναμη που ασκεί το σημείο στήριξης στη ράβδο.



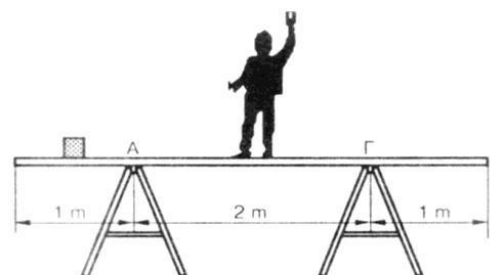
14. Ομογενής ράβδος βάρους 600N και μήκους 4m ακουμπά σε δύο στηρίγματα Α και Γ, όπως φαίνεται στο σχήμα.

Α) Να βρείτε πόση δύναμη ασκεί η ράβδος σε κάθε στήριγμα.

Β) Ένα παιδί βάρους 300N ανεβαίνει στο άκρο Α της ράβδου και αρχίζει να βαδίζει προς το άλλο άκρο Ε. Να βρεθεί η θέση του τη στιγμή που αρχίζει να ανατρέπεται η ράβδος.



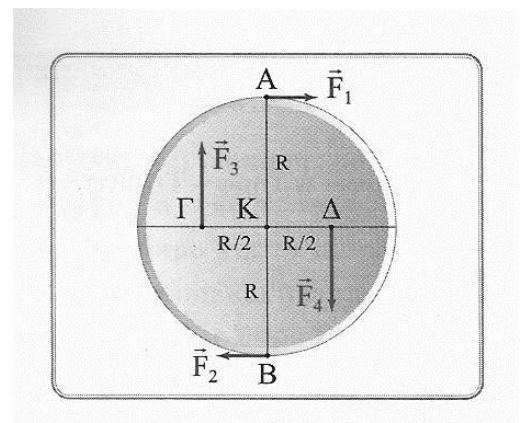
15. Ο ελαιοχρωματιστής του σχήματος βάφει τον τοίχο προχωρώντας πάνω στη δοκό από αριστερά προς τα δεξιά. Η δοκός έχει μήκος 4m και βάρος 60N. Το δοχείο της βαφής έχει βάρος 20N και βρίσκεται 0,5m από το σημείο στήριξης Α. Αν το βάρος του ελαιοχρωματιστή είναι 550N, να βρεθεί σε ποια θέση θα βρίσκεται αυτός τη στιγμή που η δοκός αρχίζει να ανασηκώνεται από το στήριγμα Α.



16. Σε ένα τροχό ακτίνας $R = 40\text{ cm}$ ασκούνται οι δυνάμεις F_1, F_2, F_3, F_4 , που έχουν μέτρα $F_1 = F_2 = 10\text{N}$ και $F_3 = F_4 = 20\text{N}$, όπως φαίνεται στο σχήμα.

α. Να βρείτε τη συνολική ροπή των δυνάμεων ξεχωριστά για τα σημεία Κ, Α, Γ.

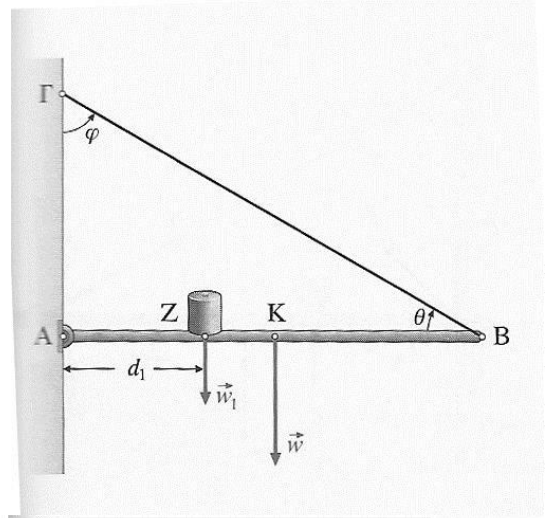
β. Πώς ερμηνεύετε το αποτέλεσμα των υπολογισμών σας στο (α) ερώτημα; Τι αλλαγή θα προτείνατε, ώστε η συνολική ροπή να γίνει ίση με μηδέν;



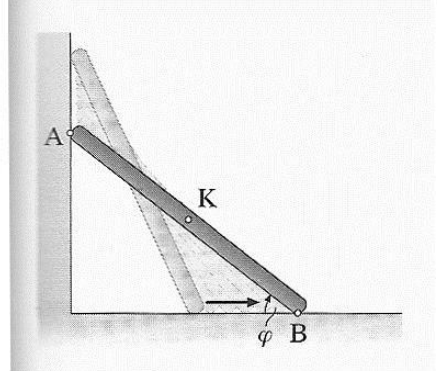
17. Η ομογενής ράβδος AB του σχήματος, βάρους $B = 80\text{N}$ και μήκους $d = 3\text{m}$, στηρίζεται μέσω άρθρωσης στο σημείο A, ενώ το σημείο B δένεται με σχοινί από το σημείο Γ. Μικρό σώμα βάρους $B_1 = 30\text{N}$ βρίσκεται πάνω στη ράβδο στο σημείο Z, όπου $(AZ) = d_1 = 1\text{m}$. Για τις γωνίες που σχηματίζονται ισχύει $\theta = 30^\circ$ και $\phi = 60^\circ$.

α. Να βρείτε τις δυνάμεις που ασκούνται στη ράβδο από την άρθρωση και από το σχοινί.

β. Αν το όριο θραύσης του σχοινιού είναι $T_{\theta\rho} = 120\text{N}$, μέχρι ποια απόσταση από το A μπορούμε να μετακινήσουμε το σώμα βάρους B_1 χωρίς να σπάσει το σχοινί;



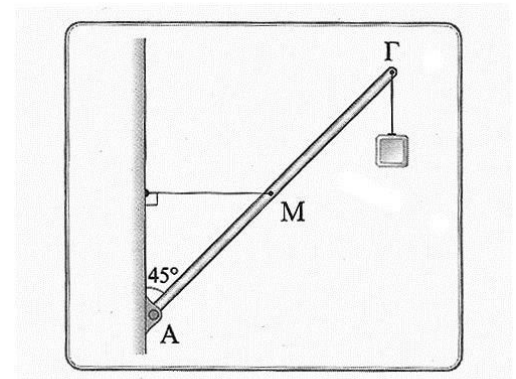
18. Η ομογενής ράβδος AB του σχήματος, με βάρος $B = 400\text{N}$, στηρίζεται με το άκρο της A στο λείο κατακόρυφο επίπεδο και με το άκρο της B στο οριζόντιο δάπεδο. Μετακινώντας το άκρο B της ράβδου προς τα δεξιά παρατηρούμε ότι για γωνία ϕ μικρότερη των 30° η ράβδος δεν ισορροπεί. Να βρείτε τον συντελεστή στατικής τριβής ανάμεσα στο δάπεδο και στη ράβδο.



19. Μια ομογενής και ισοπαχής ράβδος ΑΓ, βάρους $B_1 = 80\text{N}$, στερεώνεται και ισορροπεί, όπως φαίνεται στο σχήμα. Το μέσο Μ της ράβδου συνδέεται με τον κατακόρυφο τοίχο με οριζόντιο νήμα, ενώ στο άκρο της Α στερεώνεται με άρθρωση. Στο άλλο άκρο Γ της ράβδου κρέμεται σώμα $B_2 = 80\text{N}$. Να υπολογίσετε:

α. την τάση του οριζόντιου νήματος.

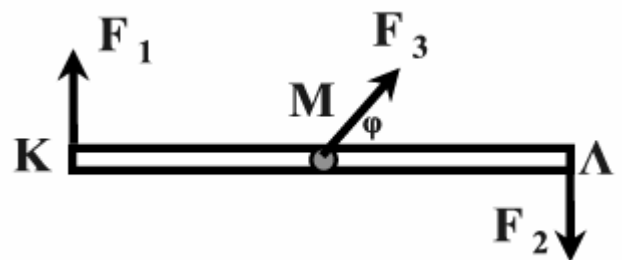
β. τη δύναμη που ασκεί η άρθρωση.



20. Η αβαρής ράβδος ΚΛ έχει μήκος 2m και οι δύο δυνάμεις F_1, F_2 αποτελούν ζεύγος με ροπή 100Nm . Το μέτρο της F_3 είναι 200N . Να βρεθούν:

α. Τα μέτρα των F_1, F_2 .

β. Η γωνία ϕ ώστε το αλγεβρικό άθροισμα των ροπών και των τριών δυνάμεων ως προς το Κ να είναι μηδέν.

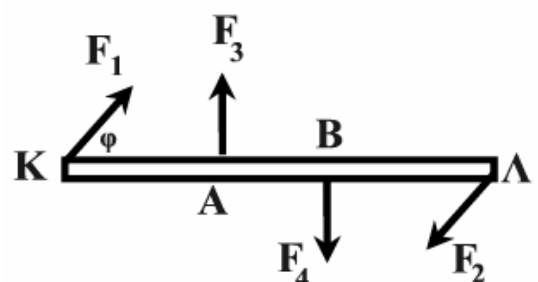


21. Η αβαρής ράβδος ΚΛ του σχήματος δέχεται τη δράση δύο ζευγών δυνάμεων με μέτρα $F_1 = F_2 = 10\sqrt{3}\text{N}$ και $F_3 = F_4 = 10\text{N}$. Η ροπή του ζεύγους των F_1, F_2 έχει μέτρο 30Nm , τα σημεία Α και Β απέχουν $AB = \lambda/4$ και $\phi = 60^\circ$. Να βρεθούν:

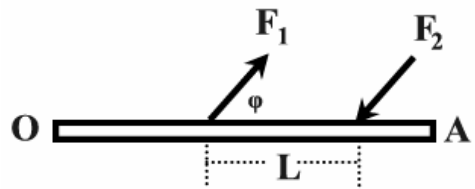
α. Το μήκος λ της ράβδου.

β. Η ροπή του ζεύγους των F_3, F_4 .

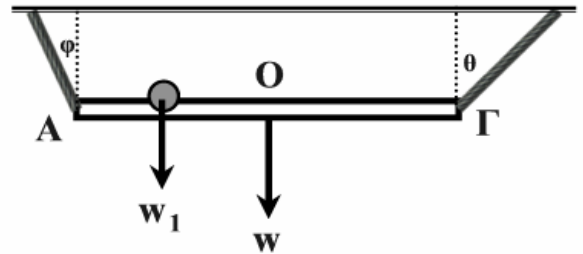
γ. Τη συνισταμένη των ροπών και των τεσσάρων δυνάμεων ως προς το σημείο Κ και ως προς το σημείο Λ.



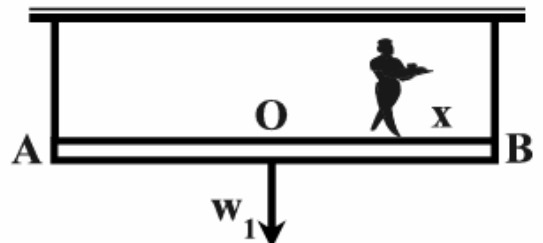
- 22.** Στη ράβδο OA του σχήματος ασκούνται οι δύο παράλληλες δυνάμεις $F_1 = F_2 = 20\text{N}$ σε σημεία που απέχουν απόσταση $L = 2\text{m}$. Δίνεται ακόμα η γωνία $\phi = 30^\circ$. Να υπολογίσετε τη συνολική ροπή των F_1, F_2 .
- α. Ως προς το σημείο O.
β. Ως προς το σημείο A.
Τι συμπέρασμα βγάξετε από τους υπολογισμούς;



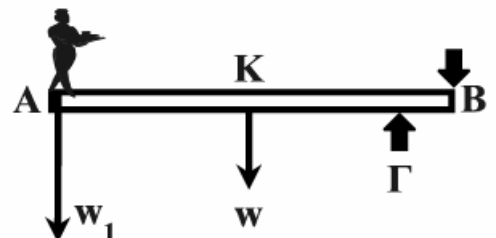
- 23.** Ομογενής ράβδος ΑΓ, μήκους λ και βάρους $w = 90\text{N}$ κρέμεται από δύο σχοινιά που είναι στερεωμένα σε ακλόνητα σημεία της οροφής, όπως φαίνεται στο σχήμα. Από σημείο Ζ που απέχει από το άκρο Α απόσταση $\lambda/4$ κρέμεται σώμα βάρους $w_1 = 60\text{N}$. Όταν η ράβδος ισορροπεί οριζόντια το αριστερό σχοινί σχηματίζει γωνία $\phi = 30^\circ$ με την κατακόρυφο που διέρχεται από το Α. Να υπολογιστεί η γωνία θ που σχηματίζει το δεξιό σχοινί με την κατακόρυφο που διέρχεται από το σημείο Γ.



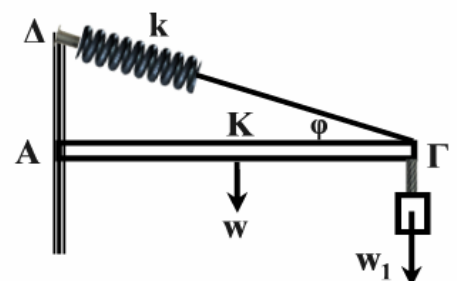
- 24.** Ομογενής δοκός μήκους $\lambda = 4\text{m}$ και βάρους $w_1 = 100\text{N}$ ισορροπεί οριζόντια δεμένη από την οροφή με δύο σχοινιά όπως στο σχήμα. Τα σχοινιά έχουν όριο θραύσης $T_{\max} = 650\text{N}$.
- α. Σε πόση απόσταση από το άκρο Β μπορεί να μετακινηθεί άνθρωπος βάρους $w_2 = 800\text{N}$ ώστε να μη σπάσει κάποιο από τα σχοινιά;
β. Αν ο άνθρωπος στέκεται σε απόσταση 1m από το Β ποιος είναι ο λόγος των τάσεων των δύο σχοινιών;



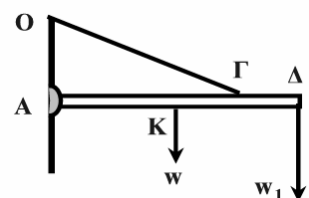
- 25.** Η ομογενής δοκός, AB, μήκους $\lambda = 6\text{m}$, βάρους $w = 200\text{N}$ ισορροπεί οριζόντια στηριζόμενη σε δύο σημεία Γ και Β που απέχουν μεταξύ τους $\Gamma B = 0,5\text{m}$. Αν στο άκρο της Α στέκεται κάποιος άντρας βάρους $w_1 = 400\text{N}$, να υπολογιστούν οι κατακόρυφες δυνάμεις που ασκούν τα δύο στηρίγματα στη δοκό.



- 26.** Ομογενής δοκός ΑΓ, βάρους $w = 40\text{N}$ ισορροπεί με τη βοήθεια αβαρούς ελατηρίου σταθεράς, $k = 10^3 \text{ N/m}$ και νήματος το οποίο σχηματίζει με αυτήν γωνία $\phi = 30^\circ$. Το άλλο άκρο Α στηρίζεται σε προεξοχή του τοίχου. Αν στο άκρο Γ κρέμεται σώμα βάρους $w_1 = 160\text{N}$ να υπολογιστούν:
- α. Η επιμήκυνση, Δx , του ελατηρίου.
β. Η δύναμη που ασκεί ο τοίχος στη δοκό στο σημείο επαφής, Α.

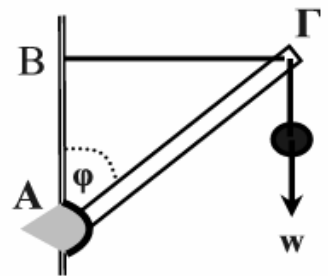


- 27.** Ομογενής δοκός ΑΔ = λ , βάρους $w = 30\text{N}$ στηρίζεται σε κατακόρυφο τοίχο με άρθρωση Α και διατηρείται οριζόντια με σχοινί ΟΓ μήκους $(ΟΓ) = 2(OA)$ το οποίο στηρίζεται σε σημείο Ο του τοίχου. Το σημείο Γ στο οποίο δένεται στη δοκό απέχει από το σημείο Α απόσταση $(ΑΓ) = 3\lambda/4$, ενώ στο άκρο Δ κρέμεται σώμα βάρους $w_1 = 60\text{N}$. Να υπολογιστούν οι δυνάμεις που ασκούνται από το σχοινί, F_1 και από την άρθρωση, F_2 .



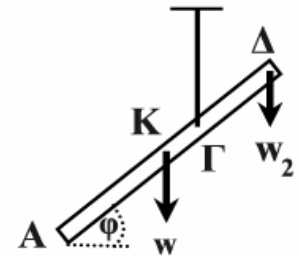
28. Η ομογενής ράβδος ΑΓ έχει βάρος $w_1=40\text{N}$ και ισορροπεί όπως φαίνεται στο σχήμα. Το ένα άκρο Γ φέρει βάρος $w=40\text{N}$ και στηρίζεται με τη βοήθεια νήματος, ενώ το άλλο άκρο Α συνδέεται με τον τοίχο μέσω άρθρωσης. Δίνεται $AB=BG$. Να βρεθούν:

- Η τάση του νήματος, T .
- Η δύναμη που ασκεί η άρθρωση.



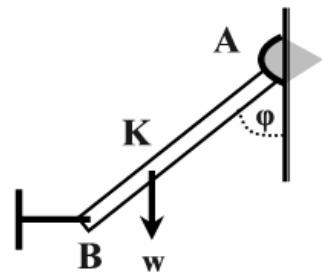
29. Η ομογενής ράβδος ΑΔ, μήκους $\lambda=6\text{m}$ και βάρους $w=100\text{N}$ ισορροπεί σε πλάγια θέση που σχηματίζει γωνία $\phi=60^\circ$ με το οριζόντιο επίπεδο, όπως φαίνεται στο σχήμα. Η ράβδος φέρει στο άκρο Δ, φορτίο $w_2=50\text{N}$ και στο άλλο άκρο Α, φορτίο w_1 και ισορροπεί κρεμασμένη από το σημείο Γ που βρίσκεται δεξιά από το κέντρο της Κ κατά $KG=1\text{m}$.

- Να βρεθεί η τάση του νήματος από το οποίο κρέμεται η ράβδος.
- Να βρεθεί το φορτίο, βάρους w_1 .



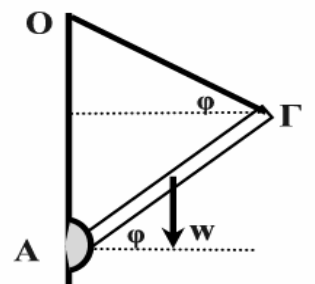
30. Η μεταλλική δοκός ΑΒ, μήκους λ δεν είναι ομογενής και έτσι το βάρος της $w=30\text{N}$ ασκείται στο σημείο Κ το οποίο απέχει απόσταση $\lambda/3$ από το άκρο της Β. Η ράβδος στο άκρο της Α αρθρώνεται σε κατακόρυφο τοίχο, ενώ με το άλλο άκρο της Β συνδέεται μέσω τεντωμένου νήματος σε άλλο σταθερό σημείο. Δίνεται $\phi=45^\circ$. Να υπολογιστούν:

- Η τάση του νήματος, T .
- Το μέτρο της δύναμης F που ασκεί η άρθρωση στη ράβδο.



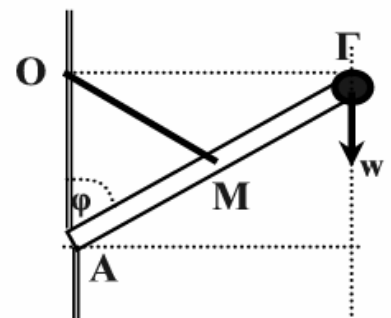
31. Το πάνω άκρο Γ της ομογενούς ράβδου ΑΓ δένεται από κατακόρυφο τοίχο με σχοινί ΟΓ και το κάτω άκρο Α στηρίζεται σε άρθρωση πάνω στον ίδιο τοίχο. Αν το βάρος της ράβδου είναι $w=20\text{N}$ και οι γωνίες $\phi=30^\circ$. Να υπολογιστούν:

- Το μέτρο της τάσης, T , του σχοινιού.
- Το μέτρο της δύναμης, F , που ασκεί η άρθρωση πάνω στη ράβδο.



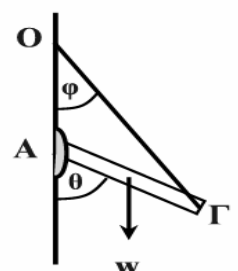
32. Ομογενής αβαρής δοκός ΑΓ, μήκους $\lambda=4\text{m}$ στηρίζεται με το άκρο Α σε εγκοπή κατακόρυφου τοίχου και είναι κρεμασμένη από το μέσον της Μ με σχοινί ΟΜ το οποίο είναι δεμένο σταθερά σε σημείο Ο του ίδιου τοίχου, έτσι ώστε η γωνία ΟΑΜ να ισούται με $\phi=60^\circ$. Στο άκρο Γ είναι προσαρμοσμένο σώμα βάρους $w=50\text{N}$, έτσι ώστε Γ και Ο να βρίσκονται στο ίδιο ύψος.

- Πόσο είναι το μήκος του σχοινιού, ΟΜ.
- Πόση είναι η τάση του σχοινιού και η αντίδραση του τοίχου;



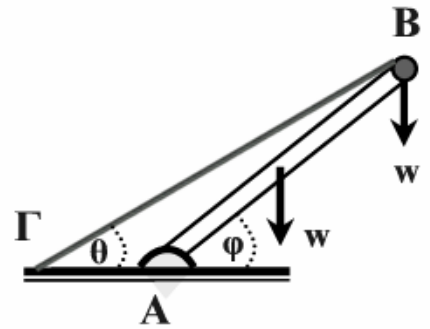
33. Ομογενής δοκός βάρους $w=60\text{N}$ στηρίζεται με άρθρωση Α σε κατακόρυφο τοίχο, ενώ στο άλλο άκρο της Γ είναι δεμένη με σχοινί ΟΓ, το άκρο Ο του οποίου είναι στερεωμένο στον ίδιο τοίχο, όπως φαίνεται στο σχήμα. Η ράβδος ισορροπεί έτσι ώστε οι γωνίες που σχηματίζονται να είναι $\phi=30^\circ$ και $\theta=60^\circ$. Να υπολογιστούν:

- Η δύναμη F_1 που ασκείται από την άρθρωση στη δοκό.
- Η δύναμη F_2 που τεντώνει το σχοινί.
- Να αποδειχθεί ότι και οι τρεις δυνάμεις που ασκούνται στη ράβδο

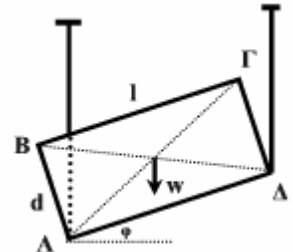


διέρχονται από το ίδιο σημείο.

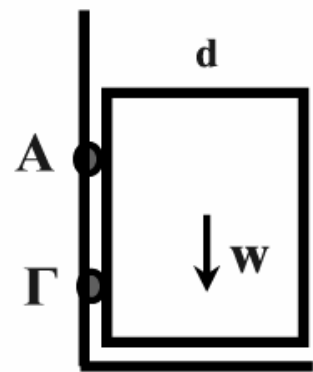
34. Η ομογενής ράβδος μήκους λ και βάρους $w=100\text{N}$ ισορροπεί με τη βοήθεια μιας άρθρωσης στο άκρο A και ενός συρματόσχοινου BG που είναι δεμένο στο οριζόντιο έδαφος. Στο άκρο B η ράβδος φέρει φορτίο βάρους επίσης w . Η ράβδος ισορροπεί έτσι ώστε οι γωνίες που σχηματίζονται να είναι, $\phi=45^\circ$ και $\theta=30^\circ$, αντιστοίχως. Να υπολογιστεί η τάση, T , του συρματόσχοινου, BG. Δίνονται $\sqrt{2}=1,41$, $\sqrt{6}=2,45$.



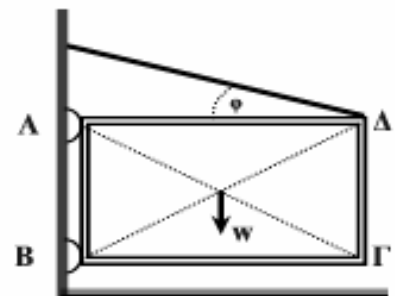
35. Το κιβώτιο που φαίνεται στο σχήμα έχει μήκος $\lambda=3\text{m}$, ύψος $d=3\text{m}$ και βάρος w . Το κιβώτιο κρέμεται με τη βοήθεια δύο καλωδίων από τα σημεία A και Δ που του ασκούν κατακόρυφες δυνάμεις F_1 , F_2 . Να υπολογιστούν οι δύο δυνάμεις F_1 , F_2 σε συνάρτηση με το βάρος w , αν η ακμή του μήκους του κιβωτίου σχηματίζει γωνία $\phi=30^\circ$ με το οριζόντιο επίπεδο.



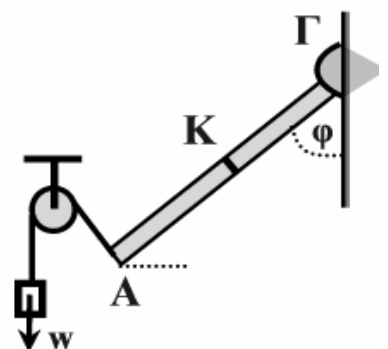
36. Ομογενής πόρτα πλάτους $d=0,8\text{m}$ και βάρους $w=60\text{N}$ στηρίζεται σε δύο μεντεσέδες οι οποίοι απέχουν μεταξύ τους απόσταση $ΑΓ=1,2\text{m}$. Οι μεντεσέδες απέχουν ίσες αποστάσεις από την πάνω και την κάτω πλευρά της πόρτας και ο καθένας τους κρατάει το μισό βάρος της πόρτας. Να υπολογιστούν:
α. Οι οριζόντιες δυνάμεις που ασκούν οι μεντεσέδες στην πόρτα.
β. Τα μέτρα των δυνάμεων που ασκούν οι δύο μεντεσέδες στην πόρτα.



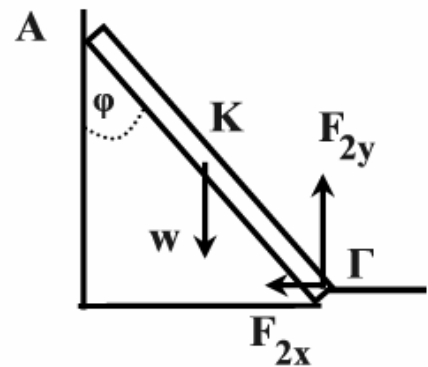
37. Η ομογενής πόρτα του σχήματος έχει διαστάσεις $AB=2\text{m}$, $AD=2,3\text{m}$ και βάρος $w=400\text{N}$. Η πόρτα ισορροπεί με τη βοήθεια δύο μεντεσέδων στα σημεία A και B και ενός καλωδίου που είναι δεμένο στο σημείο, Δ και σχηματίζει γωνία $\phi=30^\circ$ με την πλευρά AD της πόρτας. Η δύναμη F_1 που ασκεί η άρθρωση A είναι κατακόρυφη, ενώ η δύναμη F_2 που ασκεί η άρθρωση, B, είναι οριζόντια. Να υπολογιστούν:
α. Η τάση, T , του καλωδίου.
β. Οι δυνάμεις των αρθρώσεων F_1 , F_2 .



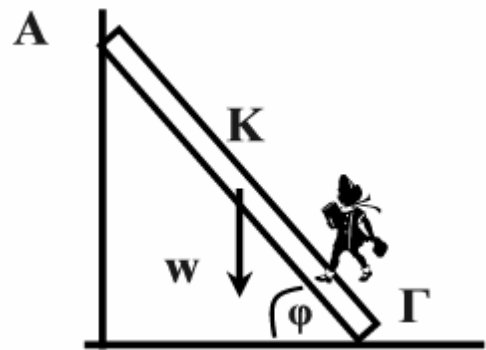
38. Η ράβδος ΑΓ που φαίνεται στο σχήμα αποτελείται από δύο ομογενή και ίδιων διαστάσεων τμήματα, τα οποία αποτελούνται από διαφορετικά υλικά. Το τμήμα ΑΚ έχει πυκνότητα $d_1=d$ ενώ το άλλο τμήμα, ΚΓ, πυκνότητα $d_2=2d$. Το συνολικό βάρος της είναι 300N και το μήκος της $\lambda=4\text{m}$. Η ράβδος ισορροπεί ενώ σχηματίζει γωνία $\phi=30^\circ$ με τον ορίζοντα. Η ισορροπία της επιτυγχάνεται με τη βοήθεια μιας άρθρωσης στο άκρο Γ και ενός νήματος στο άκρο, Α, το οποίο συνδέεται με φορτίο, βάρους w , μέσω της σταθερής και ακίνητης τροχαλίας. Το νήμα αυτό έχει κατεύθυνση κάθετη στο μήκος της ράβδου. Να υπολογιστούν:
α. Το βάρος, w .
β. Το μέτρο της οριζόντιας συνιστώσας της δύναμης, F , που ασκεί η άρθρωση στη ράβδο.



39. Μια ομοιόμορφη σανίδα μήκους λ και βάρους $W=100\text{N}$ στηρίζεται με το ένα άκρο της σε κατακόρυφο τοίχο μετά του οποίου σχηματίζει γωνία $\phi=30^\circ$ και με το άλλο άκρο της σε προεξοχή του εδάφους. Η κάθετη με την οριζόντια συνιστώσα της δύναμης F_2 που ασκεί το έδαφος στη σανίδα έχουν την αλγεβρική σχέση, $F_{2x}=3F_{2y}/4$. Να υπολογιστούν η συνιστώσα F_{2y} και η οριζόντια και κάθετη συνιστώσα της δύναμης F_1 που ασκεί ο τοίχος στη σανίδα.



40. Μια ομοιόμορφη σκάλα, μήκους $\lambda=4\text{m}$, βάρους $w=60\text{N}$ στηρίζεται με το ένα άκρο της Α σε τελείως λείο κατακόρυφο τοίχο και με το άλλο της, Γ σε οριζόντιο τραχύ δάπεδο. Ο συντελεστής στατικής τριβής μεταξύ σκάλας και οριζοντίου δαπέδου είναι $\mu_s=3/6$ και η σκάλα ισορροπεί σχηματίζοντας γωνία $\phi=60^\circ$ με το δάπεδο. Να υπολογιστούν:

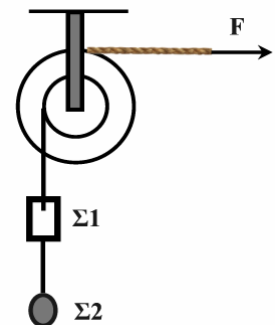


α. Το μέτρο της δύναμης που ασκεί ο κατακόρυφος τοίχος στη σκάλα.

β. Το μέτρο της δύναμης που δέχεται η σκάλα από το δάπεδο.

γ. Αν ένα μικρό παιδί, βάρους $w_1=400\text{N}$ αρχίσει να ανεβαίνει τη σκάλα σε πόση απόσταση από το άκρο Γ μπορεί να φτάσει χωρίς η σκάλα να αρχίσει να γλιστρά;

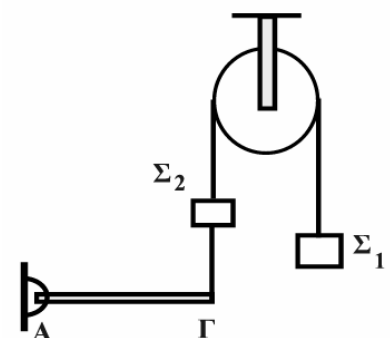
41. Στην τροχαλία του σχήματος δίνονται η μάζα της τροχαλίας $M=0,5\text{kg}$, η μάζα του σώματος Σ_1 , $m_1=2\text{kg}$, του Σ_2 είμαι $m_2=1\text{kg}$, η μικρή ακτίνα $r=0,2\text{m}$ και η μεγάλη ακτίνα της τροχαλίας $R=0,4\text{m}$. Το σύστημα ισορροπεί. Να υπολογιστούν:



α. Η δύναμη F που ασκείται στο νήμα που είναι τυλιγμένο στο εξωτερικό αυλάκι και οι τάσεις των αβαρών νημάτων.

β. Η δύναμη που ασκεί ο άξονας της τροχαλίας σε αυτή. Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$.

42. Το σύστημα του σχήματος ισορροπεί. Η ράβδος ΑΓ είναι οριζόντια και συνδέεται με τον κατακόρυφο τοίχο με άρθρωση. Οι μάζες των σωμάτων Σ_1 και Σ_2 είναι m_1 και $m_2=1\text{kg}$, της τροχαλίας $M_1=2\text{kg}$ και της ράβδου ΑΓ, $M_2=2\text{kg}$. Το μήκος της ράβδου είναι $L=0,3\text{m}$ και η ακτίνα της τροχαλίας $R=0,2\text{m}$. Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$. Να υπολογίσετε

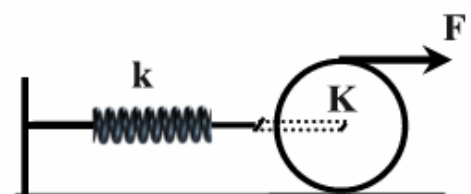


α. τις τάσεις και των τριών αβαρών νημάτων.

β. τη μάζα m_1 .

γ. Τη δύναμη που ασκεί ο άξονας στην τροχαλία και τη δύναμη που ασκεί η άρθρωση στη ράβδο στο σημείο Α.

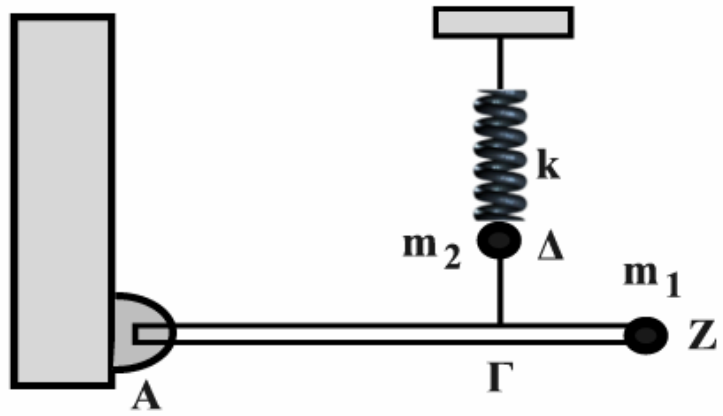
43. Στο διπλανό σχήμα ασκούμε δύναμη $F=40\text{N}$ και όλο το σύστημα ισορροπεί. Η μάζα του τροχού είναι $m=10\text{kg}$ και η σταθερά του ελατηρίου $k=400\text{N/m}$. Να υπολογιστούν:



α. Η δύναμη της στατικής τριβής που ασκείται από το πάτωμα στον τροχό ώστε αυτός να μην περιστρέφεται.

β. Η επιμήκυνση του ελατηρίου.

44. Ομογενής άκαμπτη ράβδος μήκος $L=4\text{m}$ και μάζας $M=3\text{kg}$ ισορροπεί σε οριζόντια θέση όπως φαίνεται στο σχήμα. Στο άκρο της A υπάρχει ακλόνητη άρθρωση γύρω από την οποία η ράβδος μπορεί να περιστρέφεται χωρίς τριβές. Στο άλλο άκρο της Z υπάρχει σφαιρίδιο μάζας $m_1=0,6\text{kg}$ αμελητέων διαστάσεων. Ένα αβαρές και τεντωμένο νήμα $\Delta\Gamma$ συνδέει το σημείο Γ της ράβδου με σφαιρίδιο μάζας $m_2=1\text{kg}$ το οποίο είναι στερεωμένο στο ελεύθερο άκρο ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $k=100\text{N/m}$. Το άλλο άκρο του ελατηρίου είναι ακλόνητο. Η απόσταση $A\Gamma$ είναι $2,8\text{m}$. Όλη η διάταξη βρίσκεται στο ίδιο κατακόρυφο επίπεδο. Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$. Να υπολογιστούν:



- α. η τάση του νήματος, και η δύναμη που ασκεί η άρθρωση στη ράβδο στο σημείο A .
- β. η επιμήκυνση του ελατηρίου.