

ΑΣΚΗΣΕΙΣ – ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

1. Έστω μια δύναμη $F=10\text{N}$. Να αναλυθεί σε δύο συνιστώσες F_1 και F_2 , που είναι κάθετες μεταξύ τους και έχουν ίσες τιμές.

2. Δύο δυνάμεις $F_1=4\text{N}$ και $F_2=5\text{N}$ ασκούνται στο ίδιο σώμα και είναι κάθετες μεταξύ τους. Να βρεθεί η δύναμη F_3 που πρέπει να ασκηθεί στο σώμα, ώστε αυτό να ισορροπεί.

3. Στο ίδιο σημείο ενός σώματος μάζας 1kg ασκούνται δύο κάθετες μεταξύ τους δυνάμεις $F_1=6\text{N}$ και $F_2=8\text{N}$.

Να προσδιορίσετε την επιτάχυνση που αποκτά το σώμα (μέτρο και κατεύθυνση).

4. Ένας αστροναύτης βρίσκεται στη Σελήνη, και αφήνει ένα σώμα από ύψος $7,2\text{m}$ που φτάνει στο έδαφος μετά από 3s .

A. Πόση είναι η επιτάχυνση βαρύτητας στη Σελήνη;

B. Αν ο αστροναύτης πετάξει το σώμα οριζόντια με ταχύτητα 12m/s από το ίδιο ύψος,

i) Πόσος χρόνος χρειάζεται μέχρι να φτάσει το σώμα στο έδαφος;

ii) Πόση οριζόντια απόσταση θα διανύσει μέχρι να φτάσει στο έδαφος;

5. Ένα αεροπλάνο πετά οριζόντια σε ύψος $h=500\text{m}$ με ταχύτητα 150m/s και αφήνει μια βόμβα.

A. Να γράψετε τις εξισώσεις για την ταχύτητα και τη μετατόπιση που περιγράφουν την κίνηση της βόμβας.

B. Αν ο χρόνος πτώσης της βόμβας είναι 10s , να υπολογίσετε την επιτάχυνση της βαρύτητας.

Γ. Να βρείτε το σημείο που βρίσκεται το αεροπλάνο όταν η βόμβα φτάνει στο έδαφος.

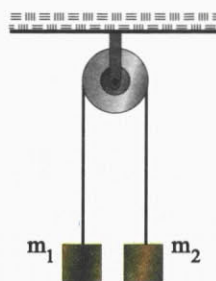
6. Τα σώματα που φαίνονται στην εικόνα έχουν μάζες $m_1=3\text{kg}$ και $m_2=1\text{kg}$. Το σύστημα αφήνεται ελεύθερο από την ηρεμία.

A. Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που δέχεται κάθε σώμα και να εφαρμόσετε

για το καθένα το θεμελιώδη νόμο της Μηχανικής.

B. Να υπολογιστεί η επιτάχυνση του κάθε σώματος.

Γ. Να υπολογιστεί η τάση του νήματος. Να θεωρήσετε ότι και τα δύο σώματα δέχονται την ίδια τάση και ότι το $g=10\text{m/s}^2$.



7. Ένα σώμα αφήνεται να γλιστρήσει από την κορυφή λείου κεκλιμένου επιπέδου, γωνίας κλίσης $\varphi=30^\circ$.

A. Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που δέχεται το σώμα και να εφαρμόσετε το θεμελιώδη νόμο της Μηχανικής για την περίπτωση αυτή.

B. Να υπολογίσετε την επιτάχυνση με την οποία θα κινηθεί το σώμα.

*8. Ελικόπτερο έχει μάζα $M=1.920\text{kg}$ και ο πιλότος μάζα $m=80\text{kg}$. Το σύστημα ανυψώνεται κατακόρυφα με επιτάχυνση 2m/s^2 .

A. Να σχεδιαστούν οι δυνάμεις που δέχονται ο πιλότος και το ελικόπτερο.

B. Να υπολογιστεί η ανυψωτική δύναμη που ασκείται στο ελικόπτερο.

Γ. Να υπολογιστεί η δύναμη που δέχεται ο πιλότος από το κάθισμα.

Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$.

*9. Ένα κιβώτιο μάζας 5kg ηρεμεί σε οριζόντιο δάπεδο και δέχεται οριζόντια δύναμη $F=30\text{N}$. Μετά από 10m έχει αποκτήσει ταχύτητα 10m/s .

A. Να υπολογιστεί η τιμή της επιτάχυνσης του σώματος.

B. Να δικαιολογήσετε γιατί υπάρχει δύναμη τριβής και να υπολογίσετε την τιμή της.

Γ. Να υπολογίσετε την τιμή του συντελεστή της τριβής ολίσθησης.

Δίνεται: $g=10\text{m/s}^2$.

10. Ο οδηγός ενός αυτοκινήτου έχει μάζα 60kg και φορά τη ζώνη ασφαλείας. Το αυτοκίνητο κινείται με ταχύτητα 30m/s πριν χτυπήσει σε τοίχο. Η ζώνη ασφαλείας επιτρέπει στον οδηγό να κινηθεί προς τα εμπρός, σε σχέση με την αρχική του θέση στο κάθισμα κατά $0,2\text{m}$. Να υπολογίσετε:

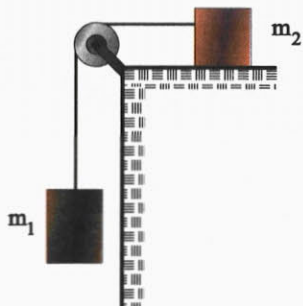
- Την επιβράδυνση του οδηγού.
- Τη δύναμη που δέχεται από τη ζώνη ασφαλείας.

11. Μια φορητή ντουλάπα έχει συνολικό βάρος 250N και μετακινείται με σταθερή ταχύτητα, όταν ασκείται σ' αυτή οριζόντια δύναμη 120N .

- Να υπολογίσετε τον συντελεστή τριβής μεταξύ πατώματος και ντουλάπας.
- Αν αδειάσουμε την ντουλάπα ώστε να μειωθεί το βάρος της στα 160N , πόση οριζόντια δύναμη πρέπει να ασκήσουμε για να κινηθεί με σταθερή ταχύτητα;

***12.** Τα σώματα της εικόνας έχουν μάζες $m_1=8\text{kg}$ και $m_2=12\text{kg}$. Ο συντελεστής τριβής του σώματος μάζας m_2 με το δάπεδο είναι $0,25$. Το σύστημα αφήνεται ελεύθερο να κινηθεί.

- Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που δέχεται κάθε σώμα.
- Να εφαρμόσετε το θεμελιώδη νόμο της Μηχανικής για κάθε σώμα.
- Να υπολογίσετε την τιμή της επιτάχυνσης με την οποία κινείται κάθε σώμα. Δίνεται: $g=10\text{m/s}^2$.



13. Ένα σώμα μάζας $m=1\text{kg}$ αφήνεται να ολισθήσει από την κορυφή ενός κεκλι-

μένου επιπέδου γωνίας κλίσης $\varphi=30^\circ$. Ο συντελεστής τριβής σώματος - δαπέδου είναι $\mu=\frac{\sqrt{3}}{6}$.

- Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που δέχεται το σώμα.
- Να υπολογίσετε τη δύναμη της τριβής.
- Να υπολογίσετε το διάστημα που διανύει το σώμα σε 1s . Δίνεται: $g=10\text{m/s}^2$.

***14.** Ένα όχημα έχει λάστιχα διαμέτρου $0,8\text{m}$. Βρείτε τη ταχύτητα και την κεντρομόλο επιτάχυνση ενός σημείου στο πέλαμα του ελαστικού όταν το αυτοκίνητο κινείται με ταχύτητα 35m/s .

***15.** Υπολογίστε την ταχύτητα και την κεντρομόλο επιτάχυνση που οφείλεται στην περιστροφή της Γης, ενός αντικειμένου που βρίσκεται στον Ισημερινό της Γης. Δίνεται ότι η ακτίνα του Ισημερινού είναι 6.380km . Η περίοδος περιστροφής της Γης είναι $T=24\text{h}$.

16. Ένα pulsar (ταχέως περιστρεφόμενο αστέρι νετρονίων) έχει διάμετρο $13,8\text{km}$ και περιστρέφεται με συχνότητα $8,5\text{Hz}$. Υπολογίστε την ταχύτητα και την κεντρομόλο επιτάχυνση ενός σημείου που βρίσκεται στον Ισημερινό του αστεριού.

17. Ένας περιστρεφόμενος κάδος στεγνωτήρα λειτουργεί εκτελώντας 780 περιστροφές το λεπτό. Ο κάδος έχει διάμετρο $0,66\text{m}$. Υπολογίστε:

- Την ταχύτητα ενός σημείου που βρίσκεται πάνω στο τοίχωμα του κάδου.
- Την κεντρομόλο επιτάχυνση ενός σημείου του τοιχώματος.

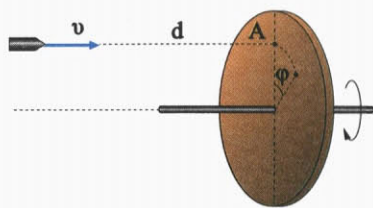
***18.** Ένα αυτοκίνητο κινείται με σταθερή ταχύτητα, γύρω από μια κυκλική πλατεία διαμέτρου $135,2\text{m}$. Στην κίνηση αυτή η τριβή μεταξύ των τροχών και του οδοστρώματος, η οποία εμποδίζει την πλευρική ολίσθηση του αυτοκινήτου, λειτουργεί ως κεντρομόλος δύναμη. Εάν αυτή η τριβή δεν πρέπει να υπερβαίνει το 25% του βάρους του αυτοκινήτου, υπολογίστε τη μέγιστη ταχύτητα με την οποία μπορεί να κινείται το αυτοκίνητο χωρίς να ολισθαίνει.

Δίνεται $g = 10\text{m/s}^2$.

19. Να βρεθούν η περίοδος του ωροδείκτη και η περίοδος του λεπτοδείκτη ενός ρολογιού. Κάποια στιγμή το ρολόι δείχνει 12 το μεσημέρι. Μετά από πόση ώρα οι δείκτες σχηματίζουν γωνία $\pi/3$ για πρώτη φορά;

20. Τη στιγμή που το βλήμα που φαίνεται στην εικόνα απέχει απόσταση $d=2\text{m}$ από το σημείο A του δίσκου έχει ταχύτητα $v=400\text{m/s}$. Ο δίσκος περιστρέφεται με σταθερή γωνιακή ταχύτητα ω . Τη στιγμή που το βλήμα κτυπά στο δίσκο, το σημείο A έχει περιστραφεί κατά γωνία $\varphi=45^\circ$.

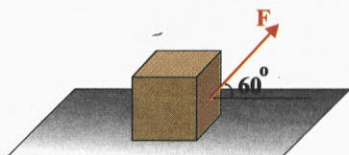
Να βρείτε τη γωνιακή ταχύτητα περιστροφής του δίσκου.



21. Δορυφόρος εκτελεί κυκλική κίνηση σε ύψος $h=6.400\text{km}$ από την επιφάνεια της Γης και έχει περίοδο 4h . Αν η ακτίνα της Γης είναι $R=6.400\text{km}$, να υπολογιστούν

- Η ταχύτητα περιστροφής του δορυφόρου.
- Η γωνιακή ταχύτητα περιστροφής του δορυφόρου.

*22. Ένα σώμα μάζας $m=10\text{kg}$ ηρεμεί σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Ασκούμε στο σώμα δύναμη $F=40\text{N}$ η οποία σχηματίζει γωνία 60° με το οριζόντιο επίπεδο.



Να υπολογίσετε:

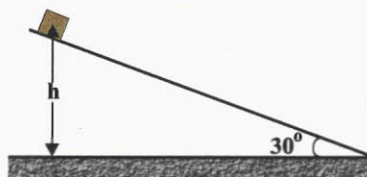
- Τη δύναμη που δέχεται το σώμα από το οριζόντιο επίπεδο.
- Την ταχύτητα του σώματος μετά από 5s .
- Την απόσταση που διανύει το σώμα κατά τη διάρκεια του πέμπτου δευτερόλεπτου της κίνησής του. Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$.

*23. Υποθέστε ότι πρέπει να μετακινήσουμε ένα κιβώτιο βάρους 1.000N , το οποίο

ισορροπεί πάνω σε οριζόντιο επίπεδο με το οποίο έχει συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu=0,2$.

- Ποια είναι η μικρότερη οριζόντια δύναμη που πρέπει να εφαρμόσουμε, ώστε να μετακινήσουμε το κιβώτιο;
- Αν εφαρμόσουμε οριζόντια δύναμη 500N με ποια επιτάχυνση θα κινηθεί το κιβώτιο;
- Πόσος χρόνος θα χρειαστεί για την μετακίνηση του κιβωτίου, κατά 24m με τη δύναμη των 500N ; Ποια θα είναι τότε η ταχύτητα του κιβωτίου; Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$. (Να δεχθείτε ότι οριακή τριβή είναι ίση με την τριβή ολίσθησης).

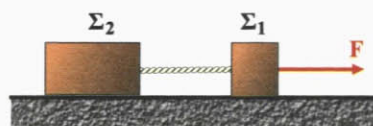
*24. Στην κορυφή A ενός λείου κεκλιμένου επιπέδου ύψους $h=5\text{m}$ και γωνίας $\theta=30^\circ$, αφήνουμε ένα σώμα μάζας $m=1\text{kg}$.



Να υπολογίσετε:

- Την αντίδραση που ασκείται στο σώμα από το κεκλιμένο επίπεδο.
- Την επιτάχυνση με την οποία κινείται το σώμα.
- Το χρόνο κίνησης του σώματος στο κεκλιμένο επίπεδο και την ταχύτητα με την οποία φτάνει στη βάση του.
- Την ταχύτητα με την οποία θα φτάσει το σώμα στη βάση του κεκλιμένου επιπέδου, αν η γωνία γίνει 45° . Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$.

*25. Τα σώματα Σ_1 και Σ_2 έχουν αντίστοιχα βάρους $B_1=200\text{N}$ και $B_2=500\text{N}$ και έλκονται από μια σταθερή δύναμη F , όπως φαίνεται στην εικόνα. Αν η κοινή επιτάχυνση με την οποία κινούνται τα δύο σώματα είναι $a = g/8$, να υπολογίσετε:



- Τη δύναμη F .
- Την τάση του νήματος που συνδέει τα δύο σώματα. Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$.