

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο - ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Θεμελιώδη φυσικά μεγέθη και μονάδες μέτρησης (σελ. 17) -Ορισμός της πυκνότητας – Εξίσωση ορισμού – Φυσική σημασία της πυκνότητας – επίλυση τύπου της πυκνότητας (σελ. 18-20) – ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής 6-12 (σελ. 27,28).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο - ΚΙΝΗΣΕΙΣ

Εισαγωγή: Μονόμετρα ή Βαθμωτά μεγέθη – Διανυσματικά μεγέθη και παραδείγματα (σελ.37)

Όχι η 2.1.

2.2 Φυσική σημασία της ταχύτητας – Ορισμός μέσης διανυσματικής ταχύτητας – Ορισμός μέσης αριθμητικής ταχύτητας – στιγμιαία ταχύτητα (σελ. 50,52)

Όχι η 2.3 και η 2.4.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο – ΔΥΝΑΜΕΙΣ

3.1 Τι είναι η δύναμη και παραδείγματα- Δύο κατηγορίες δυνάμεων και δύο παραδείγματα για κάθε κατηγορία – μέτρηση δύναμης – περιγραφή ελατηρίου και ελαστικές παραμορφώσεις – συσπείρωση και επιμήκυνση – Νόμος του Hooke – Μονάδα μέτρησης και συμβολισμός της δύναμης (σελ. 86-95).

3.2 Τι είναι βάρος – Χαρακτηριστικά της βαρυτικής δύναμης –μάζα και βάρος διαφορές– Τι είναι τριβή – Χαρακτηριστικά της δύναμης της τριβής (σελ. 103-105) – ερωτήσεις πολλαπλής (σελ. 110,111).

3.3 Σύνθεση δυνάμεων με την ίδια διεύθυνση: Ομόρροπες και αντίρροπες δυνάμεις. Σύνθεση δυνάμεων με διαφορετικές διευθύνσεις: μόνο ειδική περίπτωση κάθετων μεταξύ τους δυνάμεων (σελ. 116-118) – ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής (σελ. 127-129)

3.4 Ισορροπία υλικού σημείου – 1^{ος} νόμος Newton ή νόμος της αδράνειας – Αδράνεια και παραδείγματα (επιβάτες σε λεωφορείο, τίναγμα βρεγμένων χεριών, επιτάχυνση αεροπλάνου.....) (σελ. 135,136)- ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής (σελ. 141-143).

3.5 Δύναμη και μεταβολή της ταχύτητας: Περιγραφικά ο 2^{ος} νόμος του Newton (αυτά που έχουμε σημειώσει) – μάζα και αδράνεια (σελ. 147-149) – ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής (σελ. 151,152)

3.6 Δύναμη και αλληλεπίδραση: 3^{ος} νόμος Newton – παρατήρηση 1^η – 3^{ος} νόμος Newton και καθημερινότητα (σελ. 153-156)- ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής 1-11 (σελ. 160-163).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο – ΠΙΕΣΗ

4.1 Ορισμός της πίεσης και μονάδα μέτρησης (σελ.169,170) – ερωτήσεις ανοιχτού τύπου 2,3,4 (σελ.171).

4.2 Ρευστά – τι είναι η υδροστατική πίεση – ορισμός της υδροστατικής πίεσης – νόμος της υδροστατικής πίεσης- όργανα μέτρησης της υδροστατικής πίεσης (σελ. 175-177)– ερωτήσεις ανοιχτού τύπου 1-10 (σελ. 180,181) – ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής (σελ.182-187)

4.3 τι είναι η ατμοσφαιρική πίεση – τι είναι πίεση μιας ατμόσφαιρας – όργανα μέτρησης της ατμοσφαιρικής πίεσης – παρατηρήσεις 1^η, 2^η και 3^η (σελ. 193-197) – ερωτήσεις ανοιχτού τύπου 1-8 (σελ. 198).

4.5 Άνωση – που οφείλεται η άνωση – παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η άνωση – αρχή του Αρχιμήδη – βύθιση, ανάδυση, αιώρηση (σελ. 212-217) – ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής (σελ. 223-229).

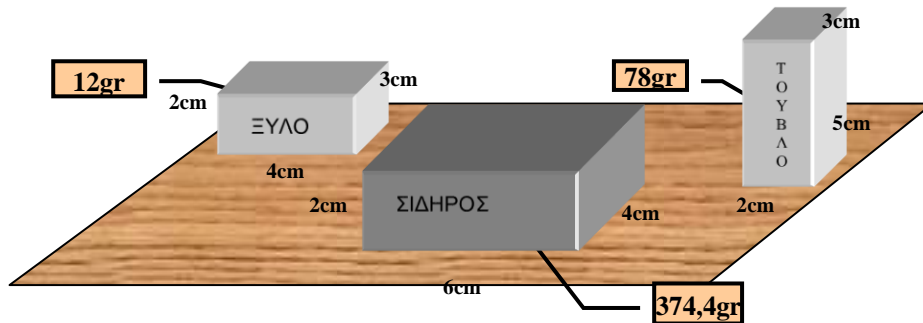
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο – ΕΝΕΡΓΕΙΑ

5.2 Βαρυτική δυναμική ενέργεια – ελαστική δυναμική ενέργεια – κινητική ενέργεια (σελ. 252-255).

5.3 Μηχανική ενέργεια και διατήρησή της (σελ. 265-267).

ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Να υπολογιστεί η πυκνότητα του κάθε υλικού της παρακάτω εικόνας



2. Χρυσό κόσμημα έχει μάζα $0,038Kg$. Αν η πυκνότητα του χρυσού είναι $19 \frac{g}{cm^3}$ να υπολογίσετε τον όγκο του κοσμήματος.
3. Να υπολογίσετε τη μάζα χάλκινης βέργας σχήματος ορθογωνίου παραλληλεπιπέδου διαστάσεων $2cm, 1cm$ και $50cm$, αν γνωρίζετε ότι η πυκνότητα του χαλκού είναι $9 \frac{g}{cm^3}$.
4. Ομογενές κεραμικό αγαλματίδιο ακανόνιστου σχήματος έχει πυκνότητα υλικού κατασκευής $2500 \frac{Kg}{m^3}$. Διαθέτουμε ογκομετρικό κύλινδρο που περιέχει νερό μέχρι την ένδειξη $1000ml$. Αν βυθίσουμε το αγαλματίδιο η ένδειξη της στάθμης του νερού ανέρχεται στα $1500ml$. Να υπολογίσετε τη μάζα του αντικειμένου.

5. 1° μέρος:

Γεμίζουμε ολόκληρο ένα δοχείο όγκου $500ml$ με λάδι μάζας $450g$.

α. Να υπολογίσετε την πυκνότητα του λαδιού.

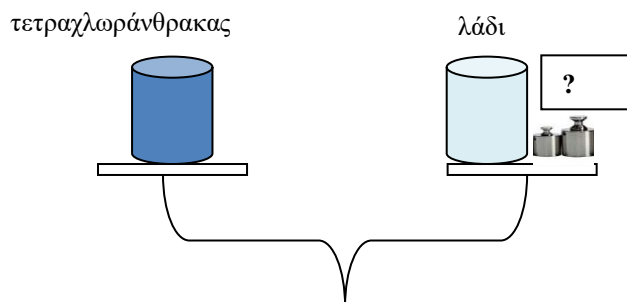
2° μέρος:

Γεμίζουμε ολόκληρο ένα όμοιο με το πρώτο δοχείο με τετραχλωράνθρακα πυκνότητας $1,6 \frac{g}{ml}$.

β. Να υπολογίσετε τη μάζα του τετραχλωράνθρακα.

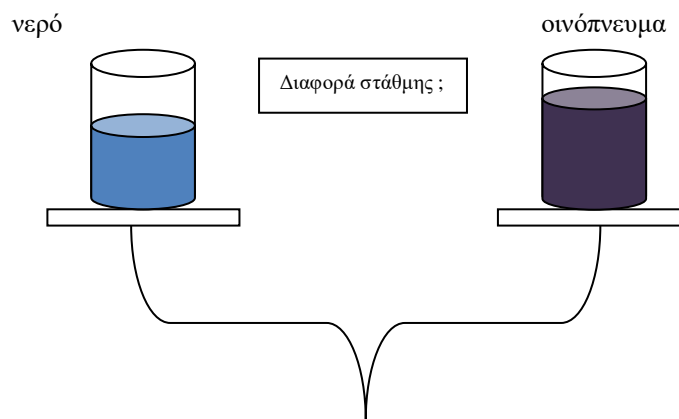
3° μέρος:

Κατόπιν, τα ισορροπούμε σε ζυγό σύγκρισης, με τη χρήση κάποιων από τα σταθμά που διαθέτουμε, όπως φαίνεται στην εικόνα που ακολουθεί.



γ. Αν διαθέτουμε σταθμά με τιμές: $5g, 10g, 20g, 50g, 100g, 200g, 500g$ ποια από αυτά τα σταθμά θα χρησιμοποιήσουμε για να ισορροπήσουν τα δύο δοχεία;

6. Οινόπνευμα και νερό μεταγγίζονται σε δύο όμοια ογκομετρικά δοχεία και ισορροπούν σε ζυγό σύγκρισης.
- α. Αν είναι γνωστό ότι στο πρώτο δοχείο περιέχεται 200ml νερού και η πυκνότητα του νερού είναι $1 \frac{\text{g}}{\text{ml}}$ να υπολογίσετε τη μάζα του κάθε υγρού.
- β. Αν γνωρίζετε ότι η πυκνότητα του οινόπνευματος είναι $0,8 \frac{\text{g}}{\text{ml}}$ να υπολογίσετε τον όγκο του οινόπνευματος που περιέχεται στο δεύτερο δοχείο.
- γ. Πόση είναι η διαφορά στάθμης των δύο υγρών μέσα στα δύο όμοια ογκομετρικά δοχεία;



7. Ποδηλάτης διανύει μήκος τροχιάς 45Km σε 5h . Να υπολογίσετε τη μέση ταχύτητα του ποδηλάτη α) σε $\frac{\text{Km}}{\text{h}}$ β) σε $\frac{\text{m}}{\text{sec}}$.
8. Πεζοπόρος διανύει μήκος τροχιάς $8,4\text{Km}$ σε 1h και 10min . Να υπολογίσετε τη μέση αριθμητική ταχύτητα του ανθρώπου: α) σε $\frac{\text{Km}}{\text{h}}$ β) σε $\frac{\text{m}}{\text{sec}}$.
9. Πλοίο διασχίζει ανοιχτό πέλαγος με ταχύτητα 25 κόμβους ($1\text{Knots} = 1 \frac{\text{nm}}{\text{h}}$). Να υπολογίσετε το μήκος της θαλάσσιας διαδρομής που διανύει το πλοίο σε 2h και 24min . Να γίνει ο υπολογισμός σε ναυτικά μίλια (nautical miles) (nm).
10. Ποδηλάτης σε αγώνες ξεκίνησε από την αφετηρία στις $10\text{h}:15\text{min}$. Αν γνωρίζετε ότι ο ποδηλάτης διένυσε μήκος τροχιάς 30Km , κινούμενος με μέση ταχύτητα $5 \frac{\text{m}}{\text{sec}}$, να υπολογίσετε την ένδειξη του ρολογιού στο τέλος της διαδρομής του.
11. Στο ελεύθερο άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου (υπακούει στο νόμο του Hooke) ασκούμε διαδοχικά κατακόρυφες δυνάμεις και σημειώνουμε τις επιμηκύνσεις του ελατηρίου.

Δύναμη $F(\text{N})$	Επιμήκυνση $x(\text{m})$
0	0
100	0,02
200
.....	0,08

α. Να σημειώσετε τις τιμές στον πίνακα που λείπουν.

β. Να υπολογίσετε τη σταθερά K του ελατηρίου.

γ. Να σχεδιάσετε διάγραμμα **δύναμης (F) - επιμήκυνσης (x)**.

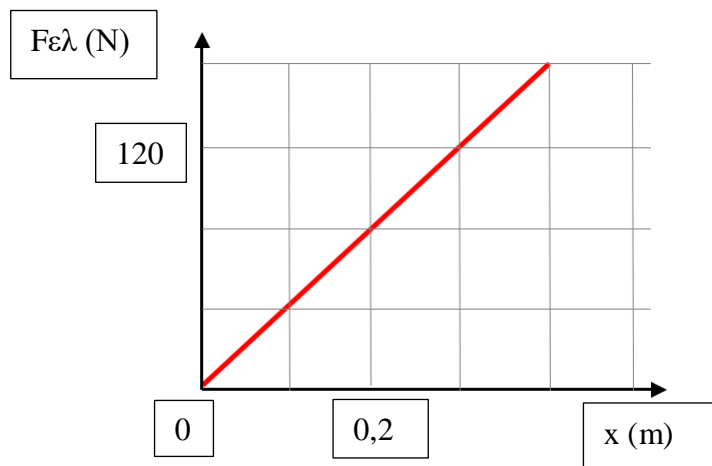
δ. Πόση δύναμη πρέπει να ασκηθεί στο ελατήριο για να επιμηκυνθεί κατά 6cm ;

12. Στο ελεύθερο άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου (υπακούει στο νόμο του Hooke) ασκούμε κατακόρυφη δύναμη $F_1 = 25\text{N}$ με φορά προς τα κάτω και το ελατήριο επιμηκύνεται κατά $0,5\text{m}$.

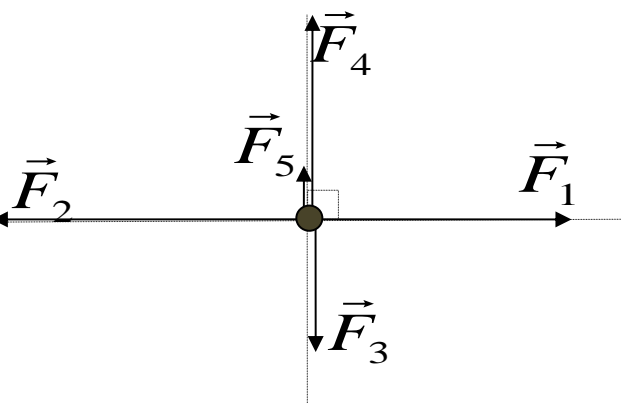
α. Να υπολογίσετε τη σταθερά K του ελατηρίου.

β. Αν ασκήσουμε δύναμη μέτρου $F_2 = 75\text{N}$ και ίδιας κατεύθυνσης με την πρώτη, πόση θα είναι η επιμήκυνσή του;

13. Από τα στοιχεία του διαγράμματος που ακολουθεί να υπολογίσετε τη σταθερά K του ελατηρίου.



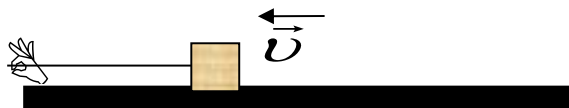
14. Σε υλικό σημείο ασκούνται πέντε δυνάμεις με μέτρα $F_1 = 14N, F_2 = 20N, F_3 = 6N, F_4 = 10N$ και $F_5 = 4N$ και κατεύθυνση όπως απεικονίζεται στο σχήμα. Να υπολογίσετε το μέτρο της συνισταμένης δύναμης και να τη σχεδιάσετε προσεκτικά με χάρακα.



15. Σε ένα σώμα ασκούνται πέντε οριζόντιες δυνάμεις. Η F_1 έχει κατεύθυνση προς τα δεξιά και μέτρο $15N$. Η F_2 με μέτρο $5N$ και η F_3 είναι ομόρροπες της F_1 . Η F_4 με μέτρο $12N$ και η F_5 με μέτρο $13N$ είναι αντίρροπες της F_1 . **Το σώμα ισορροπεί.** Να υπολογιστεί το μέτρο της F_3 .

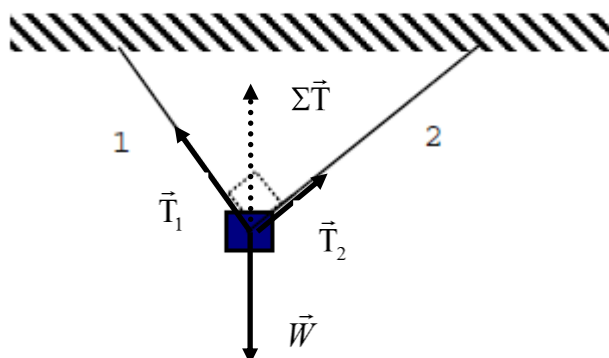
16. Το σώμα του παρακάτω σχήματος ολισθαίνει προς τα αριστερά πάνω σε οριζόντιο επίπεδο υπό την επίδραση της δύναμης του σχοινού μέτρου $F = 100N$. Η μάζα του σώματος είναι $6Kg$. Αν είναι γνωστό ότι το σώμα κινείται με **σταθερή ταχύτητα**:

- Να σχεδιασθούν οι δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα.
- Να υπολογιστεί η βαρυτική δύναμη, αν είναι γνωστό ότι $g = 10 \frac{m}{sec^2}$.
- Να υπολογιστούν η κάθετη αντίδραση και η δύναμη της τριβής.
- Αν το σώμα διανύει $2m$ σε χρόνο $4sec$ να υπολογίσετε την ταχύτητα του σώματος σε $\frac{Km}{h}$.



17. Σώμα **ισορροπεί** κρεμασμένο από σχοινιά. Τα σχοινιά είναι δεμένα στο ταβάνι και σχηματίζουν μεταξύ τους ορθή γωνία. Τα σχοινιά 1 και 2 ασκούν στο σώμα δυνάμεις μέτρου $T_1 = 160N$ και $T_2 = 120N$ αντίστοιχα.

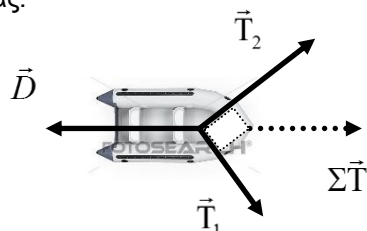
- Να υπολογίσετε το μέτρο της συνισταμένης δύναμης ΣT των σχοινιών.
- Ποιο το μέτρο της βαρυτικής δύναμης; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.



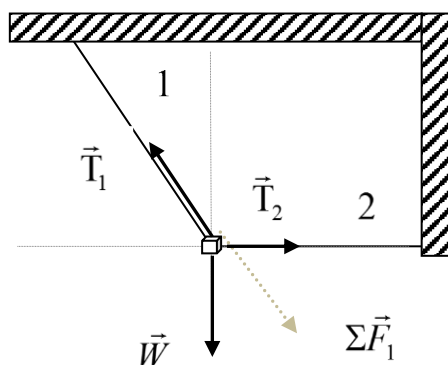
18. Βάρκα σύρεται στα νερά ήρεμης λίμνης με σταθερή ταχύτητα με τη βοήθεια δύο σχοινιών. Τα σχοινιά σχηματίζουν μεταξύ τους ορθή γωνία. Τα μέτρα των δυνάμεων που ασκούν τα σχοινιά στη βάρκα είναι $T_1 = 600N$ και $T_2 = 800N$ αντίστοιχα.

α. Να υπολογίσετε το μέτρο της συνισταμένης δύναμης ΣΤ των σχοινιών.

β. Ποιο το μέτρο της αντίστασης D (οπισθέλκουσα) που ασκεί το νερό στη βάρκα; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.



19. Μικρό σώμα ισορροπεί σε κάποια θέση με τη βοήθεια δύο σχοινιών 1 και 2. Τα σχοινιά είναι δεμένα στο ταβάνι (1) και στον τοίχο (2) αντίστοιχα. Το σχοινί 2 έχει οριζόντια διεύθυνση, ενώ το 1 κρέμεται υπό γωνία από το ταβάνι (όχι κατακόρυφο). Το σχοινί 1 ασκεί στο σώμα δύναμη μέτρου $25N$ και το μέτρο της βαρυτικής δύναμης είναι $20N$. Να υπολογίσετε το μέτρο της T_2 . (υπόδειξη: να λυθεί χωρίς ανάλυση δυνάμεων).

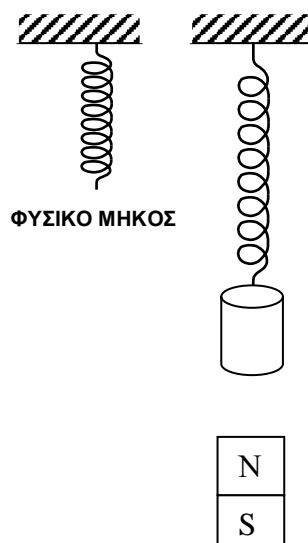


20. Το μεταλλικό βαρίδι μάζας $2Kg$ ισορροπεί ακίνητο στη θέση που απεικονίζεται. Το βαρίδι κρέμεται από το ελεύθερο άκρο ιδανικού κατακόρυφου ελατηρίου, ενώ έλκεται από κατακόρυφη δύναμη μαγνήτη $F_{μαγνήτη}$, ο οποίος βρίσκεται από κάτω του. Η κατακόρυφη δύναμη που ασκεί το ελατήριο στο σώμα σε αυτή τη θέση έχει μέτρο $F_{ελατηρίου} = 100N$. Θεωρούμε ότι ο μαγνήτης επιδρά μόνο στο μεταλλικό βαρίδι και όχι στο ελατήριο και ότι δεν υπάρχουν αντιστάσεις του αέρα.

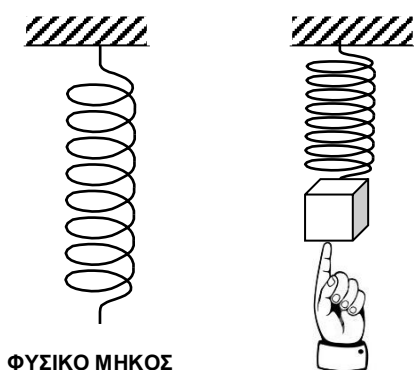
α. Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στα βαρίδι.

β. Να υπολογίσετε το μέτρο του βάρους. Δίνεται $g = 10 \frac{m}{sec^2}$.

γ. Να υπολογίσετε τη δύναμη του μαγνήτη.

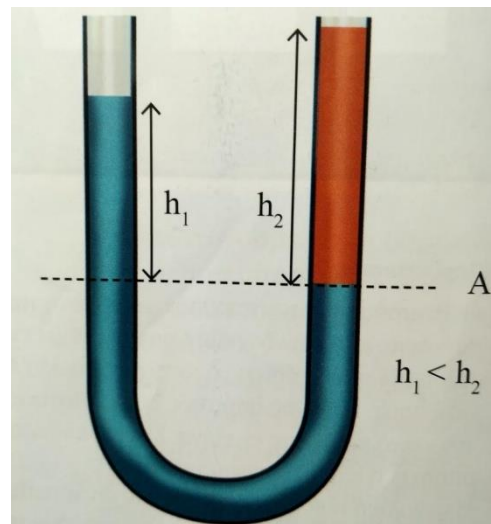


21. Το βαρίδι μάζας $1Kg$ ισορροπεί ακίνητο στη θέση που απεικονίζεται. Το βαρίδι είναι προσαρτημένο στο ελεύθερο άκρο ιδανικού κατακόρυφου ελατηρίου, ενώ σπρώχνεται κατακόρυφα προς τα πάνω από δύναμη χεριού $F_{\chiεριου}$. Η κατακόρυφη δύναμη που ασκεί το συσπειρωμένο ελατήριο στο σώμα σε αυτή τη θέση έχει μέτρο $F_{ελατηριου} = 50N$. Θεωρούμε ότι δεν υπάρχουν αντιστάσεις του αέρα.
- α. Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στα βαρίδι.
- β. Να υπολογίσετε το μέτρο του βάρους. Δίνεται $g = 10 \frac{m}{sec^2}$.
- γ. Να υπολογίσετε τη δύναμη του χεριού.



22. Μια κυρία μάζας $55Kg$, φορώντας ψηλοτάκουνες γόβες, ισορροπεί στο έδαφος πατώντας στις βάσεις των τακουνιών που το **καθένα** έχει εμβαδό βάσης $0,55cm^2$.
- α. Να υπολογίσετε το βάρος της κυρίας, αν γνωρίζετε ότι $g = 10 \frac{m}{sec^2}$
- β. Να υπολογίσετε την πίεση που ασκεί στο έδαφος η κυρία, αν το βάρος της ισοκατανέμεται στις σόλες των δύο τακουνιών.
23. Μεγαλόσωμο ζώο μάζας $8ton$ ισορροπεί στο έδαφος πατώντας στα **τέσσερα** πέλματά του. Το βάρος του ισοκατανέμεται στα τέσσερα πέλματά του. Αν γνωρίζετε ότι η πίεση που ασκεί το μεγαλόσωμο ζώο στο έδαφος είναι $100 \frac{N}{cm^2}$, να υπολογίσετε το εμβαδόν του κάθε πέλματός του. Δίνεται $g = 10 \frac{m}{sec^2}$.
24. Ένα ερπυστριοφόρο κινείται στο έδαφος και κάθε μία από τις **δύο** ερπύστριες (σχήματος ορθογωνίου παραλληλεπιπέδου) έχει διαστάσεις επαφής με το έδαφος: πλάτος $0,6m$ και μήκος $5m$. Αν η πίεση που δέχεται το έδαφος από το ερπυστριοφόρο είναι $0,1MPa$, να υπολογίσετε τη δύναμη που ασκεί το ερπυστριοφόρο στο έδαφος, αν αυτή η δύναμη μοιράζεται εξίσου στο εμβαδόν των δύο ερπυστριών.
25. Σε μια κυλινδρική δεξαμενή βάθους $2m$ και εμβαδού πυθμένα $1,5m^2$ περιέχεται νερό πυκνότητας $1000 \frac{Kg}{m^3}$. Αν γνωρίζουμε ότι το νερό ισορροπεί να βρεθούν:
- α. η υδροστατική πίεση σε ένα σημείο του πυθμένα της δεξαμενής.
- β. η δύναμη που δέχεται ο πυθμένας της δεξαμενής από το νερό. Δίνεται $g = 10 \frac{m}{sec^2}$.

26. Σε δοχείο περιέχεται βενζίνη. Αν η υδροστατική πίεση στον πυθμένα του δοχείου είναι 7KPa ποιο το ύψος της στάθμης της βενζίνης μέσα στο δοχείο; Δίνεται η πυκνότητα της βενζίνης $0,7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ και η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{sec}^2}$.
27. Μέσα σε κυλινδρικό δοχείο περιέχεται υγρό του οποίου η ελεύθερη επιφάνεια βρίσκεται σε ύψος 60cm από τον πυθμένα του δοχείου. Αν η πίεση που ασκεί το υγρό στον πυθμένα του δοχείου είναι $4,8\text{KPa}$, να υπολογιστεί η πυκνότητα του υγρού. Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{sec}^2}$.
28. Μέσα σε σωλήνα τύπου U ισορροπεί λάδι και νερό, με το λάδι στο δεξιό σκέλος να είναι ψηλότερα σε σχέση με το νερό στο αριστερό σκέλος. Τα υγρά δεν αναμιγνύονται. Το ύψος της στάθμης του νερού από το επίπεδο A (διεπιφάνεια) είναι $h_1 = 2,7\text{cm}$, ενώ το ύψος της στάθμης του λαδιού $h_2 = 3\text{cm}$. Αν η πυκνότητα του νερού είναι $1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$, να υπολογιστεί η πυκνότητα του λαδιού.



29. Ένα σώμα είναι κρεμασμένο από δυναμόμετρο και ισορροπεί. Όταν το σώμα είναι στον αέρα η ένδειξη του δυναμόμετρου είναι 12N , ενώ όταν το σώμα είναι βυθισμένο ολόκληρο στο νερό η ένδειξη του δυναμόμετρου είναι 10N . Αν η πυκνότητα του νερού είναι $1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ και η επιτάχυνση της βαρύτητας $10 \frac{\text{m}}{\text{sec}^2}$, να υπολογίσετε:
- την άνωση που ασκεί το νερό στο σώμα.
 - τον όγκο του σώματος.
 - τη μάζα του σώματος.
 - την πυκνότητα του σώματος.

30. Σώμα όγκου $0,0015m^3$ είναι βυθισμένο κατά μέρος του σε νερό πυκνότητας $1000 \frac{Kg}{m^3}$. Αν το μέτρο της άνωσης που δέχεται το σώμα από το νερό είναι $10N$ να βρεθεί ο όγκος του σώματος που είναι **αβύθιστο** στο νερό. Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $10 \frac{m}{sec^2}$.

31. Ανυψώνουμε ένα σώμα μάζας $2Kg$ από το έδαφος σε ένα ράφι ύψους $4m$.

Ποια η βαρυτική δυναμική ενέργεια του σώματος σε σχέση με το έδαφος;

Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $10 \frac{m}{sec^2}$.

32. Σώμα μάζας $50Kg$ κινείται με ταχύτητα $7,2 \frac{Km}{h}$. Ποια η κινητική ενέργεια του σώματος;

33. Σώμα κινείται με ταχύτητα $3 \frac{m}{sec}$ και έχει κινητική ενέργεια $81KJ$. Ποια η μάζα του σώματος;

34. Σώμα αφήνεται να πέσει από ύψος $2Km$. Αγνοούμε την αντίσταση του αέρα και μελετάμε την κίνηση του σώματος. Να υπολογίσετε την ταχύτητα με την οποία φτάνει το σώμα στο έδαφος. Δίνεται $g = 10 \frac{m}{sec^2}$.

35. Σώμα αφήνεται να ολισθήσει σε λείο κεκλιμένο επίπεδο από ύψος $11,25m$. Να υπολογιστεί η ταχύτητα του σώματος όταν φτάνει στη βάση του κεκλιμένου επιπέδου. Δίνεται $g = 10 \frac{m}{sec^2}$.

36. Σώμα αφήνεται να πέσει ελεύθερα από κάποιο ύψος. Αν το σώμα φτάνει στο έδαφος με ταχύτητα $10 \frac{m}{sec}$ να υπολογιστεί το ύψος από το οποίο αφήσαμε το σώμα. Δίνεται $g = 10 \frac{m}{sec^2}$.

37. Αεροπλάνο πετά οριζόντια σε ύψος $8Km$ από το έδαφος με ταχύτητα $300 \frac{m}{sec}$. Ο πιλότος αφήνει μια βόμβα να πέσει στο έδαφος. Αν αγνοήσουμε την αντίσταση του αέρα να βρείτε το μέτρο της ταχύτητας της βόμβας όταν αυτή φτάνει στο έδαφος. Δίνεται $g = 10 \frac{m}{sec^2}$.

Ασκήσεις πιο σύνθετες

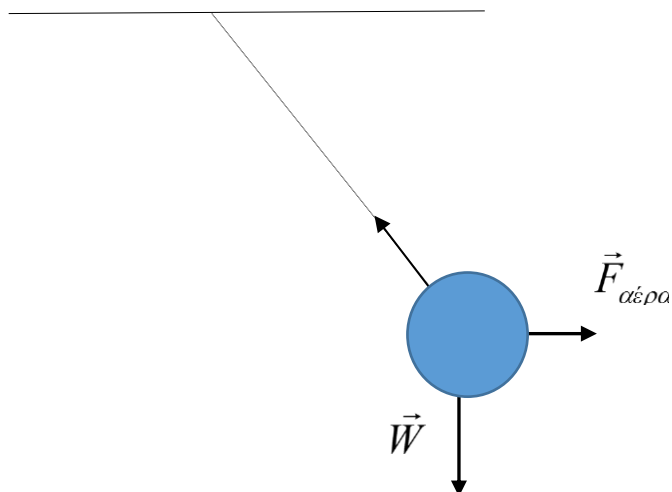
1. Ο Γιώργος εισέρχεται με το ποδήλατό του σε ένα μεγάλο πάρκο στις 16: 15. Κινούμενος ευθύγραμμα και ομαλά με μέτρο ταχύτητας $v_1 = 48 \frac{Km}{h}$ και κατεύθυνση βόρεια φτάνει στο τέλος της ευθύγραμμης διαδρομής του στις 16: 30, έχοντας διανύσει μήκος διαδρομής s_1 . Εκεί σταματάει για $5min$.

Αλλάζοντας στη συνέχεια πορεία και κινούμενος ευθύγραμμα και ομαλά με μέτρο ταχύτητας $v_2 = 32 \frac{Km}{h}$ και κατεύθυνση ανατολικά, διανύει μήκος τροχιάς $s_2 = 16Km$. Στο τέλος και αυτής της ευθύγραμμης διαδρομής συναντά μια βρυσούλα, όπου στέκεται και ξεκουράζεται για $12min$.

Τέλος παίρνοντας πορεία νοτιοδυτικά και κινούμενος πάλι ευθύγραμμα και ομαλά επιστρέφει στην είσοδο του πάρκου, ακριβώς στο ίδιο σημείο από όπου ξεκίνησε στις 18: 05

- Ποια η συνολική μετατόπιση του Γιώργου;
- Ποιο το μήκος της διαδρομής s_1 ;
- Ποια η ένδειξη του ρολογιού όταν ο Γιώργος φτάνει στη βρυσούλα;
- Ποιο το μέτρο της ταχύτητας του Γιώργου στην επιστροφή του από τη βρυσούλα στην είσοδο;
- Ποιο το συνολικό μήκος της διαδρομής του Γιώργου;

2. Σφαίρα όγκου $V = 0,00025m^3$ κρέμεται από ταβάνι μέσω κατακόρυφου σχοινιού. «Αέρας» οριζόντιας διεύθυνσης ασκεί δύναμη μέτρου $F_{αέρα} = 15N$ στη σφαίρα, το σχοινί εκτρέπεται από την κατακόρυφη και τεντωμένο συγκρατεί ακίνητη τη σφαίρα σε μια νέα θέση, στην οποία το σχοινί κρέμεται υπό γωνία. Στο σχήμα που ακολουθεί απεικονίζεται η θέση ισορροπίας.



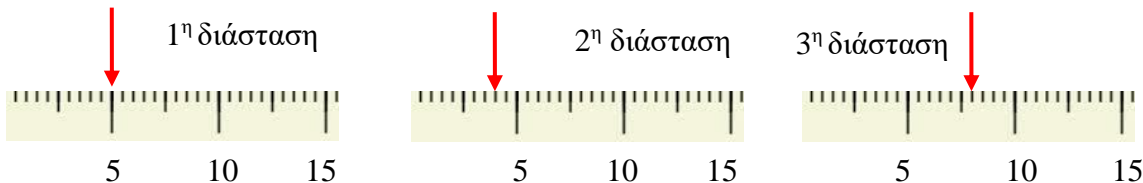
Το μέτρο της τάσης του σχοινιού σε αυτή τη θέση είναι $T = 25N$.

- Ποιο το μέτρο του βάρους του σώματος;
- Να υπολογίσετε την πυκνότητα του υλικού κατασκευής της σφαίρας.

Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $10 \frac{m}{sec^2}$.

3. Μαθητές στο εργαστήριο πειραματίστηκαν, κατέγραψαν μετρήσεις και έκαναν υπολογισμούς.

1^ο βήμα: Οι μαθητές πήραν ένα ομογενές μεταλλικό αντικείμενο σχήματος ορθογωνίου παραλληλεπιπέδου και με τη βοήθεια της μετροταινίας μέτρησαν τις διαστάσεις του. Οι ενδείξεις της μετροταινίας από τη μέτρηση των τριών διαστάσεών του, απεικονίζεται παρακάτω:



2^ο βήμα: Ζύγισαν το μεταλλικό αντικείμενο και διάβασαν στην ένδειξη του ηλεκτρονικού ζυγού $432g$.

3^ο βήμα: Στη συνέχεια πήραν ένα άδειο ογκομετρικό δοχείο το ζύγισαν και κατέγραψαν $202g$.

4^ο βήμα: Πήραν ένα ζυγό σύγκρισης και τοποθέτησαν στο ένα πιατάκι το μεταλλικό αντικείμενο και στο άλλο το άδειο ογκομετρικό δοχείο.

5^ο βήμα: Τέλος μετέγγισαν από ένα μπουκάλι σιγά – σιγά λάδι στο ογκομετρικό δοχείο όσο χρειαζόταν, έτσι ώστε ο ζυγός να ισορροπήσει. Στην ετικέτα του μπουκαλιού με το λάδι αναγράφονταν: πυκνότητα λαδιού $0,920 \frac{g}{ml}$ και όγκος λαδιού $1L$.

α. Να υπολογίσετε τον όγκο του μεταλλικού αντικειμένου.

β. Να υπολογίσετε την πυκνότητα του μετάλλου κατασκευής.

γ. Να υπολογίσετε τη μάζα του λαδιού που μετέγγισαν οι μαθητές στο ογκομετρικό δοχείο.

δ. Να υπολογίσετε μέχρι ποια ένδειξη έφτασε η στάθμη του λαδιού στο ογκομετρικό δοχείο κατά την ισορροπία.

ε. Να υπολογίσετε τη μάζα του λαδιού που περίσσεψε τελικά στο μπουκάλι.

4. Δύο φίλες, η Παναγιώτα και η Γεωργία ξεκινούν από το σπίτι για το απογευματινό τους μπάνιο στη θάλασσα. Μπαίνουν στο αυτοκίνητο στις $17h:15min$ και κινούμενες ευθύγραμμα και ομαλά με ταχύτητα μέτρου $78 \frac{Km}{h}$ παίρνουν το δρόμο τους. Στην πορεία τους σταματούν σε ένα πρατήριο καυσίμου για ανεφοδιασμό και ενώ έχουν περάσει $10 min$ από τότε που ξεκίνησαν. Η στάση τους για ανεφοδιασμό διαρκεί για λίγα λεπτά και όταν πάλι ξεκινούν το ρολόι δείχνει $17h:28min$. Η παραλία από το πρατήριο καυσίμων απέχει $3Km$ και κινούμενες πάλι ευθύγραμμα και ομαλά φτάνουν στην παραλία όταν το ρολόι δείχνει $17h:32min$. Απολαμβάνουν το μπάνιο τους και παίρνουν το δρόμο της επιστροφής, από τον ίδιο δρόμο, όταν το ρολόι δείχνει $19h:10min$. Κινούμενες πάλι ευθύγραμμα και ομαλά με ταχύτητα μέτρου $80 \frac{Km}{h}$ φτάνουν τελικά χαρούμενες στο σπίτι.

α. Να υπολογίσετε την απόσταση σπιτιού- πρατηρίου καυσίμων s_1 .

β. Να υπολογίσετε την ταχύτητα v_2 της διαδρομής πρατήριο καυσίμων – παραλία.

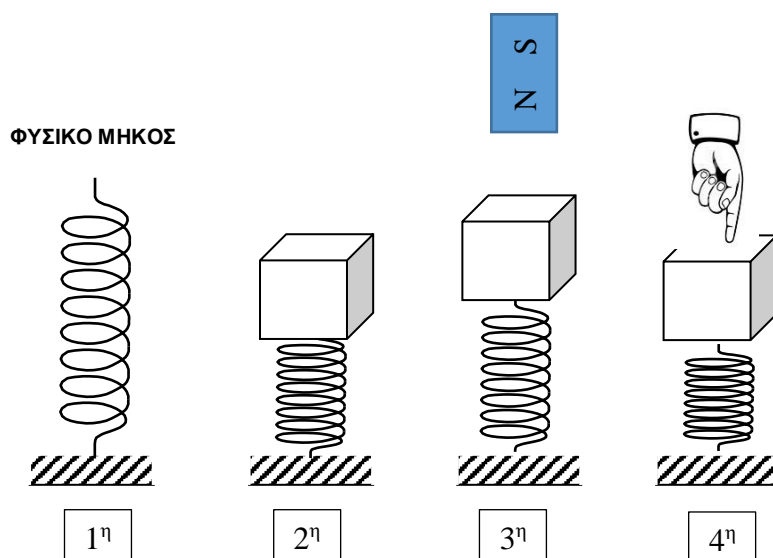
γ. Να υπολογίσετε το χρονικό διάστημα Δt_3 της επιστροφής παραλία – σπίτι και να αναφέρετε την ένδειξη του ρολογιού όταν επέστρεψαν στο σπίτι.

5. Αβαρές κατακόρυφο ελατήριο σταθεράς $K = 1000 \frac{N}{m}$ βρίσκεται στο φυσικό του μήκος (εικόνα 1^η)

Μεταλλικό αντικείμενο ισορροπεί «κολλημένο» πάνω στο ελεύθερο άκρο του ελατηρίου και το ελατήριο συσπειρώνεται από το φυσικό του μήκος κατακόρυφα κατά $x_1 = 5cm$ (εικόνα 2^η).

Πάνω από το μεταλλικό αντικείμενο τοποθετούμε μαγνήτη και το σώμα ισορροπεί ακίνητο σε μια νέα θέση, συσπειρωμένο από το φυσικό του μήκος κατακόρυφα κατά $x_2 = 3cm$ (εικόνα 3^η).

Στο τέλος, αφαιρώντας το μαγνήτη πιέζουμε το αντικείμενο κατακόρυφα προς τα κάτω με δύναμη $F_{\chiειριού} = 10N$ και το ελατήριο ισορροπεί ακίνητο σε μια νέα θέση με το ελατήριο κατακόρυφα συσπειρωμένο κατά x_3 από το φυσικό του μήκος.

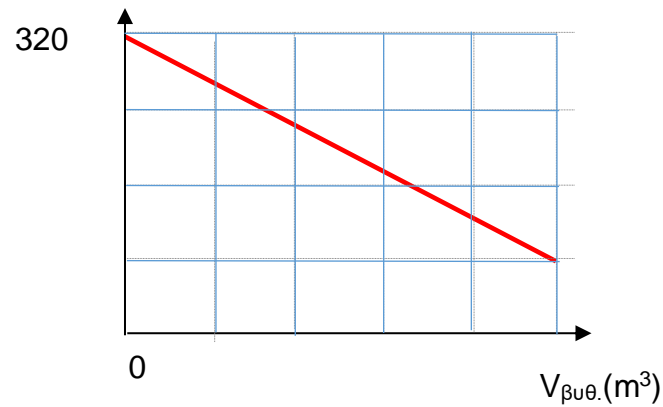


- Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα σε κάθε περίπτωση.
 - Να υπολογίσετε το βάρος του μεταλλικού αντικειμένου.
 - Να υπολογίσετε τη δύναμη του μαγνήτη $F_{\text{μαγνήτη}}$.
 - Να υπολογίσετε τη συσπίρωση x_3 .
6. Σε ανοιχτό δοχείο περιέχεται υγρό. Στον πίνακα που ακολουθεί δίνονται οι τιμές της ολικής πίεσης και το αντίστοιχο βάθος από την ελεύθερη επιφάνεια του υγρού.

Βάθος (m)	Ολική Πίεση (KPa)
0	40
0,5	44

- Να υπολογίσετε την πυκνότητα του υγρού. Θεωρείται η επιτάχυνση της βαρύτητας γνωστή.
- Πόση δύναμη θα δεχτεί μια επιφάνεια εμβαδού $10cm^2$, από το υγρό, αν βυθιστεί σε αυτό το βάθος στο δοχείο;

7. Κρεμάσαμε ένα αντικείμενο από ένα κατακόρυφο δυναμόμετρο και το βυθίσαμε λίγο –λίγο, τμηματικά σε υγρό μέχρι να βυθιστεί ολόκληρο. Στο διάγραμμα που ακολουθεί παριστάνεται η ένδειξη του δυναμόμετρου σε συνάρτηση με τον όγκο του βυθισμένου τμήματος του σώματος.



Στη συνέχεια βυθίσαμε ολόκληρο το σώμα μέσα σε τετραχλωράνθρακα πυκνότητας $1600 \frac{Kg}{m^3}$ και παρατηρήσαμε ότι το σώμα «αιωρείται» μέσα σε αυτόν ολόκληρο βυθισμένο.

Να υπολογίσετε:

α. το βάρος του σώματος.

β. τον όγκο του σώματος

γ. την πυκνότητα του πρώτου υγρού. Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $10 \frac{m}{sec^2}$.