

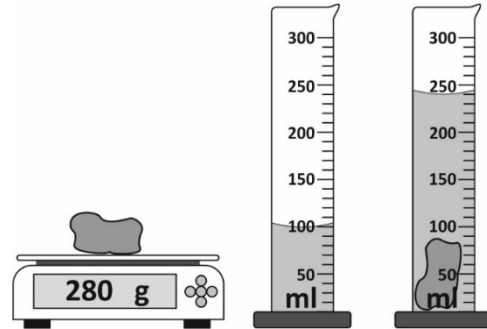
## ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. α) Η μητέρα της Μαρίας αγόρασε 300 g τυρί. Να μετατρέψετε τη μάζα του τυριού σε κιλά (kg).  
 β) Η χρονική διάρκεια ενός ποδοσφαιρικού αγώνα είναι 90 min. Να μετατρέψετε τη χρονική διάρκεια του αγώνα σε ώρες (h).  
 γ) Δίπλα από καθεμιά από τις ακόλουθες προτάσεις, να γράψετε τη λέξη ΣΩΣΤΟ ή ΛΑΘΟΣ.
  - Η μάζα και το βάρος είναι το ίδιο φυσικό μέγεθος.
  - Το μήκος, η μάζα και η πυκνότητα ανήκουν στα θεμελιώδη φυσικά μεγέθη.
- δ) Να κάνετε τις πιο κάτω μετατροπές:
  - 8,5 m = ..... mm
  - 448 g = .....Kg
  - 4 cm = ..... m

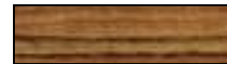
### Απάντηση:

2. Α. Ογκομετρικός σωλήνας περιέχει νερό. Μία πέτρα ακανόνιστου σχήματος βυθίζεται σε αυτό και η στάθμη του νερού ανεβαίνει όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα.

- i. Να υπολογίσετε τον όγκο (ν) της πιο πάνω πέτρας σε  $\text{cm}^3$ .
- ii. Να υπολογίσετε την πυκνότητα ( $\rho$ ) της πέτρας σε  $\text{g}/\text{cm}^3$  χρησιμοποιώντας δεδομένα από το σχήμα.



- B. Το διπλανό ομογενές σώμα έχει πυκνότητα  $5 \text{ g}/\text{cm}^3$ . Αν το κόψουμε σε πέντε ίσα κομμάτια, να βρείτε την πυκνότητα κάθε κομματιού. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.



### Απάντηση:

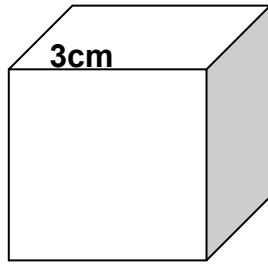
3. Στο πιο κάτω σχήμα, απεικονίζεται μία σταγόνα νερό και μία σταγόνα λάδι.



- i. Αν η σταγόνα νερού έχει μάζα 0,050g και πυκνότητα  $1 \text{ g}/\text{cm}^3$ , να υπολογίσετε τον όγκο της.
- ii. Δεδομένου ότι η πυκνότητα του λαδιού είναι ίση με τα 4/5 αυτής του νερού, να υπολογίσετε πόση πρέπει να είναι η μάζα της σταγόνας λαδιού, ούτως ώστε να έχει ίσο όγκο με αυτόν της σταγόνας του νερού.

### Απάντηση:

4. α) Το πιο κάτω σώμα έχει μάζα 540 g. Αν γνωρίζετε ότι το σώμα έχει σχήμα κύβου με ακμή 3 cm, να υπολογίσετε την πυκνότητά του.



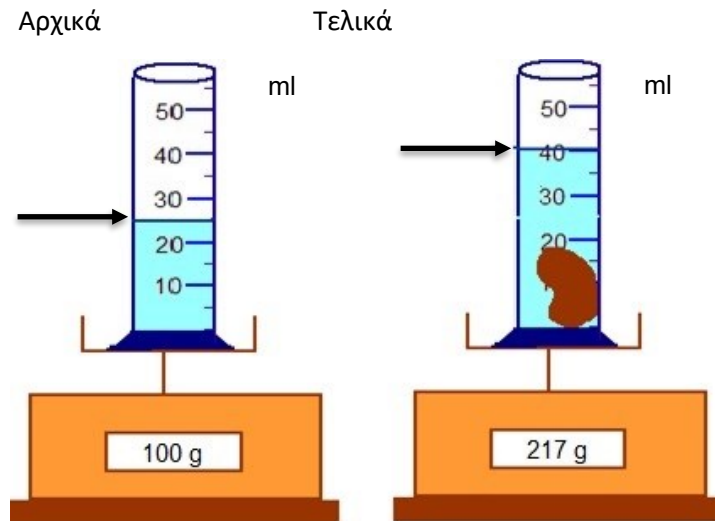
β) Να ονομάσετε τις πιο κάτω μονάδες μέτρησης. Σε κάθε περίπτωση να βρείτε αν είναι παράγωγο ή θεμελιώδες φυσικό μέγεθος.

- i.  $\text{cm}^3$
- ii. g
- iii.  $\text{m}^2$

Απάντηση:

5. α. Να αναφέρετε τι ονομάζουμε πυκνότητα ενός σώματος.

β. Στο πιο κάτω σχήμα φαίνεται μια πειραματική διαδικασία που διεξάχθηκε στο εργαστήριο φυσικής. Τοποθετήσαμε αρχικά νερό μέσα στο όργανο μέτρησης που φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα και μετά ρίξαμε ένα στερεό ακανόνιστου σχήματος μέσα σ' αυτό.



Μελετώντας το πιο πάνω σχήμα και τα όργανα μέτρησης που φαίνονται:

- i. Να υπολογίσετε τον όγκο του στερεού σώματος.
- ii. Να υπολογίσετε τη μάζα του στερεού σώματος.
- iii. Να υπολογίσετε την πυκνότητα του στερεού σώματος.
- iv. Με τη βοήθεια του πιο κάτω πίνακα που σας δίνεται, να βρείτε από ποιο υλικό είναι κατασκευασμένο το πιο πάνω αντικείμενο.

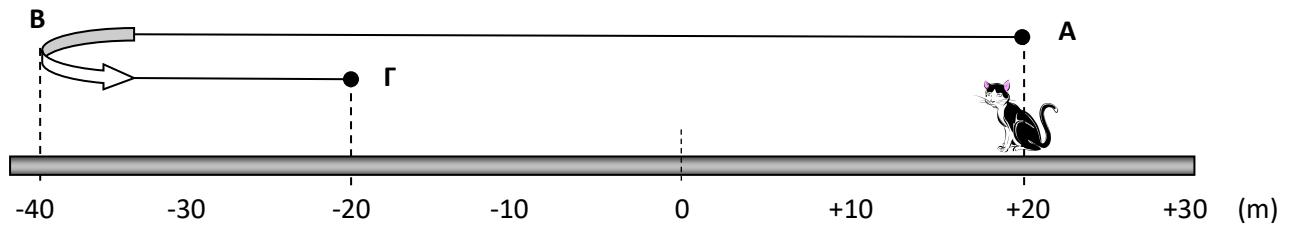
Υλικό	Πυκνότητα σε $\text{g}/\text{cm}^3$
-------	-------------------------------------

Ξύλο	0,5
Σίδηρος	7,8
Πλαστικό	2,0
Χρυσός	19,3

- v. Αν κόψουμε το πιο πάνω σώμα σε τέσσερα ίσα κομμάτια, να αναφέρετε την τιμή της πυκνότητας του κάθε κομματιού. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Απάντηση:

6. Στο πιο κάτω σχήμα φαίνεται μια γάτα, η οποία κινείται ευθύγραμμα από την αφετηρία A και ακολουθεί τη διαδρομή  $A \rightarrow B \rightarrow \Gamma$ .



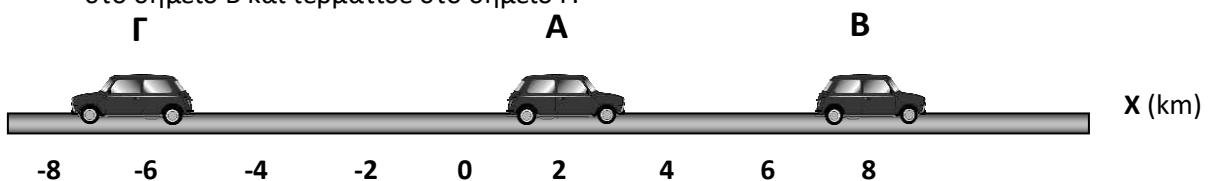
- α. Να γράψετε την αρχική θέση  $X_A$  και την τελική θέση  $X_\Gamma$  της γάτας.  
 β. Να υπολογίσετε τη μετατόπιση  $\Delta x$  της γάτας για την πιο πάνω διαδρομή.  
 γ. Να σχεδιάσετε στο πιο πάνω σχήμα το διάνυσμα της μετατόπισής  $\Delta x$  της γάτας.  
 δ. Να υπολογίσετε το διάστημα (μήκος διαδρομής ή απόσταση) που διάνυσε η γάτα από την αφετηρία A μέχρι το τέρμα Γ.

Απάντηση:

7. (α) Να κατατάξετε τα μεγέθη σε μονόμετρα και διανυσματικά.

Φυσικό μέγεθος	Μονόμετρο/Διανυσματικό
Θέση	
Χρονική στιγμή	

- (β) Το αυτοκίνητο του πιο κάτω σχήματος ξεκίνησε από το σημείο A, μετακινήθηκε στο σημείο B και τερμάτισε στο σημείο Γ.



- i. Να υπολογίσετε το συνολικό διάστημα (απόσταση) που διανύει το αυτοκίνητο στη διαδρομή  $A \rightarrow B \rightarrow \Gamma$ .

- ii. Να σχεδιάσετε στο σχήμα, το διάνυσμα της μετατόπισης ( $\Delta x$ ) του αυτοκινήτου για τη διαδρομή  $A \rightarrow B \rightarrow \Gamma$ .
- iii. Να υπολογίσετε τη μετατόπιση του αυτοκινήτου, για τη διαδρομή  $A \rightarrow B \rightarrow \Gamma$ .

Απάντηση:

**8. Σωστό/Λάθος:**

- A. Ένα σώμα μπορεί να εξασκεί δύναμη σε ένα άλλο μόνο όταν τα δύο σώματα βρίσκονται σε επαφή.
- B. Ένα σώμα μπορεί να εξασκεί δύναμη σε ένα άλλο μόνο όταν τα σώματα βρίσκονται σε απόσταση μεταξύ τους.
- Γ. Ένα σώμα μπορεί να εξασκεί δύναμη σε ένα άλλο και όταν τα δύο σώματα βρίσκονται σε επαφή και όταν βρίσκονται σε απόσταση μεταξύ τους.

Απάντηση:

9. Μια δύναμη  $F_1 = 20 \text{ N}$  προκαλεί επιμήκυνση σε ένα ελατήριο ίση με  $x_1 = 4 \text{ cm}$ , αν ασκηθεί στο ελατήριο μια δύναμη  $F_2 = 50 \text{ N}$  πόση θα είναι η νέα επιμήκυνση  $x_2$ ;

Απάντηση:

10. Μια δύναμη  $F_1 = 12 \text{ N}$  προκαλεί επιμήκυνση σε ένα ελατήριο ίση με  $x_1 = 3 \text{ cm}$ , αν ασκηθεί στο ελατήριο μια δύναμη  $F_2$  η οποία προκαλεί επιμήκυνση  $x_2 = 15 \text{ cm}$ , πόση είναι η δύναμη  $F_2$ ;

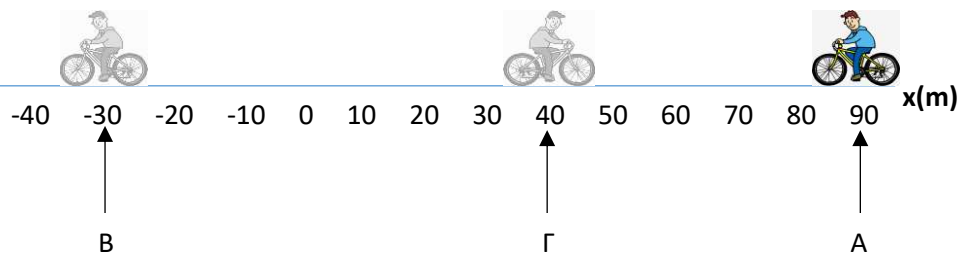
Απάντηση:

11. Να συμπληρώσετε τον πίνακα:

Δύναμη $F \text{ (N)}$	5	12		22
Συσπείρωση $x \text{ (cm)}$		6	8	

Απάντηση:

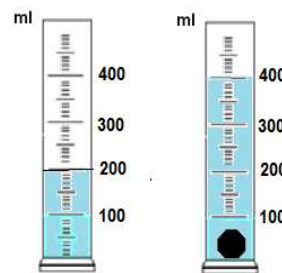
12. Ένας ποδηλάτης κινείται σε έναν ευθύ δρόμο στη διαδρομή που φαίνεται στο σχήμα. Ο ποδηλάτης ξεκινά από τη θέση A, περνά από τη θέση B και καταλήγει στη θέση Γ.



- A) Ποια είναι η αρχική θέση του ποδηλάτη;
- B) Ποια είναι η τελική θέση του ποδηλάτη;
- Γ) Υπολογίστε τη συνολική απόσταση που κάλυψε ο ποδηλάτης.
- Δ) Υπολογίστε την τελική μετατόπιση του ποδηλάτη.

Ε) Σχηματίστε το διάνυσμα της τελικής μετατόπισης του ποδηλάτη στο σχήμα.

13. Α) Μια ομάδα μαθητών θέλει να υπολογίσει την πυκνότητα του αντικειμένου που βρίσκεται μέσα στον διπλανό ογκομετρικό σωλήνα. Μέτρησαν τη μάζα του και τη βρήκαν 4000 g. Χρησιμοποιώντας τα στοιχεία του διπλανού σχήματος να υπολογίσετε τον όγκο του αντικειμένου. (Να φαίνονται οι πράξεις σας)



Β) Να υπολογίσετε την πυκνότητα του αντικειμένου.

✓ **Συνοπτική θεωρία<sup>1</sup> στη δύναμη και μεταβολή της ταχύτητας. Δεν ξεχνάμε ...**

<sup>1</sup> Ο 2<sup>ος</sup> νόμος του Νεύτωνα συνδέει την ασκούμενη σε ένα σώμα δύναμη με τη μεταβολή στην ταχύτητα που προκαλεί σε αυτό: «όσο μεγαλώνει η δύναμη που ασκείται σ' ένα σώμα που έχει ορισμένη μάζα, τόσο πιο γρήγορα μεταβάλλεται η ταχύτητά του».

**Με ποιο τρόπο συνδέεται η μάζα με τη μεταβολή της ταχύτητας;**

Πειραματικά διαπιστώνεται επίσης ότι όσο μεγαλύτερη είναι η μάζα ενός σώματος τόσο δυσκολότερα μπορεί μια συγκεκριμένη δύναμη να αλλάξει τη ταχύτητα του.

Συνδυάζοντας την παραπάνω πρόταση με την έννοια της αδράνειας, δηλαδή της ιδιότητας των σωμάτων να αντιστέκονται στην μεταβολή της ταχύτητας τους, αντιλαμβανόμαστε για ποιο λόγο η μάζα χαρακτηρίζεται ως μέτρο της αδράνειας ενός σώματος.

Μεγάλη μάζα σημαίνει μεγάλη αδράνεια και μεγάλη αντίσταση στις αλλαγές της ταχύτητας που προκαλούνται από μια συγκεκριμένη δύναμη. Έτσι όταν ένα φορτηγό είναι φορτωμένο σταματάει πιο δύσκολα από ότι όταν είναι άδειο αφού η μάζα του είναι μεγαλύτερη. Η ταχύτητα του φορτηγού μεταβάλλεται ευκολότερα όταν είναι άδειο.

**Ποιες είναι οι κυριότερες διαφορές ανάμεσα στη μάζα και το βάρος ενός σώματος;**

Είναι σημαντικό να κατανοηθεί ότι η μάζα και το βάρος ενός σώματος δεν είναι το ίδιο πράγμα. Το βάρος  $w$  ενός σώματος είναι η δύναμη που ασκεί η Γη στο σώμα και έχει σχέση με το πόσο δύσκολα ή εύκολα σηκώνουμε ένα σώμα. Από την άλλη πλευρά η μάζα είναι η ποσότητα της ύλης που έχει ένα σώμα. Το βάρος είναι ανάλογο της μάζας ενός σώματος και υπολογίζεται από τη σχέση:  $w=m \cdot g$ . Η σταθερά αναλογίας  $g$  ονομάζεται επιτάχυνση της βαρύτητας και η τιμή της εξαρτάται από τον τόπο στον οποίο βρισκόμαστε. Επομένως η τιμή του βάρους  $w$  από τόπο σε τόπο διαφέρει αφού εξαρτάται από το  $g$ . Το βάρος όπως όλες τις δυνάμεις το μετράμε με το δυναμόμετρο και η μονάδα μέτρησης του είναι το 1N (1 Newton).

**Οι κυριότερες διαφορές ανάμεσα στο βάρος και τη μάζα** είναι οι εξής:

- Το βάρος είναι δύναμη ενώ η μάζα είναι η ποσότητα της ύλης που έχει ένα σώμα.
- Το βάρος το μετράμε με το δυναμόμετρο ενώ τη μάζα με το ζυγό.
- Το βάρος αλλάζει από τόπο σε τόπο ανάλογα με την τιμή του  $g$  ενώ η μάζα ενός σώματος είναι παντού η ίδια.
- Το βάρος σχετίζεται με το πόσο εύκολα ή δύσκολα σηκώνουμε ένα σώμα ενώ η μάζα σχετίζεται με το πόσο εύκολα ή δύσκολα σπρώχνουμε ένα σώμα.

Η σύγχυση ανάμεσα στο βάρος και τη μάζα ενός σώματος έχει να κάνει με την λανθασμένη συνήθεια της καθημερινής μας ζωής που θέλει όταν θέλουμε να αναφερθούμε και να μετρήσουμε τη μάζα μας να λέμε ότι το βάρος μας είναι τόσα κιλά, πράγμα το οποίο είναι λάθος.

Η σύγχυση αυτή οφείλεται στο γεγονός ότι δύο σώματα που βρίσκονται στον ίδιο τόπο και στο ίδιο ύψος αν έχουν το ίδιο βάρος θα έχουν και την ίδια μάζα. Πράγματι αν θεωρήσουμε δύο σώματα με μάζες  $m_1$  και  $m_2$  αντίστοιχα τα οποία βρίσκονται στο ίδιο μέρος και στο ίδιο υψόμετρο και αν αυτά τα σώματα έχουν ίσα βάρη τότε:

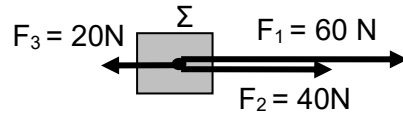
$$w_1 = w_2 \Rightarrow m_1 \cdot g = m_2 \cdot g$$

και αφού τα σώματα είναι στο ίδιο μέρος το  $g$  είναι κοινό και για τα δύο και απλοποιείται από την παραπάνω σχέση οπότε τελικά έχουμε:  $m_1 = m_2$

Άρα: «**Δύο σώματα που έχουν ίσα βάρη στον ίδιο τόπο και στο ίδιο υψόμετρο θα έχουν και ίσες μάζες**».

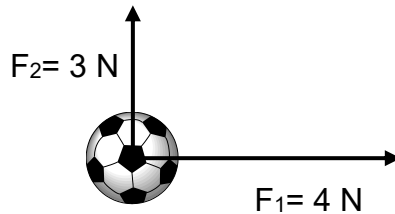
14. Στο κιβώτιο  $\Sigma$  ασκούνται οι δυνάμεις  $F_1=60\text{N}$ ,  $F_2=40\text{N}$  και  $F_3=20\text{N}$ , όπως φαίνεται στο σχήμα.

(α) Να υπολογίσετε το μέτρο της συνισταμένης δύναμης στο κιβώτιο  $\Sigma$ .



(β) Να σχεδιάσετε στο σχήμα του ερωτήματος (α) τη συνισταμένη δύναμη.

(γ) Στο πιο κάτω σχήμα απεικονίζεται μια μπάλα στην οποία ασκούνται δύο δυνάμεις **κάθετες** μεταξύ τους, με μέτρα  $F_1=4\text{N}$  και  $F_2=3\text{N}$ .



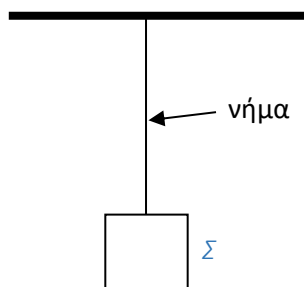
- i. Να σχεδιάσετε τη συνισταμένη δύναμη στην μπάλα.
- ii. Να υπολογίσετε το μέτρο της συνισταμένης δύναμης.

15. **A)** Να σχεδιάσετε και να ονομάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στο **σώμα Σ** στις πιο κάτω περιπτώσεις:

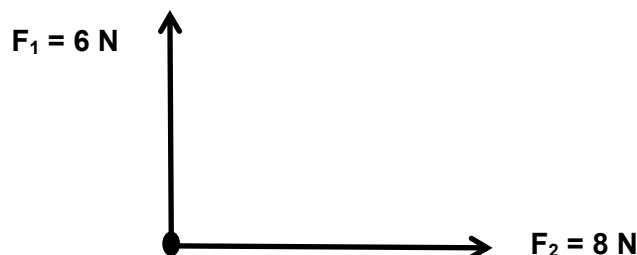
i. Το σώμα  $\Sigma$  βρίσκεται ακίνητο σε μια λεία επιφάνεια:



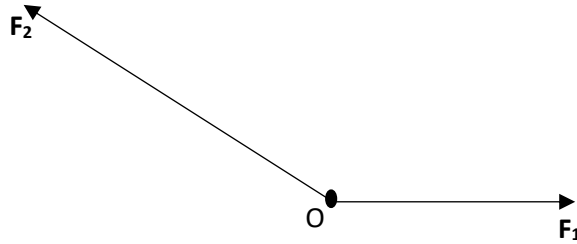
ii. Το σώμα  $\Sigma$  κρέμεται από το ταβάνι με νήμα:



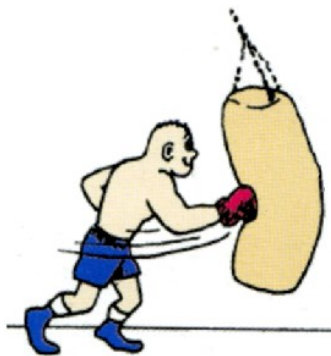
**B)** Να υπολογίσετε και να σχεδιάσετε τη συνισταμένη δύναμη των δυνάμεων  $F_1$  και  $F_2$  (κάθετων μεταξύ τους) του πιο κάτω σχήματος.



16. Α) Χρησιμοποιώντας τη μέθοδο του παραλληλογράμμου, να σχεδιάσετε τη συνισταμένη δύναμη που ασκείται στο πιο κάτω σημείο Ο.



- Β) Να γράψετε μια διαφορά ανάμεσα στη δύναμη που ασκεί ο μποξέρ στον σάκο (σχήμα 1) και στη δύναμη που ασκεί ο μαγνήτης στο σιδερένιο αντικείμενο (σχήμα 2).

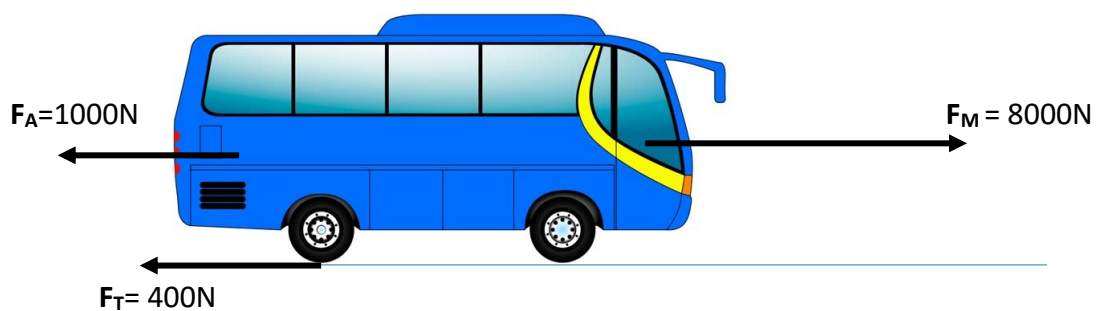


Σχήμα 1



Σχήμα 2

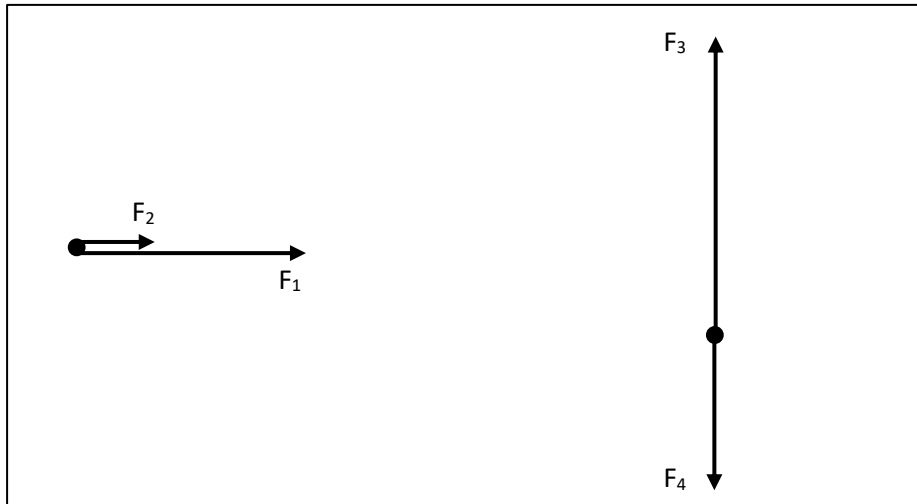
17. Ένα λεωφορείο κινείται σε ευθύ δρόμο, όπως φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα. Οι δυνάμεις που ασκούνται σε αυτό είναι η τριβή ( $F_T$ ), η αντίσταση του αέρα ( $F_A$ ) και η δύναμη της μηχανής του αυτοκινήτου ( $F_M$ ). Τα διανύσματα των δυνάμεων και οι τιμές τους φαίνονται στο σχήμα.



Υπολογίστε τη συνισταμένη δύναμη πάνω στο λεωφορείο.

18. Α) Ποια δύναμη ορίζεται ως η συνισταμένη δύο δυνάμεων.

**B) Σχεδιάστε τη συνισταμένη των πιο κάτω δυνάμεων.**

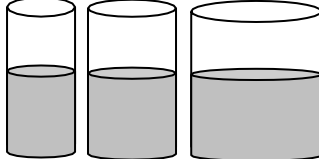


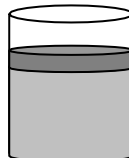
19. Η επιφάνεια είναι  $A = 0,8 \text{ m}^2$  και δέχεται πίεση  $p = 500 \text{ N/m}^2$ . Να υπολογίσετε την ασκούμενη κάθετη δύναμη  $F_k$  στην επιφάνεια αυτή.
20. Η πίεση  $p = 4 \text{ kPa}$  και η κάθετη δύναμη είναι  $F_k = 2000 \text{ N}$ . Να βρεθεί το εμβαδό της επιφάνειας.
21. Μια δύναμη  $F_k = 6400 \text{ N}$  ασκείται κάθετα σε τετράγωνη επιφάνεια. Αν η πίεση που προκαλείται στην επιφάνεια είναι  $p = 400 \text{ N/m}^2$ , να βρείτε την πλευρά της επιφάνειας.
22. Ένα θρανίο έχει βάρος  $60 \text{ N}$  και πάνω σ' αυτό τοποθετούμε σώμα βάρους  $90 \text{ N}$ . Αν καθένα από τα τέσσερα πόδια του θρανίου έχει εμβαδό  $1,5 \text{ cm}^2$  να βρείτε την πίεση που προκαλεί κάθε πόδι του θρανίου στο έδαφος.  
**Απάντηση:**
23. Η Ελένη έχει βάρος  $B = 900 \text{ N}$  και το εμβαδόν των πελμάτων των παπουτσιών της είναι  $A = 0,04 \text{ m}^2$ . Να βρείτε την πίεση που ασκεί στο έδαφος όταν στέκεται όρθια.  
**Απάντηση:**
24. Ένας ελέφαντας έχει βάρος  $4500 \text{ N}$  και η επιφάνεια της πατούσας του είναι  $9 \text{ dm}^2$ . Ένας άνδρας έχει βάρος  $700 \text{ N}$  και η επιφάνεια του πέλματος του παπουτσιού του είναι  $100 \text{ cm}^2$ . Ποιος ασκεί μεγαλύτερη πίεση, το πόδι του ελέφαντα ή του άνδρα.  
**Απάντηση:**
25. Η πυκνότητα του θαλασσινού νερού είναι  $1030 \text{ kg/m}^3$  και επιτάχυνση της βαρύτητας  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . **α)** Να υπολογιστεί η υδροστατική πίεση στη θάλασσα σε βάθος  $20 \text{ m}$ . **β)** Σε ποιο βάθος η υδροστατική πίεση είναι  $51500 \text{ Pa}$ ;
26. Βυθίζουμε ένα σώμα σε ένα υγρό πυκνότητας  $600 \text{ kg/m}^3$  σε βάθος  $40 \text{ cm}$ . Να υπολογιστεί η υδροστατική πίεση σε αυτό το βάθος. Δίνεται  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .
27. Διαθέτουμε δύο κυλινδρικά δοχεία. Το πρώτο περιέχει νερό πυκνότητας  $\rho_1 = 1000 \text{ kg/m}^3$  σε ύψος  $h_1 = 0,4 \text{ m}$  ενώ το δεύτερο περιέχει λάδι πυκνότητας  $\rho_2 = 800 \text{ kg/m}^3$ .



Αν γνωρίζουμε ότι οι υδροστατικές πιέσεις στον πυθμένα των δύο δοχείων είναι ίσες, να υπολογιστεί το ύψος  $h_2$  της στήλης του λαδιού.  $g=10\text{m/s}^2$

- 28.** Ένα κυλινδρικό δοχείο ύψους  $h=20\text{ cm}$  είναι γεμάτο με λάδι. Η υδροστατική πίεση στον πυθμένα του δοχείου είναι  $P=1600\text{ Pa}$ . Αν  $g=10\text{ m/s}^2$  **α)** να υπολογιστεί η πυκνότητα του λαδιού **β)** αν το εμβαδόν του πυθμένα είναι  $A=0,01\text{ m}^2$  να υπολογιστεί η δύναμη που δέχεται ο πυθμένας εξ αιτίας της υδροστατικής πίεσης.
- 29.** Ένα δοχείο περιέχει υδράργυρο μέχρι ύψος  $h=50\text{ cm}$ . Αν η πυκνότητα του υδραργύρου είναι  $\rho_{\text{υδρ}}=13600\text{ Kg/m}^3$  **α)** να υπολογίσετε την υδροστατική πίεση που δέχεται ο πυθμένας του δοχείου **β)** μέχρι ποιο ύψος πρέπει να γεμίσουμε το δοχείο με νερό πυκνότητας  $\rho_{\text{ν}}=1000\text{ Kg/m}^3$ , ώστε ο πυθμένας του δοχείου να δέχεται την ίδια υδροστατική πίεση με αυτή που δέχεται από τον υδράργυρο; Δίνεται  $g=10\text{ m/s}^2$ .
- 30.** Το παράθυρο ενός βαθυσκάφους έχει εμβαδόν  $A=200\text{ cm}^2$  και η μέγιστη δύναμη που μπορεί να δεχθεί χωρίς να σπάσει είναι  $350000\text{ N}$ . Να υπολογιστεί το βάθος στο οποίο μπορεί να καταδυθεί το βαθυσκάφος αν η πυκνότητα του νερού είναι  $\rho=1\text{ g/cm}^3$ . Δίνεται  $g=10\text{ m/s}^2$ .
- 31.** Σε ένα σώμα ασκείται δύναμη  $F = 300\text{ N}$  και δημιουργεί πίεση  $50\text{ Pa}$ . Ποια είναι η επιφάνεια στην οποία ασκείται η δύναμη;

- 32.** Τα τρία δοχεία του σχήματος περιέχουν νερό. Η πυκνότητα του νερού είναι  $\rho_{\text{νερού}} = 1000\text{ kg/m}^3$ , το ύψος της ελεύθερης στάθμης του σε κάθε ένα από τα τρία δοχεία που φαίνονται είναι  $h = 0,4\text{ m}$ , και τα εμβαδά των πυθμένων των δοχείων είναι  $A = 40\text{ cm}^2$ ,  $B = 80\text{ cm}^2$  και  $\Gamma = 120\text{ cm}^2$ . Να βρείτε τη δύναμη που ασκείται στον πυθμένα κάθε δοχείου λόγω της υδροστατικής πίεσης.
- 
- 33.** Δύο τετράγωνες επιφάνειες έχουν εμβαδόν  $A_1$  και  $A_2$  αντίστοιχα, τα οποία συνδέονται με τη σχέση  $A_1 = 5A_2$ . Αν στην πρώτη επιφάνεια ασκήσουμε δύναμη  $F_1 = 100\text{ N}$ , πόση δύναμη πρέπει να ασκήσουμε κάθετα στη δεύτερη επιφάνεια, ώστε και οι δύο επιφάνειες να δέχονται την ίδια πίεση;

- 34.** Το κυλινδρικό δοχείο του σχήματος περιέχει υδράργυρο ύψους  $h = 20\text{ cm}$  και κλείνεται με έμβολο βάρους  $B = 100\text{ N}$ . Το εμβαδόν του εμβόλου είναι  $A = 50\text{ cm}^2$ . Να υπολογίσετε την ολική πίεση που δέχεται ο πυθμένας του δοχείου. Δίνονται: η πυκνότητα του υδραργύρου  $\rho = 13.600\text{ Kg/m}^3$ , η ατμοσφαιρική πίεση  $p_{\text{atm}} = 100.000\text{ Pa}$  και  $g = 10\text{ m/s}^2$ .
- 

**Απάντηση:**

- 35.** Ένας άνθρωπος μάζας  $80\text{ kg}$  φοράει παπούτσια που κάθε ένα έχει εμβαδόν  $A = 25\text{ cm}^2$ .
- Να υπολογίσετε την πίεση στο έδαφος σε  $\text{Pa}$ , αν στέκεται όρθιος στα δυο του πόδια.
  - Αν σταθεί όρθιος στο ένα του πόδι, η πίεση στο έδαφος: θα αυξηθεί, θα μειωθεί ή θα παραμείνει ίδια; Δικαιολογήστε την απάντησή σας χωρίς απαραίτητα να κάνετε υπολογισμούς.
- Δίνεται  $g=10\text{m/s}^2$ .

36. Το μικρό έμβολο υδραυλικού ανυψωτήρα που χρησιμοποιείται για την ανύψωση αυτοκινήτων έχει εμβαδό  $10 \text{ cm}^2$ , ενώ το μεγάλο έχει εμβαδό  $1500 \text{ cm}^2$ . Πόση τουλάχιστον δύναμη πρέπει να ασκηθεί στο μικρό έμβολο, ώστε το μεγάλο να ανυψώσει ένα αυτοκίνητο βάρους  $150000 \text{ N}$ ; Να μην λάβετε υπόψιν τα βάρη των εμβόλων.

✓ **Συνοπτική θεωρία<sup>2</sup> στην Άνωση – Αρχή του Αρχιμήδη**

37. Ένα σώμα βάρους  $w = 20 \text{ N}$  και πυκνότητας  $\rho = 800 \text{ kg/m}^3$  είναι βυθισμένο σε νερό πυκνότητας  $\rho_{\text{νερού}} = 1000 \text{ kg/m}^3$ . Να υπολογίσετε την δύναμη που ασκείται από το νερό στο σώμα. Δίνεται  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

38. Ένας ξύλινος κύβος όγκου  $V = 800 \text{ cm}^3$  και πυκνότητας  $\rho = 600 \text{ kg/m}^3$  είναι βυθισμένος σε νερό πυκνότητας  $\rho_{\text{νερού}} = 1000 \text{ kg/m}^3$ . Να υπολογίσετε το βάρος  $W'$  του κύβου μέσα στο νερό. Δίνεται  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

39. Ένα κουτί έχει όγκο  $V = 250 \text{ cm}^3$  και το βάρος του στον αέρα είναι  $W = 40 \text{ N}$ .  
 α) Πόσο θα είναι το βάρος  $W'$  του σώματος όταν αυτό βρίσκεται ολόκληρο μέσα σ' ένα δοχείο με νερό;  
 β) Πόσο θα είναι το βάρος  $W''$  του σώματος όταν είναι βυθισμένο το μισό μέσα στο νερό;  
 Δίνονται η πυκνότητα του νερού  $\rho_{\text{νερού}} = 1000 \text{ kg/m}^3$  και η επιτάχυνση της βαρύτητας  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

**Απάντηση:**

40. Σ' ένα σώμα που ηρεμεί σε οριζόντιο επίπεδο αρχίζει να ασκείται κάποια στιγμή σταθερή οριζόντια δύναμη  $F = 200 \text{ N}$ . Αν η δύναμη της τριβής μεταξύ σώματος και επιπέδου είναι  $T = 60 \text{ N}$ , και το σώμα μετατοπίζεται κατά  $\Delta x = 200 \text{ cm}$  να βρείτε:  
 α) το έργο της δύναμης  $F$

<sup>2</sup> **Τι γνωρίζετε για την άνωση;**

Όταν προσπαθούμε να βυθίσουμε ένα σώμα μέσα σε ένα υγρό, αισθανόμαστε **μια δύναμη** η οποία αντιστέκεται στην προσπάθειά μας, π.χ. όταν προσπαθούμε να βυθίσουμε μια πλαστική μπάλα στο νερό. Η δύναμη αυτή ονομάζεται **άνωση**, είναι ίση με το βάρος του εκτοπιζόμενου υγρού και δίνεται από τη σχέση:

$$A = \rho_{\text{υγρού}} \cdot g \cdot V_{\text{βυθισμένο}}$$

όπου  $A$  η άνωση την οποία μετράμε σε Newton αφού είναι δύναμη,  $\rho_{\text{υγρού}}$  είναι η πυκνότητα του υγρού σε  $\text{Kg/m}^3$  και  $V_{\text{βυθισμένο}}$  ο όγκος του σώματος που είναι βυθισμένος μέσα στο υγρό μετρημένος σε  $\text{m}^3$ . (Απόδειξη:  $A = W_{\text{εκτ. υγρού}} \Rightarrow A = m_{\text{εκτοπισμένου υγρού}} \cdot g$ . Όμως  $\rho_{\text{υγρού}} = m_{\text{υγρού}}/V_{\text{υγρού}} \Rightarrow m_{\text{υγρού}} = \rho_{\text{υγρού}} \cdot V_{\text{υγρού}}$ . Τελικά  $A = \rho_{\text{υγρού}} \cdot g \cdot V_{\text{υγρού}} = \rho_{\text{υγρού}} \cdot g \cdot V_{\text{βυθισμένο}}$ )

- Η άνωση είναι η **συνισταμένη δύναμη** όλων των δυνάμεων που δέχεται το σώμα **λόγω της υδροστατικής πίεσης**.
- Η άνωση έχει **κατακόρυφη διεύθυνση και φορά προς τα πάνω**.
- Η άνωση είναι ανεξάρτητη από **το σχήμα και το βάρος** του σώματος που είναι βυθισμένο αλλά και από **το βάθος** στο οποίο βρίσκεται το σώμα.
- Η άνωση εξαρτάται μονάχα από τα μεγέθη τα οποία εμφανίζονται στον μαθηματικό της τύπο δηλαδή από την **πυκνότητα του ρευστού, την επιτάχυνση της βαρύτητας και από τον όγκο του σώματος** ο οποίος είναι βυθισμένος στο ρευστό.

**Τι γνωρίζετε για την αρχή του Αρχιμήδη;**

Σύμφωνα με την **Αρχή του Αρχιμήδη**:

- Σε κάθε σώμα που βυθίζεται μέσα σε ένα υγρό, ασκείται από το υγρό κατακόρυφη δύναμη προς τα πάνω που ονομάζεται άνωση.
- Το μέτρο της άνωσης ισούται με το βάρος του υγρού που εκτοπίζεται από το σώμα.

✓ **Άνωση ασκείται και στα σώματα που βρίσκονται μέσα στον αέρα.**

- β) το έργο της τριβής  $T$
- γ) τα έργα του βάρους και της κάθετης αντίδρασης
- δ) το συνολικό έργο των δυνάμεων

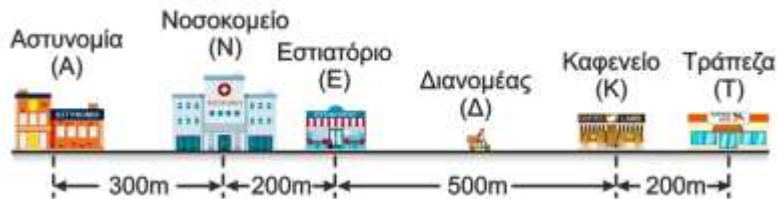
41. Ένας αθλητής της άρσης βαρών σηκώνει από το έδαφος την μπάρα βάρους  $W = 1500 \text{ N}$  σε ύψος  $h = 2 \text{ m}$ . Να βρεθεί το έργο της σταθερής δύναμης που ασκεί ο αθλητής στην μπάρα.
42. Στο Παγκόσμιο Πρωτάθλημα Στίβου, το 2009, ο Τζαμαϊκανός αθλητής στίβου Usain Bolt, σημείωσε την καλύτερη παγκόσμια επίδοση στο άθλημα δρόμου ταχύτητας των 100 μέτρων. Ο Usain Bolt χρειάστηκε 9,58 s για να διανύσει την απόσταση από την αφετηρία στο τέρμα, της ευθύγραμμης διαδρομής μήκους 100 m. Να υπολογίσετε τη μέση αριθμητική ταχύτητα του Usain Bolt.

Απάντηση:

43. **A.** Να μετατρέψετε την ταχύτητα 36 km/h σε m/s.  
**B.** Να μετατρέψετε την ταχύτητα των 25 cm/s σε m/s.

Απάντηση:

44. Ένας διανομέας φαγητού ξεκινά από το εστιατόριο (E) και πηγαίνει στην τράπεζα (T) για να παραδώσει μία παραγγελία και ακολούθως από την τράπεζα πηγαίνει στην αστυνομία (A), για να παραδώσει την επόμενη παραγγελία.



Να επιλέξετε το σημείο E ως σημείο αναφοράς και να υπολογίσετε: **(i)** τη μετατόπιση του διανομέα και **(ii)** την απόσταση που διένυσε.

45. Τα μήκη των πλευρών της αίθουσας της παρακάτω εικόνας είναι  $a = 8 \text{ m}$  και  $\beta = 7 \text{ m}$ , ενώ το ύψος της είναι  $\gamma = 3,5 \text{ m}$ .

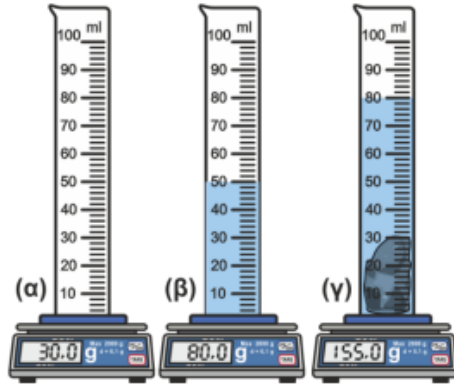


Να υπολογίσετε:

- (α) Το εμβαδόν  $A$  της επιφάνειας του πατώματος της αίθουσας
- (β) Τον όγκο  $V$  της αίθουσας.

Απάντηση:

46. Μια μαθήτρια τοποθέτησε πάνω σε μια ηλεκτρονική ζυγαριά έναν άδειο ογκομετρικό σωλήνα όπως φαίνεται στην εικόνα 1.39α και στη συνέχεια έριξε μέσα σε αυτόν 50 ml νερό (εικόνα 1.39β). Ακολούθως, βύθισε μέσα στο νερό μία μικρή πέτρα (εικόνα 1.39γ) και η στάθμη του νερού ανέβηκε στα 80 ml. Οι ενδείξεις της ζυγαριάς και στις τρεις περιπτώσεις φαίνονται στην πιο εικόνα.



Εικόνα 1.39

- (α) Να προσδιορίσετε τη μάζα του ογκομετρικού σωλήνα.  
 (β) Να υπολογίσετε τη μάζα: i. του νερού ii. της πέτρας  
 (γ) Να υπολογίσετε την πυκνότητα: i. του νερού ii. της πέτρας
47. Α. Για καθεμιά από τις πιο κάτω προτάσεις να γράψετε δίπλα «Σ», αν είναι σωστή και «Λ», αν είναι λανθασμένη.  
 (α) Η μάζα είναι θεμελιώδες φυσικό μέγεθος. \_\_\_  
 (β) Η ταχύτητα είναι θεμελιώδες φυσικό μέγεθος. \_\_\_  
 (γ) Το λίτρο είναι μονάδα μέτρησης εμβαδού. \_\_\_  
 (δ) Η ώρα, το λεπτό και το δευτερόλεπτο είναι μονάδες μέτρησης του χρόνου στο S.I. \_\_\_
- Β. Ποιο από τα πιο κάτω φυσικά μεγέθη εξαρτάται από την αρχική και την τελική θέση ενός σώματος; (α) Διανυόμενη απόσταση (β) Μετατόπιση
- Γ. Πώς ονομάζεται το σύνολο των διαδοχικών θέσεων από τις οποίες πέρασε ένα σώμα κατά την κίνησή του; (α) Μετατόπιση (β) Διανυόμενη απόσταση (γ) Τροχιά (δ) Θέση
- Δ. Να αντιστοιχίσετε τις μονάδες μέτρησης της αριστερής στήλης με τα φυσικά μεγέθη της δεξιάς στήλης. (Σημείωση: κάποια μονάδα μέτρησης μπορεί να αντιστοιχεί σε περισσότερα από ένα φυσικά μεγέθη)

$m/s$	επιτάχυνση της βαρύτητας
	απόσταση
$m$	θέση
	μετατόπιση
$m/s^2$	ταχύτητα

48. Δύο άνθρωποι σπρώχνουν ένα κιβώτιο μάζας 450 kg με οριζόντιες δυνάμεις μέτρου  $F_1 = 400 \text{ N}$  και  $F_2 = 500 \text{ N}$  πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο.



- (α) Να υπολογίσετε το μέτρο της συνισταμένης δύναμης που ασκείται στο κιβώτιο, στον οριζόντιο άξονα  
(β) Να υπολογίσετε το το βάρος του κιβωτίου.

49. Μια μπαλαρίνα βάρους 500 N, ισορροπεί στο ένα της πόδι, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.



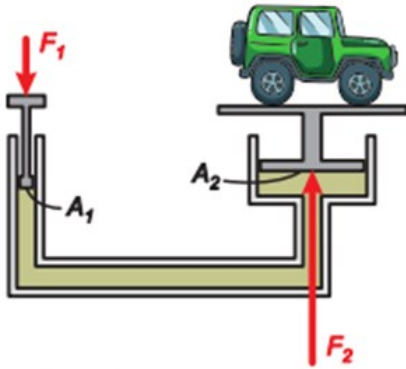
Αν το εμβαδόν της επιφάνειας του παπουτσιού της είναι περίπου ίσο με  $0,001 \text{ m}^2$ , να υπολογίσετε την πίεση που εφαρμόζει η μπαλαρίνα στο πάτωμα.

Απάντηση:

50. Να υπολογίσετε την υδροστατική πίεση σε βάθος 5 cm, σε ένα φλυτζάνι με νερό. Η πυκνότητα του νερού είναι  $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ .

Απάντηση:

51. Στον υδραυλικό ανυψωτήρα της παρακάτω εικόνας, το μικρό έμβολο έχει εμβαδόν  $A_1 = 5 \text{ cm}^2$  και το μεγάλο εμβαδόν  $A_2 = 35 \text{ cm}^2$ .



*Υδραυλικός ανυψωτήρας οχημάτων.  
Η αύξηση της πίεσης είναι η ίδια και στα δύο έμβολα, έτσι η μικρή δύναμη στα αριστερά παράγει μια πολύ μεγαλύτερη δύναμη στα δεξιά.*

Πόση δύναμη πρέπει να ασκηθεί στο μικρό έμβολο για να ανυψωθεί το αυτοκίνητο, αν το βάρος του είναι  $B = 14000 \text{ N}$ ; (Σημείωση: Θεωρούμε ότι η ανύψωση γίνεται με σταθερή ταχύτητα).

Απάντηση:

52. Αν ζυγίσουμε ένα σφυρί στον αέρα, η ζυγαριά έχει ένδειξη 2 kg. Αν ζυγίσουμε το σφυρί καθώς είναι βυθισμένο μέσα στο νερό, η ένδειξη της ζυγαριάς είναι 1,7 kg. Να

υπολογίσετε: **(α)** τη δύναμη της άνωσης που δέχεται το σφυρί από το νερό **(β)** τον όγκο του σφυριού.

**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**

[ΕΠΙΣΤΡΟΦΗ ΣΤΙΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ](#)

1. α) 0,3 Kg    β) 1,5 h    δ) i. 8500 mm    ii. 0,448 Kg    iii. 0,04 m
2. A. i)  $v = 150 \text{ mm}$     ii)  $\rho = 0,0066 \text{ g/cm}^3$     B.  $5 \text{ g/cm}^3$
3. i)  $0,050 \text{ cm}^3$     ii)  $0,04 \text{ gr}$
4. α)  $20 \text{ g/cm}^3$
5. β i)  $V=15\text{ml}$ , ii)  $m=117 \text{ g}$  iii)  $7,8 \text{ g/ml}$  iv) Σίδηρος v)  $7,8 \text{ g/ml}$
6. α)  $\chi_A = +20$   $\chi_\Gamma = -20$  β)  $\Delta\chi = -40$  γ) Αριστερά από το Α έως το Γ δ)  $S=80 \text{ m}$
7. α) Θέση Δ Χρονική στιγμή Μ βi)  $20\text{Km}$  ii) Αριστερά από το Α έως το Γ iii)- $8\text{Km}$
8. A. Λ    B. Λ    Γ. Σ
9.  $\chi_2 = 10 \text{ cm}$
10.  $F_2 = 60 \text{ N}$
11.

Δύναμη F (N)	5	12	16	22
Συσπείρωση x(cm)	2,5	6	8	11
22.  $\rho = 6,25 \text{ N/cm}^2$
23.  $\rho = 11250 \text{ Pa}$
24. Του άνδρα.  $\rho_{\text{πόδι άνδρα}} = 7 \text{ N/cm}^2$ ,  $\rho_{\text{πόδι ελέφαντα}} = 5/\text{cm}^2$
34.  $P_{\text{ολ}} = 1,472 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$
39. α)  $37,5 \text{ N}$     β)  $38,75 \text{ N}$
42.  $u_\mu = 10,44 \text{ m/s}$
43. A.  $10 \text{ m/s}$     B.  $0,25 \text{ m/s}$
45. (α)  $A = 56 \text{ m}^2$     (β)  $V = 196 \text{ m}^3$
49.  $P = 500 \text{ kPa}$
50.  $P = 500 \text{ Pa}$
51.  $F_1 = 2000 \text{ N}$  (Για να αρχίσει να ανυψώνεται το αυτοκίνητο, πρέπει η δύναμη  $F_1$  να είναι αρχικά λίγο μεγαλύτερη από  $2000 \text{ N}$  και στη συνέχεια να γίνει ίση με  $2000 \text{ N}$ , για να συνεχίσει να ανυψώνεται με σταθερό ρυθμό).

[ΕΠΙΣΤΡΟΦΗ ΣΤΙΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ](#)