

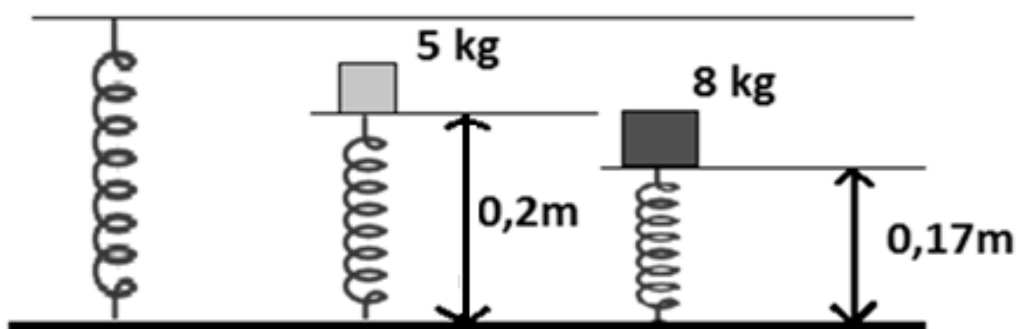


ΘΕΜΑΤΑ Β' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΘΕΜΑ 1^ο

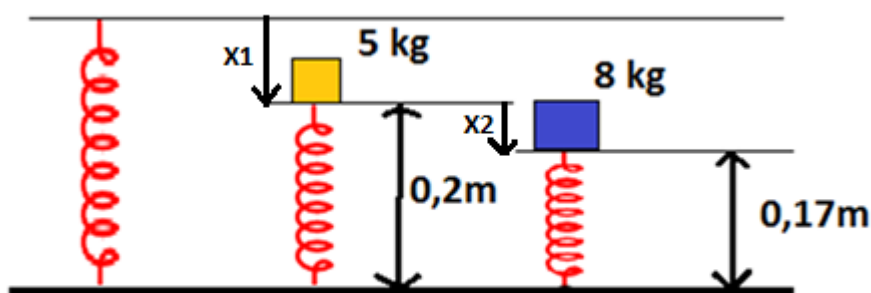
Το ιδανικό ελατήριο του σχήματος έχει μήκος 0,2m, όταν το συσπειρώνει κατακόρυφα μάζα $m_1=5\text{kg}$ και 0,17m όταν το συσπειρώνει κατακόρυφα μάζα $m_2=8\text{kg}$.



Να υπολογίσετε τη σταθερά του ελατηρίου $k_{ελ}$.

Δίνεται η μαθηματική έκφραση του Νόμου του Hooke : $F_{ελ} = -k_{ελ} \cdot \Delta\chi$, όπου $\Delta\chi$ είναι η επιμήκυνση ή συσπίρωση από το φυσικό μήκος, $k_{ελ}$ η σταθερά του ελατηρίου, $F_{ελ}$ η δύναμη επαναφοράς του ελατηρίου και $g=10\text{m/s}^2$ (15 ΜΟΝΑΔΕΣ)

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

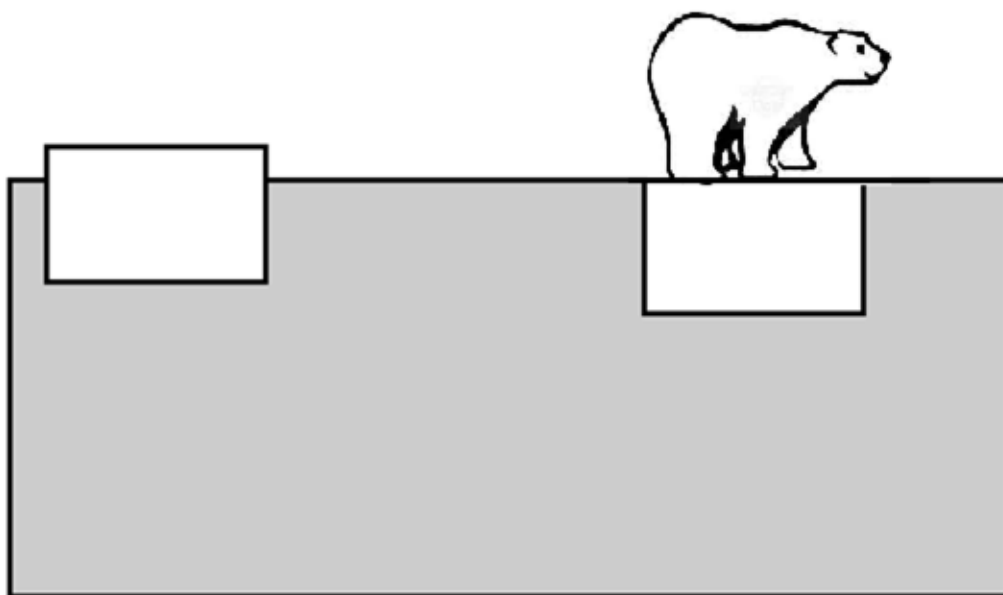


$$k \cdot x_1 = 50 \quad (1) \quad \text{και} \quad k \cdot (x_1 + x_2) = 80 \rightarrow k \cdot x_1 + k \cdot x_2 = 80 \rightarrow 50 + k \cdot x_2 = 80 \rightarrow k \cdot (0,2 - 0,17) = 30 \rightarrow k \cdot 0,03 = 30 \rightarrow k = \frac{30}{0,03} \rightarrow k = 1000 \frac{\text{N}}{\text{m}} \quad (2)$$



ΘΕΜΑ 2^ο

Μόλις η πολική αρκούδα ανέβει στο κομμάτι του πάγου και ισορροπήσει, ολόκληρο το κομμάτι του πάγου βυθίζεται μέσα στο θαλασσινό νερό (βλ. το σχήμα). Αν ο όγκος του κομματιού του πάγου είναι $V = 4\text{ m}^3$, να υπολογίσετε τη μάζα που έχει η αρκούδα. Δίνεται ότι οι πυκνότητες πάγου και νερού είναι αντίστοιχα, $\rho_{\pi} = 917 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$, $\rho_{\theta\nu} = 1025 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ και $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.



(15 ΜΟΝΑΔΕΣ)

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

$$m_{\pi} = \rho_{\pi} \cdot V = 917 \cdot 4 = 3668 \text{ kg}$$

$$w_{\pi} = m_{\pi} \cdot g = 3668 \cdot 10 = 36680 \text{ N}$$

$$\begin{aligned} A &= w_{\pi} + w_{\alpha\rho\kappa} \rightarrow w_{\alpha\rho\kappa} = A - w_{\pi} \rightarrow w_{\alpha\rho\kappa} = V_{\beta\nu\theta} \cdot g \cdot \rho_{\theta\nu} - w_{\pi} \rightarrow w_{\alpha\rho\kappa} \\ &= 4 \cdot 10 \cdot 1025 - 36680 \rightarrow w_{\alpha\rho\kappa} = 4320 \text{ N} \end{aligned}$$

$$\text{Οπότε : } m_{\alpha\rho\kappa} = \frac{w_{\alpha\rho\kappa}}{g} = \frac{4320}{10} = 432 \text{ kg}$$



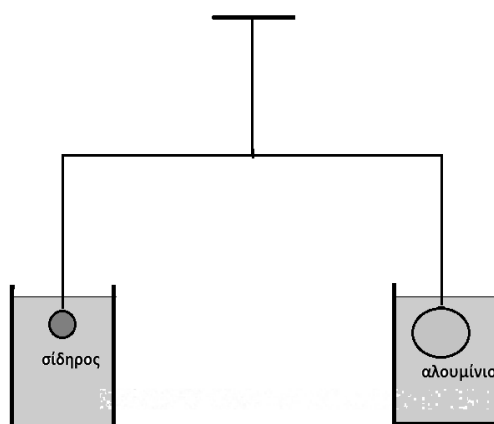
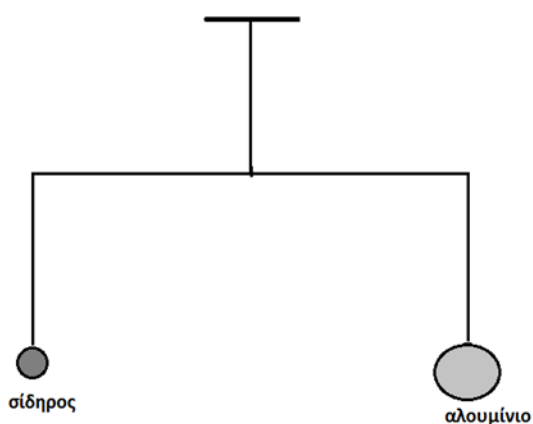
ΘΕΜΑ 3^ο Δύο σφαίρες η μία από σίδηρο και η άλλη από αλουμίνιο , τοποθετούνται σε ζυγό και ο βραχίονας του ζυγού ισορροπεί οριζόντια.

A. ποια είναι η σχέση των μαζών των 2 σφαιρών ;

B. στη συνέχεια οι σφαίρες τοποθετούνται μέσα σε νερό ώστε να καλύπτονται πλήρως. Θα εξακολουθεί να παραμένει η ζυγαριά με τον βραχίονά της σε οριζόντια θέση ή θα γύρει και αν ναι, προς ποια μεριά ;

Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

(15 ΜΟΝΑΔΕΣ)



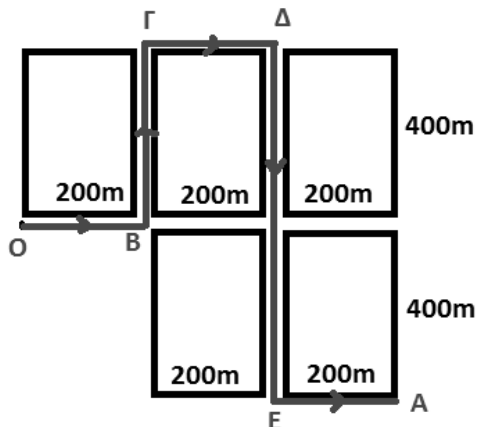
ΑΠΑΝΤΗΣΗ

A. $w_{\sigma\iota\delta} = w_{\alpha\lambda} \rightarrow m_{\sigma\iota\delta} \cdot g = m_{\alpha\lambda} \cdot g \rightarrow m_{\sigma\iota\delta} = m_{\alpha\lambda}$

B. ο ζυγός θα γύρει προς τη μεριά της σιδερένιας σφαίρας, γιατί η σφαίρα από αλουμίνιο έχει μεγαλύτερο όγκο, άρα δέχεται μεγαλύτερη Άνωση.



ΘΕΜΑ 4^ο



Ένας οδηγός ταξί στην πόλη της Θεσσαλονίκης ξεκινά από το σημείο Ο και πραγματοποιεί τη διαδρομή ΟΒΓΔΕΑ που φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Ο συνολικός χρόνος που χρειάστηκε για να πραγματοποιηθεί η διαδρομή αυτή ήταν $\Delta t = 10 \text{ min}$.

α) Να υπολογίσετε την απόσταση που διανύθηκε από το σημείο εκκίνησης Ο μέχρι το τέλος της διαδρομής Α.

β) Να υπολογίσετε τη μετατόπιση από το σημείο εκκίνησης Ο μέχρι το τέλος της

διαδρομής Α.

γ) Εάν ο οδηγός από το τέλος της διαδρομής Α, επιστρέψει στο σημείο Β, ακολουθώντας τη διαδρομή ΑΕΔΓΒ,

- I) πόση απόσταση θα έχει διανύσει ;
- II) ποια θα είναι η μετατόπισή του;

δ) Να υπολογίσετε τη μέση ταχύτητα του αυτοκινήτου για τη διαδρομή ΟΒΓΔΕΑ.

(3+4+4+4 = 15 ΜΟΝΑΔΕΣ)

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

α) $s_{OA} = 200 + 400 + 200 + 800 + 200 = 1800 \text{ m}$

β) $\Delta x = \sqrt{600^2 + 400^2} = \sqrt{360000 + 160000} = \sqrt{520000} = 100\sqrt{52} \text{ m}$

γ) I) $s_{AE\Delta\Gamma B} = 200 + 800 + 200 + 400 = 1600 \text{ m}$

II) $\Delta x = \sqrt{400^2 + 400^2} = \sqrt{2 \cdot 400^2} = 400\sqrt{2} \text{ m}$

δ) $v_{\mu} = \frac{s_{OB\Gamma\Delta E A}}{\Delta t} = \frac{1800 \text{ m}}{600 \text{ s}} = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$



ΘΕΜΑ 5^ο



Ένας άνθρωπος ασκεί δύναμη σε μία αλυσίδα που αποτελείται από 5 κρίκους, έτσι ώστε αυτή να κινείται κατακόρυφα προς τα πάνω με σταθερή ταχύτητα. Κάθε κρίκος έχει μάζα $m = 0,1 \text{ kg}$. Υπολογίστε :

- α) το μέτρο της δύναμης που ασκείται από τον κρίκο 2 στον κρίκο 1,
- β) το μέτρο της δύναμης που ασκείται από τον κρίκο 3 στον κρίκο 2,
- γ) το μέτρο της Συνισταμένης δύναμης που ασκείται σε κάθε κρίκο,
- δ) το μέτρο της δύναμης F που ένας άνθρωπος ασκεί κατακόρυφα προς τα πάνω στον κρίκο 5, ώστε όλη η αλυσίδα να ανεβαίνει κατακόρυφα με σταθερή ταχύτητα.

Δίνεται ότι : $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

(3+4+4+4 = 15 ΜΟΝΑΔΕΣ)

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

α) F_{21} είναι η δύναμη που ασκεί ο κρίκος 2 στον κρίκο 1

$$F_{21} - m \cdot g = 0 \rightarrow F_{21} = m \cdot g \rightarrow F_{21} = 1 \text{ N}$$

β) F_{32} είναι η δύναμη που ασκεί ο κρίκος 3 στον κρίκο 2

F_{12} είναι η δύναμη που ασκεί ο κρίκος 1 στον κρίκο 2

$$F_{32} - m \cdot g - F_{12} = 0 \rightarrow F_{32} - 1 - 1 = 0 \rightarrow F_{32} = 2 \text{ N}$$

γ) ο κάθε κρίκος κινείται κατακόρυφα προς τα πάνω με σταθερή ταχύτητα, άρα

$$F_{\text{ολ.κρικοι}} = 0 \text{ N}$$

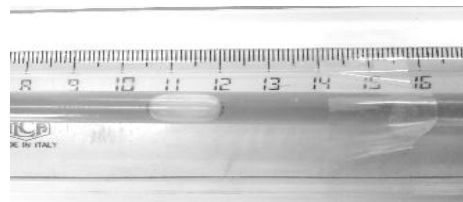
$$\delta) F - 5 \cdot m_{\text{κρικοι}} \cdot g = 0 \rightarrow F = 5 \cdot 0,1 \cdot 10 \rightarrow F = 5 \text{ N}$$



ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ -Μελέτη κίνησης φυσαλίδας μέσα σε υγρό.

Μία από τις εργαστηριακές πειραματικές μεθόδους που χρησιμοποιούμε για την μελέτη της ευθύγραμμης κίνησης, είναι η κίνηση της φυσαλίδας. Σφραγίζουμε το κάτω άκρο ενός γυάλινου σωλήνα, που έχει λεπτά τοιχώματα. Γεμίζουμε τον σωλήνα με ένα υγρό πχ χρωματισμένο νερό.

Αφήνουμε λίγο κενό χώρο ώστε να δημιουργηθεί μία φυσαλίδα και κατόπιν σφραγίζουμε και το πάνω άκρο. Στηρίζουμε τον σωλήνα κατά μήκος ενός υποδεκάμετρου (χάρακα), έτσι ώστε να μετράμε την θέση της φυσαλίδας από την αρχή του χάρακα. Παίρνοντας μετρήσεις της θέσης της φυσαλίδας, σε ορισμένες χρονικές στιγμές, μπορούμε να μελετήσουμε την ευθύγραμμη κίνησή της.



Πραγματοποιώντας την εργαστηριακή άσκηση, η ομάδα των παιδιών τοποθέτησε τον σωλήνα με το χρωματιστό νερό, με το ένα άκρο του πάνω σε λεπτό βιβλίο, έτσι ώστε η φυσαλίδα



να ανεβαίνει προς το άκρο που βρίσκεται ψηλότερα. Μετρώντας με το χρονόμετρο τις χρονικές στιγμές που η φυσαλίδα μετακινείται κατά 5 cm, η ομάδα συμπλήρωσε τον παρακάτω πίνακα 1:

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

x(cm)	0	5	10	15	20	25
t(s)	0,00	5,10	10,10	15,10	20,10	25,10

α) Υπολόγισε τη μέση ταχύτητα με την οποία κινείται η φυσαλίδα μεταξύ 5cm και 10cm, 10cm και 15cm, 15cm και 20cm, 20cm και 25cm. Συμπλήρωσε τον πίνακα 2.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

5cm και 10cm	$V_1(\text{cm/s})=$
10cm και 15cm	$V_2(\text{cm/s})=$
15cm και 20cm	$V_3(\text{cm/s})=$
20cm και 25cm	$V_4(\text{cm/s})=$

β) Τι συμπεραίνεις για το είδος της κίνησης της φυσαλίδας ; (Αιτιολόγησε την απάντησή σου)

γ) Με βάση τα δεδομένα των μετρήσεων της θέσης με τον χρόνο (του πίνακα 1), να σχεδιάσεις την γραφική παράσταση θέσης – χρόνου. Σε ποιο συμπέρασμα καταλήγεις για τη σχέση που συνδέει την θέση με τον χρόνο κίνησης της φυσαλίδας;

δ) Να εξηγήσεις γιατί η φυσαλίδα κινείται από το κάτω άκρο (που τοποθετείται στον πάγκο) προς τα πάνω άκρο (που τοποθετείται στο βιβλίο).

(5+5+10+5 = 25 ΜΟΝΑΔΕΣ)



ΑΠΑΝΤΗΣΗ

α) Με εφαρμογή της σχέσης υπολογισμού του μέτρου της μέσης ταχύτητας

$$\text{μέση ταχύτητα} = \frac{\text{μήκος της διαδρομής}}{\text{χρονικό διάστημα}}$$

5cm και 10cm	$V_1(\text{cm/s}) = 1$
10cm και 15cm	$V_2(\text{cm/s}) = 1$
15cm και 20cm	$V_3(\text{cm/s}) = 1$
20cm και 25cm	$V_4(\text{cm/s}) = 1$

β) Η στιγμιαία ταχύτητα της κίνησης διατηρείται σταθερή, αφού η μέση ταχύτητα διατηρείται σταθερή σε οποιοδήποτε χρονικό διάστημα της κίνησης.

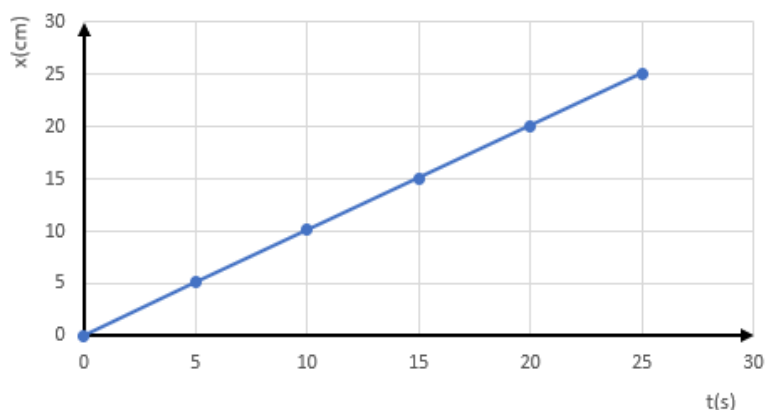
γ) Γραφική παράσταση θέσης
- χρόνου

Παρατηρούμε ότι η γραφική παράσταση είναι ευθεία που περνά από την αρχή των αξόνων. Άρα, η θέση της φυσαλίδας είναι ανάλογη με τη χρονική στιγμή της κίνησης

ή

η μετατόπιση της φυσαλίδας είναι ανάλογη του αντίστοιχου χρονικού διαστήματος

θέση-χρόνος



δ) Ο ατμοσφαιρικός αέρας (φυσαλίδα) έχει μικρότερη πυκνότητα από το νερό, οπότε ο αέρας δέχεται άνωση μεγαλύτερη από το βάρος του. Συνεπώς κινείται προς το υψηλότερο σημείο.