



ΕΝΩΣΗ ΦΥΣΙΚΩΝ ΚΥΠΡΟΥ

14^Η ΠΑΓΚΥΠΡΙΑ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ ΦΥΣΙΚΗΣ Β' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ



Κυριακή, 06 Μαΐου 2018 Ώρα : 11:00 - 13:00

Οδηγίες:

- 1) Το δοκίμιο αποτελείται από 15 σελίδες και δύο (2) μέρη. Στο μέρος Α' υπάρχουν 20 ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής απάντησης, ενώ στο μέρος Β' υπάρχουν πέντε (5) ασκήσεις.
- 2) Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις του μέρους Α' και σε όλες τις ασκήσεις του μέρους Β'.
- 3) Απαντώντας ορθά τις ερωτήσεις του μέρους Α' συγκεντρώνετε σαράντα (40) μονάδες, ενώ λύνοντας ορθά τις ασκήσεις του μέρους Β' συγκεντρώνετε άλλες εξήντα (60) μονάδες.
- 4) Να γράφετε όλες τις απαντήσεις στο τετράδιο των απαντήσεών σας.
- 5) Τα σχήματα και οι γραφικές παραστάσεις μπορούν να γίνουν και με μολύβι.
- 6) Επιτρέπεται η χρήση μόνο μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.
- 7) Δεν επιτρέπεται η χρήση διορθωτικού υγρού.
- 8) Να γράφετε με μελάνι χρώματος μπλε.
- 9) Τα σχήματα δεν έχουν σχεδιαστεί υπό κλίμακα.
- 10) Δίνεται $g_{\text{ΓΗΣ}} = 10 \frac{m}{s^2}$

Πριν απαντήσετε τις ερωτήσεις του μέρους Α' και λύσετε τις ασκήσεις του μέρους Β' να διαβάσετε προσεκτικά τις οδηγίες που βρίσκονται στην αρχή κάθε μέρους.



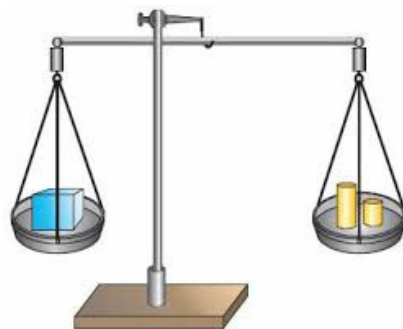


ΜΕΡΟΣ Α'

Στο μέρος Α' υπάρχουν 20 ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής απάντησης. Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις. Όλες σας οι απαντήσεις να δοθούν στο τετράδιο απαντήσεών σας. Σε κάθε ερώτηση αντιστοιχεί **μια ορθή απάντηση**. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δύο (2) μονάδες.

Ερώτηση 1

Στο σχήμα 1.1 φαίνεται ζυγός ισορροπίας. Στην αριστερή πλευρά του ζυγού έχουμε τοποθετήσει παγάκι $m = 50g$ ενώ στη δεξιά πλευρά σταθμά (βαράκια). Ο ζυγός αρχικά ισορροπεί (σχήμα 1.1). Παγάκι και σταθμά βρίσκονται στο ίδιο οριζόντιο επίπεδο. Ο ζυγός με το περιεχόμενό του μεταφέρεται και τοποθετείται σε χώρο με αρκετά μεγάλη θερμοκρασία. Το παγάκι λιώνει. Μετά από παρέλευση αρκετού χρόνου μετά το λιώσιμο του πάγου θα παρατηρήσουμε ότι ο ζυγός:

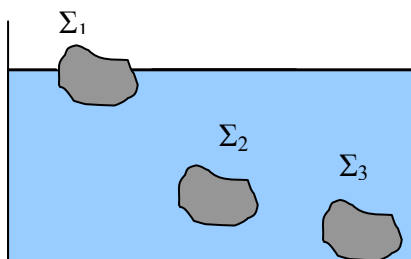


Σχήμα 1.1

- (α) Γέρνει προς την πλευρά που ήταν το παγάκι αφού η μάζα του νερού που προέκυψε από το λιώσιμο του πάγου είναι πιο μεγάλη από αυτή του πάγου.
- (β) Γέρνει προς την πλευρά των σταθμών, αφού η μάζα του νερού που προέκυψε από το λιώσιμο του πάγου και παρέμεινε μετά την εξάτμιση μέρους από αυτή, είναι μικρότερη από τη μάζα των σταθμών.
- (γ) Ισορροπεί όπως και πριν και η δοκός βρίσκεται σε οριζόντια θέση.
- (δ) Γέρνει προς την πλευρά που ήταν το παγάκι αφού το νερό που προέκυψε από το λιώσιμο του πάγου έχει μεγαλύτερη πυκνότητα από αυτή του πάγου.

Ερώτηση 2

Μέσα σε δοχείο που περιέχει νερό τοποθετούμε τα στερεά Σ_1 , Σ_2 και Σ_3 . Τα Σ_1 , Σ_2 ισορροπούν όπως φαίνεται στο σχήμα 2.1. Το Σ_3 ισορροπεί μόνο στον πυθμένα του δοχείου (σχήμα 2.1).



Σχήμα 2.1





Αν η πυκνότητα του νερού είναι $\rho_{\text{νερού}}$ και οι πυκνότητες των στερεών Σ_1, Σ_2 και Σ_3 είναι $\rho_{\Sigma_1}, \rho_{\Sigma_2}, \rho_{\Sigma_3}$ αντίστοιχα, τότε η σχέση που συνδέει τις πυκνότητες των στερεών με την πυκνότητα του νερού είναι:

- (α) $\rho_{\Sigma_3} > \rho_{\Sigma_2} = \rho_{\text{νερού}} > \rho_{\Sigma_1}$ (β) $\rho_{\Sigma_3} > \rho_{\Sigma_2} > \rho_{\Sigma_1} = \rho_{\text{νερού}}$
(γ) $\rho_{\Sigma_3} > \rho_{\Sigma_2} = \rho_{\Sigma_1} = \rho_{\text{νερού}}$ (δ) $\rho_{\Sigma_3} < \rho_{\Sigma_2} = \rho_{\text{νερού}} < \rho_{\Sigma_1}$

Ερώτηση 3

Παγόβουνο έχει όγκο $V = 400000 \text{ m}^3$. Η πυκνότητα του πάγου στους 0°C είναι ίση με $917 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}$ ενώ η πυκνότητα του νερού (υγρό) στους 0°C είναι $999 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}$.

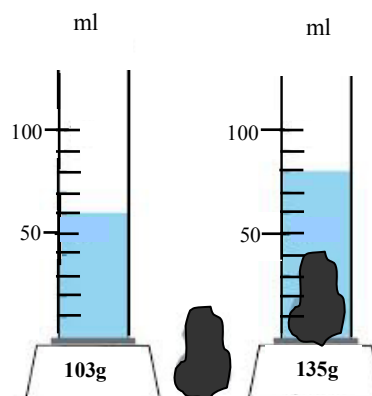
Η μάζα που έχει ο πάγος του παγόβουνου στους 0°C , και η μάζα του νερού που προέρχεται από την Τήξη (λιώσιμο) ολόκληρης της ποσότητας του πάγου στους 0°C είναι:



- (α) 366,800,000Kg 399,600,000Kg (β) 366,800,000Kg 366,800,000Kg
(γ) 366,800,000Kg 399,400,000Kg (δ) 400,400.000Kg 400,400,000Kg

Ερώτηση 4

Σε ογκομετρικό κύλινδρο που βρίσκεται σε ζυγαριά ακριβείας, υπάρχει ποσότητα χρωματισμένου νερού. Στον ογκομετρικό κύλινδρο αυτό, βυθίζεται στερεό ακανόνιστου (ακαθόριστου) σχήματος όπως φαίνεται στην εικόνα 4.1.



Εικόνα 4.1

Με τις πληροφορίες που φαίνονται στην εικόνα 4.1 να υπολογίσετε την πυκνότητα του στερεού με ακανόνιστο σχήμα:

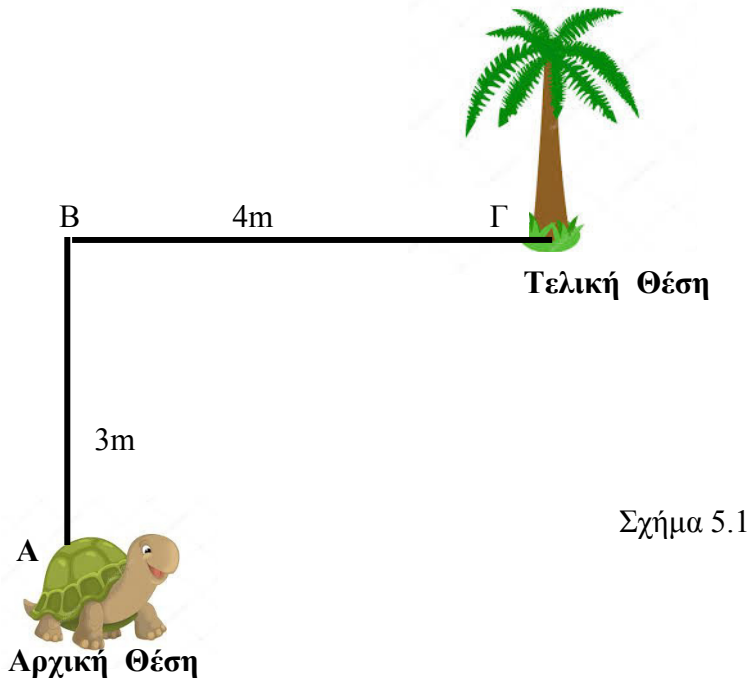




- (α) $1.6 \frac{g}{cm^3}$ (β) $16000 \frac{Kg}{m^3}$ (γ) $0.625 \frac{Kg}{m^3}$ (δ) $6.5 \frac{g}{cm^3}$

Ερώτηση 5

Η χελώνα του σχήματος 5.1 κινείται από την αρχική της θέση (θέση Α) μέχρι και την τελική της θέση (θέση Γ) ακολουθώντας τη διαδρομή ΑΒΓ.

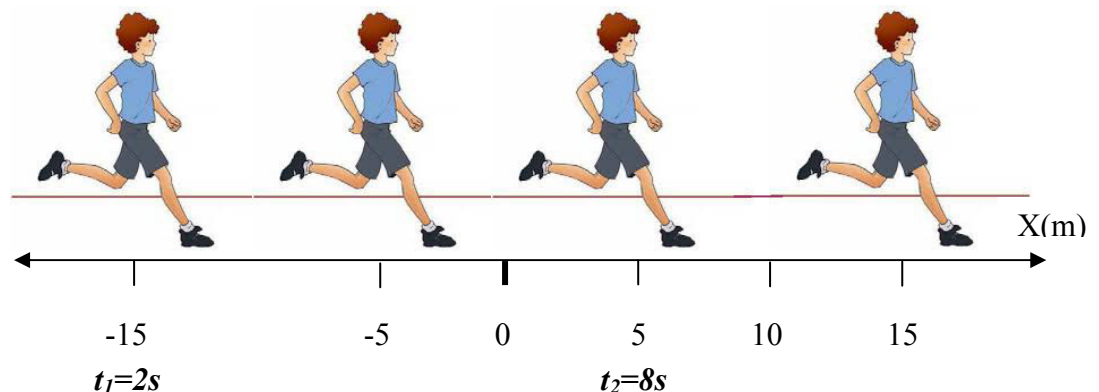


Το διάστημα που διένυσε η χελώνα καθώς και το μέτρο της μετατόπισης της είναι:

- (α) 7m , 7m (β) 7m , 6m (γ) 25m , 5m (δ) 7m , 5m

Ερώτηση 6

Η θέση του αθλητή τις χρονικές στιγμές $t_1=2s$ και $t_2=8s$ είναι:



- (α) -15m, -5m (β) 15m , 5m (γ) 15m, -5m (δ) -15m, 5m

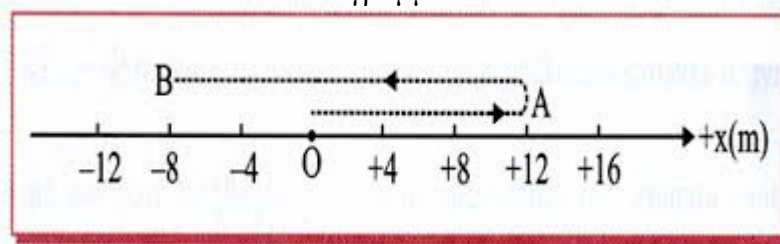
Ερώτηση 7

Μοντέλο αυτοκινήτου ξεκινά από το σημείο 0 (σημείο αναφοράς), κινείται μέχρι το σημείο Α και καταλήγει στο σημείο Β όπως φαίνεται στο διάγραμμα 7.1 Η κίνησή του διαρκεί 10s.





Διάγραμμα 7.1



Η μέση αριθμητική ταχύτητά του είναι :

(α) $2.0 \frac{m}{s}$

(β) $0.32 \frac{m}{s}$

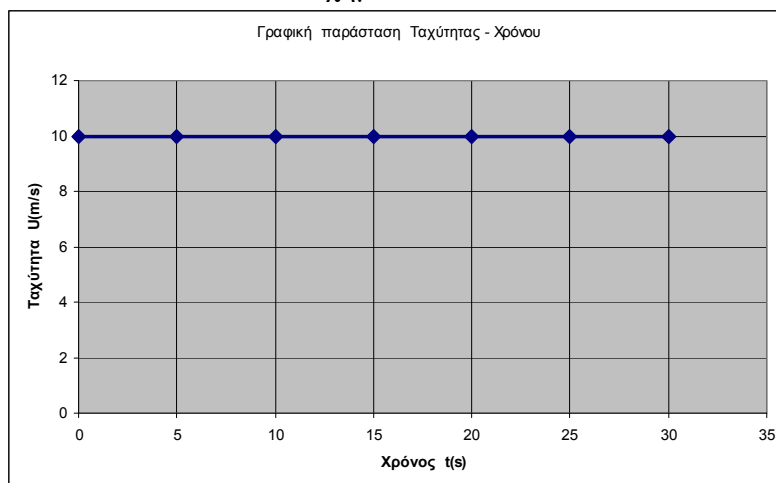
(γ) $0.80 \frac{m}{s}$

(δ) $3.2 \frac{m}{s}$

Ερώτηση 8

Μικρό τηλεχειριζόμενο αυτοκινητάκι κινείται ευθύγραμμα. Με τις μετρήσεις της ταχύτητας και του χρόνου κατασκευάζεται η γραφική παράσταση που φαίνεται στο σχήμα 8.1.

Σχήμα 8.1



Το διάστημα που κάλυψε το μικρό τηλεχειριζόμενο αυτοκινητάκι μέχρι και το 25^ο δευτερόλεπτο της κίνησής του είναι :

(α) 125m

(β) -125m

(γ) -250m

(δ) 250m

Ερώτηση 9

Σε πείραμα που έγινε στο εργαστήριο Φυσικής λήφθηκαν μετρήσεις θέσης και χρόνου για σώμα που κινείται ευθύγραμμα. Με τις μετρήσεις κατασκευάστηκε η γραφική παράσταση θέσης - χρόνου που φαίνεται στο σχήμα 9.1

Σχήμα 9.1





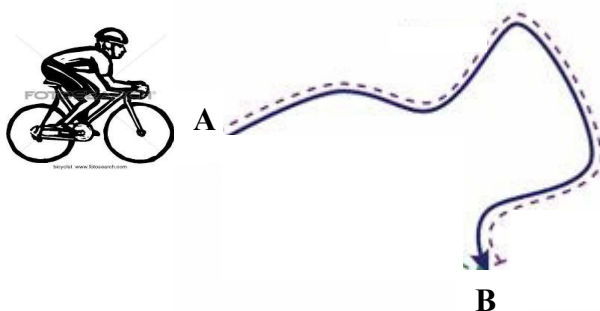
Ποια είναι η κλίση της ευθείας της γραφικής παράστασης Θέσης - Χρόνου και ποια η φυσική σημασία της; (ποιο φυσικό μέγεθος παριστάνει;)

(α) $5 \frac{m}{s^2}$ – επιτάχυνση (β) $2.5 \frac{m}{s}$ – ταχύτητα (γ) $2.5 \frac{m}{s^2}$ – επιτάχυνση

(δ) $0 \frac{m}{s}$ – ταχύτητα

Ερώτηση 10

Ο ποδηλάτης της εικόνας 10.1 ξεκινά από το σημείο Α και καταλήγει στο σημείο Β. Στη συνέχεια από το σημείο Β επανέρχεται ακολουθώντας την ίδια διαδρομή στην αρχική του θέση (θέση Α). Η τροχιά του φαίνεται στην εικόνα 10.1. Το μήκος της διαδρομής (τροχιάς) ΑΒ είναι 300m.



Εικόνα 10.1

Το συνολικό διάστημα και η συνολική μετατόπισή του είναι:

(α) 600m, 0m (β) 300m, 300m (γ) 600m, 300m (δ) 600m, 600m

Ερώτηση 11

Στην εικόνα 11.1 αστυνομικός φαίνεται να καταγγέλλει οδηγό ημιφορτηγού αυτοκινήτου για παραβίαση του ορίου ταχύτητας.



Εικόνα 11.1

Συμφωνείτε με την άποψη του αστυνομικού και την καταγγελία του οδηγού για παραβίαση του ορίου ταχύτητας στον συγκεκριμένο δρόμο;

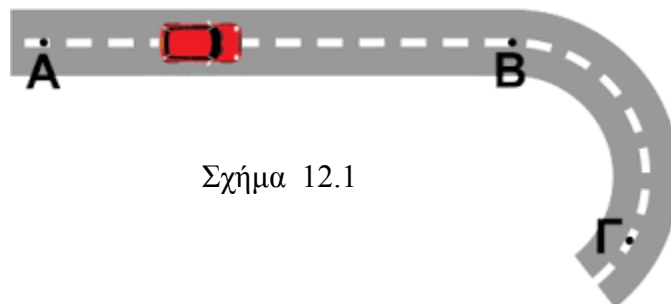




- (α) Δεν συμφωνώ αφού ο οδηγός έτρεχε με μικρότερη ταχύτητα από ότι το επιτρεπόμενο όριο των $60 \frac{Km}{h}$.
- (β) Δεν συμφωνώ αφού η ταχύτητα του αυτοκινήτου του οδηγού ήταν όση και το όριο ταχύτητας δηλαδή $60 \frac{Km}{h}$.
- (γ) Συμφωνώ με την παρατήρηση του αστυνομικού και την καταγγελία του οδηγού αφού ο τελευταίος παραβίασε το όριο ταχύτητας και κινείτο με ταχύτητα μέτρου $108 \frac{Km}{h}$.
- (δ) Δεν συμφωνώ αφού το μέτρο της ταχύτητας του αυτοκινήτου ήταν μόλις $50 \frac{Km}{h}$, δηλαδή πολύ πιο κάτω από το επιτρεπόμενο όριο.

Ερώτηση 12

Αυτοκίνητο κινείται από το Α στο Β και έπειτα στο Γ. Η τροχιά του φαίνεται στο σχήμα 12.1.



Σχήμα 12.1

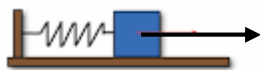
Σε ποιο κομμάτι της τροχιάς του το αυτοκίνητο θα μπορούσε να εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση;

- (α) Σε κανένα από τα τμήματα ΑΒ και ΒΓ.
- (β) Μόνο στο τμήμα ΒΓ.
- (γ) Στα τμήματα ΑΒ και ΒΓ.
- (δ) Μόνο στο τμήμα ΑΒ.

Ερώτηση 13

Στην εικόνα 13.1 φαίνονται να ασκούνται σε διάφορα σώματα δυνάμεις. Να επιλέξετε την ορθή πρόταση:

η δύναμη του ελατηρίου



η τριβή μεταξύ σωμάτων



οι μαγνητικές δυνάμεις



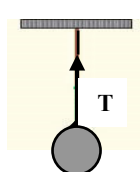
οι βαρυτικές δυνάμεις



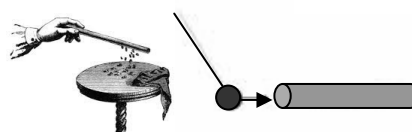
η αντίσταση του αέρα



η τάση του νήματος



οι ηλεκτρικές δυνάμεις



Εικόνα 13.1





(α) Η δύναμη του ελατηρίου, η τριβή μεταξύ σωμάτων, η αντίσταση του αέρα, η τάση του νήματος είναι δυνάμεις από απόσταση ή δυνάμεις πεδίου, ενώ οι μαγνητικές δυνάμεις, οι βαρυτικές δυνάμεις και οι ηλεκτρικές δυνάμεις είναι δυνάμεις από επαφή.

(β) Η δύναμη του ελατηρίου, η αντίσταση του αέρα, οι μαγνητικές δυνάμεις, οι βαρυτικές δυνάμεις και οι ηλεκτρικές δυνάμεις είναι δυνάμεις από απόσταση (πεδίου), ενώ η δύναμη της τριβής μεταξύ σωμάτων, η αντίσταση του αέρα και η τάση του νήματος είναι παραδείγματα δυνάμεων επαφής.

(γ) Οι βαρυτικές δυνάμεις, η δύναμη του ελατηρίου, η τριβή μεταξύ σωμάτων, η αντίσταση του αέρα, η τάση του νήματος είναι δυνάμεις από απόσταση ή δυνάμεις πεδίου, ενώ οι μαγνητικές δυνάμεις, και οι ηλεκτρικές δυνάμεις είναι δυνάμεις από επαφή.

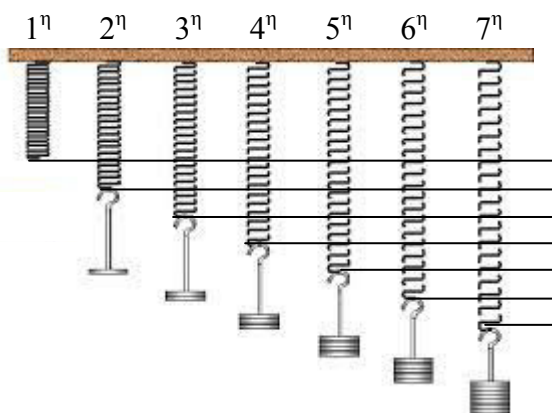
(δ) Η δύναμη του ελατηρίου, η τριβή μεταξύ σωμάτων, η αντίσταση του αέρα, η τάση του νήματος είναι δυνάμεις από επαφή, ενώ οι μαγνητικές δυνάμεις, οι βαρυτικές δυνάμεις και οι ηλεκτρικές δυνάμεις είναι δυνάμεις από απόσταση (πεδίου).

Ερώτηση 14

Στο σχήμα 14.1 φαίνεται ελατήριο αρχικού μήκους l_0 (1^η περίπτωση).

Στο ελατήριο αναρτούμε (κρεμαζούμε) βαράκι $m = 100g$ (2^η περίπτωση) οπότε και επιμηκύνεται κατά Δl . Συνεχίζουμε να προσθέτουμε βαράκια αυξάνοντας κάθε φορά τη μάζα κατά $100g$.

Σχήμα 14.1



Το μήκος του ελατηρίου στην περίπτωση 5 και στην περίπτωση 7 καθώς και η επιμήκυνση σε κάθε περίπτωση είναι:

(α) περίπτωση 5 ^η	$l_0 + 3\Delta l, 3\Delta l$	περίπτωση 7 ^η	$l_0 + 5\Delta l, 5\Delta l$
(β) περίπτωση 5 ^η	$l_0 + 4\Delta l, 4\Delta l$	περίπτωση 7 ^η	$l_0 + 5\Delta l, 5\Delta l$
(γ) περίπτωση 5 ^η	$l_0 + 4\Delta l, 4\Delta l$	περίπτωση 7 ^η	$l_0 + 6\Delta l, 6\Delta l$
(δ) περίπτωση 5 ^η	$l_0 + 5\Delta l, 5\Delta l$	περίπτωση 7 ^η	$l_0 + 7\Delta l, 7\Delta l$

Ερώτηση 15

Στο σχήμα 15.1 φαίνεται στερεό στο οποίο ασκούνται ταυτόχρονα τέσσερεις διαφορετικές δυνάμεις. Οι δυνάμεις δεν έχουν σχεδιαστεί υπό κλίμακα.





Σχήμα 15.1

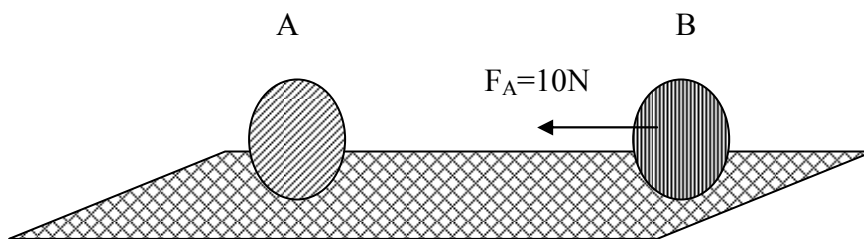


Η Συνισταμένη δύναμη $\vec{\Sigma F}$:

- (α) Έχει μέτρο ίσο με 200N, διεύθυνση οριζόντια και φορά προς τα δεξιά.
- (β) Έχει μέτρο ίσο με 300N, διεύθυνση οριζόντια και φορά προς τα δεξιά.
- (γ) Έχει μέτρο ίσο με 200N, διεύθυνση οριζόντια και φορά προς τα αριστερά.
- (δ) Είναι ίση με 0N.

Ερώτηση 16

Στο σχήμα 16.1 φαίνονται δύο σφαιρικοί μαγνήτες Α και Β. Οι δύο μαγνήτες αλληλεπιδρούν. Η δύναμη που ασκεί ο Α στον Β φαίνεται στο σχήμα 16.1



Σχήμα 16.1

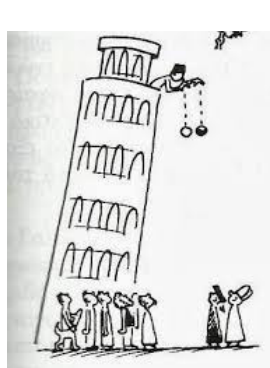
Η δύναμη που ασκεί ο Β μαγνήτης στον Α :

- (α) Έχει μέτρο 10N διεύθυνση οριζόντια και φορά προς τα δεξιά.
- (β) Έχει μέτρο 20N διεύθυνση οριζόντια και φορά προς τα δεξιά.
- (γ) Έχει μέτρο 10N διεύθυνση οριζόντια και φορά προς τα αριστερά.
- (δ) Έχει μέτρο 0N αφού ο Β μαγνήτης έλκεται από τον Α.

Ερώτηση 17

Από τον κεκλιμένο πύργο της Πίζας (εικόνα 17.1) αφήνονται να πέσουν ελεύθερα και ταυτόχρονα δύο μεταλλικές σφαίρες μάζας $m_1 = 800g$ και μάζας $m_2 = 200g$ ($m_1 > m_2$). Οι δύο σφαίρες είναι ίσου όγκου. Κινούνται προς τη Γη με την επίδραση της δύναμης του Βάρους. Η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα.

Εικόνα 17.1

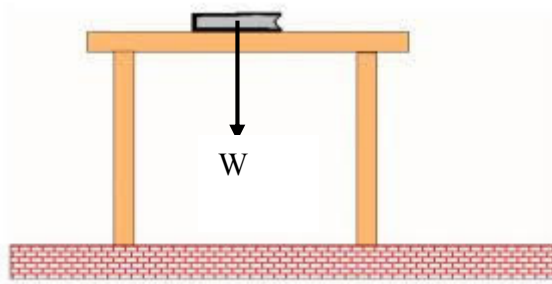




- (α) Η βαρύτερη μεταλλική σφαίρα Σ_1 θα φτάσει πρώτη στο έδαφος αφού επιταχύνεται περισσότερο από την ελαφρύτερή της σφαίρα Σ_2 .
 (β) Η σφαίρα Σ_2 θα φτάσει πρώτη στο έδαφος αφού λόγω του μικρότερου της βάρους επιταχύνεται περισσότερο.
 (γ) Η σφαίρα Σ_1 θα φτάσει πρώτη στο έδαφος αφού επιταχύνεται συνέχεια (μέχρι το έδαφος), ενώ η σφαίρα Σ_2 θα φτάσει δεύτερη αφού αρχικά επιταχύνεται ενώ σε κάποιο δεύτερο στάδιο κινείται με σταθερού μέτρου ταχύτητα.
 (δ) Και οι δύο σφαίρες θα φτάσουν ταυτόχρονα στο έδαφος αφού επιταχύνονται το ίδιο.

Ερώτηση 18

Στο σχήμα 18.1 φαίνεται βιβλίο να ηρεμεί (να είναι ακίνητο) σε οριζόντια επιφάνεια θρανίου. Η μάζα του βιβλίου είναι $m = 450\text{g}$.



Σχήμα 18.1

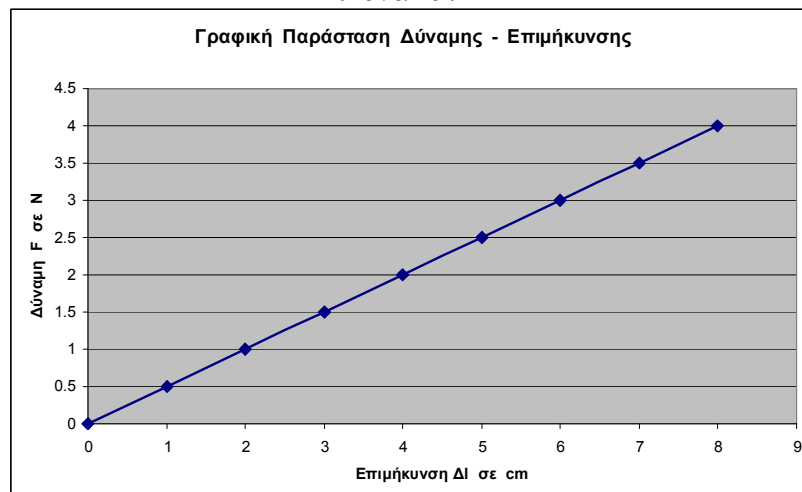
Η δύναμη του Βάρους είναι ίση με:

- (α) 4,5N (β) 0.45N (γ) 4500N (δ) 450N

Ερώτηση 19

Στο Εργαστήριο Φυσικής έγινε πείραμα επαλήθευσης του νόμου του Hooke. Λήφθηκαν μετρήσεις του αρχικού μήκους του ελατηρίου, του μήκους του ελατηρίου μετά την ανάρτηση (κρέμασμα) σταθμών (βαριδίων) και υπολογίστηκε κάθε φορά η επιμήκυνσή του. Με τις μετρήσεις κατασκευάστηκε η γραφική παράσταση που φαίνεται στην εικόνα 19.1

Εικόνα 19.1





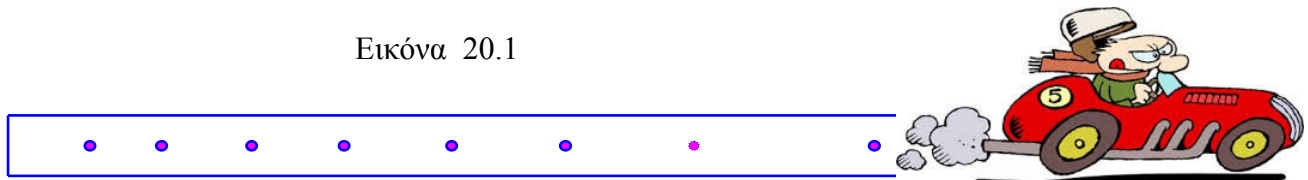
Η σταθερή του ελατηρίου είναι ίση με:

- (α) $1 \frac{N}{cm}$ (β) $0.5 \frac{N}{cm}$ (γ) $2 \frac{N}{cm}$ (δ) $0.5 \frac{N}{m}$

Ερώτηση 20

Το αυτοκίνητο της εικόνας 20.1 κινείται ευθύγραμμα σε χωμάτινο δρόμο. Ο οδηγός βιάζεται να πάρει το αυτοκίνητό του στο συνεργείο αφού διαπίστωσε ότι κάθε 2 δευτερόλεπτα στάζει μια σταγόνα λαδιού στο δρόμο. Τα αποτυπώματά τους φαίνονται στην εικόνα 20.1.

Εικόνα 20.1



Η ταχύτητα του αυτοκινήτου ολοένα και :

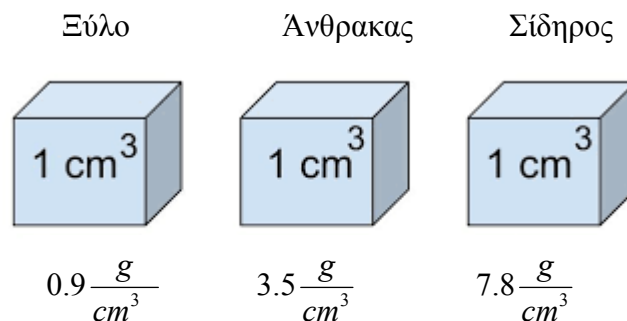
- (α) Μειώνεται, αφού αν και κάθε 2 δευτερόλεπτα στάζει μια σταγόνα λαδιού, το διάστημα που χωρίζει δύο διαδοχικές σταγόνες ολοένα και γίνεται μικρότερο.
(β) Παραμένει σταθερή, αφού κάθε 2 δευτερόλεπτα στάζει και μια σταγόνα λαδιού.
(γ) Αυξάνεται, αφού το διάστημα που χωρίζει δύο διαδοχικές σταγόνες ολοένα και γίνεται μεγαλύτερο.
(δ) Παραμένει σταθερή στα πρώτα 10 δευτερόλεπτα της κίνησης, ενώ μειώνεται στα επόμενα τέσσερα δευτερόλεπτα.

ΜΕΡΟΣ Β'

Στο μέρος Β' υπάρχουν **5 ασκήσεις**. Να λύσετε **όλες** τις ασκήσεις. Όλες σας οι απαντήσεις να δοθούν στο τετράδιο απαντήσεών σας. Κάθε άσκηση που λύνεται ορθά βαθμολογείται με δώδεκα (12) μονάδες.

ΑΣΚΗΣΗ 1 (12 μονάδες)

Α. Στο σχήμα 21.1 φαίνονται τρία στερεά από τρία διαφορετικά υλικά. Το πρώτο στερεό είναι φτιαγμένο από ξύλο, το δεύτερο από Άνθρακα και το τρίτο από Σίδηρο.



Σχήμα 21.1





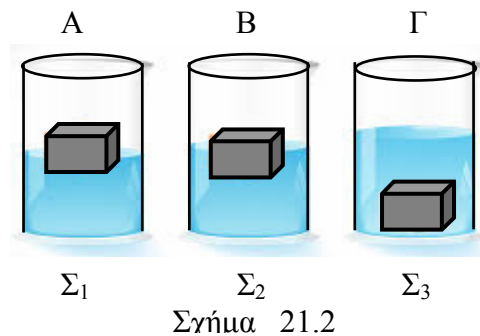
(α) Με τις πληροφορίες που δίνονται στο σχήμα 21.1 να υπολογίσετε (να γίνουν οι πράξεις) τη μάζα κάθε ενός από τους τρεις πιο πάνω κύβους. (3 μονάδες)

(β) Να εκφράσετε την πυκνότητα του υλικού κάθε κύβου σε $\frac{Kg}{m^3}$. (3 μονάδες)

Β. Τα δοχεία ζέσεως Α, Β και Γ περιέχουν ποσότητα από κάποιο υγρό πυκνότητας $\rho_{υγρού}$. Σε κάθε ένα από τα δοχεία αφήνεται στερεό (σχήμα 21.2).

Τα τρία στερεά ισορροπούν στις θέσεις που φαίνονται στο σχήμα 21.2.

Οι πυκνότητες των στερεών Α, Β και Γ είναι ρ_A, ρ_B, ρ_G αντίστοιχα. Το στερεό Σ_3 μπορεί να ισορροπεί στον πυθμένα του δοχείου αλλά και σε οποιαδήποτε άλλη θέση πλήρως βυθισμένο μέσα στο δοχείο.



Σχήμα 21.2

(γ) Να γράψετε τη σχέση που συνδέει την πυκνότητα του υγρού και τις πυκνότητες των τριών στερεών. (3 μονάδες)

Γ. Να περιγράψετε πείραμα με τη βοήθεια του οποίου θα υπολογίσετε την πυκνότητα στερεού με ακαθόριστο σχήμα (πέτρας)

Στη διάθεσή σας έχετε ηλεκτρονική ζυγαριά, ογκομετρικούς κυλίνδρους, ποσότητα νερού και το στερεό (σχήμα 21.3). (3 μονάδες)



Σχήμα 21.3

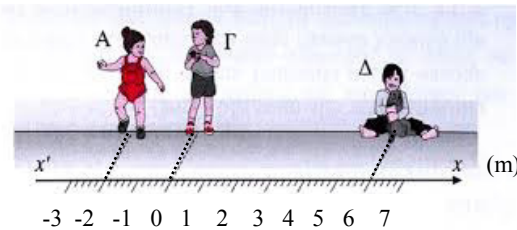




ΑΣΚΗΣΗ 2(12μονάδες)

Α. Στην εικόνα 22.1 φαίνονται τρία παιδιά (Α, Γ και Δ).

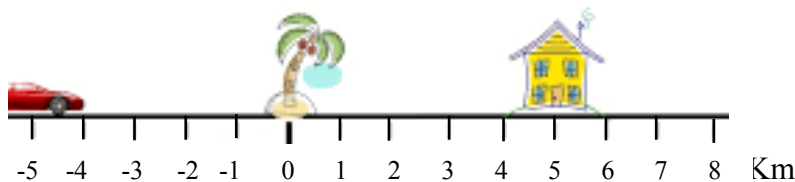
(α) Ποια είναι η θέση των παιδιών Α και Δ σε σχέση με το παιδί Γ το οποίο θεωρείται ότι βρίσκεται στο σημείο αναφοράς; (2 μονάδες)



Εικόνα 22.1

(β) Πόσο διάστημα θα καλύψει το παιδί Α αν κινηθεί από τη θέση που βρίσκεται και φτάσει στη θέση που βρίσκεται το παιδί Δ; (1 μονάδα)

Β. Στο σχήμα 22.2 αυτοκίνητο κινείται προς δέντρο το οποίο βρίσκεται στο σημείο αναφοράς.



Σχήμα 22.2

Να μεταφέρετε στο τετράδιο απαντήσεών σας το σχήμα 22.2

(α) Να σχεδιάσετε το διάνυσμα θέσης του αυτοκινήτου (αρχική θέση) και του σπιτιού. (2 μονάδες)

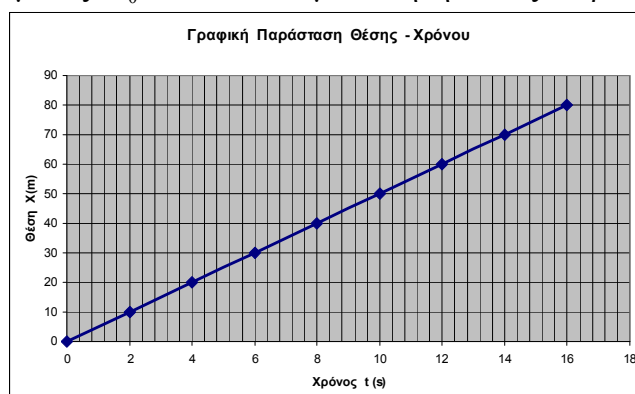
(β) Να υπολογίσετε τη συνολική μετατόπιση (μέτρο, διεύθυνση και φορά) του αυτοκινήτου όταν αυτό φτάνει στο σπίτι. (3 μονάδες)

Το αυτοκίνητο χρειάζεται 8min για να φτάσει στον προορισμό του.

(γ) Να υπολογίσετε τη μέση αριθμητική ταχύτητα του αυτοκινήτου σε $\frac{m}{s}$ και $\frac{Km}{h}$ (4 μον.)

ΑΣΚΗΣΗ 3(12 μονάδες)

Στο σχήμα 23.1 φαίνεται η γραφική παράσταση Θέσης - Χρόνου για σώμα που κινείται ευθύγραμμα σε οριζόντιο δρόμο. Σαν σημείο αναφοράς λήφθηκε η αρχική θέση του σώματος $X_0 = 0m$. Το σώμα κινήθηκε δεξιότερα του σημείου αναφοράς.



Σχήμα 23.1

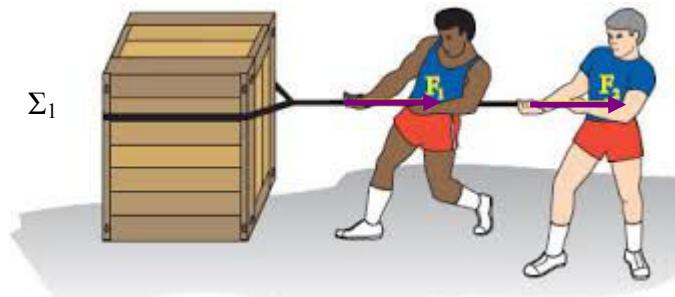




- Με τη βοήθεια της γραφικής παράστασης του σχήματος 23.1 να υπολογίσετε:
- (α) Τη θέση του σώματος στο 8° και 14° δευτερόλεπτο της κίνησής του. (2 μον.)
 - (β) Το μέτρο, τη διεύθυνση και φορά της μετατόπισης του σώματος στο διάστημα από το 6° μέχρι και το 10° δευτερόλεπτο της κίνησής του. (3 μονάδες)
 - (γ) Το μέτρο της μέσης διανυσματικής ταχύτητας για το χρονικό διάστημα από το 10° μέχρι και 12° δευτερόλεπτο της κίνησής του. (2 μονάδες)
 - (δ) Να χαράξετε σε βαθμολογημένους άξονες την αντίστοιχη γραφική παράσταση ταχύτητας – χρόνου. (5 μονάδες)

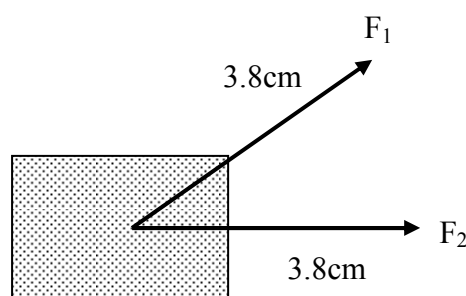
ΑΣΚΗΣΗ 4 (12 μονάδες)

Α. Στο σχήμα 24.1 φαίνονται δύο παιδιά να τραβούν βαρύ αντικείμενο Σ_1 στην αυλή του σχολείου τους, αφού προηγουμένως το έχουν δέσει με σχοινί. Οι δυνάμεις F_1 και F_2 που ασκούν τα παιδιά στο αντικείμενο έχουν οριζόντια διεύθυνση, φορά προς τα δεξιά και τα μέτρα τους είναι $200N$ και $300N$ αντίστοιχα.



Σχήμα 24.1

- (α) Να υπολογίσετε το μέτρο της συνισταμένης δύναμης $\vec{\Sigma F}$. (2 μονάδες)
 - (β) Αν το Σ_1 έχει βάρος $400N$ τότε πόση είναι η μάζα του; (1 μονάδα)
 - (γ) Να γράψετε δύο διαφορές ανάμεσα στο βάρος και τη μάζα ενός σώματος. (2 μονάδες)
 - (δ) Να αναφέρετε τα όργανα μέτρησης καθώς και τις μονάδες μέτρησης στο S.I της μάζας και του βάρους ενός σώματος. (2 μονάδες)
- Β.(α) Να μεταφέρετε προσεχτικά το σχήμα 24.2 στο τετράδιο απαντήσεών σας, να υπολογίσετε γραφικά και να σχεδιάσετε στο σχήμα τη συνισταμένη δύναμη $\vec{\Sigma F}$. Να θεωρήσετε ότι $1cm$ αντιστοιχεί σε $10N$. (4 μονάδες)



Σχήμα 24.2

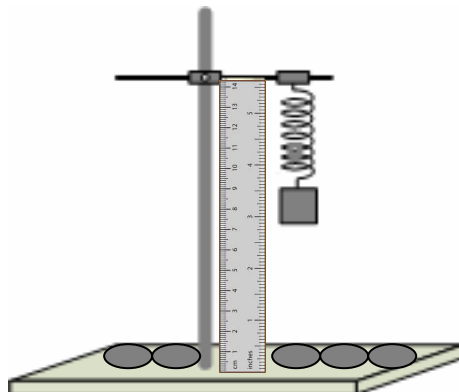
- (β) Να δώσετε τον ορισμό της Συνισταμένης Δύναμης. (1 μονάδα)





ΑΣΚΗΣΗ 5 (12 μονάδες)

Στο σχήμα 25.1 φαίνεται πειραματική διάταξη που χρησιμοποίησε ομάδα μαθητών για την πειραματική επαλήθευση του νόμου του Hooke.



Σχήμα 25.1

Κατά τη διάρκεια της πειραματικής διαδικασίας λήφθηκαν μετρήσεις του αρχικού και τελικού μήκους του ελατηρίου και της Δύναμης του Βάρους που ασκείται στο ελατήριο από τα ανηρτημένα (κρεμασμένα) σε αυτό βαρίδια. Από τις μετρήσεις αυτές υπολογίστηκε η επιμήκυνση κάθε φορά του ελατηρίου.

Οι μετρήσεις φαίνονται στον πίνακα 25.2

ΠΙΝΑΚΑΣ 25.2

Αρχικό μήκος ελατηρίου 16cm ($l_0=16\text{cm}$)		
Δύναμη Βάρους σε N	Τελικό μήκος ελατηρίου σε cm	Επιμήκυνση Δl σε cm
0	16	0
1	20	4
2	24	8
3	28	12
4	32	16
5	36	20

(α) Με τις μετρήσεις του πίνακα 25.2 να κάνετε σε βαθμολογημένους άξονες τη γραφική παράσταση της Δύναμης που ασκείται στο ελατήριο και της επιμήκυνσης (παραμόρφωσης) που αυτή προκαλεί. **(6 μονάδες)**

(β) Να διατυπώσετε τον νόμο του Hooke (Χουκ). **(2 μονάδες)**

(γ) Με τη βοήθεια της γραφικής παράστασης να υπολογίσετε τη σταθερά του ελατηρίου k . **(1 μονάδα)**

(δ) Ποια είναι η φυσική σημασία της σταθεράς k ; (τι μας δίνει;) **(2 μονάδες)**

(ε) Να γράψετε ένα όργανο που στηρίζει την λειτουργία του στον νόμο του Hooke. **(1 μονάδα)**

ΤΕΛΟΣ ΔΟΚΙΜΙΟΥ



ΕΝΩΣΗ ΦΥΣΙΚΩΝ ΚΥΠΡΟΥ

14^Η ΠΑΓΚΥΠΡΙΑ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ ΦΥΣΙΚΗΣ Β' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ



Κυριακή, 06 Μαΐου 2018 Ώρα : 11:00 - 13:00

ΛΥΣΕΙΣ ΕΡΩΤΗΣΕΩΝ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΑΠΑΝΤΗΣΗΣ

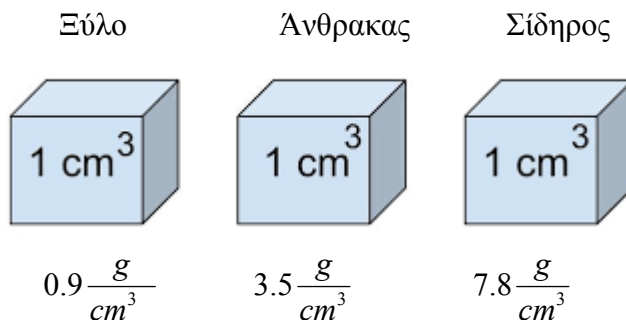
ΜΕΡΟΣ Α'

Ερώτηση 1	Β	Οι μάζες νερού και πάγου είναι ίσες, με την εξάτμιση του νερού η μάζα του γίνεται μικρότερη από αυτή των σταθμών.
Ερώτηση 2	Α	Το Σ3 ισορροπεί μόνο στον πυθμένα του δοχείου, οπότε η πυκνότητά του είναι μεγαλύτερη από αυτή του νερού. Η πυκνότητα του Σ1 είναι μικρότερη από του νερού ενώ η πυκνότητα του Σ2 ίση με αυτή του νερού.
Ερώτηση 3	Β	Χρησιμοποιώντας τον όγκο και την πυκνότητα του πάγου στους 0 °C βρίσκουμε τη μάζα του πάγου που είναι ίση με τη μάζα του νερού που προέρχεται από την Τήξη του.
Ερώτηση 4	Α	Από το σχήμα φαίνεται ότι ο όγκος του στερεού είναι 20cm ³ , η μάζα είναι 32g, οπότε η πυκνότητά του υλικού του στερεού είναι 1.6g/cm ³
Ερώτηση 5	Δ	Διάστημα 7m μετατόπιση 5m, Πυθαγόρειο Θεώρημα.
Ερώτηση 6	Δ	Οι θέσεις στις δύο χρονικές στιγμές είναι -15m, 5m
Ερώτηση 7	Δ	Η χρονική διάρκεια της κίνησης είναι 10s ενώ το διάστημα που κάλυψε 32m, οπότε η μέση αριθμητική ταχύτητα είναι 3.2m/s
Ερώτηση 8	Δ	Το Εμβαδό που περικλείεται από την ευθεία της γραφικής παράστασης κι τον άξονα του χρόνου μας δίνει το διάστημα. Έτσι S=10X25=250m
Ερώτηση 9	Β	Η κλίση της ευθείας της γραφικής παράστασης είναι 2.5m/s και παριστάνει ταχύτητα.
Ερώτηση 10	Α	Το συνολικό διάστημα είναι 2X300m=600m ενώ η μετατόπισή του είναι 0 αφού ακολουθώντας την ίδια διαδρομή επιστρέφει στην αρχική του θέση.
Ερώτηση 11	Γ	Το αυτοκίνητο κινείται με ταχύτητα μέτρου 30m/s ή ισοδύναμα 108 Km/h οπότε είχε υπερβεί το επιτρεπόμενο όριο των 60 Km/h.
Ερώτηση 12	Δ	Το τμήμα ΑΒ είναι το μόνο ευθύγραμμο τμήμα άρα και το μόνο στο οποίο θα μπορούσε το αυτοκίνητάκι να κάνει Ε.Ο.Κ
Ερώτηση 13	Δ	Βαρυτικές δυνάμεις, μαγνητικές δυνάμεις και ηλεκτρικές δυνάμεις παραδείγματα δυνάμεων πεδίου.
Ερώτηση 14	Γ	Η επιμήκυνση του ελατηρίου στην περίπτωση 5 είναι 4Δl και στην περίπτωση 7 είναι 6Δl οπότε και τα αντίστοιχα μήκη των ελατηρίων είναι l ₀ +4Δl και l ₀ +6Δl.
Ερώτηση 15	Γ	Η συνισταμένη δύναμη έχει μέτρο 200N, διεύθυνση οριζόντια και φορά προς τα αριστερά.
Ερώτηση 16	Α	Τα δύο σώματα Α και Β αλληλεπιδρούν και έλκονται μεταξύ τους οπότε η δύναμη που ασκεί στο Α το Β είναι ίση κατά μέτρο με τη δύναμη που ασκεί το Α στο Β, έχει την ίδια διεύθυνση και αντίθετη φορά.
Ερώτηση 17	Δ	Αφού η μοναδική δύναμη που δρα πάνω στα δύο σώματα είναι η δύναμη του Βάρους άρα επιταχύνονται το ίδιο και εφόσον πέφτουν από το ίδιο ύψος και ταυτόχρονα φτάνουν ταυτόχρονα στη Γη.
Ερώτηση 18	Α	$W=m \cdot g = 0.45 \text{ Kg} \cdot 10 \text{ m/s}^2 = 4.5 \text{ N}$
Ερώτηση 19	Β	Από τη σχέση του νόμου του Hooke προκύπτει ότι $k=F/\Delta l = 0.5/1$ άρα $k = 0.5 \text{ N/cm}$
Ερώτηση 20	Γ	Επειδή οι σταγόνες πέφτουν κάθε δύο δευτερόλεπτα και το διάστημα που χωρίζει δύο διαδοχικές σταγόνες ολοένα και μεγαλώνει, το μέτρο της ταχύτητας του αυτοκινήτου ολοένα και γίνεται μεγαλύτερο.

ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Α' ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΟ ΜΕΡΟΣ Β'

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΛΥΣΕΙΣ ΑΣΚΗΣΕΩΝ**ΜΕΡΟΣ Β΄****ΑΣΚΗΣΗ 1 (12 μονάδες)**

Α. Στο σχήμα 21.1 φαίνονται τρία στερεά από τρία διαφορετικά υλικά. Το πρώτο στερεό είναι φτιαγμένο από ξύλο, το δεύτερο από Άνθρακα και το τρίτο από Σίδηρο.



Σχήμα 21.1

(α) Με τις πληροφορίες που δίνονται στο σχήμα 21.1 να υπολογίσετε (να γίνουν οι πράξεις) τη μάζα κάθε ενός από τους τρεις πιο πάνω κύβους. (3 μονάδες)

Χρησιμοποιώντας τη σχέση $\rho = \frac{m}{V}$ και λύνοντας ως προς τη μάζα προκύπτουν

οι σχέσεις (1) που μας δίνουν τη μάζα κάθε ενός από τους τρεις κύβους :

$$m_{\text{Ξύλου}} = \rho_{\text{Ξύλου}} \cdot V_{\text{Ξύλου}} \quad m_{\text{Άνθρακα}} = \rho_{\text{Άνθρακα}} \cdot V_{\text{Άνθρακα}} \quad m_{\text{Σιδήρου}} = \rho_{\text{Σιδήρου}} \cdot V_{\text{Σιδήρου}}$$

(Σχέσεις 1). Εφαρμόζοντας την κατάλληλη κάθε φορά σχέση για τα τρία πιο πάνω στερεά προκύπτει η μάζα κάθε ενός από τους τρεις πιο πάνω κύβους.

$$m_{\text{Ξύλου}} = \rho_{\text{Ξύλου}} \cdot V_{\text{Ξύλου}} \Rightarrow m_{\text{Ξύλου}} = 0.9 \frac{g}{cm^3} \cdot 1cm^3 = 0.9g \quad (1 \text{ μονάδα})$$

$$m_{\text{Άνθρακα}} = \rho_{\text{Άνθρακα}} \cdot V_{\text{Άνθρακα}} \Rightarrow m_{\text{Άνθρακα}} = 3.5 \frac{g}{cm^3} \cdot 1cm^3 = 3.5g \quad (1 \text{ μονάδα})$$

$$m_{\text{Σιδήρου}} = \rho_{\text{Σιδήρου}} \cdot V_{\text{Σιδήρου}} \Rightarrow m_{\text{Σιδήρου}} = 7.8 \frac{g}{cm^3} \cdot 1cm^3 = 7.8g \quad (1 \text{ μονάδα})$$

(β) Να εκφράσετε την πυκνότητα του υλικού κάθε κύβου σε $\frac{Kg}{m^3}$. (3 μονάδες)

$$\rho_{\text{Ξύλου}} = 900 \frac{Kg}{m^3} \quad (1 \text{ μονάδα}) \quad \rho_{\text{Άνθρακα}} = 3500 \frac{Kg}{m^3} \quad (1 \text{ μονάδα})$$

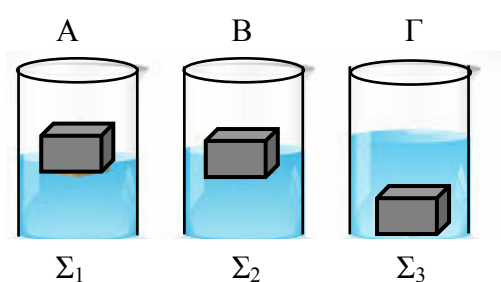
$$\rho_{\text{Σιδήρου}} = 7800 \frac{Kg}{m^3} \quad (1 \text{ μονάδα})$$

Β. Τα δοχεία ζέσεως Α, Β και Γ περιέχουν ποσότητα από κάποιο υγρό πυκνότητας $\rho_{\text{υγρού}}$. Σε κάθε ένα από τα δοχεία αφήνεται στερεό (σχήμα 21.2).

Τα τρία στερεά ισορροπούν στις θέσεις που φαίνονται στο σχήμα 21.2.

Οι πυκνότητες των στερεών Α, Β και Γ είναι $\rho_A, \rho_B, \rho_\Gamma$ αντίστοιχα. Το στερεό Σ₃

μπορεί να ισορροπεί στον πυθμένα του δοχείου αλλά και σε οποιαδήποτε άλλη θέση πλήρως βυθισμένο μέσα στο δοχείο.



Σχήμα 21.2

(γ) Να γράψετε τη σχέση που συνδέει την πυκνότητα του υγρού και τις πυκνότητες των τριών στερεών. (3 μονάδες)

Επειδή το στερεό Σ_3 ισορροπεί στη θέση που φαίνεται στο δοχείο Γ αλλά και σε οποιαδήποτε άλλη θέση φτάνει να είναι ολικώς βυθισμένο στο υγρό, σημαίνει ότι η πυκνότητά του είναι ίση με αυτή του υγρού. Αντίθετα τα στερεά Σ_1 και Σ_2 επειδή ισορροπούν στις θέσεις που φαίνονται σημαίνει ότι η πυκνότητά τους είναι μικρότερη από αυτή του υγρού. Το στερεό Σ_2 είναι πυκνότερο του Σ_1 επειδή είναι βυθισμένο περισσότερο στο υγρό από ότι είναι το Σ_1 . Έτσι η σχέση που συνδέει τις πυκνότητες είναι :

$$\rho_{\Sigma_3} = \rho_{\text{Υγρού}} > \rho_{\Sigma_2} > \rho_{\Sigma_1} \text{ (3 μονάδες).}$$

Γ. Να περιγράψετε πείραμα με τη βοήθεια του οποίου θα υπολογίσετε την πυκνότητα στερεού με ακαθόριστο σχήμα (πέτρας)

Στη διάθεσή σας έχετε ηλεκτρονική ζυγαριά, ογκομετρικούς κυλίνδρους, ποσότητα νερού και το στερεό (σχήμα 21.3). (3 μονάδες)



Σχήμα 21.3

Πείραμα :

(α) Τοποθετούμε το στερεό με ακανόνιστο (ακαθόριστο) σχήμα στη ζυγαριά και μετρούμε τη μάζα του. (0.5 μονάδες)

(β) Προσθέτουμε ικανή ποσότητα νερού σε ογκομετρικό κύλινδρο και μετρούμε τον όγκο της. (0.5 μονάδες)

(γ) Αφήνουμε το στερεό στον ογκομετρικό κύλινδρο και μετρούμε την νέα ένδειξή του. (0.5 μονάδες)

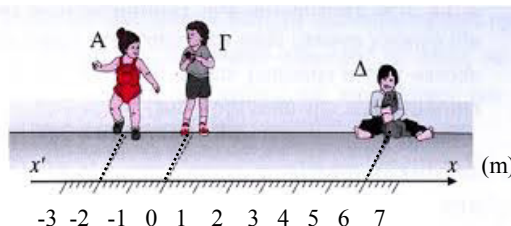
(δ) Αφαιρούμε την ένδειξη του βήματος (β) από την ένδειξη του βήματος (γ) έτσι προσδιορίζουμε τον όγκο του στερεού. (0.5 μονάδες)

(ε) Εφαρμόζουμε τη σχέση $\rho = \frac{m}{V}$ και προσδιορίζουμε την πυκνότητα του στερεού. (1 μονάδα)

ΑΣΚΗΣΗ 2(12μονάδες)

A. Στην εικόνα 22.1 φαίνονται τρία παιδιά (Α, Γ και Δ).

(α) Ποια είναι η θέση των παιδιών Α και Δ σε σχέση με το παιδί Γ το οποίο θεωρείται ότι βρίσκεται στο σημείο αναφοράς; (2 μονάδες)



Εικόνα 22.1

(α) Το παιδί Α βρίσκεται 2 μέτρα αριστερότερα του σημείου αναφοράς (ή -2m)

(1 μονάδα)

(β) Το παιδί Β βρίσκεται 6 μέτρα δεξιότερα του σημείου αναφοράς (ή +6 m)

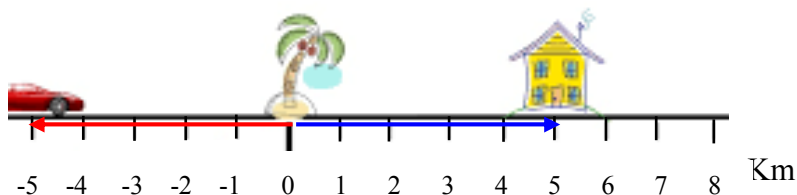
(1 μονάδα)

(β) Πόσο διάστημα θα καλύψει το παιδί Α αν κινηθεί από τη θέση που βρίσκεται και φτάσει στη θέση που βρίσκεται το παιδί Δ; (1 μονάδα)

Το παιδί Α αν κινηθεί από τη θέση που βρίσκεται και φτάσει στη θέση που βρίσκεται το παιδί Δ θα καλύψει 8m (1 μονάδα)

B. Στο σχήμα 22.2 αυτοκίνητο κινείται προς δέντρο το οποίο βρίσκεται στο σημείο αναφοράς.

Σχήμα 22.2



Να μεταφέρετε στο τετράδιο απαντήσεών σας το σχήμα 22.2

(α) Να σχεδιάσετε το διάνυσμα θέσης του αυτοκινήτου (αρχική θέση) και του σπιτιού. (2 μονάδες)

Τα διανύσματα θέσης φαίνονται στο σχήμα 22.2 (2 μονάδες, 1 +1 μονάδα)

(β) Να υπολογίσετε τη συνολική μετατόπιση (μέτρο, διεύθυνση και φορά) του αυτοκινήτου όταν αυτό φτάνει στο σπίτι. (3 μονάδες)

$$\Delta \vec{X} = \vec{X}_{\text{Τελικό}} - \vec{X}_{\text{Αρχικό}} \Rightarrow \Delta \vec{X} = 5\text{Km} - (-5\text{Km}) = 10\text{Km} \quad (1 \text{ μονάδα})$$

Επειδή η μετατόπιση έχει θετικό πρόσημο αυτό σημαίνει ότι το αυτοκίνητο μετατοπίστηκε δεξιότερα της αρχικής του θέσης (1 μονάδα) Η μετατόπιση γίνεται σε οριζόντια γραμμή. (1 μονάδα)

Το αυτοκίνητο χρειάζεται 8min για να φτάσει στον προορισμό του.

(γ) Να υπολογίσετε τη μέση αριθμητική ταχύτητα του αυτοκινήτου σε

$$\frac{m}{s} \text{ και } \frac{Km}{h} \quad (4 \text{ μον.})$$

Το αυτοκίνητο χρειάζεται $8 \times 60 = 480s$ για να κινηθεί από την αρχική του θέση και να φτάσει στην τελική του θέση. Το διάστημα που διανύει είναι 10.000m οπότε η μέση αριθμητική του ταχύτητα σε m/s και Km/h είναι :

$$u = \frac{S}{t} = \frac{10.000m}{480s} = 20.83 \frac{m}{s} \quad (2 \text{ μονάδες}) \text{ και } u = 20.83 \times 3.6 = 75.00 \frac{Km}{h}$$

(2 μονάδες)

ΑΣΚΗΣΗ 3(12 μονάδες)

Στο σχήμα 23.1 φαίνεται η γραφική παράσταση Θέσης - Χρόνου για σώμα που κινείται ευθύγραμμα σε οριζόντιο δρόμο. Σαν σημείο αναφοράς λήφθηκε η αρχική θέση του σώματος $X_0 = 0m$. Το σώμα κινήθηκε δεξιότερα του σημείου αναφοράς.



Σχήμα 23.1

Με τη βοήθεια της γραφικής παράστασης του σχήματος 23.1 να υπολογίσετε:

(α) Τη θέση του σώματος στο 8^ο και 14^ο δευτερόλεπτο της κίνησής του. (2 μον.)

Η θέση του σώματος στο 8^ο δευτερόλεπτο της κίνησής του είναι

$$\vec{X}_1 = +40m \text{ (1 μονάδα) ενώ στο } 14^0 \text{ δευτερόλεπτο της κίνησής του είναι}$$

$$\vec{X}_2 = +70m \text{ (1 μονάδα).}$$

(β) Το μέτρο, τη διεύθυνση και φορά της μετατόπισης του σώματος στο διάστημα από το 6^ο μέχρι και το 10^ο δευτερόλεπτο της κίνησής του. (3 μονάδες)

Από τις πληροφορίες που αντλούνται από τη γραφική παράσταση του σχήματος 23.1 προκύπτει ότι το μέτρο της μετατόπισης του σώματος από το 6^ο στο 10^ο δευτερόλεπτο της κίνησής του είναι :

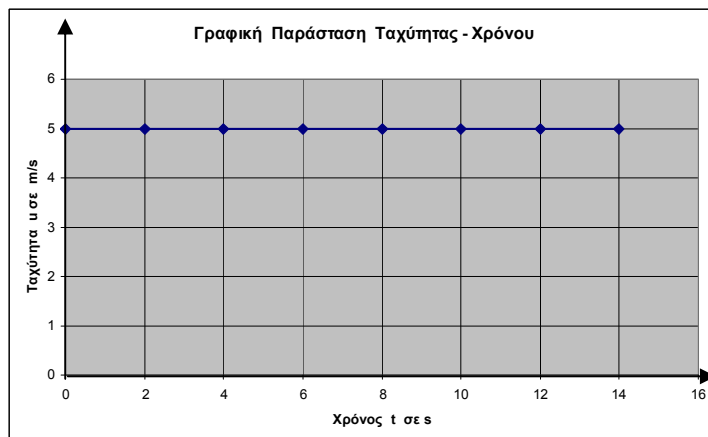
$$|\Delta \vec{X}| = |\vec{X}_{\text{τελικό}}| - |\vec{X}_{\text{αρχικό}}| = 50m - 30m = 20m \text{ (1 μονάδα)}$$

Η διεύθυνση της μετατόπισης είναι οριζόντια (1 μονάδα) και η φορά προς τα δεξιά (1 μονάδα).

(γ) Το μέτρο της μέσης διανυσματικής ταχύτητας για το χρονικό διάστημα από το 10^ο μέχρι και 12^ο δευτερόλεπτο της κίνησής του. (2 μονάδες)

$$|\vec{u}_{\text{μέση διανυσματική}}| = \frac{|\Delta \vec{X}|}{\Delta t} = \frac{|60m - 50m|}{12s - 10s} \Rightarrow |u_{\text{μέση διανυσματική}}| = \frac{10m}{2s} = 5 \frac{m}{s} \quad (2 \text{ μονάδες})$$

(δ) Να χαράξετε σε βαθμολογημένους άξονες την αντίστοιχη γραφική παράσταση ταχύτητας – χρόνου. (5 μονάδες)



- (α) Χάραξη αξόνων- ονομασία αξόνων, μονάδες μέτρησης (1 μονάδα)
 (β) Βαθμονόμηση αξόνων (2 μονάδες)
 (γ) Τοποθέτηση μετρήσεων – σημείων στη γραφική παράσταση (1 μονάδα).
 (δ) Χάραξη ευθείας (1 μονάδα)

ΑΣΚΗΣΗ 4 (12 μονάδες)

Α. Στο σχήμα 24.1 φαίνονται δύο παιδιά να τραβούν βαρύ αντικείμενο Σ_1 στην αυλή του σχολείου τους, αφού προηγουμένως το έχουν δέσει με σχοινί. Οι δυνάμεις F_1 και F_2 που ασκούν τα παιδιά στο αντικείμενο έχουν οριζόντια διεύθυνση, φορά προς τα δεξιά και τα μέτρα τους είναι $200N$ και $300N$ αντίστοιχα.



Σχήμα 24.1

(α) Να υπολογίσετε το μέτρο της συνισταμένης δύναμης $\vec{\Sigma F}$. (2 μονάδες)

$$|\vec{\Sigma F}| = |\vec{F}_1| + |\vec{F}_2| = 200N + 300N = 500N \quad (2 \text{ μονάδες})$$

(β) Αν το Σ_1 έχει βάρος $400N$ τότε πόση είναι η μάζα του; (1 μονάδα)

Από τη σχέση $W = m \cdot g$ λύνοντας ως προς τη μάζα προκύπτει ότι

$$m = \frac{W}{g} = \frac{400N}{10 \frac{m}{s^2}} = 40Kg \quad (1 \text{ μονάδα})$$

(γ) Να γράψετε δύο διαφορές ανάμεσα στο βάρος και τη μάζα ενός σώματος.

(2 μονάδες)

(α) Μάζα είναι η ποσότητα της ύλης που περιέχεται σε ένα σώμα ενώ Βάρος είναι η δύναμη με την οποία ένα σώμα έλκει ένα άλλο, για παράδειγμα ένας πλανήτης ή άλλο ουράνιο σώμα έλκει σώματα που βρίσκονται στο Βαρυτικό του πεδίο.

(β) Η μάζα σαν ιδιότητα της ύλης δεν μεταβάλλεται από τόπο σε τόπο, αντίθετα, το βάρος μεταβάλλεται όταν κάποιο σώμα μεταφερθεί από ένα τόπο σε κάποιο άλλο, αφού μεταβάλλεται η ένταση του Βαρυτικού πεδίου από την οποί και εξαρτάται.

(γ) Η μάζα έχει σαν όργανο μέτρησής της τη ζυγαριά ενώ το Βάρος το δυναμόμετρο.

(δ) Μονάδα μέτρησης της μάζας στο S.I είναι το Kg ενώ του Βάρους είναι το N.

(ε) Η μάζα είναι μονόμετρο φυσικό μέγεθος, ενώ το Βάρος είναι διανυσματικό.

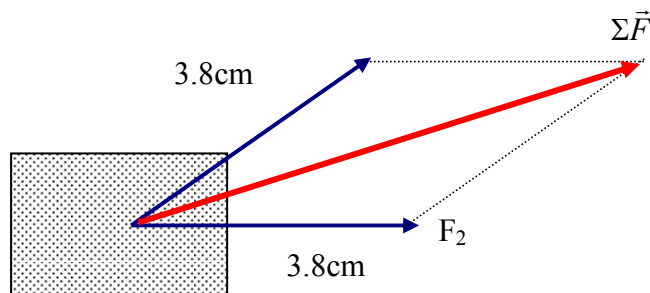
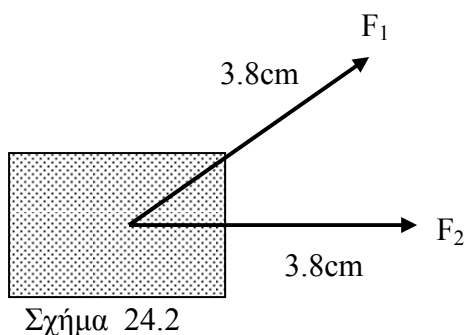
(1 μονάδα για κάθε διαφορά= σύνολο 2 μονάδες)

(δ) Να αναφέρετε τα όργανα μέτρησης καθώς και τις μονάδες μέτρησης στο S.I της μάζας και του βάρους ενός σώματος. (2 μονάδες)

Το όργανο μέτρησης της μάζας είναι η ζυγαριά και η μονάδα μέτρησης το Kg (1 μονάδα)

Το όργανο μέτρησης του Βάρους είναι το δυναμόμετρο και η μονάδα μέτρησης το N. (1 μονάδα)

B.(α) Να μεταφέρετε προσεχτικά το σχήμα 24.2 στο τετράδιο απαντήσεών σας, να υπολογίσετε γραφικά και να σχεδιάσετε στο σχήμα τη συνισταμένη δύναμη $\vec{\Sigma F}$. Να θεωρήσετε ότι 1cm αντιστοιχεί σε 10N. (4 μονάδες)



Η Συνισταμένη δύναμη όπως προκύπτει γραφικά, έχει μήκος 7cm. Το μέτρο της με βάση την κλίμακα είναι $7 \times 10\text{N} = 70\text{N}$.

(1 μονάδα η ορθή μεταφορά του σχήματος, η χάραξη των βοηθητικών γραμμών και η εφαρμογή του κανόνα του παραλληλογράμμου)

(2 μονάδες η χάραξη της συνισταμένης δύναμης $\Sigma \vec{F}$).

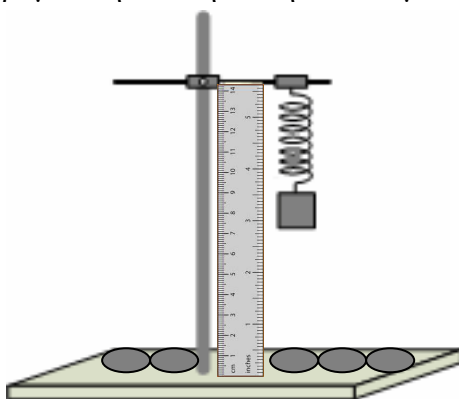
(1 μονάδα η ορθή εύρεση του μέτρου της $\Sigma \vec{F}$)

(β) Να δώσετε τον ορισμό της Συνισταμένης Δύναμης. (1 μονάδα)

Συνισταμένη δύναμη είναι η δύναμη εκείνη που αντικαθιστά δύο ή περισσότερες δυνάμεις, που ονομάζονται συνιστώσες, και έχει ακριβώς το ίδιο αποτέλεσμα με αυτές. (1 μονάδα)

ΑΣΚΗΣΗ 5 (12 μονάδες)

Στο σχήμα 25.1 φαίνεται πειραματική διάταξη που χρησιμοποίησε ομάδα μαθητών για την πειραματική επαλήθευση του νόμου του Hooke.



Σχήμα 25.1

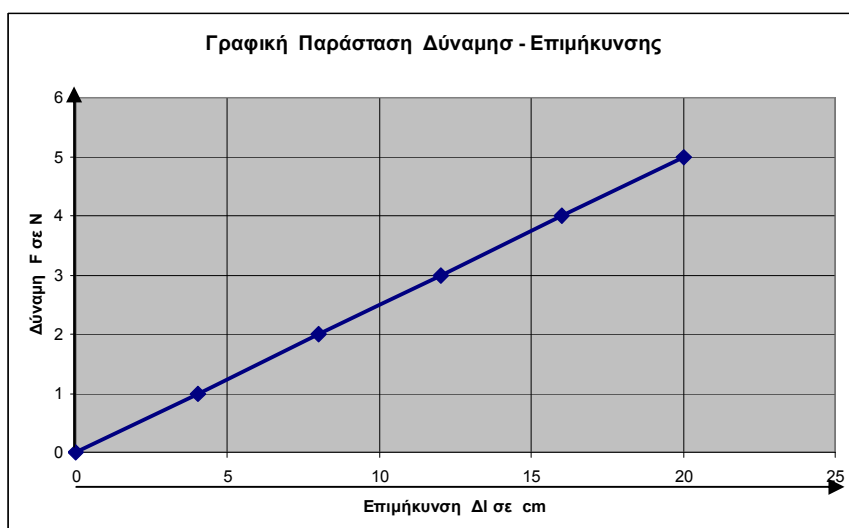
Κατά τη διάρκεια της πειραματικής διαδικασίας λήφθηκαν μετρήσεις του αρχικού και τελικού μήκους του ελατηρίου και της Δύναμης του Βάρους που ασκείτο στο ελατήριο από τα ανηρτημένα (κρεμασμένα) σε αυτό βαρίδια. Από τις μετρήσεις αυτές υπολογίστηκε η επιμήκυνση κάθε φορά του ελατηρίου.

Οι μετρήσεις φαίνονται στον πίνακα 25.2

ΠΙΝΑΚΑΣ 25.2

Αρχικό μήκος ελατηρίου 16cm ($l_0=16\text{cm}$)		
Δύναμη Βάρους σε N	Τελικό μήκος ελατηρίου σε cm	Επιμήκυνση Δl σε cm
0	16	0
1	20	4
2	24	8
3	28	12
4	32	16
5	36	20

(α) Με τις μετρήσεις του πίνακα 25.2 να κάνετε σε βαθμολογημένους άξονες τη γραφική παράσταση της Δύναμης που ασκείται στο ελατήριο και της επιμήκυνσης (παραμόρφωσης) που αυτή προκαλεί. **(6 μονάδες)**



- (α) Χάραξη αξόνων- ονομασία αξόνων , μονάδες μέτρησης (2 μονάδες)
 (β) Βαθμονόμηση αξόνων (2 μονάδες)
 (γ) Τοποθέτηση μετρήσεων – σημείων στη γραφική παράσταση (1 μονάδα).
 (δ) Χάραξη ευθείας (1 μονάδα)

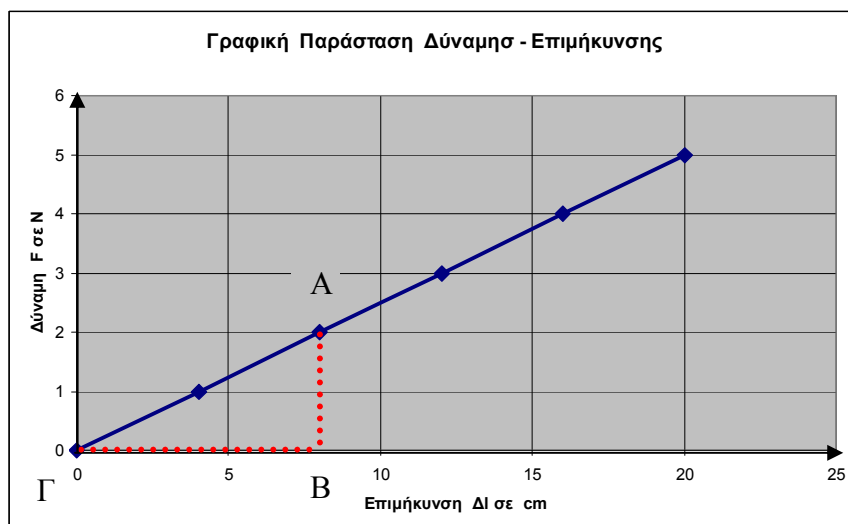
(β) Να διατυπώσετε τον νόμο του Hooke (Χουκ). **(2 μονάδες)**

Η επιμήκυνση ενός ελατηρίου είναι ανάλογη της δύναμης που ασκείται σε αυτό
 (2 μονάδες)

$$F = k \cdot \Delta l$$

(γ) Με τη βοήθεια της γραφικής παράστασης να υπολογίσετε τη σταθερά του ελατηρίου k . **(1 μονάδα)**

Ο υπολογισμός της σταθεράς k του συγκεκριμένου ελατηρίου γίνεται με τη βοήθεια της γραφικής παράστασης $F=f(\Delta l)$.



Επιλέγουμε τυχαίο τρίγωνο ΑΒΓ. Το ύψος του τριγώνου είναι 2N ενώ τη βάση του 8cm.

$$\kappaλίση = \frac{\text{Υψος τριγώνου}}{\text{Βάση τριγώνου}} = \frac{AB}{BG} \Rightarrow \kappaλίση = \frac{F}{\Delta l} \text{ οπότε } \kappaλίση = k = \frac{2N}{8cm} = 0.25 \frac{N}{cm}$$

(1 μονάδα)

(δ) Ποια είναι η φυσική σημασία της σταθεράς κ; (τι μας δίνει;) (2 μονάδες)

Η σταθερά του ελατηρίου μας δίνει τη δύναμη που πρέπει να ασκηθεί στο συγκεκριμένο ελατήριο για να προκληθεί επιμήκυνση ίση με τη μονάδα μήκους (1m, 1cm ...). Στη συγκεκριμένη περίπτωση αν ασκηθεί στο ελατήριο δύναμη μέτρου 0.25N τότε προκαλείται επιμήκυνση ίση με 1cm. (2 μονάδες)

Ή η σταθερά ενός ελατηρίου εκφράζει την σκληρότητα του συγκεκριμένου ελατηρίου. (2 μονάδες)

(ε) Να γράψετε ένα όργανο που στηρίζει την λειτουργία του στον νόμο του Hooke. (1 μονάδα)

Ένα όργανο που στηρίζει την λειτουργία του στον νόμο του Hooke είναι το δυναμόμετρο. (1 μονάδα)

ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Β΄

ΤΕΛΟΣ ΔΟΚΙΜΙΟΥ