



ΕΝΩΣΗ ΦΥΣΙΚΩΝ ΚΥΠΡΟΥ



13η ΠΑΓΚΥΠΡΙΑ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ ΦΥΣΙΚΗΣ Β' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

Κυριακή, 02 Απριλίου 2017

Ώρα: 10:30 -12:30

Οδηγίες:

1. Το δοκίμιο αποτελείται από 12 σελίδες και δύο (2) μέρη. Στο Μέρος Α' υπάρχουν 20 ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής απαντήσεις, ενώ στο Μέρος Β' υπάρχουν πέντε (5) θέματα.
2. Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις του μέρους Α' και σε όλα τα θέματα του μέρους Β'.
3. Απαντώντας ορθά τις ερωτήσεις του μέρους Α' συγκεντρώνετε σαράντα (40) μονάδες, ενώ λύνοντας ορθά τα θέματα 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. Όλες οι γραφικές παραστάσεις να γίνουν στο χιλιοστομετρικό χαρτί στην τελευταία σελίδα του τετραδίου απαντήσεων.
7. Επιτρέπεται η χρήση μόνο μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.
8. Δεν επιτρέπεται η χρήση διορθωτικού υγρού.
9. Να γράφετε με μελάνι χρώματος **ΜΠΛΕ**.
10. Να θεωρηθεί ότι το $g_{\gamma\eta\varsigma} \simeq 10 \text{ m/s}^2$.

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

**ΜΕΡΟΣ Α' (ΜΟΝΑΔΕΣ 40):**

Στο μέρος Α' υπάρχουν είκοσι (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. Δεν υπάρχει αρνητική βαθμολογία.

ΕΡΩΤΗΣΗ 1.

Να επιλέξετε από τις Α, Β, Γ και Δ, αυτή που συμπληρώνει σωστά το κενό στην πρόταση:

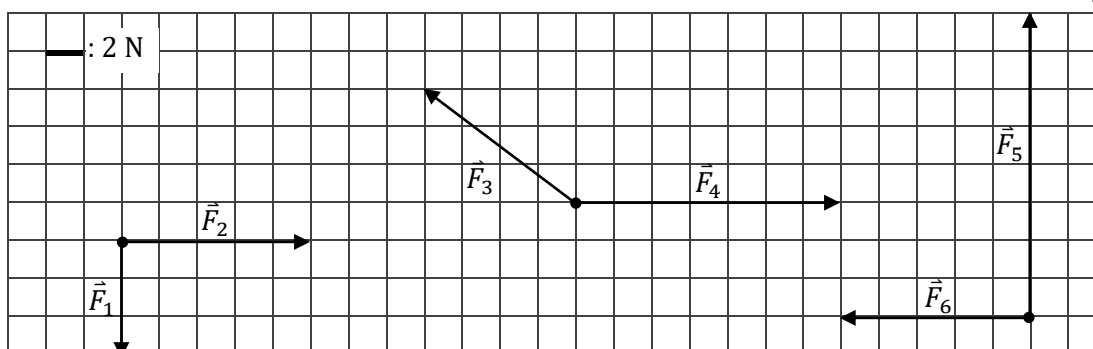
«Στην ευθύγραμμη ομαλή κίνηση _____».

- Α. μόνο το μέτρο της ταχύτητας είναι σταθερό.
- Β. μόνο η φορά της ταχύτητας είναι σταθερή.
- Γ. το μέτρο και η διεύθυνση της ταχύτητας, μόνο, είναι σταθερά.
- Δ. το μέτρο, η διεύθυνση και η φορά της ταχύτητας είναι σταθερά.

ΕΡΩΤΗΣΗ 2.

Στην Εικόνα Α2.1 φαίνονται έξι δυνάμεις.

Εικόνα Α2.1



Ακολουθούν τρεις δηλώσεις:

- i. Οι δυνάμεις $\vec{F}_1$ και $\vec{F}_5$ είναι αντίθετες.
- ii. Οι δυνάμεις $\vec{F}_3$, $\vec{F}_2$ και $\vec{F}_6$ είναι ίσου μέτρου.
- iii. Οι δυνάμεις $\vec{F}_2$ και $\vec{F}_6$ είναι αντίρροπες.

Σωστές είναι οι δηλώσεις:

- Α. i, ii και iii
- Β. i και ii
- Γ. ii και iii
- Δ. i και iii

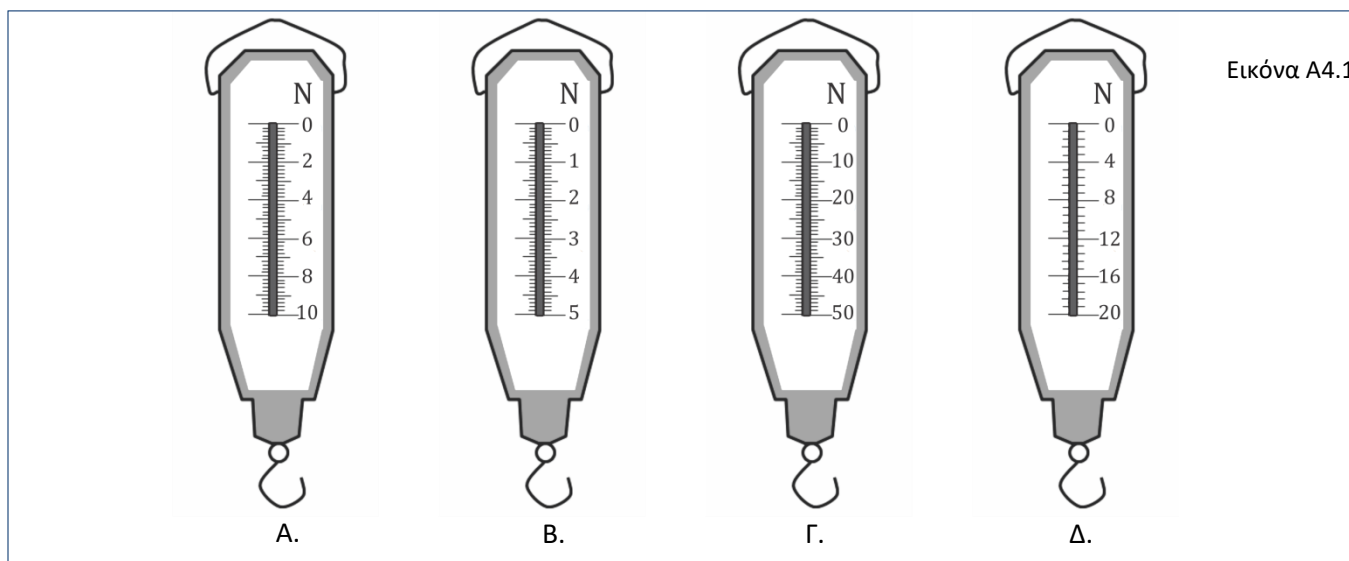
ΕΡΩΤΗΣΗ 3.

Ένα αυτοκίνητο κινείται με σταθερή ταχύτητα 72 km/h για σαράντα (40) λεπτά. Η απόσταση που διανύει είναι ίση με:

- Α. 2880 km
- Β. 48 km
- Γ. 32 km
- Δ. 800 m

ΕΡΩΤΗΣΗ 4.

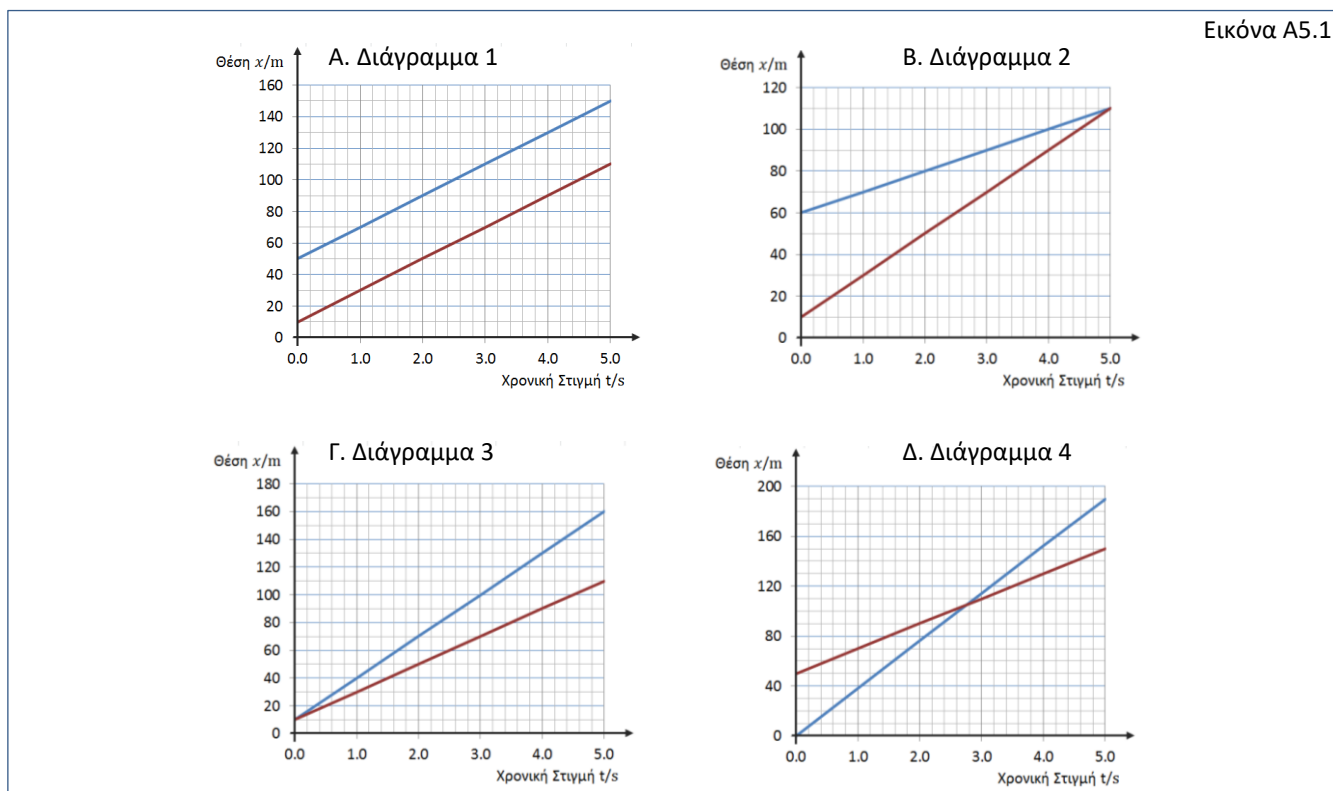
Στην Εικόνα Α4.1 απεικονίζονται τέσσερα (4) δυναμόμετρα, που χρησιμοποιούνται στο εργαστήριο Φυσικής.



Να επιλέξετε το δυναμόμετρο από τα Α, Β, Γ και Δ αυτό που θα χρησιμοποιούσατε για να μετρήσετε, με τη μεγαλύτερη ακρίβεια, το βάρος κασετίνας μάζας 0,86 kg.

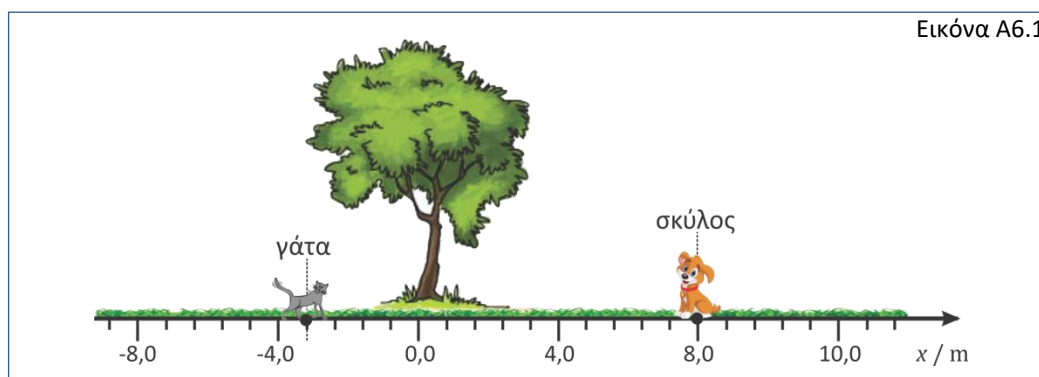
ΕΡΩΤΗΣΗ 5.

Η Εικόνα Α5.1 δείχνει τέσσερα διαγράμματα της θέσης – χρόνου, $x = f(t)$, για δύο αυτοκίνητα, που κινούνται σε ευθύγραμμη τροχιά. Να επιλέξετε το διάγραμμα στο οποίο τα δύο αυτοκίνητα κινούνται με την ίδια ταχύτητα, ως προς τον ίδιο παρατηρητή.



ΕΡΩΤΗΣΗ 6.

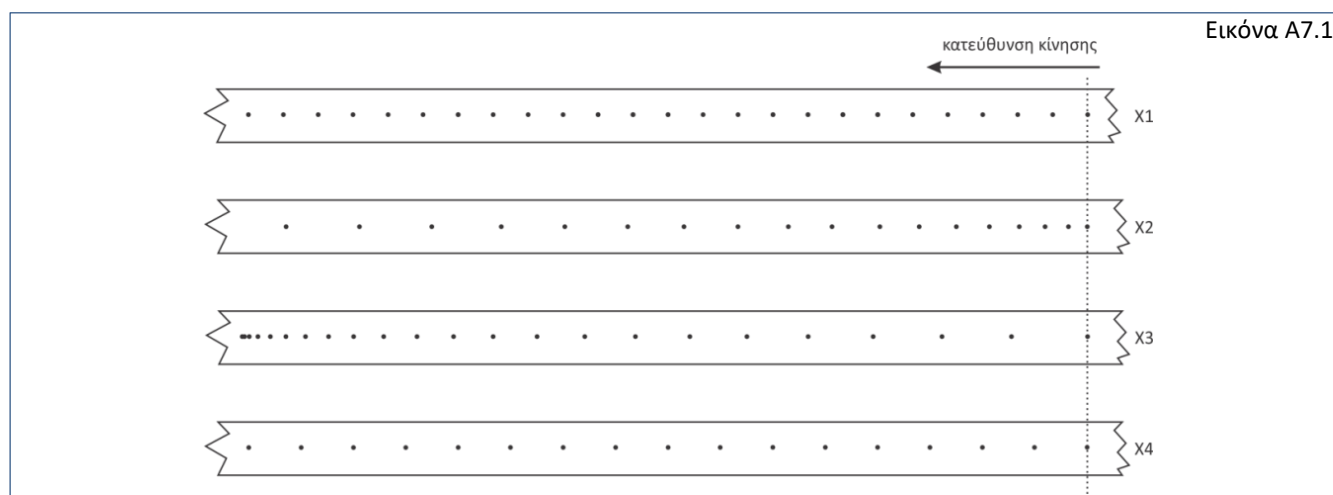
Η Εικόνα Α6.1 δείχνει ένα σκύλο, μια γάτα και ένα δέντρο πάνω σε έναν άξονα θέσης.



Το μέτρο της θέσης της γάτας σε σχέση με τον σκύλο είναι:

Α. $-3,2 \text{ m}$ Β. $11,2 \text{ m}$ Γ. $-11,2 \text{ m}$ Δ. $3,2 \text{ m}$ **ΕΡΩΤΗΣΗ 7.**

Μια ομάδα μαθητών σε πείραμα μελέτης των ευθύγραμμων κινήσεων συνέλεξε τέσσερις χαρτοταινίες από ηλεκτρονικό χρονομετρητή (Ticker Timer). Στην εικόνα Α7.1 φαίνονται κομμάτια από τις χαρτοταινίες που συνέλεξαν οι μαθητές, ολοκληρώνοντας το πείραμα.



Να επιλέξετε ένα από τα Α, Β, Γ και Δ για να απαντήσετε στην πιο κάτω ερώτηση.

Σε ποια από τις τέσσερις χαρτοταινίες το σώμα έχει τη μεγαλύτερη αρχική ταχύτητα;

Α. Κατά την κίνηση που αποτυπώθηκε στη Χ1.

Β. Κατά την κίνηση που αποτυπώθηκε στη Χ2

Γ. Κατά την κίνηση που αποτυπώθηκε στη Χ3

Δ. Κατά την κίνηση που αποτυπώθηκε στη Χ4

ΕΡΩΤΗΣΗ 8.

Να επιλέξετε ποιο από τα φυσικά μεγέθη στα Α, Β, Γ και Δ είναι θεμελιώδες.

Α. η μάζα

Β. το εμβαδόν

Γ. η ταχύτητα

Δ. το βάρος

**ΕΡΩΤΗΣΗ 12.**

Ο Λάκης και η Άντρια σπρώχνουν τον Αλέξη ασκώντας του δύο οριζόντιες δυνάμεις, όπως φαίνεται στην Εικόνα Α12.1. Ο Αλέξης δέχεται επίσης τη δύναμη του αέρα καθώς κινείται στο οριζόντιο επίπεδο ενώ η τριβή μπορεί να θεωρηθεί αμελητέα.



Οι αλγεβρικές τιμές των δυνάμεων που ασκούν ο Λάκης και η Άντρια είναι 10 N και 7 N αντίστοιχα. Η αλγεβρική τιμή της συνισταμένης όλων των δυνάμεων που ασκούνται στον Αλέξη είναι:

- Α. ίση με 17 N Β. ίση με -17 N Γ. μεγαλύτερη από 17 N Δ. μικρότερη από 17 N

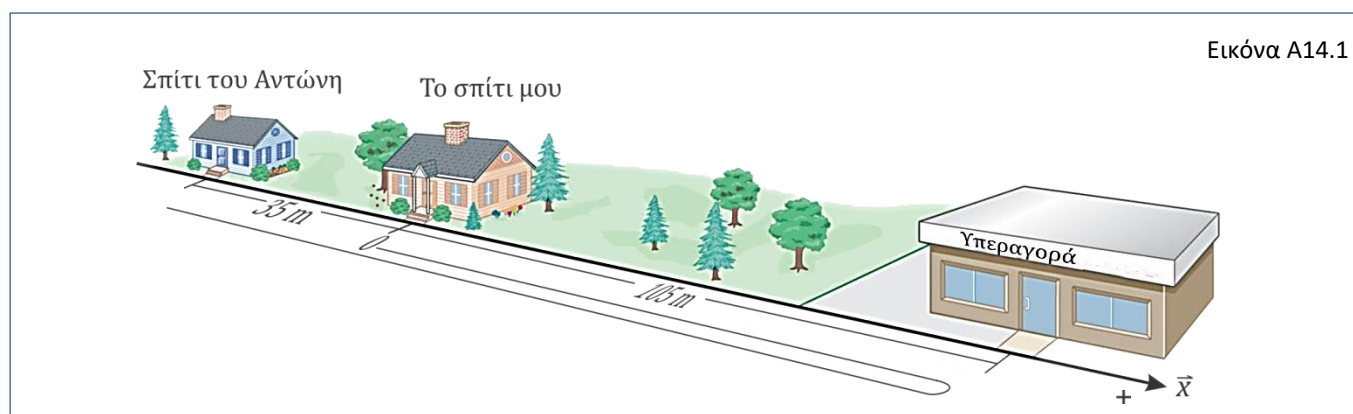
ΕΡΩΤΗΣΗ 13.

Ένας ποδηλάτης ξεκινά από την ηρεμία και αποκτά ταχύτητα 13 m/s σε χρονικό διάστημα 52 s. Το μέτρο της μέσης επιτάχυνσης του ποδηλάτη είναι:

- Α. 0,25 m/s² Β. 676 m/s² Γ. 4,0 m/s² Δ. 0,0 m/s²

ΕΡΩΤΗΣΗ 14.

Ένα απόγευμα πήγα στην υπεραγορά που απέχει 105 m από το σπίτι μου. Όταν έφθασα εκεί είδα ότι η υπεραγορά είχε κλείσει και έτσι πήγα στο σπίτι του Αντώνη που απέχει από το σπίτι μου 35 m, με άδεια χέρια. Η τροχιά που ακολούθησα φαίνεται στην Εικόνα Α14.1, στην οποία καθορίζεται θετική κατεύθυνση.



Όταν έφθασα στο σπίτι του Αντώνη είχα μετατοπιστεί συνολικά:

- Α. + 105 m Β. - 35 m Γ. + 245 m Δ. - 245 m

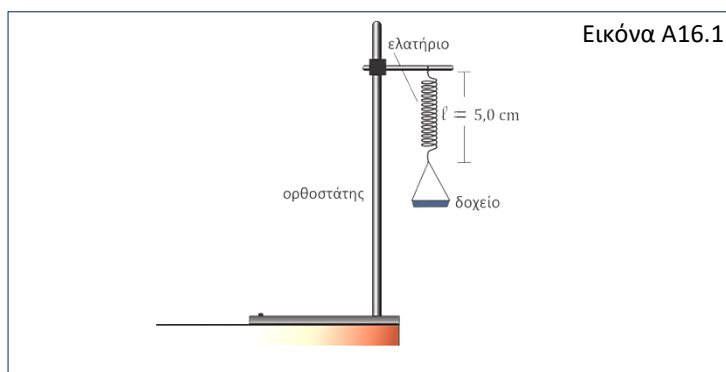
ΕΡΩΤΗΣΗ 15.

Το μέτρο της αδράνειας ενός σώματος είναι:

- Α. η μάζα του Β. η ταχύτητα του Γ. ο όγκος του Δ. η θέση του

**ΕΡΩΤΗΣΗ 16.**

Ο Λουκάς ήθελε να διερευνήσει την επιμήκυνση ελατηρίου, μήκους 5,0 cm, όταν τοποθετούνται σε δοχείο που είναι προσαρμοσμένο σε αυτό διαφορετικής μάζας αντικείμενα. Η πειραματική διάταξη προτού τοποθετηθεί οποιοδήποτε αντικείμενο στο δοχείο φαίνεται στην Εικόνα Α16.1.



Οι πειραματικές μετρήσεις του Λουκά φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί:

Αντικείμενο	Μήκος Ελατηρίου ℓ / cm
μήλο	7,0
δοχείο με κρέμα χεριών	6,0
βαρίδια 200 g	9,0
μπουκάλι με νερό	18,0
φλιτζάνι	13,0

Να επιλέξετε από τα Α, Β, Γ και Δ το αντικείμενο που είχε μάζα 400 g, χρησιμοποιώντας τις τιμές του πίνακα.

Α. Το μήλο

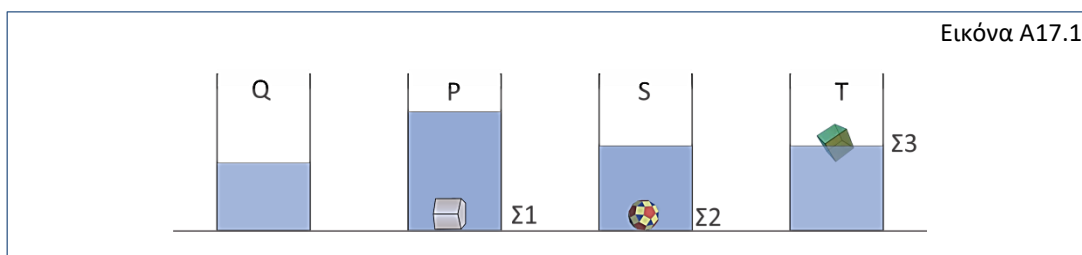
Β. Το δοχείο με την κρέμα χεριών

Γ. Το μπουκάλι με το νερό

Δ. Το φλιτζάνι

ΕΡΩΤΗΣΗ 17.

Ο Τάκης έριξε σε τέσσερα πανομοιότυπα δοχεία ίση ποσότητα νερού και στα τρία από αυτά τοποθέτησε αντικείμενα. Η Εικόνα Α17.1 δείχνει τη στάθμη του νερού λίγη ώρα μετά.



Στο συγκεκριμένο πείραμα ο Τάκης, εξήγαγε τα πιο κάτω συμπεράσματα:

- Το Σ1 στο δοχείο Ρ έχει τον μεγαλύτερο όγκο.
- Το Σ3 στο δοχείο Τ έχει μεγαλύτερο όγκο από το Σ2 στο δοχείο S.
- Το Σ2 στο S και το Σ1 στο Ρ έχουν ίση πυκνότητα.

Επιστημονικά ορθό/α είναι το/τα συμπέρασμα/τα:

Α. i, ii και iii

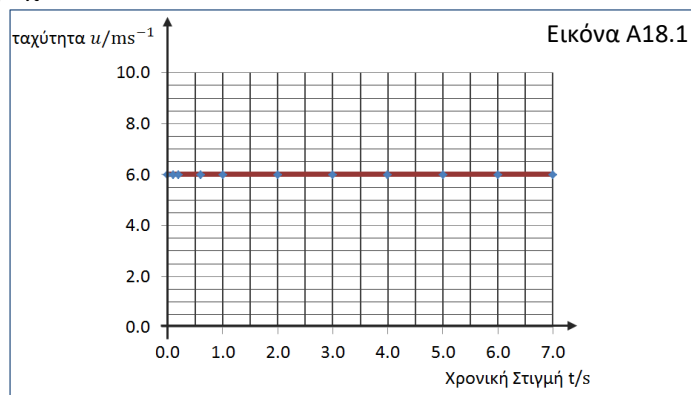
Β. ii μόνο

Γ. ii και iii

Δ. ii και i

**ΕΡΩΤΗΣΗ 18.**

Στην Εικόνα Α18.1 φαίνεται η γραφική παράσταση της ταχύτητας σε συνάρτηση με το χρόνο για έναν ποδηλάτη που κινείται σε ευθύγραμμη τροχιά.



Το διάστημα που διανύει ο ποδηλάτης μέχρι το έκτο (6^o) δευτερόλεπτο της κίνησης του είναι:

- A. 6,0 m B. 42 m Γ. 36 m Δ. 1,0 m

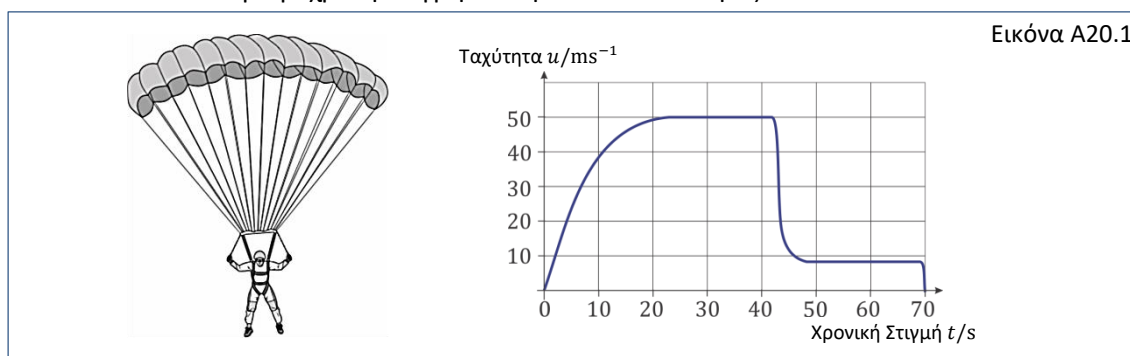
ΕΡΩΤΗΣΗ 19.

Ένα βιβλίο περιέχει 600 πανομοιότυπες σελίδες, εξώφυλλο και οπισθόφυλλο. Το εξώφυλλο και το οπισθόφυλλο έχουν πάχος 1,5 mm το κάθε ένα και το πάχος του βιβλίου συνολικά είναι 3,9 cm. Η κάθε σελίδα του βιβλίου έχει πάχος:

- A. 0,060 mm B. 0,0015 mm Γ. 0,060 cm Δ. 0,0015 cm

ΕΡΩΤΗΣΗ 20.

Στην Εικόνα Α20.1 φαίνεται ένας αλεξιπτωτιστής κατά την κάθοδο του. Σας δίνεται επίσης στην εικόνα η γραφική παράσταση του μέτρου της κατακόρυφης του ταχύτητας σε συνάρτηση με το χρόνο, από τη στιγμή που έπεσε από το ελικόπτερο μέχρι τη στιγμή που φθάνει στο έδαφος.



Από το τριαντακοστό μέχρι το σαραντακοστό δευτερόλεπτο ($30\text{ s} - 40\text{ s}$) της κίνησης του αλεξιπτωτιστή το μέτρο της κατακόρυφης ταχύτητας:

- A. αυξάνεται B. μειώνεται Γ. είναι μηδενικό Δ. είναι σταθερό.

ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Α'
ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΜΕΡΟΣ Β'

**ΜΕΡΟΣ Β' (ΜΟΝΑΔΕΣ 60):**

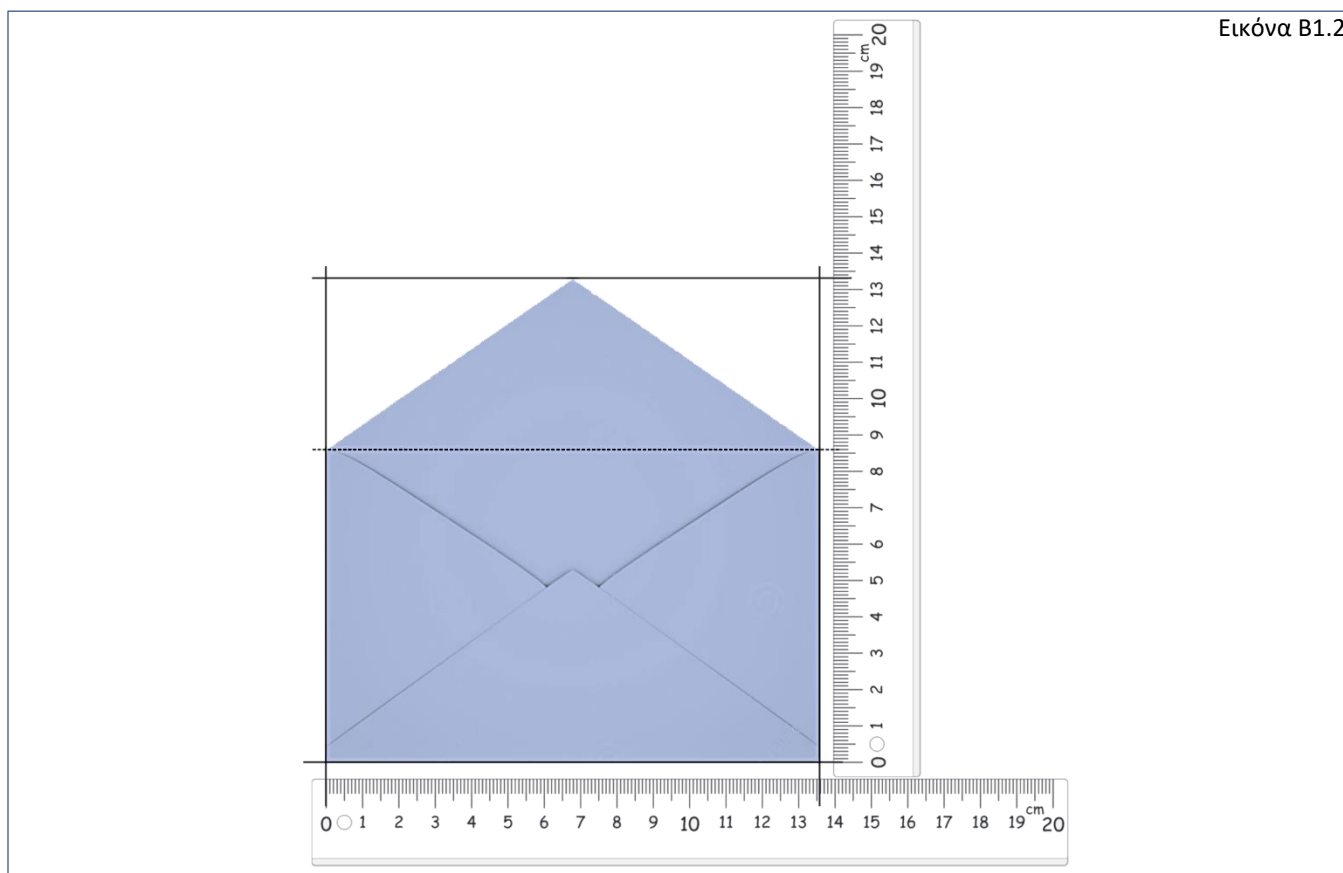
Στο μέρος Β' υπάρχουν πέντε (5) θέματα. Να απαντήσετε σε όλα τα θέματα. Κάθε θέμα που λύνεται ορθά βαθμολογείται με δώδεκα (12) μονάδες. Όλες σας οι απαντήσεις να δοθούν στο τετράδιο απαντήσεών σας. Σε όλες τις ασκήσεις που ζητείται αριθμητικό αποτέλεσμα και γίνεται εφαρμογή μαθηματικής σχέσης να φαίνεται η εξίσωση, η αντικατάσταση και το αποτέλεσμα

ΘΕΜΑ 1. (ΜΟΝΑΔΕΣ 12)

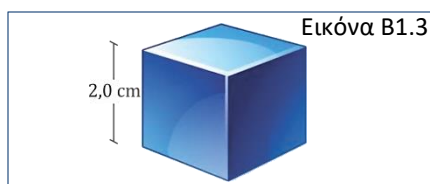
Α. Στην Εικόνα Β1.1 φαίνεται μία πέτρα ακανόνιστου σχήματος. Να περιγράψετε ένα τρόπο με τον οποίο μπορούμε να μετρήσουμε τον όγκο της πέτρας με ακρίβεια. [4 μ.]



Β. Στην Εικόνα Β1.2 φαίνεται ένας ανοιχτός φάκελος και δύο χάρακες. Να υπολογίσετε το εμβαδόν επιφάνειας που καλύπτει ο φάκελος όταν είναι ανοιχτός. [μ. 5]



Γ. Ο κύβος ακμής 2,0 cm της Εικόνας Β1.3 είναι από χρυσό. Να υπολογίσετε τη μάζα του κύβου εάν ο χρυσός έχει πυκνότητα $19,3 \text{ g/cm}^3$. [3 μ.]

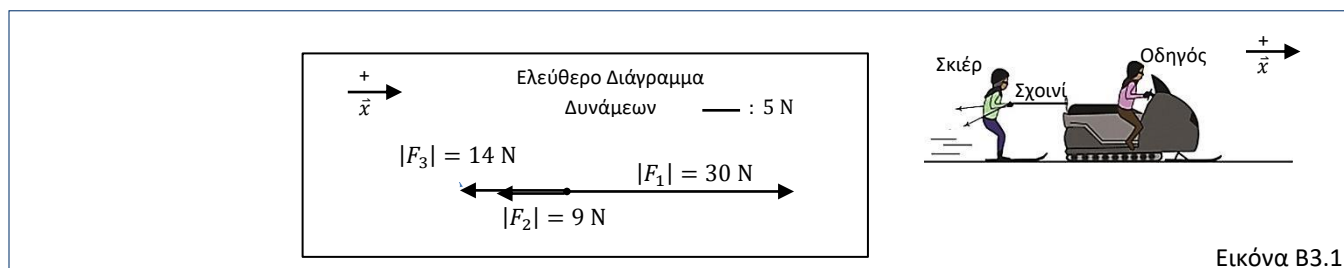


**ΘΕΜΑ 2. (ΜΟΝΑΔΕΣ 12)**

- A. Να εξηγήσετε τι σημαίνει το μέτρο της επιτάχυνσης ενός σώματος είναι 3 m/s^2 . [2 μ.]
- B. Ο δρομέας Σπύρος Λούης Τζούνιор προσπαθεί να σπάσει το παγκόσμιο ρεκόρ στον αγώνα δρόμου των 100 m. Το παγκόσμιο ρεκόρ το κατέχει ο Γιουσέιν Μπολτ και είναι 9,58 s . Κατά τη διάρκεια της καλύτερης του κούρσας, ο Σπύρος Λούης Τζούνιор είχε μέση επιτάχυνση $2,05 \text{ m/s}^2$ και έφτασε σε μέγιστη ταχύτητα ίση με 46,08 km/h.
- (α) Να μετατρέψετε τη μέγιστη ταχύτητα στην οποία έφτασε ο Σπύρος Λούης Τζούνιор σε m/s. [2 μ.]
- (β) Να υπολογίσετε το χρονικό διάστημα που χρειάστηκε για να φτάσει στη μέγιστη του ταχύτητα. [3 μ.]
- (γ) Μέχρι να φτάσει στη μέγιστη του ταχύτητα διένυσε απόσταση 40,0 m.
- Να εξηγήσετε εάν κατάφερε να σπάσει το παγκόσμιο ρεκόρ του Γιουσέιν Μπολτ. [5 μ.]

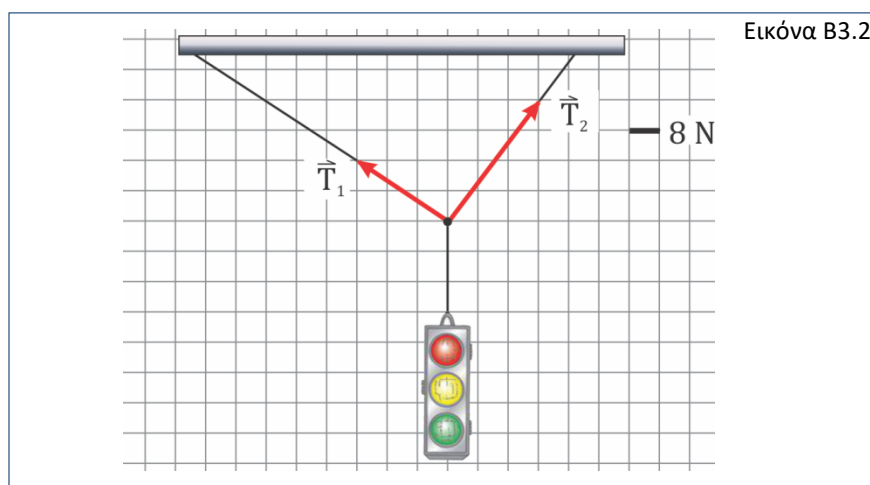
ΘΕΜΑ 3. (ΜΟΝΑΔΕΣ 12)

- A. Στο ελεύθερο διάγραμμα δυνάμεων που ακολουθεί φαίνονται οι τρεις δυνάμεις που ασκούνται σε σκιέρ στη διεύθυνση της κίνησης της. Η σκιέρ κινείται προς τη θετική κατεύθυνση του άξονα $\vec{x}$ όπως φαίνεται στην Εικόνα B3.1 και το ελεύθερο διάγραμμα είναι υπό κλίμακα.



Εικόνα B3.1

- (α) Να υπολογίσετε το μέτρο της συνισταμένης δύναμης $\vec{F}$ που δέχεται η σκιέρ στον άξονα $\vec{x}$. [2 μ.]
- (β) Να σχεδιάσετε στο τετράδιο απαντήσεων τη $\vec{F}$ που δέχεται η σκιέρ σε κλίμακα 1 cm : 2 N . [2 μ.]
- (γ) Να γράψετε ποια από τις δυνάμεις $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ και $\vec{F}_3$ είναι η τάση του νήματος. [1 μ.]
- B. Να γράψετε ένα αποτέλεσμα που μπορεί να έχει η επίδραση μιας δύναμης σε ένα σώμα. [1 μ.]
- Γ. Στην εικόνα που ακολουθεί φαίνονται οι δυνάμεις που ασκούνται από δύο σχοινιά που συγκρατούν φώτα τροχαίας. Οι δυνάμεις είναι σχεδιασμένες υπό κλίμακα, η οποία καθορίζεται στην Εικόνα B3.2.

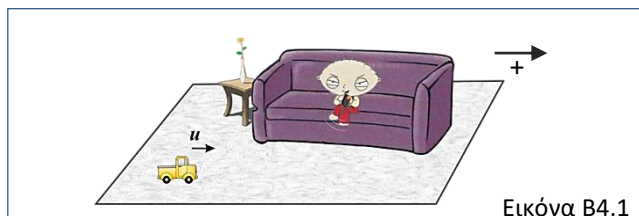


Εικόνα B3.2

- (α) Να υπολογίσετε τις συνιστώσες των δυνάμεων $\vec{T}_1$ και $\vec{T}_2$ και στη συνέχεια να τις σχεδιάσετε υπό κλίμακα, της επιλογής σας, σε ορθοκανονικό σύστημα αξόνων. [4 μ.]
- (β) Τα φώτα τροχαίας έχουν μάζα 4,8 kg να υπολογίσετε το μέτρο του βάρους τους. [2 μ.]

ΘΕΜΑ 4. (ΜΟΝΑΔΕΣ 12)

Α. Ο Στιούη παίζει με το ηλεκτρικό του αυτοκινητάκι, το οποίο κινείται με σταθερή ταχύτητα προς τη θετική κατεύθυνση του άξονα $\hat{x}$, όπως ορίζεται στην Εικόνα Β4.1.



Εικόνα Β4.1

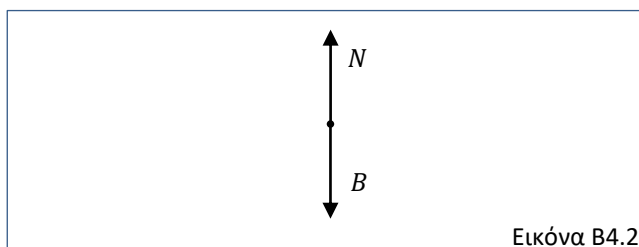
(α) Από τις λέξεις / φράσεις που βρίσκονται στις παρενθέσεις, να επιλέξετε και να γράψετε αυτές που συμπληρώνουν ορθά τις προτάσεις που ακολουθούν. [2 μ.]

Ο Στιούη σε σχέση με:

- i. τον καναπέ (είναι ακίνητος / κινείται).
- ii. το αυτοκινητάκι (είναι ακίνητος / κινείται).

(β) Να εξηγήσετε χρησιμοποιώντας τον πρώτο νόμο του Νεύτωνα πόσο είναι το μέτρο της συνισταμένης των δυνάμεων που ασκούνται στο αυτοκινητάκι. [2 μ.]

(γ) Η Εικόνα Β4.2 δείχνει σε ελεύθερο διάγραμμα δυνάμεων τις δύο αντίθετες δυνάμεις, το βάρος και την κάθετη δύναμη επαφής, που δέχεται ο Στιούη.



Εικόνα Β4.2

Να εξηγήσετε εάν οι δύο αυτές δυνάμεις είναι δυνάμεις δράσης – αντίδρασης. [2 μ.]

Β. Σε πειραματική διερεύνηση της ομαλής ευθύγραμμης κίνησης ενός ηλεκτρικού αυτοκινήτου, ομάδα μαθητών κατέγραψε τις πιο κάτω μετρήσεις.

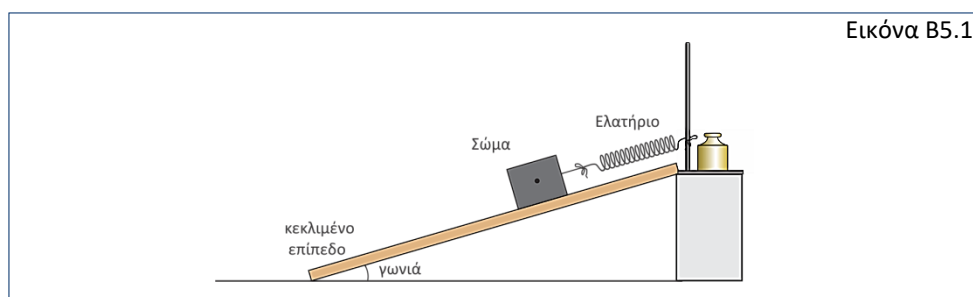
Χρονική Στιγμή t / s	Θέση x / cm
0,00	0,0
0,30	2,4
0,40	3,2
0,60	4,8
0,80	6,4

(α) Να χαράξετε τη γραφική παράσταση της θέσης συναρτήσει του χρόνου $x = f(t)$ για τα πρώτα 0,80 s του πίνακα μετρήσεων, σε χιλιοστομετρικό χαρτί. [5 μ.]

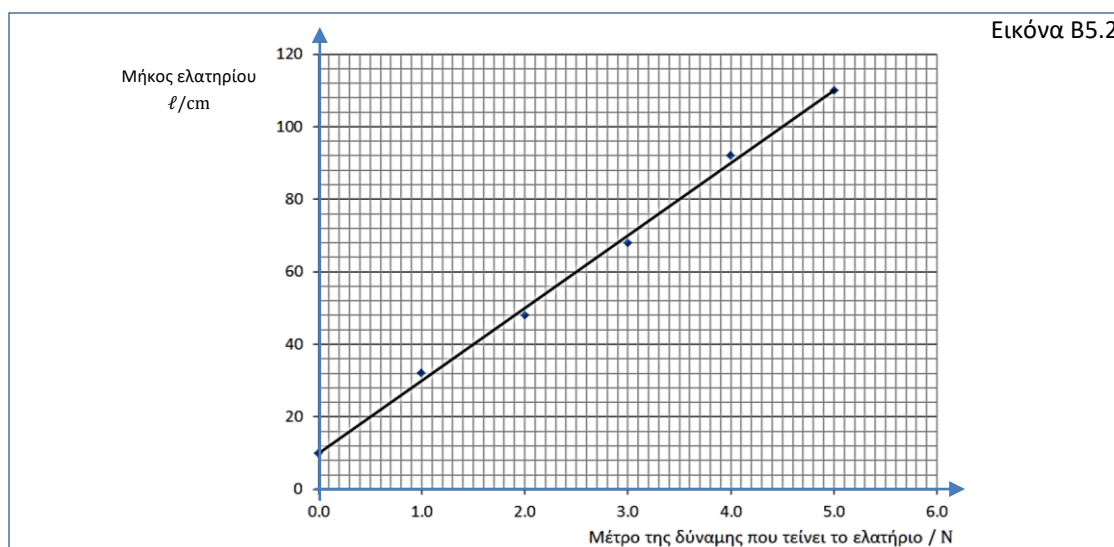
(β) Να γράψετε την τιμή της θέσης του αυτοκινήτου τη χρονική στιγμή 0,90 s. [1 μ.]

**ΘΕΜΑ 5.** (ΜΟΝΑΔΕΣ 12)

Η Αλίκη ετοίμασε την πειραματική διάταξη που φαίνεται στην Εικόνα B5.1 ισορροπώντας ένα σώμα με ελατήριο προσαρτημένο σε ορθοστάτη, σε λείο κεκλιμένο επίπεδο.



- (α) Να σχεδιάσετε και να ονομάσετε, σε ελεύθερο διάγραμμα, όλες τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα. [3 μ.]
- (β) Να εξηγήσετε αν το μέτρο του βάρους του σώματος είναι μεγαλύτερο, ίσο ή μικρότερο από το μέτρο της δύναμης που τείνει το ελατήριο. [3 μ.]
- (γ) Στην Εικόνα B5.2 φαίνεται η χαρακτηριστική καμπύλη του μήκους του ελατηρίου συναρτήσει του μέτρου της δύναμης που τείνει το ελατήριο.



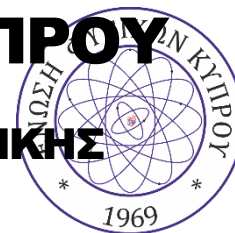
- i. Να υπολογίσετε την κλίση του διαγράμματος. [3 μ.]
- ii. Να υπολογίσετε την τιμή της σταθεράς του ελατηρίου που χρησιμοποίησε. [2 μ.]
- iii. Η Αλίκη μέτρησε το μήκος του ελατηρίου όταν ήταν προσαρτημένο σε αυτό το σώμα και το βρήκε 44, cm. Να εντοπίσετε στο διάγραμμα το μέτρο της δύναμης που επιμηκύνει το ελατήριο. [1 μ.]

ΤΕΛΟΣ ΔΟΚΙΜΙΟΥ



ΕΝΩΣΗ ΦΥΣΙΚΩΝ ΚΥΠΡΟΥ

13η ΠΑΓΚΥΠΡΙΑ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ ΦΥΣΙΚΗΣ Β' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ



Κυριακή, 02 Απριλίου 2017

Ώρα: 10:30 -12:30

ΛΥΣΕΙΣ ΕΡΩΤΗΣΕΩΝ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΑΠΑΝΤΗΣΗΣ

ΜΕΡΟΣ Α'

Ερώτηση 1.	Δ	Το διάνυσμα της ταχύτητας είναι σταθερό.
Ερώτηση 2.	Γ	Η F_1 είναι αντίρροπη της F_5 και όχι αντίθετη.
Ερώτηση 3.	Β	$ u = 72 \frac{\text{km}}{\text{h}}, \Delta t = 40 \text{ min} = \frac{2}{3} \text{ h} \Rightarrow S = u \cdot \Delta t = 72 \frac{\text{km}}{\text{h}} \times \frac{2}{3} \text{ h} = 48 \text{ km}$
Ερώτηση 4.	Α	$B = mg = 8,6 \text{ N}$
Ερώτηση 5.	Α	ίδια κλίση.
Ερώτηση 6.	Β	$ \vec{x} = 11,2 \text{ m}$
Ερώτηση 7.	Γ	Αρχικά: $ \Delta \vec{x}_3 > \Delta \vec{x}_4 > \Delta \vec{x}_1 > \Delta \vec{x}_2 $ και $\Delta t_3 = \Delta t_4 = \Delta t_1 = \Delta t_2 = 0,02 \text{ s}$
Ερώτηση 8.	Α	Η μάζα.
Ερώτηση 9.	Γ	Το βάρος.
Ερώτηση 10.	Δ	Χρειάζεται να μετρηθούν η απόσταση και ο χρόνος.
Ερώτηση 11.	Α	Αφού έχουν ίσο χρονικό διάστημα κίνησης και έχουν ίση μετατόπιση η μέση διανυσματική τους ταχύτητα είναι ίση αφού $\vec{u}_m = \Delta \vec{x} / \Delta t$.
Ερώτηση 12.	Δ	Η δύναμη του αέρα είναι αντίρροπη των δυνάμεων $\vec{F}_1$ και $\vec{F}_2$ αφού τα σώματα που κινούνται μέσα σε ρευστά δέχονται δύναμη με φορά αντίθετη της κίνησης.
Ερώτηση 13.	Α	$ \vec{a} = \frac{\Delta \vec{u} }{\Delta t} = \frac{13 \text{ m/s}}{52 \text{ s}} = 0,25 \text{ m/s}^2$
Ερώτηση 14.	Β	$\Delta x = -35 - 0 = -35 \text{ m}$
Ερώτηση 15.	Α	Το μέτρο της αδράνειας ενός σώματος είναι η μάζα του.
Ερώτηση 16.	Δ	$\Delta \ell_{200\text{g}} = 4,0 \text{ cm}$ που σημαίνει αυτό που επιμήκυνε το ελατήριο κατά $8,0 \text{ cm}$ έχει μάζα 400 g . Άρα είναι το φλιτζάνι.
Ερώτηση 17.	Β	Επειδή το Σ3 δεν είναι ολόκληρο βυθισμένο στο νερό το μόνο συμπέρασμα που μπορεί να εξαχθεί είναι το ii.
Ερώτηση 18.	Γ	$S = \vec{u} \cdot \Delta t = 6,0 \frac{\text{m}}{\text{s}} \times 6,0 \text{ s} = 36 \text{ m}$
Ερώτηση 19.	Α	πάχος σελίδων = $39 \text{ mm} - 3 \text{ mm} = 36 \text{ mm}$, πάχος σελίδας = $\frac{36 \text{ mm}}{600} = 0,060 \text{ mm}$
Ερώτηση 20.	Δ	Είναι σταθερό.

ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Α'
ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΜΕΡΟΣ Β'

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΛΥΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ 1. (ΜΟΝΑΔΕΣ 12)

- Α. Στην Εικόνα Β1.1 φαίνεται μία πέτρα ακανόνιστου σχήματος. Να περιγράψετε ένα τρόπο με τον οποίο μπορούμε να μετρήσουμε τον όγκο της πέτρας με ακρίβεια. [4 μ.]



Θα ρίξουμε νερό σε ένα ογκομετρικό κύλινδρο (και όταν ισορροπήσει) θα μετρήσουμε τον αρχικό όγκο του νερού ($V_{\text{νερού}}$).

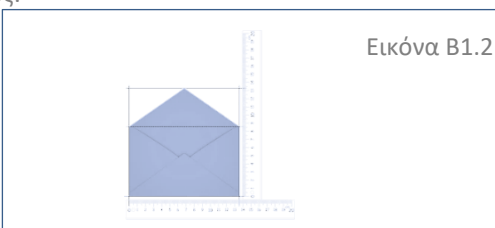
Ακολούθως θα τοποθετήσουμε την πέτρα μέσα στον ογκομετρικό κύλινδρο

και θα μετρήσουμε την καινούργια ένδειξη (όγκου του νερού και της πέτρας μαζί) ($V_{\text{νερό+πέτρα}}$).

Θα αφαιρέσουμε από το συνολικό όγκο, τον όγκο του νερού που μετρήσαμε αρχικά.

$$V_{\text{πέτρας}} = V_{\text{νερό+πέτρα}} - V_{\text{νερού}}$$

- Β. Στην Εικόνα Β1.2 φαίνεται ένας ανοιχτός φάκελος και δύο χάρακες. Να υπολογίσετε το εμβαδόν επιφάνειας που καλύπτει ο φάκελος όταν είναι ανοιχτός. [μ. 5]



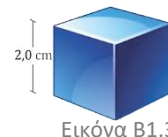
$$\text{Υπολογισμός εμβαδού ορθογωνίου: } A_1 = 13,6 \text{ cm} \times 8,6 \text{ cm} = 116,96 \text{ cm}^2$$

$$\text{Εύρεση ύψους τριγώνου: } h = 13,3 \text{ cm} - 8,6 \text{ cm} = 4,7 \text{ cm}$$

$$\text{Υπολογισμός εμβαδού τριγώνου: } A_2 = \frac{13,6 \times 4,7}{2} = 31,96 \text{ cm}^2$$

$$\text{Υπολογισμός συνολικού Εμβαδού Επιφάνειας: } A = A_1 + A_2 = 148,92 \text{ cm}^2 \simeq 149 \text{ cm}^2$$

- Γ. Ο κύβος ακμής 2,0 cm της Εικόνας Β1.3 είναι από χρυσό. Να υπολογίσετε τη μάζα του κύβου εάν ο χρυσός έχει πυκνότητα 19,3 g/cm³. [3 μ.]



$$V_{\text{κύβου}} = 2,0^3 \text{ cm}^3 = 8,0 \text{ cm}^3$$

$$d = \frac{m}{V} \Rightarrow 19,3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = \frac{m}{8,0 \text{ cm}^3}$$

$$m = 19,3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \times 8,0 \text{ cm}^3 = 154,4 \text{ g} \simeq 150 \text{ g}$$

**ΘΕΜΑ 2.** (ΜΟΝΑΔΕΣ 12)

A. Να εξηγήσετε τι σημαίνει το μέτρο της επιτάχυνσης ενός σώματος είναι 3 m/s^2 .

[2 μ.]

Σημαίνει ότι το μέτρο της ταχύτητας του σώματος μεταβάλλεται κατά 3 m/s σε κάθε δευτερόλεπτο.

B. Ο δρομέας Σπύρος Λούης Τζούνιор προσπαθεί να σπάσει το παγκόσμιο ρεκόρ στον αγώνα δρόμου των 100 m . Το παγκόσμιο ρεκόρ το κατέχει ο Γιουσέιν Μπολτ και είναι $9,58 \text{ s}$. Κατά τη διάρκεια της καλύτερης του κούρσας, ο Σπύρος Λούης Τζούνιор είχε μέση επιτάχυνση $2,05 \text{ m/s}^2$ και έφτασε σε μέγιστη ταχύτητα ίση με $46,08 \text{ km/h}$.

(α) Να μετατρέψετε τη μέγιστη ταχύτητα στην οποία έφτασε ο Σπύρος Λούης Τζούνιор σε m/s .

[2 μ.]

$$u = 46,08 \times \frac{1000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} = 12,80 \text{ m/s}$$

(β) Να υπολογίσετε το χρονικό διάστημα που χρειάστηκε για να φτάσει στη μέγιστη του ταχύτητα.

[3 μ.]

$$a = \frac{\Delta u}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t_1 = \frac{\Delta u}{a} = \frac{12,80 \text{ m/s}}{2,05 \text{ m/s}^2} = 6,2439 \text{ s} \approx 6,24 \text{ s}$$

(γ) Μέχρι να φτάσει στη μέγιστη του ταχύτητα διένυσε απόσταση $40,0 \text{ m}$.

Να εξηγήσετε εάν κατάφερε να σπάσει το παγκόσμιο ρεκόρ του Γιουσέιν Μπολτ.

[5 μ.]

Απόσταση που θα διανύσει με τη μέγιστη του ταχύτητα: $S_2 = 100 \text{ m} - 40 \text{ m} = 60 \text{ m}$

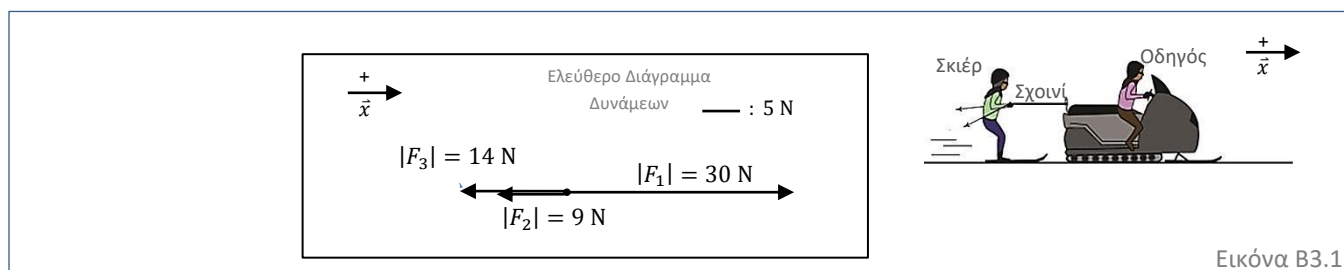
$$\Delta t_2 = \frac{S_2}{u_{\max}} = \frac{60 \text{ m}}{12,80} = 4,6875 \text{ s} \approx 4,69 \text{ s}$$

$$\Delta t = \Delta t_1 + \Delta t_2 = 10,9314 \approx 11 \text{ s}$$

Δεν θα σπάσει το παγκόσμιο ρεκόρ αφού ο ελάχιστος χρόνος που θα χρειαστεί για να καλύψει τα 100 m με αυτή την επιτάχυνση και μέγιστη ταχύτητα είναι μεγαλύτερος από το χρόνο του παγκόσμιου ρεκόρ.

ΘΕΜΑ 3. (ΜΟΝΑΔΕΣ 12)

A. Στο ελεύθερο διάγραμμα δυνάμεων που ακολουθεί φαίνονται οι τρεις δυνάμεις που ασκούνται σε σκιέρ στη διεύθυνση της κίνησης της. Η σκιέρ κινείται προς τη θετική κατεύθυνση του άξονα $\vec{x}$ όπως φαίνεται στην Εικόνα B3.1 και το ελεύθερο διάγραμμα είναι υπό κλίμακα.



Εικόνα B3.1

(α) Να υπολογίσετε το μέτρο της συνισταμένης δύναμης $\Sigma \vec{F}$ που δέχεται η σκιέρ στον άξονα $\vec{x}$.

[2 μ.]

$$|\Sigma \vec{F}| = |\vec{F}_1| - (|\vec{F}_2| + |\vec{F}_3|) \Rightarrow |\Sigma \vec{F}| = 30 \text{ N} - (14 \text{ N} + 9 \text{ N}) = 7 \text{ N}$$

(β) Να σχεδιάσετε στο τετράδιο απαντήσεων τη $\Sigma \vec{F}$ που δέχεται η σκιέρ σε κλίμακα $1 \text{ cm} : 2 \text{ N}$.

[2 μ.]

3,5 cm

(γ) Να γράψετε ποια από τις δυνάμεις $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ και $\vec{F}_3$ είναι η τάση του νήματος.

[1 μ.]

Η Δύναμη $\vec{F}_1$.

B. Να γράψετε ένα αποτέλεσμα που μπορεί να έχει η επίδραση μιας δύναμης σε ένα σώμα.

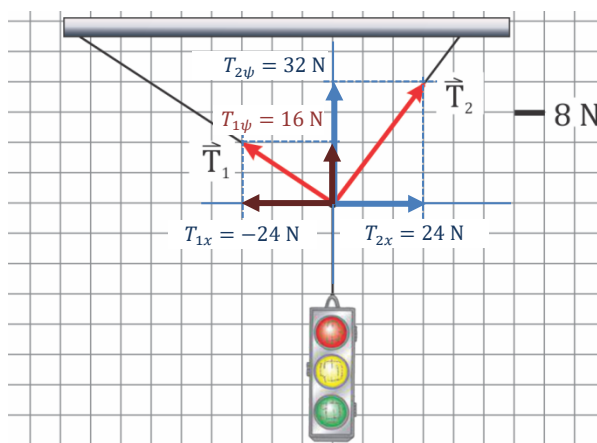
[1 μ.]

Μεταβολή στην κινητική κατάσταση ή παροδική μεταβολή στο σχήμα ή μόνιμη παραμόρφωση ή αλλαγή στην υφή ή χημικές μεταβολές ή μεταστοιχείωση



Γ. Στην εικόνα που ακολουθεί φαίνονται οι δυνάμεις που ασκούνται από δύο σχοινιά που συγκρατούν φώτα τροχαίας. Οι δυνάμεις είναι σχεδιασμένες υπό κλίμακα, η οποία καθορίζεται στην Εικόνα B3.2.

- (α) Να υπολογίσετε τις συνιστώσες των δυνάμεων $\vec{T}_1$ και $\vec{T}_2$ και στη συνέχεια να τις σχεδιάσετε υπό κλίμακα, της επιλογής σας, σε ορθοκανονικό σύστημα αξόνων. [4 μ.]



- (β) Τα φώτα τροχαίας έχουν μάζα 4,8 kg να υπολογίσετε το μέτρο του βάρους τους. [2 μ.]

$$|B| = mg = 4,8 \text{ kg} \times 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 48 \text{ N}$$

ΘΕΜΑ 4. (ΜΟΝΑΔΕΣ 12)

Α. Ο Στιούη παίζει με το ηλεκτρικό του αυτοκινητάκι, το οποίο κινείται με σταθερή ταχύτητα προς τη θετική κατεύθυνση του άξονα $\vec{x}$, όπως ορίζεται στην Εικόνα B4.1.



Εικόνα B4.1

- (α) Από τις λέξεις / φράσεις που βρίσκονται στις παρενθέσεις, να επιλέξετε και να γράψετε αυτές που συμπληρώνουν ορθά τις προτάσεις που ακολουθούν. [2 μ.]

Ο Στιούη σε σχέση με:

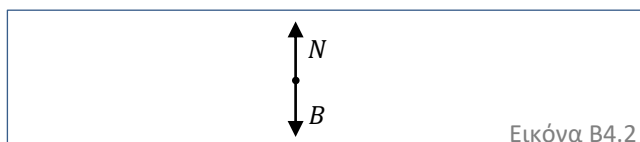
- τον καναπέ (είναι ακίνητος / κινείται).
- το αυτοκινητάκι (είναι ακίνητος / κινείται).

- (β) Να εξηγήσετε χρησιμοποιώντας τον πρώτο νόμο του Νεύτωνα πόσο είναι το μέτρο της συνισταμένης των δυνάμεων που ασκούνται στο αυτοκινητάκι. [2 μ.]

Ένα σώμα, στο οποίο ασκείται μηδενική συνισταμένη δύναμη, κινείται με σταθερή ταχύτητα ή ηρεμεί και αφού το αυτοκινητάκι κινείται με σταθερή ταχύτητα αυτό σημαίνει ότι:

$$\Sigma F = 0$$

- (γ) Η Εικόνα B4.2 δείχνει σε ελεύθερο διάγραμμα δυνάμεων τις δύο αντίθετες δυνάμεις, το βάρος και την κάθετη δύναμη επαφής, που δέχεται ο Στιούη.



Εικόνα B4.2

Να εξηγήσετε εάν οι δύο αυτές δυνάμεις είναι δυνάμεις δράσης – αντίδρασης. [2 μ.]

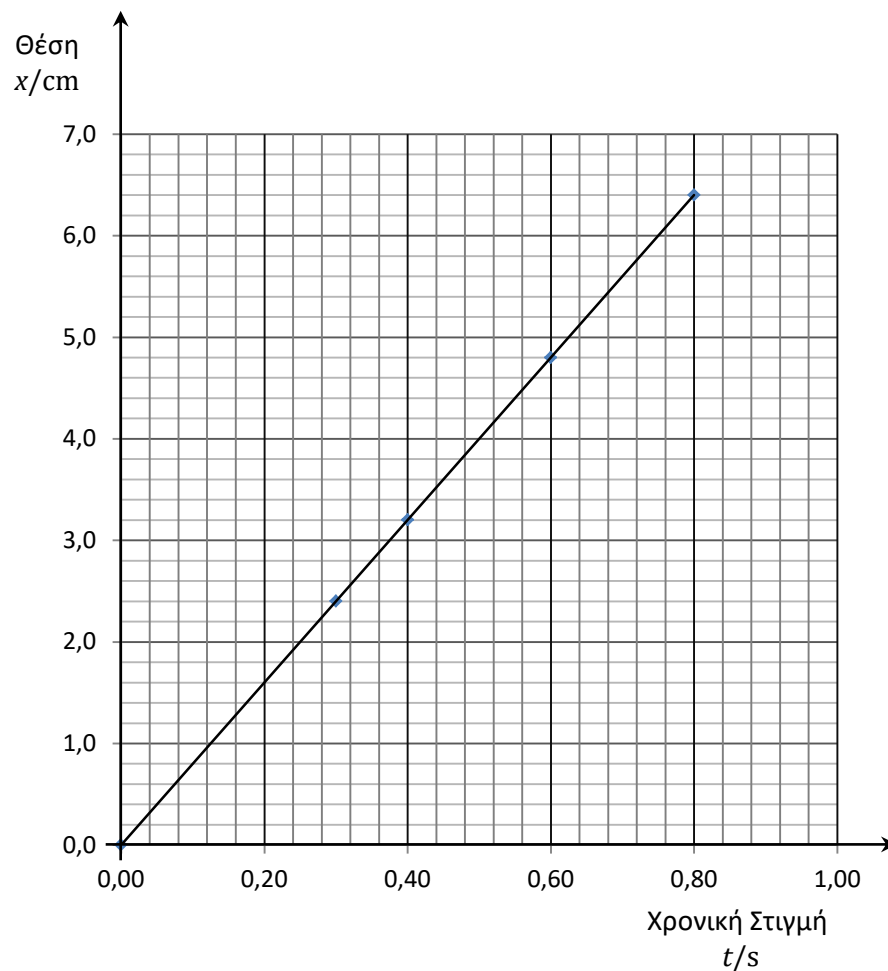
Όχι δεν είναι δυνάμεις δράσης – αντίδρασης αφού ασκούνται στο ίδιο υλικό σημείο (σώμα) στον Στιούη.



Β. Σε πειραματική διερεύνηση της ομαλής ευθύγραμμης κίνησης ενός ηλεκτρικού αυτοκινήτου, ομάδα μαθητών κατέγραψε τις πιο κάτω μετρήσεις.

Χρονική Στιγμή t / s	Θέση x / cm
0,00	0,0
0,30	2,4
0,40	3,2
0,60	4,8
0,80	6,4

(α) Να χαράξετε τη γραφική παράσταση της θέσης συναρτήσει του χρόνου $x = f(t)$ για τα πρώτα 0,80 s του πίνακα μετρήσεων, σε χιλιοστομετρικό χαρτί. [5 μ.]



(β) Να γράψετε την τιμή της θέσης του αυτοκινήτου τη χρονική στιγμή 0,90 s.

[1 μ.]

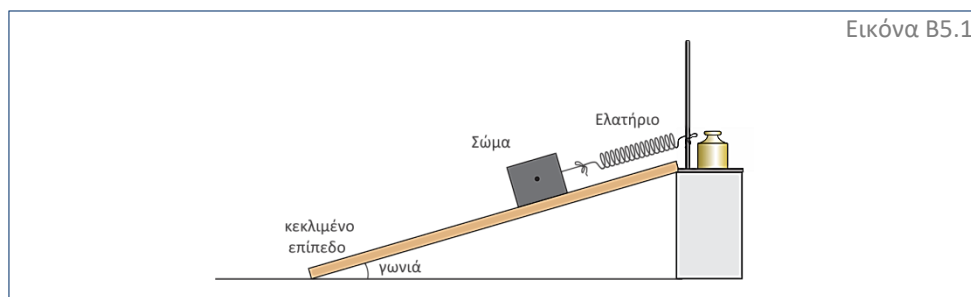
$x = 7,2 \text{ cm}$ εάν συνεχίσει την ίδια κίνηση

ή

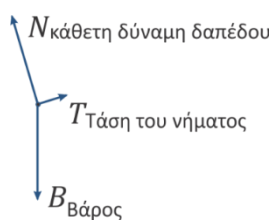
Δεν μπορώ να απαντήσω επειδή δεν γνωρίζω αν η κίνηση συνεχίζει η ίδια και μετά τα πειραματικά δεδομένα.

**ΘΕΜΑ 5.** (ΜΟΝΑΔΕΣ 12)

Η Αλίκη ετοίμασε την πειραματική διάταξη που φαίνεται στην Εικόνα Β5.1 ισορροπώντας ένα σώμα με ελατήριο προσαρτημένο σε ορθοστάτη, σε λείο κεκλιμένο επίπεδο.



(α) Να σχεδιάσετε και να ονομάσετε, σε ελεύθερο διάγραμμα, όλες τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα. [3 μ.]



(β) Να εξηγήσετε αν το μέτρο του βάρους του σώματος είναι μεγαλύτερο, ίσο ή μικρότερο από το μέτρο της δύναμης που τείνει το ελατήριο. [3 μ.]

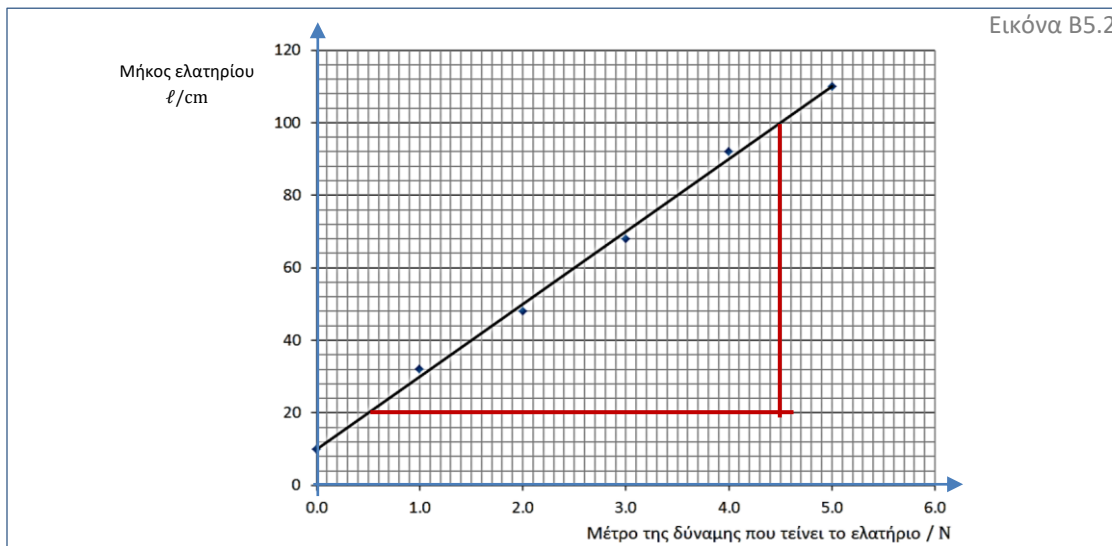
Με βάση τον πρώτο και τρίτο νόμο του Νεύτωνα, το μέτρο της δύναμης που τείνει το ελατήριο είναι ίσο με το μέτρο συνιστώσας του βάρους σε ορθοκανονικό σύστημα αξόνων (που η x-διεύθυνση είναι παράλληλη με το κεκλιμένο επίπεδο).

Το βάρος είναι μεγαλύτερο από τις συνιστώσες του.

Επομένως το μέτρο του βάρους του σώματος είναι μεγαλύτερο από το μέτρο της δύναμης που τείνει το ελατήριο.



(γ) Στην Εικόνα B5.2 φαίνεται η χαρακτηριστική καμπύλη του μήκους του ελατηρίου συναρτήσει του μέτρου της δύναμης που τείνει το ελατήριο.



i. Να υπολογίσετε την κλίση του διαγράμματος.

[3 μ.]

$$\lambda = \frac{\Delta \ell}{\Delta F} = \frac{100, \text{ cm} - 20, \text{ cm}}{4,50 \text{ N} - 0,50 \text{ N}} = 20, \frac{\text{ cm}}{\text{ N}}$$

ii. Να υπολογίσετε την τιμή της σταθεράς του ελατηρίου που χρησιμοποίησε.

[2 μ.]

$$k = \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{20, \text{ cm}} \frac{\text{ N}}{\text{ cm}} = 0,050 \frac{\text{ N}}{\text{ cm}}$$

iii. Η Αλίκη μέτρησε το μήκος του ελατηρίου όταν ήταν προσαρτημένο σε αυτό το σώμα και το βρήκε 44, cm. Να εντοπίσετε στο διάγραμμα το μέτρο της δύναμης που επιμηκύνει το ελατήριο.

[1 μ.]

$$F = 1,7 \text{ N}$$

ΤΕΛΟΣ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΩΝ ΛΥΣΕΩΝ