



ΕΝΩΣΗ ΦΥΣΙΚΩΝ ΚΥΠΡΟΥ



12^Η ΠΑΓΚΥΠΡΙΑ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ ΦΥΣΙΚΗΣ Β' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

(αφιερωμένη στη μνήμη Ανδρέα Παναγή)

Σάββατο, 14 Μαΐου 2016

Ώρα : 10:30 - 12:30

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 εκτός από το σχήμα Α.18.1.
- 10) Δίνεται $g_{ΓΗΣ} = 9.81 \frac{m}{s^2}$.

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.



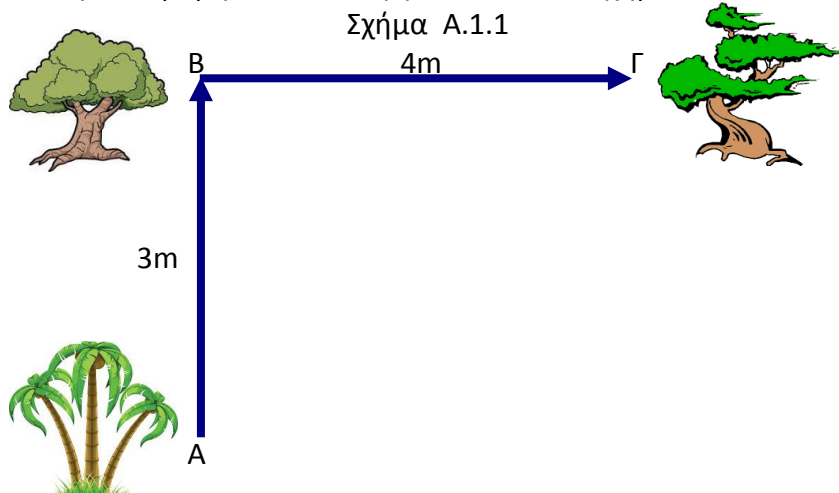


ΜΕΡΟΣ Α'

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

Μαθητής κινείται από το σημείο Α και καταλήγει στο σημείο Γ ακολουθώντας τη διαδρομή Α-Β-Γ όπως φαίνεται στο σχήμα Α.1.1.

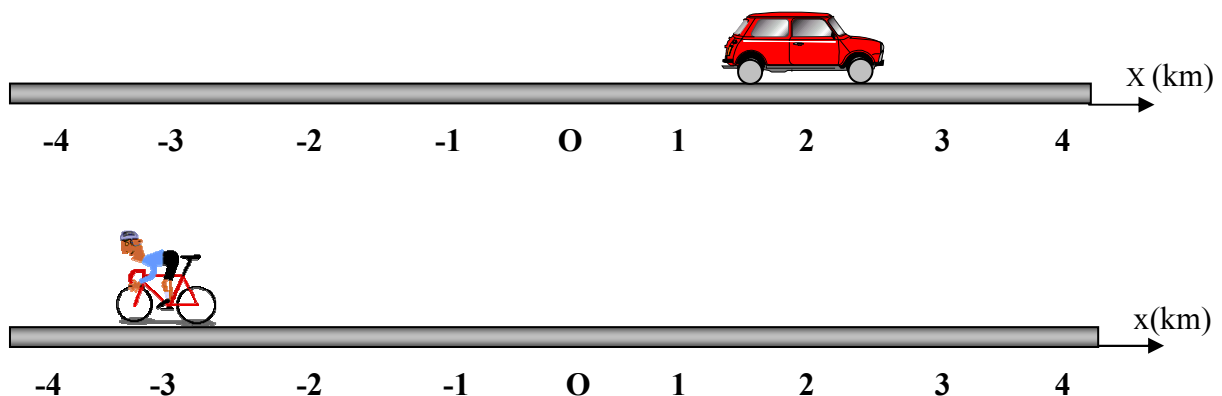


Το μέτρο της μετατόπισης του μαθητή από τη θέση Α μέχρι και τη θέση Γ είναι:
Α. 7 m Β. 1m Γ. 5 m Δ. 25m **(μον.2)**

Ερώτηση 2

Η θέση του αυτοκινήτου και του ποδηλάτη του σχήματος Α.2.1 σε σχέση με το Ο που θεωρείται σαν σημείο αναφοράς είναι:

Σχήμα Α.2.1



Α. (2km, 3km) Β. (-2km, -3km) Γ. (-2km, 3km) Δ. (2km, -3km)

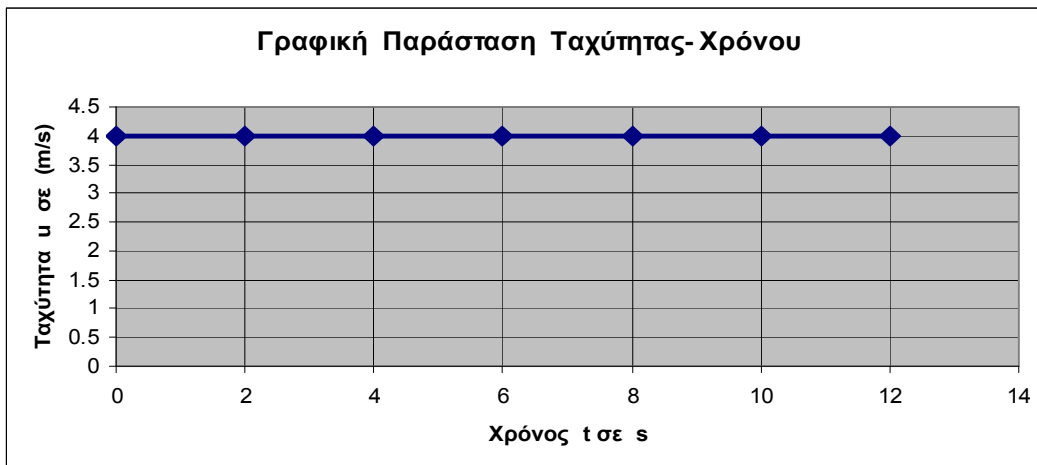
(μον.2)



**Ερώτηση 3**

Στο σχήμα Α.3.1 φαίνεται η γραφική παράσταση της ταχύτητας u και του χρόνου t για ένα μικρό αυτοκίνητο που κινείται ευθύγραμμα.

Σχήμα Α.3.1



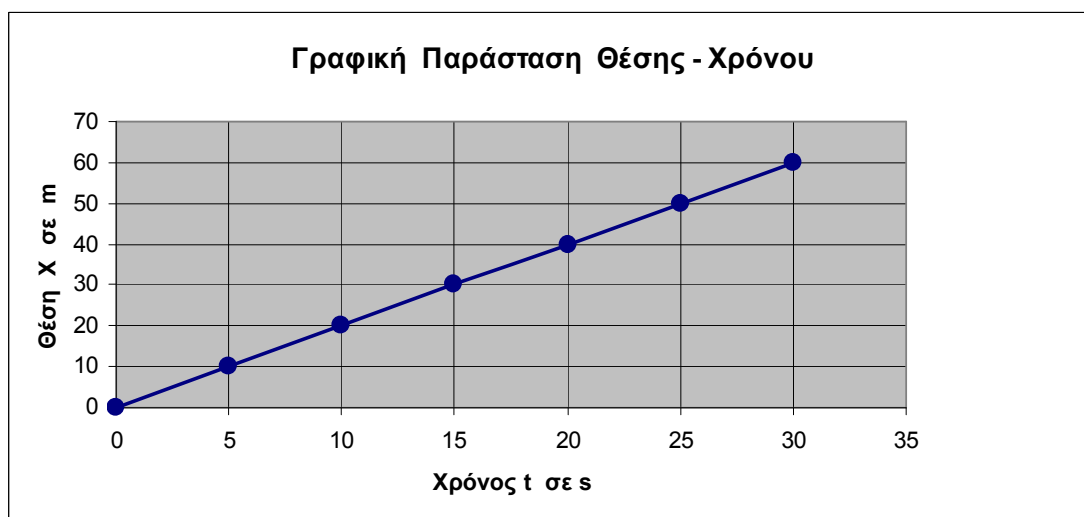
Το διάστημα που διένυσε το μικρό αυτοκίνητο μέχρι και το 10^ο δευτερόλεπτο της κίνησής του είναι:

- A. 40m B. 20m Γ. 80m Δ. 48m (μον.2)

Ερώτηση 4

Στο σχήμα Α.4.1 φαίνεται η γραφική παράσταση της θέσης και του χρόνου ενός σώματος που κινείται ευθύγραμμα.

Σχήμα Α.4.1



Η μέση ταχύτητα του σώματος στα πρώτα 20 δευτερόλεπτα της κίνησής του είναι:

- A. 5m/s B. 10m/s Γ. 2m/s Δ. 4m/s (μον.2)



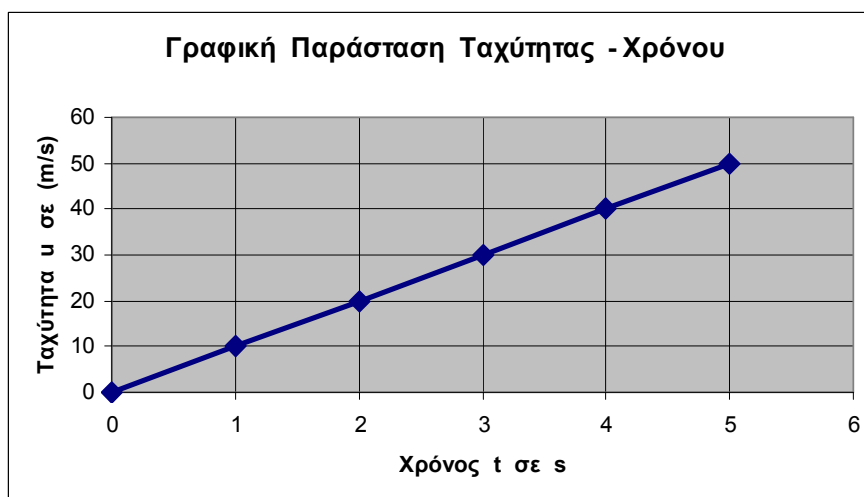
**Ερώτηση 5**

Στη γραφική παράσταση του σχήματος Α.5.1 παριστάνεται η μεταβολή της ταχύτητας σε σχέση με τον χρόνο, για σώμα που κινείται ευθύγραμμα.

Η κίνηση που κάνει το σώμα είναι:

Α. Ευθύγραμμη Ομαλή Β. Ευθύγραμμη Ομαλά επιταχυνόμενη. Γ. Ευθύγραμμη Ομαλά Επιβραδυνόμενη. Δ. Ευθύγραμμη επιταχυνόμενη. **(μον.2)**

Σχήμα Α.5.1

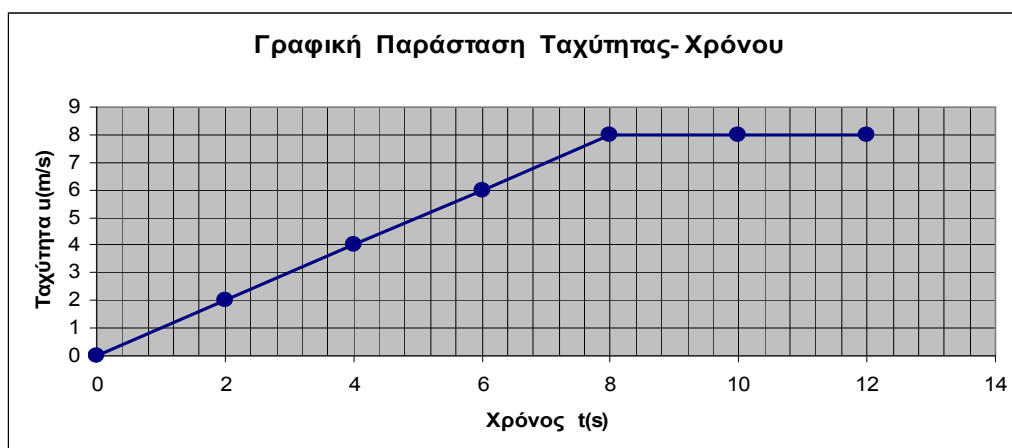
**Ερώτηση 6**

Στο σχήμα Α.6.1 φαίνεται η γραφική παράσταση της μεταβολής της ταχύτητας ποδηλάτη ο οποίος κινείται ευθύγραμμα.

Η αρχική και τελική ταχύτητά σε m/s είναι:

Α. (0, 8) Β. (0, 0) Γ. (8, 0) Δ. (8, 12) **(μον.2)**

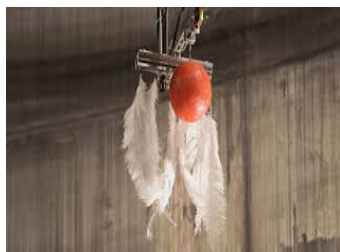
Σχήμα Α.6.1



**Ερώτηση 7**

Το φτερό και η μπάλα του σχήματος Α.7.1 αφήνονται να πέσουν ταυτόχρονα από το ίδιο ύψος σε δωμάτιο από όπου έχει αφαιρεθεί πλήρως, με κάποιο μηχανισμό, ο ατμοσφαιρικός αέρας.

Σχήμα Α.7.1



Τα δύο σώματα κινούνται κατακόρυφα προς τη Γη και :

Α. Η μπάλα φτάνει πρώτη στο έδαφος αφού έχει μεγαλύτερο βάρος από το φτερό άρα επιταχύνεται περισσότερο.

Β. Το φτερό φτάνει πρώτο στο έδαφος αφού λόγω του μικρότερου του βάρους επιταχύνεται περισσότερο από την μπάλα.

Γ. Φτερό και μπάλα φτάνουν ταυτόχρονα στη Γη αφού λόγω της αφαίρεσης του ατμοσφαιρικού αέρα από το δωμάτιο το βάρος τους μηδενίζεται

Δ. Φτερό και μπάλα φτάνουν ταυτόχρονα στη Γη αφού επιταχύνονται το ίδιο.

(μον.2)**Ερώτηση 8**

Τα δύο παιδιά έχουν δέσει βαρύ κιβώτιο με ανθεκτικό μη εκτατό σχοινί και τραβούν το κιβώτιο αυτό όπως φαίνεται στο σχήμα Α.8.1 ασκώντας σε αυτό δύο οριζόντιες δυνάμεις την F_1 και την F_2 . Η $F_1=80\text{N}$ και η $F_2=120\text{N}$.

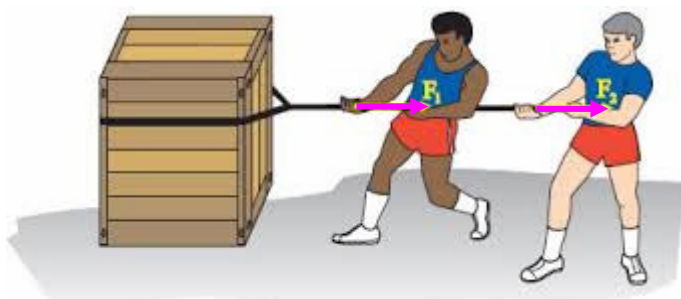
Η συνισταμένη δύναμη που ασκείται από τα παιδιά στο κιβώτιο έχει μέτρο ίσο με:

Α. 40N

Β. 200N

Γ. 100N

Δ. 60N

(μον.2)

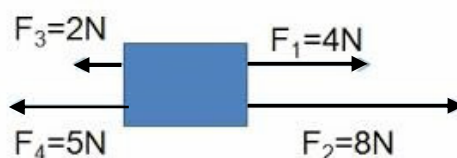
Σχήμα Α.8.1

Ερώτηση 9

Στο σώμα του σχήματος Α.9.1 ασκούνται τέσσερις ομοεπίπεδες συνολικά δυνάμεις. Η συνισταμένη δύναμη έχει :

Α. μέτρο 19N και φορά προς τα αριστερά. Β. μέτρο 5N και φορά προς τα αριστερά. Γ. μέτρο 5N και φορά προς τα δεξιά. Δ. μέτρο 19N και φορά προς τα δεξιά.

Σχήμα Α. 9.1

(μον.2)

**Ερώτηση 10**

Στο σχήμα Α.10.1 φαίνονται να ασκούνται μεταξύ σωμάτων διάφορες δυνάμεις.
Α. Οι δυνάμεις 1, 2, 3 και 4 είναι δυνάμεις επαφής ενώ οι δυνάμεις 5, 6 και 7 είναι δυνάμεις πεδίου (από απόσταση).

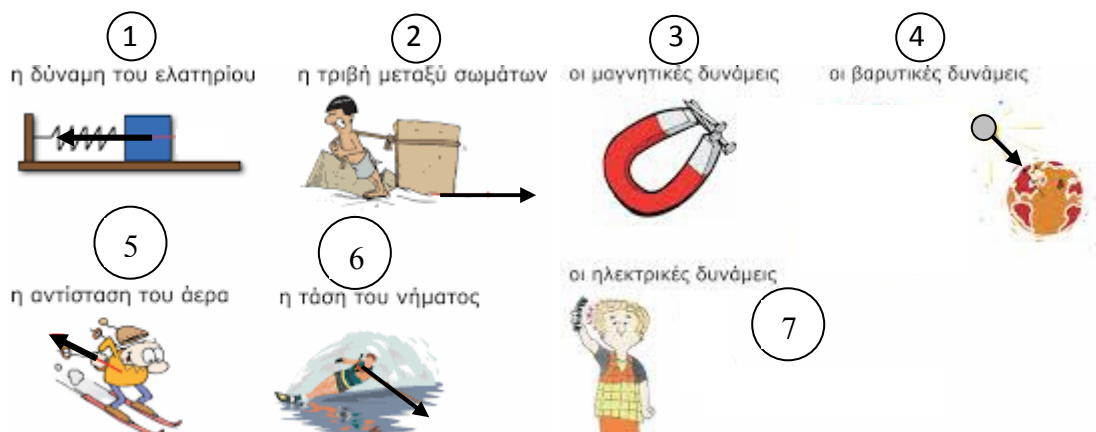
Β. Οι δυνάμεις 1, 2, 5 και 6 είναι δυνάμεις επαφής, ενώ οι δυνάμεις 3, 4 και 7 είναι δυνάμεις πεδίου (από απόσταση).

Γ. Όλες οι δυνάμεις είναι δυνάμεις επαφής.

Δ. Όλες οι δυνάμεις είναι δυνάμεις πεδίου (από απόσταση).

(μον.2)

Σχήμα Α.10.1

**Ερώτηση 11**

Άνθρωπος ζυγίζεται στη Γη και στη Σελήνη και η μάζα του είναι ακριβώς η ίδια (60 Kg).



Αυτό συμβαίνει επειδή:

Α. Οι δύο πλανήτες έχουν ακριβώς την ίδια ένταση βαρυτικού πεδίου (Βαρύτητα) οπότε και η μάζα παραμένει αμετάβλητη (σταθερή).

Β. Η μάζα είναι ιδιότητα της ύλης και δεν μεταβάλλεται από τόπο σε τόπο.

Γ. Η μάζα ενός αντικειμένου μεταβάλλεται μόνον όταν μεταβληθεί ο όγκος του κάτι που δεν συμβαίνει στην περίπτωση αυτή.

Δ. Η Γη και η Σελήνη είναι γειτονικά ουράνια σώματα.

(μον.2)**Ερώτηση 12**

Ο άνθρωπος του σχήματος Α.12.1 μετρά το βάρος του με κάποιο τρόπο στη Γη και στη Σελήνη. Διαπιστώνει ότι το βάρος του στη Σελήνη μειώθηκε στο 1/6 περίπου αυτού που είχε στη Γη.





Σχήμα Α. 12.1



Αυτό συμβαίνει αφού:

- Α. Η ένταση του Βαρυτικού πεδίου της Γης είναι περίπου 6 φορές μεγαλύτερη από αυτή του αντίστοιχου πεδίου της Σελήνης.
- Β. Το βάρος ενός σώματος μεταβάλλεται από τόπο σε τόπο αφού μειώνεται και η μάζα του.
- Γ. Στη Σελήνη δεν υπάρχει ατμόσφαιρα, ενώ στη Γη υπάρχει.
- Δ. Η Σελήνη περιστρέφεται γύρω από τον άξονά της πιο αργά από ότι η Γη.

(μον.2)

Ερώτηση 13

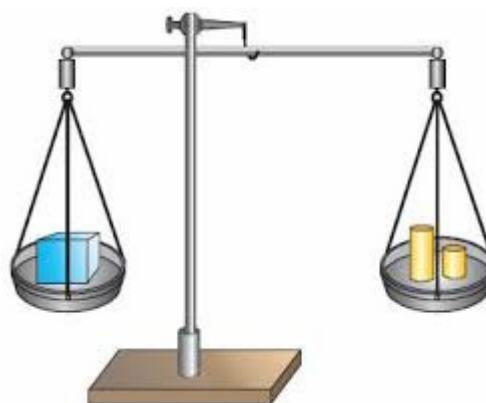
Στο σχήμα Α.13.1 φαίνεται ζυγός ισορροπίας. Στη μια πλευρά του ζυγού υπάρχει παγάκι, ενώ στην άλλη υπάρχουν σταθμά. Ο ζυγός ισορροπεί. Ο ζυγός βρίσκεται σε χώρο όπου η θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι 40°C . Παρατηρούμε τον ζυγό μετά από αρκετό χρονικό διάστημα.

Το παγάκι έχει λιώσει. Ο ζυγός όμως εξακολουθεί να ισορροπεί (η εξάτμιση του νερού να θεωρηθεί ότι είναι αμελητέα).

Ο ζυγός συνεχίζει να ισορροπεί επειδή :

- Α. Η μάζα του νερού είναι ίση με τη μάζα των σταθμών.
- Β. Η μάζα του νερού είναι λιγότερη από την μάζα του πάγου.
- Γ. Με το λιώσιμο του πάγου μειώνεται εξίσου η μάζα του πάγου και η μάζα των σταθμών.
- Δ. Με το λιώσιμο του πάγου αυξάνεται εξίσου η μάζα του πάγου και η μάζα των σταθμών.

Σχήμα Α.13.1



**Ερώτηση 14**

Τοποθετούμε κέρμα πάνω σε κομμάτι χαρτιού και κλείνουμε το στόμιο ενός ποτηριού (σχήμα Α.14.1). Στη συνέχεια τραβούμε με το χέρι μας απότομα το χαρτί. Παρατηρούμε ότι το κέρμα πέφτει μέσα στο ποτήρι.

Αυτό συμβαίνει επειδή:

Α. Λόγω αδράνειας το κέρμα τείνει να παραμείνει ακίνητο.

Β. Το κέρμα έχει πολύ μικρή μάζα.

Γ. Εμφανίζεται πολύ μεγάλη δύναμη τριβής ανάμεσα στο κέρμα και στο χαρτί.

Δ. Τραβήξαμε απότομα το χαρτί, οπότε το κέρμα δεν εκδήλωσε αδράνεια.

(μον.2)

Σχήμα Α.14.1

**Ερώτηση 15**

Στο σώμα του σχήματος Α.15.1, μάζας $m=5\text{Kg}$ ασκούνται ταυτόχρονα σταθερές ως προς μέτρο, διεύθυνση και φορά, δυνάμεις F_1 , F_2 και F_3 . Για τους σκοπούς της άσκησης η τριβή και η αντίσταση του αέρα να θεωρηθούν αμελητέες.

Το μέτρο της επιτάχυνσης που αποκτά το σώμα είναι ίσο με:

Α. $8 \frac{m}{s^2}$

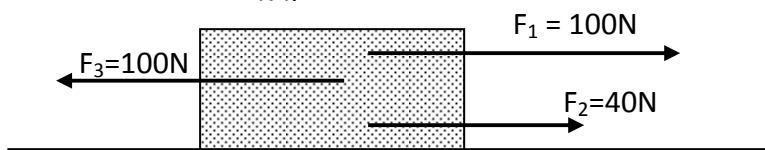
Γ. $16 \frac{m}{s^2}$

Β. $0 \frac{m}{s^2}$

Δ. $4 \frac{m}{s^2}$

(μον.2)

Σχήμα Α.15.1



**Ερώτηση 16**

Κουνούπι πέφτει με δύναμη στον υαλοθώρακα (μπροστινό τζάμι) μεγάλου βυτιοφόρου. (σχήμα Α.16.1). Ασκεί στο τζάμι δύναμη F_1 . Την ίδια στιγμή το τζάμι του Βυτιοφόρου ασκεί στο κουνούπι δύναμη F_2 .



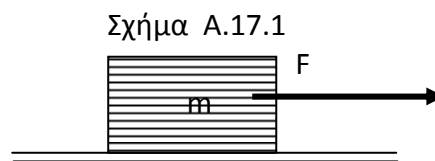
Σχήμα Α.16.1

- Α. Το μέτρο της δύναμης που άσκησε το βυτιοφόρο στο Κουνούπι είναι μεγαλύτερο από το μέτρο της δύναμης που άσκησε το κουνούπι στο βυτιοφόρο.
 Β. Οι δύο δυνάμεις F_1 , F_2 είναι ίσες (μέτρο, διεύθυνση και φορά).
 Γ. Οι δύο δυνάμεις αποτελούν ζεύγος δυνάμεων δράσης-αντίδρασης.
 Έτσι, το μέτρο της δύναμης που άσκησε το βυτιοφόρο στο κουνούπι είναι ίσο με το μέτρο της δύναμης που δέχθηκε το κουνούπι από το βυτιοφόρο.
 Δ. Το μέτρο της δύναμης που άσκησε το κουνούπι στο βυτιοφόρο είναι μεγαλύτερο από το μέτρο της δύναμης που άσκησε το βυτιοφόρο στο κουνούπι.

(μον.2)

Ερώτηση 17

Στο σώμα του σχήματος Α.17.1 μάζας m ασκείται σταθερή οριζόντια δύναμη μέτρου F , οπότε το σώμα κινείται ευθύγραμμα με σταθερή επιτάχυνση μέτρου a . Να θεωρήσετε την τριβή αμελητέα. Αν η ίδια δύναμη ασκηθεί σε δεύτερο



Σχήμα Α.17.1

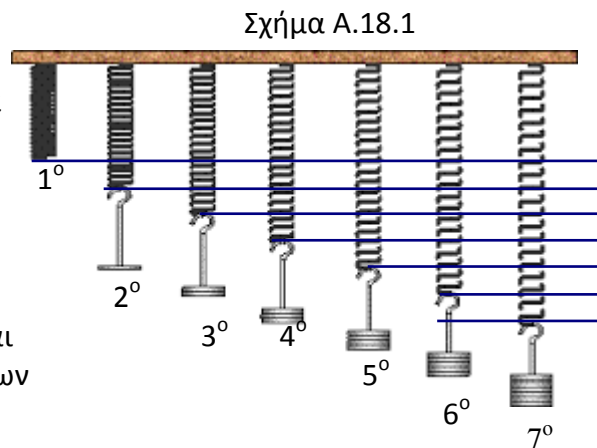
σώμα, τριπλάσιας μάζας, από το πρώτο, που βρίσκεται στην ίδια επιφάνεια με το πρώτο σώμα, τότε η επιτάχυνση θα γίνει ίση με :

- Α. $3a$ Β. $2a$ Γ. $a/3$ Δ. $a/9$

(μον.2)

Ερώτηση 18

Πραγματοποιούμε την διάταξη του σχήματος Α.18.1. Αναρτούμε από οριζόντια δοκό 7 όμοια ελατήρια (ίδια ακριβώς). Στο πρώτο κατά σειρά δεν αναρτούμε κάποιο βαρίδιο. Στα υπόλοιπα αναρτούμε βαρίδια με διαφορετικές μάζες. Η μάζα του βαριδίου που αναρτήθηκε στο δεύτερο κατά σειρά δυναμόμετρο είναι 100g τότε οι μάζες των υπολοίπων βαριδίων (στα δυναμόμετρα 3,4,5,6 και 7) είναι:



Σχήμα Α.18.1





- A. 200g-300g-500g-600g-400g
 B. 300g-400g-200g-500g-600g
 Γ. 200g-300g-400g-500g-600g
 Δ. 600g-500g-400g-300g-200g

Το σχήμα A.18.1 έχει σχεδιαστεί υπό κλίμακα.

(μον.2)

Ερώτηση 19

Η σταθερά του Hooke ενός ελατηρίου είναι 5 N/m.

Αυτό σημαίνει ότι αν ασκηθεί δύναμη :

- A. μέτρου 1N στο συγκεκριμένο ελατήριο αυτό επιμηκύνεται κατά 1m.
 B. μέτρου 1N στο συγκεκριμένο ελατήριο τότε αυτό επιμηκύνεται κατά 5m.
 Γ. μέτρου 5N στο συγκεκριμένο ελατήριο τότε αυτό επιμηκύνεται κατά 1m.
 Δ. μέτρου 5N στο συγκεκριμένο ελατήριο τότε αυτό επιμηκύνεται κατά 5m.

(μον.2)

Ερώτηση 20

Στο σχήμα A.20.1 φαίνονται δυνάμεις πεδίου. Τα πεδία που δημιουργούν τις πιο πάνω δυνάμεις είναι :

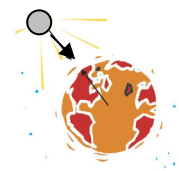
- A. Πεδίο 1- Πεδίο Βαρύτητας
 Πεδίο 2- Ηλεκτρικό πεδίο
 Πεδίο 3- Μαγνητικό πεδίο
 B. Πεδίο 1- Ηλεκτρικό πεδίο
 Πεδίο 2 - Μαγνητικό πεδίο
 Πεδίο 3 - Πεδίο Βαρύτητας
 Γ. Πεδίο 1 - Μαγνητικό πεδίο
 Πεδίο 2 - Ηλεκτρικό πεδίο
 Πεδίο 3 - Πεδίο Βαρύτητας
 Δ. Πεδίο 1 - Μαγνητικό πεδίο
 Πεδίο 2 - Πεδίο Βαρύτητας
 Πεδίο 3 - Ηλεκτρικό πεδίο

Σχήμα A.20.1

πεδίο 1



πεδίο 2



πεδίο 3



(μον.2)

ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Α΄

ΤΟ ΜΕΡΟΣ Β΄ ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΣΤΗΝ ΕΠΟΜΕΝΗ ΣΕΛΙΔΑ





ΜΕΡΟΣ Β'

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

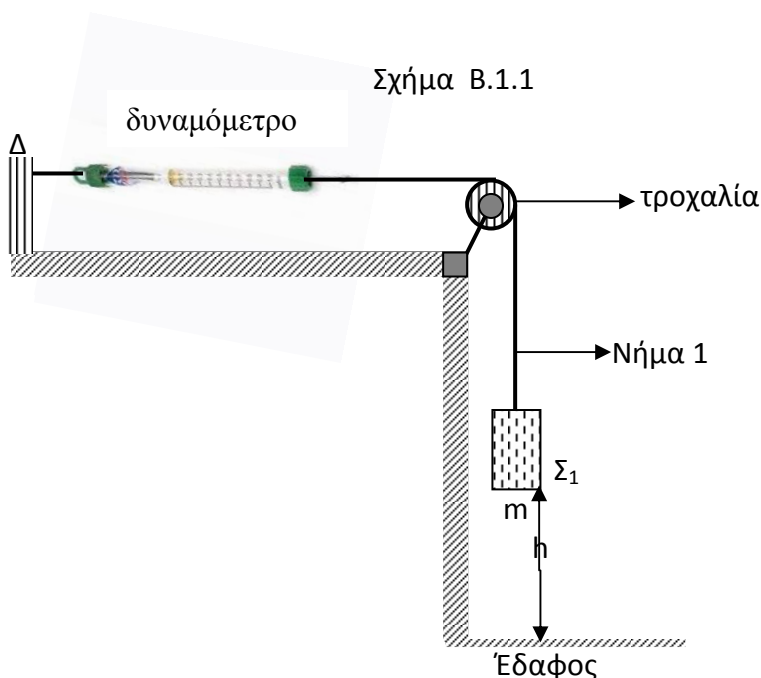
Άσκηση 1

Σώμα Σ_1 μάζας $m=1\text{Kg}$ βρίσκεται ανηρτημένο σε αβαρές μη εκτατό νήμα N_1 (νήμα1).

Το νήμα με τη βοήθεια τροχαλίας στερεώνεται σε δυναμόμετρο όπως φαίνεται στο σχήμα Β.1.1.

Το άλλο άκρο του δυναμόμετρου στερεώνεται με τη βοήθεια δεύτερου μη εκτατού, αβαρούς νήματος στο σημείο Δ κατακόρυφου τοίχου.

Το Σώμα Σ_1 είναι ακίνητο (ισορροπεί).



(α) Να μεταφέρετε στο τετράδιο απαντήσεών σας το σχήμα Β.1.1 και να σχεδιάσετε όλες τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα Σ_1 . **(μον.2)**

(β) Να υπολογίσετε:

(i) την τάση T του νήματος 1. **(μον.2)**

(ii) την ένδειξη του δυναμόμετρου. **(μον.3)**

Η σταθερά K του ελατηρίου του δυναμόμετρου του σχήματος Β.1.1 είναι ίση με 10N/m .

(γ) Να υπολογίσετε την επιμήκυνση του ελατηρίου του δυναμόμετρου. **(μον.2)**

Τη χρονική στιγμή $t=t_1$ κόβουμε το νήμα 1.

Το σώμα Σ_1 , που απέχει αρχικά απόσταση h από το έδαφος (σχήμα Β.1.1), κινείται κατακόρυφα προς τα κάτω (έδαφος). Να θεωρήσετε ότι η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα, έτσι ώστε να μπορεί να αγνοηθεί για τους σκοπούς της άσκησης.





(δ) Να χαρακτηρίσετε το είδος της κίνησης του Σ_1 . **(μον.1)**

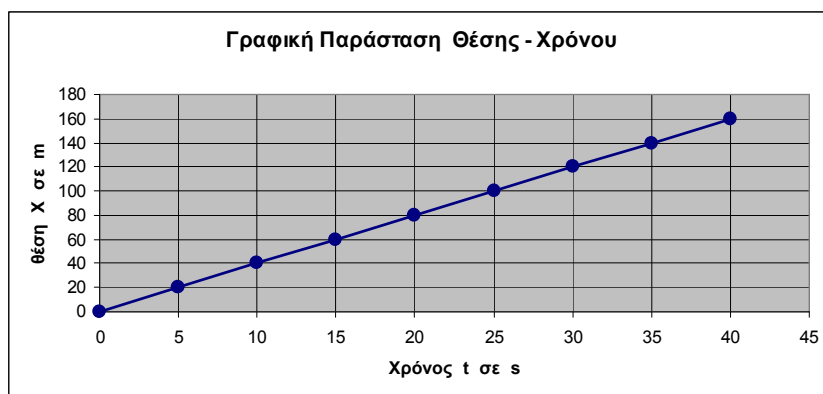
Ο χρόνος που κάνει το σώμα Σ_1 από τη χρονική στιγμή που κόβουμε το νήμα 1 μέχρι τη χρονική στιγμή που αυτό ακουμπά στο έδαφος είναι $t = 2s$

(ε) Να υπολογίσετε την ταχύτητα που έχει το σώμα Σ_1 τη στιγμή που φτάνει στο έδαφος. **(μον.2)**

Άσκηση 2

Μοντέλο αυτοκινήτου κινείται ευθύγραμμα. Η γραφική παράσταση της θέσης X και του χρόνου t του μοντέλου αυτοκινήτου φαίνεται στο σχήμα B.2.1

Σχήμα B.2.1



(α)(i) Τι είδους κίνηση κάνει το μοντέλο αυτοκινήτου; **(μον.1)**

(ii) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. **(μον.2)**

(β) Να υπολογίσετε με τη βοήθεια της πιο πάνω γραφικής παράστασης την :

(i) μέση ταχύτητα του αυτοκινήτου. **(μον.2)**

(ii) θέση του μοντέλου αυτοκινήτου το 20^ο δευτερόλεπτο της κίνησής του. **(μον.2)**

(iii) το χρονικό διάστημα που χρειάζεται το μοντέλο αυτοκινήτου για να μετατοπιστεί 100m από την αρχική του θέση. **(μον.2)**

(γ) (i) Ποιο Φυσικό Μέγεθος μας δίνει η κλίση της ευθείας της πιο πάνω γραφικής παράστασης; **(μον.1)**

(ii) Να υπολογίσετε την κλίση της ευθείας της γραφικής παράστασης του σχήματος B.2.1. **(μον.2)**

Άσκηση 3

Α. Τρένο κινείται ευθύγραμμα. Η γραφική παράσταση της επιτάχυνσής του και του χρόνου φαίνεται στο σχήμα B.3.1. Η αρχική ταχύτητα του τρένου είναι 0m/s

(α) (i) Να χαρακτηρίσετε το είδος της κίνησης του τρένου. **(μον.1)**

(ii) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. **(μον.2)**

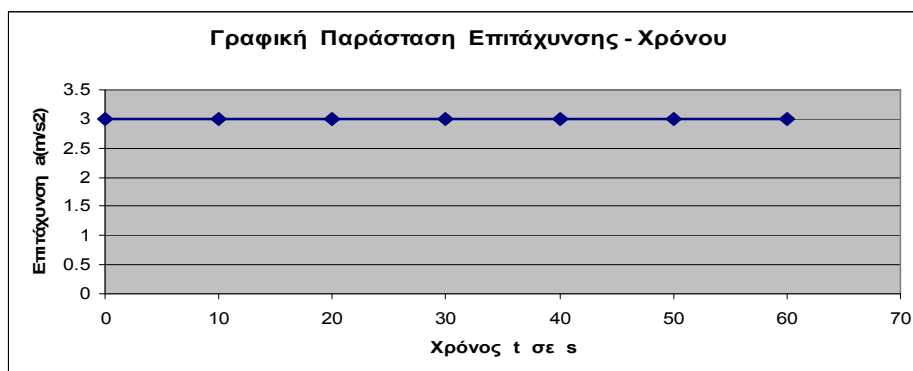
(β) Με τη βοήθεια της γραφικής παράστασης του σχήματος B.3.1 να υπολογίσετε την ταχύτητα του τρένου το 40^ο δευτερόλεπτο της κίνησής του. **(μον.2)**

(γ) Να σχεδιάσετε σε βαθμολογημένους άξονες τη γραφική παράσταση ταχύτητας- χρόνου στα πρώτα 30 δευτερόλεπτα της κίνησης του τρένου. **(μον.4)**





Σχήμα Β.3.1



Β. Ένα σώμα κινείται ευθύγραμμα με σταθερή επιτάχυνση μέτρου $a = 2 \frac{m}{s^2}$.

Κάθε 2s (2 δευτερόλεπτα) γίνεται μέτρηση της ταχύτητας του σώματος.

Ορισμένες από τις τιμές της ταχύτητας φαίνονται στον πίνακα Β.3.2.

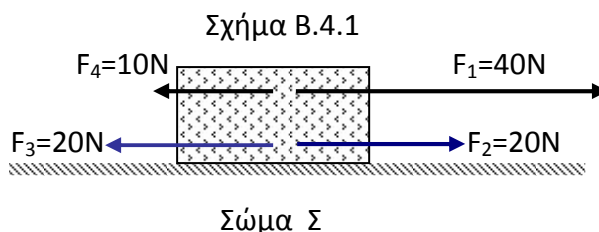
Να μεταφέρετε τον πίνακα Β.3.2 στο τετράδιο απαντήσεών σας και να συμπληρώσετε τις τιμές της ταχύτητας του πίνακα έτσι ώστε να αντιστοιχεί στην κίνηση του σώματος. **(μον.3)**

Πίνακας Β.3.2

A/A	Ταχύτητα u(m/s)	Χρόνος t(s)	Επιτάχυνση a(m/s ²)
1.	6	0	$a = 2 \text{ m/s}^2$
2.		2	
3.	14	4	
4.		6	
5.		8	
6.	26	10	

Άσκηση 4

Το σώμα Σ του σχήματος Β.4.1 βρίσκεται σε οριζόντιο διάδρομο. Στο σώμα Σ ασκούνται οι σταθερές δυνάμεις $F_1=40\text{N}$, $F_2=20\text{N}$, $F_3=20\text{N}$ και $F_4=10\text{N}$.



(α) Να διατυπώσετε:

(i) τον Α' νόμο του Νεύτωνα. **(μον.1)**

(ii) τον Β' νόμο του Νεύτωνα. **(μον.1)**

(β) Να μεταφέρετε το σχήμα Β.4.1 στο τετράδιο απαντήσεών σας.

Να υπολογίσετε και να σχεδιάσετε στο σώμα Σ τη συνισταμένη των δυνάμεων. Να θεωρήσετε ότι η δύναμη της Τριβής καθώς και η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέες. **(μον.2)**

(γ)(i) Τι είδους κίνηση εκτελεί το σώμα Σ; **(μον.1)**

(ii) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. **(μον.1)**

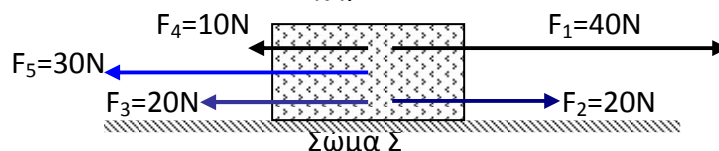




(δ) Να υπολογίσετε την επιτάχυνση a του σώματος Σ . Δίνεται ότι η μάζα του σώματος είναι 6Kg. **(μον.1)**

Στο σώμα Σ , τη χρονική στιγμή $t=4s$ δρα ακόμη μια σταθερή οριζόντια δύναμη, μέτρου $F_5=30N$, όπως φαίνεται στο σχήμα B.4.2

Σχήμα B.4.2



(ε) Να υπολογίσετε τη συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται στο σώμα Σ του σχήματος B.4.2. **(μον.1)**

(στ)(i) Το μέτρο της ταχύτητας του σώματος θα αυξάνεται, θα ελαττώνεται ή θα παραμένει σταθερό κάτω από την επίδραση των πιο πάνω δυνάμεων; **(μον.1)**

(ii) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. **(μον.1)**

(iii) Να χαρακτηρίσετε το είδος της κίνησης του σώματος Σ ; **(μον.2)**

Άσκηση 5

Τρία παιδιά Α, Γ και Δ ξεκουράζονται την ώρα του διαλείμματος.

Τα τρία παιδιά βρίσκονται στην ίδια ευθεία.

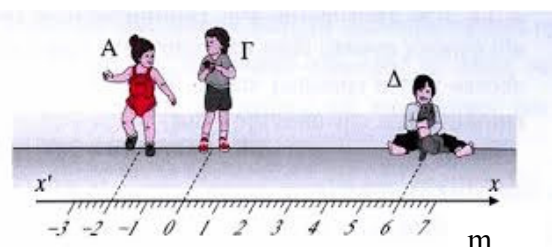
Με τη βοήθεια του σχήματος B.5.1 να βρείτε τη :

(α) θέση του παιδιού Α σε σχέση με το παιδί Γ. **(μον.1)**

(β) θέση του παιδιού Δ σε σχέση με το παιδί Γ. **(μον.1)**

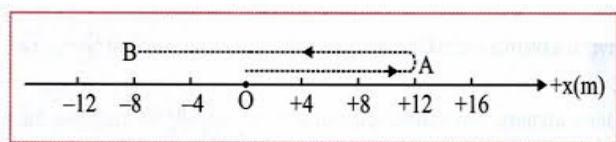
(γ) θέση του παιδιού Α σε σχέση με το παιδί Δ. **(μον.1)**

Σχήμα B. 5.1



Το παιδί Γ κινείται από την αρχική του θέση (θέση 0), προχωρεί στη θέση Α και καταλήγει στη θέση Β όπως φαίνεται στο σχήμα B.5.2

Σχήμα B.5.2



(δ) Να υπολογίσετε:

(i) το συνολικό διάστημα (απόσταση) που κάλυψε το παιδί Γ κινούμενο από την αρχική του θέση και καταλήγοντας στη θέση Β. **(μον.2)**

(ii) τη συνολική μετατόπιση του παιδιού Γ κατά την πιο πάνω κίνηση. **(μον.2)**





Το παιδί Γ κινείται από την αρχική του θέση (θέση 0), προχωρεί στη θέση Α και στη συνέχεια στη θέση Β όπως φαίνεται στο σχήμα Β.5.2. Από τη θέση Β ακολουθώντας ακριβώς την ίδια διαδρομή επιστρέφει στη θέση Α και επανέρχεται στο σημείο από όπου ξεκίνησε (σημείο 0).

(ε) Να υπολογίσετε:

(i) το συνολικό διάστημα που κάλυψε το παιδί. **(μον.3)**

(ii) τη συνολική μετατόπιση του παιδιού. **(μον.2)**

ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Β'

ΤΕΛΟΣ ΔΟΚΙΜΙΟΥ





ΕΝΩΣΗ ΦΥΣΙΚΩΝ ΚΥΠΡΟΥ



12^Η ΠΑΓΚΥΠΡΙΑ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ ΦΥΣΙΚΗΣ Β' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

(αφιερωμένη στη μνήμη Ανδρέα Παναγή)

Σάββατο, 14 Μαΐου 2016

Ώρα : 10:30 - 12:30

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 εκτός από το σχήμα Α.18.1.
- 10) Δίνεται $g_{ΓΗΣ} = 9.81 \frac{m}{s^2}$.

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.





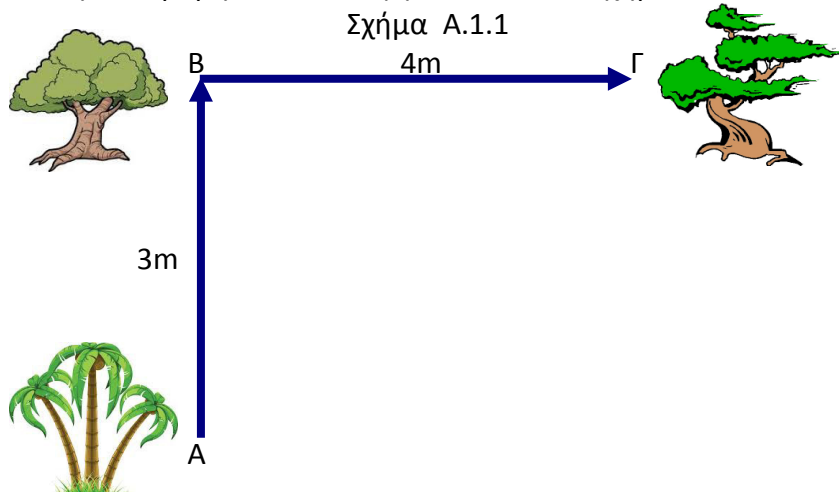
ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΛΥΣΕΙΣ

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

Μαθητής κινείται από το σημείο Α και καταλήγει στο σημείο Γ ακολουθώντας τη διαδρομή Α-Β-Γ όπως φαίνεται στο σχήμα Α.1.1.

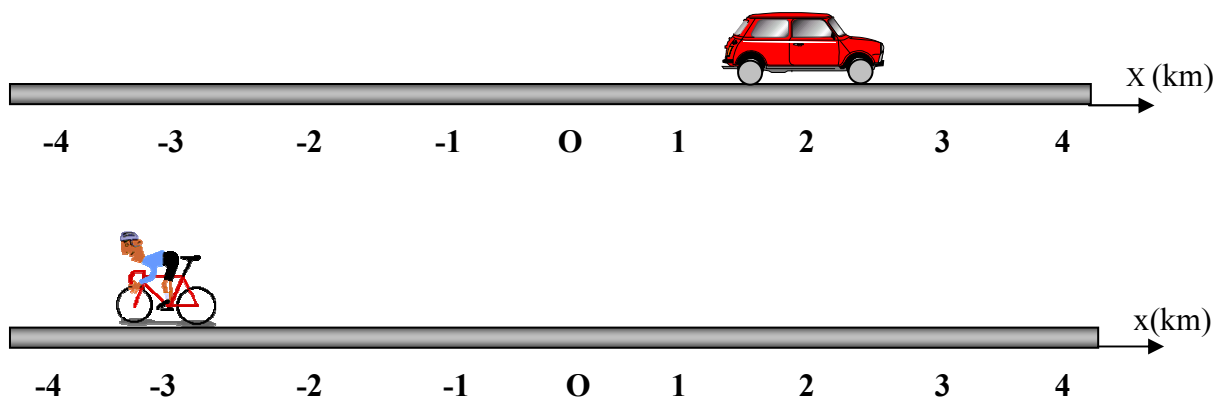


Το μέτρο της μετατόπισης του μαθητή από τη θέση Α μέχρι και τη θέση Γ είναι:
 Α. 7 m Β. 1m **Γ. 5 m** Δ. 25m (μον.2)

Ερώτηση 2

Η θέση του αυτοκινήτου και του ποδηλάτη του σχήματος Α.2.1 σε σχέση με το Ο που θεωρείται σαν σημείο αναφοράς είναι:

Σχήμα Α.2.1



Α. (2km, 3km) Β. (-2km, -3km) Γ. (-2km, 3km) **Δ. (2km, -3km)**

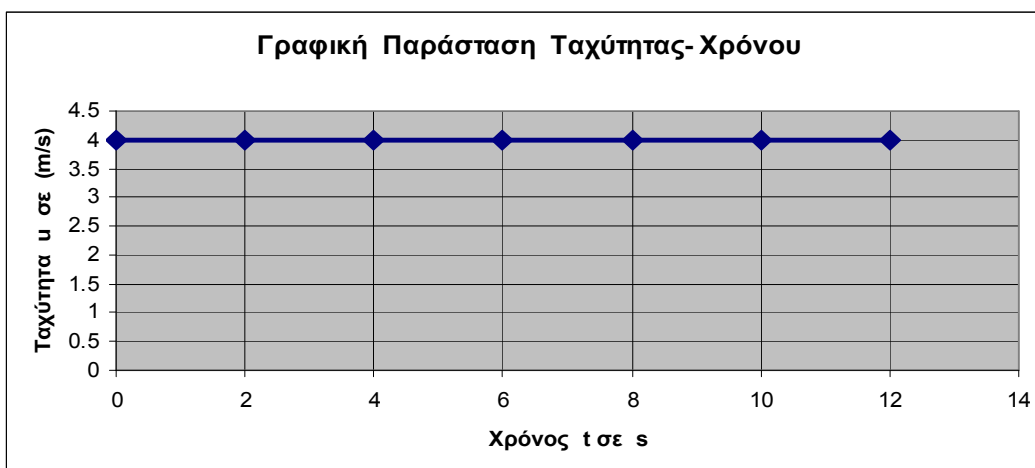
(μον.2)



**Ερώτηση 3**

Στο σχήμα Α.3.1 φαίνεται η γραφική παράσταση της ταχύτητας u και του χρόνου t για ένα μικρό αυτοκίνητο που κινείται ευθύγραμμα.

Σχήμα Α.3.1



Το διάστημα που διένυσε το μικρό αυτοκίνητο μέχρι και το 10^ο δευτερόλεπτο της κίνησής του είναι:

A. 40m

B. 20m

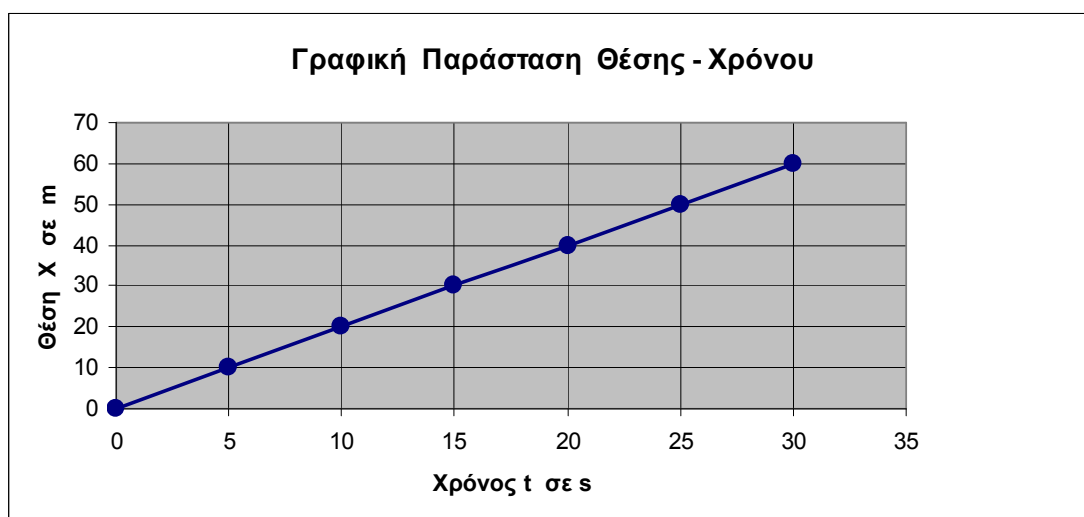
Γ. 80m

Δ. 48m

(μον.2)**Ερώτηση 4**

Στο σχήμα Α.4.1 φαίνεται η γραφική παράσταση της θέσης και του χρόνου ενός σώματος που κινείται ευθύγραμμα.

Σχήμα Α.4.1



Η μέση ταχύτητα του σώματος στα πρώτα 20 δευτερόλεπτα της κίνησής του είναι:

A. 5m/s

B. 10m/s

Γ. 2m/s

Δ. 4m/s

(μον.2)

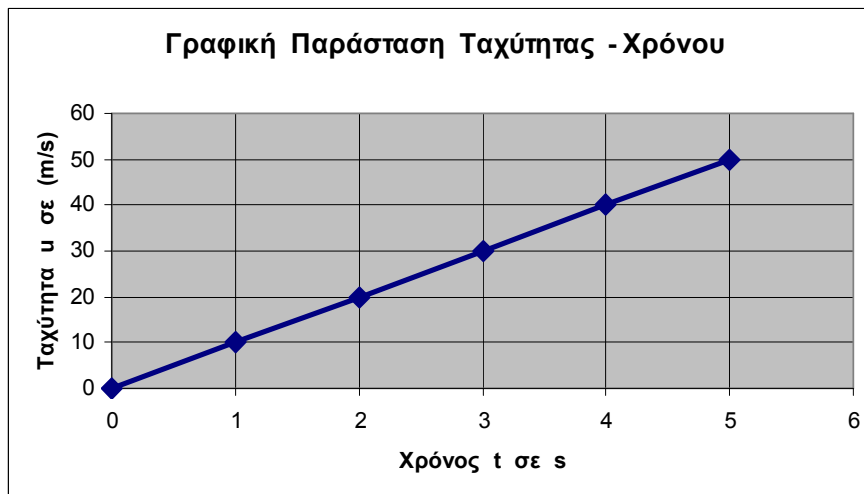
**Ερώτηση 5**

Στη γραφική παράσταση του σχήματος Α.5.1 παριστάνεται η μεταβολή της ταχύτητας σε σχέση με τον χρόνο, για σώμα που κινείται ευθύγραμμα.

Η κίνηση που κάνει το σώμα είναι:

- Α. Ευθύγραμμη Ομαλή Β. Ευθύγραμμη Ομαλά επιταχυνόμενη. Γ. Ευθύγραμμη Ομαλά Επιβραδυνόμενη. Δ. Ευθύγραμμη επιταχυνόμενη. (μον.2)

Σχήμα Α.5.1

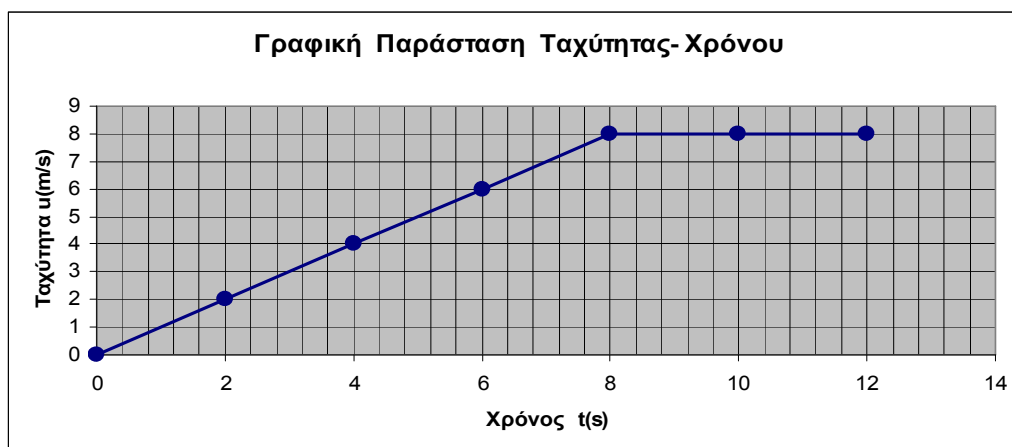
**Ερώτηση 6**

Στο σχήμα Α.6.1 φαίνεται η γραφική παράσταση της μεταβολής της ταχύτητας ποδηλάτη ο οποίος κινείται ευθύγραμμα.

Η αρχική και τελική ταχύτητά σε m/s είναι:

- Α. (0, 8) Β. (0, 0) Γ. (8, 0) Δ. (8, 12) (μον.2)

Σχήμα Α.6.1



**Ερώτηση 7**

Το φτερό και η μπάλα του σχήματος Α.7.1 αφήνονται να πέσουν ταυτόχρονα από το ίδιο ύψος σε δωμάτιο από όπου έχει αφαιρεθεί πλήρως, με κάποιο μηχανισμό, ο ατμοσφαιρικός αέρας.

Σχήμα Α.7.1



Τα δύο σώματα κινούνται κατακόρυφα προς τη Γη και :

Α. Η μπάλα φτάνει πρώτη στο έδαφος αφού έχει μεγαλύτερο βάρος από το φτερό άρα επιταχύνεται περισσότερο.

Β. Το φτερό φτάνει πρώτο στο έδαφος αφού λόγω του μικρότερου του βάρους επιταχύνεται περισσότερο από την μπάλα.

Γ. Φτερό και μπάλα φτάνουν ταυτόχρονα στη Γη αφού λόγω της αφαίρεσης του ατμοσφαιρικού αέρα από το δωμάτιο το βάρος τους μηδενίζεται

Δ. Φτερό και μπάλα φτάνουν ταυτόχρονα στη Γη αφού επιταχύνονται το ίδιο.

(μον.2)

Ερώτηση 8

Τα δύο παιδιά έχουν δέσει βαρύ κιβώτιο με ανθεκτικό μη εκτατό σχοινί και τραβούν το κιβώτιο αυτό όπως φαίνεται στο σχήμα Α.8.1 ασκώντας σε αυτό δύο οριζόντιες δυνάμεις την F_1 και την F_2 . Η $F_1=80\text{N}$ και η $F_2=120\text{N}$.

Η συνισταμένη δύναμη που ασκείται από τα παιδιά στο κιβώτιο έχει μέτρο ίσο με:

Α. 40N

B. 200N

Γ. 100N

Δ. 60N

(μον.2)



Σχήμα Α.8.1

Ερώτηση 9

Στο σώμα του σχήματος Α.9.1 ασκούνται τέσσερις ομοεπίπεδες συνολικά δυνάμεις. Η συνισταμένη δύναμη έχει :

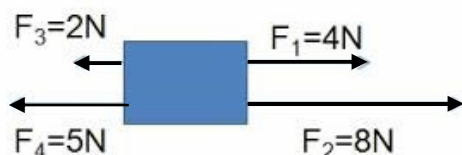
Α. μέτρο 19N και φορά προς τα αριστερά.

Β. μέτρο 5N και φορά προς τα αριστερά.

Γ. μέτρο 5N και φορά προς τα δεξιά. Δ. μέτρο 19N και φορά προς τα δεξιά.

Σχήμα Α. 9.1

(μον.2)



**Ερώτηση 10**

Στο σχήμα Α.10.1 φαίνονται να ασκούνται μεταξύ σωμάτων διάφορες δυνάμεις.
Α. Οι δυνάμεις 1, 2, 3 και 4 είναι δυνάμεις επαφής ενώ οι δυνάμεις 5, 6 και 7 είναι δυνάμεις πεδίου (από απόσταση).

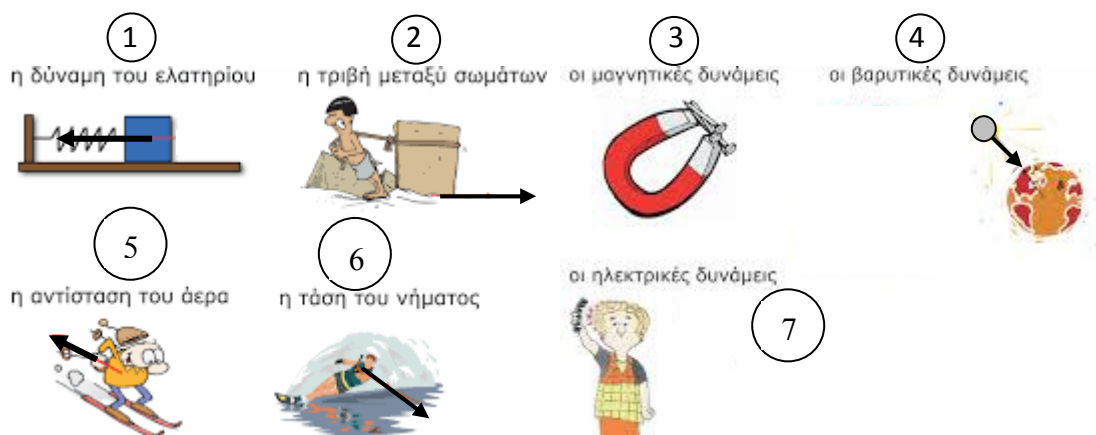
Β. Οι δυνάμεις 1, 2, 5 και 6 είναι δυνάμεις επαφής, ενώ οι δυνάμεις 3, 4 και 7 είναι δυνάμεις πεδίου (από απόσταση).

Γ. Όλες οι δυνάμεις είναι δυνάμεις επαφής.

Δ. Όλες οι δυνάμεις είναι δυνάμεις πεδίου (από απόσταση).

(μον.2)

Σχήμα Α.10.1

**Ερώτηση 11**

Άνθρωπος ζυγίζεται στη Γη και στη Σελήνη και η μάζα του είναι ακριβώς η ίδια (60 Kg).



Αυτό συμβαίνει επειδή:

Α. Οι δύο πλανήτες έχουν ακριβώς την ίδια ένταση βαρυτικού πεδίου (Βαρύτητα) οπότε και η μάζα παραμένει αμετάβλητη (σταθερή).

Β. Η μάζα είναι ιδιότητα της ύλης και δεν μεταβάλλεται από τόπο σε τόπο.

Γ. Η μάζα ενός αντικειμένου μεταβάλλεται μόνον όταν μεταβληθεί ο όγκος του κάτι που δεν συμβαίνει στην περίπτωση αυτή.

Δ. Η Γη και η Σελήνη είναι γειτονικά ουράνια σώματα.

(μον.2)

Ερώτηση 12

Ο άνθρωπος του σχήματος Α.12.1 μετρά το βάρος του με κάποιο τρόπο στη Γη και στη Σελήνη. Διαπιστώνει ότι το βάρος του στη Σελήνη μειώθηκε στο 1/6 περίπου αυτού που είχε στη Γη.





Σχήμα Α. 12.1



Αυτό συμβαίνει αφού:

Α. Η ένταση του βαρυτικού πεδίου της Γης είναι περίπου 6 φορές μεγαλύτερη από αυτή του αντίστοιχου πεδίου της Σελήνης.

Β. Το βάρος ενός σώματος μεταβάλλεται από τόπο σε τόπο αφού μειώνεται και η μάζα του.

Γ. Στη Σελήνη δεν υπάρχει ατμόσφαιρα, ενώ στη Γη υπάρχει.

Δ. Η Σελήνη περιστρέφεται γύρω από τον άξονά της πιο αργά από ότι η Γη.
(μον.2)

Ερώτηση 13

Στο σχήμα Α.13.1 φαίνεται ζυγός ισορροπίας. Στη μια πλευρά του ζυγού υπάρχει παγάκι, ενώ στην άλλη υπάρχουν σταθμά. Ο ζυγός ισορροπεί. Ο ζυγός βρίσκεται σε χώρο όπου η θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι 40°C . Παρατηρούμε τον ζυγό μετά από αρκετό χρονικό διάστημα.

Το παγάκι έχει λιώσει. Ο ζυγός όμως εξακολουθεί να ισορροπεί (η εξάτμιση του νερού να θεωρηθεί ότι είναι αμελητέα).

Ο ζυγός συνεχίζει να ισορροπεί επειδή :

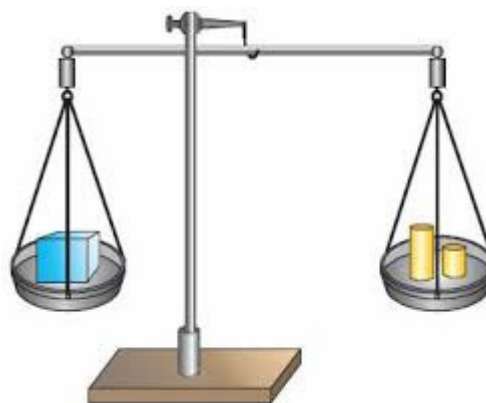
Α. Η μάζα του νερού είναι ίση με τη μάζα των σταθμών.

Β. Η μάζα του νερού είναι λιγότερη από την μάζα του πάγου.

Γ. Με το λιώσιμο του πάγου μειώνεται εξίσου η μάζα του πάγου και η μάζα των σταθμών.

Δ. Με το λιώσιμο του πάγου αυξάνεται εξίσου η μάζα του πάγου και η μάζα των σταθμών.

Σχήμα Α.13.1



**Ερώτηση 14**

Τοποθετούμε κέρμα πάνω σε κομμάτι χαρτιού και κλείνουμε το στόμιο ενός ποτηριού (σχήμα Α.14.1). Στη συνέχεια τραβούμε με το χέρι μας απότομα το χαρτί. Παρατηρούμε ότι το κέρμα πέφτει μέσα στο ποτήρι.

Αυτό συμβαίνει επειδή:

Α. Λόγω αδράνειας το κέρμα τείνει να παραμείνει ακίνητο.

Β. Το κέρμα έχει πολύ μικρή μάζα.

Γ. Εμφανίζεται πολύ μεγάλη δύναμη τριβής ανάμεσα στο κέρμα και στο χαρτί.

Δ. Τραβήξαμε απότομα το χαρτί, οπότε το κέρμα δεν εκδήλωσε αδράνεια.

(μον.2)

Σχήμα Α.14.1

**Ερώτηση 15**

Στο σώμα του σχήματος Α.15.1, μάζας $m=5\text{Kg}$ ασκούνται ταυτόχρονα σταθερές ως προς μέτρο, διεύθυνση και φορά, δυνάμεις F_1 , F_2 και F_3 . Για τους σκοπούς της άσκησης η τριβή και η αντίσταση του αέρα να θεωρηθούν αμελητέες. Το μέτρο της επιτάχυνσης που αποκτά το σώμα είναι ίσο με:

Α. $8 \frac{m}{s^2}$

Γ. $16 \frac{m}{s^2}$

Β. $0 \frac{m}{s^2}$

Δ. $4 \frac{m}{s^2}$

(μον.2)

Σχήμα Α.15.1





Ερώτηση 16

Κουνούπι πέφτει με δύναμη στον υαλοθώρακα (μπροστινό τζάμι) μεγάλου βυτιοφόρου. (σχήμα Α.16.1). Ασκεί στο τζάμι δύναμη F_1 . Την ίδια στιγμή το τζάμι του Βυτιοφόρου ασκεί στο κουνούπι δύναμη F_2 .



Σχήμα Α.16.1

Α. Το μέτρο της δύναμης που άσκησε το βυτιοφόρο στο Κουνούπι είναι μεγαλύτερο από το μέτρο της δύναμης που άσκησε το κουνούπι στο βυτιοφόρο.

Β. Οι δύο δυνάμεις F_1 , F_2 είναι ίσες (μέτρο, διεύθυνση και φορά).

Γ. Οι δύο δυνάμεις αποτελούν ζεύγος δυνάμεων δράσης-αντίδρασης.

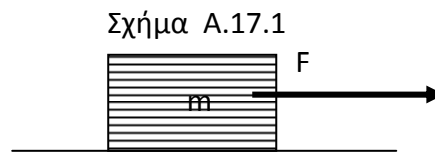
Έτσι, το μέτρο της δύναμης που άσκησε το βυτιοφόρο στο κουνούπι είναι ίσο με το μέτρο της δύναμης που δέχθηκε το κουνούπι από το βυτιοφόρο.

Δ. Το μέτρο της δύναμης που άσκησε το κουνούπι στο βυτιοφόρο είναι μεγαλύτερο από το μέτρο της δύναμης που άσκησε το βυτιοφόρο στο κουνούπι.

(μον.2)

Ερώτηση 17

Στο σώμα του σχήματος Α.17.1 μάζας m ασκείται σταθερή οριζόντια δύναμη μέτρου F , οπότε το σώμα κινείται ευθύγραμμα με σταθερή επιτάχυνση μέτρου α . Να θεωρήσετε την τριβή αμελητέα. Αν η ίδια δύναμη ασκηθεί σε δεύτερο



Σχήμα Α.17.1

σώμα, τριπλάσιας μάζας, από το πρώτο, που βρίσκεται στην ίδια επιφάνεια με το πρώτο σώμα, τότε η επιτάχυνση θα γίνει ίση με :

Α. 3α

Β. 2α

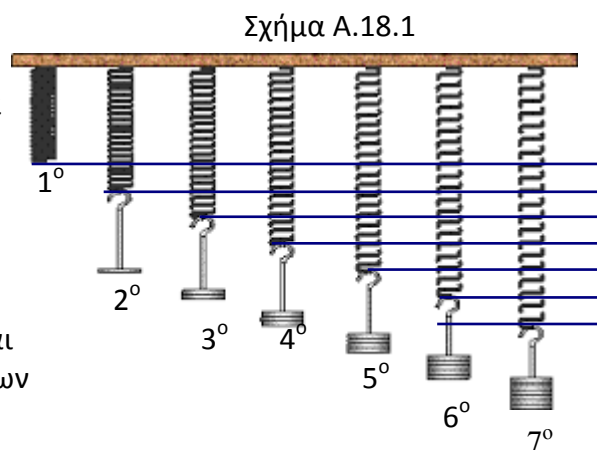
Γ. $\alpha/3$

Δ. $\alpha/9$

(μον.2)

Ερώτηση 18

Πραγματοποιούμε την διάταξη του σχήματος Α.18.1. Αναρτούμε από οριζόντια δοκό 7 όμοια ελατήρια (ίδια ακριβώς). Στο πρώτο κατά σειρά δεν αναρτούμε κάποιο βαρίδιο. Στα υπόλοιπα αναρτούμε βαρίδια με διαφορετικές μάζες. Η μάζα του βαριδίου που αναρτήθηκε στο δεύτερο κατά σειρά δυναμόμετρο είναι 100g τότε οι μάζες των υπολοίπων βαριδίων (στα δυναμόμετρα 3,4,5,6 και 7) είναι:



Σχήμα Α.18.1





A. 200g-300g-500g-600g-400g

B. 300g-400g-200g-500g-600g

Γ. 200g-300g-400g-500g-600g

Δ. 600g-500g-400g-300g-200g

Το σχήμα Α.18.1 έχει σχεδιαστεί υπό κλίμακα.

(μον.2)

Ερώτηση 19

Η σταθερά του Hooke ενός ελατηρίου είναι 5 N/m.

Αυτό σημαίνει ότι αν ασκηθεί δύναμη :

A. μέτρου 1N στο συγκεκριμένο ελατήριο αυτό επιμηκύνεται κατά 1m.

B. μέτρου 1N στο συγκεκριμένο ελατήριο τότε αυτό επιμηκύνεται κατά 5m.

Γ. μέτρου 5N στο συγκεκριμένο ελατήριο τότε αυτό επιμηκύνεται κατά 1m.

Δ. μέτρου 5N στο συγκεκριμένο ελατήριο τότε αυτό επιμηκύνεται κατά 5m.

(μον.2)

Ερώτηση 20

Στο σχήμα Α.20.1 φαίνονται δυνάμεις πεδίου. Τα πεδία που δημιουργούν τις πιο πάνω δυνάμεις είναι :

A. Πεδίο 1- Πεδίο Βαρύτητας

Πεδίο 2- Ηλεκτρικό πεδίο

Πεδίο 3- Μαγνητικό πεδίο

B. Πεδίο 1- Ηλεκτρικό πεδίο

Πεδίο 2 - Μαγνητικό πεδίο

Πεδίο 3 - Πεδίο Βαρύτητας

Γ. Πεδίο 1 - Μαγνητικό πεδίο

Πεδίο 2 - Ηλεκτρικό πεδίο

Δ. Πεδίο 1 - Μαγνητικό πεδίο

Πεδίο 2 - Πεδίο Βαρύτητας

Πεδίο 3 - Ηλεκτρικό πεδίο

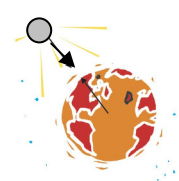
(μον.2)

Σχήμα Α.20.1

πεδίο 1



πεδίο 2



πεδίο 3



Πεδίο 3 - Πεδίο Βαρύτητας

ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Α΄

ΤΟ ΜΕΡΟΣ Β΄ ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΣΤΗΝ ΕΠΟΜΕΝΗ ΣΕΛΙΔΑ





ΜΕΡΟΣ Β'

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

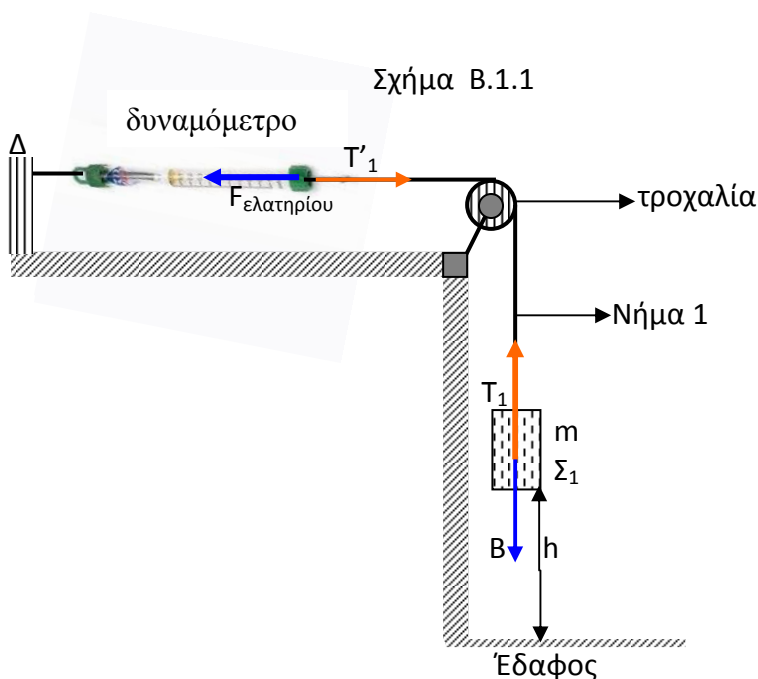
Άσκηση 1

Σώμα Σ_1 μάζας $m=1\text{Kg}$ βρίσκεται ανηρτημένο σε αβαρές μη εκτατό νήμα N_1 (νήμα 1).

Το νήμα με τη βοήθεια τροχαλίας στερεώνεται σε δυναμόμετρο όπως φαίνεται στο σχήμα Β.1.1.

Το άλλο άκρο του δυναμόμετρου στερεώνεται με τη βοήθεια δεύτερου μη εκτατού, αβαρούς νήματος στο σημείο Δ κατακόρυφου τοίχου.

Το σώμα Σ_1 είναι ακίνητο (ισορροπεί).



(α) Να μεταφέρετε στο τετράδιο απαντήσεών σας το σχήμα Β.1.1 και να σχεδιάσετε όλες τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα Σ_1 . **(μον.2)**

(β) Να υπολογίσετε:

(i) την τάση T του νήματος 1. **(μον.2)**

(ii) την ένδειξη του δυναμόμετρου. **(μον.3)**

Η σταθερά K του ελατηρίου του δυναμόμετρου του σχήματος Β.1.1 είναι ίση με 10N/m .

(γ) Να υπολογίσετε την επιμήκυνση του ελατηρίου του δυναμόμετρου. **(μον.2)**

Τη χρονική στιγμή $t=t_1$ κόβουμε το νήμα 1.

Το σώμα Σ_1 , που απέχει αρχικά απόσταση h από το έδαφος (σχήμα Β.1.1), κινείται κατακόρυφα προς τα κάτω (έδαφος). Να θεωρήσετε ότι η αντίσταση του





αέρα είναι αμελητέα, έτσι ώστε να μπορεί να αγνοηθεί για τους σκοπούς της άσκησης.

(δ) Να χαρακτηρίσετε το είδος της κίνησης του Σ_1 . **(μον.1)**

Ο χρόνος που κάνει το σώμα Σ_1 από τη χρονική στιγμή που κόβουμε το νήμα 1 μέχρι τη χρονική στιγμή που αυτό ακουμπά στο έδαφος είναι $t = 2s$

(ε) Να υπολογίσετε την ταχύτητα που έχει το σώμα Σ_1 τη στιγμή που φτάνει στο έδαφος. **(μον.2)**

(α) Οι δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα Σ_1 είναι: η δύναμη του Βάρους (1 μονάδα) και η Τάση T_1 του νήματος (1 μονάδα). Οι δυνάμεις αυτές έχουν σχεδιαστεί στο σχήμα B.1.1.

(β) (i) $T_1 = B$ αφού το σώμα Σ_1 ισορροπεί και $\vec{F}_\Sigma = 0$ (1 μονάδα) οπότε:

$$T_1 = B = m \cdot g \Rightarrow T_1 = 1 \times 9.81 = 9.81 N \text{ (1 μονάδα).}$$

(ii) Από το σχήμα B.1.1 φαίνεται ότι το μέτρο της T'_1 είναι ίσο με το μέτρο της δύναμης του Ελατηρίου $F_{\text{ελατηρίου}}$ (1 μονάδα). $T'_1 = T_1 = 9.81 N$ αφού T'_1/T_1 δράση/αντίδραση (1 μονάδα). Έτσι, $F_{\text{ελατηρίου}} = k \cdot \Delta X = T'_1$ Από την τελευταία σχέση προκύπτει ότι το μέτρο της $F_{\text{ελατηρίου}} = T'_1 = 9.81 N$ (1 μονάδα).

(γ) Αντικαθιστώντας στον νόμο του Hooke $F = k \cdot \Delta X$ (1 μονάδα), προκύπτει :

$$9.81 = 10 \cdot \Delta X \text{ και } \Delta X = \frac{9.81}{10} = 0.98 m \text{ (1 μονάδα).}$$

(δ) Το σώμα Σ_1 κάνει ελεύθερη πτώση κάτω από την επίδραση της δύναμης του Βάρους του (1 μονάδα).

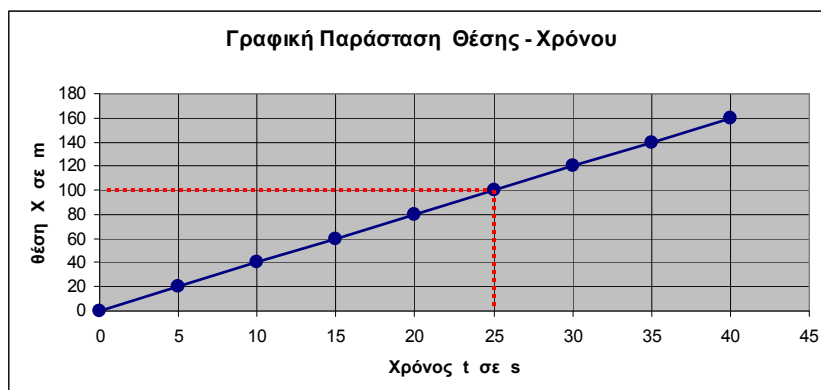
(ε) Το σώμα Σ_1 κάνοντας ελεύθερη πτώση, δηλαδή ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση χωρίς αρχική ταχύτητα φτάνει στο έδαφος μετά από χρόνο $t = 2s$ και έχοντας ταχύτητα $u = g \cdot t$ (1 μονάδα). Αντικαθιστώντας στην

τελευταία εξίσωση προκύπτει ότι $u = g \cdot t \Rightarrow u = 9.81 \times 2 \Rightarrow u = 19.6 \frac{m}{s}$ (1 μονάδα).

Άσκηση 2

Μοντέλο αυτοκινήτου κινείται ευθύγραμμα. Η γραφική παράσταση της θέσης X και του χρόνου t του μοντέλου αυτοκινήτου φαίνεται στο σχήμα B.2.1

Σχήμα B.2.1



(α)(i) Τι είδους κίνηση κάνει το μοντέλο αυτοκινήτου; (μον.1)

(ii) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μον.2)

(β) Να υπολογίσετε με τη βοήθεια της πιο πάνω γραφικής παράστασης την :

(i) μέση ταχύτητα του αυτοκινήτου. (μον.2)





(ii) θέση του μοντέλου αυτοκινήτου το 20^ο δευτερόλεπτο της κίνησής του. **(μον.2)**

(iii) το χρονικό διάστημα που χρειάζεται το μοντέλο αυτοκινήτου για να μετατοπιστεί 100m από την αρχική του θέση. **(μον.2)**

(γ) (i) Ποιο Φυσικό Μέγεθος μας δίνει η κλίση της ευθείας της πιο πάνω γραφικής παράστασης; **(μον.1)**

(ii) Να υπολογίσετε την κλίση της ευθείας της γραφικής παράστασης του σχήματος Β.2.1. **(μον.2)**

(α) (i) Το μοντέλο αυτοκινήτου εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση (1 μονάδα).

(ii) Από τη γραφική παράσταση προκύπτει ότι το μοντέλο αυτοκινήτου σε ίσους χρόνους διανύει ίσα διαστήματα, οπότε η ταχύτητά του παραμένει σταθερή. Από την γραφική παράσταση μπορεί να υπολογιστεί η κλίση της ευθείας. Στην προκειμένη περίπτωση η κλίση είναι σταθερή σ' όποιο τμήμα της και αν αυτή υπολογιστεί. Έτσι, αποδεικνύεται ότι η ταχύτητα του αυτοκινήτου είναι σταθερή. Η απάντηση είναι ορθή και να γίνει δεκτή (2 μονάδες).

(β) (i) Από το σχήμα Β.2.1

$$u_{\mu\epsilon\sigma\eta} = \frac{\Delta X}{\Delta t} = \frac{X_2 - X_1}{t_2 - t_1} (1 \mu\text{ονάδα}) \Rightarrow u_{\mu\epsilon\sigma\eta} = \frac{60 - 0}{15 - 0} = 4 \frac{m}{s} (1 \mu\text{ον.})$$

(ii) Από το σχήμα Β.2.1 προκύπτει ότι η θέση του μοντέλου αυτοκινήτου το 20^ο δευτερόλεπτο της κίνησής του είναι : $X = 80m$ (2 μονάδες).

(iii) Το χρονικό διάστημα που χρειάζεται το μοντέλο για να μετατοπιστεί 100m από την αρχική του θέση είναι $\Delta t = 25s$, όπως προκύπτει από τη γραφική παράσταση του σχήματος Β.2.1 (2 μονάδες).

(γ) (i) Την ταχύτητα του αυτοκινήτου (1 μονάδα)

$$(ii) \kappa\lambda\acute{\iota}\sigma\eta = \frac{\acute{\upsilon}\psi\omicron\varsigma \tau\rho\iota\gamma\acute{\omega}\nu\omicron\upsilon}{\beta\acute{\alpha}\sigma\eta \tau\rho\iota\gamma\acute{\omega}\nu\omicron\upsilon} = \frac{\Delta X}{\Delta t} \Rightarrow u = \frac{100}{25} = 4 \frac{m}{s} \text{ (2 μονάδες, 1 για τη σχέση}$$

και 1 για την αντικατάσταση-αποτέλεσμα).

Άσκηση 3

Α. Τρένο κινείται ευθύγραμμα. Η γραφική παράσταση της επιτάχυνσής του και του χρόνου φαίνεται στο σχήμα Β.3.1. Η αρχική ταχύτητα του τρένου είναι 0m/s

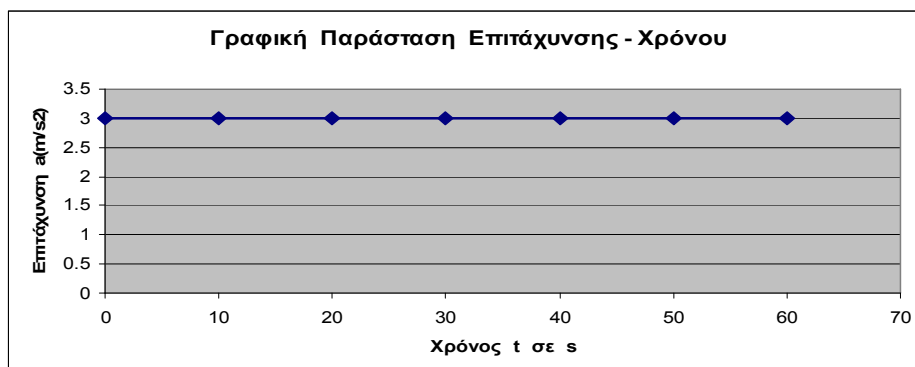
(α) (i) Να χαρακτηρίσετε το είδος της κίνησης του τρένου. **(μον.1)**

(ii) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. **(μον.2)**

(β) Με τη βοήθεια της γραφικής παράστασης του σχήματος Β.3.1 να υπολογίσετε την ταχύτητα του τρένου το 40^ο δευτερόλεπτο της κίνησής του. **(μον.2)**

(γ) Να σχεδιάσετε σε βαθμολογημένους άξονες τη γραφική παράσταση ταχύτητας- χρόνου στα πρώτα 30 δευτερόλεπτα της κίνησης του τρένου. **(μον.4)**

Σχήμα Β.3.1





Β. Ένα σώμα κινείται ευθύγραμμα με σταθερή επιτάχυνση μέτρου $a = 2 \frac{m}{s^2}$.

Κάθε 2s (2 δευτερόλεπτα) γίνεται μέτρηση της ταχύτητας του σώματος.

Ορισμένες από τις τιμές της ταχύτητας φαίνονται στον πίνακα Β.3.2.

Να μεταφέρετε τον πίνακα Β.3.2 στο τετράδιο απαντήσεών σας και να συμπληρώσετε τις τιμές της ταχύτητας του πίνακα έτσι ώστε να αντιστοιχεί στην κίνηση του σώματος. **(μον.3)**

Πίνακας Β.3.2

A/A	Ταχύτητα u(m/s)	Χρόνος t(s)	Επιτάχυνση a(m/s ²)
1.	6	0	a = 2m/s ²
2.		2	
3.	14	4	
4.		6	
5.		8	
6.	26	10	

Α. (α) (i) Από τη γραφική παράσταση του σχήματος Β.3.1 προκύπτει ότι η κίνηση είναι ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη (1 μονάδα).

(ii) Επειδή η επιτάχυνσή της είναι σταθερή (σχήμα Β.3.1) (2 μονάδες)

(β) Από το εμβαδό που ορθογωνίου που περικλείεται ανάμεσα στην ευθεία της γραφικής παράστασης και τον άξονα του χρόνου, προκύπτει ότι:

$$\Delta u = u_2 - u_1 = a \cdot \Delta t \Rightarrow u_2 = 3 \times 40 = 120 \frac{m}{s} \quad (2 \text{ μονάδες}) \text{ όπου } u_2 \text{ η ζητούμενη}$$

ταχύτητα και $u_1 = 0 \frac{m}{s}$ (η αρχική ταχύτητα του τρένου).

(γ)



(1 μονάδα για την χάραξη, ονομασία και βαθμολόγηση των αξόνων).

(2 μονάδες για τη τοποθέτηση των σημείων στη γραφική παράσταση).

(1 μονάδα για τη χάραξη της ευθείας).



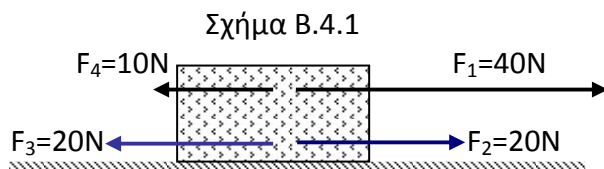


A/A	Ταχύτητα $u(\text{m/s})$	Χρόνος $t(\text{s})$	Επιτάχυνση $a(\text{m/s}^2)$
1.	6	0	$a = 2\text{m/s}^2$
2.	10	2	
3.	14	4	
4.	18	6	
5.	22	8	
6.	26	10	

(3 μονάδες)

Άσκηση 4

Το σώμα Σ του σχήματος Β.4.1 βρίσκεται σε οριζόντιο διάδρομο. Στο σώμα Σ ασκούνται οι σταθερές δυνάμεις $F_1=40\text{N}$, $F_2=20\text{N}$, $F_3=20\text{N}$ και $F_4=10\text{N}$.



Σώμα Σ

(α) Να διατυπώσετε:

(i) τον Α' νόμο του Νεύτωνα. (μον.1)

(ii) τον Β' νόμο του Νεύτωνα. (μον.1)

(β) Να μεταφέρετε το σχήμα Β.4.1 στο τετράδιο απαντήσεών σας.

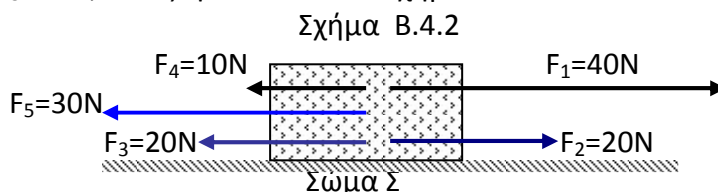
Να υπολογίσετε και να σχεδιάσετε στο σώμα Σ τη συνισταμένη των δυνάμεων. Να θεωρήσετε ότι η δύναμη της Τριβής καθώς και η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέες. (μον.2)

(γ)(i) Τι είδους κίνηση εκτελεί το σώμα Σ; (μον.1)

(ii) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μον.1)

(δ) Να υπολογίσετε την επιτάχυνση a του σώματος Σ. Δίνεται ότι η μάζα του σώματος είναι 6Kg . (μον.1)

Στο σώμα Σ, τη χρονική στιγμή $t=4\text{s}$ δρα ακόμη μια σταθερή οριζόντια δύναμη, μέτρου $F_5=30\text{N}$, όπως φαίνεται στο σχήμα Β.4.2



Σώμα Σ

(ε) Να υπολογίσετε τη συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται στο σώμα Σ του σχήματος Β.4.2. (μον.1)

(στ)(i) Το μέτρο της ταχύτητας του σώματος θα αυξάνεται, θα ελαττώνεται ή θα παραμένει σταθερό κάτω από την επίδραση των πιο πάνω δυνάμεων; (μον.1)

(ii) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μον.1)

(iii) Να χαρακτηρίσετε το είδος της κίνησης του σώματος Σ; (μον.2)





1^{ος} Νόμος του Νεύτωνα: Αν η συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται σε ένα σώμα είναι ίση με μηδέν, τότε το σώμα είτε είναι ακίνητο είτε κινείται ευθύγραμμα με σταθερή ταχύτητα.

Αν $\Sigma F = 0$

→ $u=0$

(1 μονάδα)

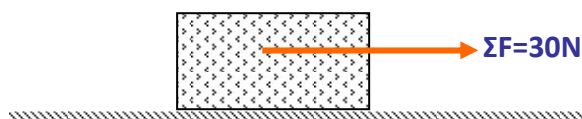
→ $u=\text{σταθερό}$

(ii) 2^{ος} Νόμος του Νεύτωνα: Η επιτάχυνση που αποκτά ένα σώμα είναι ανάλογη της Συνισταμένης Δύναμης που ασκείται στο σώμα αυτό και αντίστροφα ανάλογη της μάζας του σώματος αυτού.

$$\vec{\Sigma F} = m \cdot \vec{a} \quad (1 \text{ μονάδα})$$

(β) $\vec{\Sigma F} = (\vec{F}_1 + \vec{F}_2) - (\vec{F}_3 + \vec{F}_4) = (40 + 20) - (10 + 20) \Rightarrow \vec{\Sigma F} = 60 - 30 = 30 \text{ N}$

(1 μονάδα)



(1 μονάδα)

(γ) (i) Το σώμα Σ εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση (1 μονάδα)

(ii) Διότι $\vec{\Sigma F} \neq 0$. Στο Σ ασκείται σταθερή Συνισταμένη δύναμη (μέτρο, διεύθυνση και φορά) οπότε το σώμα κινείται ευθύγραμμα με σταθερή επιτάχυνση (1 μονάδα).

(δ) $\vec{a} = \frac{\vec{\Sigma F}}{m} = \frac{30}{6} \Rightarrow a = 5 \frac{m}{s^2}$ Η Διεύθυνση και φορά της επιτάχυνσης ταυτίζονται με τη διεύθυνση και φορά της Συνισταμένης Δύναμης ΣF (1 μονάδα).

(ε) $\vec{\Sigma F} = (\vec{F}_1 + \vec{F}_2) - (\vec{F}_3 + \vec{F}_4 + \vec{F}_5) = 0$ (1 μονάδα).

(στ) (i) Το μέτρο της ταχύτητας του σώματος θα παραμείνει σταθερό (1 μονάδα).

(ii) Επειδή η συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται στο σώμα είναι ίση με μηδέν και το σώμα κινείται, λόγω αδράνειας θα συνεχίσει να κινείται Ευθύγραμμα με σταθερή ταχύτητα (1 μονάδα).

(iii) Το σώμα θα εκτελεί Ευθύγραμμη Ομαλή Κίνηση (1^{ος} Νόμος του Νεύτωνα) (2 μονάδες).

Άσκηση 5

Τρία παιδιά Α, Γ και Δ ξεκουράζονται την ώρα του διαλείμματος.

Τα τρία παιδιά βρίσκονται στην ίδια ευθεία.

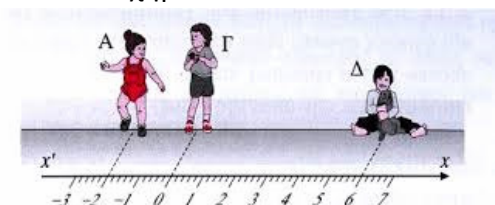
Με τη βοήθεια του σχήματος Β.5.1 να βρείτε τη :

(α) θέση του παιδιού Α σε σχέση με το παιδί Γ. (μον.1)

(β) θέση του παιδιού Δ σε σχέση με το παιδί Γ. (μον.1)

(γ) θέση του παιδιού Α σε σχέση με το παιδί Δ. (μον.1)

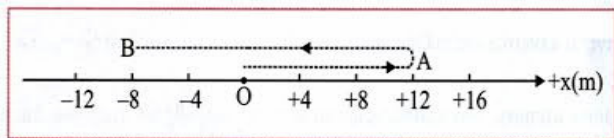
Σχήμα Β. 5.1





Το παιδί Γ κινείται από την αρχική του θέση (θέση 0), προχωρεί στη θέση Α και καταλήγει στη θέση Β όπως φαίνεται στο σχήμα Β.5.2

Σχήμα Β.5.2



(δ) Να υπολογίσετε:

- (i) το συνολικό διάστημα (απόσταση) που κάλυψε το παιδί Γ κινούμενο από την αρχική του θέση και καταλήγοντας στη θέση Β. **(μον.2)**
- (ii) τη συνολική μετατόπιση του παιδιού Γ κατά την πιο πάνω κίνηση. **(μον.2)**

Το παιδί Γ κινείται από την αρχική του θέση (θέση 0), προχωρεί στη θέση Α και στη συνέχεια στη θέση Β όπως φαίνεται στο σχήμα Β.5.2. Από τη θέση Β ακολουθώντας ακριβώς την ίδια διαδρομή επιστρέφει στη θέση Α και επανέρχεται στο σημείο από όπου ξεκίνησε (σημείο 0).

(ε) Να υπολογίσετε:

- (i) το συνολικό διάστημα που κάλυψε το παιδί. **(μον.3)**
- (ii) τη συνολική μετατόπιση του παιδιού. **(μον.2)**

(α) $\vec{X}_A = -2m$ (δύο μέτρα αριστερότερα του παιδιού Γ) (1 μονάδα).

(β) $\vec{X}_A = 6m$ (έξι μέτρα δεξιότερα του παιδιού Γ) (1 μονάδα).

(γ) $\vec{X}_A = -8m$ (οκτώ μέτρα αριστερότερα του παιδιού Δ) (1 μονάδα).

(δ) (i) $S = 32m$ (12+12+8) (2 μονάδες).

(ii) $\vec{\Delta X} = \vec{X}_T - \vec{X}_{\text{Αρ.}} = -8 - 0 = -8m$ (2 μονάδες, 1 για τη σχέση και μια για το αποτέλεσμα).

(ε) (i) $S_{\text{Ολικό}} = 2S = 2 \times 32 = 64m$ (3 μονάδες, δύο για τη σχέση και μια για το αποτέλεσμα).

(iii) $\vec{\Delta X} = \vec{X}_T - \vec{X}_A = 0$ (2 μονάδες, μια για τη σχέση και μια για το αποτέλεσμα).

ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Β΄

ΤΕΛΟΣ ΔΟΚΙΜΙΟΥ

