



Φυσική

Β' Γυμνασίου

Θέματα Προαγωγικών
Εξετάσεων

Επιμέλεια:
Χρήστος Κοτσακινός

Πίνακας Περιεχομένων

Κεφάλαιο 1° – Εισαγωγή (7 θέματα).....	3
Κεφάλαιο 2° – Κινήσεις (22 θέματα).....	6
Κεφάλαιο 3° – Δυνάμεις (40 θέματα)	15
Κεφάλαιο 4° – Πίεση (19 θέματα).....	31
Κεφάλαιο 5° – Ενέργεια (34 θέματα).....	38
Κεφάλαιο 6° – Θερμότητα (6 θέματα)	50

Κεφάλαιο 1^ο – Εισαγωγή (7 θέματα)

ΘΕΜΑ 1.1

A. Να αντιστοιχίσετε τα φυσικά μεγέθη της στήλης A με τις μονάδες της στήλης B, γράφοντας στην κόλα σας τους αριθμούς της στήλης A με τα αντίστοιχα γράμματα της στήλης B.

A	B
1. Διάστημα	α) m/s
2. Επιτάχυνση της Βαρύτητας	β) N (Newton)
3. Τριβή	γ) m/s ²
4. Ταχύτητα	δ) m
	ε) W (Watt)

B. Να αντιστοιχίσετε κάθε στοιχείο της στήλης A με το κατάλληλο στοιχείο της στήλης B.

<u>Στήλη A</u>	<u>Στήλη B</u>
Όγκος	Επιφάνεια
Μάζα	Κυβικό μέτρο
Εμβαδό	kg/m ³
Χρόνος	Χρονόμετρο
Πυκνότητα	Ζυγαριά

ΘΕΜΑ 1.2

α) Ποια είναι τα τρία θεμελιώδη φυσικά μεγέθη και ποια είναι η μονάδα μέτρησής τους στο Διεθνές Σύστημα Μονάδων (S.I);

β) Να κάνετε τις παρακάτω μετατροπές μονάδων και να δείξετε την πράξη που εκτελέσατε:

- i) 8m =cm
- ii) 300g =Kg
- iii) 2h =s
- iv) 4tn =Kg

ΘΕΜΑ 1.3

α) Διαθέτεις ένα συνηθισμένο χάρακα όπως αυτός που φαίνεται στο σχήμα. Να προτείνεις και να περιγράψεις μια πειραματική διαδικασία με την οποία μπορείς να εκτιμήσεις (με όσο το δυνατόν μεγαλύτερη ακρίβεια) το πάχος ενός μόνο φύλλου του σχολικού βιβλίου σου της Φυσικής.



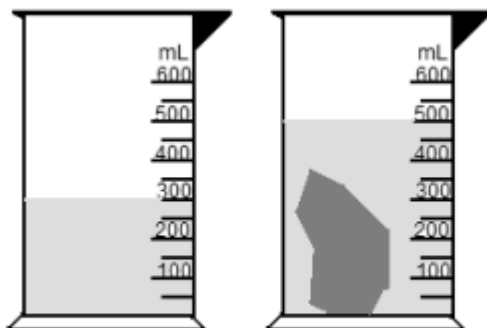
β) Αντιστοίχισε τα μεγέθη της αριστερής στήλης με τις μονάδες της δεξιάς στήλης, γράφοντας στο φύλλο απαντήσεών σου για κάθε αριθμό της αριστερής στήλης το γράμμα της δεξιάς στήλης που του αντιστοιχεί.

Μέγεθος	Μονάδα μέτρησης
1. Δύναμη	a. m
2. Μάζα	b. N
3. Θερμοκρασία	c. N/m ² (Pa)
4. Πίεση	d. m/s
5. Ταχύτητα	e. oC
6. Ισχύς	f. s
7. Πυκνότητα	g. J
8. Έργο, ενέργεια	h. J/s (Watt)
9. Μετατόπιση, θέση	i. Kg
10. Χρονικό διάστημα, χρονική στιγμή	j. Kg/m ³

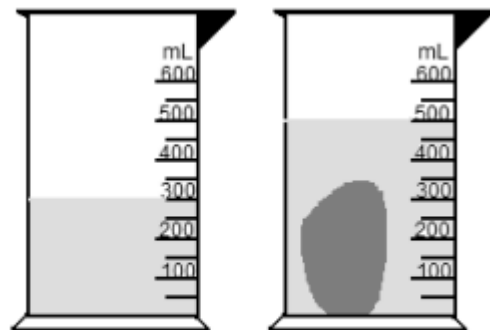
ΘΕΜΑ 1.4

α) Σε δύο ογκομετρικούς κυλίνδρους βυθίζουμε μία πέτρα και ένα κομμάτι πλαστελίνη, αντίστοιχα. Παρατήρησε με προσοχή τις παραπάνω εικόνες και επέλεξε το σωστό, αιτιολογώντας την επιλογή σου:

- Σα δύο σώματα έχουν ίσους όγκους
- Σο σώμα από πλαστελίνη έχει μεγαλύτερο όγκο από την πέτρα
- Η πέτρα έχει μεγαλύτερο όγκο από την πλαστελίνη



Βύθιση Πέτρας



Βύθιση Πλαστελίνης

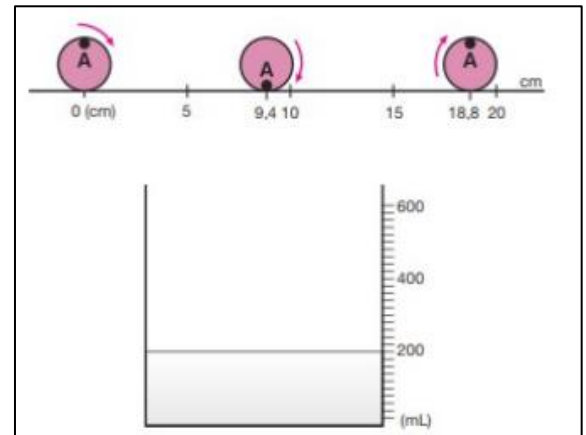
β) Αν η πυκνότητα του σώματος από πλαστελίνη είναι μικρότερη από την πυκνότητα της πέτρας, ποιο από τα δύο νομίζεις ότι έχει μεγαλύτερη μάζα και γιατί;

ΘΕΜΑ 1.5

Με έναν ανεξίτηλο μαρκαδόρο σημειώσαμε μια χρωματιστή κουκκίδα Α στο πάνω πάνω μέρος μιας μεταλλικής συμπαγούς σφαίρας η οποία ισορροπεί στο σημείο 0 μιας απλωμένης μετροταινίας. Κυλήσαμε τη σφαίρα σιγά σιγά προσέχοντας ώστε να μη γλιστράει και, όταν η κουκκίδα Α ήρθε πάλι πάνω πάνω για πρώτη φορά, η σφαίρα βρισκόταν στο σημείο 18,8 (18,8 cm) της μετροταινίας. Στη συνέχεια βυθίσαμε τη σφαίρα σε έναν βαθμονομημένο ογκομετρικό σωλήνα που περιέχει νερό μέχρι τη στάθμη 200 mL.

Να βρείτε σε ποιο ύψος θα ανέλθει η στάθμη του νερού στον ογκομετρικό σωλήνα μετά τη βύθιση της σφαίρας.

Δίνεται ότι: Ο όγκος σφαίρας ακτίνας R δίνεται από τη σχέση $V = \frac{4}{3}\pi R^3$ το μήκος της περιφέρειας κύκλου είναι $L = 2\pi R$ και $\pi = 3,14$.

**ΘΕΜΑ 1.6**

A) Η στάθμη του νερού σε έναν ογκομετρικό σωλήνα βρίσκεται στην ένδειξη 50 mL. Ρίχνουμε στον ογκομετρικό σωλήνα έναν μεταλλικό κύβο ακμής $a = 2$ cm. Σε ποια ένδειξη θα ανέλθει η στάθμη του νερού;

B) Η πυκνότητα του σιδήρου είναι 7,8 g/mL. Βυθίσαμε έναν κύβο από σίδηρο σε έναν ογκομετρικό κύλινδρο και η στάθμη του νερού ανέβηκε κατά 40 mL. Να υπολογίσετε:

- I. Τον όγκο V του σιδερένιου κύβου.
- II. Τη μάζα του m .

ΘΕΜΑ 1.7

A) Αν κόψουμε στην μέση έναν ομοιόμορφο σωλήνα, η πυκνότητα του υλικού:

- α) θα αυξηθεί β) θα μειωθεί γ) θα μείνει ίδια

(I) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

(II) Να αιτιολογήσετε την απάντηση σας.

B) Τα σώματα Α, Β, Γ και Δ έχουν ίσες μάζες, ενώ οι πυκνότητες τους είναι αντίστοιχα $0,2 \text{ g/cm}^3$, 2 g/cm^3 , 1 g/cm^3 και $1,2 \text{ g/cm}^3$. Να διατάξετε τα τέσσερα αυτά σώματα κατά σειρά αυξανόμενου όγκου.

Κεφάλαιο 2° – Κινήσεις (22 θέματα)

ΘΕΜΑ 2.1

A) Για τις ερωτήσεις A_1 έως A_2 να γράψετε στο φύλλο απαντήσεων σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στην σωστή απάντηση.

A₁. Από τα παρακάτω μεγέθη είναι Διανυσματικό:

- (α) Μέση ταχύτητα v_{μ}
- (β) Διάστημα S
- (γ) Μετατόπιση Δx
- (δ) Χρονική στιγμή t

A₂. Η μονάδα της ταχύτητας (S.I.) είναι:

- (α) m/s
- (β) km/h
- (γ) m/s²
- (δ) m/min

B) Ένας ποδηλάτης προσπαθεί να καλύψει μία διαδρομή 10km. Στα πρώτα 4km κινείται με $U = 10\text{m/s}$. Αν θέλει να καλύψει όλη την διαδρομή σε 10min η ταχύτητα με την οποία θα πρέπει να συνεχίσει να κινείται στην υπόλοιπη διαδρομή είναι:

- α) 10 m/s
- β) 20 m/s
- γ) 30 m/s
- δ) 40 m/s

B₁. Να επιλέξετε την ορθή επιστημονικά απάντηση.

B₂. Να αιτιολογήσετε την απάντηση σας.

ΘΕΜΑ 2.2

Δύο φίλοι, ο Ανδρέας (A) και ο Βαγγέλης (B) οδηγούν σε μια ευθεία τα πατίνια τους, με μέσες ταχύτητες $U_A = 1\text{ m/sec}$ και $U_B = 1\text{ km/h}$. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ περνάνε από το ίδιο φανάρι Φ1 (όπως στο παρακάτω σχήμα).



A. Ποιος θα φτάσει πρώτος στο επόμενο φανάρι Φ2, που απέχει οριζόντια απόσταση 100m από το φανάρι Φ1;

B. Όταν ο ένας από τους δυο φίλους που κινείται με τη μικρότερη ταχύτητα φτάσει στο φανάρι Φ2, ο άλλος φίλος του πόση απόσταση θα έχει διανύσει από το φανάρι Φ1;

Γ. Ποια χρονική στιγμή t_1 η απόσταση των δυο φίλων θα είναι ίση με 520m;

ΘΕΜΑ 2.3

Δύο φίλοι αναχωρούν με τα αυτοκίνητα τους συγχρόνως από μια πόλη και δίνουν ραντεβού στα πρώτα διόδια που απέχουν 7 km από το σημείο εκκίνησης. Το αυτοκίνητο Α κινείται με μέση ταχύτητα 72 km/h και το Β με μέση ταχύτητα 36 km/h.

Το χρονικό διάστημα που θα περιμένει ο ένας οδηγός τον άλλον στο σημείο του ραντεβού είναι:

- i) 250s ii) 7min iii) 400s iv) 8min

α) Να επιλέξετε την ορθή επιστημονικά απάντηση.

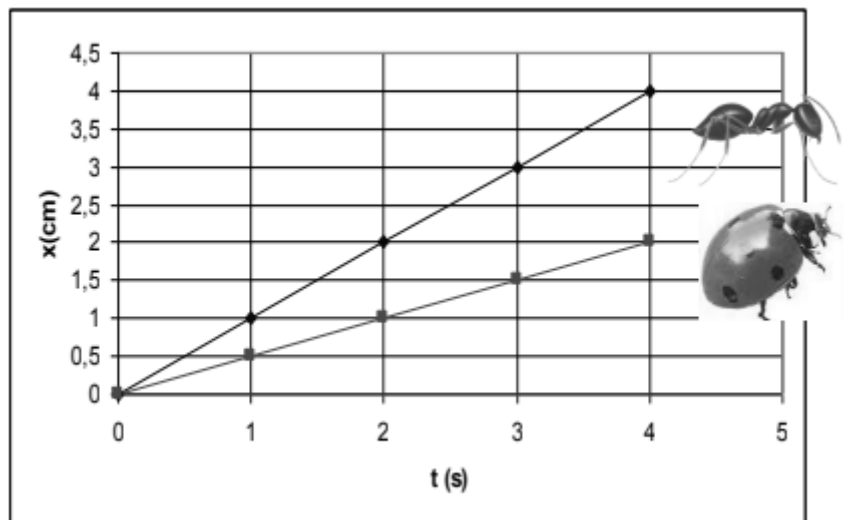
β) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

ΘΕΜΑ 2.4 (Εκτός ύλης πλέον)

Η σχέση με την οποία ορίζεται η αριθμητική τιμή της ταχύτητας στην ευθύγραμμη ομαλή κίνηση είναι: $u = \Delta x / \Delta t$

α) Να αναφέρεις τι συμβολίζει καθένας από τους τρεις όρους αυτής της σχέσης και να γράψεις τις μονάδες μέτρησης των τριών μεγεθών στο Διεθνές Σύστημα (S.I.).

β) Ένα μυρμήγκι και μια πασχαλίτσα κάνουν αγώνα δρόμου στην ίδια ευθύγραμμη διαδρομή. Η μεταβολή της θέσης του κάθε εντόμου με το χρόνο (x-t) φαίνεται στο διάγραμμα. Να υπολογίσεις τα μέτρα των ταχυτήτων των δυο εντόμων σε cm/s.



γ) Πόσο απέχουν τα δυο έντομα τη χρονική στιγμή 3 s;

ΘΕΜΑ 2.5

A) Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή τη λέξη **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- α) Η τροχιά όλων των σωμάτων που κινούνται είναι ευθύγραμμη.
- β) Όταν η απόσταση ενός σώματος από το σημείο αναφοράς είναι 5 m, τότε η θέση του σώματος είναι $x = 5$ m.
- γ) Η μέση ταχύτητα είναι διανυσματικό μέγεθος.

- δ) Όταν ένα αντικείμενο δεν αλλάζει θέση σε σχέση με έναν ακίνητο παρατηρητή, τότε δεν κινείται.
 ε) Η μετατόπιση είναι ένα διάνυσμα με αρχή την αρχή Ο του άξονα και τέλος την τελική θέση του κινητού.

Β) Η ταχύτητα ενός κινητού (Α) είναι $U_A = 108 \text{ km/h}$ και ενός κινητού (Β) είναι $U_B = 30 \text{ m/sec}$. Για τις ταχύτητες U_A, U_B ισχύει:

- α) $U_A > U_B$ β) $U_A < U_B$ γ) $U_A = 2U_B$ δ) $U_A = U_B$

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

ΘΕΜΑ 2.6

Ένα κινητό μπορεί να κινείται ευθύγραμμα μεταξύ δύο σημείων Α και Β που απέχουν 20m. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι επιστημονικά ορθές (Σ) και ποιες επιστημονικά λανθασμένες (Λ); Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.



- α) Το κινητό κινήθηκε από το σημείο Α στο Β. Η μετατόπισή του ήταν -20m αλλά το διάστημα 20m .
 β) Το κινητό κινήθηκε από το σημείο Α στο Β και στη συνέχεια πάλι στο Α. Η μετατόπισή του ήταν 40m και το διάστημα 40m .
 γ) Το κινητό κινήθηκε από το Β στο Α. Αν κινούνταν από το Α στο Β, θα είχε την ίδια μετατόπιση με πριν.
 δ) Αν το κινητό κινηθεί από το Β στο Α τότε η μετατόπιση μπορεί να είναι είτε $+20\text{m}$ είτε -20m .

ΘΕΜΑ 2.7

Ένα μυρμηγκι κινείται πάνω στην ευθεία x' x . Τη στιγμή $t=0$ περνάει από το σημείο Ο ($x=0$). Τη χρονική στιγμή $t_1=2 \text{ s}$ βρίσκεται στη θέση $x_1=5 \text{ cm}$, τη στιγμή $t_2=4 \text{ s}$, στη θέση $x_2=12 \text{ cm}$, τη στιγμή $t_3=5 \text{ s}$ στη θέση $x_3=7 \text{ cm}$.

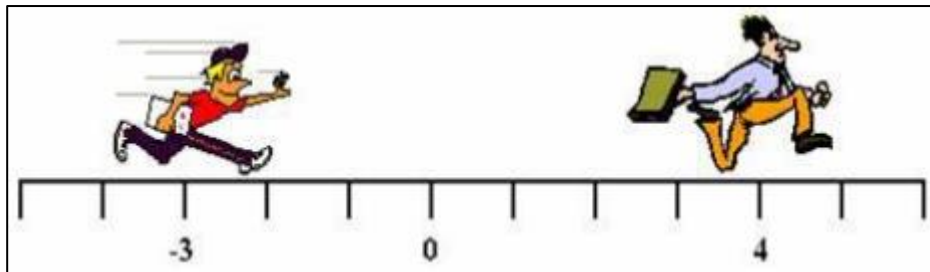
- Α.** Πόσο χρονικό διάστημα (Δt) χρειάστηκε για μετακινηθεί από τη θέση x_1 στη θέση x_2 ;
Β. Να υπολογίσετε τη μετατόπιση (Δx) του μυρμηγκιού για το παραπάνω χρονικό διάστημα.
Γ. Να υπολογίσετε τη μέση ταχύτητα (U) του μυρμηγκιού, στο ίδιο χρονικό διάστημα.
Δ. Πόσο χρονικό διάστημα ($\Delta t'$) χρειάστηκε για μετακινηθεί από τη θέση x_2 στη θέση x_3 ;

ΘΕΜΑ 2.8

A) Ένα ποδηλάτης A διανύει μια απόσταση 12,5 χιλιομέτρων σε μισή ώρα, ενώ ένας ποδηλάτης B διανύει την ίδια απόσταση σε 25 λεπτά. Τι από τα παρακάτω ισχύει;

- α. Η ταχύτητα του ποδηλάτη A είναι μεγαλύτερη.
- β. Η ταχύτητα του ποδηλάτη A είναι μικρότερη.
- γ. Δεν μπορούμε να γνωρίζουμε ποιος οδηγεί με μεγαλύτερη ταχύτητα το ποδήλατό του.
- δ. Ο ποδηλάτης A θα φτάσει πρώτος στον προορισμό του.

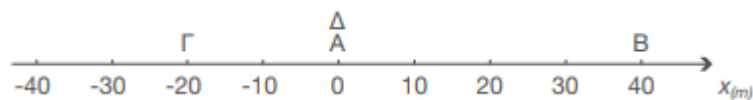
B) Ο Περικλής (με την κόκκινη μπλούζα) τρέχει να προλάβει τον πατέρα του για να του δώσει τα κλειδιά του, που ξέχασε στο σπίτι. Ξεκινάει από τη θέση -3m (όπως φαίνεται στο σχήμα) και καταλήγει κουρασμένος στη θέση 2m , ενώ ο πατέρας του ξεκινά από τη θέση -1m και καταλήγει στη θέση 4m .



- α. Να βρείτε τη μετατόπιση του Περικλή και του πατέρα.
- β. Να βρείτε το μήκος της εκάστοτε διαδρομής.
- γ. Εάν η ταχύτητα του Περικλή είναι $u_{\text{Περικλή}} = 30\text{km/h}$ και του πατέρα είναι $u_{\text{Πατέρα}} = 13\text{m/s}$ να βρείτε ποιος είναι ταχύτερος.

ΘΕΜΑ 2.9

A) Ένα κινητό πραγματοποιεί τη διαδρομή ΑΒΓΔ που φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.



Να υπολογίσετε:

- α) τη μετατόπιση του κινητού
- β) το διάστημα (μήκος διαδρομής) που διάνυσε.

B) Να συγκρίνετε τις ταχύτητες $u_1 = 72\text{ km/h}$ και $u_2 = 20\text{ m/s}$.

ΘΕΜΑ 2.10

A) Ένας ποδηλάτης κινείται με μέση ταχύτητα 5 m/s . Πόσο χρονικό διάστημα χρειάζεται για να διανύσει 11 Km ;

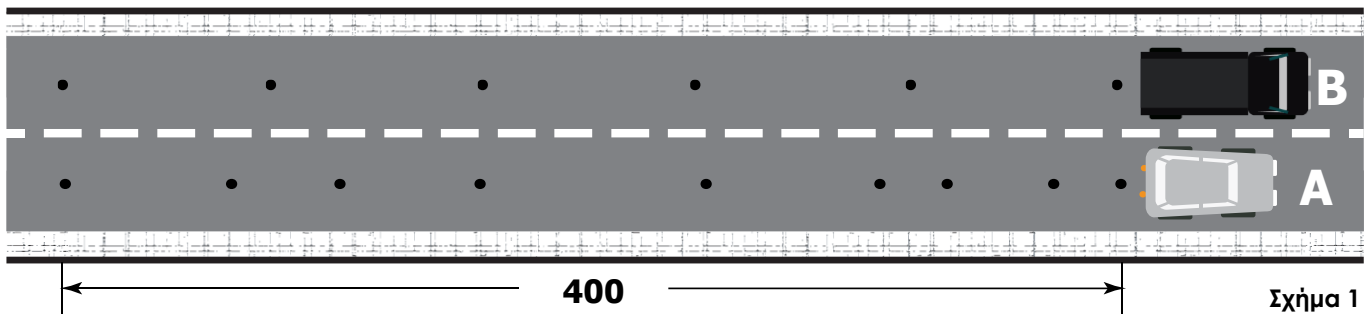
B) Μια μοτοσυκλέτα τρέχει με ταχύτητα 108 km/h .

α) Σε πόσο χρόνο διανύει τα 120 m ;

β) Πόσα μέτρα διανύει σε 5 s ;

ΘΕΜΑ 2.11

Στην εικόνα φαίνεται ένα αυτοκίνητο A από το οποίο στάζει μία σταγόνα λάδι **κάθε λεπτό**, καθώς κινείται σε ευθύγραμμο δρόμο.



Σχήμα 1

Σε κάθε περίπτωση να επιλέξετε την ορθή πρόταση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας:

A. Το αυτοκίνητο A:

- | | |
|---------------------------------------|---|
| i. κινείται με σταθερή ταχύτητα. | iii. διανύει ίσες αποστάσεις κάθε 1 s . |
| ii. κινείται με ταχύτητα που αλλάζει. | iv. είναι ακίνητο. |

B. Η μέση ταχύτητα του αυτοκινήτου u_A είναι:

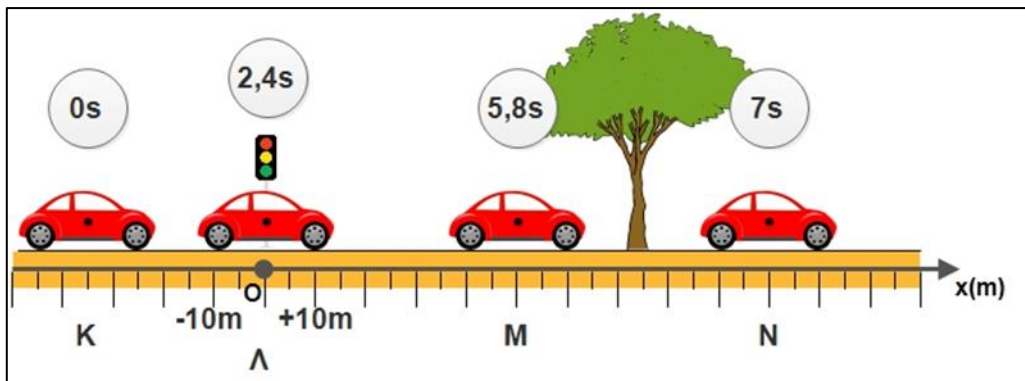
- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| i. 40 m/s | iii. 50 m/s |
| ii. 400 m/s | iv. 500 m/s |

Γ. Στην αριστερή λωρίδα του δρόμου κινείται φορτηγάκι, το οποίο έχει επίσης διαρροή λαδιού. Η μέση ταχύτητά του u_B είναι:

- | | |
|---|---|
| i. σταθερή και μικρότερη από αυτήν του αυτοκινήτου. | iii. μεταβαλλόμενη και μικρότερη από αυτήν του αυτοκινήτου. |
| ii. σταθερή και μεγαλύτερη από αυτήν του αυτοκινήτου. | iv. μεταβαλλόμενη και μεγαλύτερη από αυτήν του αυτοκινήτου. |

ΘΕΜΑ 2.12

Ένα αυτοκίνητο κινείται σε μια ευθεία και στην εικόνα που ακολουθεί φαίνονται 4 διαδοχικά σημεία από τα οποία πέρασε (σημεία Κ, Λ, Μ και Ν). Αποφασίσαμε να μελετήσουμε την κίνησή του όταν βρισκόταν στο σημείο Κ, οπότε και θέσαμε σε λειτουργία ένα χρονόμετρο, οι τιμές του οποίου φαίνονται στους κύκλους πάνω από την κάθε θέση του αυτοκινήτου. Επιπλέον επιλέξαμε ως σημείο αναφοράς Ο, το ίδιο με το σημείο Λ (εκεί που βρίσκεται το φανάρι) και χρησιμοποιήσαμε δύο μετροταινίες που ξεκινούν από το Ο κι εκτείνονται δεξιά κι αριστερά από αυτό.



- A.** Πόση είναι η χρονική διάρκεια της κίνησης του αυτοκινήτου από το σημείο Λ ως το σημείο Ν;
- B.** Πόση είναι η μετατόπιση του αυτοκινήτου από τη χρονική στιγμή $t = 0s$ ως τη στιγμή $t = 5,8s$;
- Γ.** Πόση είναι η απόσταση που διένυσε το αυτοκίνητο στα 7s της κίνησής του;

ΘΕΜΑ 2.13

Μαθητής ξεκινάει από το σπίτι του για το Σχολείο που απέχει απόσταση $s=0,96\text{ Km}$ απ' αυτό. Ο χρόνος που χρειάστηκε για να φτάσει εκεί ήταν $\Delta t_1=8\text{ min}$. Στο Σχολείο παρέμεινε για χρόνο $\Delta t_2=12\text{ min}$ και στη συνέχεια επειδή θυμήθηκε πως ξέχασε τις φόρμες του επέστρεψε πίσω στο σπίτι του σε $\Delta t_3=4\text{ min}$.

- A.** Πόση είναι η μέση ταχύτητα του μαθητή για να φτάσει στο Σχολείο του;
- B.** Πόση είναι η μέση ταχύτητα για $\Delta t=18\text{ min}$ από τη στιγμή που ξεκίνησε να πάει στο Σχολείο του;
- Γ.** Με πόση ταχύτητα επέστρεψε σπίτι του;

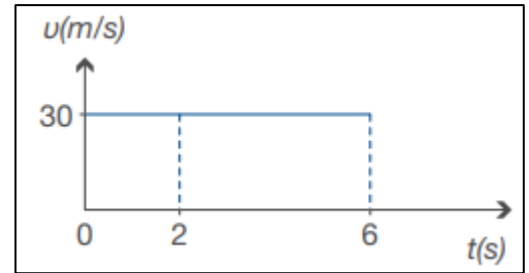
ΘΕΜΑ 2.14

Ένα κινητό κινείται ευθύγραμμα και τη χρονική στιγμή $t_0 = 0 \text{ sec}$ βρίσκεται στη θέση $x_0 = 0 \text{ m}$. Η μέση ταχύτητά του σε συνάρτηση με το χρόνο φαίνεται στο διπλανό διάγραμμα.

A. Να βρείτε το διάστημα που διανύει το κινητό στο χρονικό διάστημα από $t_1 = 2 \text{ s}$ έως $t_2 = 6 \text{ s}$.

B. Να βρείτε τη θέση του κινητού τις χρονικές στιγμές t_1 και t_2 .

Γ. Να κάνετε το διάγραμμα θέσης / χρόνου.

**ΘΕΜΑ 2.15**

Δύο πόλεις A και B βρίσκονται πάνω στον ίδιο ευθύγραμμο δρόμο. Ένας ποδηλάτης φτάνει απ' την πόλη A στην πόλη B μέσα σε χρόνο $\Delta t = 40 \text{ min}$, αν κινηθεί με μέση ταχύτητα $u_{\mu} = 10 \text{ m/s}$. Να βρείτε την απόσταση των δύο πόλεων σε μέτρα (m) και σε χιλιόμετρα (km).

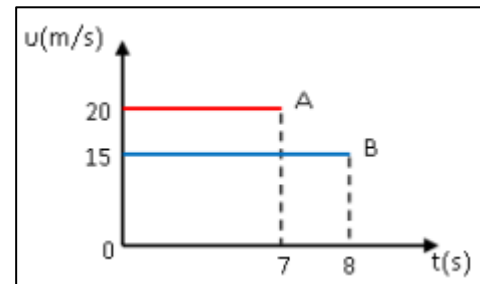
ΘΕΜΑ 2.16

Στο διπλανό διάγραμμα αναπαρίστανται οι Μέσες ταχύτητες δύο σωμάτων A και B, τα οποία εκτελούν ευθύγραμμη κίνηση. Ποιο από τα δύο σώματα έχει διανύσει μεγαλύτερη απόσταση στον αντίστοιχο χρόνο κίνησής του;

- α) Το σώμα A β) Το σώμα B γ) Κανένα από τα δύο

A. Να επιλέξετε την ορθή επιστημονικά απάντηση.

B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

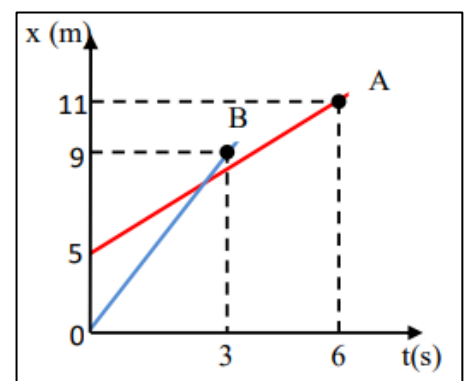
**ΘΕΜΑ 2.17**

Στο διπλανό διάγραμμα αναπαρίστανται οι θέσεις δύο σωμάτων A και B, τα οποία εκτελούν ευθύγραμμη κίνηση. *Γνωρίζουμε ότι η μετατόπιση και το διάστημα του κάθε σώματος ταυτίζονται (δηλαδή είναι ίσα). Ποιο από τα δύο σώματα έχει μεγαλύτερη Μέση ταχύτητα στον αντίστοιχο χρόνο κίνησής του;

- α) Το σώμα A β) Το σώμα B γ) Κανένα από τα δύο

A. Να επιλέξετε την ορθή επιστημονικά απάντηση.

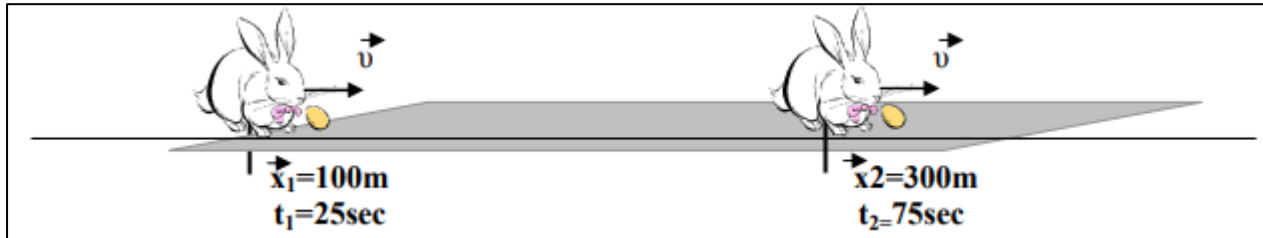
B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.



(*Σημείωση: Αν οι μαθητές δεν έχουν διδαχθεί ότι αν το σώμα κινείται προς τα θετικά του ημιάξονα τότε η μετατόπιση και το διάστημα ταυτίζονται, είναι αναγκαία αυτή η προσθήκη στην εκφώνηση. Ακόμα και χωρίς όμως αυτή την προσθήκη μπορούν οι μαθητές να υπολογίσουν την απόσταση, αλλά με λιγότερο μαθηματικό τρόπο)

ΘΕΜΑ 2.18

Ένας λαγός κινούμενος ευθύγραμμα βρίσκεται στη θέση $x_1 = 100\text{m}$ τη χρονική στιγμή $t_1 = 25\text{sec}$. Τη χρονική στιγμή $t_2 = 75\text{sec}$ βρίσκεται στη θέση $x_2 = 300\text{m}$ σε ένα χωράφι που καλλιεργούν καρότα.

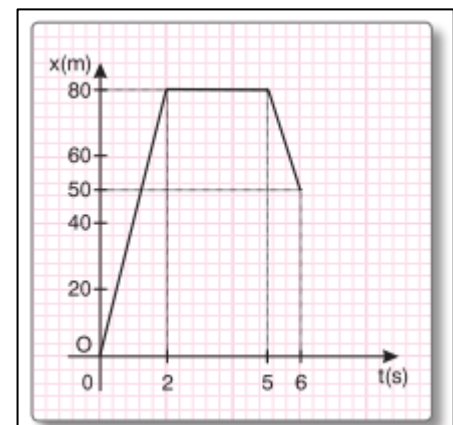


- A.** Να βρείτε τη μετατόπιση του λαγού.
B. Το χρονικό διάστημα που χρειάζεται ο λαγός να φτάσει στο χωράφι με το καρότα (θέση x_2).
Γ. *Την μέση ταχύτητα με την οποία κινείται ο λαγός.
 (*Σημείωση: Ισχύει η παραπάνω παρατήρηση)

ΘΕΜΑ 2.19

Ένα σώμα κινείται κατά μήκος μιας ευθείας γραμμής. Στην παρακάτω εικόνα παριστάνεται η θέση του σώματος ως συνάρτηση του χρόνου.

- A.** Ποιες είναι οι θέσεις του σώματος τις χρονικές στιγμές $t_0 = 0\text{ s}$ και $t_5 = 5\text{ s}$
B. Να υπολογίσετε τη μετατόπιση του σώματος για το χρονικό διάστημα $5\text{ s} \rightarrow 6\text{ s}$.
Γ. Υπάρχει χρονική στιγμή από την οποία και μετά άλλαξε η φορά της κίνησης του σώματος; Αν ναι, ποια είναι αυτή η στιγμή και μέχρι πότε συμβαίνει αυτό;
Δ. Για ποιο χρονικό διάστημα το σώμα παρέμεινε ακίνητο;

**ΘΕΜΑ 2.20**

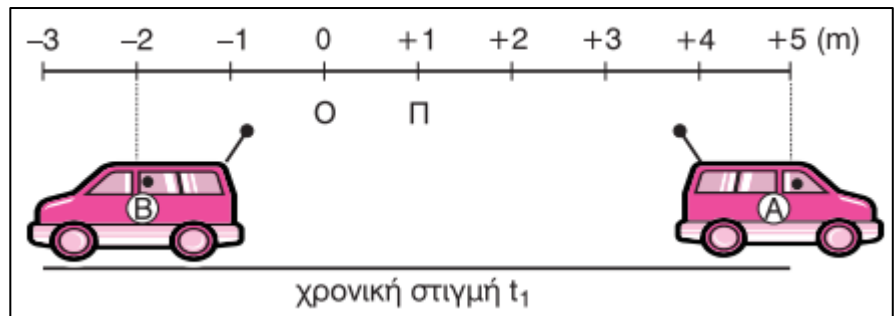
Μελετήσαμε πειραματικά την κίνηση ενός αυτοκινήτου και πήραμε τις εξής τιμές για τη θέση του και τον χρόνο:

$t\text{ (s)}$	0	1	2	3	4
$x\text{ (m)}$	5	20	35	50	65

- A.** Με βάση τα δεδομένα αυτού του πίνακα να κατασκευάσετε το διάγραμμα θέσης – χρόνου για την κίνηση του αυτοκινήτου.
B. Στη συνέχεια να υπολογίσετε τη μετατόπιση του αυτοκινήτου στο χρονικό διάστημα από $0\text{ s} \rightarrow 4\text{ s}$.

ΘΕΜΑ 2.21

Δύο παιδιά παίζουν με τα τηλεκατευθυνόμενα αυτοκινητάκια τους. Κάποια στιγμή t_1 το αυτοκινητάκι Α του ενός παιδιού είναι στη θέση $x_A = +5 \text{ m}$, ενώ το αυτοκινητάκι Β του άλλου παιδιού είναι στη θέση $x_B = -2 \text{ m}$. Αυτές οι θέσεις είναι ως προς σημείο αναφοράς το Ο. Ποιες θα είναι οι θέσεις που θα είχαν την ίδια στιγμή t_1 τα αυτοκινητάκια, αν δεχόμασταν ως σημείο αναφοράς το σημείο Π;

**ΘΕΜΑ 2.22**

Ένας δρομέας κινείται σε ευθύγραμμο δρόμο κινούμενος με σταθερή ταχύτητα. Αν τη χρονική στιγμή $t = 6 \text{ s}$, βρίσκεται στη θέση $x = 18 \text{ m}$, να υπολογίσετε :

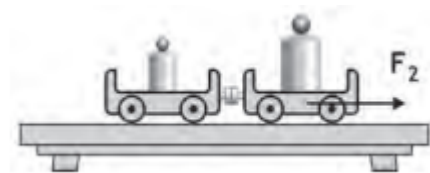
- Α.** Τη Μέση ταχύτητα του δρομέα.
- Β.** Τη θέση του δρομέα τη χρονική στιγμή $t = 30 \text{ s}$
- Γ.** Πότε ο δρομέας θα έχει διανύσει 600 m ;
- Δ.** Να κάνετε τη γραφική παράσταση θέσης – χρόνου για τη κίνηση του δρομέα μέχρι τη χρονική στιγμή 10 sec .

Κεφάλαιο 3^ο – Δυνάμεις (40 θέματα)

ΘΕΜΑ 3.1

Ένα καρότσι μάζας $m_1=2\text{ Kg}$ και ένα άλλο μάζας $m_2=4\text{ Kg}$ κινούνται ευθύγραμμα και συγκρούονται μεταξύ τους.

α. Αν κατά τη σύγκρουση, το πρώτο καρότσι ασκεί στο δεύτερο τη δύναμη (F_2) που εικονίζεται στο σχήμα, να σχεδιάσετε τη δύναμη (F_1) που ασκεί το δεύτερο στο πρώτο.



β. Το μέτρο της δύναμης F_2 είναι 100 N. Πόσο είναι το μέτρο της F_1 ;

γ. Ποιο από τα δύο καρότσια έχει μεγαλύτερη αδράνεια;

δ. Ποιανού καροτσιού η ταχύτητα μεταβάλλεται περισσότερο, στο ίδιο χρονικό διάστημα: Του πρώτου (μάζας 2 Kg) ή του δεύτερου (μάζας 4 Kg);

ΘΕΜΑ 3.2

Σε μια υποθετική εργαστηριακή άσκηση, μαθητές χρησιμοποίησαν ένα ελατήριο, με φυσικό μήκος l_0 , το οποίο συμπεριφέρεται ως ιδανικό, υπακούοντας στον νόμο του Hooke. Τοποθέτησαν το ελατήριο σε κατακόρυφη διεύθυνση, στερεώνοντας το πάνω μέρος του σε ακλόνητο σημείο.

Στη συνέχεια κρεμούσαν στο κάτω άκρο του διάφορα βαρίδια και μετρούσαν την επιμήκυνση Δl του ελατηρίου, όταν αυτά ισορροπούσαν.

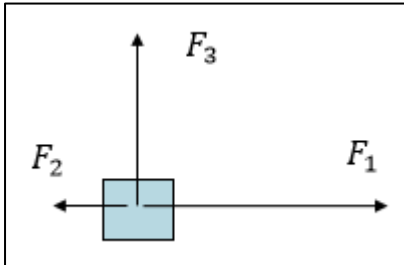
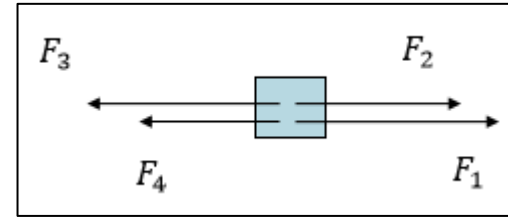
Στον πίνακα που ακολουθεί, κάθε κατακόρυφη στήλη δίνει ένα ζευγάρι τιμών της μάζας του βαριδιού που κρέμασαν στο ελατήριο (m) και της επιμήκυνσης (Δl) που αυτό προκάλεσε στο ελατήριο.

Μάζα (m) (g)	100		400	
Επιμήκυνση (Δl) (cm)	4	8		12

Να συμπληρώσετε τα κενά του πίνακα αιτιολογώντας τις απαντήσεις σας.

ΘΕΜΑ 3.3

A) Σε ένα σώμα ασκούνται τέσσερις δυνάμεις: $F_1 = 20\text{ N}$, $F_2 = 15\text{ N}$, $F_3 = 18\text{ N}$ και F_4 όπως στο παρακάτω σχήμα. Αν γνωρίζουμε ότι το μέτρο της συνισταμένης δύναμης ισούται με 10 N προς τη φορά της F_1 , να βρείτε το μέτρο της F_4 .



B) Δίνεται το παρακάτω σχήμα, όπου $F_1 = 10\text{ N}$, $F_2 = 2\text{ N}$, $F_3 = 6\text{ N}$. Να υπολογιστεί το μέτρο και η κατεύθυνση της συνισταμένης των δυνάμεων.

ΘΕΜΑ 3.4

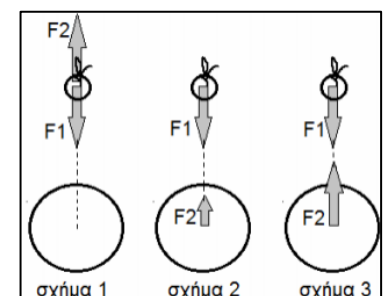
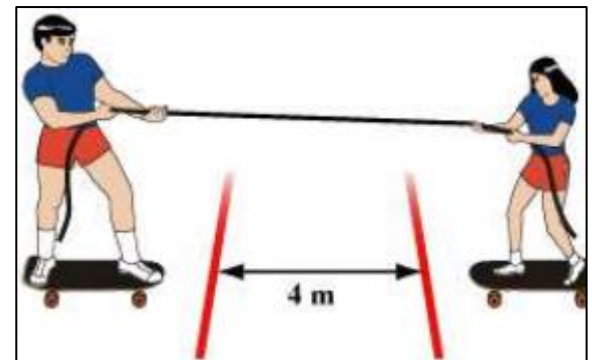
A) Παρατηρώντας το διπλανό σχήμα, ποια από τις προτάσεις που ακολουθεί είναι λανθασμένη;

(α) Οι δυνάμεις που δέχεται το αγόρι και το κορίτσι από το σχοινί έχουν το ίδιο μέτρο.

(β) μεγαλύτερη μεταβολή στην ταχύτητα θα έχει το κορίτσι γιατί έχει μικρότερη μάζα.

(γ) Το αγόρι ασκεί μέσω του σχοινιού δύναμη μεγαλύτερου μέτρου από την δύναμη που ασκεί το κορίτσι.

B) Ένα ώριμο πορτοκάλι δέχεται τη δύναμη της βαρύτητας F_1 από τη Γη και πέφτει. Ποιο από τα σχήματα που ακολουθούν περιγράφει σωστά τις δυνάμεις F_1 και F_2 ; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

**ΘΕΜΑ 3.5**

A) Να αντιστοιχίσετε τα φυσικά μεγέθη της στήλης Α με τις μονάδες της στήλης Β, γράφοντας στην κόλα σας τους αριθμούς της στήλης Α με τα αντίστοιχα γράμματα της στήλης Β.

A	B
1. Διάστημα	α) m/s
2. Επιτάχυνση της Βαρύτητας	β) N (Newton)
3. Τριβή	γ) m/s ²
4. Ταχύτητα	δ) m
	ε) W (Watt)

Β) Ένα σώμα κινείται ευθύγραμμα και ομαλά πάνω σε τραχύ οριζόντιο δάπεδο όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα. Στο σώμα ασκείται σταθερή οριζόντια δύναμη με μέτρο $F=50\text{N}$. Αν η μάζα του είναι ίση με 1500g και η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10\text{m/s}^2$.



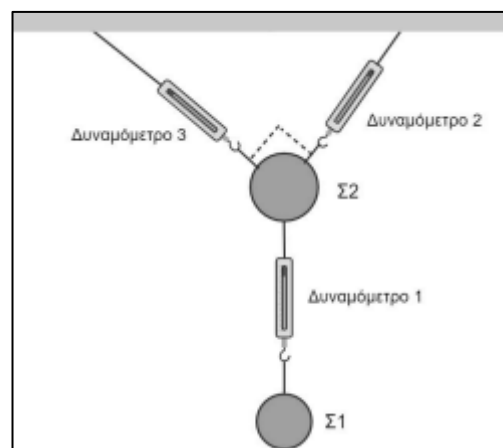
Β₁) Να σχεδιάσετε όλες τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα.

Β₂) Να υπολογίσετε τις υπόλοιπες δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα.

ΘΕΜΑ 3.6

Οι σφαίρες Σ1 και Σ2, με μάζες $m_1 = 4\text{kg}$ και $m_2 = 6\text{kg}$ αντίστοιχα, ισορροπούν κρεμασμένες με σχοινιά και τρία δυναμόμετρα όπως φαίνεται στην διπλανή εικόνα. Τα σχοινιά που συνδέουν τα δυναμόμετρα 2 και 3 με τη σφαίρα Σ2 είναι κάθετα μεταξύ τους. Η μάζα των δυναμόμετρων και τα σχοινιών είναι πολύ μικρή και μπορούμε να την θεωρήσουμε αμελητέα. Το Δυναμόμετρο 2 δείχνει 80N . Δίνεται επίσης η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10\text{m/s}^2$

Πόσο δείχνουν τα Δυναμόμετρα 1 και 3; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.



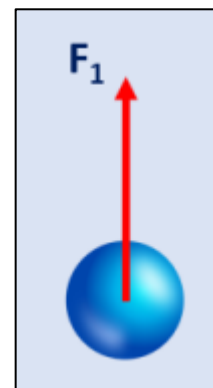
ΘΕΜΑ 3.7

Ένας μαθητής εξετάζει την ισορροπία ενός σώματος, που δέχεται τρεις δυνάμεις F_1 , F_2 , F_3 . Οι πληροφορίες που έχει είναι ότι για τα μέτρα των δυνάμεων ισχύει:

α) $|F_1| = 15\text{ N}$, $|F_2| = (\text{δεν γνωρίζουμε την τιμή της})$, $|F_3| = 25\text{ N}$ και ότι $|F_1| < |F_2| < |F_3|$

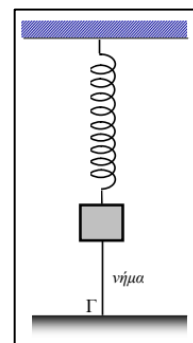
β) η δύναμη F_1 είναι κάθετη στη δύναμη F_2 και ο φορέας της είναι κατακόρυφος προς τα πάνω.

Να σχεδιάσετε τις υπόλοιπες δυνάμεις F_2 , F_3 ώστε να δικαιολογείται η ισορροπία του σώματος και στη συνέχεια να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης $|F_2|$.



ΘΕΜΑ 3.8

Ένα σώμα βάρους $B=10\text{N}$ ισορροπεί δεμένο στο ελεύθερο άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $k=200\text{N/m}$, το άλλο άκρο του οποίου είναι ακλόνητα στερεωμένο σε οροφή. Το σώμα συνδέεται μέσω αβαρούς νήματος σε ένα σημείο Γ του δαπέδου, όπως φαίνεται στο σχήμα, ενώ το ελατήριο είναι επιμηκυμένο κατά $\Delta l=20\text{cm}$ από την θέση φυσικού του μήκους.



α. Να μεταφέρετε το σχήμα στη κόλλα σας και να σχεδιάσετε όλες τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα.

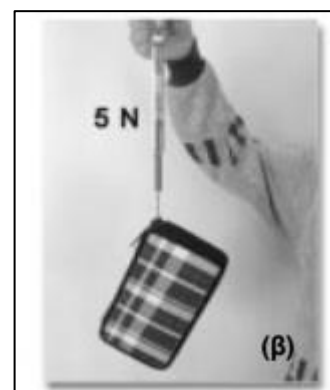
β. Να υπολογίσετε τα μέτρα όλων των δυνάμεων που ασκούνται στο σώμα .

ΘΕΜΑ 3.9

α) Η κασετίνα της διπλανής εικόνας ισορροπεί, ενώ σε αυτή ασκούνται τρεις δυνάμεις $F_1 = 5\text{N}$, $F_2 = 3\text{N}$ και του βάρους της w . Το υλικό ισορροπεί με την επίδραση των τριών δυνάμεων όταν:

- Η συνισταμένη των δύο δυνάμεων είναι αντίθετης της τρίτης.
- Η συνισταμένη των δύο δυνάμεων είναι ίση της τρίτης.
- Η συνισταμένη των δύο δυνάμεων έχει μέτρο διπλάσιο της τρίτης.
- Η συνισταμένη όλων των δυνάμεων είναι μηδέν.

(Να επιλέξετε τις ορθές επιστημονικά απαντήσεις)

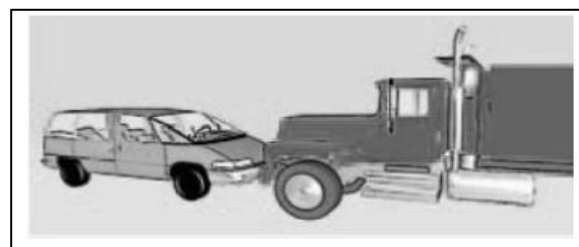


β) Δύο παιδιά σπρώχνουν ένα μπαούλο. Το ένα ασκεί δύναμη 400N και το άλλο δύναμη 300N . Η συνισταμένη δύναμη που προκύπτει είναι ίση με 600N . Να εξηγήσετε γιατί συμβαίνει αυτό.

ΘΕΜΑ 3.10

Μια νταλίκια και ένα μικρό ΙΧ συγκρούονται μετωπικά όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα.

α) Να συγκρίνετε τα μέτρα των δυνάμεων που ασκούνται στα δύο οχήματα κατά τη διάρκεια της σύγκρουσης. Να διατυπώσετε τον νόμο στον οποίο βασίζεται η απάντησή σας.



β) Σε ποιο όχημα παρατηρείται μεγαλύτερη μεταβολή της ταχύτητας. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

ΘΕΜΑ 3.11

Ο Πανταζής έχει ένα κουρδιστό φορτηγό και παίζει με αυτό με τις ώρες. Ενώ το κρατάει στο πάτωμα, το κουρδίζει, το αφήνει ελεύθερο και αυτό πηγαίνει σχεδόν μέχρι την άλλη άκρη του δωματίου του, όπου και τελικά σταματά. Όπως του εξήγησε ένας καθηγητής Φυσικής, όταν ο Πανταζής κουρδίζει το φορτηγό, συμπιέζει ένα ελατήριο που βρίσκεται στο εσωτερικό του. Πότε το φορτηγό έχει περισσότερη ενέργεια; (Γράψε στο φύλλο απαντήσεών σου τη σωστή απάντηση και αιτιολόγησέ την)

- α)** Όταν βρίσκεται στο πάτωμα, αλλά πριν το κουρδίσει ο Πανταζής.
- β)** Όταν βρίσκεται στο πάτωμα, αφού το έχει κουρδίσει ο Πανταζής αλλά πριν το αφήσει ελεύθερο να κινηθεί.
- γ)** Όταν σταματήσει στην άλλη άκρη του δωματίου.
- δ)** Έχει την ίδια ενέργεια και στις τρεις παραπάνω περιπτώσεις

ΘΕΜΑ 3.13

α) Στο διπλανό σχέδιο απεικονίζεται οδηγό αυτοκινήτου το οποίο βρίσκεται σε κίνηση. Αν ο οδηγός φρενάρει απότομα, προς ποια κατεύθυνση θα κινηθεί το κεφάλι του (επέλεξε τη σωστή απάντηση);

- προς τα εμπρός,
- προς τα πίσω,
- θα μείνει στη θέση του.



Να εξηγήσεις αναλυτικά την απάντησή σου.

β) Το βιβλίο σου διατυπώνεται η πρόταση: «όσο μεγαλύτερη είναι η μάζα ενός σώματος, τόσο δυσκολότερα μπορεί να μεταβληθεί η ταχύτητά του». Να αναφέρεις ένα παράδειγμα από την καθημερινή ζωή, που επιβεβαιώνει την προηγούμενη πρόταση.

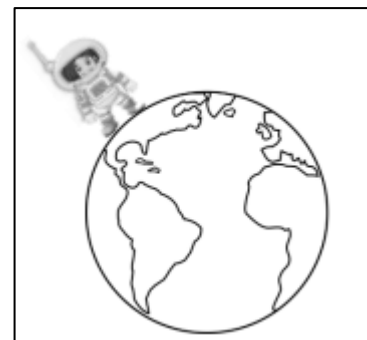
ΘΕΜΑ 3.14

Ο αστροναύτης της διπλανής εικόνας που βρίσκεται στην επιφάνεια της Γης, έχει μάζα 70 kg.

A. Να σχεδιάσετε στη διπλανή εικόνα, το διάνυσμα του βάρους του αστροναύτη.

B. Να υπολογίσετε το μέτρο του βάρους του αστροναύτη.

Γ. Να συμπληρώσετε την πρόταση που ακολουθεί, ώστε να είναι επιστημονικά ορθή.

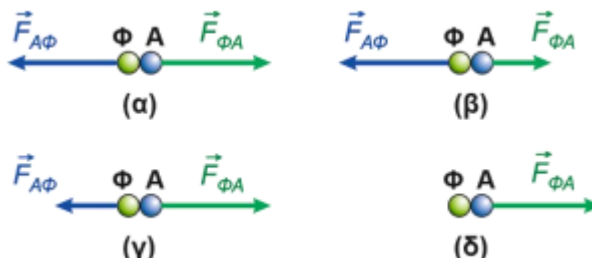


Αν ο αστροναύτης ταξιδέψει στη Σελήνη το βάρος του..... (θα αυξηθεί, θα μειωθεί, δεν θα μεταβληθεί) και η μάζα του (θα αυξηθεί, θα μειωθεί, δεν θα μεταβληθεί).

ΘΕΜΑ 3.15

A) Ένα φορτηγό κινείται με σταθερή ταχύτητα και συγκρούεται με ένα ακίνητο, μικρό αυτοκίνητο.

Να επιλέξετε ποιο από τα διαγράμματα (α), (β), (γ) ή (δ) αναπαριστά σωστά τις δυνάμεις που ασκούνται μεταξύ των δύο οχημάτων.



B) Δίνεται η πρόταση:

Όταν ο Γιώργος ασκεί δύναμη μέτρου $|F_T| = 20 \text{ N}$ στον Μιχάλη, τότε και ο Μιχάλης ασκεί δύναμη μέτρου $|F_M| = 20 \text{ N}$ στον Γιώργο, στην ίδια διεύθυνση με αντίθετη φορά. Συνεπώς, η συνισταμένη δύναμη των δυνάμεων είναι μηδέν.

Να χαρακτηρίσετε την παραπάνω πρόταση ως επιστημονικά ορθή ή λανθασμένη αιτιολογώντας την απάντησή σας.

ΘΕΜΑ 3.16

A) Ένα σώμα μάζας 100 kg κινείται με σταθερή ταχύτητα πάνω σε μια λεία, οριζόντια επιφάνεια. Το ίδιο σώμα βρίσκεται ακίνητο στο διάστημα. Να εξηγήσετε, αν η συνισταμένη δύναμη που ασκείται στο σώμα είναι μεγαλύτερη σε κάποια από τις δύο περιπτώσεις.

B) Στο σχήμα φαίνεται ο μικρός Χρήστος να σπρώχνει με οριζόντια δύναμη $F = 20 \text{ N}$ ένα μεγάλο ξύλινο κουτί που περιέχει παιχνίδια, βάρους $B = 300 \text{ N}$.

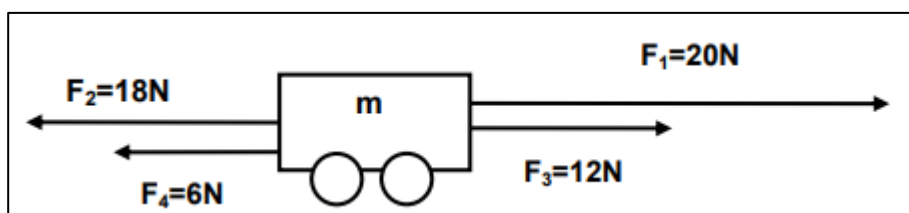


Το ξύλινο κουτί παραμένει ακίνητο διότι:

- Η δύναμη που ασκεί ο Χρήστος στο κουτί είναι μικρότερη από το βάρος του κουτιού.
- Η συνισταμένη δύναμη στο κουτί είναι μηδέν αφού όση δύναμη ασκεί ο Χρήστος στο κουτί τόση δύναμη ασκεί το κουτί στον Χρήστο.
- Η μάζα του Χρήστου είναι πιο μικρή από τη μάζα του κουτιού.
- Η συνισταμένη δύναμη στο κουτί είναι μηδέν λόγω της τριβής που ασκείται από το δάπεδο στο κουτί.

ΘΕΜΑ 3.17

A) Να υπολογίσετε το μέτρο της συνισταμένης των δυνάμεων του παρακάτω σχήματος:



B) Δύο δυνάμεις F_1 και F_2 , όταν είναι ομόρροπες έχουν συνισταμένη μέτρου 7 N , ενώ όταν είναι αντίρροπες έχουν συνισταμένη μέτρου 1 N . Η συνισταμένη των δυνάμεων αυτών όταν είναι κάθετες είναι:

- (α) 5 N (β) 8 N (γ) 6 N

Να επιλέξετε την ορθή επιστημονικά απάντηση.

ΘΕΜΑ 3.18

Όταν κρεμάσουμε σώμα βάρους 10 N στο άγκιστρο του δυναμόμετρου της εικόνας, το ελατήριό του επιμηκύνεται κατά 10 cm. Όταν κρεμάσουμε σώμα βάρους 30 N στο άγκιστρο του ίδιου δυναμόμετρου, το ελατήριό του επιμηκύνεται κατά:

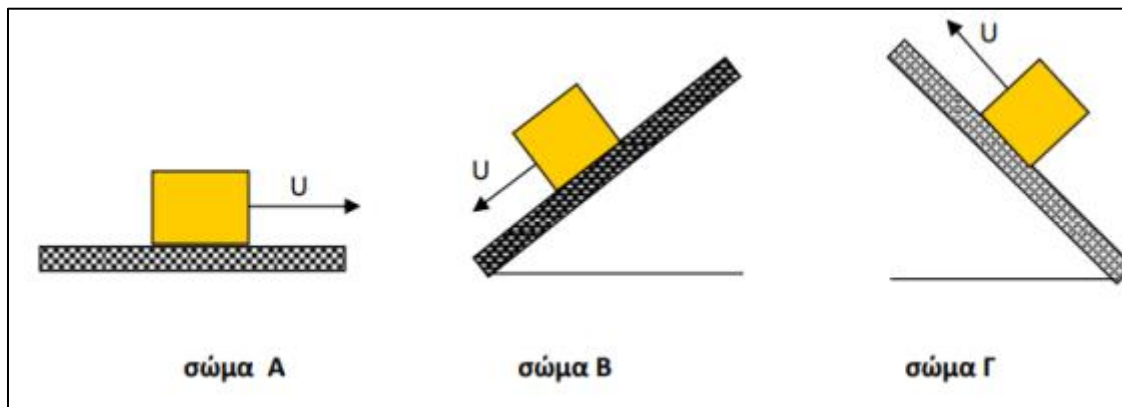
- (α) 30 cm (β) $\frac{10}{3}$ cm (γ) 20 cm (δ) 15 cm

A. Να επιλέξετε την σωστή επιστημονικά απάντηση.

B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

**ΘΕΜΑ 3.19**

A. Να σχεδιαστεί σε κάθε σώμα η δύναμη του Βάρους.



B. Ένα σώμα κινείται υπό την επίδραση μιας δύναμης F προς τα αριστερά πάνω σε τραχύ δάπεδο. Να κάνετε το κατάλληλο σχήμα σχεδιάζοντας όλες τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα.

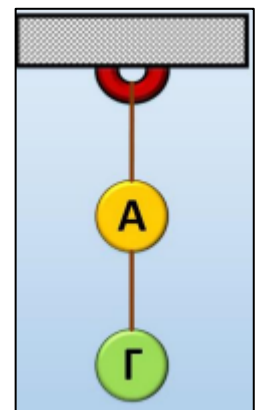
ΘΕΜΑ 3.20

A) Τα σώματα Α και Γ έχουν βάρη αντίστοιχα $w_A = 10 \text{ N}$ και $w_\Gamma = 8 \text{ N}$. Να σχεδιάσετε και να υπολογίσετε τις δυνάμεις:

α) που ασκούνται στο Α.

β) που ασκούνται στο Γ.

B) Σώμα βρίσκεται πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο και δέχεται την $F_1 = 15 \text{ N}$ και την $F_2 = -12 \text{ N}$. Να εξηγήσετε αν το σώμα ισορροπεί ή όχι στο λείο οριζόντιο επίπεδο.



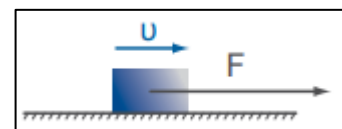
ΘΕΜΑ 3.21

Τραβάμε οριζόντια ένα σώμα με σχοινί. Το βάρος του σώματος είναι $w = 4 \text{ N}$ και το σχοινί ασκεί στο σώμα δύναμη $F = 3 \text{ N}$. Αν το σώμα κινείται με σταθερή ταχύτητα πάνω στο οριζόντιο δάπεδο, να βρείτε:

- A.** τη δύναμη T της τριβής.
- B.** την κάθετη δύναμη F_K που ασκεί το δάπεδο στο σώμα.
- Γ.** τη συνισταμένη δύναμη F_{Δ} που ασκεί το δάπεδο στο σώμα.

ΘΕΜΑ 3.22

Το κιβώτιο του παρακάτω σχήματος έχει μάζα $m = 10 \text{ kg}$. Ένας άνθρωπος τραβάει το κιβώτιο με δύναμη $F = 50 \text{ N}$. Αν το κιβώτιο κινείται με σταθερή ταχύτητα $u = 5 \text{ m/s}$ να βρείτε:



- A.** Ποιες δυνάμεις ασκούνται στο κιβώτιο, να τις σχεδιάσετε και να υπολογίσετε τα μέτρα τους.
- B.** Πόση είναι η δύναμη που ασκεί το κιβώτιο στον άνθρωπο;
- Γ.** Πόση θα είναι η μετατόπιση του κιβωτίου μέσα σε χρόνο $t = 2 \text{ min}$;

ΘΕΜΑ 3.23

A) Στις πρώτες δεκαετίες του 22ου αιώνα προβλέπεται ότι θα δημιουργηθούν οι πρώτες διαστημικές αποικίες. Οι τιμές των αγαθών πρέπει να συνδέονται με τη μάζα ή με το βάρος τους; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

B) Από ένα νήμα κρεμάμε σφαίρα βάρους 5 N . Να σχεδιάσετε και να υπολογίσετε τα μέτρα των δυνάμεων, που ασκούνται: (α) στη σφαίρα, (β) στο νήμα.

ΘΕΜΑ 3.24

A) Για τις προτάσεις A1 έως A4 να επιλέξετε την ορθή επιστημονικά απάντηση:

A1. Κατά την σύνθεση δυο δυνάμεων η συνισταμένη τους είναι:

- α.** Μια δύναμη που τις καταργεί.
- β.** Μια δύναμη που προκαλεί το ίδιο αποτέλεσμα με αυτές.
- γ.** Μια δύναμη που είναι αποτέλεσμα του υπολογισμού μας.
- δ.** Μια δύναμη που πάντοτε έχει τιμή ίση με το άθροισμα των τιμών τους.

A2. Δυο δυνάμεις που έχουν αντίστοιχα τιμή 11 N και 8 N , δρουν οριζόντια σε ένα σώμα. Η συνισταμένη τους μπορεί να είναι:

- α.** 0
- β.** 19 N
- γ.** 3 N
- δ.** 3 N ή 19 N

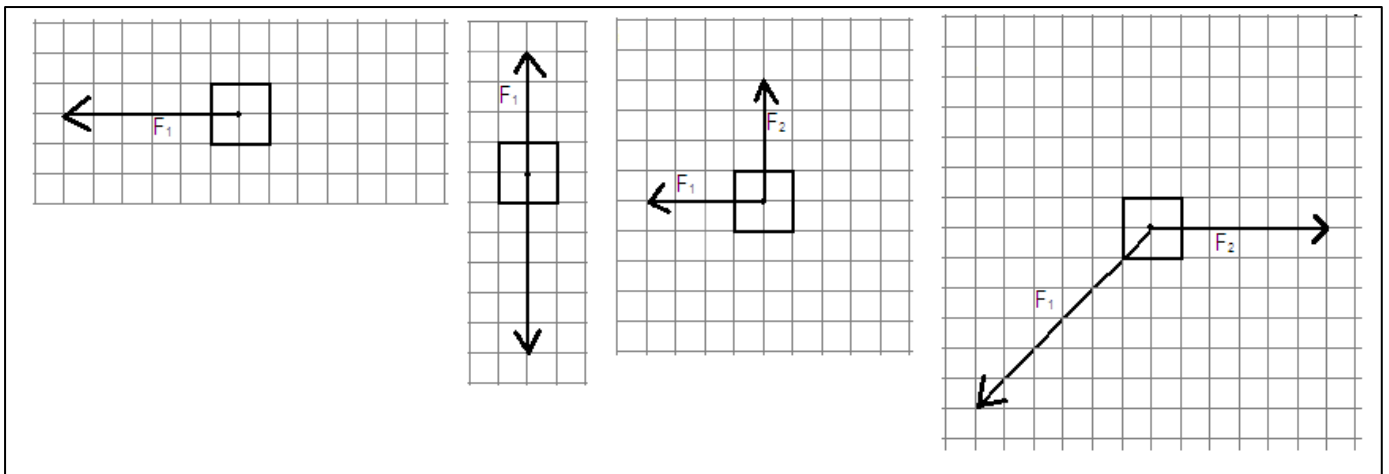
A3. Για να είναι η συνισταμένη τριών δυνάμεων F_1 , F_2 και F_3 μηδενική:

- α. Πρέπει η F_3 να είναι ίση με την συνισταμένη των F_1 και F_2 .
- β. Πρέπει η F_3 να είναι αντίθετη με την συνισταμένη των F_1 και F_2 .
- γ. Δεν είναι δυνατόν η συνισταμένη τριών δυνάμεων να είναι μηδενική.

A4. Η συνισταμένη δυο δυνάμεων $F_1=3\text{N}$ και $F_2=4\text{N}$ είναι $F_{\text{ολ.}}=6\text{N}$. Αυτό σημαίνει ότι:

- α. Οι δυνάμεις F_1 και F_2 έχουν ίδια διεύθυνση και φορά.
- β. Οι δυνάμεις F_1 και F_2 έχουν ίδια διεύθυνση και αντίθετη φορά.
- γ. Οι δυνάμεις F_1 και F_2 είναι κάθετες μεταξύ τους.
- δ. Οι δυνάμεις F_1 και F_2 έχουν διαφορετική διεύθυνση αλλά δεν είναι κάθετες μεταξύ τους.

B) Να σχεδιάσετε, σε κάθε περίπτωση, την δύναμη που ισορροπεί το σώμα.



ΘΕΜΑ 3.25

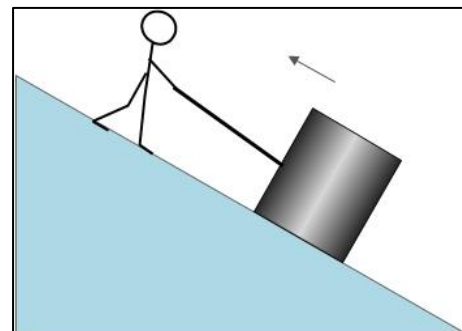
A) Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις ως Σωστές (Σ) ή Λανθασμένες (Λ), επαναδιατυπώνοντας όσες είναι λανθασμένες.

- i. Ένα ελατήριο σταθεράς $k = 40 \text{ N/m}$ επιμηκύνεται κατά $0,2 \text{ m}$. Η δύναμη που το τραβά είναι ίση με 200 N .
- ii. Το βάρος και η τριβή είναι δυνάμεις επαφής.
- iii. Όταν σπρώχνουμε ένα μεγάλο κιβώτιο, η δύναμη που εφαρμόζουμε στο κιβώτιο είναι ίση με τη δύναμη που ασκεί το κιβώτιο σε μας.
- iv. Αν μεταφέρουμε μία πέτρα από τη Γη στη Σελήνη, η μάζα και το βάρος της θα αλλάξουν.

- ν. Το βάρος ενός σώματος μειώνεται, όταν αυξάνεται το ύψος στο οποίο βρίσκεται από την επιφάνεια της Γης.

Β) Ένας άνθρωπος ανεβάζει ένα κιβώτιο πάνω σε μια ανηφόρα, με τη βοήθεια ενός σχοινιού, όπως δείχνει η Εικόνα. Το κιβώτιο κινείται όπως δείχνει το βέλος που έχει σημειωθεί στην Εικόνα και η ανηφόρα δεν είναι λεία.

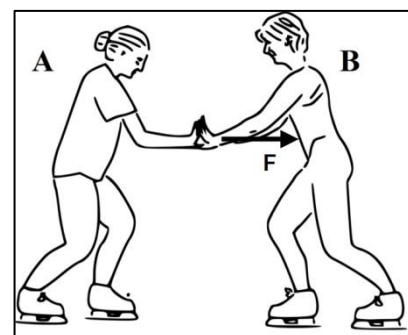
Να σχεδιάσετε όλες τις δυνάμεις που ασκούνται στο κιβώτιο και να καταγράψετε ποιο σώμα ασκεί την κάθε δύναμη που σημειώσατε πάνω στο κιβώτιο.



ΘΕΜΑ 3.26

Δύο κοπέλες φορούν παγοπέδιλα και μπορούν να κινηθούν πάνω σε παγωμένη επιφάνεια, πρακτικά χωρίς τριβές. Η κοπέλα Α έχει μεγαλύτερη μάζα από την κοπέλα Β και βρίσκονται η μία απέναντι από την άλλη με τα χέρια τους να ακουμπούν, όπως δείχνει η Εικόνα.

Κάποια στιγμή η κοπέλα Α σπρώχνει την κοπέλα Β, ασκώντας της μια οριζόντια δύναμη F , όπως έχει σημειωθεί στην Εικόνα.



Α. Καθώς η κοπέλα Α σπρώχνει την κοπέλα Β:

- μόνο η κοπέλα Β δέχεται τη δύναμη F
- και η κοπέλα Α δέχεται δύναμη που είναι ίση με την F και αντίθετη με αυτή
- και η κοπέλα Α δέχεται δύναμη που είναι μικρότερη από την F και αντίθετη με αυτή.
- και η κοπέλα Α δέχεται δύναμη που είναι μεγαλύτερη από την F και αντίθετη με αυτή.

Να επιλέξετε το σωστό και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Β. Μετά το σπρώξιμο:

- θα κινηθεί προς τα δεξιά μόνο η κοπέλα Β, ενώ η Α θα μείνει ακίνητη
- θα κινηθούν αντίθετα με την ίδια ταχύτητα
- θα κινηθούν αντίθετα με την Α να κινείται πιο γρήγορα
- θα κινηθούν αντίθετα με την Β να κινείται πιο γρήγορα

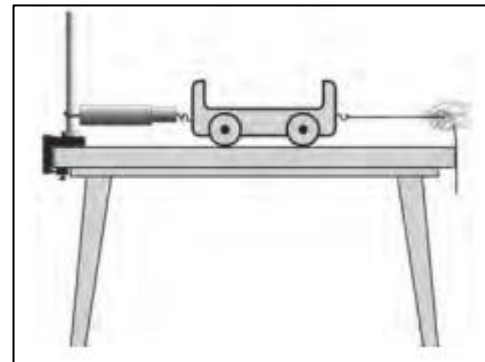
Να επιλέξετε το σωστό και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Γ. Μαθητής ισχυρίζεται ότι η συνισταμένη δύναμη και των δύο κοριτσιών είναι ίση με 0. Συμφωνείτε με την άποψη του; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

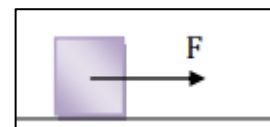
ΘΕΜΑ 3.27

Το αμαξάκι που παριστάνεται στην εικόνα ισορροπεί.

- A.** Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται σ' αυτό.
- B.** Αν το βάρος του είναι 2 N και η ένδειξη του δυναμομέτρου 8 N, να υπολογίσετε τη δύναμη που ασκείται στο αμαξάκι από το νήμα (τάση του νήματος) και από το οριζόντιο τραπέζι (κάθετη αντίδραση).

**ΘΕΜΑ 3.28**

Ένα σώμα μάζας $m = 4 \text{ kg}$ ισορροπεί πάνω σε οριζόντιο επίπεδο ενώ πάνω του ενεργεί σταθερή οριζόντια δύναμη μέτρου $F = 12 \text{ N}$, όπως φαίνεται στο σχήμα.



- A.** Πόσο είναι το μέτρο της δύναμης του βάρους του ;
- B.** γιατί το σώμα ισορροπεί ;
- Γ.** να υπολογίσετε τη δύναμη της τριβής καθώς και την αντίδραση από το επίπεδο

ΘΕΜΑ 3.29

Δύο παγοδρόμοι A και B με μάζες $m_A = 70 \text{ Kg}$ και $m_B = 60 \text{ Kg}$ αντίστοιχα, βρίσκονται ακίνητοι πάνω σε πίστα πάγου (τριβές αμελητέες) κρατώντας τις άκρες ενός τεντωμένου οριζόντιου και αβαρούς σχοινιού. Κάποια στιγμή ο παγοδρόμος B αρχίζει να τραβά το σχοινί προς το μέρος του με σταθερή δύναμη.

- A.** Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στους δύο παγοδρόμους.
- B.** Αν F_B η δύναμη που ασκείται στον παγοδρόμο B και F_A η δύναμη που ασκείται στον παγοδρόμο A, να εξηγήσετε τι σχέση έχουν οι δυνάμεις F_A και F_B .

ΘΕΜΑ 3.30

Πέντε παιδιά δένουν με σχοινί έναν αβαρή κρίκο και αρχίζουν να τον τραβούν. Τα τρία παιδιά ασκούν δυνάμεις $F_1 = 56 \text{ N}$, $F_2 = 44 \text{ N}$ και $F_3 = 40 \text{ N}$ προς την ίδια κατεύθυνση ενώ τα άλλα δυο ασκούν δυνάμεις $F_4 = 60 \text{ N}$ και F_5 προς την αντίθετη κατεύθυνση.

- A.** Να κάνετε το κατάλληλο σχήμα.
- B.** Να υπολογίσετε την F_5 αν ο κρίκος παραμένει ακίνητος.

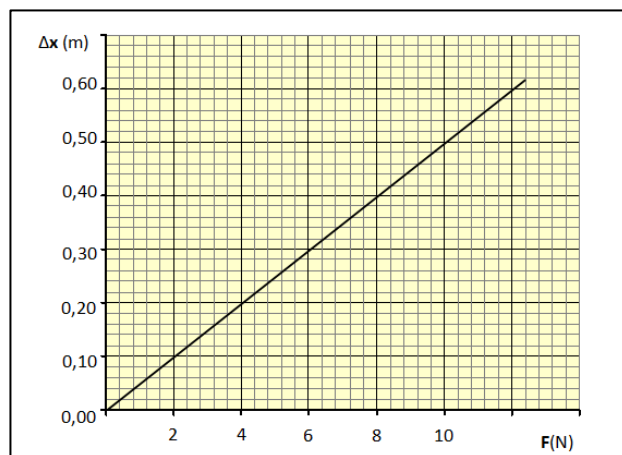
ΘΕΜΑ 3.31

Σε ένα πείραμα, μαθητές κρέμασαν διάφορα βαρίδια σε ένα ελατήριο και μέτρησαν την επιμήκυνσή του. Με τα αποτελέσματα που κατέγραψαν, οι μαθητές έφτιαξαν την πιο κάτω γραφική παράσταση επιμήκυνσης-δύναμης.

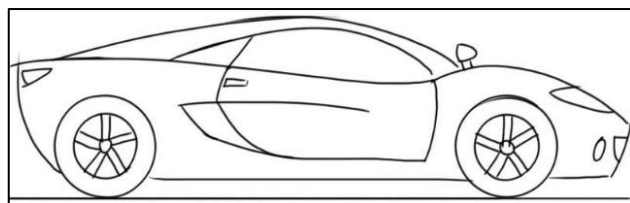
A. Τι συμπέρασμα βγαίνει από τη μορφή της γραφικής παράστασης;

B. Το ελατήριο που χρησιμοποιήθηκε, είναι ιδανικό; (Υπακούει στον νόμο του Hooke;).

B. Το αρχικό μήκος του ελατηρίου ήταν 10cm. Πόση δύναμη πρέπει να ασκηθεί στο ελατήριο ώστε το μήκος του να γίνει 15cm;

**ΘΕΜΑ 3.32**

Στο διπλανό σχήμα, το αυτοκίνητο κινείται με σταθερή ταχύτητα προς τα δεξιά. Στο αυτοκίνητο ασκούνται, μεταξύ άλλων δυνάμεων, η δύναμη που ασκεί ο κινητήρας $F=2000\text{N}$, η δύναμη της τριβής $T=800\text{N}$ και η αντίσταση του αέρα A .



A. Να σχεδιάσετε τις τρεις παραπάνω δυνάμεις σε κατάλληλο σχήμα.

B. Να υπολογίσετε την αντίσταση του αέρα A .

Γ. Αν η δύναμη που ασκεί ο κινητήρας αυξηθεί στις 3000N και οι άλλες δυνάμεις παραμείνουν ίδιες, να εξηγήσετε, βάσει του πρώτου νόμου του Νεύτωνα, τι θα συμβεί στην ταχύτητα του αυτοκινήτου.

ΘΕΜΑ 3.33

Ο Αντώνιος, με μάζα 70.000 g και η Χριστίνα, με μάζα 50Kg , βρίσκονται πάνω σε μια πίστα πάγου, όπου δεν αναπτύσσονται δυνάμεις τριβής.

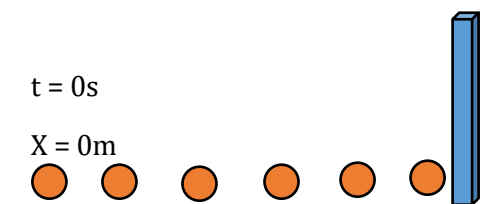
A. Να υπολογίσετε το βάρος του Αντώνιου, στη Γη.

B. Η μάζα του Αντώνιου θα μεγαλώσει, θα μείνει η ίδια ή θα μικρύνει, αν μεταφερθεί στη Σελήνη; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Γ. Κάποια στιγμή τα δύο παιδιά, σπρώχνουν το ένα το άλλο. Να συγκρίνετε τις δυνάμεις που ασκεί το ένα παιδί στο άλλο. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

ΘΕΜΑ 3.34

Στην παρακάτω εικόνα βλέπουμε τις διαδοχικές θέσεις από τις οποίες περνά μια μπάλα, καθώς κινείται οριζόντια προς τα δεξιά, με σταθερή ταχύτητα. Το χρονικό διάστημα ανάμεσα σε 2



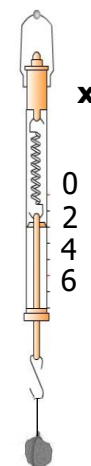
διαδοχικές θέσεις της μπάλας είναι σταθερό, ίσο με 2s. Η απόσταση ανάμεσα σε δύο διαδοχικές θέσεις της μπάλας είναι 10cm.

- A.** Να βρείτε το μέτρο της συνισταμένης δύναμης που ασκείται στην μπάλα. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.
- B.** Να υπολογίσετε το χρονικό διάστημα που χρειάστηκε η μπάλα, για να διανύσει την απόσταση AB.
- Γ.** Να υπολογίσετε την ταχύτητα της μπάλας, σε m/s: για το χρονικό διάστημα μεταξύ 0 - 10s.

ΘΕΜΑ 3.35

Ένας μαθητής, για να μετρήσει το βάρος μιας πέτρας, χρησιμοποίησε τη διάταξη που φαίνεται στη διπλανή εικόνα.

- A.** Να ονομάσετε το όργανο x που χρησιμοποίησε ο μαθητής.
- B.** Να γράψετε πόσο είναι το βάρος της πέτρας.
- Γ.** Να υπολογίσετε τη μάζα της πέτρας.
- Δ.** Αν η ίδια μέτρηση γινόταν στη Σελήνη, τα αποτελέσματα για το βάρος και τη μάζα της πέτρας θα ήταν τα ίδια; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.



ΘΕΜΑ 3.36

Ένα κιβώτιο βάρους $W = 50\text{N}$ κινείται με σταθερή ταχύτητα προς τα αριστερά, πάνω σε οριζόντιο δάπεδο, με την επίδραση οριζόντιας δύναμης F . Αν η δύναμη της τριβής που δέχεται το κιβώτιο από το δάπεδο είναι $T = 10\text{N}$, να:

- A.** κάνετε το κατάλληλο σχήμα στο οποίο να φαίνονται όλες οι δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα.
- B.** υπολογίσετε τη δύναμη F που δέχεται το κιβώτιο
- Γ.** υπολογίσετε την κάθετη αντίδραση F_N που ασκεί το οριζόντιο επίπεδο στο κιβώτιο

ΘΕΜΑ 3.37

Σώμα βάρους $B = 6\text{N}$ κινείται με σταθερή ταχύτητα σε οριζόντιο επίπεδο υπό την επίδραση σταθερής οριζόντιας δύναμης $F = 8\text{N}$. Το μέτρο της συνολικής δύναμης που δέχεται το σώμα από το επίπεδο, δηλαδή η συνισταμένη της κάθετης δύναμης N και της τριβής T , είναι:

- α) 6N β) 10N γ) 8N

- A)** Να επιλέξετε την ορθή επιστημονικά απάντηση.
- B)** Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

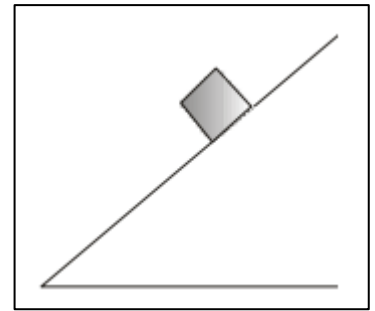
ΘΕΜΑ 3.38

A) Ένα σώμα με βάρος $W = 20\text{N}$ βρίσκεται σε κεκλιμένο επίπεδο και παραμένει ακίνητο. Άρα, η δύναμη που δέχεται το σώμα από το κεκλιμένο επίπεδο:

Έχει κατεύθυνση:

- α) Κατακόρυφη προς τα κάτω.
- β) Κατακόρυφη προς τα πάνω.
- γ) Παράλληλη στο κεκλιμένο επίπεδο.
- δ) Κάθετη στο κεκλιμένο επίπεδο.

Να επιλέξετε την ορθή επιστημονικά απάντηση.

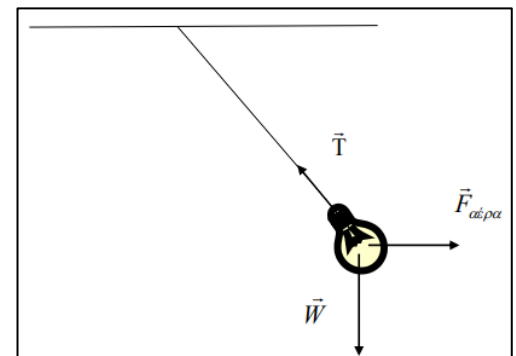


B) Σε σώμα που βρίσκεται σε οριζόντιο επίπεδο, ασκείται σταθερή οριζόντια δύναμη $F = 100\text{N}$. Παρατηρείται ότι το σώμα παραμένει ακίνητο. Αυτό σημαίνει ότι η τριβή μεταξύ του σώματος και του οριζόντιου επιπέδου:

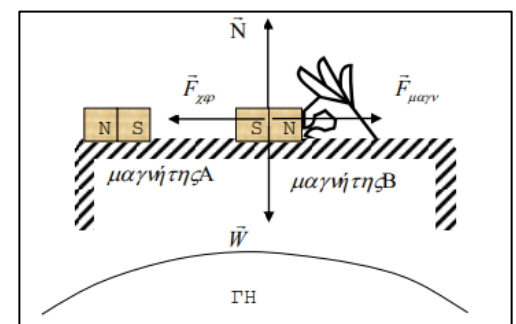
- α) Είναι μικρότερη από 100N .
- β) Είναι ίση με 100N .
- γ) Είναι μεγαλύτερη από 100N .
- δ) Δεν υπάρχει.

ΘΕΜΑ 3.39

Λάμπα βάρους 4N κρέμεται από ταβάνι μέσω κατακόρυφου καλωδίου. «Αεράκι» οριζόντιας διεύθυνσης ασκεί δύναμη μέτρου 3N στη λάμπα, το καλώδιο εκτρέπεται από την κατακόρυφη και τεντωμένο συγκρατεί ακίνητη τη λάμπα σε μια νέα θέση, στην οποία το καλώδιο κρέμεται υπό γωνία. Στο σχήμα που ακολουθεί απεικονίζεται η θέση ισορροπίας. Να υπολογίσετε τη δύναμη του καλωδίου (τάση καλωδίου).

**ΘΕΜΑ 3.40**

Μαγνήτης A είναι στερεωμένος πάνω σε λείο οριζόντιο τραπέζι. Ένας δεύτερος μαγνήτης B τοποθετείται απέναντι από τον πρώτο με τους δύο ίδιους πόλους τους αντικριστά, έτσι ώστε να απωθούνται. Για να ισορροπήσουμε ακίνητο το δεύτερο μαγνήτη B κοντά στον πρώτο του ασκούμε οριζόντια δύναμη με το χέρι μας, στην ευθεία που ενώνει τους δύο μαγνήτες. Στο σχήμα που ακολουθεί απεικονίζονται όλες οι δυνάμεις που ασκούνται στο μαγνήτη B.



A) Αν το βάρος του μαγνήτη B είναι 5N και η δύναμη που ασκείται από το χέρι μας σε αυτόν κατά την ισορροπία του 2N , να υπολογίσετε τη μαγνητική δύναμη και την κάθετη αντίδραση.

Β) Να μεταφερθεί το σχήμα στο τετράδιο εξέτασης και να σχεδιασθούν οι αντιδράσεις των δυνάμεων που απεικονίζονται.

Κεφάλαιο 4^ο – Πίεση (19 θέματα)

ΘΕΜΑ 4.1

(Ερώτηση Πολλαπλής Επιλογής)

- A₁.** Η άνωση είναι μία δύναμη:
- α)** που ασκείται μόνο σε σώματα που επιπλέουν
 - β)** που ασκεί ένα σώμα σε ένα υγρό
 - γ)** που ασκείται από υγρά ή αέρια σε όλα τα σώματα που βρίσκονται μέσα σε αυτά
 - δ)** τίποτα από τα παραπάνω

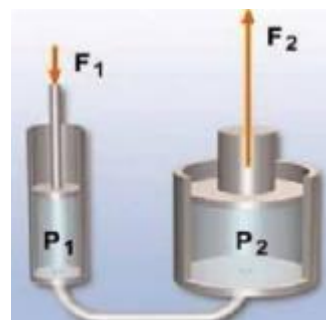
(Ερώτηση Σωστού – Λάθους)

- A₂.** Η υδροστατική πίεση εξαρτάται από:
- α)** Το βάθος του σημείου που μετράμε την πίεση.
 - β)** Την ποσότητα του υγρού που περιέχεται στο δοχείο.
 - γ)** Την επιτάχυνση της βαρύτητας.
 - δ)** Τη θερμοκρασία του υγρού.
 - ε)** Την πυκνότητα του υγρού

B) Στο έμβολο 1 της εικόνας έχουμε πίεση $p = 4 \text{ kPa}$. Η επιφάνεια στην οποία ασκείται η F_1 έχει εμβαδό $A_1 = 0,02 \text{ m}^2$.

B₁. Να βρεθεί το μέτρο της δύναμης F_1 .

B₂. Παρατηρούμε ότι το έμβολο 1 συνδέεται με άλλο έμβολο 2. Να βρεθεί το μέτρο της F_2 αν γνωρίζετε ότι η επιφάνεια 2 έχει εμβαδό $A_2 = 0,04 \text{ m}^2$.



ΘΕΜΑ 4.2

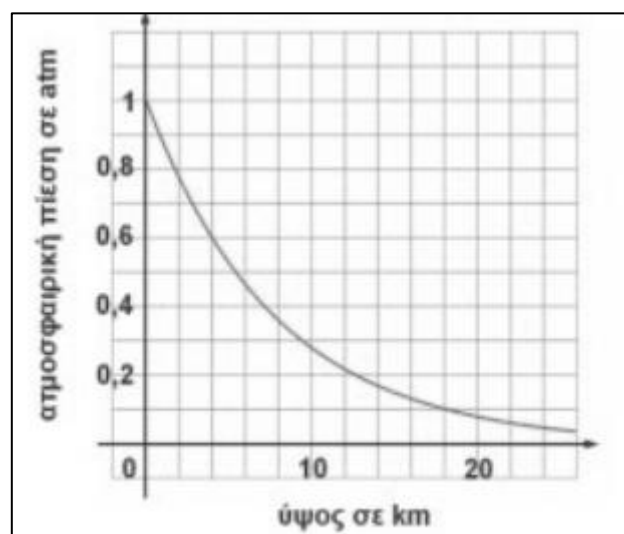
α) Στο διεθνές σύστημα μονάδων, η μονάδα της πίεσης είναι:

- I) N
- II) N x m
- III) N/m²
- IV) N x m²

β) Στο διπλανό σχήμα φαίνεται η ατμοσφαιρική πίεση σαν συνάρτηση του ύψους από την επιφάνεια της θάλασσας.

β₁) Πόση είναι η ατμοσφαιρική πίεση σε ύψος 400m ;

β₂) Σε πιο ύψος η ατμοσφαιρική πίεση γίνεται δύο φορές μικρότερη από την επιφάνεια της θάλασσας;

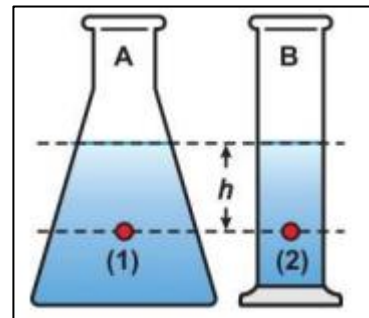


ΘΕΜΑ 4.3

Στην εικόνα φαίνονται δύο δοχεία Α και Β, διαφορετικού όγκου και σχήματος, τα οποία περιέχουν νερό μέχρι το ίδιο ύψος.

Α. Να συγκρίνετε την υδροστατική πίεση στα σημεία (1) και (2) του κάθε δοχείου (ίδια, διαφορετική) και να εξηγήσετε την απάντησή σας.

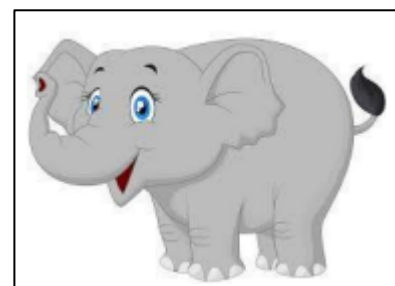
Β. Να υπολογίσετε την υδροστατική πίεση στο σημείο (1) του δοχείου Α, αν το ύψος της ελεύθερης επιφάνειας του νερού στο δοχείο Α από το σημείο (1) είναι $h = 0,15 \text{ m}$. Δίνεται η πυκνότητα του νερού $\rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

**ΘΕΜΑ 4.4**

Στην εικόνα φαίνεται ένας ελέφαντας βάρους 40000 N, ο οποίος στέκεται ακίνητος. Το συνολικό εμβαδόν της επιφάνειας και των τεσσάρων ποδιών του είναι $0,10 \text{ m}^2$.

Α. Να υπολογίσετε την πίεση που εφαρμόζει ο ελέφαντας στο έδαφος.

Β. Να εξηγήσετε γιατί αυξάνεται η πίεση που εφαρμόζει ο ελέφαντας στο έδαφος, αν σταθεί στα δύο του πόδια.

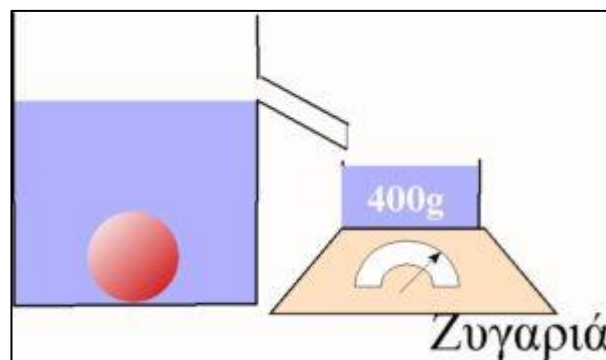
**ΘΕΜΑ 4.5**

Α) Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι επιστημονικά ορθές (Σ) και ποιες επιστημονικά λανθασμένες (Λ);

- Μέσα στο νερό η δύναμη βαρύτητας της Γης γίνεται μικρότερη.
- Στα βαρύτερα σώματα ασκείται μικρότερη άνωση από ό,τι στα ελαφρύτερα, όταν τα βυθίζουμε στα υγρά.
- Η άνωση οφείλεται στη διαφορά υδροστατική πίεσης που υπάρχει στα σημεία του σώματος που βρίσκονται σε μεγαλύτερα βάθη σε σχέση με τα σημεία μικρότερου βάθους.

Β) Το σώμα εκτοπίζει 400g νερού. Γνωρίζοντας ότι 100g μάζας έχουν βάρος 1N, η άνωση που δέχεται από το νερό είναι:

- α) 4N β) 40N γ) 400g δ) 4g

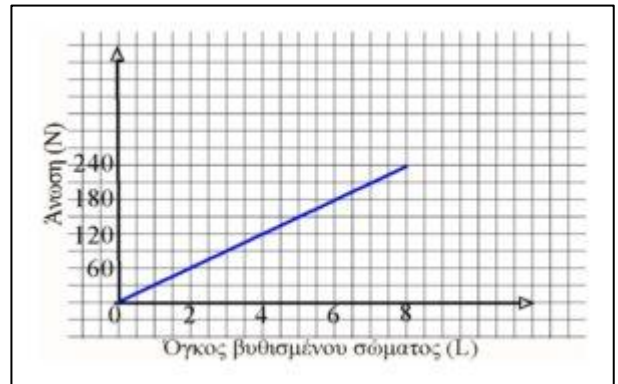
**ΘΕΜΑ 4.6**

Α) Η πίεση σε μια επιφάνεια εμβαδού Α πάνω στην οποία ασκείται δύναμη F είναι P. Αν διπλασιάσουμε το μέτρο της δύναμης και ταυτόχρονα διπλασιάσουμε το εμβαδόν της επιφάνειας, τότε η πίεση.

- Θα τετραπλασιαστεί
- Θα παραμείνει η ίδια
- Θα διπλασιαστεί
- Θα υποδιπλασιαστεί

Β) Βυθίζουμε σιγά σιγά ένα σώμα μέσα σε ένα υγρό και καταγράφουμε την άνωση που δέχεται σε διάφορες τιμές του όγκου του σώματος που βυθίζεται. Από τις τιμές αυτές παίρνουμε το διάγραμμα της εικόνας. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές;

- α) Όταν βυθιστεί ο μισός όγκος του σώματος, η άνωση είναι 120N
- β) Το σώμα έχει όγκο μεγαλύτερο από 8L.
- γ) Αν βυθίσουμε όλο το σώμα μέσα στο υγρό, θα εκτοπίσει υγρό βάρους 240N.
- δ) Από τη μορφή του διαγράμματος προκύπτει ότι η άνωση είναι αντιστρόφως ανάλογη του βυθισμένου όγκου του σώματος.



ΘΕΜΑ 4.7

Ένας άνθρωπος μάζας $m = 60 \text{ kg}$ επιπλέει στην επιφάνεια νερού πισίνας.

- A.** Πόσο είναι το μέτρο της άνωσης που του ασκείται;
- B.** Πόσος είναι ο όγκος του σώματος του που είναι βυθισμένος στο νερό;
- Γ.** Πόση δύναμη ασκεί ο άνθρωπος στο νερό;

ΘΕΜΑ 4.8

A) Στους πυθμένες δύο δοχείων A και B επικρατεί η ίδια υδροστατική πίεση. Αν ρ_A και ρ_B οι πυκνότητες των υγρών των δοχείων A και B αντίστοιχα και γνωρίζοντας ότι ισχύει $h_B = 2 h_A$ όπου h_A , h_B το βάθος από την ελεύθερη επιφάνεια των υγρών για τα δοχεία A και B, τότε ισχύει:

- α) $\rho_A > \rho_B$
- β) $\rho_A = \rho_B$
- γ) $\rho_A < \rho_B$

Να επιλέξετε την ορθή επιστημονικά απάντηση.

B) Δύο σώματα από διαφορετικό υλικό επιπλέουν στο λάδι. Για να δέχονται τα σώματα την ίδια άνωση πρέπει να έχουν:

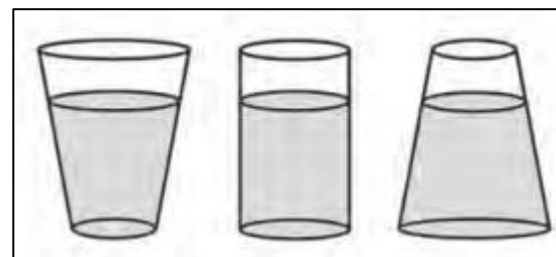
- α) ίδιο όγκο
- β) ίδιο βάρος
- γ) ίδιο σχήμα

ΘΕΜΑ 4.9

Σ' ένα πλοίο δημιουργείται λόγω μιας σύγκρουσης ένα ρήγμα που έχει εμβαδόν 100 cm^2 σε βάθος 3 m από την επιφάνεια της θάλασσας. Για να εμποδίσουμε την εισροή του νερού στο πλοίο, τοποθετούμε ένα ξύλινο πώμα στο ρήγμα. Ποιο είναι το μέτρο της ελάχιστης δύναμης που πρέπει να ασκήσουμε στο πώμα ώστε να εμποδίσουμε την εισροή του νερού; Δίνεται $\rho \text{ νερού} = 1.000 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}$.

ΘΕΜΑ 4.10

Τα τρία δοχεία που εικονίζονται στο σχήμα περιέχουν νερό. Το ύψος της ελεύθερης επιφάνειας του νερού από τον πυθμένα του δοχείου είναι $h=0,2 \text{ m}$, σε κάθε δοχείο.



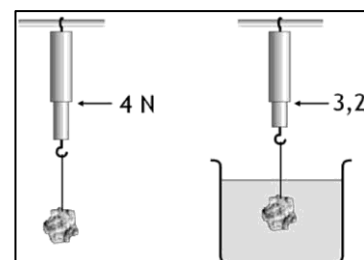
A. Πόση είναι η υδροστατική πίεση στον πυθμένα κάθε δοχείου; Σε ποιο δοχείο είναι μεγαλύτερη;

B. Το εμβαδόν του πυθμένα του δοχείου A είναι 20 cm^2 , του B 50 cm^2 και του Γ 100 cm^2 . Πόση είναι η δύναμη που ασκείται στον πυθμένα κάθε δοχείου λόγω της υδροστατικής πίεσης;

Γ. Στον πυθμένα ποίου δοχείου ασκείται η μεγαλύτερη δύναμη;

ΘΕΜΑ 4.11

Δένουμε στην άκρη του δυναμόμετρου μία πέτρα και την αφήνουμε να ισορροπήσει, όπως δείχνει το διπλανό σχήμα. Στη συνέχεια βυθίζουμε την πέτρα μέσα στο νερό. Με βάση τα δεδομένα που φαίνονται στο σχήμα,

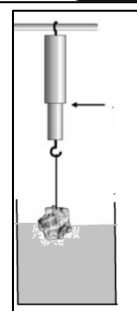


A. Να βρείτε το βάρος της πέτρας.

B. Να υπολογίσετε την άνωση που δέχεται η πέτρα από το νερό αιτιολογώντας την απάντησή σας.

Γ. Στη συνέχεια μετακινούμε το δυναμόμετρο ώστε η πέτρα να είναι μισοβυθισμένη μέσα στο νερό –όπως στο διπλανό σχήμα-. Η ένδειξη του δυναμόμετρου τώρα μπορεί να είναι:

- I) $3,2 \text{ N}$ II) $3,6 \text{ N}$ III) $2,9 \text{ N}$ IV) 4 N V) 5 N



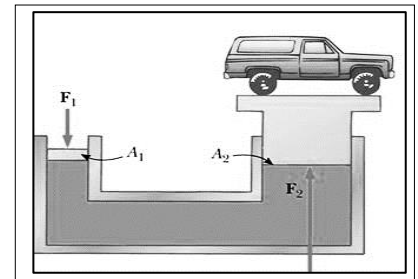
ΘΕΜΑ 4.12

Το κυλινδρικό δοχείο, που εικονίζεται στο σχήμα, περιέχει νερό και φράσσεται με κινούμενο έμβολο. Το εμβαδόν της κυλινδρικής διατομής του δοχείου είναι $A=600 \text{ cm}^2$ και το ύψος του νερού από τον πυθμένα 1 m . Πάνω στο έμβολο τοποθετούμε σώμα βάρους $W=700 \text{ N}$. Πόση είναι η συνολική δύναμη που ασκείται στον πυθμένα του δοχείου;



ΘΕΜΑ 4.13

Ο Παντελής έχει στο συνεργείο του έναν υδραυλικό ανυψωτήρα. Το μικρό έμβολό του έχει εμβαδόν $A_1 = 25\text{cm}^2$ ενώ το μεγάλο έμβολο $A_2 = 20000\text{cm}^2$. Για να σηκώσει ο Παντελής ένα αυτοκίνητο, ασκεί στο μικρό έμβολο δύναμη $F_1 = 10\text{N}$. Να υπολογίσετε πόση είναι η δύναμη F_2 που ασκείται στο μεγάλο έμβολο.

**ΘΕΜΑ 4.14**

Το κυλινδρικό δοχείο που εικονίζεται στο σχήμα, περιέχει αέρα και κλείνει αεροστεγώς με κινούμενο έμβολο. Η διάμετρος του εμβόλου είναι 20 cm. Βυθίζουμε το δοχείο στη θάλασσα, σε βάθος 50 m. Η πυκνότητα του νερού της θάλασσας είναι 1020Kg/m^3 . Η ατμοσφαιρική πίεση είναι $P_{\text{ατμ}}=1000$.



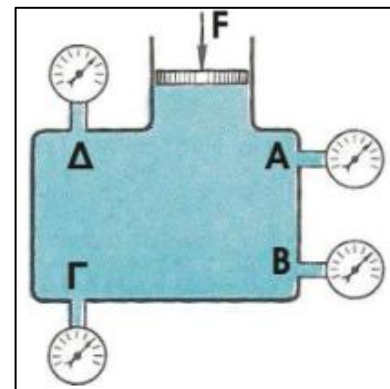
- A.** Πόση είναι η πίεση της θάλασσας στο έμβολο του δοχείου;
B. Πόση δύναμη ασκείται στην εξωτερική επιφάνεια του εμβόλου;
Γ. Δεδομένου ότι το έμβολο ισορροπεί, πόση είναι η πίεση του αέρα μέσα στο δοχείο;

ΘΕΜΑ 4.15

A) Για τις προτάσεις A1 έως A2 να επιλέξετε την ορθή επιστημονικά απάντηση:

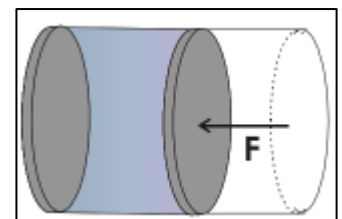
A1. Αν πιέσουμε το έμβολο του σχήματος με μια δύναμη F , τότε:

- α) η πίεση που ασκήσαμε στο υγρό μεταδόθηκε στα σημεία A, B, Γ, Δ αναλλοίωτη .
 β) Η αύξηση της πίεσης είναι μεγαλύτερη στο σημείο Γ
 γ) Η συνολική πίεση είναι μεγαλύτερη στο σημείο Δ
 δ) δεν παρατηρούμε καμία μεταβολή της πίεσης.



A2. Το οριζόντιο κυλινδρικό δοχείο του σχήματος περιέχει νερό. Αν εξασκήσουμε μια οριζόντια δύναμη F , τότε η δύναμη που ασκείται στον πυθμένα του δοχείου είναι:

- α) ίση με F
 β) μεγαλύτερη από F
 γ) μικρότερη από F
 δ) σταθερή και ίση με τη δύναμη που οφείλεται στην ατμοσφαιρική πίεση.



Β) Να χαρακτηρίσετε το περιεχόμενο των παρακάτω προτάσεων ως Σωστό (Σ) ή Λανθασμένο (Λ) αιτιολογώντας τις λανθασμένες προτάσεις.

- i. Στην αντλία του γρύλου που χρησιμοποιούμε για να ανυψώνουμε τα αυτοκίνητα, η πίεση που ασκούμε με το ένα έμβολο στο υγρό της αντλίας μεταδίδεται αναλλοίωτη στο μεγάλο έμβολο.
- ii. Σύμφωνα με την αρχή του Pascal η δύναμη που ασκούμε σ' ένα υγρό που ισορροπεί, μεταφέρεται αναλλοίωτη σε όλα τα σημεία του.

ΘΕΜΑ 4.16

Ένας κολυμβητής επιπλέει στην επιφάνεια της πισίνας που προπονείται. Ο κολυμβητής δέχεται άνωση από το νερό ίση με 800N.

- A.** Να υπολογίσετε τη μάζα του.
- B.** Πόσος είναι ο όγκος του μέρους του σώματος του που είναι βυθισμένο στο νερό;
- Γ.** Πόση δύναμη ασκεί ο κολυμβητής στο νερό;

ΘΕΜΑ 4.17

Ο μικρός Ορφέας βρίσκεται στην παραλία παίζοντας με το σιδερένιο αυτοκινητάκι του. Κρεμάει το αυτοκινητάκι σ' ένα δυναμόμετρο και η ένδειξή του είναι $W_1 = 50\text{N}$.

Στη συνέχεια βουτάει το αυτοκινητάκι του ολόκληρο σε λεκάνη με νερό πυκνότητας $\rho = 1000\text{kg/m}^3$ και η ένδειξη του δυναμόμετρου γίνεται $W_2 = 30\text{N}$. Με βάση τις μετρήσεις του μικρού Ορφέα, να βρείτε:

- A.** την άνωση που δέχεται το αυτοκινητάκι μέσα στο νερό.
- B.** τον όγκο που καταλαμβάνει το αυτοκινητάκι.

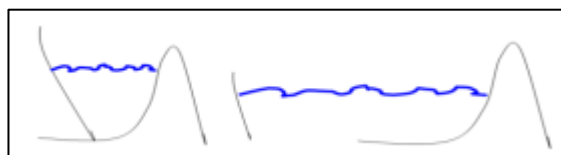
ΘΕΜΑ 4.18

Ομογενές σώμα όγκου 500cm^3 δένεται στην άκρη ενός δυναμόμετρου και αφήνεται να ισορροπήσει στον αέρα (προσεγγιστικά κενό). Η ένδειξη του δυναμόμετρου είναι τότε 40N. Στη συνέχεια βυθίζουμε ολόκληρο το ομογενές σώμα σε νερό και υπολογίζουμε άνωση 5N.

- A.** Ποια η ένδειξη του δυναμόμετρου όταν το σώμα είναι ολόκληρο βυθισμένο στο νερό;
- B.** Να υπολογίσετε την πυκνότητα του νερού.
- Γ.** Να υπολογίσετε τη μάζα του σώματος.

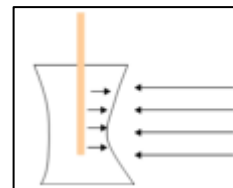
ΘΕΜΑ 4.19

A) Η πίεση στον πυθμένα είναι μεγαλύτερη σε μια μικρή σε έκταση, αλλά βαθιά λίμνη (εικόνα πρώτη) ή σε μια πολύ μεγάλη σε έκταση αλλά λίγο πιο ρηχή λίμνη (εικόνα



δεύτερη); (οι λίμνες έχουν νερό της ίδιας πυκνότητας και βρίσκονται στο ίδιο γεωγραφικό πλάτος).
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Β) Αν αφαιρέσουμε τον αέρα μέσα από ένα πλαστικό άδειο κουτί, γιατί θα παραμορφωθεί το κουτί; Να εξηγήσετε αναλυτικά.



Κεφάλαιο 5° – Ενέργεια (34 θέματα)

ΘΕΜΑ 5.1

A) Ένα σώμα κινείται με σταθερή ταχύτητα και διανύει απόσταση $s = 500 \text{ m}$ σε χρόνο $\Delta t = 25 \text{ s}$.

A₁. Να βρεθεί η μέση ταχύτητα με την οποία κινείται σε m/s και σε km/h .

A₂. Αν διατηρεί αυτή την ταχύτητα σταθερή, σε πόσο χρόνο θα έχει διανύσει 1400 m ;

A₃. Πόση είναι η συνισταμένη δύναμη που ασκείται στο σώμα;

B) Να υπολογιστεί το έργο που παράγεται από μία δύναμη $F=40 \text{ N}$, η οποία ασκείται σε σώμα που μετατοπίζεται κατά $\Delta x = 40 \text{ m}$, αν:

B₁. Η δύναμη έχει ίδια κατεύθυνση με την ταχύτητα

B₂. Η δύναμη έχει αντίθετη κατεύθυνση με την ταχύτητα

B₃. Η δύναμη είναι κάθετη στην ταχύτητα.

ΘΕΜΑ 5.2

A) Αντιστοιχίστε τις φράσεις της αριστερής στήλης με τα φυσικά μεγέθη της δεξιάς.

Φράσεις	Φυσικά Μεγέθη
α. Ένα σώμα έχει	(i) Δύναμη
β. Ένα σώμα ασκεί	(ii) Έργο
γ. Μια δύναμη παράγει	(iii) Ενέργεια
	(iv) Χρόνο

B) Ένα μικρό αεροπλάνο μάζας $m=200 \text{ kg}$ πετά με σταθερή ταχύτητα $v=180 \text{ km/h}$ σε υψόμετρο $h=1000 \text{ m}$.

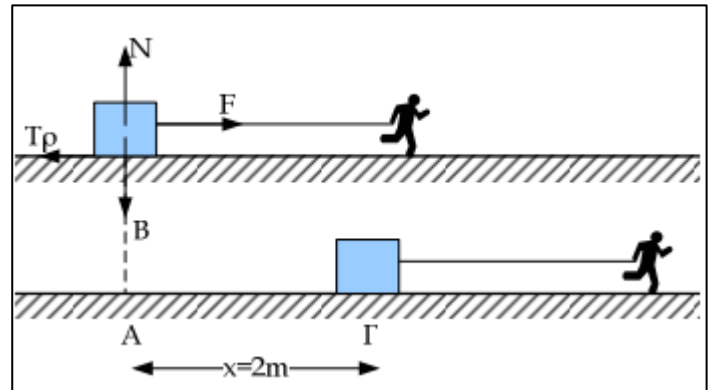
B1. Να αποδείξετε ότι η ταχύτητα είναι 50 m/s στο Διεθνές Σύστημα Μονάδων.

B2. Να υπολογίσετε την κινητική, δυναμική και μηχανική ενέργεια που έχει το αεροπλάνο.

ΘΕΜΑ 5.3

Το παιδί του διπλανού σχήματος τραβά το κιβώτιο πάνω στο δάπεδο ασκώντας δύναμη $F=10\text{N}$. Αν η τριβή που ασκείται μεταξύ του κιβωτίου και του δαπέδου είναι ίση με $T_p=6\text{N}$, να υπολογίσετε για α την κίνηση από το Α στο Γ:

- A.** Το έργο της δύναμης F .
B. Το έργο της τριβής.
Γ. Το έργο του βάρους και της κάθετης αντίδρασης N .

**ΘΕΜΑ 5.4**

Ένα σώμα Α μάζας $m_A=1\text{kg}$ κινείται με ταχύτητα σταθερού μέτρου 40m/s ενώ ένα άλλο σώμα Β μάζας $m_B=4\text{kg}$ κινείται με σταθερή ταχύτητα μέτρου 72km/h .

- A.** Να επιλέξετε την σωστή απάντηση αιτιολογώντας την απάντησή σας.
- Το σώμα Α κινείται πιο γρήγορα από το σώμα Β.
 - Το σώμα Β κινείται πιο γρήγορα από το σώμα Α.
 - Τα σώματα Α και Β κινούνται με την ίδια ταχύτητα.
- B.** Να επιλέξετε την σωστή απάντηση αιτιολογώντας την απάντησή σας.
- Η συνισταμένη των δυνάμεων και στα δύο σώματα είναι μηδενική.
 - Το σώμα Β δέχεται μεγαλύτερη συνισταμένη δύναμη από το σώμα Α.
 - Το σώμα Α δέχεται μεγαλύτερη συνισταμένη δύναμη από το σώμα Β.
- Γ.** Να επιλέξετε την σωστή απάντηση αιτιολογώντας την απάντησή σας.
- Το σώμα Α έχει μεγαλύτερη κινητική ενέργεια από το σώμα Β.
 - Το σώμα Β έχει μεγαλύτερη κινητική ενέργεια από το σώμα Α.
 - Τα σώματα Α και Β έχουν την ίδια κινητική ενέργεια.

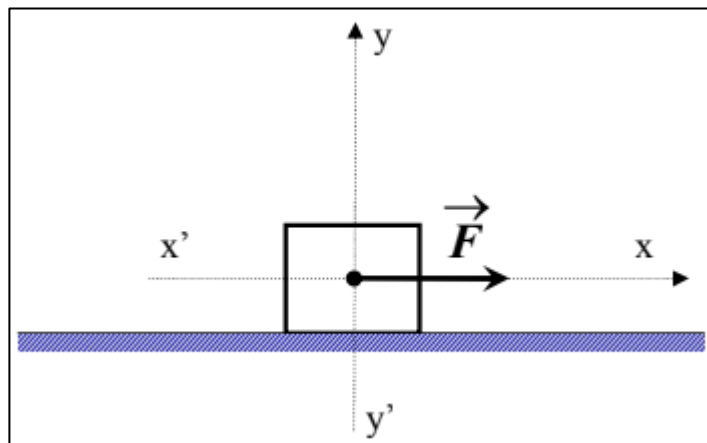
ΘΕΜΑ 5.5

Το σώμα μάζας $m=4\text{kg}$ του διπλανού σχήματος κινείται σε οριζόντιο τραχύ επίπεδο με την επίδραση σταθερής οριζόντιας δύναμης $F=16\text{N}$ με σταθερή ταχύτητα μέτρου 10 m/s .

A. Να μεταφέρετε το σχήμα στη κόλλα σας, να σχεδιάσετε τις υπόλοιπες δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα και να υπολογίσετε τα μέτρα τους.

B. Να υπολογίσετε την μετατόπιση Δx του σώματος σε χρονική διάρκεια $\Delta t=4\text{s}$.

Γ. Να υπολογίσετε τα έργα όλων των δυνάμεων σε χρονική διάρκεια $\Delta t=4\text{s}$.

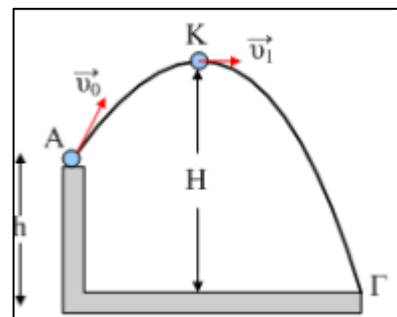
**ΘΕΜΑ 5.6**

Μια μπάλα μάζας $m=0,4\text{kg}$ εκτοξεύεται πλάγια με αρχική ταχύτητα $u_0=10\text{m/s}$, από το σημείο A σε ύψος από το έδαφος $h=15\text{m}$, όπως στο σχήμα. Μετά από λίγο φτάνει με ταχύτητα $u_1=6\text{m/s}$ στο σημείο K της τροχιάς του. Να προσδιορίσετε:

A. Πόσο απέχει από το έδαφος το σημείο K.

B. Με ποια ταχύτητα φτάνει η μπάλα στο έδαφος;

Γ. Αν από το σημείο A εκτοξευόταν η μπάλα κατακόρυφα προς τα πάνω με την ίδια αρχική ταχύτητα, με ποια ταχύτητα θα έφτανε στο έδαφος; Η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα.

**ΘΕΜΑ 5.7**

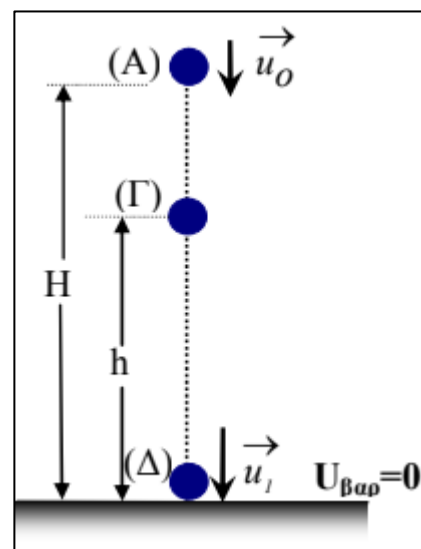
Ένα σώμα μάζας $m=2\text{kg}$ ρίχνεται κατακόρυφα προς τα κάτω με αρχική ταχύτητα $u_0=6\text{m/s}$ από σημείο A που απέχει $H=3,2\text{m}$ από το έδαφος. Να υπολογίσετε:

A. την μηχανική του ενέργεια στην θέση A

B. την κινητική του ενέργεια όταν διέρχεται από την θέση Γ, η οποία βρίσκεται σε ύψος $h=2\text{m}$ από το έδαφος.

Γ. Το μέτρο της ταχύτητας u_1 με την οποία φτάνει στο έδαφος (θέση Δ).

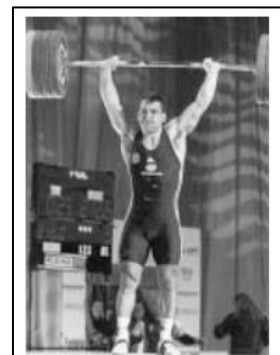
Θωρήστε ως επίπεδο μηδενικής βαρυτικής δυναμικής ενέργειας το έδαφος και ότι η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα.



ΘΕΜΑ 5.8

Ο πρωταθλητής άρσης βαρών, Πύρος Δήμας, ανυψώνει μπάρα 250 kg σε ύψος 2,3 m. Πόσο έργο παράγει ο Δήμας όταν:

- α) ανυψώνει την μπάρα
 β) κρατάει την μπάρα πάνω από το κεφάλι του
 γ) κατεβάζει αργά τη μπάρα στο έδαφος

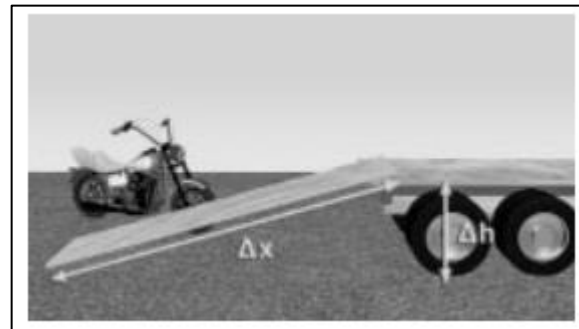
**ΘΕΜΑ 5.9**

Ανεβάζουμε μια μοτοσυκλέτα στη καρότσα ενός φορτηγού με δύο τρόπους : Είτε την ανυψώνουμε κατακόρυφα είτε την κυλάμε σε μια σανίδα που σχηματίζει γωνία με το οριζόντιο επίπεδο. Να συγκρίνετε:

α) Την ελάχιστη δύναμη που πρέπει να ασκήσουμε σε κάθε περίπτωση στη μοτοσυκλέτα, για να την ανεβάσουμε στο φορτηγό.

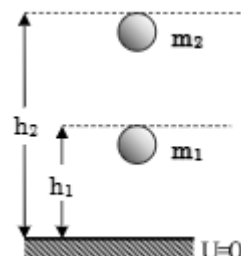
β) Τη μετατόπιση της μοτοσυκλέτας από το έδαφος μέχρι την καρότσα.

γ) Το έργο της δύναμης που ασκούμε στην μοτοσυκλέτα για να την ανεβάσουμε στο φορτηγό, στις δύο περιπτώσεις.

**ΘΕΜΑ 5.10**

Στο διπλανό σχήμα παριστάνονται δύο σώματα μάζας m_1 και m_2 , με το σώμα μάζας m_1 να έχει διπλάσια μάζα από το m_2 ($m_1 = 2m_2$). Το σώμα μάζας m_2 βρίσκεται στο διπλάσιο ύψος απ' το σώμα μάζας m_1 ($h_2 = 2h_1$). Ο λόγος των δυναμικών ενεργειών U_1/U_2 των δύο σωμάτων ως προς το έδαφος είναι:

- α) 1 β) 2 γ) $\frac{1}{2}$ δ) 4



α) Να επιλέξετε την ορθή επιστημονικά απάντηση. (μονάδες 2)

β) Να αιτιολογήσετε την απάντηση σας. (μονάδες 11)

ΘΕΜΑ 5.11

α) Αφήνεις ελεύθερη (χωρίς να τη σπρώξεις) μια μπάλα μάζας $m=0,5$ kg να πέσει από ύψος $h=2$ m (θέση Α). Να μεταφέρεις τον πίνακα στο φύλλο απαντήσεών σου. Να υπολογίσεις τη δυναμική ενέργεια (U) που έχει η μπάλα στη θέση Α. Η δυναμική ενέργεια U

Θέση	κινητική ενέργεια K (J)	δυναμική ενέργεια U (J)	μηχανική ενέργεια $E_{μηχ}$ (J)
Α			
Β		4	
Γ	10		



κάθε σώματος υπολογίζεται από τη σχέση $U=m \cdot g \cdot h$. Δίνεται ότι η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g=10\text{m/s}^2$ και ότι οι όποιες αντιστάσεις θεωρούνται αμελητέες. Να συμπληρώσεις τις τιμές της κινητικής ενέργειας (K), της δυναμικής (U) και της μηχανικής ενέργειας ($E_{μηχ}$) που έχει η μπάλα στις θέσεις Α, Β και Γ (κενά κελιά του πίνακα).

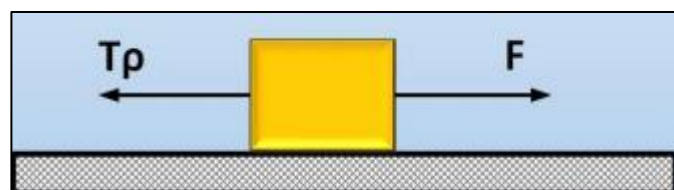
β) Αν οι αντιστάσεις δεν ήταν αμελητέες, τότε η κινητική ενέργεια που θα είχε η μπάλα στη θέση Γ θα ήταν μικρότερη, μεγαλύτερη ή ίση με 10 J? Αιτιολόγησε την απάντησή σου.

ΘΕΜΑ 5.12

Θέλεις να στεγνώσεις τα μαλλιά σου και έχεις στη διάθεσή σου δυο σεσουάρ (στεγνωτήρια), ίσης απόδοσης: το Α, με ισχύ 1200 W και το Β, με ισχύ 2500 W. Ποιο από τα δυο σεσουάρ θα επέλεγες να χρησιμοποιήσεις, αν ήθελες να στεγνώσεις γρήγορα τα μαλλιά σου και γιατί; Η ηλεκτρική ενέργεια που «καταναλώνεις» για να στεγνώσεις τα μαλλιά σου γρήγορα, θα είναι μικρότερη, ίση ή μεγαλύτερη αν χρησιμοποιήσεις το σεσουάρ που επέλεξες από όση αν χρησιμοποιήσεις το άλλο; Αιτιολόγησε την απάντησή σου.

ΘΕΜΑ 5.13

Το κιβώτιο του σχήματος κινείται οριζόντια με σταθερή ταχύτητα $u = 2 \text{ m/s}$ υπό την επίδραση σταθερής οριζόντιας δύναμης $F = 10 \text{ N}$.



A. Πόση δύναμη τριβής αντιστέκεται στην κίνηση του κιβωτίου;

B. Αν η δύναμη F ασκείται για χρονικό διάστημα $\Delta t = 20 \text{ s}$, πόσο είναι το έργο της;

ΘΕΜΑ 5.14

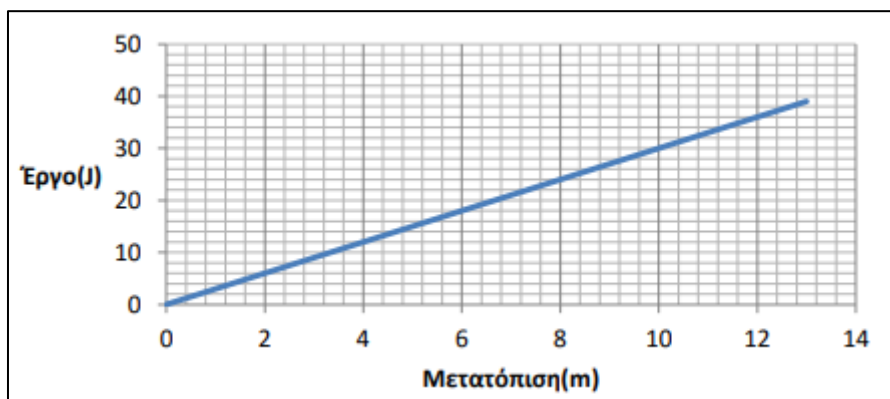
A) Η γραφική παράσταση του σχήματος δείχνει το έργο που παράγει μια σταθερή δύναμη F σε συνάρτηση με τη μετατόπιση Δx του σώματος πάνω στο οποίο ενεργεί. Αν η δύναμη έχει ίδια κατεύθυνση με τη μετατόπιση, τότε το μέτρο της είναι:

α) 2N

β) 3N

γ) 4,5N

δ) 6N

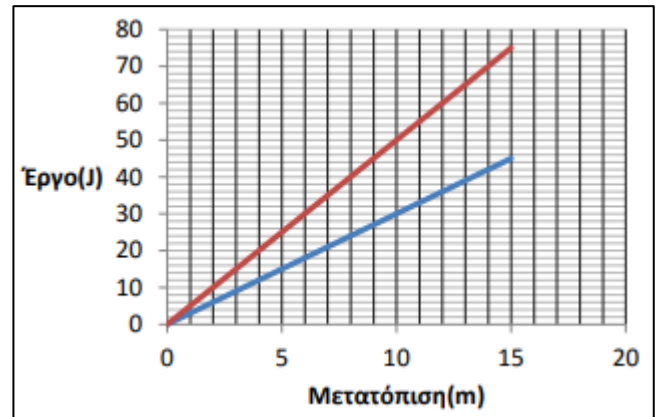


Β) Δύο σταθερές οριζόντιες δυνάμεις F_A και F_B ασκούνται στο ίδιο σώμα. Στο παρακάτω διάγραμμα βλέπουμε τη γραφική παράσταση του έργου κάθε δύναμης σε συνάρτηση με τη μετατόπιση του σώματος. Άρα:

α) Αν οι δυνάμεις έχουν ίσα μέτρα, τότε η δύναμη F_A σχηματίζει με την μετατόπιση μικρότερη γωνία από την δύναμη F_B .

β) Αν οι δύο δυνάμεις έχουν ίδια κατεύθυνση με τη μετατόπιση, τότε είναι $F_A=3\text{N}$ και $F_B=5\text{N}$.

γ) Αν οι δύο δυνάμεις έχουν ίδια κατεύθυνση με τη μετατόπιση, τότε είναι $F_A=2\text{N}$ και $F_B=5\text{N}$.



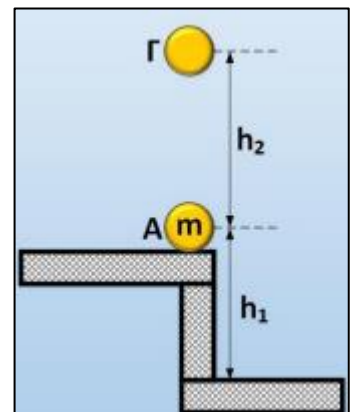
ΘΕΜΑ 5.15

Το σώμα μάζας $m = 2\text{ kg}$ που βρίσκεται πάνω στο τραπέζι, το ανεβάζουμε με σταθερή ταχύτητα σε ύψος $h_2 = 2\text{ m}$ πάνω από το τραπέζι. Αν το τραπέζι έχει ύψος $h_1 = 1\text{ m}$ και η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10\text{ m/s}^2$ να βρείτε:

A. πόσο είναι το έργο της δύναμης που ασκούμε στο σώμα και πόσο είναι το έργο του βάρους στη διαδρομή ΑΓ.

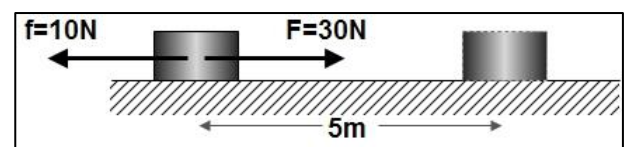
B. τη βαρυτική δυναμική ενέργεια που έχει το σώμα στη θέση Γ:

- i) ως προς το τραπέζι.
- ii) ως προς το δάπεδο.



ΘΕΜΑ 5.16

Σώμα κινείται προς τα δεξιά πάνω σε οριζόντιο επίπεδο. Στο σώμα ασκείται από εμάς μια σταθερή οριζόντια δύναμη $F=30\text{N}$ και η δύναμη της τριβής $f=10\text{N}$, όπως έχουν σημειωθεί στο σχήμα.



Αν το σώμα μετατοπιστεί κατά 5m να υπολογίσετε:

- A.** την ενέργεια που δώσαμε εμείς στο σώμα μέσω της δύναμης F που ασκούμε.
- B.** το έργο της δύναμης της τριβής f .
- Γ.** Να επισημάνετε αν η τριβή παίρνει ή δίνει ενέργεια στο σώμα.

ΘΕΜΑ 5.17

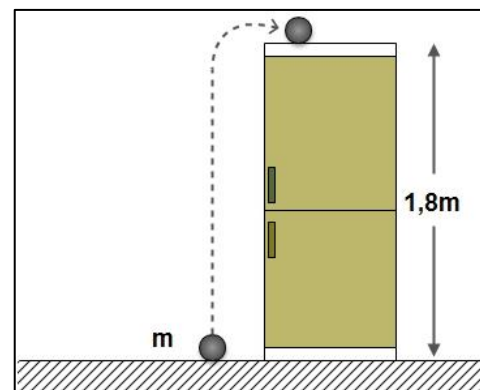
Μία μπάλα μάζας $m=0,5\text{kg}$ βρίσκεται ακίνητη στο δάπεδο. Την παίρνουμε και την τοποθετούμε πάνω στο ψυγείο σε ύψος $1,8\text{m}$ από το έδαφος, όπως δείχνει το σχήμα.

A. Να υπολογίσετε την ενέργεια που δαπανήσαμε για να τοποθετήσουμε την μπάλα πάνω στο ψυγείο.

Αν αφήσουμε την μπάλα να πέσει από αυτό το ύψος, χωρίς να έχει ταχύτητα αρχικά, να υπολογίσετε:

B. Την κινητική ενέργεια που θα έχει η μπάλα όταν φτάσει στο δάπεδο και την ταχύτητα εκεί.

Να θεωρήσετε ότι κατά την πτώση της μπάλας η μηχανική της ενέργεια διατηρείται σταθερή.

**ΘΕΜΑ 5.18**

Το αντικείμενο βάρους 80 N που φαίνεται στο διπλανό σχήμα, βρίσκεται ακίνητο πάνω σε οριζόντιο δάπεδο, στη θέση $x_0 = 5\text{ m}$.



Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ με ένα οριζόντιο σκοινί τραβάμε το αντικείμενο προς τα δεξιά με δύναμη F ίση με 40 N και το αντικείμενο μετακινείται στη θέση $x_1 = 15\text{ m}$.

Κατά την κίνησή του στο αντικείμενο ασκείται τριβή ολίσθησης ίση με 20 N .

A. Να σχεδιάσετε όλες τις δυνάμεις που ασκούνται στο αντικείμενο κατά την κίνησή του.

B. Να υπολογίσετε το έργο καθεμιάς δύναμης που ασκείται στο σώμα κατά την κίνησή του.

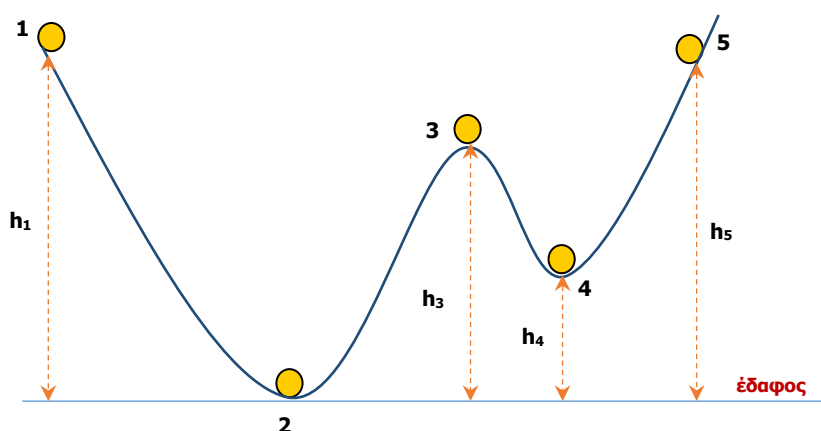
ΘΕΜΑ 5.19

Το σώμα που φαίνεται στο διπλανό σχήμα έχει βάρος ίσο με 50 N και αρχικά συγκρατείται ακίνητο στη θέση 1, σε ύψος 30 m από το έδαφος.

A. Να υπολογίσετε την κινητική του ενέργεια τη στιγμή που περνά από τη θέση 2.

B. Εάν στη θέση 3 το ύψος h_3 είναι ίσο με 20 m να υπολογίσετε την κινητική του ενέργεια τη στιγμή που περνά από τη θέση αυτή.

Γ. Εάν στη θέση 5 η ταχύτητα του σώματος στιγμιαία μηδενίζεται, να υπολογίσετε το ύψος h_5 .



Θεωρούμε ότι κατά τη διάρκεια της κίνησης δεν υπάρχει αντίσταση από τον αέρα και δυνάμεις τριβής

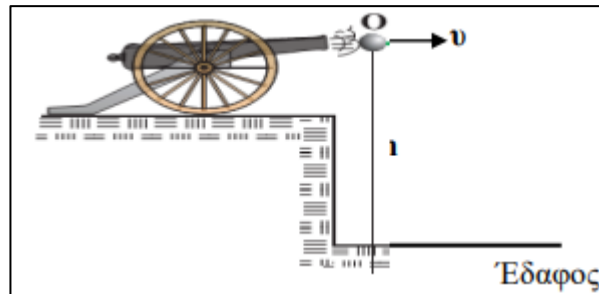
ΘΕΜΑ 5.20

Ένα πυροβόλο εκτοξεύει βλήμα μάζας $m = 2 \text{ kg}$ με ταχύτητα μέτρου $u = 15 \text{ m/s}$. Το βλήμα εκτοξεύεται από ύψος $h = 20 \text{ m}$ πάνω από το έδαφος. Να θεωρήσετε το έδαφος ως επίπεδο μηδενικής βαρυτικής δυναμικής ενέργειας.

A. Να υπολογίσετε την κινητική ενέργεια του βλήματος τη στιγμή της εκτόξευσής του.

B. Να υπολογίσετε τη βαρυτική δυναμική ενέργεια του βλήματος τη στιγμή της εκτόξευσής του.

Γ. Να γράψετε πώς μεταβάλλεται η βαρυτική δυναμική ενέργεια του βλήματος μετά την εκτόξευσή του από το πολυβόλο μέχρι να φτάσει στο έδαφος.



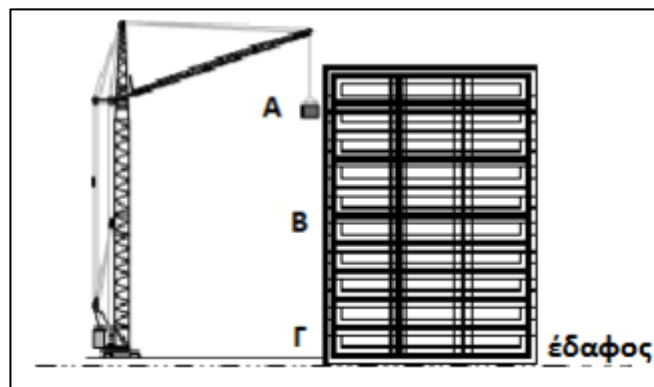
ΘΕΜΑ 5.21

Ο γερανός του διπλανού σχήματος ανυψώνει ένα κιβώτιο με τούβλα στον 9ο όροφο της οικοδομής, ο οποίος βρίσκεται σε ύψος 28 m από το έδαφος. Η βαρυτική δυναμική ενέργεια στο ύψος αυτό είναι 350000 J . Σε όλη τη διάρκεια της κίνησής του δεν υπάρχουν απώλειες ενέργειας. Να θεωρήσετε ότι το επίπεδο αναφοράς είναι το έδαφος (θέση Γ).

A. Να γράψετε σε ποια από τις τρεις θέσεις (A, B, Γ) έχει τη μεγαλύτερη δυναμική ενέργεια το κιβώτιο με τα τούβλα.

B. Να υπολογίσετε τη μάζα που έχει το κιβώτιο με τα τούβλα.

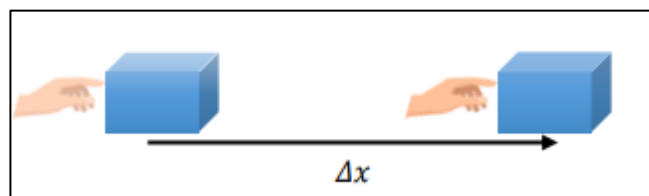
Γ. Να εξηγήσετε πόση είναι η δυναμική ενέργεια του κιβωτίου με τα τούβλα στη θέση Γ.



ΘΕΜΑ 5.22

Μια μαθήτρια σπρώχνει οριζόντια προς τα δεξιά, σε λείο οριζόντιο δάπεδο, έναν αρχικά ακίνητο κύβο. Ο κύβος μετατοπίζεται κατά $\Delta x = 50 \text{ cm}$ προς τα δεξιά, υπό την επίδραση του βάρους του της κάθετης δύναμης επαφής από το δάπεδο N και της δύναμης που του ασκεί η μαθήτρια με το χέρι της F . Το μέτρο της κάθε μιας από τις δυνάμεις αυτές είναι $|B| = 20 \text{ N}$, $|N| = 20 \text{ N}$ και $|F| = 10 \text{ N}$.

A. Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που δρουν στον κύβο.



Β. Να υπολογίσετε το συνολικό έργο των δυνάμεων που δρουν στον κύβο, όταν ο κύβος μετατοπίζεται κατά $\Delta x = 50 \text{ cm}$.

Γ. Να εξηγήσετε αν η κινητική ενέργεια του κύβου θα αυξηθεί, θα μειωθεί ή θα παραμείνει η ίδια, όταν θα έχει μετατοπιστεί κατά $\Delta x = 50 \text{ cm}$.

ΘΕΜΑ 5.23

Α. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις ως Σωστές (Σ) ή Λανθασμένες (Λ), αιτιολογώντας τις λανθασμένες προτάσεις.

- Το έργο μιας σταθερής δύναμης είναι μηδέν, όταν αυτή είναι κάθετη στην μετατόπιση ενός σώματος.
- Το έργο μιας δύναμης εκφράζει μεταφορά ενέργειας από ένα σώμα σε άλλο ή μετατροπή ενέργειας από μια μορφή σε άλλη.
- Η δυναμική ενέργεια είναι η ενέργεια που περικλείεται σε ένα σώμα λόγω θέσης (λόγω ύψους από το έδαφος).

Β. Δύο ιδιωτικά αυτοκίνητα Α και Β κινούνται πάνω στον αυτοκινητόδρομο με τις ίδιες ταχύτητες. Το αυτοκίνητο Α που έχει τριπλάσια μάζα από το αυτοκίνητο Β έχει:

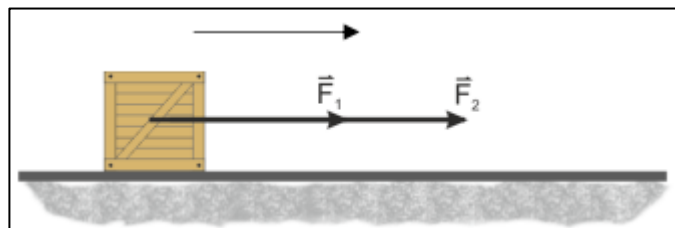
- α) μικρότερη κινητική ενέργεια β) μεγαλύτερη κινητική ενέργεια γ) ίση κινητική ενέργεια

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

ΘΕΜΑ 5.24

Α) Για τις ερωτήσεις Α₁ έως Α₃ να γράψετε στο φύλλο απαντήσεων σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στην σωστή απάντηση. Οι ερωτήσεις αφορούν την παρακάτω εκφώνηση:

Ένα σώμα μάζας 5 kg που αρχικά ηρεμεί σε λείο οριζόντιο επίπεδο, αρχίζει να κινείται υπό την επίδραση δύο ομόρροπων δυνάμεων $F_1 = 2 \text{ N}$ και $F_2 = 8 \text{ N}$. Το σώμα μετατοπίζεται κατά 16 m προς τα δεξιά.



Α1. Καθώς το σώμα κινείται, ποια από τις παρακάτω προτάσεις είναι ορθή:

- Η ταχύτητα του σώματος θα παραμείνει σταθερή.
- Η ταχύτητα του σώματος θα αυξάνεται.
- Η ταχύτητα του σώματος θα μειώνεται.
- Η κινητική ενέργεια του σώματος παραμένει σταθερή.

Α2. Εφαρμόζοντας το Θεώρημα Κινητικής Ενέργειας – Έργου, η ταχύτητα που θα έχει το σώμα όταν απέχει 16 m από την αφετηρία είναι ίση με:

- α. 8 m/s β. 64 m/s γ. $10,1 \text{ m/s}$ δ. 0 m/s

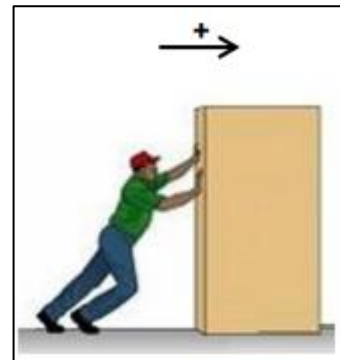
Β. Ένα φορτηγό κινείται με ταχύτητα μέτρου 10 m/s κι ένα αυτοκίνητο κινείται με ταχύτητα μέτρου 20 m/s . Η μάζα του φορτηγού είναι τετραπλάσια από τη μάζα του αυτοκινήτου. Ο λόγος των κινητικών ενεργειών των δύο οχημάτων $E_{\text{φορτηγού}} / E_{\text{αυτοκινήτου}}$ είναι ίσος με:

- α) $2/1$ β) $1/2$ γ) $1/1$

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

ΘΕΜΑ 5.25

Ο μάστορας της διπλανής εικόνας σπρώχνει ένα κουτί μάζας 10 kg προς τη θετική κατεύθυνση. Το κουτί μετατοπίζεται κατά 300 cm προς την θετική κατεύθυνση. Η δύναμη (F) από το χέρι του μάστορα πάνω στο κουτί είναι 300 N , ενώ η δύναμη της τριβής (T) μεταξύ του πατώματος και του κουτιού είναι 100 N .

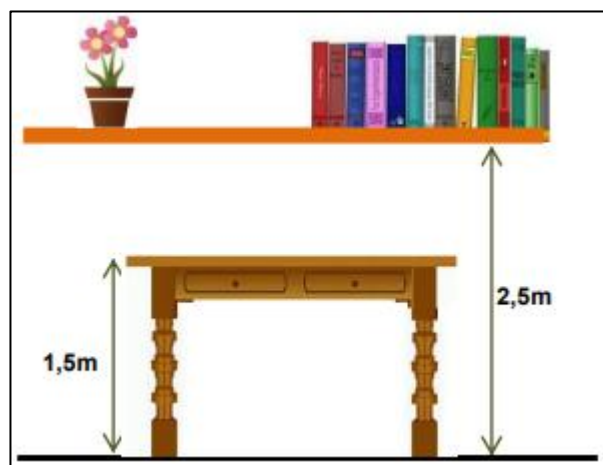


- Α.** Να ζωγραφίσετε όλες τις δυνάμεις που ασκούνται πάνω στο κουτί.
Β. Να υπολογίσετε το έργο της κάθε δύναμης που ασκείται στο σώμα.
Γ. Να υπολογίσετε το συνολικό έργο. Μεταφέρεται ή αφαιρείται ενέργεια στο σώμα;

ΘΕΜΑ 5.26

Μια γλάστρα μάζας $0,6 \text{ kg}$ βρίσκεται πάνω σε ένα ράφι με βιβλία.

- Α.** Να υπολογίσετε την βαρυτική δυναμική ενέργεια της γλάστρας ως προς την επιφάνεια του τραπεζιού.
Β. Να υπολογίσετε την βαρυτική δυναμική ενέργεια της γλάστρας ως προς το ράφι με τα βιβλία.
Γ. Κάποια στιγμή η γλάστρα πέφτει από το ράφι στην επιφάνεια του τραπεζιού. Να υπολογίσετε τη μεταβολή της βαρυτικής δυναμικής ενέργειας της γλάστρας χρησιμοποιώντας ως επίπεδο αναφοράς το έδαφος.



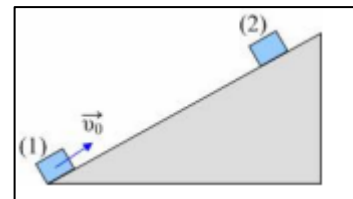
ΘΕΜΑ 5.27

Σώμα μάζας $m=5 \text{ kg}$ ρίχνεται κατακόρυφα προς τα πάνω από το έδαφος με αρχική ταχύτητα $U_0=10 \text{ m/s}$. Αν η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα και $g=10 \text{ m/s}^2$:

- Α.** Να σχεδιάσετε και να υπολογίσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα κατά την άνοδό του και κατά την κάθοδό του
Β. Ποιο είναι το μέγιστο ύψος στο οποίο θα φτάσει στο σώμα;
Γ. Σε ποιο ύψος η δυναμική ενέργεια του σώματος θα είναι ίση με την κινητική του ενέργεια;

ΘΕΜΑ 5.28

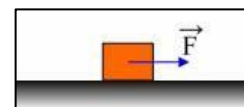
Ένα σώμα μάζας $m=2\text{kg}$ εκτοξεύεται από την βάση ενός κεκλιμένου επιπέδου (θέση 1) με αρχική ταχύτητα $u_0=20\text{m/s}$ και αφού φτάσει στη θέση (2), επιστρέφει με ταχύτητα $u_1=8\text{m/s}$. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις ως Σωστές (Σ) ή Λανθασμένες (Λ).



- Η αρχική Κινητική ενέργεια του σώματος είναι ίση με 100 J .
- Η τελική κινητική ενέργεια του σώματος είναι ίση με 64 J .
- Στη θέση (2) το σώμα έχει δυναμική ενέργεια 100 J .
- Το συνολικό έργο του βάρους είναι ίσο με μηδέν.
- Κατά την διάρκεια της κίνησης του σώματος διατηρείται η Μηχανική ενέργεια.
- Στο σώμα ασκείται τριβή, που το έργο της είναι ίσο με 36 J .
- Κατά την κίνηση του σώματος παράγεται εξαιτίας της τριβής θερμότητα 36 J .

ΘΕΜΑ 5.29

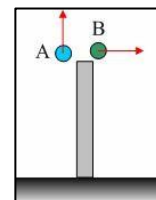
Ένα σώμα κινείται σε οριζόντιο επίπεδο με την επίδραση οριζόντιας δύναμης F , με σταθερή ταχύτητα. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις ως Σωστές (Σ) ή Λανθασμένες (Λ).



- Το επίπεδο δεν είναι λείο.
- Το έργο του βάρους είναι μηδέν.
- Το έργο της δύναμης F είναι θετικό, άρα το σώμα παίρνει ενέργεια μέσω της δύναμης F .
- Το έργο της τριβής είναι αρνητικό, άρα το σώμα χάνει ενέργεια η οποία γίνεται κινητική.
- Η κινητική ενέργεια του σώματος αυξάνεται.

ΘΕΜΑ 5.30

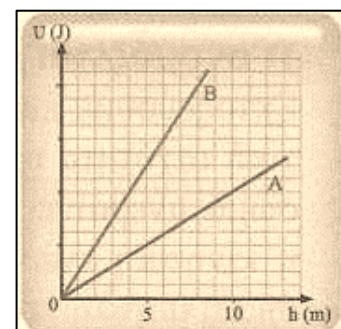
Δύο σώματα Α και Β με ίσες μάζες εκτοξεύονται με την ίδια κατά μέτρο ταχύτητα από ορισμένο ύψος h από το έδαφος. Το Α σώμα εκτοξεύεται κατακόρυφα, ενώ το Β οριζόντια. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις ως Σωστές (Σ) ή Λανθασμένες (Λ) αιτιολογώντας τις απαντήσεις σας.



- Οι αρχικές Κινητικές ενέργειες των δύο σωμάτων είναι ίσες.
- Μέχρι να φτάσουν στο έδαφος περισσότερο έργο παράγει το βάρος του Α σώματος.
- Τα σώματα θα φτάσουν στο έδαφος με ταχύτητες ίσου μέτρου.

ΘΕΜΑ 5.31

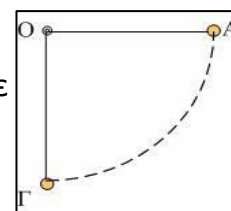
Στο διπλανό διάγραμμα βλέπουμε τη μεταβολή της δυναμικής ενέργειας δύο σωμάτων με μάζες m_A και m_B σε συνάρτηση με το ύψος τους από το έδαφος, όπου θεωρούμε ότι η δυναμική ενέργεια είναι μηδέν. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις ως Σωστές (Σ) ή Λανθασμένες (Λ) αιτιολογώντας τις απαντήσεις σας.



- Αν είναι $m_A = 10\text{kg}$, θα είναι $m_B = 5\text{kg}$.
- Αν είναι $m_A = 4\text{kg}$, θα είναι $m_B = 10\text{kg}$.
- Αν είναι $m_A = 20\text{kg}$, θα είναι $m_B = 8\text{kg}$.

ΘΕΜΑ 5.32

Εκκρεμές αποτελείται από σφαιρίδιο μάζας $m=2\text{kg}$ και νήμα μήκους $0,8\text{m}$. Το σώμα ξεκινά την ταλάντωση με ταχύτητα $u_0=3\text{m/s}$, όταν το νήμα σχηματίζει γωνία 90° με την κατακόρυφο (θέση Α). Να απαντήσετε στις παρακάτω ερωτήσεις, αφού θεωρήσετε μηδενική την Δυναμική ενέργεια στο οριζόντιο επίπεδο που διέρχεται από τη χαμηλότερη θέση Γ :



A. Το έργο της τάσης του νήματος από το Α στο Γ είναι:

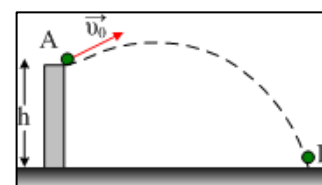
- i. μηδέν. ii. διάφορο του μηδενός.

B. Σε ποιο ύψος θα ανέβει το σφαιρίδιο;

Γ. Να υπολογισθεί η ταχύτητα του σφαιριδίου στο κατώτατο σημείο Γ.

ΘΕΜΑ 5.33

Ένα σώμα μάζας 2kg εκτοξεύεται από σημείο Α σε ύψος $h=15\text{m}$ με αρχική ταχύτητα $u_0=10\text{m/s}$, όπως στο σχήμα, και φτάνει στη θέση Γ. Αντίσταση του αέρα δεν υπάρχει. Δεχθείτε ότι το σώμα στο έδαφος δεν έχει δυναμική ενέργεια.



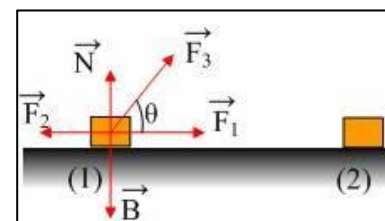
A. Πόση είναι η Μηχανική ενέργεια του σώματος στη θέση Α;

B. Βρείτε το έργο του βάρους από το Α στο Γ.

Γ. Πόσο είναι το μέτρο της ταχύτητας τη στιγμή που το σώμα φτάνει στο έδαφος;

ΘΕΜΑ 5.34

Ένα σώμα ηρεμεί σε λείο οριζόντιο επίπεδο στην θέση (1) όταν δέχεται την επίδραση των δυνάμεων που φαίνονται στο διπλανό σχήμα. Μετά από λίγο φτάνει στη θέση (2) έχοντας μετατοπισθεί κατά x .



A. Συμπληρώστε τις εξισώσεις από τις οποίες υπολογίζονται τα έργα των δυνάμεων:

$$WF_1 = \quad WF_2 = \quad W_N =$$

B. Πόσο είναι το έργο του βάρους και γιατί;

Γ. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις ως Σωστές (Σ) ή Λανθασμένες (Λ).

- Μέσω του έργου της δύναμης F_1 προσφέρεται ενέργεια στο σώμα.
- Μέσω του έργου της F_2 αφαιρείται ενέργεια από το σώμα.
- Κατά την κίνηση του σώματος ισχύει η αρχή διατήρησης της Μηχανικής Ενέργειας.

Κεφάλαιο 6° – Θερμότητα (6 θέματα)

ΘΕΜΑ 6.1

A) Να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα:

θ (°C)	T (K)	T (°F)
	310	
27		
		-36

B) Ίσα ποσά θερμότητας προσφέρονται σε 2 kg αλουμινίου θερμοκρασίας 20°C και σε 2 kg χαλκού θερμοκρασίας 10°C. Αν η τελική θερμοκρασία του χαλκού είναι 50°C, πόση θα είναι η τελική θερμοκρασία του αλουμινίου;

Δίνονται οι ειδικές θερμότητες: $C_{\alpha\lambda\omicron\mu\mu} = 900 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ και $C_{\chi\alpha\lambda} = 385 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$.

ΘΕΜΑ 6.2

Ένα μεταλλικό κουτί έχει μάζα $m = 500 \text{ gr}$ και απορροφά θερμότητα 500 J, με αποτέλεσμα η θερμοκρασία του να αυξάνεται από τους 20°C στους 30°C. Να υπολογίσετε την ειδική θερμότητα του μετάλλου.

ΘΕΜΑ 6.3

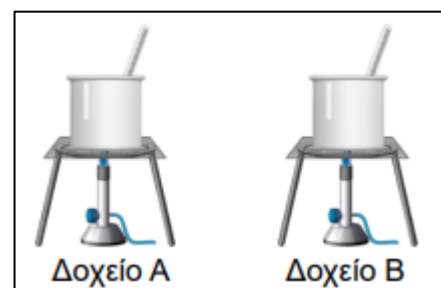
Μια ποσότητα λαδιού μάζας $m = 1 \text{ kg}$ θερμαίνεται μεταφέροντας της ποσό θερμότητας 0,5 kJ. Να βρείτε:

A. Πόσο αυξήθηκε η θερμοκρασία του λαδιού.

B. Το ποσό της θερμότητας που πρέπει να μεταφέρουμε σε ποσότητα νερού ίδιας μάζας για να έχουμε την ίδια αύξηση θερμοκρασίας με αυτή του λαδιού.

ΘΕΜΑ 6.4

Σε δύο όμοια, θερμικά μονωμένα δοχεία A και B, ίδιας αρχικής θερμοκρασίας, προσφέρεται ίσο ποσό θερμότητας, ώστε να αυξηθεί η θερμοκρασία του περιεχομένου τους. Στο κάθε δοχείο υπάρχει ένα θερμόμετρο. Να εξηγήσετε για κάθε μία από τις περιπτώσεις που ακολουθούν, σε ποιο δοχείο η τελική ένδειξη του θερμομέτρου θα είναι μεγαλύτερη. (Η ειδική θερμότητα του νερού και της άμμου είναι $c_v = 4200 \text{ J/kg } ^\circ\text{C}$ και $c_\alpha = 840 \text{ J/kg } ^\circ\text{C}$ αντίστοιχα).

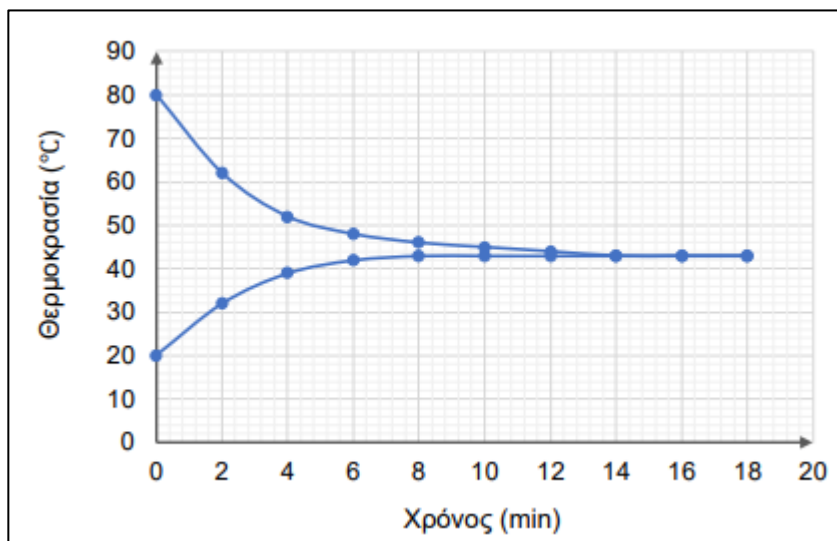


A. Στο δοχείο A περιέχεται άμμος μάζας 500 g, ενώ στο δοχείο B περιέχεται άμμος μάζας 1 kg.

B. Στο δοχείο A περιέχεται άμμος μάζας 1 kg, ενώ στο δοχείο B περιέχεται νερό μάζας 1 kg.

ΘΕΜΑ 6.5

Δύο διαφορετικές ποσότητες από το ίδιο υγρό, βρίσκονται σε δύο δοχεία. Οι δύο ποσότητες υγρού αφήνονται να αλληλεπιδράσουν μεταξύ τους, μονωμένες από το περιβάλλον, μέχρι να επέλθει θερμική ισορροπία. Στη γραφική παράσταση που ακολουθεί, καταγράφεται η μεταβολή στη θερμοκρασία σε σχέση με τον χρόνο, για τις δύο ποσότητες υγρού.



- A.** Να αναφέρετε την αρχική θερμοκρασία του ζεστού υγρού.
- B.** Να προσδιορίσετε το χρονικό διάστημα της θερμικής αλληλεπίδρασης μεταξύ των δύο υγρών.
- Γ.** Να αναφέρετε τη χρονική στιγμή στην οποία επιτεύχθηκε θερμική ισορροπία.
- Δ.** Να εξηγήσετε ποια από τις δύο ποσότητες υγρού (ζεστό ή κρύο) έχει τη μεγαλύτερη μάζα.

ΘΕΜΑ 6.6

Από τις μετρήσεις της θερμοκρασίας δύο σωμάτων, τα οποία φέραμε σε επαφή, κατασκευάσαμε το παρακάτω διάγραμμα, που δείχνει την εξέλιξη της θερμοκρασίας κάθε σώματος.

- A.** Τι συμπέρασμα εξαγάγετε για τη θερμική κατάσταση των σωμάτων;
- B.** Σε ποιο χρονικό διάστημα έχουν μεταφορά θερμότητας και από ποιο σώμα μεταφέρεται σε ποιο;

