

**ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΜΕΣΗΣ ΓΕΝΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΜΕΣΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗΣ
ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ**

ΕΝΙΑΙΑ ΓΡΑΠΤΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ Α΄ ΤΕΤΡΑΜΗΝΟΥ 2021-22

Β΄ ΤΑΞΗΣ ΤΕΣΕΚ

ΠΕΜΠΤΗ 20 ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΥ 2022

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ 2ΩΡΟ ΘΚ (Α΄ ΣΕΙΡΑ)

ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: Β055

ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΓΡΑΠΤΗΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ: 90 λεπτά

ΟΔΗΓΟΣ ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΗΣ

Το δοκίμιο αποτελείται από δέκα (10) ερωτήσεις των πέντε (5) μονάδων η κάθε μία.
Να απαντήσετε όλες τις ερωτήσεις.

Οι συνολικές μονάδες του δοκιμίου είναι πενήντα (50). Ο αριθμός των μονάδων για κάθε ερώτηση ή υποερώτημα φαίνεται στο τέλος της ερώτησης ή του υποερωτήματος σε παρένθεση.

1. α) Να γράψετε τον ορισμό της δύναμης.

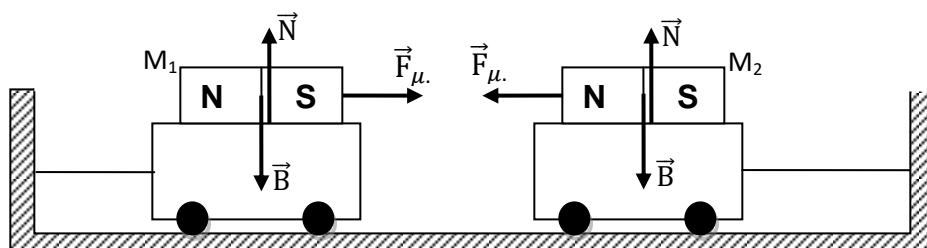
(1 μονάδα)

Δύναμη είναι η αιτία που μπορεί να παραμορφώσει ένα σώμα ή να αλλάξει την κινητική του κατάσταση.

(1 μονάδα)

β) Στο παρακάτω σχήμα έχουν σχεδιαστεί έξι δυνάμεις που ασκούνται σε δύο όμοιους μαγνήτες M_1 και M_2 που είναι τοποθετημένοι σε αμαξάκια που κρατώνται ακίνητα σε λείο επίπεδο με τη βοήθεια νημάτων. Να κατατάξετε τις δυνάμεις που ασκούνται στον μαγνήτη M_1 σε δυνάμεις επαφής και δυνάμεις από απόσταση.

(3 μονάδες)



Μία μονάδα για κάθε σωστή ονομασία.

(1μονάδα+1μονάδα+1μονάδα)

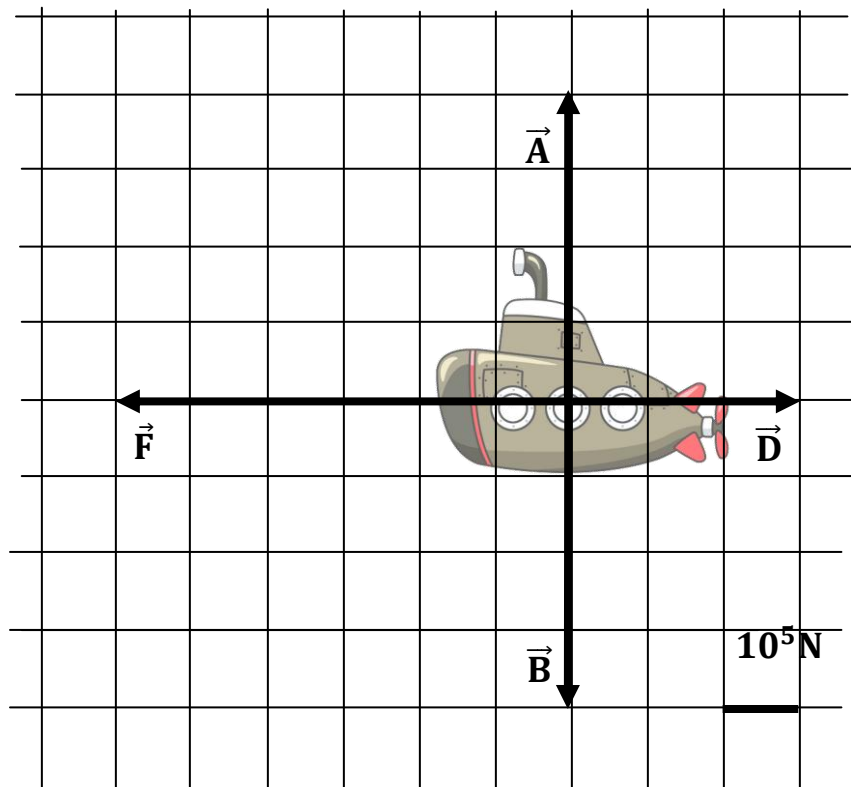
γ) Να αναφέρετε τι θα παρατηρήσουμε εάν κόψουμε τα νήματα που συγκρατούν τα αμαξάκια.

(1 μονάδα)

Τα αμαξάκια θα κινηθούν το ένα προς το άλλο/ Τα αμαξάκια θα πλησιάσουν το ένα το άλλο/ Τα αμαξάκια θα κινηθούν επιταχυνόμενα το ένα προς το άλλο.

(1 μονάδα)

2. Ένα μικρό υποβρύχιο είναι βυθισμένο στη θάλασσα και ταξιδεύει σε οριζόντια διεύθυνση. Στο πιο κάτω σχήμα περιλαμβάνονται οι δυνάμεις, που ασκούνται στο υποβρύχιο, και η κλίμακα με την οποία είναι σχεδιασμένες.



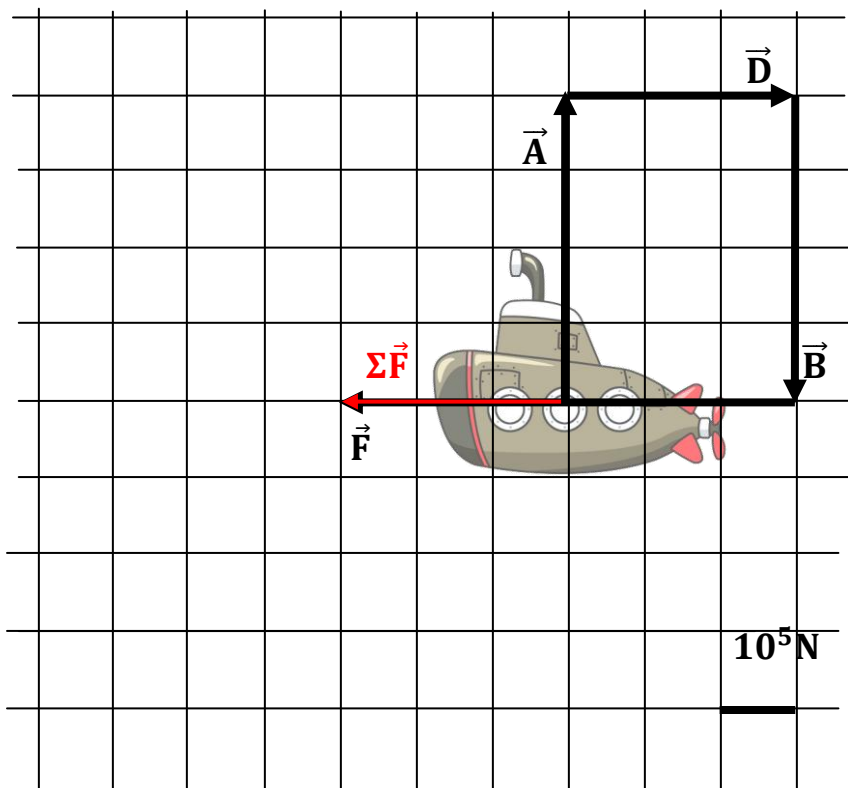
- α) Στο τετραγωνισμένο χαρτί του τετραδίου απαντήσεών σας, να αντιγράψετε τις πιο πάνω δυνάμεις και να υπολογίσετε τα μέτρα τους χρησιμοποιώντας κλίμακα $1 \text{ cm}:10^5 \text{ N}$.

(1 μονάδα)

Σωστή αντιγραφή και υπολογισμός του μέτρου της κάθε δύναμης στο τετραγωνισμένο χαρτί του τετραδίου απαντήσεών τους.

(1 μονάδα)

- β) Χρησιμοποιώντας τον κανόνα του πολυγώνου, να υπολογίσετε το μέτρο της συνισταμένης δύναμης που ασκείται στο υποβρύχιο. **(2 μονάδες)**



Σωστή τοποθέτηση διανυσμάτων (1 μονάδα) και σωστός υπολογισμός του μέτρου της συνισταμένης δύναμης. (1 μονάδα)

$$|\vec{\Sigma F}| = 3 \times 10^5 \text{ N}$$

- γ) Να υπολογίσετε τη δύναμη (μέτρο και κατεύθυνση) που πρέπει να ασκηθεί στο υποβρύχιο για να ισορροπεί.

(2 μονάδες)

Θα πρέπει να ασκηθεί δύναμη ίσου μέτρου με το μέτρο της συνισταμένης δύναμης και αντίθετης φοράς. Δηλαδή $|\vec{\Sigma F}'| = 3 \times 10^5 \text{ N}$ (1 μονάδα), οριζόντια διεύθυνση προς τα δεξιά.

(1 μονάδα)

3. Ένα αυτοκίνητο πλησιάζει σε φώτα τροχαίας. Ξαφνικά ο οδηγός βλέπει να ανάβει το κόκκινο φανάρι και φρενάρει απότομα.

- α) Να αναφέρετε προς τα που θα κινηθούν οι επιβάτες κατά τη διάρκεια του φρεναρίσματος.

(1 μονάδα)

Θα κινηθούν προς τα μπροστά.

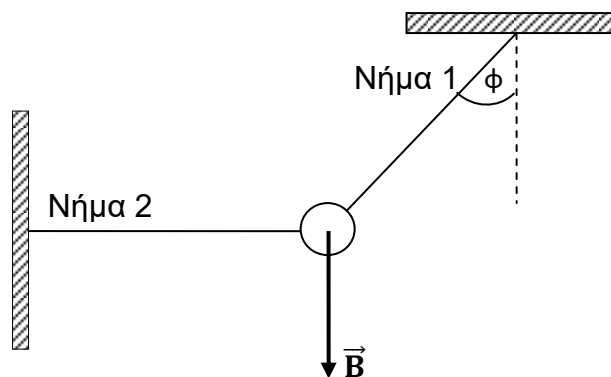
(1 μονάδα)

- β) Να αναφέρετε την ιδιότητα των σωμάτων που ερμηνεύει την πιο πάνω κίνηση και με βάση αυτή να εξηγήσετε την κίνηση των επιβατών.

(4 μονάδες)

Η πιο πάνω κίνηση ερμηνεύεται μέσω της αδράνειας (1 μονάδα). Η αδράνεια είναι η ιδιότητα των σωμάτων να διατηρούν την κινητική τους κατάσταση (1 μονάδα). Οι επιβάτες κινούνται αρχικά. Καθώς ο οδηγός φρενάρει, λόγω αδράνειας τα σώματα κινούνται προς τα εμπρός (1 μονάδα) θέλοντας να συνεχίσουν την κινητική τους κατάσταση (1 μονάδα).

4. Σφαίρα Σ βάρους $B = 10 \text{ N}$ είναι δεμένη στο άκρο νήματος N_1 το οποίο σχηματίζει γωνία ϕ με την κατακόρυφη διεύθυνση, και στο άκρο του νήματος N_2 το οποίο είναι οριζόντιο. Η σφαίρα ισορροπεί. Δίνεται $\eta\mu\phi = 0,6$ και $\sigma\upsilon\mu\phi = 0,8$.



- α) Να αναφέρετε πότε ένα σώμα ισορροπεί υπό την επίδραση ομοεπίπεδων δυνάμεων.

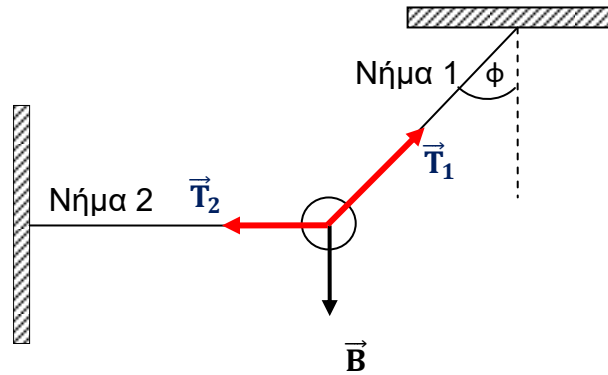
(1 μονάδα)

Ένα σώμα ισορροπεί όταν η συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται πάνω του είναι ίση με μηδέν, $\vec{\Sigma F} = 0$.

(1 μονάδα)

- β) Αφού μεταφέρετε το σχήμα στο τετράδιο απαντήσεών σας, να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στη σφαίρα.

(1 μονάδα)

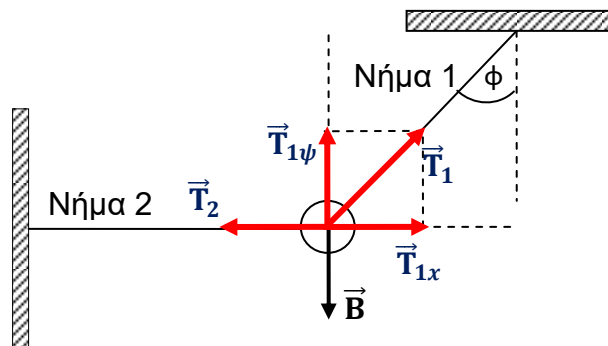


Σωστή τοποθέτηση και των δύο δυνάμεων.

(1 μονάδα)

- γ) Να αναλύσετε τη δύναμη, που χρειάζεται ανάλυση, σε δύο κάθετες συνιστώσες.

(1 μονάδα)



Σωστή ανάλυση.

(1 μονάδα)

- δ) Να υπολογίσετε το μέτρο της κάθε δύναμης.

(2 μονάδες)

$$\Sigma \vec{F}_\psi = \mathbf{0} \Rightarrow \vec{T}_{1\psi} + \vec{B} = \mathbf{0} \Rightarrow |\vec{T}_{1\psi}| - |\vec{B}| = 0 \Rightarrow |\vec{T}_1| \sigma\upsilon\upsilon\phi = |\vec{B}| \Rightarrow |\vec{T}_1| = \frac{|\vec{B}|}{\sigma\upsilon\upsilon\phi}$$

$$\Rightarrow |\vec{T}_1| = \frac{10}{0,8} \Rightarrow |\vec{T}_1| = 12,5 \text{ N} \quad (1 \text{ μονάδα})$$

$$\Sigma \vec{F}_x = \mathbf{0} \Rightarrow \vec{T}_{1x} + \vec{T}_2 = \mathbf{0} \Rightarrow |\vec{T}_{1x}| - |\vec{T}_2| = 0 \Rightarrow |\vec{T}_1| \eta\mu\phi = |\vec{T}_2|$$

$$\Rightarrow |\vec{T}_2| = 7,5 \text{ N} \quad (1 \text{ μονάδα})$$

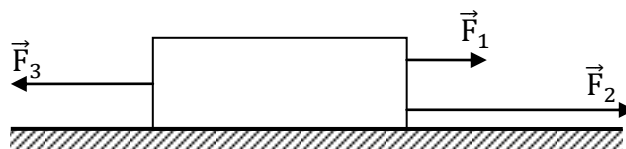
5. α) Να διατυπώσετε τον 2^ο Νόμο του Νεύτωνα.

(1 μονάδα)

Εάν πάνω σε ένα σώμα ασκούνται δυνάμεις και η συνισταμένη τους δεν είναι μηδέν, τότε το σώμα αποκτά επιτάχυνση. Η επιτάχυνση που αποκτά το σώμα είναι ανάλογη της συνισταμένης δύναμης και αντιστρόφως ανάλογη της μάζας του σώματος.

(1 μονάδα)

- β) Στο σώμα μάζας $m = 8 \text{ kg}$ ασκούνται οι δυνάμεις $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3$ με μέτρα 10 N, 29 N και 15 N αντίστοιχα.



- i) Να υπολογίσετε τη συνισταμένη δύναμη (μέτρο και κατεύθυνση).

(3 μονάδες)

$$\begin{aligned} \vec{\Sigma F} &= \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 \Rightarrow |\vec{\Sigma F}| = |\vec{F}_1| + |\vec{F}_2| - |\vec{F}_3| \Rightarrow |\vec{\Sigma F}| = 10 + 29 - 15 \\ &\Rightarrow |\vec{\Sigma F}| = 24 \text{ N} \text{ (2 μονάδες), οριζόντια προς τα δεξιά (1 μονάδα)} \end{aligned}$$

- ii) Να υπολογίσετε το μέτρο της επιτάχυνσης που αποκτά το σώμα.

(1 μονάδα)

$$|\vec{\Sigma F}| = m|\vec{a}| \Rightarrow |\vec{a}| = \frac{|\vec{\Sigma F}|}{m} = \frac{24}{8} = 3 \text{ m/s}^2. \text{ (1 μονάδα)}$$

6. Ένα φορτηγό αυτοκίνητο μάζας M και ένα επιβατικό αυτοκίνητο μικρότερης μάζας m ($m < M$), κινούνται με το ίδιο μέτρο ταχύτητας και συγκρούονται μετωπικά όπως φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα.



- α) Να συγκρίνετε τα μέτρα των δυνάμεων που δέχονται το ένα όχημα από το άλλο τη στιγμή της σύγκρουσης.

(1 μονάδα)

Οι δυνάμεις έχουν ίδιο μέτρο και αντίθετη φορά/Οι δυνάμεις είναι αντίθετες. (1 μονάδα)

β) Να εξηγήσετε την απάντησή σας.

(1 μονάδα)

Οι δυνάμεις αποτελούν ζεύγος δράσης-αντίδρασης. (1 μονάδα)

γ) Να συγκρίνετε τα μέτρα των επιταχύνσεών τους κατά τη σύγκρουση.

(1 μονάδα)

Το αυτοκίνητο μικρότερης μάζας θα αποκτήσει μεγαλύτερη επιτάχυνση. (1 μονάδα)

δ) Να εξηγήσετε την απάντησή σας.

(1 μονάδα)

Η επιτάχυνση που αποκτά ένα σώμα είναι αντιστρόφως ανάλογη της μάζας του σώματος. (1 μονάδα)

ε) Να αναφέρετε ποιο από τα δύο οχήματα είχε τη μεγαλύτερη κινητική ενέργεια πριν από τη σύγκρουση.

(1 μονάδα)

Το φορτηγό (αφού έχει μεγαλύτερη μάζα). (1 μονάδα)

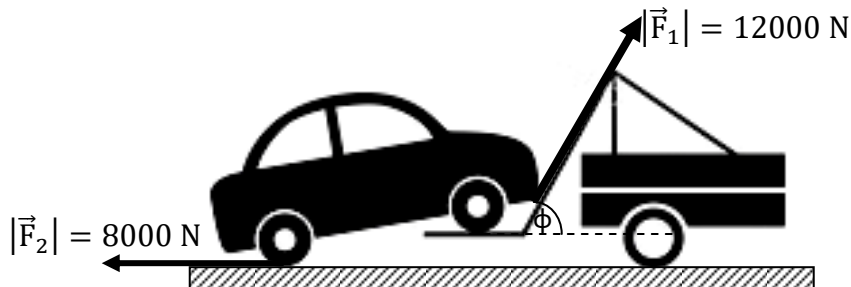
7. α) Να γράψετε τον ορισμό του έργου σταθερής δύναμης.

(1 μονάδα)

Έργο είναι το μονόμετρο μέγεθος που έχει μέτρο το γινόμενο της δύναμης που ασκείται στο σώμα επί την μετατόπιση του σημείου εφαρμογής της δύναμης στη διεύθυνση κίνησης.

(1 μονάδα)

β) Ένα αυτοκίνητο ρυμουλκείται σε ένα ευθύγραμμο δρόμο από τη θέση $x = 0$ m στη θέση $x = 200$ m υπό την επίδραση σταθερής δύναμης $|\vec{F}_1| = 12000$ N η οποία σχηματίζει γωνία $\varphi = 37^\circ$ με το οριζόντιο επίπεδο.



- i) Να προσδιορίσετε το έργο των δυνάμεων \vec{F}_1 και \vec{F}_2 . (2 μονάδες)

$$W_{\vec{F}_1} = |\vec{F}_1| \cdot \Delta x \cdot \sigma\upsilon\nu\varphi = 12000 \cdot 200 \cdot \sigma\upsilon\nu 37^\circ = 192 \times 10^4 \text{ J} \quad (1 \text{ μονάδα})$$

$$W_{\vec{F}_2} = |\vec{F}_2| \cdot \Delta x \cdot \sigma\upsilon\nu\varphi = 8000 \cdot 200 \cdot \sigma\upsilon\nu 180^\circ = -160 \times 10^4 \text{ J} \quad (1 \text{ μονάδα})$$

- ii) Να χαρακτηρίσετε το έργο της κάθε δύναμης (παραγόμενο/καταναλισκόμενο).

(2 μονάδες)

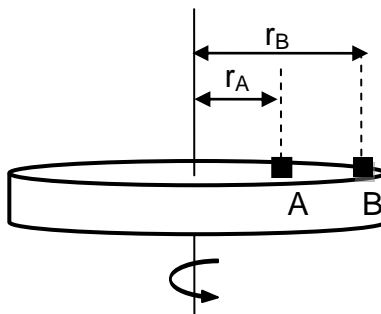
Το έργο της \vec{F}_1 είναι παραγόμενο (1 μονάδα) και το έργο της \vec{F}_2 είναι καταναλισκόμενο (1 μονάδα)

8. A. Να δώσετε τον ορισμό της ομαλής κυκλικής κίνησης.

(1 μονάδα)

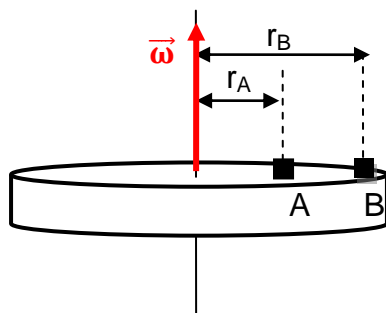
Ομαλή κυκλική κίνηση είναι η κίνηση που γίνεται σε περιφέρεια κύκλου και το μέτρο της γραμμικής ταχύτητας παραμένει σταθερό/ σε ίσους χρόνους διαγράφονται ίσες επίκεντρες γωνίες. (1 μονάδα)

- B. Δύο σώματα A και B βρίσκονται πάνω σε περιστρεφόμενη πλατφόρμα που περιστρέφεται αριστερόστροφα με σταθερή γωνιακή ταχύτητα μέτρου $|\vec{\omega}| = 2,0 \text{ rad/s}$. Το σώμα A βρίσκεται σε απόσταση $r_A = 10 \text{ cm}$ από το κέντρο της πλατφόρμας και το σώμα B βρίσκεται σε διπλάσια απόσταση r_B .



- α) Να μεταφέρετε το σχήμα στο τετράδιο απαντήσεών σας και να σχεδιάσετε το διάνυσμα της γωνιακής ταχύτητας.

(1 μονάδα)



Σωστός σχεδιασμός (1 μονάδα)

β) Να υπολογίσετε τη γραμμική ταχύτητα κάθε σώματος.

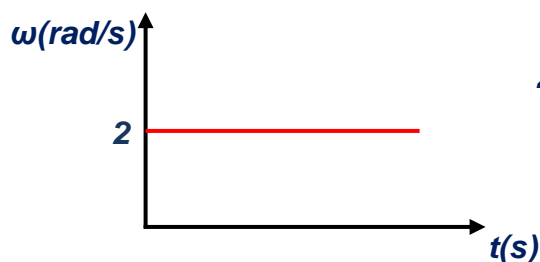
(2 μονάδες)

$$v_A = \omega \cdot r_A = 2 \cdot 0,10 = 0,20 \text{ m/s (1 μονάδα)}$$

$$v_B = \omega \cdot r_B = \omega \cdot 2r_A = 2 \cdot 2 \cdot 0,10 = 0,40 \text{ m/s (1 μονάδα)}$$

γ) Να σχεδιάσετε ποιοτικά τη γραφική παράσταση της γωνιακής ταχύτητας σαν συνάρτηση με το χρόνο, $\omega = f(t)$.

(1 μονάδα)



9. α) Να διατυπώσετε το Θεώρημα Διατήρησης της Μηχανικής Ενέργειας.

(1 μονάδα)

Κατά τη μετατροπή της κινητικής ενέργειας σε δυναμική ή αντίστροφα, η μηχανική ενέργεια διατηρείται σταθερή υπό την προϋπόθεση ότι δεν υπάρχουν μετατροπές σε άλλες μορφές ενέργειας.

(1 μονάδα)

β) Μπάλα μάζας $m = 0,450 \text{ kg}$ αφήνεται από ύψος $h = 10,0 \text{ m}$ να πέσει ελεύθερα. Κατά την κίνησή της δεν υπάρχουν απώλειες ενέργειας.

i) Να προσδιορίσετε την βαρυτική δυναμική ενέργεια που περικλείει η μπάλα τη στιγμή που αφήνεται.

(1 μονάδα)

$$U_{\text{βαρ.}} = mgh = 0,450 \cdot 9,81 \cdot 10,0 = 44,1 \text{ J (1 μονάδα)}$$

ii) Να υπολογίσετε την ταχύτητα με την οποία φτάνει στο έδαφος.

(1 μονάδα)

$$E_{M1} = E_{M2} \Rightarrow \underbrace{E_{K1}}_0 + U_{\text{βαρ.1}} = E_{K2} + \underbrace{U_{\text{βαρ.2}}}_0 \Rightarrow 44,1 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2 \cdot 44,1}{m}}$$

$$\Rightarrow v = \sqrt{\frac{2 \cdot 44,1}{0,450}} = 14,0 \text{ m/s (1 μονάδα)}$$

γ) Κατά τη σύγκρουση της μπάλας με το έδαφος, χάνει το 20% της μηχανικής της ενέργειας. Να υπολογίσετε το ύψος στο οποίο θα φτάσει η μπάλα.

(2 μονάδες)

*Χάνει το 20%, άρα στο νέο ύψος θα έχει $E_M = 80\% \cdot 44,1 = 35,3 \text{ J}$ (1 μονάδα)
Η ενέργεια αυτή είναι ίση με τη βαρυτική δυναμική και συνεπώς,*

$$35,3 = mgh \Rightarrow h = \frac{35,3}{0,450 \cdot 9,81} = 8,00 \text{ m (1 μονάδα)}$$

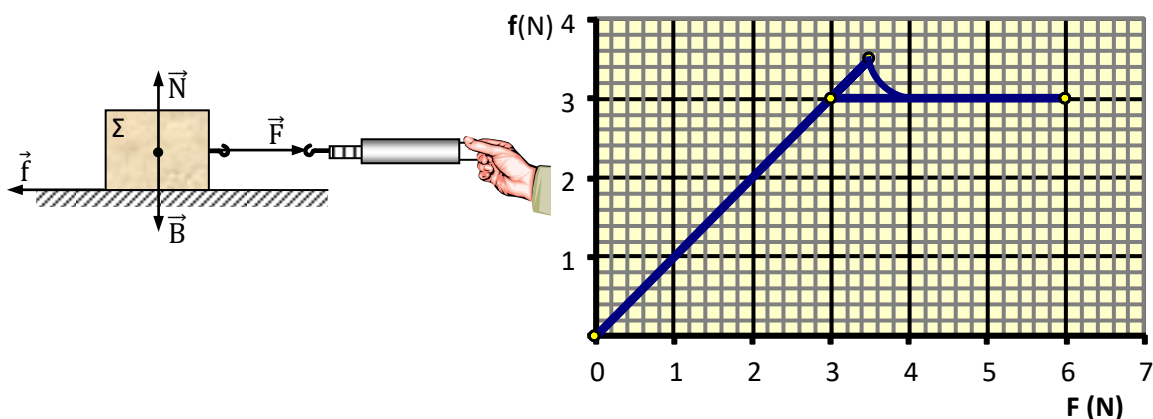
10. Α. Να ορίσετε την κινητική τριβή.

(1 μονάδα)

Κινητική τριβή είναι η δύναμη επαφής που εμφανίζεται μεταξύ τριβόμενων επιφανειών που βρίσκονται σε σχετική κίνηση μεταξύ τους.

(1 μονάδα)

Β. Ένας μαθητής θέλοντας να μελετήσει τη δύναμη της τριβής που δέχεται ένα σώμα, πραγματοποίησε την πιο κάτω πειραματική διάταξη και σχεδίασε τη γραφική παράσταση της δύναμης της τριβής σαν συνάρτηση της οριζόντιας δύναμης που ασκείται στο σώμα, $f = f(F)$.



Από τη γραφική παράσταση να προσδιορίσετε:

α) Τη μέγιστη στατική τριβή.

(1 μονάδα)

$$f_{s,max.} = 3,5 \text{ N} \quad (1 \text{ μονάδα})$$

β) Την τριβή ολίσθησης.

(1 μονάδα)

$$f_k = 3,0 \text{ N} \quad (1 \text{ μονάδα})$$

γ) Την κίνηση που εκτελεί το σώμα όταν:

i) Η δύναμη F παίρνει την τιμή $F = 2$ N.

(1 μονάδα)

Το σώμα είναι ακίνητο (1 μονάδα)

ii) Η δύναμη F παίρνει την τιμή $F = 5$ N.

(1 μονάδα)

Ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση (1 μονάδα)

ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ