

Διαγώνισμα Φυσικής Α Λυκείου στο Έργο - Ενέργεια

ΘΕΜΑ Α

Στις προτάσεις Α1 έως και Α4 να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

Α1. Για να εκτελεί έργο μια δύναμη που ασκείται σε ένα σώμα, πρέπει:

- α. το σώμα να παραμένει ακίνητο
- β. η δύναμη να είναι κάθετη στη μετατόπιση του σώματος
- γ. η δύναμη να μετατοπίζει το σημείο εφαρμογής της
- δ. η δύναμη να είναι κάθετη στην ταχύτητα του σώματος

(5 μονάδες)

Α2. Ένα σώμα εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση. Το συνολικό έργο των δυνάμεων που ασκούνται στο σώμα:

- α. είναι ίσο με μηδέν
- β. είναι θετικό
- γ. είναι αρνητικό
- δ. είναι θετικό ή αρνητικό, ανάλογα με την τιμή της ταχύτητας του σώματος

(5 μονάδες)

Α3. Το έργο μιας δύναμης εκφράζει:

- α. μεταβίβαση ενέργειας από ένα σώμα σε άλλο
- β. μετατροπή ενέργειας από μια μορφή σε άλλες
- γ. είτε το (α) είτε το (β)
- δ. τίποτε από τα παραπάνω

(5 μονάδες)

Α4. Σώμα αφήνεται να πέσει ελεύθερα από ύψος h . Τότε:

- α. η κινητική ενέργεια του σώματος μειώνεται
- β. η βαρυτική δυναμική ενέργεια του σώματος μειώνεται
- γ. η μηχανική ενέργεια του σώματος μειώνεται
- δ. η μηχανική ενέργεια του σώματος αυξάνεται

(5 μονάδες)

A5. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λανθασμένες;

α. Το έργο της τριβής ολίσθησης, όταν αυτή είναι αντίρροπη της ταχύτητας ενός σώματος, εκφράζει τη θερμότητα που παράγεται σε δεδομένη μετατόπιση του σώματος.

β. Όταν ένα σώμα κινείται σε οριζόντιο επίπεδο, το έργο του βάρους του σε δεδομένη μετατόπιση είναι ίσο με μηδέν.

γ. Το έργο δύναμης είναι διανυσματικό μέγεθος

δ. Άνθρωπος κρατά στο χέρι του ένα βιβλίο, το οποίο παραμένει ακίνητο. Το έργο της δύναμης που ασκεί ο άνθρωπος στο βιβλίο είναι ίσο με μηδέν

ε. Μονάδα μέτρησης της ισχύος στο (S.I.) είναι το 1J/s

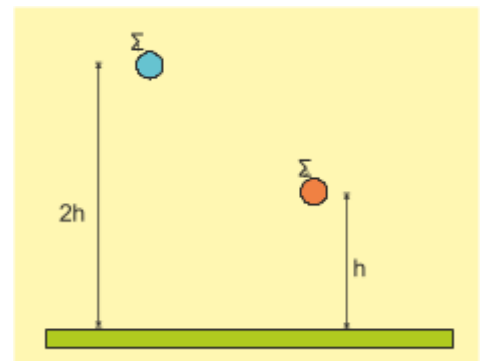
(5 μονάδες)

ΘΕΜΑ Β

Στις παρακάτω ερωτήσεις να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να **δικαιολογήσετε** την επιλογή σας

B1. Δύο μικρά σώματα Σ_1 και Σ_2 με μάζες m και $2m$ αντίστοιχα αφήνονται από ύψη $2h$ και h από το έδαφος αντίστοιχα. Αν θεωρήσουμε την αντίσταση του αέρα αμελητέα, τότε ο λόγος των κινητικών ενεργειών με τις οποίες τα σώματα φτάνουν στο έδαφος είναι:

α. $\frac{K_1}{K_2} = \frac{1}{2}$ β. $\frac{K_1}{K_2} = 1$ γ. $\frac{K_1}{K_2} = 2$



(9 μονάδες)

B2. Δύο σώματα

επιπέδου. Τα δύο

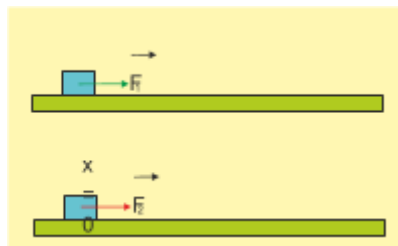
και $\vec{F}_2$ των οποίων

τους παριστάνεται

των σωμάτων από τη θέση $x = 0$ έως τη θέση x_1 :

α. το έργο της $\vec{F}_1$ είναι μεγαλύτερο από το έργο της $\vec{F}_2$

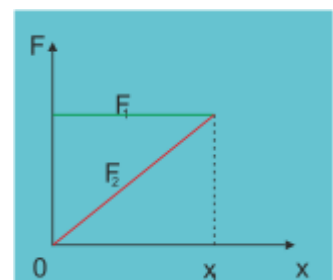
β. το έργο της $\vec{F}_1$ είναι μικρότερο από το έργο της $\vec{F}_2$



βρίσκονται στη θέση $x = 0$ ενός οριζόντιου

σώματα δέχονται οριζόντιες δυνάμεις $\vec{F}_1$

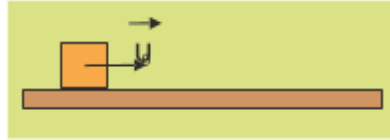
το κοινό διάγραμμα συναρτήσεως της θέσης στο διπλανό σχήμα. Κατά τη μετατόπιση



γ. το έργο της $\vec{F}_1$ είναι ίσο με το έργο της $\vec{F}_2$

(8 μονάδες)

B3. Ένα σώμα
ταχύτητα μέτρου u_0
που θα παραχθεί



μάζας $m = 2\text{kg}$ εκτοξεύεται με οριζόντια
= 5m/s σε οριζόντιο επίπεδο. Η θερμότητα
μέχρι να σταματήσει το σώμα είναι:

α. $Q = 5\text{J}$

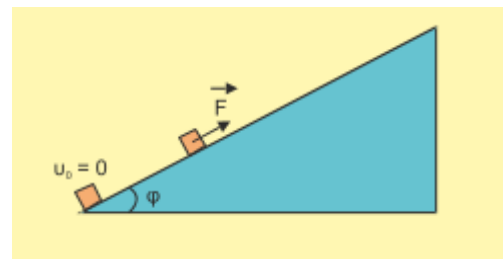
β. $Q = 25\text{J}$

γ. $Q = 50\text{J}$

(8 μονάδες)

ΘΕΜΑ Γ

Σώμα μάζας $m = 2\text{kg}$ βρίσκεται ακίνητο στη βάση
κεκλιμένου επιπέδου γωνίας κλίσης φ με $\eta\mu\varphi = 0,6$ και
 $\sigma\upsilon\nu\varphi = 0,8$. Στο σώμα ασκείται κάποια στιγμή δύναμη $\vec{F}$
παράλληλη με το κεκλιμένο επίπεδο με μέτρο $F = 25\text{N}$. Ο
συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ του σώματος και
του επιπέδου είναι
 $\mu = 0,5$. Να υπολογίσετε:



α. την ενέργεια που μεταβιβάστηκε στο σώμα μέσω του έργου της δύναμης $\vec{F}$ για μετατόπιση $\Delta x = 5\text{m}$

(6 μονάδες)

β. το μέτρο της ταχύτητας του σώματος μετά από μετατόπιση $\Delta x = 5\text{m}$

(8 μονάδες)

γ. τη μεταβολή της βαρυτικής δυναμικής ενέργειας του σώματος μετά από μετατόπιση $\Delta x = 5\text{m}$

(5 μονάδες)

δ. τη μηχανική ενέργεια του σώματος μετά από μετατόπιση $\Delta x = 5\text{m}$, αν θεωρήσουμε ως επίπεδο αναφοράς βαρυτικής δυναμικής ενέργειας τη βάση του επιπέδου.

(5 μονάδες)

ε. που οφείλεται η διαφορά στα αποτελέσματα που υπολογίσατε στα ερωτήματα (α) και (δ);

(8 μονάδες)

στ. το ποσοστό της μεταβιβαζόμενης ενέργειας στο σώμα που μετατράπηκε σε θερμότητα κατά την μετατόπιση του κατά $\Delta x = 5\text{m}$

(5 μονάδες)

ζ. το ρυθμό μεταβίβασης ενέργειας στο σώμα τη στιγμή που έχει μετατοπιστεί κατά $\Delta x = 5\text{m}$

(5 μονάδες)

η. τη μέση ισχύ της δύναμης για την παραπάνω μετατόπιση

(8 μονάδες)

Δίνεται το μέτρο της επιτάχυνσης $g = 10\text{m/s}^2$.

Καλή επιτυχία

Απαντήσεις

ΘΕΜΑ Α

A1. γ, A2. α, A3. γ, A4. β, A5. α. Σ, β. Σ, γ. Λ, δ. Σ, ε. Σ

ΘΕΜΑ Β

Στις παρακάτω ερωτήσεις να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να **δικαιολογήσετε** την επιλογή σας

B1. β

Από την εφαρμογή του Θ.Μ.Κ.Ε. για την κίνηση του σώματος Σ₁:

$$K_{\text{τελ}} - K_{\text{αρχ}} = W_{B_1} \rightarrow K_1 - 0 = m \cdot g \cdot 2 \cdot h \rightarrow K_1 = 2 \cdot m \cdot g \cdot h$$

Όμοια από την εφαρμογή του Θ.Μ.Κ.Ε. για την κίνηση του σώματος Σ₂:

$$K_{\text{τελ}} - K_{\text{αρχ}} = W_{B_2} \rightarrow K_2 - 0 = 2 \cdot m \cdot g \cdot h \rightarrow K_2 = 2 \cdot m \cdot g \cdot h$$

Επομένως $\frac{K_1}{K_2} = 1$

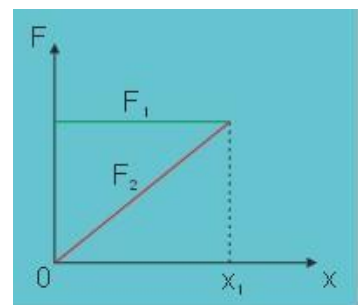
B2. α

Το έργο της $\vec{F}_1$ κατά τη μετατόπιση του σώματος από τη θέση $x = 0$

έως τη θέση x_1 είναι αριθμητικά ίσο με το εμβαδόν του

παραλληλογράμμου μεταξύ του διαγράμματος δύναμης και άξονα

θέσης. Το έργο της $\vec{F}_2$ κατά τη μετατόπιση του σώματος από τη



θέση $x = 0$ έως τη θέση x_1 είναι αριθμητικά ίσο με το εμβαδόν του τριγώνου μεταξύ του διαγράμματος

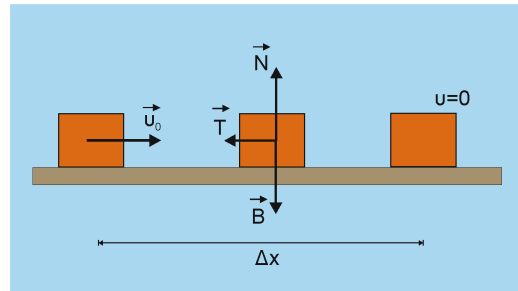
δύναμης και άξονα θέσης. Όμως το εμβαδόν του παραλληλογράμμου είναι μεγαλύτερο από το εμβαδόν του τριγώνου, επομένως το έργο της $\vec{F}_1$ είναι μεγαλύτερο από το έργο της $\vec{F}_2$.

B3. Από την εφαρμογή του Θ.Μ.Κ.Ε. για την κίνηση

του σώματος μέχρι να σταματήσει:

$$K_{\text{τελ}} - K_{\text{αρχ}} = W_T \rightarrow$$

$$\rightarrow 0 - \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_0^2 = W_T \rightarrow W_T = -25 \text{ J}$$



Επομένως η θερμότητα που θα παραχθεί μέχρι να σταματήσει το σώμα είναι $Q = 25 \text{ J}$

ΘΕΜΑ Γ

α. Η ενέργεια που μεταβιβάστηκε στο σώμα εκφράζεται μέσω του έργου της δύναμης

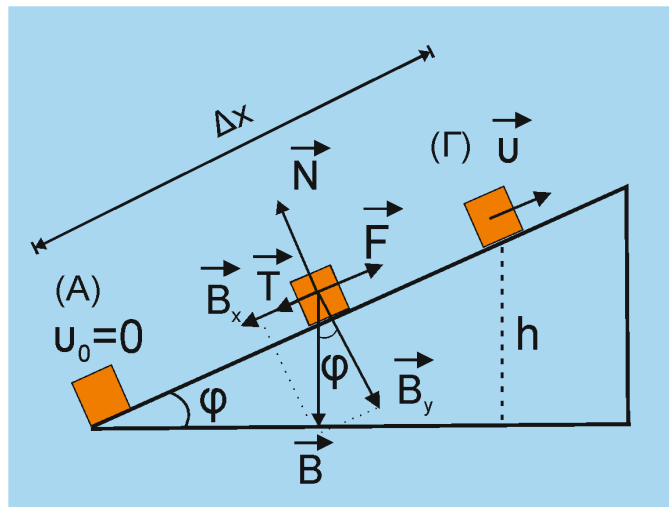
$\vec{F}$

$$W_F = F \cdot \Delta x \rightarrow W_F = 125 \text{ J}$$

β. Είναι

$$B_x = m \cdot g \cdot \eta \mu \varphi \rightarrow B_x = 12 \text{ N}$$

$$B_y = m \cdot g \cdot \sigma \upsilon \nu \varphi \rightarrow B_y = 16 \text{ N}$$



$$\Sigma \vec{F}_y = 0 \rightarrow N - B_y = 0 \rightarrow$$

$$\rightarrow N = B_y \rightarrow N = 16 \text{ N}$$

Το μέτρο της τριβής ολίσθησης θα είναι

$$T = \mu \cdot N \rightarrow T = 8 \text{ N}$$

Εφαρμόζουμε Θ.Μ.Κ.Ε. για την μετατόπιση Δx

$$K_{\Gamma} - K_A = W_F + W_B + W_T \rightarrow \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_1^2 - 0 = W_F - B_x \cdot \Delta x - T \cdot \Delta x \rightarrow v = 5 \text{ m/s}$$

$$\gamma. W_B = -\Delta U_{BAP} \rightarrow -B_x \cdot \Delta x = -\Delta U_{BAP} \rightarrow \Delta U_{BAP} = B_x \cdot \Delta x \rightarrow \Delta U_{BAP} = 60 \text{ J}$$

$$\delta. U_{BAP,\Gamma} = m \cdot g \cdot h \rightarrow U_{BAP,\Gamma} = m \cdot g \cdot \eta \mu \phi \cdot \Delta x \rightarrow U_{BAP,\Gamma} = 60 \text{ J}$$

$$K_{\Gamma} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 \rightarrow K_{\Gamma} = 25 \text{ J}$$

$$\text{Επομένως } E_{MHX,\Gamma} = K_{\Gamma} + U_{BAP,\Gamma} \rightarrow E_{MHX,\Gamma} = 85 \text{ J}$$

ε. Είναι

$$W_T = -T \cdot \Delta x \rightarrow W_T = -40 \text{ J}$$

Στο σώμα μεταβιβάστηκαν 125J μέσω του έργου της $\vec{F}$, από τα οποία έγιναν θερμότητα τα 40J μέσω του έργου της τριβής και τα υπόλοιπα 85J έγιναν μηχανική ενέργεια του σώματος.

στ. Από τα 125J που μεταβιβάστηκαν στο σώμα μέσω του έργου της $\vec{F}$, έγιναν θερμότητα τα 40J

Στα 100J

x;

$$x = \frac{40}{125} \cdot 100\% \rightarrow x = 32\%$$

ζ. Ο ρυθμός μεταβίβασης ενέργειας εκφράζεται από την ισχύ της $\vec{F}$. Τη στιγμή που το σώμα έχει μετατοπιστεί κατά $\Delta x = 5\text{m}$ η ταχύτητά του έχει μέτρο (από το ερώτημα β) $v = 5\text{m/s}$. Επομένως εκείνη τη στιγμή

$$\frac{dW_F}{dt} = P_F \rightarrow \frac{dW_F}{dt} = F \cdot v \rightarrow \frac{dW_F}{dt} = 125 \text{ J/s}$$

$$\eta. \text{ Η μέση ισχύς της δύναμης } \vec{F} \text{ είναι } \bar{P}_F = \frac{W_F}{\Delta t} \quad (1)$$

όπου Δt η χρονική διάρκεια για μετατόπιση $\Delta x = 5\text{m}$.

Είναι

$$\Sigma \vec{F}_x = m \cdot \vec{\alpha} \rightarrow F - B_x - T = m \cdot \alpha \rightarrow$$

$$\rightarrow F - m \cdot g \cdot \eta_{\mu\phi} - T = m \cdot \alpha \rightarrow$$

$$\rightarrow \alpha = 2,5 \text{ m / s}^2$$

$$v = v_0 + \alpha \cdot \Delta t \rightarrow 5 = 2,5 \cdot \Delta t \rightarrow \Delta t = 2 \text{ s}$$

Επομένως από τη σχέση (1) έχουμε $\bar{P}_F = 62,5 \text{ W}$

Παπάζογλου Αποστόλης