

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ

32

Ον/μο:.....

Α΄ Λυκείου

Ύλη: Έργο - Ενέργεια

22-3-2015

Θέμα 1^ο:

1. Το έργο του βάρους ενός σώματος:

- α) Είναι πάντα ίσο με μηδέν όταν το σώμα κινείται ευθύγραμμα.
- β) Αυξάνεται στην επιταχυνόμενη και μειώνεται στην επιβραδυνόμενη κίνηση.
- γ) Είναι θετικό όταν το σώμα κατεβαίνει σε κεκλιμένο επίπεδο.
- δ) Είναι μηδέν όταν το σώμα ανεβαίνει κατακόρυφα προς τα πάνω.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

(Μονάδες 5)2. Σώμα βάρους $B = 20\text{N}$ κινείται σε οριζόντιο επίπεδο έχοντας συντελεστή τριβής $\mu = 0,2$. Όταν το σώμα διανύσει απόσταση 10 m τότε το έργο της τριβής ολίσθησης θα είναι:

- α) -40 J
- β) -10 J
- γ) -30 J
- δ) -100 J

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

(Μονάδες 5)

3. Ένα σώμα κινείται μόνο υπό την επίδραση του βάρους του.

- α) Η κινητική ενέργεια του σώματος παραμένει σταθερή.
- β) Κατά την διάρκεια της κίνησης του σώματος εκλύεται θερμότητα.
- γ) Η δυναμική ενέργεια λόγω βαρύτητας του σώματος παραμένει σταθερή.
- δ) Η μηχανική ενέργεια του σώματος παραμένει σταθερή.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

(Μονάδες 5)4. Σώμα μάζας $m = 5\text{ kg}$ κινείται με σταθερή ταχύτητα $U = 10\text{ m/s}$. Η κινητική ενέργεια του σώματος είναι:

- α) 50 J
- β) 10 J
- γ) 250 J
- δ) 150 J

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

(Μονάδες 5)

5. Σώμα μάζας $m = 1\text{kg}$ αφήνεται από ύψος $h = 20\text{m}$ το οποίο κινείται μόνο υπό την επίδραση του βάρους του. Όταν το σώμα θα έχει διανύσει 15m από το αρχικό του ύψος, τότε η δυναμική του ενέργεια θα είναι ίση με:

- α) 300 J β) 150 J γ) 50 J δ) 200 J

Δίνεται $g = 10 \text{ m/s}^2$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

(Μονάδες 5)

Θέμα 2^ο:

1. Σώμα μάζας $m = 1\text{kg}$ αφήνεται να πέσει από ύψος $h = 5\text{m}$ υπό την επίδραση της δύναμης του βάρους του. Το σώμα φτάνει στο έδαφος με ταχύτητα μέτρου:

- α) 20 m/s β) 10 m/s γ) 100 m/s δ) 50 m/s

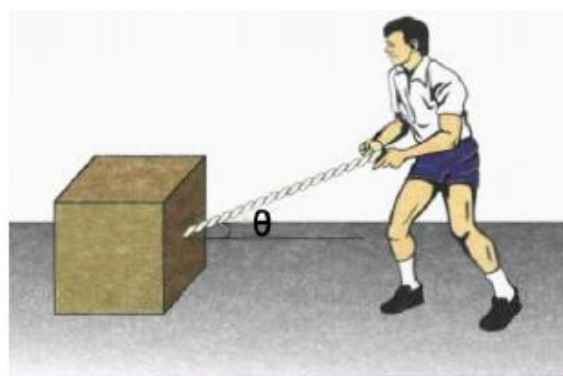
Να δικαιολογήσετε την απάντηση σας.

Δίνεται $g = 10 \text{ m/s}^2$

(Μονάδες 8)

2. Εργάτης δένει με αβαρές σχοινί ένα κιβώτιο αρχικά ακίνητο και το σύρει σε λείο οριζόντιο δάπεδο, όπως παριστάνεται στη διπλανή εικόνα.

Δίνεται ότι $\eta\mu\theta = \frac{\sqrt{3}}{2}$, $\sigma\upsilon\nu\theta = \frac{1}{2}$. Η επίδραση του αέρα θεωρείται αμελητέα.



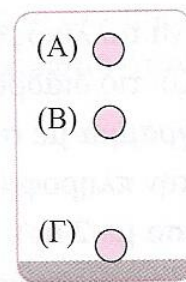
α) Όταν το κιβώτιο μετατοπίζεται κατά διάστημα x έχει κινητική ενέργεια:

- i) $F \cdot x$ ii) $\frac{1}{2} \cdot F \cdot x$ iii) $\frac{\sqrt{3}}{2} \cdot F \cdot x$

β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

(Μονάδες 8)

3. Σώμα μάζας m αφήνεται να πέσει από ύψος h από το έδαφος (θέση A) και κινείται μόνο υπό την επίδραση της δύναμης της βαρύτητας. Θεωρήστε επίπεδο μηδενικής ενέργειας το έδαφος.



α) Να συμπληρώσετε τα κενά στον παρακάτω πίνακα.

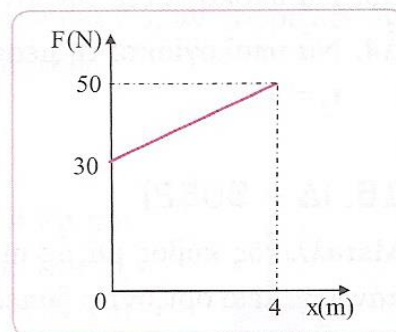
Θέσεις κατά την κίνηση του σώματος	Κινητική ενέργεια (K)	Δυναμική βαρυτική ενέργεια ($U_{βαρ}$)	Μηχανική ενέργεια ($E_{μηχ}$)
A		10 J	
B	4 J		
Γ		0 J	

β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

(Μονάδες 9)

Θέμα 3^ο:

Σ' ένα εργοστάσιο τα προϊόντα που παράγονται συσκευάζονται σε κιβώτια. Η συνολική μάζα κάθε κιβωτίου με τα προϊόντα που περιέχει είναι $m = 10\text{kg}$. Κάθε κιβώτιο τοποθετείται στο άκρο ενός οριζοντίου διαδρόμου, για τον οποίο γνωρίζουμε ότι ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ αυτού και του κιβωτίου είναι $\mu = 0,2$.



Σε ένα αρχικά κίνητο κιβώτιο ασκείται οριζόντια δύναμη, μέσω ενός εμβόλου, της οποίας η τιμή μεταβάλλεται με τη θέση του κιβωτίου όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Η δύναμη παύει να ασκείται όταν το κιβώτιο μετατοπιστεί κατά 4m. Το κιβώτιο στη συνέχεια ολισθαίνει επιβραδυνόμενο μέχρι που σταματά.

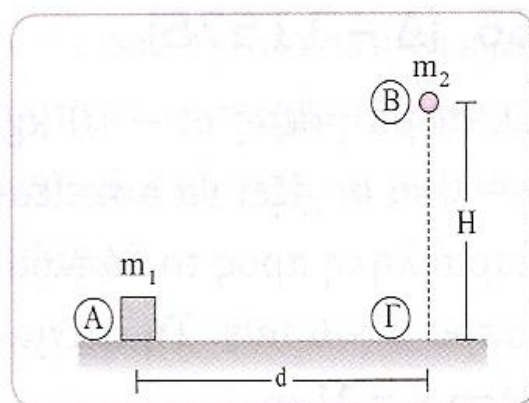
Να υπολογίσετε:

- α) Το μέτρο της τριβής ολίσθησης.
- β) Το έργο της δύναμης που ασκεί το έμβολο στο κιβώτιο για μετατόπιση κατά 4m.
- γ) Την ταχύτητα την στιγμή που παύει να ασκείται η δύναμη του εμβόλου.
- δ) Το χρονικό διάστημα της επιβράδυνσης του κιβωτίου.

(Μονάδες 25)

Θέμα 4^ο:

Σώμα Σ_1 έχει μάζα $m_1 = 2 \text{ kg}$ βρίσκεται ακίνητο στο σημείο Α του οριζόντιου εδάφους με το οποίο εμφανίζει συντελεστή τριβής $\mu = 0,2$. Σώμα Σ_2 έχει μάζα $m_2 = 4 \text{ kg}$ και βρίσκεται σε ύψος $H = 80 \text{ m}$ από το οριζόντιο έδαφος στο σημείο Β. Την χρονική στιγμή $t_0 = 0 \text{ s}$ αφήνεται ελεύθερο το Σ_2 ενώ ταυτόχρονα



ασκούμε στο Σ_1 σταθερή οριζόντια δύναμη $F = 8 \text{ N}$ προς τα δεξιά. Δίνεται ότι $g = 10 \text{ m/s}^2$, η επίδραση του αέρα είναι αμελητέα και το επίπεδο μηδενικής βαρυτικής ενέργειας είναι το οριζόντιο έδαφος.

- α) Να μεταφέρετε το σχήμα στο τετράδιό σας και να σημειώσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στα δύο σώματα.
- β) Ποια η ταχύτητα του κάθε σώματος όταν φτάνουν στο σημείο Γ και ποιο από τα δύο σώματα φτάνει πιο γρήγορα στο σημείο Γ αν γνωρίζουμε ότι $(A\Gamma) = d = 9 \text{ m}$?
- γ) Να υπολογίσετε το ύψος από το έδαφος στο οποίο το Σ_2 θα έχει αποκτήσει κινητική ενέργεια 1600 J.
- δ) Να κατασκευάσετε το διάγραμμα της κινητικής ενέργειας του Σ_2 σε συνάρτηση με το χρόνο κατά την κίνησή του από το Β στο Γ.

(Μονάδες 25)

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!

Απαντήσεις

Θέμα 1^ο:

- 1) γ 2) α 3) δ 4) γ 5) γ

Θέμα 2^ο:

1. Σε ύψος $h = 5\text{m}$ το σώμα έχει μέγιστη δυναμική ενέργεια:

$$U_{\max} = mgh$$

Τη στιγμή που ακουμπά το σώμα στο έδαφος έχει μέγιστη κινητική ενέργεια:

$$K_{\max} = \frac{1}{2} m U^2$$

Από Α.Δ.Μ.Ε. έχουμε:

$$mgh = \frac{1}{2} m U^2 \Rightarrow U = \sqrt{2gh} \Rightarrow U = 10 \text{ m / s}$$

Σωστό το β.

2. Εφαρμόζουμε το Θ.Μ.Κ.Ε. για μετατόπιση του σώματος κατά διάστημα x .

$$\Sigma W = \Delta K \Rightarrow W_F = K_{\text{τελ}} - K_{\text{αρχ}} \Rightarrow Fx \sin \theta = K_{\text{τελ}} \Rightarrow \frac{1}{2} Fx = K_{\text{τελ}}$$

Σωστό το ii.

3. Εφαρμόζουμε την Α.Δ.Μ.Ε. αφού το σώμα κινείται μόνο υπό την επίδραση του βάρους του.

$$K_A = 0, \quad U_A = U_{\max} = 10 \text{ J} \quad E_{\text{μηχ.}} = K_A + U_A = 10 \text{ J}$$

Από το σημείο Α προκύπτει ότι η μηχανική ενέργεια είναι σε όλα τα σημεία 10 J αφού διατηρείται.

$$\begin{array}{lll} K_B = 4 \text{ J} & U_B = E_{\text{μηχ.}} - K_B = 6 \text{ J} & E_{\text{μηχ.}} = K_B + U_B = 10 \text{ J} \\ K_{\Gamma} = K_{\max} = 10 \text{ J} & U_{\Gamma} = 0 & E_{\text{μηχ.}} = K_{\Gamma} + U_{\Gamma} = 10 \text{ J} \end{array}$$

Θέμα 3^ο:

α) Το μέτρο της τριβής είναι:

$$T = \mu N, \text{ όπου } N = mg, \text{ οπότε } T = \mu mg = 20 \text{ N}$$

β) Το έργο της δύναμης υπολογίζετε από το εμβαδό του τραπεζίου του διαγράμματος $F - x$.

$$W_F = E_{\text{τραπεζίου}} = \frac{50+30}{2} 4 \Rightarrow W_F = 160 \text{ J}$$

γ) Εφαρμόζουμε το Θ.Μ.Κ.Ε. για μετατόπιση του κιβωτίου κατά $\Delta x = 4\text{m}$.

$$\text{Ισχύει: } \Delta K = \Sigma W \Rightarrow K_{\text{τελ}} - K_{\text{αρχ}} = W_F + W_T$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} mU^2 - 0 = W_F - T\Delta x$$

$$\Rightarrow U = 4 \text{ m/s}$$

δ) Μετά την κατάργηση της δύναμης F το κιβώτιο επιβραδύνεται λόγω τριβής.

Από τον 2^ο νόμο του Νεύτωνα έχουμε:

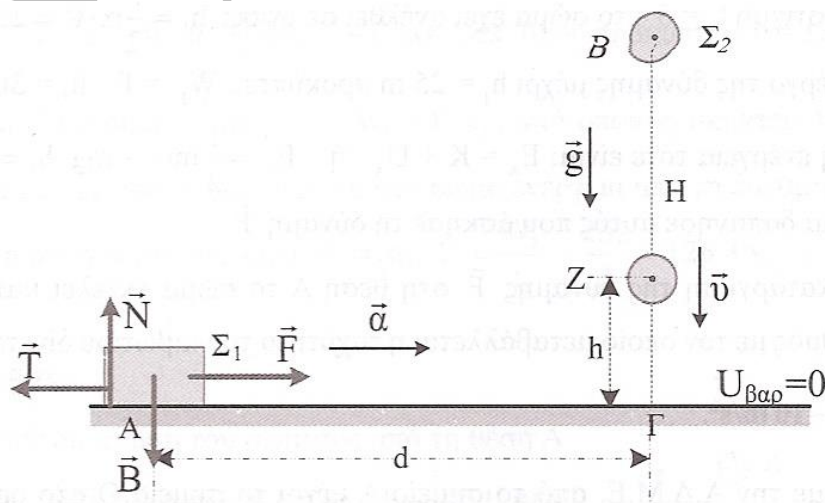
$$\Sigma F = ma_2 \Rightarrow T = ma_2 \Rightarrow a_2 = 2 \text{ m/s}^2$$

Το χρονικό διάστημα επιβράδυνσης είναι:

$$U = a_2 \Delta t \Rightarrow \Delta t = \frac{U}{a_2} = 2\text{s}$$

Θέμα 4^ο:

α)



β) Σώμα Σ₁:

$$\Sigma F_{\psi} = 0 \Rightarrow N = B \Rightarrow N = 20 \text{ N}$$

$$\text{Τριβή: } T = \mu N \Rightarrow T = 4 \text{ N}$$

Υπολογισμός της ταχύτητάς του όταν φτάσει στο σημείο Γ.

Θ.Μ.Κ.Ε. (Α – Γ)

$$\Sigma W = \Delta K \Rightarrow W_F + W_T + W_N + W_B = K_{\Gamma} - K_A \Rightarrow$$

$$W_F + W_T + 0 + 0 = K_{\Gamma} - 0 \Rightarrow$$

$$F \cdot d - T \cdot d = \frac{1}{2} \cdot m_1 \cdot U^2 \Rightarrow$$

$$8 \cdot 9 - 4 \cdot 9 = U^2 \Rightarrow U = 6 \text{ m/s}$$

$$\Sigma F_x = m_1 \alpha \Rightarrow F - T = m_1 \alpha \Rightarrow \alpha = 2 \text{ m/s}^2$$

$$d = \frac{1}{2} \alpha t^2 \Rightarrow t = \sqrt{2d/a} \Rightarrow t = 3 \text{ s}$$

Σώμα Σ₂:

Υπολογισμός της ταχύτητάς του όταν φτάσει στο σημείο Γ.

Α.Δ.Μ.Ε. (Β – Γ)

$$U_B + K_B = U_{\Gamma} + K_{\Gamma} \Rightarrow$$

$$U_B + 0 = 0 + K_{\Gamma} \Rightarrow$$

$$m_2 g H = \frac{1}{2} \cdot m_2 \cdot U^2 \Rightarrow U = \sqrt{2gH} \Rightarrow U = 40 \text{ m/s}$$

$$H = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 \Rightarrow t = \sqrt{2H/g} \Rightarrow t = 4 \text{ s}$$

Πιο νωρίς φτάνει το σώμα Σ₁ στο σημείο Γ.

γ) Έστω στο σημείο Z το ύψος h από το έδαφος όπου το σώμα Σ₂ έχει κινητική ενέργεια 1600 J.

Από την Α.Δ.Μ.Ε. (Β έως Z) έχουμε:

$$K_B + U_B = K_Z + U_Z \Rightarrow 0 + U_B = K_Z + U_Z \Rightarrow$$

$$m_2 g H = 1600 + m_2 g h \Rightarrow 3200 = 1600 + 40h \Rightarrow$$

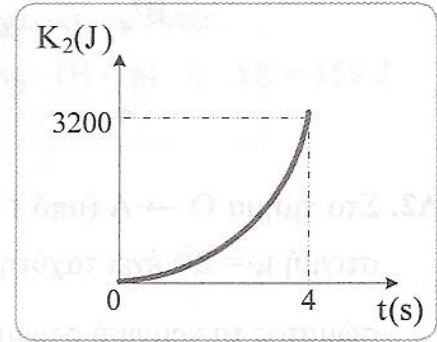
$$40h = 1600 \Rightarrow h = 40 \text{ m}$$

$$\delta) K_2 = \frac{1}{2} \cdot m_2 \cdot U^2 \quad (1)$$

Το σώμα Σ_2 κινείται από την $t_1 = 0s$ έως την $t_2 = 4s$.

Για $t_1 = 0s$ η (1) γίνεται: $K_2 = 0 J$

Για $t_2 = 4s$ η (1) γίνεται: $K_2 = 3200 J$



ΕΥΚΛΕΙΔΗ