	ΑΠΟ 26/04/2021 ΕΩΣ 15/05/2021
	4η ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ

ΤΑΞΗ: Α΄ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ

Ημερομηνία: Πέμπτη 06 Μαΐου 2021
Διάρκεια Εξέτασης: 3 ώρες

ΕΚΦΩΝΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

Στις ημιτελείς προτάσεις Α1 – Α4 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση η οποία τη συμπληρώνει σωστά.

- A1.** Η κλίση της ευθείας στο διάγραμμα της ταχύτητας σε συνάρτηση με το χρόνο στην ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση δίνει:
- το διάστημα.
 - την επιτάχυνση.
 - τη μετατόπιση.
 - την χρονική διάρκεια.

Μονάδες 5

- A2.** Το έργο βάρους είναι:
- θετικό όταν το σώμα ανεβαίνει κατακόρυφα.
 - αρνητικό όταν το σώμα κατεβαίνει κατακόρυφα.
 - θετικό όταν το σώμα κινείται σε οριζόντιο επίπεδο με σταθερή ταχύτητα.
 - μηδέν όταν το σώμα κινείται σε οριζόντιο επίπεδο με σταθερή ταχύτητα.

Μονάδες 5

- A3.** Για σώμα μάζας m που ολισθαίνει σε τραχεία οριζόντια επιφάνεια, η τριβή ολίσθησης είναι ανεξάρτητη:
- της κάθετης δύναμης N .
 - του βάρους B του σώματος.
 - του εμβαδού των τριβόμενων επιφανειών
 - της φύσης των επιφανειών που είναι σε επαφή.

Μονάδες 5

	ΑΠΟ 26/04/2021 ΕΩΣ 15/05/2021
	4η ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ

- A4.** Το έργο της τριβής:
- είναι πάντα θετικό.
 - είναι πάντα αρνητικό
 - είναι πάντα μηδέν.
 - εξαρτάται από το είδος της κίνησης.

Μονάδες 5

A5. Να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα κάθε πρότασης και δίπλα σε κάθε γράμμα τη λέξη **Σωστό**, για τη σωστή πρόταση, και τη λέξη **Λάθος**, για τη λανθασμένη.

- Το διάστημα και η μετατόπιση είναι μονόμετρα μεγέθη.
- Όταν ένα σώμα αφήνεται να κινηθεί κατακόρυφα μόνο με την επίδραση του βάρους του, το έργο της δύναμης του βάρους μετατρέπεται σε κινητική ενέργεια.
- Μέτρο της αδράνειας ενός σώματος είναι η μάζα του.
- Μια δύναμη που ασκείται σε ένα σώμα δεν παράγει έργο, όταν η γωνία μεταξύ της δύναμης και της μετατόπισης είναι 90° .
- Το έργο ως φυσικό μέγεθος εκφράζει την ενέργεια που μεταφέρεται από ένα σώμα σε ένα άλλο ή που μετατρέπεται από μία μορφή σε μία άλλη

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Δύο σώματα Α και Β με μάζες m και $4m$ αντίστοιχα κινούνται σε αντίθετες κατευθύνσεις όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα. Αν το σώμα Α έχει ταχύτητα διπλάσιου μέτρου από το σώμα Β, τότε:

- $K_A = 2K_B$
- $K_B = 2K_A$
- $K_A = K_B$



Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 5

B2. Σε μια σφαίρα που κινείται κατά μήκος του άξονα $x'x$ ασκείται δύναμη \vec{F} το μέτρο της οποίας δίνεται σε συνάρτηση με τη θέση της σφαίρας στη σχέση $F = 10 + 2x$. Το έργο της δύναμης για τη μετακίνηση της σφαίρας από τη θέση $x = 0$ έως τη θέση $x = 4\text{m}$ είναι ίσο με:

α. $W_F = 56\text{J}$

β. $W_F = 84\text{J}$

γ. $W_F = 64\text{J}$

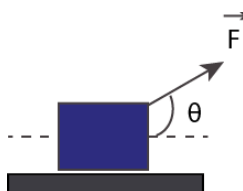
Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 5

B3. Σε σώμα που είναι αρχικά ακίνητο ασκείται δύναμη \vec{F} που σχηματίζει γωνία $\theta = 30^\circ$ με την κίνηση του σώματος. Όταν το σώμα μετατοπίζεται κατά διάστημα x έχει κινητική ενέργεια ίση με:



α. Fx

β. $\frac{1}{2}Fx$

γ. $\frac{\sqrt{3}}{2}Fx$

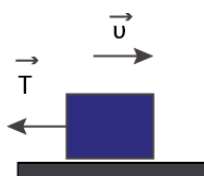
Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 5

B4. Ένα σώμα εκτοξεύεται με αρχική κινητική ενέργεια K και κινείται σε οριζόντιο επίπεδο από το οποίο δέχεται σταθερή τριβή ολίσθησης. Αν στο τέλος του διαστήματος s_1 η κινητική ενέργεια του σώματος είναι υποδιπλάσια της αρχικής, τότε η κινητική ενέργεια του σώματος θα μηδενιστεί όταν το σώμα διανύσει από το σημείο εκκίνησης συνολικό διάστημα s ίσο με:



α. $3s_1$

β. $\frac{4s_1}{3}$

γ. $2s_1$

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

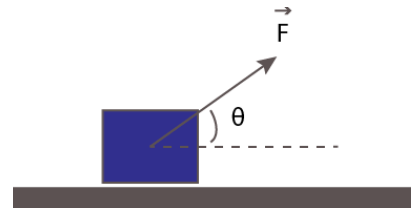
Μονάδες 1

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 3

ΘΕΜΑ Γ

Σε σώμα μάζας $m = 2\text{kg}$ το οποίο ηρεμεί σε οριζόντιο επίπεδο ασκείται δύναμη $F = 10\text{N}$ που σχηματίζει γωνία θ με το οριζόντιο επίπεδο. Αν είναι $\eta\mu\theta = 0,6$, $\sigma\eta\nu\theta = 0,8$ και ο συντελεστής τριβής ολίσθησης $\mu = 0,5$:



Γ1. Να υπολογίσετε την επιτάχυνση που θα αποκτήσει το σώμα

Μονάδες 7

Γ2. Να υπολογίσετε τη μεταβολή της ταχύτητας και της κινητικής ενέργειας του σώματος από τη χρονική στιγμή $t_1 = 2\text{s}$ μέχρι την χρονική στιγμή $t_2 = 4\text{s}$.

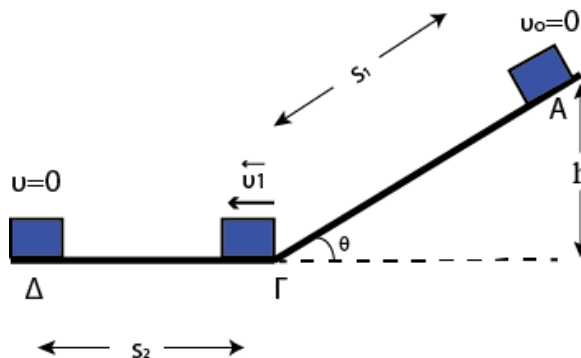
Μονάδες 9


Γ3. Να υπολογίσετε τα έργα όλων των δυνάμεων για το παραπάνω χρονικό διάστημα.

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ Δ

Σώμα μάζας $m = 2\text{kg}$ αφήνεται ελεύθερο να κινηθεί από την κορυφή Α λείου κεκλιμένου επιπέδου γωνίας κλίσης $\theta = 30^\circ$ που βρίσκεται σε ύψος h πάνω από τη βάση του. Το σώμα αφού διανύσει διάστημα $s_1 = 0,4\text{m}$ φτάνει στη βάση του κεκλιμένου επιπέδου και συνεχίζει την κίνησή του σε οριζόντιο δάπεδο με το οποίο εμφανίζει συντελεστή τριβής $\mu = 0,1$ μέχρι να σταματήσει σε σημείο Δ. Να υπολογίσετε:



	ΑΠΟ 26/04/2021 ΕΩΣ 15/05/2021
	4η ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ

Δ1. Το ύψος h από το οποίο αφήνεται το σώμα.

Μονάδες 6

Δ2. Την ταχύτητά του στη βάση του κεκλιμένου επιπέδου (σημείο Γ).

Μονάδες 7

Δ3. Το διάστημα s_2 που θα διανύσει το σώμα στο οριζόντιο δάπεδο μέχρι να σταματήσει.

Μονάδες 7

Δ4. Τη θερμότητα που παράγεται στο οριζόντιο δάπεδο μέχρι το σώμα να ακινητοποιηθεί.

Μονάδες 5

- Δίνεται $g = 10 \text{ m/s}^2$
- Η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα.

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

A1. β

A2. δ

A3. γ

A4. β

A5. α. Λ, β. Σ, γ. Σ, δ. Σ, ε. Σ

ΘΕΜΑ Β

B1.

$$\frac{K_A = \frac{1}{2} \cdot m \cdot (2v)^2}{K_B = \frac{1}{2} \cdot 4m \cdot v^2} \Leftrightarrow \frac{K_A}{K_B} = \frac{4v^2}{4v^2} \Leftrightarrow \frac{K_A}{K_B} = 1 \Leftrightarrow K_A = K_B$$

Σωστό είναι το γ.

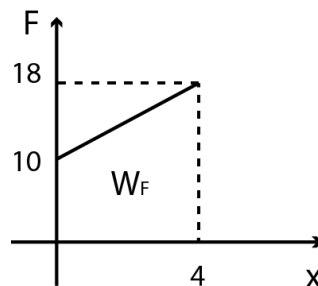
B2.

$$F = 10 + 2x$$

$$\text{Για } x = 0 \rightarrow F = 10\text{N}$$

$$\text{Για } x = 4 \rightarrow F = 18\text{N}$$

$$W_F = E_{\text{τραπ}} = \frac{(B + \beta) \cdot h}{2} = \frac{(18 + 10) \cdot 4}{2} = 56\text{J}$$



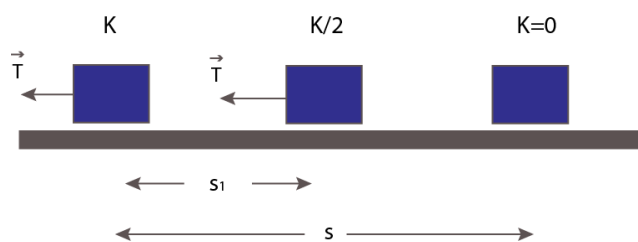
Σωστό είναι το α.

B3. Εφαρμόζουμε Θ.Μ.Κ.Ε.

$$\Sigma W = \Delta K \Leftrightarrow W_F + W_B + W_N = K_{\text{τελ}} - K_{\text{αρχ}} \Leftrightarrow W_F + 0 + 0 = K_{\text{τελ}} - 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow K_{\text{τελ}} = F \cdot x \cdot \cos 30^\circ \Leftrightarrow K_{\text{τελ}} = \frac{\sqrt{3}}{2} F \cdot x$$

Σωστό είναι το γ.

B4.

 Εφαρμόζουμε Θ.Μ.Κ.Ε. για διάστημα s_1 :

$$\Sigma W = \Delta K \Leftrightarrow W_T = K_{\text{τελ}} - K_{\text{αρχ}} \Leftrightarrow W_T = \frac{K}{2} - K \Leftrightarrow -T \cdot s_1 = -\frac{K}{2} \Leftrightarrow s_1 = \frac{K}{2 \cdot T}$$

 Εφαρμόζουμε Θ.Μ.Κ.Ε. για διάστημα s :

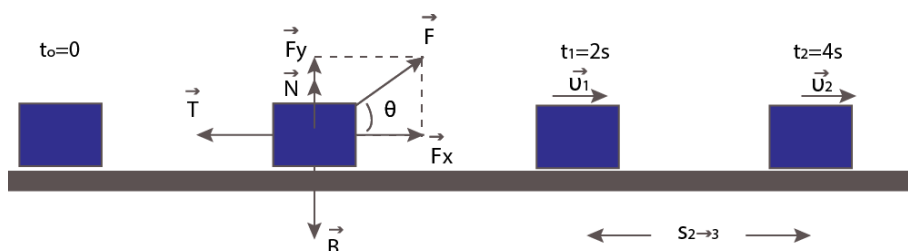
$$\Sigma W = \Delta K \Leftrightarrow W_T = K_{\text{τελ}} - K_{\text{αρχ}} \Leftrightarrow W_T = 0 - K \Leftrightarrow -T \cdot s = -K \Leftrightarrow s = \frac{K}{T}$$

Διαιρώντας κατά μέλη τις παραπάνω σχέσεις προκύπτει ότι:

$$\frac{s_1}{s} = \frac{\frac{K}{2 \cdot T}}{\frac{K}{T}} \Leftrightarrow \frac{s_1}{s} = \frac{1}{2} \Leftrightarrow s = 2s_1$$

Σωστό είναι το γ.

ΘΕΜΑ Γ


Γ1. Στον άξονα $y'y$ το σώμα ισορροπεί.

$$\begin{aligned} \Sigma F_y = 0 &\Leftrightarrow N + F_y - B = 0 \Leftrightarrow N = B - F_y \Leftrightarrow \\ &\Leftrightarrow N = m \cdot g - F \eta \mu \theta \Leftrightarrow N = 20 - 6 \Leftrightarrow N = 14 \text{ N} \end{aligned}$$

 Στον άξονα $x'x$ ισχύει ο 2^{ος} Νόμος του Νεύτωνα:

$$\begin{aligned} \Sigma F_x = ma &\Leftrightarrow F_x - T = ma \Leftrightarrow F \sigma \nu \eta \theta - \mu N = ma \Leftrightarrow \\ &\Leftrightarrow \alpha = \frac{F \sigma \nu \eta \theta - \mu N}{m} \Leftrightarrow \alpha = \frac{8 - 7}{2} \Leftrightarrow \alpha = 0,5 \text{ m/s}^2 \end{aligned}$$

Γ2. Τη χρονική στιγμή t_1 η ταχύτητα είναι: $v_1 = a \cdot t_1 = 1\text{m/s}$

Και η κινητική ενέργεια : $K_1 = \frac{1}{2} m \cdot v_1^2 = 1\text{J}$

Τη χρονική στιγμή t_2 η ταχύτητα είναι: $v_2 = a \cdot t_2 = 2\text{m/s}$

Και η κινητική ενέργεια : $K_2 = \frac{1}{2} m \cdot v_2^2 = 4\text{J}$

Οπότε η μεταβολή της ταχύτητας είναι: $\Delta v = 1\text{m/s}$

Και η μεταβολή της κινητικής ενέργειας: $\Delta K = 3\text{J}$

Γ3. Το διάστημα που θα διανύσει το σώμα από τη χρονική στιγμή $t_1 = 2\text{s}$ μέχρι τη χρονική στιγμή $t_2 = 4\text{s}$ είναι:

$$s_{2 \rightarrow 4} = v_1 \cdot \Delta t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot \Delta t^2 = 1 \cdot 2 + \frac{1}{2} \cdot 0,5 \cdot 2^2 = 3\text{m}$$

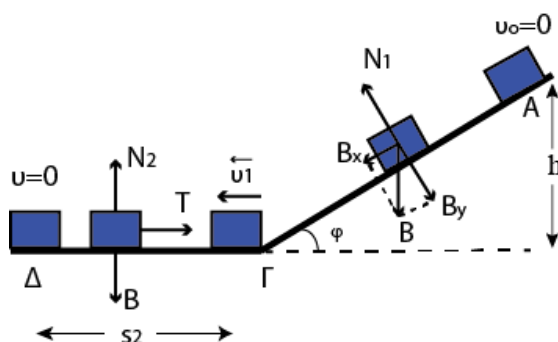
Το έργο των δυνάμεων που ασκούνται στο σώμα είναι:

$$W_F = F \cdot s \cdot \cos\theta = 10 \cdot 3 \cdot 0,8 = +24\text{J}$$

$$W_T = T \cdot s \cdot \cos 180^\circ = -7 \cdot 3 = -21\text{J}$$

$$W_B = W_N = 0$$

ΘΕΜΑ Δ



Δ1. Το ύψος h από το οποίο αφήνεται το σώμα υπολογίζεται από:

$$\eta\mu\theta = \frac{h}{s_1} \Leftrightarrow h = s_1 \cdot \eta\mu 30^\circ \Leftrightarrow h = 0,4 \cdot \frac{1}{2} \Leftrightarrow h = 0,2\text{m}$$

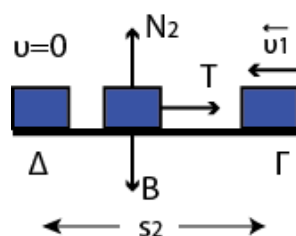
Δ2. Για να υπολογίσουμε την ταχύτητα v_1 που θα έχει αποκτήσει το σώμα στη βάση του κεκλιμένου επιπέδου θα εφαρμόσουμε Θ.Μ.Κ.Ε από το $A \rightarrow \Gamma$.

4η ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ

$$\Sigma W = \Delta K \Leftrightarrow W_B = K_{\text{τελ}} - K_{\text{αρχ}} \Leftrightarrow m \cdot g \cdot h = \frac{1}{2} m \cdot v_1^2 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow v_1^2 = 2 \cdot g \cdot h \Leftrightarrow v_1 = \sqrt{2 \cdot g \cdot h} \Leftrightarrow v_1 = 2 \text{ m/s}$$

Δ3. Για να υπολογίσουμε το διάστημα s_2 που θα διανύσει το σώμα μέχρι να σταματήσει θα εφαρμόσουμε Θ.Μ.Κ.Ε από το $\Gamma \rightarrow \Delta$.



$$\Sigma W = \Delta K \Leftrightarrow W_T = K_{\text{τελ}} - K_{\text{αρχ}} \Leftrightarrow T \cdot s_2 \cdot \cos 180^\circ = -\frac{1}{2} m \cdot v_1^2 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow -\mu \cdot N_2 \cdot s_2 = -\frac{1}{2} m \cdot v_1^2 \Leftrightarrow -\mu \cdot m \cdot g \cdot s_2 = -\frac{1}{2} m \cdot v_1^2 \Leftrightarrow s_2 = 2 \text{ m}$$

Δ4. Η θερμότητα που παράγεται στο οριζόντιο δάπεδο μέχρι το σώμα να ακινητοποιηθεί εκφράζεται μέσω του έργου της τριβής.

$$Q = |W_T| = |-\mu \cdot N_2 \cdot s_2| = |-\mu \cdot m \cdot g \cdot s_2| = 4 \text{ J}$$