

**ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ**

Όν/μο:.....

**Α΄ Λυκείου**

**Ύλη: Δυναμική, Διατήρηση της Μηχανικής Ενέργειας**

**23-03-14**

**Θέμα 1<sup>ο</sup>:**

1. Μικρό σώμα μάζας  $m=2\text{Kg}$  κινείται ευθύγραμμα και η συνισταμένη δύναμη που δέχεται στον άξονα  $x'x$  έχει μέτρο  $\Sigma F_x = 8\text{N}$ , ενώ η συνισταμένη δύναμη που δέχεται στον άξονα  $y'y$  έχει μέτρο  $\Sigma F_y = 6\text{N}$ . Ποια από τις παρακάτω προτάσεις είναι η σωστή ;

Η επιτάχυνση του σώματος έχει μέτρο :

α)  $7\text{m/s}$     β)  $1\text{m/s}^2$     γ)  $4\text{m/s}^2$     δ)  $5\text{m/s}^2$

**(Μov. 5)**

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

α) Η στατική τριβή έχει μέτρο που ικανοποιεί την σχέση

$$0 \leq T_{\sigma\tau} \leq \mu_{\text{op}} N$$

β) Η οριακή τριβή είναι η μεγαλύτερη τιμή που μπορεί να αποκτήσει η τριβή ολίσθησης .

γ) Ο συντελεστής στατικής τριβής για δύο επιφάνειες είναι σε κάθε περίπτωση μικρότερος από τον αντίστοιχο συντελεστή τριβής ολίσθησης .

δ) Όσο πιο μεγάλη είναι η δύναμη που κινεί ένα σώμα , τόσο πιο μικρή είναι η τιμή της τριβής ολίσθησης που αυτό δέχεται .

**(Μov. 5)**

3. Μία σταθερή δύναμη  $\vec{F}$  ασκείται σ' ένα σώμα που κινείται ευθύγραμμα και επιταχυνόμενα και το έργο της είναι θετικό .

Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λανθασμένες ;

α) Η δύναμη  $\vec{F}$  είναι από τις δυνάμεις που επιταχύνουν το σώμα.

β) Η δύναμη  $\vec{F}$  είναι δυνατό να σχηματίζει γωνία  $180^\circ$  με την κατεύθυνση της κίνησης του σώματος .

γ) Το έργο της δύναμης  $\vec{F}$  εξαρτάται από τα έργα των υπόλοιπων δυνάμεων που ασκούνται στο σώμα .

δ) Η δύναμη  $\vec{F}$  μπορεί να είναι κάθετη αντίδραση του επιπέδου στο οποίο κινείται το σώμα . **(Mov. 5)**

4. Αρχικά ακίνητο σώμα δέχεται δύναμη μέτρου 12N και ξεκινά να κινείται . Ποια από τις παρακάτω προτάσεις είναι η σωστή ; Όταν το σώμα έχει διανύσει διάστημα 3m , η κινητική του ενέργεια ισούται με :

- α) 36J                      β) 9J                      γ) 4J                      δ) 15J

**(Mov. 5)**

5. Σημειακό αντικείμενο μάζας m έχει δυναμική ενέργεια λόγω βαρύτητας  $U_1$  και βρίσκεται σε σημείο A που απέχει απόσταση h από το επίπεδο μηδενικής δυναμικής ενέργειας . Ποια από τις επόμενες προτάσεις είναι η σωστή ;

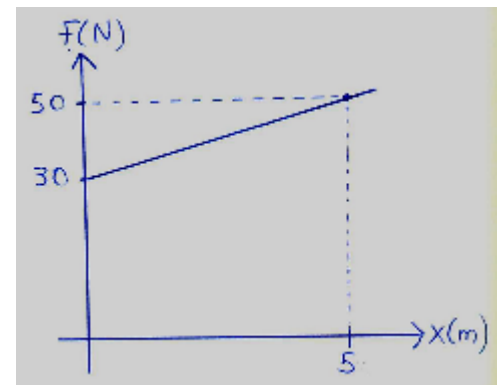
Αν το αντικείμενο κινηθεί κατακόρυφα και βρεθεί σε σημείο Γ όπου η δυναμική του ενέργεια λόγω βαρύτητας είναι ίση με  $U_2 = 2U_1$  , τότε το σημείο Γ απέχει από το σημείο A απόσταση :

- α) 3h      β) 2h                      γ) h                      δ) h/2

**(Mov. 5)**

**Θέμα 2<sup>ο</sup>:**

1. Ένα σώμα που κινείται πάνω στον άξονα x'x δέχεται μεταβλητού μέτρου δύναμη  $\vec{F}$  η οποία έχει συνεχώς την ίδια κατεύθυνση με αυτή της κίνησής του . Στο σχήμα φαίνεται η γραφική παράσταση του μέτρου της δύναμης  $\vec{F}$  σε συνάρτηση με τη θέση x του σώματος . Ποια από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστή ;



Το έργο της δύναμης  $\vec{F}$  κατά τη μετακίνηση του σώματος από τη θέση  $x=0$  έως τη θέση  $x_1 = 5\text{m}$  ισούται με :

- α) 150J   β) 250J   γ) 100J   δ) 200J

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας .

(Μov. 8)

2. Μία σφαίρα μάζας  $m$  εκτοξεύεται από ύψος  $h_1 = 25\text{m}$

πάνω από το έδαφος με κατακόρυφη ταχύτητα μέτρου  $U_0 = 20\text{m/s}$  με φορά προς τα πάνω . Ποια από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστή ; Το μέγιστο ύψος στο οποίο θα φτάσει η σφαίρα πάνω από το έδαφος είναι :

- α) 45m   β) 30m   γ) 70m   δ) 40m

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

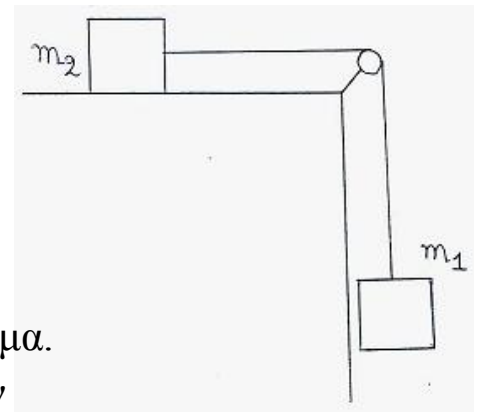
(Μov. 8)

3. Σε σώμα μάζας  $m=10\text{Kg}$  που ηρεμεί σε λείο οριζόντιο επίπεδο, ασκείται σταθερή οριζόντια δύναμη  $F$  . Αν η ισχύς της μηχανής είναι  $P=1000\text{W}$  , να βρεθεί μετά από πόσο χρόνο το σώμα θα έχει ταχύτητα  $U=20\text{m/s}$

(Μov. 9)

### Θέμα 3<sup>ο</sup>:

Τα σώματα (1) και (2) του διπλανού σχήματος έχουν μάζες  $m_1=3\text{Kg}$  και  $m_2=6\text{Kg}$  αντίστοιχα και είναι ενωμένα με αβαρές νήμα μέσω τροχαλίας . Ο συντελεστής τριβής του σώματος  $m_2$  με το δάπεδο είναι  $0,2$  . Το σύστημα αφήνεται ελεύθερο να κινηθεί .



α) Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που δέχεται κάθε σώμα.

β) Να υπολογίσετε την επιτάχυνση που θα κινηθούν τα δύο σώματα .

γ) Να υπολογίσετε την δύναμη που δέχεται το σώμα μάζας  $m_2$  από το επίπεδο .

δ) Να υπολογίσετε την ταχύτητα των σωμάτων μετά από  $2\text{sec}$  .

ε) Να υπολογίσετε την απόσταση που θα διανύσουν τα σώματα κατά την διάρκεια του  $2^{\text{ου}}$  sec της κίνησης .

(Μov.25)

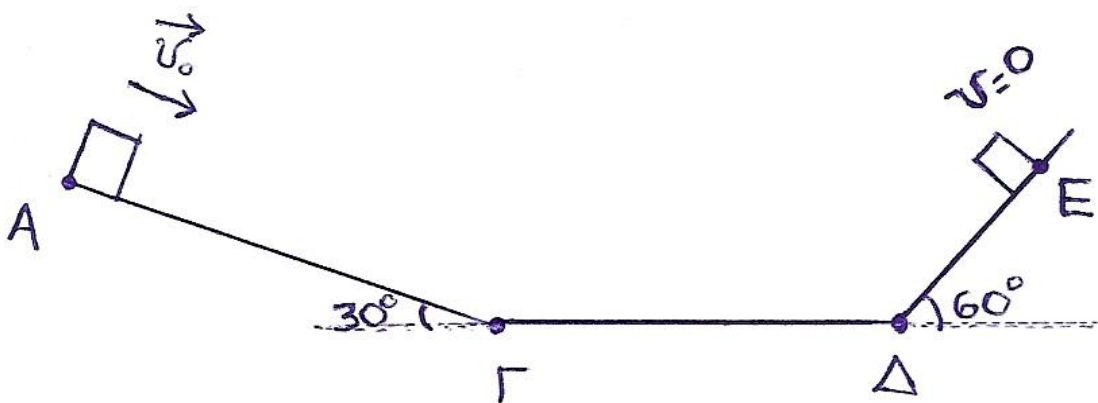
**Θέμα 4<sup>ο</sup>:**

Από την κορυφή κεκλιμένου επιπέδου με συντελεστή τριβής  $\mu = \frac{\sqrt{3}}{5}$  και ύψους  $h_1 = 2\text{m}$  εκτοξεύουμε ένα σώμα μάζας  $m = 2\text{kg}$  με ταχύτητα μέτρου  $U_0 = 3\text{m/s}$  όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα. Το σώμα κινείται μέχρι τη βάση κεκλιμένου επιπέδου, εισέρχεται σε λείο οριζόντιο επίπεδο μήκους  $5\text{m}$  και στη συνέχεια συναντά λείο κεκλιμένο επίπεδο όπου ανεβαίνει μέχρι το σημείο Ε.

Να υπολογίσετε:

- α) Το μήκος  $S_{ΑΓ}$  του πρώτου κεκλιμένου επιπέδου,
- β) Την συνολική θερμότητα που εκλύθηκε λόγω της τριβής κατά την κίνηση  $A \rightarrow \Gamma$ ,
- γ) Το μέτρο της ταχύτητας του σώματος όταν φτάνει στην βάση (σημείο  $\Gamma$ ) του πρώτου κεκλιμένου επιπέδου,
- δ) Τον χρόνο που χρειάζεται για να διανύσει το λείο οριζόντιο επίπεδο ( $\Gamma \rightarrow \Delta$ ),
- ε) Το μέγιστο ύψος  $h_{\max}$  όπου θα φτάσει το σώμα από την βάση του δεύτερου κεκλιμένου επιπέδου,
- στ) Την δυναμική ενέργεια στο σημείο Ε.

Δίνονται:  $\eta\mu 30^\circ = 1/2$ ,  $\sigma\upsilon\nu 30^\circ = \sqrt{3}/2$ ,  $\eta\mu 60^\circ = \sqrt{3}/2$ ,  $\sigma\upsilon\nu 60^\circ = 1/2$ ,  $g = 10\text{m/s}^2$   
**(Μον. 25)**



**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**

## Απαντήσεις

### Θέμα 1<sup>ο</sup>

1 → δ

2 → Σ, Λ, Λ, Λ

3 → Σ, Λ, Λ, Λ

4 → α

5 → γ

### Θέμα 2<sup>ο</sup>

1) Το έργο της δύναμης F υπολογίζεται από το εμβαδό του τραpezίου που σχηματίζεται από την γραφική παράσταση F-x.

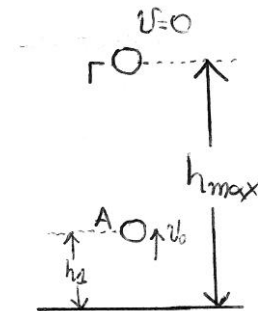
$$W = \frac{(30+50)5}{2} \Rightarrow W = 200J$$

Σωστό το δ.

2)  $E_{μηχ, αρχ} = E_{μηχ, τελ} \Rightarrow$

$$K_A + U_A = K_\Gamma + U_\Gamma \Rightarrow \frac{1}{2}mU^2 + 0 = 0 + mg(h_{max} - h_1) \Rightarrow$$

$$\frac{U_0^2}{2} = g h_{max} - g h_1 \Rightarrow h_{max} = \frac{U_0^2 + 2gh_1}{2g} \Rightarrow h_{max} = 45m$$



Σωστό το α.

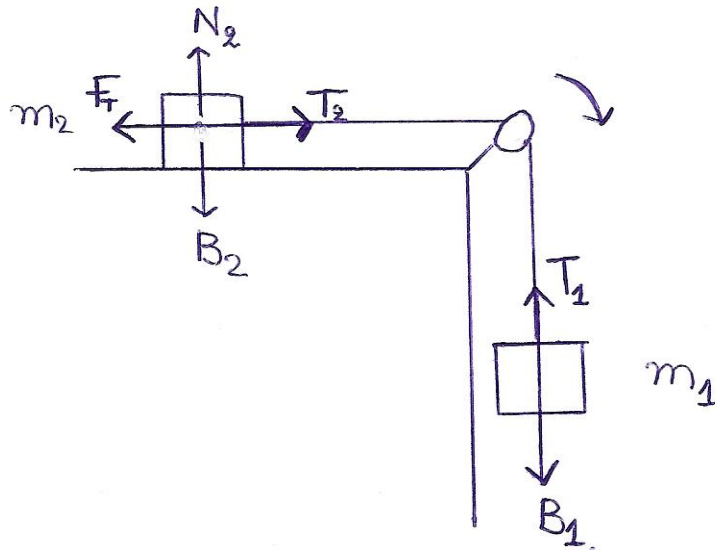
3) Από το Θ.Μ.Κ.Ε. έχουμε:

$$\Sigma W = \Delta K \Rightarrow W_F = K_{τελ} - K_{αρχ} \Rightarrow W_F = \frac{1}{2}mU^2 \Rightarrow W_F = 2000J$$

$$P = \frac{W_F}{t} \Rightarrow t = \frac{W_F}{P} \Rightarrow t = \frac{2000}{1000} \Rightarrow t = 2s$$

**Θέμα 3<sup>ο</sup>:**

α)



β) Στο σώμα 1 ασκείται το βάρος του  $B_1$  και η τάση του νήματος  $T_1$ .  
 $\Sigma F_{\psi} = m_1 a \Rightarrow B_1 - T_1 = m_1 a \Rightarrow T_1 = B_1 - m_1 a \Rightarrow T_1 = 30 - 3a$

Στο σώμα 2 ασκούνται το βάρος του  $B_2$ , η κάθετη δύναμη από το επίπεδο  $N_2$ , η τάση του νήματος  $T_2$  και η δύναμη της τριβής  $F_T$ .  
 Ισχύει  $T_1 = T_2$  διότι το νήμα είναι αβαρές.

$$\Sigma F_{\psi} = 0 \Rightarrow N_2 = B_2 \Rightarrow N_2 = 60\text{N}$$

$$F_T = \mu N_2 \Rightarrow F_T = 0,2 * 60 \Rightarrow F_T = 12\text{N}$$

$$\Sigma F_x = m_2 a \Rightarrow T_2 - F_T = 6a \Rightarrow T_2 - 12 = 6a \Rightarrow 30 - 3a - 12 = 6a \Rightarrow 9a = 18 \Rightarrow a = 2\text{m/s}^2$$

γ)  $N_2 = 60\text{N}$  (από ερώτημα β)

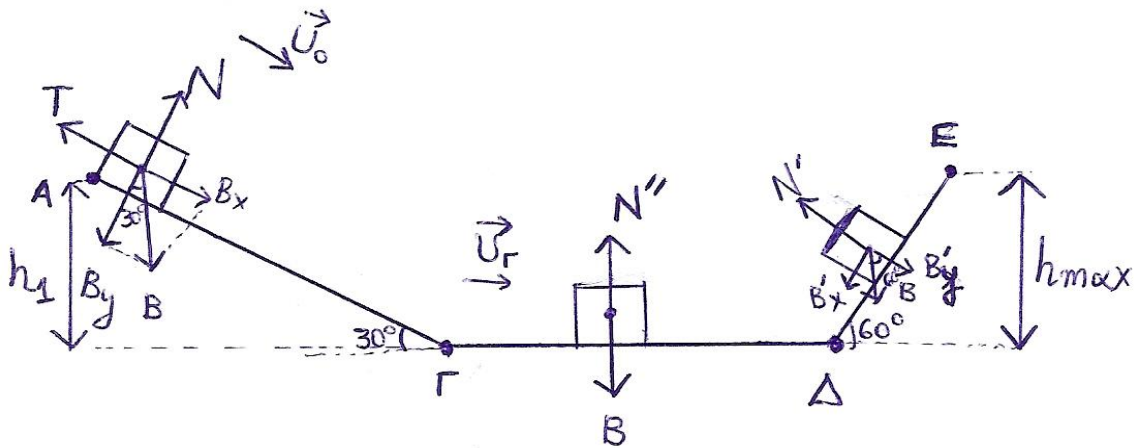
δ) Τα σώματα εκτελούν ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση.  
 Για  $t = 2\text{s}$  έχουμε:  $U = at \Rightarrow U = 2 * 2 \Rightarrow U = 4\text{m/s}$

$$\text{ε) Για } t = 1\text{s: } S_1 = \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2} * 2 * 1 = 1\text{m}$$

$$\text{Για } t = 2\text{s: } S_2 = \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2} * 2 * 4 = 4\text{m}$$

$$S_{\text{ολ}} = S_2 - S_1 = 3\text{m}$$

**Θέμα 4<sup>ο</sup>:**



$$\eta\mu 30^{\circ} = \frac{B_x}{B} \Rightarrow B_x = B\eta\mu 30^{\circ} \Rightarrow B_x = 10\text{N}$$

$$\sigma\upsilon\nu 30^{\circ} = \frac{B_{\psi}}{B} \Rightarrow B_{\psi} = B\sigma\upsilon\nu 30^{\circ} \Rightarrow B_{\psi} = 10\sqrt{3}\text{N}$$

$$\Sigma F_{\psi} = 0 \Rightarrow N = B_{\psi} \Rightarrow N = 10\sqrt{3}\text{N}$$

$$T = \mu N \Rightarrow T = 6\text{N}$$

α)  $\eta\mu 30^{\circ} = \frac{h_1}{S_{A\Gamma}} \Rightarrow S_{A\Gamma} = 4\text{m}$

β) Θα υπολογίσουμε τη θερμότητα Q μέσω του έργου της τριβής  $W_T$  που είναι ίσα μεταξύ τους κατά μέτρο.

$$Q = |W_T| = |TS\sigma\upsilon\nu 180^{\circ}| = 24\text{J}$$

γ) Θ.Μ.Κ.Ε. (A → Γ)

$$\Sigma W = \Delta K \Rightarrow W_{B_x} + W_T = K_{\Gamma} - K_A \Rightarrow B_x S_{A\Gamma} - TS_{A\Gamma} = \frac{1}{2}mU_{\Gamma}^2 - \frac{1}{2}mU_0^2 \Rightarrow$$

$$40 - 24 = U_{\Gamma}^2 - 9 \Rightarrow U_{\Gamma}^2 = 25 \Rightarrow U_{\Gamma} = 5\text{m/s}$$

δ) Το σώμα εκτελεί Ε.Ο.Κ.

$$U_{\Gamma} = \frac{S_{\Gamma\Delta}}{t} \Rightarrow t = \frac{5}{5} = 1\text{s}$$

ε) Θεωρούμε ότι η Δυναμική Ενέργεια  $U$  είναι 0 στο σημείο Δ.

Α.Δ.Μ.Ε. ( $\Delta \rightarrow E$ )

$$K_{\Delta} + U_{\Delta} = K_E + U_E \Rightarrow \frac{1}{2}mU_{\Delta}^2 + 0 = 0 + mgh_{\max} \Rightarrow$$

$$\frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 25 = 20h_{\max} \Rightarrow h_{\max} = 1,25\text{m}$$

στ)  $U = mgh_{\max} = 2 \cdot 10 \cdot 1,25 = 25\text{J}$

ΕΥΚΚΑΛΕΙΔΗΣ