

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ

Όν/μο:.....

Α΄ Λυκείου

Ύλη: Κινητική-Δυναμική

09-02-14

Θέμα 1^ο:**1.** Ποια από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστή?

Η τριβή ολίσθησης που δέχεται ένα σώμα το οποίο βρίσκεται σε ακλόνητο τραχύ δάπεδο είναι μια δύναμη:

- α) που αντιστέκεται στην κίνηση του σώματος,
- β) που δεν επιτρέπει στο σώμα να ξεκινήσει να κινείται,
- γ) που είναι κάθετη στη διεύθυνση της κίνησης του σώματος,
- δ) που η κατεύθυνση της είναι σε κάθε περίπτωση ίδια με αυτή της κίνησης του σώματος **(Μov. 5)**

2. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές?

Η στατική τριβή που δέχεται ένα σώμα:

- α) αντιστέκεται στην έναρξη της κίνησης του σώματος
- β) αντιστέκεται στην κίνηση του σώματος
- γ) εξαρτάται από τη δύναμη που προσπαθεί να κινήσει το σώμα
- δ) είναι μικρότερη ή το πολύ ίση με την οριακή τριβή **(Μov. 5)**

3. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστή?

Σημειακό αντικείμενο αφήνεται ελεύθερο την χρονική στιγμή $t=0$ από ύψος h_1 πάνω από το έδαφος και εκτελεί ελεύθερη πτώση.

- α) Με τον τύπο $S = \frac{1}{2}gt^2$ υπολογίζουμε κάθε χρονική στιγμή t την απόσταση του αντικειμένου από το έδαφος,
- β) Το μέτρο της ταχύτητας του αντικειμένου κάθε χρονική στιγμή t υπολογίζεται από την σχέση $U = \frac{h}{t}$, όπου h το ύψος του αντικειμένου πάνω από το έδαφος.
- γ) Το σημειακό αντικείμενο φτάνει στο έδαφος με ταχύτητα μέτρου $U = \sqrt{2gh}$.
- δ) Η επιτάχυνση της βαρύτητας με την οποία κινείται το σημειακό αντικείμενο εξαρτάται από την μάζα του αντικειμένου **(Μov. 5)**

4. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστή?

Σε σώμα μάζας m που βρίσκεται πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο δρα μη μηδενική συνισταμένη δύναμη, οπότε το σώμα αποκτά επιτάχυνση μέτρου a .

Αν τετραπλασιαστεί το μέτρο της συνισταμένης δύναμης, τότε το σώμα θα αποκτήσει επιτάχυνση μέτρου:

- α) $4a$ β) $2a$ γ) a δ) $a/4$

(Mov. 5)

5. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστή?

Η εξίσωση κίνησης για ένα τρένο το οποίο κινείται ευθύγραμμα είναι $x=10t-3t^2$.

Η εξίσωση ταχύτητας του τρένου είναι η:

- α) $U=3+10t$ β) $U=10t$ γ) $U=10-6t$ δ) $U=3t$

(Mov. 5)

Θέμα 2^ο:

1. Μικρή πέτρα αφήνεται ελεύθερη να κινηθεί την χρονική στιγμή $t=0$ από ύψος h πάνω από το έδαφος και φτάνει στο έδαφος την χρονική στιγμή $t_1=4s$ εκτελώντας ελεύθερη πτώση. Να υπολογίσετε:

α) το μέτρο της ταχύτητας της πέτρας ελάχιστα πριν χτυπήσει στο έδαφος,

β) το ύψος h ,

γ) η απόσταση που διανύει η πέτρα στο τελευταίο δευτερόλεπτο της κίνησής του.

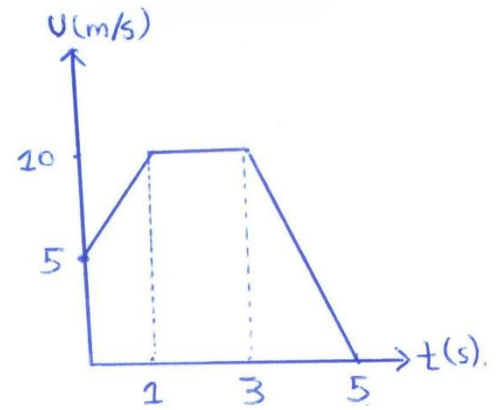
(Mov. 9)

2. Υλικό σημείο μάζας $m=0,2kg$ κινείται πάνω στον άξονα $x'Ox$ με χρονική εξίσωση ταχύτητας $U=20t$ (S.I.). Το υλικό σημείο δέχεται δύο σταθερές συγγραμικές δυνάμεις \vec{F}_1 και \vec{F}_2 , η μία εκ των οποίων (\vec{F}_1) έχει την κατεύθυνση της κίνησης και μέτρο $20N$.

Να υπολογίσετε το μέτρο και την κατεύθυνση της δύναμης \vec{F}_2 .

(Mov. 8)

3. Στο διπλανό σχήμα φαίνεται η γραφική παράσταση ταχύτητας-χρόνου για ένα υλικό σημείο που κινείται ευθύγραμμα. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λανθασμένες;

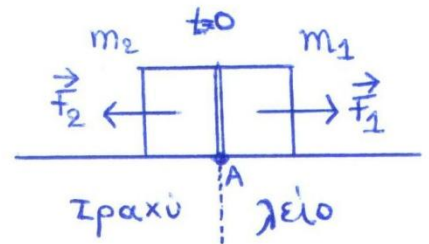


- α) Στην χρονική διάρκεια 0-1s η κίνηση του υλικού σημείου είναι ομαλά επιταχυνόμενη.
- β) Στην χρονική διάρκεια 1-3s το υλικό σημείο είναι ακίνητο.
- γ) Οι επιταχύνσεις τις χρονικές στιγμές 0,5s και 4s είναι αντίθετες
- δ) Το συνολικό διάστημα που διένυσε το υλικό σημείο στην χρονική διάρκεια 0-5s ισούται με 37,5m.

(Mov. 8)

Θέμα 3^ο:

Δύο πολύ μικροί κύβοι (I) και (II) με ίσες μάζες $m_1=m_2=0,2\text{kg}$ είναι ακίνητοι στο ίδιο σημείο A ενός οριζόντιου δαπέδου. Δεξιά από το σημείο A το δάπεδο είναι λείο, ενώ αριστερά είναι τραχύ, με αποτέλεσμα ο κύβος (II) να εμφανίζει με το δάπεδο συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu=0,3$. Από την χρονική στιγμή $t=0$ και μετά ασκούμε ταυτόχρονα στους κύβους (I) και (II) δύο οριζόντιες δυνάμεις \vec{F}_1 και \vec{F}_2 όπως φαίνεται στο σχήμα με μέτρο 2N.

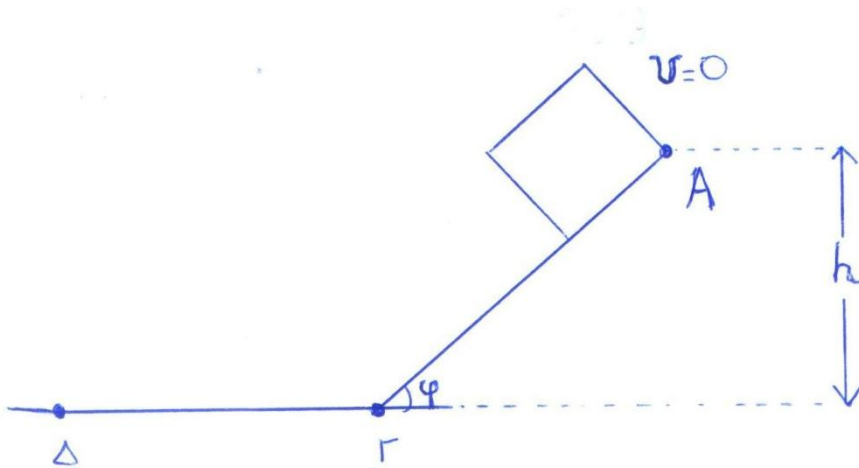


- α) Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που δέχεται κάθε σώμα.
- β) Να υπολογίσετε την απόσταση των δύο κύβων την χρονική στιγμή $t_1=2\text{s}$.
- γ) Την $t_1=2\text{s}$ ποιες οι ταχύτητες των δύο σωμάτων? Γιατί παρόλο που οι δύο κύβοι έχουν ίδιες μάζες και ασκήθηκε και στους δύο η ίδια κατά μέτρο δύναμη οι ταχύτητές τους είναι διαφορετικές?

Δίνεται: $g = 10 \text{ m/s}^2$

(Mov. 25)

Θέμα 4^ο:



Σώμα μάζας $m=2\text{kg}$ αφήνεται να κινηθεί ελεύθερο από από την κορυφή A ενός κεκλιμένου επιπέδου γωνίας κλίσης $\varphi=30^{\circ}$ το οποίο βρίσκεται σε ύψος $h=20\text{m}$ πάνω από την βάση του επιπέδου. Όταν ο κύβος φτάνει στην βάση του κεκλιμένου επιπέδου, εισέρχεται σε οριζόντιο επίπεδο το οποίο αποτελεί συνέχεια του κεκλιμένου επιπέδου. Ο κύβος έχει τον ίδιο συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu = \frac{\sqrt{3}}{4}$ και με το κεκλιμένο επίπεδο και με το οριζόντιο επίπεδο.

α) Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα όταν βρίσκεται στο κεκλιμένο και στο οριζόντιο επίπεδο.

Να υπολογίσετε:

β) την επιτάχυνση a_1 όταν το σώμα βρίσκεται στο κεκλιμένο επίπεδο,

γ) το διάστημα S_1 ($A-\Gamma$) που διανύει ο κύβος στο κεκλιμένο επίπεδο,

δ) το μέτρο της ταχύτητας U_1 του κύβου στο κατώτατο σημείο (Γ) του κεκλιμένου επιπέδου,

ε) το διάστημα S_2 ($\Gamma-\Delta$) που θα διανύσει ο κύβος όταν εισέλθει στο οριζόντιο επίπεδο μέχρι να σταματήσει.

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

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

Θέμα 1^ο:

1. α

2. Σ Λ Σ Σ

3. Λ Λ Σ Λ

4. α

5. γ

Θέμα 2^ο:

1. α) Η ταχύτητα την χρονική στιγμή $t_1=4s$ είναι: $U_1=gt_1$ ή $U_1=40m/s$

β) Είναι: $h = \frac{1}{2}gt^2$ ή $h = 80m$

γ) Το τελευταίο δευτερόλεπτο είναι η χρονική διάρκεια από το τρίτο έως το τέταρτο δευτερόλεπτο.

Την $t=4s$ η πέτρα έχει διανύσει $h=80m$

Την $t_1=3s$: $h_1 = \frac{1}{2}gt_1^2$ ή $h_1=45m$

Άρα διήνυσε: $S=h-h_1=35m$

2. Σύμφωνα με την εξίσωση ταχύτητας-χρόνου $U=20t$ το σώμα εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση χωρίς αρχική ταχύτητα της μορφής $U=at$. Άρα $a=20m/s^2$.

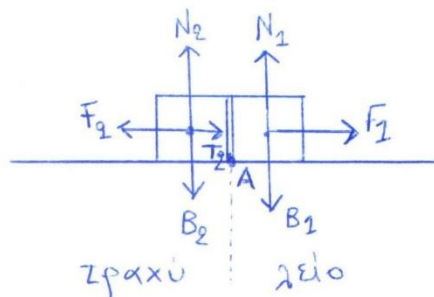
Αφού το μέτρο της $\Sigma \vec{F}$ είναι μικρότερο από την \vec{F}_1 , η δύναμη \vec{F}_2 έχει αντίθετη φορά από την \vec{F}_1 , άρα η κατεύθυνσή της είναι αντίθετη της κίνησης.

Έχουμε: $\Sigma F=F_1-F_2$ ή $F_2=16N$

3. Σ Λ Σ Σ

Θέμα 3^ο:

α)



β) Κύβος (I): $\Sigma F_x = ma_1$ ή $F_1 = ma_1$ ή $a_1 = 10 \text{ m/s}^2$

Για $t_1 = 2 \text{ s}$ έχει διανύσει διάστημα προς τα δεξιά: $S_1 = \frac{1}{2} a_1 t_1^2$ ή $S_1 = 20 \text{ m}$

Κύβος II: $\Sigma F_y = 0$ ή $N_2 = m_2 g = 2 \text{ N}$

$\Sigma F_x = m_2 a_2$ ή $F_2 - T_2 = m_2 a_2$ ή $F_2 \cdot \mu N_2 = m_2 a_2$ ή $a_2 = 7 \text{ m/s}^2$

Για $t_1 = 2 \text{ s}$ έχει διανύσει διάστημα προς τα αριστερά:

$S_2 = \frac{1}{2} a_2 t_1^2$ ή $S_2 = 14 \text{ m}$ Άρα, $S_{\text{ολ}} = S_1 + S_2 = 34 \text{ m}$

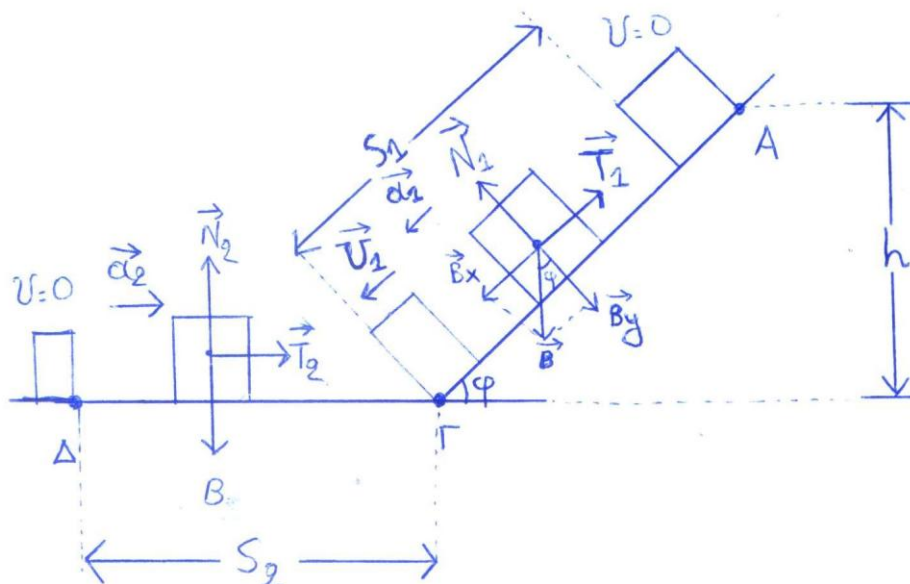
γ) Κύβος (I): $U_1 = a_1 t_1 = 20 \text{ m/s}$

Κύβος (II): $U_2 = a_2 t_1 = 14 \text{ m/s}$

Η ύπαρξη τριβής στον κύβο (II) αντιτίθεται στην κίνηση του με αποτέλεσμα ο κύβος (I) που κινείται σε λείο επίπεδο να μπορεί να επιταχύνει πιο γρήγορα αφού και στους δύο κύβους ασκούνται ίσες κατά μέτρο δυνάμεις.

Θέμα 4^ο:

α)



β) Κίνηση στο κεκλιμένο επίπεδο

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

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

$$\Sigma F_\psi = 0 \quad \text{ή} \quad N_1 - B_\psi = 0 \quad \text{ή} \quad N_1 = 10\sqrt{3}\text{ N}$$

$$\text{Τριβή: } T_1 = \mu N_1 = \frac{\sqrt{3}}{4} \cdot 10\sqrt{3} = 7,5\text{N}$$

$$\Sigma F_x = m\alpha_1 \quad \text{ή} \quad B_x - T_1 = m\alpha_1 \quad \text{ή} \quad \alpha_1 = \frac{10 - 7,5}{2} = 1,25\text{m/s}^2$$

$$\gamma) \eta\mu\varphi = \frac{h}{S_1} \quad \text{ή} \quad S_1 = \frac{20}{\frac{1}{2}} \quad \text{ή} \quad S_1 = 40\text{m}$$

δ) Το σώμα εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση χωρίς αρχική ταχύτητα.

$$\text{Ισχύει: } S = \frac{1}{2} g \Delta t_1^2 \quad \text{ή} \quad \Delta t_1 = \sqrt{\frac{2S_1}{a_1}} \quad \text{ή} \quad \Delta t_1 = 8\text{s}$$

$$U_1 = a_1 \Delta t_1 \quad \text{ή} \quad U_1 = 10\text{m/s}$$

ε) Κίνηση στο οριζόντιο επίπεδο.

Το σώμα εισέρχεται στο οριζόντιο δάπεδο με ταχύτητα μέτρου U_1 .

$$\Sigma F_\psi = 0 \quad \text{ή} \quad N_2 = mg \quad \text{ή} \quad N_2 = 20\text{N}$$

$$\Sigma F_x = m\alpha_2 \quad \text{ή} \quad -T_2 = m(-\alpha_2) \quad \text{ή} \quad T_2 = \mu\alpha_2 \quad \text{ή} \quad \mu N_2 = m\alpha_2$$

$$\text{ή} \quad \alpha_2 = \frac{5\sqrt{3}}{2} = 2,5\sqrt{3}\text{m/s}^2 \quad (\text{μέτρο επιβράδυνσης})$$

Στο σώμα ασκείται στον οριζόντιο άξονα μόνο η δύναμη της τριβής, οπότε εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση μέχρι που σταματάει στο σημείο Δ.

$$U_{\text{τελ}} = U_{\text{αρχ}} - \alpha_2 \Delta t_2 \quad \text{ή} \quad 0 = U_1 - \alpha_2 \Delta t_2 \quad \text{ή} \quad \Delta t_2 = \frac{U_1}{\alpha_2}$$

$$S_2 = U_1 \Delta t_2 - \frac{1}{2} \alpha_2 \Delta t_2^2 \quad \text{ή} \quad S_2 = U_1 \frac{U_1}{\alpha_2} - \frac{1}{2} \alpha_2 \left(\frac{U_1}{\alpha_2} \right)^2 \quad \text{ή} \quad S_2 = \frac{U_1^2}{2\alpha_2}$$

$$\text{ή} \quad S_2 = \frac{20\sqrt{3}}{3} \text{ m}$$