

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΣΤΗΝ ΦΥΣΙΚΗ

Όν/μο:.....

Β' Λυκείου

**Ύλη: Οριζόντια βολή-
ομαλή κυκλική κίνηση-κρούσεις**

**Γεν. Παιδεία
18 -11-12**

Θέμα 1^ο:

1) Ένα σώμα εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση και η επιβατική του ακτίνα διαγράφει γωνία 60° σε χρονική διάρκεια $\frac{1}{3}$ s .

το μέτρο της γωνιακής ταχύτητας είναι :

- α) 20π rad/s β) 180π rad/s γ) 3π rad/s δ) π rad/s

Κυκλώστε τη σωστή απάντηση (Μον.5)

2. Ένα κινητό εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση .

- α) Η ορμή του κινητού παραμένει σταθερή .
β) Μεταβάλλεται μόνο κατά διεύθυνση και φορά .
γ) Η μεταβολή του μέτρου της ορμής είναι μηδέν .
δ) Η μεταβολή της ορμής σε χρόνο $\frac{T}{2}$ είναι μηδέν .

Σημειώστε με σωστό ή λάθος τις παραπάνω προτάσεις (Μον.5)

3. Σώμα μάζας $m=10$ g κινείται οριζόντια με ταχύτητα $v=100$ m/s χτυπά σε κατακόρυφο τοίχο και επιστρέφει με ταχύτητα $v=100$ m/s .
Τότε :

- α) Το σώμα έχει ίδια ορμή πριν και μετά τη σύγκρουση .
β) Η μεταβολή του μέτρου της ορμής είναι μηδέν .
γ) Το μέτρο της μεταβολής της ορμής είναι 2 kg m/s
δ) Η δύναμη που δέχεται από τον τοίχο έχει φορά προς τον τοίχο

Σημειώστε με σωστό ή λάθος τις παραπάνω προτάσεις (Μον.5)

4. Σώμα Α αφήνεται να πέσει ελεύθερα από ύψος h από το έδαφος , ενώ την ίδια στιγμή από το ίδιο ύψος εκτοξεύεται οριζόντια άλλο σώμα Γ με ταχύτητα v_0 . Τότε :

- α. Τα σώματα θα φτάσουν ταυτόχρονα στο έδαφος .
β. Το σώμα Α φτάνει πιο γρήγορα στο έδαφος .
γ. Το σώμα Γ φτάνει με μεγαλύτερη ταχύτητα στο έδαφος από το Α
δ. Τα σώματα Α,Γ κάθε στιγμή βρίσκονται στο ίδιο ύψος από τη γη

Σημειώστε με σωστό ή λάθος τις παραπάνω προτάσεις (Μον.5)

5. Να συμπληρώσετε τα κενά .

α) Οι δυνάμεις που ασκούνται μεταξύ των σωμάτων ενός συστήματος ονομάζονται..... .

β) Αν οι εξωτερικές δυνάμεις που ασκούνται σ'ένα σύστημα έχουν συνισταμένη μηδέν το σύστημα ονομάζεται..... .

γ) Η ορμή είναι μέγεθος..... και έχει κατεύθυνση ίδια με την κατεύθυνση της του σώματος .

δ) Ο ρυθμός μεταβολής της ορμής ενός σώματος ισούται με τη

(Μov.5)

Θέμα 2^ο:

1. Βλήμα μάζας $m=100\text{ g}$ που κινείται με ταχύτητα $v=10\text{ m/s}$ σφηνώνεται σε ακίνητο σώμα μάζας $M=900\text{ g}$. (Δάπεδο λείο) .

α) Η ταχύτητα μετά την κρούση είναι

- i) 9 m/s ii) 1 m/s iii) $0,1\text{ m/s}$ iv) $\frac{9}{8}\text{ m/s}$

β) Το διάστημα που θα διανύσει το σώμα μετά την κρούση σε χρόνο 2 s είναι :

- i) 2 m ii) 18 m iii) $0,2\text{ m}$ iv) $\frac{18}{8}\text{ m}$

Κυκλώστε και αιτιολογήστε

(Μov.8)

2. Σώμα μάζας $m=100\text{ g}$ διαγράφει οριζόντιο κύκλο δεμένο στο άκρονήματος μήκους $\ell=20\text{ m}$. Η τάση θραύσης του νήματος είναι $T_{\theta\rho}=2000\text{ N}$. Για ποια συχνότητα κόβεται το νήμα .

- i) $\frac{\sqrt{10}}{\pi}\text{ Hz}$ ii) $\frac{5\sqrt{10}}{\pi}\text{ Hz}$ iii) $\frac{5}{\pi}\text{ Hz}$

Κυκλώστε και αιτιολογήστε

(Μov.8)

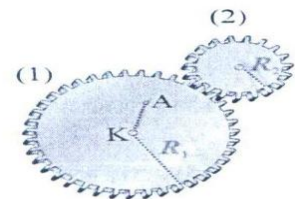
3. Δύο οδοντωτοί τροχοί με ακτίνες R_1 και R_2 όπου $R_1=2R_2$ περιστρέφονται με σταθερή συχνότητα . Τότε

α) $v_1=v_2$

β) $f_1=2f_2$

γ) $\vec{\omega}_2=-2\vec{\omega}_1$

δ) $\alpha_{K(A)}=\alpha_{K(2)}$ (KA= R_2)



Σημειώστε με σωστό ή λάθος και αιτιολογήστε

(Μov.9)

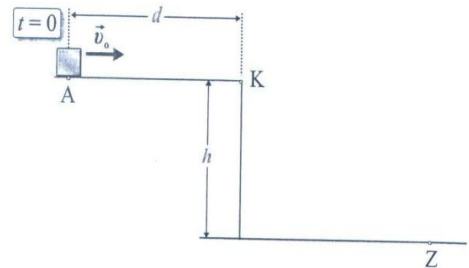
Θέμα 3^ο:

Δύο σώματα με μάζες $m_1=1\text{kg}$ και $m_2=4\text{kg}$ κινούνται σε οριζόντιο δάπεδο και ελάχιστα πριν την κρούση έχουν αντίθετες ταχύτητες μέτρου $v = 5\text{m/s}$. Η κρούση είναι μετωπική και πλαστική. Αν το συσσωμάτωμα εμφανίζει με το δάπεδο συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu=0,3$ να υπολογίσετε :

- α) το μέτρο και τη φορά της ορμής του συσσωματώματος μετά την κρούση. **(Μov.6)**
- β) τη μεταβολή της ορμής του σώματος (1) εξαιτίας της κρούσης. **(Μov.6)**
- γ) την απώλεια της κινητικής ενέργειας εξαιτίας της κρούσης. **(Μov.6)**
- δ) το διάστημα που διανύει το συσσωμάτωμα αμέσως μετά την κρούση μέχρι να σταματήσει. **(Μov.7)**

Θέμα 4^ο:

Το μικρό σώμα μάζας m του διπλανού σχήματος εκτοξεύεται τη χρονική στιγμή $t=0$ με ταχύτητα μέτρου $v_0 = 9\text{m/s}$ από σημείο Α ενός μακρόστενου τραπέζιου, ύψους $h=1,8\text{m}$, που απέχει από το ένα άκρο του Κ απόσταση $d=7\text{m}$. Το σώμα εμφανίζει με το τραπέζι συντελεστή τριβής ολίσθησης μ και τη χρονική στιγμή t_1 που φτάνει στο άκρο του Κ το εγκαταλείπει εκτελώντας οριζόντια βολή, φτάνοντας τελικά σε σημείο Ζ του δαπέδου τη χρονική στιγμή $t_2 = 1,6\text{s}$



- α) Να υπολογίσετε τη χρονική στιγμή t_1 **(Μov.6)**
- β) Να σχεδιάσετε σε βαθμολογημένους άξονες τη γραφική παράσταση του μέτρου του ρυθμού μεταβολής της ταχύτητας του σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο για τη χρονική διάρκεια $0 \rightarrow t_2$. **(Μov.6)**
- γ) Να βρείτε την οριζόντια απόσταση μεταξύ των σημείων Α και Ζ. **(Μov.6)**
- δ) Να υπολογίσετε το συντελεστή τριβής ολίσθησης μ **(Μov.7)**
 Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g=10\text{m/s}^2$. Η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα.

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ(ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ)

Θέμα 1^ο:

1.δ

2. α Λ , β Σ , γ Σ , δ Λ

3. α Λ , β Σ , γ Σ , δ Λ

4. α Σ , β Λ , γ Σ , δ Σ

5. α. εσωτερικές .

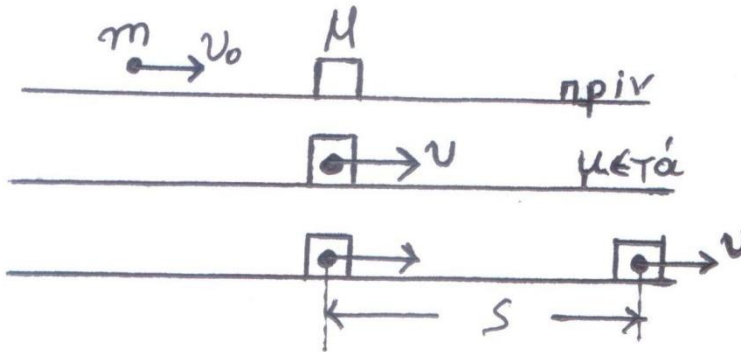
β. μονωμένο .

γ. διανυσματικό , ταχύτητας .

δ. συνισταμένη δύναμη .

Θέμα 2^ο:

1)α) $m = 100 \text{ g} = 0,1 \text{ kg}$, $M = 900 \text{ g} = 0,9 \text{ Kg}$



εφαρμόζω Α.Δ.Ο

$$\vec{P}_{\text{πριν}} = \vec{P}_{\text{μετά}} \Rightarrow m v_0 + 0 = (m + M) \cdot v \Rightarrow$$

$$v = \frac{m v_0}{(m + M)} = \frac{0,1 \cdot 10}{(0,1 + 0,9)} \Rightarrow v = 1 \text{ m/s}$$

Σωστή η ii)

β) Η κίνηση μετά την κρούση είναι Ε.Ο.Κ αφού δεν υπάρχει τριβή .

$$\text{άρα } s = v \cdot t = 1 \cdot 2 \Rightarrow s = 2 \text{ m}$$

Σωστή η i)

2) $m = 100 \text{ g} = 0,1 \text{ g}$, $\ell = R = 20 \text{ m}$

$$\text{και } F_{\text{κεντρ}} = T_{\theta\rho} \Rightarrow \frac{m \cdot v^2}{R} = T_{\theta\rho} \Rightarrow \frac{m}{R} \cdot (2\pi R f)^2 = T_{\theta\rho} \Rightarrow$$

$$\frac{m}{R} 4\pi^2 R^2 f^2 = T_{\theta\rho} \Rightarrow f^2 = \frac{T_{\theta\rho}}{m4\pi^2 R} = \frac{2000}{0,1 \cdot 4\pi^2 \cdot 2Q} \Rightarrow$$

$$f^2 = \frac{250}{\pi^2} \Rightarrow f = \frac{5\sqrt{10}}{\pi} \text{ Hz.}$$

Σωστή η ii)

3) Στο σημείο επαφής των δύο τροχών είναι

$$v_1 = v_2 \Rightarrow \text{άρα } \alpha) \Sigma$$

$$2\pi R_1 f_1 = 2\pi R_2 f_2 \Rightarrow 2R_2 f_1 = R_2 f_2 \Rightarrow 2f_1 = f_2 \Rightarrow f_1 = \frac{f_2}{2}$$

άρα β) Λ

$$\text{επειδή } v_1 = v_2 \Rightarrow \omega_1 R_1 = \omega_2 R_2 \Rightarrow \omega_1 \cdot 2R_2 = \omega_2 \cdot R_2 \Rightarrow$$

$$2\omega_1 = \omega_2 \text{ και επειδή περιστρέφονται αντίθετα θα ισχύει } \vec{\omega}_2 = -2\vec{\omega}_1$$

άρα γ) Σ

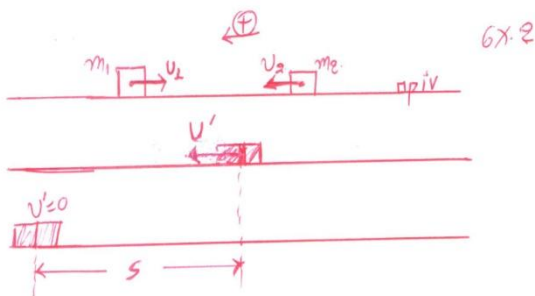
$$\alpha_{\kappa(A)} = \omega_1^2 \cdot R_2 \quad (1) \text{ και } \alpha_{\kappa(2)} = \omega_2^2 R_2 \quad (2)$$

$$\text{Διαιρώ τις (1) και (2)} \quad \frac{\alpha_{\kappa(A)}}{\alpha_{\kappa(2)}} = \frac{\omega_1^2 R_2}{\omega_2^2 R_2} = \frac{\omega_1^2}{(2\omega_1)^2} = \frac{\omega_1^2}{4\omega_1^2} =$$

$$\frac{\alpha_{\kappa(A)}}{\alpha_{\kappa(2)}} = \frac{1}{4} \Rightarrow \alpha_{\kappa(2)} = 4\alpha_{\kappa(A)}$$

άρα δ) Λ

Θέμα 3^ο:



α) Εφαρμόζω Α.Δ.Ο ⇒

$$\vec{P}_{\text{πριν}} = \vec{P}_{\text{μετά}} \Rightarrow -m_1 v_1 + m_2 v_2 = (m_1 + m_2) \cdot v'$$

$$v' = \frac{-m_1 v_1 + m_2 v_2}{m_1 + m_2} \Rightarrow v' = \frac{-1 \cdot 5 + 4 \cdot 5}{1 + 4} \Rightarrow v' = 3 \text{ m/s με φορά προς τα}$$

αριστερά και $P_{\text{μετά}} = (m_1 + m_2) \cdot v = 15 \text{ kgm/s}$ προς τα αριστερά .

$$\beta) \Delta \vec{p}_1 = \vec{p}'_1 - \vec{p}_1 \Rightarrow \Delta p_1 = p'_1 - (-p_1) = p'_1 + p_1$$

$$\Delta p_1 = m_1 v' + m_1 v = 1 \cdot (3 + 5) \Rightarrow \Delta p_1 = 8 \text{ kg m/s}$$

$$\gamma) E_{\text{απωλειών}} = K_{\text{αρχ}} - K_{\text{τελ}} \Rightarrow = \frac{1}{2} m_1 v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2^2 - \frac{1}{2} (m_1 + m_2) \cdot v'^2$$

$$= \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 5^2 + \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 5^2 - \frac{1}{2} (1 + 4) \cdot 3^2 = 12,5 + 50 - 22,5 = 40 \text{ J}$$

$$\delta) \Sigma F_y = 0 \Rightarrow N = B = (m_1 + m_2) \cdot g = (1 + 4) \cdot 10 \Rightarrow N = 50 \text{ N}$$

$$T = \mu \cdot N = 0,3 \cdot 50 \Rightarrow T = 15 \text{ N}$$

$$\text{εφαρμόζω } \Theta.M.K.E \Sigma W = \Delta K \Rightarrow W_T + W_B + W_N = K_{\text{τελ}} - K_{\text{αρχ}}$$

$$-T \cdot s = -\frac{1}{2} (m_1 + m_2) v'^2$$

$$s = \frac{(m_1 + m_2) v'^2}{2T} \Rightarrow s = \frac{(1 + 4) \cdot 3^2}{2 \cdot 15} = \frac{5 \cdot 9}{30} \Rightarrow s = 1,5 \text{ m}$$

Θέμα 4^ο:

α) Το σώμα φτάνει στο έδαφος σε χρόνο

$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 18}{10}} \Rightarrow t = 0,6 \text{ s}$$

$$\text{άρα } t_2 = t_1 + t \Rightarrow t_1 = t_2 - t \Rightarrow t_1 = 1,6 - 0,6 \Rightarrow$$

$$t_1 = 1 \text{ s}$$

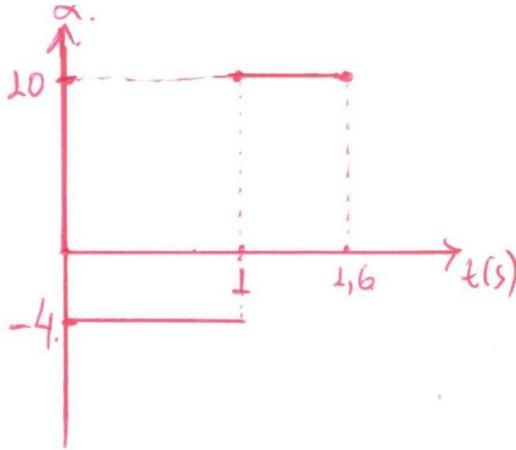
β) Η κίνηση στο τραπέζι είναι Ε.Ο επιβραδυνόμενη

$$\text{οπότε } v_1 = v_0 - \alpha_1 t_1 \quad (1) \text{ και } d = v_0 t_1 - \frac{1}{2} \alpha_1 t_1^2 \quad (2)$$

$$\text{από (2) έχω : } 7 = 9 \cdot 1 - \frac{1}{2} \alpha_1 \cdot 1^2 \Rightarrow 7 - 9 = -\frac{1}{2} \alpha_1 \Rightarrow$$

$$-2 = -\frac{1}{2}\alpha_1 \Rightarrow \alpha_1 = 4\text{m/s}^2$$

Στη συνέχεια εκτελεί οριζόντια βολή με $\alpha_2 = g = 10\text{m/s}^2$



γ) Από (1) έχω $v_1 = 9 - 4 \cdot 1 \Rightarrow v_1 = 5\text{m/s}$ που είναι η ταχύτητα βολής .
 άρα το βεληνεκές είναι $x_{\text{Max}} = v_1 \cdot t \Rightarrow x_{\text{Max}} = 5 \cdot 0,6 \Rightarrow x_{\text{Max}} = 3\text{m}$
 άρα $AZ = AK + x_{\text{Max}} = d + x_{\text{Max}} = 7 + 3 \Rightarrow AZ = 10\text{m}$

δ) Εφαρμόζω 2^0 Ν . Νεύτωνα για την κίνηση στο τραπέζι
 $\Sigma F = m \cdot \alpha \Rightarrow T = m \cdot \alpha \Rightarrow \mu \cdot N = m \cdot \alpha \Rightarrow$

$$\mu \cdot m \cdot g = m \cdot \alpha \Rightarrow \mu = \frac{\alpha}{g} = \frac{4}{10} \Rightarrow \mu = 0,4$$