Διαγώνισμα Φυσικής Προσανατολισμού Θετικών Σπουδών Β΄ Λυκείου 01/02/2026

ΘΕΜΑ Α

Στις ερωτήσεις Α1 – Α4 να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Α1. Σφαίρα Α μάζας m_1 κινούμενη με ταχύτητα μέτρου υ, συγκρούεται μετωπικά και ελαστικά με ακίνητη σφαίρα Β μάζας m_2. Η φορά κίνησης της σφαίρας Α αντιστρέφεται όταν:

α. $m_1 = m_2$ β. $m_1 > m_2$ $\boxed{\text{γ.}\ m_1 < m_2}$ δ. $m_1 = 2m_2$

$U_1' < 0 \Rightarrow \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} \cdot U_1 < 0$

$\Rightarrow m_1 < m_2$

(5 μονάδες)

Α2. Όταν ένα στερεό σώμα εκτελεί μόνο μεταφορική κίνηση:

α. το σώμα αλλάζει προσανατολισμό.

β. τα υλικά σημεία του σώματος έχουν κάθε στιγμή διαφορετικές ταχύτητες.

γ. υπάρχουν υλικά σημεία του σώματος τα οποία έχουν στιγμιαία μηδενική ταχύτητα.

δ. τα υλικά σημεία του σώματος έχουν κάθε στιγμή ίδιες ταχύτητες.

(5 μονάδες)

Α3. Η πολική τάση είναι ίση με την ΗΕΔ μιας πηγής, όταν:

α. Η μη ιδανική πηγή διαρρέεται από ρεύμα.

β. Η εσωτερική αντίσταση της πηγής είναι αμελητέα.

$V_\pi = \mathcal{E} - I \cdot r \xrightarrow{r=0} V_\pi = \mathcal{E}$

γ. Οι πόλοι της πηγής είναι βραχυκυκλωμένοι.

δ. Η πηγή συνδέεται με αμπερόμετρο.

(5 μονάδες)

Α4. Δύο αντιστάσεις R και 2R συνδέονται παράλληλα και τα άκρα του συνδυασμού συνδέονται με πηγή. Αν η ισχύς στην αντίσταση R είναι 4W, τότε η ισχύς στην αντίσταση 2R είναι

α.1W $\boxed{\text{β. 2W}}$ γ. 4W δ. 8W

$\frac{P_{2R}}{P_R} = \frac{V^2/2R}{V^2/R} = \frac{1}{2} \Rightarrow P_{2R} = \frac{P_R}{2} = 2W$

(5 μονάδες)

Α5. Να χαρακτηρίσετε την κάθε πρόταση παρακάτω με το γράμμα Σ αν είναι σωστή ή με το γράμμα Λ αν είναι λανθασμένη.

Λ α. Σε έναν τροχό που εκτελεί ομαλή στροφική κίνηση γύρω από σταθερό άξονα, η γωνιακή του ταχύτητα αυξάνεται με το χρόνο.

Σ β. Ένα στερεό σώμα εκτελεί περιστροφική κίνηση. Η γωνιακή ταχύτητα και η γωνιακή επιτάχυνση του στερεού έχουν οπωσδήποτε την ίδια διεύθυνση.

Λ γ. Κατά τη στροφική κίνηση ενός σώματος όλα τα σημεία του σώματος (εκτός αυτών που βρίσκονται στον άξονα περιστροφής) έχουν την ίδια ταχύτητα.

Λ δ. Αν ένα αυτοκίνητο εκτελεί επιβραδυνόμενη κίνηση προς το Βορρά, τότε το διάνυσμα της γωνιακής επιτάχυνσης των τροχών του έχει κατεύθυνση προς τη Δύση.

Σ ε. Κρούση στο μικρόκοσμο ονομάζεται το φαινόμενο στο οποίο τα «συγκρουόμενα» σωματίδια αλληλεπιδρούν με σχετικά μεγάλες δυνάμεις για πολύ μικρό χρονικό διάστημα.

(5 μονάδες)

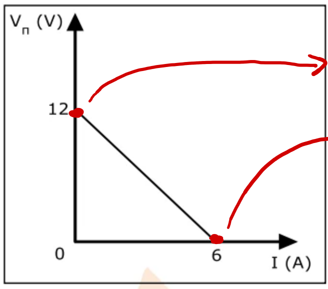
ΘΕΜΑ Β

B1. i) Στο σχήμα φαίνεται η χαρακτηριστική καμπύλη μιας ηλεκτρικής πηγής.

Ποια είναι η ΗΕΔ ε της πηγής και ποια η εσωτερική της αντίσταση;

Να δικαιολογήσετε την απάντηση σας.

(5 μονάδες)



$V_\pi = \mathcal{E} - I \cdot r$

$I=0 \Rightarrow 12 = \mathcal{E} - 0 \Rightarrow \boxed{\mathcal{E} = 12V}$

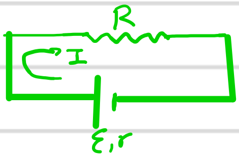
$V_\pi = 0 \Rightarrow 0 = 12 - 6 \cdot r \Rightarrow \boxed{r = \frac{12}{6} = 2\Omega}$

ii) Η παραπάνω πηγή Ε, r συνδέεται με αντιστάτη R ο οποίος καταναλώνει το 75% της ηλεκτρικής ενέργειας που παρέχει η πηγή στο κύκλωμα. Οι αντιστάσεις R και r συνδέονται με την σχέση:

α. R =4r $\boxed{\text{β. R =3r}}$ γ. R=r

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να την αιτιολογήσετε. ***(1+4 μονάδες)***

Σωστή απάντηση (β)



Η ηλεκτρική ενέργεια που προσφέρει η πηγή στο κύκλωμα, μετατρέπεται σε θερμότητα στους αντιστάτες.

$W_{\eta\lambda(\varepsilon)} = Q_{o\lambda}$

Ο αντιστάτης καταναλώνει το 75% της ηλεκτρικής ενέργειας, αρα:

$Q_R = 75\% \cdot W_{\eta\lambda(\varepsilon)} \Rightarrow Q_R = \frac{75}{100} \cdot Q_{o\lambda} \Rightarrow \cancel{I^2} R \cdot \Delta t = \frac{3}{4} \cdot \cancel{I^2} \cdot R_{o\lambda} \cdot \Delta t \Rightarrow R = \frac{3}{4}(R+r)$

$\Rightarrow 4R = 3 \cdot R + 3 \cdot r \Rightarrow \boxed{R = 3 \cdot r}$

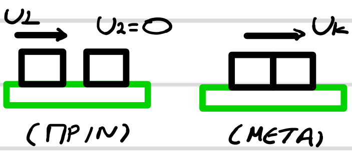
B2. Σώμα μάζας m_1 κινείται με ταχύτητα μέτρου υ_1 και συγκρούεται κεντρικά και πλαστικά με ακίνητο σώμα μάζας m_2. Η κινητική ενέργεια του συστήματος μετά την κρούση, είναι ίση με το $\frac{1}{3}$ της απώλειας της μηχανικής ενέργειας.

i) Ο λόγος των μαζών των δύο σωμάτων είναι:

α. $\frac{m_1}{m_2} = \frac{1}{1}$ β. $\frac{m_1}{m_2} = \frac{1}{5}$ $\boxed{\gamma.\ \frac{m_1}{m_2} = \frac{1}{3}}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε τε την επιλογή σας. ***(1+4 μονάδες)***

Σωστή απάντηση (γ)



$K_{o\lambda(\tau\varepsilon\lambda)} = \frac{1}{3} E_{\alpha\pi\omega\lambda.} \Rightarrow K_{o\lambda(\tau\varepsilon\lambda)} = \frac{1}{3}(K_{o\lambda(\alpha\rho\chi)} - K_{o\lambda(\tau\varepsilon\lambda)}) \Rightarrow 3 \cdot K_{o\lambda(\tau\varepsilon\lambda)} = K_{o\lambda(\alpha\rho\chi)} - K_{o\lambda(\tau\varepsilon\lambda)}$

$\Rightarrow K_{o\lambda(\alpha\rho\chi)} = 4 \cdot K_{o\lambda(\tau\varepsilon\lambda)} \quad (1)$

Εφαρμόζουμε την ΑΔΟ κατά την κρούση:

$\vec{p}_1 + \cancel{\vec{p}_2}^{\,0} = \vec{p}_{\kappa o\iota\nu\eta} \overset{(+)}{\Rightarrow} m_1 \cdot \upsilon_1 = (m_1 + m_2) \cdot \upsilon_\kappa \quad (2)$

$(1) \Rightarrow K_{o\lambda(\alpha\rho\chi)} = 4 \cdot K_{o\lambda(\tau\varepsilon\lambda)} \Rightarrow \cancel{\frac{1}{2}} m_1 \upsilon_1^2 = 4 \cdot \cancel{\frac{1}{2}} (m_1 + m_2) \cdot \upsilon_\kappa^2$

$\overset{(2)}{\Rightarrow} \cancel{m_1} \cdot \cancel{\upsilon_1^2} = 4 \cdot \cancel{(m_1+m_2)} \cdot \frac{m_1^{\cancel{2}} \cdot \cancel{\upsilon_1^2}}{(m_1+m_2)^{\cancel{2}}} \Rightarrow 1 = \frac{4 m_1}{m_1 + m_2} \Rightarrow m_1 + m_2 = 4 m_1$

$\Rightarrow m_2 = 3 m_1 \rightsquigarrow \boxed{\frac{m_1}{m_2} = \frac{m_1}{3 m_1} = \frac{1}{3}}$

ii) Το ποσοστό της αρχικής κινητικής ενέργειας που έγινε θερμότητα, είναι:

$\boxed{\text{α. 75\%}}$ β. 50% γ.25%

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε τε την επιλογή σας. ***(1+4 μονάδες)***

Σωστή απάντηση (α)

$$\pi = \frac{K_{ολ(αρχ)} - K_{ολ(τελ)}}{K_{ολ(αρχ)}} \cdot 100\% \overset{(1)}{\Longrightarrow} \pi = \frac{4 \cdot K_{ολ(τελ)} - K_{ολ(τελ)}}{4 \cdot K_{ολ(τελ)}} \cdot 100\% = \frac{3\cancel{K_{ολ(τελ)}}}{4\cancel{K_{ολ(τελ)}}} \cdot 100\%$$

$$\Rightarrow \boxed{\pi = 75\%}$$

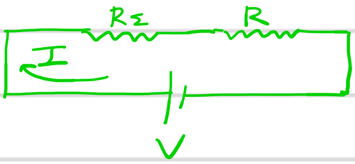
B3. Θερμική συσκευή έχει χαρακτηριστικά κανονικής λειτουργίας <<100W-50V>>. Η αντίσταση που πρέπει να συνδέσουμε σε σειρά με τη θερμική συσκευή ώστε να λειτουργήσει κανονικά σε δίκτυο τάσης 200V πρέπει να έχει τιμή:

α. 100 Ω β. 75 Ω γ. 50 Ω

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας. ***(1+4 μονάδες)***

Σωστή απάντηση (β)

Συσκευή: $I_κ = \frac{P_κ}{V_κ} = \frac{100}{50} = 2A$ και $R_Σ = \frac{V_κ}{I_κ} = \frac{50}{2} = 25\Omega$

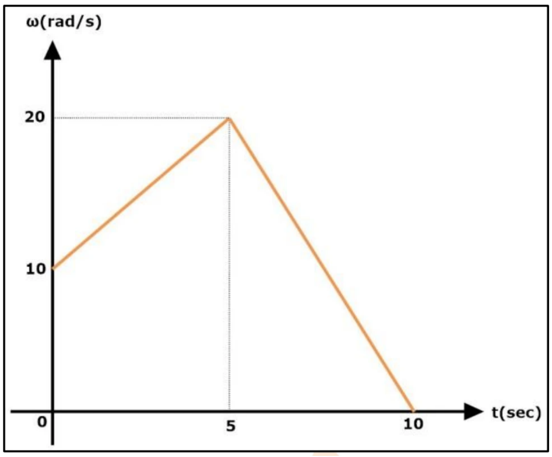


Αφού η συσκευή λειτουργεί κανονικά:

$I = I_κ = 2A$ και $R_{ολ} = \frac{V}{I} = \frac{200}{2} = 100\Omega$

$R_{ολ} = R_Σ + R \Rightarrow 100 = 25 + R \Rightarrow \boxed{R = 75\Omega}$

ΘΕΜΑ Γ



Η γωνιακή ταχύτητα ενός ομογενούς δίσκου ακτίνας R=0,5 m μεταβάλλεται όπως φαίνεται στη γραφική παράσταση του σχήματος.

Γ1. Να χαρακτηρίσετε τα είδη της κίνησης του δίσκου και να σχεδιάσετε το διάγραμμα γωνιακής επιτάχυνσης-χρόνου.

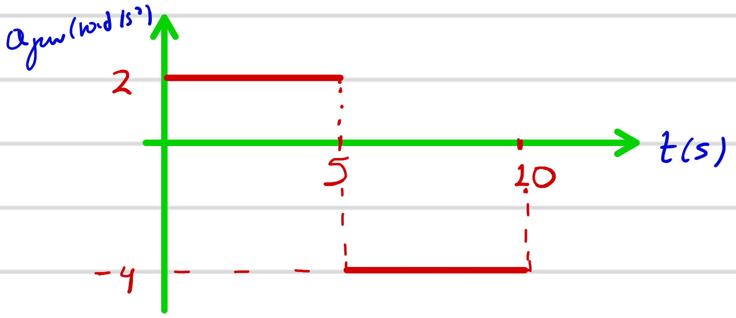
(Μονάδες 2+3)

0-5s: Στροφική ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση

$$α_{γων1} = \frac{\Delta\omega}{\Delta t} = \frac{20-10}{5-0} \Rightarrow \boxed{α_{γων1} = 2\, rad/s^2}$$

5-10s: Στροφική ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση

$$α_{γων2} = \frac{\Delta\omega}{\Delta t} = \frac{0-20}{10-5} \Rightarrow \boxed{α_{γων2} = -4\, rad/s^2}$$



Γ2. Να υπολογιστούν οι χρονικές στιγμές όπου η γωνιακή του ταχύτητα είναι 16 rad/s.

(Μονάδες 5)

Στη διάρκεια της επιταχυνόμενης κίνησης:

$\omega = \omega_0 + \alpha_{γων1}\cdot\Delta t \Rightarrow 16 = 10 + 2\cdot\Delta t \Rightarrow 2\Delta t = 6 \Rightarrow \Delta t = 3s$

$\rightsquigarrow t_1 - \cancel{t_{αρχ}}^{0} = 3 \Rightarrow \boxed{t_1 = 3s}$

Κατά τη διάρκεια της επιβραδυνόμενης κίνησης:

$\omega = \omega_0 - |\alpha_{γων2}|\cdot\Delta t \Rightarrow 16 = 20 - 4\cdot\Delta t \Rightarrow 4\Delta t = 4 \Rightarrow \Delta t = 1s$

$\rightsquigarrow t_2 - t_{αρχ} = 1 \Rightarrow t_2 - 5 = 1 \Rightarrow \boxed{t_2 = 6s}$

Γ3. Να βρεθεί ο αριθμός περιστροφών που εκτέλεσε ο δίσκος, σε όλη τη διάρκεια της κίνησης.

$\underline{0-5s}: \; E_1 = \frac{(10+20)\cdot 5}{2} = \frac{150}{2} = 75$

$\rightsquigarrow \Delta\theta_1 = 75 \, rad$

$E_2 = \frac{20\cdot 5}{2} = 50 \rightarrow \Delta\theta_2 = 50 \, rad$

$N = \frac{\theta_{ολ}}{2\pi} \Rightarrow N = \frac{\Delta\theta_1 + \Delta\theta_2}{2\pi} = \frac{75+50}{2\pi} \Rightarrow \boxed{N = \frac{125}{2\pi} \text{ στροφές}}$

Γ4. Να βρεθεί η γωνία που διέγραψε κατά τη διάρκεια του τρίτου δευτερολέπτου.

(Μονάδες 5)

$\Delta\theta = \omega_0\cdot t + \frac{1}{2}\cdot\alpha_{γων1}\cdot t^2$

$t = 2s: \; \Delta\theta_2 = 10\cdot 2 + \frac{1}{2}\cdot 2\cdot 2^2 = 24 \, rad$

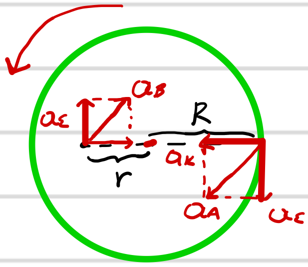
$t = 3s: \; \Delta\theta_3 = 10\cdot 3 + \frac{1}{2}\cdot 2\cdot 3^2 = 39 \, rad$

$\Rightarrow \boxed{\Delta\theta = \Delta\theta_3 - \Delta\theta_2 = 15 \, rad}$

Έστω δύο σημεία του δίσκου Α και Β. Το Α βρίσκεται στην περιφέρεια του τροχού και το Β απέχει από τον άξονα περιστροφής απόσταση r=0,25 m. Κάποια χρονική στιγμή η κεντρομόλος επιτάχυνση του Α είναι 2 m/s^2.

Γ5. Να βρεθεί ο λόγος $\frac{a_A}{a_B}$ των μέτρων των επιταχύνσεων των δύο σημείων του δίσκου.

(Μονάδες 6)



Επειδή γνωρίζουμε την $\alpha_{κΑ}$:

$\alpha_{κΑ} = \omega^2\cdot R \Rightarrow 2 = \omega^2\cdot 0,5 \Rightarrow \omega^2 = 4 \Rightarrow \omega = 2 \, rad/s$

Η γωνιακή ταχύτητα του στερεού είναι 2 rad/s κατά τη διάρκεια της επιβραδυνομενης κίνησης.

Σημείο Α: $\alpha_{εΑ} = \alpha_{γων2}\cdot R = 4\cdot 0,5 = 2 \, m/s^2$

$\alpha_{κΑ} = 2 \, m/s^2$

$\alpha_Α = \sqrt{\alpha_{εΑ}^2 + \alpha_{κΑ}^2} = \sqrt{2^2 + 2^2} \Rightarrow \alpha_Α = \sqrt{2\cdot 2^2} = 2\sqrt{2} \, m/s^2$

Σημείο Γ: $\alpha_{εΓ} = \alpha_{γων2}\cdot r = 4\cdot 0,25 = 1 \, m/s^2$

$\alpha_{κΓ} = \omega^2\cdot r = 2^2\cdot 0,25 = 1 \, m/s^2$

$\alpha_Γ = \sqrt{\alpha_{εΓ}^2 + \alpha_{κΓ}^2} = \sqrt{1^2 + 1^2} \Rightarrow \alpha_{κΓ} = \sqrt{2} \, m/s^2$

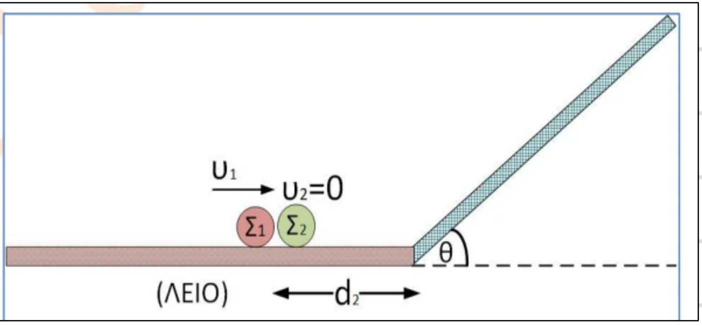
Άρα: $\frac{\alpha_Α}{\alpha_Γ} = \frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{2}} \Rightarrow \boxed{\frac{\alpha_Α}{\alpha_Γ} = 2}$

ΘΕΜΑ Δ

Σώμα μάζας $m_1 = 1\,kg$ κινείται σε λείο οριζόντιο δάπεδο με ταχύτητα μέτρου υ_1=8 m/s, λίγο πριν συγκρουστεί κεντρικά και ελαστικά με ακίνητο σώμα μάζας $m_2 = 3\,kg$. Να υπολογιστούν:

Δ1. Οι ταχύτητες των σωμάτων m_1 και m_2, αμέσως μετά την κρούση.

(3+3 μονάδες)



$$U_1' = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} \cdot U_1 = \frac{1-3}{1+3} 8 = -\frac{2}{4} \cdot 8 \Rightarrow \boxed{U_1' = -4\,m/s}$$

$$U_2' = \frac{2m_1}{m_1 + m_2} \cdot U_1 = \frac{2 \cdot 1}{1+3} \cdot 8 = \frac{2}{4} \cdot 8 \Rightarrow \boxed{U_2' = 4\,m/s}$$

Δ2. Το ποσοστό μεταβολής της κινητικής ενέργειας του σώματος Σ_1 κατά την κρούση.

$$K_1 = \frac{1}{2} m_1 \cdot U_1^2 = \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 8^2 = 32\,J$$

$$K_1' = \frac{1}{2} m_1 \cdot U_1'^2 = \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 4^2 = 8\,J$$

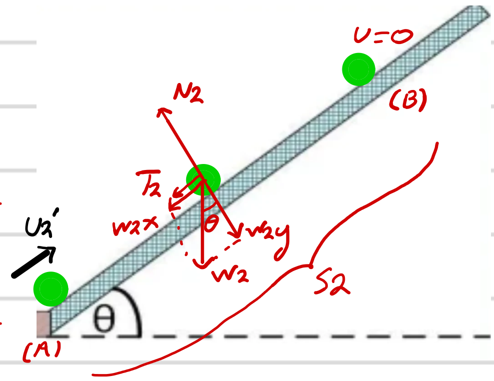
$$\Delta K_1 = K_1' - K_1 = 8 - 32 = -24\,J$$

$$\pi_1 = \frac{\Delta K_1}{K_1} \cdot 100\% = \frac{-24}{32} \cdot 100\% \Rightarrow \boxed{\pi_1 = -75\%}$$

Αφού το σώμα Σ_2 κινηθεί στο λείο οριζόντιο δάπεδο για d_2=2m, εισέρχεται χωρίς μεταβολή της ταχύτητας του, σε κεκλιμένο επίπεδο γωνίας θ (ημθ=0,6 και συνθ=0,8), με το οποίο παρουσιάζει συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu = \frac{1}{4}$. Να υπολογιστεί:

Δ3. Ο ρυθμός μεταβολής της κινητικής του ενέργειας, τη στιγμή που μόλις εισέρχεται και ανεβαίνει στο κεκλιμένο επίπεδο.

(3 μονάδες)



$$W_{2x} = W_2 \cdot \eta\mu\varphi = 30 \cdot 0{,}6 = 18\,N$$

$$W_{2y} = W_2 \cdot \sigma\upsilon\nu\varphi = 30 \cdot 0{,}8 = 24\,N$$

$$\Sigma F_{2y} = 0 \Rightarrow N_2 = W_{2y} = 24\,N$$

$$T_2 = \mu \cdot N_2 = \frac{1}{4} \cdot 24 \Rightarrow T_2 = 6\,N$$

$$\frac{dK}{dt} = \frac{W_{\Sigma F}}{dt} = \frac{\Sigma F\, dx \cdot \sigma\upsilon\nu\varphi}{dt} \Rightarrow \frac{dK}{dt} = \Sigma F \cdot U \cdot \sigma\upsilon\nu\varphi$$

Όταν εισέρχεται στο κεκλιμένο επίπεδο:

$$\frac{dK}{dt} = -(W_{2x} + T_2) \cdot U_2' = -(18+6) \cdot 4 \Rightarrow \boxed{\frac{dK}{dt} = -96\,J/s}$$

Δ4. Η απόσταση που διανύει το σώμα μάζας m_2 στο κεκλιμένο επίπεδο, μέχρι να σταματήσει.

(3 μονάδες)

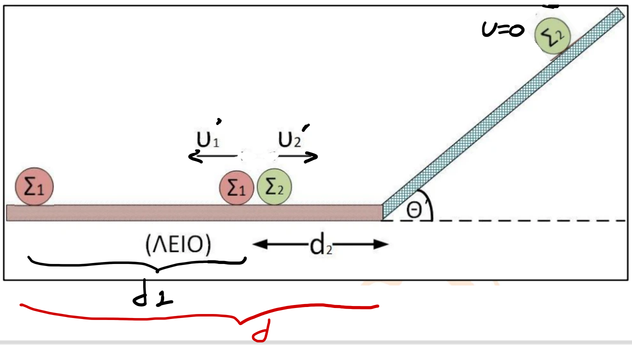
ΘΜΚΕ (Α→Β): $\cancel{K_B}^{0} - K_A = W_{W_{2x}} + \cancel{W_{N_2}}^{0} + W_{T_2} + \cancel{W_{W_{2y}}}^{0}$

$$\Rightarrow -\frac{1}{2} m_2 U_2'^2 = -W_{2x} \cdot S_2 - T_2 \cdot S_2 \Rightarrow -\frac{1}{2} \cdot 3 \cdot 4^2 = -18 \cdot S_2 - 6 \cdot S_2$$

$$\Rightarrow -24 = -24\,S_2 \Rightarrow \boxed{S_2 = 1\,m}$$

Δ5. Η απόσταση του m_1 από τη βάση του κεκλιμένου επιπέδου, όταν το σώμα m_2 σταματήσει για 1η φορά στο κεκλιμένο επίπεδο.

(3 μονάδες)



Το σώμα μάζας m2 εκτελεί ΕΟΚ για απόσταση d2 και στη συνέχεια ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνομενη κίνηση στο κεκλιμένο επίπεδο. Υπολογίζουμε το χρονικό διάστημα της κίνησης.

Ε.Ο.Κ.: $d_2 = U_2' \cdot \Delta t_1 \Rightarrow 2 = 4 \cdot \Delta t_1 \Rightarrow \Delta t_1 = 0{,}5s$

Ε.Ο.Επιβ.Κ.: $\Sigma F_{2x} = T_2 + w_{2x} = 6 + 18 = 24N$

$\Sigma F_{2x} = m_2 \cdot a_2 \Rightarrow 24 = 3 \cdot a_2 \Rightarrow a_2 = 8\, m/s^2$

$U = U_2' - |a_2| \cdot \Delta t_2 \Rightarrow 0 = 4 - 8 \Delta t_2 \Rightarrow \Delta t_2 = 0{,}5s$

Σε συνολικό χρόνο 1 sec το σώμα μάζας m1 εκτελεί ΕΟΚ και διενυσε:

$d_1 = U_1' \cdot (\Delta t_1 + \Delta t_2) \Rightarrow d_1 = 4 \cdot (0{,}5 + 0{,}5) \Rightarrow d_1 = 4m$

Άρα η απόσταση από τη βάση: $\boxed{d = d_1 + d_2 = 6m}$

Δ6. Να βρεθεί το ποσοστό της αρχικής κινητικής ενέργειας του σώματος m_2 που μεταφέρθηκε στο σώμα μάζας m_1, αν γνωρίζουμε ότι αυτή τη φορά, το σώμα μάζας m_2 μετά την κρούση σταματάει στο κεκλιμένο επίπεδο, διανύοντας το $\frac{1}{4}$ της απόστασης που βρέθηκε στο ερώτημα Δ4.

(6 μονάδες)

Η νέα απόσταση που διανύει στο κεκλιμένο: $S_2' = \frac{1}{4} S_1 = 0{,}25m$

Θ.Μ.Κ.Ε.: $\cancel{K_{\tau\varepsilon\lambda}}^{0} - K_{\alpha\rho\chi} = W_{w_{2x}} + \cancel{W_{w_{2y}}}^{0} + W_{T_2} + \cancel{W_{N_2}}^{0}$

$\Rightarrow -\frac{1}{2} m_2 U_2'^2 = -w_{2x} \cdot S_2' - T_2 \cdot S_2' \Rightarrow -\frac{1}{2} \cdot 3 \cdot U_2'^2 = -18 \cdot 0{,}25 - 6 \cdot 0{,}25$

$\Rightarrow -3 \cdot U_2'^2 = -9 - 3 \Rightarrow U_2' = \sqrt{\frac{12}{3}} = 2m/s$

Επειδή κινούνται τώρα και τα 2 σώματα πριν την κρούση:

$U_2' = \frac{2m_1}{m_1+m_2} U_1 + \frac{m_2 - m_1}{m_1 + m_2} U_2 \Rightarrow 2 = \frac{2 \cdot 1}{1+3} \cdot (+8) + \frac{3-1}{1+3} \cdot U_2$

$\Rightarrow 2 = 4 + \frac{2}{4} U_2 \Rightarrow U_2 = -4\, m/s$ (κινείται προς τα αριστερά)

$U_1' = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} \cdot U_1 + \frac{2m_2}{m_1+m_2} \cdot U_2 = \frac{1-3}{1+3}(+8) + \frac{2 \cdot 3}{1+3}(-4) = -4 - 6 = -10m/s$

$K_2 = \frac{1}{2} m_2 \cdot U_2^2 = \frac{1}{2} 3 \cdot 4^2 = 24J$

$K_1 = \frac{1}{2} m_1 \cdot U_1^2 = \frac{1}{2} 1 \cdot 8^2 = 32J$

$K_1' = \frac{1}{2} m_1 \cdot U_1'^2 = \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 10^2 = 50J$

$\Rightarrow \Delta K_1 = 50 - 32 = 18J$

$\pi = \frac{\Delta K_1}{K_2} \cdot 100\% = \frac{18}{24} \cdot 100\%$

$\Rightarrow \boxed{\pi = 75\%}$