

ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ
ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ Γ' ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΚΡΟΥΣΕΙΣ – ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΣΤΕΡΕΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ
Α.ΜΙΧΑΛΟΥΔΗΣ, Σ.ΣΑΜΑΡΑΣ, Α.ΣΑΡΡΗΓΙΑΝΝΗΣ

ΘΕΜΑ Α

Στις ερωτήσεις Α1 – Α4 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή πρόταση ή συμπληρώνει σωστά την ημιτελή πρόταση.

Α1. Μικρό σώμα Σ_1 μάζας m_1 κινείται με ταχύτητα $\vec{v}_1$. Δεύτερο μικρό σώμα Σ_2 μάζας $m_2 = 3m_1$ κινείται με ταχύτητα $\vec{v}_2$ προς το Σ_1 . Οι δύο ταχύτητες είναι αντίρροπες και έχουν την ίδια διεύθυνση. Τα δύο σώματα συγκρούονται κεντρικά και πλαστικά και το συσσωμάτωμα μένει ακίνητο. Ο χρόνος κρούσης θεωρείται αμελητέος. Πριν την πλαστική κρούση:

- α. τα δύο σώματα είχαν ίσες ορμές.
- β. τα δύο σώματα είχαν ίσες κινητικές ενέργειες.
- ☒ γ. το μέτρο της ταχύτητας του Σ_1 είναι τριπλάσιο του μέτρου της ταχύτητας του Σ_2 .
- δ. το μέτρο της ταχύτητας του Σ_2 είναι τριπλάσιο του μέτρου της ταχύτητας του Σ_1 .

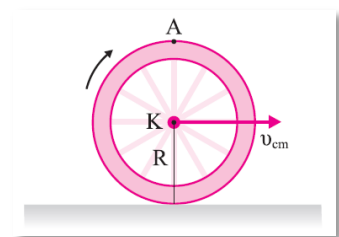
Α2. Ένα αρχικά ακίνητο σώμα εκρήγνυται σε δύο άνισα κομμάτια, ένα μεγαλύτερης και ένα μικρότερης μάζας.

Ισχύει ότι:

- α. Το σώμα μεγαλύτερης μάζας θα έχει μετά την έκρηξη μεγαλύτερη, κατά απόλυτη τιμή, ορμή.
- β. Το σώμα μεγαλύτερης μάζας θα έχει μετά την έκρηξη μεγαλύτερη, κατά απόλυτη τιμή, ταχύτητα.
- γ. Τα δύο σώματα μετά την έκρηξη θα έχουν ίσες κινητικές ενέργειες.
- ☒ δ. Το σώμα μικρότερης μάζας θα έχει μετά την έκρηξη μεγαλύτερη, κατά απόλυτη τιμή, ταχύτητα.

Α3. Στο σχήμα, ο τροχός ακτίνας R κυλίνει χωρίς να ολισθαίνει σε ακίνητο οριζόντιο δάπεδο. Όταν ο τροχός θα έχει εκτελέσει μία πλήρη περιστροφή, η κουκίδα Α που βρίσκεται στο ανώτατο στο σημείο του θα έχει διανύσει διάστημα

- α. $s = 2\pi R$
- ☒ β. $s > 2\pi R$
- γ. $s < 2\pi R$
- δ. 0



Α4. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστή;

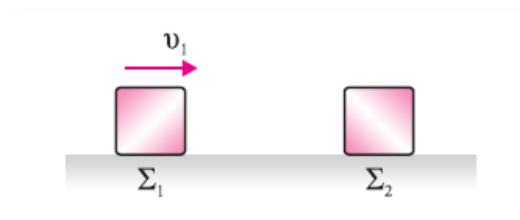
- α. Με όποιο τρόπο και να ασκήσουμε δύναμη σε ένα σώμα, αυτό θα περιστραφεί.
- β. Το φυσικό μέγεθος που περιγράφει την ικανότητα μιας δύναμης να στρέψει ένα σώμα είναι το έργο της δύναμης.
- γ. Η ροπή είναι μονόμετρο μέγεθος.
- ☒ δ. Η ροπή μιας δύναμης $\vec{F}$ ως προς κάποιο σημείο δε μεταβάλλεται αν η δύναμη $\vec{F}$ μετακινηθεί πάνω στο φορέα της.

- A5.** Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας, δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη Σωστό, αν η πρόταση είναι σωστή, ή τη λέξη Λάθος, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.
- α.** Όταν δυο κινούμενα σώματα έχουν αντίθετες ορμές, τότε η ολική κινητική ενέργεια του συστήματος είναι μηδέν. **Λάθος**
- β.** Στις ανελαστικές κρούσεις ισχύει η αρχή διατήρησης της ενέργειας. **Σωστό**
- γ.** Σκέδαση στο μικρόκοσμο ονομάζουμε το φαινόμενο στο οποίο τα σωματίδια αλληλεπιδρούν χωρίς να έρθουν σε επαφή με σχετικά μικρές δυνάμεις για πολύ μικρό χρονικό διάστημα. **Λάθος**
- δ.** Καθώς ένα σώμα στρέφεται, τα σημεία του που είναι πιο κοντά στον άξονα περιστροφής στρέφονται με μικρότερη γωνιακή ταχύτητα από άλλα σημεία του που είναι πιο μακριά από τον άξονα περιστροφής. **Λάθος**
- ε.** Μονάδα ρυθμού μεταβολής της στροφορμής στο S.I. είναι το $1 \text{ N} \cdot \text{m}$. **Σωστό**

ΘΕΜΑ Β

Στις ερωτήσεις B1 – B3, να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στην επιλογή σας, η οποία συμπληρώνει σωστά την ημιτελή πρόταση και στη συνέχεια να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

- B1.** Δύο μικρά σώματα Σ_1 και Σ_2 βρίσκονται πάνω οριζόντιο επίπεδο. Το σώμα Σ_1 κινείται και λίγο πριν συγκρουστεί με το ακίνητο σώμα Σ_2 έχει ταχύτητα μέτρου v_1 . Ο λόγος των μαζών των δύο σωμάτων είναι $\lambda = \frac{m_1}{m_2}$.



- Αν τα δύο σώματα συγκρουστούν κεντρικά και ελαστικά, συμβολίζουμε με λ_1 το λόγο των κινητικών ενεργειών των σωμάτων Σ_1 και Σ_2 μετά την κρούση.
- Αν τα δύο σώματα συγκρουστούν πλαστικά, συμβολίζουμε με λ_2 το λόγο των κινητικών ενεργειών των σωμάτων Σ_1 και Σ_2 μετά την κρούση. Ο λόγος $\frac{\lambda_1}{\lambda_2}$ είναι ίσος με:

α. $\frac{(\lambda-1)^2}{(\lambda+1)^2}$ **β.** $\frac{(\lambda-1)^2}{(2\lambda)^2}$ **γ.** $\frac{(\lambda-1)^2}{8\lambda^2}$

Απάντηση

Σωστή απάντηση είναι η **β**.

$$\lambda = \frac{m_1}{m_2} \Rightarrow m_1 = \lambda m_2$$

$$v_1' = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} v_1 = \frac{(\lambda - 1)m_2}{(\lambda + 1)m_2} v_1 = \frac{\lambda - 1}{\lambda + 1} v_1$$

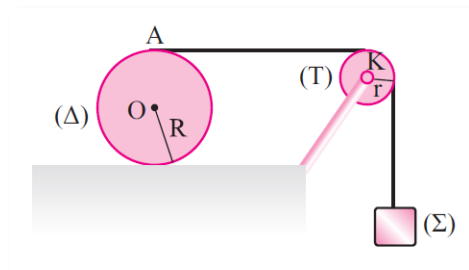
$$v_2' = \frac{2m_1}{m_1 + m_2} v_1 = \frac{2\lambda m_2}{(\lambda + 1)m_2} v_1 = \frac{2\lambda}{\lambda + 1} v_1$$

$$\lambda_1 = \frac{K_1'}{K_2'} = \frac{\frac{1}{2} m_1 v_1'^2}{\frac{1}{2} m_2 v_2'^2} = \frac{\lambda m_2 \left(\frac{\lambda - 1}{\lambda + 1} v_1 \right)^2}{m_2 \left(\frac{2\lambda}{\lambda + 1} v_1 \right)^2} = \frac{\lambda (\lambda - 1)^2}{4\lambda^2} = \frac{(\lambda - 1)^2}{4\lambda}$$

$$\lambda_2 = \frac{K'_1}{K'_2} = \frac{\frac{1}{2}m_1 v_k^2}{\frac{1}{2}m_2 v_k^2} = \frac{\lambda m_2}{m_2} = \lambda$$

$$\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{\frac{(\lambda-1)^2}{4\lambda}}{\lambda} = \frac{(\lambda-1)^2}{4\lambda^2} = \frac{(\lambda-1)^2}{(2\lambda)^2}$$

B2. Στο σχήμα φαίνεται ένας δίσκος ακτίνας R , η περιφέρεια του οποίου έχει ένα αυλάκι στο οποίο έχουμε τυλίξει αβαρές και μη εκτατό νήμα που μέσω μιας τροχαλίας ακτίνας r καταλήγει σε ένα σώμα Σ . Ο δίσκος βρίσκεται πάνω σε οριζόντιο δάπεδο και αρχικά κρατείται ακίνητος. Τα κέντρα μάζας των τριών σωμάτων βρίσκονται στο ίδιο κατακόρυφο επίπεδο. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ αφήνουμε το σύστημα ελεύθερο να κινηθεί. Έτσι το σώμα Σ



κινείται κατακόρυφα προς τα κάτω με επιτάχυνση $\vec{a}_\Sigma$ και καθώς το νήμα ξετυλίγεται, η τροχαλία περιστρέφεται σύμφωνα με τη φορά περιστροφής των δεικτών του ρολογιού και ο δίσκος κυλίεται χωρίς να ολισθαίνει στο οριζόντιο δάπεδο με επιτάχυνση κέντρου μάζας $\vec{a}_{cm}$. Το νήμα είναι συνεχώς τεντωμένο και δε γλιστράει, ούτε στο αυλάκι της τροχαλίας ούτε στην εγκοπή του δίσκου.

Αν $\vec{a}_{\epsilon, \tau p}$ είναι η επιτρόχια επιτάχυνση της τροχαλίας, $\vec{a}_{\gamma, \tau p}$ είναι η γωνιακή επιτάχυνση της τροχαλίας, $\vec{a}_A$ είναι η επιτάχυνση του άνω σημείου A του δίσκου και $\vec{a}_{\gamma, \Delta}$ είναι η γωνιακή επιτάχυνση του δίσκου, τότε για τα μέτρα των επιταχύνσεων ισχύει ότι:

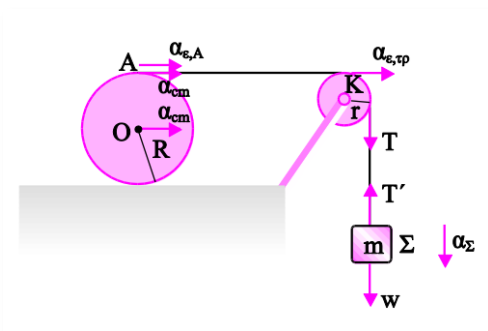
α. $\alpha_\Sigma = \alpha_{\epsilon, \tau p} = \alpha_{cm}$

β. $\alpha_\Sigma = \alpha_{\gamma, \tau p} \cdot r = \alpha_{\gamma, \Delta} \cdot R$

γ. $\alpha_\Sigma = \alpha_{\gamma, \tau p} \cdot r = \alpha_{cm} + \alpha_{\gamma, \Delta} \cdot R$

Απάντηση

Σωστή είναι η απάντηση γ.



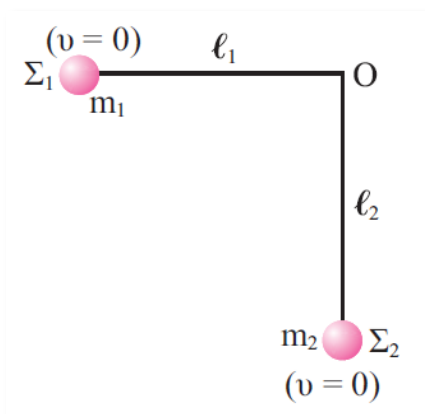
Επειδή το νήμα είναι μη εκτατό και δεν γλιστράει για την επιτάχυνση $\vec{a}_\Sigma$ του σώματος Σ , την επιτρόχια επιτάχυνση $\vec{a}_{\epsilon, \tau p}$ της τροχαλίας και την επιτάχυνση $\vec{a}_A$ του άνω σημείου του δίσκου ισχύει:

$$\alpha_\Sigma = \alpha_{\epsilon, \tau p} = \alpha_A \quad (1)$$

$$\text{Όμως: } \alpha_{\epsilon, \tau p} = \alpha_{\gamma, \tau p} \cdot r \quad (2) \text{ και } \alpha_A = \alpha_{cm} + \alpha_{\epsilon, A} \Rightarrow \alpha_A = \alpha_{cm} + \alpha_{\gamma, \Delta} \cdot R \quad (3)$$

$$\text{Η σχέση (1)} \stackrel{(2)}{\Rightarrow} \alpha_\Sigma = \alpha_{\gamma, \tau p} \cdot r = \alpha_{cm} + \alpha_{\gamma, \Delta} \cdot R \quad (3)$$

B3. Τα μικρά σφαιρίδια Σ_1 και Σ_2 με μάζες m_1 και m_2 αντίστοιχα είναι αρχικά ακίνητα. Το Σ_2 είναι δεμένο στο κάτω άκρο αβαρούς και μη εκτατού κατακόρυφου νήματος μήκους ℓ_2 , του οποίου η άλλη άκρη είναι δεμένη στο ακλόνητο σημείο Ο. Στο σημείο Ο είναι δεμένο και το αβαρές και μη εκτατό νήμα μήκους $\ell_1 = \ell_2$, το οποίο κρατάμε τεντωμένο σε οριζόντια διεύθυνση με το σώμα Σ_1 , δεμένο στο άλλο άκρο του. Κάποια στιγμή, αφήνουμε ελεύθερο το σφαιρίδιο Σ_1 να κινηθεί σε κατακόρυφο επίπεδο χωρίς τριβές. Όταν το νήμα ℓ_1 γίνεται



και αυτό κατακόρυφο, το σφαιρίδιο Σ_1 συγκρούεται ελαστικά και μετωπικά με το Σ_2 . Μετά την κρούση, τα δύο σφαιρίδια ανέρχονται στο ίδιο ύψος h από το οριζόντιο επίπεδο στο οποίο έγινε η κρούση, το Σ_1 από τη μία μεριά και το Σ_2 από την άλλη μεριά της κατακόρυφης διεύθυνσης στην οποία έγινε η κρούση. Η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι g .

Η μεταβολή $\Delta \vec{L}_1$ της στροφορμής του σφαιριδίου Σ_1 ως προς οριζόντιο άξονα $z'z$ που διέρχεται από το σημείο Ο κατά τη διάρκεια της κρούσης, έχει μέτρο ίσο με

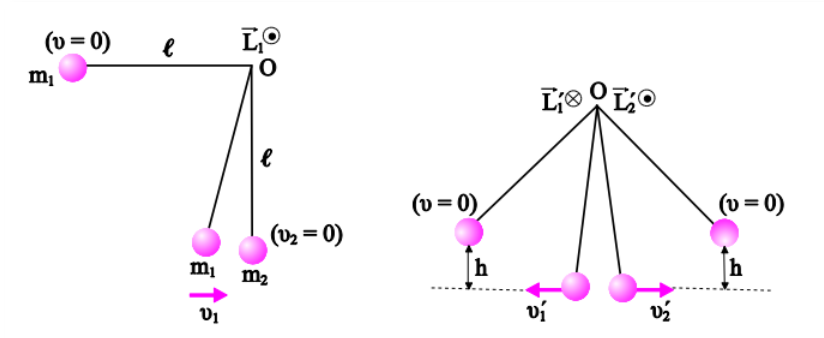
α. $\frac{m_1 \sqrt{2g\ell_1^3}}{2}$

β. $m_1 g \sqrt{2\ell_1^3}$

γ. $\frac{3}{2} m_1 \sqrt{2g\ell_1^3}$

Απάντηση

Σωστή απάντηση είναι η γ.



Α.Δ.Μ.Ε. για την κίνηση της μάζας m_1 μέχρι να γίνει το νήμα κατακόρυφο:

$$0 + m_1 g \ell = \frac{1}{2} m_1 v_1^2 + 0 \Rightarrow v_1 = \sqrt{2g\ell} \quad (1)$$

Α.Δ.Μ.Ε για την κίνηση της μάζας m_1 από αμέσως μετά την κρούση μέχρι να μηδενιστεί στιγμιαία η ταχύτητα στο ύψος h .

$$0 + m_1 g h = \frac{1}{2} m_1 v_1'^2 + 0 \Rightarrow v_1' = \sqrt{2gh} \quad (2)$$

Προφανώς και για την ταχύτητα v_2' της μάζας m_2 θα είναι $v_2' = \sqrt{2gh} \quad (3)$.

Συνεπώς αλγεβρικά: $v_1' = -v_2' \quad (4)$.

Από την ελαστική μετωπική κρούση μεταξύ των σφαιριδίων m_1 και m_2 έχουμε:

$$\left. \begin{aligned} v_1' &= \frac{(m_1 - m_2)v_1}{m_1 + m_2} \\ v_2' &= \frac{2m_1 v_1}{m_1 + m_2} \end{aligned} \right\} \xrightarrow{(4)} \frac{(m_1 - m_2)v_1}{m_1 + m_2} = -\frac{2m_1 v_1}{m_1 + m_2} \Rightarrow m_1 - m_2 = -2m_1 \Rightarrow m_2 = 3m_1$$

$$\text{Έτσι: } v_1' = \frac{(m_1 - 3m_1)v_1}{m_1 + 3m_1} \Rightarrow v_1' = -\frac{v_1}{2} \quad (5).$$

Η μεταβολή $\overline{\Delta L_1}$ της στροφορμής του σφαιριδίου m_1 ως προς τον άξονα $z'z$ κατά τη διάρκεια της κρούσης είναι:

$$\overline{\Delta L_1} = \vec{L}_1' - \vec{L}_1 \Rightarrow \Delta L_1 = (-m_1 v_1' \ell) - (m_1 v_1 \ell) \stackrel{(5)}{\Rightarrow} \Delta L_1 = -\frac{m_1 v_1 \ell}{2} - m_1 v_1 \ell \Rightarrow$$

$$\Delta L_1 = -\frac{3}{2} m_1 v_1 \ell \stackrel{(1)}{\Rightarrow} \Delta L_1 = -\frac{3}{2} m_1 \sqrt{2g\ell} \cdot \ell \Rightarrow \Delta L_1 = -\frac{3}{2} m_1 \sqrt{2g\ell^3}$$

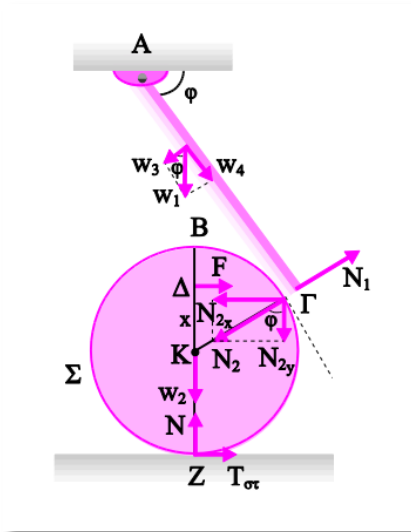
και κατά μέτρο: $\Delta L_1 = \frac{3}{2} m_1 \sqrt{2g\ell^3}.$

ΘΕΜΑ Γ

Η σφαίρα Σ του σχήματος έχει βάρος $w_2 = 15 \text{ N}$, ακτίνα $R = 0,3 \text{ m}$ και βρίσκεται πάνω σε ένα μη λείο οριζόντιο επίπεδο. Η λεία ράβδος ΑΓ έχει βάρος $w_1 = 40 \text{ N}$, μήκος ℓ , έχει το άκρο της Α αρθρωμένο στο ταβάνι και το άκρο της Γ ακουμπάει σε ένα σημείο της σφαίρας ώστε η ράβδος να είναι εφαπτόμενη στη σφαίρα με σημείο επαφής το άκρο της Γ. Η γωνία που σχηματίζει η ράβδος με το ταβάνι είναι $\varphi = 60^\circ$. Σε ένα σημείο Δ της κατακόρυφης ακτίνας ΚΒ της σφαίρας, το οποίο απέχει απόσταση x από το κέντρο της, ασκούμε μια οριζόντια δύναμη $\vec{F}$ με μέτρο $F = 3\sqrt{3} \text{ N}$ και φορά προς τα δεξιά, οπότε η σφαίρα ισορροπεί οριακά.

Γ1. Να σχεδιάσετε τη δύναμη της στατικής τριβής που δέχεται η σφαίρα από το οριζόντιο δάπεδο.

Απάντηση



Γ2. Να σχεδιάσετε και να υπολογίσετε τις δυνάμεις δράσης – αντίδρασης ανάμεσα στη ράβδο και στη σφαίρα.

Απάντηση

Η ράβδος ισορροπεί.

$$\Sigma \tau_A = 0 \Rightarrow \cancel{\tau_{F_A}} + \tau_{w_3} + \cancel{\tau_{w_4}} + \tau_{N_1} = 0 \Rightarrow -w_3 \cdot \frac{\ell}{2} + N_1 \ell = 0 \Rightarrow N_1 = \frac{w_3}{2} \Rightarrow N_1 = \frac{w_1 \cdot \sin \varphi}{2} = 10 \text{ N}$$

Οι δυνάμεις N_1 και N_2 είναι δυνάμεις δράσης – αντίδρασης οπότε και $N_2 = 10 \text{ N}$.

Γ3. Να υπολογίσετε το συντελεστή οριακής τριβής μ_{op} .

Απάντηση

Η σφαίρα ισορροπεί.

Επομένως:

$$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow T_{\sigma\tau} + F - N_{2x} = 0 \Rightarrow T_{\sigma\tau} = N_{2x} - F \Rightarrow T_{\sigma\tau} = N_2 \eta \mu 60^\circ - F \Rightarrow T_{\sigma\tau} = 10 \eta \mu 60^\circ - 3\sqrt{3} \Rightarrow T_{\sigma\tau} = 2\sqrt{3} \text{ N}$$

$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow w_2 + N_{2y} - N = 0 \Rightarrow N = w_2 + N_2 \sigma \nu \nu \varphi \Rightarrow N = 20 \text{ N}$$

$$\text{Οπότε: } T_{\sigma\tau} = \mu_{op} N \Rightarrow \mu_{op} = \frac{T_{\sigma\tau}}{N} \Rightarrow \mu_{op} = \frac{\sqrt{3}}{10}.$$

Γ4. Να υπολογίσετε την απόσταση x .

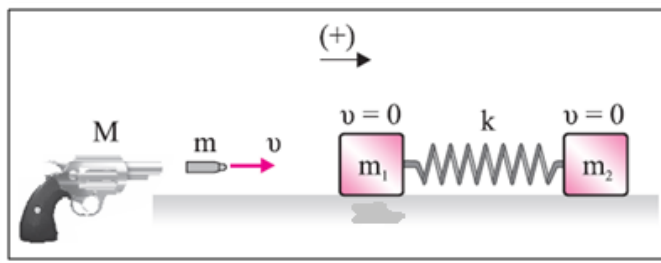
Απάντηση

Η σφαίρα δεν περιστρέφεται. Επομένως:

$$\Sigma \tau_K = 0 \Rightarrow \tau_{w_2} + \tau_N + \tau_{T_{\sigma\tau}} + \tau_F + \tau_{N_2} = 0 \Rightarrow T_{\sigma\tau} \cdot R - F \cdot x = 0 \Rightarrow x = \frac{T_{\sigma\tau} \cdot R}{F} \Rightarrow x = 0,2 \text{ m}$$

ΘΕΜΑ Δ

Στο σχήμα, το πυροβόλο όπλο έχει μάζα $M = 5 \text{ kg}$ και το βλήμα μάζας $m = 0,1 \text{ kg}$ εξέρχεται μετά τον πυροβολισμό από την κάννη με ταχύτητα $\bar{v}$. Τα αρχικά ακίνητα σώματα με μάζες $m_1 = 0,9 \text{ kg}$ και $m_2 = 1 \text{ kg}$ συνδέονται μεταξύ τους με ελατήριο σταθεράς $k = 1000 \frac{\text{N}}{\text{m}}$, το οποίο βρίσκεται στο φυσικό του μήκος



και είναι ελεύθερα να κινηθούν στο λείο οριζόντιο δάπεδο. Δίνεται ότι η μεταβολή της ορμής του πυροβόλου όπλου κατά τον πυροβολισμό είναι $\Delta \bar{p}_{\text{οπλ}} = -10 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$ και ότι αμέσως μετά το βλήμα m συγκρούεται με το σώμα μάζας m_1 και σφηνώνεται σε αυτό.

Να υπολογίσετε:

Δ1. το μέτρο της ταχύτητας $\bar{v}$ του βλήματος αμέσως μετά τον πυροβολισμό

Απάντηση

Οι δυνάμεις που ασκούνται στο σύστημα πυροβόλο όπλο-βλήμα κατά τη διάρκεια της εκपुरσοκρότησης είναι εσωτερικές, επομένως η ορμή του συστήματος διατηρείται σταθερή. Ισχύει:

$$\Delta \bar{p}_{\text{ολ}} = 0 \Rightarrow \Delta \bar{p}_{\text{οπλ}} + \Delta \bar{p}_{\text{βλ}} = 0 \Rightarrow \Delta \bar{p}_{\text{οπλ}} = -\Delta \bar{p}_{\text{βλ}} \Rightarrow \Delta \bar{p}_{\text{βλ}} = 10 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}} \quad \text{ή} \quad m v - 0 = 10 \Rightarrow v = 100 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Δ2. την ταχύτητα $\bar{V}$ του συσσωματώματος των m_1 και m αμέσως μετά την κρούση,

Απάντηση

Από την Α.Δ.Ο. για την κρούση των μάζων m_1 και m έχουμε:

$$\bar{p}_{\text{ολ, πριν}} = \bar{p}_{\text{ολ, μετά}} \Rightarrow m v = (m_1 + m) V \Rightarrow V = \frac{m v}{m_1 + m} \Rightarrow V = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Δ3. τη μέγιστη συσπείρωση του ελατηρίου,

Απάντηση

Αρχικά το συσσωμάτωμα m_1 και m κινείται με μεγαλύτερη ταχύτητα από την μάζα m_2 και έτσι το ελατήριο συσπειρώνεται.

Η ταχύτητα του συσσωματώματος όμως ελαττώνεται, ενώ η ταχύτητα της μάζας m_2 αυξάνεται.

Τη στιγμή που οι ταχύτητες $\vec{v}_0, \vec{v}_2$ του συσσωματώματος και της μάζας m_2 γίνονται ίσες, το ελατήριο θα βρεθεί στη μέγιστη συσπείρωση του.

Θέτουμε $v_0 = v_2 = v$ και εφαρμόζουμε την Α.Δ.Ο. Έχουμε:

$$(m_1 + m)V + 0 = (m_1 + m)v + m_2v \Rightarrow v = \frac{(m_1 + m)V}{m_1 + m + m_2} \Rightarrow v = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Για το σύστημα και έχουμε:

$$\frac{1}{2}(m_1 + m)V^2 = \frac{1}{2}(m_1 + m)v^2 + \frac{1}{2}m_2v^2 + \frac{1}{2}k\Delta\ell_{\max}^2, \quad \Delta\ell_{\max} = 0,1\sqrt{5} \text{ m}$$

Δ4. το ρυθμό μεταβολής της κινητικής ενέργειας του σώματος μάζας m_2 τη στιγμή της μέγιστης συσπείρωσης του ελατηρίου.

Απάντηση

$$\frac{dK}{dt} = \Sigma F \cdot v \quad (1).$$

Αλλά τη στιγμή της μέγιστης συσπείρωσης του ελατηρίου το σώμα μάζας m_2 έχει ταχύτητα $v = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, ενώ:

$$\Sigma F = \Sigma F_x = F_{\text{ελαι}} \Rightarrow \Sigma F = k \cdot \Delta\ell_{\max} \Rightarrow \Sigma F = 100\sqrt{5} \text{ N}$$

$$\text{Έτσι η σχέση (1) γίνεται: } \frac{dK}{dt} = 100\sqrt{5} \cdot 5 \Rightarrow \frac{dK}{dt} = 500\sqrt{5} \frac{\text{J}}{\text{s}}.$$