

Ονοματεπώνυμο:

ΤΕΣΤ ΣΤΙΣ ΚΡΟΥΣΕΙΣ

26 / 9 / 2024

Θέμα Α

A1. Μια μικρή σφαίρα Σ κινούμενη πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο συγκρούεται με κατακόρυφο τοίχο. Αν η κρούση είναι ελαστική τότε

- α) η κινητική ενέργεια της σφαίρας αυξάνεται.
- β) η ορμή της σφαίρας δεν μεταβάλλεται.
- γ) η κινητική ενέργεια της σφαίρας ελαττώνεται.
- δ) το μέτρο της ορμής της σφαίρας δεν μεταβάλλεται

A2. Μια σφαίρα συγκρούεται Σ_1 συγκρούεται μετωπικά και ελαστικά με σφαίρα Σ_2 . Αν $\overrightarrow{\Delta P_1}$, $\overrightarrow{\Delta P_2}$ οι μεταβολές των ορμών των δύο σφαιρών κατά την κρούση και ΔK_1 , ΔK_2 οι αντίστοιχες μεταβολές των κινητικών τους ενεργειών, τότε ισχύουν οι σχέσεις:

α. $\overrightarrow{\Delta P_1} = -\overrightarrow{\Delta P_2}$ και $\Delta K_1 = \Delta K_2$

β. $\overrightarrow{\Delta P_1} = \overrightarrow{\Delta P_2}$ και $\Delta K_1 = \Delta K_2$

γ. $\overrightarrow{\Delta P_1} = -\overrightarrow{\Delta P_2}$ και $\Delta K_1 = -\Delta K_2$

δ. $\overrightarrow{\Delta P_1} = \overrightarrow{\Delta P_2}$ και $\Delta K_1 = -\Delta K_2$

A3. Μια κρούση δύο σωμάτων λέγεται πλάγια όταν

- α. δεν διατηρείται η ορμή του συστήματος των σωμάτων.
- β. δεν διατηρείται η κινητική ενέργεια του συστήματος.
- γ. οι ταχύτητες των κέντρων μάζας των σωμάτων πριν από την κρούση έχουν τυχαίες διευθύνσεις.
- δ. οι ταχύτητες των κέντρων μάζας των σωμάτων πριν από την κρούση είναι παράλληλες, αλλά μετά την κρούση παύουν να είναι.

A4. Ένα σώμα μάζας m προσκρούει κάθετα και ελαστικά σε μια ακλόνητη επιφάνεια με ορμή μέτρου p και κινητική ενέργεια K .

- α. Η μεταβολή του μέτρου της ορμής του σώματος είναι $2p$.
- β. Η μεταβολή της κινητικής ενέργειας του σώματος είναι $2K$.
- γ. Το μέτρο της μεταβολής της ταχύτητας του σώματος είναι ίσο με μηδέν.
- δ. Το έργο της συνολικής δύναμης που ασκεί η επιφάνεια στο σώμα είναι ίσο με μηδέν.

A5. Σφαίρα Α με αρχική ορμή μέτρου p_1 , συγκρούεται μετωπικά και ελαστικά με ακίνητη σφαίρα Β μεγαλύτερης μάζας. Η μεταβολή της ορμής της σφαίρας Α λόγω της κρούσης έχει μέτρο

- α. ίσο με μηδέν.
- β. μικρότερο του p_1 .
- γ. ίσο με p_1 .
- δ. μεγαλύτερο του p_1 .

A6. Αν ένα κινούμενο σώμα συγκρουσθεί μετωπικά και ελαστικά με άλλο ακίνητο σώμα μεγαλύτερης μάζας τότε:

- A. θα ελαττωθεί το μέτρο της ταχύτητάς του και η φορά της ταχύτητας θα διατηρηθεί.
- B. θα ελαττωθεί το μέτρο της ταχύτητάς του και η φορά της ταχύτητας θα αντιστραφεί.
- Γ. θα αυξηθεί το μέτρο της ταχύτητάς του και η φορά της ταχύτητας θα διατηρηθεί.
- Δ. θα αυξηθεί το μέτρο της ταχύτητάς του και φορά της ταχύτητας θα αντιστραφεί.

A7. Σωστό – Λάθος

α. σώμα A συγκρούεται ελαστικά και κεντρικά με αρχικά ακίνητο σώμα B που έχει την ίδια μάζα με το A. Η ταχύτητα του A μετά την κρούση μηδενίζεται

β. έκκεντρη ονομάζεται η κρούση όταν οι ταχύτητες των σωμάτων που συγκρούονται βρίσκονται σε τυχαία διεύθυνση

γ. Έκκεντρη ονομάζεται η κρούση κατά την οποία οι ταχύτητες των κέντρων μάζας των δύο σωμάτων που συγκρούονται είναι παράλληλες.

δ. Η αρχή διατήρησης της ορμής εφαρμόζεται σε κάθε σύστημα σωμάτων, είτε αυτό είναι μονωμένο είτε όχι.

ε. Σκέδαση ονομάζουμε κάθε φαινόμενο του μικρόκοσμου στο οποίο τα «συγκρουόμενα» σωματίδια αλληλεπιδρούν με σχετικά μεγάλες δυνάμεις για πολύ μικρό χρονικό διάστημα χωρίς να έρχονται σε επαφή μεταξύ τους.

στ. όταν μια σφαίρα προσκρούει ελαστικά σε έναν τοίχο, τότε πάντα ισχύει: $\vec{v} = -\vec{v}$ ($\vec{v}$ η ταχύτητα της σφαίρας πριν την κρούση και $\vec{v}$ η ταχύτητα της σφαίρας μετά την κρούση)

ζ. κατά την πλαστική κρούση δύο σωμάτων ισχύει πάντα $\vec{p}_{\text{πριν}} = \vec{p}_{\text{μετά}}$

η. κατά την κρούση δύο σωμάτων η κινητική ενέργεια του συστήματος πάντα διατηρείται.

Θέμα Β.

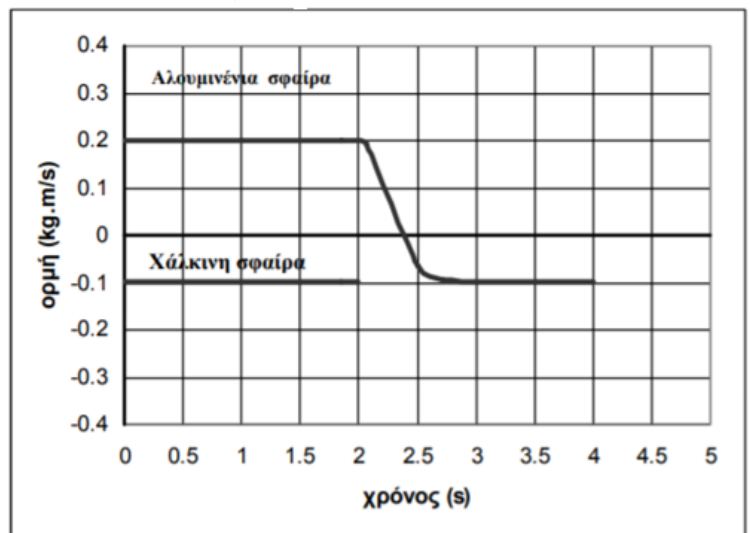
B1. Μια αλουμινένια σφαίρα, μάζας 0,02 Kg κινείται προς τα δεξιά κατά μήκος μιας σιδερένιας ράγας (τροχιάς) με σταθερή ταχύτητα. Κατά την χρονική στιγμή $t = 2\text{s}$ συγκρούεται κεντρικά με μια χάλκινη σφαίρα μάζας 0,10 Kg η οποία κινείται επίσης με σταθερή ταχύτητα.

Η ορμή της κάθε σφαίρας σε συνάρτηση με τον χρόνο φαίνεται στην γραφική παράσταση:

A. Η ορμή της χάλκινης σφαίρας την χρονική στιγμή $t = 3\text{s}$ είναι:

α. $0,2 \frac{\text{Kg}\cdot\text{m}}{\text{s}}$ β. $-0,2 \frac{\text{Kg}\cdot\text{m}}{\text{s}}$

γ. $0,1 \frac{\text{Kg}\cdot\text{m}}{\text{s}}$ δ. $-0,2 \frac{\text{Kg}\cdot\text{m}}{\text{s}}$



Β. Η ταχύτητα κάθε σφαίρας πριν την κρούση είναι:

α. $v_{αλ} = 10 \frac{m}{s}$, $v_{χαλκ} = -\frac{1m}{s}$ β. $v_{αλ} = 1 \frac{m}{s}$, $v_{χαλκ} = -\frac{1m}{s}$ γ. $v_{αλ} = 20 \frac{m}{s}$, $v_{χαλκ} = -\frac{1m}{s}$

Γ. Η δύναμη που ασκείται στην χάλκινη σφαίρα κατά την διάρκεια της κρούσης ($2s - 3s$) είναι:

α. $-0,3 \text{ N}$ β. $0,3 \text{ N}$ γ. $-0,1 \text{ N}$ δ. $0,1 \text{ N}$

Για κάθε μια από τις παραπάνω ερωτήσεις να επιλέξετε την σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Β2. Μικρή σφαίρα Α μάζας m_1 κινείται με ταχύτητα u_1 συγκρούεται μετωπικά και ελαστικά με ακίνητη σφαίρα μάζας m_2 . Εάν οι μάζες των σφαιρών έχουν λόγο $\lambda = \frac{m_1}{m_2}$

I. Οι ταχύτητες των σφαιρών των σφαιρών μετά την κρούση είναι:

α. $v'_1 = \frac{\lambda-1}{\lambda+1} u_1$ και $v'_2 = \frac{2\lambda}{\lambda+1} u_1$ β. $v'_1 = \frac{\lambda-1}{\lambda+1} u_1$ και $v'_2 = \frac{\lambda}{\lambda+1}$
γ. $v'_1 = \frac{\lambda+1}{\lambda-1} u_1$ και $v'_2 = \frac{2\lambda}{\lambda-1} u_1$ δ. $v'_1 = \frac{2\lambda}{\lambda+1} u_1$ και $v'_2 = \frac{\lambda-1}{\lambda+1} u_1$

II. Ο λόγος των κινητικών ενεργειών των σφαιρών μετά την κρούση, σε συνάρτηση με τον λόγο λ είναι:

α. $\frac{K_1}{K_2} = \frac{(\lambda+1)^2}{2\lambda}$ β. $\frac{K_1}{K_2} = \frac{(\lambda-1)^2}{4\lambda}$ γ. $\frac{K_1}{K_2} = \frac{(\lambda-1)^2}{2\lambda}$ δ. $\frac{K_1}{K_2} = \frac{(\lambda+1)^2}{4\lambda}$

III. Η τιμή του λ για την οποία όλη η κινητική ενέργεια της σφαίρας Α μεταβιβάζεται στην σφαίρα Β είναι:

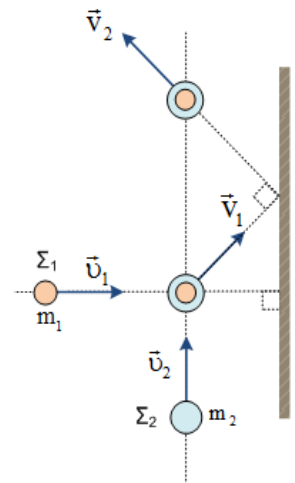
α. $\lambda = \frac{1}{2}$ β. $\lambda = 1$ γ. $\lambda = 2$ δ. $\lambda = 3$

Σε κάθε ένα από τα ερωτήματα I, II, III να επιλέξετε την σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας

Θέμα Γ

Σώμα Σ_1 μάζας $m_1 = 1\text{Kg}$ κινείται με οριζόντια ταχύτητα μέτρου $u_1 = 12\text{m/s}$ με κατεύθυνση κάθετη σε κατακόρυφο τοίχο και συγκρούεται πλαστικά με σώμα Σ_2 μάζας $m_2 = 2\text{Kg}$ που κινείται παράλληλα προς τον τοίχο με οριζόντια ταχύτητα $\vec{u}_2$. Το συσσωμάτωμα αποκτά ταχύτητα $\vec{v}_1$. Στη συνέχεια το συσσωμάτωμα συγκρούεται ελαστικά με τον κατακόρυφο τοίχο. Μετά την ελαστική κρούση αποκτά ταχύτητα μέτρου $v_2 = 4\sqrt{2} \text{ m/s}$, η διεύθυνση της οποίας είναι κάθετη με την $\vec{v}_1$. Οι κινήσεις των σωμάτων Σ_1 , Σ_2 και του συσσωματώματος γίνονται στο ίδιο οριζόντιο επίπεδο. Να υπολογίσετε:

- α) το μέτρο και την κατεύθυνση της ταχύτητας $\vec{v}_1$.
β) το μέτρο της ταχύτητας $\vec{u}_2$.



γ) τη μεταβολή της ορμής του συσσωματώματος εξαιτίας της ελαστικής κρούσης με τον τοίχο.

δ) ο μέσος ρυθμός μεταβολής της ορμής του συσσωματώματος κατά τη διάρκεια της κρούσης, αν η χρονική διάρκεια της κρούσης του με τον τοίχο είναι $\Delta t = 0,01\text{s}$. Δίνεται $g = 10\text{m/s}^2$.