

|                        |  |
|------------------------|--|
| <b>ΜΑΘΗΜΑ / ΤΑΞΗ :</b> | <b>Φυσική /Γ' λυκείου προετοιμασία</b> |
| <b>ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:</b>     | <b>5/1/2026</b>                        |

### ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

#### ΘΕΜΑ Α

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω προτάσεις και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή έκφραση.

**A1.** Δύο σφαίρες  $\Sigma_1$  και  $\Sigma_2$  με ίσες μάζες, μία εκ των οποίων είναι ακίνητη, συγκρούονται κεντρικά και ελαστικά. Το ποσοστό της μεταβιβαζόμενης ενέργειας από τη σφαίρα που κινείται στην αρχικά ακίνητη σφαίρα είναι

- α. 60%                      **β. 100%**                      γ. 40%                      δ. 0%

**Μονάδες 5**

**A2.** Σε μια ελαστική κρούση δύο σωμάτων

- α. όλη η κινητική ενέργεια μετατρέπεται σε θερμική.  
β. η ορμή κάθε σώματος παραμένει σταθερή.

**γ. η κινητική ενέργεια του συστήματος παραμένει σταθερή.**

δ. η κινητική ενέργεια του συστήματος αυξάνεται

**Μονάδες 5**

**A3.** Σώμα μάζας  $m$  κινείται οριζόντια με ταχύτητα μέτρου  $u$ . Στην πορεία συγκρούεται μετωπικά με άλλο σώμα και επιστρέφει κινούμενο με ταχύτητα μέτρου  $3u$ . Το μέτρο της μεταβολής της ορμής του είναι

- α. 0                      **β.  $4mu$**                       γ.  $2mu$                       δ.  $3mu$

**Μονάδες 5**

**A4.** Βλήμα μάζας  $m$  κινείται οριζόντια με ταχύτητα μέτρου  $u$  και σφηνώνεται σε ακίνητο σώμα μάζας  $7m$ . Το μέτρο της ταχύτητας του βλήματος αμέσως μετά την κρούση είναι:

- α.  $\frac{2u}{3}$                       β.  $\frac{u}{4}$                       **γ.  $\frac{u}{8}$**                       δ.  $\frac{u}{7}$

**Μονάδες 5**

**A5.** Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν γράφοντας στο τετράδιό σας, δίπλα στον αριθμό που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή τη λέξη **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

α. Έκκεντρη ονομάζεται η κρούση στην οποία οι ταχύτητες των κέντρων μάζας των σωμάτων που συγκρούονται είναι κάθετες. **Λ**

β. Σώμα Α συγκρούεται ελαστικά και κεντρικά με ακίνητο αρχικά σώμα Β που έχει την ίδια μάζα με το Α. Τότε η ταχύτητα του Α σώματος μετά την κρούση θα είναι μηδενική. **Σ**

γ. Σε κάθε κρούση ισχύει η αρχή διατήρησης της ενέργειας. **Σ**

δ. Όταν μια σφαίρα μικρής μάζας προσκρούει ελαστικά και κάθετα στην επιφάνεια ενός τοίχου, ανακλάται με ταχύτητα ίδιου μέτρου και αντίθετης φοράς από αυτή που είχε πριν από την κρούση. **Σ**

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

**Μονάδες 5**

### ΘΕΜΑ Β

**B1.** Σώμα μάζας  $m_A$  κινείται σε λείο οριζόντιο επίπεδο με ταχύτητα μέτρου  $v_A$  και συγκρούεται κεντρικά και πλαστικά με ακίνητο σώμα μάζας  $m_B = 2m_A$ . Η μεταβολή της κινητικής ενέργειας του συστήματος των δύο σωμάτων, η οποία παρατηρήθηκε κατά την κρούση, είναι:

α.  $\Delta K = -\frac{m_A v_A^2}{6}$

β.  $\Delta K = -\frac{m_A v_A^2}{3}$

γ.  $\Delta K = -\frac{2m_A v_A^2}{3}$

### ΑΠΑΝΤΗΣΗ

#### Σωστή απάντηση η β.

Για την κρούση εφαρμόζουμε Α.Δ.Ο:  $P_{ολ,αρχ} = P_{ολ,τελ} \Rightarrow m_A \cdot v_A = (m_A + m_B) \cdot v_K \Rightarrow m_A \cdot v_A = 3m_A \cdot v_K \Rightarrow v_K = \frac{v_A}{3}$ . Άρα  $\Delta K = K_{τελ} - K_{αρχ} = \frac{1}{2} 3m_A \frac{v_A^2}{9} - \frac{1}{2} m_A v_A^2 \Rightarrow \Delta K = -\frac{m_A v_A^2}{3}$

**B2.** Σφαίρα μάζας  $m_1$  προσπίπτει με ταχύτητα  $v_1$  σε ακίνητη σφαίρα μάζας  $m_2$ , με την οποία συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά. Μετά την κρούση η σφαίρα μάζας  $m_1$  γυρίζει πίσω με ταχύτητα μέτρου ίσου με το  $\frac{1}{5}$  της αρχικής της τιμής. Για το λόγο των μαζών ισχύει:

α.  $\frac{m_1}{m_2} = \frac{3}{2}$

β.  $\frac{m_1}{m_2} = \frac{2}{3}$

γ.  $\frac{m_1}{m_2} = \frac{1}{3}$

### ΑΠΑΝΤΗΣΗ

#### Σωστή απάντηση η β.

Αφού η κρούση είναι ελαστική με χρήση των τύπων προκύπτει:

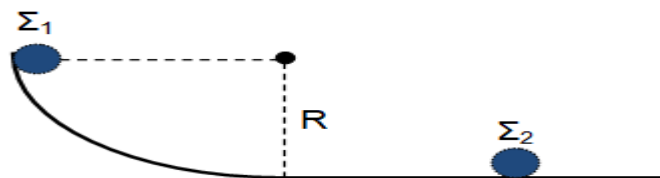
$$v_1' = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} \cdot v_1 \Rightarrow -\frac{v_1}{5} = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} \cdot v_1 \Rightarrow -m_1 - m_2 = 5m_1 - 5m_2 \Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = \frac{2}{3}$$

**B3.** Σώμα  $\Sigma_1$  μάζας  $m_1$  αφήνεται από την κορυφή λείου τεταρτοκύκλιου ακτίνας  $R$  και φτάνοντας στη βάση του συνεχίζει να κινείται σε λείο οριζόντιο επίπεδο όπου συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με ακίνητο σώμα  $\Sigma_2$  μάζας  $m_2 = m_1$ . Αν η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι  $g$ , τότε η ταχύτητα του σώματος  $m_2$  μετά την κρούση είναι:

α.  $v_2' = \sqrt{2gR}$

β.  $v_2' = 0$

γ.  $v_2' = \sqrt{gR}$



### ΑΠΑΝΤΗΣΗ

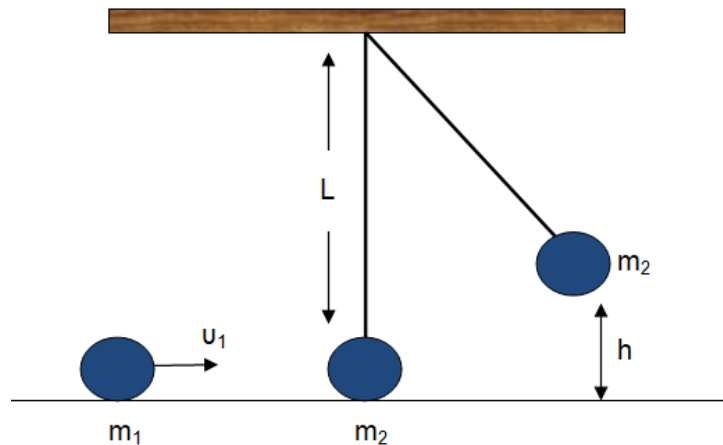
#### Σωστή απάντηση η α.

ΑΔΜΕ για το σώμα  $\Sigma_1$ :  $m_1 g R + 0 = 0 + \frac{1}{2} m_1 v_1^2$  ή  $v_1 = \sqrt{2gR}$

Κρούση κεντρική, ελαστική με ίσες μάζες. Γίνεται ανταλλαγή ταχυτήτων,

άρα  $v_2' = v_1 = \sqrt{2gR}$

**ΘΕΜΑ Γ**



Το σώμα  $\Sigma_2$  μάζας  $m_2=0,2\text{kg}$  ισορροπεί δεμένο στο άκρο αβαρούς και μη εκτατού νήματος μήκους  $L$ . Σώμα  $\Sigma_1$  μάζας  $m_1=0,1\text{kg}$  κινούμενο με ταχύτητα μέτρου  $u_1=6\text{m/s}$  συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με το ακίνητο σώμα  $\Sigma_2$ . Αν η κρούση είναι ακαριαία να υπολογίσετε :

**Γ1.** τις ταχύτητες των δύο σωμάτων μετά την κρούση.

$$v_1' = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} u_1 = -2\text{m/s}, v_2' = \frac{2m_1 u_1}{m_1 + m_2} = 4\text{m/s}$$

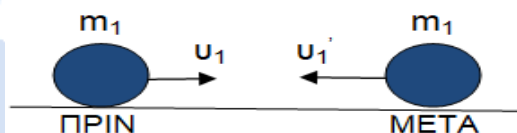
**Γ2.** την κινητική ενέργεια που μεταφέρθηκε από το σώμα  $\Sigma_1$  στο σώμα  $\Sigma_2$  στην διάρκεια της κρούσης.

$$K_2' = \frac{1}{2} m_2 v_2'^2 = 1,6\text{ J}$$

**Γ3.** το μέτρο της μεταβολής της ορμής του σώματος  $\Sigma_1$ .

$$\overrightarrow{\Delta P_1} = \overrightarrow{P_1'} - \overrightarrow{P_1}, \text{ με (+) φορά προς τα αριστερά}$$

$$\Delta P_1 = P_1' - (-P_1) = P_1' + P_1 = m_1 |u_1'| + m_1 u_1 = 0,8\text{kg} \cdot \text{m/s}$$

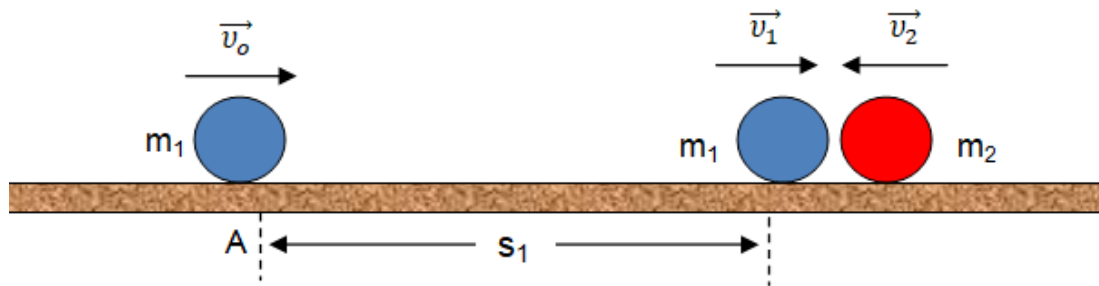


**Γ4.** το ύψος  $h$  που θα φθάσει το  $\Sigma_2$  μετά την κρούση.

$$\text{ΑΔΜΕ: } \frac{1}{2} m_2 v_2'^2 + 0 = 0 + m_2 g h \rightarrow h = \frac{v_2'^2}{2g} = 0,8\text{m}$$

**ΘΕΜΑ Δ**

Σώμα  $\Sigma_1$  μάζας  $m_1 = 3\text{Kg}$  εκτοξεύεται από σημείο Α ενός οριζόντιου δαπέδου με ταχύτητα μέτρου  $u_0 = 12\text{ m/s}$ , όπως φαίνεται στο σχήμα. Το σώμα  $\Sigma_1$  παρουσιάζει με το οριζόντιο δάπεδο συντελεστή τριβής ολίσθησης  $\mu_1 = 0,2$  και αφού διανύσει διάστημα  $S_1 = 11\text{m}$  συγκρούεται μετωπικά και πλαστικά με άλλο σώμα  $\Sigma_2$  μάζας  $m_2 = 2\text{Kg}$  το οποίο ακριβώς πριν από την κρούση κινείται προς αντίθετη κατεύθυνση ως προς το  $\Sigma_1$  με ταχύτητα  $u_2 = 5\text{m/s}$ . Το συσσωμάτωμα που δημιουργείται από την κρούση ολισθαίνει στο οριζόντιο δάπεδο με συντελεστή τριβής  $\mu$  και τελικά ακινητοποιείται.



Να υπολογίσετε:

**Δ1.** το μέτρο της ταχύτητας  $u_1$  του σώματος  $\Sigma_1$  πριν την κρούση.

Θ.Μ.Κ.Ε

$W_T = K_{\text{τελ.}} - K_{\text{αρχ.}}$

$$-T S_1 = \frac{1}{2} m_1 u_1^2 - \frac{1}{2} m_1 u_0^2 \quad \text{ή} \quad -\mu_1 m_1 g S_1 = \frac{1}{2} m_1 u_1^2 - \frac{1}{2} m_1 u_0^2 \quad \text{ή} \quad u_1 = 10 \text{ m/s}$$

**Δ2.** το μέτρο της ταχύτητας του συσσωματώματος μετά την κρούση.

Α.Δ.Ο

$$P_{\text{αρχ.}} = P_{\text{τελ.}} \rightarrow P_1 - P_2 = P_{\text{συσσ}} \rightarrow m_1 \cdot u_1 - m_2 \cdot u_2 = (m_1 + m_2) \cdot V_{\text{συσσ}} \rightarrow V_{\text{συσσ}} = 4 \text{ m/s}$$

**Δ3.** την απώλεια της μηχανικής ενέργειας του συστήματος των δύο σωμάτων εξαιτίας της κρούσης.

$$E_{\text{απ}} = K_{\text{αρχ.}} - K_{\text{τελ.}} = \frac{1}{2} m_1 u_1^2 + \frac{1}{2} m_2 u_2^2 - \frac{1}{2} (m_1 + m_2) V_{\text{συσσ}}^2 = 135 \text{ J}$$

**Δ4.** Το συνολικό ποσό θερμότητας που παράχθηκε από τη χρονική στιγμή που εκτοξεύτηκε το σώμα  $\Sigma_1$  μέχρι τη χρονική στιγμή που ακινητοποιήθηκε το συσσωμάτωμα.

$$Q_{\text{ολ.}} = Q_1 + Q_{\text{κρούσης}} + Q_2$$

$$Q_1 = |w_{T_1}| = |-T_1 S_1| = |-\mu_1 m_1 g S_1| = 66 \text{ J}$$

$$Q_{\text{κρούσης}} = E_{\text{απ}} = 135 \text{ J}$$

$$Q_2 = |w_T| \rightarrow \text{ΘΜΚΕ} \rightarrow W_T = K_{\text{τελ.}} - K_{\text{αρχ.}} = -\frac{1}{2} (m_1 + m_2) V_{\text{συσσ}}^2 = -40 \text{ J} \rightarrow |w_T| = 40 \text{ J}$$

Επομένως:

$$Q_{\text{ολ.}} = Q_1 + Q_{\text{κρούσης}} + Q_2 = 241 \text{ J}$$