

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup>

### ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΤΗΣ ΟΡΜΗΣ - ΚΡΟΥΣΕΙΣ

#### A. ΟΡΜΗ

##### **1 (16165)**

**B.1** Στο εργαστήριο φυσικών επιστημών, οι μαθητές μελετούν τη σχέση της αρχικής ορμής μίας μεταλλικής σφαίρας που εκτελεί οριζόντια βολή και της οριζόντιας μετατόπισής της τη στιγμή που φτάνει στο δάπεδο. Το πείραμα επαναλαμβάνεται πολλές φορές για βολές με διαφορετική αρχική ταχύτητα, που πραγματοποιούνται πάντα από το ίδιο ύψος από την επιφάνεια του δαπέδου.

**A)** Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.

Το συμπέρασμα στο οποίο οδηγήθηκαν οι μαθητές μετά την επεξεργασία των μετρήσεων τους ήταν, ότι :

- α. η οριζόντια μετατόπιση της σφαίρας τη στιγμή που φτάνει στο δάπεδο, είναι ανάλογη με το μέτρο της αρχικής ορμής της.
- β. η οριζόντια μετατόπιση της σφαίρας τη στιγμή που φτάνει στο δάπεδο, είναι ανάλογη με το μέτρο της τελικής ορμής της.
- γ. η οριζόντια μετατόπιση κάθε σφαίρας τη στιγμή που φτάνει στο δάπεδο, είναι ανεξάρτητη με το μέτρο της αρχικής ορμής της.

**B)** Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

##### **2(16164)**

**B.1** Σώμα μάζας  $m$  κινείται σε περιφέρεια κύκλου με ταχύτητα σταθερού μέτρου  $v$  και περίοδο  $T$ .

**A)** Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αν η μεταβολή της ορμής του σώματος μεταξύ δύο θέσεων της τροχιάς του έχει μέτρο  $2 \cdot m \cdot v$ , τότε οι θέσεις αυτές απέχουν χρονικά κατά:

- α.  $T/2$                       β.  $T$                       γ.  $T/4$

**B)** Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

##### **3 (16125)**

**B.1** Σώμα μάζας  $m$  πραγματοποιεί ομαλή κυκλική κίνηση με γραμμική ταχύτητα, μέτρου  $v$ . Αφού έχει διαγράψει ένα τεταρτοκύκλιο, η μεταβολή της ορμής του έχει μέτρο:

- α. Μηδέν                      β.  $\sqrt{2} mv$                       γ.  $2mv$

**A)** Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

**B)** Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

4 (16206)

B.2 Η συνολική ορμή δύο σωμάτων K και Λ που κινούνται ευθύγραμμα είναι μηδέν. Για τις μάζες των σωμάτων ισχύει  $m_K = 4m_\Lambda$ .

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Ο λόγος των κινητικών ενεργειών  $\frac{K_K}{K_\Lambda}$  των δύο σωμάτων ισούται με:

α. 1                      β. 4                      γ. 0.25

B) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

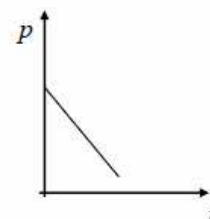
**B. ΓΕΝΙΚΕΥΣΗ ΤΟΥ ΘΕΜΕΛΙΩΔΗ ΝΟΜΟΥ ΤΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ**

5 (16136)

B.2 Η ορμή ενός σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο μεταβάλλεται όπως στο απεικονίζεται στο διάγραμμα.

A) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.

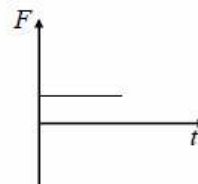
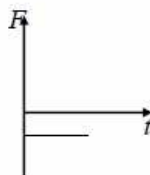
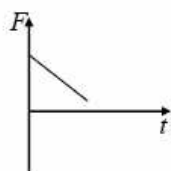
Η γραφική παράσταση της συνισταμένης δύναμης που ασκείται στο σώμα συναρτήσει του χρόνου είναι:



α.

β.

γ.



B) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας στο ερώτημα A.

6 (16173)

B.1 Να εξηγήσετε με τη βοήθεια της γενικής έκφρασης του 2<sup>ου</sup> νόμου του Newton  $\vec{\Sigma F} = \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t}$ ,

γιατί η χρήση της ζώνης ασφαλείας από τους οδηγούς σε συνδυασμό με την τεχνολογία των αερόσακων, μείωσαν εντυπωσιακά τα θανατηφόρα δυστυχήματα σε μετωπικές συγκρούσεις οχημάτων.

**7 (16154)**

**B.2** Ένα μπαλάκι μάζας  $m$  χτυπά σε έναν κατακόρυφο τοίχο με οριζόντια ταχύτητα, μέτρου  $v_1$  και αναπηδά από αυτόν με ταχύτητα, μέτρου  $v_2$ . Η χρονική διάρκεια της επαφής είναι  $\Delta t_1$  και το μέτρο της κάθετης δύναμης που ασκεί ο τοίχος στο μπαλάκι είναι  $N_1$ . Το ίδιο μπαλάκι χτυπά στο δάπεδο με κατακόρυφη ταχύτητα, μέτρου  $v_1$  και αναπηδά από αυτό με ταχύτητα, μέτρου  $v_2$ . Η χρονική διάρκεια της επαφής είναι επίσης  $\Delta t_1$  και το μέτρο της κάθετης δύναμης που ασκεί το δάπεδο στο μπαλάκι είναι  $N_2$ .

**A)** Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Για τα μέτρα των δυνάμεων  $N_1$  και  $N_2$  που ασκούνται στο μπαλάκι από τον τοίχο και το δάπεδο αντίστοιχα, ισχύει:

α.  $N_1 > N_2$

β.  $N_1 = N_2$

γ.  $N_1 < N_2$

**B)** Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας στο ερώτημα Α.

**8 (16157)**

**B.1** Τέσσερα σώματα Α, Β, Γ, Δ έχουν μάζες 1/2 kg, 2 kg, 3 kg, 4 kg αντίστοιχα. Τα σώματα κινούνται ομαλά σε οριζόντιο επίπεδο χωρίς τριβή.

Το Α κινείται προς τα δυτικά με ταχύτητα 4 m/s.

Το Β κινείται προς το βορρά με ταχύτητα 2 m/s.

Το Γ κινείται ανατολικά με ταχύτητα 1 m/s.

Το Δ κινείται προς το νότο με ταχύτητα 1 m/s.

**A)** Να μεταφέρετε στο απαντητικό σας φύλλο τον αριθμό του θέματος, τον αριθμό της παρακάτω πρότασης και δίπλα το γράμμα Σ αν είναι σωστή ή το γράμμα Λ αν είναι λανθασμένη.

α. Οι ορμές των Α και Γ είναι ίσες.

*Μονάδες 2*

β. Οι ορμές των Β και Δ είναι αντίθετες.

*Μονάδες 2*

γ. Το Α είναι το γρηγορότερο σώμα.

*Μονάδες 2*

δ. Το Α έχει τη μικρότερη ορμή.

*Μονάδες 2*

**B)** Ποιο από τα σώματα είναι ευκολότερο να σταματήσει;

**Γ)** Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας στο ερώτημα Β.

**9 (16189)**

**B.2** Ένα μπαλάκι του τένις, μάζας  $m = 100 \text{ g}$ , κινείται οριζόντια με ταχύτητα  $v = 10 \text{ m/s}$  και συγκρούεται με κατακόρυφο τοίχο, οπότε ανακλάται και επιστρέφει με επίσης οριζόντια ταχύτητα ίδιου μέτρου.

**A)** Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αν η επαφή της μπάλας με τον τοίχο διαρκεί χρονικό διάστημα  $\Delta t = 0,1 \text{ s}$ , τότε η μέση οριζόντια δύναμη που ασκεί ο τοίχος στη μπάλα κατά τη διάρκεια της επαφής:

- α. έχει μέτρο μηδέν
- β. έχει μέτρο  $20 \text{ N}$  και φορά προς τον τοίχο
- γ. έχει μέτρο  $10 \text{ N}$  και φορά από τον τοίχο προς τη μπάλα,
- δ. έχει μέτρο  $20 \text{ N}$  και φορά από τον τοίχο προς τη μπάλα.

**B)** Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας στο ερώτημα Α.

**10 (16178)**

**B.1** Ένας αθλητής του άλματος επί κοντώ, αφού περάσει τον πήχη, πέφτει από ύψος αρκετών μέτρων ελεύθερα. Ο αθλητής φτάνει κάτω με σημαντική ορμή, αλλά δεν τραυματίζεται επειδή έχουν τοποθετήσει στρώμα αρκετά μεγάλου πάχους. Με την χρήση του στρώματος, αντί για άλλο σκληρό δάπεδο στο ίδιο ύψος με το στρώμα, ο άνθρωπος δέχεται μικρότερη δύναμη:

**A)** Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση:

- α. επειδή η μεταβολή της ορμής είναι μικρότερη όταν πέφτει στο στρώμα
- β. επειδή η μεταβολή της ορμής του γίνεται σε διαφορετικό χρονικό διάστημα όταν πέφτει στο στρώμα
- γ. επειδή η δύναμη που ασκεί το στρώμα στον αθλητή είναι διαρκώς ίση κατά μέτρο με το βάρος του αθλητή.

**B)** Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

**Γ. ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΤΗΣ ΟΡΜΗΣ - ΚΡΟΥΣΗ**

**11 (16126)**

**B.2** Δύο παγοδρόμοι, με μάζες  $m_1$  και  $m_2$  αντίστοιχα (με  $m_1 \neq m_2$ ), στέκονται ακίνητοι ο ένας απέναντι στον άλλο, πάνω σε ένα οριζόντιο παγοδρόμιο. Κάποια στιγμή ο πρώτος σπρώχνει το δεύτερο με αποτέλεσμα να κινηθούν απομακρυνόμενοι με ταχύτητες σταθερού μέτρου. Κάποια επόμενη χρονική στιγμή οι αποστάσεις που έχουν διανύσει είναι  $x_1$ ,  $x_2$  αντίστοιχα.

**A)** Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αν αγνοήσουμε όλων των ειδών τις τριβές τότε ισχύει:

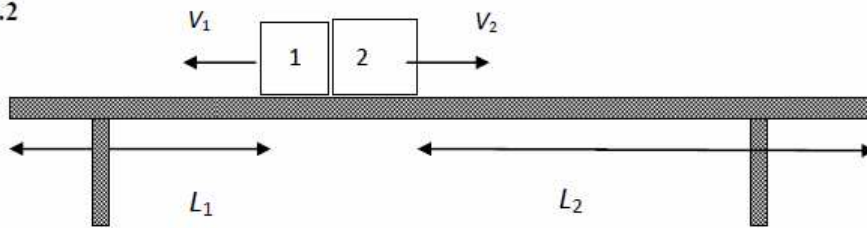
$$\alpha. \frac{x_1}{x_2} = \frac{m_1}{m_2} \qquad \beta. \frac{x_1}{x_2} = \frac{m_2}{m_1} \qquad \gamma. \frac{x_1}{x_2} = 1$$

**B)** Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας



**12 (16127)**

**B.2**



Σώμα βρίσκεται αρχικά ακίνητο και απέχει αποστάσεις  $L_1$  και  $L_2$  από τις άκρες ενός λείου, οριζώντιου τραπεζιού. Κάποια στιγμή το σώμα εκρήγνυται σε δύο κομμάτια με μάζες  $m_2 = 4 \cdot m_1$ .

**A)** Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αν τα δύο κομμάτια φτάνουν ταυτόχρονα στις άκρες του τραπεζιού, τότε ισχύει:

α.  $L_1 = \frac{L_2}{4}$

β.  $L_1 = 4 \cdot L_2$

γ.  $L_1 = 2 \cdot L_2$ .

**B)** Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας

**13 (16172)**

**B.2** Σώμα  $\Sigma_1$ , μάζας  $m_1$ , που κινείται με ταχύτητα μέτρου  $v_1$  έχοντας κινητική ενέργεια  $K_1$ , συγκρούεται πλαστικά με ακίνητο σώμα  $\Sigma_2$  μάζας  $m_2$ . Το συσσωμάτωμα που προκύπτει έχει κινητική ενέργεια  $K$ .

**A)** Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αν  $K = \frac{1}{2} \cdot K_1$ , ο λόγος των μαζών των δυο σωμάτων  $\frac{m_1}{m_2}$  θα έχει τιμή

α.  $\frac{1}{2}$

β. 2

γ. 1

**B)** Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας

**14 (16193)**

**B.2** Δύο παγοδρόμοι, με μάζες  $m_1$  και  $m_2$  ( $m_1 > m_2$ ) βρίσκονται ακίνητοι σε μια οριζόντια πίστα πάγου, ο ένας απέναντι από τον άλλο, και κάποια στιγμή σπρώχνει ο ένας τον άλλο.

**A)** Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Για τα μέτρα των ορμών ( $p_1$  και  $p_2$ ) και των ταχυτήτων ( $v_1$  και  $v_2$ ) που θα αποκτήσουν οι παγοδρόμοι θα ισχύει

α)  $p_1 > p_2$  και  $v_1 = v_2$

β)  $p_1 = p_2$  και  $v_1 > v_2$

γ)  $p_1 = p_2$  και  $v_1 < v_2$

**B)** Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας

**15 (16170)**

**B.2** Σώμα  $\Sigma_1$  μάζας  $m$  που κινείται προς τη θετική κατεύθυνση του άξονα  $x'x$ , με ταχύτητα μέτρου  $v$ , συγκρούεται πλαστικά με ακίνητο σώμα  $\Sigma_2$  τριπλάσιας μάζας.

**A)** Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Η μεταβολή της ορμής του σώματος  $\Sigma_1$  κατά την κρούση έχει μέτρο,

α.  $\frac{1}{4} mv$

β.  $\frac{3}{4} mv$

γ. 0

**B)** Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας

16 (16202)

ΘΕΜΑ Β

**B.1** Η συνολική ορμή δύο σωμάτων Κ και Λ που κινούνται ευθύγραμμα είναι μηδέν. Για τις μάζες των σωμάτων ισχύει  $m_K = 4 m_\Lambda$ .

**A)** Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Ο λόγος των μέτρων των ταχυτήτων  $\frac{v_K}{v_\Lambda}$  των δύο σωμάτων ισούται με:

α. 1                      β. 4                      γ. 0,25

**B)** Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας

17 (16160)

**B.2** Σώμα μάζας  $m$  το οποίο έχει κινητική ενέργεια  $K$  κινείται, χωρίς τριβές, στην ίδια ευθεία που βρίσκεται σώμα μάζας  $3 \cdot m$ . Το συσσωμάτωμα που προκύπτει μετά την κρούση παραμένει ακίνητο. Η κινητική ενέργεια που μετατράπηκε σε θερμική κατά τη κρούση είναι:

α.  $K$                       β.  $4 \cdot K/3$                       γ.  $2 \cdot K$

**A)** Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

**B)** Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας

18 (16171)

**B.2** Σώμα  $\Sigma_1$  μάζας  $m_1$  που κινείται με ταχύτητα μέτρου  $v_1$  συγκρούεται πλαστικά με σώμα  $\Sigma_2$  μάζας  $m_2 = 2m_1$  το οποίο κινείται σε αντίθετη κατεύθυνση με ταχύτητα μέτρου  $v_2$ . Το συσσωμάτωμα που προκύπτει παραμένει ακίνητο μετά την κρούση.

**A)** Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αν  $K_1$  και  $K_2$  οι κινητικές ενέργειες των σωμάτων  $\Sigma_1$  και  $\Sigma_2$  πριν την κρούση, ο λόγος τους  $\frac{K_1}{K_2}$  θα έχει τιμή

α.  $\frac{1}{2}$                       β. 2                      γ. 1

**B)** Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

19 (16161)

**B.1** Δύο αμαξάκια Α και Β με μάζες 2 kg και 6 kg αντίστοιχα κινούνται αντίθετα σε λείο οριζόντιο επίπεδο και συγκρούονται πλαστικά. Θεωρούμε τη διάρκεια της κρούσης αμελητέα. Αν τα μέτρα των ταχυτήτων τους ακριβώς πριν από την κρούση ήταν 8 m/s και 2 m/s αντίστοιχα:

**A)** Να βρεθεί το μέτρο της ταχύτητας του συσσωματώματος αμέσως μετά την κρούση.

*Μονάδες 4*

**B)** Να κάνετε, στο ίδιο διάγραμμα, τόσο για κάθε σώμα όσο και για το συσσωμάτωμα τη γραφική παράσταση της ορμής τους ως συνάρτηση του χρόνου. Στο διάγραμμα να απεικονίζεται η κατάσταση τόσο πριν όσο και μετά την κρούση.

*Μονάδες 4*

**Γ)** Η μείωση της κινητικής ενέργειας του συστήματος λόγω της κρούσης είναι:

α. 75 J                      β. 76 J                      γ. 12 J

1. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

*Μονάδες 4*

2. Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

**20 (16131)**

**B.1** Ένα συμπαγές σώμα κινείται με κάποια ταχύτητα και όταν πέσει πάνω σε έναν ακλόνητο τοίχο και ενσωματωθεί σε αυτόν, η παραγόμενη θερμότητα είναι  $Q$ .

**A)** Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αν το ίδιο σώμα προσκρούσει στον ίδιο τοίχο με τη μισή ταχύτητα, τότε η θερμική ενέργεια που θα απελευθερωθεί θα είναι:

α.  $Q$                       β.  $\frac{Q}{2}$                       γ.  $\frac{Q}{4}$ .

**B)** Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

**21 (16132)**

**B.1** Ένα συμπαγές σώμα κινείται με κάποια ταχύτητα και όταν συγκρουστεί πλαστικά με ένα δεύτερο ακίνητο και όμοιο σώμα, τότε η αύξηση της θερμικής ενέργειας στο σύστημα των σωμάτων είναι  $Q$ .

**A)** Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αν το άλλο σώμα δεν ήταν ακίνητο, αλλά κινούνταν με ταχύτητα ίδιου μέτρου και αντίθετης κατεύθυνσης, τότε η αύξηση της θερμικής ενέργειας στο σύστημα των σωμάτων θα ήταν:

α.  $2Q$                       β.  $4Q$                       γ.  $8Q$ .

**B)** Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

**22 (16113)**

**B.1** Ένας δύτης με μάζα  $64 \text{ kg}$  κολυμπάει με ταχύτητα  $0,5 \text{ m/s}$  και ρίχνει μια τρίαρινα μάζας  $2 \text{ kg}$  με ταχύτητα  $15 \text{ m/s}$  στην ίδια κατεύθυνση με την αρχική ταχύτητά κίνησής του, ενώ προσπαθεί να πιάσει ένα ψάρι. Αυτή του η κίνηση τι αποτέλεσμα έχει στην ταχύτητα του;

**A)** Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση:

α) μειώνεται η ταχύτητα του δύτη;

β) ακινητοποιείται ο δύτης;

γ) αρχίζει ο δύτης να κινείται προς την αντίθετη κατεύθυνση;

**B)** Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

**23 (20131)**

**B.2** Ένα σώμα είναι αρχικά ακίνητο. Το σώμα εκρήγνυται και χωρίζεται σε δύο κομμάτια με μάζες  $m_1 \neq m_2$ .

**A)** Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Για τα μέτρα της μεταβολής της ορμής και τις μεταβολές της κινητικής ενέργειας ισχύει:

α.  $|\Delta p_1| = |\Delta p_2|$ ,  $\Delta K_1 = \Delta K_2$ .

β.  $|\Delta p_1| = |\Delta p_2|$ ,  $\Delta K_1 \neq \Delta K_2$ .

γ.  $|\Delta p_1| \neq |\Delta p_2|$ ,  $\Delta K_1 \neq \Delta K_2$ .

**B)** Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

**24 (16116)**

**B.2** Ένα βλήμα με μάζα  $0,05 \text{ kg}$  κινείται οριζόντια με ταχύτητα  $800 \text{ m/s}$  μέχρι τη στιγμή που σφηνώνεται σε τοίχο. Πριν ακινητοποιηθεί το βλήμα διανύει απόσταση  $8 \text{ cm}$  μέσα στον τοίχο.

**A)** Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

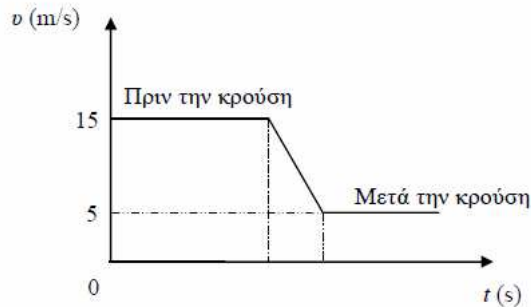
Αν η αντίσταση του τοίχου θεωρηθεί σταθερή δύναμη, το βλήμα θα ακινητοποιηθεί μετά από:

α.  $t = 2 \cdot 10^{-2} \text{ s}$       β.  $t = 2 \cdot 10^{-3} \text{ s}$       γ.  $t = 2 \cdot 10^{-4} \text{ s}$

**B)** Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

**25 (21255)**

**B.2** Στο διπλανό διάγραμμα παρουσιάζεται η ταχύτητα ενός σώματος μάζας  $m = 100 \text{ g}$  το οποίο συγκρούεται με ένα δεύτερο σώμα. Η σύγκρουση διαρκεί χρονικό διάστημα  $1 \text{ s}$  και εξαιτίας της το σώμα επιβραδύνεται. Τα σώματα κινούνται στην ίδια ευθεία πριν και μετά την σύγκρουση. Θεωρήστε ότι



η δύναμη που δέχθηκε γι' αυτό το χρονικό διάστημα το σώμα είναι σταθερή.

**A)** Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Το μέτρο της δύναμης που δέχθηκε το σώμα κατά την κρούση είναι:

α.  $1 \text{ N}$       β.  $5 \text{ N}$       γ.  $10 \text{ N}$

**B)** Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

**26 (16118)**

**B.2** Ένα μπαλάκι μάζας  $m$  προσκρούει κάθετα σε οριζόντιο πάτωμα με ταχύτητα μέτρου  $v_1$  και αναπηδά κατακόρυφα με ταχύτητα μέτρου  $v_2$ . Η χρονική διάρκεια της πρόσκρουσης είναι  $\Delta t$ .

**A)** Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.

Το μέτρο της μέσης δύναμης που ασκείται κατά τη διάρκεια της πρόσκρουσης από το πάτωμα στο μπαλάκι είναι:

α.  $N = \frac{m(v_1 + v_2)}{\Delta t} + mg$       β.  $N = \frac{m(v_1 - v_2)}{\Delta t} + mg$       γ.  $N = \frac{m(v_1 + v_2)}{\Delta t} - mg$

**B)** Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

**27 (16123)**

**B.2** Ένα μπαλάκι μάζας  $m$  αφήνεται να πέσει από ύψος  $h_1$  από την επιφάνεια του εδάφους. Αφού χτυπήσει στο έδαφος αναπηδά κατακόρυφα και φτάνει σε ύψος  $h_2$  από την επιφάνεια του εδάφους. Η χρονική διάρκεια της πρόσκρουσης είναι  $\Delta t$ .

**A)** Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.

Η μέση συνισταμένη δύναμη που ασκείται στο μπαλάκι κατά τη διάρκεια της πρόσκρουσης είναι :

α.  $\Sigma F = m \frac{\sqrt{2gh_2} - \sqrt{2gh_1}}{\Delta t}$       β.  $\Sigma F = m \frac{\sqrt{2gh_2} + \sqrt{2gh_1}}{\Delta t}$       γ.  $\Sigma F = m \frac{\sqrt{2gh_1} - \sqrt{2gh_2}}{\Delta t}$

**B)** Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.



**28 (16121)**

**B.2** Σε οριζόντιο επίπεδο βρίσκεται ακίνητο σώμα μάζας  $M$ . Βλήμα μάζας  $m = \frac{M}{100}$  κινείται οριζόντια με ταχύτητα  $v_1$ , χτυπά το σώμα με αποτέλεσμα να το διαπεράσει. Το βλήμα εξέρχεται από το σώμα οριζόντια με ταχύτητα  $\frac{v_1}{10}$ .

**A)** Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αν τα μέτρα της μεταβολής της ορμής του βλήματος και του σώματος είναι  $\Delta p_1$  και  $\Delta p_2$  αντίστοιχα τότε:

α)  $\Delta p_1 = \frac{9}{1000} \Delta p_2$       β)  $\Delta p_1 = \Delta p_2$       γ)  $\Delta p_1 = \frac{1000}{9} \Delta p_2$

**B)** Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

**29 (16124)**

**B.2** Δύο σώματα με μάζες  $m$  και  $2m$  κινούνται στην ίδια ευθεία, με ταχύτητες που έχουν μέτρο  $3v$  και  $v$  αντίστοιχα, με αντίθετες φορές. Τα σώματα συγκρούονται πλαστικά δημιουργώντας συσσωμάτωμα. Το μέτρο της μεταβολής της ορμής του σώματος μάζας  $m$  ισούται με:

α.  $8mv/3$       β.  $10mv/3$       γ.  $-3mv$

**A)** Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

**B)** Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

**30 (16143)**

**B.2** Ένα αυτοκίνητο με μάζα  $M$  κινείται με σταθερή ταχύτητα  $\vec{v}$  πάνω σε οριζόντιο δρόμο. Στη πορεία του συναντά ακίνητο κιβώτιο που έχει μάζα  $m_1 = \frac{M}{20}$  και συγκρούεται με αυτό πλαστικά δημιουργώντας συσσωμάτωμα. Το συσσωμάτωμα αυτοκίνητο-κιβώτιο, αποκτά ταχύτητα  $\vec{V}$ , αμέσως μετά την κρούση.

**A)** Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Το μέτρο της μεταβολής της ορμής του αυτοκινήτου κατά την κρούση είναι ίσο με:

α.  $\frac{5Mv}{21}$       β.  $\frac{4Mv}{21}$       γ.  $\frac{Mv}{21}$

**B)** Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

**31 (21715)**

**B.2** Σώμα μάζας  $m$ , το οποίο έχει κινητική ενέργεια  $K$ , συγκρούεται πλαστικά με σώμα τετραπλάσιας μάζας. Μετά την κρούση το συσσωμάτωμα μένει ακίνητο.

**A)** Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Η μηχανική ενέργεια που μετατράπηκε σε θερμότητα (θερμική ενέργεια) κατά την κρούση είναι:

α.  $\frac{7 \cdot K}{4}$       β.  $\frac{5 \cdot K}{4}$       γ.  $\frac{3 \cdot K}{4}$

**B)** Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

**32 (16146)**

**B.2** Ένα φορτηγό με μάζα  $M$  και ταχύτητα  $\vec{v}$  και ένα επιβατηγό αυτοκίνητο με μάζα  $m_1 = \frac{M}{4}$  και ταχύτητα  $\vec{v}_1 = 2\vec{v}$  κινούνται σε αντίθετες κατευθύνσεις πάνω σε οριζόντιο μονόδρομο, πλησιάζοντας το ένα το άλλο. Τα οχήματα συγκρούονται μετωπικά και πλαστικά δημιουργώντας συσσωμάτωμα.

**A)** Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Η συνολική ορμή  $\vec{p}$  του συσσωματώματος αμέσως μετά την κρούση, έχει μέτρο

α.  $2Mv$       β.  $\frac{Mv}{2}$       γ.  $Mv$

**B)** Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

**33 (16151)**

**B.2** Ένας πύραυλος αποτελείται από δύο τμήματα ίσης μάζας  $m$ . Κάποια στιγμή ενώ ο πύραυλος κινείται κατακόρυφα προς τα πάνω με σταθερή ταχύτητα  $\vec{v}$ , με ειδικό μηχανισμό το ένα τμήμα αποκολλάται από το άλλο. Η χρονική διάρκεια της αποκόλλησης θεωρείται αμελητέα. Μετά την αποκόλληση το πάνω τμήμα συνεχίζει να κινείται κατακόρυφα προς τα πάνω με ταχύτητα μέτρου  $\frac{3}{2} \cdot v$ .

**A)** Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Το κάτω τμήμα θα σταματήσει στιγμιαία για πρώτη φορά μετά από χρόνο  $\Delta t$  όπου:

α.  $\Delta t$  είναι ο χρόνος που χρειάζεται για να φτάσει στο έδαφος το άλλο τμήμα.

β.  $\Delta t = \frac{v}{2 \cdot g}$

γ.  $\Delta t = \frac{v}{4 \cdot g}$

**B)** Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

**34 (21714)**

**B.2** Σώμα Α μάζας  $m_A$  κινείται επάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο με ταχύτητα μέτρου  $v_A$ . Τα σώμα Α συγκρούεται πλαστικά με ακίνητο σώμα Β μάζας  $m_B = 3 \cdot m_A$ .

**A)** Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Το ποσοστό της μεταβολής της κινητικής ενέργειας του σώματος Α εξ αιτίας της κρούσης είναι:

α. -25%      β. -50%      γ. -93,75%

**B)** Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

**35 (16338)**

**B.2** Σφαίρα  $\Sigma_1$  με μάζα  $m_1 = 2 \text{ kg}$  κινείται πάνω σε λείο

οριζόντιο δάπεδο με ταχύτητα μέτρου  $u_1 = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ . Η

σφαίρα  $\Sigma_1$  συγκρούεται με ακίνητη σφαίρα  $\Sigma_2$  μάζας  $m_2 = 4 \text{ kg}$ . Μετά τη κρούση η σφαίρα μάζας  $m_1$  έχει

ταχύτητα μέτρου  $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  με φορά προς τα αριστερά. Όλες οι ταχύτητες πριν και μετά την κρούση έχουν την ίδια διεύθυνση.

**A)** Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.

Αν  $K_{ολ}$  είναι η ολική κινητική ενέργεια των δυο σφαιρών πριν την κρούση και  $K'_{ολ}$  είναι η ολική κινητική τους ενέργεια μετά την κρούση, θα ισχύει :

α.  $K_{ολ} > K'_{ολ}$       β.  $K_{ολ} = K'_{ολ}$       γ.  $K_{ολ} < K'_{ολ}$

**B)** Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.



**36 (21343)**

**B.2** Σε λείο οριζόντιο επίπεδο και σε διεύθυνση κάθετη

σε κατακόρυφο τοίχο κινείται σφαίρα μάζας  $m_1$  με ταχύτητα μέτρου  $u_1$ . Η σφαίρα  $m_1 = m$  συγκρούεται με ακίνητη σφαίρα μάζας  $m_2 = m$ . Το συσσωμάτωμα που

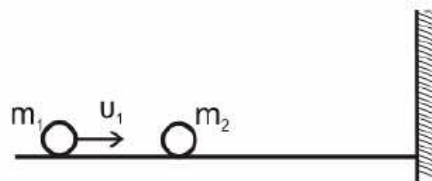
προκύπτει συγκρούεται με τον τοίχο και ανακλάται οριζόντια έχοντας ταχύτητα μέτρου  $\frac{u_1}{4}$ . Όλες οι ταχύτητες πριν και μετά τις κρούσεις έχουν την ίδια διεύθυνση.

**A)** Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Το μέτρο της μεταβολής της ορμής του συσσωματώματος εξαιτίας της κρούσης του με τον τοίχο είναι ίσο με :

α.  $\frac{m \cdot u_1}{2}$       β.  $\frac{3m \cdot u_1}{4}$       γ.  $\frac{3m \cdot u_1}{2}$

**B)** Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.



**37 (21367)**

**B.1** Ένα σώμα μάζας  $m$  κινείται στον οριζόντιο άξονα  $x'x$  με ταχύτητα μέτρου  $v$  προς τα δεξιά. Ένα άλλο σώμα μάζας  $4 \cdot m$  που κινείται στον ίδιο άξονα με ταχύτητα μέτρου  $v/2$  προς τα αριστερά, συγκρούεται πλαστικά με το πρώτο.

**A)** Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.

Αμέσως μετά τη σύγκρουση το συσσωμάτωμα κινείται:

- α. με ταχύτητα μέτρου  $v/10$  προς τα δεξιά.
- β. με ταχύτητα μέτρου  $v/5$  προς τα αριστερά.
- γ. με ταχύτητα μέτρου  $v/4$  προς τα αριστερά.

**B)** Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.