

ΤΡΑΠΕΖΑ ΘΕΜΑΤΩΝ

ΟΡΜΗ - ΚΡΟΥΣΗ

ΘΕΜΑ 2

1. B.2 Παρακάτω δίνονται τρία παραδείγματα αλληλεπιδράσεων μεταξύ διάφορων σωμάτων. Πιστεύετε ότι περιγράφουν ένα μονωμένο σύστημα; Συμπληρώστε ένα Ναι / Όχι εντός του πλαισίου, ανάλογα με το αν θεωρείτε ότι το εκάστοτε σύστημα είναι μονωμένο ή όχι.

☐ ένα κανόνι το οποίο βάζει ένα βλήμα κατακόρυφα προς τα πάνω, για όσο χρονικό διάστημα το βλήμα κινείται μέσα στο κανόνι.

☐ η ηλεκτρική σκούπα όταν «ρουφάει» τη σκόνη κατά μήκος ενός χαλιού.

☐ δύο αμαξίδια που αιωρούνται σε έναν αεροδιάδρομο εν λειτουργία και συγκρούονται κινούμενα οριζόντια.

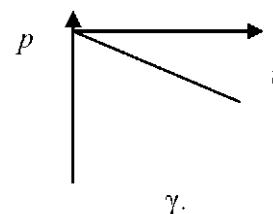
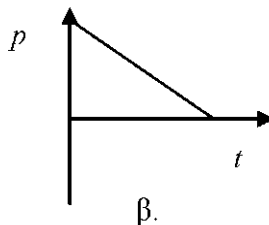
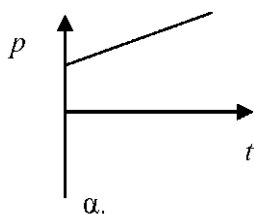
Μονάδες 6

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 7

2. B.2 Ένα αυτοκίνητο κινείται με ταχύτητα v_0 όταν ξαφνικά φρενάρει με αποτέλεσμα να σταματήσει μετά από χρόνο t από τη χρονική στιγμή που ο οδηγός του πάτησε το φρένο. Θεωρούμε ότι η συνισταμένη δύναμη F που ασκείται στο αυτοκίνητο κατά τη διάρκεια του φρεναρίσματος είναι σταθερή.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. Ποιο από τα παρακάτω διαγράμματα αναπαριστά την ορμή του αυτοκινήτου σε συνάρτηση με το χρόνο ;



Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

3. 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 $2m v$, τότε οι θέσεις αυτές απέχουν χρονικά κατά:

α. $T/2$

β. T

γ. $T/4$

Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

Μονάδες 8

4. B.1 Η γραφική παράσταση της κινητικής ενέργειας ενός σώματος ως συνάρτηση της ορμής του είναι:

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση:

α. Ευθεία που διέρχεται από την αρχή των αξόνων

β. Ευθεία που δε διέρχεται από την αρχή των αξόνων

γ. Παραβολή

Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

5. B.1 Μία ελαστική σφαίρα πέφτει κάθετα στο οριζόντιο δάπεδο και αναπηδά κατακόρυφα. Τα μέτρα των ταχυτήτων της σφαίρας λίγο πριν την πρόσκρουση της στο δάπεδο και αμέσως μετά από την πρόσκρουση είναι ίσα.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. Κατά τη σύγκρουση της σφαίρας με το δάπεδο διατηρείται:

α. η κινητική ενέργεια και η ορμή της

β. μόνο η κινητική ενέργεια της σφαίρας και όχι η ορμή της

γ. μόνο η ορμή της σφαίρας και όχι η κινητική της ενέργεια

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

6. B.1 Σώμα μάζας m , που κινείται ευθύγραμμα, έχει τις χρονικές στιγμές t_1 και t_2 ($t_1 < t_2$) ταχύτητες v_1 και v_2 αντιστοίχως. Μεταξύ των χρονικών στιγμών t_1 και t_2 το σώμα δέχεται συνισταμένη δύναμη F ίδιας διεύθυνσης με την ταχύτητα. Ξεκινώντας από το 2^ο νόμο του Νεύτωνα στην μορφή $\vec{F} = m \cdot \vec{a}$ να αποδείξετε τη σχέση $F = \Delta p / \Delta t$.

Μονάδες 12

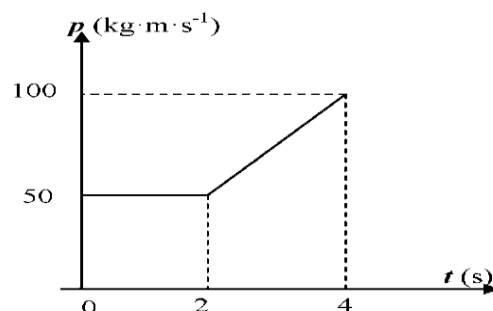
7. B.1 Να εξηγήσετε με τη βοήθεια της γενικής έκφρασης του 2^{ου} νόμου του Newton

$$\vec{\Sigma F} = \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t},$$

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.

Μονάδες 12

8. B.1 Στο διπλανό διάγραμμα αναπαριστάται η γραφική παράσταση της ορμής ενός αυτοκινήτου σε συνάρτηση με το χρόνο, κατά τη διάρκεια της κίνησης του πάνω σε οριζόντιο ευθύγραμμο δρόμο. Ας ονομάσουμε F το μέτρο της συνισταμένης των δυνάμεων που δέχεται το σώμα κατά το χρονικό διάστημα 0-2s και F' το μέτρο της συνισταμένης των δυνάμεων που δέχεται το σώμα κατά το χρονικό διάστημα 2 s -4 s.



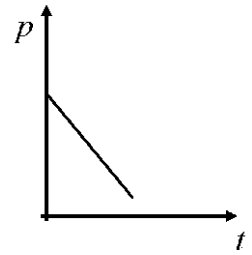
- A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. Για τα μέτρα των δυνάμεων F και F' ισχύει:
 α. $F > F'$ β. $F < F'$ γ. $F = F'$

Μονάδες 4

- B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

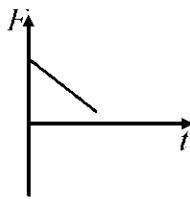
9. B.2 Η ορμή ενός σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο μεταβάλλεται όπως στο απεικονίζεται στο διάγραμμα.



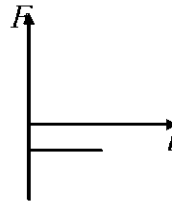
A) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση. Η γραφική παράσταση της συνισταμένης δύναμης που ασκείται στο σώμα συναρτήσει του χρόνου είναι:

Μονάδες 4

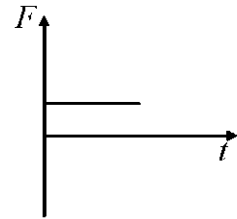
α.



β.



γ.



B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

10.B.1 Δύο μικρά κορίτσια, η Ηρώ και η Μαρία, με μάζες 25 kg και 50 kg αντιστοίχως, δέχονται για χρονικά διαστήματα 1 s και 2 s αντιστοίχως την ίδια συνισταμένη δύναμη από τους γονείς τους, καθώς ξεκινούν να πατινάρουν σε ένα παγοδρόμιο. Τα δύο κορίτσια είναι αρχικά ακίνητα, ενώ βρίσκονται και τα δύο στο ίδιο οριζόντιο τμήμα του παγοδρομίου για όσο χρονικό διάστημα δέχονται την ώθηση από τους γονείς τους.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. Οι ταχύτητες που θα αποκτήσουν τα δύο κορίτσια στο τέλος των αντίστοιχων χρονικών διαστημάτων

α. θα είναι ίσες

β. θα είναι μεγαλύτερη για την Ηρώ

γ. θα είναι μεγαλύτερη για την Μαρία

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

11.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 $v_1 < v_2$

Μονάδες 4

Β) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

12.B.1 Αθλητής του στίβου επιχειρεί άλμα επί κοντώ. Ο αθλητής αφού περάσει πάνω από τον πήχη πέφτει πάνω σε στρώμα, όπου μετά από ένα μικρό αριθμό αναπηδήσεων, ακινητοποιείται.

Να εξηγήσετε, χρησιμοποιώντας το γενικευμένο νόμο του Νεύτωνα $\sum \vec{F} = \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t}$, για ποιο λόγο οι αθλητές του άλματος επί κοντώ (ή του άλματος σε ύψος), πρέπει να πέφτουν πάνω σε στρώματα.

Μονάδες 12

13.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: **Α)** 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.

Μονάδες 4

Β) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

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

Α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. Αν η επαφή της μπάλας με τον τοίχο διαρκεί χρονικό διάστημα $\Delta t = 0,1$ 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 N και φορά προς τον τοίχο

- γ. έχει μέτρο 10 N και φορά από τον τοίχο προς τη μπάλα,
 δ. έχει μέτρο 20 N και φορά από τον τοίχο προς τη μπάλα.

Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

15.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 Δt

A) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση. Η μέση συνισταμένη δύναμη που ασκείται στο μπαλάκι κατά τη διάρκεια της πρόσκρουσης είναι :

$$\alpha. \Sigma F = m \frac{\sqrt{2gh_2} - \sqrt{2gh_1}}{\Delta t} \quad \beta. \Sigma F = m \frac{\sqrt{2gh_2} + \sqrt{2gh_1}}{\Delta t} \quad \gamma. \Sigma F = m \frac{\sqrt{2gh_1} - \sqrt{2gh_2}}{\Delta t}$$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

16.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 Δt .

A) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση. Το μέτρο της μέσης δύναμης που ασκείται κατά τη διάρκεια της πρόσκρουσης από το πάτωμα στο μπαλάκι είναι:

$$\alpha. N = \frac{m(v_1 + v_2)}{\Delta t} + mg \quad \beta. N = \frac{m(v_1 - v_2)}{\Delta t} + mg \quad \gamma. N = \frac{m(v_1 + v_2)}{\Delta t} - mg$$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

Η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα.

17.B.2 Ένα μπαλάκι μάζας m χτυπά σε έναν κατακόρυφο τοίχο με οριζόντια ταχύτητα, μέτρου v_x και αναπηδά από αυτόν με ταχύτητα, μέτρου v_2 . Η χρονική διάρκεια της επαφής είναι Δt_x 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 Δt_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. $N_1 < N_2$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

18.B.2 Ξεκινώντας από τον 3^ο Νόμο του Νεύτωνα, για ένα σύστημα δύο σωματιδίων που είναι μονωμένο και αλληλεπιδρά, να αποδείξετε την αρχή διατήρησης της ορμής.

Μονάδες 13

19.B.1 «Ένας αθλητής καλαθοσφαίρισης (basketball) πατάει γερά και σηκώνεται αφήνοντας τη μπάλα στο καλάθι».

Να εξηγήσετε αν παραβιάζετε ή όχι, η αρχή διατήρησης της ορμής στο σύστημα αθλητής-Γη κατά τη διάρκεια του φαινομένου.

Μονάδες 12

20.B.1 Δύο σώματα με μάζες m_1 και m_2 αντίστοιχα για τις οποίες ισχύει $m_1 < m_2$, συγκρούονται.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Για το μέτρο της μεταβολής της ορμής των δύο σωμάτων ισχύει:

α. $|\Delta p_1| = |\Delta p_2|$

β. $|\Delta p_1| < |\Delta p_2|$

γ. $|\Delta p_1| > |\Delta p_2|$.

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 8

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

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 9

22.B.1 Τέσσερα σώματα A, B, Γ, Δ έχουν μάζες 1/2 kg, 2 kg, 3 kg, 4 kg αντίστοιχα.

Τα σώματα

κινούνται ομαλά σε οριζόντιο επίπεδο χωρίς τριβή.

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

Το B 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 A και Γ είναι ίσες.

Μονάδες 2

β. Οι ορμές των B και Δ είναι αντίθετες.

Μονάδες 2

γ. Το A είναι το γρηγορότερο σώμα.

Μονάδες 2

δ. Το A έχει τη μικρότερη ορμή.

Μονάδες 2

B) Ποιο από τα σώματα είναι ευκολότερο να σταματήσει;

Μονάδες 1

Γ) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας στο ερώτημα (B).

Μονάδες 3

23.B.1 Δύο σφαίρες Α και Β, που θεωρούνται υλικά σημεία, κινούνται

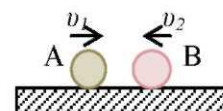
πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο, με αντίθετη φορά, και συγκρούονται πλαστικά δημιουργώντας συσσωμάτωμα. Εξαιτίας της κρούσης οι

ορμές των δύο σφαιρών μεταβάλλονται. Αν Δp_A , Δp_B είναι οι αλγεβρικές τιμές των μεταβολών ορμής των δύο σφαιρών ισχύει:

α. $\Delta p_A = \Delta p_B$

β. $\Delta p_A = -\Delta p_B$

A) Να επιλέξετε τη σωστή σχέση.

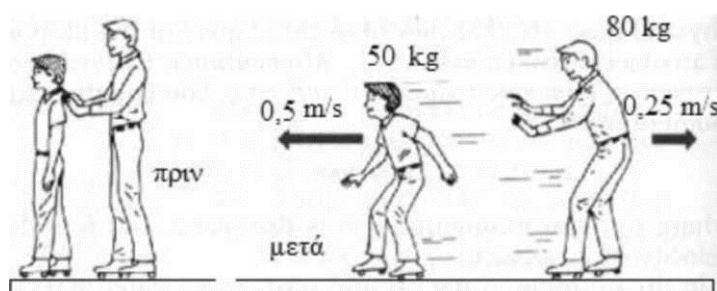


Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

24.B.1 Ένας άντρας και ένα παιδί είναι αρχικά ακίνητοι όπως απεικονίζεται στο αριστερό σχήμα. Κάποια στιγμή ο άντρας σπρώχνει απότομα το παιδί με αποτέλεσμα να ξεκινήσουν και οι δύο να κινούνται πάνω στο οριζόντιο δάπεδο χωρίς τριβές (όπως φαίνεται στο δεξί σχήμα). Τα δεδομένα της ερώτησης



(μάζες, ταχύτητες) αναγράφονται πάνω στο δεξί σχήμα.

A) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση που αφορά την κίνηση.

α. τα δεδομένα της ερώτησης είναι συμβατά με τις αρχές της φυσικής

β. τα δεδομένα της ερώτησης δεν είναι συμβατά με τις αρχές της φυσικής

γ. ο άντρας και το παιδί πρέπει να κινούνται προς τα αριστερά

Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

25.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. $\frac{Q}{4}$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 8

26.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 κινούταν με ταχύτητα ίδιου μέτρου και αντίθετης κατεύθυνσης, τότε η αύξηση της θερμικής ενέργειας στο σύστημα των σωμάτων θα ήταν:

α. $2Q$. β. $4Q$. γ. $8Q$.

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 8

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

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση:

α) μειώνεται η ταχύτητα του δύτη;

β) ακινητοποιείται ο δύτης;

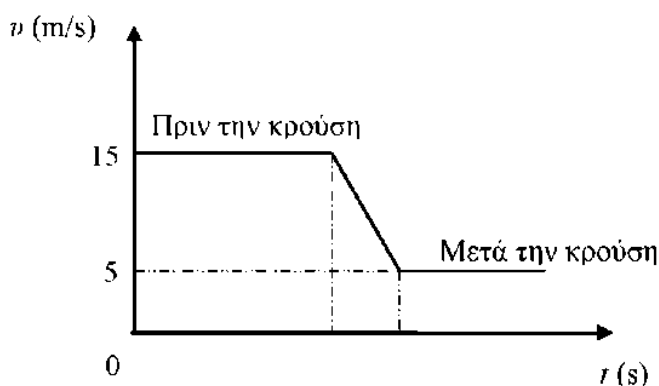
γ) αρχίζει ο δύτης να κινείται προς την αντίθετη κατεύθυνση;

Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

28. Στο διπλανό διάγραμμα παρουσιάζεται η ταχύτητα ενός σώματος μάζας $m = 100$ g λόγω σύγκρουσης με δεύτερο σώμα.



Η σύγκρουση διαρκεί χρονικό διάστημα 1 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 N β. 5 N γ. 15 N

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 9

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

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αν τα μέτρα της μεταβολής της ορμής του βλήματος και του σώματος είναι Δp_1 και Δp_2 αντίστοιχα τότε:

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

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

30.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.

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

31.B.2 Δύο παγοδρόμοι, A και B, με μάζες 60 kg και 80 kg αντίστοιχα, βρίσκονται σε απόσταση L , σε οριζόντιο παγοδρόμιο. Στα χέρια τους κρατάνε ένα τεντωμένο σχοινί. Κάποια στιγμή ο A τραβάει απότομα το σχοινί προς το μέρος του, με αποτέλεσμα να κινηθούν και οι δύο με σταθερές ταχύτητες πλησιάζοντας μεταξύ τους.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. Εάν ο A διανύσει απόσταση L_1 και ο B απόσταση L_2 μέχρι να συναντηθούν, τότε ισχύει :

α. $L_1 = L_2$

β. $3L_1 = 4L_2$

γ. $4L_1 = 3L_2$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

32. 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:

α. $\frac{x_1}{x_2} = \frac{m_1}{m_2}$

β. $\frac{x_1}{x_2} = \frac{m_2}{m_1}$

γ. $\frac{x_1}{x_2} = 1$

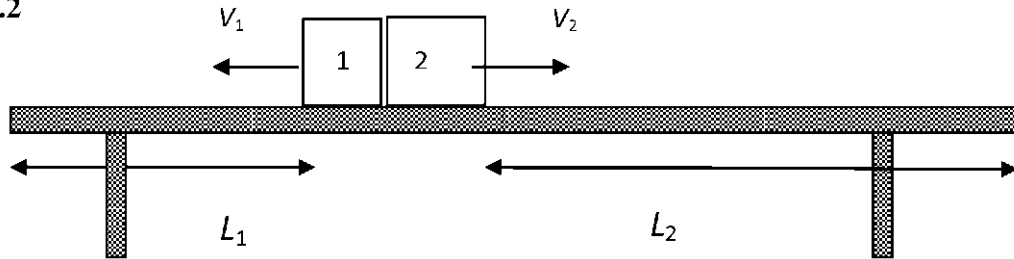
Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

33.

B.2



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

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. Αν τα δύο κομμάτια φτάνουν ταυτόχρονα στις άκρες του τραπέζιού, τότε ισχύει:

α. $L_1 = \frac{L_2}{4}$

β. $L_1 = 4 \cdot L_2$

γ. $L_1 = 2 \cdot L_2$.

Μονάδες 4

34.B.1 Βλήμα κινείται κατακόρυφα προς τα πάνω και τη χρονική στιγμή που η ταχύτητα του έχει μέτρο v , σπάει από ακαριαία εσωτερική έκρηξη, σε δύο κομμάτια ίσων μαζών. Το ένα κομμάτι αμέσως μετά την έκρηξη κινείται προς την ίδια κατεύθυνση, δηλαδή κατακόρυφα προς τα πάνω, με ταχύτητα μέτρου $v_1 = 2 \cdot v$.

A) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.

Η ταχύτητα του άλλου κομματιού αμέσως μετά την έκρηξη:

α. έχει μέτρο v και διεύθυνση κατακόρυφη με φορά προς τα πάνω

β. έχει μέτρο v και διεύθυνση κατακόρυφη με φορά προς τα κάτω

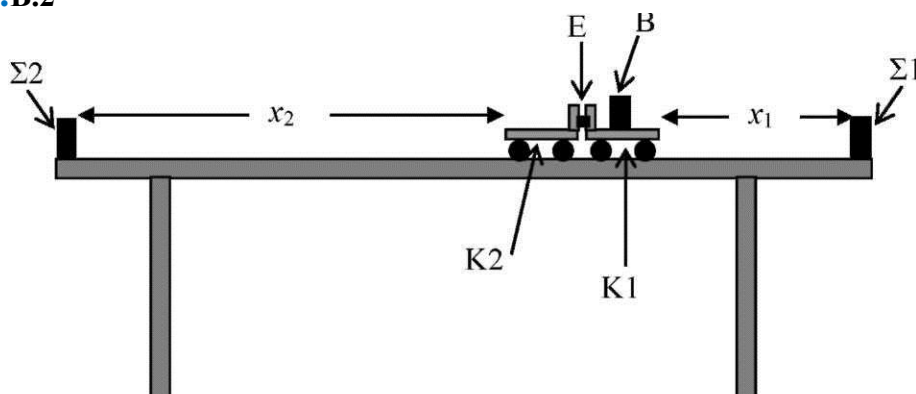
γ. είναι μηδέν

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

35.B.2



Στο οριζόντιο τραπέζι του εργαστηρίου φυσικής οι μαθητές τοποθετούν δύο εργαστηριακά καροτσάκια K1, K2, όπως φαίνεται στο σχήμα. Στο K1 έχουν τοποθετήσει ένα βαρίδι B ώστε να αυξηθεί η μάζα του. Οι μαθητές ζυγίζουν το καρότσι K1 μαζί με το βαρίδι, και μετρούν την ολική του μάζα m_1 , καθώς και το K2 και μετρούν τη μάζα του m_2 . Στα άκρα του τραπεζιού έχουν στερεώσει δύο σανίδια Σ1, Σ2, ώστε τα καροτσάκια να μην πέφτουν κάτω από το τραπέζι. Ανάμεσα στα καροτσάκια υπάρχει συσπειρωμένο ελατήριο E ώστε με κατάλληλο χτύπημα σε ένα μοχλό να ελευθερώνεται και να αποσυμπιέζεται ακαριαία, οπότε τα καροτσάκια να κινούνται πρακτικά με σταθερή ταχύτητα προς τα σανίδια Σ1, Σ2, διανύοντας αποστάσεις x_1 και x_2 αντίστοιχα. Το χτύπημα κάθε καροτσιού στο σανίδι προκαλεί ένα ήχο. Οι μαθητές με δοκιμές φροντίζουν η αρχική θέση των καροτσιών να είναι τέτοια ώστε να ακουστεί ένα ήχος από τις συγκρούσεις των καροτσιών με τα σανίδια, δηλαδή τα καρότσια να φτάσουν ταυτόχρονα στα σανίδια. Τότε οι μαθητές με μετροταινία μετρούν τις αποστάσεις x_1, x_2 .

$$\alpha. \frac{m_1}{x_1} = \frac{m_2}{x_2} \quad \beta. m_1 \cdot x_1 = m_2 \cdot x_2 \quad \gamma. m_1 \cdot x_1^2 = m_2 \cdot x_2^2$$

A) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.

Η σχέση που συνδέει τα μεγέθη που μέτρησαν οι μαθητές θα πρέπει να είναι:

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

36.B.1 Οβίδα αρχικά ακίνητη σπάει ακαριαία λόγω έκρηξης σε δύο κομμάτια A και B. Η μάζα του κομματιού B είναι διπλάσια από τη μάζα του A.

A) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση. Ο λόγος των κινητικών ενεργειών K_A/K_B των δύο κομματιών αμέσως μετά την έκρηξη είναι

$$\alpha. 1 \quad \beta. 2 \quad \gamma. 1/2$$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

B.2 Ένα αυτοκίνητο με μάζα M κινείται με σταθερή ταχύτητα v πάνω σε οριζόντιο δρόμο. Στη πορεία του συναντά ακίνητο κιβώτιο που έχει μάζα $m_I = M/20$ και συγκρούεται με αυτό πλαστικά δημιουργώντας συσσωμάτωμα. Το συσσωμάτωμα αυτοκίνητο-κιβώτιο, αποκτά ταχύτητα 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. $\frac{Mv}{21}$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

37.B.2 Ένα φορτηγό με μάζα M και ταχύτητα v και, ένα επιβατηγό αυτοκίνητο με μάζα $m_I = M/4$ ταχύτητα $v_I = 2v$ κινούνται σε αντίθετες κατευθύνσεις πάνω σε οριζόντιο μονόδρομο, πλησιάζοντας το ένα το άλλο. Τα οχήματα συγκρούονται μετωπικά και πλαστικά δημιουργώντας συσσωμάτωμα.

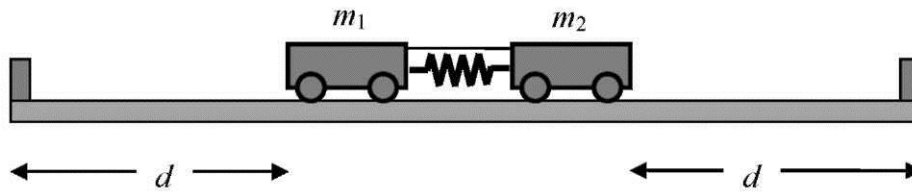
A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. Η συνολική ορμή p του συσσωματώματος αμέσως μετά την κρούση, έχει μέτρο

α. $2Mv$ β. $Mv/2$ γ. Mv

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

38.B

Δύο εργαστηριακά αμαξάκια με μάζες m_1 και m_2 βρίσκονται ακίνητα στο μέσο οριζώντιου εργαστηριακού πάγκου απέχοντας απόσταση d το καθένα από το άκρο του πάγκου. Τα αμαξάκια είναι συνδεδεμένα με αβαρές νήμα και ανάμεσά τους υπάρχει συσπειρωμένο ελατήριο με αμελητέα μάζα. Κόβουμε το νήμα και τα δύο αμαξάκια εκτινάσσονται και κινούνται ελεύθερα, χωρίς να είναι πια συνδεδεμένα στο ελατήριο και χωρίς τριβές. Οι χρόνοι για να φτάσουν τα αμαξάκια με μάζες m_1 και m_2 στο αντίστοιχο άκρο του πάγκου είναι t_1 και t_2 αντίστοιχα. Για τους δύο χρόνους ισχύει $t_1 = t_2$.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. Για τον λόγο των δύο μαζών ισχύει:

α. $\frac{m_1}{m_2} = \frac{1}{2}$

β. $\frac{m_1}{m_2} = 1$

γ. $\frac{m_1}{m_2} = 2$

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

39. B.2 Ένας πύραυλος αποτελείται από δύο τμήματα ίσης μάζας m . Κάποια στιγμή ενώ ο πύραυλος κινείται κατακόρυφα προς τα πάνω με σταθερή ταχύτητα 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 $3v/2$.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. Το κάτω τμήμα θα σταματήσει στιγμιαία για πρώτη φορά μετά από χρόνο Δt όπου:

α. Δt είναι ο χρόνος που χρειάζεται για να φτάσει στο έδαφος το άλλο τμήμα.

β. $\Delta t = \frac{v}{2 \cdot g}$

γ. $\Delta t = \frac{v}{4 \cdot g}$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Η επιτάχυνση της βαρύτητας θεωρείται σταθερή και ίση με g

40.

B.1 Για τα δεδομένα της παρακάτω κρούσης:



α. Διατηρείται και η ορμή και η μηχανική ενέργεια. β. Διατηρείται η ορμή αλλά όχι η μηχανική ενέργεια. γ. Δε διατηρείται η ορμή αλλά διατηρείται η μηχανική ενέργεια. Α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

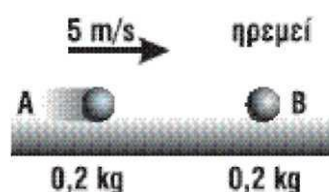
Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

41.

B.1 Στο διπλανό σχήμα τα σώματα βρίσκονται σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Μετά την κρούση τα σώματα κινούνται προς τα δεξιά, το Α με ταχύτητα 2 m/s και Β με ταχύτητα 3 m/s .



A) Να επιλέξετε το συνδυασμό από τον

	Ολική Κινητική Ενέργεια	Ολική ορμή
1	Διατηρείται	Ελαττώνεται
2	Ελαττώνεται	Διατηρείται
3	Διατηρείται	Διατηρείται

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

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

- α. K β. $4K/3$ γ. $2 \cdot K$

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

Δίνονται: $\pi^2 = 10$ και ότι όλα τα μεγέθη έχουν μονάδες στο S.I.

43.B.1 Δυο αμαξάκια A και B 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

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 4

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 4

44.B.1 Βλήμα Σ_1 , μάζας m_1 , που κινείται στη θετική κατεύθυνση του άξονα $x'x$ με ταχύτητα μέτρου v συγκρούεται με σώμα Σ_2 μάζας m_2 . Το συσσωμάτωμα που προκύπτει μένει ακίνητο στο σημείο της σύγκρουσης.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. Η μεταβολή της ορμής του σώματος Σ_2 κατά την κρούση έχει αλγεβρική τιμή:

- α. $-m_2 v$ β. $m_1 v$ γ. 0

Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

45.B.2 Σώμα Σ_1 μάζας m που κινείται προς τη θετική κατεύθυνση του άξονα $x'x$, με ταχύτητα μέτρου v , συγκρούεται πλαστικά με ακίνητο σώμα Σ_2 τριπλάσιας μάζας.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. Η μεταβολή της ορμής του σώματος Σ_1 κατά την κρούση έχει μέτρο,

- α. $\frac{1}{4}mv$ β. $\frac{3}{4}mv$ γ. 0

Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

Μονάδες 9

46.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 K_K/K_Λ των δύο σωμάτων ισούται με:

- α. 1 β. 4 γ. 0.25

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

47.

B.1 Το κύριο στέλεχος του πυροτεχνήματος εκρήγνυται όταν φτάσει στο ανώτερο ύψος της κατακόρυφης τροχιάς του, όπως φαίνεται και στην πιο κάτω εικόνα.



A) Ποια αρχή της φυσικής δικαιολογεί την εικόνα αυτή αμέσως μετά την έκρηξη;

Μονάδες 5

B) Να δικαιολογήσετε το σφαιρικό σχήμα του πυροτεχνήματος που έχει αποτυπωθεί στην εικόνα.

Μονάδες 7

48.B.2 Σώμα Σ_1 μάζας m_1 που κινείται με ταχύτητα μέτρου v_1 συγκρούεται πλαστικά με σώμα Σ_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.

$$\alpha. 1/2 \qquad \beta. 2 \qquad \gamma. 1$$

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

$$\alpha. 1/2 \qquad \beta. 2 \qquad \gamma. 1$$

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

$$\alpha. K_{\Sigma} = K_A \qquad \beta. K_{\Sigma} = 2 K_A \qquad \gamma. K_{\Sigma} = \frac{K_A}{2}$$

51.B.1 Δύο μπάλες έχουν μάζες m_1 και m_2 αντίστοιχα και θεωρούνται υλικά σημεία. Η μπάλα m_1 κινείται με ταχύτητα μέτρου v_1 πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο και πέφτει πάνω στην μπάλα m_2 που είναι ακίνητη.

A) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση. Αν μετά την κρούση οι δύο μπάλες κινούνται μαζί ως ένα σύστημα σωμάτων τότε:

- α. Η ορμή κάθε μπάλας διατηρείται
- β. Η ενέργεια κάθε μπάλας διατηρείται
- γ. Δε διατηρείται η μηχανική ενέργεια του συστήματος

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

52.B.2 Σε ένα πείραμα, δύο σώματα με μάζες 2 kg το καθένα, κινούνται σε δύο διαφορετικά οριζόντια επίπεδα με ταχύτητα που κάποια χρονική στιγμή έχει μέτρο 3 m/s. Αυτή τη χρονική στιγμή, στα σώματα ασκούνται οριζόντιες δυνάμεις μέτρου 2 N για χρονικό διάστημα 4 s. Η δύναμη στο πρώτο σώμα είναι ομόρροπη της αρχικής του ταχύτητας, ενώ στο δεύτερο αντίρροπη. Η τελική ορμή του πρώτου σώματος είναι 12 kg m/s, ενώ του δεύτερου -2 kg m/s.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

- α. Το πρώτο σώμα κινείται σε λείο επίπεδο και το δεύτερο σε επίπεδο με τριβή,
- β. Το δεύτερο σώμα κινείται σε λείο επίπεδο και το πρώτο σε επίπεδο με τριβή,
- γ. Τα δύο σώματα κινούνται σε επίπεδο με τριβή.

Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9