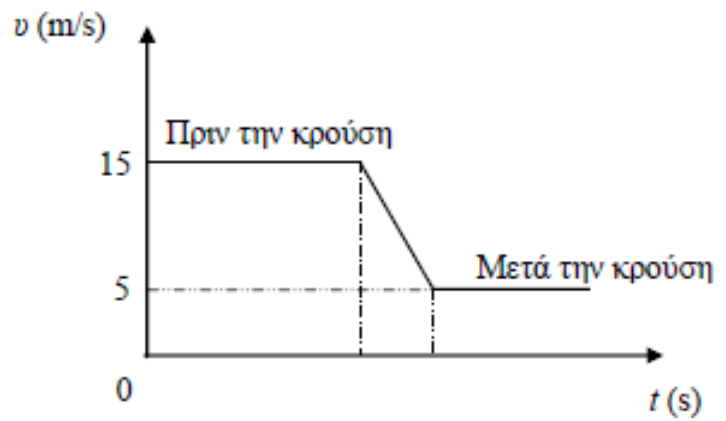


1. **B.2** Στο διπλανό διάγραμμα παρουσιάζεται η ταχύτητα ενός σώματος μάζας $m = 100 \text{ g}$ λόγω σύγκρουσης με δεύτερο σώμα. Η σύγκρουση διαρκεί χρονικό διάστημα 1 s και εξαιτίας της, το σώμα επιβραδύνεται. Τα σώματα κινούνται στην ίδια ευθεία πριν και μετά την σύγκρουση. Θεωρήστε ότι η δύναμη που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

2. **B.2** Ένα βλήμα με μάζα $0,05 \text{ kg}$ κινείται οριζόντια με ταχύτητα 800 m/s μέχρι τη στιγμή που σφηνώνεται σε τοίχο. Πριν ακινητοποιηθεί το βλήμα διανύει απόσταση 8 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. $t = 2 \cdot 10^{-4} \text{ s}$

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 9

3. **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:

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

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

Η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα.

4.

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

5.

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 :

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

Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

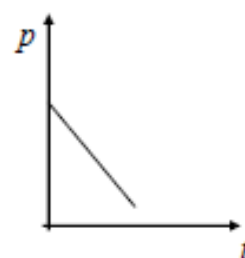
Μονάδες 9

6.

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

A) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.

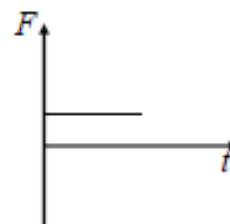
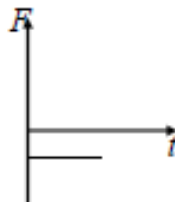
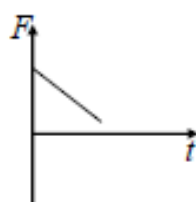
Η γραφική παράσταση της συνισταμένης δύναμης που ασκείται στο σώμα συναρτήσει του χρόνου είναι:



α.

β.

γ.



Μονάδες 4

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

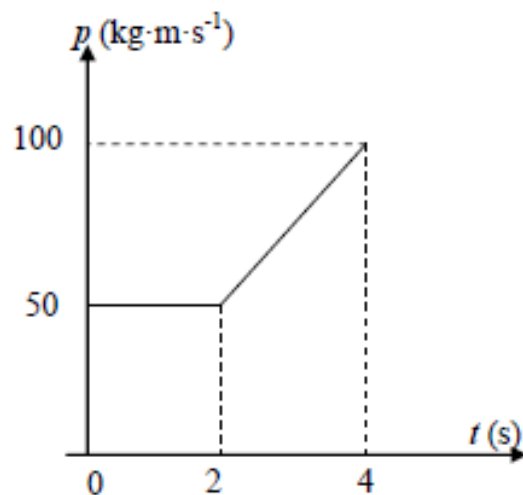
7.

B.1 Σώμα μάζας m , που κινείται ευθύγραμμα, έχει τις χρονικές στιγμές t_1 και t_2 ($t_1 < t_2$) ταχύτητες \vec{v}_1 και \vec{v}_2 αντιστοίχως. Μεταξύ των χρονικών στιγμών t_1 και t_2 το σώμα δέχεται συνισταμένη δύναμη \vec{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 $\vec{F} = \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t}$.

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 κίνησής 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 2s-4s.



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 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 Δt_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 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 9

10.

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. $T/4$

Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

Μονάδες 8

11. 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

12. 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.

Μονάδες 4

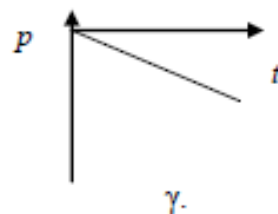
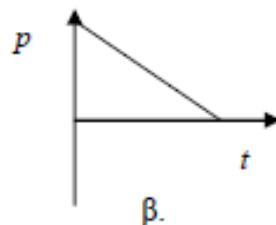
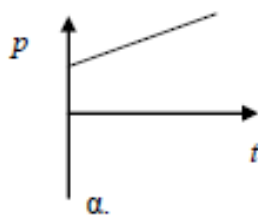
B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

13. 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 \vec{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

14. **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 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** 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 kgm/s , ενώ του δεύτερου -2 kgm/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

16. **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