

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΚΑΙ ΑΝΩΤΑΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

ΓΡΑΠΤΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΕΓΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΣΤΟΥΣ ΠΙΝΑΚΕΣ
ΔΙΟΡΙΣΙΜΩΝ

Εξεταζόμενο μάθημα: Φυσική

Ημερομηνία και ώρα εξέτασης: 17 Νοεμβρίου 2017, 15:00-18:00

ΤΟ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟ ΔΟΚΙΜΙΟ ΑΠΟΤΕΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ 31 ΣΕΛΙΔΕΣ

Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από τριάντα (30) ερωτήσεις.

Να απαντήσετε και στις τριάντα (30) ερωτήσεις.

Όλες οι απαντήσεις πρέπει να καταγράφονται στο **Τετράδιο Απαντήσεων**.

Σε κάθε απάντηση να αναγράφετε **τον αριθμό της ερώτησης**.

Οι μονάδες βαθμολόγησης αναγράφονται δίπλα από τον αριθμό της κάθε ερώτησης.

Το σύνολο των μονάδων του δοκιμίου είναι **εκατό (100)**.

Δεν επιτρέπεται η χρήση διορθωτικού υγρού ή ταινίας.

Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.

Οι απαντήσεις πρέπει να είναι γραμμένες με στυλό χρώματος μπλε.

Ερώτηση 1 (3 μονάδες)

Ο κ. Ορμίδης έχει ολοκληρώσει τη διδασκαλία της αρχής της διατήρησης της ορμής στη Β΄ Λυκείου. Ζήτησε από τους μαθητές να δώσουν διάφορα παραδείγματα, στα οποία η συνολική ορμή ενός συστήματος σωμάτων παραμένει σταθερή, όταν το σύστημα είναι απομονωμένο ή όταν η ώθηση της συνισταμένης εξωτερικής δύναμης είναι αμελητέα.

Οι μαθητές πρότειναν τα παρακάτω παραδείγματα. Ποιο/α από τα παραδείγματα **ΔΕΝ** είναι κατάλληλο/α;

- A.** Ένας αστροναύτης μάζας M , που βρίσκεται στο μακρινό διάστημα και έλκει προς το μέρος του με ένα καλώδιο μία διαστημική ρουκέτα μάζας $10M$ (σύστημα αστροναύτη-ρουκέτας).
- B.** Ένα βαρύ φορτηγό, που συγκρούεται πλαστικά για ένα ελάχιστο χρονικό διάστημα με ένα ελαφρύ αυτοκίνητο (σύστημα φορτηγού-αυτοκινήτου).
- Γ.** Μία μπάλα, που πέφτει κατακόρυφα και αναπηδά ελαστικά σε οριζόντιο έδαφος (σύστημα μπάλας-Γης). Η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα.
- Δ.** Δύο παλαιστές με μάζες 75 kg και 95 kg , που συναγωνίζονται στη διελκυστίνδα, στον στίβο ενός γηπέδου (σύστημα των δύο παλαιστών).

Σημειώστε στο τετράδιο των απαντήσεων το γράμμα ή τα γράμματα που αντιστοιχεί/αντιστοιχούν στην/στις ορθή/ορθές επιλογή/επιλογές. Σε περίπτωση που υπάρχουν περισσότερες από μία ορθές επιλογές, η απάντηση θεωρείται σωστή μόνο αν βρείτε το σωστό συνδυασμό των ορθών επιλογών.

Ερώτηση 2 (3 μονάδες)

Ο κ. Εργατικός έχει ολοκληρώσει την ενότητα Έργου – Ενέργειας στην Α΄ Λυκείου, και κάνει ανακεφαλαίωση. Αναφέρει το παράδειγμα ενός σώματος, που πέφτει κατακόρυφα υπό την επίδραση του βάρους του και της αντίστασης του αέρα. Ζητά από τους μαθητές του να διατυπώσουν το βασικό συμπέρασμα, που προκύπτει από την εφαρμογή του θεωρήματος Έργου – Κινητικής Ενέργειας.

Ποια/ες από τις επόμενες απαντήσεις των μαθητών είναι ορθή/ές;

- A.** Η μεταβολή στην Κινητική Ενέργεια του σώματος ισούται με τη μεταβολή στη Βαρυτική Δυναμική Ενέργεια του συστήματος σώματος - Γης.
- B.** Η μεταβολή στην Κινητική Ενέργεια του σώματος ισούται με το συνολικό έργο του βάρους του σώματος και της αντίστασης του αέρα.
- Γ.** Όταν η μεταβολή στη Βαρυτική Δυναμική Ενέργεια είναι ίση με μηδέν, η Κινητική Ενέργεια του σώματος δεν μεταβάλλεται.
- Δ.** Η Μηχανική Ενέργεια του συστήματος σώματος - Γης διατηρείται σταθερή.

Σημειώστε στο τετράδιο των απαντήσεων το γράμμα ή τα γράμματα που αντιστοιχεί/αντιστοιχούν στην/στις ορθή/ορθές επιλογή/επιλογές. Σε περίπτωση που υπάρχουν περισσότερες από μία ορθές επιλογές, η απάντηση θεωρείται σωστή μόνο αν βρείτε το σωστό συνδυασμό των ορθών επιλογών.

Ερώτηση 3 (3 μονάδες)

Ο κ. Κουλουμπής ολοκλήρωσε τη διδασκαλία της ενότητας για τον Νόμο του Coulomb στη Β΄ Λυκείου. Μέσω μιας δραστηριότητας θέλει να εξηγήσει στους μαθητές του ότι ηλεκτρικές δυνάμεις μπορούν επίσης να παρατηρηθούν ανάμεσα σε ένα ηλεκτρικά ουδέτερο και ένα φορτισμένο σώμα.

Ποια/ες από τις επόμενες δραστηριότητες θα πρέπει να επιλέξει;

- A.** Να τρίψει ένα ηλεκτρικά ουδέτερο μπαλόνι σε μάλλινο ύφασμα και να το πλησιάσει σε έναν τοίχο. Οι μαθητές παρατηρούν ότι το μπαλόνι προσκολλάται στον τοίχο.
- B.** Να πλησιάσει μία φορτισμένη μεταλλική ράβδο σε ένα αρχικά αφόρτιστο ηλεκτροσκόπιο που ακουμπά σε μονωτική βάση. Οι μαθητές παρατηρούν ότι τα ελάσματα του ηλεκτροσκοπίου απωθούνται μεταξύ τους και απομακρύνονται.
- Γ.** Να τρίψει ένα ηλεκτρικά ουδέτερο πλαστικό ραβδί με ένα φορτισμένο γυάλινο ραβδί. Οι μαθητές παρατηρούν ότι τα δύο ραβδιά έλκονται μεταξύ τους.
- Δ.** Να φέρει σε επαφή μία αφόρτιστη μεταλλική ράβδο με μία φορτισμένη μεταλλική σφαίρα. Οι μαθητές παρατηρούν ότι η ράβδος απωθεί τη σφαίρα.

Σημειώστε στο τετράδιο των απαντήσεων το γράμμα ή τα γράμματα που αντιστοιχεί/αντιστοιχούν στην/στις ορθή/ορθές επιλογή/επιλογές. Σε περίπτωση που υπάρχουν περισσότερες από μία ορθές επιλογές, η απάντηση θεωρείται σωστή μόνο αν βρείτε το σωστό συνδυασμό των ορθών επιλογών.

Ερώτηση 4 (3 μονάδες)

Η κ. Δυναμικού συζητά στην τάξη της Β΄ Λυκείου το έργο της ηλεκτροστατικής δύναμης. Θέλει να εντοπίσει τυχόν δυσκολίες στην κατανόηση της έννοιας του ηλεκτρικού δυναμικού. Για τον σκοπό αυτό θέτει στους μαθητές της την ακόλουθη ερώτηση πολλαπλής επιλογής:

«Εάν ένα ηλεκτρικό φορτίο q μετακινηθεί από σημείο υψηλότερου σε σημείο χαμηλότερου ηλεκτρικού δυναμικού, για το έργο της ηλεκτροστατικής δύναμης στο φορτίο ισχύει:

A. Είναι θετικό.

B. Είναι αρνητικό.

Γ. Το πρόσημο του έργου εξαρτάται από το πρόσημο του φορτίου q .

Δ. Το πρόσημο του έργου εξαρτάται από το πρόσημο του συνολικού φορτίου που παράγει το ηλεκτρικό δυναμικό».

Ποια/ες από τις παραπάνω απαντήσεις θα επιλέξουν οι μαθητές που έχουν κατανοήσει σωστά τη σχέση έργου ηλεκτροστατικής δύναμης - διαφοράς δυναμικού;

Σημειώστε στο τετράδιο των απαντήσεων το γράμμα ή τα γράμματα που αντιστοιχεί/αντιστοιχούν στην/στις ορθή/ορθές επιλογή/επιλογές. Σε περίπτωση που υπάρχουν περισσότερες από μία ορθές επιλογές, η απάντηση θεωρείται σωστή μόνο αν βρείτε το σωστό συνδυασμό των ορθών επιλογών.

Ερώτηση 5 (3 μονάδες)

Η κ. Ηλέκτρα συζητά στην τάξη της Γ΄ Γυμνασίου συνδεσμολογίες ηλεκτρικών συσκευών. Για να βοηθήσει τους μαθητές να κατανοήσουν τη συνδεσμολογία των ηλεκτρικών κυκλωμάτων σε οικιακές εγκαταστάσεις, πραγματοποίησε μια επίδειξη στην οποία ένωσε διάφορες συσκευές σε ένα πολύπριζο και τις έθεσε διαδοχικά σε λειτουργία. Ζήτησε από τους μαθητές να προβλέψουν τι θα συμβεί.

Ποια/ες από τις παρακάτω προβλέψεις των μαθητών είναι ορθή/ές;

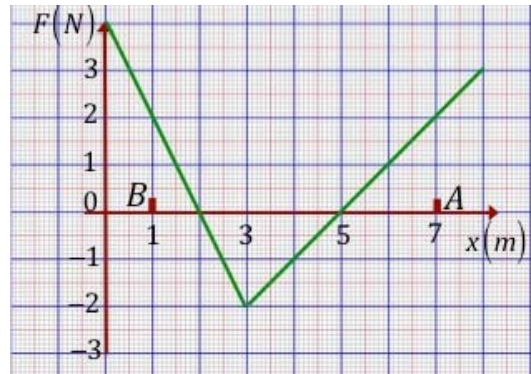
- A.** Η ένταση του ρεύματος που διαρρέει τις υπόλοιπες συσκευές ελαττώνεται.
- B.** Η ένταση του ρεύματος που διαρρέει κάποιες συσκευές αυξάνεται και σε κάποιες συσκευές ελαττώνεται.
- Γ.** Το συνολικό ρεύμα που διαρρέει το πολύπριζο αυξάνεται.
- Δ.** Η ηλεκτρική ισχύς που καταναλώνουν οι υπόλοιπες συσκευές ελαττώνεται.

Σημειώστε στο τετράδιο των απαντήσεων το γράμμα ή τα γράμματα που αντιστοιχεί/αντιστοιχούν στην/στις ορθή/ορθές επιλογή/επιλογές. Σε περίπτωση που υπάρχουν περισσότερες από μία ορθές επιλογές, η απάντηση θεωρείται σωστή μόνο αν βρείτε το σωστό συνδυασμό των ορθών επιλογών.

Ερώτηση 6 (5 μονάδες)

Η κ. Δυναμίδου δίδαξε στους μαθητές της τάξης της την έννοια έργου μεταβαλλόμενης δύναμης, που ασκείται σε σώμα κινούμενο σε ευθεία γραμμή.

Ως εφαρμογή έδωσε στους μαθητές της τη διπλανή γραφική παράσταση δύναμης – θέσης. Στο σώμα δεν ασκούνται άλλες εξωτερικές δυνάμεις. Ζήτησε από τους μαθητές της να χρησιμοποιήσουν τη γραφική παράσταση για να εξαγάγουν συμπεράσματα για την κίνηση του σώματος από τη θέση Α στη θέση Β.



Να χαρακτηρίσετε με την ένδειξη Σ (Σωστή) ή Λ (Λάθος) τις ακόλουθες απαντήσεις των μαθητών.

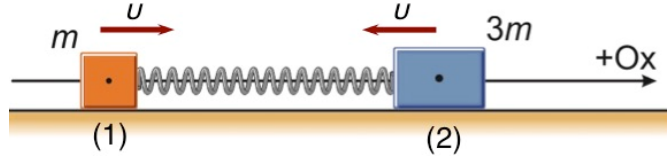
- A.** Το έργο της δύναμης δεν μπορεί να προσδιοριστεί με βάση τη σχέση $W = F\Delta x$, όπου Δx η συνολική μετατόπιση από το Α στο Β και F η αλγεβρική τιμή της δύναμης.
- B.** Το έργο της δύναμης, κατά τη μετατόπιση του σώματος από τη θέση Α στη θέση Β, είναι θετικό.
- Γ.** Η συνολική μεταβολή στην κινητική ενέργεια του σώματος, κατά τη μετατόπισή του από τη θέση Α στη θέση Β, είναι μηδενική.
- Δ.** Το μέτρο της ταχύτητας του σώματος είναι μέγιστο στη θέση $x = 5 \text{ m}$ και ελάχιστο στη θέση $x = 2 \text{ m}$.
- Ε.** Καθώς το σώμα μετατοπίζεται από τη θέση $x = 5 \text{ m}$ στη θέση $x = 2 \text{ m}$, η κινητική του ενέργεια αυξάνεται.

Σημειώστε στο Τετράδιο Απαντήσεων το κάθε γράμμα με τον αντίστοιχο χαρακτηρισμό, π.χ. Ερώτηση 6Α – Σ (Σωστή) ή 6Α – Λ (Λάθος).

Ερώτηση 7 (3 μονάδες)

Η κ. Ελατηρίδου θέλει να εφαρμόσει τις αρχές της διατήρησης της ορμής και της ενέργειας σε σύστημα δύο σωμάτων συνδεδεμένων με ελατήριο. Δίνει το ακόλουθο παράδειγμα:

«Δύο σώματα 1 και 2, με μάζες m και $3m$ αντίστοιχα, πλησιάζουν με αρχικές ταχύτητες μέτρου u και αρχίζουν να συσπειρώνουν ελατήριο σταθεράς k , το οποίο αρχικά είχε το φυσικό του μήκος l_0 . Το ελατήριο φθάνει στη μέγιστη συσπίρωση $\Delta l = l_{\text{τελ.}} - l_0 < 0$. Η κίνηση λαμβάνει χώρα σε οριζόντια λεία επιφάνεια».



Ζητά από τους μαθητές της τάξης της να προβλέψουν τι ισχύει σχετικά με την κίνηση των σωμάτων, μέχρι το ελατήριο να αποκτήσει τη μέγιστη συσπίρωσή του.

Ποια/ες από τις παρακάτω προβλέψεις των μαθητών θεωρείτε ότι είναι ορθή/ές;

- A. Εάν το σώμα 1 μετατοπιστεί κατά Δx_1 , το σώμα 2 θα μετατοπιστεί κατά $-\Delta x_1/3$.
- B. Το σώμα 1 θα αρχίσει να κινείται προς την αρνητική κατεύθυνση, πριν το ελατήριο αποκτήσει τη μέγιστη συσπίρωσή του.
- Γ. Η μέγιστη συσπίρωση του ελατηρίου είναι $\Delta l = -u\sqrt{3m/k}$.
- Δ. Η μέγιστη συσπίρωση του ελατηρίου είναι $\Delta l = -2u\sqrt{m/k}$.

Σημειώστε στο τετράδιο των απαντήσεων το γράμμα ή τα γράμματα που αντιστοιχεί/αντιστοιχούν στην/στις ορθή/ορθές επιλογή/επιλογές. Σε περίπτωση που υπάρχουν περισσότερες από μία ορθές επιλογές, η απάντηση θεωρείται σωστή μόνο αν βρείτε το σωστό συνδυασμό των ορθών επιλογών.

Ερώτηση 8 (5 μονάδες)

Ο κ. Νασιίδης αξιολόγησε την κατανόηση των μαθητών του στην ενότητα της παγκόσμιας έλξης, θέτοντας το παρακάτω ερώτημα:

«Ένας τεχνητός δορυφόρος μάζας m_δ περιφέρεται σε κυκλική τροχιά ακτίνας R_1 ως προς το κέντρο της Γης. Ο δορυφόρος μεταφέρεται σε κυκλική τροχιά ακτίνας $R_2 = 2R_1$ ».

Ζήτησε από τους μαθητές του να προβλέψουν τι θα συμβεί.

Να χαρακτηρίσετε με την ένδειξη Σ (Σωστή) ή Λ (Λάθος) τις παρακάτω προβλέψεις των μαθητών.

- A.** Η μηχανική ενέργεια του δορυφόρου διατηρείται σταθερή.
- B.** Η μεταβολή στην κινητική ενέργεια του δορυφόρου ισούται με το έργο του βάρους του δορυφόρου.
- Γ.** Η μεταβολή στην κινητική ενέργεια του δορυφόρου δίνεται από τη σχέση:
 $\Delta E_{κιν.} = -GM_\Gamma m_\delta / (4R_1)$, όπου G είναι η σταθερά της παγκόσμιας έλξης, M_Γ και m_δ η μάζα της Γης και δορυφόρου αντίστοιχα.
- Δ.** Η στροφορμή του δορυφόρου ως προς το κέντρο της Γης παραμένει σταθερή.
- Ε.** Το μέτρο της ταχύτητας του δορυφόρου στην νέα τροχιά είναι το μισό του μέτρου της ταχύτητάς του στην αρχική τροχιά.

Σημειώστε στο Τετράδιο Απαντήσεων το κάθε γράμμα με τον αντίστοιχο χαρακτηρισμό, π.χ. Ερώτηση 8Α – Σ (Σωστή) ή 8Α – Λ (Λάθος).

Ερώτηση 9 (3 μονάδες)

Ο κ. Μετεώρου εξετάζει την ικανότητα των μαθητών να διασυνδέουν έννοιες που διδάχθηκαν στη Μηχανική της Α΄ και Β΄ Λυκείου. Για το λόγο αυτό έδωσε στους μαθητές του το ακόλουθο πρόβλημα:

Δύο μετεωρίτες μάζας m_1 και $m_2 = 2m_1$ κινούνται προς τη Γη με την ίδια ορμή. Ο Superman για να προστατεύσει τη Γη προσπαθεί να σταματήσει τους δύο μετεωρίτες. Η συνισταμένη δύναμη στους δύο μετεωρίτες είναι η ίδια».

Ο κ. Μετεώρου ζήτησε από τους μαθητές του να κάνουν προβλέψεις σχετικά με την κίνηση των μετεωριτών.

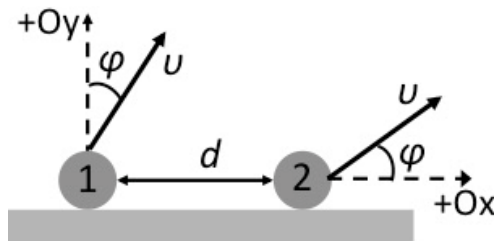
Ποια/ες από τις παρακάτω προβλέψεις των μαθητών θεωρείτε ότι είναι ορθή/ές;

- A.** Οι δύο μετεωρίτες ακινητοποιούνται στο ίδιο χρονικό διάστημα.
- B.** Ο μετεωρίτης με τη μεγαλύτερη μάζα απαιτεί μεγαλύτερο χρονικό διάστημα για να ακινητοποιηθεί.
- Γ.** Ο μετεωρίτης με τη μεγαλύτερη μάζα θα σταματήσει στη μικρότερη απόσταση.
- Δ.** Οι δύο μετεωρίτες θα σταματήσουν έχοντας διανύσει την ίδια απόσταση.

Σημειώστε στο τετράδιο των απαντήσεων το γράμμα ή τα γράμματα που αντιστοιχεί/αντιστοιχούν στην/στις ορθή/ορθές επιλογή/επιλογές. Σε περίπτωση που υπάρχουν περισσότερες από μία ορθές επιλογές, η απάντηση θεωρείται σωστή μόνο αν βρείτε το σωστό συνδυασμό των ορθών επιλογών.

Ερώτηση 10 (5 μονάδες)

Δύο μπάλες, 1 και 2, εκτοξεύονται ταυτόχρονα από το έδαφος με ταχύτητα μέτρου u και σε απόσταση d μεταξύ τους. Το διάνυσμα της ταχύτητας της μπάλας 1 σχηματίζει γωνία φ , $0^\circ < \varphi < 90^\circ$, με την κατακόρυφη διεύθυνση και έχει θετική οριζόντια συνιστώσα, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Το διάνυσμα της ταχύτητας της μπάλας 2 σχηματίζει γωνία φ με τον θετικό οριζόντιο ημιάξονα Ox . Οι δύο μπάλες κινούνται στο κατακόρυφο επίπεδο xy . Η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα.



Ο κ. Βόλος ζήτησε από τους μαθητές του να μελετήσουν την κίνηση των δύο μπαλών.

Να χαρακτηρίσετε με την ένδειξη Σ (Σωστό) ή Λ (Λάθος) τα ακόλουθα συμπεράσματα των μαθητών:

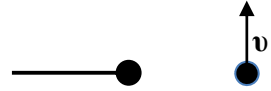
- A. Οι δύο μπάλες εκτελούν πλάγιες βολές με το ίδιο βεληνεκές.
- B. Εάν η γωνία φ είναι μικρότερη των 45° , ο χρόνος πτήσης της μπάλας 2 είναι μεγαλύτερος από τον χρόνο πτήσης της μπάλας 1.
- Γ. Για κατάλληλη τιμή της γωνίας φ ($0^\circ < \varphi < 90^\circ$) οι δύο μπάλες θα συγκρουστούν.
- Δ. Εάν η γωνία φ είναι μικρότερη των 45° ($0^\circ < \varphi < 45^\circ$), η απόσταση των μπαλών αυξάνεται συνεχώς.
- Ε. Εάν η γωνία φ είναι μεγαλύτερη των 45° ($45^\circ < \varphi < 90^\circ$), η ελάχιστη απόσταση μεταξύ τους είναι $d/\sqrt{2}$.

Σημειώστε στο Τετράδιο Απαντήσεων το κάθε γράμμα με τον αντίστοιχο χαρακτηρισμό, π.χ. Ερώτηση 10Α – Σ (Σωστό) ή 10Α – Λ (Λάθος).

Ερώτηση 11 (3 μονάδες)

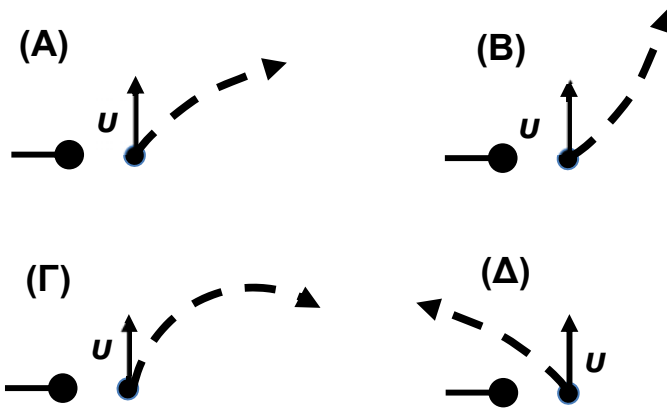
Ο κ. Τροχίδης έχει διδάξει τον νόμο του Coulomb και θέλει να κάνει διασύνδεση με την αρχή της ανεξαρτησίας των κινήσεων στο επίπεδο. Για τον σκοπό αυτό παρουσιάζει στους μαθητές του την ακόλουθη ερώτηση:

«Δύο σφαίρες έχουν το ίδιο φορτίο $+Q$. Η αριστερή σφαίρα κρατείται ακίνητη και η δεξιά σφαίρα κινείται. Τη χρονική στιγμή t_0 η δεξιά σφαίρα κινείται με ταχύτητα u , σε διεύθυνση κάθετη στην ευθεία που ενώνει τις δύο σφαίρες, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα».



Να περιγράψετε την τροχιά της σφαίρας σε μεταγενέστερες χρονικές στιγμές.

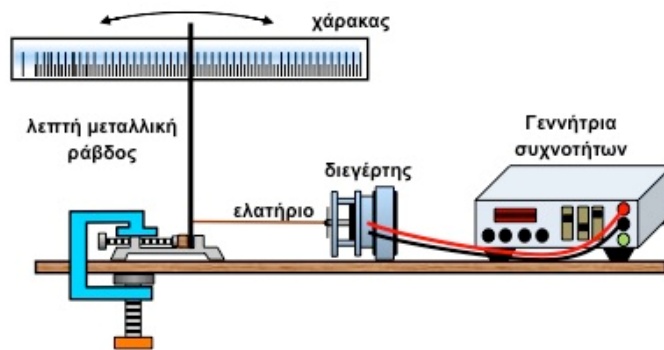
Ποια από τις ακόλουθες προβλέψεις των μαθητών είναι ορθή;



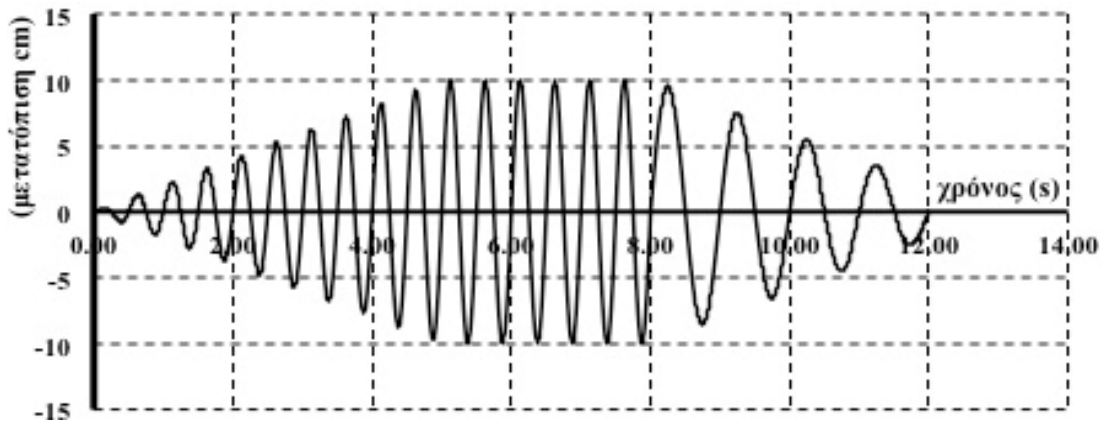
Σημειώστε στο Τετράδιο Απαντήσεων το γράμμα που αντιστοιχεί στην ορθή απάντηση.

Ερώτηση 13 (3 μονάδες)

Ο κ. Διεγερτάκης ολοκλήρωσε την ενότητα των ταλαντώσεων στη Γ' Λυκείου κατεύθυνσης. Έχει συναρμολογήσει την πιο κάτω πειραματική διάταξη για να μελετήσει το φαινόμενο του συντονισμού. Η λεπτή μεταλλική ράβδος έχει τη δυνατότητα να εκτελεί ταλάντωση με τη βοήθεια του διεγέρτη και του ελατηρίου.



Ο διεγέρτης ήταν σε λειτουργία για 8,0 δευτερόλεπτα. Στην πιο κάτω γραφική παράσταση φαίνεται η μετατόπιση του ελεύθερου άκρου της ράβδου από την κατακόρυφη θέση ως συνάρτηση του χρόνου.



Ποια/ες από τις παρακάτω απαντήσεις των μαθητών είναι ορθή/ές;

A. Η συχνότητα ταλάντωσης του διεγέρτη είναι 4 Hz.

B. Η ιδιοσυχνότητα της ράβδου είναι 1 Hz.

Γ. Εμφανίζεται το φαινόμενο του συντονισμού.

Δ. Το μέγιστο πλάτος ταλάντωσης της ράβδου είναι 20 cm.

Σημειώστε στο τετράδιο των απαντήσεων το γράμμα ή τα γράμματα που αντιστοιχεί/αντιστοιχούν στην/στις ορθή/ορθές επιλογή/επιλογές. Σε περίπτωση που υπάρχουν περισσότερες από μία ορθές επιλογές, η απάντηση θεωρείται σωστή μόνο αν βρείτε το σωστό συνδυασμό των ορθών επιλογών.

Ερώτηση 14 (3 μονάδες)

Ο κ. Ξένιος θέλει να συζητήσει στην τάξη του τον τρόπο παρουσίασης διαφόρων φαινομένων φυσικής σε ταινίες επιστημονικής φαντασίας. Σε μία από αυτές ένα εχθρικό εξωγήινο διαστημόπλοιο βρίσκεται σε κυκλική τροχιά γύρω από τη Γη και ετοιμάζει την επίθεσή του. Οι εξωγήινοι αφήνουν να πέσει ελεύθερα μία ατομική βόμβα.

Ο κ. Ξένιος ζητά από τους μαθητές να προβλέψουν το σημείο πρόσπτωσης της βόμβας και αργότερα να συγκρίνουν την απάντησή τους με τα δρώμενα της ταινίας.

Ποια από τις παρακάτω προβλέψεις των μαθητών είναι ορθή;

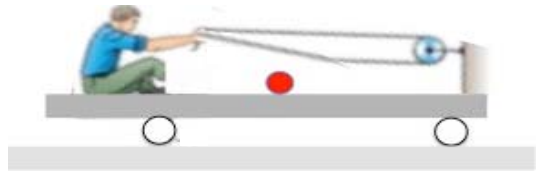
- A.** Εξαιτίας της περιστροφής της Γης, το σημείο πρόσπτωσης θα είναι μετατοπισμένο ως προς το σημείο ρίψης αντίθετα με τη φορά περιστροφής της Γης.
- B.** Εξαιτίας της κίνησης του διαστημοπλοίου, το σημείο πρόσπτωσης θα είναι μετατοπισμένο ως προς το σημείο ρίψης προς τη φορά κίνησης του διαστημοπλοίου.
- Γ.** Η βόμβα δεν θα πέσει στην Γη.
- Δ.** Δεν είναι εφικτή η απάντηση στο πρόβλημα, γιατί δεν δίνονται στοιχεία σχετικά με την αντίσταση του αέρα όταν η βόμβα εισέλθει στην ατμόσφαιρα της Γης.

Σημειώστε στο Τετράδιο Απαντήσεων το γράμμα που αντιστοιχεί στην ορθή απάντηση.

Ερώτηση 15 (3 μονάδες)

Ο κ. Παπανικολής συζητά στην τάξη του την εφαρμογή των νόμων του Νεύτωνα σε σύστημα σωμάτων. Αναφέρει στους μαθητές του το εξής παράδειγμα:

«Ένας άνθρωπος κάθεται πάνω σε μια λεία πλατφόρμα, η οποία μπορεί να κινείται σε λεία επιφάνεια. Ο άνθρωπος κρατά τα δύο άκρα ενός σχοινιού, το οποίο είναι στερεωμένο στο κατακόρυφο ακλόνητο πέτασμα της πλατφόρμας. Ανάμεσα στον άνθρωπο και το πέτασμα βρίσκεται μία μπάλα. Ο άνθρωπος αρχίζει να τραβά τα άκρα του σχοινιού προς το μέρος του. Ένας ακίνητος παρατηρητής στο έδαφος, παρατηρεί το σύστημα, τη στιγμή που ο άνθρωπος αρχίζει να τραβά το σχοινί.»



Ποια/ες από τις παρακάτω προτάσεις αντιστοιχεί/ούν σε παρατηρήσεις του παρατηρητή;

- A. Η μπάλα αρχίζει να κινείται προς το πέτασμα.
- B. Η μπάλα αρχίζει να κινείται προς τον άνθρωπο.
- Γ. Η μπάλα παραμένει ακίνητη.
- Δ. Ο λόγος των μέτρων των ταχυτήτων οποιωνδήποτε δύο σωμάτων του συστήματος $v_{πλατφ.} : v_{ανθρ.} : v_{μπαλ.}$ είναι ίσος με τον αντίστοιχο λόγο των μαζών τους $m_{πλατφ.} : m_{ανθρ.} : m_{μπαλ.}$.

Σημειώστε στο τετράδιο των απαντήσεων το γράμμα ή τα γράμματα που αντιστοιχεί/αντιστοιχούν στην/στις ορθή/ορθές επιλογή/επιλογές. Σε περίπτωση που υπάρχουν περισσότερες από μία ορθές επιλογές, η απάντηση θεωρείται σωστή μόνο αν βρείτε το σωστό συνδυασμό των ορθών επιλογών.

Ερώτηση 16 (3 μονάδες)

Ο κ. Βόλτας ρώτησε τους μαθητές του γιατί χρησιμοποιούνται γραμμές υψηλής τάσης για τη μεταφορά ηλεκτρικής ενέργειας από ηλεκτροπαραγωγούς σταθμούς στους τόπους κατανάλωσης. Οι μαθητές απάντησαν, βασιζόμενοι στις γνώσεις ηλεκτρισμού που απέκτησαν στην Β΄ Λυκείου.

Ποια/ες από τις παρακάτω απαντήσεις των μαθητών στο πιο πάνω ερώτημα είναι ορθή/ές;

- A.** Επειδή είναι επιθυμητό να διαρρέονται από ρεύμα υψηλής έντασης.
- B.** Επειδή είναι επιθυμητό να διαρρέονται από ρεύμα χαμηλής έντασης.
- Γ.** Επειδή υπάρχει σοβαρή απώλεια τάσης από το σημείο παραγωγής μέχρι τον τόπο κατανάλωσης.
- Δ.** Επειδή η διαφορά δυναμικού μεταξύ δύο γειτονικών σημείων της ίδιας γραμμής είναι πολύ μικρή και έτσι η γραμμή καθίσταται ακίνδυνη.

Σημειώστε στο τετράδιο των απαντήσεων το γράμμα ή τα γράμματα που αντιστοιχεί/αντιστοιχούν στην/στις ορθή/ορθές επιλογή/επιλογές. Σε περίπτωση που υπάρχουν περισσότερες από μία ορθές επιλογές, η απάντηση θεωρείται σωστή μόνο αν βρείτε το σωστό συνδυασμό των ορθών επιλογών.

Ερώτηση 17 (5 μονάδες)

Η κ. Ηχίδου έχει διδάξει τη δημιουργία στάσιμων κυμάτων στη Γ΄ Λυκείου. Θέλει να αξιολογήσει την κατανόηση των μαθητών της. Για το σκοπό αυτό τους ζήτησε να σχολιάσουν την ορθότητα των παρακάτω δηλώσεων για ένα στάσιμο ηχητικό κύμα.

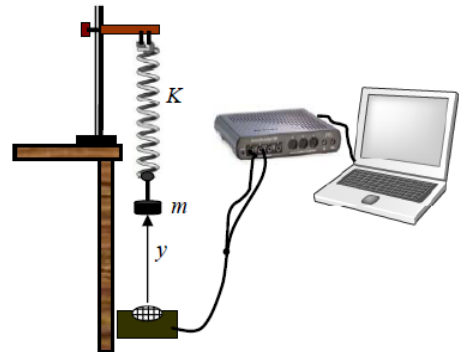
- A.** Το κέντρο κάθε πυκνώματος και το κέντρο κάθε αραιώματος παραμένουν ακίνητα.
- B.** Το κέντρο κάθε πυκνώματος παραμένει ακίνητο και το κέντρο κάθε αραιώματος κινείται με τη μεγαλύτερη δυνατή ταχύτητα.
- Γ.** Το κέντρο κάθε αραιώματος έχει τη μέγιστη δυνατή απομάκρυνση από τη θέση ισορροπίας.
- Δ.** Δύο κοντινά σημεία εκατέρωθεν του κέντρου ενός πυκνώματος κινούνται σε αντίθετες κατευθύνσεις.
- E.** Η απόσταση ανάμεσα στα κέντρα δύο διαδοχικών πυκνωμάτων ισούται με $\frac{\lambda}{2}$, όπου λ είναι το μήκος κύματος των τρεχόντων αρμονικών κυμάτων που παράγουν το στάσιμο κύμα.

Να χαρακτηρίσετε με την ένδειξη Σ (Σωστή) ή Λ (Λάθος) τις παραπάνω δηλώσεις.

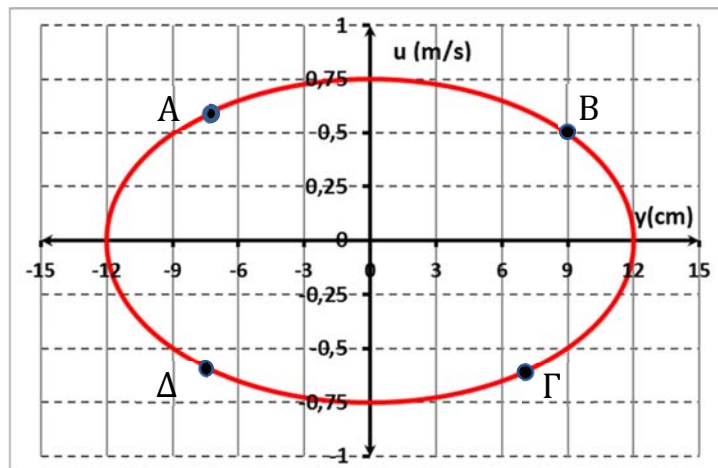
Σημειώστε στο Τετράδιο Απαντήσεων το κάθε γράμμα με τον αντίστοιχο χαρακτηρισμό, π.χ. Ερώτηση 17Α – Σ (Σωστή) ή 17Α – Λ (Λάθος).

Ερώτηση 18 (3 μονάδες)

Ο κ. Παύλου ολοκλήρωσε την ενότητα των ταλαντώσεων στη Γ' Λυκείου κατεύθυνσης. Για να ελέγξει αν οι μαθητές του είχαν κατανοήσει τις έννοιες της ενότητας συναρμολόγησε την διπλανή πειραματική διάταξη. Ανάρτησε στο ελεύθερο άκρο ενός κατακόρυφου αβαρούς ελατηρίου ένα σώμα και το έθεσε σε ταλάντωση. Το άλλο άκρο του ελατηρίου είναι στερεωμένο σε ακλόνητο σημείο.



Με τη βοήθεια της διασύνδεσης και του υπολογιστή, οι μαθητές πήραν την ακόλουθη γραφική παράσταση ταχύτητας – θέσης του σώματος.



Ο κ. Παύλου ζήτησε από τους μαθητές να υποδείξουν σημεία της γραφικής παράστασης στα οποία τα διανύσματα της δύναμης επαναφοράς και της ταχύτητας είναι ομόρροπα.

Ποια από τις παρακάτω απαντήσεις των μαθητών είναι ορθή;

- A. Μόνο στα σημεία A και B.
- B. Μόνο στα σημεία A και Γ.
- Γ. Μόνο στα σημεία Δ και Γ.
- Δ. Μόνο στα σημεία Δ και B.

Σημειώστε στο Τετράδιο Απαντήσεων το γράμμα που αντιστοιχεί στην ορθή απάντηση.

Ερώτηση 19 (3 μονάδες)

Ο κ. Λαθάκης πραγματοποίησε στην τάξη του την πειραματική δραστηριότητα του εκκρεμούς. Για τη μέτρηση της περιόδου του εκκρεμούς οι μαθητές χρησιμοποίησαν χρονόμετρο χειρός, διακριτικής ικανότητας 0,1 s, για να μετρήσουν τον χρόνο 100 ταλαντώσεων για συγκεκριμένο μήκος νήματος και μικρή γωνία εκτροπής. Ο χρόνος που μέτρησαν ήταν 45,37 s.

Με βάση τη μέτρηση αυτή, η περίοδος της ταλάντωσης του εκκρεμούς που θα πρέπει να αναγράψουν στην αναφορά τους είναι:

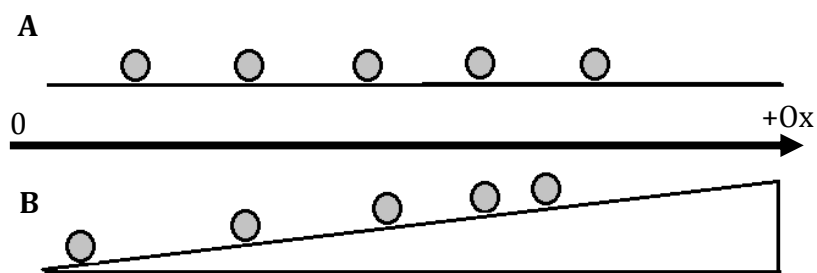
- A.** 0,4 s
- B.** 0,46 s
- Γ.** 0,454 s
- Δ.** 0,4537 s

Σημειώστε στο Τετράδιο Απαντήσεων το γράμμα που αντιστοιχεί στην ορθή απάντηση.

Ερώτηση 20 (3 μονάδες)

Ο κ. Σφαιρόπουλος τελείωσε την ενότητα της κίνησης σε ευθεία γραμμή στην Α΄ Λυκείου. Για να εξετάσει την κατανόηση των μαθητών του στις βασικές έννοιες θέσης, ταχύτητας και επιτάχυνσης, χρησιμοποίησε τα πιο κάτω διαγράμματα, τα οποία παρουσιάζουν δύο μικρές σφαίρες Α και Β να κινούνται ευθύγραμμα από τα αριστερά προς τα δεξιά. Σε κάθε διάγραμμα απεικονίζονται οι διαδοχικές θέσεις κάθε σφαίρας, όπως θα εμφανίζονταν σε στροβοσκοπική φωτογραφία.

Στο πρώτο στιγμιότυπο, η σφαίρα Β έχει μεγαλύτερη αρχική ταχύτητα από την Α. Σε δύο χρονικές στιγμές, οι δύο σφαίρες έχουν την ίδια x-συντεταγμένη.



Ο κ. Σφαιρόπουλος ρώτησε τους μαθητές του εάν υπήρχαν χρονικές στιγμές, στις οποίες οι δύο σφαίρες είχαν την ίδια κατά μέτρο στιγμιαία ταχύτητα.

Ποια από τις παρακάτω απαντήσεις των μαθητών είναι ορθή;

- A. Οι δύο σφαίρες είχαν την ίδια κατά μέτρο στιγμιαία ταχύτητα, τις χρονικές στιγμές που είχαν την ίδια x-συντεταγμένη.
- B. Οι δύο σφαίρες δεν είχαν ποτέ την ίδια κατά μέτρο ταχύτητα.
- Γ. Η σφαίρα με τη μικρότερη x-συντεταγμένη έχει και τη μικρότερη ταχύτητα.
- Δ. Υπάρχει μόνο μία χρονική στιγμή που οι δύο σφαίρες έχουν την ίδια κατά μέτρο ταχύτητα.

Σημειώστε στο Τετράδιο Απαντήσεων το γράμμα που αντιστοιχεί στην ορθή απάντηση.

Ερώτηση 21 (3 μονάδες)

Ο κ. Κανονάκης έδωσε το ακόλουθο πρόβλημα στους μαθητές του στα πλαίσια της ενότητας «Σύγκριση Ορμής – Κινητικής Ενέργειας» της Β΄ Λυκείου:

«Δύο βλήματα με μάζες M και $10M$ εκτοξεύονται από ένα κανόνι. Εάν τα βλήματα πέσουν σε έναν τοίχο με την ίδια ορμή και σταματήσουν, ποιο βλήμα θα προκαλέσει μεγαλύτερη ζημιά;»

Ποια από τις πιο κάτω απαντήσεις των μαθητών είναι ορθή;

A. Το βλήμα με τη μεγαλύτερη μάζα.

B. Τα δύο βλήματα θα προκαλέσουν την ίδια ζημιά.

Γ. Το βλήμα μικρότερης μάζας.

Δ. Για να απαντηθεί το πρόβλημα, πρέπει να γνωρίζουμε το χρονικό διάστημα που χρειάζεται κάθε βλήμα για να σταματήσει.

Σημειώστε στο Τετράδιο Απαντήσεων το γράμμα που αντιστοιχεί στην ορθή απάντηση.

Ερώτηση 22 (3 μονάδες)

Η κ. Αστέρω συζήτησε τον νόμο της παγκόσμιας έλξης και έθεσε στους μαθητές της την εξής ερώτηση:

«Από αστρονομικές παρατηρήσεις έχουμε στη διάθεσή μας δεδομένα για τις περιόδους περιφοράς των πλανητών γύρω από τον Ήλιο και την ακτίνα περιφοράς της Γης γύρω από τον Ήλιο. Χρησιμοποιώντας μόνο αυτά τα δεδομένα, ποια από τα παρακάτω μεγέθη μπορεί να υπολογίσει ένας αστρονόμος;»

Ποια/ες από τις παρακάτω απαντήσεις θα δώσουν οι μαθητές που έχουν κατανοήσει την ενότητα;

- A. Τη μάζα της Γης.
- B. Τη μάζα του Ήλιου.
- Γ. Την ακτίνα περιφοράς της Σελήνης γύρω από τη Γη.
- Δ. Την ακτίνα περιφοράς του πλανήτη Ποσειδώνα γύρω από τον Ήλιο.

Σημειώστε στο τετράδιο των απαντήσεων το γράμμα ή τα γράμματα που αντιστοιχεί/αντιστοιχούν στην/στις ορθή/ορθές επιλογή/επιλογές. Σε περίπτωση που υπάρχουν περισσότερες από μία ορθές επιλογές, η απάντηση θεωρείται σωστή μόνο αν βρείτε το σωστό συνδυασμό των ορθών επιλογών.

Ερώτηση 23 (3 μονάδες)

Ο κ. Γηρίδης ζητά από τους μαθητές του να εκτιμήσουν το φορτίο της Γης. Για τον σκοπό αυτό τους αναφέρει ότι μία σταγόνα νερού όγκου 10^{-2} cm^3 και φορτίου $-1 \text{ }\mu\text{C}$ μπορεί να ισορροπήσει υπό την επίδραση του βάρους της και της ηλεκτροστατικής δύναμης από τη Γη, σε πολύ μικρό ύψος από την επιφάνεια της Γης.

Ποια από τις παρακάτω απαντήσεις των μαθητών είναι ορθή;

- A. $-0,5 \text{ kC}$
- B. $-0,5 \text{ MC}$
- Γ. $-0,5 \text{ GC}$
- Δ. $-0,5 \text{ }\mu\text{C}$

Σημειώστε στο Τετράδιο Απαντήσεων το γράμμα που αντιστοιχεί στην ορθή απάντηση.

Ερώτηση 24 (3 μονάδες)

Ο κ. Ακριβός έχει διδάξει την ενότητα της «Κίνησης σε ευθεία γραμμή», της Α΄ Λυκείου. Θέλει να ελέγξει την ικανότητα των μαθητών να επιλέγουν τη λιγότερο χρονοβόρο μέθοδο επίλυσης προβλημάτων κίνησης. Για τον σκοπό αυτό υποβάλλει στους μαθητές την εξής ερώτηση:

«Δύο δρομείς ξεκινούν να τρέχουν σε έναν ευθύγραμμο δρόμο προς την ίδια κατεύθυνση. Ο δρομέας Α ξεκινά τη στιγμή 0 s από τη θέση $x = 2$ m και τρέχει με σταθερή ταχύτητα 6 m/s. Μετά από 12 s αντιστρέφει την κίνησή του και τρέχει με σταθερή ταχύτητα μέτρου 4 m/s. Ο δρομέας Β ξεκινά τη στιγμή 7 s από τη θέση $x = 0$ m και τρέχει με σταθερή ταχύτητα μέτρου 3 m/s. Πότε και πού θα συναντηθούν οι αθλητές;»

Θεωρήστε ότι οι μαθητές είναι το ίδιο ικανοί να χειρίζονται εξισώσεις και γραφικές παραστάσεις στη συγκεκριμένη ενότητα. Ποια μέθοδο επίλυσης θεωρείτε λιγότερο χρονοβόρο για την επίλυση προβλημάτων αυτού του τύπου;

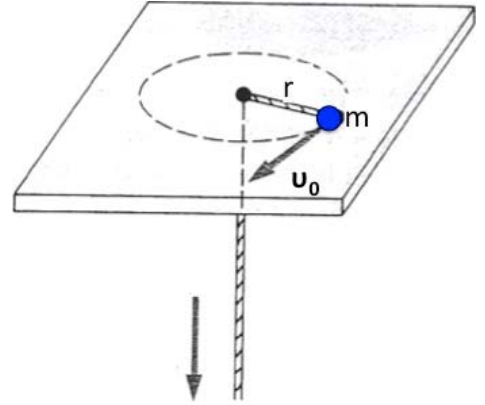
- A.** Την κατάστρωση και επίλυση των εξισώσεων κίνησης των δύο αθλητών.
- B.** Τον προσδιορισμό του σημείου συνάντησης των δύο αθλητών με βάση τις γραφικές παραστάσεις θέσης - χρόνου τους σε τετραγωνισμένο χαρτί.
- Γ.** Τον υπολογισμό της μετατόπισης των δύο αθλητών με βάση τις γραφικές παραστάσεις ταχύτητας - χρόνου τους σε τετραγωνισμένο χαρτί.
- Δ.** Όλες οι πιο πάνω μέθοδοι είναι το ίδιο κατάλληλες.

Σημειώστε στο Τετράδιο Απαντήσεων το γράμμα που αντιστοιχεί στην ορθή απάντηση.

Ερώτηση 25 (4 μονάδες)

Ο κ. Κύκλος έχει ολοκληρώσει την ενότητα της Στροφορμής στην Γ΄ Λυκείου. Για να αξιολογήσει την κατανόηση των μαθητών, τους έδωσε το ακόλουθο πρόβλημα:

«Σώμα μάζας m κινείται αρχικά σε κυκλική τροχιά ακτίνας r με ταχύτητα u_0 , πάνω σε οριζόντια λεία επιφάνεια. Το σώμα είναι στερεωμένο στο άκρο ενός νήματος. Το άλλο άκρο του νήματος περνά από οπή στο κέντρο της κυκλικής τροχιάς και διατηρείται αρχικά ακίνητο με το σχοινί τεντωμένο».



Ρώτησε τους μαθητές τι θα συμβεί εάν το ελεύθερο άκρο του σχοινοῦ αρχίσει να κινείται με σταθερή ταχύτητα προς τα κάτω.

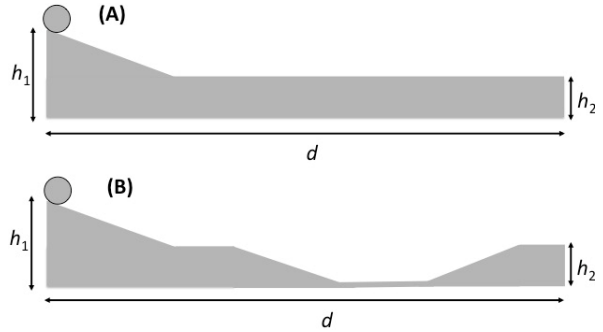
Να χαρακτηρίσετε με την ένδειξη Σ (Σωστή) ή Λ (Λάθος) τις ακόλουθες απαντήσεις των μαθητών:

- A. Το μέτρο της γωνιακής ταχύτητας του σώματος παραμένει σταθερό.
- B. Το μέτρο της γραμμικής ταχύτητας του σώματος αυξάνεται.
- Γ. Το έργο της τάσης του νήματος, που ασκείται στο σώμα, είναι μηδενικό.
- Δ. Η γωνιακή επιτάχυνση του σώματος είναι μηδενική.

Σημειώστε στο Τετράδιο Απαντήσεων το κάθε γράμμα με τον αντίστοιχο χαρακτηρισμό, π.χ. Ερώτηση 25A – Σ (Σωστή) ή 25A – Λ (Λάθος).

Ερώτηση 26 (3 μονάδες)

Ο κ. Γρηγορίδης ολοκλήρωσε την ενότητα της ευθύγραμμης ομαλά επιταχυνόμενης κίνησης στην Α΄ Λυκείου. Για να εξετάσει την κατανόηση των μαθητών του, πραγματοποίησε την επίδειξη του διπλανού σχήματος, στην οποία δύο μπάλες αφήνονται ταυτόχρονα από ηρεμία και κινούνται σε δύο λείες τροχιές. Ζήτησε από τους μαθητές του να προβλέψουν ποια από τις δύο μπάλες θα φθάσει πρώτη στην άκρη της τροχιάς.



Ποια από τις ακόλουθες απαντήσεις των μαθητών θεωρείτε ότι είναι ορθή;

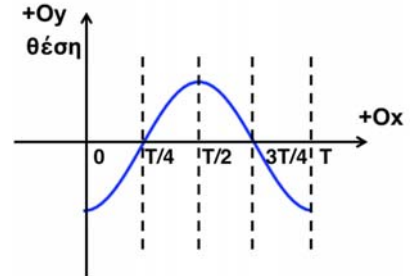
- A. Η μπάλα A φθάνει πρώτη.
- B. Η μπάλα B φθάνει πρώτη.
- Γ. Οι δύο μπάλες φθάνουν ταυτόχρονα.
- Δ. Δεν υπάρχουν αρκετά στοιχεία για να απαντηθεί η ερώτηση.

Σημειώστε στο Τετράδιο Απαντήσεων το γράμμα που αντιστοιχεί στην ορθή απάντηση.

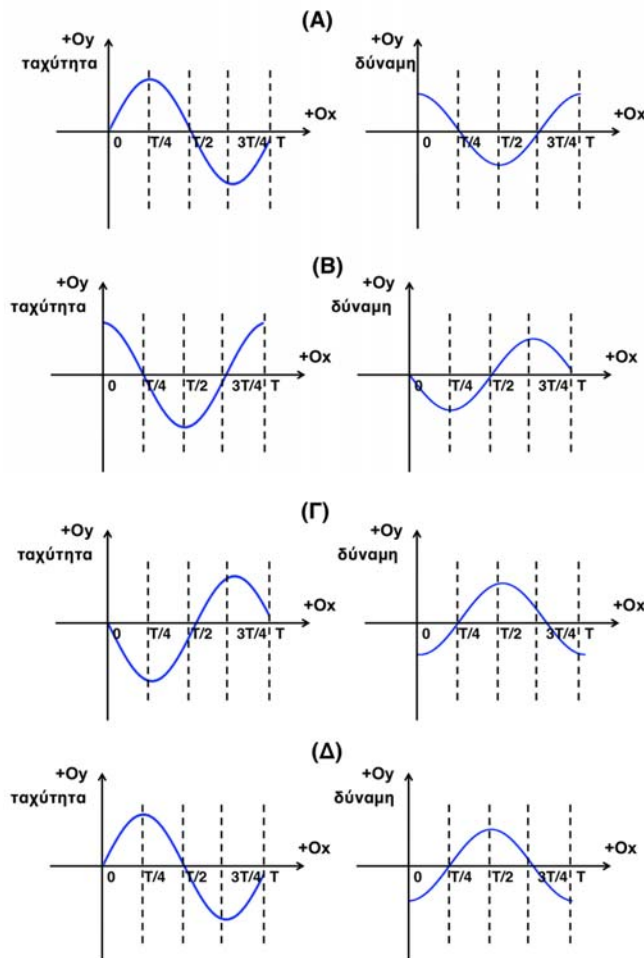
Ερώτηση 27 (3 μονάδες)

Ο κ. Ταλαντούχος έχει ολοκληρώσει την ενότητα των ταλαντώσεων και θέλει να ελέγξει την κατανόηση των μαθητών για τις γραφικές παραστάσεις θέσης - χρόνου, ταχύτητας - χρόνου και δύναμης επαναφοράς - χρόνου. Για τον σκοπό αυτό θέτει το εξής πρόβλημα:

«Ένα σώμα είναι αναρτημένο σε οριζόντιο ελατήριο και εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση. Το διπλανό σχήμα απεικονίζει το διάγραμμα θέσης - χρόνου του σώματος. Να επιλέξετε ποιο από τα σχήματα (Α)-(Δ) απεικονίζει σωστά τα διαγράμματα ταχύτητας - χρόνου και δύναμης επαναφοράς - χρόνου του σώματος».



Ποιο από τα σχήματα (Α) - (Δ) επιλέγουν οι μαθητές που έχουν κατανοήσει την ενότητα;

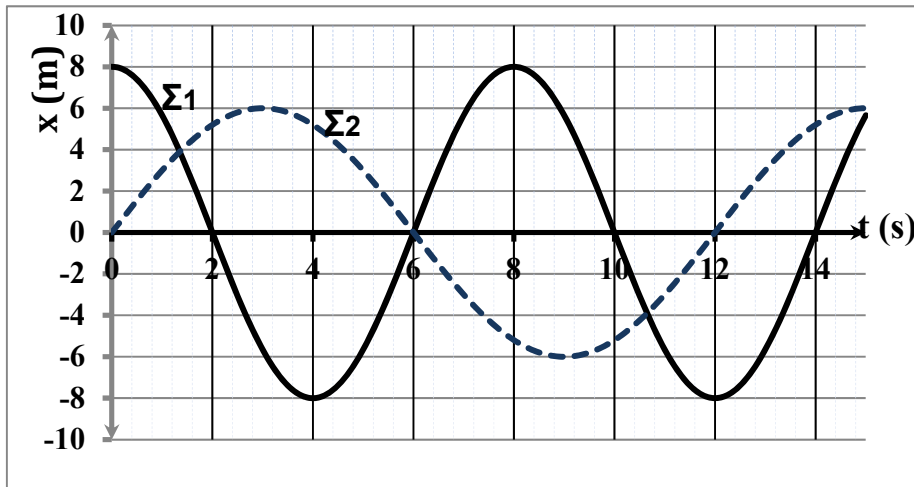


Σημειώστε στο Τετράδιο Απαντήσεων το γράμμα που αντιστοιχεί στην ορθή απάντηση.

Ερώτηση 28 (μονάδες 3)

Ο κ. Ετεοκλής ολοκλήρωσε την ενότητα των ταλαντώσεων στη Γ' Λυκείου κατεύθυνσης. Για να εξετάσει την κατανόηση των μαθητών του στις έννοιες της ενότητας έθεσε το ακόλουθο ερώτημα:

«Στο πιο κάτω διάγραμμα παριστάνεται γραφικά η θέση συναρτήσει του χρόνου για δύο σώματα Σ_1 και Σ_2 ίσης μάζας, που είναι προσδεμένα σε αβαρή κατακόρυφα ελατήρια και εκτελούν απλές αρμονικές ταλαντώσεις. Να αναφέρετε τα συμπεράσματά σας από τη μελέτη αυτού του διαγράμματος.»



Ποιο/α από τα παρακάτω συμπεράσματα είναι ορθό/ά;

A. Τη χρονική στιγμή $t = 6 \text{ s}$, ο λόγος των κινητικών ενεργειών των δύο σωμάτων είναι

$$\frac{E_{\text{κιν}1}}{E_{\text{κιν}2}} = 4.$$

B. Ο λόγος των σταθερών των δύο ελατηρίων είναι $\frac{k_2}{k_1} = \frac{4}{9}$.

Γ. Ο λόγος των μέτρων των μέγιστων επιταχύνσεων των δύο σωμάτων είναι $\frac{\alpha_{01}}{\alpha_{02}} = 3$.

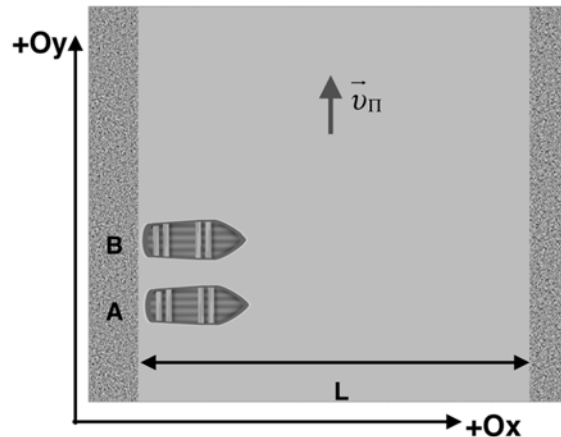
Δ. Τη χρονική στιγμή $t = 4 \text{ s}$, η δύναμη επαναφοράς του σώματος 1 είναι ελάχιστη.

Σημειώστε στο τετράδιο των απαντήσεων το γράμμα ή τα γράμματα που αντιστοιχεί/αντιστοιχούν στην/στις ορθή/ορθές επιλογή/επιλογές. Σε περίπτωση που υπάρχουν περισσότερες από μία ορθές επιλογές, η απάντηση θεωρείται σωστή μόνο αν βρείτε το σωστό συνδυασμό των ορθών επιλογών.

Ερώτηση 29 (μονάδες 3)

Ο κ. Βαρκάρης έχει διδάξει την ενότητα της σχετικής ταχύτητας στη Β' Λυκείου και θέτει στους μαθητές το εξής πρόβλημα:

«Δύο βάρκες **A** και **B** βρίσκονται στην όχθη ενός ποταμού πλάτους L , και πρέπει να μεταβούν στην απέναντι παράλληλη όχθη. Το νερό του ποταμού κινείται παράλληλα προς τις όχθες, με ταχύτητα μέτρου v_{π} ως προς το έδαφος. Κάθε βάρκα κινείται με ταχύτητα μέτρου $v > v_{\pi}$ ως προς το νερό του ποταμού. Ποια συνθήκη πρέπει να ικανοποιούν οι ταχύτητες των δύο βαρκών ως προς το νερό, ώστε η βάρκα **A** να διαγράψει την ελάχιστη δυνατή απόσταση ως προς ακίνητο παρατηρητή του εδάφους, και η βάρκα **B** να ταξιδέψει για τον ελάχιστο δυνατό χρόνο;»



Ποια από τις επόμενες απαντήσεις των μαθητών είναι η ορθή;

- A.** Οι ταχύτητες των δύο βαρκών πρέπει να έχουν συνιστώσες $\vec{v}_{Ay} = \vec{v}_{By} = \vec{0}$ ως προς το νερό.
- B.** Η βάρκα **A** πρέπει να έχει συνιστώσα ταχύτητας $\vec{v}_{Ay} = \vec{0}$ και η βάρκα **B** πρέπει να έχει συνιστώσα ταχύτητας $\vec{v}_{By} = \vec{v}_{\pi}$ ως προς το νερό.
- Γ.** Η βάρκα **A** πρέπει να έχει συνιστώσα ταχύτητας $\vec{v}_{Ay} = -\vec{v}_{\pi}$ και η βάρκα **B** πρέπει να έχει συνιστώσα ταχύτητας $\vec{v}_{By} = \vec{0}$ ως προς το νερό.
- Δ.** Η βάρκα **A** πρέπει να έχει ταχύτητα $\vec{v}_{Ay} = -\vec{v}_{\pi}$ και η βάρκα **B** πρέπει να έχει ταχύτητα $\vec{v}_{By} = \vec{v}_{\pi}$ ως προς το νερό.

Σημειώστε στο Τετράδιο Απαντήσεων το γράμμα που αντιστοιχεί στην ορθή απάντηση.

Ερώτηση 30 (4 μονάδες)

Ο κ. Κακορίζης χρησιμοποιεί την δραστηριότητα της ελεύθερης πτώσης στην τάξη της Α΄ Λυκείου. Σύμφωνα με τις οδηγίες της δραστηριότητας, οι μαθητές χρησιμοποίησαν έναν ηλεκτρομαγνήτη στον οποίο τοποθέτησαν μία σιδερένια σφαίρα. Το κύκλωμα του ηλεκτρομαγνήτη διακόπτεται απελευθερώνοντας τη σφαίρα. Καθώς η σφαίρα φθάνει στο έδαφος, χτυπά σε διακόπτη απενεργοποίησης του χρονομέτρου. Οι μαθητές παίρνουν μετρήσεις του χρόνου πτώσης της σφαίρας από διάφορα ύψη απελευθέρωσής της. Στο τέλος των μετρήσεων οι μαθητές έκαναν την γραφική παράσταση του ύψους απελευθέρωσης συναρτήσει του χρόνου πτώσης. Από την κλίση της γραφικής παράστασης υπολόγισαν την επιτάχυνση της βαρύτητας και βρήκαν ότι η τιμή της επιτάχυνσης της βαρύτητας είναι 10% μεγαλύτερη από την αναμενόμενη τιμή.



Ποια/ες από τις παρακάτω δραστηριότητες που προτείνει ο κ. Κακορίζης στους μαθητές του είναι κατάλληλη/ες για να διερευνήσουν το λόγο της παρατηρούμενης απόκλισης;

- A.** Να επαναλάβουν τις μετρήσεις τους χρησιμοποιώντας μια άλλη μεταλλική σφαίρα μεγαλύτερης ακτίνας για να διερευνήσουν την επίδραση της αντίστασης του αέρα.
- B.** Να θεωρήσουν ότι ο χρόνος πτώσης της σφαίρας είναι ορθά μετρημένος, να υπολογίσουν το αναμενόμενο ύψος και να κάνουν τη γραφική παράσταση της διαφοράς μεταξύ αναμενόμενου και μετρούμενου ύψους $\Delta h = (h_{αναμ.} - h_{μετ.})$ συναρτήσει του χρόνου πτώσης $t_{μετ.}$, για να δουν ότι το ύψος δεν μετριέται σωστά.
- Γ.** Να θεωρήσουν ότι το ύψος πτώσης είναι σωστά μετρημένο, να υπολογίσουν τον αναμενόμενο χρόνο πτώσης της σφαίρας και να κάνουν τη γραφική παράσταση της διαφοράς μεταξύ αναμενόμενου και μετρούμενου χρόνου $\Delta t = (t_{αναμ.} - t_{μετ.})$ ως προς το ύψος πτώσης $h_{μετ.}$, για να δουν ότι ο ηλεκτρομαγνήτης δεν δουλεύει σωστά.
- Δ.** Θα πρέπει να χρησιμοποιήσουν φωτοπύλη κατάλληλα τοποθετημένη πριν το σημείο πτώσης και να μετρήσουν την ταχύτητα διέλευσης της σφαίρας διαμέσου της, ακριβώς πριν χτυπήσει στο έδαφος ώστε να εξακριβώσουν ότι το χρονόμετρο δεν μετρά σωστά.

Σημειώστε στο Τετράδιο Απαντήσεων το κάθε γράμμα με τον αντίστοιχο χαρακτηρισμό, π.χ. Ερώτηση 30Α – Κατάλληλη ή 30Α – Ακατάλληλη.

ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ