

ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

**ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ' ΤΑΞΗΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΤΡΙΤΗ 29 ΜΑΪΟΥ 2007**

**ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ
ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
(ΚΑΙ ΤΩΝ ΔΥΟ ΚΥΚΛΩΝ)
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΞΙ (6)**

ΘΕΜΑ 1ο

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ερωτήσεις **1-4** και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1. Η εξίσωση του φορτίου του πυκνωτή σε ένα κύκλωμα ηλεκτρικών ταλαντώσεων LC, το οποίο εκτελεί αμείωτες ηλεκτρικές ταλαντώσεις μεγίστου φορτίου Q και γωνιακής συχνότητας ω , δίνεται από τη σχέση $q=Q\sin\omega t$. Η εξίσωση της έντασης του ρεύματος στο κύκλωμα δίνεται από τη σχέση

α. $i=-Q\omega\sin\omega t$.

β. $i=-\frac{Q}{\omega}\sin\omega t$.

γ. $i=Q\sin\omega t$.

δ. $i=Q\omega\sin\omega t$.

Μονάδες 5

2. Κατά τη φθίνουσα μηχανική ταλάντωση

α. το πλάτος παραμένει σταθερό.

β. η μηχανική ενέργεια διατηρείται.

γ. το πλάτος μεταβάλλεται σύμφωνα με τη σχέση $A=A_0e^{\Lambda t}$, όπου Λ θετική σταθερά.

δ. έχουμε μεταφορά ενέργειας από το ταλαντούμενο σύστημα στο περιβάλλον.

Μονάδες 5

ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

3. Σε ένα ηλεκτρομαγνητικό κύμα το ηλεκτρικό και το μαγνητικό πεδίο
- α. έχουν διαφορά φάσης ίση με π/λ .
 - β. έχουν λόγο $B/E=c$.
 - γ. έχουν διανύσματα που είναι κάθετα στη διεύθυνση διάδοσης.
 - δ. δεν υπακούουν στην αρχή της επαλληλίας.

Μονάδες 5

4. Σε μια ελαστική κρούση **δεν** διατηρείται
- α. η ολική κινητική ενέργεια του συστήματος.
 - β. η ορμή του συστήματος.
 - γ. η μηχανική ενέργεια του συστήματος.
 - δ. η κινητική ενέργεια κάθε σώματος.

Μονάδες 5

5. Να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα κάθε πρότασης και δίπλα σε κάθε γράμμα τη λέξη **Σωστό**, για τη σωστή πρόταση, και τη λέξη **Λάθος**, για τη λανθασμένη.

- α. Κατά τη διάδοση ενός κύματος μεταφέρεται ενέργεια από ένα σημείο στο άλλο, αλλά δεν μεταφέρεται ούτε ύλη, ούτε ορμή.
- β. Το ορατό φως είναι μέρος της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας την οποία ανιχνεύει το ανθρώπινο μάτι.
- γ. Σε στάσιμο κύμα, μεταξύ δύο διαδοχικών δεσμών, όλα τα σημεία έχουν την ίδια φάση.
- δ. Η ροπή αδράνειας ενός σώματος σταθερής μάζας έχει πάντα την ίδια τιμή.
- ε. Η περίοδος και η συχνότητα ενός περιοδικού φαινομένου είναι μεγέθη αντίστροφα.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 2ο

Για τις παρακάτω ερωτήσεις να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1. Μεταξύ δύο ακίνητων παρατηρητών Β και Α κινείται πηγή S με σταθερή ταχύτητα v_S πλησιάζοντας προς τον Α. Οι παρατηρητές και η πηγή βρίσκονται στην ίδια ευθεία. Η πηγή εκπέμπει ήχο μήκους κύματος λ , ενώ οι παρατηρητές Α και Β αντιλαμβάνονται μήκη κύματος λ_1 και λ_2 αντίστοιχα. Τότε για το μήκος κύματος του ήχου που εκπέμπει η πηγή θα ισχύει:

α. $\lambda = \frac{\lambda_1 + \lambda_2}{2}$

β. $\lambda = \frac{\lambda_1 - \lambda_2}{2}$

γ. $\lambda = \frac{\lambda_1 \lambda_2}{\lambda_1 + \lambda_2}$

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 6

2. Ένα αυτοκίνητο Α μάζας Μ βρίσκεται σταματημένο σε κόκκινο φανάρι. Ένα άλλο αυτοκίνητο Β μάζας m, ο οδηγός του οποίου είναι απρόσεκτος, πέφτει στο πίσω μέρος του αυτοκινήτου Α. Η κρούση θεωρείται κεντρική και πλαστική. Αν αμέσως μετά την κρούση το συσσωμάτωμα έχει το $1/3$ της κινητικής ενέργειας που είχε αμέσως πριν την κρούση, τότε θα ισχύει:

α. $\frac{m}{M} = \frac{1}{6}$

β. $\frac{m}{M} = \frac{1}{2}$

γ. $\frac{m}{M} = \frac{1}{3}$

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 7

ΑΡΧΗ 4ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

3. Κολυμβητής βρίσκεται κάτω από την επιφάνεια της θάλασσας και παρατηρεί τον ήλιο.

✱ Ήλιος

Αέρας

Νερό



Η θέση που τον βλέπει είναι

- α. πιο ψηλά από την πραγματική του θέση.
- β. ίδια με την πραγματική του θέση.
- γ. πιο χαμηλά από την πραγματική του θέση.

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ 3ο

Σε μια χορδή δημιουργείται στάσιμο κύμα, η εξίσωση του οποίου είναι $y=10\sigma\upsilon\nu\frac{\pi x}{4}\cdot\eta\mu20\pi t$, όπου x , y δίνονται σε cm και t σε s. Να βρείτε:

- α. το μέγιστο πλάτος της ταλάντωσης, τη συχνότητα και το μήκος κύματος.

Μονάδες 6

- β. τις εξισώσεις των δύο κυμάτων που παράγουν το στάσιμο κύμα.

Μονάδες 6

- γ. την ταχύτητα που έχει τη χρονική στιγμή $t=0,1$ s ένα σημείο της χορδής το οποίο απέχει 3 cm από το σημείο $x=0$.

Μονάδες 6

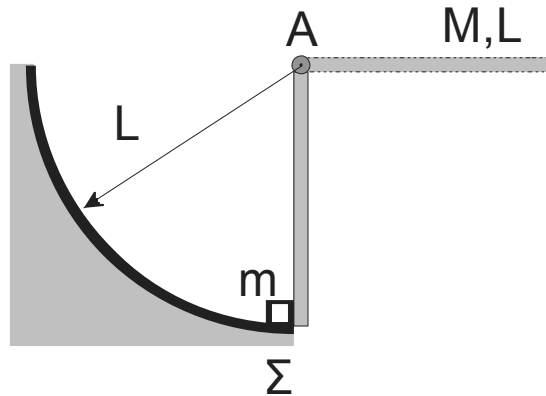
- δ. σε ποιες θέσεις υπάρχουν κοιλίες μεταξύ των σημείων $x_A=3\text{ cm}$ και $x_B=9\text{ cm}$.

Μονάδες 7

Δίνονται: $\pi=3,14$ και $\sin \frac{3\pi}{4} = -\frac{\sqrt{2}}{2}$.

ΘΕΜΑ 4ο

Ομογενής ράβδος μήκους $L=0,3\text{ m}$ και μάζας $M=1,2\text{ kg}$ μπορεί να περιστρέφεται χωρίς τριβές γύρω από οριζόντιο άξονα που διέρχεται από το άκρο της Α. Αρχικά την κρατούμε σε οριζόντια θέση και στη συνέχεια την αφήνουμε ελεύθερη. Θεωρούμε την αντίσταση του αέρα αμελητέα.



- α. Να βρείτε τη γωνιακή επιτάχυνση της ράβδου ως προς τον άξονα περιστροφής τη στιγμή που αφήνεται ελεύθερη.

Μονάδες 5

- β. Να βρείτε τη στροφορμή της ράβδου όταν φθάσει σε κατακόρυφη θέση.

Μονάδες 5

Τη στιγμή που η ράβδος φθάνει στην κατακόρυφη θέση το κάτω άκρο της ράβδου συγκρούεται ακαριαία με ακίνητο σώμα Σ αμελητέων διαστάσεων που έχει μάζα $m=0,4\text{ kg}$. Μετά την κρούση το σώμα κινείται κατά μήκος κυκλικού τόξου ακτίνας L , ενώ η ράβδος συνεχίζει να κινείται με την ίδια φορά. Δίνεται ότι η γωνιακή ταχύτητα της ράβδου

αμέσως μετά την κρούση είναι $\frac{\omega}{5}$, όπου ω η γωνιακή ταχύτητα της αμέσως πριν την κρούση.

γ. Να βρείτε την ταχύτητα του σώματος Σ αμέσως μετά την κρούση.

Μονάδες 7

δ. Να βρείτε το ποσοστό της κινητικής ενέργειας που μετατράπηκε σε θερμική ενέργεια κατά την κρούση.

Μονάδες 8

Δίνονται: η ροπή αδράνειας της ράβδου ως προς τον άξονα A $I = \frac{1}{3}ML^2$ και $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ΟΛΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζόμενους)

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, κατεύθυνση, εξεταζόμενο μάθημα). **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων, αμέσως μόλις σας παραδοθούν. **Καμιά άλλη σημείωση δεν επιτρέπεται να γράψετε.**
Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας σε όλα** τα θέματα.
4. Να γράψετε τις απαντήσεις σας μόνο με μπλε ή μόνο με μαύρο στυλό. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε μολύβι μόνο για σχέδια, διαγράμματα και πίνακες.
5. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
6. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
7. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: μετά τη 10.30' πρωινή.

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ

**ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ**

ΑΘΗΝΑ 29 ΜΑΪΟΥ 2007

**ΠΡΟΣ
ΤΑ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΑ ΚΕΝΤΡΑ**

ΔΙΕΥΚΡΙΝΙΣΕΙΣ

Στα θέματα της Φυσικής,

- στην τρίτη σελίδα, στο θέμα 2.2, στην προτελευταία γραμμή της εκφώνησης, η φράση «. . . έχει το $1/3$ της κινητικής ενέργειας αμέσως πριν την κρούση . . .» να γίνει «. . . έχει το $1/3$ της κινητικής ενέργειας **που είχε** αμέσως πριν την κρούση . . .»
- στην έκτη σελίδα, στο θέμα 4.δ., στη δεύτερη της εκφώνησης, η φράση «Να βρείτε το ποσοστό της μηχανικής ενέργειας που μετατράπηκε σε θερμική ενέργεια κατά την κρούση.» να γίνει «Να βρείτε το ποσοστό της **κινητικής** ενέργειας που μετατράπηκε σε θερμική ενέργεια κατά την κρούση.»
- στην τέταρτη σελίδα, στο θέμα 3.γ., η φράση «την ταχύτητα που έχει τη χρονική στιγμή $t=0,1$ s ένα σημείο της χορδής το οποίο απέχει από το άκρο της $x=3$ cm.» να γίνει «την ταχύτητα που έχει τη χρονική στιγμή $t=0,1$ s ένα σημείο της χορδής το οποίο απέχει **από τη θέση $x=0$ (κοιλία του στάσιμου κύματος) απόσταση $x=3$ cm.**»

Με ευθύνη της Λυκειακής Επιτροπής, οι
διορθώσεις να αναγνωσθούν σε όλους τους μαθητές προκειμένου να
προστεθούν στο κείμενο που διανεμήθηκε.

Από την Κ.Ε.Ε.

**ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Δ' ΤΑΞΗΣ
ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 25 ΜΑΪΟΥ 2007
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΙ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ:
ΦΥΣΙΚΗ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΞΙ (6)**

ΘΕΜΑ 1^ο

Για τις ημιτελείς προτάσεις 1.1 έως και 1.4 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της φράσης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στο σωστό συμπλήρωμά της.

- 1.1** Καθώς μία μονοχρωματική ακτινοβολία περνά από τον αέρα στο γυαλί,
- α.** η ταχύτητά της ελαττώνεται.
 - β.** η συχνότητά της αυξάνεται.
 - γ.** το μήκος κύματός της παραμένει σταθερό.
 - δ.** το μήκος κύματός της αυξάνεται.

Μονάδες 5

- 1.2** Το αποτέλεσμα της σύνθεσης δύο αρμονικών ταλαντώσεων που γίνονται πάνω στην ίδια διεύθυνση και γύρω από την ίδια θέση ισορροπίας είναι μια νέα αρμονική ταλάντωση, όταν οι δύο αρχικές ταλαντώσεις έχουν
- α.** παραπλήσιες συχνότητες και ίδια πλάτη.
 - β.** παραπλήσιες συχνότητες και διαφορετικά πλάτη.
 - γ.** ίδιες συχνότητες και διαφορετικά πλάτη.
 - δ.** ίδια πλάτη και διαφορετικές συχνότητες.

Μονάδες 5

- 1.3** Ενώ ακούμε ένα ραδιοφωνικό σταθμό που εκπέμπει σε συχνότητα 100MHz, θέλουμε να ακούσουμε το σταθμό που εκπέμπει σε 100,4MHz.

Για το σκοπό αυτό στο δέκτη πρέπει να

- α.** αυξήσουμε τη χωρητικότητα του πυκνωτή.

- β. αυξήσουμε την αυτεπαγωγή του πηνίου.
- γ. ελαττώσουμε τη χωρητικότητα του πυκνωτή.
- δ. αυξήσουμε τη χωρητικότητα του πυκνωτή και την αυτεπαγωγή του πηνίου.

Μονάδες 5

- 1.4** Σε μια φθίνουσα ταλάντωση που η αντιτιθέμενη δύναμη είναι της μορφής $F=-bv$, με b σταθερό,
- α. ο λόγος δύο διαδοχικών πλάτων μειώνεται σε σχέση με το χρόνο.
 - β. η περίοδος της ταλάντωσης εξαρτάται από το πλάτος.
 - γ. το πλάτος παραμένει σταθερό σε σχέση με το χρόνο.
 - δ. η περίοδος παραμένει σταθερή σε σχέση με το χρόνο.

Μονάδες 5

- 1.5** Να χαρακτηρίσετε καθεμιά από τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας δίπλα από τον αριθμό κάθε πρότασης το γράμμα **Σ**, αν η πρόταση αυτή είναι **Σωστή**, ή το γράμμα **Λ**, αν είναι **Λανθασμένη**.
- α. Το ηλεκτρικό και το μαγνητικό πεδίο ενός ηλεκτρομαγνητικού κύματος κοντά στην κεραία έχουν διαφορά φάσης μηδέν.
 - β. Τα κτήρια κατά τη διάρκεια ενός σεισμού εκτελούν εξαναγκασμένη ταλάντωση.
 - γ. Το μήκος κύματος του ορατού φωτός στο κενό κυμαίνεται από 400nm έως 700nm.
 - δ. Όταν ο φορέας της δύναμης, η οποία ασκείται σε ένα ελεύθερο στερεό σώμα δεν διέρχεται από το κέντρο μάζας του, τότε το σώμα εκτελεί μόνο μεταφορική κίνηση.

- ε. Τα μηχανικά κύματα μεταφέρουν ενέργεια και ύλη.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 2^ο

Για τις προτάσεις 2.1 - 2.3 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της κάθε πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στο σωστό συμπλήρωμά της.

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

α. $\frac{m_2}{m_1} = \frac{3}{2}$. β. $\frac{m_2}{m_1} = \frac{2}{3}$. γ. $\frac{m_2}{m_1} = \frac{1}{3}$.

Μονάδες 3

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

- 2.2 Δύο σύγχρονες σημειακές πηγές Π_1 και Π_2 δημιουργούν εγκάρσια αρμονικά κύματα πλάτους A και συχνότητας 4Hz , τα οποία διαδίδονται στην επιφάνεια ενός υγρού με ταχύτητα 20cm/s .

Ένα σημείο που απέχει από τις δύο πηγές αποστάσεις $r_1=17\text{cm}$ και $r_2=12\text{cm}$ αντίστοιχα

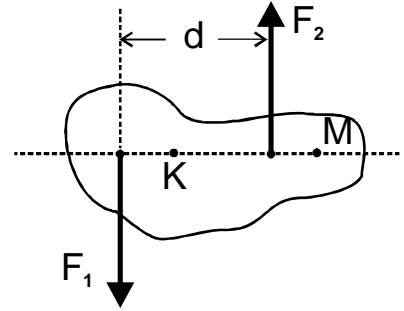
- α. ταλαντώνεται με πλάτος A .
β. ταλαντώνεται με πλάτος $2A$.
γ. παραμένει ακίνητο.

Μονάδες 3

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

2.3 Η συνολική ροπή των δύο αντίρροπων δυνάμεων F_1 και F_2 του σχήματος, που έχουν ίδιο μέτρο, είναι



- α.** μεγαλύτερη ως προς το σημείο K.
- β.** μεγαλύτερη ως προς το σημείο M.
- γ.** ανεξάρτητη του σημείου ως προς το οποίο υπολογίζεται.

Μονάδες 3

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ 3^ο

Στο ένα άκρο ιδανικού ελατηρίου είναι στερεωμένο σώμα μάζας $m_1=1,44\text{kg}$, ενώ το άλλο του άκρο είναι ακλόνητο. Πάνω στο σώμα κάθετα ένα πουλί μάζας m_2 και το σύστημα ταλαντώνεται σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Η μέγιστη ταχύτητα ταλάντωσης του συστήματος είναι $0,4\pi \frac{\text{m}}{\text{s}}$ και η δυναμική του ενέργεια μηδενίζεται κάθε $0,5\text{s}$. Όταν το σύστημα διέρχεται από την ακραία θέση ταλάντωσης, το πουλί πετά κατακόρυφα και το νέο σύστημα ταλαντώνεται με κυκλική συχνότητα $2,5\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$. Να βρείτε:

- A.** Την περίοδο και το πλάτος της αρχικής ταλάντωσης.

Μονάδες 6

- B.** Τη σταθερά του ελατηρίου.

Μονάδες 6

- Γ.** Τη μέγιστη ταχύτητα της νέας ταλάντωσης.

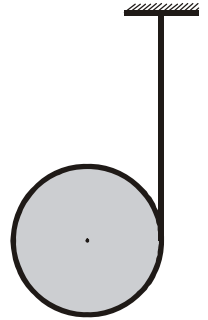
Μονάδες 6

Δ. Τη μάζα του πουλιού.

Μονάδες 7

ΘΕΜΑ 4^ο

Στο γιογιό του σχήματος που έχει μάζα $M=6\text{kg}$ και ακτίνα $R=0,1\text{m}$, έχει τυλιχτεί πολλές φορές γύρω του λεπτό αβαρές νήμα. Με σταθερό το ένα άκρο του νήματος αφήνουμε το γιογιό να κατεβαίνει. Όταν αυτό έχει κατέβει κατά $h=\frac{5}{3}\text{m}$ αποκτά μεταφορική ταχύτητα $v_{\text{cm}}=5\text{m/s}$.



Να βρείτε:

Α. Τη μεταφορική επιτάχυνση του κέντρου μάζας του σώματος.

Μονάδες 6

Β. Τη γωνιακή επιτάχυνση του σώματος και την τάση του νήματος.

Μονάδες 6

Γ. Το λόγο της στροφικής κινητικής ενέργειας προς τη μεταφορική κινητική ενέργεια του σώματος, χωρίς να θεωρήσετε γνωστό τον τύπο της ροπής αδράνειας του γιογιό.

Μονάδες 7

Δ. Τη σχέση που περιγράφει πώς μεταβάλλεται η στροφική κινητική ενέργεια του σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο.

Μονάδες 6

Δίνονται: $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ΟΔΗΓΙΕΣ ΠΡΟΣ ΤΟΥΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥΣ

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, κατεύθυνση, εξεταζόμενο μάθημα). Να μην αντιγράψετε τα θέματα στο τετράδιο. Μπορείτε να σχεδιάσετε τα σχήματα που θα χρησιμοποιήσετε στο τετράδιο και με μολύβι. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. Δεν επιτρέπεται να γράψετε οποιαδήποτε άλλη σημείωση. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
2. Να απαντήσετε στο τετράδιό σας σε όλα τα θέματα.
3. Κάθε λύση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
4. Διάρκεια εξέτασης: Τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
5. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: Μια (1) ώρα μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.

ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ

ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΠΕΜΠΤΗ 5 ΙΟΥΛΙΟΥ 2007
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ
ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
(ΚΑΙ ΤΩΝ ΔΥΟ ΚΥΚΛΩΝ)
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΠΤΑ (7)**

ΘΕΜΑ 1ο

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ερωτήσεις **1 - 4** και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1. Ένας ταλαντωτής τη χρονική στιγμή t_1 έχει ενέργεια ταλάντωσης E και πλάτος ταλάντωσης A . Τη χρονική στιγμή t_2 που έχει χάσει τα $\frac{3}{4}$ της αρχικής του ενέργειας το πλάτος της ταλάντωσής του είναι:

α. $\frac{A}{4}$. β. $\frac{3A}{4}$. γ. $\frac{A}{2}$. δ. $\frac{A}{3}$.

Μονάδες 5

2. Σώμα μάζας m κινείται οριζόντια με ταχύτητα μέτρου v . Στην πορεία συγκρούεται μετωπικά με άλλο σώμα και επιστρέφει κινούμενο με ταχύτητα μέτρου $2v$. Το μέτρο της μεταβολής της ορμής του είναι:

α. 0. β. mv . γ. $2mv$. δ. $3mv$.

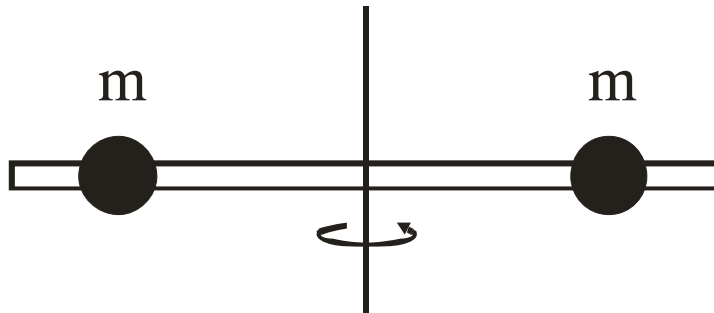
Μονάδες 5

3. Δεν έχουμε φαινόμενο Doppler όταν:

- α. ο παρατηρητής είναι ακίνητος και απομακρύνεται η πηγή.
β. ο παρατηρητής και η πηγή κινούνται προς την ίδια κατεύθυνση με την ίδια ταχύτητα.
γ. ο παρατηρητής είναι ακίνητος και πλησιάζει η πηγή.
δ. η πηγή είναι ακίνητη και πλησιάζει ο παρατηρητής.

Μονάδες 5

4. Η ράβδος του σχήματος είναι αβαρής και οι μάζες m απέχουν εξίσου από τον άξονα περιστροφής.



Αν η απόσταση των μαζών από τον άξονα περιστροφής υποδιπλασιαστεί, η ροπή αδράνειας του συστήματος:

- α. τετραπλασιάζεται.
- β. διπλασιάζεται.
- γ. υποδιπλασιάζεται.
- δ. υποτετραπλασιάζεται.

Μονάδες 5

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

- α. Τα διανύσματα της γωνιακής ταχύτητας $\vec{\omega}$ και της γωνιακής επιτάχυνσης $\vec{\alpha}$ έχουν πάντα την ίδια κατεύθυνση.
- β. Μήκος κύματος λ είναι η απόσταση στην οποία διαδίδεται το κύμα σε χρόνο μιας περιόδου.
- γ. Ο λόγος της ταχύτητας του φωτός στο υλικό προς την ταχύτητα του φωτός στο κενό ονομάζεται δείκτης διάθλασης του υλικού.
- δ. Διάχυση ονομάζεται το φαινόμενο κατά το οποίο, μετά από ανάκλαση δέσμης παράλληλων ακτίνων, οι ανακλώμενες ακτίνες δεν είναι πια παράλληλες μεταξύ τους.

- ε. Σε κύκλωμα ηλεκτρικών ταλαντώσεων με πηνίο, πυκνωτή και αντίσταση, αν η τιμή της αντίστασης υπερβεί κάποιο όριο, η ταλάντωση γίνεται περιοδική.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 2ο

Για τις παρακάτω ερωτήσεις να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1. Στη διαχωριστική επιφάνεια του υλικού Α με τον αέρα, για την οριακή γωνία ολικής ανάκλασης ισχύει $\eta\mu\theta_{\text{crit}}^{(A)} = 0,8$. Για το υλικό Β στη διαχωριστική επιφάνειά του με τον αέρα, είναι $\eta\mu\theta_{\text{crit}}^{(B)} = 0,2$. Τα υλικά Α και Β είναι οπτικά πυκνότερα από τον αέρα. Τότε:
- α. Το υλικό Α είναι οπτικά πυκνότερο του Β και στη διαχωριστική τους επιφάνεια ισχύει $\eta\mu\theta_{\text{crit}}^{(AB)} = 0,25$.
- β. Το υλικό Β είναι οπτικά πυκνότερο του Α και στη διαχωριστική τους επιφάνεια ισχύει $\eta\mu\theta_{\text{crit}}^{(AB)} = 0,25$.
- γ. Το υλικό Α είναι οπτικά πυκνότερο του Β και στη διαχωριστική τους επιφάνεια ισχύει $\eta\mu\theta_{\text{crit}}^{(AB)} = 0,6$.
- δ. Το υλικό Β είναι οπτικά πυκνότερο του Α και στη διαχωριστική τους επιφάνεια ισχύει $\eta\mu\theta_{\text{crit}}^{(AB)} = 0,6$.

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 6

2. Στην επιφάνεια υγρού συμβάλλουν δύο όμοια κύματα που δημιουργούνται από δύο σύγχρονες αρμονικές πηγές. Σε σημείο Φ που απέχει από τις δύο πηγές αποστάσεις r_1 και r_2 έχουμε ενίσχυση όταν:

α. $|r_1 - r_2| = (2N + \frac{1}{2})\lambda$

β. $|r_1 - r_2| = N\lambda$

γ. $|r_1 - r_2| = (2N + 1)\frac{\lambda}{2}$

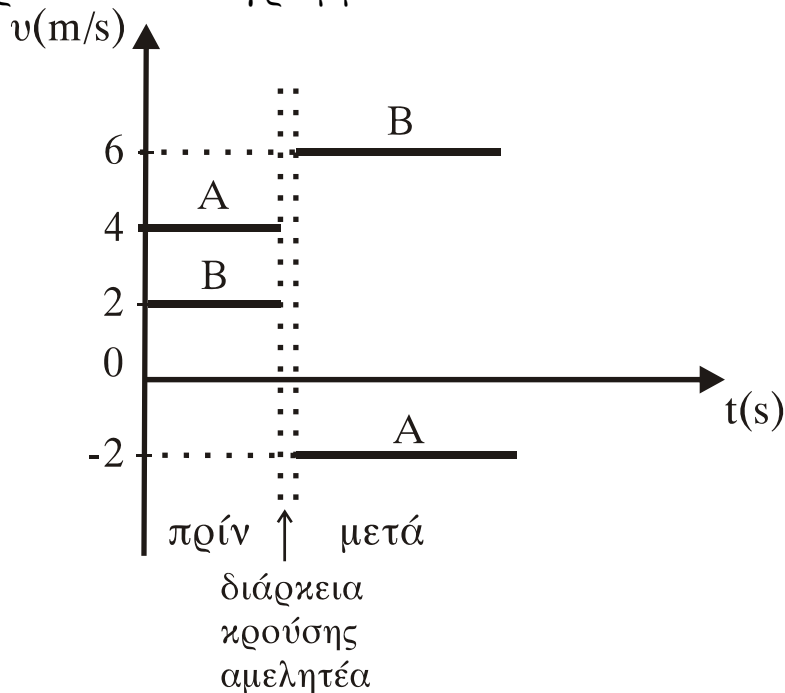
όπου $N = 0, 1, 2, \dots$, λ το μήκος κύματος.

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 6

3. Δύο σώματα Α και Β με μάζες m_A και m_B , αντίστοιχα, συγκρούονται μετωπικά. Οι ταχύτητές τους πριν και μετά την κρούση, σε συνάρτηση με το χρόνο φαίνονται στο παρακάτω διάγραμμα.



Ο λόγος των μαζών m_A και m_B είναι:

α. $\frac{m_A}{m_B} = \frac{3}{5}$ β. $\frac{m_A}{m_B} = \frac{1}{2}$ γ. $\frac{m_A}{m_B} = \frac{2}{3}$ δ. $\frac{m_A}{m_B} = \frac{3}{2}$

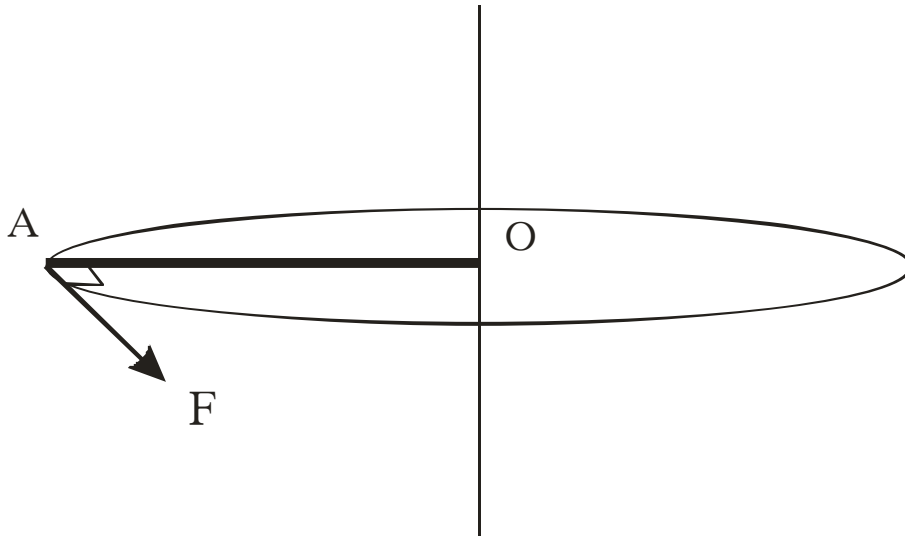
Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 7

ΘΕΜΑ 3ο

Η ράβδος ΟΑ του σχήματος με μήκος $L = 1 \text{ m}$ και μάζα $M = 6 \text{ kg}$ είναι οριζόντια και περιστρέφεται υπό την επίδραση οριζόντιας δύναμης F που έχει σταθερό μέτρο και είναι διαρκώς κάθετη στη ράβδο, στο άκρο της Α. Η περιστροφή γίνεται γύρω από σταθερό κατακόρυφο άξονα που διέρχεται από το Ο.



Αρχικά η ράβδος είναι ακίνητη. Οι τριβές θεωρούνται αμελητέες. Να υπολογιστούν:

- α. Η τιμή της δύναμης F , αν γνωρίζουμε ότι το έργο που έχει προσφέρει η δύναμη στη διάρκεια της πρώτης περιστροφής είναι $30\pi \text{ J}$.

Μονάδες 6

- β. Η γωνιακή επιτάχυνση της ράβδου.

Μονάδες 7

- γ. Ο ρυθμός με τον οποίο η δύναμη μεταφέρει ενέργεια στη ράβδο στο τέλος της πρώτης περιστροφής.

Μονάδες 12

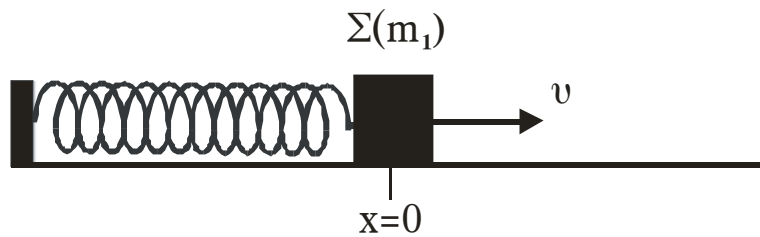
Δίνονται: $\sqrt{30\pi} = 9,7$.

Η ροπή αδράνειας της ράβδου ως προς άξονα που διέρχεται από το κέντρο μάζας της και είναι κάθετος στη ράβδο

$$I_{\text{cm}} = \frac{1}{12} ML^2.$$

ΘΕΜΑ 4ο

Ένα σώμα Σ μάζας m_1 είναι δεμένο στο ένα άκρο οριζόντιου ελατηρίου σταθεράς K . Το άλλο άκρο του ελατηρίου είναι ακλόνητα στερεωμένο. Το σύστημα ελατήριο-μάζα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση σε λείο οριζόντιο επίπεδο και τη χρονική στιγμή $t=0$ το σώμα Σ διέρχεται από τη θέση ισορροπίας του, κινούμενο κατά τη θετική φορά.



Η εξίσωση της απομάκρυνσης της ταλάντωσης του σώματος Σ δίνεται από τη σχέση $x = 0,1\mu 10t$ (SI). Η ολική ενέργεια της ταλάντωσης είναι $E = 6$ J. Τη χρονική στιγμή $t = \frac{\pi}{10}$ s στο

σώμα Σ σφηνώνεται βλήμα μάζας $m_2 = \frac{m_1}{2}$ κινούμενο με ταχύτητα v_2 κατά την αρνητική φορά. Το συσσωμάτωμα που προκύπτει μετά την κρούση εκτελεί νέα απλή αρμονική ταλάντωση πλάτους $A' = 0,1\sqrt{6}$ m.

- α.** Να υπολογίσετε τη σταθερά K του ελατηρίου (μονάδες 4) και τη μάζα m_1 του σώματος Σ (μονάδες 4).

Μονάδες 8

- β.** Να υπολογίσετε την ολική ενέργεια E' (μονάδες 4) και τη γωνιακή συχνότητα ω' της ταλάντωσης του συσσωματώματος (μονάδες 4).

Μονάδες 8

- γ.** Να υπολογίσετε την ταχύτητα v_2 του βλήματος πριν από την κρούση.

Μονάδες 9

ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζομένους)

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, κατεύθυνση, εξεταζόμενο μάθημα). **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. **Δεν επιτρέπεται να γράψετε** καμιά άλλη σημείωση. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα.
4. Να γράψετε τις απαντήσεις σας μόνο με μπλε ή μόνο με μαύρο στυλό.
5. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
6. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
7. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: μετά τη 10.00΄ πρωινή.

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ

ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ
ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ
ΚΑΙ ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΥΠΑΛΛΗΛΩΝ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ
ΠΕΜΠΤΗ 13 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2007
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ:
ΦΥΣΙΚΗ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΞΙ (6)

ΘΕΜΑ 1ο

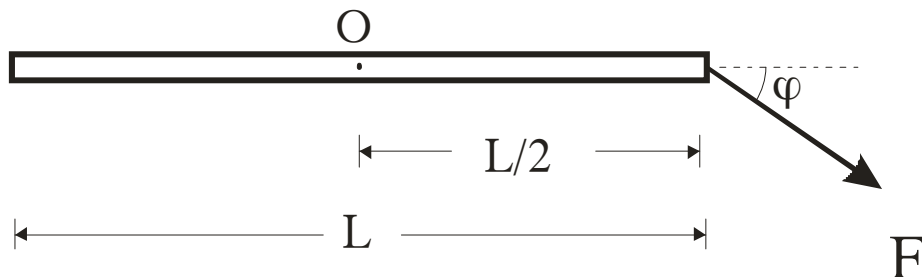
Στις ημιτελείς προτάσεις **1 έως και 4**, που ακολουθούν, να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της βασικής φράσης και δίπλα του το γράμμα που αντιστοιχεί στο σωστό συμπλήρωμά της.

1. Μια ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία μήκους κύματος λ_0 και συχνότητας f_0 στο κενό, εισέρχεται από το κενό σε ένα οπτικό μέσο. Αν λ είναι το μήκος κύματος και f είναι η συχνότητα της ακτινοβολίας στο οπτικό μέσο, τότε,

α. $\lambda < \lambda_0$. β. $\lambda > \lambda_0$. γ. $f < f_0$. δ. $f > f_0$.

Μονάδες 5

2. Η ράβδος του σχήματος έχει μήκος L και μπορεί να στρέφεται γύρω από άξονα που διέρχεται από το μέσο της O και είναι κάθετος σε αυτή.



Η ροπή της δύναμης F ως προς το σημείο O έχει μέτρο

α. 0 . β. $F \frac{L}{2}$. γ. $F \frac{L}{2} \sin \varphi$. δ. $F \frac{L}{2} \eta \mu \varphi$.

Μονάδες 5

3. Μια ανελαστική κρούση μεταξύ δύο σωμάτων χαρακτηρίζεται ως πλαστική όταν,

α. η ορμή του συστήματος δεν διατηρείται.

- β. τα σώματα μετά την κρούση κινούνται χωριστά.
- γ. η ολική κινητική ενέργεια του συστήματος διατηρείται.
- δ. οδηγεί στη συγκόλληση των σωμάτων, δηλαδή στη δημιουργία συσσωματώματος.

Μονάδες 5

4. Ένας παρατηρητής βρίσκεται ακίνητος στην αποβάθρα ενός σταθμού την ώρα που πλησιάζει ένα τρένο, το οποίο κινείται με σταθερή ταχύτητα. Η σειρήνα του τρένου εκπέμπει ήχο συχνότητας f_s . Η συχνότητα του ήχου που αντιλαμβάνεται ο παρατηρητής είναι
- α. ίση με τη συχνότητα του ήχου που αντιλαμβάνεται ο μηχανοδηγός του τρένου.
 - β. μεγαλύτερη από τη συχνότητα του ήχου που αντιλαμβάνεται ο μηχανοδηγός του τρένου.
 - γ. μικρότερη από τη συχνότητα του ήχου που αντιλαμβάνεται ο μηχανοδηγός του τρένου.
 - δ. ίση με τη συχνότητα του ήχου που εκπέμπει η σειρήνα του τρένου.

Μονάδες 5

5. Να χαρακτηρίσετε αν το περιεχόμενο των ακόλουθων προτάσεων είναι **Σωστό** ή **Λανθασμένο**, γράφοντας στο τετράδιό σας την ένδειξη (**Σ**) ή (**Λ**) δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί στην κάθε πρόταση.
- α. Η ολική ενέργεια σε ιδανικό κύκλωμα ηλεκτρικών ταλαντώσεων LC είναι ανάλογη με το φορτίο του πυκνωτή.
 - β. Σε ένα στάσιμο κύμα τα σημεία με μηδενικό πλάτος ταλάντωσης ονομάζονται δεσμοί του στάσιμου κύματος.
 - γ. Αν η συνολική εξωτερική ροπή που ασκείται σε ένα σύστημα σωμάτων είναι ίση με μηδέν, η ολική στροφορμή του συστήματος μεταβάλλεται.

- δ. Το έργο της δύναμης που προκαλεί την απόσβεση σε μια φθίνουσα μηχανική ταλάντωση είναι πάντα θετικό.
- ε. Μικρή σφαίρα, που κινείται ευθύγραμμα και ομαλά σε οριζόντιο επίπεδο, συγκρούεται ελαστικά και πλάγια με κατακόρυφο τοίχο. Στην περίπτωση αυτή η γωνία πρόσπτωσης της σφαίρας είναι ίση με τη γωνία ανάκλασης.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 2ο

- 2.1. Στα κάτω άκρα δύο κατακόρυφων ελατηρίων Α και Β των οποίων τα άλλα άκρα είναι ακλόνητα στερεωμένα, ισορροπούν δύο σώματα με ίσες μάζες. Απομακρύνουμε και τα δύο σώματα προς τα κάτω κατά d και τα αφήνουμε ελεύθερα, ώστε αυτά να εκτελούν απλή αρμονική ταλάντωση. Αν η σταθερά του ελατηρίου Α είναι τετραπλάσια από τη σταθερά του ελατηρίου Β, ποιος είναι τότε ο λόγος των μέγιστων ταχυτήτων $\frac{v_{A,max}}{v_{B,max}}$ των δύο σωμάτων;

- α. $\frac{1}{2}$ β. 1 γ. 2

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 6

- 2.2. Δύο σώματα Α και Β, με μάζες $3m$ και m αντίστοιχα, βρίσκονται ακίνητα πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Δίνουμε στο σώμα Β αρχική ταχύτητα u έτσι ώστε να συγκρουστεί κεντρικά και ελαστικά με το ακίνητο σώμα Α. Ποια είναι η ταχύτητα του σώματος Β μετά την κρούση;

α. $-\frac{v}{2}$

β. $\frac{v}{2}$

γ. $\frac{v}{4}$

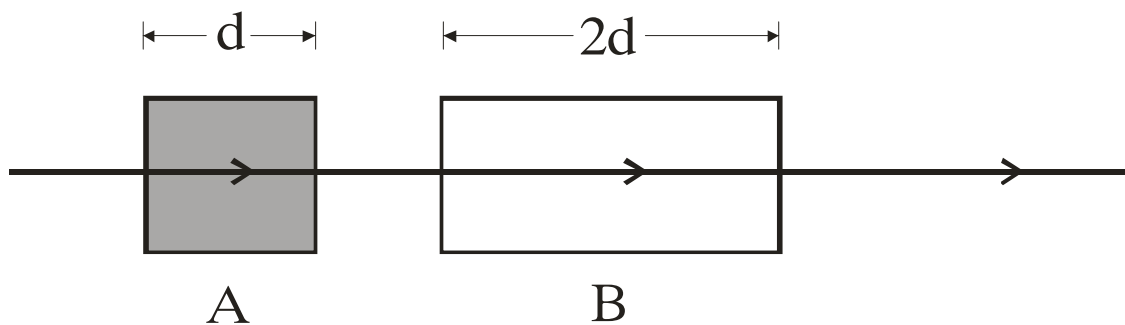
Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 6

- 2.3. Μονοχρωματική ακτινοβολία με μήκος κύματος λ_0 στο κενό, διαπερνά κάθετα δύο πλακίδια Α και Β, όπως φαίνεται στο σχήμα. Τα δύο πλακίδια βρίσκονται στο κενό.



Το πάχος του πλακιδίου Β είναι διπλάσιο από το πάχος του πλακιδίου Α και η ακτινοβολία τα διαπερνά σε ίσους χρόνους. Αν λ_A και λ_B είναι τα μήκη κύματος αυτής της ακτινοβολίας μέσα στα πλακίδια Α και Β αντίστοιχα, τότε

α. $\frac{\lambda_A}{\lambda_B} = 2$

β. $\frac{\lambda_A}{\lambda_B} = \frac{1}{2}$

γ. $\frac{\lambda_A}{\lambda_B} = \frac{1}{4}$

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή σχέση.

Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 7

ΘΕΜΑ 3ο

Κατά μήκος ομογενούς γραμμικού ελαστικού μέσου που έχει τη διεύθυνση του άξονα x , όπως φαίνεται στο σχήμα, διαδίδεται



ΑΡΧΗ 5ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

εγκάρσιο αρμονικό κύμα, το οποίο περιγράφεται από την εξίσωση:

$$y = 0,05 \eta\mu 2\pi (2t - 5x) \quad (\text{S.I.})$$

Να υπολογίσετε:

α. τη συχνότητα και την ταχύτητα διάδοσης του κύματος.

Μονάδες 6

β. τη μέγιστη επιτάχυνση ταλάντωσης των σημείων του ελαστικού μέσου στο οποίο διαδίδεται το κύμα.

Μονάδες 6

γ. την απόσταση μεταξύ δύο σημείων του ελαστικού μέσου τα οποία βρίσκονται στον θετικό ημιάξονα Ox και παρουσιάζουν την ίδια χρονική στιγμή διαφορά φάσης $\frac{5\pi}{2} \text{ rad}$.

Μονάδες 6

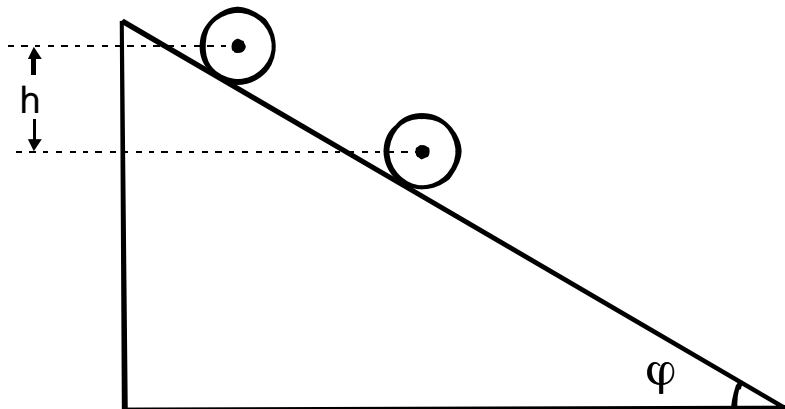
δ. την ταχύτητα ταλάντωσης, τη χρονική στιγμή $t = 1,5 \text{ s}$ ενός σημείου του ελαστικού μέσου το οποίο βρίσκεται στον θετικό ημιάξονα Ox και απέχει από την αρχή O ($x=0$) απόσταση $0,3 \text{ m}$.

Μονάδες 7

Δίνονται: $\pi = 3,14$ και $\pi^2 \approx 10$.

ΘΕΜΑ 4ο

Ένας ομογενής και συμπαγής κύλινδρος μάζας $M = 2 \text{ kg}$ και ακτίνας $R = 0,2 \text{ m}$ αφήνεται να κυλήσει κατά μήκος ενός πλάγιου επιπέδου γωνίας κλίσης φ , με $\eta\mu\varphi = 0,6$, όπως φαίνεται στο σχήμα:



Ο κύλινδρος κυλίεται χωρίς να ολισθαίνει.

ΑΡΧΗ 6ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

Να υπολογίσετε:

- α. το μέτρο της επιτάχυνσης του κέντρου μάζας του κυλίνδρου καθώς αυτός κυλίνεται.

Μονάδες 7

- β. το μέτρο της δύναμης της στατικής τριβής που ασκείται στον κύλινδρο από το πλάγιο επίπεδο.

Μονάδες 6

- γ. το μέτρο της στροφορμής του κυλίνδρου κατά τον άξονά του, όταν η κατακόρυφη μετατόπιση του κέντρου μάζας του κυλίνδρου από το σημείο που αυτός αφέθηκε ελεύθερος είναι $h_1 = 4,8 \text{ m}$.

Μονάδες 6

- δ. το πλήθος των περιστροφών που εκτελεί ο κύλινδρος από τη στιγμή που αφήνεται ελεύθερος μέχρι τη στιγμή που το κέντρο μάζας του έχει μετατοπιστεί κατακόρυφα κατά $h_2 = 2,4\pi \text{ m}$.

Μονάδες 6

Δίνονται: Η ροπή αδράνειας του κυλίνδρου ως προς τον άξονά του

$$I = \frac{1}{2}MR^2 \text{ και η επιτάχυνση της βαρύτητας } g = 10 \text{ m/s}^2.$$

ΟΔΗΓΙΕΣ ΠΡΟΣ ΤΟΥΣ ΥΠΟΨΗΦΙΟΥΣ

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, κατεύθυνση, εξεταζόμενο μάθημα). Να μην αντιγράψετε τα θέματα στο τετράδιό σας.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο επάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. Δεν επιτρέπεται να γράψετε οποιαδήποτε άλλη σημείωση. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε στο τετράδιό σας σε όλα τα θέματα.
4. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: Τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: Μία (1) ώρα μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.

ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ

ΤΕΛΟΣ 6ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ