

ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

**ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ' ΤΑΞΗΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ ΚΑΙ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ
ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ' ΤΑΞΗΣ ΕΠΑΛ (ΟΜΑΔΑ Β')
ΔΕΥΤΕΡΑ 25 ΜΑΪΟΥ 2009
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. Σε μια φθίνουσα ταλάντωση της οποίας το πλάτος μειώνεται εκθετικά με τον χρόνο.
 - α. η ενέργεια του ταλαντωτή είναι συνεχώς σταθερή.
 - β. η συχνότητα αυξάνεται με την πάροδο του χρόνου.
 - γ. ο λόγος δύο διαδοχικών μεγίστων απομακρύνσεων προς την ίδια κατεύθυνση διατηρείται σταθερός.
 - δ. το πλάτος μειώνεται γραμμικά με τον χρόνο.

Μονάδες 5

2. Σε μια απλή αρμονική ταλάντωση η απομάκρυνση και η επιτάχυνση την ίδια χρονική στιγμή
 - α. έχουν πάντα αντίθετο πρόσημο.
 - β. έχουν πάντα το ίδιο πρόσημο.
 - γ. θα έχουν το ίδιο ή αντίθετο πρόσημο ανάλογα με την αρχική φάση της απλής αρμονικής ταλάντωσης.
 - δ. μερικές φορές έχουν το ίδιο και άλλες φορές έχουν αντίθετο πρόσημο.

Μονάδες 5

3. Σε στάσιμο κύμα δύο σημεία του ελαστικού μέσου βρίσκονται μεταξύ δύο διαδοχικών δεσμών. Τότε τα σημεία αυτά έχουν

- α. διαφορά φάσης π .
- β. την ίδια φάση.
- γ. διαφορά φάσης που εξαρτάται από την απόστασή τους.
- δ. διαφορά φάσης $\frac{\pi}{2}$.

Μονάδες 5

4. Η περίοδος ταλάντωσης ενός ιδανικού κυκλώματος ηλεκτρικών ταλαντώσεων LC είναι T . Διατηρώντας το ίδιο πηνίο, αλλάζουμε τον πυκνωτή χωρητικότητας C_1 με άλλον πυκνωτή χωρητικότητας $C_2=4C_1$. Τότε η περίοδος ταλάντωσης του νέου κυκλώματος θα είναι ίση με :

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

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.

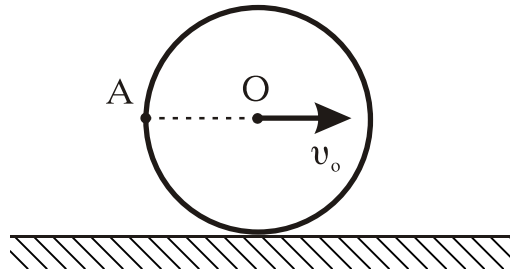
- α. Κατά την είσοδο μονοχρωματικής ακτίνας φωτός από τον αέρα στο νερό είναι δυνατόν να επιτευχθεί ολική ανάκλαση.
- β. Όταν ένας παρατηρητής πλησιάζει με σταθερή ταχύτητα μια ακίνητη ηχητική πηγή, τότε ακούει ήχο μικρότερης συχνότητας (βαρύτερο) από αυτόν που παράγει η πηγή.
- γ. Στα στάσιμα κύματα, τα σημεία που παρουσιάζουν μέγιστο πλάτος ταλάντωσης ονομάζονται κοιλίες.
- δ. Σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση, η συχνότητα της ταλάντωσης ισούται με τη συχνότητα του διεγέρτη.
- ε. Η ροπή αδράνειας ενός στερεού σώματος δεν εξαρτάται από τον άξονα περιστροφής του σώματος.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 2ο

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1. Ο δίσκος του σχήματος κυλίεται χωρίς να ολισθαίνει σε οριζόντιο επίπεδο. Η ταχύτητα του κέντρου του Ο είναι v_0 . Το σημείο Α βρίσκεται στην περιφέρεια του δίσκου και το ΑΟ είναι οριζόντιο.



Η ταχύτητα του σημείου Α έχει μέτρο

- α. $v_A = 2 v_0$ β. $v_A = \sqrt{2} v_0$ γ. $v_A = v_0$

Μονάδες 3

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

2. Σώμα μάζας m_A κινείται σε λείο οριζόντιο επίπεδο με ταχύτητα μέτρου v_A και συγκρούεται κεντρικά και πλαστικά με ακίνητο σώμα μάζας $m_B = 2m_A$. Η μεταβολή της κινητικής ενέργειας του συστήματος των δύο σωμάτων, η οποία παρατηρήθηκε κατά την κρούση, είναι:

- α. $\Delta K = -\frac{m_A v_A^2}{6}$ β. $\Delta K = -\frac{m_A v_A^2}{3}$ γ. $\Delta K = -\frac{2m_A v_A^2}{3}$

Μονάδες 3

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

3. Υλικό σημείο Σ εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση πλάτους Α και κυκλικής συχνότητας ω . Η μέγιστη τιμή του μέτρου της ταχύτητάς του είναι v_0 και του μέτρου της επιτάχυνσής του είναι a_0 . Αν x , v , a είναι τα μέτρα

ΑΡΧΗ 4ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

της απομάκρυνσης, της ταχύτητας και της επιτάχυνσης του Σ αντίστοιχα, τότε σε κάθε χρονική στιγμή ισχύει:

α. $v^2 = \omega(A^2 - x^2)$. **β.** $x^2 = \omega^2(\alpha_0^2 - \alpha^2)$. **γ.** $\alpha^2 = \omega^2(v_0^2 - v^2)$.

Μονάδες 3

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ 3ο

Η εξίσωση ενός γραμμικού αρμονικού κύματος που διαδίδεται κατά μήκος του άξονα x είναι:

$$y = 0,4 \mu 2\pi(2t - 0,5x) \quad (\text{S.I.})$$

Να βρείτε:

α. Το μήκος κύματος λ και την ταχύτητα διάδοσης του κύματος v .

Μονάδες 6

β. Τη μέγιστη ταχύτητα ταλάντωσης των σημείων του ελαστικού μέσου.

Μονάδες 6

γ. Τη διαφορά φάσης που παρουσιάζουν την ίδια χρονική στιγμή δύο σημεία του ελαστικού μέσου, τα οποία απέχουν μεταξύ τους απόσταση ίση με 1,5 m.

Μονάδες 6

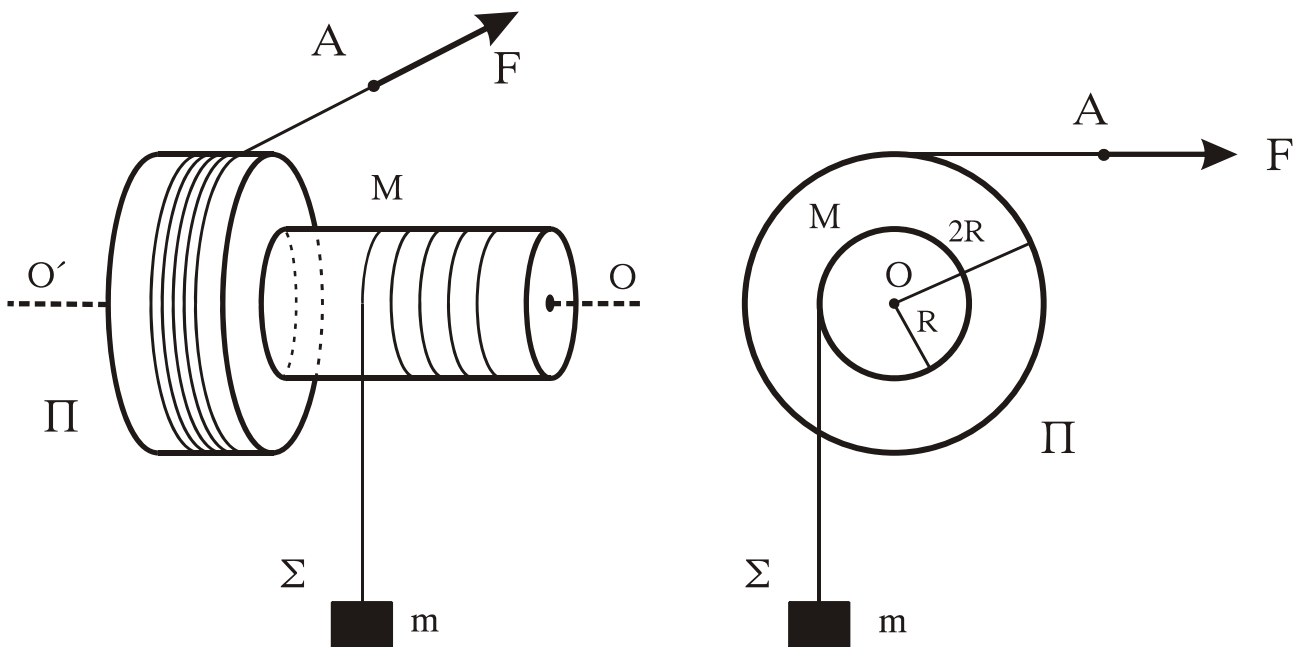
δ. Για τη χρονική στιγμή $t_1 = \frac{11}{8} \text{ s}$ να βρείτε την εξίσωση που περιγράφει το στιγμιότυπο του κύματος, και στη συνέχεια να το σχεδιάσετε.

(Το στιγμιότυπο του κύματος να σχεδιαστεί με στυλό ή μολύβι στο μιλιμετρέ).

Μονάδες 7

ΘΕΜΑ 4ο

Στερεό Π μάζας $M=10\text{ kg}$ αποτελείται από δύο κολλημένους ομοαξονικούς κυλίνδρους με ακτίνες R και $2R$, όπου $R=0,2\text{ m}$ όπως στο σχήμα. Η ροπή αδράνειας του στερεού Π ως προς τον άξονα περιστροφής του είναι $I=MR^2$. Το στερεό Π περιστρέφεται χωρίς τριβές γύρω από σταθερό οριζόντιο άξονα $O'O$, που συμπίπτει με τον άξονά του. Το σώμα Σ μάζας $m=20\text{ kg}$ κρέμεται από το ελεύθερο άκρο αβαρούς νήματος που είναι τυλιγμένο στον κύλινδρο ακτίνας R . Γύρω από το τμήμα του στερεού Π με ακτίνα $2R$ είναι τυλιγμένο πολλές φορές νήμα, στο ελεύθερο άκρο A του οποίου μπορεί να ασκείται οριζόντια δύναμη F .



- α.** Να βρείτε το μέτρο της αρχικής δύναμης F_0 που ασκείται στο ελεύθερο άκρο A του νήματος, ώστε το σύστημα που εικονίζεται στο σχήμα να παραμένει ακίνητο.

Μονάδες 3

Τη χρονική στιγμή $t_0=0$ που το σύστημα του σχήματος είναι ακίνητο, αυξάνουμε τη δύναμη ακαριαία έτσι ώστε να γίνει $F=115\text{ N}$.

- β.** Να βρείτε την επιτάχυνση του σώματος Σ .

Μονάδες 5

ΑΡΧΗ 6ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

Για τη χρονική στιγμή που το σώμα Σ έχει ανέλθει κατά $h=2\text{ m}$, να βρείτε:

- γ. Το μέτρο της στροφορμής του στερεού Π ως προς τον άξονα περιστροφής του.

Μονάδες 6

- δ. Τη μετατόπιση του σημείου Α από την αρχική του θέση.

Μονάδες 6

- ε. Το ποσοστό του έργου της δύναμης F που μετατράπηκε σε κινητική ενέργεια του στερεού Π κατά τη μετατόπιση του σώματος Σ κατά h.

Μονάδες 5

Δίνεται $g=10\text{ m/s}^2$.

Το συνολικό μήκος κάθε νήματος παραμένει σταθερό.

ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥΣ

1. Στο τετράδιο να γράψετε **μόνον** τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, 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 **μόνον με μπλε ή μαύρο στυλό διαρκείας και μόνον ανεξίτηλης μελάνης.** 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: 10.00 π.μ.

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ

ΤΕΛΟΣ 6ΗΣ ΑΠΟ 6 ΣΕΛΙΔΕΣ

**ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Δ' ΤΑΞΗΣ
ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΠΕΜΠΤΗ 28 ΜΑΪΟΥ 2009
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 του, το γράμμα που αντιστοιχεί στο σωστό συμπλήρωμά της.

1.1 Σε φθίνουσα μηχανική ταλάντωση της οποίας το πλάτος μειώνεται εκθετικά με τον χρόνο, για ορισμένη τιμή της σταθεράς απόσβεσης, η περίοδος της ταλάντωσης με την πάροδο του χρόνου

- α.** αυξάνεται.
- β.** διατηρείται σταθερή.
- γ.** μειώνεται γραμμικά.
- δ.** μειώνεται εκθετικά.

Μονάδες 5

1.2 Η συνολική δύναμη F που ασκείται σε ένα σώμα που εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση συνδέεται με την απομάκρυνση x από τη θέση ισορροπίας του σώματος με τη σχέση (D θετική σταθερά)

- α.** $F=Dx$.
- β.** $F=-Dx^2$.
- γ.** $F=-Dx$.
- δ.** $F=Dx^2$.

Μονάδες 5

1.3 Το φαινόμενο της ανάκλασης παρατηρείται

- α.** μόνο στα εγκάρσια κύματα.
- β.** μόνο στα διαμήκη κύματα.
- γ.** μόνο στα φωτεινά κύματα.
- δ.** σε όλα τα είδη των κυμάτων.

Μονάδες 5

1.4 Στερεό σώμα περιστρέφεται γύρω από σταθερό άξονα, με γωνιακή ταχύτητα ω . Αν διπλασιαστεί η γωνιακή του ταχύτητα, τότε η κινητική του ενέργεια

- α.** μένει η ίδια.
- β.** διπλασιάζεται.
- γ.** τετραπλασιάζεται.
- δ.** οκταπλασιάζεται.

Μονάδες 5

1.5 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.** Όλα τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα στο κενό διαδίδονται με την ίδια ταχύτητα.
- β.** Στη φθίνουσα ηλεκτρική ταλάντωση ενός κυκλώματος ένας από τους λόγους απόσβεσης είναι η ωμική αντίσταση του κυκλώματος.
- γ.** Το πλάτος σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση είναι ανεξάρτητο από τη συχνότητα του διεγέρτη.
- δ.** Στα εγκάρσια μηχανικά κύματα τα σημεία του ελαστικού μέσου ταλαντώνονται παράλληλα στη διεύθυνση διάδοσης του κύματος.
- ε.** Η ροπή αδράνειας ενός στερεού σώματος είναι διανυσματικό μέγεθος.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 2^ο

Για τις ημιτελείς προτάσεις 2.1 έως και 2.3 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της φράσης και, δίπλα του, το γράμμα που αντιστοιχεί στο σωστό συμπλήρωμά της.

2.1 Μονοχρωματική ακτίνα μεταβαίνει από τον αέρα στο γυαλί και η γωνία πρόσπτωσης είναι 45^0 . Η γωνία διάθλασης θα είναι

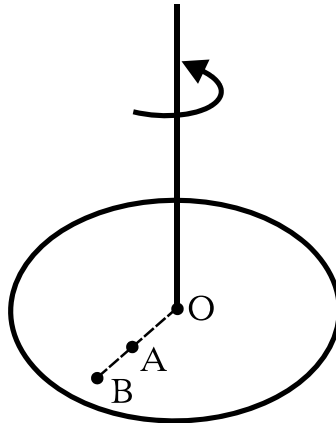
- α. μεγαλύτερη από 45^0 .
- β. μικρότερη από 45^0 .
- γ. ίση με 45^0 .

Μονάδες 3

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

2.2 Στη θέση Α οριζόντιου δίσκου βρίσκεται ένα παιδί και το σύστημα παιδί – δίσκος περιστρέφεται χωρίς τριβές, με γωνιακή ταχύτητα ω , γύρω από κατακόρυφο άξονα που διέρχεται από το κέντρο του δίσκου Ο.



Αν το παιδί μετακινηθεί από τη θέση Α στη θέση Β του δίσκου (σχήμα), τότε η γωνιακή ταχύτητα του δίσκου

- α. θα αυξηθεί.
- β. θα παραμείνει η ίδια.
- γ. θα μειωθεί.

Μονάδες 3

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 6

2.3 Μικρό σώμα Σ_1 μάζας m που κινείται με ταχύτητα v συγκρούεται κεντρικά με αρχικά ακίνητο μικρό σώμα Σ_2 μάζας $2m$.



Μετά την κρούση το σώμα Σ_1 παραμένει ακίνητο.

Μετά την κρούση η κινητική ενέργεια του συστήματος των δύο σωμάτων

- α. αυξήθηκε.
- β. παρέμεινε η ίδια.
- γ. ελαττώθηκε.

Μονάδες 3

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 3^ο

Σε ιδανικό κύκλωμα LC παραγωγής ηλεκτρικών ταλαντώσεων, η ένταση του ρεύματος i που διαρρέει το κύκλωμα συναρτήσει του χρόνου t δίνεται από τη σχέση:

$$i = -0,5 \cdot \eta \mu 10^4 t \text{ (S.I.)}.$$

Το πηνίο έχει συντελεστή αυτεπαγωγής $L = 10^{-2} \text{ H}$.

Να υπολογίσετε:

- α. Την περίοδο T των ηλεκτρικών ταλαντώσεων.

Μονάδες 6

- β. Τη χωρητικότητα C του πυκνωτή.

Μονάδες 6

- γ. Το μέγιστο φορτίο Q του πυκνωτή.

Μονάδες 6

- δ. Την απόλυτη τιμή της έντασης του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα, όταν το ηλεκτρικό φορτίο του πυκνωτή είναι $q = 3 \cdot 10^{-5} \text{ C}$.

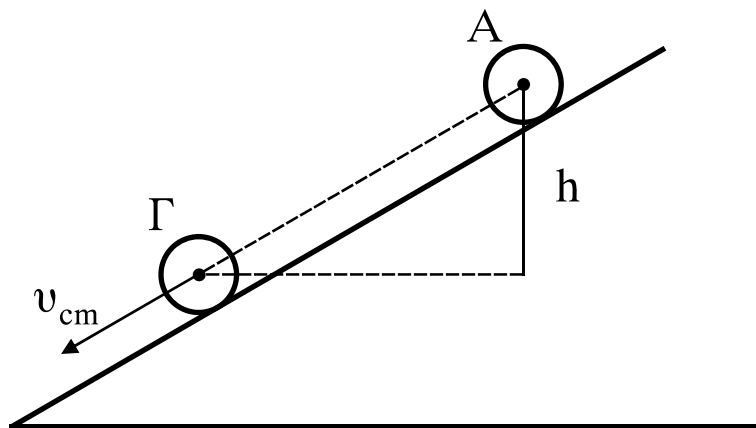
Μονάδες 7

ΘΕΜΑ 4^ο

Ομογενής και συμπαγής κύλινδρος μάζας $m=5\text{kg}$ και ακτίνας $R=0,2\text{m}$ αφήνεται από την ηρεμία (θέση Α) να κυλήσει κατά μήκος πλάγιου επιπέδου, όπως φαίνεται στο σχήμα.

Ο κύλινδρος κυλίεται χωρίς να ολισθαίνει.

Τη στιγμή που το κέντρο μάζας του κυλίνδρου έχει κατακόρυφη μετατόπιση h (θέση Γ), η ταχύτητα του κέντρου μάζας του είναι $v_{\text{cm}}=8\text{m/s}$.



Να υπολογίσετε:

α. Τη γωνιακή ταχύτητα ω του κυλίνδρου στη θέση Γ.

Μονάδες 6

β. Τη στροφορμή του κυλίνδρου στη θέση Γ.

Μονάδες 6

γ. Την κατακόρυφη μετατόπιση h .

Μονάδες 6

δ. Τον λόγο της μεταφορικής προς την περιστροφική κινητική ενέργεια του κυλίνδρου σε κάποια χρονική στιγμή, κατά τη διάρκεια της κίνησής του.

Μονάδες 7

Δίνεται: $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Η ροπή αδράνειας του κυλίνδρου ως προς τον άξονα περιστροφής του είναι $I = \frac{1}{2}mR^2$.

ΟΔΗΓΙΕΣ ΠΡΟΣ ΤΟΥΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥΣ

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** 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. Να γράψετε τις απαντήσεις σας μόνο με μπλε ή μόνο με μαύρο στυλό.
5. Κάθε απάντηση τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
6. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
7. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: μία (1) ώρα μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ

ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΣΑΒΒΑΤΟ 11 ΙΟΥΛΙΟΥ 2009
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 ακόλουθες ημιτελείς προτάσεις, 1-4, και δίπλα της το γράμμα που αντιστοιχεί στο σωστό συμπλήρωμά της.

1. Η ανελαστική κρούση μεταξύ δύο σφαιρών:
- α. είναι πάντα μη κεντρική.
 - β. είναι πάντα πλαστική.
 - γ. είναι πάντα κεντρική.
 - δ. είναι κρούση, στην οποία πάντα μέρος της κινητικής ενέργειας των δύο σφαιρών μετατρέπεται σε θερμότητα.

Μονάδες 5

2. Τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα:
- α. είναι εγκάρσια και διαμήκη.
 - β. είναι μόνο εγκάρσια.
 - γ. είναι μόνο διαμήκη.
 - δ. είναι μόνο στάσιμα.

Μονάδες 5

3. Ραδιοφωνικός δέκτης περιέχει ιδανικό κύκλωμα LC για την επιλογή σταθμών. Ένας ραδιοφωνικός σταθμός εκπέμπει σε συχνότητα μικρότερη από την ιδιοσυχνότητα του ιδανικού κυκλώματος LC. Για να συντονιστεί ο δέκτης με τον σταθμό πρέπει:
- α. να αυξήσουμε τη χωρητικότητα του πυκνωτή.
 - β. να μειώσουμε τη χωρητικότητα του πυκνωτή.

ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

- γ. να μειώσουμε τον συντελεστή αυτεπαγωγής του πηνίου.
- δ. να μειώσουμε τον συντελεστή αυτεπαγωγής του πηνίου και τη χωρητικότητα του πυκνωτή.

Μονάδες 5

4. Στη χορδή μιας κιθάρας, της οποίας τα άκρα είναι σταθερά στερεωμένα, δημιουργείται στάσιμο κύμα. Το μήκος της χορδής είναι ίσο με L . Τέσσερα (4) συνολικά σημεία (μαζί με τα άκρα) παραμένουν συνεχώς ακίνητα. Αν λ είναι το μήκος κύματος των κυμάτων από τη συμβολή των οποίων προήλθε το στάσιμο κύμα, τότε:

α. $L = 3\lambda$

β. $L = 2\lambda$

γ. $L = \frac{3\lambda}{2}$

δ. $L = \frac{2\lambda}{3}$

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 τη λέξη **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

α. Η ροπή αδράνειας είναι διανυσματικό μέγεθος.

β. Σε μια πλαστική κρούση διατηρείται η μηχανική ενέργεια του συστήματος των συγκρουόμενων σωμάτων.

γ. Η μονάδα μέτρησης του ρυθμού μεταβολής της στροφορμής στο σύστημα SI είναι το $1 \text{ kg m}^2/\text{s}^2$.

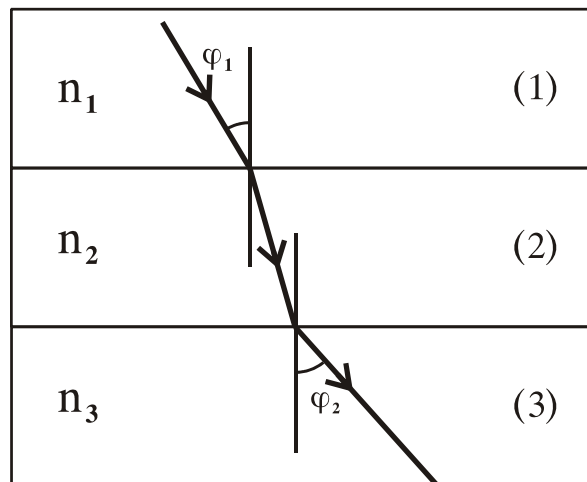
δ. Η ενέργεια ταλάντωσης ιδανικού κυκλώματος LC είναι ίση με $\frac{1}{2}Q^2C$, όπου Q το μέγιστο φορτίο του πυκνωτή και C η χωρητικότητα του πυκνωτή.

- ε. Η συχνότητα του διακροτήματος είναι μεγαλύτερη από κάθε μια από τις συχνότητες των δύο ταλαντώσεων που δημιουργούν το διακρότημα.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 2ο

1. Δεπτή μονοχρωματική δέσμη φωτός διασχίζει διαδοχικά τα οπτικά μέσα (1), (2), (3), με δείκτες διάθλασης n_1 , n_2 , n_3 αντίστοιχα, όπως φαίνεται στο σχήμα.



Αν $\varphi_2 > \varphi_1$, τότε :

α. $n_1 = n_3$

β. $n_1 < n_3$

γ. $n_1 > n_3$

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

Μονάδες 3

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

2. Ηχητική πηγή S εκπέμπει ήχο σταθερής συχνότητας f_S . Όταν η πηγή πλησιάζει με ταχύτητα μέτρου u ακίνητο παρατηρητή A, κινούμενη στην ευθεία «πηγής-παρατηρητή», ο παρατηρητής A αντιλαμβάνεται ήχο συχνότητας f_1 . Όταν ο παρατηρητής A, κινούμενος με ταχύτητα μέτρου u , πλησιάζει την ακίνητη πηγή S, κινούμενος στην ευθεία «πηγής-παρατηρητή», αντιλαμβάνεται ήχο συχνότητας f_2 . Τότε είναι :

α. $f_1 > f_2$

β. $f_1 = f_2$

γ. $f_1 < f_2$

ΑΡΧΗ 4ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

Μονάδες 3

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

3. Χορεύτρια στρέφεται, χωρίς τριβές, έχοντας ανοιχτά τα δυο της χέρια με σταθερή γωνιακή ταχύτητα μέτρου ω . Η χορεύτρια συμπύσσοντας τα χέρια της αυξάνει το μέτρο της γωνιακής ταχύτητας περιστροφής της, σε $\frac{5}{2}\omega$. Ο λόγος της αρχικής προς την τελική ροπή αδράνειας της χορεύτριας, ως προς τον άξονα περιστροφής της, είναι:

α. 1 β. $\frac{5}{2}$ γ. $\frac{2}{5}$

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

Μονάδες 3

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ 3ο

Υλικό σημείο Σ εκτελεί ταυτόχρονα δύο απλές αρμονικές ταλαντώσεις, οι οποίες γίνονται στην ίδια διεύθυνση και γύρω από την ίδια θέση ισορροπίας. Οι ταλαντώσεις περιγράφονται από τις εξισώσεις :

$$x_1 = A \eta \mu \omega t \text{ και } x_2 = A \eta \mu \left(\omega t + \frac{\pi}{3} \right),$$

με $A = 4 \text{ cm}$ και $\omega = 10 \text{ rad/s}$.

α. Να υπολογισθεί το πλάτος $A_{\text{ολ}}$ της συνισταμένης απλής αρμονικής ταλάντωσης που εκτελεί το Σ.

Μονάδες 6

β. Να γραφεί η εξίσωση της απομάκρυνσης της ταλάντωσης που εκτελεί το Σ.

Μονάδες 6

- γ. Να γραφεί η εξίσωση της ταχύτητας ταλάντωσης του Σ και να υπολογισθεί η αλγεβρική τιμή της ταχύτητας τη χρονική στιγμή $t = \frac{\pi}{15}$ s μετά από τη στιγμή $t=0$.

Μονάδες 6

- δ. Να υπολογισθεί ο λόγος της κινητικής προς τη δυναμική ενέργεια της ταλάντωσης του υλικού σημείου τη χρονική στιγμή $t = \frac{\pi}{120}$ s.

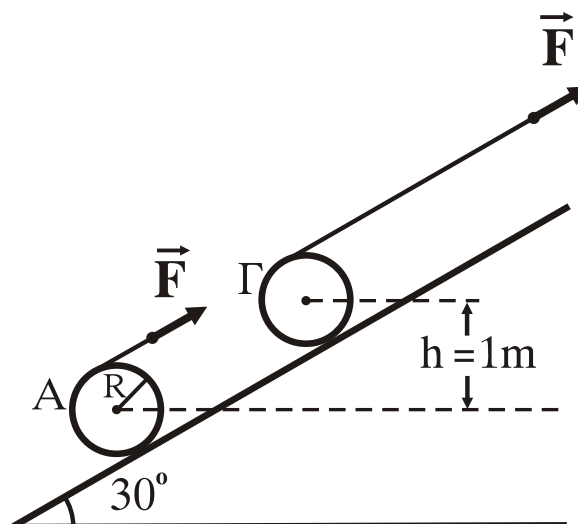
$$\text{Δίνονται: } \eta\mu \frac{\pi}{6} = \frac{1}{2}, \quad \sigma\upsilon\nu \frac{\pi}{6} = \frac{\sqrt{3}}{2}, \quad \eta\mu \frac{\pi}{4} = \sigma\upsilon\nu \frac{\pi}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2},$$

$$\eta\mu \frac{\pi}{3} = \frac{\sqrt{3}}{2}, \quad \sigma\upsilon\nu \frac{\pi}{3} = \frac{1}{2}, \quad \eta\mu A + \eta\mu B = 2\sigma\upsilon\nu \frac{A-B}{2} \eta\mu \frac{A+B}{2}$$

Μονάδες 7

ΘΕΜΑ 4ο

Στην επιφάνεια ενός ομογενούς κυλίνδρου μάζας $M = 40$ kg και ακτίνας $R = 0,2$ m, έχουμε τυλίξει λεπτό σχοινί αμελητέας μάζας, το ελεύθερο άκρο του οποίου έλκεται με σταθερή δύναμη F παράλληλη προς την επιφάνεια κεκλιμένου επιπέδου γωνίας κλίσεως 30° , όπως φαίνεται στο σχήμα.



ΑΡΧΗ 6ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

Το σχοινί ξετυλίγεται χωρίς ολίσθηση, περιστρέφοντας ταυτόχρονα τον κύλινδρο. Ο κύλινδρος κυλίνεται πάνω στην επιφάνεια του κεκλιμένου επιπέδου χωρίς ολίσθηση.

- α. Να υπολογισθεί το μέτρο της δύναμης F , ώστε ο κύλινδρος να ανεβαίνει στο κεκλιμένο επίπεδο με σταθερή ταχύτητα.

Μονάδες 5

Αν αρχικά ο κύλινδρος είναι ακίνητος με το κέντρο μάζας του στη θέση A και στο ελεύθερο άκρο του σχοινιού ασκηθεί σταθερή δύναμη $F = 130\text{N}$, όπως στο σχήμα:

- β. Να υπολογισθεί η επιτάχυνση του κέντρου μάζας του κυλίνδρου.

Μονάδες 6

- γ. Να υπολογισθεί το μέτρο της στροφορμής του κυλίνδρου ως προς τον άξονα περιστροφής του όταν το κέντρο μάζας του περνάει από τη θέση Γ του σχήματος, η οποία βρίσκεται $h = 1\text{m}$ ψηλότερα από τη θέση A .

Μονάδες 7

- δ. Να υπολογισθεί το έργο της δύναμης F κατά τη μετακίνηση του κέντρου μάζας του κυλίνδρου από τη θέση A στη θέση Γ και να δείξετε ότι αυτό ισούται με τη μεταβολή της μηχανικής ενέργειας του κυλίνδρου κατά τη μετακίνηση αυτή.

Δίνονται: επιτάχυνση βαρύτητας $g = 10\text{m/s}^2$, ροπή αδράνειας του κυλίνδρου ως προς τον άξονα περιστροφής του

$$I = \frac{MR^2}{2}, \quad \eta \mu 30^\circ = \frac{1}{2}.$$

Μονάδες 7

ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥΣ

1. Στο τετράδιο να γράψετε **μόνον** 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 **μόνον με μπλε ή μαύρο στυλό διαρκείας και μόνον ανεξίτηλης μελάνης.** 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 : 10.00 π.μ.

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ
ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**

ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ
ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ
ΚΑΙ ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΥΠΑΛΛΗΛΩΝ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ
ΠΕΜΠΤΗ 10 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2009
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.** Για να ισορροπεί ένα στερεό σώμα, αρκεί
- α.** η συνισταμένη των δυνάμεων που ενεργούν πάνω του να είναι ίση με μηδέν.
 - β.** η συνισταμένη των ροπών των δυνάμεων που ενεργούν πάνω του να είναι ίση με μηδέν.
 - γ.** η συνισταμένη των δυνάμεων και η συνισταμένη των ροπών των δυνάμεων που ενεργούν πάνω του να είναι ίση με μηδέν.
 - δ.** το έργο του βάρους του να είναι ίσο με μηδέν.

Μονάδες 5

- 2.** Από τις παρακάτω μονοχρωματικές ακτινοβολίες το μεγαλύτερο μήκος κύματος στο κενό έχει η
- α.** ερυθρή.
 - β.** κίτρινη.
 - γ.** πράσινη.
 - δ.** ιώδης.

Μονάδες 5

ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

3. Σ' ένα ιδανικό κύκλωμα ηλεκτρικών ταλαντώσεων LC το μέγιστο φορτίο Q ενός οπλισμού του πυκνωτή
- α. παραμένει σταθερό.
 - β. μειώνεται εκθετικά με το χρόνο.
 - γ. μειώνεται γραμμικά με το χρόνο.
 - δ. αυξάνεται.

Μονάδες 5

4. Μηχανικό σύστημα έχει ιδιοσυχνότητα ίση με 10Hz και εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση. Το σύστημα απορροφά ενέργεια κατά το βέλτιστο τρόπο, όταν η συχνότητα του διεγέρτη είναι
- α. 1Hz.
 - β. 10Hz.
 - γ. 100Hz.
 - δ. 1000Hz.

Μονάδες 5

5. Να χαρακτηρίσετε αν το περιεχόμενο των ακόλουθων προτάσεων είναι **Σωστό** ή **Λανθασμένο**, γράφοντας στο τετράδιό σας τη λέξη **Σωστό** ή **Λάθος** δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί στην κάθε πρόταση.
- α. Σε μία πλαστική κρούση μεταξύ δύο σωμάτων η κινητική ενέργεια του συστήματος διατηρείται.
 - β. Η στροφορμή είναι μονόμετρο μέγεθος.
 - γ. Τα διαμήκη μηχανικά κύματα διαδίδονται σε στερεά, υγρά και αέρια.
 - δ. Η ταχύτητα διάδοσης ενός ηχητικού κύματος εξαρτάται από τη συχνότητά του.
 - ε. Σε μία φθίνουσα ταλάντωση το πλάτος της παραμένει σταθερό.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 2ο

- 2.1.** Στο ελεύθερο άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς K ισορροπεί σώμα μάζας m . Εκτρέπουμε το σώμα κατακόρυφα προς τα κάτω και το αφήνουμε ελεύθερο να εκτελέσει απλή αρμονική ταλάντωση. Αν η εκτροπή ήταν μεγαλύτερη, τότε ο χρόνος μιας πλήρους αρμονικής ταλάντωσης του σώματος θα ήταν

α. μεγαλύτερος, **β.** μικρότερος, **γ.** ίδιος και στις δύο περιπτώσεις.

Μονάδες 3

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 5

- 2.2.** Ένα τρένο εκπέμπει ήχο και κατευθύνεται προς τούνελ που βρίσκεται σε κατακόρυφο βράχο. Ο ήχος που εκπέμπεται από το τρένο ανακλάται στο βράχο αυτό. Ένας παρατηρητής που βρίσκεται κοντά στις γραμμές και πίσω από το τρένο ακούει τον ήχο που προέρχεται από το τρένο με συχνότητα f_1 και τον εξ' ανακλάσεως ήχο από το βράχο με συχνότητα f_2 . Τότε ισχύει ότι:

α. $f_1 < f_2$, **β.** $f_1 = f_2$, **γ.** $f_1 > f_2$.

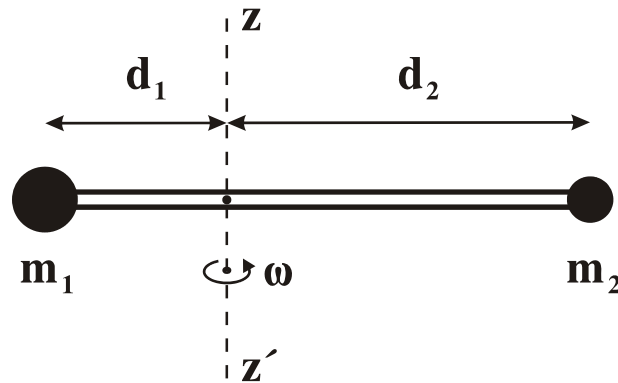
Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή σχέση.

Μονάδες 3

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 6

- 2.3.** Η οριζόντια ράβδος του σχήματος είναι αβαρής, η σημειακή μάζα m_1 είναι τετραπλάσια από τη σημειακή μάζα m_2 , και το μήκος d_2 είναι διπλάσιο από το μήκος d_1 . Το σύστημα περιστρέφεται χωρίς τριβές γύρω από τον κατακόρυφο άξονα $z'z$.



Η ροπή αδράνειας της μάζας m_1 ως προς τον άξονα $z'z$ είναι

α. μεγαλύτερη από **β.** μικρότερη από **γ.** ίση με τη ροπή αδράνειας της μάζας m_2 ως προς τον ίδιο άξονα.

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

Μονάδες 3

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 3ο

Σε γραμμικό ελαστικό μέσο που εκτείνεται κατά μήκος του άξονα $x'x$ έχει δημιουργηθεί στάσιμο κύμα που περιγράφεται από την εξίσωση:

$$y = 0,1 \sin \pi x \cdot \eta \mu 10 \pi t \text{ (SI)}.$$

Στη θέση $x = 0$ εμφανίζεται κοιλία, και το σημείο του ελαστικού μέσου που βρίσκεται στη θέση αυτή τη χρονική στιγμή $t = 0$ έχει μηδενική απομάκρυνση από τη θέση ισορροπίας του και κινείται κατά τη θετική φορά.

α. Να υπολογιστεί η συχνότητα f και η ταχύτητα v των κυμάτων από τα οποία προέκυψε το στάσιμο κύμα.

Μονάδες 8

β. Να υπολογιστεί τη χρονική στιγμή $t_1 = \frac{1}{40} \text{ s}$ η απομάκρυνση ενός σημείου K του ελαστικού μέσου που βρίσκεται στη θέση $x_K = \frac{1}{4} \text{ m}$.

Μονάδες 8

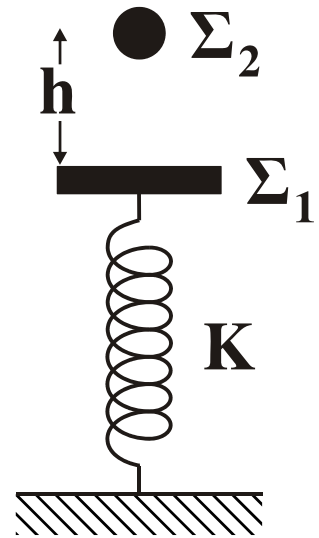
- γ. Να προσδιοριστεί ο αριθμός των κοιλιών που υπάρχουν μεταξύ των σημείων Μ και Ν του ελαστικού μέσου που βρίσκονται στις θέσεις $x_M = 10,25\text{m}$ και $x_N = 14,75\text{m}$ αντίστοιχα.

Δίνονται: $\eta\mu\frac{\pi}{4} = \sigma\upsilon\nu\frac{\pi}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2}$.

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ 4ο

Σώμα Σ_1 μάζας $m_1 = 7\text{kg}$ ισορροπεί δεμένο στο πάνω άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $K = 100\text{ N/m}$, το άλλο άκρο του οποίου είναι στερεωμένο στο δάπεδο. Από ύψος $h = 3,2\text{m}$ πάνω από το Σ_1 στην ίδια κατακόρυφο με τον άξονα του ελατηρίου αφήνεται ελεύθερο σώμα Σ_2 μάζας $m_2 = 1\text{kg}$, το οποίο συγκρούεται με το Σ_1 κεντρικά και πλαστικά.



Να υπολογίσετε

- α. το μέτρο της ταχύτητας v_2 του Σ_2 οριακά πριν αυτό συγκρουστεί με το Σ_1 .

Μονάδες 6

- β. το μέτρο της ταχύτητας του συσσωματώματος αμέσως μετά την κρούση.

Μονάδες 6

- γ. το πλάτος A της ταλάντωσης του συσσωματώματος.

Μονάδες 6

- δ. τη μέγιστη δυναμική ενέργεια του ελατηρίου.

Μονάδες 7

Δίνεται 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. Να μη χρησιμοποιηθεί το μιλιμετρέ φύλλο του τετραδίου.
7. Να γράψετε τις απαντήσεις σας **μόνον με μπλε ή μαύρο στυλό διαρκείας και μόνον ανεξίτηλης μελάνης.** Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε μολύβι μόνο για σχέδια, διαγράμματα και πίνακες.
8. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: Μία (1) ώρα μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.

ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ