

**ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ Γ΄ ΤΑΞΗΣ
1^{ου} ΓΕΛ ΠΕΤΡΟΥΠΟΛΗΣ
ΔΕΥΤΕΡΑ 11 ΑΠΡΙΛΙΟΥ 2011
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ : ΦΥΣΙΚΗ
ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΠΕΝΤΕ (5)**

ΘΕΜΑ Α

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

A1. Ένας αρμονικός ταλαντωτής εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση. Όταν η συχνότητα του διεγέρτη παίρνει τις τιμές $f_1 = 5\text{Hz}$ και $f_2 = 10\text{Hz}$, το πλάτος της ταλάντωσης είναι το ίδιο. Θα έχουμε μεγαλύτερο πλάτος ταλάντωσης, όταν η συχνότητα του διεγέρτη πάρει την τιμή
α. 2Hz β. 4 Hz γ. 8Hz δ. 12Hz

Μονάδες 5

A2. Ηλεκτρικό κύκλωμα LC, αμελητέας ωμικής αντίστασης, εκτελεί ηλεκτρική ταλάντωση με περίοδο T. Αν τετραπλασιάσουμε τη χωρητικότητα του πυκνωτή χωρίς να μεταβάλουμε το συντελεστή αυτεπαγωγής του πηνίου, τότε η περίοδος της ηλεκτρικής ταλάντωσης θα είναι:
α. T/2 β. T γ. 2T δ. 4T

Μονάδες 5

A3. Αν σε μια αρμονική ταλάντωση διπλασιάσουμε το πλάτος της, τότε
α. η περίοδός της θα διπλασιαστεί.
β. η συχνότητά της θα διπλασιαστεί.
γ. η ολική της ενέργεια δε θα μεταβληθεί.
δ. η μέγιστη ταχύτητα ταλάντωσης θα διπλασιαστεί.

Μονάδες 5

A4. Σ' ένα στάσιμο κύμα όλα τα μόρια του ελαστικού μέσου στο οποίο δημιουργείται
α. έχουν ίσες κατά μέτρο μέγιστες ταχύτητες.
β. έχουν ίσα πλάτη ταλάντωσης.
γ. διέρχονται ταυτόχρονα από τη θέση ισορροπίας τους.
δ. έχουν την ίδια φάση.

Μονάδες 5

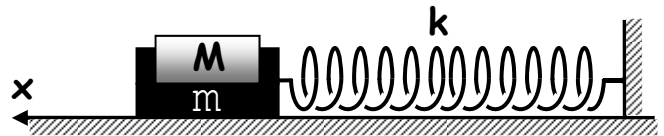
- A5.** Να γράψετε στο τετράδιό σας στο τετράδιό σας το γράμμα κάθε πρότασης και δίπλα σε κάθε γράμμα τη λέξη **Σωστό** για τη σωστή πρόταση και τη λέξη **Λάθος** για τη λανθασμένη.
- α. Το φαινόμενο Doppler ισχύει και στην περίπτωση των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων.
 - β. Έκκεντρη ονομάζεται η κρούση στην οποία οι ταχύτητες των κέντρων μάζας των σωμάτων που συγκρούονται είναι παράλληλες.
 - γ. Σε μια φθίνουσα μηχανική ταλάντωση ο ρυθμός μείωσης του πλάτους μειώνεται, όταν αυξάνεται η σταθερά απόσβεσης b .
 - δ. Εγκάρσια ονομάζονται τα κύματα στα οποία όλα τα σημεία του ελαστικού μέσου ταλαντώνονται παράλληλα στη διεύθυνση διάδοσης του κύματος.
 - ε. Ο δείκτης διάθλασης ενός οπτικού υλικού (ως προς το κενό) είναι πάντα μικρότερος της μονάδας.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

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

B1. Ο δίσκος μάζας m του διπλανού σχήματος, είναι δεμένος στο άκρο οριζόντιου ελατηρίου σταθεράς k . Πάνω



στο δίσκο είναι τοποθετημένο σώμα μάζας $M = 3 \cdot m$. Το σύστημα εκτελεί ΑΑΤ με πλάτος A και περίοδο T_1 . Τη χρονική στιγμή που βρίσκεται στη θέση $x = A$, με εσωτερικό μηχανισμό, το σώμα μάζας M εκτοξεύεται κατακόρυφα προς τα πάνω. Αν T_2 είναι η περίοδος ταλάντωσης του σώματος m , ο λόγος των περιόδων $\frac{T_1}{T_2}$ είναι

- α. $\frac{1}{2}$ β. 1 γ. 2

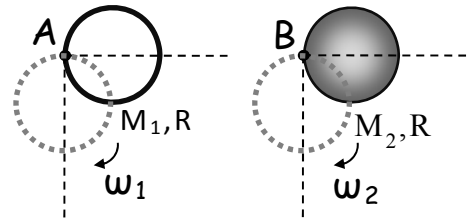
Μονάδες 3

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

B2. Ένας δακτύλιος και ένας δίσκος έχουν την ίδια ακτίνα. Τα δύο στερεά μπορούν να στρέφονται χωρίς τριβές γύρω από οριζόντιους άξονες που είναι κάθετοι στο επίπεδό τους και

διέρχονται από τα σημεία της περιφέρειάς τους A και B αντίστοιχα. Αρχικά τα δύο στερεά συγκρατούνται ακίνητα, σε τέτοια θέση ώστε οι διάμετροι από τα A και B να είναι οριζόντιες, όπως φαίνεται στο σχήμα. Η ροπή αδράνειας του δακτυλίου και του δίσκου ως προς άξονα που διέρχεται από το κέντρο μάζας τους και είναι κάθετος στο επίπεδό τους είναι αντίστοιχα $I_{1cm} = M_1R^2$ και $I_{2cm} = \frac{1}{2}M_2R^2$. Αφήνουμε τα δύο σώματα να περιστραφούν. Όταν οι διάμετροι γίνουν κατακόρυφες, ο λόγος των γωνιακών τους ταχυτήτων $\frac{\omega_1}{\omega_2}$ είναι



- α. 1 β. $\frac{\sqrt{3}}{2}$ γ. $\frac{\sqrt{2}}{2}$

Μονάδες 3

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

B3. Μία σημειακή μάζα m κινείται ευθύγραμμα με ταχύτητα μέτρου $u_0 = \frac{u}{3}$, όπου u η ταχύτητα του ήχου, εκπέμποντας ήχο συχνότητας f_s απομακρυνόμενη από ακίνητο παρατηρητή που βρίσκεται σε σημείο A της τροχιάς της. Στην πορεία της η μάζα συγκρούεται κεντρικά και πλαστικά με άλλη ακίνητη μάζα $4m$ και εξακολουθεί να εκπέμπει ήχο ίδιας συχνότητας. Αν f_A και f_A' είναι οι συχνότητες του ήχου που αντιλαμβάνεται ο παρατηρητής πριν και μετά την κρούση, τότε

- α. $f_A' = \frac{5}{4}f_A$ β. $f_A' = \frac{4}{5}f_A$ γ. $f_A' = f_A$ δ. $f_A' = \frac{1}{3}f_A$

Μονάδες 3

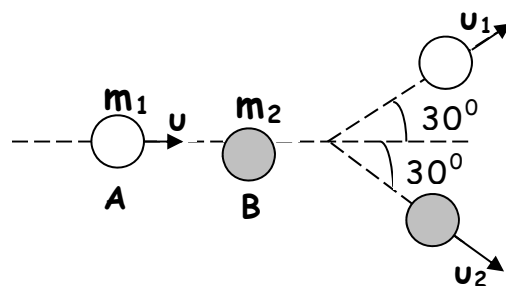
Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Γ

Μία σφαίρα A με μάζα $m_1 = 2\text{kg}$ ολισθαίνει σε λείο οριζόντιο επίπεδο, χωρίς να περιστρέφεται, με ταχύτητα μέτρου $u = 5\sqrt{3}\text{m/s}$ και συγκρούεται μη κεντρικά και ελαστικά με ακίνητη σφαίρα B

μάζας m_2 . Αν οι ταχύτητες των σφαιρών μετά την κρούση τους σχηματίζουν τις γωνίες του σχήματος, να υπολογίσετε



Γ1. τα μέτρα των ταχυτήτων u_1 και u_2 μετά την κρούση.

Μονάδες 7

Γ2. τη μάζα m_2 της σφαίρας B.

Μονάδες 6

Γ3. το μέτρο της μεταβολής της ορμής της σφαίρας A.

Μονάδες 6

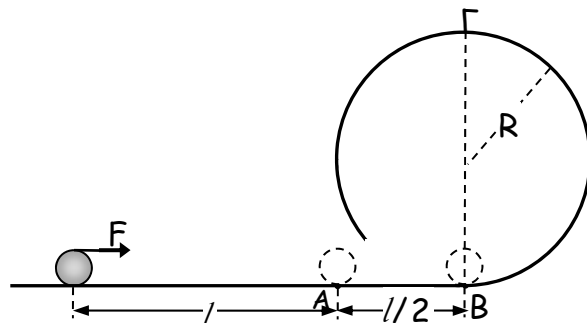
Γ4. το ποσοστό της κινητικής ενέργειας της σφαίρας A που μεταβιβάστηκε κατά την κρούση στη σφαίρα B.

Μονάδες 6

Δίνονται $\eta\mu 30^\circ = \frac{1}{2}$, $\sigma\upsilon\nu 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$ και ότι οι διαστάσεις των σφαιρών θεωρούνται αμελητέες.

ΘΕΜΑ Δ

Μία σφαίρα μάζας $m = 2\text{kg}$ και ακτίνας $r = 0,1\text{m}$ έχει ροπή αδράνειας $I_{\text{cm}} = \frac{2}{5}mr^2$. Γύρω από τη σφαίρα είναι τυλιγμένο λεπτό αβαρές νήμα με μήκος $l = 2,5\text{m}$ που δεν επηρεάζει την κίνησή της.



Στο ελεύθερο άκρο του νήματος ασκείται σταθερή δύναμη $F = 7\text{N}$, με αποτέλεσμα η σφαίρα να κυλίνεται χωρίς να ολισθαίνει στο οριζόντιο επίπεδο.

Δ1. Να υπολογιστεί η επιτάχυνση του κέντρου μάζας, ο ρυθμός μεταβολής της στροφορμής και η στατική τριβή για την κίνηση της σφαίρας μέχρι να ξετυλιχθεί όλο το νήμα. **Μονάδες 5**

Δ2. Να υπολογιστεί η ταχύτητα του κέντρου μάζας και η στροφορμή της σφαίρας, τη στιγμή που έχει ξετυλιχθεί όλο το νήμα (σημείο A). **Μονάδες 4**

- Δ3.** Όταν ξετυλιχθεί όλο το νήμα, η σφαίρα απελευθερώνεται και εξακολουθεί να κυλίνεται χωρίς να ολισθαίνει για τη διαδρομή $AB = l/2$ του σχήματος. Να μελετηθεί η κίνηση της σφαίρας από το σημείο A στο σημείο B και να βρεθεί η ταχύτητα του κέντρου μάζας της στο σημείο B. **Μονάδες 3**
- Δ4.** Στο σημείο B υπάρχει κατακόρυφος κυκλικός δρόμος ακτίνας $R = 1,75\text{m}$ στον οποίο η σφαίρα κυλίνεται χωρίς να ολισθαίνει. Να υπολογιστεί το μέγιστο ύψος στο οποίο θα φθάσει η σφαίρα. **Μονάδες 6**
- Δ5.** Πόσο είναι το ελάχιστο μέτρο της δύναμης F , που πρέπει να ασκηθεί στο νήμα, ώστε η σφαίρα να εκτελέσει ανακύκλωση στον κυκλικό δρόμο; **Μονάδες 7**
- Δίνεται $g = 10\text{m/s}^2$ και ότι η ακτίνα r της σφαίρας θεωρείται αμελητέα σχετικά με την ακτίνα R του κυκλικού δρόμου.

ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥΣ

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνο 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 μόνον για σχέδια, διαγράμματα και πίνακες.
5. Κάθε λύση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
6. Διάρκεια εξέτασης: Τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.

ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ