
Διαγώνισμα Γ Τάξης Ενιαίου Λυκείου

1ο Επαναληπτικό

Σύνολο Σελίδων: επτά (7) - Διάρκεια Εξέτασης: 3 ώρες

Σάββατο 5 Γενάρη 2019

Βαθμολογία

--	--	--	--	--	--

 %

Όνοματεπώνυμο:

Θέμα Α

Στις ημιτελείς προτάσεις Α.1 - Α.4 να γράψετε στο τετράδιο σας τον αριθμό της πρότασης και, δίπλα, το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση η οποία τη συμπληρώνει σωστά. **[4 × 5 = 20 μονάδες]**

A.1. Δύο σώματα μικρών διαστάσεων κινούνται πάνω σε λεία επιφάνεια και συγκρούονται πλαστικά με τις ταχύτητες τους να είναι κάθετες μεταξύ τους ακριβώς πριν την κρούση. Πριν την κρούση η ορμή του ενός σώματος έχει μέτρο P και του δεύτερου σώματος $2P$. Το μέτρο της Ορμής του συσσωματώματος θα είναι ίσο με:

(α) $3P$

(β) P

(γ) $\sqrt{5}P$

(γ) $\sqrt{3}P$

A.2. Δύο σώματα με ίσες μάζες και αντίθετες ταχύτητες συγκρούονται κεντρικά και ελαστικά κατά την κίνηση τους πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο.

(α) Η μεταβολή της ορμής κάθε σώματος εξαιτίας της κρούσης θα είναι μηδενική.

(β) τα δύο σώματα θα παραμείνουν ακίνητα αμέσως μετά την κρούση.

- (γ) Το μέτρο της ορμής κάθε σώματος πριν την κρούση θα είναι ίσο με το μέτρο της ορμής του μετά την κρούση.
- (δ) Η κινητική ενέργεια του συστήματος των σωμάτων πριν την κρούση θα είναι λίγο μεγαλύτερη από την κινητική ενέργεια μετά την κρούση.

A.3. Σε μια ελαστική χορδή με κατάλληλο τρόπο δημιουργείται στάσιμο κύμα. Τα σημεία της χορδής που ταλαντώνονται θα έχουν:

- (α) την ίδια συχνότητα ταλάντωσης
- (β) το ίδιο πλάτος ταλάντωσης
- (γ) την ίδια ενέργεια ταλάντωσης
- (δ) την ίδια μέγιστη επιτάχυνση

A.4. Ένα σώμα μάζας m ισορροπεί στερεωμένο στο άκρο ελεύθερου ελατηρίου σταθεράς k . Με την βοήθεια μιας εξωτερικής περιοδικής δύναμης με χρονική εξίσωση $F = F_0 \sigma \nu \nu \left(2\sqrt{\frac{k}{m}} t \right)$ παρέχουμε συνεχώς ενέργεια στο σώμα, ώστε να εκτελεί ταλάντωση με σταθερό πλάτος A και συχνότητα f .

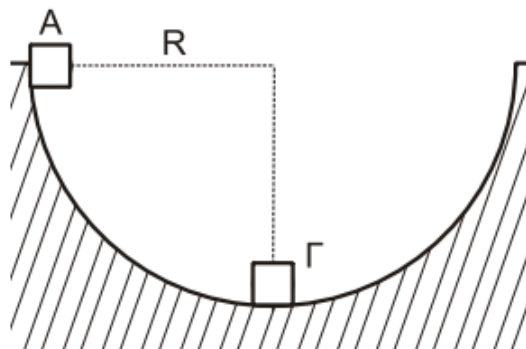
- (α) Η συχνότητα ταλάντωσης του σώματος θα είναι $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$
- (β) Το σώμα θα ταλαντώνεται με το μέγιστο δυνατό πλάτος, απορροφώντας την παρεχόμενη ενέργεια κατά τον βέλτιστο τρόπο.
- (γ) Αυξάνοντας την συχνότητα της εξωτερικής δύναμης παρατηρούμε ότι το πλάτος της ταλάντωσης θα μειώνεται συνεχώς.
- (δ) Αυξάνοντας την συχνότητα της εξωτερικής δύναμης παρατηρούμε ότι το πλάτος της ταλάντωσης αρχικά θα αυξάνεται και στην συνέχεια θα μειώνεται.

A.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. **[5 × 1 = 5 μονάδες]**

- (α) Η ταχύτητα διάδοσης ενός κύματος εξαρτάται μόνο από το μέσο διάδοσης.
- (β) Σε ένα στάσιμο κύμα, όλα τα σημεία που βρίσκονται ανάμεσα σε δύο διαδοχικές κοιλίες ταλαντώνονται σε αντίθεση φάσης.
- (γ) Το φαινόμενο Doppler χρησιμοποιείται στην ιατρική για την μελέτη της ροής του αίματος.
- (δ) Στην απλή αρμονική ταλάντωση ο ρυθμός μεταβολής της Κινητικής ενέργειας είναι θετικός όταν το σώμα κινείται προς την θέση ισορροπίας του.
- (ε) Σώμα εκτελεί ταυτόχρονα δύο αρμονικές ταλαντώσεις που έχουν το ίδιο πλάτος και παραπλήσιες συχνότητες, η σύνθετη κίνηση του σώματος είναι και αυτή μια αρμονική ταλάντωση.

Θέμα Β

B.1. Από σημείο Α ενός ημισφαιρικού λείου οδηγού ακτίνας R αφήνουμε ελεύθερο ένα σώμα μικρών διαστάσεων.



Φτάνοντας το σώμα στο κατώτερο σημείο Γ του οδηγού συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με δεύτερο ακίνητο πανομοιότυπο σώμα.

Μετά την κρούση το δεύτερο σώμα θα ανέλθει σε ύψος H ως προς το κατώτερο σημείο του οδηγού ίσο με:

$$(α) \frac{R}{4} \qquad (β) R \qquad (γ) \frac{3R}{2}$$

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. [2+6 = 8 μονάδες]

B.2. Ένα τρένο κινείται με ταχύτητα $v = \frac{v_{\eta\chi}}{5}$ (όπου $v_{\eta\chi}$ η ταχύτητα του ήχου) προσεγγίζοντας ένα τούνελ, έχοντας θέσει σε λειτουργία την κόρνα του η οποία θεωρούμε ότι παράγει αρμονικό ήχο. Πίσω από το τρένο ακολουθεί μια βοηθητική μηχανή που κινείται με μικρότερη ταχύτητα σε σχέση με το τρένο, πλησιάζοντας επίσης προς το τούνελ.

Ο μηχανοδηγός της βοηθητικής μηχανής, αντιλαμβάνεται ταυτόχρονα δύο ήχους, έναν απευθείας από την κόρνα του προπορευόμενου τρένου με συχνότητα f και έναν από ανάκλαση στην είσοδο του τούνελ με συχνότητα f' , για τις οποίες ισχύει ότι:

$$(α) \frac{f}{f'} = \frac{2}{3} \qquad (β) \frac{f}{f'} = \frac{4}{3} \qquad (γ) \frac{f}{f'} = \frac{3}{2}$$

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. [2+6= 8 μονάδες]

B.3 Σώμα μάζας m εκτελεί φθίνουσα ταλάντωση μικρής απόσβεσης κατά την διάρκεια της οποίας δέχεται δύναμη απόσβεσης της μορφής $F' = -bv$. Στο τέλος της πρώτης ταλάντωσης το πλάτος έχει υποδιπλασιαστεί και το έργο της δύναμης απόσβεσης κατά την διάρκεια της πρώτης ταλάντωσης ισούται με W_1 . Το έργο της δύναμης απόσβεσης κατά την διάρκεια της 2ης ταλάντωσης είναι ίσο με:

$$(α) W_1 \qquad (β) \frac{W_1}{2} \qquad (γ) \frac{W_1}{4}$$

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. [2+7=9 μονάδες]

Θέμα Γ

Πάνω στην επιφάνεια μιας ήρεμης λίμνης τοποθετούμε δύο πηγές αρμονικών κυμάτων Π_1 και Π_2 (που μπορούν να θεωρηθούν ως σημειακές) σε σημεία Α και Β αντίστοιχα. Οι δύο πηγές ξεκινούν να ταλαντώνονται ταυτόχρονα την $t_0 = 0$ εκτελώντας 5 ταλαντώσεις κάθε δευτερόλεπτο με αντίστοιχο πλάτος ταλάντωσης $A_1 = 0,1m$ και $A_2 = 0,1\sqrt{3}m$ και τα κύματα που δημιουργούν διαδίδονται στην επιφάνεια του υγρού με ταχύτητα $v_\delta = 5m/s$.

Σε ένα σημείο Γ της επιφάνειας του υγρού βρίσκεται ένας φελλός ο οποίος ξεκινά να ταλαντώνεται την χρονική στιγμή $t_1 = 0,4s$ εξαιτίας του κύματος που παράγει η Π_1 και όταν διέρχεται από την ακραία θετική του θέση για δεύτερη φορά μετά την χρονική στιγμή t_1 , φτάνει σε αυτό το κύμα από την Π_2 με αποτέλεσμα το πλάτος ταλάντωσης του να γίνεται Α.

Γ.1 Να βρεθούν οι αποστάσεις (ΑΓ) και (ΒΓ).

Γ.2 Να γράψετε τις χρονικές εξισώσεις $y_1(t)$ και $y_2(t)$ των δύο ανεξάρτητων ταλαντώσεων που εκτελεί ο φελλός.

Γ.3 Να βρεθεί το πλάτος Α της ταλάντωσης του φελλού, μετά την συμβολή των δύο κυμάτων σε αυτό.

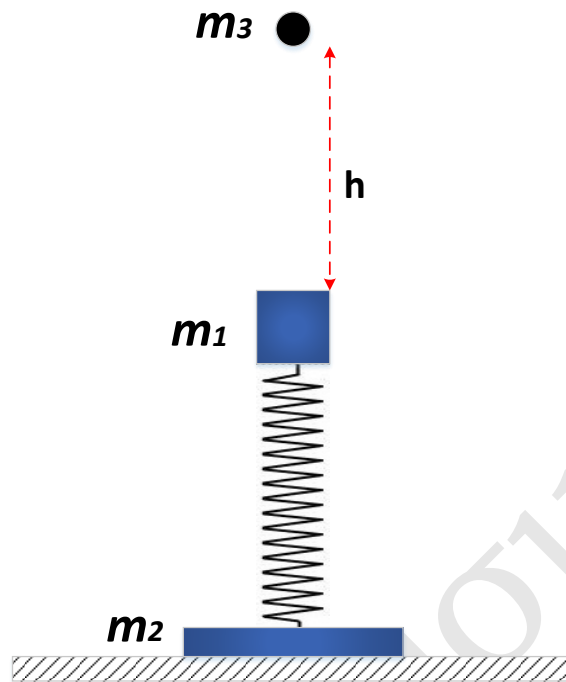
Γ.4 Να γράψετε την χρονική εξίσωση της επιτάχυνσης ταλάντωσης του φελλού $a(t)$ για $t \geq 0$.

Γ.5 Να σχεδιάσετε το στιγμιότυπο του κύματος που παράγει η Π_1 πάνω στο ευθύγραμμο τμήμα ΑΓ την χρονική στιγμή $t' = 0,35s$. Να θεωρήσετε ότι το δεύτερο κύμα δεν έχει φτάσει ακόμα στην περιοχή αυτή.

[4+5+5+6+5 μονάδες]

Θέμα Δ

Σώμα μάζας $m_1 = 3kg$ ισορροπεί δεμένο στο πάνω άκρο κατακόρυφου ελατηρίου σταθεράς $k = 300N/m$ στο κάτω άκρο του οποίου βρίσκεται στερεωμένο δεύτερο σώμα μάζας $m_2 = 9kg$ που βρίσκεται σε επαφή με το έδαφος. Από ύψος $h = 0,8m$ πάνω από το σώμα m_1 αφήνεται ελεύθερο ένα σφαιρίδιο μάζας $m_3 = 1kg$. Η κρούση που θα ακολουθήσει ανάμεσα στα δύο σώματα είναι κεντρική και ελαστική.



- Δ.1** Να υπολογιστεί η μεταβολή της ορμής του σφαιριδίου εξαιτίας της κρούσης.
- Δ.2** Να δείξετε ότι το σώμα m_1 μετά την κρούση θα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση και να γράψετε την χρονική εξίσωση της απομάκρυνσης από την θέση ισορροπίας του. Να θεωρήσετε ως αρχή μέτρησης των χρόνων την στιγμή της κρούσης.
- Δ.3** Να βρεθεί η χρονική στιγμή που η δυναμική ενέργεια του ελατηρίου μηδενίζεται για δεύτερη φορά μετά την $t = 0$.
- Δ.4** Να γράψετε την εξίσωση του μέτρου της δύναμης που δέχεται το σώμα m_2 από το δάπεδο κατά την διάρκεια της ταλάντωσης, σε συνάρτηση με τον χρόνο.
- Δ.5** Να βρεθεί το ελάχιστο ύψος h' πάνω από το σώμα m_1 που πρέπει να αφήσουμε το σφαιρίδιο, ώστε κατά την διάρκεια της ταλάντωσης το m_2 να χάνει επαφή με το δάπεδο.

Να θεωρήσετε ως θετική την φορά προς τα κάτω, σας δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10\text{m/s}^2$

[4+5+5+5+6 μονάδες]**Να διαβάσετε με προσοχή τις παρακάτω οδηγίες**

- Στο εξώφυλλο του τετραδίου σας να γράψετε το εξεταζόμενο μάθημα. Στο εσώφυλλο πάνω-πάνω να συμπληρώσετε τα ατομικά στοιχεία μαθητή. Στην αρχή των απαντήσεών σας να γράψετε πάνω-πάνω την ημερομηνία και το εξεταζόμενο μάθημα. Να μην αντιγράψετε τα θέματα στο τετράδιο και να μη γράψετε πουθενά στις απαντήσεις σας το όνομά σας
- Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. Τυχόν σημειώσεις σας πάνω στα θέματα δεν θα βαθμολογηθούν σε καμία περίπτωση. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
- Να απαντήσετε στο τετράδιο σας σε όλα τα θέματα μόνο με μπλε ή μόνο με μαύρο στυλό, με μελάνι που δεν σβήνει. Μολύβι επιτρέπεται, μόνο αν το ζητάει η εκφώνηση, και μόνο για πίνακες, διαγράμματα κλπ
- Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
- Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.

Επιμέλεια: Δρ Μιχάλης Καραδημητρίου, Φυσικός

«Και, θυμήσου, να κοιτάς τα αστέρια, όχι τα πόδια σου. Προσπάθησε να καταλαβαίνεις ό,τι βλέπεις και να αναρωτιέσαι για το τι κάνει το Σύμπαν να υπάρχει. Να είσαι περίεργος» Stephen Hawking

Καλή Επιτυχία!