

Θέματα γραπτών απολυτήριων εξετάσεων περιόδου Μαΐου-Ιουνίου 2016

**ΘΕΜΑ Α** (Μονάδες 5Χ5=25)

A1. Δύο απλές αρμονικές ταλαντώσεις πραγματοποιούνται στο ίδιο σημείο, έχουν την ίδια διεύθυνση και συχνότητα, και πλάτη  $A_1$  και  $A_2$ . Αν οι ταλαντώσεις αυτές παρουσιάζουν διαφορά φάσης  $180^\circ$ , τότε το πλάτος  $A$  της σύνθετης ταλάντωσης που προκύπτει από τη σύνθεσή τους είναι

$$\begin{array}{ll} \alpha. A = A_1 + A_2. & \beta. A = \frac{|A_1 - A_2|}{2} \\ \gamma. A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2}. & \delta. A = \sqrt{A_1^2 - A_2^2}. \end{array}$$

A2. Σε μία πλαστική κρούση

- α. δε διατηρείται η ορμή.
- β. η τελική κινητική ενέργεια του συστήματος είναι μεγαλύτερη της αρχικής.
- γ. η κινητική ενέργεια του συστήματος διατηρείται.
- δ. η αρχική κινητική ενέργεια του συστήματος είναι μεγαλύτερη της τελικής.

A3. Μία ηχητική πηγή πλησιάζει με σταθερή ταχύτητα προς έναν ακίνητο παρατηρητή και εκπέμπει ήχο συχνότητας  $f_s$  και μήκους κύματος  $\lambda$ . Τότε ο παρατηρητής αντιλαμβάνεται τον ήχο

- α. με συχνότητα μικρότερη της  $f_s$ .
- β. με συχνότητα ίση με την  $f_s$ .
- γ. με μήκος κύματος μικρότερο του  $\lambda$ .
- δ. με μήκος κύματος ίσο με το  $\lambda$ .

A4. Δύο όμοιες πηγές κυμάτων A και B στην επιφάνεια μιας ήρεμης λίμνης βρίσκονται σε φάση και παράγουν υδάτινα αρμονικά κύματα. Η καθεμιά παράγει κύμα (πρακτικά) αμείωτου πλάτους 10cm και μήκους κύματος 2m. Ένα σημείο Γ στην επιφάνεια της λίμνης απέχει από την πηγή A απόσταση 6m και από την πηγή B απόσταση 2m. Το πλάτος της ταλάντωσης του σημείου Γ είναι

- α. 0cm.
- β. 10cm.
- γ. 20cm.
- δ. 40cm.

A5. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας 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 συχνότητα του ήχου της σειρήνας του τρένου, την οποία αντιλαμβάνεται ο μηχανοδηγός, είναι σε όλη τη διάρκεια της κίνησης σταθερή.
- β) Σε μια απλή αρμονική ταλάντωση αυξάνεται το μέτρο της ταχύτητας του σώματος που ταλαντώνεται καθώς αυξάνεται το μέτρο της δύναμης επαναφοράς.
- γ) Κατά τη διάδοση μηχανικού κύματος μεταφέρεται ορμή από ένα σημείο του μέσου στο άλλο.
- δ) Το πλάτος ενός αρμονικού κύματος εξαρτάται από το μήκος κύματος  $\lambda$  του κύματος αυτού.
- ε) Έκκεντρη ονομάζεται η κρούση κατά την οποία οι ταχύτητες των κέντρων μάζας των δύο σωμάτων που συγκρούονται είναι παράλληλες αλλά μη συγγραμμικές.

**ΘΕΜΑ Β**

B1. Στη χορδή μιας κιθάρας δημιουργείται στάσιμο κύμα συχνότητας  $f_1$ . Το στάσιμο κύμα έχει τέσσερις δεσμούς, δύο στα άκρα της χορδής και δύο μεταξύ αυτών. Στην ίδια χορδή, με άλλη διέγερση, δημιουργείται άλλο στάσιμο κύμα συχνότητας  $f_2$ , που έχει εννέα συνολικά δεσμούς, δύο στα άκρα της χορδής και 7 μεταξύ αυτών.

Η συχνότητα  $f_2$  είναι ίση με:

$$\alpha. \frac{4}{3} f_1.$$

$$\beta. \frac{8}{3} f_1.$$

$$\gamma. \frac{5}{3} f_1.$$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση  
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(Μονάδες 4)  
(Μονάδες 8)

B2. Σε μετωπική κρούση δύο σωμάτων Α και Β που έχουν μάζες  $m$  και  $2m$ , αντίστοιχα, δημιουργείται συσσωμάτωμα που παραμένει ακίνητο στο σημείο της σύγκρουσης. Ο λόγος των μέτρων των ορμών των δύο σωμάτων πριν από την κρούση, είναι

$$\alpha. \frac{1}{2}.$$

$$\beta. 2.$$

$$\gamma. 1.$$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση  
Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

(Μονάδες 4)  
(Μονάδες 9)

### ΘΕΜΑ Γ.

Στην κάτω άκρη κατακόρυφου ελατηρίου, σταθεράς  $K=100 \text{ N/m}$ , ή άλλη άκρη του οποίου είναι στερεωμένη σε ακλόνητο σημείο, ισορροπεί σώμα μάζας  $m=1 \text{ kg}$ . Το σώμα απομακρύνεται κατακόρυφα προς τα κάτω κατά  $d=5 \text{ cm}$  από τη θέση ισορροπίας του και τη στιγμή μηδέν αφήνεται ελεύθερο. Να θεωρήσετε ως θετική φορά την προς τα επάνω.

Γ1. Να αποδείξετε ότι το σώμα θα εκτελέσει απλή αρμονική ταλάντωση και να υπολογίσετε την περίοδο της. (Μονάδες 8)

Γ2. Να γράψετε την εξίσωση που περιγράφει την α.α.τ. του σώματος. (Μονάδες 8)

Γ3. Να υπολογίσετε τη μέγιστη δύναμη που δέχεται από το ελατήριο κατά τη διάρκεια της ταλάντωσής του. (Μονάδες 9)

Δίνεται  $g=10 \text{ m/s}^2$

### ΘΕΜΑ Δ

Η ταχύτητα του κέντρου μάζας μιας σφαίρας που κυλιέται σε οριζόντιο επίπεδο είναι  $5 \text{ m/s}$ . Η σφαίρα στην πορεία της συναντά πλάγιο επίπεδο γωνίας κλίσης  $30^\circ$  και συνεχίζει πάνω σ' αυτό την κίνηση της. Η κίνηση της σφαίρας γίνεται χωρίς ολίσθηση. Η ροπή αδράνειας της σφαίρας, ως προς άξονα που διέρχεται από το κέντρο της, είναι  $\frac{2}{5}mR^2$ . Δίνεται  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

Δ1. Να σχεδιάσετε όλες τις δυνάμεις που ασκούνται στη σφαίρα κατά την άνοδο της στο κεκλιμένο επίπεδο και να γράψετε τις εξισώσεις που προκύπτουν από την εφαρμογή του θεμελιώδους νόμου του Newton για την μεταφορική και την στροφική κίνηση της σφαίρας χωρίς να κάνετε αριθμητική αντικατάσταση. (Μονάδες 8)

Δ2. Να υπολογίσετε το μέτρο της επιβράδυνσης της σφαίρας κατά την άνοδο της (Μονάδες 8)

Δ3. Να υπολογίσετε το διάστημα που θα διανύσει ανεβαίνοντας. (Μονάδες 9)

Ο ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ

ΟΙ ΕΙΣΗΓΗΤΕΣ

ΚΑΖΑΝΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ

ΜΑΝΔΟΥΛΙΔΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ