**ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΦΥΣΙΚΗΣ ( ΑΑΤ- ΚΡΟΥΣΕΙΣ – ΚΥΜΑΤΑ – ΣΤΕΡΕΟ ) 20 - 10 - 2024**

**ΘΕΜΑ 1ο**

**Α)** Ένα στερεό δέχεται τρείς ομοεπίπεδες δυνάμεις και ισορροπεί.

α) Οι φορείς και των τριών δυνάμεων περνούν από το ίδιο σημείο.

β) Οι δύο δυνάμεις θα είναι παράλληλες.

γ) Κάθε δύναμη μπορεί να έχει οποιαδήποτε κατεύθυνση χωρίς να εξαρτάται από τις άλλες.

δ) Δεν είναι δυνατόν να ισορροπεί ένα στερεό όταν δέχεται τρείς δυνάμεις.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. ( 5 Μονάδες )

**Β)** Ένας δίσκος στρέφεται και η γωνιακή του ω (r/s)

ταχύτητα μεταβάλλεται όπως φαίνεται στη 20

γραφική παράσταση. Στο χρονικό διάστημα

από 6 s μέχρι 18 s έχει κάνει: 0

10 18 t (s)

α) 60/π στροφές β) 80/π στροφές γ) 20/π στροφές

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

( 5 Μονάδες )

**Γ)** Σε μία χορδή δημιουργείται στάσιμο κύμα . Το χρονικό διάστημα που απαιτείται ώστε

η 2η και η 7η κοιλία να βρίσκονται στημέγιστη μεταξύ τους απόσταση δύο διαδοχικές

φορές ισούται με:

α) Τ β) Τ / 2 γ) Τ / 4 δ) 3Τ / 4

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

( 5 Μονάδες )

**Δ)** Σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση η συχνότητα του διεγέρτη είναι μεγαλύτερη από την

ιδιοσυχνότητα του συστήματος. Αν αυξάνουμε συνεχώς τη συχνότητα του διεγέρτη,

το πλάτος της ταλάντωσης

α) θα αυξάνεται συνεχώς.

β) θα μειώνεται συνεχώς.

γ) αρχικά θα αυξάνεται μέχρι να γίνει μέγιστο και στη συνέχεια θα μειώνεται.

δ) θα παραμείνει σταθερό.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

( 5 Μονάδες )

**Ε)** Να χαρακτηρίσετε σαν σωστή ( Σ ) ή λάθος ( Λ ) κάθε μία από τις επόμενες προτάσεις:  
 α) Η ροπή ζεύγους δυνάμεων είναι ίδια ως προς οποιοδήποτε σημείο του επιπέδου τους.

β) Ένα στερεό στρέφεται γύρω από σταθερό άξονα και κάνει κυκλική ομαλά επιβραδυνόμενη

κίνηση. Η γωνιακή επιτάχυνση και η μεταβολή της γωνιακής ταχύτητας θα έχουν

αντίθετη κατεύθυνση.

γ) Τα διαμήκη κύματα διαδίδονται μόνο στα αέρια.

δ) Σε μία εξαναγκασμένη ταλάντωση η τιμή της σταθεράς απόσβεσης b επηρεάζει ,

έστω και λίγο την περίοδο ταλάντωσης .

ε) Δύο σώματα ίδιας μάζας συγκρούονται κεντρικά , ελαστικά. Κατά την κρούση

ανταλλάσσουν κινητικές ενέργειες.

( 5 Μονάδες )

**ΘΕΜΑ 2ο**

**Α)** Μια ρόδα αυτοκινήτου ακτίνας R κυλίεται χωρίς να ολισθαίνει με το κέντρο μάζας της

να έχει σταθερή ταχύτητα u.

Ένα μικρό καρφί μάζας m είναι καρφωμένο στην εξωτερική επιφάνεια της ρόδας.

Αν θεωρήσουμε τις διαστάσεις του καρφιού αμελητέες, τότε η μεταβολή της ορμής του καρφιού,

μεταξύ κατώτερης και ανώτερης θέσης  
 α) έχει μέτρο ίσο με mu.  
 β) είναι μηδέν.  
 γ) έχει μέτρο ίσο με 2mu.  
 Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

( 2 + 5 Μονάδες )

**Β)** Δύο σύγχρονες πηγές κυμάτων Π1 και Π2 οι οποίες βρίσκονται σε απόσταση d = 5 cm

μεταξύ τους, παράγουν σε μια ατσάλινη χορδή μεγάλου μήκους, αρμονικά κύματα με

συχνότητα f = 60 HZ. Η ταχύτητα διάδοσης των κυμάτων πάνω στη χορδή είναι υ = 80cm/s.

Να υπολογίσετε τον αριθμό των σημείων της χορδής που βρίσκονται ανάμεσα στις πηγές

Π1 και Π2 και παραμέ­νουν ακίνητα.

Να δικαιολογήστε την επιλογή σας. ( 8 Μονάδες )

**Γ)** Σε μία χορδή μήκους 10 cm που έχει τo ένα άκρο της ελεύθερο ενώ το άλλο ακλόνητο,

δημιουργείται στάσιμο κύμα με εξίσωση:  , ( ψ , χ σε cm)

Να βρεθούν οι θέσεις των σημείων της χορδής όπου η ολική ενέργεια ταλάντωσής τους

ισούται με το  της ενέργειας που έχουν τα σημεία που βρίσκονται σε κοιλία.

( 8 Μονάδες )

**Δ)** Ένα σώμα μάζας m εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση. Τη χρονική στιγμή t=0, το σώμα

διέρχεται από τη θέση ισορροπίας της ταλάντωσης με θετική ταχύτητα μέτρου υmax.

Το έργο της δύναμης επαναφοράς από τη στιγμή t=0 μέχρι τη στιγμή Τ/12, όπου

Τ η περίοδος της ταλάντωσης είναι  
  
 α) β) γ)   
  
 Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

( 8 Μονάδες )

**ΘΕΜΑ 3ο**

**m1 m2**

Η οριζόντια ομογενής ράβδος ΑΓ του υ0

σχήματος ακουμπάει σε δύο

στηρίγματα στα σημεία Α και Δ κα **A K Δ Γ**

ισορροπεί. Εκτοξεύω το σώμα m1 με

αρχική ταχύτητα υ0 και αφού

διανύσει απόσταση ΑΚ συγκρούεται

πλαστικά και ακαριαία με το ακίνητο

σώμα m2 .

Δίνονται:

**ΑΚ = 2 m , ΚΔ = ΔΓ = 1 m , m1 = 1 Kg , m2 = 3 Kg** , μάζα ράβδου **Μ = 2 Kg** ,

**g = 10 m/s2** , συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ σωμάτων και ράβδου **μ = 0,3** .

Να υπολογίσετε :

α. Τη μέγιστη τιμή της υ0 ώστε να μην ανατραπεί η ράβδος .

β. Την ενέργεια που γίνεται θερμότητα κατά την κρούση.

( 10 + 4 Μονάδες )

**ΘΕΜΑ 4ο**

Σε ομογενή ελαστική χορδή μήκους **L = 22,5 cm** που το ένα άκρο της είναι ακλόνητα

στερεωμένο, δημιουργούνται στάσιμα κύματα. Ένα από τα αρμονικά κύματα που

δημιούργησαν το στάσιμο κύμα περιγράφεται από την εξίσωση 

( t σε s , ψ και x σε cm ). Το ελεύθερο άκρο της χορδής βρίσκεται στη θέση x = 0 και

γνωρίζουμε ότι σε αυτό δημιουργείται κοιλία.

α) Να γράψετε την εξίσωση του στάσιμου κύματος.

β) Να βρεθεί ο αριθμός των δεσμών και ο αριθμός των κοιλιών, που δημιουργούνται κατά

μήκος της χορδής.

γ) Να γίνουν τα στιγμιότυπα του κύματος τις χρονικές στιγμές t1 = T/4 και t2 = 3T/4

στο ίδιο διάγραμμα.

δ) Να βρεθούν οι θέσεις των σημείων της χορδής που έχουν μέγιστη ταχύτητα μέτρου ίσου

με το μισό της μέγιστης ταχύτητας μιας κοιλίας.

Δίνεται συν(π/3) = 1 / 2 και συν(2π/3) = -1 / 2 .

( 6 + 8 + 8 + 8 Μονάδες )