

**ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΦΥΣΙΚΗ Γ ΛΥΚΕΙΟΥ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
(ΘΕΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΚΑΙ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ
ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΖΩΗΣ)**

ΕΚΦΩΝΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

A1. Αυτοκίνητο κινείται με κατεύθυνση από το νότο προς το βορρά και κάποια στιγμή ο οδηγός φρενάρει. Αν κατά τη διάρκεια του φρεναρίσματος οι τροχοί του κυλίνουν χωρίς να ολισθαίνουν η γωνιακή επιβράδυνση των τροχών του έχει φορά:

- α) Από τη δύση προς την ανατολή
- β) Από την ανατολή προς την δύση.
- γ) Από το νότο προς τον βορρά
- δ) Από τον βορρά προς τον νότο.

Μονάδες 5

A2. Σώμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση. Η ολική ενέργεια της ταλάντωσης:

- α) Μεταβάλλεται αρμονικά με το χρόνο
- β) Είναι κάθε στιγμή μεγαλύτερη από τη δυναμική ενέργεια της ταλάντωσης
- γ) Καθορίζει το πλάτος της ταλάντωσης και τη μέγιστη ταχύτητα του σώματος
- δ) Μεταβάλλεται ανάλογα με το τετράγωνο της απομάκρυνσης

Μονάδες 5

A3. Αρμονικό κύμα, μήκους κύματος λ και πλάτους $A=\lambda/4$ διαδίδεται κατά μήκος του άξονα $x'Ox$ προς τη θετική φορά του άξονα. Το υλικό σημείο O ($x=0$) εκτελεί ταλάντωση με εξίσωση $y=A\eta\mu\omega t$. Η μέγιστη απόσταση δύο υλικών σημείων του μέσου που ταλαντώνονται με διαφορά φάσης π είναι:

- α) $d_{\max}=\lambda\frac{\sqrt{2}}{2}$
- β) $d_{\max}=\frac{\lambda}{2}$
- γ) $d_{\max}=\lambda$
- δ) $d_{\max}=\frac{\lambda}{3}$

Μονάδες 5

A4. Ιδανικό ρευστό πυκνότητας ρ κινείται σε οριζόντιο σωλήνα σε σημείο K , το οποίο έχει ταχύτητα v_1 και πίεση P_1 ενώ σε σημείο Λ του σωλήνα έχει ταχύτητα $v_2 = 3v_1$ και πίεση P_2 . Η διαφορά πίεσης P_2-P_1 είναι :

- α) $-4\rho v_1^2$
- β) ρv_1
- γ) $-8\rho v_1^2$
- δ) $4\rho v_1$

Μονάδες 5

A5. Χαρακτηρίστε ως σωστή ή λάθος την καθεμία από τις παρακάτω προτάσεις:

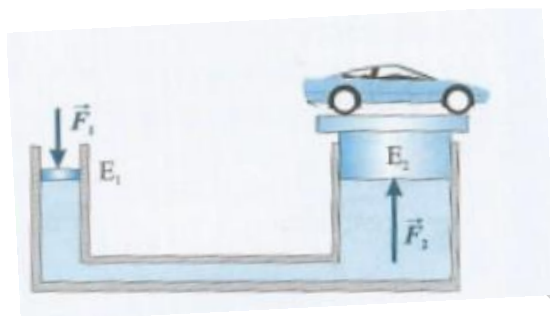
- α) Στο φαινόμενο Doppler οι ταχύτητες της πηγής και του παρατηρητή αναφέρονται στο σύστημα αναφοράς του μέσου διάδοσης.
- β) Η αρχή της επαλληλίας εφαρμόζεται μόνο σε κύματα που προέρχονται από σύγχρονες πηγές
- γ) Ο θεμελιώδης νόμος της στροφικής κίνησης ισχύει και στις σύνθετες κινήσεις αρκεί ο άξονας συμμετρίας να μην αλλάζει κατεύθυνση κατά τη διάρκεια της κίνησης.
- δ) Σε μία φθίνουσα μηχανική ταλάντωση, ο ρυθμός μείωσης του πλάτους μειώνεται, όταν αυξάνεται η σταθερά απόσβεσης b

ε) Τα ηλεκτρόνια έχουν ημιακέραιο spin

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Ο υδραυλικός ανυψωτήρας του παρακάτω σχήματος χρησιμοποιείται για την ανύψωση αυτοκινήτων. Τα κυλινδρικά έμβολα E_1 και E_2 έχουν ακτίνες διατομής r_1 και r_2 αντίστοιχα. Ασκώντας κατακόρυφη σταθερή δύναμη \vec{F}_1 στο έμβολο E_1 το μετατοπίζουμε προς τα κάτω και ταυτόχρονα το έμβολο E_2 μετατοπίζεται προς τα πάνω.



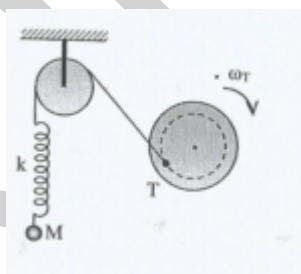
Το έργο της δύναμης \vec{F}_1 κατά τη μετατόπιση των εμβόλων είναι :

- α) ίσο με το έργο της δύναμης \vec{F}_2
- β) μεγαλύτερο από το έργο της δύναμης \vec{F}_2 .
- γ) μικρότερο από το έργο της δύναμης \vec{F}_2 .

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

(Μονάδες 2+7)

B2. Στο διπλανό σχήμα φαίνεται ένα σύστημα που εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση. Το ελατήριο έχει σταθερά $K=162 \text{ N/m}$ και το σώμα μάζας $m=0,5 \text{ kg}$. Το σώμα σε χρόνο $t=10 \text{ ps}$ διέρχεται 90 φορές από την θέση ισορροπίας της ταλάντωσης.



i. Η γωνιακή συχνότητα του διεγέρτη - τροχού είναι:

- α. 9 rad/s β. 18 rad/s γ. 17 rad/s

Μονάδες 1

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 3

ii. Για να έρθει το σύστημα σε κατάσταση συντονισμού πρέπει η συχνότητα f_{δ} του διεγέρτη-τροχού:

- α. Να αυξηθεί κατά 100%

- β. Να παραμείνει αμετάβλητη
γ. Να μειωθεί κατά 50%

Μονάδες 1

Μονάδες 3

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

B3. Ομογενής δακτύλιος και ομογενής δίσκος, είναι αρχικά ακίνητοι και μπορούν να περιστρέφονται γύρω από σταθερό άξονα που περνά από το κέντρο τους και είναι κάθετος στο επίπεδο τους. Ασκούμε και στα δύο σώματα την ίδια σταθερή ροπή μέχρι τα σώματα να αποκτήσουν την ίδια γωνιακή ταχύτητα ω .

Αν $\bar{P}_{\text{δακτ}}$, η μέση ισχύς που καταναλώσαμε για την περιστροφή του δακτυλίου και $\bar{P}_{\text{δισκ}}$, η μέση ισχύς που καταναλώνουμε για την περιστροφή του δίσκου τότε:

- α. $\bar{P}_{\text{δακτ}} = \bar{P}_{\text{δισκ}}$ β. $\bar{P}_{\text{δακτ}} < \bar{P}_{\text{δισκ}}$ γ. $\bar{P}_{\text{δακτ}} > \bar{P}_{\text{δισκ}}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

Δικαιολογείστε την απάντησή σας

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Γ

Γραμμικό ελαστικό μέσο ταυτίζεται με τον άξονα $x'Ox$. Το υλικό σημείο που βρίσκεται στην αρχή O ($x=0$) του άξονα αρχίζει τη χρονική στιγμή $t_0=0$ να εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση πλάτους $A=0,2\text{m}$, χωρίς αρχική φάση και τη χρονική στιγμή $t_1=2\text{s}$, ενώ το συγκεκριμένο σημείο ολοκληρώνει την 4^η ταλάντωσή του, η κυματική διαταραχή ενεργοποιεί το σημείο N του ελαστικού μέσου που βρίσκεται στη θέση $x_N=4\text{m}$.

Γ1. Να γράψετε την εξίσωση του τρέχοντος κύματος που διαδίδεται προς τη θετική φορά του άξονα $x'Ox$

Μονάδες 5

Υποθέτουμε ότι το προηγούμενο κύμα συμβάλλει με δεύτερο αρμονικό κύμα, το οποίο διαδίδεται στο ίδιο γραμμικό ελαστικό μέσο με αντίθετη ταχύτητα. Το αποτέλεσμα της συμβολής των δύο κυμάτων είναι η δημιουργία στάσιμου κύματος με κοιλία στη θέση $x=0$.

Γ2. Να γράψετε την εξίσωση του στάσιμου κύματος

Μονάδες 5

Γ3. Να υπολογίσετε την ταχύτητα ταλάντωσης του υλικού σημείου M ($x_M=2\text{m}$), όταν το υλικό σημείο K ($x_K=\frac{1}{3}\text{m}$) περνά από τη θέση ισορροπίας του με μέγιστη αρνητική ταχύτητα

Μονάδες 5

Γ4. Να σχεδιάσετε το στιγμιότυπο του στάσιμου κύματος τη χρονική στιγμή

$t_1=\frac{3}{8}\text{s}$ μεταξύ των σημείων $x=0$ και $x=\frac{7}{4}\text{m}$

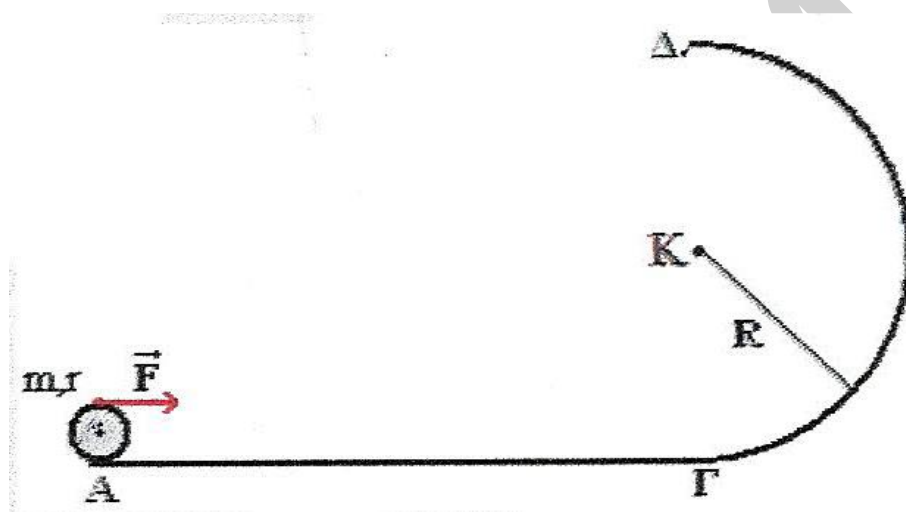
Μονάδες 5

Γ5. Για τις ίδιες θέσεις να γίνει γραφική παράσταση της φάσης των υλικών σημείων του μέσου σε συνάρτηση με τη θέση x για τη χρονική στιγμή $t=1\text{s}$.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Δ

Ομογενής σφαιρικός φλοιός μάζας $m=2\text{kg}$ και ακτίνας $r=0,3\text{m}$ ισορροπεί στη θέση Α οριζόντιας σιδηροτροχιάς ΑΓ. Η σιδηροτροχιά καμπυλώνεται στο σημείο Γ σχηματίζοντας κατακόρυφο ημικύκλιο ΓΔ ακτίνας $R=5,8\text{m}$. Τη στιγμή $t=0$ ασκούμε με κατάλληλο μηχανισμό οριζόντια σταθερή δύναμη μέτρου παράλληλη στη σιδηροτροχιά ΑΓ και συνεχώς εφαπτόμενη στο ανώτερο σημείο του φλοιού, με συνέπεια ο φλοιός να κυλιέται χωρίς να ολισθαίνει κατά μήκος της σιδηροτροχιάς ΑΓ. Η δύναμη F καταργείται τη στιγμή που ο φλοιός φτάνει στο σημείο Γ. Θεωρήστε ότι ο φλοιός κυλιέται χωρίς ολίσθηση σε ολόκληρη τη σιδηροτροχιά ΑΓΔ.



Δ₁. Να υπολογίσετε την ελάχιστη ταχύτητα που πρέπει να έχει το κέντρο μάζας του φλοιού στο ανώτερο σημείο Δ του ημικυκλίου, ώστε ο φλοιός να κάνει οριακή ανακύκλωση.

(Μονάδες 5)

Θεωρείστε ότι ο φλοιός κάνει οριακή ανακύκλωση. Κατά την κίνηση του φλοιού στο ημικύκλιο ΓΔ, τη στιγμή που αυτός διέρχεται από ένα σημείο Μ το οποίο βρίσκεται σε τέτοια θέση ώστε να σχηματίζεται γωνία $\theta=90^\circ$ μεταξύ των ευθύγραμμων τμημάτων ΚΜ και ΚΓ, να υπολογίσετε :

Δ₂. το μέτρο της αντίδρασης που δέχεται ο φλοιός από τη σιδηροτροχιά.

(Μονάδες 5)

Δ₃. το μέτρο της ολικής επιτάχυνσης του κέντρου μάζας του φλοιού.

(Μονάδες 5)

Δ₄. τη στροφορμή του φλοιού λόγω σπιν και λόγω της κίνησής του στο ημικύκλιο ΓΔ.

(Μονάδες 5)

Δ5. Στο ανώτερο σημείο Δ της τροχιάς του ο φλοιός εγκαταλείπει το ημικύκλιο. Να υπολογίσετε :

α) το μέτρο της ταχύτητας του κέντρου μάζας του φλοιού τη στιγμή που θα συναντήσει το οριζόντιο επίπεδο. **(Μονάδες 5)**

Δίνονται: Η ροπή αδράνειας του φλοιού ως προς άξονα περιστροφής που περνά από το κέντρο μάζας $I_{cm} = \frac{2}{3}mr^2$ και η επιτάχυνση της βαρύτητας $g=10\text{m/sec}^2$. Σε όλη την κίνηση του φλοιού δεν υπάρχουν τριβές με τον αέρα.

Επιμέλεια : Αντωνοκοπούλου Χριστίνα

Φυσικός

Γκορίτσας Κωνσταντίνος

Φυσικός

Φροντιστήριο Ορόσημο Αγίας Παρασκευής -Χολαργού