

2^ο ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΟ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ 2021

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ ΙΟΥΝΙΟΥ 2021

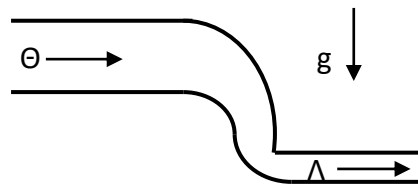
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: (6)

ΘΕΜΑ Α

A1. Σώμα εκτελεί αατ με περίοδο T , δεμένο στο κάτω άκρο κατακόρυφου ελατηρίου, το άλλο άκρο του οποίου είναι δεμένο στην οροφή. Το μέτρο του ρυθμού μεταβολής της ορμής του σώματος μεγιστοποιείται κάθε:

- α) $T/4$ β) T γ) $T/2$ δ) $T/8$

A2. Ιδανικό ρευστό ρέει στρωτά στο διπλανό σωλήνα ο οποίος βρίσκεται σε κατακόρυφο επίπεδο. Σε κάποιο σημείο ο σωλήνας κάμπτεται και



στενεύει. Αν κατά τη μετακίνηση μιας στοιχειώδους ποσότητας ρευστού Δm , από τον πάνω οριζόντιο σωλήνα (Θ) στον κάτω (Λ), δεν παρατηρείται μεταβολή στη μηχανική του ενέργεια, τότε:

- α) η πίεση στο Λ θα είναι μικρότερη από ότι στο Θ .
β) το συνολικό έργο του περιβάλλοντος ρευστού κατά τη μετακίνηση του Δm θα ναι θετικό.
γ) η κινητική ενέργεια ανά μονάδα όγκου δεν μεταβάλλεται.
δ) η πίεση στο Θ είναι ίση με την πίεση στο Λ .

A3. Ένα σώμα εκτελεί ταυτόχρονα δύο αρμονικές ταλαντώσεις ίδιου πλάτους A , ίδιας διεύθυνσης και γύρω από την ίδια θέση ισορροπίας. Οι συχνότητες των δύο ταλαντώσεων είναι $f_1 = 99\text{Hz}$ και $f_2 = 101\text{Hz}$. Από τη σύνθεση των παραπάνω κινήσεων προκύπτει μια πολύπλοκη ταλάντωση με περίοδο T και χρονικά μεταβαλλόμενο πλάτος που μηδενίζεται κάθε $\Delta t = T_0$. Σε χρονικό διάστημα $\Delta t = T_0$ η ταχύτητα του σώματος έχει μηδενιστεί :

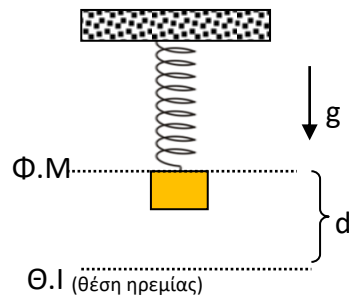
- α) 100 φορές β) 2 φορές γ) 50 φορές δ) 200 φορές

2° ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΟ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ 2021

A4. Το σώμα του σχήματος αφήνεται την $t=0$

από τη θέση φυσικού μήκους ελατηρίου που απέχει απόσταση d από τη θέση ηρεμίας.

Το σώμα αρχίζει να εκτελεί φθίνουσα ταλάντωση με δύναμη απόσβεσης της μορφής $F=-bu$, με αρχική ενέργεια E_0 .



Όταν περνά από τη θέση ηρεμίας για 1^{η} φορά:

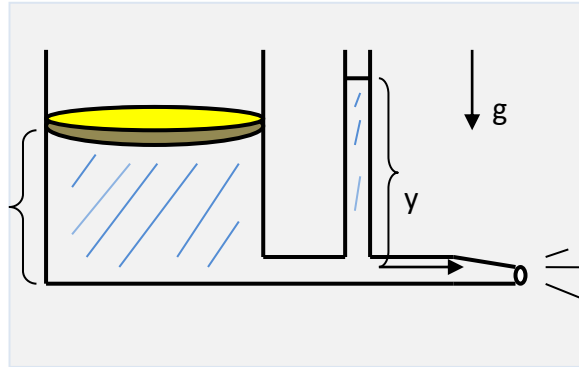
- α) η κινητική ενέργεια του σώματος είναι μικρότερη από E_0 και η επιτάχυνση ισούται με μηδέν.
- β) η επιτάχυνση έχει φορά προς τα κάτω και η κινητική ενέργεια είναι μικρότερη της E_0 .
- γ) η επιτάχυνση είναι διάφορη του μηδενός και η κινητική ενέργεια ίση με E_0 .
- δ) η επιτάχυνση έχει φορά προς τη θέση φυσικού μήκους και η μηχανική ενέργεια του συστήματος έχει ελαττωθεί.

A5. (σωστό ή λάθος)

- α) Ο χαλκός είναι παραμαγνητικό υλικό
- β) Μια σφαίρα m_1 συγκρούεται με $u_1=4\text{m/s}$ κεντρικά και ελαστικά με ακίνητη σφαίρα $m_2 > m_1$. Αν μετά την κρούση η m_1 έχει ταχύτητα μέτρου 2m/s τότε η m_2 αποκτά ταχύτητα 2m/s .
- γ) Ως σωλήνες θεωρούμε κάθε μορφής τοιχώματα που περιορίζουν ένα κινούμενο ρευστό, όπως π.χ η κοίτη ενός ποταμού.
- δ) Στην εξαναγκασμένη ταλάντωση ενός συστήματος, το πλάτος εξαρτάται από τη σταθερά απόσβεσης b .
- ε) Το μαγνητικό πεδίο κυκλικού αγωγού είναι ανομοιογενές και εμφανίζεται βόρειος και νότιος μαγνητικός πόλος

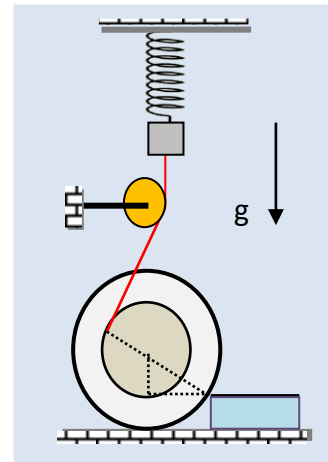
ΘΕΜΑ Β

B1. Στο διπλανό σχήμα η μεγάλη κυλινδρική δεξαμενή περιέχει νερό που το βάρος του είναι ίσο με με το βάρος του εμβόλου, το οποίο δεν δέχεται τριβές. Ο οριζόντιος σωλήνας έχει διατομή A_1 και στο τέλος του που το νερό εξέρχεται στον αέρα στενεύει σε διατομή $A_2=A_1/2$. Το έμβολο, που έχει πολύ μεγαλύτερο εμβαδό από τη διατομή εξόδου του νερού στον αέρα, βρίσκεται σε ύψος H από τον πυθμένα του κυλίνδρου. Το ύψος γ του νερού στον κατακόρυφο λεπτό σωλήνα θα είναι:



α) $1,5H$ β) H γ) $0,8H$ (Αιτιολογήστε)

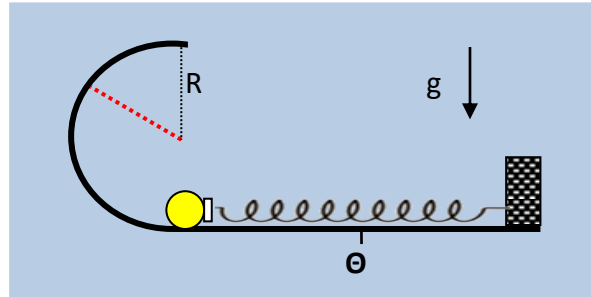
B2. Το σύστημα των σωμάτων του διπλανού σχήματος ισορροπεί με το καρούλι m_2 μόλις που εφάπτεται στο οριζόντιο έδαφος χωρίς να δέχεται δύναμη από αυτό. Οι ακτίνες του καρουλιού ικανοποιούν τη σχέση $R_1=0,8R_2$. Τη $t=0$ που το νήμα κόβεται, το m_1 ξεκινά κατακόρυφα με επιτάχυνση g . Αν το σκαλοπάτι έχει ύψος $h=0,2R_2$, τότε το πηλίκο m_2/m_1 ισούται με :



α) $4/7$ β) 3 γ) $3/4$ (Αιτιολογήστε)

2° ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΟ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ 2021

B3. Η μικρή σφαίρα m είναι βρίσκεται πάνω σε λείο οριζόντιο δρόμο και είναι σε απλή επαφή με οριζόντιο ιδανικό ελατήριο σταθεράς k . Σπρώχνουμε κατάλληλα τη σφαίρα ώστε το ελατήριο να συσπειρωθεί και κάποια στιγμή την αφήνουμε



ελεύθερη $v_{αρχ} = 0$ από το σημείο Θ του επιπέδου, να εκτελέσει αατ.

Τη στιγμή που η σφαίρα εισέρχεται στο λείο ημικύκλιο, χάνεται η επαφή με το ελατήριο. Στη συνέχεια η σφαίρα αφού διανύσει την ημικυκλική τροχιά ακτίνας R εκτελεί οριζόντια βολή και φτάνει στο σημείο Θ από το οποίο ξεκίνησε.

Η ελάχιστη ενέργεια που προσφέραμε στη σφαίρα ώστε να εκτελέσει αατ θα είναι:

α) $2kR^2$

β) $0.5k^2/m$

γ) $0,5kR^2$

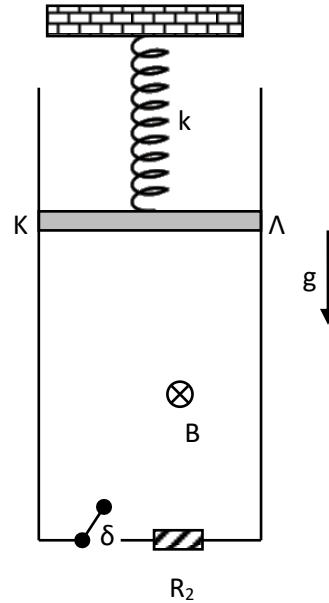
(αιτιολογήστε)

2° ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΟ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ 2021

ΘΕΜΑ Γ

Στο διπλανό σχήμα η ράβδος ΚΛ έχει μάζα $m=1\text{kg}$ μήκος $d=1\text{m}$, αντίσταση $R_1=1\Omega$ και μπορεί να ολισθαίνει χωρίς τριβές πάνω στα κατακόρυφα σύρματα αμελητέας αντίστασης. Τα κάτω άκρα των δυο κατακόρυφων συρμάτων συνδέονται μεταξύ τους μέσω διακόπτη και θερμικής συσκευής με στοιχεία κανονικής λειτουργίας $6\text{V}/36\text{W}$.

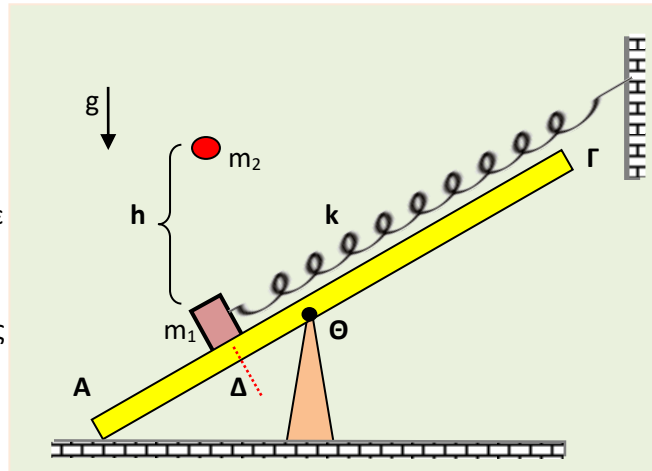
Αρχικά η ράβδος ισορροπεί ακίνητη στο κάτω άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου $k=100\text{N/m}$, το άλλο άκρο του οποίου είναι στερεωμένο στην οροφή. Κάποια στιγμή που ο διακόπτης δ είναι ανοιχτός τραβάμε προς τα κάτω με σταθερή κατακόρυφη δύναμη $F=10\text{N}$, η οποία παύει να δρα τη στιγμή που το σώμα έχει αποκτήσει για 1^η φορά ταχύτητα $v_1=\sqrt{3}/2\text{m/s}$. Την $t=0$ που παύει να δρα η F η ράβδος ξεκινά αατ.



- Α) 1. Να δείξετε ότι το πλάτος της αατ είναι $A=0,1\text{m}$ και να γράψετε την εξίσωση $\chi(t)$ της αατ, θεωρώντας θετική φορά προς τα πάνω.
2. Ποια χρονική στιγμή t_1 η ράβδος σταματά στιγμιαία για δεύτερη φορά;
- Β) 1. Τη χρονική στιγμή t_1 ο διακόπτης κλείνει. Να δείξετε ότι η ράβδος θα εκτελέσει φθίνουσα ταλάντωση με δύναμη απόσβεσης της μορφής $F=-bv$.
2. Αν η φθίνουσα ταλάντωση έχει σταθερά απόσβεσης $b=0,5\text{Ns/m}$ τότε να δείξετε ότι η ένταση του οριζόντιου μαγνητικού πεδίου ισούται με $B=1\text{T}$.
3. Να υπολογιστεί το συνολικό έργο της δύναμης απόσβεσης μέχρι να σταματήσει η ράβδος.
- Γ) Αφού σταματήσει η ράβδος λόγω της φθίνουσας ταλάντωσης αποδεσμεύεται από το ελατήριο τη χρονική στιγμή $t'=0$ και ξεκινά να κατεβαίνει με αποτέλεσμα να αποκτήσει σταθερή ταχύτητα τη χρονική στιγμή t_2 .
1. Αν τη χρονική στιγμή $t_3>t_2$ έχει κατέβει 200m να υπολογιστεί η θερμότητα που έχει παραχθεί πάνω στη ράβδο από $t'=0$ έως t_3 .
2. Να υπολογιστεί ο ρυθμός μεταβολής της επαγωγικής τάσης στη ράβδο τη στιγμή που η θερμική συσκευή λειτουργεί κανονικά. ($g=10\text{m/s}^2$)

ΘΕΜΑ Δ

Το σώμα $m_1=6\text{kg}$ ισορροπεί ακίνητο δεμένο στο άκρο ιδανικού ελατηρίου $k=100\text{N/m}$. Η δοκός ΑΓ του σχήματος που έχει μάζα $M=5\text{kg}$ και μήκος $d=2\text{m}$, είναι αρθρωμένη σε σημείο Θ με ακλόνητο υποστήριγμα και ισορροπεί ακίνητη σχηματίζοντας με το οριζόντιο επίπεδο γωνία $\phi=30^\circ$. Τα κάτω άκρο Α της δοκού, εφάπτεται



με το λείο οριζόντιο δάπεδο, ενώ απέχει $A\Theta=0,8\text{m}$ από την άρθρωση Θ και $A\Delta=0,6\text{m}$ από τη θέση ισορροπίας Δ του σώματος m_1 . Κάποια στιγμή αφήνουμε να πέσει ελεύθερα, ένα σώμα $m_2=4\text{kg}$ που βρίσκεται σε ύψος $h=1,5\text{m}$ πάνω από το σώμα m_1 . Λίγο μετά τα σώματα m_1 και m_2 συγκρούονται πλαστικά και το συσσωμάτωμα την χρονική στιγμή $t=0$ ξεκινά α.α.τ πάνω στη λεία δοκό.

A) Να γράψετε την εξίσωση απομάκρυνσης $\chi(t)$ της α.α.τ του συσσωματώματος θεωρώντας θετική τη φορά που είναι αντίθετη από την ταχύτητα του συσσωματώματος αμέσως μετά την κρούση.

B) Να υπολογίσετε τις απώλειες μηχανικής ενέργειας και το μέτρο της μεταβολής της ορμής του σώματος m_2 λόγω της πλαστικής κρούσης.

Γ) Να σχεδιάσετε τη γραφική παράσταση της δύναμης που δέχεται η δοκός από το δάπεδο στο σημείο Α σε συνάρτηση με την απομάκρυνση του συσσωματώματος από τη Θ.Ι της ταλάντωσης που εκτελεί.

Δ) Ποια χρονική στιγμή η δοκός δέχεται τη μέγιστη δύναμη από το οριζόντιο δάπεδο για πρώτη φορά;

Ε) Να υπολογιστεί ο ρυθμός μεταβολής της κινητικής ενέργειας του m_1 τη στιγμή που η δοκός αρχίζει να ανατρέπεται. (δίνονται $g=10\text{m/s}^2$, $\pi^2 \approx 10$)

ΚΑΘΕ ΕΠΙΠΥΧΙΑ

manmar7@yahoo.gr