

1ο ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΟ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ 2021

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ
ΙΟΥΝΙΟΥ 2021

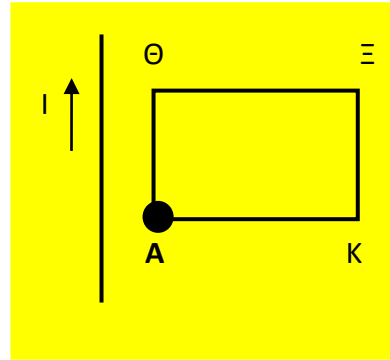
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: (5)

ΘΕΜΑ Α

A1. Σε κάθε κρούση μεταξύ δυο σωμάτων διατηρείται :

- α) η ορμή του συστήματος β) η μηχανική ενέργεια του συστήματος
γ) η κινητική ενέργεια κάθε σώματος δ) η ολική ενέργεια

A2. Πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο βρίσκεται ακίνητο ορθογώνιο μεταλλικό πλαίσιο, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Το πλαίσιο μπορεί να περιστρέφεται γύρω από λείο κατακόρυφο άξονα που περνά από την κορυφή Α του πλαισίου. Παράλληλα στην πλευρά ΑΘ του πλαισίου βρίσκεται ευθύγραμμος ρευματοφόρος αγωγός απείρου μήκους που διαρρέεται από ρεύμα Ι.



Αρχίζουμε να μειώνουμε με σταθερό ρυθμό, την ένταση του ρεύματος που διαρρέει τον ευθύγραμμο αγωγό. Κατά τη διάρκεια της μείωσης του ρεύματος:

α. το πλαίσιο θα δεχθεί ροπή ζεύγους δυνάμεων Laplace και θα περιστραφεί.
β. το πλαίσιο θα παραμείνει ακίνητο και θα διαρρέεται από ρεύμα σταθερό.
γ. το πλαίσιο θα αρχίσει να περιστρέφεται αντι-ωρολογιακά.
δ. το πλαίσιο θα παραμείνει ακίνητο και θα διαρρέεται από ωρολογιακό ρεύμα.

A3. Ένα σύστημα σώμα m-ιδανικό ελατήριο k, ταλαντώνεται στον κατακόρυφο άξονα μέσα σε θάλαμο που περιέχει αέρα. Η εξίσωση της απομάκρυνσης της ταλάντωσης σώματος μάζας m, δίνεται από τη σχέση: $y = A\eta\mu\left[\left(\sqrt{\frac{k}{1,5m}}\right)t + \frac{\pi}{2}\right]$,

όπου A το σταθερό πλάτος. Η παραπάνω ταλάντωση είναι:

- α) φθίνουσα, αφού μέρος της ενέργειας του συστήματος αποδίδεται στο περιβάλλον υπό μορφή θερμότητας λόγω της τριβής του σώματος με τον αέρα.
β) απλή αρμονική ταλάντωση με σταθερό πλάτος.
γ) εξαναγκασμένη ταλάντωση στην οποία το σύστημα απορροφά ενέργεια κατά το βέλτιστο τρόπο.
δ) Αν στο σώμα m προσθέταμε σώμα κατάλληλης μάζας, τότε, το νέο σύστημα θα εκτελούσε εξαναγκασμένη ταλάντωση με το μέγιστο δυνατό πλάτος.

1ο ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΟ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ 2021

A4. Δυο ηχητικές πηγές εκτελούν αατ και παράγουν κύματα ίδιου πλάτους $0,2\text{m}$, χωρίς αρχική φάση , που διαδίδονται στην ίδια διεύθυνση και με συχνότητες $f_1=102\text{Hz}$ και $f_2=98\text{Hz}$.

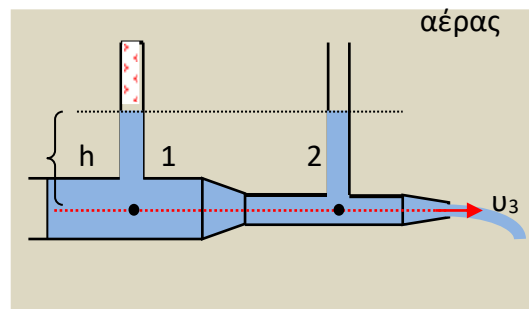
- α) ένας παρατηρητής αντιλαμβάνεται ήχο σταθερής έντασης με συχνότητα 100Hz .
- β) η συχνότητα μεταβολής του πλάτους της πολύπλοκης ταλάντωσης που προκύπτει από τη σύνθεση των παραπάνω ισούται με 4Hz .
- γ) το πλάτος της πολύπλοκης ταλάντωσης ισούται με $0,2\text{m}$.
- δ) κάθε $0,2\text{sec}$ το πλάτος της πολύπλοκης ταλάντωσης μηδενίζεται.

A5. (σωστό ή λάθος)

- 1)στην έκκεντρη κρούση δυο σφαιρών οι ταχύτητες των κέντρων μάζας τους πριν να συγκρουστούν είναι κάθετες μεταξύ τους.
- 2)με το πείραμά του ο Oersted απέδειξε ότι γύρω από ένα ρευματοφόρο αγωγό δημιουργείται μαγνητικό πεδίο.
- 3)Με τον ηλεκτρομαγνητικό γερανό μπορούμε να σηκώνουμε αντικείμενα με βάρος μεγαλύτερο από τη φέρουσα δύναμη του ηλεκτρομαγνήτη.
- 4) Στο μαγνητικό πεδίο ευθύγραμμου ρευματοφόρου αγωγού εμφανίζεται βόρειος και νότιος μαγνητικός πόλος.
- 5)αν μεγαλώσουμε λίγο, τη σταθερά απόσβεσης b ενός συστήματος που εκτελεί φθίνουσα ταλάντωση, τότε η περίοδος του συστήματος θα αυξηθεί.

ΘΕΜΑ Β

B1. Στο διπλανό σχήμα το υγρό ρέει αρχικά στον οριζόντιο σωλήνα διατομής A_1 και κατόπιν εισέρχεται σε σωλήνα διατομής $A_2=A_1/2$ ο οποίος στην έξοδο στενεύει έχοντας τελική διατομή $A_3=A_2/\sqrt{2}$. Ο κατακόρυφος σωλήνας 1 πάνω από τον αγωγό A_1 είναι κλειστός και στο πάνω μέρος του έχει εγκλωβισμένο αέρα, ενώ ο κατακόρυφος σωλήνας 2 πάνω από τον αγωγό A_2 είναι ανοικτός στον ατμοσφαιρικό αέρα. Το ύψος του ιδανικού υγρού στους κατακόρυφους σωλήνες είναι ίδιο και ισούται με h .



Αν η πίεση του ατμοσφαιρικού αέρα είναι $p_{\text{ατμ}}$ τότε η πίεση του εγκλωβισμένου αέρα στον κατακόρυφο σωλήνα 1 θα είναι μεγαλύτερη της $p_{\text{ατμ}}$ κατά :

α) $5\rho gh/7$

β) $3\rho gh/4$

γ) $7\rho gh/8$

(αιτιολογήστε)

1ο ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΟ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ 2021

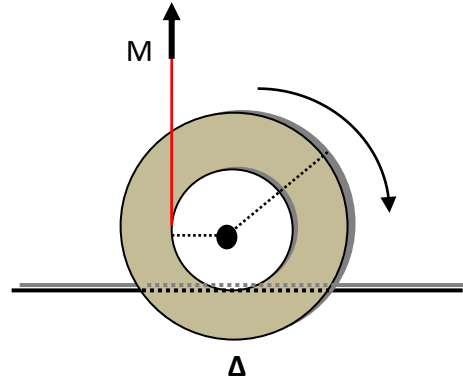
B2. Το βαράκι του διπλανού σχήματος

αποτελείται από δυο δίσκους ακτίνας R , που συνδέονται μεταξύ τους, μέσω ενός ομοαξονικού κυλίνδρου ακτίνας $R/3$.

Το σώμα κυλιέται χωρίς να ολισθαίνει πάνω σε στενό, οριζόντιο ορθογώνιο ακλόνητο δοκάρι με τον κύλινδρο να εφάπτεται σ' αυτό, ενώ οι δίσκοι δεν σε επαφή με το δοκάρι. Από τον κύλινδρο ξετυλίγεται νήμα που είναι συνεχώς κατακόρυφο.

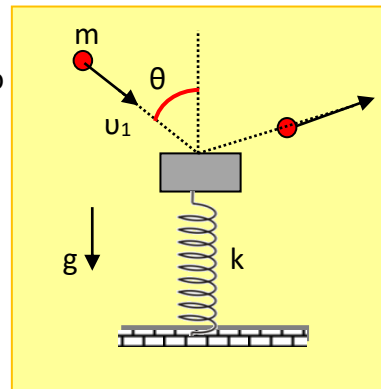
Κάποια στιγμή που το μέτρο της ταχύτητας στο κατώτερο σημείο Δ του δίσκου θα είναι u_Δ , τότε το μέτρο της ταχύτητας του άκρου M του νήματος θα είναι:

- α) u_Δ β) $u_\Delta / 2$ γ) $\frac{\sqrt{2}}{2} u_\Delta$ (αιτιολογήστε)



B3. Το λείο σφαιρίδιο μάζας m του διπλανού σχήματος έχει κινητική ενέργεια K_1 μόλις πριν συγκρουστεί πλάγια και ελαστικά με το ακίνητο σώμα M , το οποίο δεμένο στο άνω άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς k . Αν η γωνία πρόσπτωσης είναι $\theta = 30^\circ$ και η γωνία ανάκλασης $\phi = 60^\circ$ τότε η ενέργεια της κατακόρυφης αατ που θα εκτελέσει το σώμα M μετά την κρούση, θα είναι:

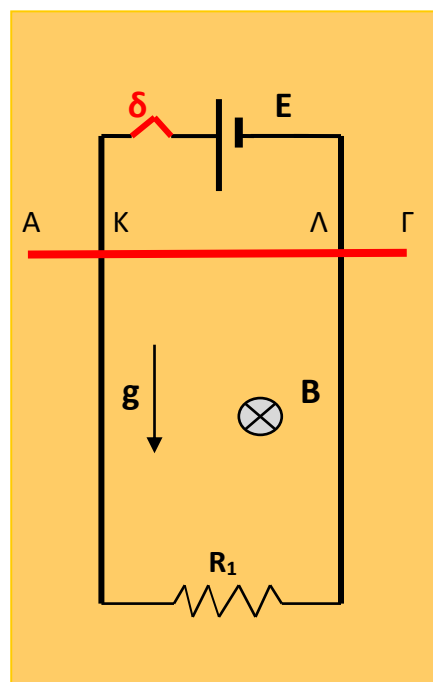
- α) K_1 β) $K_1 / 2$ γ) $2K_1 / 3$ (αιτιολογήστε)



1ο ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΟ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ 2021

ΘΕΜΑ Γ

Η ράβδος του διπλανού σχήματος έχει μήκος $ΑΓ=0,75\text{m}$, μάζα $m=0,3\text{kg}$ και αντίσταση $R_{ΑΓ}=0,9\Omega$. Τα σημεία Κ και Λ της ράβδου –όπου $ΚΛ=0,5\text{m}$ - είναι σε συνεχή με δυο λείους κατακόρυφους αγωγούς αμελητέας αντίστασης. Τα κάτω άκρα των κατακόρυφων αγωγών συνδέονται μέσω αντίστασης μέσω συσκευής R_1 με ενδείξεις κανονικής λειτουργίας $0,8\text{V}/1,6\text{W}$. Τα άνω άκρα των κατακόρυφων αγωγών συνδέονται μεταξύ τους μέσω διακόπτη δ , με ιδανική πηγή $E=1,8\text{V}$ αμελητέας εσωτερικής αντίστασης. Στο χώρο επικρατεί οριζόντιο μαγνητικό πεδίο B .



Όταν ο διακόπτης δ είναι κλειστός, η ράβδος ισορροπεί ακίνητη.

A) Να υπολογίσετε την ένταση B του ομογενούς μαγνητικού πεδίου.

B) Την $t=0$ ο διακόπτης ανοίγει και η ράβδος αρχίζει να κινείται προς τα κάτω.

1. να περιγράψετε την κίνηση που εκτελεί η ομογενής ράβδος και να υπολογίσετε την οριακή ταχύτητα που θα αποκτήσει τη χρονική στιγμή t_1 .

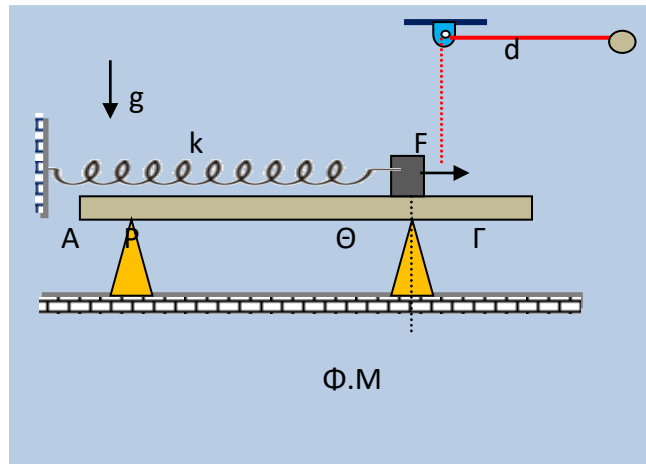
2. Τη στιγμή που η συσκευή R_1 λειτουργεί κανονικά, να υπολογίσετε ο ρυθμός μεταβολής της κινητικής ενέργειας της ράβδου.

Γ) Από την $t=0$ που ξεκινά η ράβδος, έως την t_1 που αποκτά σταθερή ταχύτητα, να υπολογίσετε τη θερμότητα που παράχθηκε πάνω στον αντιστάτη R_1 , αν γνωρίζουμε ότι στο παραπάνω χρονικό διάστημα, από μια διατομή του αγωγού ΚΛ μετατοπίστηκε φορτίο $3,6\text{C}$. (Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$)

1ο ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΟ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ 2021

ΘΕΜΑ Δ

Το σώμα $m_1=1\text{kg}$ είναι δεμένο σε ελατήριο $k=100\text{N/m}$ και ισορροπεί ακίνητο πάνω στη λεία οριζόντια ράβδο $ΑΓ=0,8\text{m}$. Η ράβδος ισορροπεί πάνω σε δυο υποστηρίγματα P και Θ , όπου $\Theta\Gamma=0,2\text{m}$. Το σώμα $m_2=3\text{kg}$ είναι δεμένο στο άκρο νήματος και κρατιέται ακίνητο με το νήμα σε οριζόντια θέση.



Το σώμα m_1 ηρεμεί με το ελατήριο στο φυσικό του μήκος πάνω ακριβώς από το υποστήριγμα Θ . Κάποια στιγμή ασκούμε στο m_1 οριζόντια σταθερή δύναμη $F=20\text{N}$ η οποία παύει να δρα την $t=0$ που το σώμα έχει διανύσει $0,1\text{m}$. Αμέσως μετά την $t=0$ το m_1 ξεκινά να κινείται και όταν σταματά για 1^η φορά, η ράβδος μόλις που δεν ανατρέπεται.

- A)** Να γράψετε την εξίσωση απομάκρυνσης $\chi(t)$ της αατ θεωρώντας θετική φορά προς τα δεξιά.
- B)** Να υπολογίσετε τη χρονική στιγμή t_1 που το m_1 έχει για πρώτη φορά μετά την $t=0$ μέγιστη θετική ταχύτητα.
- Γ)** Την t_1 το m_1 συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με το m_2 που είχε αφεθεί ελεύθερο να κινηθεί μια προγενέστερη της t_1 χρονική στιγμή. Αμέσως μετά την κρούση το m_1 ξεκινά νέα αατ με το μέγιστο δυνατό πλάτος.
- 1) Να υπολογιστεί η τάση του νήματος μόλις πριν την κρούση.
 - 2) Να βρεθεί το μέτρο του ρυθμού μεταβολής της κινητικής του m_1 όταν περνά από το μέσο M της ράβδου μετά την κρούση.
- Δ)** Αν στο χρονικό διάστημα που μεσολαβεί μεταξύ δυο διαδοχικών κρούσεων μεταξύ των σωμάτων m_1 και m_2 η ελάχιστη δύναμη που ασκεί το υποστήριγμα Θ στη ράβδο είναι 8N , τότε πόσο απέχουν (PΘ) τα δυο υποστηρίγματα μεταξύ τους;
- ($g=10\text{m/s}^2$)

Καλή φώτιση

manmar7@yahoo.gr