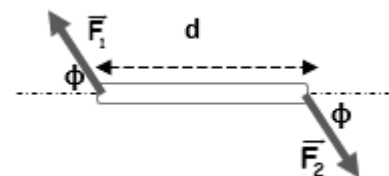


ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2021
ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΘΕΜΑΤΑ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ
ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
ΕΚΦΩΝΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

Στις ερωτήσεις Α1 έως και Α4 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και, δίπλα, το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση η οποία συμπληρώνει σωστά την ημιτελή πρόταση.

- A.1.** Η εναλλασσόμενη τάση που αναπτύσσεται στα άκρα ενός στρεφόμενου πλαισίου, μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο, έχει τη μορφή $v = 200\eta\mu 100\pi t$ (SI). Αν διπλασιαστεί η συχνότητα περιστροφής του πλαισίου, η εναλλασσόμενη τάση θα έχει στο SI τη μορφή:
- $v = 400\eta\mu 200\pi t$
 - $v = 400\eta\mu 100\pi t$
 - $v = 200\eta\mu 200\pi t$
 - $v = 200\eta\mu 100\pi t$
- A.2.** Σε μια φθίνουσα μηχανική ταλάντωση, στην οποία η δύναμη αντίστασης είναι της μορφής $F = -b \cdot u$, το πλάτος στο τέλος της 10ης περιόδου είναι ίσο με 20cm και στο τέλος της 11ης περιόδου είναι 15cm. Το πλάτος ταλάντωσης στο τέλος της 12ης περιόδου είναι ίσο με:
- 5cm
 - 7,25cm
 - 10cm
 - 11,25cm
- A.3.** Δύο ηχητικές πηγές η μία κοντά στην άλλη παράγουν ταυτόχρονα αρμονικούς ήχους με ίσες εντάσεις και συχνότητες $f_1 = 202$ Hz η πρώτη και $f_2 = 198$ Hz η δεύτερη. Ένας παρατηρητής βρίσκεται ακίνητος απέναντί τους. Ο παρατηρητής ακούει ήχο:
- Συχνότητας 4 Hz και έντασης που μεγιστοποιείται κάθε 4s.
 - Συχνότητας 4 Hz και έντασης που μηδενίζεται κάθε 0,25s.
 - Συχνότητας 200 Hz και έντασης που μεγιστοποιείται κάθε 4s.
 - Συχνότητας 200 Hz και έντασης που μηδενίζεται κάθε 0,25s.
- A.4.** Η αβαρής ράβδος έχει μήκος d και δέχεται ζεύγος δυνάμεων. Αν το μέτρο κάθε δύναμης είναι ίσο με F , η ροπή του ζεύγους ως προς άξονα κάθετο στο επίπεδο των δυνάμεων θα έχει μέτρο:
- $F \cdot d \cdot \sin\phi$
 - $F \cdot d \cdot \eta\mu\phi$
 - $2F \cdot d \cdot \sin\phi$
 - $2F \cdot d \cdot \eta\mu\phi$



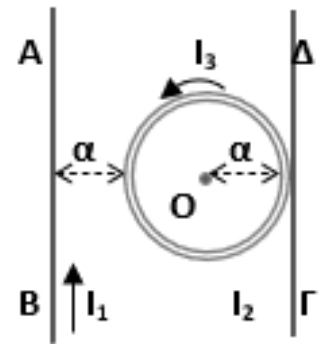
Μονάδες 20

- A.5.** Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας, 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.
- Σώμα μάζας m που κινείται με ορμή P και κινητική ενέργεια K , χτυπάει σε μία ακλόνητη επιφάνεια κάθετα και ελαστικά. Σε αυτή την περίπτωση, το έργο της συνολικής δύναμης που ασκεί η επιφάνεια στο σώμα είναι ίσο με μηδέν.
 - Αν διπλασιαστεί ο αριθμός των σπειρών ενός σωληνοειδούς και ταυτόχρονα διπλασιαστεί το μήκος του, το μέτρο της έντασης του μαγνητικού πεδίου στο κέντρο του μένει σταθερό.
 - Όταν μια συσκευή λειτουργεί κανονικά με τάση $220V$, υποδηλώνει ότι η τάση αυτή αντιστοιχεί στην μέγιστη τιμή της εναλλασσόμενης τάσης.
 - Η σταθερά απόσβεσης b εξαρτάται από το μέγεθος και τη μάζα του αντικειμένου
 - Στο υδραυλικό πιεστήριο κερδίζουμε και σε δύναμη και σε ενέργεια.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

- B.1.** Ο κυκλικός αγωγός ακτίνας a και οι ευθύγραμμοι αγωγοί του σχήματος βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο, με τον ευθύγραμμο αγωγό (1) να απέχει απόσταση a από την περιφέρεια του κυκλικού αγωγού και το αγωγό (2) να εφάπτεται σε αυτόν. Ο ευθύγραμμος αγωγός διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα έντασης I_1 , ενώ ο κυκλικός αγωγός διαρρέεται από ρεύμα έντασης $I_3 = \frac{2I_1}{\pi}$ με φορά αντίθετη αυτής των δεικτών του ρολογιού. Η συνολική ένταση του μαγνητικού πεδίου στο κέντρο O του κυκλικού αγωγού είναι ίση με μηδέν. Ο ευθύγραμμος αγωγός (2) διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα με φορά από το :



α. Γ προς το Δ και έντασης $I_2 = \frac{5I_1}{2}$,

β. Δ προς το Γ και έντασης $I_2 = I_1$,

γ. Δ προς το Γ και έντασης $I_2 = \frac{3I_1}{2}$.

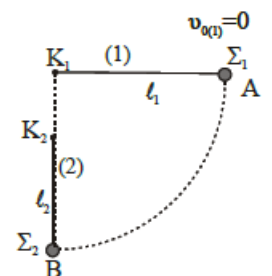
α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

Μονάδες 2

β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 6

- B.2.** Τα σφαιρίδια Σ_1 και Σ_2 του σχήματος, ίσων μαζών m συνδέονται στα άκρα των δύο αβαρών νημάτων (1) και (2) αντίστοιχα. Τα σταθερά μήκη των νημάτων είναι ℓ_1, ℓ_2 . Τα άλλα άκρα των νημάτων συνδέονται αντίστοιχα στα σταθερά σημεία K_1 και K_2 που βρίσκονται στην ίδια κατακόρυφο και: . Το Σ_2 αρχικά ισορροπεί ακίνητο στη θέση B , με το νήμα (2) κατακόρυφο. Το νήμα (1) αρχικά είναι οριζόντιο. Αφήνουμε το Σ_1 από το σημείο A . Το σφαιρίδιο διαγράφει κατακόρυφο τεταρτοκύκλιο ακτίνας ℓ_1 και τη στιγμή που το νήμα γίνεται κατακόρυφο συγκρούεται



μετωπικά και ελαστικά με το Σ2. Το Σ2 μετά την κρούση διαγράφει οριακά πλήρη κατακόρυφη κυκλική τροχιά. Ο λόγος των μηκών των νημάτων είναι ίσος με:

α. $\frac{\ell_1}{\ell_2} = \frac{5}{2}$ β. $\frac{\ell_1}{\ell_2} = \frac{3}{2}$ γ. $\frac{\ell_1}{\ell_2} = 2$

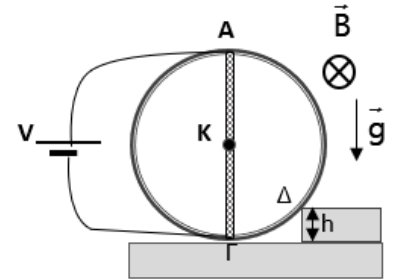
α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

Μονάδες 2

β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 6

B.3. Ο κύλινδρος μάζας m του σχήματος ισορροπεί ακίνητος και μόλις που έχει χάσει την επαφή του με το οριζόντιο δάπεδο απέχοντας αμελητέα απόσταση από αυτό. Το ύψος του σκαλοπατιού ισούται με $h = d/5$ όπου d είναι η ακτίνα του κυλίνδρου. Η πηγή τάσης V τροφοδοτεί με σταθερό ρεύμα μια αγωγίμη αβαρής διάμετρο AG του κυλίνδρου, ο οποίος κατά τα άλλα είναι κατασκευασμένος από μονωτικό υλικό. Στο χώρο υπάρχει οριζόντιο ομογενές μαγνητικό πεδίο B , όπως φαίνεται στο σχήμα.



A. Το μέτρο της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει την ακτίνα είναι ίσο με :

α) $I = \frac{3mg}{8Bd}$ β) $I = \frac{3mg}{4Bd}$ γ) $I = \frac{3mg}{10Bd}$

α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

Μονάδες 2

β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 2

B. Το μέτρο της δύναμης που δέχεται ο κύλινδρος από την άκρη Δ του σκαλοπατιού θα είναι ίσο με :

α) mg β) $\frac{5mg}{4}$ γ) $\frac{4mg}{3}$

α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

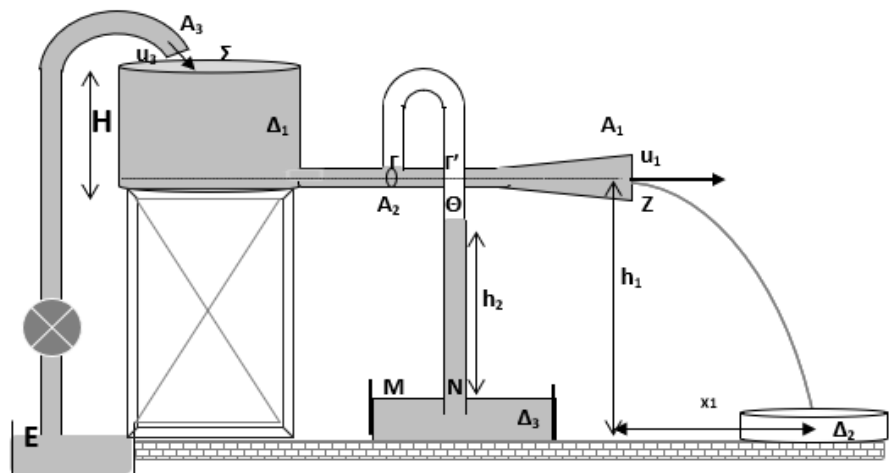
Μονάδες 2

β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 3

ΘΕΜΑ Γ

Στο διπλανό σχήμα δείχνεται μία κυλινδρική δεξαμενή Δ_1 , την οποία γεμίζουμε με νερό μέσω αντλίας από πηγάδι. Η δεξαμενή έχει ύψος H και βρίσκεται σε βάση ύψους $h_1 = 3,2m$ από το έδαφος. Σε σημείο Γ , δίπλα στη βάση της δεξαμενής, υπάρχει σπή με διατομή $A_2 = 5cm^2$, που συνδέεται με λάστιχο ίδιας διαμέτρου και μετά το σημείο Γ



καταλήγει σε πιο φαρδύ σωλήνα διατομής $A_1 = 10cm^2$, που βγαίνει στην ατμόσφαιρα. Το υγρό εκτοξεύεται από το άκρο Z και χτυπάει στο έδαφος σε οριζόντια απόσταση $\chi_1 = 3,2m$.

- γ.1. Να υπολογίσετε το ύψος της δεξαμενής H .
Μονάδες 5
- γ.2. Το εμβαδόν της διατομής του σωλήνα της αντλίας είναι $A_3 = 20\text{cm}^2$ και κρατάει τη δεξαμενή Δ_1 συνεχώς γεμάτη σε σταθερό ύψος. Να υπολογίσετε την ισχύ της αντλίας.
Μονάδες 5
- γ.3. Να υπολογίσετε το βάρος υγρού που βρίσκεται κάθε χρονική στιγμή στον αέρα.
Μονάδες 4
- γ.4. Το υγρό που βγαίνει από το Z συλλέγεται στο δοχείο Δ_2 όγκου $4L$. Αν θεωρήσουμε ως $t=0$ τη στιγμή που φτάνει το νερό για 1η φορά στο Z , βρείτε ποια χρονική στιγμή θα γεμίσει το δοχείο Δ_2 .
Μονάδες 4
- γ.5. Κατακόρυφος σωλήνας ξεκινά από τη στένωση Γ' και καταλήγει στο δοχείο Δ_3 . Εκεί παρατηρείται ανύψωση του νερού σε ύψος h_2 . Να υπολογίσετε το ύψος h_2 του νερού στο σωλήνα.
Μονάδες 7

Να θεωρήσετε το νερό ιδανικό ρευστό. Η πίεση που ασκεί η ποσότητα αέρα ανάμεσα στα Γ και Θ να θεωρηθεί αμελητέα.

Δίνονται: $P_{\text{atm}} = 10^5 \text{ N/m}^2$, $g = 10\text{m/s}^2$, η πυκνότητα του νερού $\rho = 10^3\text{kg/m}^3$.

ΘΕΜΑ Δ

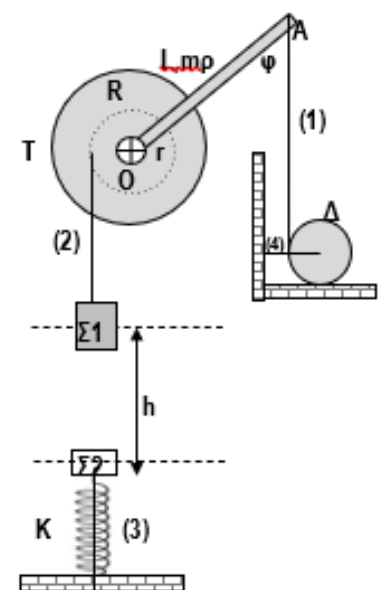
Ράβδος OA μήκους $L = 1\text{m}$ και μάζας $m_p = 1\text{kg}$ είναι ενωμένη με το ένα άκρο της O στο κέντρο ομογενούς διπλής τροχαλίας T με ακτίνες $R = 0,4\text{m}$ και $r = R/2$. Το σύστημα μπορεί να περιστρέφεται χωρίς τριβές ως ένα σώμα γύρω από σταθερό οριζόντιο άξονα που διέρχεται από το κέντρο O της τροχαλίας.

Το άκρο A της ράβδου έχει δεθεί μέσω κατακόρυφου νήματος (1) με δίσκο Δ μάζας m_Δ , ενώ η ράβδος σχηματίζει γωνία φ με την προέκταση του νήματος (1). Ο δίσκος Δ ισορροπεί και με την βοήθεια οριζόντιου νήματος (4), ενώ λόγω της τριβής που παρουσιάζει με το οριζόντιο έδαφος, δεν περιστρέφεται οριακά.

Ένα δεύτερο νήμα (2), είναι τυλιγμένο στον δίσκο ακτίνας r της τροχαλίας και στο άλλο του άκρο βρίσκεται κρεμασμένο σώμα $\Sigma 1$ μάζας $m_1 = 3\text{Kgr}$ όπως φαίνεται στο σχήμα. Το σύστημα όλων των σωμάτων του σχήματος ισορροπεί στο ίδιο κατακόρυφο επίπεδο.

Δ.1. Να υπολογίσετε την μάζα του δίσκου Δ αν δίνεται ότι ο συντελεστής στατικής τριβής μεταξύ δίσκου και οριζόντιου εδάφους είναι $\mu_s = 1/4$.

Μονάδες 5



Ακριβώς κάτω από το $\Sigma 1$ και σε απόσταση $h = 0,6\text{m}$, ισορροπεί σώμα $\Sigma 2$ μάζας $m_2 = 1\text{Kgr}$, δεμένο στο άκρο κατακόρυφου ελατηρίου σταθεράς $K = 100\text{N/m}$, με τη βοήθεια νήματος, το οποίο το συγκρατεί με τάση μέτρου $T = 10\text{N}$. Κάποια στιγμή που θεωρούμε $t = 0$, κόβουμε το νήμα (3) και το $\Sigma 2$ αρχίζει ταλάντωση, με $D = K$ και θετική φορά προς τα πάνω.



Δ.2. Να εκφράσετε την κινητική ενέργεια ταλάντωσης, σε συνάρτηση με την απόσταση από τη ΘΙ και να σχεδιάσετε την αντίστοιχη γραφική παράσταση.

Μονάδες 5

Δ.3. Ενώ το Σ2 ταλαντώνεται, κόβουμε το νήμα (1) και το σύστημα τροχαλία ράβδος αρχίζει να περιστρέφεται. Το σώμα Σ1 κατεβαίνει επιταχυνόμενο ομαλά, διανύοντας απόσταση $d=0,25\text{m}$ σε χρονικό διάστημα $\Delta t_1=0,5\text{s}$. Να υπολογίσετε τη χρονική στιγμή Δt_1 , την γωνιακή ταχύτητα της τροχαλίας.

Μονάδες 4

Εκείνη τη στιγμή, κόβεται και το νήμα (1), οπότε το σώμα Σ1 συνεχίζει ανεξάρτητα από την τροχαλία. Κατερχόμενο, συγκρούεται πλαστικά με το m_1 , το οποίο στο προηγούμενο διάστημα είχε θετική ταχύτητα. Το συσσωμάτωμα αμέσως μετά την κρούση εκτελεί ταλάντωση με το μέγιστο δυνατό πλάτος.

Δ.4. Να υπολογίσετε την ταχύτητα του m_1 λίγο πριν την κρούση του με το m_2 και το συνολικό τόξο που έχει διαγράψει το άκρο Α της ράβδου, από τη χρονική στιγμή που κόψαμε το νήμα (1) μέχρι πριν την κρούση των σωμάτων m_1 και m_2 .

Μονάδες 6

Δ.5. Να υπολογίσετε το λόγο των μέγιστων ταχυτήτων της ταλάντωσης του m_1 πριν την κρούση και της ταλάντωσης του συσσωματώματος μετά την κρούση.

Μονάδες 5

Δίνεται $\eta\mu\phi=0,6$, $\sigma\upsilon\nu\phi=0,8$, $g=10\text{m/s}^2$. Όλα τα νήματα να θεωρηθούν, αβαρή και μη εκτατά.

Καλή Επιτυχία!

Μην εγκαταλείπεις ποτέ την προσπάθεια όταν αποφασίζεις να κάνεις κάτι.

-Albert Einstein

Επιμέλεια: Δήμητρα Μανούκα - Φυσικός