

**ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ Γ' ΤΑΞΗΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ**

ΣΑΒΒΑΤΟ 7 ΜΑΪΟΥ 2022

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

Θέμα Α (Μονάδες 25)

Στις ερωτήσεις **A1-A4** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση η οποία συμπληρώνει σωστά την ημιτελή πρόταση.

A1. Δύο σφαίρες κινούνται πάνω στην ίδια ευθεία και με αντίθετη φορά. Οι σφαίρες συγκρούονται πλαστικά και το συσσωμάτωμα που προκύπτει μετά την κρούση παραμένει ακίνητο.

α. Οι σφαίρες έχουν ίσες μάζες.

β. Η ορμή του συστήματος των δύο σφαιρών πριν από την κρούση ήταν ίση με μηδέν.

γ. Οι σφαίρες πριν την κρούση είχαν ίσες κατά μέτρο ταχύτητες.

δ. Η κινητική ενέργεια του συστήματος των δύο σφαιρών πριν την κρούση ήταν ίση με μηδέν.

Μονάδες 5

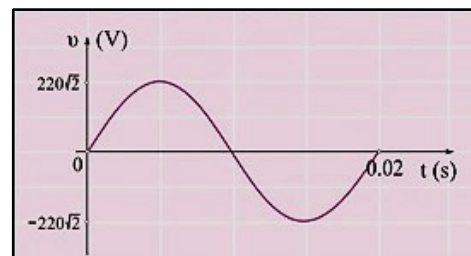
A2. Στο διπλανό διάγραμμα φαίνεται η γραφική παράσταση μιας εναλλασσόμενης τάσης σε συνάρτηση με το χρόνο. Για την ενεργό τιμή της εναλλασσόμενης τάσης και τη συχνότητά της ισχύουν:

α. $V_{\text{εν}} = 220 \text{ V}$, $f = 100 \text{ Hz}$.

β. $V_{\text{εν}} = 220\sqrt{2} \text{ V}$, $f = 50 \text{ Hz}$.

γ. $V_{\text{εν}} = 220 \text{ V}$, $f = 50 \text{ Hz}$.

δ. $V_{\text{εν}} = 220 \text{ V}$, $f = 50\pi \text{ Hz}$.



Μονάδες 5

A3. Σε ανερχόμενη φλέβα ιδανικού ρευστού σε σωλήνα, προσφέρεται ενέργεια 50 J ανά μονάδα μάζας, οπότε προκαλείται αύξηση της δυναμικής της ενέργειας κατά 40 J ανά μονάδα μάζας. Τότε:

α) η ανερχόμενη φλέβα μειώνει την εγκάρσια διατομή της.

β) η ανερχόμενη φλέβα αυξάνει την εγκάρσια διατομή της.

γ) η ανερχόμενη φλέβα μειώνει την κινητική της ενέργεια κατά 10 J ανά μονάδα μάζας.

δ) η ανερχόμενη φλέβα είναι σταθερής διατομής.

Μονάδες 5

A4. Σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση η συχνότητα του διεγέρτη είναι μεγαλύτερη της ιδιοσυχνότητας του ταλαντωτή. Αν αυξάνουμε συνεχώς τη συχνότητα του διεγέρτη το πλάτος της εξαναγκασμένης ταλάντωσης θα:

α. μένει σταθερό,

β. αυξάνεται συνεχώς,

γ. μειώνεται συνεχώς,

δ. αυξάνεται αρχικά και μετά θα μειώνεται.

Μονάδες 5

A5. Να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα κάθε πρότασης και δίπλα σε κάθε γράμμα τη λέξη **Σωστό**, για τη σωστή πρόταση, και τη λέξη **Λάθος**, για τη λανθασμένη.

α. Σε μια φθίνουσα ταλάντωση της οποίας το πλάτος μειώνεται εκθετικά με το χρόνο το μέτρο της δύναμης που προκαλεί την απόσβεση είναι ανάλογο της απομάκρυνσης.

β. Διακρότημα επιτυγχάνεται από τη σύνθεση δύο απλών αρμονικών ταλαντώσεων ίδιας συχνότητας.

γ. Τα υλικά που έχουν μαγνητική διαπερατότητα λίγο μεγαλύτερη της μονάδας ονομάζονται διαμαγνητικά.

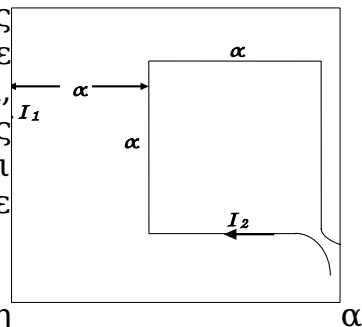
δ. Σε έναν οριζόντιο σωλήνα σε περιοχές όπου πυκνώνουν οι ρευματικές γραμμές η πίεση ελαττώνεται.

ε. Το μαγνητικό πεδίο που δημιουργεί γύρω του ένα ρευματοφόρο σωληνοειδές είναι σε όλη του την έκταση ομογενές.

Μονάδες 5

Θέμα Β (Μονάδες 25)

B1. Στο διπλανό σχήμα απεικονίζονται ένας ευθύγραμμος αγωγός πολύ μεγάλου μήκους που διαρρέεται με σταθερό ρεύμα έντασης I_1 και σε απόσταση a , τετραγωνικό πλαίσιο ομοεπίπεδο με τον ευθύγραμμο αγωγό. Το πλαίσιο έχει πλευρά μήκους a , μάζα m , και διαρρέεται με ρεύμα έντασης I_2 , με φορά όπως αυτή των δεικτών του ρολογιού. Οι αγωγοί βρίσκονται πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο και τους κρατάμε ακίνητους. Όταν αφήσουμε ελεύθερο το πλαίσιο αυτό θα:



α. ισορροπήσει.

β. κινηθεί προς τα αριστερά με αρχική επιτάχυνση

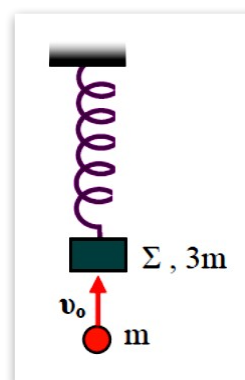
$$= \frac{k I_1 I_2}{m}.$$

γ. κινηθεί προς τα αριστερά με αρχική επιτάχυνση $\alpha = \frac{B \mu_0 I_1 I_2}{m}$.

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

Μονάδες 8

B2. Ένα σώμα Σ μάζας $3m$, ηρεμεί σε ισορροπία δεμένο στο κάτω άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου που έχει το πάνω του άκρο ακλόνητο, όπως φαίνεται στο σχήμα. Ένα βλήμα μάζας m , κινείται κατακόρυφα προς τα επάνω και συγκρούεται κεντρικά πλαστικά με το σώμα Σ . Αν το συσσωμάτωμα που προκύπτει αρχίζει τη χρονική στιγμή $t = 0$ να εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με εξίσωση



απομάκρυνσης χρόνου $\chi = A \sin(\omega t + \frac{\pi}{6})$, το κλάσμα της κινητικής ενέργειας του βλήματος ακριβώς πριν την κρούση που μετατράπηκε σε ενέργεια ταλάντωσης είναι:

- α. $\frac{1}{3}$, β. $\frac{2}{3}$, γ. $\frac{1}{4}$, δ. $\frac{1}{5}$.

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

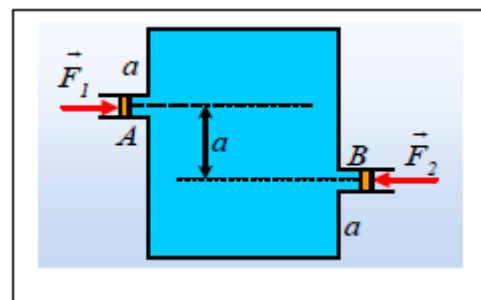
Μονάδες 8

B3. Στο διπλανό σχήμα, βλέπετε μια κατακόρυφη τομή ενός κυλινδρικού δοχείου ύψους $h = 3a = 3\text{m}$ το οποίο είναι γεμάτο νερό, στο οποίο υπάρχουν δύο αβαρή έμβολα Α και Β, τα οποία μπορούν να κινούνται χωρίς τριβές, σε ισορροπία. Τα εμβαδά των εμβόλων είναι $A = 4\text{cm}^2$, η πυκνότητα του νερού $\rho = 1.000\text{Kg/m}^3$, η ατμοσφαιρική πίεση $p_{\text{atm}} = 10^5\text{Pa}$ και $g = 10\text{m/s}^2$.

A. Αν $F_1 = 20\text{N}$, το μέτρο της δύναμης F_2 είναι:

- α) $F_2 = 24\text{N}$. β) $F_2 = 20\text{N}$.

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



- γ) $F_2 = 16\text{N}$.

Μονάδες 4

B. Οι δυνάμεις που ασκεί το νερό στην πάνω (F_a) και στην κάτω βάση (F_k) του κυλίνδρου, εμβαδού $A_1 = 2\text{m}^2$ έχουν μέτρα:

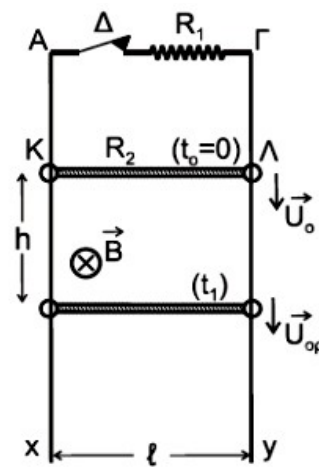
- α) $F_a = F_k = 24 \cdot 10^4\text{N}$.
β) $F_a = 28 \cdot 10^4\text{N}$, $F_k = 34 \cdot 10^4\text{N}$.
γ) $F_a = 14 \cdot 10^4\text{N}$, $F_k = 17 \cdot 10^4\text{N}$.

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

Μονάδες 5

Θέμα Γ (Μονάδες 25)

Οι κατακόρυφοι, μεγάλου μήκους, μεταλλικοί αγωγοί Αx και Γy απέχουν μεταξύ τους σταθερή απόσταση $\ell = 1\text{m}$ και έχουν αμελητέα ωμική αντίσταση. Τα άκρα Α και Γ συνδέονται με αντιστάτη ωμικής αντίστασης $R_1 = 2\Omega$. Στο τμήμα ΑΓ υπάρχει διακόπτης Δ, ο οποίος είναι κλειστός. Ο αγωγός ΚΛ μήκους $\ell = 1\text{m}$, μάζας $m = 0,2\text{Kg}$ και ωμικής αντίστασης $R_2 = 6\Omega$ έχει τα άκρα του ΚΛ πάνω στους κατακόρυφους αγωγούς Αx και Γy και είναι κάθετος σε αυτούς, (Σχήμα 4). Όλη η διάταξη βρίσκεται σε περιοχή που επικρατεί οριζόντιο ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης $\vec{B}$ μέτρου $B = 2\text{T}$,



Σχήμα 4

του οποίου οι δυναμικές γραμμές είναι κάθετες στο επίπεδο του σχήματος με φορά από τον αναγνώστη προς τη σελίδα.

Ο αγωγός ΚΛ μπορεί να ολισθαίνει κατά μήκος των αγωγών Αx και Γy χωρίς τριβές, παραμένοντας συνεχώς οριζόντιος, χωρίς τα άκρα του Κ και Λ να χάνουν την επαφή με τους αγωγούς Αx και Γy. Αρχικά ο αγωγός είναι ακίνητος. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ εκτοξεύουμε τον αγωγό ΚΛ κατακόρυφα προς τα κάτω με αρχική ταχύτητα μέτρου $v_0 = 12 \text{ m/s}$.

Γ1. Να βρείτε το μέτρο της επιτάχυνσης a του αγωγού αμέσως μετά την εκτόξευσή του και την κατεύθυνσή της.

Μονάδες 3 + 2

Γ2. Τη χρονική στιγμή t_1 , που ο αγωγός ΚΛ έχει μετατοπιστεί κατά h από την αρχική του θέση, έχει αποκτήσει οριακή ταχύτητα (v_{op}). Να υπολογίσετε το μέτρο της οριακής ταχύτητας.

Μονάδες 5

Γ3. Αν το φορτίο που πέρασε από μία διατομή του αγωγού ΚΛ από τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ έως τη χρονική στιγμή t_1 είναι ίσο με $0,4 \text{ C}$, να υπολογίσετε τη θερμότητα που παράχθηκε σε καθέναν από τους αντιστάτες R_1 και R_2 στο παραπάνω χρονικό διάστημα.

Μονάδες 8

Γ4. Κάποια χρονική στιγμή t_2 ($t_2 > t_1$), που ο αγωγός ΚΛ κινείται με την οριακή του ταχύτητα, ανοίγουμε το διακόπτη Δ. Τη χρονική στιγμή $t_3 = t_2 + \Delta t$ ο αγωγός έχει μετατοπιστεί κατά $h_1 = 0,45 \text{ m}$ από τη θέση στην οποία

βρισκόταν τη χρονική στιγμή t_2 . Να υπολογίσετε το ρυθμό $\frac{dQ}{dt}$ με τον οποίο αυξάνεται η κινητική ενέργεια του αγωγού τη χρονική στιγμή t_3 .

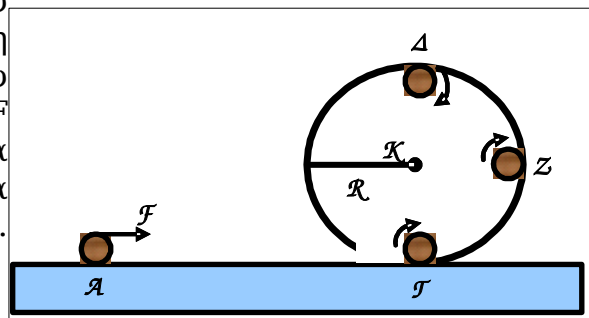
Μονάδες 7

Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας: $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα.

Θέμα Δ (Μονάδες 25)

Κύλινδρος ακτίνας $r = 0,2 \text{ m}$ και μάζας $m = 3 \text{ Kg}$ ηρεμεί σε οριζόντιο επίπεδο στη θέση Α. Στην επιφάνεια του κυλίνδρου είναι τυλιγμένο αβαρές μη εκτατό σχοινί στο ένα άκρο του οποίου ασκούμε μια σταθερή οριζόντια δύναμη $F = 9 \text{ N}$ και ο κύλινδρος κυλίεται χωρίς να ολισθήσει. Το σχοινί ξετυλίγεται χωρίς να ολισθαίνει στη επιφάνεια του κυλίνδρου.



Μετά από π περιστροφές ο κύλινδρος φτάνει στη θέση Γ και το νήμα ξετυλίγεται πλήρως εγκαταλείποντας τον κύλινδρο. Στη συνέχεια ο κύλινδρος εισέρχεται στο εσωτερικό της κυκλικής στεφάνης του σχήματος ακτίνας $R = 4,2 \text{ m}$ και συνεχίζει να κυλίνεται χωρίς να ολισθαίνει.

Για την κύλιση του κυλίνδρου στο οριζόντιο δάπεδο να υπολογισθούν:

Δ1. Η επιτάχυνση του κέντρου μάζας του.

Μονάδες 3

Δ2. Η ελάχιστη τιμή του συντελεστή οριακής τριβής μεταξύ κυλίνδρου και οριζόντιου επιπέδου ώστε ο κύλινδρος να κυλίνεται χωρίς να ολισθαίνει.

Μονάδες 3

Δ3. Η μέση ισχύς της δύναμης F από τη θέση Α έως τη θέση Γ.

Μονάδες 5

Δ4. Το ποσοστό της κινητικής του ενέργειας που είναι στροφική στη θέση Γ.

Μονάδες 4

Για την κύλιση του κυλίνδρου στην κυκλική στεφάνη:

Δ5. Να εξετάσετε αν ο κύλινδρος εκτελεί ανακύκλωση.

Μονάδες 5

Δ6. Να βρείτε το μέτρο του ρυθμού μεταβολής της στροφορμής του κυλίνδρου τη στιγμή που διέρχεται από το σημείο Ζ.

Μονάδες 5

Δίνεται η ροπή αδράνειας του κυλίνδρου $I_{\text{cm}} = \frac{1}{2} m r^2$, η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$ και $\sqrt{42} = 6,5$.

Η ακτίνα της σφαίρας r είναι πολύ μικρή σε σχέση με την ακτίνα R της στεφάνης.

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ