

ΦΥΣΙΚΗ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ Β' ΛΥΚΕΙΟΥ 2004

ΕΚΦΩΝΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ 1ο

Για τις ερωτήσεις **1 - 4** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα σε κάθε αριθμό το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1. Μια ιδιότητα των δυναμικών γραμμών ηλεκτρικού πεδίου είναι ότι:

- α.** τέμνονται
- β.** απομακρύνονται από τα αρνητικά φορτία και κατευθύνονται προς τα θετικά
- γ.** είναι κλειστές
- δ.** είναι πιο πυκνές στις περιοχές που η ένταση του πεδίου έχει μεγαλύτερο μέτρο.

Μονάδες 5

2. Ηλεκτροστατικό πεδίο Coulomb ονομάζουμε το πεδίο που δημιουργείται από:

- α.** κινούμενο φορτίο
- β.** ηλεκτρικό ρεύμα
- γ.** ένα ακίνητο σημειακό ηλεκτρικό φορτίο
- δ.** μεταβολή της μαγνητικής ροής.

Μονάδες 5

3. Ο 1ος κανόνας του Kirchhoff είναι συνέπεια της αρχής διατήρησης:

- α.** της ενέργειας
- β.** του ηλεκτρικού πεδίου
- γ.** της ορμής
- δ.** της μάζας.

Μονάδες 5

4. Παραμαγνητικά υλικά χαρακτηρίζουμε τα υλικά που:

- α.** έχουν μαγνητική διαπερατότητα λίγο μεγαλύτερη της μονάδας
- β.** έχουν μαγνητική διαπερατότητα πολύ μεγαλύτερη της μονάδας
- γ.** έχουν μαγνητική διαπερατότητα μικρότερη της μονάδας
- δ.** όταν τοποθετηθούν σε ένα μαγνητικό πεδίο, μηδενίζουν την έντασή του.

Μονάδες 5

5. Να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα της πρότασης και δίπλα τη λέξη που τη συμπληρώνει σωστά:

- α.** Η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος εκφράζει το ρυθμό διέλευσης του από μια διατομή ενός αγωγού.

Μονάδα 1

- β.** Το μέγεθος που εκφράζει την εξάρτηση της αντίστασης ενός αγωγού από το υλικό του αγωγού και τη θερμοκρασία του ονομάζεται αντίσταση του υλικού.

Μονάδα 1

γ. Η ηλεκτρεγερτική δύναμη μιας πηγής εκφράζει την ανά μονάδα ηλεκτρικού φορτίου που προσφέρει η πηγή στο κύκλωμα.

Μονάδα 1

δ. Το ρεύμα έχει τέτοια φορά, ώστε το μαγνητικό του πεδίο να αντιτίθεται στο αίτιο που το προκαλεί.

Μονάδα 1

ε. Η επιτάχυνση ενός σώματος που εκτελεί γραμμική αρμονική ταλάντωση είναι, όταν διέρχεται από τη θέση ισορροπίας του.

Μονάδα 1

ΘΕΜΑ 2ο

2.1. Η δύναμη Coulomb που ασκείται μεταξύ δύο σημειακών ηλεκτρικών φορτίων q_1 και q_2 τα οποία βρίσκονται σε απόσταση r , έχει μέτρο F . Αν διπλασιαστούν και τα δύο φορτία καθώς και η μεταξύ τους απόσταση, τότε το μέτρο της δύναμης Coulomb θα είναι:

α. F β. $2F$ γ. $F/2$

Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

2.2. Δύο ομογενείς μεταλλικοί αγωγοί A και B από το ίδιο υλικό, στην ίδια θερμοκρασία, έχουν την ίδια ηλεκτρική αντίσταση, αλλά ο αγωγός A έχει διπλάσιο εμβαδό διατομής από τον αγωγό B. Ο λόγος των μηκών $\frac{\ell_A}{\ell_B}$ των αγωγών A και B αντίστοιχα είναι:

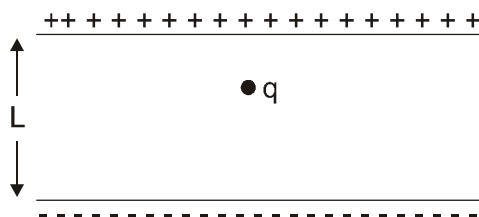
α. 2 β. 4 γ. 1/2

Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

2.3. Στον κενό χώρο μεταξύ των οριζόντιων οπλισμών επίπεδου πυκνωτή απόστασης L που έχει φορτιστεί με τάση V αιωρείται μία αρνητικά φορτισμένη σταγόνα λαδιού με μικρό φορτίο q υπό την επίδραση της βαρυτικής δύναμης και της δύναμης που της ασκείται από το ηλεκτρικό πεδίο του πυκνωτή.



Αν μεγαλώσουμε την απόσταση μεταξύ των οπλισμών του πυκνωτή, διατηρώντας την τάση V σταθερή, η σταγόνα θα:

- α. συνεχίσει να αιωρείται
- β. κινηθεί προς τα επάνω
- γ. κινηθεί προς τα κάτω.

Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

- 2.4.** Συρμάτινο πλαίσιο αντίστασης R βρίσκεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο με το επίπεδό του κάθετο στις μαγνητικές γραμμές του πεδίου. Το πλαίσιο απομακρύνεται εκτός του μαγνητικού πεδίου σε χρόνο t διατηρώντας το επίπεδό του κάθετο στις μαγνητικές γραμμές του πεδίου, με αποτέλεσμα να μετακινηθεί φορτίο Q μέσα από τη διατομή του σύρματος. Αν απομακρύνουμε το πλαίσιο από το πεδίο με τον ίδιο τρόπο σε χρόνο $2t$ τότε το φορτίο που θα περάσει από τη διατομή του είναι:

- α. $Q/2$
- β. Q
- γ. $2Q$

Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

ΘΕΜΑ 3ο

Σώμα Σ είναι δεμένο στη μία άκρη κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $k=100$ N/m, του οποίου η άλλη άκρη είναι ακλόνητα στερεωμένη σε οροφή. Το σύστημα διεγείρεται σε κατακόρυφη αρμονική ταλάντωση, απουσία τριβών, και η απομάκρυνσή του από τη θέση ισορροπίας δίνεται από την εξίσωση $y = 0,2 \eta\mu 10t$ (SI).

Να υπολογίσετε:

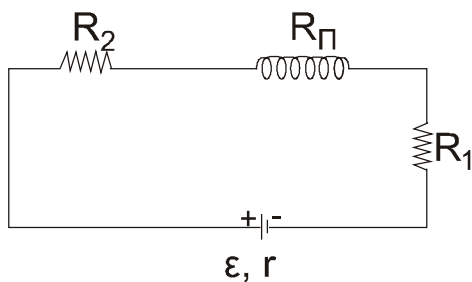
- α. την περίοδο της ταλάντωσης του σώματος **Μονάδες 8**
- β. το μέτρο της μέγιστης ταχύτητάς του **Μονάδες 8**
- γ. το μήκος απλού εκκρεμούς το οποίο έχει τριπλάσια περίοδο από την περίοδο ταλάντωσης του σώματος Σ . **Μονάδες 9**

Δίνονται: $\pi = 3,14$ και $g = 10$ m/s².

ΘΕΜΑ 4ο

Το κύκλωμα του σχήματος αποτελείται από πηγή με ΗΕΔ $\epsilon=100$ V και άγνωστη εσωτερική αντίσταση r , από δύο αντιστάτες με αντιστάσεις R_1 και R_2 ίσες με 10Ω η καθεμιά και από σωληνοειδές με ωμική αντίσταση $R_\pi = 2\Omega$, που έχει 10^4 σπείρες/m και εμβαδό κάθε σπείρας $\frac{10^{-3}}{\pi} \text{m}^2$

Στο κύκλωμα έχει αποκατασταθεί σταθερό ρεύμα και στον αντιστάτη R_1 εκλύεται με σταθερό ρυθμό θερμότητα 16.000 J σε χρόνο 100 s.



Να υπολογίσετε:

α. την ένταση του ρεύματος που διαρρέει την πηγή

Μονάδες 4

β. την εσωτερική αντίσταση της πηγής

Μονάδες 6

γ. τη μαγνητική ροή που διέρχεται από μια σπείρα που βρίσκεται στο μέσον του σωληνοειδούς.

Δίνεται η σταθερά $k_\mu = 10^{-7} \text{ N/A}^2$ και $\pi = 3,14$.

Μονάδες 5

Στην περίπτωση που στο αρχικό κύκλωμα είναι συνδεδεμένη παράλληλα με τον αντιστάτη αντίστασης R_2 μια θερμική συσκευή με χαρακτηριστικά λειτουργίας "90W - 30V", να βρείτε:

δ. την ωμική αντίσταση της συσκευής

Μονάδες 4

ε. την ισχύ που καταναλώνει η συσκευή στο κύκλωμα.

Μονάδες 6

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ 1ο

1. δ
2. γ
3. β
4. α
5. α. φορτίου
β. ειδική
γ. ενέργεια
δ. επαγωγικό
ε. μηδέν

ΘΕΜΑ 2ο

2.1.

$$F = k \cdot \frac{|q_1| \cdot |q_2|}{r^2}$$

$$F' = k \cdot \frac{|2q_1| \cdot |2q_2|}{(2r)^2} \Rightarrow F' = \cancel{4}k \cdot \frac{|q_1| \cdot |q_2|}{\cancel{4}r^2} \Rightarrow F' = F$$

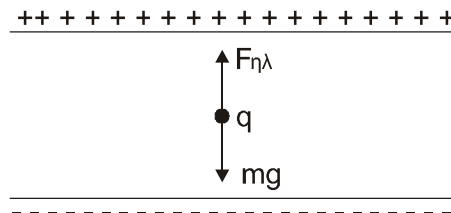
Άρα το α.

2.2.

$$\left. \begin{array}{l} R = \rho \cdot \frac{l_A}{2s} \\ R = \rho \cdot \frac{l_B}{s} \end{array} \right\} \Rightarrow \cancel{\rho} \cdot \frac{l_A}{2s} = \cancel{\rho} \cdot \frac{l_B}{s} \Rightarrow \frac{l_A}{l_B} = 2$$

Άρα το α

2.3.



Επειδή η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου (ομογενές) δίνεται από τη σχέση $E = \frac{V}{L}$, άρα όταν αυξάνεται η απόσταση L , η E μειώνεται. Συνεπώς από την $F_{\eta\lambda} = |q| \cdot E$ φαίνεται ότι η $F_{\eta\lambda}$ μειώνεται. Άρα $mg > F_{\eta\lambda}$. Άρα το φορτίο θα κινηθεί προς τα κάτω.

Άρα σωστό το γ.

2.4.

Από τη σχέση $Q = \frac{|\Delta\Phi|}{R}$ προκύπτει ότι το φορτίο είναι ανεξάρτητο του χρόνου οπότε θα παραμείνει το ίδιο.

Άρα σωστό το β.

ΘΕΜΑ 3ο

Από τα δεδομένα, $\gamma = 0,2\eta\mu 10t$
και από το γενικό τύπο $\gamma = \gamma_0\eta\mu\omega t$
προκύπτει: $\gamma_0 = 0,2m$, $\omega = 10 \text{ rad/s}$

α. $\omega = 2\pi/T \Rightarrow T = 2\pi/\omega \Rightarrow T = \pi/5 \Rightarrow T = 0,628s$

β. $U_0 = \omega \cdot \gamma_0 \Rightarrow U_0 = 2m/s$

γ. Αν T' είναι η περίοδος του απλού εκκρεμούς θα ισχύει: $T' = 3T$

Από τον τύπο: $T' = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}$ προκύπτει

$$3T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}} \Rightarrow 9T^2 = 4\pi^2 \frac{\ell}{g} \Rightarrow \ell = \frac{9T^2 \cdot g}{4\pi^2} \Rightarrow \ell = 0,9m$$

ΘΕΜΑ 4ο

α. $Q_{R_1} = I^2 \cdot R_1 \cdot \Delta t \Rightarrow I = \sqrt{\frac{Q_{R_1}}{R_1 \cdot \Delta t}} \Rightarrow I = 4A$

β. $I = \frac{E}{R_{\text{ολ}}} \Rightarrow R_{\text{ολ}} = \frac{E}{I} \Rightarrow R_1 + R_2 + R_{\pi} + r = \frac{E}{I} \Rightarrow r = 3\Omega$

γ. $\Phi = B \cdot S \Rightarrow \Phi = K_{\mu} \cdot 4\pi \cdot I \cdot n \cdot S \Rightarrow \Phi = 16 \cdot 10^{-6} \text{ Wb}$

δ. $P_{\kappa} = \frac{V_{\kappa}^2}{R_{\Sigma}} \Rightarrow R_{\Sigma} = \frac{V_{\kappa}^2}{P_{\kappa}} \Rightarrow R_{\Sigma} = 10\Omega$

ε. $\frac{1}{R_{\Sigma,2}} = \frac{1}{R_{\Sigma}} + \frac{1}{R_2} \Rightarrow R_{\Sigma,2} = 5\Omega$

$$I' = \frac{E}{R_{\text{ολ}'}} \Rightarrow I' = \frac{E}{R_{\Sigma,2} + R_{\pi} + R_1 + r} \Rightarrow I' = 5A$$

$$V_{\Sigma} = I' \cdot R_{\Sigma,2} \Rightarrow V_{\Sigma} = 25 \text{ V}$$

$$P_{\Sigma} = \frac{V_{\Sigma}^2}{R_{\Sigma}} \Rightarrow P_{\Sigma} = 62,5 \text{ W}$$

