

2ο Επαναληπτικό Διαγώνισμα Φυσικής Γενικής Παιδείας Β' τάξης Λυκείου.

Θέμα Α:

(Για τις ερωτήσεις Α.1 έως και Α.4 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή πρόταση.)

Α.1 Ένα ακίνητο σημειακό φορτίο Q αποτελεί την πηγή ενός ηλεκτροστατικού πεδίου (Π). Το πεδίο αυτό (Π) σε ένα σημείο Α που απέχει από την πηγή απόσταση r έχει δυναμικό με αρνητική τιμή $V_A < 0$. Στο σημείο αυτό φέρουμε ένα άλλο σημειακό αρνητικό φορτίο $q < 0$ και το αφήνουμε ελεύθερο.

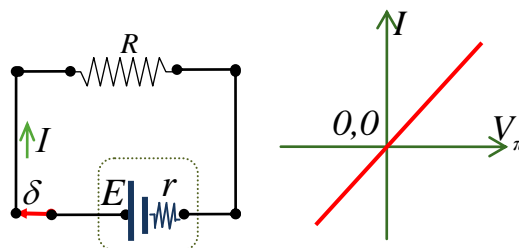
α) Η ένταση του πεδίου (Π) στο Α είναι ανάλογη με το φορτίο q .

β) Η ένταση του πεδίου(Π) στο Α δίδεται από τη σχέση $E = |V_A|/r$.

γ) Το φορτίο q θα κινηθεί προς περιοχή που το $r \rightarrow \infty$, όπου η ένταση και το δυναμικό του πεδίου (Π) μειώνονται.

δ) Το φορτίο q θα κινηθεί προς περιοχή που το $r \rightarrow \infty$, όπου η δυναμική του ενέργεια λόγω αλληλεπίδρασης με το πεδίο (Π) μειώνεται. [Μονάδες: 5]

Α.2 Στο κλειστό κύκλωμα του σχήματος η πηγή (E, r) με ΗΕΔ- E και εσωτερική αντίσταση r συνδέεται με εξωτερικό κύκλωμα συνολικής αντίστασης R που διαρρέεται από ρεύμα έντασης I .



α) Η χαρακτηριστική καμπύλη της πηγής αποδίδεται από το διάγραμμα (I, V_π) .

β) Η πολική τάση της πηγής δίνεται από τη σχέση $V_\pi = E \frac{R}{r+R}$.

γ) Η ισχύς της πηγής στο εξωτερικό κύκλωμα είναι $P = EI$.

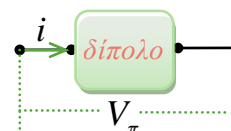
δ) Όταν συνδέσουμε τους πόλους της πηγής με αγωγό αμελητέας αντίστασης τότε η ένταση του ρεύματος της πηγής μηδενίζεται. [Μονάδες: 5]

Α.3 Όταν στα άκρα ενός δίπολου επικρατεί τάση $V = 10V$, τότε το δίπολο αυτό

α) διαρρέεται από ρεύμα έντασης $i = 10A$,

β) απορροφά ενέργεια με ισχύ $P = 10W$,

γ) απορροφά ενέργεια $E_{\eta\lambda} = 10J$ για κάθε $1C$ φορτίου που διέρχεται από το δίπολο,



δ) απορροφά ενέργεια $E_{ηλ} = 10Wh$ για κάθε μία ώρα λειτουργίας του διπόλου. [Μονάδες: 5]

A.4

α) Η ταχύτητα του φωτός στο νερό είναι μεγαλύτερη από ότι στον αέρα.
β) Η ταχύτητα του φωτός είναι μια παγκόσμια σταθερά. Έχει την ίδια τιμή σε όλα τα οπτικά μέσα.

γ) Ο λόγος $\frac{c}{\lambda} \left(\frac{\text{ταχύτητα}}{\text{μήκος κύματος}} \right)$ για ορισμένη ακτινοβολία έχει την ίδια τιμή σε όλα τα οπτικά μέσα.

δ) Μια κόκκινη μονοχρωματική ακτινοβολία έχει μήκος κύματος στο κενό $675nm$ και στο νερό $795nm$ [Μονάδες: 5]

A.5. Να γράψτε στο τετράδιό σας το γράμμα της κάθε πρότασης και δίπλα σε κάθε γράμμα τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή ή τη λέξη **Λάθος** αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

α) Η ένταση ρεύματος I που διαρρέει ένα δεδομένο αντιστάτη σταθερής θερμοκρασίας δεν εξαρτάται από την τάση V που εφαρμόζεται στα άκρα του, αλλά μόνο από την αντίσταση R .

β) Δύο παράλληλα συνδεδεμένοι αντιστάτες ($R_1 \neq R_2$) διαρρέονται από ρεύματα με την ίδια ένταση ρεύματος.

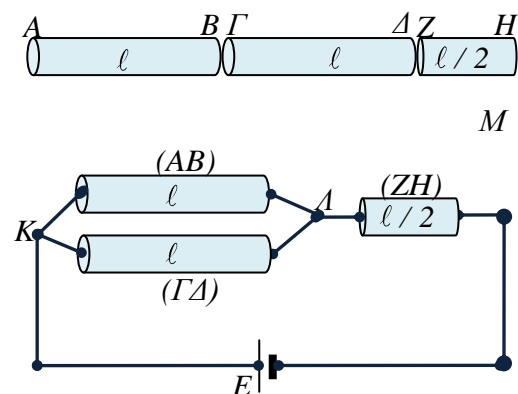
γ) Η KWh είναι μονάδα ισχύος των ηλεκτρικών συσκευών.

δ) Όταν το ορατό φως διέλθει μέσα από ένα πρίσμα την μικρότερη γωνία εκτροπής την έχει η κόκκινη ακτινοβολία.

ε) Ο δείκτης διάθλασης ενός οπτικού μέσου έχει διαφορετική τιμή για κάθε ακτινοβολία με διαφορετικό χρώμα. [Μονάδες: 5]

Θέμα Β:

B.1 Ένα ομογενές κυλινδρικό σύρμα σταθερής διατομής κόβεται σε τρία τμήματα με μήκη $(AB) = \ell$, $(\Gamma\Delta) = \ell$ και $(ZH) = \ell / 2$. Συνδέουμε παράλληλα τα τμήματα (AB) και $(\Gamma\Delta)$ και σε σειρά με το σύστημα αυτών το τμήμα (ZH) . Τα άκρα του συστήματος συνδέονται με πηγή ΗΕΔ E και αμελητέας εσωτερικής αντίστασης. Αν το τμήμα (AB) απορροφά ενέργεια με ισχύ P , τότε η πηγή παρέχει στο κύκλωμα ενέργεια με ισχύ $P_{ολ}$:



α) $P_{ολ} = 2P$

β) $P_{ολ} = 4P$

γ) $P_{ολ} = 2,5P$

Επιλέξτε με δικαιολόγηση τη σωστή πρόταση.

[Μονάδες: 13]

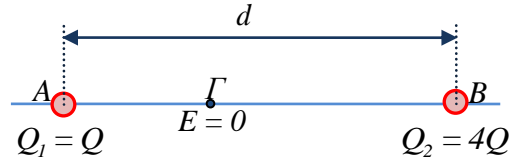
B.2 Δύο σημειακά θετικά φορτία $Q_1 = Q$ και $Q_2 = 4Q$ είναι ακίνητα σε δύο σημεία A και B που απέχουν απόσταση $(AB) = d$. Τα φορτία αυτά αποτελούν τις πηγές ενός σύνθετου ηλεκτροστατικού πεδίου (Π). Το πεδίο αυτό (Π) έχει ένταση $E = 0$ σε ένα σημείο Γ του τμήματος (AB) . Το δυναμικό του πεδίου (Π) στο σημείο Γ είναι :

α) $V_\Gamma = 0$

β) $V_\Gamma = 9K \frac{Q}{d}$

γ) $V_\Gamma = 3K \frac{Q}{d}$

δ) $V_\Gamma = -3K \frac{Q}{d}$

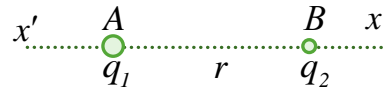


Επιλέξτε με δικαιολόγηση τη σωστή πρόταση.

[Μονάδες: 12]

Θέμα Γ:

Δύο σημειακά φορτισμένα σωματίδια με φορτία $q_1 = -8\mu C$ και $q_2 = 2\mu C$ είναι ακλόνητα στερεωμένα σε δύο σημεία A και B μιας ευθείας $x'x$ πάνω σε λείο οριζόντιο μονωτικό δάπεδο και απέχουν απόσταση $r = 3m$. Να βρείτε:



α) την θέση M της ευθείας $x'x$ που πρέπει να τοποθετηθεί ένα άλλο σημειακό φορτίο q_3 ώστε λόγω αλληλεπίδρασης με το πεδίο των q_1 και q_2 να μην έχει δυναμική ηλεκτρική ενέργεια,

β) την θέση N που πρέπει να τοποθετηθεί το σημειακό φορτίο q_3 ώστε λόγω αλληλεπίδρασης με το πεδίο των q_1 και q_2 να μην δέχεται ηλεκτρική δύναμη.

γ) το έργο της ηλεκτρικής δύναμης που ασκεί το πεδίο των q_1 και q_2 καθώς ένα φορτίο $q = 4\mu C$ μεταφέρεται από το σημείο M στο σημείο N.

Φέρουμε με κάποιο τέλεια μονωτικό περιβαλλοντικά τρόπο τα δύο σημειακά φορτισμένα σωματίδια q_1 και q_2 σε επαφή και εξαιτίας αυτής της επαφής τα σωματίδια αποκτούν το ίδιο φορτίο. Στη συνέχεια μεταφέρουμε τα φορτία σε ίδια αρχική απόσταση $r = 3m$. Να υπολογίσετε

δ) τον λόγο των δυνάμεων Coulomb που ασκούνται μεταξύ των φορτίων πριν την επαφή και μετά την επαφή.

ε) το πλήθος των ηλεκτρονίων που μεταφέρθηκαν κατά την επαφή από το ένα φορτίο στο άλλο, καθώς και από ποιο φορτίο έφυγαν τα ηλεκτρόνια. Δίνεται

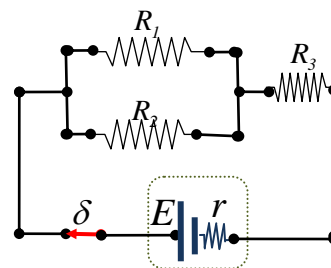
$$K_c = 9 \cdot 10^9 \frac{Nm^2}{C^2} \text{ και το φορτίο κάθε ηλεκτρονίου } q_e = -1,6 \cdot 10^{-19} C .$$

[Μονάδες: 5x5=25]

Θέμα Δ:

Στο κύκλωμα του σχήματος δίνονται η ΗΕΔ της πηγής $E = 200V$ και οι αντιστάσεις $R_1 = 40\Omega$ και $R_2 = 60\Omega$. Αν οι αντιστάτες με αντιστάσεις R_1 και R_3 απορροφούν ενέργεια με ισχύ $P_2 = 240W$ και $P_3 = 350W$ αντίστοιχα, να βρείτε:

- α) τις εντάσεις ρεύματος που διαρρέουν κάθε έναν από του κλάδους του κυκλώματος,
- β) την αντίσταση του αντιστάτη R_3 ,
- γ) την εσωτερική αντίσταση της πηγής,
- δ) την ισχύ με την οποία η πηγή δίνει ενέργεια στο εξωτερικό κύκλωμα.



[Μονάδες: 7+6+6+6=25]



Θέμα Α. 1-δ 2-β 3-γ 4-γ 5(α-Λ, β-Λ, γ-Λ, δ-Σ, ε-Σ)

Θέμα Β.

Β.1- [β-Σ]

Β.2- [β-Σ]

Θέμα Γ.

α) $(AM) = 2,4m$ $(MB) = 0,6m$

β) $(AN) = 6m$ $(BN) = 3m$

γ) $\frac{F_1}{F_2} = \frac{16}{9}$

δ) $N = 6125 \cdot 10^{10} e^-$ από το φορτίο q_1 προς το φορτίο q_2

Θέμα Δ.

α) $i_1 = 3A$ $i_2 = 2A$ $i_3 = i = 5A$

β) $R_3 = 14\Omega$

γ) $r = 2\Omega$

δ) $P_{\text{εξ}} = 950W$