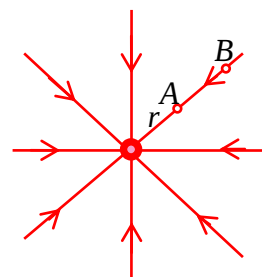


1ο Επαναληπτικό Διαγώνισμα Φυσικής Γενικής Παιδείας Β' τάξης Λυκείου.

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 Στο σχήμα φαίνεται ένα ηλεκτροστατικό πεδίο Coulomb που δημιουργείται από σημειακό ηλεκτρικό φορτίο Q . Ένα σημείο Α του πεδίου απέχει από την πηγή του πεδίου απόσταση r .



α) Η ένταση του πεδίου στο Α έχει μέτρο που δίνεται από την σχέση $E_A = K_c \frac{|Q|}{r}$.

β) Το δυναμικό του πεδίου στο Α έχει τιμή $V_A = -K_c \frac{|Q|}{r^2}$.

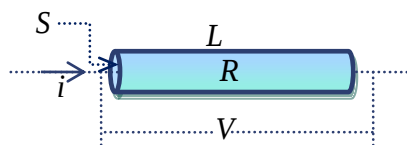
γ) Το μέτρο της έντασης και η τιμή του δυναμικού του πεδίου στο Α συνδέονται με την σχέση $V_A = -E_A r$.

δ) Φέρουμε στο σημείο Α ένα άλλο σημειακό φορτίο q και το μεταφέρουμε από το Α μέχρι ένα άλλο σημείο Β. Το έργο της ηλεκτροστατικής δύναμης που ασκεί το πεδίο στο φορτίο q κατά την ανωτέρω μεταφορά είναι $W_F = q(V_B - V_A)$

$A \rightarrow B$

[Μονάδες: 5]

Α.2 Στο σχήμα φαίνεται ένας ομογενής χάλκινος κυλινδρικός αγωγός μήκους L , εμβαδού διατομής S και ειδικής αντίστασης ρ . Στα άκρα του αγωγού επικρατεί τάση V και ο αγωγός διαρρέεται από ρεύμα έντασης i .



α) Η αντίσταση R δίνεται από την σχέση

$R = \frac{V}{i}$ και αυξάνεται όταν αυξάνεται η τάση V που εφαρμόζεται στα άκρα του.

β) Η αντίσταση R δίνεται από την σχέση $R = \frac{V}{i}$ και μειώνεται όταν αυξάνεται η ένταση i που διαρρέει τον αγωγό.

γ) Η αντίσταση R του αγωγού δεν εξαρτάται από την τάση και την ένταση, αλλά δίνεται από τη σχέση $R = \rho \frac{S}{L}$.

δ) Η αντίσταση του κυλινδρικού ομογενούς αγωγού εξαρτάται από τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά και την φύση του αγωγού και δεδομένο εμβαδόν

διατομής είναι ανάλογη με το μήκος του αγωγού.

[Μονάδες: 5]

A.3 Ο δείκτης διάθλασης ενός γυαλιού,

α) είναι ίδιος για όλες τις ορατές ακτινοβολίες και εξαρτάται μόνο από τα χαρακτηριστικά του γυαλιού,

β) αυξάνεται όσο αυξάνεται το μήκος κύματος της ορατής ακτινοβολίας, έτσι είναι μεγαλύτερος στην κόκκινη ακτινοβολία,

γ) αυξάνεται όσο αυξάνεται η συχνότητα της ορατής ακτινοβολίας, έτσι είναι μεγαλύτερος για την ιώδη ακτινοβολία,

δ) μειώνεται όσο αυξάνεται η ενέργεια του φωτονίου της ακτινοβολίας.

[Μονάδες: 5]

A.4 Το άτομο του υδρογόνου είναι στην θεμελιώδη ενεργειακή κατάσταση με ενέργεια του ηλεκτρονίου E_I και ακτίνα τροχιάς r_I . Το άτομο αυτό απορροφά την ενέργεια ενός φωτονίου και διεγείρεται σε ενεργειακή στάθμη όπου το ηλεκτρόνιο έχει ενέργεια $E = \frac{E_I}{9}$.

α) Η νέα αυτή ενεργειακή στάθμη είναι η δεύτερη διεγερμένη και έχει κβαντικό αριθμό $n = 2$.

β) Η νέα ακτίνα τροχιάς του ηλεκτρονίου είναι $r = 3r_I$.

γ) Η κινητική ενέργεια του ηλεκτρονίου στην νέα τροχιά είναι $K = \frac{|E_I|}{9}$.

δ) Κατά την αποδιέγερση του ατόμου του υδρογόνου οι δυνατές φασματικές γραμμές είναι τρεις, από τις οποίες οι δύο ανήκουν στο ορατό φάσμα.

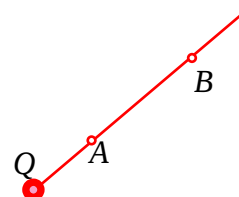
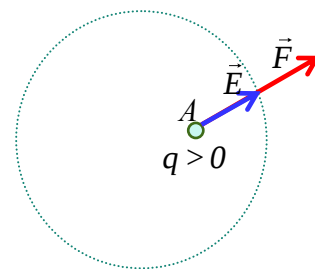
[Μονάδες: 5]

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) Σε ένα σημείο A ενός ηλεκτροστατικού πεδίου είναι σημειωμένη η ένταση $\vec{E}$ του πεδίου και η δύναμη $\vec{F}$ που δέχεται ένα θετικό φορτίο - υπόθεμα $q > 0$ που φέρουμε στο σημείο αυτό. Αν τώρα στο σημείο A φέρουμε αρνητικό φορτίο - υπόθεμα $q < 0$ τότε αντιστρέφεται τόσο το διάνυσμα της έντασης του πεδίου όσο και το διάνυσμα της δύναμης που ασκείται στο φορτίο.

β) Ένα αρνητικό σημειακό φορτίο δημιουργεί ηλεκτροστατικό πεδίο και σε ένα σημείο A έχει ένταση και δυναμικό $E_A = 900 \frac{N}{C}$ και $V_A = -45V$ αντίστοιχα. Σε

ένα άλλο σημείο B που η ένταση έχει τιμή $E_B = 100 \frac{N}{C}$ το δυναμικό θα έχει τιμή $V_B = -15V$.



γ) Αν δύο όμοιοι αντιστάτες έχουν αντιστάσεις $R_1 = R_2 = R$ και ολική αντίσταση $R_{ολ} = 0,5R$, οι αντιστάτες είναι συνδεδεμένοι παράλληλα.

δ) Αν σε μια πηγή (E, r) συνδέσουμε τους πόλους αυτής με αγωγό αμελητέας αντίστασης, τότε λέμε ότι η πηγή είναι βραχυκυκλωμένη και ο αγωγός - βραχυκύκλωμα δεν διαρρέεται από ρεύμα.

ε) Μονοχρωματική ακτινοβολία εισέρχεται πλάγια από το κενό στο νερό. Η γωνία διάθλασης της ακτινοβολίας αυτής στο νερό είναι μικρότερη από την αντίστοιχη γωνία πρόσπτωσης το δε φωτόνιο αυτής στο νερό έχει μικρότερη ενέργεια από ότι στο κενό.

[Μονάδες: $5 \times 1 = 5$]

Θέμα Β:

B.1 Παρατηρώντας το κύκλωμα του σχήματος σημειώνουμε τις παρακάτω προτάσεις, για τις οποίες σημειώστε με δικαιολόγηση το σωστό ή λανθασμένο της κάθε πρότασης.

α) Η ισοδύναμη αντίσταση $R_{1,2}$ του τμήματος ΒΓ είναι μικρότερη από την R_1 .

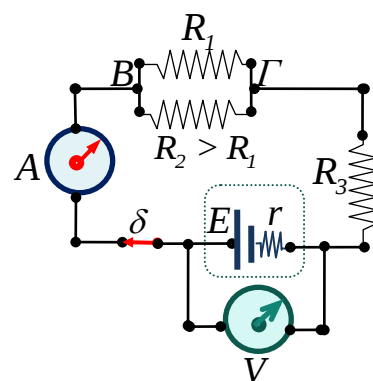
β) Αν προσθέσουμε και άλλον αντιστάτη με αντίσταση R_4 μεταξύ των Β και Γ παράλληλα με τις R_1 και R_2 , η ένδειξη του αμπερομέτρου μειώνεται.

γ) Αν αντικαταστήσουμε τον αντιστάτη R_3 με άλλον με μεγαλύτερη αντίσταση R_4 η ένδειξη του βολτομέτρου μειώνεται.

δ) Από τους αντιστάτες R_1 και R_2 , ο αντιστάτης με την μικρότερη αντίσταση R_1 απορροφά ενέργεια με μεγαλύτερη ισχύ από ότι ο αντιστάτης R_2 .

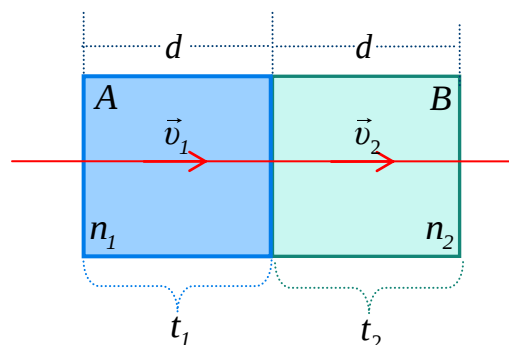
[Θεωρείστε ότι το αμπερόμετρο (Α) και το βολτόμετρο (V) θεωρούνται ότι είναι ιδανικά και δεν επηρεάζουν τα ρεύματα και τις τάσεις.]

[Μονάδες: $4 \times 3 = 12$]



B.2 Μια μονοχρωματική ακτινοβολία πέφτει κάθετα σε δύο γυάλινα πλακίδια Α και Β με το ίδιο πάχος d όπως σχήμα. Ο χρόνοι διέλευσης της ακτινοβολίας από τα πλακίδια είναι Α και Β t_1 και t_2 αντίστοιχα με τον t_2 να είναι μεγαλύτερος του t_1 κατά 25%. Δίνονται οι παρακάτω προτάσεις για τις οποίες σημειώστε με δικαιολόγηση το σωστό ή λανθασμένο της κάθε πρότασης.

α) Για τους δείκτες διάθλασης n_1 και n_2



των πλακιδίων Α και Β ισχύει $\frac{n_1}{n_2} = \frac{4}{5}$.

β) Τα μήκη κύματος λ_1 και λ_2 της ακτινοβολίας στα πλακίδια Α και Β συνδέονται με την σχέση $\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{4}{5}$.

γ) Οι ενέργειες $E_{\varphi,1}$ και $E_{\varphi,2}$ του φωτονίου της ακτινοβολίας στα πλακίδια Α και Β πληρούν τη σχέση $\frac{E_{\varphi,1}}{E_{\varphi,2}} = \frac{5}{4}$

δ) Αν η ακτινοβολία αυτή έπεφτε πλάγια από το πλακίδιο Α στο πλακίδιο Β τότε η γωνία διάθλασης θα είναι μικρότερη της από την γωνία πρόσπτωσης.

[Μονάδες: 4+3+3+3=13]

Θέμα Γ:

Δύο σημειακά φορτισμένα σωματίδια με φορτία $q_1 = 9\mu C$ και $q_2 = 36\mu C$ είναι σε δύο σημεία Α και Β πάνω σε λείο οριζόντιο μονωτικό δάπεδο και απέχουν απόσταση $r = 3m$. Ένα τρίτο σημειακό φορτίο q_3 είναι σε ένα σημείο Μ μεταξύ των σημείων Α και Β. Παρατηρούμε ότι και τα τρία φορτισμένα σωματίδια - αν και είναι ελεύθερα να κινηθούν - ηρεμούν στις παραπάνω θέσεις. Δεχόμενοι ότι μεταξύ των φορτίων υπάρχουν μόνο οι μεταξύ τους ηλεκτροστατικές αλληλεπιδράσεις, να βρείτε:



α) την θέση Μ που τοποθετήθηκε το φορτίο q_3 (πόσο απέχει το Μ από τα Α και Β).

β) το είδος και την τιμή του φορτίου q_3 ,

Με κάποιο τρόπο στερεώνουμε τα σωματίδια με τα φορτία q_1 και q_2 . Μεταφέρουμε το φορτίο q_3 από το Μ μέχρι ένα άλλο σημείο Ν και το έργο της ηλεκτροστατικής δύναμης που ασκείται στο q_3 είναι $W = 108 \cdot 10^{-3} J$.

γ) Να βρείτε τα το δυναμικά των σημείων Μ και Ν.

δ) Αν τώρα στο σημείο Μ πάρουμε το φορτίο q_3 , αλλά φέρουμε και αφήσουμε χωρίς ταχύτητα ένα θετικό φορτίο $q_4 > 0$ ή ένα άλλο αρνητικό φορτίο $q_5 < 0$. Σημειώστε με δικαιολόγηση ποιά είναι σωστή από τις παρακάτω προτάσεις που αναφέρονται στην ισορροπία ή όχι των φορτίων αυτών στο σημείο Μ,

δ.1) μόνο το θετικό φορτίο ηρεμεί στο σημείο Μ,

δ.2) μόνο το αρνητικό φορτίο ηρεμεί στο σημείο Μ,

δ.3) κανένα από τα δύο φορτία δεν ηρεμεί στο σημείο Μ,

δ.4) και τα δύο φορτία ηρεμούν στο σημείο Μ,

δ.5) δεν είναι δυνατόν να απαντήσουμε διότι δεν γνωρίζουμε τις τιμές των φορτίων q_4 και q_5 . Δίνεται $K_c = 9 \cdot 10^9 \frac{Nm^2}{C^2}$.

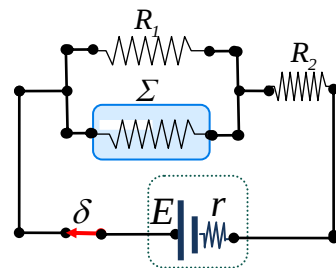
[Μονάδες: 7+6+6+6=25]

Θέμα Δ:

Στο κύκλωμα του σχήματος η συσκευή Σ είναι θερμική και έχει χαρακτηριστικά στοιχεία κανονικής λειτουργίας $\Sigma(100W, 100V)$ η δε πηγή έχει ΗΕΔ- $E = 200V$ και εσωτερική αντίσταση $r = 2\Omega$.

Αν η συσκευή Σ λειτουργεί κανονικά και απορροφά μόνο το 10% της ισχύος που δίνει η πηγή σε όλο το κύκλωμα να βρείτε:

- α) την αντίσταση R_{Σ} της συσκευής Σ και την ένταση του ρεύματος που την διαρρέει,
- β) την πολική τάση της πηγής,
- γ) τις τιμές των αντιστάσεων R_1 και R_2 ,
- δ) το ρεύμα βραχυκύκλωσης της πηγής.



[Μονάδες: 6+6+7+6=25]

Οι απαντήσεις

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

Θέμα Β.

B.1- [α-Σ, β-Λ, γ-Λ, δ-Σ]

B.2- [α-Σ, β-Λ, γ-Λ, δ-Σ]

Θέμα Γ.

α) $(AM) = 1m$

β) $q_3 = -4\mu C$

γ) $V_M = 243.10^3V$, $V_N = 270.10^3V$

δ) Σωστή η δ.4

Θέμα Δ.

α) $R_z = 100\Omega$, $i_z = 1A$

β) $V_\pi = 190V$

γ) $R_l = 25\Omega$ $R_l = 18\Omega$

δ) $i_\beta = 100A$