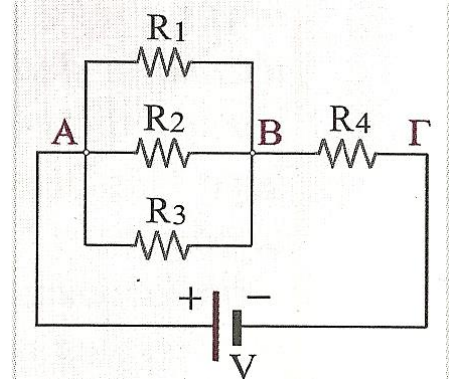


ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ Β ΛΥΚΕΙΟΥ

1. Δυο ακίνητα σημειακά φορτία $Q_1=10\mu\text{C}$ και $Q_2=40\mu\text{C}$ απέχουν μεταξύ τους απόσταση $r=3\text{m}$. Να βρείτε:
Α) το μέτρο της δύναμης που ασκεί το ένα φορτίο στο άλλο
Β) σε ποιο σημείο της ευθείας πρέπει να τοποθετηθεί σημειακό φορτίο $q=-2\mu\text{C}$, ώστε αυτό να ισορροπεί;
2. Τα σημεία Α, Β, Γ, Δ είναι κορυφές ενός τετραγώνου πλευράς $a=1\text{m}$. Στην κορυφή Α τοποθετούμε ακλόνητο σημειακό φορτίο $Q_A=0,01\mu\text{C}$.
Α) να βρείτε την Ε στο κέντρο του τετραγώνου.
Β) Στην κορυφή Γ τοποθετούμε $Q_\Gamma=-0,01\mu\text{C}$. Πόση είναι τώρα η Ε στο κέντρο;
Γ) Στις κορυφές Β, Δ τοποθετούμε $Q_B=0,01\mu\text{C}$ και $Q_\Delta=-0,01\mu\text{C}$. Πόση είναι τώρα η Ε στο κέντρο;
3. Δύο σημειακά φορτία $Q_1=2\mu\text{C}$ και $Q_2=-8\mu\text{C}$ είναι τοποθετημένα στα άκρα ευθύγραμμου τμήματος ΑΒ μήκους $d=15\cdot 10^{-2}\text{m}$.
Α) Να προσδιορίσετε το σημείο του ευθύγραμμου τμήματος ΑΒ, στο οποίο το δυναμικό είναι μηδέν.
Β) Να υπολογίσετε την ένταση του ηλεκτρικού πεδίου στο παραπάνω σημείο.
Γ) Αν τα φορτία Q_1 και Q_2 στα σημεία Α και Β αντικατασταθούν με τα $q_1=3\mu\text{C}$ και $q_2=-3\mu\text{C}$, αντίστοιχα, να προσδιορίσετε τα σημεία του επιπέδου στα οποία το δυναμικό είναι μηδέν.
4. Στις κορυφές Β και Γ ορθογωνίου ισοσκελούς τριγώνου ΑΒΓ με $A=90^\circ$ βρίσκονται ακίνητα τα σημειακά φορτία $Q_B=2\cdot 10^{-8}\text{C}$ και $Q_\Gamma=5\cdot 10^{-8}\text{C}$. Αν $(ΑΒ)=(ΑΓ)=5\text{cm}$, να υπολογίσετε
Α) τη δυναμική ενέργεια του συστήματος.
Β) τα δυναμικά στο σημείο Α.
Γ) το έργο που απαιτείται για τη μεταφορά ενός σημειακού ηλεκτρικού φορτίου $q=2\mu\text{C}$ από το άπειρο στο σημείο Α.
5. Στα άκρα ενός αγωγού αντίστασης $R=20\Omega$ εφαρμόζεται τάση $V=4\text{volt}$. Να υπολογιστούν:
α) η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που τον διαρρέει
β) το φορτίο που διέρχεται από μια διατομή του αγωγού σε χρόνο $t=50\text{sec}$.
6. Ένα κυλινδρικό σύρμα έχει διάμετρο διατομής $d_1=1\text{mm}$ και αντίσταση $0,4\Omega$ κατά μέτρο μήκους. Ένα δεύτερο κυλινδρικό σύρμα από το ίδιο μέταλλο έχει διάμετρο διατομής $d_2=0,4\text{mm}$ και αντίσταση $R_2=1,2\Omega$. Να βρείτε το μήκος του δεύτερου σύρματος.

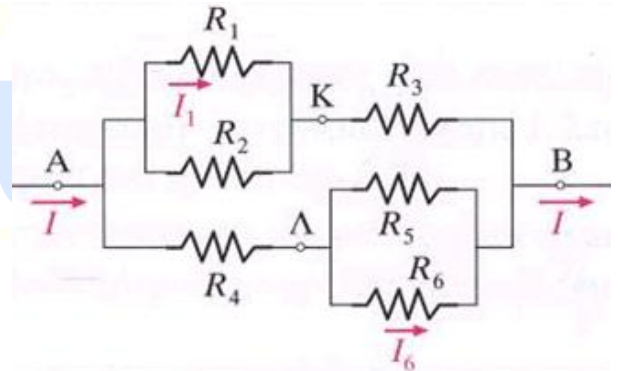
7. Στο κύκλωμα του σχήματος, οι αντιστάσεις R_1 , R_2 και R_3 είναι συνδεδεμένοι παράλληλα μεταξύ των σημείων A και B, και ο αντιστάτης R_4 συνδέεται σε σειρά με το σύστημα τους. Στα άκρα A και Γ του κυκλώματος εφαρμόζεται συνεχής τάση V . Δίνονται οι τιμές των αντιστάσεων $R_1=2\Omega$, $R_2=2,5\Omega$, $R_3=10\Omega$ και $R_4=4\Omega$.



Καθώς και η τιμή της έντασης του ρεύματος $I_1=5A$ που διαρρέει τον αντιστάτη R_1 . Να υπολογίσετε :

- α) την ολική (ισοδύναμη) αντίσταση του κυκλώματος
- β) τις τιμές των εντάσεων I_2 , I_3 και I_4 των ρευμάτων που διαρρέουν τους αντιστάτες R_2 , R_3 και R_4
- γ) την τάση V στα άκρα του κυκλώματος
- δ) τον αριθμό των ηλεκτρονίων που διέρχονται από μια διατομή του αντιστάτη R_4 σε χρόνο $t=0,8s$.

8. Αν στη συνδεσμολογία του σχήματος είναι $R_1=8\Omega$, $R_2=2\Omega$, $R_3=8,4\Omega$, $R_4=18\Omega$, $R_5=3\Omega$, $R_6=6\Omega$ και $I_1=2A$, να βρείτε:



- α. την τάση V στα άκρα της R_1
- β. την ολική αντίσταση του κυκλώματος
- γ. την ένταση του ρεύματος I_6
- δ. τη διαφορά δυναμικού $V_K - V_\Lambda$.

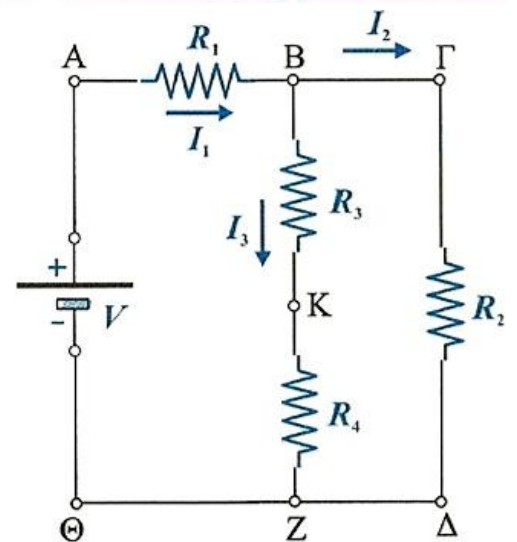
9. Το διπλανό κύκλωμα απαρτίζεται από τέσσερις αντιστάτες και μια πηγή τάσης $V=20V$.

Ο αντιστάτης R_3 έχει αντίσταση $R_3=4\Omega$.

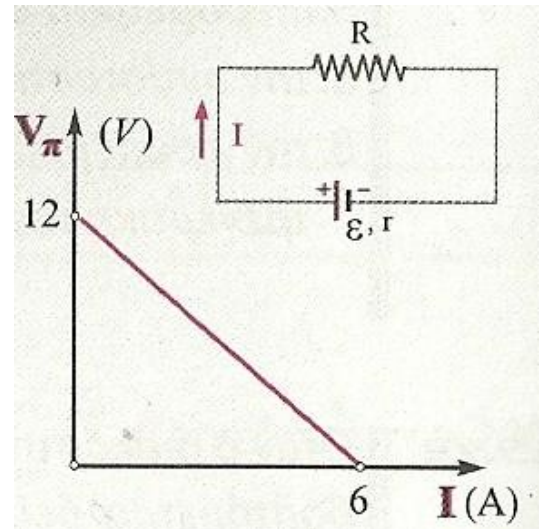
Ο αντιστάτης R_2 διαρρέεται από ρεύμα έντασης $I_2 = \frac{4}{3}A$, ενώ η τάση στα άκρα του ισούται με $V_{\Gamma\Delta}=4V$. Η ένταση του ρεύματος που διαρρέει τον αντιστάτη R_1 ισούται με $I_1=2A$.

Να υπολογίσετε:

- α) την ένταση του ρεύματος I_3 που διαρρέει τον αντιστάτη R_3
- β) τις αντιστάσεις R_4 , R_1 και την ισοδύναμη αντίσταση της συνδεσμολογίας



10. Το κύκλωμα του σχήματος αποτελείται από αντίσταση $R=4\Omega$ και πηγή συνεχούς ρεύματος ηλεκτρεγερτικής δύναμης E και εσωτερικής αντίστασης r . Η χαρακτηριστική καμπύλη της πηγής φαίνεται στο διπλανό διάγραμμα.



α) Να βρείτε την ΗΕΔ της πηγής καθώς και την εσωτερική της αντίσταση r

β) Να υπολογίσετε την ένταση του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα και την πολική τάση της πηγής.

γ) Να υπολογίσετε τη θερμότητα Q που αναπτύσσεται στον αντιστάτη σε χρόνο $t=600s$.

11. Διαθέτουμε μια πηγή με ΗΕΔ E και εσωτερικής αντίστασης $r=1\Omega$. Η τάση που επικρατεί στα άκρα της όταν δεν είναι συνδεδεμένη με κάποια συσκευή ισούται με $V_1=12V$.

Συνδέουμε στα άκρα της πηγής έναν αντιστάτη που έχει αντίσταση $R=3\Omega$. Να υπολογίσετε:

α) την νέα τάση στα άκρα της πηγής

β) την ενέργεια που προσφέρει η πηγή σε ολόκληρο το κύκλωμα σε χρονική διάρκεια $t=10s$

12. Πηγή ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας εκπέμπει φωτόνια με μήκη κύματος $1,5m$. Να υπολογίσετε:

α. την ενέργεια φωτονίου αυτής της ακτινοβολίας

β. τον αριθμό των φωτονίων που εκπέμπονται σε $1/10$ του δευτερολέπτου, αν η ισχύς που ακτινοβολείται είναι $6,63KW$

γ. το λόγο της ενέργειας αυτού του φωτονίου προς την ενέργεια ενός φωτονίου με μήκος κύματος $450nm$.

13. Πηγή μονοχρωματικού φωτός με συχνότητα $f = 10^{15}Hz$ βρίσκεται μέσα σε διαφανές μέσο που έχει δείκτη διάθλασης $n_1=5/4$ και απέχει από διάφραγμα απόσταση $L= 1m$.

Μεταξύ πηγής και διαφράγματος και κάθετα στην πορεία των ακτινών, τοποθετείται διαφανής πλάκα με δείκτη διάθλασης $n_2=3/2$ και πάχος $d = 10cm$. Να υπολογιστούν:

α. η ταχύτητα του μονοχρωματικού φωτός στο διαφανές μέσο (c)

β. το μήκος κύματος του μονοχρωματικού φωτός στη διαφανή πλάκα(λ_2)

γ. ο λόγος των ενεργειών των φωτονίων του μονοχρωματικού φωτός στο διαφανές μέσο και στη διαφανή πλάκα

δ. ο αριθμός των μηκών κύματος που χωράνε μεταξύ πηγής και διαφράγματος.

14. Ακτίνα ορατής μονοχρωματικής ακτινοβολίας συχνότητας $6 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$, διέρχεται από τον αέρα σε γυάλινη πλάκα. Ο δείκτης διάθλασης του γυαλιού για την παραπάνω ακτινοβολία είναι 1,5.

- α.** Να υπολογίσετε το μήκος κύματος της ακτινοβολίας λ_0 στο κενό.
- β.** Να υπολογίσετε την ταχύτητα διάδοσης της ακτινοβολίας μέσα στο γυαλί.
- γ.** Να υπολογίσετε το μήκος κύματος της ακτινοβολίας λ μέσα στο γυαλί.
- δ.** Να βρείτε πόσο διαφέρει η ενέργεια ενός φωτονίου της ακτινοβολίας στο κενό από την ενέργεια του φωτονίου αυτού, όταν η ακτίνα βρίσκεται μέσα στο γυαλί.

Ημερ. 2003

15. Δέσμη φωτός, που διαδίδεται στο κενό, αποτελείται από δύο μονοχρωματικές ακτινοβολίες: την ιώδη με μήκος κύματος $\lambda_{0i} = 400 \text{ nm}$ και την ερυθρά με μήκος κύματος $\lambda_{0e} = 700 \text{ nm}$. Η δέσμη φωτός εισέρχεται σε γυαλί. Το γυαλί εμφανίζει για την ιώδη ακτινοβολία δείκτη διάθλασης n_i και για την ερυθρά ακτινοβολία δείκτη διάθλασης n_e με λόγο $\frac{n_i}{n_e} = \frac{8}{7}$.

Το μήκος κύματος της ιώδους ακτινοβολίας στο γυαλί είναι 200 nm.

- α.** Να υπολογιστεί ο δείκτης διάθλασης του γυαλιού για την ιώδη ακτινοβολία.
- β.** Να δειχθεί ότι το μήκος κύματος της ερυθράς ακτινοβολίας στο γυαλί είναι ίσο με το μήκος κύματος της ιώδους ακτινοβολίας στο κενό.
- γ.** Παρατηρείται αλλαγή του χρώματος της ερυθράς ακτινοβολίας κατά τη διάδοσή της μέσα στο γυαλί; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
- δ.** Έστω N_i και N_e οι αριθμοί των φωτονίων της ιώδους και της ερυθράς ακτινοβολίας αντίστοιχα, που προσπίπτουν στο γυαλί στη μονάδα του χρόνου. Να βρεθεί ο λόγος $\frac{N_i}{N_e}$, ώστε ο ρυθμός με τον οποίο προσπίπτει η ενέργεια της ιώδους ακτινοβολίας στο γυαλί να είναι ίσος με το ρυθμό, με τον οποίο προσπίπτει η ενέργεια της ερυθράς ακτινοβολίας στο γυαλί.

Ημερ. 2005

16. Σε ένα διεγερμένο άτομο υδρογόνου το ηλεκτρόνιο περιφέρεται σε μια επιτρεπόμενη τροχιά ακτίνας $r_n = 8 \cdot 10^{-10} \text{ m}$.

Να υπολογίσετε:

- α.** τον κύριο κβαντικό αριθμό n , που αντιστοιχεί στην τροχιά του ηλεκτρονίου
- β.** την ολική ενέργεια του διεγερμένου ατόμου
- γ.** την τιμή της στροφορμής του ηλεκτρονίου στη διεγερμένη κατάσταση
- δ.** την τιμή της κινητικής ενέργειας του ηλεκτρονίου στη διεγερμένη κατάσταση

ε. πόσο θα μεταβληθεί η ολική ενέργεια του ατόμου του υδρογόνου όταν το ηλεκτρόνιο μεταπηδήσει από την τροχιά που βρίσκεται στην τροχιά με τη μικρότερη ακτίνα και σε τι μορφή ενέργεια θα μετατραπεί η ενέργεια αυτή

στ. την ενέργεια που πρέπει να προσφέρουμε στο άτομο του υδρογόνου, ώστε το ηλεκτρόνιό του από την αρχική διεγερμένη τροχιά να μεταπηδήσει στην αμέσως επόμενη επιτρεπόμενη τροχιά, μεγαλύτερης ενέργειας.

17. Στο παρακάτω σχήμα φαίνονται οι τέσσερις πρώτες ενεργειακές στάθμες του ατόμου του υδρογόνου.

$$\begin{array}{l}
 E_4 = -0,85\text{eV} \text{ ————— } n=4 \\
 E_3 = -1,51\text{eV} \text{ ————— } n=3 \\
 E_2 = -3,4\text{eV} \text{ ————— } n=2 \\
 \\
 E_1 = -13,6\text{eV} \text{ ————— } n=1
 \end{array}$$

Διεγερμένο άτομο υδρογόνου βρίσκεται στην κατάσταση που αντιστοιχεί στον κβαντικό αριθμό $n = 3$.

- α. Ποια ελάχιστη ενέργεια απαιτείται για να ιονιστεί το διεγερμένο αυτό άτομο του υδρογόνου;
- β. Ποιο είναι το πλήθος των δυνατών γραμμών του φάσματος εκπομπής του ατόμου αυτού;
- γ. Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας το διάγραμμα των ενεργειακών σταθμών και να σχεδιάσετε όλες τις δυνατές μεταβάσεις που δημιουργούν το παραπάνω φάσμα εκπομπής.
- δ. Ποια είναι η ελάχιστη ενέργεια που μπορεί να απορροφηθεί από αυτό το διεγερμένο άτομο.