

Φυσική Γ΄ Γυμνασίου

2^ο κριτήριο αξιολόγησης – θεματολογία: νόμος Ohm – ηλεκτρικά κυκλώματα – ενέργεια - ισχύς

1. Σε δύο δίπολα A και B εφαρμόζουμε διαδοχικά τάσεις 5 V , 10V και 15V και μετράμε τις εντάσεις των ρευμάτων που τα διαρρέουν ,όπως παρουσιάζονται στους πίνακες που ακολουθούν.

| Δίπολο A | Τάση (V) | Ένταση(mA) | Δίπολο B | Τάση (V) | Ένταση (mA) |
|-------------|----------|------------|-------------|-------------|-------------|
| | 5 | 100 | | 5 | 100 |
| | 10 | 150 | | 10 | 200 |
| | 15 | 200 | | 15 | 300 |

Ωμικός(οί) αντιστάτης(ες) είναι:

i. μόνο το δίπολο A. ii. μόνο το δίπολο B. iii. και τα δύο δίπολα.

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

2. α. Τι είναι το ηλεκτρικό ρεύμα;.

β. Αγωγός διαρρέεται από ρεύμα σταθερής έντασης 200mA . Να υπολογίσετε το φορτίο που διέρχεται από μια διατομή του αγωγού σε χρόνο 5sec .

3. α. Ποια η φυσική σημασία της αντίστασης ενός δίπολου; (Τι εκφράζει;)

β. Ηλεκτρική λάμπα τροφοδοτείται από τάση 220V και διαρρέεται από ρεύμα έντασης 440mA . Να υπολογίσετε την αντίσταση της λάμπας.

4. α . Συνδέουμε δύο **όμοια** λαμπάκια σε σειρά με μπαταρία.

Να σημειώσετε ποιες από τις προτάσεις που ακολουθούν είναι σωστές (**Σ**) και ποιες λανθασμένες (**Λ**).



i. Τα λαμπάκια διαρρέονται από το ίδιο ρεύμα.

ii. Αν «καεί» το ένα λαμπάκι το άλλο σταματά να φωτοβολεί.

iii. Η τάση στα άκρα της κάθε λάμπας είναι η μισή της τάσης της πηγής.

iv. Αν συνδέσουμε σε σειρά ένα τρίτο λαμπάκι η φωτοβολία τους μειώνεται σε σχέση με πριν (όταν είχαμε δύο λαμπάκια).

β. Συνδέουμε δύο **όμοια** λαμπάκια παράλληλα με μπαταρία.

Να σημειώσετε ποιες από τις προτάσεις που ακολουθούν είναι σωστές (**Σ**) και ποιες λανθασμένες (**Λ**).



i. Η τάση στα άκρα της κάθε λάμπας είναι ίση με την τάση στα άκρα της πηγής.

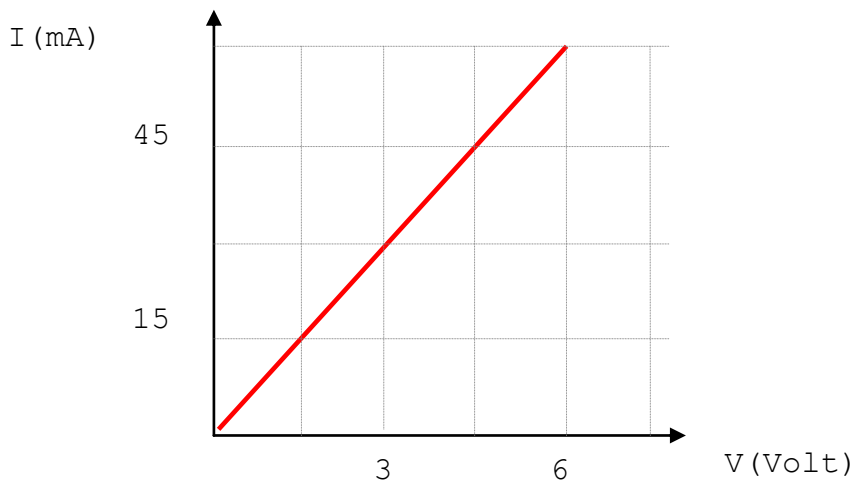
ii. Αν «καεί» το ένα λαμπάκι το άλλο θα φωτοβολεί εντονότερα.

iii. Αν συνδέσουμε παράλληλα ένα τρίτο όμοιο λαμπάκι η φωτοβολία του καθενός μειώνεται σε σχέση με πριν (όταν είχαμε δύο λαμπάκια).

iv. Η ένταση του ρεύματος που διαρρέει το κάθε λαμπάκι είναι η μισή της έντασης του ρεύματος που διαρρέει τη μπαταρία.

5. α. Να γράψετε ποιες από τις παρακάτω διατάξεις είναι **ηλεκτρικοί καταναλωτές (Κ)** και ποιες **ηλεκτρικές πηγές (Π)**: ανεμιστήρας, θερμάστρα, ανεμογεννήτρια, λαμπτήρας, φωτοστοιχεία, μπαταρία.

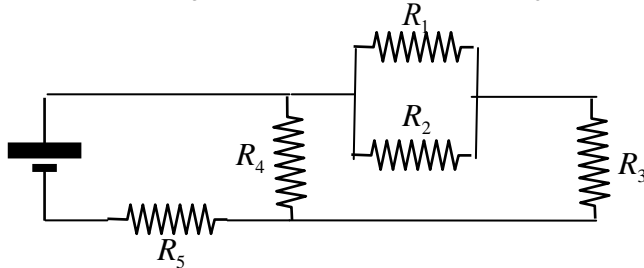
β. Από τα στοιχεία του διαγράμματος που ακολουθεί να υπολογίσετε την αντίσταση του ωμικού αντιστάτη:



6. α. Πως ορίζεται η **παράλληλη σύνδεση** και η **σύνδεση σε σειρά** δύο ή περισσότερων δίπολων; Ποια από τις δύο χρησιμοποιείται αποκλειστικά στις ηλεκτρικές συνδέσεις στο σπίτι **και γιατί**;

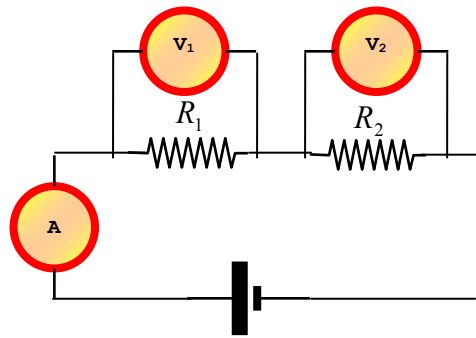
β. Στο κύκλωμα που ακολουθεί να υπολογίσετε την ισοδύναμη αντίσταση. Δίνονται:

$$R_1 = 30\Omega, R_2 = 60\Omega, R_3 = 80\Omega, R_4 = 100\Omega \text{ και } R_5 = 40\Omega.$$



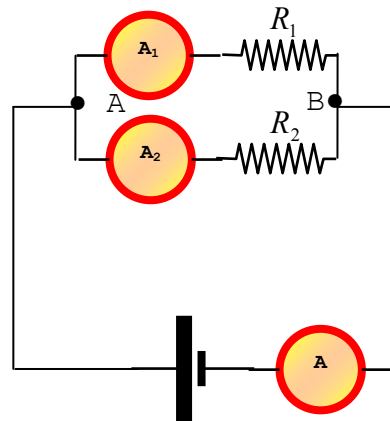
7. Στο διπλανό κύκλωμα οι αντιστάτες $R_1 = 200\Omega$ και R_2 συνδέονται σε σειρά και η ένδειξη του **βολτομέτρου 2** είναι $V_2 = 20V$. Η τάση στα άκρα της πηγής είναι $V = 100V$.

- α. Ποια η ένδειξη του αμπερομέτρου;
β. Ποια η τιμή της R_2 ;



8. Στο διπλανό κύκλωμα το σύστημα των δύο αντιστατών $R_1 = 300\Omega$ και R_2 συνδέεται παράλληλα με ηλεκτρική πηγή. Η ένδειξη του **αμπερομέτρου A2** είναι $I_2 = 0,1A$ και η ένδειξη του **αμπερομέτρου A** είναι $3I_1$

- α. Ποια η ένδειξη του **αμπερομέτρου A1**;
β. Να υπολογίσετε την τιμή της R_2 .



9. Ραδιόφωνο αυτοκινήτου συνδέεται με πηγή τάσης $V = 12V$ και διαρρέεται από ρεύμα έντασης $I = 200mA$. Να υπολογίσετε την ηλεκτρική ενέργεια που καταναλώνει το ραδιόφωνο, όταν λειτουργεί για 30 min .

10. Ηλεκτρικός κινητήρας λειτουργεί με τάση $220V$ και καταναλώνει ηλεκτρική ενέργεια $E_{ηλ} = 132KJ$ σε χρόνο $5min$.

α. Να υπολογίσετε την ένταση του ρεύματος που διαρρέει τον κινητήρα.

β. Αν η μηχανική ενέργεια που αποδίδει ο κινητήρας σε χρόνο $5min$ είναι $E_{μηχ} = 99KJ$ να υπολογίσετε την ενέργεια που «χάνεται» με τη μορφή θερμότητας από τον κινητήρα σε $5min$.

γ. Να υπολογίσετε την απόδοση του κινητήρα.

11. Λαμπτήρας LED ισχύος $22W$ συνδέεται σε δίκτυο τάσης $220V$.

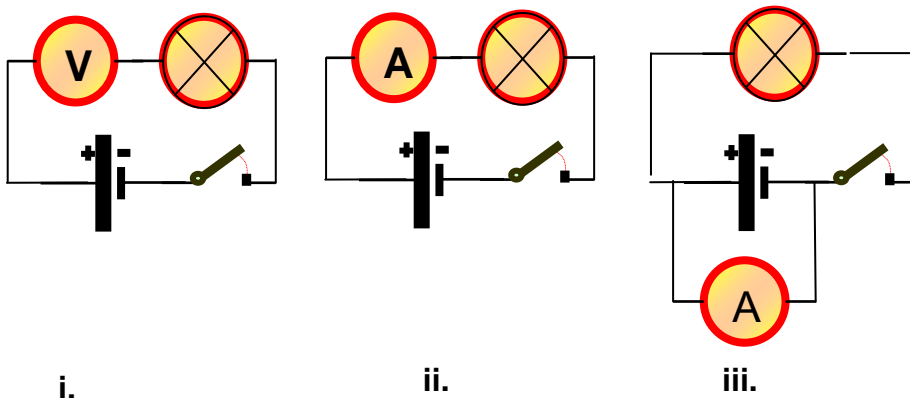
α. Να υπολογίσετε την ένταση του ρεύματος που διαρρέει το λαμπτήρα όταν φωτοβολεί.

β. Να υπολογίσετε την αντίσταση του λαμπτήρα.

γ. Να υπολογίσετε την ενέργεια (σε KWh) που καταναλώνει ο λαμπτήρας όταν φωτοβολεί για $1h$.

δ. Αν η Δ.Ε.Η. κοστολογεί $0,09€$ την $1KWh$ να υπολογίσετε πόσο μας κοστίζει η λειτουργία της λάμπας στον παραπάνω χρόνο ($1h$).

12. Διαθέτουμε ιδανικό αμπερόμετρο (με μηδενική αντίσταση) και ιδανικό βολτόμετρο (με άπειρη αντίσταση). Ποιο ή ποια από τα παρακάτω ηλεκτρικά κυκλώματα είναι πρακτικά λάθος και ίσως και καταστροφικά - όταν κλείσουν οι διακόπτες- για να πραγματοποιηθούν εργαστηριακά; Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.



Λύσεις - απαντήσεις

1. ii μόνο το δίπολο Β

Η ένταση του ρεύματος που διαρρέει ένα μεταλλικό αγωγό σταθερής θερμοκρασίας (ωμικό αντιστάτη) είναι ανάλογη της τάσης που εφαρμόζεται στα άκρα του. Αναλογία τάσης – έντασης υπάρχει μόνο στο δίπολο Β.

2. α. **Ηλεκτρικό ρεύμα** είναι η προσανατολισμένη κίνηση ηλεκτρονίων και γενικότερα φορτισμένων σωματιδίων.

$$\beta. I = \frac{q}{t} \Leftrightarrow q = I \cdot t = 200 \cdot 10^{-3} \text{ A} \cdot 5 \text{ sec} \Leftrightarrow q = 1000 \cdot 10^{-3} \text{ C} \Leftrightarrow q = 1 \text{ C}$$

3. α. Εκφράζει τη δυσκολία που συναντά το ηλεκτρικό ρεύμα όταν διέρχεται μέσα από ένα δίπολο.

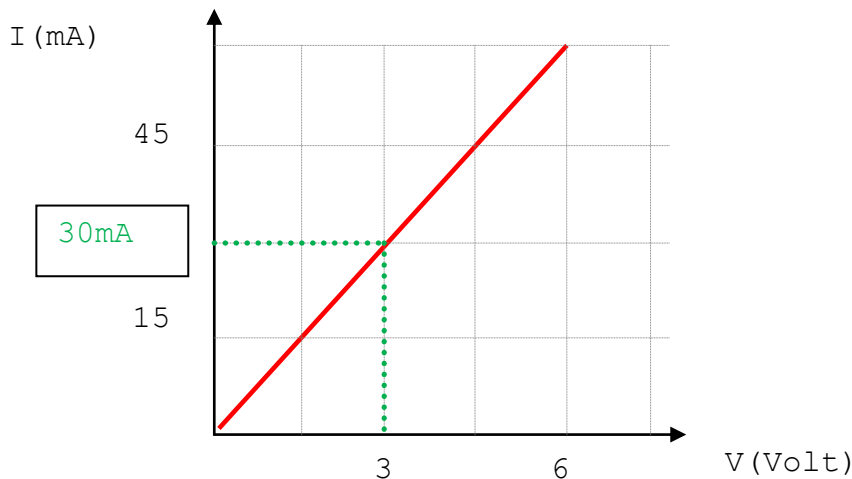
$$\beta. R = \frac{V}{I} = \frac{220 \text{ V}}{440 \cdot 10^{-3} \text{ A}} = 500 \Omega.$$

4. α. i. Σ, ii. Σ, iii. Σ, iv Σ

β. i. Σ, ii. Λ, iii. Λ, iv Σ

5. α. ανεμιστήρας (Κ), θερμάστρα (Κ), ανεμογεννήτρια (Π), λαμπτήρας (Κ), φωτοστοιχεία (Π), μπαταρία (Π).

β.



$$R = \frac{V}{I} = \frac{3 \text{ V}}{30 \cdot 10^{-3} \text{ A}} = 100 \Omega$$

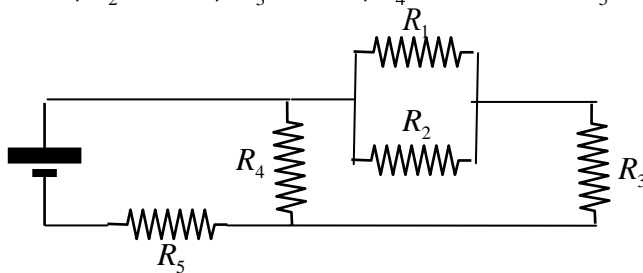
6. α. Δύο ή περισσότερα δίπολα είναι συνδεδεμένα **σε σειρά** όταν διαρρέονται από το ίδιο ρεύμα.

Δύο ή περισσότερα δίπολα είναι συνδεδεμένα **παράλληλα** όταν έχουν κοινά άκρα και συνεπώς έχουν και την ίδια τάση (διαφορά δυναμικού) στα άκρα τους.

Τα περισσότερα κυκλώματα στο σπίτι είναι συνδεδεμένα με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι δυνατή η λειτουργία μιας συσκευής ανεξάρτητα από τις άλλες. Στο σπίτι, για παράδειγμα, μια λάμπα μπορεί να καεί ή να σβήσει, χωρίς να επηρεάσει τη λειτουργία των υπόλοιπων ή των άλλων ηλεκτρικών συσκευών.

Και αυτό επειδή δε συνδέονται σε σειρά, αλλά παράλληλα.

β. $R_1 = 30\Omega$, $R_2 = 60\Omega$, $R_3 = 80\Omega$, $R_4 = 100\Omega$ και $R_5 = 40\Omega$.



$$\frac{1}{R_{1,2}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \Leftrightarrow \frac{1}{R_{1,2}} = \frac{1}{30\Omega} + \frac{1}{60\Omega} \Leftrightarrow \frac{1}{R_{1,2}} = \frac{2}{60\Omega} + \frac{1}{60\Omega} \Leftrightarrow R_{1,2} = 20\Omega$$

$$R_{1,2,3} = R_{1,2} + R_3 = 20\Omega + 80\Omega = 100\Omega$$

$$\frac{1}{R_{1,2,3,4}} = \frac{1}{R_{1,2,3}} + \frac{1}{R_4} \Leftrightarrow \frac{1}{R_{1,2,3,4}} = \frac{1}{100\Omega} + \frac{1}{100\Omega} \Leftrightarrow \frac{1}{R_{1,2,3,4}} = \frac{2}{100\Omega} \Leftrightarrow R_{1,2,3,4} = 50\Omega$$

$$R_{\sigma\sigma} = R_{1,2,3,4} + R_5 = 50\Omega + 40\Omega = 90\Omega$$

7. α. $V = V_1 + V_2 \Leftrightarrow V_1 = V - V_2 = 100V - 20V = 80V$

$$I = \frac{V_1}{R_1} = \frac{80V}{200\Omega} = 0,4A$$

$$\beta. R_2 = \frac{V_2}{I} = \frac{20V}{0,4A} = 50\Omega$$

και

$$8. \alpha. I = I_1 + I_2 \Leftrightarrow 3I_1 = I_1 + I_2 \Leftrightarrow 2I_1 = I_2 \Leftrightarrow I_1 = \frac{I_2}{2} = 0,05A$$

$$\beta. V = I_1 \cdot R_1 \Leftrightarrow V = 0,05A \cdot 300\Omega = 15V \text{ και } R_2 = \frac{V}{I_2} = \frac{15V}{0,1A} = 150\Omega$$

9. $E = V \cdot I \cdot t = 12V \cdot 0,2A \cdot 1800\text{sec} = 4320J$

10. α. $E = V \cdot I \cdot t \Leftrightarrow I = \frac{E_{\eta\lambda}}{V \cdot t} = \frac{132000J}{220V \cdot 300\text{sec}} = 2A$

β. $E_{\eta\lambda} = E_{\mu\eta\chi} + Q \Leftrightarrow Q = E_{\eta\lambda} - E_{\mu\eta\chi} \Leftrightarrow Q = 132000J - 99000J = 33000J = 33KJ$

γ. $\alpha = \frac{E_{\mu\eta\chi}}{E_{\eta\lambda}} = \frac{99KJ}{132KJ} = 0,75$, δηλαδή 75%.

11. α. $I = \frac{P}{V} = \frac{22W}{220V} = 0,1A$

β. $R = \frac{V}{I} = \frac{220V}{0,1A} = 2200\Omega = 2,2K\Omega$

γ. $E = P \cdot t = 22W \cdot 1h = 22Wh = 0,022KWh$

δ. $0,022KWh \cdot 0,09 \frac{\text{€}}{KWh} = 0,00198 \text{€}$.

12. i. πρακτικά λάθος: το ιδανικό βολτόμετρο έχοντας θεωρητικά άπειρη αντίσταση σε σύνδεση σε σειρά λειτουργεί ως ανοιχτός διακόπτης. Το λαμπάκι δε φωτοβολεί.

iii. καταστροφικό: το αμπερόμετρο όταν συνδέεται παράλληλα, λόγω της πάρα πολύ μικρής αντίστασής του, προκαλεί βραχυκύκλωμα και μπορεί να καταστραφεί.