

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ, ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΝΕΟΛΑΙΑΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΜΕΣΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΚΑΙ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ**

ΕΝΙΑΙΑ ΓΡΑΠΤΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΕΤΡΑΜΗΝΩΝ 20 20 - 20 21

Α' ΤΑΞΗΣ ΤΕΣΕΚ

ΣΕΙΡΑ Α'

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ : Παρασκευή, 28 Μαΐου 2021

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: Ηλεκτρολογία Ι-ΤΕΜ1

ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ : thimiy101

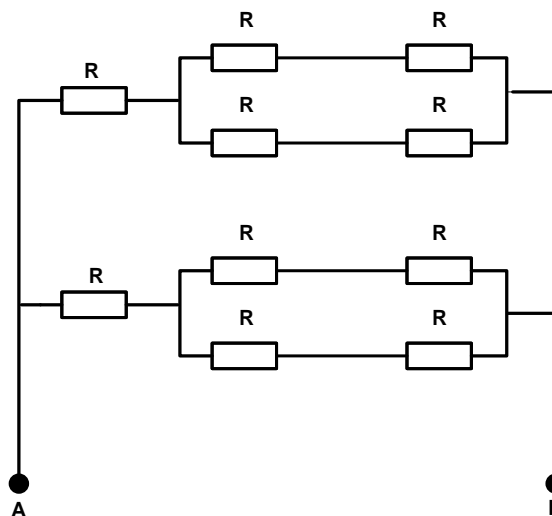
ΛΥΣΕΙΣ

ΜΕΡΟΣ Α΄: Αποτελείται από δέκα (10) ερωτήσεις. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με πέντε (5) μονάδες.

Για κάθε μια από τις ερωτήσεις 1 – 3 να βάλετε σε κύκλο τη σωστή απάντηση.

1. Η ισοδύναμη αντίσταση ($R_{ολ}$) του κυκλώματος στο σχήμα 1 είναι:

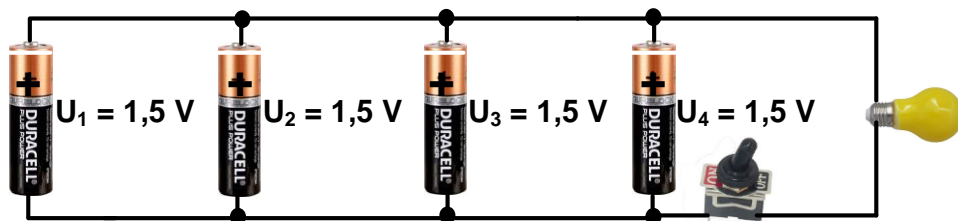
- α) $R_{ολ} = R$
- β) $R_{ολ} = 2 R$
- γ) $R_{ολ} = 5 R$
- δ) $R_{ολ} = 10 R$



Σχήμα 1

2. Η ολική τάση (U) της συνδεσμολογίας (συστοιχίας) των μπαταριών στο σχήμα 2 είναι:

- α) $U = 6 V$
- β) $U = 4.5 V$
- γ) $U = 3 V$
- δ) $U = 1.5 V$



Σχήμα 2

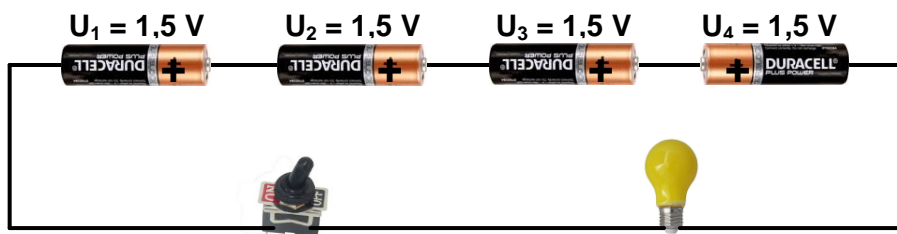
3. Η ολική τάση (U) της συνδεσμολογίας (συστοιχίας) των μπαταριών στο σχήμα 3 είναι:

α) $U = 6 \text{ V}$

β) $U = 4.5 \text{ V}$

γ) $U = 3 \text{ V}$

δ) $U = 1.5 \text{ V}$



Σχήμα 3

4. Να σημειώσετε μέσα στο ορθογώνιο δίπλα από κάθε πρόταση την ένδειξη «Σ» αν είναι **Σωστό** ή «Λ» αν είναι **Λάθος**, ανάλογα με αυτό που ισχύει.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

α) Αν 10 όμοιες αντιστάσεις $R = 100 \Omega$ συνδεθούν παράλληλα τότε η ισοδύναμη αντίσταση $R_{ολ} = 1000 \Omega$.

Λ

β) Το άθροισμα της πτώσης τάσης στις αντιστάσεις σε συνδεσμολογία σειράς ισούται με την τάση της πηγής.

Σ

γ) Σε παράλληλη συνδεσμολογία ωμικών αντιστάσεων η τάση στα άκρα των αντιστάσεων είναι διαφορετική.

Λ

δ) Το ολικό ρεύμα σε παράλληλη συνδεσμολογία ωμικών αντιστάσεων διακλαδώνεται στους κλάδους του κυκλώματος.

Σ

ε) Κόμβος κυκλώματος ονομάζεται το κοινό σημείο σύνδεσης τριών (3) ή περισσότερων αγωγών που διαρρέονται από ρεύμα.

Σ

5. Να υπολογίσετε την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος (I) ενός αγωγού, όταν από τη διατομή του περνά φορτίο $Q = 40 \text{ C}$ σε χρόνο $t = 5 \text{ s}$.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

$$I = \frac{Q}{t} = \frac{40}{5} = 8 \text{ A}$$

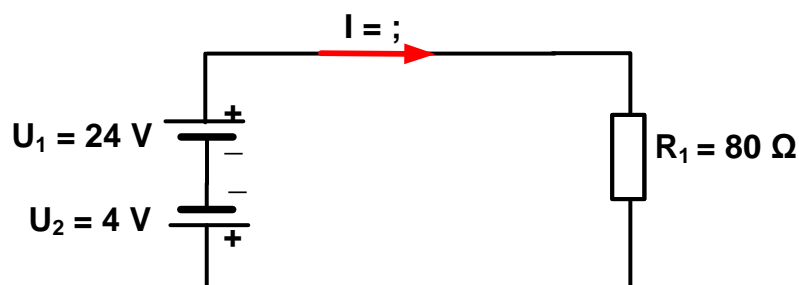
6. Για τα πιο κάτω ηλεκτρικά μεγέθη που παρουσιάζονται στον **πίνακα 1** να γράψετε τις μονάδες μέτρησης και το σύμβολό τους.

Πίνακας 1		
ΜΕΓΕΘΟΣ	ΜΟΝΑΔΑΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΣΥΜΒΟΛΟ ΜΕΓΕΘΟΥΣ
Τάση	V	U
Ένταση	A	I
Αντίσταση	Ω	R
Ισχύς	W	P
Ενέργεια	Joule ή kWh	E ή W

7. Δίνεται το κύκλωμα του σχήματος 4.

Να υπολογίσετε:

- α) την ένταση του ρεύματος (I)
β) την ισχύ του κυκλώματος (P)



Σχήμα 4

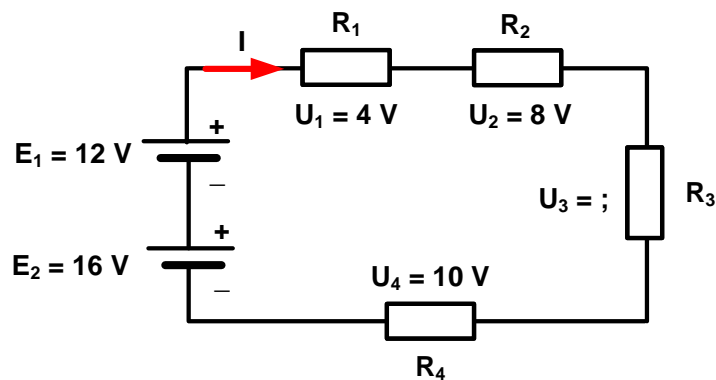
ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

$$I = \frac{U}{R} = \frac{U_1 - U_2}{R_1} = \frac{24 - 4}{80} = \frac{20}{80} = \underline{\underline{0,25 \text{ A}}}$$

$$P = I^2 \cdot R_1 = 0,25^2 \cdot 80 = \underline{\underline{5 \text{ W}}}$$

$$\text{ή } P = U \cdot I = (U_1 - U_2) \cdot I = (24 - 4) \cdot 0,25 = 20 \cdot 0,25 = \underline{\underline{5 \text{ W}}}$$

8. Δίνεται το κύκλωμα του σχήματος 5. Εφαρμόζοντας τον κανόνα του Κίρχωφ για τις τάσεις να υπολογίσετε την τάση (U_3) στα άκρα της αντίστασης R_3 .



Σχήμα 5

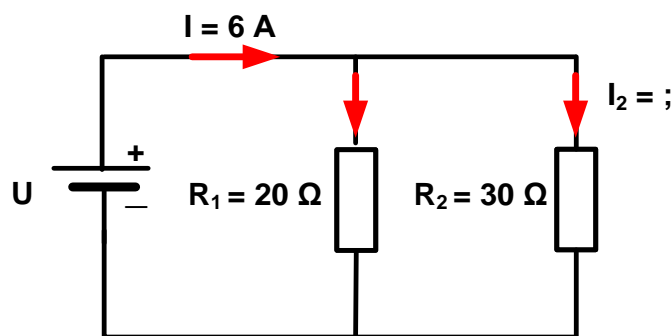
ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Σύμφωνα με τον πρώτο κανόνα του Κίρχωφ:

$$E_1 + E_2 = U_1 + U_2 + U_3 + U_4 \Rightarrow 12 + 16 = 4 + 8 + U_3 + 10 \Rightarrow$$

$$U_3 = 28 - (4 + 8 + 10) = \underline{6 \text{ V}}$$

9. Δύο αντιστάτες με αντιστάσεις R_1 και R_2 συνδέονται όπως φαίνεται στο σχήμα 6. Να υπολογίσετε το ρεύμα (I_2) που διαρρέει την αντίσταση R_2 .



Σχήμα 6

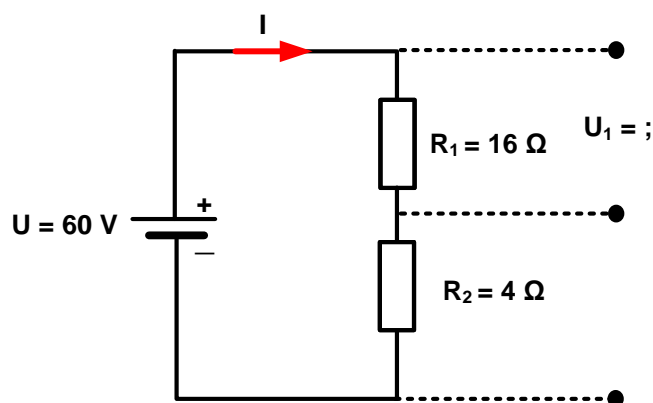
ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

$$\frac{1}{R_{ολ}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{20} + \frac{1}{30} = \frac{3}{20} + \frac{2}{30} = \frac{5}{60} = \frac{1}{12} \Rightarrow R_{ολ} = \underline{12 \Omega}$$

$$I_2 = I \cdot \frac{R_{ολ}}{R_2} = 6 \cdot \frac{12}{30} = \underline{2,4 \text{ A}}$$

$$\text{ή } U = U_2 = I \cdot R_{ολ} = 6 \cdot 12 = \underline{72 \text{ V}} \Rightarrow I_2 = \frac{U_2}{R_2} = \frac{72}{30} = \underline{2,4 \text{ A}}$$

10. Δύο αντιστάτες με αντιστάσεις R_1 και R_2 συνδέονται όπως φαίνεται στο σχήμα 7. Να υπολογίσετε την τάση (U_1) στα άκρα της αντίστασης R_1 .



Σχήμα 7

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

$$R_{o\lambda} = R_1 + R_2 = 16 + 4 = \underline{20\ \Omega}$$

$$U_1 = U \cdot \frac{R_1}{R_{o\lambda}} = 60 \cdot \frac{16}{20} = \underline{48\text{ V}}$$

$$\text{ή } I = \frac{U}{R_{o\lambda}} = \frac{60}{20} = \underline{3\text{ A}} \Rightarrow U_1 = I \cdot R_1 = 6 \cdot 16 = \underline{48\text{ V}}$$

ΜΕΡΟΣ Β΄: Αποτελείται από πέντε (5) ερωτήσεις. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με οκτώ (8) μονάδες.

11. α) Να χρησιμοποιήσετε κατάλληλα προθέματα για να εκφράσετε τις πιο κάτω τιμές.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

α) $20000\text{ m} = \underline{20\text{ km}}$

β) $0,000002\text{ A} = \underline{2\ \mu\text{A}}$

γ) $2000\ \Omega = \underline{2\text{ k}\Omega}$

δ) $0,152\text{ V} = \underline{152\text{ mV}}$

β) Να μετατρέψετε τις πιο κάτω τιμές χωρίς τα προθέματα:

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

α) $20\text{ M}\Omega = \underline{20000000\ \Omega}$

β) $6\text{ kV} = \underline{6000\text{ V}}$

γ) $20000\ \mu\text{A} = \underline{0,02\text{ A}}$

δ) $3000\text{ mA} = \underline{3\text{ A}}$

12. Να δώσετε τον ορισμό για τα ακόλουθα:

- α) Αντιστάτης
- β) Ανοχή αντιστάτη
- γ) Ονομαστική τιμή αντιστάτη
- δ) Ονομαστική ισχύς αντιστάτη

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

- α) Ο αντιστάτης είναι το εξάρτημα το οποίο κατασκευάζεται για να έχει συγκεκριμένη τιμή αντίστασης.
- β) Ανοχή: Μας δηλώνει πόσο επί τοις εκατό διαφέρει η πραγματική τιμή της αντίστασης από την ονομαστική της τιμή.
- γ) Ονομαστική τιμή: Μας δηλώνει την τιμή της αντίστασης που πρέπει να έχει ο αντιστάτης.
- δ) Ονομαστική ισχύς: Μας δηλώνει πόση είναι η μέγιστη ισχύς που μπορεί να αναπτυχθεί σ' ένα αντιστάτη χωρίς να καταστραφεί.

13. Να γράψετε στον **πίνακα 2** την ονομαστική τιμή και την ανοχή των αντιστατών, σύμφωνα με τον πίνακα χρωμάτων των αντιστατών που σας δίνεται παρακάτω. Να χρησιμοποιήσετε προθέματα όπου χρειάζεται.

Πίνακας 2					
A/A	1ος δακτύλιος	2ος δακτύλιος	3ος δακτύλιος	4ος δακτύλιος	Τιμή του αντιστάτη και ανοχή
1.	μπλε	γκρίζο	καφέ	χρυσό	680 Ω ± 5%
2.	κόκκινο	κόκκινο	χρυσό	χρυσό	2,2 Ω ± 5%
3.	πορτοκαλί	λευκό	μαύρο	ασημί	39 Ω ± 10%
4.	κίτρινο	μωβ	πορτοκαλί	χρυσό	47000 Ω ± 5% = 47 kΩ

ΠΙΝΑΚΑΣ ΧΡΩΜΑΤΩΝ ΑΝΤΙΣΤΑΤΩΝ				
Χρώμα	1^η λωρίδα	2^η λωρίδα	3^η λωρίδα (πολλαπλασιαστής)	4^η λωρίδα (ανοχή)
Μαύρο	0	0	$\times 10^0$	
καφέ	1	1	$\times 10^1$	
Κόκκινο	2	2	$\times 10^2$	
Πορτοκαλί	3	3	$\times 10^3$	
Κίτρινο	4	4	$\times 10^4$	
Πράσινο	5	5	$\times 10^5$	
Μπλε	6	6	$\times 10^6$	
Μωβ	7	7	$\times 10^7$	
Γκρίζο	8	8	$\times 10^8$	
Λευκό	9	9	$\times 10^9$	
Χρυσό			$\times 0.1$	$\pm 5\%$
Ασημί			$\times 0.01$	$\pm 10\%$
Κανένα				$\pm 20\%$

14. Μια ηλεκτρική θερμάστρα με αντίσταση $R = 23 \Omega$ είναι συνδεδεμένη σε δίκτυο τάσης $U = 230 \text{ V}$.

Να υπολογίσετε:

- α) την ένταση του ρεύματος (I) που διαρρέει την θερμάστρα.
- β) την ισχύ της ηλεκτρικής θερμάστρας (P)
- γ) την ηλεκτρική ενέργεια σε kWh που θα καταναλώσει σε 30 μέρες η ηλεκτρική θερμάστρα, αν λειτουργεί 4 ώρες την ημέρα.
- δ) πόσα θα πληρώσει ο καταναλωτής για την ηλεκτρική ενέργεια που κατανάλωσε αν το κόστος για κάθε kWh είναι 15 σεντ.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

- α) Η ένταση του ρεύματος (I) που διαρρέει τη θερμάστρα:

$$I = \frac{U}{R} = \frac{230}{23} = \underline{\underline{10 \text{ A}}}$$

β) Η ισχύς της ηλεκτρικής θερμάστρας (P):

$$P = U \cdot I = 230 \cdot 10 = \underline{2300 \text{ W}} = \underline{2,3 \text{ kW}}$$

γ) Η ηλεκτρική ενέργεια σε kWh:

$$W = P \cdot t = 2,3 \cdot 30 \cdot 4 = \underline{276 \text{ kWh}}$$

δ) Το κόστος που θα πληρώσει ο καταναλωτής:

$$\text{Κόστος} = 276 \cdot 15 = 4140 \text{ Σεντ} = \underline{\underline{\text{€ } 41,40}}$$

15. α) Να διατυπώσετε με λόγια τον πρώτον κανόνα του Κίρχωφ (κανόνας των ρευμάτων)
(2 Μονάδες)

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

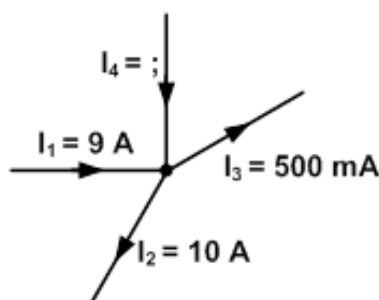
Το αλγεβρικό άθροισμα των εντάσεων των ρευμάτων σε κάθε κόμβο σύνθετου κυκλώματος είναι ίσο με μηδέν. Ή τα ρεύματα που εισέρχονται σε ένα κόμβο ισούνται με τα ρεύματα που εξέρχονται του κόμβου.

β) Να διατυπώσετε με λόγια τον δεύτερο κανόνα του Κίρχωφ (κανόνας των τάσεων)
(2 Μονάδες)

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Σε ένα κλειστό κύκλωμα το αλγεβρικό άθροισμα των ηλεκτρεγερτικών δυνάμεων των πηγών ισούται με το αλγεβρικό άθροισμα των πτώσεων τάσεων στις αντιστάσεις του βρόχου.

γ) Εφαρμόζοντας τον πρώτο κανόνα του Κίρχωφ (κανόνας των ρευμάτων), να υπολογίσετε την ένταση του ρεύματος I_4 στο τμήμα του κυκλώματος που φαίνεται στο σχήμα 8.
(4 Μονάδες)



Σχήμα 8

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Σύμφωνα με τον πρώτο κανόνα του Κίρχωφ:

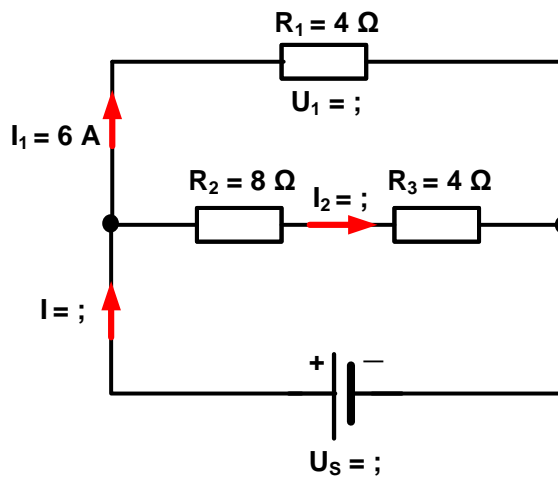
$$I_1 + I_4 = I_2 + I_3 \Rightarrow 9 + I_4 = 10 + 0,5 \Rightarrow I_4 = 10,5 - 9 = \underline{\underline{1,5 \text{ A}}}$$

ΜΕΡΟΣ Γ΄: Αποτελείται από μία (1) ερώτηση. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.

16. Δίνεται το κύκλωμα του σχήματος 9.

Να υπολογίσετε:

- την πτώση τάσης (U_1) στα άκρα της αντίστασης R_1
- την τάση της πηγής (U_S)
- την ολική αντίσταση του κυκλώματος ($R_{ολ}$)
- την ολική ένταση του ρεύματος (I) που δίνει η πηγή στο κύκλωμα
- την ένταση του ρεύματος (I_2).



Σχήμα 9

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

- α) Η πτώση τάσης (U_1) στα άκρα της αντίστασης R_1 :

$$U_1 = I_1 \cdot R_1 = 6 \cdot 4 = \underline{24 \text{ V}}$$

- β) Η τάση της πηγής (U_S):

$$U_S = U_1 = \underline{24 \text{ V}}$$

- γ) Η ολική αντίσταση του κυκλώματος ($R_{ολ}$):

$$R_{ολ} = \frac{R_1 \cdot (R_2 + R_3)}{R_1 + (R_2 + R_3)} = \frac{4 \cdot 12}{4 + 12} = \underline{3 \Omega}$$

- δ) Η ολική ένταση του ρεύματος (I) που δίνει η πηγή στο κύκλωμα:

$$I = \frac{U_S}{R_{ολ}} = \frac{24}{3} = \underline{8 \text{ A}}$$

- ε) Η ένταση του ρεύματος (I_2):

$$I = I_1 + I_2 \Rightarrow I_2 = I - I_1 = 8 - 6 = \underline{2 \text{ A}}$$