

ΦΥΣΙΚΗ

ΤΡΟΥΜΠΟΥΛΟΣ ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ -ΦΥΣΙΚΟΣ
 Γ' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ
 ΚΕΦ.2° ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ
 ΚΕΦ.3° ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ
 e-mail: trouboulos@gmail.com



ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΘΕΩΡΙΑΣ

- 1.) Τι είναι το ηλεκτρικό ρεύμα; (σελ.36)
- 2.) Σε ποιες κατηγορίες διακρίνονται τα υλικά σε σχέση με την αγωγιμότητά τους; (σελ.36)
- 3.) α. Να δώσετε τον ορισμό της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος. (σελ.37)
β. Πώς ορίζεται το I_A στο S.I;
- 4.) Ποια είναι τα αποτελέσματα του ηλεκτρικού ρεύματος; (σελ.39)
- 5.) Τι γνωρίζετε για τη φορά του ηλεκτρικού ρεύματος; (σελ.38)
- 6.) Τι είναι το ηλεκτρικό κύκλωμα; (σελ.39)
- 7.) α. Τι ονομάζουμε πηγή ηλεκτρικής ενέργειας; (σελ.40)
β. Τι ονομάζουμε καταναλωτή; (σελ. 42)
- 8.) α. Τι ονομάζουμε ηλεκτρική τάση ή διαφορά δυναμικού ($V_{πηγής}$) μεταξύ των πόλων μιας ηλεκτρικής πηγής; (σελ.41)
β. Τι ονομάζουμε ηλεκτρική τάση ή διαφορά δυναμικού (V) μεταξύ των άκρων ενός καταναλωτή; (σελ.42)
γ. Πώς ορίζεται η μονάδα μέτρησης της ηλεκτρικής τάσης στο S.I; (σελ.41)
- 9.) Ποιος είναι ο τρόπος συνδεσμολογίας του αμπερόμετρου και του βολτόμετρου; (σελ.38,42)
- 10.) α. Τι ονομάζουμε ηλεκτρική αντίσταση (R) ενός ηλεκτρικού διπόλου; (σελ.44)
β. Πώς ορίζεται η μονάδα μέτρησης της αντίστασης στο S.I; (σελ.44)
γ. Ποια ηλεκτρικά δίπολα ονομάζονται αντιστάτες; (σελ.44)
- 11.) α. Να διατυπώσετε τον νόμο του Ohm και να γράψετε την αντίστοιχη σχέση. (σελ.45)
β. Να κάνετε την γραφική παράσταση της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος (I) σε συνάρτηση με την τάση (V) για μια αντίσταση που ικανοποιεί τον νόμο του Ohm. (σελ.45)
- 12.) Τι εκφράζει η αντίσταση και που οφείλεται μικροσκοπικά; (σελ.47-48)
- 13.) Από ποιους παράγοντες εξαρτάται η αντίσταση ενός αγωγού; (σελ.49)
- 14.) α. Τι γνωρίζετε για την ειδική αντίσταση (ρ); (σελ.49-50)
β. Τι είναι ο ροοστάτης; (σελ.50)
- 15.) Τι είναι η ισοδύναμη αντίσταση ενός συστήματος αντιστάσεων; (σελ.54)
- 16.) α. Ποιες σχέσεις ισχύουν για την τάση και την ένταση στην σύνδεση δυο αντιστάσεων σε σειρά; (σελ.52-53)
β. Ποιες σχέσεις ισχύουν για την τάση και την ένταση στην παράλληλη σύνδεση δυο αντιστάσεων; (σελ.53-54)
- 17.) α. Πότε λέμε ότι δυο αντιστάσεις συνδέονται παράλληλα;
β. Πότε λέμε ότι δυο αντιστάσεις συνδέονται σε σειρά;

18.) α. Για δυο αντιστάσεις R_1 και R_2 που συνδέονται σε σειρά να αποδείξετε ότι η ισοδύναμη αντίσταση $R_{ΟΛ}$ δίνεται από τη σχέση:

$$R_{ΟΛ} = R_1 + R_2 \quad (\text{σελ.55})$$

β. Για δυο αντιστάσεις R_1 και R_2 που συνδέονται παράλληλα να αποδείξετε ότι η ισοδύναμη αντίσταση $R_{ΟΛ}$ δίνεται από τη σχέση:

$$\frac{1}{R_{ΟΛ}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \quad (\text{σελ.56})$$

19.) Να αποδείξετε ότι η ισοδύναμη αντίσταση δυο αντιστάσεων που συνδέονται παράλληλα είναι μικρότερη και από τη μικρότερη αντίσταση.

20.) α. Πώς εφαρμόζεται η αρχή διατήρησης του ηλεκτρικού φορτίου σε ένα κύκλωμα; (σελ.52)

β. Πώς εφαρμόζεται η αρχή διατήρησης της ενέργειας σε ένα κύκλωμα; (σελ.53)

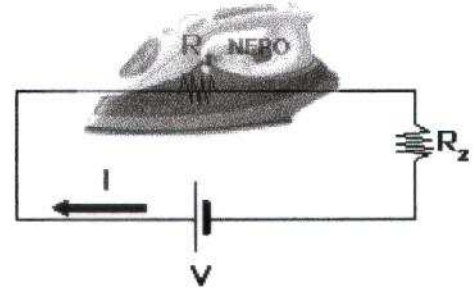
21.) Τι είναι τα πολύμετρα; (σελ.38)

22.) Πώς ερμηνεύεται η εξάρτηση της αντίστασης ενός μετάλλου από τη θερμοκρασία; (σελ.50)

23.) Ισχύει ο νόμος του Ohm για κάθε ηλεκτρικό δίπολο; (σελ.46)

24.) Ποιος ο ρόλος του διακόπτη σε ένα κύκλωμα; (σελ.40)

25.) Τι είναι το βραχυκύκλωμα;



ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΘΕΩΡΙΑΣ

- 1.) Τι μετατροπές ενέργειας έχουμε στις ηλεκτρικές συσκευές; (σελ.65)
- 2.) Τι είναι το φαινόμενο Joule (Τζάουλ); (σελ.66)
- 3.) Να γράψετε την εξίσωση θερμιδομετρίας και να περιγράψετε αναλυτικά τα μεγέθη που υπάρχουν στην σχέση. (σελ.66-67)
- 4.) α. Να διατυπώσετε τον νόμο του Joule και να γράψετε τη μαθηματική του σχέση. (σελ.68)

β. Να κάνετε τις γραφικές παραστάσεις της θερμότητας Q που εκλύεται στο περιβάλλον (ή την αύξησης της θερμικής ενέργειας) αντιστάτη:

- i) σε συνάρτηση με την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος(διάγραμμα Q-I) ,
- ii) σε συνάρτηση με την αντίσταση (R) του αντιστάτη (διάγραμμα Q-R),
- iii)σε συνάρτηση με τον χρόνο διέλευσης του ηλεκτρικού ρεύματος (διάγραμμα Q-t). (σελ.68)

- 5.) Να αποδείξετε την μαθηματική σχέση του νόμου του Joule:

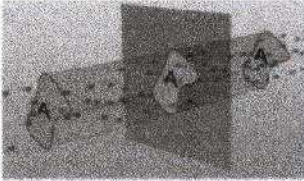
$$Q=I^2 \cdot R \cdot t \quad (\text{σελ.68})$$

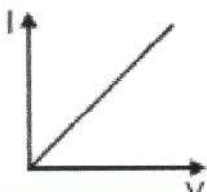
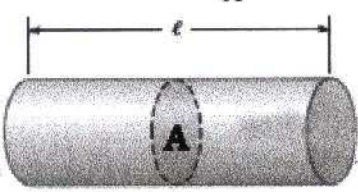
- 6.) Να περιγράψετε τον τρόπο λειτουργίας της τηκόμενης ασφάλειας. (σελ.70)
- 7.) Να αποδείξετε την σχέση της ηλεκτρικής ενέργειας που καταναλώνει μια ηλεκτρική συσκευή (καταναλωτής):

$$E_{\text{ηλεκτρική}} = I \cdot V \cdot t \quad (\text{σελ.80})$$

- 8.) α. Πώς ορίζεται το φυσικό μέγεθος της ισχύος(P); (σελ.80)
- β. Ποια σχέση δίνει την ηλεκτρική ισχύ (P) που καταναλώνει μια οποιαδήποτε ηλεκτρική συσκευή; (σελ.81)
- γ. Να αποδείξετε την προηγούμενη σχέση. (σελ.81)
- δ. Πώς ορίζεται η μονάδα μέτρησης της ηλεκτρικής ισχύος στο S.I; (σελ.81)
- 9.) Τι είναι η κιλοβατώρα(kWh); (σελ.81)
- 10.) Με ποιον τρόπο χρεώνει η ΔΕΗ τους καταναλωτές; (σελ.81)

ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ-ΘΕΩΡΙΑ

ΟΡΙΣΜΟΣ	ΣΧΟΛΙΑ	ΟΡΙΣΜΟΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΣΤΟ S.I
<p>ΕΝΤΑΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ Ορίζουμε την ένταση (I) του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει έναν αγωγό ως το πηλίκο του φορτίου (q) που διέρχεται από μια διατομή του αγωγού σε χρονικό διάστημα (t) προς το χρονικό διάστημα αυτό.</p> $I = \frac{q}{t}$ 	<p>Πολλαπλάσια και υποπολλαπλάσια :</p> <p>1mA= 10⁻³ A 1μA= 10⁻⁶ A 1kA= 10³ A</p> <ul style="list-style-type: none"> • Την ένταση (I) του ηλεκτρικού ρεύματος την μετράμε με αμπερόμετρα. • Τα αμπερόμετρα συνδέονται πάντα σε σειρά. 	<p>1A=1C/s</p>
<p>ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΤΑΣΗ ή ΔΙΑΦΟΡΑ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ ΠΗΓΗΣ Ονομάζουμε ηλεκτρική τάση ή διαφορά δυναμικού (V_{πηγής}) μεταξύ των δυο πόλων μιας ηλεκτρικής πηγής το πηλίκο της ηλεκτρικής ενέργειας (E_{ηλεκτρική}) που προσφέρεται από την πηγή σε ηλεκτρόνια συνολικού φορτίου q όταν διέρχονται από αυτήν προς το φορτίο q.</p> $V_{πηγής} = \frac{E_{ηλεκτρική}}{q}$	<ul style="list-style-type: none"> • Ηλεκτρική πηγή λέγεται κάθε συσκευή η οποία μετατρέπει μια μορφή ενέργειας σε ηλεκτρική. • Τη διαφορά δυναμικού (V) μεταξύ των άκρων ενός στοιχείου του κυκλώματος τη μετράμε με το βολτόμετρο. • Το βολτόμετρο συνδέεται πάντα παράλληλα . 	<p>1Volt=1J/C</p>
<p>ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΤΑΣΗ ή ΔΙΑΦΟΡΑ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΗ Ονομάζουμε ηλεκτρική τάση ή διαφορά δυναμικού (V) μεταξύ των δυο άκρων ενός καταναλωτή το πηλίκο της ηλεκτρικής ενέργειας (E_{ηλεκτρική}) που μεταφέρουν στον καταναλωτή ηλεκτρόνια συνολικού φορτίου q όταν διέρχονται από αυτόν προς το φορτίο q.</p> $V = \frac{E_{ηλεκτρική}}{q}$	<p>Καταναλωτής ονομάζεται κάθε συσκευή που μετατρέπει την ηλεκτρική ενέργεια σε ενέργεια άλλης μορφής.</p>	

<p>ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ ΔΙΠΟΛΟΥ Ηλεκτρική αντίσταση ενός ηλεκτρικού διπόλου ονομάζεται το πηλίκο της ηλεκτρικής τάσης (V) που εφαρμόζεται στους πόλους του διπόλου προς την ένταση (I) του ηλεκτρικού ρεύματος που το διαρρέει.</p> $R = \frac{V}{I}$	<ul style="list-style-type: none"> • Αντιστάτες ονομάζουμε τα ηλεκτρικά δίπολα των οποίων η αντίσταση είναι σταθερή, δηλαδή R=σταθερή. • Οι αντιστάτες μετατρέπουν όλη την ηλεκτρική ενέργεια σε θερμότητα ($E_{ηλ.}=Q$). 	$1\Omega=1V/A$
<p>Νόμος Ohm Η ένταση (I) του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει ένα μεταλλικό αγωγό σταθερής θερμοκρασίας είναι ανάλογη της διαφοράς δυναμικού (V) που εφαρμόζεται στα άκρα του με σταθερά αναλογίας 1/R .</p> $I = \frac{V}{R} \text{ ή } I = \frac{1}{R} \cdot V$ <p>Γραφική παράσταση έντασης -τάσης (I-V)</p> 	<p>Σύμφωνα με τον νόμο του Ohm η αντίσταση (R) ενός μεταλλικού αγωγού είναι ανεξάρτητη :</p> <ul style="list-style-type: none"> • της τάσης (V) που εφαρμόζεται στα άκρα του • της έντασης (I) του ηλεκτρικού ρεύματος που τον διαρρέει. 	
<p>ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΑΠΟ ΤΟΥΣ ΟΠΟΙΟΥΣ ΕΞΑΡΤΑΤΑΙ Η ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ ΕΝΟΣ ΑΓΩΓΟΥ (σταθερής διατομής) Η αντίσταση (R) ενός μεταλλικού σύρματος σταθερής διατομής:</p> <ul style="list-style-type: none"> • είναι ανάλογη του μήκους του (l) • είναι αντιστρόφως ανάλογη του εμβαδού (A) της διατομής του • εξαρτάται από το είδος του υλικού από το οποίο είναι κατασκευασμένο το σύρμα (ρ) • εξαρτάται από τη θερμοκρασία του αγωγού $R = \rho \frac{l}{A}$ 	<p>A: το εμβαδό της διατομής (μετριέται στο S.I σε m²). ρ: ειδική αντίσταση του υλικού από το οποίο είναι κατασκευασμένος ο αγωγός (και μετριέται σε Ω·m)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Η ειδική αντίσταση (ρ) εξαρτάται από τη θερμοκρασία σύμφωνα με τη σχέση: $\rho_{\theta} = \rho_0 (1 + a \cdot \theta)$ όπου a ονομάζεται θερμικός συντελεστής ειδικής αντίστασης. • Η αντίσταση (R) εξαρτάται από τη θερμοκρασία σύμφωνα με τη σχέση: $R_{\theta} = R_0 (1 + a \cdot \theta)$ 	

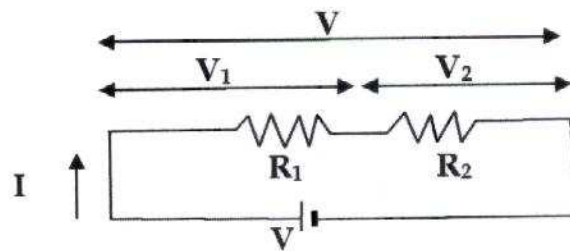
ΣΥΝΔΕΣΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΩΝ ΣΕ ΣΕΙΡΑ

$$I=I_1=I_2$$

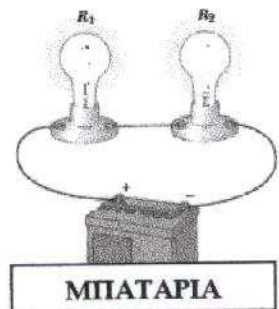
$$V=V_1 + V_2$$

Ισχύει λόγω της αρχής διατήρησης της ενέργειας

$$R_{ΟΛ}=R_1+R_2 \text{ (ισοδύναμη αντίσταση)}$$



Σύνδεση αντιστάτων σε σειρά



- Αντιστάτες που διαρρέονται από το ίδιο ρεύμα λέμε ότι είναι συνδεδεμένοι σε σειρά.

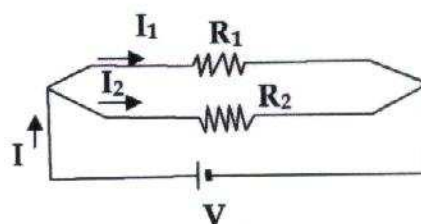
ΣΥΝΔΕΣΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΩΝ ΠΑΡΑΛΛΗΛΑ

$$I=I_1 + I_2$$

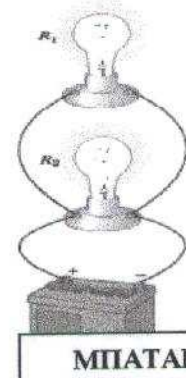
$$V=V_1=V_2$$

$$\frac{1}{R_{ΟΛ}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \text{ (ισοδύναμη αντίσταση)}$$

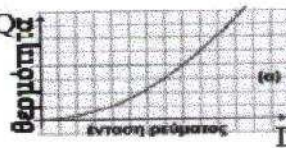
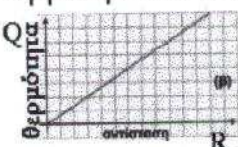
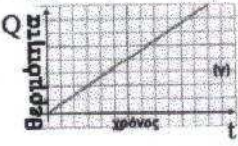
Ισχύει λόγω της αρχής διατήρησης του ηλεκτρικού φορτίου



Σύνδεση αντιστάτων παράλληλα



- Αντιστάτες που στα άκρα τους εφαρμόζεται η ίδια τάση λέμε ότι είναι συνδεδεμένοι παράλληλα.

ΟΡΙΣΜΟΣ	ΣΧΟΛΙΑ	ΟΡΙΣΜΟΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΣΤΟ S.I
<p>Εξίσωση θερμιδομετρίας Η ποσότητα της θερμότητας (Q) που μεταφέρεται σε ένα σώμα για ορισμένο χρονικό διάστημα (t) συνδέεται με τη μάζα (m) του σώματος και με τη μεταβολή της θερμοκρασίας του (Δθ) με τη σχέση:</p> $Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta$ <p>όπου m η μάζα του σώματος c η ειδική θερμότητα του σώματος Δθ η μεταβολή της θερμοκρασίας δηλαδή Δθ=θελική-θαρκική</p>	<ul style="list-style-type: none"> Μονάδα μέτρησης της θερμότητας Q (και οποιασδήποτε μορφής ενέργειας) στο S.I είναι το 1 Joule(τζάουλ). <p><u>Μεθοδολογία</u> Σε πολλές ασκήσεις χρειάζεται να λύσουμε την εξίσωση θερμιδομετρίας:</p> $\begin{cases} Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = \frac{Q}{m \cdot c} \\ Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta \Rightarrow m = \frac{Q}{c \cdot \Delta\theta} \\ Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta \Rightarrow c = \frac{Q}{m \cdot \Delta\theta} \end{cases}$	
<p>Νόμος Joule (Τζάουλ) Η μεταβολή της θερμικής ενέργειας ενός αντιστάτη αντίστασης R , όταν από αυτόν διέρχεται ηλεκτρικό ρεύμα σταθερής έντασης I και επομένως η θερμότητα Q που μεταφέρεται από αυτόν στο περιβάλλον είναι:</p> <ul style="list-style-type: none"> ανάλογη του τετραγώνου της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει τον αντιστάτη ανάλογη της αντίστασης R του αντιστάτη ανάλογη του χρόνου t διέλευσης του ηλεκτρικού ρεύματος από τον αντιστάτη $Q = I^2 \cdot R \cdot t$	<p><u>Μεθοδολογία</u> Σε κάποιες ασκήσεις ίσως χρειαστεί να συνδυάσουμε την εξίσωση θερμιδομετρίας με τον Νόμο του Joule:</p> $\begin{cases} Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta \\ Q = I^2 \cdot R \cdot t \end{cases} \Rightarrow m \cdot c \cdot \Delta\theta = I^2 \cdot R \cdot t$ <p>Οι γραφικές παραστάσεις που βασίζονται στον Νόμο του Joule είναι:</p> <p>Θερμότητα-Ένταση (Q-I)</p>  <p>Θερμότητα-Αντίσταση (Q-R)</p>  <p>Θερμότητα-Χρόνος (Q-t)</p> 	

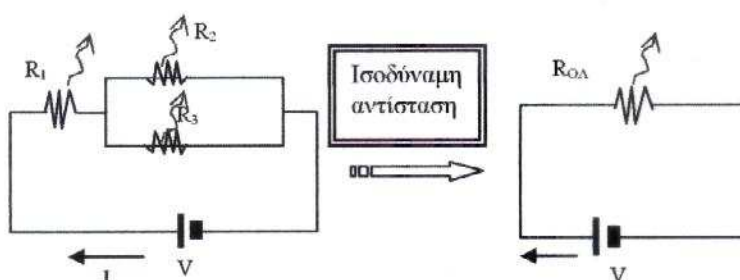
<p>Ισχύς (P) είναι η ποσότητα της ενέργειας (E) που μετατρέπει (παράγει ή καταναλώνει) μια μηχανή προς το αντίστοιχο χρονικό διάστημα t, δηλαδή</p> $P = \frac{E}{t}$	<p>Πολλαπλάσια του W (βατ) :</p> <p>1MW= 10⁶ W</p> <p>1kW= 10³ W</p>	<p>1Watt = $\frac{1\text{Joule}}{1\text{sec}}$</p> <p>ή 1W = 1J/s</p>
--	--	--

ΟΡΙΣΜΟΣ	ΣΧΟΛΙΑ
<p>Ηλεκτρική Ενέργεια (E_{ηλ.})</p> <p>Η ενέργεια που μεταφέρει το ηλεκτρικό ρεύμα σε έναν ηλεκτρικό καταναλωτή (συσκευή) είναι ανάλογη της διαφοράς δυναμικού (V) που εφαρμόζεται στα άκρα του, της έντασης (I) του ηλεκτρικού ρεύματος που τον διαρρέει και του χρόνου λειτουργίας t, δηλαδή</p> $E_{\eta\lambda.} = I \cdot V \cdot t$ <p>(για οποιαδήποτε ηλεκτρική συσκευή)</p>	<p><u>Απόδειξη</u></p> <p>Από τον ορισμό της διαφοράς δυναμικού(τάσης) V:</p> $V = \frac{E_{\eta\lambda.}}{q} \Rightarrow E_{\eta\lambda.} = V \cdot q \quad (1)$ <p>και τον ορισμό της έντασης (I) του ηλεκτρικού ρεύματος:</p> $I = \frac{q}{t} \Rightarrow q = I \cdot t \quad (2)$ <p>Από τις σχέσεις (1) και (2) έχουμε:</p> $E_{\eta\lambda.} = V \cdot I \cdot t$
<p>Ηλεκτρική Ισχύς (P_{ηλ.})</p> <p>Ηλεκτρική Ισχύς είναι η ποσότητα της ηλεκτρικής ενέργειας (E_{ηλεκτρική}) που καταναλώνει μια ηλεκτρική συσκευή προς το αντίστοιχο χρονικό διάστημα t, δηλαδή</p> $P_{\eta\lambda\epsilon\kappa\tau\rho\rho\iota\kappa\eta} = \frac{E_{\eta\lambda\epsilon\kappa\tau\rho\rho\iota\kappa\eta}}{t}$ <p>ή</p> <p>Ηλεκτρική Ισχύς (P_{ηλ.}) που καταναλώνει μια ηλεκτρική συσκευή είναι ίση με το γινόμενο της διαφοράς δυναμικού (V) που εφαρμόζεται στους πόλους της επί την ένταση (I) του ηλεκτρικού ρεύματος που την διαρρέει.</p> $P_{\eta\lambda\epsilon\kappa\tau\rho\rho\iota\kappa\eta} = V \cdot I$ <p>(για οποιαδήποτε ηλεκτρική συσκευή)</p>	<p><u>Μεθοδολογία</u></p> <p>Μπορούμε να υπολογίσουμε την ηλεκτρική ενέργεια που καταναλώνει μια ηλεκτρική συσκευή από τον ορισμό που δώσαμε δίπλα:</p> $P_{\eta\lambda.} = \frac{E_{\eta\lambda.}}{t} \Rightarrow E_{\eta\lambda.} = P_{\eta\lambda.} \cdot t$ <p><u>Απόδειξη</u></p> <p>Η σχέση $P_{\eta\lambda.} = V \cdot I$ προκύπτει αν αντικαταστήσουμε την ηλεκτρική ενέργεια (E_{ηλ.}) στον βασικό ορισμό της ηλεκτρικής ισχύος, δηλαδή</p> $P_{\eta\lambda.} = \frac{E_{\eta\lambda.}}{t} = \frac{V \cdot I \cdot \lambda}{\lambda} = V \cdot I$
<p>Μια κιλοβατώρα (1kWh) είναι η ποσότητα ενέργειας που καταναλώνει μια συσκευή ισχύος 1kW (δηλαδή 1000W) όταν λειτουργεί για μια ώρα (1h=60min=3600s). Από τα προηγούμενα προκύπτει η αντιστοιχία της 1kWh σε J:</p> $1\text{kWh} = 1\text{kW} \cdot 1\text{h} = 1000\text{W} \cdot 3600\text{s} = 3.600.000\text{J}$	<p><u>Παρατήρηση</u></p> <p>Η Δ.Ε.Η χρεώνει τους καταναλωτές σε kWh (μονάδα ενέργειας) και όχι σε kW (μονάδα ισχύος).</p>

Σημειώσεις:

- **Θερμική ενέργεια** ενός σώματος ονομάζεται η κινητική ενέργεια που έχουν τα μόρια ενός σώματος λόγω της άτακτης κίνησής τους.
- **Θερμότητα** είναι η μεταβιβαζόμενη ενέργεια μεταξύ δυο σωμάτων λόγω διαφοράς θερμοκρασίας.
- ✚ Η ηλεκτρική ενέργεια που δίνεται από μια πηγή σε έναν αντιστάτη μετατρέπεται εξ' ολοκλήρου σε θερμότητα ($E_{\eta\lambda.} = Q$).
- Αν στα άκρα ενός συστήματος αντιστάσεων εφαρμόσουμε μια διαφορά δυναμικού V , τότε από αυτό θα περάσει ηλεκτρικό ρεύμα έντασης I . Αν όμως βρούμε έναν αντιστάτη $R_{O\Lambda}$ τέτοιο ώστε αν εφαρμόσουμε την ίδια τάση V , να διέλθει από αυτόν ρεύμα ίδιας έντασης I , τότε έχουμε την **ισοδύναμη αντίσταση** του συστήματος.

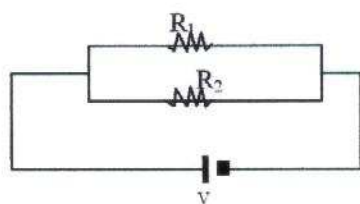
Σχήμα



- Η ισοδύναμη αντίσταση κάνει την ίδια «δουλειά» με αυτή που κάνουν όλες οι επιμέρους αντιστάσεις του συστήματος-κυκλώματος. Αυτό σημαίνει ότι θα εκλύει επίσης την ίδια θερμότητα με αυτήν που εκλύουν όλες οι αντιστάσεις του συστήματος ($Q_{O\Lambda} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + \dots$).

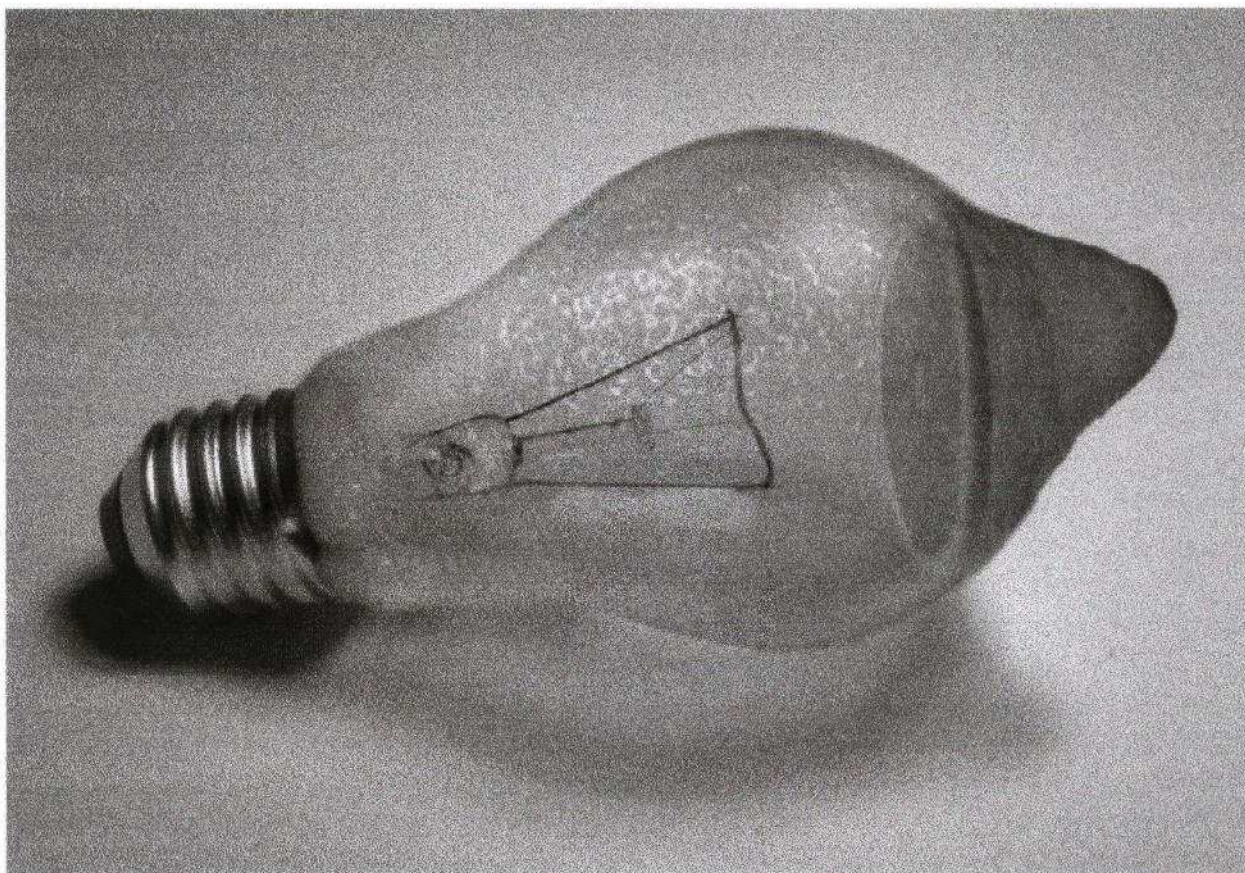
- Στην περίπτωση δυο αντιστάσεων R_1 και R_2 που συνδέονται παράλληλα μπορούμε να υπολογίσουμε την ισοδύναμη – ολική αντίσταση από τη σχέση:

$$R_{O\Lambda} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$



Σχήμα

- Η ισοδύναμη αντίσταση δυο αντιστάσεων που συνδέονται σε σειρά είναι μεγαλύτερη και από τη μεγαλύτερη αντίσταση.
- Η ισοδύναμη αντίσταση δυο αντιστάσεων που συνδέονται παράλληλα είναι μικρότερη και από τη μικρότερη αντίσταση.
- Όταν δυο σημεία ενός κυκλώματος συνδεθούν με αγωγό αμελητέας αντίστασης τότε λέμε ότι είναι **βραχυκυκλωμένα**. Δυο βραχυκυκλωμένα σημεία μπορούμε να τα αντικαταστήσουμε με ένα και να απαλείψουμε ότι μεσολαβεί ανάμεσά τους.



ΦΥΣΙΚΗ

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ – ΑΣΚΗΣΕΙΣ – ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

ΤΡΟΥΜΠΟΥΛΟΣ ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ -ΦΥΣΙΚΟΣ

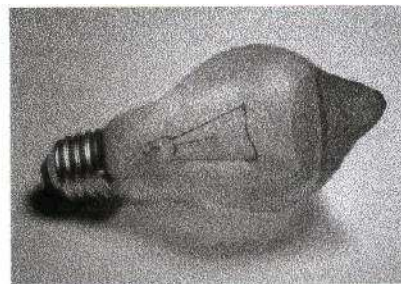
**ΚΕΦ.2° ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ
ΚΕΦ.3° ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ**

Επιμέλεια: Τρούμπουλος Ευάγγελος – Φυσικός

10

ΦΥΣΙΚΗ Γ' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ



ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΑΠΑΝΤΗΣΗ

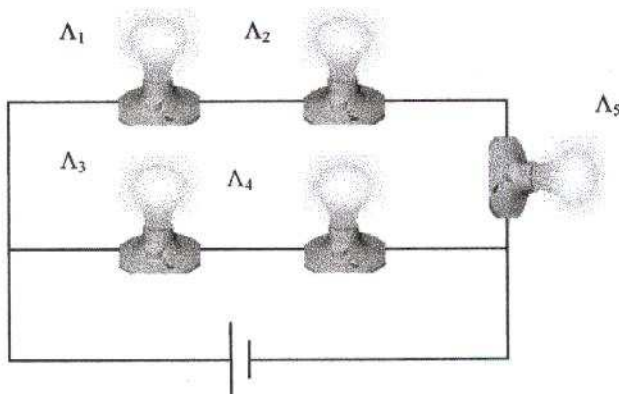
1.) Ποιες λάμπες θα μείνουν αναμμένες αν στο παρακάτω κύκλωμα:

α. καεί η λάμπα Λ_5

β. καεί η λάμπα Λ_2

Ποιες λάμπες συνδέονται σε σειρά και ποιες παράλληλα;

Σχήμα



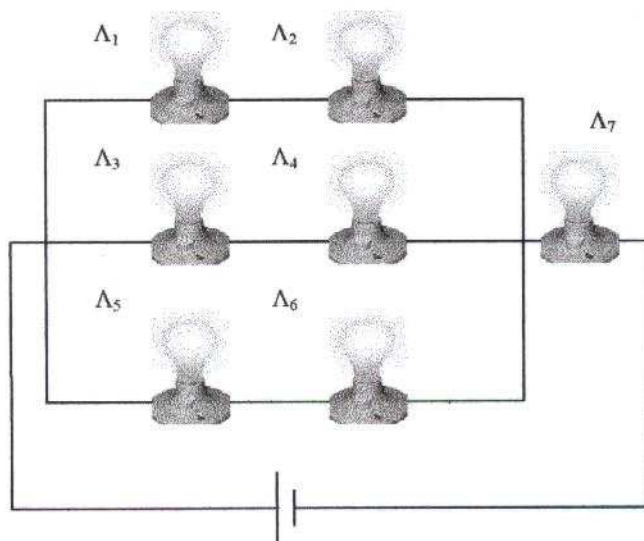
2.) Ποιες λάμπες θα μείνουν αναμμένες αν στο παρακάτω κύκλωμα:

α. καεί η λάμπα Λ_7

β. καεί η λάμπα Λ_5

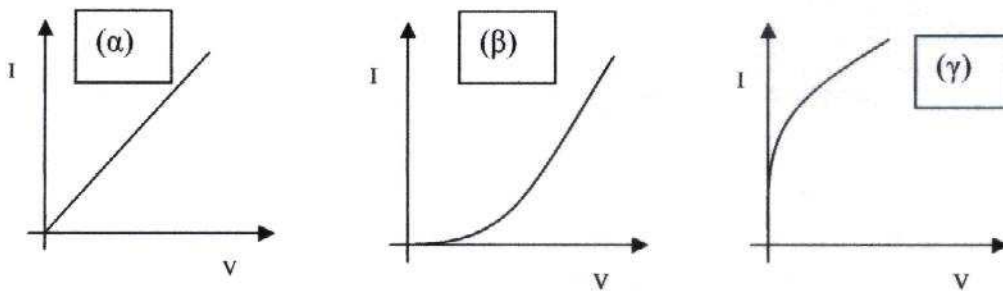
Ποιες λάμπες συνδέονται σε σειρά και ποιες παράλληλα;

Σχήμα



Τι μετατροπές ενέργειας έχουμε σ' ένα λαμπτήρα;

3.) Ποια από τις παρακάτω γραφικές παραστάσεις αντιστοιχεί στο νόμο του Ohm;



4.) Να αντιστοιχήσετε τα μεγέθη στις δυο στήλες.

<u>ΣΤΗΛΗ Α</u>	<u>ΣΤΗΛΗ Β</u>
i) Ηλεκτρικό φορτίο	α. Ω (Ohm)
ii) Διαφορά δυναμικού	β. A (Ampere)
iii) Αντίσταση	γ. V (Volt)
iv) Ένταση ηλεκτρικού ρεύματος	δ. C (Coulomb)

5.) Ένα χάλκινο σύρμα διπλώνεται στα δυο. Η ειδική του αντίσταση:

- α. παραμένει σταθερή
- β. διπλασιάζεται
- γ. υποδιπλασιάζεται
- δ. τριπλασιάζεται

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

6.) Ο Νόμος του Ohm για αντιστάτη ισχύει όταν:

- α. η θερμοκρασία μειώνεται
- β. η τάση μεταβάλλεται
- γ. η θερμοκρασία μένει σταθερή
- δ. η θερμοκρασία αυξάνεται

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

7.) Να σημειώσετε με (Σ) τις σωστές και (Λ) τις λανθασμένες προτάσεις.

- α. Η ειδική αντίσταση (ρ) μετριέται σε $\Omega \cdot s$
- β. Στο Νόμο του Ohm υπάρχει σταθερά αναλογίας $3 \cdot R^2$
- γ. Η αντίσταση (R) ενός αγωγού σταθερής διατομής είναι ανάλογη του εμβαδού (A) της διατομής του.
- δ. Ο Νόμος του Ohm ισχύει για αντιστάτες που δεν έχουν σταθερή θερμοκρασία.
- ε. Η αντίσταση ενός μεταλλικού αγωγού διπλασιάζεται όταν διπλασιάζουμε το μήκος του.

8.) Να αντιστοιχήσετε τα μεγέθη στις δυο στήλες.

<u>ΣΤΗΛΗ Α</u>	<u>ΣΤΗΛΗ Β</u>
i) Νόμος Ohm	α. $V = \frac{E_{ηλ.}}{q}$
ii) Διαφορά δυναμικού	β. $R = \rho \frac{l}{A}$
iii) Αντίσταση	γ. $I = \frac{V}{R}$
iv) Ένταση ηλεκτρικού ρεύματος	δ. $I = \frac{q}{t}$

9.) Δυο αντιστάτες συνδέονται παράλληλα. Το σύστημά τους τροφοδοτείται από ηλεκτρική πηγή τάσης V. Αν είναι I₁ και I₂ οι εντάσεις των ρευμάτων που διαρρέουν κάθε αντιστάτη και I η ένταση του ρεύματος που διαρρέει την πηγή, ισχύει η σχέση I = I₁ + I₂. Το γεγονός αυτό αποτελεί συνέπεια της αρχής διατήρησης:

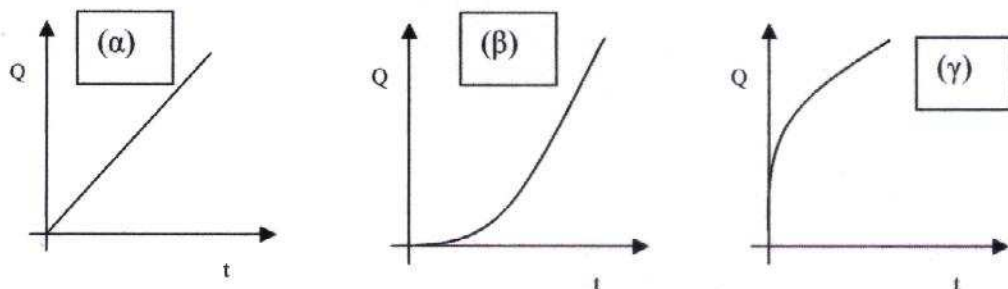
- α. του ηλεκτρικού φορτίου
- β. της τάσης
- γ. της ηλεκτρικής ενέργειας
- δ. της μηχανικής ενέργειας

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

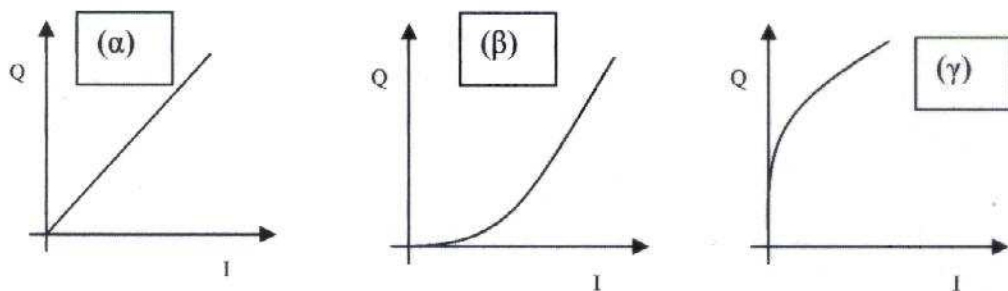
10.) Να αντιστοιχήσετε τα μεγέθη στις δυο στήλες.

<u>ΣΤΗΛΗ Α</u>	<u>ΣΤΗΛΗ Β</u>
i) Νόμος Joule	α. $Q = I^2 \cdot R \cdot t$
ii) Διαφορά δυναμικού	β. $R = \rho \frac{l}{A}$
iii) Εξίσωση θερμιδομετρίας	γ. $Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta$
iv) Αντίσταση αγωγού	δ. $V = \frac{E_{ηλ.}}{q}$
v) Ισχύς	ε. $I = \frac{q}{t}$
	στ. $P = I \cdot V$

11.) Ποια από τις παρακάτω γραφικές παραστάσεις αντιστοιχεί στο νόμο του Joule για τη θερμότητα (Q) που εκλύει στο περιβάλλον ένας αντιστάτης σε συνάρτηση με το χρόνο(t);



12.) Ποια από τις παρακάτω γραφικές παραστάσεις αντιστοιχεί στο νόμο του Joule για τη θερμότητα (Q) που εκλύει στο περιβάλλον ένας αντιστάτης σε συνάρτηση με την ένταση (I) του ηλεκτρικού ρεύματος που τον διαρρέει;



13.) Το φαινόμενο Joule εμφανίζεται:

- α. μόνο στους αγωγούς που ισχύει ο νόμος του Ohm
 - β. μόνο στους λαμπτήρες πυρακτώσεως
 - γ. σε αγωγούς που διαρρέονται από ηλεκτρικό ρεύμα
 - δ. σε ηλεκτρικές κουζίνες όταν δεν διαρρέονται από ρεύμα
- Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

14.) Ο Νόμος του Joule ισχύει:

- α. μόνο στους λαμπτήρες πυρακτώσεως
 - β. σε όλα τα δίπολα εκτός από αντιστάτες
 - γ. μόνο σε ηλεκτρικές κουζίνες
 - δ. μόνο στους αγωγούς που ισχύει ο νόμος του Ohm
- Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

15.) Να αντιστοιχήσετε τα μεγέθη στις δυο στήλες.

<u>ΣΤΗΛΗ Α</u>	<u>ΣΤΗΛΗ Β</u>
i) Θερμότητα (Q) ii) Ισχύς (P) iii) Αντίσταση (R) iv) Μάζα (m)	α. W β. s γ. km δ. kg ε. J στ. Ω

16.) Τι μετράει ο μετρητής της Δ.Ε.Η;

- α. την ηλεκτρική ισχύ
 - β. την τάση
 - γ. το ηλεκτρικό φορτίο
 - δ. την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος
 - ε. την ηλεκτρική ενέργεια
- Ποια είναι η σωστή απάντηση;

17.) Σε μια ηλεκτρική σόμπα αναγράφονται τα στοιχεία «220V,560W». Αυτό σημαίνει:

- α. η ισχύς που καταναλώνει είναι πάντα 560W
 - β. η συσκευή υπολειτουργεί όταν εφαρμόσουμε τάση στα άκρα της μεγαλύτερη από 220V
 - γ. καταναλώνει ισχύ 560W όταν η τάση στα άκρα της είναι 220V
 - δ. η συσκευή λειτουργεί κανονικά όταν η τάση στα άκρα της είναι μικρότερη από 220V
- Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

18.) Η kWh (κιλοβατώρα) είναι μονάδα μέτρησης:

- α. του ηλεκτρικού φορτίου
 - β. της τάσης
 - γ. της ενέργειας
 - δ. της ισχύος
- Ποια είναι η σωστή απάντηση;

19.) Ένας αντιστάτης R διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα έντασης I όταν στα άκρα του εφαρμόζεται τάση V. Ποιες από τις επόμενες σχέσεις είναι σωστές;

- α. $I = \frac{P}{t}$
- β. $Q = I^2 R t$
- γ. $P = IV$
- δ. $R = \frac{V}{I}$
- ε. $P = IVt$
- στ. $Q = IRt$

20.) Να αντιστοιχήσετε τα μεγέθη στις δυο στήλες.

<u>ΣΤΗΛΗ Α</u>	<u>ΣΤΗΛΗ Β</u>
i) τάση	α. $I^2 \cdot R \cdot t$
ii) ηλεκτρική ισχύς	β. $\rho \frac{l}{A}$
iii) ένταση ηλεκτρικού ρεύματος	γ. $m \cdot c \cdot \Delta\theta$
iv) αντίσταση αγωγού	δ. $\frac{E_{ηλ.}}{q}$
v) ηλεκτρική ενέργεια	ε. $I \cdot V \cdot t$
vi) θερμότητα	στ. $I \cdot V$
	ζ. $\frac{q}{t}$

21.) Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές;

- α. Η θερμότητα είναι το ίδιο μέγεθος με τη θερμική ενέργεια.
- β. Η θερμότητα μετριέται στο S.I σε kJ.
- γ. Όλα τα υλικά έχουν την ίδια ειδική αντίσταση.
- δ. Ένας αντιστάτης δίνει στο περιβάλλον ποσό θερμότητα ίσο με την ηλεκτρική ενέργεια που απορροφά.
- ε. Όλα τα υλικά έχουν την ίδια ειδική θερμότητα.
- στ. Σε έναν ηλεκτρικό κινητήρα η ηλεκτρική ενέργεια μετατρέπεται σε κινητική.
- ζ. Το ποσό της θερμότητας που ελευθερώνει μια ηλεκτρική σόμπα είναι ανάλογο του χρόνου λειτουργίας της.

22.) Αν η ένταση του ρεύματος διπλασιαστεί σε έναν αντιστάτη τότε το ποσό της θερμότητας που εκλύεται από αυτόν στον ίδιο χρόνο θα είναι:

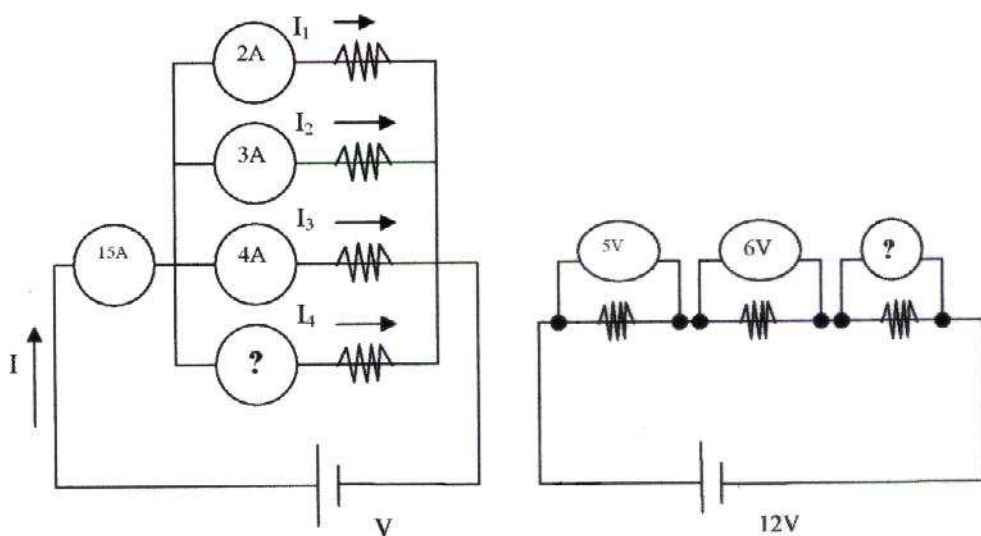
- α. τριπλάσιο του αρχικού
- β. τετραπλάσιο του αρχικού
- γ. διπλάσιο του αρχικού
- δ. μισό του αρχικού

23.) Αντίσταση διαρρέεται από ρεύμα έντασης I και σε χρονικό διάστημα t εκλύει θερμότητα Q . Αν η ένταση του ρεύματος υποδιπλασιαστεί τότε το ποσό της θερμότητας που εκλύεται από αυτόν στον ίδιο χρόνο θα είναι:

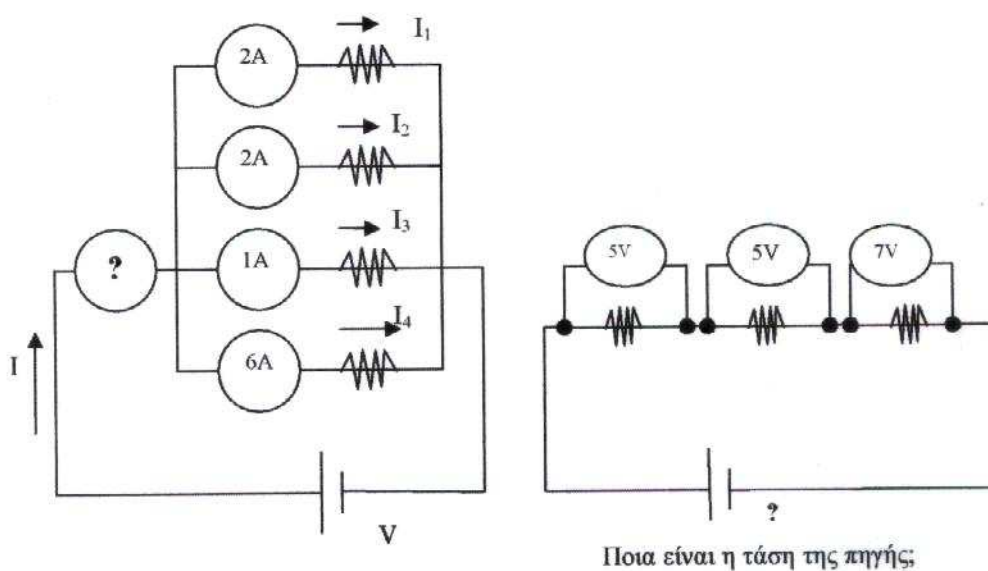
- α. $Q/4$
- β. $2Q$
- γ. $5Q$
- δ. $Q/2$

24.) Να συμπληρώσετε τις τιμές στα παρακάτω σχήματα.

(Α)

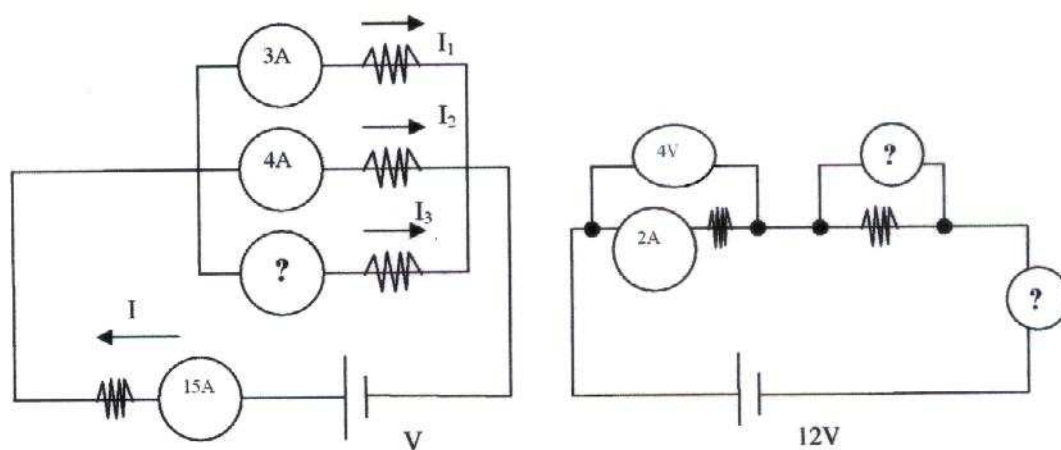


(Β)



Ποια είναι η τάση της πηγής;

(Γ)

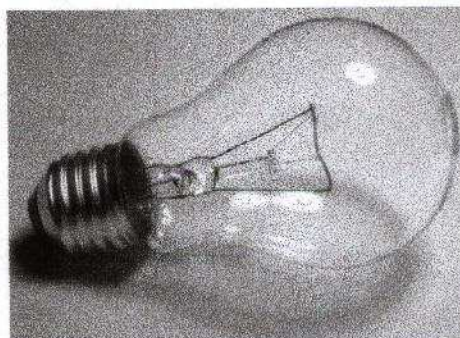


ΦΥΣΙΚΗ Γ' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Ερωτήσεις κρίσεως

- 1.) Πώς είναι συνδεδεμένα τα λαμπάκια που στολίζουμε στο χριστουγεννιάτικο δέντρο;
- 2.) Είναι σωστή η έκφραση «η κατανάλωση του μήνα σε ρεύμα είναι 30kW»;
- 3.) Ένας λαμπτήρας πυρακτώσεως έχει πάνω του ενδείξεις «220V,120W». Τι θα συμβεί αν τροφοδοτηθεί με τάση:
 - α. 220V
 - β. 300V
 - γ. 170V

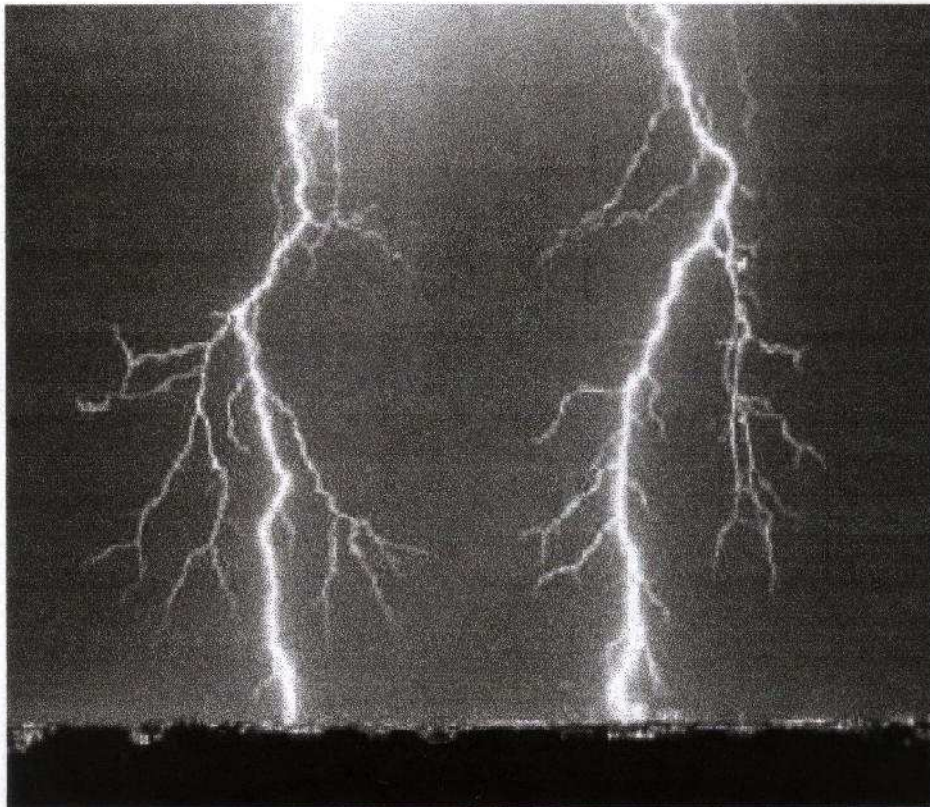


- 4.) Πώς συνδέονται οι λάμπες σε ένα σπίτι;
- 5.) Πόση είναι η αντίσταση ενός τέλει μονωτή; Υπάρχει «ιδανικός» μονωτής;
- 6.) Γιατί η πρίζα είναι ακατάλληλη πηγή ρεύματος για την εκτέλεση σχολικών πειραμάτων;



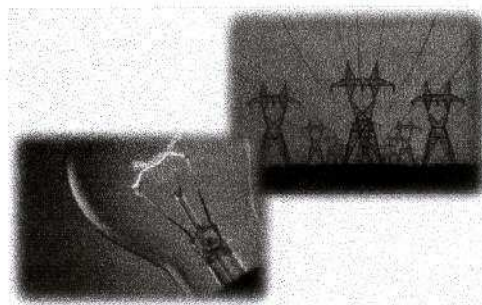
- 7.) Ποια διαφορά έχουν οι μπαταρίες διαφορετικού μεγέθους αλλά ίδιας τάσης;
- 8.) Γιατί στους λαμπτήρες πυρακτώσεως χρησιμοποιούμε σύρμα από δόσηκτα μέταλλα (π.χ βολφράμιο);
- 9.) Τι αέριο χρησιμοποιείται στο εσωτερικό των λαμπτήρων πυρακτώσεως και γιατί;
- 10.) Υπάρχουν και άλλα είδη λαμπτήρων εκτός από το λαμπτήρα πυρακτώσεως και αν ναι ισχύει για αυτά ο νόμος του Ohm και το φαινόμενο του Joule;
- 11.) Οι ασφάλειες μπορούν να προλάβουν ένα βραχυκύκλωμα;
- 12.) Γιατί δεν πρέπει να ακουμπάμε τα καλώδια με βρεγμένα χέρια;

- 13.) Να εξηγήσετε την προστασία που προσφέρει η «γείωση»;
- 14.) Τι συμβαίνει σε έναν κεραυνό με την κίνηση των ηλεκτρικών φορτίων; Μπορούμε να μιλήσουμε για ρεύμα;
- 15.) Μια βελτίωση των λαμπτήρων πυρακτώσεως είναι οι λαμπτήρες χαλαζια-ιωδίου (γνωστοί ως λαμπτήρες αλογόνου). Ποιος ο ρόλος του ιωδίου στην διαδικασία «φθοράς» του νήματος;
- 16.) Τι γνωρίζετε για την αντίσταση των αλεξικέραυνων;



ΦΥΣΙΚΗ Γ' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ



ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1.) Υπολογίστε την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος όταν γνωρίζουμε ότι από μια διατομή του σύρματος διέρχεται φορτίο $q=0,36\text{mC}$ σε χρόνο $t=1\text{min}$.

Απ. $I=6\cdot 10^{-6}\text{A}$

2.) Μεταλλικός αγωγός διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα έντασης $I=30\text{mA}$.

α. Να υπολογίσετε σε πόσο χρόνο περνάει περνά από μια διατομή του αγωγού φορτίο $q=60\mu\text{C}$;

β. Πόσο φορτίο περνά από μια διατομή του αγωγού σε χρόνο $t=4000\text{s}$;

Απ. α. $2\cdot 10^{-3}\text{s}$ β. 120C

3.) Να υπολογίσετε το μέγιστο ποσό της ενέργειας που μπορεί να προσφέρει μια μπαταρία $1,5\text{V}$ σε μια ηλεκτρική συσκευή αν υποθέσουμε ότι διακινεί φορτίο $q=0,3\text{kC}$.

Απ. $E_{\text{ηλ.}}=450\text{J}$

4.) Ένας λαμπτήρας διαρρέεται από ρεύμα έντασης $I=20\text{A}$ όταν η τάση που εφαρμόζεται στα άκρα του είναι $V=500\text{V}$. Πόση είναι η αντίσταση του λαμπτήρα;

Απ. $R=25\Omega$

5.) Η αντίσταση ενός χάλκινου σύρματος είναι $R=2\Omega$. Να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα και να κάνετε τη γραφική παράσταση $I=f(V)$ (έντασης - τάσης).

I (A)	V (Volt)
0	0
	2
2	
	6
	8
	10

6.) Ένα χάλκινο σύρμα έχει μήκος $l=10\text{km}$ και ακτίνα διατομής $r=20\text{mm}$. Να υπολογίσετε την αντίσταση του σύρματος.

Δίνεται η ειδική αντίσταση του χαλκού $\rho=1,7\cdot 10^{-8}\Omega\cdot\text{m}$

Απ. $R=0,135\Omega$

7.) Ένα σύρμα έχει μήκος $l=10\text{km}$,εμβαδό διατομής 20cm^2 ενώ το υλικό του έχει ειδική αντίσταση $\rho=6\cdot 10^{-7}\Omega\cdot\text{m}$. Να βρεθεί η αντίσταση του σύρματος.

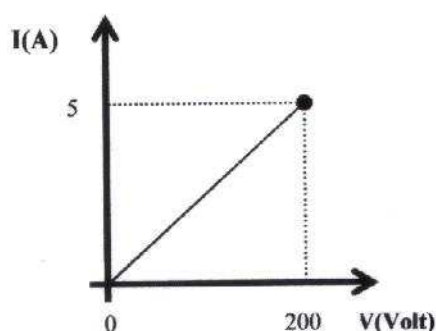
Απ. $R=3\Omega$

8.) Ένα σύρμα έχει αντίσταση $R=4\Omega$, εμβαδό διατομής $A=30\cdot 10^{-4}\text{m}^2$ και ειδική αντίσταση $\rho=3\cdot 10^{-7}\Omega\cdot\text{m}$. Να υπολογίσετε το μήκος του σύρματος.

Απ. $l=40.000\text{m}$

9.) Η χαρακτηριστική καμπύλη ενός ηλεκτρικού διπόλου φαίνεται στο παρακάτω σχήμα. Να υπολογίσετε την αντίσταση του διπόλου και να αιτιολογήσετε εάν ικανοποιεί το νόμο του Ohm.

Σχήμα

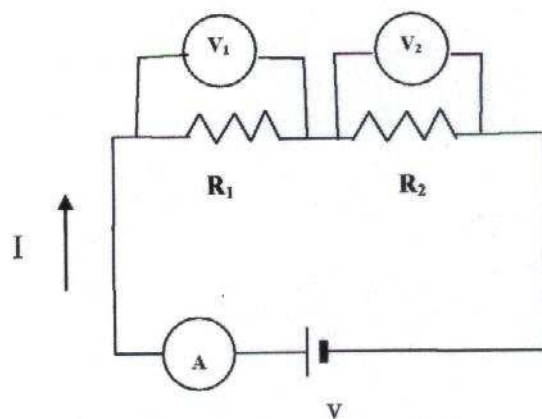


Απ. $R=40\Omega$

10.) Δυο αντιστάσεις $R_1=12\Omega$ και $R_2=8\Omega$ συνδέονται σε σειρά και στα άκρα της συνδεσμολογίας εφαρμόζεται τάση $V=200\text{Volt}$. Να υπολογίσετε:

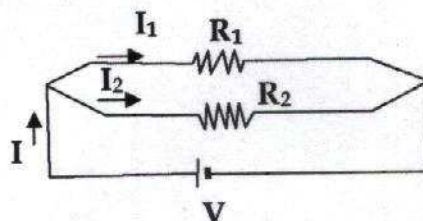
- την ισοδύναμη αντίσταση του κυκλώματος ($R_{ολ}$)
- την ένδειξη του αμπερόμετρου για το συνολικό ρεύμα (I)
- τις εντάσεις των ρευμάτων I_1 και I_2 (που διαρρέουν τις δυο αντιστάσεις)
- τις ενδείξεις των βολτόμετρων V_1 και V_2 (δηλαδή την τάση στα άκρα κάθε αντίστασης)

Σχήμα



Απ. α. $R_{ολ}=20\Omega$ β. $I=10\text{A}$ γ. $I_1=I_2=10\text{A}$ δ. $V_1=120\text{V}$, $V_2=80\text{V}$

- 11.) Δυο αντιστάσεις $R_1=60\Omega$ και $R_2=40\Omega$ συνδέονται παράλληλα και στα άκρα της συνδεσμολογίας εφαρμόζεται τάση $V=240\text{Volt}$. Να υπολογίσετε:
- την ισοδύναμη αντίσταση του κυκλώματος ($R_{ολ}$)
 - το συνολικό ρεύμα (I)
 - τις εντάσεις των ρευμάτων I_1 και I_2 (που διαρρέουν τις δυο αντιστάσεις)
 - την τάση στα άκρα κάθε αντίστασης



Απ. α. $R_{ολ}=24\Omega$ β. $I=10A$ γ. $I_1=4A, I_2=6A$ δ. $V_1=V_2=240V$

- 12.) Δυο αντιστάσεις $R_1=20\Omega$ και $R_2=30\Omega$ συνδέονται παράλληλα και στα άκρα της συνδεσμολογίας εφαρμόζεται τάση $V=360\text{Volt}$. Να υπολογίσετε:
- την ισοδύναμη αντίσταση του κυκλώματος ($R_{ολ}$)
 - το συνολικό ρεύμα (I)
 - τις εντάσεις των ρευμάτων I_1 και I_2 (που διαρρέουν τις δυο αντιστάσεις)
 - την τάση στα άκρα κάθε αντίστασης

Απ. α. $R_{ολ}=12\Omega$ β. $I=30A$ γ. $I_1=18A, I_2=12A$ δ. $V_1=V_2=360V$

- 13.) Να υπολογίσετε το ποσό της θερμότητας που προσφέραμε για να αυξηθεί η θερμοκρασία 3kg νερού κατά 4°C .

Δίνεται η ειδική θερμότητα του νερού $c=4200\text{J/kg}\cdot^\circ\text{C}$

Απ. $Q=50400\text{J}$

- 14.) Να βρείτε την ειδική θερμότητα του σιδήρου αν γνωρίζετε ότι για να αυξηθεί η θερμοκρασία 1kg σιδήρου από τους 20°C στους 26°C απαιτείται θερμότητα $Q=3000\text{J}$.

Απ. $c=500\text{J/kg}\cdot^\circ\text{C}$

- 15.) Σε 300g αλουμινίου θερμοκρασίας 40°C προσφέρουμε θερμότητα 27000J . Αν η ειδική θερμότητα του αλουμινίου είναι $c=900\text{J/kg}\cdot^\circ\text{C}$ να υπολογίσετε την τελική θερμοκρασία του αλουμινίου.

Απ. $\theta_{\text{τελ}}=140^\circ\text{C}$

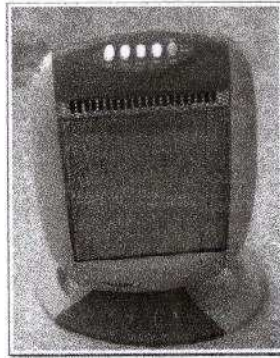
16.) Ηλεκτρική σόμπα έχει αντίσταση $R=30\Omega$ και την διαρρέει ηλεκτρικό ρεύμα έντασης $I=2A$ για χρονικό διάστημα $t=2\text{min}$.

α. Πόση θερμότητα εκλύεται στο περιβάλλον;

β. Πόση θερμότητα μεταφέρεται στο περιβάλλον εάν διπλασιάσουμε την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος

γ. Πόση θερμότητα μεταφέρεται στο περιβάλλον εάν τριπλασιάσουμε το χρόνο λειτουργίας της σόμπας.

Απ. α. $Q=14400J$ β. $Q=57600J$ γ. $Q=43200J$



17.) Κατά τη λειτουργία θερμαντικού σώματος αντίστασης $R=3\Omega$ προσφέρουμε θερμότητα σε ποσότητα νερού μάζας 2kg . Η τάση της πηγής είναι $V=12V$.

α. Να υπολογίσετε την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα.

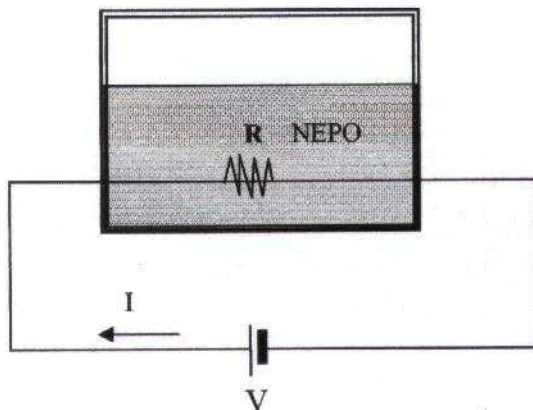
β. Πόση θερμότητα προσφέρουμε στο νερό σε χρόνο $t=100\text{s}$;

γ. Ποια είναι η μεταβολή της θερμοκρασίας του νερού για χρόνο $t=100\text{s}$;

δ. Εάν μόνο το 70% της θερμότητας απορροφάται από το νερό να υπολογίσετε την αύξηση της θερμοκρασίας ($\Delta\theta$) του νερού σε χρόνο 2min .

Δίνεται η ειδική θερμότητα του νερού $c=4200J/kg\cdot^{\circ}C$

Σχήμα



Απ. α. $I=4A$ β. $Q=4800J$ γ. $\Delta\theta=0,57^{\circ}C$ δ. $\Delta\theta=0,48^{\circ}C$

18.) Ο αντιστάτης ενός βραστήρα έχει αντίσταση $R=5\Omega$ και διαρρέεται από ρεύμα $I=2A$. Αν όλη η θερμότητα απορροφάται από το νερό το οποίο έχει μάζα $m=10kg$, να υπολογίσετε σε πόσο χρόνο η θερμοκρασία του νερού αυξάνεται κατά $\Delta\theta=20^\circ C$.

Δίνεται η ειδική θερμότητα του νερού $c=4200J/kg\cdot^\circ C$

Απ. $t=42000s=11,7h$

19.) Ένας γερανός ανυψώνει ένα κιβώτιο καταναλώνοντας ενέργειας $3200J$ σε χρόνο $t=2s$. Να υπολογίσετε την ισχύ του γερανού.

Απ. $P=1600W$

20.) Ένας ηλεκτρικός κινητήρας ισχύος $5kW$ ανυψώνει ένα κιβώτιο σε χρόνο $t=10s$. Πόση είναι η ενέργεια που προσφέρεται από τον κινητήρα στο κιβώτιο;

Απ. $E=50.000J$

21.) Μια ηλεκτρική συσκευή καταναλώνει ενέργεια $E_{ηλ.}=30kWh$ σε χρόνο $t=3h$. Να υπολογίσετε την ισχύ της συσκευής στο S.I.

Απ. $P=10.000W$

22.) Συνδέουμε τους πόλους ενός κινητήρα με ηλεκτρική πηγή τάσης $12V$, οπότε η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που τον διαρρέει είναι $2A$.

α. Να βρείτε την ηλεκτρική ενέργεια που μεταφέρει το ηλεκτρικό ρεύμα στον κινητήρα σε χρόνο $t=3min$.

β. Να υπολογίσετε την ηλεκτρική ισχύ που μεταφέρει το ηλεκτρικό ρεύμα στον κινητήρα.

γ. Την απόδοση του κινητήρα αν αποδίδει $720J$ σε ένα λεπτό.

δ. Το ηλεκτρικό φορτίο που διέρχεται από τον κινητήρα και την μπαταρία σε χρονικό διάστημα ενός λεπτού.

Απ. α. $E=4320J$ β. $P=24W$ γ. $a=0,5$ ή 50% δ. $q=120C$

23.) Σε μια ηλεκτρική θερμάστρα αναγράφονται τα στοιχεία « $220V, 1320W$ ».

α. Να βρεθεί η ένταση του ρεύματος (I) που διαρρέει την συσκευή σε κανονική λειτουργία.

β. Πόση είναι η αντίσταση της θερμάστρας;

Απ. α. $I=6A$ β. $R=37\Omega$

24.) Ηλεκτρική θερμάστρα έχει στοιχεία « $220V, 1100W$ ». Να υπολογίσετε το κόστος λειτουργίας της όταν συνδέεται στο δίκτυο της Δ.Ε.Η για 20 ώρες.

Δίνεται ότι η χρέωση είναι: $0,5\text{€} / kWh$

Απ. κόστος 11€

25.) Δύο αντιστάσεις $R_1=12\Omega$ και $R_2=8\Omega$ συνδέονται σε σειρά και στα άκρα της συνδεσμολογίας εφαρμόζεται τάση $V=200\text{V}$.

α. Να υπολογίσετε τη θερμότητα που μεταφέρεται από κάθε αντιστάτη στο περιβάλλον όταν το κύκλωμα είναι κλειστό για χρόνο 2min .

β. Την ενέργεια που παρέχει η πηγή στο κύκλωμα στον ίδιο χρόνο.

Απ. α. $Q_1=144.000\text{J}$, $Q_2=96.000\text{J}$ β. $E=240.000\text{J}$

26.) Δύο αντιστάσεις $R_1=20\Omega$ και $R_2=30\Omega$ συνδέονται παράλληλα και στα άκρα της συνδεσμολογίας εφαρμόζεται τάση $V=360\text{V}$.

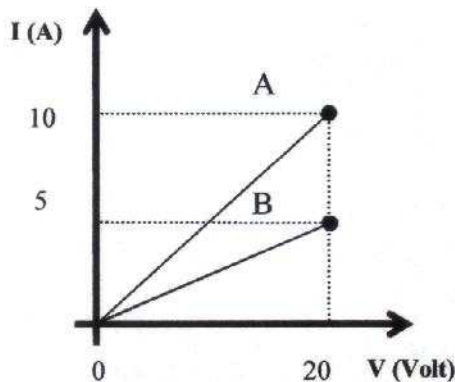
α. Να υπολογίσετε τη θερμότητα που μεταφέρεται από κάθε αντιστάτη στο περιβάλλον όταν το κύκλωμα είναι κλειστό για χρόνο 2min .

β. Την ενέργεια που παρέχει η πηγή στο κύκλωμα στον ίδιο χρόνο.

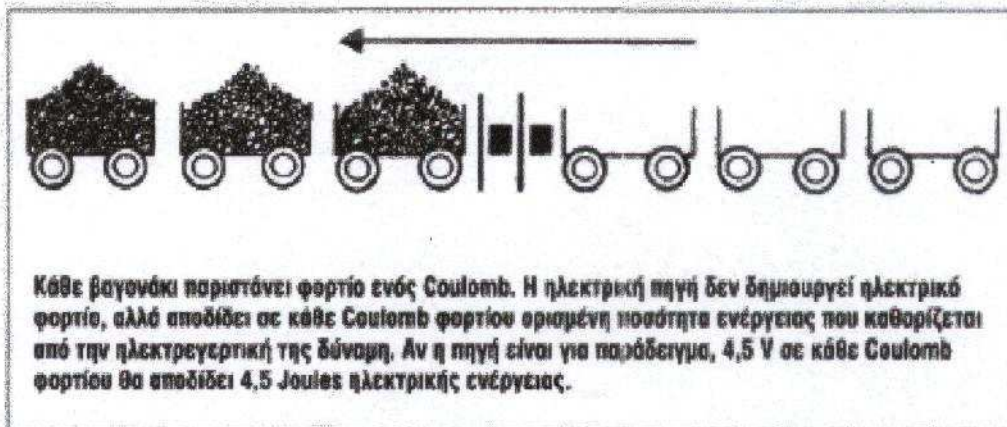
Απ. α. $Q_1=777.600\text{J}$, $Q_2=518.400\text{J}$ β. $E=1.296.000\text{J}$

27.) Στο παρακάτω σχήμα παρουσιάζονται οι χαρακτηριστικές καμπύλες δυο χάλκινων συρμάτων Α και Β. Να υπολογίσετε την αντίσταση των δυο συρμάτων και να αιτιολογήσετε που οφείλεται η διαφορετική τους τιμή αν τα σύρματα έχουν την ίδια διατομή.

Σχήμα



Απ. $R_A=2\Omega$ $R_B=4\Omega$



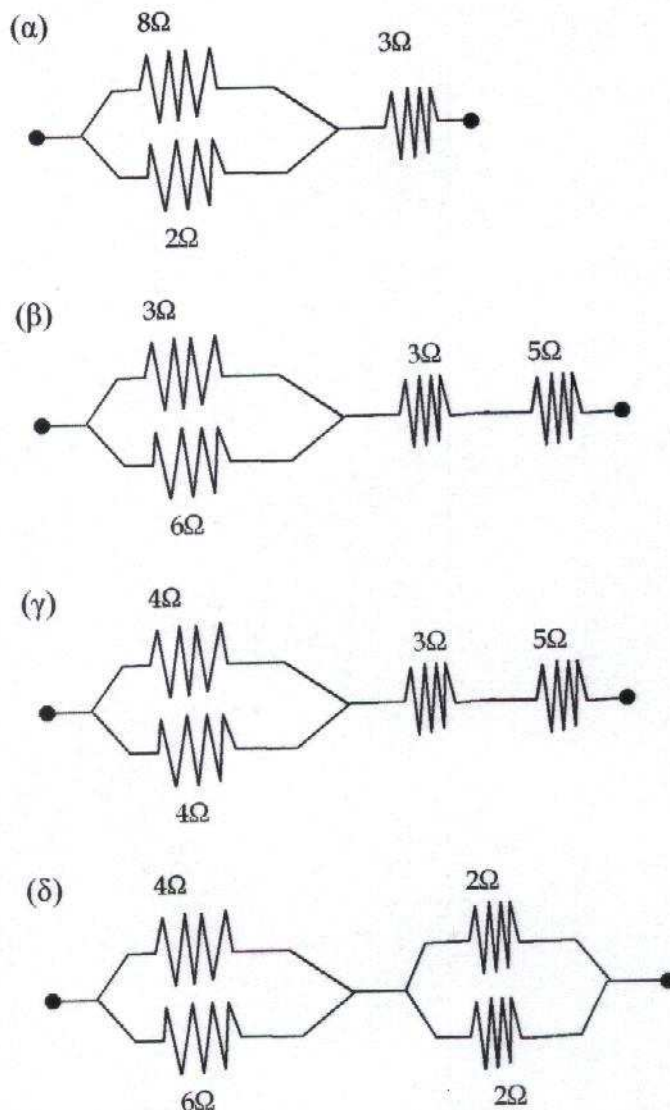
28.) Τρεις ίδιες αντιστάσεις των 30Ω συνδέονται με όλους τους δυνατούς τρόπους. Να υπολογίσετε την ισοδύναμη αντίσταση σε κάθε περίπτωση.

Απ. $90\Omega, 10\Omega, 45\Omega, 20\Omega$

29.) Δοο αντιστάσεις $R_1=4\Omega$ και $R_2=6\Omega$ συνδέονται παράλληλα. Αν η ένταση του ρεύματος που διαρρέει τον πρώτο αντιστάτη είναι $3A$, να βρεθεί η ένταση του ρεύματος που διαρρέει το δεύτερο αντιστάτη.

Απ. $I_2=2A$

30.) Να υπολογίσετε την ισοδύναμη αντίσταση στις παρακάτω περιπτώσεις.



Απ. α. $R_{ολ}=4,6\Omega$ β. $R_{ολ}=10\Omega$ γ. $R_{ολ}=10\Omega$ δ. $R_{ολ}=3,4\Omega$

Σημειώσεις:

➤ Χαρακτηριστικά λειτουργίας συσκευής

Κάθε ηλεκτρική συσκευή χαρακτηρίζεται από τα στοιχεία κανονικής λειτουργίας «τάση V , ισχύ P » π.χ συσκευή «220V, 500W» που σημαίνει ότι για να λειτουργεί κανονικά η συσκευή απαιτεί να εφαρμόσουμε τάση 220V στα άκρα της και τότε καταναλώνει ηλεκτρική ισχύ 500W. Σε διαφορετική περίπτωση η συσκευή υπολειτουργεί ή υπερλειτουργεί.

Επομένως τα στοιχεία εκφράζουν:

- Την τάση (V) που πρέπει να εφαρμοστεί στα άκρα της συσκευής για να λειτουργεί κανονικά.
- Την ισχύ (P) που καταναλώνει-απορροφά όταν λειτουργεί κανονικά.

Από τα παραπάνω στοιχεία μπορούμε να υπολογίσουμε και το ρεύμα κανονικής λειτουργίας της συσκευής (δηλαδή το ρεύμα που πρέπει να την διαρρέει):

$$P_K = I_K \cdot V_K \Rightarrow I_K = \frac{P_K}{V_K}$$

➤ Συντελεστής απόδοσης συσκευής

Ο συντελεστής απόδοσης α μιας ηλεκτρικής συσκευής (αποδέκτης) ορίζεται ως το πηλίκο της ωφέλιμης ενέργειας προς την δαπανώμενη ενέργεια.

$$\alpha = \frac{E_{\omega\phi}}{E_{\delta\alpha\pi}} \quad \alpha\% = \frac{E_{\omega\phi}}{E_{\delta\alpha\pi}} \cdot 100\%$$

ή (ισοδύναμος με τον προηγούμενο ορισμό)

Ο συντελεστής απόδοσης α μιας ηλεκτρικής συσκευής (αποδέκτης) ορίζεται ως το πηλίκο της ωφέλιμης ισχύος προς την δαπανώμενη ισχύ.

$$\alpha = \frac{P_{\omega\phi}}{P_{\delta\alpha\pi}} \quad \alpha\% = \frac{P_{\omega\phi}}{P_{\delta\alpha\pi}} \cdot 100\%$$

⚡ Ο συντελεστής απόδοσης είναι **πάντα μικρότερος της μονάδας**, δηλαδή $\alpha < 1$ ή $\alpha\% < 100\%$

Για την περίπτωση **κινητήρα** οι προηγούμενες σχέσεις γίνονται:

Στην περίπτωση κινητήρα η ωφέλιμη ενέργεια είναι η μηχανική ενέργεια ($E_{μηχ}$) που αποδίδει ο κινητήρας και δαπανώμενη είναι η ηλεκτρική ενέργεια ($E_{ηλ}$) που προσφέρει η πηγή, δηλαδή

$$\alpha = \frac{E_{\omega\phi}}{E_{\delta\alpha\pi}} = \frac{E_{μηχ}}{E_{ηλ}}$$

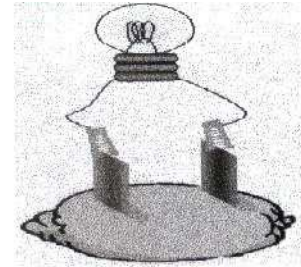
$$\alpha = \frac{P_{\omega\phi}}{P_{\delta\alpha\pi}} = \frac{P_{μηχ}}{P_{ηλ}}$$

Στις ασκήσεις η ηλεκτρική ενέργεια που προσφέρεται δίνεται από τη σχέση: $E_{ηλ} = I \cdot V \cdot t$

ενώ η ηλεκτρική ισχύς που δαπανάται στη συσκευή από τη σχέση: $P_{ηλ} = I \cdot V$



Υποτίθεται ότι κάθε βολτόκι αντιστοιχεί σε ένα Coulomb φορτίου. Ο καταρτητής μετράει πόσα Coulomb φορτίου περνούν από τη διατομή ανά δευτερόλεπτο, μετράει, δηλαδή, τα Αμπέρτε ηλεκτρικού ρεύματος.



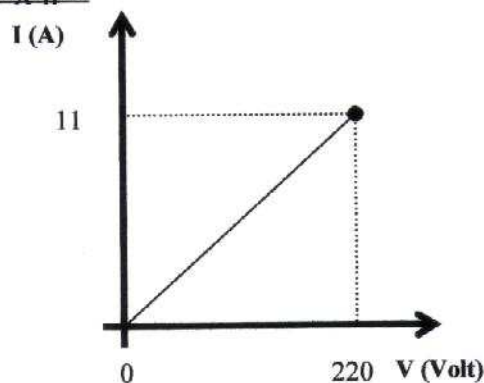
ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

1.) Ένα ηχείο έχει χαρακτηριστικά «220V, 1100W». Πόσο πρέπει να είναι η αντίσταση που πρέπει να συνδέσουμε σε σειρά ώστε το ηχείο να λειτουργεί κανονικά όταν τα άκρα του συστήματος συνδεθούν σε τάση 240V.

Απ. $R_x=4\Omega$

2.) Η χαρακτηριστική καμπύλη ενός ηλεκτρικού διπόλου φαίνεται στο παρακάτω σχήμα. Το δίπολο αποτελείται από δυο ωμικούς αντιστάτες που συνδέονται σε σειρά εκ των οποίων ο ένας έχει αντίσταση $R_1=5\Omega$. Να υπολογίσετε την αντίσταση του δεύτερου αντιστάτη.

Σχήμα

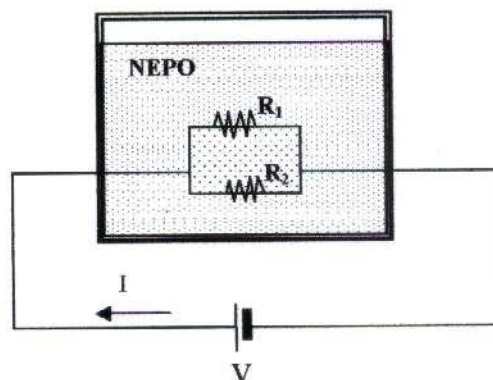


Απ. $R_2=15\Omega$

3.) Ένας βραστήρας αποτελείται από δυο αντιστάτες $R_1=30\Omega$ και $R_2=60\Omega$ (που συνδέονται με τον τρόπο που φαίνεται στο παρακάτω σχήμα) και στα άκρα του εφαρμόζεται τάση $V=200V$. Αν όλη η θερμότητα απορροφάται από το νερό το οποίο έχει μάζα $m=10\text{kg}$, να υπολογίσετε σε πόσο χρόνο η θερμοκρασία του νερού αυξάνεται κατά $\Delta\theta=10^\circ\text{C}$.

Δίνεται η ειδική θερμότητα του νερού $c=4200\text{J}/\text{kg}\cdot^\circ\text{C}$

Σχήμα



Απ. $t=210\text{s}$

4.) Ένα χάλκινο σύρμα έχει μήκος 2m και εμβαδό διατομής 2mm^2 . Στα άκρα του εφαρμόζεται τάση 17V. Να υπολογίσετε τον αριθμό των ηλεκτρονίων που περνούν από μια διατομή του αγωγού σε χρόνο 2min.

Δίνονται:

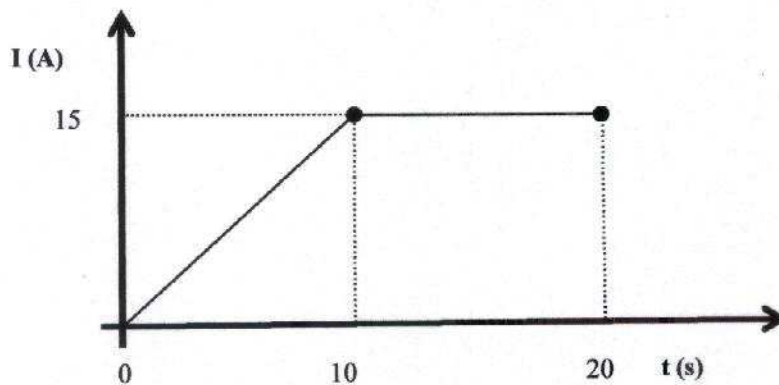
η ειδική αντίσταση του χαλκού $\rho=1,7 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$

το φορτίο του ηλεκτρονίου $|q_e|=1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

Απ. $N=75 \cdot 10^{22}$ ηλεκτρόνια

5) Η ένταση του ρεύματος που διαρρέει έναν αγωγό μεταβάλλεται σύμφωνα με το παρακάτω σχήμα. Πόσο φορτίο περνάει από μια διατομή του αγωγού στο χρονικό διάστημα 10-20s;

Σχήμα



Απ. $Q=150\text{C}$

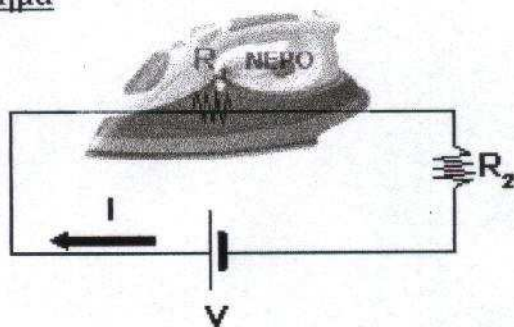
6) Συνδέουμε ένα ηλεκτρικό σίδερο που έχει νερό $m=500\text{g}$ και αντίσταση $R_1=5\Omega$ σε σειρά με αντίσταση R_2 και στα άκρα του κυκλώματος έχουμε πηγή $V=120\text{V}$. Η θερμότητα που απορροφά το νερό για χρονικό διάστημα 100s είναι $Q_1=18000\text{J}$.

α.) Να υπολογίσετε την τιμή της αντίστασης R_2 .

β.) Την μεταβολή της θερμοκρασίας ($\Delta\theta$) του νερού για το ίδιο χρονικό διάστημα.

Δίνεται η ειδική θερμότητα του νερού $c=4200\text{J/kg}\cdot^\circ\text{C}$

Σχήμα



Απ. α. $R_2=15\Omega$ β. $\Delta\theta=8,57^\circ\text{C}$

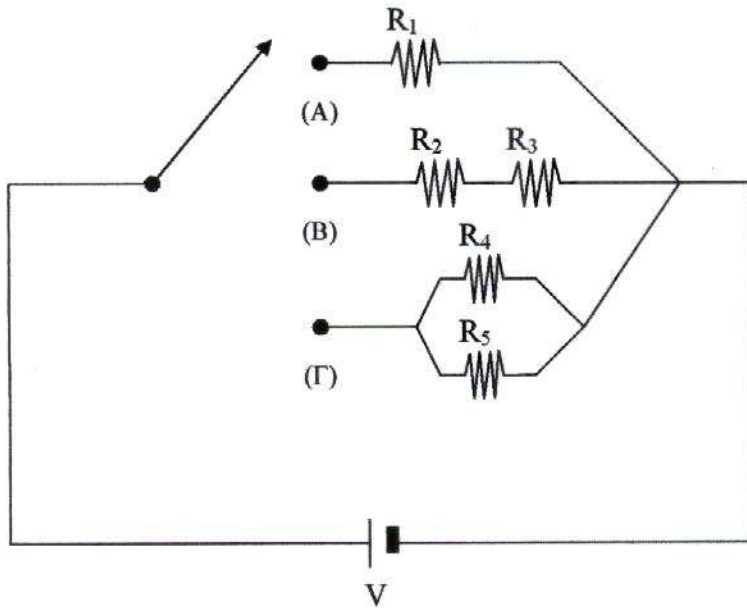
7) Στο κύκλωμα του παρακάτω σχήματος ο διακόπτης τοποθετείται

- για χρονικό διάστημα 0-5s στη θέση Α
- για χρονικό διάστημα 5-15s στη θέση Β
- για χρονικό διάστημα 15-20s στη θέση Γ

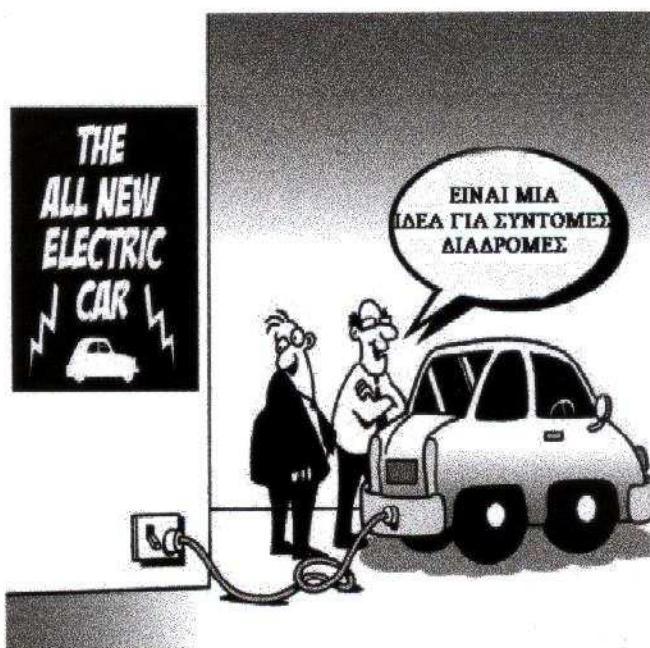
Οι αντιστάσεις του κυκλώματος είναι $R_1=3\Omega, R_2=1\Omega, R_3=4\Omega, R_4=2\Omega$ και $R_5=2\Omega$ ενώ η πηγή που τοποθετείται στα άκρα της συνδεσμολογίας είναι $V=30V$.

Να υπολογίσετε την συνολική θερμότητα ($Q_{ολ}$) που εκλύεται από τις αντιστάσεις.

Σχήμα



Απ. $Q_{ολ}=Q_1+Q_2+Q_3+Q_4+Q_5=7800J$



КНИЖНИЦА АЕИОМОЧЕШС

ΦΥΣΙΚΗ

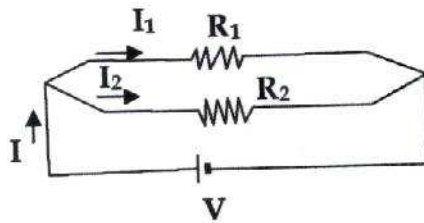
Γ' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ
ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:

ΒΑΘΜΟΣ
/20

ΘΕΜΑΤΑ

- 1.) Δοο αντιστάσεις $R_1=20\Omega$ και $R_2=30\Omega$ συνδέονται παράλληλα και στα άκρα της συνδεσμολογίας εφαρμόζεται τάση $V=120\text{Volt}$. Να υπολογίσετε:
- την ισοδύναμη αντίσταση του κυκλώματος ($R_{ολ.}$),
 - το ρεύμα που διαρρέει την πηγή (I),
 - τις εντάσεις των ρευμάτων I_1 και I_2 (που διαρρέουν τις δυο αντιστάσεις) (15 μονάδες)

Σχήμα



- 2.) Από τι εξαρτάται η ειδική αντίσταση (ρ) και ποια η μονάδα μέτρησής της στο S.I; (2 μονάδες)

- 3.) Να διατυπώσετε τον νόμο του Joule (και να γράψετε την αντίστοιχη σχέση); (3 μονάδες)

ΦΥΣΙΚΗ

Γ' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ
ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:

ΒΑΘΜΟΣ
/20

ΘΕΜΑΤΑ

1.) Ο αντιστάτης ενός βραστήρα έχει αντίσταση $R=5\Omega$ και διαρρέεται από ρεύμα $I=2A$. Αν όλη η θερμότητα απορροφάται από το νερό το οποίο έχει μάζα $m=10kg$, να υπολογίσετε σε πόσο χρόνο η θερμοκρασία του νερού αυξάνεται κατά $\Delta\theta=10^{\circ}C$.

Δίνεται η ειδική θερμότητα του νερού $c= 4200J/kg\cdot^{\circ}C$

(7 μονάδες)

2.) Συνδέουμε τους πόλους ενός κινητήρα με ηλεκτρική πηγή τάσης $6V$, οπότε η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που τον διαρρέει είναι $1A$.

α. Να βρείτε την ηλεκτρική ενέργεια που μεταφέρει το ηλεκτρικό ρεύμα στον κινητήρα σε χρόνο $t=2min$.

β. Να υπολογίσετε την ηλεκτρική ισχύ που μεταφέρει το ηλεκτρικό ρεύμα στον κινητήρα.

(8 μονάδες)

3.) Να γράψετε την εξίσωση θερμιδομετρίας και να περιγράψετε τα μεγέθη που υπάρχουν σ' αυτή;

(2 μονάδες)

4.) Από ποιους παράγοντες εξαρτάται η αντίσταση ενός αγωγού (να γράψετε την αντίστοιχη σχέση);

(3 μονάδες)