

### Θέμα 1<sup>ο</sup>

Μεταλλική σφαίρα έχει φορτίο  $Q = 1.6\mu\text{C}$ . Η μεταλλική σφαίρα απωθεί μία χάλκινη φορτισμένη σφαίρα με φορτίο  $q$ , με δύναμη  $F = 3.2\text{ N}$ . Να υπολογίσετε:

- A. Πόσο φορτίο  $Q'$ , πρέπει να έχει η σφαίρα ώστε η αρχική δύναμη  $F$ , να τετραπλασιαστεί.  
B. Πόσο φορτίο  $Q''$ , πρέπει να έχει η σφαίρα ώστε η αρχική δύναμη  $F$ , να υποδιπλασιαστεί.

### Θέμα 2<sup>ο</sup>

Στην οθόνη ενός Ηλεκτρονικού Υπολογιστή φθάνουν  $N = 2 \cdot 10^{18}$  ηλεκτρόνια σε ένα δευτερόλεπτο (sec). Να υπολογίσετε την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος του Ηλεκτρονικού Υπολογιστή λόγω των ηλεκτρονίων που φθάνουν στην οθόνη. Το φορτίο του ηλεκτρονίου είναι:  $e = 1.6 \cdot 10^{-19}\text{ C}$ .

### Θέμα 3<sup>ο</sup>

Σε ένα κύκλωμα τριών αντιστάσεων συνδεσμολογίας σε σειρά οι αντιστάσεις του έχουν τιμές :  $R_1 = 1\Omega$ ,  $R_2 = 2\Omega$  και  $R_3$ , ενώ η τάση του κυκλώματος είναι  $V = 10\text{ Volt}$ . Ένα αμπερόμετρο στο κύκλωμα δείχνει το ρεύμα που διαρρέει το κύκλωμα να έχει τιμή:  $I = 1\text{ A}$ .

- A. Να σχεδιάσετε το κύκλωμα,  
B. Να υπολογίσετε την ολική ισοδύναμη αντίσταση  $R_{\text{ολική}}$  του κυκλώματος,  
Γ. Να υπολογίσετε την αντίσταση  $R_3$ ,  
Δ. Να υπολογίσετε τις τάσεις στα άκρα της κάθε αντίστασης  $V_1, V_2$  και  $V_3$ .

## Θέμα 4<sup>ο</sup>

Η μέγιστη ηλεκτρική ισχύς που μπορεί να μεταφερθεί σε μία αντίσταση  $R= 10 \Omega$ , είναι  $P$ . Αν το ρεύμα που την διαρρέει είναι  $I = 10 \text{ A}$ , να βρείτε:

A. Την μέγιστη ηλεκτρική ισχύ  $P$ .

B. Την τάση στα άκρα της αντίστασης  $R= 10 \Omega$ .

Γ. Την χρονική διάρκεια  $t$  που πρέπει η αντίσταση να λειτουργήσει ώστε θερμότητα  $Q = 20.000 \text{ Joule}$ , να μεταφερθεί στο περιβάλλον.

Δ. Πόσο χρόνο πρέπει να λειτουργήσει η αντίσταση ώστε η θερμότητα προς το περιβάλλον να εξαπλασιαστεί.

## Θέμα 5<sup>ο</sup>

Το τηλεσκόπιο Palomar ανακάλυψε ένα νέο πλανήτη που ονομάστηκε **GH18** σε ένα νέο ηλιακό σύστημα **GH19** που βρίσκεται στον αστερισμό του Σείριου. Η απόσταση  $S$  του πλανήτη από τον ήλιο του ηλιακού συστήματος του είναι  $S= 216 * 10^7 \text{ Km}$ .

A. Να μετατρέψετε την απόσταση  $S$  σε (μέτρα)  $m$ .

B. Γνωρίζοντας ότι η ταχύτητα του φωτός είναι  $c = 300.000 \text{ Km/sec}$  πόση είναι σε  $\text{Km/h}$  και σε  $\text{m/sec}$ .

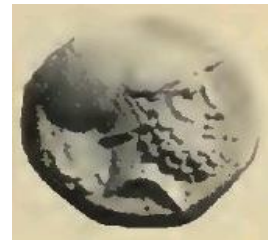
Γ. Να υπολογίσετε τον χρόνο που απαιτείται για να φτάσει το φως από τον ήλιο του ηλιακού αυτού συστήματος GH19 στον νέο αυτό πλανήτη σε δευτερόλεπτα (sec) , πρώτα λεπτά (min) και σε ώρες (h).

Όλα τα θέματα είναι ισοδύναμα και έχουν την ίδια βαρύτητα

## ΕΝΩΣΗ ΦΥΣΙΚΩΝ ΒΟΡΕΙΟΥ ΕΛΛΑΔΑΣ (Ε.Φ.Β.Ε.)

Απαντήσεις των Θεμάτων των Εξετάσεων

Γ' τάξη Γυμνασίου 2/4/2017



### Θέμα 1<sup>ο</sup>

Μεταλλική σφαίρα έχει φορτίο  $Q = 1.6\mu\text{C}$ . Η μεταλλική σφαίρα απωθεί μία χάλκινη φορτισμένη σφαίρα με φορτίο  $q$ , με δύναμη  $F = 3.2\text{ N}$ . Να υπολογίσετε:

- A. Πόσο φορτίο  $Q'$ , πρέπει να έχει η σφαίρα ώστε η αρχική δύναμη  $F$ , να τετραπλασιαστεί.  
B. Πόσο φορτίο  $Q''$ , πρέπει να έχει η σφαίρα ώστε η αρχική δύναμη  $F$ , να υποδιπλασιαστεί.

### ΑΠΑΝΤΗΣΗ Θέματος 1<sup>ου</sup>

A. Γράφουμε τις εξισώσεις της αρχικής και της τελικής δύναμης  $F$ :

$F = K \frac{Qq}{r^2}$  (1),  $F = 3.2\text{ N}$ , και όταν τετραπλασιαστεί η δύναμη, είναι η νέα δύναμη  $F'$  είναι:

$$F' = K \frac{Q'q}{r^2}$$
 (2)

$F'$  = η νέα τελική δύναμη που έχει τετραπλασιαστεί =  $4 * 3.2\text{ N} = 12.8\text{ N}$ .

Διαιρούμε κατά μέλη τις δύο εξισώσεις 1 και 2:

$$F / F' = K \frac{Qq}{r^2} / K \frac{Q'q}{r^2}$$

$$F / F' = Q / Q' \text{ (3)}$$

$$Q' = F' Q / F$$

$$Q' = 4 * 3,2 * 1.6\mu\text{C} / 3.2 = 6.4\mu\text{C}$$

$$Q' = 6.4\mu\text{C}.$$

B. Γράφουμε τις εξισώσεις της αρχικής και της τελικής δύναμης  $F$ :

$F = K \frac{Qq}{r^2}$  (1),  $F = 3.2\text{ N}$ , και όταν υποδιπλασιαστεί η δύναμη, η νέα δύναμη  $F''$  είναι :

$$F'' = K \frac{Q'q}{r^2}$$
 (2)

$F''$  = η δύναμη που έχει υποδιπλασιαστεί =  $F / 2 = 3.2 / 2\text{ N} = 1.6\text{ N}$ .

Διαιρούμε κατά μέλη τις δύο εξισώσεις 1 και 2:

$$F / F'' = K Q q / r^2 / K Q'' q / r^2$$

$$F / F'' = Q / Q'' \quad (3)$$

$$Q'' = F'' Q / F$$

$$Q'' = 1.6 * 1.6 \mu C / 3.2 = 0.8 \mu C$$

$$Q'' = 0.8 \mu C.$$

## **Θέμα 2<sup>ο</sup>**

Στην οθόνη ενός Ηλεκτρονικού Υπολογιστή φθάνουν  $N = 2 * 10^{18}$  ηλεκτρόνια σε ένα δευτερόλεπτο (sec). Να υπολογίσετε την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος του Ηλεκτρονικού Υπολογιστή λόγω των ηλεκτρονίων που φθάνουν στην οθόνη. Το φορτίο του ηλεκτρονίου είναι:  $e = 1.6 * 10^{-19} C$ .

## **ΑΠΑΝΤΗΣΗ Θέματος 2<sup>ου</sup>**

Η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος είναι:

$I = Q / t$  (1), όπου το φορτίο  $Q$ , είναι το φορτίο των  $N$  σε αριθμό ηλεκτρονίων, άρα ισούται με:

$Q = N e$  (2), όπου το  $e$ , είναι το φορτίο του ενός ηλεκτρονίου δηλαδή  $1.6 * 10^{-19} C$  και ο χρόνος είναι  $t = 1 \text{ sec}$ .

Δηλαδή από τις εξισώσεις 1 και 2 έχουμε:

$I = Q / t = N e / t$  (3). Αντικαθιστούμε τις τιμές που έχουμε και βρίσκουμε την ένταση του ρεύματος  $I$ :

$$I = N e / t =$$

$$I = 2 * 10^{18} * 1.6 * 10^{-19} / 1$$

$$I = 3.2 * 10^{-1}$$

$$I = 0.32 A.$$

## **Θέμα 3<sup>ο</sup>**

Σε ένα κύκλωμα τριών αντιστάσεων συνδεσμολογίας σε σειρά οι αντιστάσεις του έχουν τιμές :

$R_1 = 1 \Omega$ ,  $R_2 = 2 \Omega$  και  $R_3$ , ενώ η τάση του κυκλώματος είναι  $V = 10 \text{ Volt}$ . Ένα αμπερόμετρο στο κύκλωμα δείχνει το ρεύμα που διαρρέει το κύκλωμα να έχει τιμή:  $I = 1 A$ .

A. Να σχεδιάσετε το κύκλωμα,

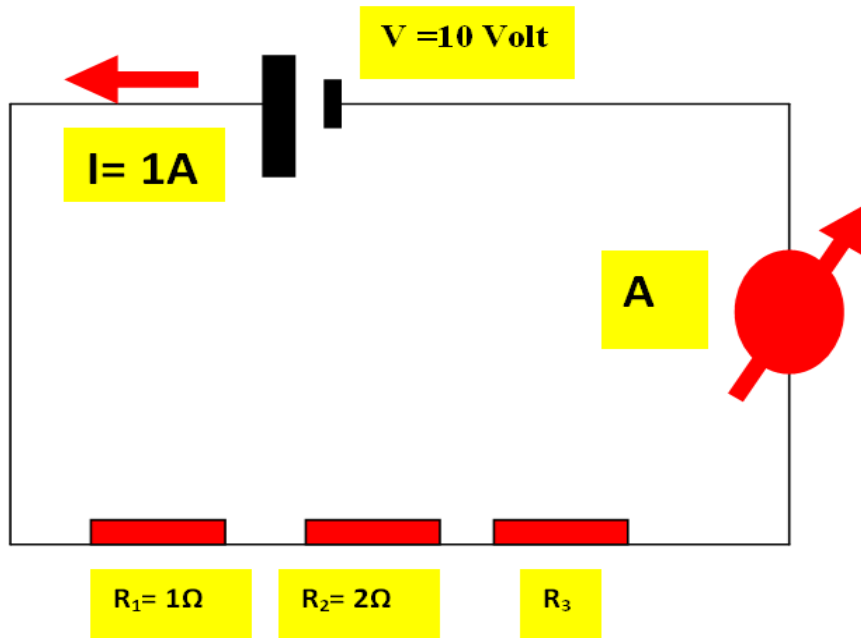
B. Να υπολογίσετε την ολική ισοδύναμη αντίσταση  $R_{ολικη}$  του κυκλώματος,

Γ. Να υπολογίσετε την αντίσταση  $R_3$

Δ. Να υπολογίσετε τις τάσεις στα άκρα της κάθε αντίστασης  $V_1, V_2$  και  $V_3$

### ΑΠΑΝΤΗΣΗ Θέματος 3<sup>ου</sup>

Α. Το κύκλωμα αποτελείται από 3 αντιστάσεις συνδεομολογημένες σε σειρά καθώς και από μία πηγή και ένα αμπερόμετρο Α:



Β. Η  $R_{\text{ΟΛΙΚΗ}}$  του κυκλώματος δίνεται από τον νόμο του Ohm:

$$I = V / R_{\text{ΟΛΙΚΗ}} \quad (1) \text{ την οποία λύνουμε ως προς την } R_{\text{ΟΛΙΚΗ}}:$$

$$R_{\text{ΟΛΙΚΗ}} = V / I = 10 / 1 = 10 \Omega \text{ (}\Omega\text{hm)} \quad (2)$$

Γ. Επειδή στην συνδεομολογία των εν σειρά αντιστάσεων η ολική αντίσταση είναι:

$$R_{\text{ΟΛΙΚΗ}} = R_1 + R_2 + R_3$$

$$R_3 = R_{\text{ΟΛΙΚΗ}} - R_1 - R_2$$

$$R_3 = 10 - 1 - 2$$

$$R_3 = 7 \Omega \text{ (}\Omega\text{hm)}$$

Δ. Οι τάσεις στα άκρα της κάθε αντίστασης είναι:

$$V_1 = I R_1 = 1 * 1 = 1 \text{ Volt}$$

$$V_2 = I R_2 = 1 * 2 = 2 \text{ Volt}$$

$$V_3 = I R_3 = 1 * 7 = 7 \text{ Volt.}$$

## **Θέμα 4<sup>ο</sup>**

Η μέγιστη ηλεκτρική ισχύς που μπορεί να μεταφερθεί σε μία αντίσταση  $R = 10 \Omega$ , είναι  $P$ . Αν το ρεύμα που την διαρρέει είναι  $I = 10 \text{ A}$ , να βρείτε:

A. Την μέγιστη ηλεκτρική ισχύ  $P$ .

B. Την τάση στα άκρα της αντίστασης  $R = 10 \Omega$ .

Γ. Την χρονική διάρκεια  $t$  που πρέπει η αντίσταση να λειτουργήσει ώστε θερμότητα  $Q = 20.000 \text{ Joule}$ , να μεταφερθεί στο περιβάλλον.

Δ. Πόσο χρόνο πρέπει να λειτουργήσει η αντίσταση ώστε η θερμότητα προς το περιβάλλον να εξαπλασιαστεί.

## **ΑΠΑΝΤΗΣΗ Θέματος 4<sup>ου</sup>**

A. Η μέγιστη ηλεκτρική ισχύ  $P$ , δίνεται από την σχέση:

$P = I^2 R$  (1) Αντικαθιστώντας τα  $I = 10 \text{ A}$  και  $R = 10 \Omega$ , έχουμε:

$$P = 10^2 * 10 \Omega = 1000 \text{ Watt}$$

**$P = 1000 \text{ Watt}$  (2)**

B. Η τάση στα άκρα της αντίστασης  $R = 10 \Omega$ , είναι:

$V = I R$  (3) δηλαδή:

$$V = I R = 10 * 10 = 100 \text{ Volt}$$

**$V = 100 \text{ Volt}$  (4)**

Γ. Την χρονική διάρκεια  $t$  που πρέπει η αντίσταση να λειτουργήσει ώστε θερμότητα  $Q = 20.000 \text{ Watt}$ , να μεταφερθεί στο περιβάλλον, υπολογίζετε από την εξίσωση:

$Q = V I t$  (Joule) (5) δηλαδή:

$$t = Q / V I$$

$$t = Q / V I$$

$$t = 20.000 / 100 * 10$$

**$t = 20 \text{ sec}$  (6)**

Δ. Αν η θερμότητα τετραπλασιαστεί δηλαδή γίνει  $Q' = 4 * Q = 80.000 \text{ Watt}$ , τότε οι εξισώσεις που δίνουν την χρονική διάρκεια θα είναι:

$Q' = V I t'$  (Watt) (7) δηλαδή:

$$t' = Q' / V I$$

$$t' = 120.000 / 100 * 10$$

$$t = 120 \text{ sec}$$

$$t = 120 \text{ sec} = 2 \text{ min} \text{ (8)}$$

## Θέμα 5<sup>ο</sup>

Το τηλεσκόπιο Palomar ανακάλυψε ένα νέο πλανήτη που ονομάστηκε **GH18** σε ένα νέο ηλιακό σύστημα **GH19** που βρίσκεται στον αστερισμό του Σείριου. Η απόσταση **S** του πλανήτη από τον ήλιο του ηλιακού συστήματος του είναι  $S = 216 * 10^7 \text{ Km}$ .

**A.** Να μετατρέψετε την απόσταση **S** σε (μέτρα) **m**.

**B.** Γνωρίζοντας ότι η ταχύτητα του φωτός είναι  $c = 300.000 \text{ Km/sec}$  πόση είναι σε **Km/h** και σε **m/sec**.

**Γ.** Να υπολογίσετε τον χρόνο που απαιτείται για να φτάσει το φως από τον ήλιο του ηλιακού αυτού συστήματος GH19 στον νέο αυτό πλανήτη σε **δευτερόλεπτα (sec)**, **πρώτα λεπτά (min)** και σε **ώρες (h)**.

## ΑΠΑΝΤΗΣΗ Θέματος 5<sup>ου</sup>

Το τηλεσκόπιο Palomar ανακάλυψε ένα νέο πλανήτη που ονομάστηκε **GH18** σε ένα νέο ηλιακό σύστημα **GH19** που βρίσκεται στον αστερισμό του Σείριου. Η απόσταση **S** του πλανήτη από τον ήλιο του ηλιακού συστήματος του είναι  $S = 216 * 10^7 \text{ Km}$ .

**A.** Η απόσταση  $S = 216 * 10^7 \text{ Km}$ , επειδή το  $1 \text{ Km} = 1000\text{m}$  είναι:

$$S = 216 * 10^7 \text{ Km} * 1000 = 216 * 10^{10} \text{ m}$$

$$S = 216 * 10^{10} \text{ m}$$

**B.** Γνωρίζοντας ότι η ταχύτητα του φωτός είναι  $c = 300.000 \text{ Km/sec}$  και επειδή το  $1 \text{ Km} = 1000\text{m}$  η ταχύτητα σε **m/sec**, είναι:

$$u = c = 300.000 \text{ Km/sec} * 1000 =$$

$$c = 300.000.000 \text{ m/sec}$$

$$c = 3 * 10^8 \text{ m/sec}$$

Η ταχύτητα σε **Km/h** θα γίνει ως εξής:

$$1 \text{ Km} = 1000\text{m}, \text{ το } 1\text{m} = 1/1000 \text{ Km}, 1\text{h} = 60 \text{ min} = 3600 \text{ sec} \text{ και το } 1 \text{ sec} = 1/3600 \text{ h}:$$

$$c = 3 * 10^8 \text{ m/sec} = 3 * 10^8 \frac{1/1000 \text{ Km}}{1/3600 \text{ h}}$$

$$c = 108 * 10^7 \text{ Km/h}$$

**Γ.** Ο χρόνος **t** που απαιτείται για να φθάσει το φως από τον ήλιο του Ηλιακού Συστήματος στον πλανήτη είναι:

Πρώτα γράφω τα **S** και **u**:

$$S = 216 * 10^{10} \text{ m}$$

$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/sec}$$

Αντικαθιστώ στον τύπο της ταχύτητας  $v = S / t$ :

$$t = S / v = 216 \cdot 10^{10} / 3 \cdot 10^8$$

$$t = 72 \cdot 10^2$$

$$t = 7200 \text{ sec.}$$

Θα μετατρέψουμε τον χρόνο από **sec** σε **min**, επειδή, **1min = 60 sec**:

$$t = 7200/60 = 120 \text{ min}$$

$$t = 120 \text{ min}$$

Θα μετατρέψουμε τον χρόνο από **min** σε **ώρες (h)**, επειδή, **1min = 60 sec**:

$$t = 120/60 \text{ h} = 2 \text{ h}$$

$$t = 2 \text{ h}$$