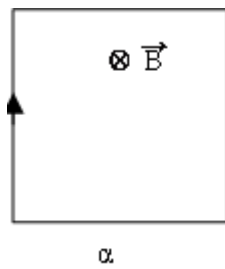
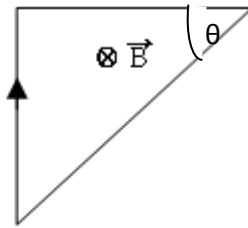


ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΦΥΣΙΚΗΣ στο ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ 29/5/2012



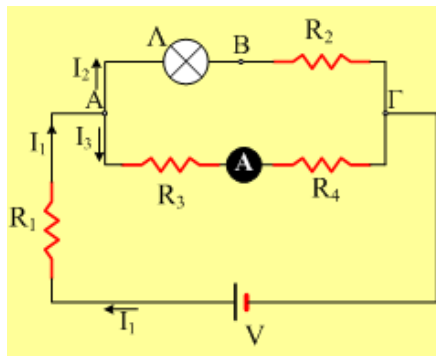
α



β

ΘΕΜΑ1. Τα συρμάτινα πλαίσια βρίσκονται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης $B=0,01\text{T}$ κάθετα προς τις δυναμικές του γραμμές. Να βρείτε τη συνολική δύναμη που δέχεται καθένα από αυτά, όταν διαρρέονται από ρεύμα $I=2\text{A}$, όπως στο σχήμα α και β.

ΜΟΝΑΔΕΣ 20



ΘΕΜΑ 2. Στο παρακάτω κύκλωμα ο λαμπτήρας Λ λειτουργεί κανονικά, όταν $V=70\text{V}$, $R_1=5\Omega$, $R_2=10\Omega$, $R_3=6\Omega$, $R_4=4\Omega$, ενώ η ένδειξη του ιδανικού αμπερομέτρου είναι 4A .

i) Να βρεθεί η τάση V_{AB} . **ΜΟΝΑΔΕΣ 10**

ii) Ποια η ένδειξη του αμπερομέτρου, αν ξεβιδώσουμε τον λαμπτήρα από την βάση του και τον αφαιρέσουμε από το κύκλωμα. **ΜΟΝΑΔΕΣ 10**

ΘΕΜΑ 3. Τι είδους ταλαντώσεις απεικονίζουμε με τον παλμογράφο. Απεικονίστε ποιοτικά ένα παράδειγμα αναφέροντας τα μεγέθη με τις μονάδες τους στους δύο άξονες απεικόνισης **ΜΟΝΑΔΕΣ 10.**

ΘΕΜΑ 4 Α. Υπολογισμός της επιτάχυνσης κατά την ευθύγραμμη, ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση. Να υπολογίσετε την επιτάχυνση $a=2s/t^2$ εάν τα μετρούμενα μεγέθη είναι $s=12,0\pm 0,10\text{ m}$ και $t=35,20\pm 0,5\text{ s}$. Να αναφέρετε το αποτέλεσμα σας στη μορφή $a\pm \delta a$. **ΜΟΝΑΔΕΣ 10**

Β. Από μια συμπαγή και ομογενή μεταλλική σφαίρα μάζας $m=2\text{kg}$ και πυκνότητας 5000 kg m^{-3} αφαιρούμε ένα κομμάτι όγκου 250 cm^3 . Να βρεθεί η μάζα σε g του υλικού που απέμεινε.

ΜΟΝΑΔΕΣ 10

ΘΕΜΑ 5

ΜΟΝΑΔΕΣ 10

1) Ποια περιοχή του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος έχει τα φωτόνια με τη μεγαλύτερη ενέργεια; **ΜΟΝΑΔΕΣ 2 (1 σωστή επιλογή +1 αιτιολόγηση)**

- A. Ακτίνες X (ή ακτίνες γ)
- B. Ορατό (ή υπεριώδες ή υπέρυθρο)

- C. Μικροκυματική (ή ραδιοφωνική)
 D. Όλες οι παραπάνω επιλογές A,B,C έχουν την ίδια ενέργεια.
 II) Εάν ένα στοιχείο έχει ένα ηλεκτρόνιο στη θεμελιώδη στάθμη με $E = -9 \text{ eV}$ και με επόμενες στάθμες -6 eV , -2 eV , -1 eV , ποιο από τα παρακάτω φωτόνια μπορεί να απορροφηθεί; **ΜΟΝΑΔΕΣ 4 (1 σωστή επιλογή +3 αιτιολόγηση)**

A. 1 eV B. 2 eV C. 4 eV D. 6 eV E. 7 eV

III) Εάν οι θερμοκρασίες δυο λαμπτήρων πυρακτώσεως είναι 10000 K και 20000 K , τι σχέση έχουν τα μήκη κύματος της μέγιστης εκπομπής τους; Αιτιολογήστε. **ΜΟΝΑΔΕΣ 4**

ΘΕΜΑ 6. Οι ακτίνες καμπυλότητας αμφίκυρτου φακού είναι 18 cm και 20 cm . Αντικείμενο σε απόσταση 24 cm από το κέντρο του φακού σχηματίζει πραγματικό είδωλο σε απόσταση 32 cm από το φακό. Να υπολογιστεί

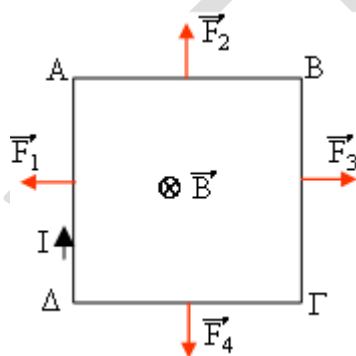
α. η ισχύς του φακού **ΜΟΝΑΔΕΣ 10**

β. ο συντελεστής διάθλασης του υλικού από το οποίο είναι κατασκευασμένος ο φακός. **ΜΟΝΑΔΕΣ 10**

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

Πριν ζητήσετε να δείτε το γραπτό σας, σκεφτείτε τί γράψατε!

ΘΕΜΑ 1

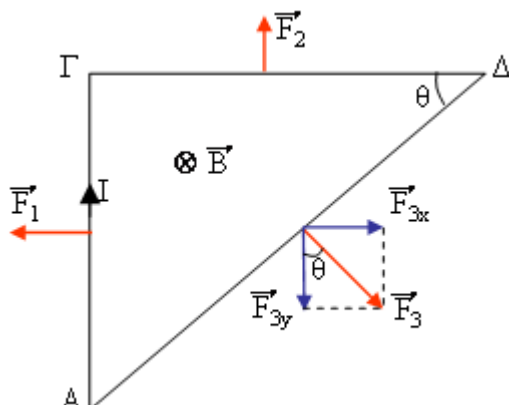


(α) Στο πρώτο σχήμα σε κάθε πλευρά του πλαισίου ασκείται η δύναμη που έχει σχεδιαστεί. Για τα μέτρα των δυνάμεων έχουμε:

$$F_1 = BI(AD), F_2 = BI(AB), F_3 = BI(BC) \text{ και } F_4 = BI(CD).$$

Εύκολα βλέπουμε ότι $F_1 = F_3$ και $F_2 = F_4$, οπότε:

$$\Sigma F = 0.$$



(β) Στο δεύτερο σχήμα οι δυνάμεις είναι κάθετες στις πλευρές του πλαισίου, όπως στο σχήμα. Για τα μέτρα τους έχουμε:

$$F_1 = BI(AG), F_2 = BI(GD) \text{ και } F_3 = BI(AD)$$

Αναλύουμε την δύναμη F_3 σε δύο συνιστώσες μια με την διεύθυνση της F_1 και μια με την διεύθυνση της F_2 και έχουμε:

$$F_{3x} = F_3 \eta \mu \theta = BI(A\Delta) \cdot \eta \mu \theta = BI(A\Delta) \cdot (A\Gamma)/(A\Delta) = BI(A\Gamma) = F_1.$$

$$F_{3y} = F_3 \sigma \nu \nu \theta = BI(A\Delta) \cdot (\Gamma\Delta)/(A\Delta) = BI(\Gamma\Delta) = F_2.$$

$$\text{Οπότε } \Sigma F_x = F_{3x} - F_1 = 0 \text{ και } \Sigma F_y = F_2 - F_{3y} = 0$$

$$\text{Άρα } \Sigma F = 0$$

Σχόλιο: Βλέπουμε ότι στην πλευρά ΓΔ ασκείται μια δύναμη, που η μια συνιστώσα της είναι ίση με την δύναμη που θα ασκείτο στην προβολή της στη διεύθυνση της ΑΓ και η άλλη στην προβολή της στην διεύθυνση ΓΔ.

ΘΕΜΑ 2

Απάντηση:

i) Από το νόμο του Ohm βρίσκουμε τις τάσεις στα άκρα των αντιστατών με αντιστάσεις R_3 και R_4 :

$$V_3 = I_3 \cdot R_3 = 4 \text{ A} \cdot 6\Omega = 24\text{V} \text{ και } V_4 = I_3 \cdot R_4 = 4 \text{ A} \cdot 4\Omega = 16\text{V}$$

Αλλά από το 2^ο κανόνα του Kirchhoff $V_{A\Gamma} = V_3 + V_4 = 24\text{V} + 16\text{V} = 40\text{V}$, αλλά και:

$$V = V_1 + V_{A\Gamma} \rightarrow V_1 = V - V_{A\Gamma} = 70\text{V} - 40\text{V} = 30\text{V}.$$

$$\text{Οπότε } I_1 = \frac{V_1}{R_1} = \frac{30\text{V}}{5\Omega} = 6\text{A}$$

$$I_2 = 2 \text{ A} \text{ άρα } V_{AB} = V_{A\Gamma} - I_2 R_2 = 40 - 2 \cdot 10 = 20\text{V}$$

iii) Αν ξεβιδώσουμε τον λαμπτήρα από τη βάση του, ανοίγουμε το κύκλωμα και ο κλάδος ABΓ δεν θα διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα. Αλλά τότε οι αντιστάτες R_1, R_3 και R_4 συνδέονται σε σειρά, οπότε:

$$I = \frac{V}{R_1 + R_3 + R_4} = \frac{70\text{V}}{5\Omega + 6\Omega + 4\Omega} = 14/3 \text{ A}$$

ΘΕΜΑ 3

Παλμογράφος είναι το όργανο απεικόνισης εναλλασσόμενων κυματομορφών ηλεκτρικών μεγεθών (ηλεκτρικές ταλαντώσεις). Συνεπώς, στον κατακόρυφο άξονα της οθόνης του απεικονίζει και μετράει το πλάτος, δηλαδή την τάση του μεγέθους, ενώ στον οριζόντιο απεικονίζει και μετράει τη διάρκεια (περίοδο) των εναλλαγών της απεικονιζόμενης κυματομορφής. Όλοι οι διακόπτες και τα κουμπιά που υπάρχουν στην πρόσοψή του ρυθμίζουν την απεικόνιση της τάσης και του χρόνου

ΘΕΜΑ 4

A) Πράξεις μετά από απλή αντικατάσταση των μεγεθών

$$\alpha = 0.01936 \text{ m/s}^2$$

$$\delta \bar{a} = \sqrt{\left(\frac{\partial a}{\partial s} \delta \bar{s}\right)^2 + \left(\frac{\partial a}{\partial t} \delta \bar{t}\right)^2}$$

$$\frac{\partial a}{\partial s} = \frac{2}{\bar{t}^2} = \frac{2}{(35.2)^2} \quad \frac{\partial a}{\partial t} = -\frac{4\bar{s}}{\bar{t}^3} = -\frac{4 \cdot 12}{(35.2)^3}$$

$$\delta a = 0.0006 \text{ m/s}^2 \quad \text{άρα } a = 0.0194 \pm 0.0006 \text{ m/s}^2$$

B) $m_2 = m - m_1$

$$m_1 = \rho V_1 = 5000 \text{ (kg/m}^3\text{)} 250 \text{ m}^3 = 1250 \text{ gr}$$

$$\text{Άρα } m_2 = 2000 \text{ gr} - 1250 \text{ gr} = 750 \text{ gr}$$

ΘΕΜΑ 5

I) επιλογή A γιατί έχουν το μικρότερο λ άρα τη μεγαλύτερη η f και άρα τη μεγαλύτερη ενέργεια $E = hf$

II) D) γιατί μπορεί να απορροφηθεί φωτόνιο ενέργειας E ώστε $E = E_{\text{τελ}} - E_{\text{αρχ}}$ οπότε ενώ $-2 + 9 = 7$ (ενώ $-6 + 9 = 3$, $-1 + 9 = 8$)

III) Ένας λαμπτήρας πυρακτώσεως εκπέμπει συνεχές φάσμα που η κατανομή του ακολουθεί το νόμο Wien σύμφωνα με τον οποίο $\lambda_{\text{max}} T = \text{σταθ}$. Άρα $\lambda_1 T_1 = \lambda_2 T_2$ δηλαδή $\lambda_1 / \lambda_2 = T_2 / T_1 = 2$

ΘΕΜΑ 6

α. Η εστιακή απόσταση υπολογίζεται από τη γνωστή σχέση

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{24\text{cm}} + \frac{1}{32\text{cm}} \Rightarrow f = 13.7\text{cm}$$

Άρα $p = 1 / (13.7 \times 10^{-2} \text{ m}) = 7.3$ διοπτρίες

β.

Από τη γνωστή σχέση

$$\frac{1}{f} = (n-1) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$

προκύπτει

$$n = 1 + \frac{R_1 \times R_2}{f(R_1 + R_2)}$$

$$n = 1.69$$