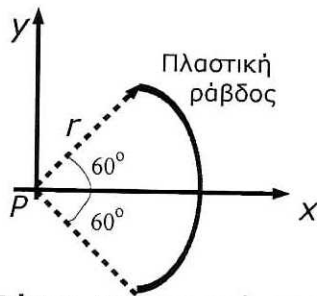


ΕΞΕΤΑΣΗ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΥ 2016

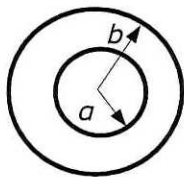
ΔΙΑΒΑΣΤΕ ΠΡΟΣΕΚΤΙΚΑ ΤΗΝ ΕΚΦΩΝΗΣΗ ΤΩΝ ΘΕΜΑΤΩΝ. ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ, Ι. ΠΑΠΑΔΑΚΗΣ

1ο Θέμα: α) Το σχήμα δείχνει μία πλαστική ράβδος που έχει ομοιόμορφα κατανομημένο φορτίο



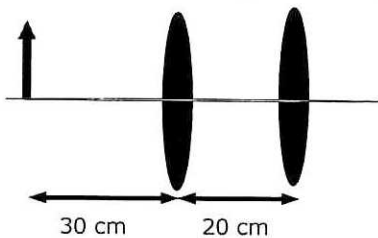
-Q. Η ράβδος έχει καμφθεί έτσι ώστε να σχηματίζει κυκλικό τόξο 120° και ακτίνας r . Τοποθετούμε άξονες συντεταγμένων έτσι ώστε η αρχή των αξόνων να συμπίπτει με το σημείο P (το κέντρο καμπυλότητας της ράβδου). Βρείτε το ηλεκτρικό πεδίο (μέτρο, φορά και διεύθυνση) στο σημείο P. Σ' ότι αφορά το μέτρο, δώστε την απάντησή σας ως συνάρτηση των Q και r . **(2)**

2ο Θέμα: Ένα μακρύ ομοαξονικό καλώδιο αποτελείται από δύο ομόκεντρους αγωγίμους κυλίνδρους με λεπτά τοιχώματα, με ακτίνες a και b . Τον εσωτερικό κύλινδρο τον διαρρέει



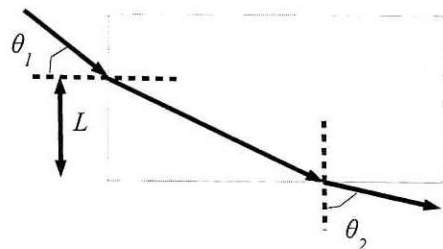
σταθερό ρεύμα I και ο εξωτερικός κύλινδρος παρέχει τη διαδρομή επιστροφής γι' αυτό το ρεύμα. Το ρεύμα δημιουργεί μαγνητικό πεδίο ανάμεσα στους δύο κυλίνδρους. **α)** Να υπολογίσετε το μαγνητικό πεδίο ανάμεσα στους δύο κυλίνδρους. **(1)** **β)** Να υπολογίσετε τη συνολική ενέργεια που αποθηκεύεται στο μαγνητικό πεδίο ανάμεσα στους δύο κυλίνδρους, αν το μήκος του καλωδίου είναι L . **(1)**

3ο Θέμα: Δύο συγκλίνοντες, λεπτοί φακοί με εστιακές αποστάσεις $f_1=10\text{ cm}$ και $f_2=20\text{ cm}$

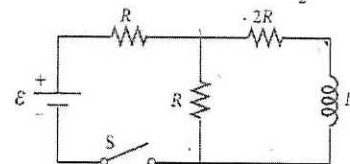


βρίσκονται σε απόσταση 20 cm, όπως φαίνεται στο σχήμα. Ένα αντικείμενο τοποθετείται σε απόσταση 30 cm αριστερά από το φακό 1. Βρείτε τη θέση και τη μεγένθυση του τελικού ειδώλου. **(1.5)** Έστω ότι θέλετε να δημιουργήσετε ένα όρθιο είδωλο με το συγκεκριμένο σύστημα φακών. Που πρέπει να τοποθετήσετε τον δεύτερο φακό, σε σχέση με τον πρώτο; **(0.5)**

4ο Θέμα: Μία ακτίνα φωτός εισέρχεται σ' ένα ορθογώνιο κομμάτι από πλαστικό υπό γωνία $\theta_1=45^\circ$ και εξέρχεται υπό γωνία $\theta_2=76^\circ$, όπως φαίνεται στο σχήμα. **α)** Βρείτε τον δείκτη διάθλασης του πλαστικού υλικού **(1.5)**. **β)** Αν η φωτεινή ακτίνα είρχεται στο πλαστικό από το σημείο που απέχει $L=50\text{ cm}$ από το κάτω άκρο, ποιο είναι το χρονικό διάστημα για να διασχίσει το πλαστικό; **(0.5)**



5ο Θέμα: Ο διακόπτης στο κύκλωμα της διπλανής εικόνας είναι ανοιχτός για $t < 0$. Τη χρονική στιγμή $t=0$ ο διακόπτης κλείνει. Θεωρείστε ότι $R=4\Omega$, $L=1\text{ H}$, και $\mathcal{E}=10\text{ V}$. Μετά το κλείσιμο του κυκλώματος βρείτε το ρεύμα συναρτήσει του χρόνου στο πηνίο. **(2)**



Δίνονται: $\mu_0=4\pi \times 10^{-7}\text{ Tm/A}$, $V(r)=k_e(dq/r)$, $d\vec{B}=\frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I d\vec{s} \times \hat{r}}{r^2}$, $u_b=B^2/2\mu_0$, $\oint \vec{E} \cdot d\vec{A}=\frac{Q_{\text{μεσα}}}{\epsilon_0}$,

$\epsilon_0=8.854 \times 10^{-12} \frac{\text{C}^2}{\text{N} \cdot \text{m}^2}$, $B=\frac{\mu_0 I}{2\pi r}$, $\oint \vec{B} \cdot d\vec{s}=\mu_0 I$

1^ο ΘΕΜΑ:

Ενδεικτικό πρόβλημα 22-3
Halliday - Resnick - Walker.

2^ο ΘΕΜΑ:

Ενδεικτικό πρόβλημα 30-8.
Halliday - Resnick - Walker.

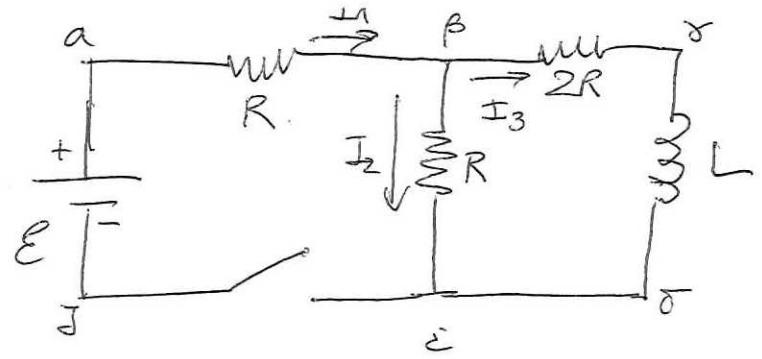
3^ο ΘΕΜΑ:

Παράδειγμα 02.10
βιβλίο Serway.

4^ο ΘΕΜΑ:

4^η άσκηση, 13^ου φύλλαδιου
ασκήσεων.

$\xi = \text{δυναμ.}$



$R=4\Omega, L=1H, \xi=10V.$

Ιοξια:

$$I_1 = I_2 + I_3 \quad (1)$$

βύχος αββ:

$$\xi - I_1 R - I_2 R = \phi \quad (2)$$

βύχος αγγ:

$$\xi - I_1 R - I_3 2R - L \frac{dI_3}{dt} = \phi \quad (3)$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \xi - I_1 R - (I_1 - I_3) R &= \phi \\ \xi - 2I_1 R + I_3 R &= \phi \Rightarrow \\ 2I_1 R &= \xi + I_3 R \Rightarrow \\ I_1 &= \frac{\xi}{2R} + \frac{I_3}{2} \quad (4) \end{aligned}$$

0.5

Από (3) + (4):

$$\xi - \left(\frac{\xi}{2R} + \frac{I_3}{2} \right) R - 2I_3 R - L \frac{dI_3}{dt} = \phi \Rightarrow$$

$$\xi - \frac{\xi R}{2R} - \frac{RI_3}{2} - 2I_3 R - L \frac{dI_3}{dt} = \phi \Rightarrow \left(\frac{\xi}{2} \right) - I_3 \left(\frac{5R}{2} \right) - L \frac{dI_3}{dt} = \phi \Rightarrow$$

0.5

$$\xi' - \frac{I_3 R'}{3} - L \frac{dI_3}{dt} = \phi. \text{ Λίστη τως διαφορως:}$$

$$\frac{\xi'}{R'} - I_3 - \frac{L}{R} \frac{dI_3}{dt} = \phi. \text{ Αλλαγη μεταβλητων: } x = \frac{\xi'}{R'} - I_3, \text{ αρα: } dx = -dI_3. \text{ Οποτε:}$$

$$x + \frac{L}{R} \frac{dx}{dt} = \phi \Rightarrow \int \frac{dx}{x} = -\frac{R'}{L} \int_0^t dt \Rightarrow$$

$$\ln \frac{x}{x_0} = -\frac{R'}{L} t \Rightarrow \frac{x}{x_0} = e^{-R'/L t} \Rightarrow x = x_0 e^{-R'/L t} \Rightarrow$$

$$\frac{\xi}{R} - I_3 = \frac{\xi}{R} e^{-R'/L t} \Rightarrow I_3 = \frac{\xi}{R} (1 - e^{-R'/L t}) \Rightarrow$$

$$I_3 = \frac{\xi/2}{5R/2} [1 - e^{-R'/L t}] \Rightarrow I_3 = 0.5A [1 - e^{-10t(s)}]$$

1.0

0.5A

$R'/L = 10$