

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΦΥΣΙΚΗ ΙΙ

«ΣΧΟΛΗ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ»

2ο ΕΞΑΜΗΝΟ (Εαρινό) 2001-2002

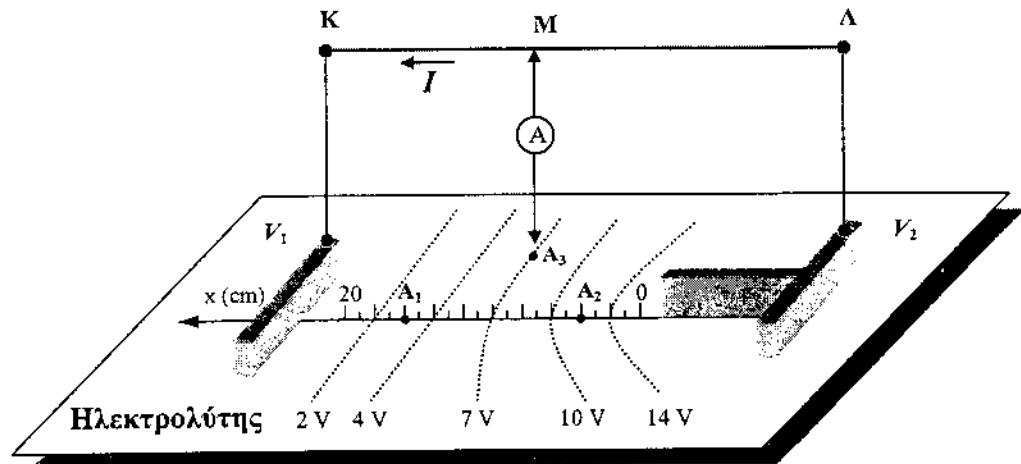
Διδάσκοντες: Αικ. Τζαμαριουδάκη, Α. Κόντος, Β. Λυκοδήμος

ΔΙΑΡΚΕΙΑ: 2 ώρες

ΑΠΑΝΤΗΣΤΕ ΣΕ 4 ΑΠΟ ΤΑ 5 ΘΕΜΑΤΑ

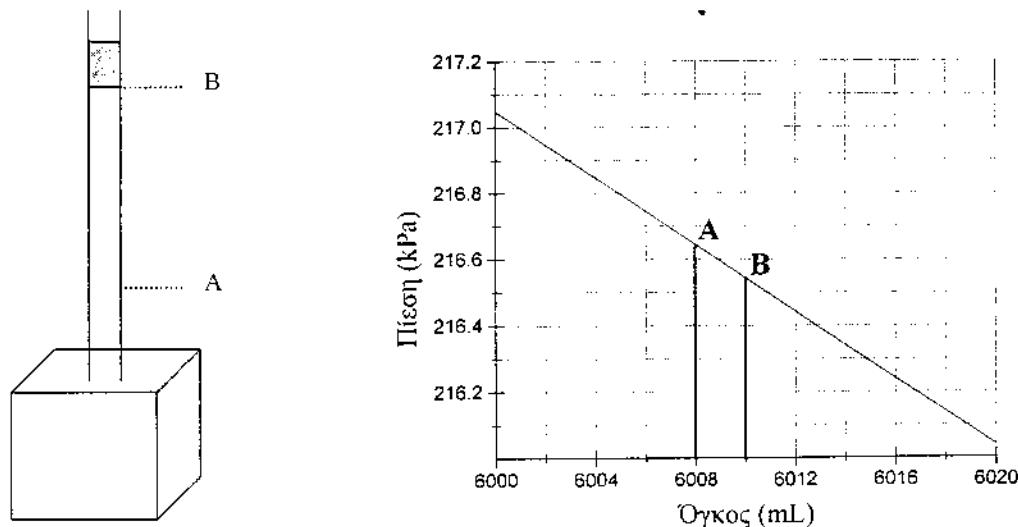
ΘΕΜΑ 1. α) Ποιά είναι η αρχή της πειραματικής μεθόδου για τη χαρτογράφηση του ηλεκτρικού πεδίου σε ηλεκτρολυτική σκάφη και πώς ερμηνεύεται θεωρητικά. β) Υπολογίστε προσεγγιστικά το μέτρο της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου στα σημεία A_1 και A_2 , σύμφωνα με το ακόλουθο σχήμα.

γ) Υπολογίστε την αντίσταση του τμήματος KM του αγωγού όταν το ένα άκρο του δρομέα βρεθεί στο σημείο A_3 και το άλλο άκρο M σε τέτοια θέση ώστε η ένδειξη του αμπερομέτρου A να είναι μηδέν. Δίνονται: $V_1=0$ V, $V_2=18$ V, $R_{KA}=9$ Ω .



ΘΕΜΑ 2. α) Με βάση το πρώτο θερμοδυναμικό αξίωμα $dU=dQ-dW$, την καταστατική εξίσωση των αερίων $PV=nRT$ και τις σχέσεις: $dU=nC_VdT$ και $C_p-C_v=R$, δείξτε ότι η πίεση και ο όγκος ενός ιδανικού αερίου που υφίσταται μια αδιαβατική μεταβολή δίνονται από τη σχέση: $PV^\gamma=\text{σταθερά}$, όπου $\gamma=C_p/C_v$.

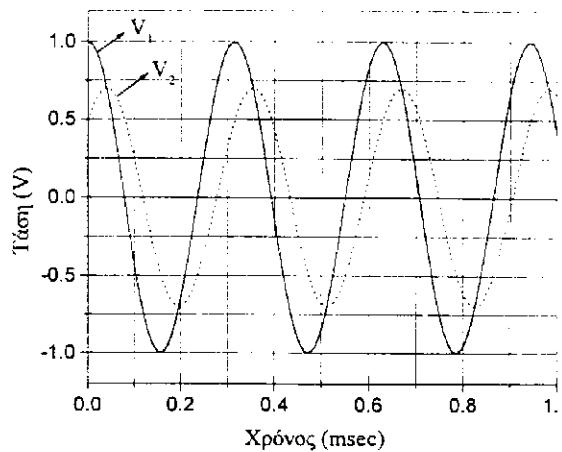
β) Στο παρακάτω σχήμα ένα έμβολο κινείται αεροστεγώς σε ένα γυάλινο σωλήνα από τη θέση A στη θέση B καθώς το αέριο που είναι εγκλωβισμένο στη κοιλότητα συμπιέζεται και διαστέλλεται αδιαβατικά. Εάν $P_0=1$ A είναι η ατμοσφαιρική πίεση και $S=8 \text{ cm}^2$ το εμβαδόν διατομής του γυάλινου σωλήνα, βρείτε με τη βοήθεια του παραπλευρού γραφήματος που δείχνει τη μεταβολή P-V του αερίου επί της αδιαβατικής καμπύλης: i) το εύρος AB της ταλάντωσής του εμβόλου ii) τη μάζα του εμβόλου, και iii) το λόγο γ του αερίου που είναι εγκλωβισμένο στη κοιλότητα. ($g=10 \text{ m/sec}^2$, $1 \text{ A}=101.3 \text{ kPa}$).



ΘΕΜΑ 3. Στην οθόνη του παλμογράφου εμφανίζονται δύο ημιτονοειδείς κυματομορφές V_1 και V_2 , με την ίδια συχνότητα ω και με τη μορφή που δείχνει το σχήμα.

α) Υπολογίστε γραφικά τη διαφορά φάσης των δύο ημιτονοειδών σημάτων.

β) Δύο κυματομορφές με το ίδιο πλάτος και συχνότητα και μορφή $V_1=V_0 \sin(\omega t)$ και $V_2=V_0 \sin(\omega t+\phi)$ εισάγονται αντίστοιχα στα κανάλια οριζόντιας και κατακόρυφης απόκλισης ενός παλμογράφου. Εάν η ενίσχυση στα δύο κανάλια του παλμογράφου είναι η ίδια, δείξτε τη μορφή που παίρνει η σύνθεση των δύο σημάτων (καμπύλες Λισσαζού) στην οθόνη του παλμογράφου, εάν $\phi=0^\circ$, $\phi=90^\circ$ και $\phi=180^\circ$.



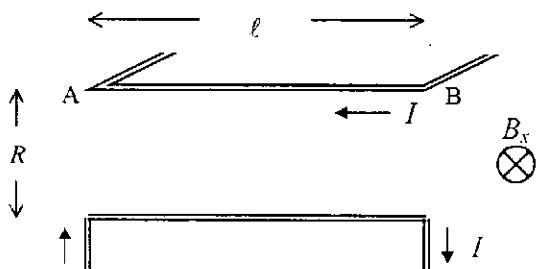
ΘΕΜΑ 4. α) Κατά τη διεξαγωγή πειράματος για τη μέτρηση της ακτινοβολίας πηγής ακτίνων-γ εξηγείστε ποιοι παράγοντες πρέπει να ληφθούν υπόψη, που οφείλονται και πως πρέπει να διορθωθούν οι μετρήσεις. **β)** Ραδιενέργος πηγή ^{137}Cs εκπέμπει ακτίνες γ ενέργειας 662 KeV. Επιθυμούμε να επιτύχουμε τον περιορισμό της εκπομπής στο 1% με την εισαγωγή μετάλλου μπροστά από την πηγή. Ζητείται να επιλέξουμε μεταξύ μολύβδου (Pb) και αργιλίου (Al). Πόσο πάχος μολύβδου και αντίστοιχα πόσο πάχος αργιλίου χρειαζόμαστε; Ποιό από τα δύο υλικά θα επιλέξουμε ώστε να εξασφαλίσουμε την πιο συμπαγή διάταξη; Δίδονται οι μαζικοί συντελεστές απορρόφησης και οι πυκνότητες του μολύβδου και του αργιλίου: $\mu_{\text{Pb}} = 0.125 \text{ cm}^2/\text{gr}$, $\mu_{\text{Al}} = 0.075 \text{ cm}^2/\text{gr}$, $\rho_{\text{Pb}} = 11.35 \text{ gr/cm}^3$, $\rho_{\text{Al}} = 2.70 \text{ gr/cm}^3$.

ΘΕΜΑ 5. Στο ακόλουθο σχήμα παρουσιάζονται δύο παράλληλοι αγωγοί πολύ μικρής διατομής που διαρρέονται από ρεύμα έντασης I . Οι αγωγοί είναι κάθετα προσανατολισμένοι στην οριζόντια συνιστώσα του μαγνητικού πεδίου της γης B_x και οι μεταξύ τους μαγνητο-στατικές δυνάμεις μπορούν να μετρηθούν με τη βοήθεια κατάλληλου ζυγού στρέψης.

α) Σχεδιάστε στο σχήμα τις δυνάμεις που ασκούνται στην πλευρά AB και αναφέρετε τις σχέσεις από τις οποίες δίνεται το μέτρο τους.

β) Αν η ένταση του ρεύματος $I=8 \text{ A}$ και η συνολική κατακόρυφη δύναμη που ασκείται στην πλευρά AB είναι $\Sigma F_y=4.2 \cdot 10^{-4} \text{ N}$ και τείνει να απομακρύνει τους δύο παράλληλους αγωγούς, υπολογίστε την οριζόντια συνιστώσα του μαγνητικού πεδίου της γης B_x . Δίνονται $\mu_0=4\pi 10^{-7} \text{ N/A}^2$, $R=8 \text{ mm}$, $\ell=0.3 \text{ m}$.

γ) Στο παραπάνω πρόβλημα υπολογίστε την τιμή μ_0' που προκύπτει για τη μαγνητική διαπερατότητα του κενού αν θεωρήσουμε ότι ο αγωγός AB δέχεται την ίδια δύναμη $4.2 \cdot 10^{-4} \text{ N}$ και αγνοήσουμε το μαγνητικό πεδίο της γης ($B_x=0$). Υπολογίστε την απόκλιση από τη θεωρητική τιμή μ_0 .



ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ !