

ΕΜΠ
ΣΧΟΛΗ ΕΜΦΕ
ΤΟΜΕΑΣ ΦΥΣΙΚΗΣ

Κανονική εξέταση στην ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΦΥΣΙΚΗ ΙΙ

Διδάσκοντες: Χ. Γεμενετζής, π. Γκαργκάνας, Σ. Θύμη, Μ. Λογκάκης, Δ. Μούρμουρας,
Β. Πεόγλος, Δ. Πίτλιγγερ, Προβατάς, Ει. Σιρανίδη, Ρ. Τριανταφυλλοπούλου.

Υπεύθυνος του Μαθήματος: Β. Πεόγλος.

27/2/2009, ώρα 8:30

Απαντάτε σε ~~4~~⁴ θέματα.

Διάρκεια εξέτασης: 2,5 ώρες

ΘΕΜΑ 1.

1. Σε n διαδοχικές μετρήσεις ($n > 17$) μετρήθηκαν δύο τιμές. Η μέση τιμή της πρώτης ήταν τρία, με τυπικό σφάλμα 0,03, ενώ η μέση τιμή και το τυπικό σφάλμα της δεύτερης ήταν οκτώ και 0,04 αντίστοιχα.
 - α) Γράψατε τις τιμές αυτές με σωστό αριθμό σημαντικών ψηφίων.
 - β) Πόση είναι η τιμή και το σφάλμα του αθροίσματος των δύο αυτών τιμών;
 - γ) Ποια από τις δύο τιμές μετρήθηκε με μεγαλύτερη ακρίβεια;
2. Με πόση ακρίβεια πρέπει να μετρηθεί η πλευρά ενός τετραγώνου, ώστε το σφάλμα στο εμβαδόν να μην υπερβαίνει 4 %.
3. Με πόση ακρίβεια πρέπει να μετρηθεί η διάμετρος της σφαίρας ώστε το σφάλμα στον όγκο της να μην υπερβαίνει 6 %;
4. Σε έναν κύλινδρο η διάμετρος μετρήθηκε με σφάλμα 2 %, ενώ το ύψος με σφάλμα 3 %.
Πόσο είναι το σφάλμα στον όγκο;

ΘΕΜΑ 2. Άσκηση 10.

1. Με τον πειραματικό εξοπλισμό που έχει η Άσκηση 10, προτείνετε μέθοδο μέτρησης της διηλεκτρικής σταθεράς ενός μονωτικού υλικού.
2. Η τιμή της διηλεκτρικής σταθεράς που μετρήσατε, αναμενόταν να είναι μικρότερη ή μεγαλύτερη από την πραγματική τιμή;
3. Στα πειράματα της Άσκησης 10 μετρούσατε την τάση, το φορτίο και την απόσταση μεταξύ των οπλισμών. Σε ποιο από τα τρία μεγέθη η ακρίβεια της τιμής ήταν χειρότερη και γιατί;
4. Γιατί για τη μέτρηση της διηλεκτρικής σταθεράς είναι προτιμότεροι οι πυκνωτές με μεγάλο λόγο διάμετρο-προς διάκενο μεταξύ των οπλισμών. Ποίος κίνδυνος ελλοχεύει όταν ο λόγος αυτός γίνεται πολύ μεγάλος και, πώς τον αντιμετωπίζουν;

ΘΕΜΑ 3. Άσκηση 9.

Στην Άσκηση μετρήσατε την κατανομή του ηλεκτρικού πεδίου μεταξύ δύο ηλεκτροδίων στο κενό.

1. Γιατί στο χώρο μεταξύ των δυο ηλεκτροδίων προσθέσατε νερό; Μήπως ήταν προτιμότερο η λεκάνη να ήταν κενή, όπως στο κενό;
2. Περιγράψατε τη μέθοδο μέτρησης του ηλεκτρικού πεδίου στο νερό.
3. Γιατί στις μετρήσεις χρησιμοποίησατε εναλλασσόμενη τάση και όχι σταθερή;
4. Γιατί οι ισοδυναμικές καμπύλες καμπυλώνουν ανώμαλα κοντά στα δύο πλευρικά τοιχώματα της λεκάνης και μάλιστα τείνουν να είναι κάθετες προς αυτά.

ΘΕΜΑ 4. Άσκηση 15.

1. Στην πρόσοψη του παλμογράφου υπάρχει η αναγραφή: 20 MHz. Τι σημαίνει αυτή η αναγραφή;
2. Στην είσοδο του παλμογράφου υπάρχει ένας μεταγωγός: AC, GD, και DC. Πότε και για ποιο λόγο επιλέγουμε τις λειτουργίες αυτές;
3. Στην Άσκηση, σε ένα κύκλωμα RC μετρήσατε τη διαφορά φάσης μεταξύ δύο εναλλασσόμενων τάσεων: της πηγής και της τάσης στον πυκνωτή. Σχεδιάστε το κύκλωμα μελέτης και υπολογίστε την κυκλική συχνότητα ω_0 , στην οποία η φάση στον πυκνωτή καθυστερεί 45 μοίρες, όταν $R = 10 \text{ k}\Omega$ και $C = 10^{-7} \text{ F}$.
4. Στο δικινητήριο αεροπλάνο που ταξιδεύετε, μεταξύ άλλων, ακούγεται ένα αργό άου-άου, δηλαδή ένα διακρότημα της ατράκτου με συχνότητα 0,5 Hz. Αν ο ένας κινητήρας κάνει 3000 στροφές το λεπτό. Πόσες στροφές κάνει ο δεύτερος κινητήρας; Έχει σημασία αν οι στροφές του είναι μικρότερες ή μεγαλύτερες;

ΘΕΜΑ 5. Άσκηση 28

1. Ποια είναι η βασική αρχή λειτουργίας του ανιχνευτή Geiger-Müller;
2. Τι είναι γεωμετρικός παράγοντας και νεκρός χρόνος του ανιχνευτή και πώς οι παράμετροι αυτοί επηρεάζουν τις μετρήσεις;
3. Παρουσιάστε ποιοτικά στην ίδια γραφική παράσταση τις τυπικές καμπύλες απορρόφησης για δύο υλικά X και Y , με μαζικούς συντελεστές απορρόφησης μ_X και μ_Y αντίστοιχα, αν $\mu_X = 2\mu_Y$.
4. Μεταξύ μιας ραδιενεργής πηγής και ανιχνευτή Geiger-Müller παρεμβάλετε ένα φύλλο μολύβδου. Ποίο πρέπει να είναι το πάχος του φύλλου, ώστε ο αριθμός κρούσεων, ανά μονάδα χρόνου, να μειωθεί στο $1/e^2$. Δίνεται ο μαζικός συντελεστής απορρόφησης του μολύβδου $\mu_m = 0,125 \text{ cm}^2/\text{g}$ και η πυκνότητά του $\rho = 11,4 \text{ g/cm}^3$.