

**ΕΜΠ, Σχολή ΕΜΦΕ
ΤΟΜΕΑΣ ΦΥΣΙΚΗΣ**

Κανονική εξέταση στην ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΦΥΣΙΚΗ Ι

Επιβλέποντες των Ασκήσεων: Αθραμίδου Ρ, Βάρτζελη Π, Κάνδυλα Μ, Καρκάνης Η, Μούρμουρας Δ, Παπαντωνόπουλος Λ, Πασιτουλαρίδης Π, Πεόγλος Β, Ραυτόπουλος Κ, Σταύρου Ε.

Διδάσκοντες: Κάνδυλα Μ, Πασιτουλαρίδης Π, Πεόγλος Β.

10/7/2009, ώρα 12:00

Διάρκεια 2,5 ώρες

Απαντήστε σε όλα τα θέματα

Τα θέματα είναι ισοδύναμα

Θέμα 1

1. Τι είναι το ακριβές σφάλμα μίας προσεγγιστικής τιμής και πώς αυτό συσχετίζεται με το οριακό διάστημα του σφάλματος;
2. Πόσα σημαντικά ψηφία έχουν οι προσεγγιστικές τιμές: 25, - 205, - 0,025, - 25×10^2 και 2500;
3. Πόσο είναι το οριακό (εγγυημένο, με πιθανότητα κάλυψης 100 %) διάστημα σφάλματος στις προσεγγιστικές τιμές: 25, - 25,5, - 25,47, - και 25,484;
4. Με πόση ακρίβεια μετρήθηκαν αυτές οι τιμές;

Θέμα 2

1. Εξάγετε τη σχέση για το εγγυημένο σφάλμα γινομένου δύο προσεγγιστικών τιμών.
2. Πόσα είναι τα σίγουρα ψηφία στις τιμές 16, - 16,00, - 16,00 \pm 0,04 και 16,00 \pm 0,08;
3. Η διάμετρος της σφαίρας μετρήθηκε με ακρίβεια καλύτερη από 0,5 %. Πόση είναι η ακρίβεια μέτρησης του δύκου;
4. Τι είναι το κύριο σφάλμα ενός μετρητή και πώς αυτό κωδικοποιείται;

Θέμα 3

1. Τι είναι η κατηγορία ενός αναλογικού οργάνου και πώς αυτή σχετίζεται με την ελάχιστη υποδιαιρεση της κλίμακάς του;
 1. Με απλές μετρήσεις διαπιστώθηκε ότι σε έναν μεταλλικό κύλινδρο το μήκος του είναι $6,4 \pm 0,1$ mm, η διάμετρος είναι $12,5 \pm 0,1$ mm, ενώ η μάζα του είναι $5,55 \pm 0,05$ g.
 - α) Πόση είναι η πυκνότητα του μεταλλικού κυλίνδρου;
 - β) Πόσο είναι το σφάλμα και η ακρίβεια αυτής της μέτρησης;
2. Με πόση ακρίβεια πρέπει να μετρήθει η πλευρά του τετραγώνου ώστε το σφάλμα του εμβαδού να μην υπερβαίνει τα 3 %;

Θέμα 4

1. Έστω ότι έγινε μία σειρά n διαδοχικών μετρήσεων κάποιου μεγέθους και διαπιστώθηκε ότι η επαναληψιμότητα των τιμών είναι κακή. Έστω ακόμη ότι το σφάλμα του οργάνου είναι μηδέν, οπότε οι τιμές που μετρήθηκαν είναι απόλυτα ακριβείς.
 - α) Τι εκφράζει η τυπική απόκλιση αυτής της σειράς τιμών;
 - β) Τι εκφράζει η τυπική απόκλιση της μέσης τιμής;
 - γ) Πώς τα μεγέθη αυτά εξαρτώνται από των αριθμό των επαναλήψεων n , όταν $n \rightarrow \infty$;
2. Έστω δύο προσεγγιστικές τιμές. Η πρώτη είναι δύο, με σφάλμα 0,03, ενώ η δεύτερη είναι δέκα, με σφάλμα 0,04.
 - α) Γράψατε τους δύο αριθμούς με σωστό αριθμό σημαντικών ψηφίων.
 - β) Ποια από τις δύο τιμές μετρήθηκε με μεγαλύτερη ακρίβεια?
Υπολογίστε το άθροισμά τους αλλά και το σφάλμα, όταν:
 - γ) οι δύο τιμές είναι μέσες τιμές δύο σειρών μετρήσεων και, επομένως, τα σφάλματά τους είναι τυπικά σφάλματα με πιθανότητα κάλυψης 68 %.
 - δ) οι τιμές αυτές προέκυψαν από δύο απλές μετρήσεις, τα σφάλματα των οποίων είναι εγγυημένα διαστήματα με πιθανότητα κάλυψης 100 %.