

ΑΣΚΗΣΗ 3 (Άσκηση Μ 3)

Μαθηματικό εκκρεμές

Στο πείραμα υπολογισμού της επιτάχυνσης της βαρύτητας g με χρήση ενός απλού μαθηματικού εκκρεμούς που εκτελεί ταλαντώσεις, συμπληρώνουμε τον παρακάτω πίνακα όπου καταγράφουμε τον χρόνο που χρειάζεται ώστε το εκκρεμές να εκτελέσει $n = 20$ πλήρεις ταλαντώσεις και συμπληρώνουμε τις μετρήσεις στον παρακάτω πίνακα

Μήκος νήματος l (cm)	Χρόνος $n = 20$ Ταλαντώσεων t (sec)	Περίοδος Ταλαντώσεων T (sec)
10		
20		
30		
40		
50		
60		
70		

Η περίοδος ταλάντωσης T του εκκρεμούς υπολογίζεται αν διαιρέσουμε τον χρόνο t που χρειάζεται ώστε να κάνει το εκκρεμές n ταλαντώσεις με το αριθμό των ταλαντώσεων n , δηλαδή $T = t/n$. Να μετρήσετε τον χρόνο t για $n = 20$ ταλαντώσεις και να υπολογίσετε την περίοδο ταλάντωσης του εκκρεμούς για τα διάφορα μήκη l του νήματος. Να συμπληρώσετε την τελευταία στήλη του πίνακα με τις τιμές της περιόδου που βρήκατε.

A. Να κατασκευάσετε πίνακα που να περιέχει τις τιμές της τετραγωνικής ρίζας \sqrt{l} του μήκους του εκκρεμούς καθώς και τις τιμές της αντίστοιχης περιόδου T . Να σχεδιάσετε τη γραφική παράσταση της περιόδου T του εκκρεμούς σαν συνάρτηση της τετραγωνικής ρίζας του μήκους του, \sqrt{l} .

B. Να υπολογίσετε την κλίση α αυτής της γραφικής παράστασης και στην συνέχεια να υπολογίσετε τη τιμή της επιτάχυνσης της βαρύτητας g_α .

Γ. Να κατασκευάσετε πίνακα που να περιέχει τις τιμές του μήκους l του εκκρεμούς καθώς και τις τιμές της αντίστοιχης περιόδου στο τετράγωνο T^2 . Να σχεδιάσετε τη γραφική παράσταση της περιόδου στο τετράγωνο T^2 του εκκρεμούς σαν συνάρτηση του μήκους του, l .

Δ. Να υπολογίσετε την κλίση β αυτής της γραφικής παράστασης και στην συνέχεια να υπολογίσετε τη τιμή της επιτάχυνσης της βαρύτητας g_β . Να συγκρίνετε τις τιμές των α , β καθώς και τις τιμές του g και να σχολιάσετε τα αποτελέσματα

Ε. Αν το εκκρεμές μεταφερθεί σε άλλο τόπο όπου $g'_\alpha = g_\alpha/2$, ποιά θα είναι η κλίση γ της γραφικής παραστασης $T' = f(\sqrt{l})$ για το πείραμα στο τόπο αυτό; Να σχεδιάσετε αυτή τη γραφική παράσταση στο ίδιο σχήμα με αυτό του ερωτήματος Α.

Ζ. Να σχεδιάσετε τις γραφικές παραστάσεις $T = f(\sqrt{l})$, $T^2 = f(l)$ και $T' = f(\sqrt{l})$ χρησιμοποιώντας το πρόγραμμα ORIGIN και να υπολογίσετε και πάλι τις κλίσεις α , β και γ αυτών των γραφικών παραστάσεων. Στην συνέχεια να υπολογίσετε τις τιμές της επιτάχυνσης της βαρύτητας g_α , g_β και g_γ . Διαφέρουν οι τιμές που υπολογίσατε με το ORIGIN από τις τιμές που υπολογίστηκαν από τις γραφικές παραστάσεις και αν ναι πόσο; Να εκφραστεί τυχόν διαφορά σε ποσοστό %.

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ: Όλοι οι αριθμητικοί υπολογισμοί να γίνουν με ακρίβεια 5 δεκαδικών ψηφίων.