

Φύλλο Εργασίας για την άσκηση 6

1) Υπολογισμός της σταθεράς ελατηρίου από το νόμο του Hooke

Επιλέγουμε κάποιο σταθερό σημείο στο ελατήριο (το τέλος του ή τον ενσωματωμένο δείκτη που έχει) και σημειώνουμε την αρχική ένδειξη, x_0 , χωρίς βάρος στο ελατήριο. Η ένδειξη αυτή αντιστοιχεί στο φυσικό μήκος του ελατηρίου.

Τοποθετούμε διαδοχικά τις 10 γνωστές μάζες στο άκρο του ελατηρίου, ξεκινώντας από μία μάζα και προσθέτοντας τις υπόλοιπες, και σημειώνουμε κάθε φορά την αντίστοιχη επιμήκυνση, x_1 . Στη συνέχεια, αφαιρούμε διαδοχικά μία μία τις μάζες σημειώνοντας κάθε φορά την αντίστοιχη επιμήκυνση, x_2 . Υπολογίζουμε τη μέση επιμήκυνση, \bar{x} , για κάθε τιμή μάζας m , ως το μέσο όρο των τιμών x_1 και x_2 . Καταγράφουμε τα αποτελέσματα στον παρακάτω πίνακα μετρήσεων (στην τελευταία στήλη καταγράφονται οι μεταβολές του μήκους του ελατηρίου, $\bar{x} - x_0$) :

A/A	m (g)	x_1 (cm)	x_2 (cm)	$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2}{2}$ (cm)	$\bar{x} - x_0$ (cm)
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Από τη σχέση (1), αφού αγνοήσετε το αρνητικό πρόσημο, υπολογίστε γραφικά τη σταθερά ελατηρίου k , αφού κάνετε τις αντιστοιχίες:

$F \rightarrow m g$ σε μονάδες Newton, N

$x \rightarrow \bar{x} - x_0$ σε m.

2) Υπολογισμός της σταθεράς ελατηρίου από την απλή αρμονική ταλάνωση

Για κάθε τιμή μάζας m μετράμε το χρόνο που απαιτείται για 10 περιόδους, $10T$. Επαναλαμβάνουμε τη διαδικασία για 6 διαφορετικές τιμές μάζας m . Καταγράφουμε τα αποτελέσματα στον παρακάτω πίνακα μετρήσεων:

A/A	m (g)	10T (s)	T(s)
1			
2			
3			
4			
5			
6			

Από τη σχέση (9) υπολογίστε γραφικά τη σταθερά ελατηρίου k καθώς και τη μάζα ελατηρίου $m_{ελ}$. Για την επεξεργασία των παραπάνω μετρήσεων παρατηρείστε ότι η εξίσωση (9) είναι μη γραμμική, θα χρειαστεί δηλαδή να τη διαμορφώσετε πρώτα σε ευθεία. Στη συνέχεια, δημιουργήσετε την κατάλληλη γραφική παράσταση από την οποία θα προκύψουν με γραφικό τρόπο τα μεγέθη k και $m_{ελ}$.

Να έχετε πάντα στο μυαλό σας ότι δεν υπάρχει μοναδικός τρόπος για την παραπάνω διαδικασία και είστε ελεύθεροι να διαμορφώσετε όπως θέλετε τη σχέση (9) και το γράφημα σας.

Να συγκρίνετε τις δύο τιμές για τη σταθερά ελατηρίου που προσδιορίσατε από τις δύο μεθόδους, έστω D_H και D_T , και να δώσετε τη σχετική απόκλιση:

$$\left| \frac{D_H - D_T}{D_H} \right| \quad (10)$$

Να ζυγίσετε το ελατήριο και να συγκρίνετε την τιμή που θα βρείτε με εκείνη που υπολογίσατε γραφικά στην άσκηση. Να δώσετε επίσης τη σχετική απόκλιση των δύο τιμών όπως στην παραπάνω σχέση (10).

Τέλος, να σχολιάσετε συνοπτικά τις τιμές των σχετικών αποκλίσεων που υπολογίσατε.