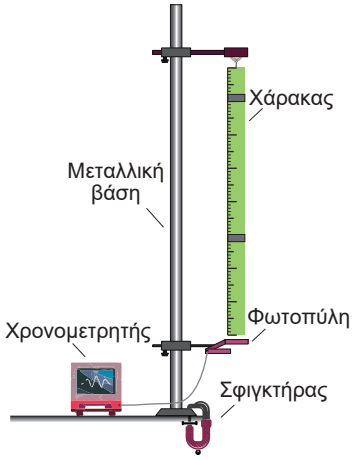
Πειραματική διάταξη

Σε έναν πλαστικό διαφανή χάρακα έχουμε κολλήσει δύο αδιαφανή ίσα κομμάτια μονωτικής ταινίας έτσι, ώστε να είναι παράλληλα μεταξύ τους και να βρίσκονται σε απόσταση $L = 20$ cm το ένα από το άλλο. Με τη βοήθεια ενός λεπτού νήματος αναρτούμε τον χάρακα από τον γάντζο μιας μεταλλικής βάσης. Ακριβώς κάτω από τον χάρακα και σε μικρή απόσταση από αυτόν, τουλάχιστον 5 cm, στερεώνουμε στην ίδια βάση μια φωτοπύλη συνδεδεμένη με ηλεκτρονικό χρονομετρητή (**Εικόνα**). Κόβοντας το νήμα, ο χάρακας ελευθερώνεται και περνώντας μέσα από τη φωτοπύλη οι αδιαφανείς ταινίες διακόπτουν τη δέσμη υπερύθρων και ο ηλεκτρονικός χρονομετρητής καταγράφει τον χρόνο διέλευσης Δt κάθε αδιαφανούς ταινίας από τη φωτοπύλη.

Γνωρίζοντας το πλάτος d των αδιαφανών ταινιών, μπορούμε να υπολογίσουμε τη μέση ταχύτητα με την οποία κάθε αδιαφανής ταινία διέρχεται από τη φωτοπύλη. Χωρίς σημαντικό σφάλμα, θα θεωρούμε αυτήν την ταχύτητα ως τη στιγμιαία ταχύτητα με την οποία το μέσο κάθε αδιαφανούς ταινίας διέρχεται από τη φωτοπύλη:

$$v = \frac{d}{\Delta t}$$



Εικόνα Η πειραματική διάταξη

Πειραματική διαδικασία

1. Ζυγίστε τον χάρακα και σημειώστε τη μάζα του σε χιλιόγραμμα (kg). Είναι:

   $m =$ ..... kg

2. Μετρήστε και σημειώστε σε μέτρα (m) και με ακρίβεια μισού χιλιοστού το πλάτος των δύο αδιαφανών ταινιών κατά μήκος του χάρακα. Είναι:

   $d =$ ..... m

3. Σημειώστε σε μέτρα (m) την απόσταση μεταξύ των μέσων των δύο αδιαφανών ταινιών:

   $h =$ ..... m

Κατά την κατακόρυφη πτώση του χάρακα, αυτή η απόσταση h ισούται με τη μετατόπιση του χάρακα μεταξύ των δύο χρονικών στιγμών t_1 και t_2 όπου το μέσο αντίστοιχα των δύο αδιαφανών ταινιών περνά από τη φωτοπύλη.

4. Θέστε το ηλεκτρονικό χρονομετρητή σε λειτουργία F1 (μέτρηση χρόνου διέλευσης) και με έναν αναπτήρα κάψτε το νήμα που συγκρατεί τον χάρακα. Ανακαλέστε στη μνήμη του ηλεκτρονικού χρονομετρητή τους δύο χρόνους διέλευσης Δt_1 και Δt_2 και σημειώστε τις τιμές στον πίνακα πειραματικών δεδομένων που ακολουθεί. Υπολογίστε επιπλέον και σημειώστε στον πίνακα τις τιμές των ταχυτήτων διέλευσης v_1 και v_2, καθώς και τις μεταβολές ΔU της δυναμικής ενέργειας και ΔK της κινητικής ενέργειας του χάρακα.

Ισχύουν:

$$v_1 = \frac{d}{\Delta t_1}$$

$$v_2 = \frac{d}{\Delta t_2}$$

$$\Delta U = -mgh$$

$$\Delta K = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$$

5. Επαναλάβετε τη διαδικασία άλλες τέσσερις φορές.

Πίνακας Πειραματικά δεδομένα

α/α	Δt_1 / s	Δt_2 / s	v_1 / m/s	v_2 / m/s	ΔU / J	ΔK / J
1						
2						
3						
4						
5						

6. Η μεταβολή της δυναμικής ενέργειας του χάρακα είναι σταθερή στη συγκεκριμένη κίνηση. Ωστόσο, η μεταβολή στην κινητική ενέργεια του χάρακα παρουσιάζει κάποια μικρή διακύμανση. Υπολογίστε τη μέση τιμή της μεταβολής της κινητικής ενέργειας και στη συνέχεια υπολογίστε τον λόγο αυτής προς τη μεταβολή της δυναμικής ενέργειας. Είναι:

$$\overline{\Delta K} = \text{.....}\ \text{J} \quad \text{και} \quad \lambda = \frac{\overline{\Delta K}}{\Delta U} = \text{.....}$$

Επεξεργασία δεδομένων

Με βάση τα αποτελέσματα της πειραματικής διαδικασίας, να διατυπώσετε τα συμπεράσματά σας σε σχέση με τις ενεργειακές μεταβολές που συμβαίνουν κατά την κίνηση του χάρακα. Συγκεκριμένα, μπορούμε μέσα στα όρια του πειραματικού σφάλματος $(< 5\%)$ να θεωρήσουμε σταθερή τη μηχανική ενέργεια του χάρακα;