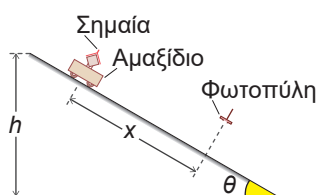


Ενεργειακή μελέτη κίνησης σε κεκλιμένο επίπεδο

Στόχος της πειραματικής διαδικασίας είναι η ενεργειακή μελέτη της κίνησης ενός αμαξιδίου πάνω σε κεκλιμένο επίπεδο.

Θα χρειαστείτε:

- κεκλιμένο επίπεδο (π.χ. μια λεία σανίδα μήκους τουλάχιστον 60 cm με υποστήριγμα ύψους περίπου 10 cm),
- ένα εργαστηριακό αμαξίδιο που φέρει «σημαία» που έχει πλάτος όχι μεγαλύτερο από 1 cm, ενώ η μάζα του αμαξιδίου πρέπει να είναι πολύ μεγαλύτερη από τη μάζα των τροχών του,
- έναν ηλεκτρονικό χρονομετρητή με φωτοπύλη,
- μεταλλική βάση με λαβίδα για τη στήριξη της φωτοπύλης,
- μετροταινία.



Εικόνα Η πειραματική διάταξη

Πειραματική διαδικασία – Επεξεργασία δεδομένων

1. Συναρμολογήστε την πειραματική διάταξη με οδηγό την **εικόνα**. Προσέξτε, ώστε, καθώς το αμαξίδιο θα περνά κάτω από τη φωτοπύλη, η δέσμη της να διακόπτεται από τη «σημαία».
2. Ζυγίστε το αμαξίδιο και σημειώστε τη μάζα του σε χιλιόγραμμα (kg). Είναι:

$$m = \dots\dots\dots \text{ kg}$$

3. Μετρήστε το μήκος L και το ύψος h του κεκλιμένου επιπέδου και υπολογίστε το ημίτονο της γωνίας κλίσης του ως:

$$\eta\mu\theta = \frac{h}{L} = \frac{\dots\dots\dots}{\dots\dots\dots} = \dots\dots\dots$$

4. Μετρήστε το πλάτος d της «σημαίας» του αμαξιδίου. Είναι:

$$d = \dots\dots\dots \text{ m}$$

5. Ενεργοποιήστε τον ηλεκτρονικό χρονομετρητή σε λειτουργία F1, ώστε να καταγράφει τον χρόνο διέλευσης της «σημαίας» του αμαξιδίου από τη φωτοπύλη. Μετρήστε την απόσταση x από το μέσο της «σημαίας» του αμαξιδίου μέχρι τη φωτοπύλη και από αυτήν την απόσταση αφήστε το αμαξίδιο να κινηθεί ελεύθερα κατά μήκος του κεκλιμένου επιπέδου, ώστε η «σημαία» του να διακόψει τη δέσμη της φωτοπύλης.

6. Σημειώστε στον πίνακα πειραματικών δεδομένων που ακολουθεί την τιμή της απόστασης x και τον χρόνο διέλευσης Δt της «σημαίας» από τη φωτοπύλη.

7. Υπολογίστε επιπλέον και συμπληρώστε στον πίνακα:

- την ταχύτητα διέλευσης του αμαξιδίου από τη φωτοπύλη ως:

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

- τη μεταβολή της κινητικής ενέργειας του αμαξιδίου κατά την κίνησή του από τη στιγμή που αφέθηκε ελεύθερο μέχρι τη στιγμή που το μέσο της «σημαίας» του περνά από τη φωτοπύλη ως:

$$\Delta K = K - K_0 = \frac{1}{2}mv^2$$

- Τη μεταβολή της δυναμικής ενέργειας του αμαξιδίου στο αντίστοιχο χρονικό διάστημα ως:

$$\Delta U = U - U_0 = -mgx\eta\mu\theta$$

θεωρώντας ως επίπεδο αναφοράς για τη βαρυτική δυναμική ενέργεια το οριζόντιο που διέρχεται από τη θέση του μέσου της «σημαίας» του αμαξιδίου, όταν περνά από τη φωτοπύλη.

Δίνεται ότι: $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

8. Επαναλάβετε επιπλέον τη διαδικασία τέσσερις φορές μετακινώντας κάθε φορά τη φωτοπύλη έτσι, ώστε να αυξάνεται η απόσταση μεταξύ αμαξιδίου και φωτοπύλης περίπου κατά 5 cm. Κάθε φορά το αμαξίδιο πρέπει να αφήνεται από την ίδια αρχική θέση π.χ. την κορυφή του κεκλιμένου επιπέδου.

Πίνακας Πειραματικά δεδομένα					
α/α	x / m	$\Delta t / \text{s}$	$v / \text{m/s}$	$\Delta K / \text{J}$	$\Delta U / \text{J}$
1					
2					
3					
4					
5					

Συμπεράσματα

Αφού οπτικοποιήσετε με ραβδόγραμμα τα αποτελέσματα που αφορούν στις μεταβολές της κινητικής και της δυναμικής ενέργειας του αμαξιδίου, να απαντήσετε στα παρακάτω ερωτήματα:

1. Ποια συμπεράσματα προκύπτουν για τις ενεργειακές μεταβολές που παρατηρούνται κατά την κίνηση του αμαξιδίου; Γιατί η αύξηση της κινητικής ενέργειας δεν είναι ίση με την αντίστοιχη μείωση της δυναμικής ενέργειας;
2. Αυξάνεται ή μειώνεται η μηχανική ενέργεια του αμαξιδίου κατά την κίνησή του στο κεκλιμένο επίπεδο και κατά πόσο κάθε φορά; Ποια είναι η αιτία αυτής της μεταβολής;