

Μέτρηση της επιτάχυνσης της βαρύτητας

Σκοπός

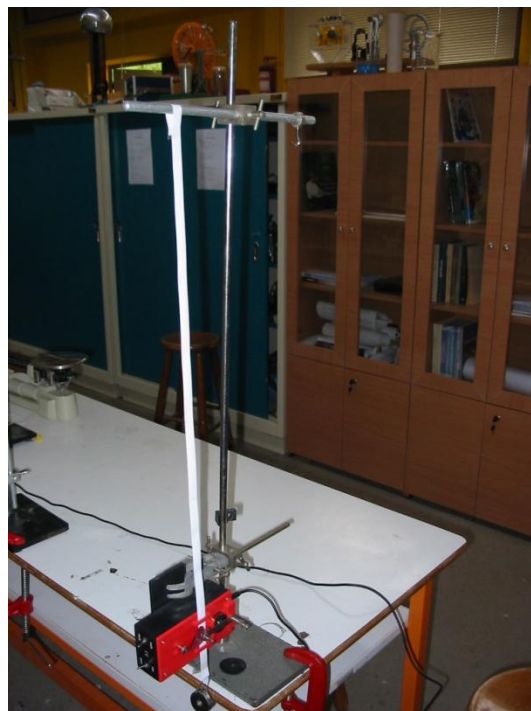
- ✓ Μέτρηση της επιτάχυνσης της βαρύτητας με την βοήθεια χρονομετρητή.

Υλικά – όργανα.

- ✓ Ορθοστάτης - Ράβδοι – Βάση – Σφιγκτήρες.
- ✓ Χρονομετρητής (μπαταρίας ή ρεύματος) με γνωστή συχνότητα λειτουργίας (π.χ. 50Hz)
- ✓ Χαρτοταινία
- ✓ Βαρίδια (μικρά).

Εκτέλεση

- ✓ Στήνουμε την διάταξη που απεικονίζεται στη διπλανή εικόνα.
- ✓ Στο κάτω μέρος της χαρτοταινίας κρεμάμε μία μάζα (π.χ. 50gr, ή μερικές ροδέλες)
- ✓ Ενεργοποιούμε τον χρονομετρητή και κόβουμε την χαρτοταινία στο πάνω μέρος, ώστε η μάζα (μαζί με την χαρτοταινία) να πέσουν ελεύθερα.



Επεξεργασία

1. Μετρήσεις

- ✓ Μετράμε το μήκος της χαρτοταινίας το οποίο θα χρησιμοποιήσουμε για τις μετρήσεις. (Τελευταίο - πρώτο «τικ») :
 - $h = 54cm$
- ✓ Ο χρόνος ανάμεσα σε δύο «τικ»:
 - $\Delta t = 1/f = 1/50s$.
- ✓ Μετράμε δύο μετατοπίσεις στην αρχή και στο τέλος της κίνησης.

- $\Delta y_{αρχ} = 0,3cm$
- $\Delta y_{τελ} = 6,4cm$

✓ Υπολογίζουμε την (μέση) ταχύτητα για τα δύο χρονικά διαστήματα:

- $v_{αρχ} = \frac{\Delta y_{αρχ}}{\Delta t} = 15cm/s$
- $v_{τελ} = \frac{\Delta y_{τελ}}{\Delta t} = 320cm/s$

✓ Ο συνολικός χρόνος κίνησης (1^{η} – τελευταία μέτρηση) είναι $\Delta t_{ολ} = N \cdot \Delta t$ όπου N ο αριθμός των μετρήσεων:

- $\Delta t_{ολ} = 16 \cdot \frac{1}{50s} = 0,32s$

2. Υπολογισμός g:

- Α' τρόπος: Από την εξίσωση της ταχύτητας στην επιταχυνόμενη κίνηση:

$$v_{τελ} = v_{αρχ} + g \cdot \Delta t_{ολ} \Rightarrow g = \frac{v_{τελ} - v_{αρχ}}{\Delta t_{ολ}} = 9,5m/s^2$$

- Β' τρόπος: Από την αρχή διατήρησης της μηχανικής ενέργειας:

$$\frac{1}{2}m \cdot v_{τελ}^2 = \frac{1}{2}m \cdot v_{αρχ}^2 + m \cdot g \cdot h \Rightarrow v_{τελ}^2 = v_{αρχ}^2 + 2g \cdot h$$

$$g = \frac{v_{τελ}^2 - v_{αρχ}^2}{2h} = 9,4m/s^2$$

Επαλήθευση της ΑΔΜΕ

Σκοπός

- ✓ Επαλήθευση της αρχής διατήρησης της μηχανικής ενέργειας στην ελεύθερη πτώση.

Υλικά

- ✓ Χρήση της προηγούμενης διάταξης.

Επεξεργασία

1. Μετρήσεις

- ✓ Η μάζα που χρησιμοποιούμε είναι:

- $m = 40,7g$

- ✓ Μετράμε τρεις μετατοπίσεις:

- $\Delta y_1 = 0,3cm$

- $\Delta y_2 = 3,8cm$

- $\Delta y_3 = 6,4cm$

- ✓ Η χρονική διάρκεια που αντιστοιχεί σε κάθε μετατόπιση είναι $\Delta t = 1/50s$ άρα η μέση ταχύτητα κατά την διάρκεια τους, είναι:

- $v_1 = \frac{\Delta y_1}{\Delta t} = 0,15m/s$

- $v_2 = \frac{\Delta y_2}{\Delta t} = 1,9m/s$

- $v_3 = \frac{\Delta y_3}{\Delta t} = 3,2m/s$

- ✓ Σε κάθε μία από τις μετρήσεις αντιστοιχεί ύψος (από το επίπεδο αναφοράς).

- $h_1 = 55,6 cm$

- $h_2 = 37 cm$

- $h_3 = 3,2 cm$

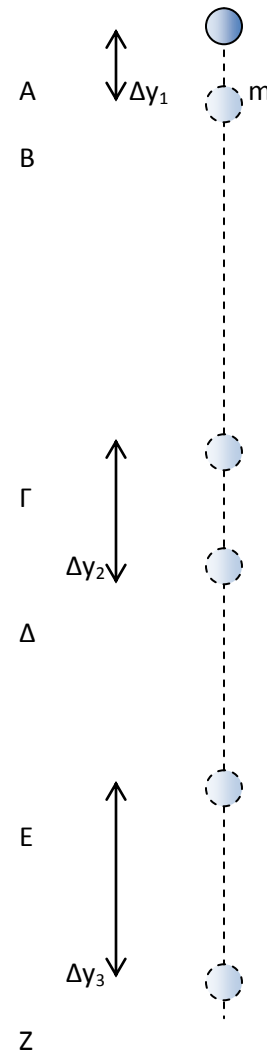
2. Επαλήθευση της ΑΔΜΕ:

- ✓ Στην θέση (1):

- $U = m \cdot g \cdot h_1 = 0,2150 J$

- $K = \frac{1}{2} m \cdot v_1^2 = 0,0005 J$

- $E = 0,2155 J$



✓ Στην θέση (2):

- $U = m \cdot g \cdot h_2 = 0,1431 \text{ J}$
- $K = \frac{1}{2} m \cdot v_2^2 = 0,0735 \text{ J}$
- $E = 0,2166 \text{ J}$

✓ Στην θέση (3):

- $U = m \cdot g \cdot h_3 = 0,0124 \text{ J}$
- $K = \frac{1}{2} m \cdot v_3^2 = 0,2084 \text{ J}$
- $E = 0,2208 \text{ J}$

3. Παρατηρήσεις:

- ✓ Η τιμή της επιτάχυνσης που χρησιμοποιήσαμε για τον υπολογισμό της δυναμικής ενέργειας είναι αυτή που υπολογίσαμε στο προηγούμενο μέρος της άσκησης με την χρήση των εξισώσεων της κίνησης ($g = 9,5 \text{ m/s}^2$)
- ✓ Αν πάρουμε περισσότερες μετρήσεις, μπορούμε να φτιάξουμε τα διαγράμματα των ενεργειών (U, K, E) σε συνάρτηση με την θέση...