

ΠΕΙΡΑΜΑ 3

Ελεύθερη πτώση – Υπολογισμός της επιτάχυνσης της βαρύτητας-g-.

3.7.1 Σκοπός του πειράματος

Σκοπός του πειράματος είναι να μελετηθεί αρχικά η ελεύθερη πτώση μίας σφαίρας και από τις μετρήσεις απόστασης και χρόνου να υπολογιστεί η επιτάχυνση της βαρύτητας -g-.

3.7.2 Στοιχεία από τη Θεωρία

Όταν ένα σώμα μάζας m αφήνεται να επιταχυνθεί υπό την επίδραση της βαρύτητας εκτελεί ελεύθερη πτώση. Σ' αυτήν την περίπτωση το σώμα αναπτύσσει σταθερή επιτάχυνση g, την επιτάχυνση της βαρύτητας.

Από τον ορισμό της επιτάχυνσης $g = \frac{d^2 S}{dt^2}$ μπορεί να αποδειχθεί ότι το διάστημα S που διανύει το σώμα στην ελεύθερη πτώση δίνεται από τον τύπο:

$$S(t) = v_0 t + \frac{1}{2} g t^2$$

όπου,

S(t) το κατακόρυφο διάστημα που διανύει το σώμα σε χρόνο t

v_0 η αρχική ταχύτητα του σώματος

Εάν το σώμα ξεκινά την πτώση με $v_0=0$, τότε:

$$S(t) = \frac{1}{2} g t^2$$

Η πιο πάνω ανάλυση προϋποθέτει η αντίσταση στη κίνηση του σώματος είναι πολύ μικρή και θεωρείται αμελητέα.

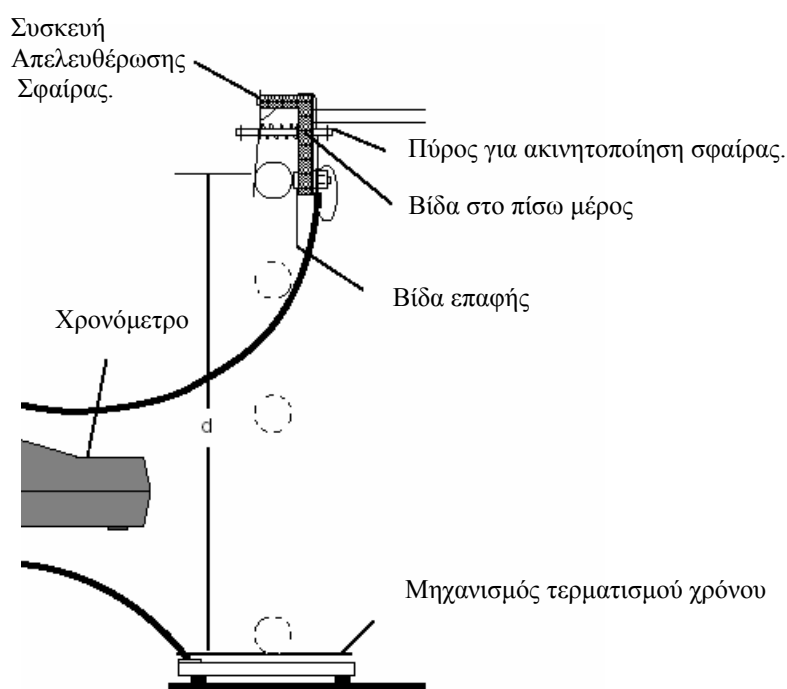
3.7.3 Πειραματική διαδικασία

Γενικά στοιχεία

Η πειραματική διάταξη φαίνεται στο Σχήμα 7.α. Η διάταξη αποτελείται από μια συσκευή για την απελευθέρωση της σφαίρας, ένα μηχανισμό για τερματισμό του χρόνου και ένα χρονόμετρο που

μετρά τον χρόνο που χρειάζεται η σφαίρα να διανύσει την απόσταση μεταξύ των δύο συσκευών. Η ακρίβεια του χρονομέτρου είναι 0.1ms.

Η σφαίρα στερεώνεται με τη βοήθεια του πύρου ακινητοποίησης, στη συσκευή απελευθέρωσης (Σχ.7.α). Σπρώχνοντας τον πύρο, η σφαίρα ελευθερώνεται, ξεκινώντας το χρονόμετρο. Όταν η σφαίρα κτυπήσει στη συσκευή τερματισμού του χρόνου, το πάνω μέρος του μηχανισμού εφάπτεται στο μεταλλικό κάτω μέρος του και έτσι σταματά το χρονόμετρο.



Σχήμα 7.α: Πειραματική διάταξη.

3.7.4 Εκτέλεση

Προσοχή! Η πειραματική διάταξη πρέπει να ελεγχθεί από τους υπεύθυνους του εργαστηρίου πριν την εκτέλεση της άσκησης.

Να παρθούν μετρήσεις απόστασης-χρόνου για δύο σφαίρες διαμέτρου 16 και 19mm και από τις αντίστοιχες γραφικές παραστάσεις $S=f(t)$, να υπολογιστεί η επιτάχυνση της βαρύτητας g . Να συγκρίνετε με την πραγματική της τιμή και να υπολογιστεί το ποσοστό απόκλισής της από αυτήν.

Ακολουθείστε τη πιο κάτω διαδικασία:

1. Βεβαιωθείτε ότι ο διακόπτης «memory» είναι στην ένδειξη «off».
2. Θέστε σε λειτουργία το χρονόμετρο και ρυθμίστε το στο **GATE mode**.
3. Πιέστε το μηχανισμό τερματισμού χρόνου.
4. Πιέστε το **RESET** του χρονομέτρου.
5. Τοποθετείστε τη σφαίρα 16mm στη συσκευή απελευθέρωσης.
6. Ρυθμίστε την απόσταση **d** από τη σφαίρα μέχρι το πάτωμα περίπου στα 2.0m (Σχήμα 7.α). Μετρήστε την απόσταση αυτή με τη μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια και καταγράψετε τη τιμή σε κατάλληλο πίνακα.
7. Ελευθερώστε τη σφαίρα που θα πρέπει να κτυπήσει τον μηχανισμό τερματισμού του χρόνου στο κέντρο. Εάν όχι, μηδενίστε το χρονόμετρο και επανατοποθετείστε το μηχανισμό τερματισμού του χρόνου. Επαναλάβετε τη μέτρηση.
8. Καταγράψετε την ένδειξη του χρονομέτρου (το χρόνο με τον οποίο η σφαίρα κάλυψε την απόσταση d) σε κατάλληλο πίνακα. Επαναλάβετε την ίδια μέτρηση ακόμα 5 φορές. Υπολογίστε το μέσο όρο του χρόνου.
9. Ρυθμίστε το d από τα 1.70 m μέχρι τα 0.50, με βήμα 0.10m. Οι αποστάσεις αυτές είναι σχετικές, αλλά θα πρέπει να τις μετρήσετε με ακρίβεια. Για κάθε απόσταση επαναλάβετε τα στάδια 6 και 7.
10. Επαναλάβετε τα στάδια 4 έως 8 χρησιμοποιώντας την σφαίρα διαμέτρου 19mm.