

ΤΑΞΗ: Α ΛΥΚΕΙΟΥ

ΑΣΚΗΣΗ 1 Ελεύθερη πτώση

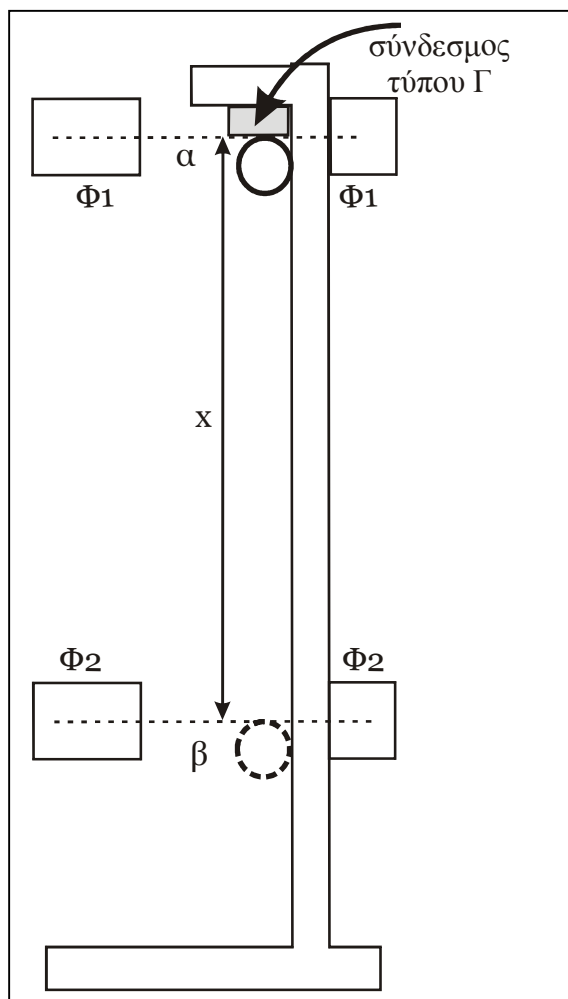
Είναι γνωστό ότι αν αφήσουμε δύο σώματα να πέσουν από διαφορετικό ύψος, αυτά θα φτάσουν ταυτόχρονα στο έδαφος, εφ' όσον αγνοήσουμε την αντίσταση του αέρα. Αντίθετα αν η αντίσταση του αέρα είναι συγκρίσιμη με το βάρος τους, τα σώματα θα φτάσουν στο έδαφος σε διαφορετικούς χρόνους.

Στο πείραμα ρίχνουμε από γνωστό ύψος, περίπου 20cm, δύο μικρές χαλύβδινες σφαίρες (με μάζες 14g και 28g και διαμέτρους 1,5cm και 1,9cm αντίστοιχα) και μετράμε το χρόνο κίνησής τους. Επαναλαμβάνουμε το πείραμα με δύο μπαλάκια του πινκ-πονκ (διάμετρος=4cm) εκ των οποίων το ένα είναι κενό (μάζα=3g) και το άλλο μισογεμάτο με κάποιο υλικό(μάζα=20g). Συγκρίνουμε τους χρόνους κίνησης για κάθε ζεύγος σωμάτων και παρατηρούμε αρκετή διαφορά στην περίπτωση των μεγάλων σφαιρών όπου η αντίσταση του αέρα είναι συγκρίσιμη με το βάρος τους.

1 Η πειραματική διάταξη

Χρησιμοποιούμε το πλάγιο επίπεδο πολλαπλών χρήσεων, τοποθετημένο όρθιο όπως φαίνεται στο σχήμα. Προκειμένου να μετρήσουμε τη χρονική διάρκεια της ελεύθερης πτώσης της σφαίρας, χρησιμοποιούμε δύο φωτοπύλες Φ1 και Φ2 και το χρονόμετρο ρυθμίζεται σε F2. Με αυτή τη ρύθμιση καταγράφεται ο χρόνος: έξοδος από τη Φ1 – έξοδος από τη Φ2. Οι δύο αυτές θέσεις σημειώνονται στο Σχήμα με α και β. Η σφαίρα κρατείται στη θέση α, ώστε το επάνω μέρος της, διακεκομμένη γραμμή, μόλις να καλύπτει τη δέσμη της Φ1. Αυτό επιτυγχάνεται με την τοποθέτηση ενός συνδέσμου τύπου Γ, όπως φαίνεται στο σχήμα, στον οποίο ακουμπά η σφαίρα. Μετράμε την απόσταση x με τον κανόνα. (Το πάχος κάθε φωτοπύλης είναι 1,5cm, αυτό διευκολύνει τη μέτρηση του x.)

Η σφαίρα κρατείται στο ανώτερο σημείο και αφήνεται απότομα, ώστε να εξασφαλίσουμε μηδενική αρχική ταχύτητα. Κάθε πτώση επαναλαμβάνεται μερικές φορές ώστε να εξοικειωθούμε με τη διάταξη. Πραγματοποιούμε την παραπάνω διαδικασία με τις δύο χαλύβδινες σφαίρες.



Επαναλαμβάνουμε με τα δύο μπαλάκια του πινκ-πονκ, ένα άδειο και ένα μισογεμάτο με κάποιο υλικό.

2 Ενδεικτικές μετρήσεις, εξαγόμενα

Στον πίνακα φαίνονται ενδεικτικές μετρήσεις για το χρόνο πτώσης των σφαιρών. Το ύψος πτώσης ήταν **23cm**. Οι χρόνοι πτώσεις για τις χαλύβδινες σφαίρες είναι παραπλήσιοι, όπως επίσης και για το μισογεμάτο μπαλάκι του πινκ-πονκ. Για το άδειο μπαλάκι ο χρόνος κίνησης είναι μεγαλύτερος, άρα η αντίσταση από τον αέρα είναι συγκρίσιμη με το βάρος του.

	Χαλύβδινη σφαίρα 2R=1,5 cm m=14 g	Χαλύβδινη σφαίρα 2R=1,9 cm m=28 g	μπαλάκι πινκ- πονκ, άδειο 2R=4cm m=3 g	μπαλάκι πινκ- πονκ ,γεμάτο 2R=4cm m=20 g
t (s)	0,2054	0,2052	0,2073	0,2055
	0,2050	0,2048	0,2075	0,2053
	0,2058	0,2070	0,2075	0,2051
	0,2056	0,2050	0,2078	0,2051
τμέσο (s)	0,2054	0,2055	0,2075	0,2053

Παρατήρηση: Αν χρησιμοποιήσουμε τη σχέση $x = \frac{1}{2}gt^2$, με $x=23\text{cm}$, βρίσκουμε $g=1090\text{m/s}^2$. Η απόκλιση από τη πραγματική τιμή οφείλεται κυρίως στο ότι η σφαίρα δεν ξεκινάει με μηδενική αρχική ταχύτητα και επίσης διανύει λίγο μεγαλύτερη απόσταση από το μετρούμενο x .