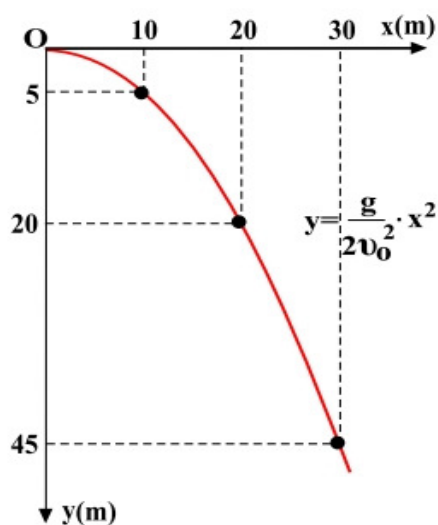


ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΟΡΙΖΟΝΤΙΑΣ ΒΟΛΗΣ

ΣΤΟΧΟΙ

- Να μελετήσετε την οριζόντια βολή ως σύνθετη κίνηση, η οποία προκύπτει από τη σύνθεση δυο κινήσεων, μιας οριζόντιας και μιας κατακόρυφης.
- Να προσδιορίσετε την επιτάχυνση της βαρύτητας ή εναλλακτικά να προσδιορίσετε την οριζόντια συνιστώσα u_0 της ταχύτητας.

ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ



A. Όταν ένα αντικείμενο εκτοξεύεται από κάποιο ύψος οριζόντια, κάνει σύνθετη κίνηση. Επειδή κατά την οριζόντια διεύθυνση δεν ασκείται καμία δύναμη, το αντικείμενο κινείται ευθύγραμμα και ομαλά με ταχύτητα u_0 , δηλαδή με την αρχική ταχύτητα εκτόξευσης. Συγχρόνως, το αντικείμενο πέφτει ελεύθερα κατά την κατακόρυφη διεύθυνση υπό την επίδραση του βάρους του.

Αν επιλέξουμε το κατάλληλο σύστημα συντεταγμένων, οι εξισώσεις που μας δίνουν τη θέση του αντικείμενου σε κάθε χρονική στιγμή, είναι:

$$x = u_0 t \quad \text{και} \quad y = \frac{1}{2} g t^2$$

όπου g είναι η επιτάχυνση της βαρύτητας

Με απαλοιφή του χρόνου t από τις εξισώσεις αυτές προκύπτει η εξίσωση της τροχιάς.

$$y = \frac{g}{2 u_0^2} x^2$$

Από την τελευταία σχέση παρατηρούμε ότι η γραφική παράσταση του y σε συνάρτηση με το x^2 είναι ευθεία γραμμή με κλίση:

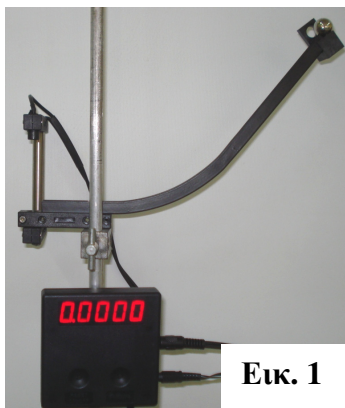
$$\lambda = \frac{g}{2 u_0^2}$$

B. Η ταχύτητα ενός σώματος υπολογίζεται από τη σχέση:

$$u = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

όπου Δx είναι η μετατόπιση του σώματος, που πραγματοποιείται σε χρόνο Δt . Αν ο χρόνος Δt είναι πολύ μικρός τότε αναφερόμαστε στη στιγμιαία ταχύτητα. Στην πειραματική μας διάταξη, ο χρόνος Δt είναι ο χρόνος που απαιτείται για να διέλθει η σφαίρα διαμέτρου $\delta = \Delta x$ από τη φωτοπύλη και είναι πολύ μικρός επομένως η ταχύτητα που υπολογίζουμε είναι η στιγμιαία (με μεγάλη προσέγγιση).

ΟΡΓΑΝΑ, ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ



Εικ. 1

- Μια μεταλλική σφαίρα
- Μηχανισμός εκτίναξης της σφαίρας.
- Ένα χρονόμετρο με φωτοπύλη
- Ένας ορθοστάτης.
- Νήμα της στάθμης.
- Κανόνας βαθμολογημένος, μήκους 1m.
- Καρμπόν
- Διαστημόμετρο

ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ



Εικ. 2

Μετρήστε με το διαστημόμετρο τη διάμετρο της σφαίρας

$$\delta = \dots\dots\dots \text{ mm} = \dots\dots\dots \text{ m}$$

Συναρμολογήστε τη διάταξη της φωτογραφίας 1.

Με τον μηχανισμό εκτίναξης της σφαίρας την εκτοξεύετε οριζόντια από ύψος y_1

Μετρήστε τον χρόνο διέλευσης της σφαίρας από την φωτοπύλη

(Λειτουργία F1) $\Delta t = \dots\dots\dots \text{ sec}$ (ακρίβεια 4 δεκαδικά)

Υπολογίστε την ταχύτητα διέλευσης της σφαίρας από την φωτοπύλη η οποία συμπίπτει με την οριζόντια συνιστώσα της ταχύτητας u_0

$$u_0 = \frac{\delta}{\Delta t} = \dots\dots\dots \frac{m}{s}$$

ΠΡΟΣΟΧΗ: Το σημείο εκκίνησης της σφαίρας να είναι πάντα το ίδιο στον ειδικό διάδρομο (φωτογραφία 2). Με τον τρόπο αυτό η ταχύτητα εκτόξευσης της σφαίρας θα είναι πάντα η ίδια.

Βάλτε ένα καρμπόν εκεί που πέφτει η σφαίρα και μετρήστε την απόσταση χ_1 Επαναλάβετε τη διαδικασία για τρία τουλάχιστον ακόμη ύψη y_2, y_3, y_4 και σημειώστε τις αντίστοιχες αποστάσεις χ_2, χ_3, χ_4 .

Συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα τιμών

ΠΙΝΑΚΑΣ Ι

y (m)	Απόσταση χ (m)	χ^2 (m ²)
$y_1 =$	$\chi_1 =$	
$y_2 =$	$\chi_2 =$	
$y_3 =$	$\chi_3 =$	
$y_4 =$	$\chi_4 =$	

Κάντε το διάγραμμα του y σε συνάρτηση με το x^2



Επιβεβαιώστε ότι η σχέση τους είναι γραμμική και σχεδιάστε την καλύτερη ευθεία που προσεγγίζει τα πειραματικά σας σημεία.
Υπολογίστε την κλίση της ευθείας.

Κλίση της ευθείας $\lambda = \frac{g}{2u_0^2} = \dots\dots\dots$

Υπολογίστε από την παραπάνω σχέση την επιτάχυνση της βαρύτητας g

$g = \dots\dots\dots \text{ m/s}^2$

Αν η θεωρητική τιμή του g στον τόπο μας είναι $9,81 \text{ m/s}^2$ να υπολογίσετε το σφάλμα στη μέτρηση του.

$\text{σφάλμα} = \frac{|g_{\pi} - g_{\theta}|}{g_{\theta}} * 100\% = \dots\dots\dots$

Το σφάλμα μπορεί να οφείλεται :

.....

.....

.....

.....

ΕΝΑ ΒΗΜΑ ΠΑΡΑΠΕΡΑ

Τοποθετήστε τον μηχανισμό εκτίναξης της σφαίρας σε ένα άλλο ύψος Y . Με τη βοήθεια του διαγράμματος υπολογίστε σε ποια απόσταση X θα πέσει η σφαίρα.

Βάλτε ένα μικρό «καλάθι» στο σημείο που υπολογίσατε.

Εκτελέστε το πείραμα.

Αν η σφαίρα μπει στο «καλάθι» κερδίσατε τον 1 πόντο της ελεύθερης βολής που εκτελέσατε. Διαφορετικά βελτιώστε τους υπολογισμούς και επαναλάβετε τη ρίψη.