

# ΕΚΦΕ ΧΑΛΑΝΔΡΙΟΥ

## ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΒΟΛΗ & ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΤΑΧΥΝΣΗΣ ΤΗΣ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ

### Απάντηση του φύλλου εργασίας

#### Σύνθετη κίνηση της οριζόντια βαλλόμενης σφαίρας

- Περιγράψτε τη διαδικασία που θα ακολουθήσετε για να επιβεβαιώσετε ότι η οριζόντια κίνηση της βαλλόμενης σφαίρας είναι ευθύγραμμη ομαλή.

Θα δείξω ότι σε ίσους χρόνους η σφαίρα μετατοπίζεται οριζόντια κατά ίσα διαστήματα. Δηλαδή θα δω αν το  $\Delta x$  μεταξύ δύο συνεχόμενων θέσεων της σφαίρας είναι πάντα ίδιο.

- Υπολογίστε τη σταθερή οριζόντια ταχύτητα  $v_0$ .

$\Delta t = 1/30 \text{ s}$ .  $\Delta x = 1,2 \text{ cm}$  στη φωτογραφία. Όμως  $1,8 \text{ cm}$  στη φωτογραφία αντιστοιχούν σε  $10 \text{ cm}$  στην πραγματικότητα. Άρα στην πραγματικότητα

$$\Delta x = 1,2 \cdot 10 / 1,8 = 6,67 \text{ cm} \text{ και } v_0 = \Delta x / \Delta t = 2 \text{ m/s}$$

- Να συγκρίνετε την κατακόρυφη κίνηση της οριζόντια βαλλόμενης σφαίρας με την ελεύθερη πτώση της σφαίρας που αφέθηκε ελεύθερη.

Φαίνονται ακριβώς ίδιες. Κάθε χρονική στιγμή είναι στην ίδια κατακόρυφη θέση.

- Από τη σύγκριση των κινήσεων των δύο σφαιρών και τις δυνάμεις που ασκούνται στις σφαίρες δικαιολογήστε ότι η οριζόντια και η κατακόρυφη κίνηση της βαλλόμενης σφαίρας είναι κινήσεις ανεξάρτητες η μία από την άλλη.

Η κατακόρυφη κίνηση είναι ελεύθερη πτώση με μηδενική αρχική ταχύτητα, για οποιαδήποτε οριζόντια ταχύτητα βολής. Η δύναμη που ασκείται στη σφαίρα είναι μόνο το βάρος και επηρεάζει μόνο την κατακόρυφη πτώση της.

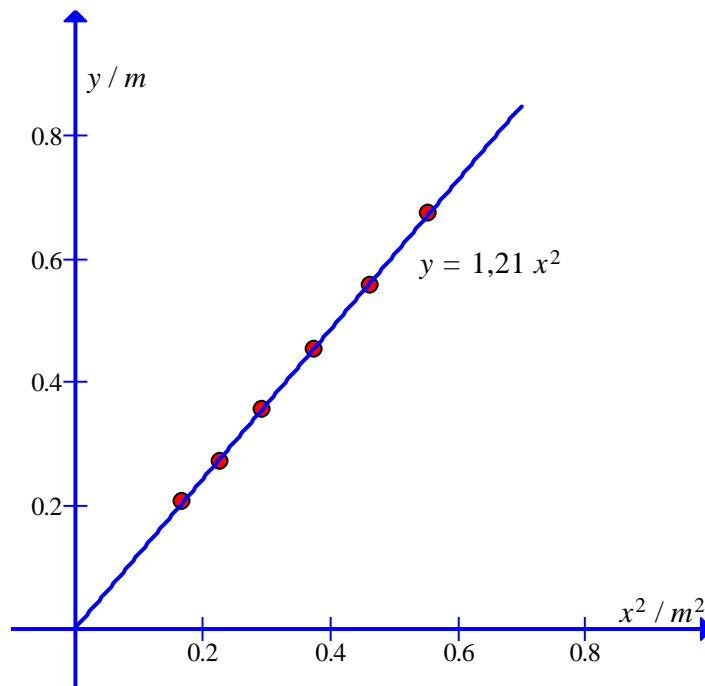
#### Μέτρηση της επιτάχυνσης της βαρύτητας

Σύμφωνα με τη θεωρία, η τροχιά της οριζόντια βαλλόμενης σφαίρας είναι παραβολική. Αν  $(x, y)$  είναι οι συντεταγμένες της θέσης της σφαίρας και το  $(0,0)$  αντιστοιχεί στην αρχική της θέση, τότε η εξίσωση της τροχιάς της είναι:  $y = (g/2v_0^2) \cdot x^2$ .

Συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα με τις 6 τελευταίες θέσεις της σφαίρας

$x / \text{cm}$ (φωτογραφία)	$x / \text{m}$ (πραγματικότητα)	$x^2 / \text{m}^2$	$y / \text{cm}$ (φωτογραφία)	$y / \text{m}$ (πραγματικότητα)
7,35	0,408	0,167	3,70	0,206
8,60	0,478	0,228	4,90	0,272
9,75	0,542	0,293	6,40	0,356
11,0	0,611	0,373	8,15	0,453
12,3	0,681	0,463	10,0	0,556
13,4	0,744	0,554	12,1	0,672

- Σε χαρτί μιλιμετρέ 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.



- Υπολογίστε την επιτάχυνση της βαρύτητας  $g$ .

$$g = 2v_0^2 \cdot 1,21 = 9,7 \text{ m/s}^2$$

- Σύμφωνα με τη θεωρία της ελεύθερης πτώσης του σώματος που αφήνεται ελεύθερο  $y = (g/2) \cdot t^2$ . Σας προτείνουν να προσδιορίσετε την επιτάχυνση της βαρύτητας  $g$  από το διάγραμμα  $y - t^2$ . Αντιτάξτε ένα λόγο για τον οποίο η μέθοδος που ακολουθήσατε είναι ασφαλέστερη.

*Ο χρόνος  $t$  μετριέται από την αρχή του φαινομένου, όπου η αρχική ταχύτητα είναι μηδέν. Όμως, στην αρχή του φαινομένου πολλές εικόνες της σφαίρας πέφτουν η μία πάνω στην άλλη και είναι δύσκολο να προσδιοριστεί η σωστή χρονική στιγμή της κάθε εικόνας της σφαίρας. Αντίθετα, στη μέθοδο που ακολουθήσαμε, αρκούν οι συντεταγμένες μερικών από τις εικόνες της σφαίρας που βάλλεται οριζόντια.*