

## Μελέτη της οριζόντιας βολής

Πυροβολώντας τον πύθηκο

Το φύλλο εργασίας αναφέρεται στο εικονικό πείραμα που υπάρχει στην ιστοσελίδα:  
[http://users.sch.gr/fotiszaf/RECOVER/phys/arxeia\\_Geogebra/b\\_lyk\\_k/or\\_voli\\_el\\_ptwsi\\_erg4\\_1.html](http://users.sch.gr/fotiszaf/RECOVER/phys/arxeia_Geogebra/b_lyk_k/or_voli_el_ptwsi_erg4_1.html)

### ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ

Στην οριζόντια βολή η εξίσωση της τροχιάς δίνεται από τη σχέση  $y = \frac{g}{2v_0^2} x^2$  (1) από την οποία φαίνεται ότι η γραφική παράσταση του  $y$  σε συνάρτηση με το  $x^2$  είναι ευθεία γραμμή με κλίση  $\lambda = \frac{g}{2v_0^2}$  (2)

### ΣΤΟΧΟΙ

- Να μελετήσετε την οριζόντια βολή **ως σύνθετη κίνηση**, η οποία προκύπτει από τη σύνθεση δυο κινήσεων, μιας οριζόντιας και μιας κατακόρυφης.
- Να βρείτε κάποια **σημεία της τροχιάς της** που είναι οι θέσεις σύγκρουσης της σφαίρας με το στόχο που αφήνεται ταυτόχρονα από το ίδιο ύψος και εκτελεί ελεύθερη πτώση.
- Να προσδιορίσετε την **επιτάχυνση της βαρύτητας**.

### ΟΡΓΑΝΑ, ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ

- Ηλεκτρονικός υπολογιστής
- Αριθμομηχανή

### ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΙΚΟΝΙΚΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

Ανοίξτε την προσομείωση με τη χρήση οποιουδήποτε browser (προτείνεται ο Google Chrome)

Το εικονικό πείραμα εμφανίζει:

- έναν **εκπυρσοκροτητή** (κανόνι) που τοποθετείται σε ρυθμιζόμενο ύψος ο οποίος:
  - έχει στο εσωτερικό του μια **σφαίρα**
  - πάνω του βρίσκεται ένα Laser που σημαδεύει προς την κατεύθυνση εκπυρσοκρότησης
  - στο άκρο του έχει έναν κλειστό διακόπτη (μέρος του ηλεκτρικού κυκλώματος) ο οποίος «ανοίγει» όταν εξέρχεται η σφαίρα
- έναν **ορθοστάτη** ο οποίος σύρεται προς κάθε κατεύθυνση στον οποίο στηρίζεται ένας ηλεκτρομαγνήτης (μέρος του ηλεκτρικού κυκλώματος) που διαρρέεται με ρεύμα και από τον οποίο κρέμεται ένα μεταλλικό αντικείμενο – στόχος
- ένα **ηλεκτρικό κύκλωμα** που αποτελείται από μια μπαταρία, καλώδια, μια λάμπα, τον διακόπτη και τον ηλεκτρομαγνήτη

## ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΟΥ ΕΙΚΟΝΙΚΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

- Επιλέξτε **Εμφάνιση** για να εμφανίσετε την πειραματική διάταξη
- Επιλέξτε μια ταχύτητα εκपुरσοκρότησης την οποία και θα διατηρήσετε σταθερή σε όλη τη διάρκεια του πειράματος.

$$v_0 = \dots\dots\dots$$

- Τοποθετείστε το κανόνι σε κάποιο ύψος (ή αφήστε το προεπιλεγμένο), ανοίξτε το Laser και σύρετε τον ορθοστάτη σε τέτοια θέση ώστε το Laser **να σημαδεύει το κέντρο του στόχου** που κρέμεται από αυτόν.
- Επιλέξτε **Έναρξη**, οπότε η σφαίρα εκσφενδονίζεται και όταν βγαίνει από το κανόνι «ανοίγει» ο διακόπτης, ανοίγει το κύκλωμα, σβήνει η λάμπα και ο ηλεκτρομαγνήτης επειδή δεν διαρρέεται με ρεύμα απελευθερώνει το στόχο.
- Εάν συμβεί σύγκρουση, το πρόγραμμα εμφανίζει ένα **ίχνος Σ** που σηματοδοτεί τη θέση της σφαίρας τη στιγμή της σύγκρουσης.
- Με τη βοήθεια του πλέγματος υπολογίστε τις συντεταγμένες  $x$ ,  $y$  του **σημείου σύγκρουσης** και μεταφέρετε τις τιμές στον Πίνακα 1. (Τόσο η εκपुरσοκρότηση όσο και η ελεύθερη πτώση μπορούν να ρυθμιστούν ώστε να γίνουν κατά μήκος των γραμμών του πλέγματος για να είναι πιο εύκολη η λήψη μετρήσεων)
- Επαναλάβετε το πείραμα μετακινώντας τον στόχο σε άλλες θέσεις και επιλέγοντας **Αρχική Θέση - Έναρξη**.
- Συμπληρώστε τον Πίνακα 1

ΠΙΝΑΚΑ 1

	$x$ (m) (στρογγυλοποίηση με 2 δεκαδικά ψηφία)	$x^2$ (m <sup>2</sup> ) (στρογγυλοποίηση με 2 δεκαδικά ψηφία)	$y$ (m) (στρογγυλοποίηση με 2 δεκαδικά ψηφία)
1			
2			
3			
4			
5			

- Μεταφέρετε τις τιμές στο σύστημα αξόνων  $y$ - $x^2$  και σχεδιάστε τα αντίστοιχα σημεία.
- Σχεδιάστε μια ευθεία που να περνάει όσο γίνεται πιο κοντά και ανάμεσα από τα σημεία που σχεδιάσατε.

- Υπολογίστε την **κλίση  $\lambda$**  της ευθείας από τη σχέση:

$$\lambda = \frac{\text{απέναντι κάθετη}}{\text{προσκειμένη κάθετη}} = \dots\dots\dots$$

- Αντικαταστήστε την κλίση  $\lambda$  και την αρχική ταχύτητα  $v_0$  στην παρακάτω σχέση και υπολογίστε την επιτάχυνση της βαρύτητας  $g$ :

$$\lambda = \frac{g}{2v_0^2}$$

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

