

**Προκριματικός διαγωνισμός για την 16<sup>η</sup> EUSO 2018**  
**στην Φυσική**

**Σάββατο 09/12/2017**

**Όνοματεπώνυμο μελών ομάδας**

1).....

2).....

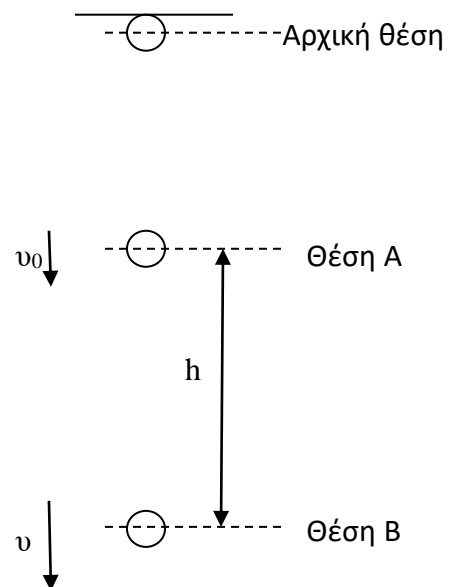
3).....

**Σχολείο:**.....

**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΕΠΙΤΑΧΥΝΣΗΣ ΤΗΣ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ**  
**(g) ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΛΕΥΘΕΡΗ ΠΤΩΣΗ ΣΩΜΑΤΟΣ**

**Εισαγωγή**

Στη συγκεκριμένη δραστηριότητα θα μελετήσετε την κίνηση που κάνει ένα σώμα όταν εκτελεί ελεύθερη πτώση, δηλαδή όταν εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση με επιτάχυνση  $g$ . Αν θεωρήσουμε δύο τυχαία σημεία A και B της κίνησης του σώματος κατά την πτώση του, τα οποία απέχουν απόσταση  $h$ , τότε, όπως γνωρίζετε, η ταχύτητα του κινητού ( $u$ ) στη θέση B δίνεται από τη μαθηματική σχέση  $u = u_0 + g \cdot t$  (1), όπου  $u_0$  η ταχύτητα του σώματος στη θέση A και  $t$  το χρονικό διάστημα κατά την κίνησή του από το A στο B (σχήμα 1). Αν για σταθερή θέση A μετρήσουμε πειραματικά τα  $u$  και  $t$  για διαφορετικές αποστάσεις  $h$  και από τα ζεύγη τιμών ( $u$ ,  $t$ ) κατασκευάσουμε τη γραφική παράσταση  $u \rightarrow t$ , τότε μπορούμε, με τη βοήθεια της σχέσης (1), να υπολογίσουμε γραφικά την επιτάχυνση της βαρύτητας ( $g$ ) και την αρχική ταχύτητα  $u_0$ .



Σχήμα 1

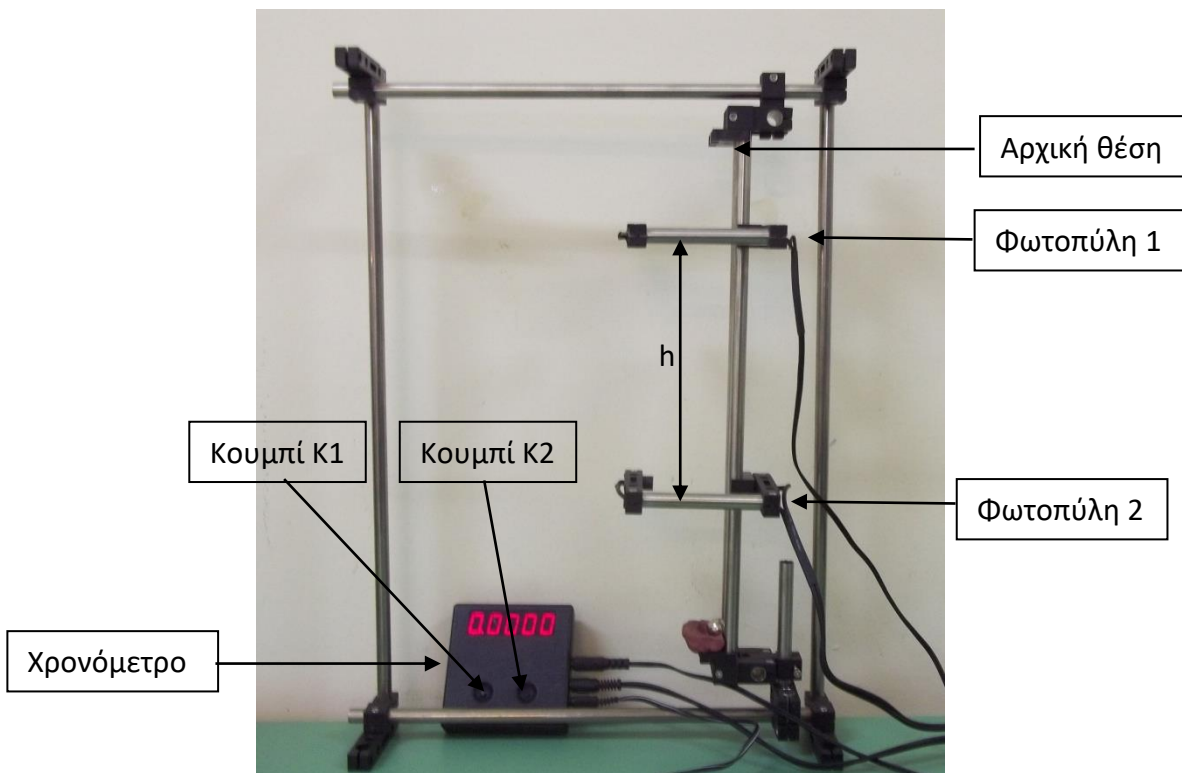
## Διαθέσιμα όργανα

Στον εργαστηριακό σας πάγκο θα βρείτε:

- Μία συσκευή για τη μέτρηση της επιτάχυνσης της βαρύτητας.
- Μία μεταλλική σφαίρα διαμέτρου  $\delta=15\text{mm}$ .
- Δύο φωτοπύλες οι οποίες συνδέονται με ηλεκτρονικό χρονόμετρο.

## Πειραματική διαδικασία

1. Η πειραματική διάταξη που απεικονίζεται στην παρακάτω εικόνα 1 είναι συναρμολογημένη στον πάγκο εργασίας σας.



Εικόνα 1

Τοποθετήστε το τροφοδοτικό του χρονομέτρου στην παροχή τάσης. Εμφανίζεται το μήνυμα «HELLO» και αμέσως μετά η ένδειξη 0,0000. Το σύστημα είναι τώρα έτοιμο για χρήση στη **λειτουργία F1**. Για τη συγκεκριμένη απόσταση  $h$  μεταξύ των φωτοπυλών αφήστε τη σφαίρα να πέσει ελεύθερα από την αρχική της θέση. Κατά την πτώση της, η σφαίρα διέρχεται από τα σκέλη των δύο φωτοπυλών. Το χρονόμετρο καταγράφει τους χρόνους  $\Delta t_1$  και  $\Delta t_2$  διέλευσης της σφαίρας μέσα από τις φωτοπύλες. Οι χρόνοι αυτοί αντιστοιχούν στη μετατόπιση της

σφαίρας κατά μία διάμετρο, δηλ. κατά  $\delta=15\text{mm}$ . Για την ανάγνωση των χρόνων αυτών στην οθόνη του χρονομέτρου, πατάτε στιγμιαία το κουμπί K2 (εικόνα 1) και οι 2 ενδείξεις επαναλαμβάνονται μέχρι 8 φορές. Διαιρώντας τη διάμετρο ( $\delta$ ) δια των αντίστοιχων καταγραμμένων χρόνων, βρίσκετε τη μέση ταχύτητα της σφαίρας κατά τη διέλευσή της από τις φωτοπύλες ( $u_0$  και  $u$ ). Μεταφέρετε στην πρώτη γραμμή του πίνακα 1 τους χρόνους  $\Delta t_1$  και  $\Delta t_2$  με όλα τα δεκαδικά ψηφία και υπολογίστε αντιστοίχως τις ταχύτητες  $u_0$  και  $u$ . **Για τις τιμές των ταχυτήτων, στρογγυλοποιήστε τους αριθμούς που θα προκύψουν από τις διαιρέσεις στα 2 δεκαδικά ψηφία.**

- Διατηρώντας τις φωτοπύλες στις ίδιες θέσεις, θέστε το χρονόμετρο στη **λειτουργία F2**. Για το σκοπό αυτό πιέστε στιγμιαία το κουμπί K1 και αμέσως μετά το κουμπί K2. Αφήστε ξανά τη σφαίρα να πέσει ελεύθερα από την αρχική της θέση. Τώρα το χρονόμετρο καταγράφει το χρονικό διάστημα (**t**) που μεσολαβεί κατά την κίνηση της σφαίρας από τη φωτοπύλη 1 μέχρι τη φωτοπύλη 2. Μεταφέρετε στην πρώτη γραμμή του πίνακα 1 και αυτή την τιμή. Επαναφέρετε το χρονόμετρο στη **λειτουργία F1**. Για να το σκοπό αυτό πιέστε στιγμιαία το κουμπί K1 και αμέσως μετά **δύο φορές** το κουμπί K2.
- Μετατοπίστε τη φωτοπύλη 2 στις τέσσερις προκαθορισμένες θέσεις πιο κάτω και επαναλάβετε τις μετρήσεις των προηγούμενων διαδικασιών 1 και 2. Μεταφέρετε τα δεδομένα στον πίνακα 1.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 1 ( $\delta=15\text{mm}$ )**

<b>α/α</b>	<b><math>\Delta t_1(\text{s})</math></b>	<b><math>u_0=\delta/\Delta t_1</math> (m/s)</b>	<b><math>\Delta t_2</math> (s)</b>	<b><math>u=\delta/\Delta t_2</math> (m/s)</b>	<b>t (s)</b>
<b>1</b>					
<b>2</b>					
<b>3</b>					
<b>4</b>					
<b>5</b>					

- Με βάση τις τιμές του πίνακα 1, σχεδιάστε στο χιλιοστομετρικό χαρτί (μιλλιμετρέ) τη γραφική παράσταση  $u \rightarrow t$ . **Για διευκόλυνσή σας, εκφράστε τις τιμές των χρόνων (t) με τη μορφή γινομένου  $\times 10^{-2}$ .**
- Από την παραπάνω γραφική παράσταση και με τη βοήθεια της σχέσης (1), υπολογίστε την επιτάχυνση της βαρύτητας  $g$  σε  $\text{m/s}^2$ .

**g** = .....

6. Από την ίδια γραφική παράσταση υπολογίστε την αρχική ταχύτητα  $u_0$  που έχει η σφαίρα στη θέση A.

$u_0 = \dots\dots\dots$

7. Από τον πίνακα 1 υπολογίστε τη μέση τιμή της αρχικής ταχύτητας  $u_0'$ .

$u_0' = \dots\dots\dots$

8. Υπολογίστε την % απόκλιση μεταξύ των τιμών της αρχικής ταχύτητας  $u_0$  που υπολογίσατε με

τους 2 παραπάνω τρόπους, με τη βοήθεια της σχέσης  $\frac{u_0 - u_0'}{u_0} \times 100 \%$ .

Απόκλιση =  $\dots\dots\dots$

ΦΥΛΛΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

(Σχολείο: .....)

Διαδικασία	Μονάδες	Επιμερισμός	Βαθμ. Α	Βαθμ. Β	Μ.Ο.
1	10			X	
2	10			X	
3	10	5-για τη διαδικασία		X	
		5-για τη μετατροπή μονάδων			
4	30	5- καταγραφή μεγέθους & μονάδας ανά άξονα			
		10-βαθμονόμηση αξόνων			
		10-τοποθέτηση πειραματικών σημείων			
		5-χάραξη βέλτιστης ευθείας			
5	20				
6	10				
7	5				
8	5				
Σύνολο	(100)			Τελικός βαθμός	