

<b>Ενότητα</b> Διατήρηση Μηχανικής Ενέργειας	<b>Φύλλο Εργασίας</b> <i>Διατήρηση μηχανικής ενέργειας κατά την ελεύθερη πτώση</i>	<b>Φυσική</b> Α΄ Λυκείου
<b>ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΦΩΤΟΠΥΛΩΝ</b>		

Όνοματεπώνυμο ..... Τάξη ..... Ημερομηνία .....

### ΣΚΟΠΟΙ ΤΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ

- Μέτρηση της ταχύτητας με την χρήση φωτοπύλης.
- Επαλήθευση της αρχής διατήρησης της ενέργειας κατά την ελεύθερη πτώση.

### ΘΕΩΡΙΑ

*Ελεύθερη πτώση* : Είναι η κίνηση κατά την οποία ένα σώμα αφήνεται να κινηθεί εξαιτίας της βαρύτητας, από κάποιο ύψος.

*Μηχανική ενέργεια κατά την ελεύθερη πτώση*: Εμφανίζεται με δύο μορφές

- Α. Σαν κινητική ενέργεια, που οφείλεται στην κίνηση ενός σώματος και υπολογίζεται από την σχέση  $K = 1/2 mu^2$ , όπου  $m$  η μάζα του σώματος και  $u$  η ταχύτητά του και
- Β. Σαν δυναμική ενέργεια βαρύτητας, που οφείλεται στην θέση του σώματος και υπολογίζεται από την σχέση  $U = mgh$ , όπου  $g$  η επιτάχυνση της βαρύτητας στον τόπο που βρίσκεται το σώμα και  $h$  το ύψος του από την επιφάνεια που ορίζουμε ότι η δυναμική ενέργεια είναι μηδέν.

*Σε κάθε στιγμή η μηχανική ενέργεια ενός σώματος είναι ίση με το άθροισμα της κινητικής και της δυναμικής του ενέργειας.*

### ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Μεταλλικό σφαιρίδιο</li> <li>• Ορθοστάτης</li> <li>• Αισθητήρας φωτοπύλης (ΛΑ.765.0)</li> <li>• Ηλεκτρονικό χρονόμετρο (ΓΕ.160.0)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 μεταλλικές λαβίδες</li> <li>• 2 σύνδεσμοι απλοί</li> <li>• Αεροστάθμη (αλφάδι)</li> <li>• Παχύμετρο</li> <li>• Μετροταινία</li> </ul>
---	--

### ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ – ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ

Πραγματοποιούμε την διάταξη της διπλανής εικόνας.

- Για το πείραμα διαλέγουμε ένα βαρύ και μικρό μεταλλικό σφαιρίδιο ώστε να ελαχιστοποιήσουμε την αντίσταση του αέρα.
- Η μια λαβίδα στερεώνεται κοντά στην κορυφή του ορθοστάτη, με την βοήθεια του ενός συνδέσμου και θα χρειαστεί ώστε να πραγματοποιηθεί η πτώση του σφαιριδίου χωρίς αρχική ταχύτητα.
- Κρεμάμε το αλφάδι από την λαβίδα. Τοποθετούμε την δεύτερη λαβίδα, σε κάποια απόσταση από την πρώτη, στερεώνοντας την φωτοπύλη σε τέτοια θέση ώστε να «αναγνωρίζει» το νήμα του αλφαδιού.



- Στο νήμα του αλφαδιού σημειώνουμε τις δύο θέσεις, που αντιστοιχούν στην θέση εκκίνησης του σφαιριδίου και στην θέση διέλευσης μπροστά από το «μάτι» της φωτοπύλης.
- Η φωτοπύλη μετρά τον χρόνο ( $\Delta t$ ) που χρειάζεται το σφαιρίδιο για να διέλθει μέσα από αυτήν και από την σχέση  $u = D/\Delta t$ , όπου  $D$  η διάμετρος του σφαιριδίου, υπολογίζουμε την ταχύτητα που έχει το σφαιρίδιο όταν διέρχεται από την φωτοπύλη και αποτελεί μια καλή προσέγγιση της στιγμιαίας του ταχύτητας εκείνη την στιγμή.
- Στην διαδικασία που θα ακολουθήσουμε, θεωρούμε το οριζόντιο επίπεδο που διέρχεται από την θέση της φωτοπύλης ως επίπεδο μηδενικής δυναμικής ενέργειας. Άρα στην θέση εκκίνησης η σφαίρα έχει δυναμική ενέργεια  $U = mgh$  και όταν διέρχεται από την φωτοπύλη μόνο κινητική ενέργεια  $K = \frac{1}{2} mu^2$ . Επιδιώκουμε να αποδείξουμε ότι  $U=K \Leftrightarrow mgh = \frac{1}{2} mu^2 \Leftrightarrow 2gh = u^2$

### ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

- Με το κουμπί Reset On/Off του ηλ. χρονομέτρου επιλέγουμε την λειτουργία F1.
- Με το παχύμετρο βρίσκουμε την διάμετρο  $D$  του σφαιριδίου και την σημειώνουμε στον παρακάτω πίνακα.
- Μετράμε με την μετροταινία την απόσταση των δύο θέσεων που σημειώσαμε ( $h$ ) στο νήμα του αλφαδιού και την σημειώνουμε.
- Τοποθετούμε το μεταλλικό σφαιρίδιο στην πάνω μεταλλική λαβίδα την οποία αρχίζουμε να ανοίγουμε σιγά-σιγά, ώστε το σφαιρίδιο να ξεκινήσει από την κάτω άκρη της, με αρχική ταχύτητα μηδέν.
- Συμπληρώνουμε το παρακάτω πίνακα.
- Επαναλαμβάνουμε την διαδικασία τοποθετώντας την φωτοπύλη σε διαφορετική θέση.



ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

$h$ (m)	$\Delta t$ (s)	$D$ (m)	$v$ (m/s)	$2gh$ (μονάδες S.I, $g=9,8m/s^2$ )	$v^2$ (μονάδες S.I)

Οι υπολογισμοί να γίνουν με προσέγγιση πρώτου σημαντικού ψηφίου και οι μονάδες μέτρησης των μεγεθών να είναι στο SI.

## ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

<b>h (m)</b>	<b><math>\Delta t</math> (s)</b>	<b>D (m)</b>	<b>v (m/s)</b>	<b>g(m/s<sup>2</sup>)</b>	<b>2gh (S.I)</b>	<b>v<sup>2</sup> (S.I)</b>
0,39	0,0048	0,0135	2,81	<b>9,8</b>	7,6	7,9

Απαντούμε στις παρακάτω ερωτήσεις :

- Μπορούμε να ισχυριστούμε, λαμβάνοντας υπόψη και τα σφάλματα που έγιναν κατά τις μετρήσεις, ότι κατά την ελεύθερη πτώση διατηρείται η μηχανική ενέργεια;

.....  
 .....

- Μπορείτε να καταγράψετε ορισμένα από τα σφάλματα που μπορεί να έγιναν;

1.....  
 2.....  
 3.....  
 4.....