

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

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

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 (Δt) 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)	Δt (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

h (m)	Δt (s)	D (m)	v (m/s)	g(m/s²)	2gh (S.I)	v² (S.I)
0,39	0,0048	0,0135	2,81	9,8	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.....