



## Ενεργειακή μελέτη Ελεύθερης πτώσης με χρονομετρητή

### Στόχοι

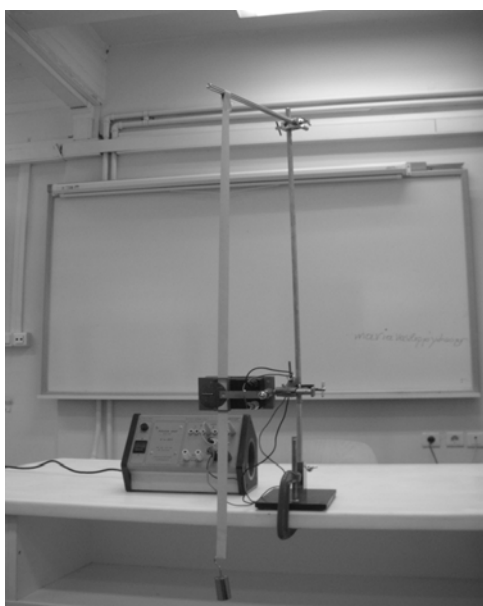
1. Να μελετηθούν οι μεταβολές της κινητικής και της δυναμικής ενέργειας ενός σώματος κατά την ελεύθερη πτώση του, προσδιορίζοντας την ταχύτητά του σε καθορισμένες θέσεις με τη βοήθεια μιας διάταξης εφοδιασμένης με χρονομετρητή.
2. Να ελεγχθεί κατά πόσο η μηχανική ενέργεια (δηλαδή το άθροισμα της κινητικής και της δυναμικής ενέργειας) του σώματος διατηρείται σταθερό κατά την πτώση του.

### Απαραίτητα υλικά

- Μια (1) βάση χυτοσιδήρου
- Μια (1) ράβδος διαμέτρου 10 mm και μήκους 80 cm
- Δυο (2) απλοί σύνδεσμοι (σταυροί)
- Μια (1) λαβίδα απλή
- Μια (1) ράβδος διαμέτρου 10 mm και μήκους 20 cm
- Ένα χρονομετρητή - tape timer (με το καρμπόν του)
- Τροφοδοσία για το χρονομετρητή
- Μερικά τμήματα χάρτινης ταινίας μήκους περίπου 1 m ή μικρότερου;
- Δυο σώματα – βαρίδια
- Σελοτέιπ, Ψαλίδι

### Περιγραφή της διάταξης:

- ✓ Θα συναρμολόγησης τη διάταξη όπως φαίνεται στη φωτογραφία σύμφωνα με τις οδηγίες:



Σχήμα 1. Εικόνα της πειραματικής διάταξης

Στη βάση στηρίζουμε τη μεγάλη ράβδο. Τοποθετούμε τη διάταξη στην άκρη του τραπεζιού ώστε το σώμα να μπορεί να πέφτει στο πάτωμα. Με τη λαβίδα στηρίζουμε

τον tape timer (όπως φαίνεται στη φωτογραφία επάνω) κοντά στη βάση έτσι ώστε οι οδηγοί της χαρτοταινίας να βρίσκονται εκτός της επιφάνειας του τραπέζιου και το επίπεδό τους να είναι κατακόρυφο. Στο πάνω μέρος της κατακόρυφης ράβδου προσαρμόζουμε την μικρή ράβδο.

Μέχρι εδώ έχουμε: Βάση, ράβδος μεγάλη, η λαβίδα με τον timer και στην επάνω άκρη η μικρή ράβδος.

### Συλλογή δεδομένων

- ✓ Τοποθέτησε το καρμπόν καταγραφής, στη θέση του, στο χρονομετρητή.
- ✓ Πέρασε τη μια χάρτινη ταινία στον χρονομετρητή, ώστε να βρίσκεται πίσω από το κυκλικό καρμπόν.
- ✓ Δίπλωσε και κόλλησε τα δύο άκρα της χαρτοταινίας ώστε να σχηματίσετε «θηλιές» ανάρτησης και στα δύο άκρα.
- ✓ Πέρασε μέσα στην πάνω «θηλιά» την οριζόντια ράβδο.



- ✓ Τοποθέτησε το γάντζο του βαριδιού στην κάτω «θηλιά». Μετακίνησε την πάνω θηλιά κατά μήκος της μικρής ράβδου ώστε η χαρτοταινία να πάρει κατακόρυφη θέση.
- ✓ Έλεγξε αν η ταινία μπορεί να κινηθεί ελεύθερα ή βρίσκει εμπόδιο στο χρονομετρητή. Αν συμβαίνει κάτι τέτοιο διόρθωσέ το.

- ✓ Σύνδεσε το χρονομετρητή με το τροφοδοτικό. Κλείσε το διακόπτη των 50 Hz του χρονοδιακόπτη, θέτοντάς τον σε λειτουργία.
- ✓ Με το ψαλίδι κόψε την χαρτοταινία λίγο πιο κάτω από την «θηλιά»-ανάρτησή της από τη μικρή ράβδο. Το σώμα πέφτει παρασύροντας μαζί του και την χαρτοταινία. Πάνω στην χαρτοταινία έχουν σημειωθεί κουκίδες που απέχουν χρονικά 0,02 s.
- ✓ Κράτησε αυτή την ταινία, θα την επεξεργαστείς αργότερα.

### Επεξεργασία δεδομένων

- ✓ Κόλλησε, με κολλητική ταινία, τη χαρτοταινία στον πάγκο εργασίας. Σημείωσε με 0 την αρχή των κουκίδων στη χαρτοταινία.
- ✓ Αρχίζοντας από την κουκίδα 0, σημείωσε την πέμπτη κουκίδα, μετά την επόμενη πέμπτη κουκίδα κοκ.
- ✓ Μέτρησε την τιμή του ΦΜ «θέση» της κάθε μιας από τις κουκίδες που έχεις σημειώσει και καταχώρισε τα στοιχεία στις αντίστοιχες θέσεις στους παρακάτω πίνακα:
- ✓ Για τους υπολογισμούς στις υπόλοιπες στήλες του πίνακα χρησιμοποιείστε  $m=0.050 \text{ kg}$ ,  $g=9.81 \text{ m/s}^2$ ,  $\Delta t$  (για πέντε διαστήματα)  $=0.1 \text{ s}$

Πίνακας 1

n	Y(cm)	Y(m)	$\Delta y = y_{n+1} - y_{n-1}$ (m)	$v = \Delta y / 2\Delta t$	$v^2$	$K = 1/2mv^2$	$U = mgh$
1	0						
2							
3							
4							
5							