

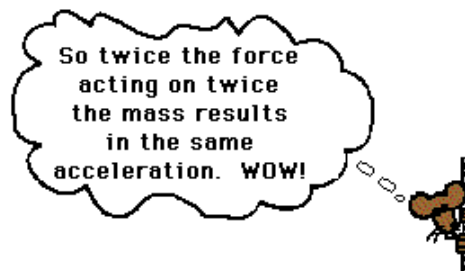
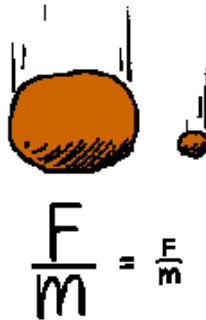
# Πειραματική διάταξη μέτρησης του $g$ με φωτοπύλες.

## Όργανα και υλικά

1. Τέσσερα ηλεκτρονικά χρονόμετρα
2. Τέσσερις φωτοπύλες
3. Μεταλλική βάση στήριξης
4. μεταλλική ράβδος 0,8m
5. τέσσερις λαβίδες για τη στήριξη των φωτοπυλών
6. τέσσερις μεταλλικοί σύνδεσμοι
7. μεταλλικός κύλινδρος διατομής 9mm
8. μεταλλικός χάρακας 1m
9. Χαρακάκι
10. Ξύλινο μικρό κουτί με αφρολέξ

## Επισημάνσεις από τη θεωρία

Θεωρώντας την αντίσταση του αέρα αμελητέα, όταν αφήσουμε ένα σώμα από ύψος  $h$ , αυτό θα εκτελέσει ελεύθερη πτώση. Οι τύποι που θα δίνουν την ταχύτητα  $v$  του σώματος κάθε χρονική στιγμή και την κατακόρυφη απόσταση  $y$  την οποία διανύει το σώμα είναι



$$v = g \cdot t$$

και

$$y = \frac{1}{2} g \cdot t^2$$

Λύνοντας την πρώτη ως προς  $t$  έχω:  $t = \frac{v}{g}$

Και αντικαθιστώντας στη δεύτερη παίρνω:

$$y = \frac{1}{2} g \cdot \frac{v^2}{g^2} = \frac{v^2}{2g} \quad \text{ή} \quad v^2 = 2g \cdot y$$

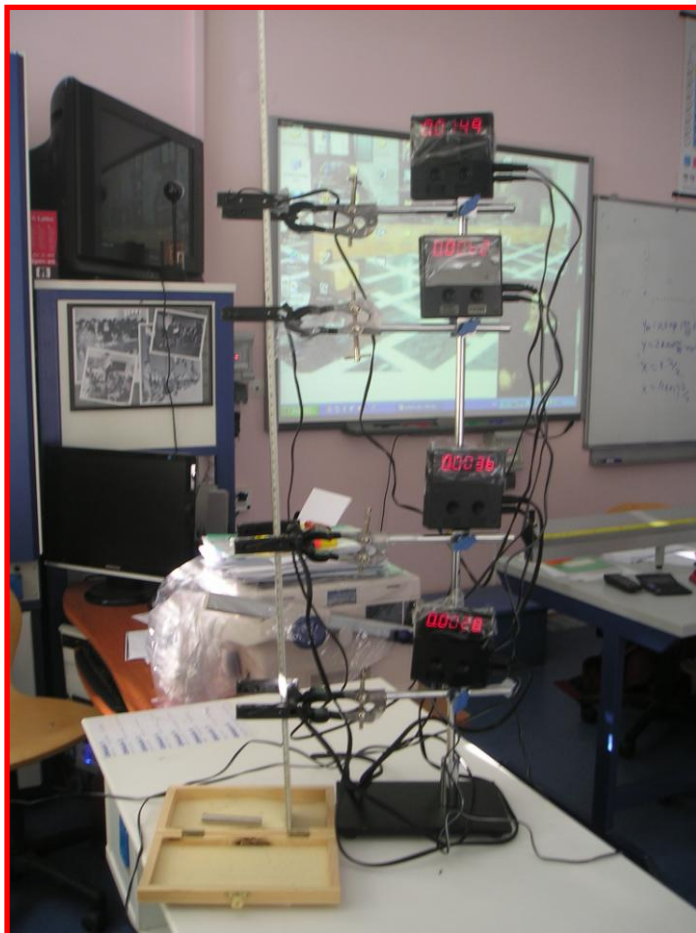
Δηλ. το τετράγωνο του μέτρου της ταχύτητας είναι **ανάλογο** της κατακόρυφης απόστασης που διανύει το σώμα. Ο συντελεστής αναλογίας είναι:  $\kappa = 2g$

## Πειραματική διάταξη<sup>1</sup>

### Μέτρηση στιγμιαίας ταχύτητας με τη φωτοπύλη (λειτουργία F<sub>1</sub>)

Κάθε φωτοπύλη συνδέεται στην κατάλληλη υποδοχή του ηλεκτρονικού χρονομέτρου. Το ηλεκτρονικό χρονόμετρο στη λειτουργία F<sub>1</sub> μετράει το χρόνο που διαρκεί το πέρασμα του αντικειμένου από το «μάτι» της φωτοπύλης (χρόνο διακοπής της δέσμης στο φωτοκύτταρο). Γνωρίζοντας τη διάμετρο  $d$  του κυλίνδρου (μπορούμε να την μετρήσουμε και με το παχύμετρο  $d = \dots\dots\dots$ ) υπολογίζουμε την ταχύτητα του όταν περνούσε από τη φωτοπύλη, από τη σχέση:

$u = d / \Delta t$  όπου  $\Delta t$  ο χρόνος πέρασματος όπως δίνεται από το ηλεκτρονικό χρονόμετρο στη λειτουργία F<sub>1</sub>.



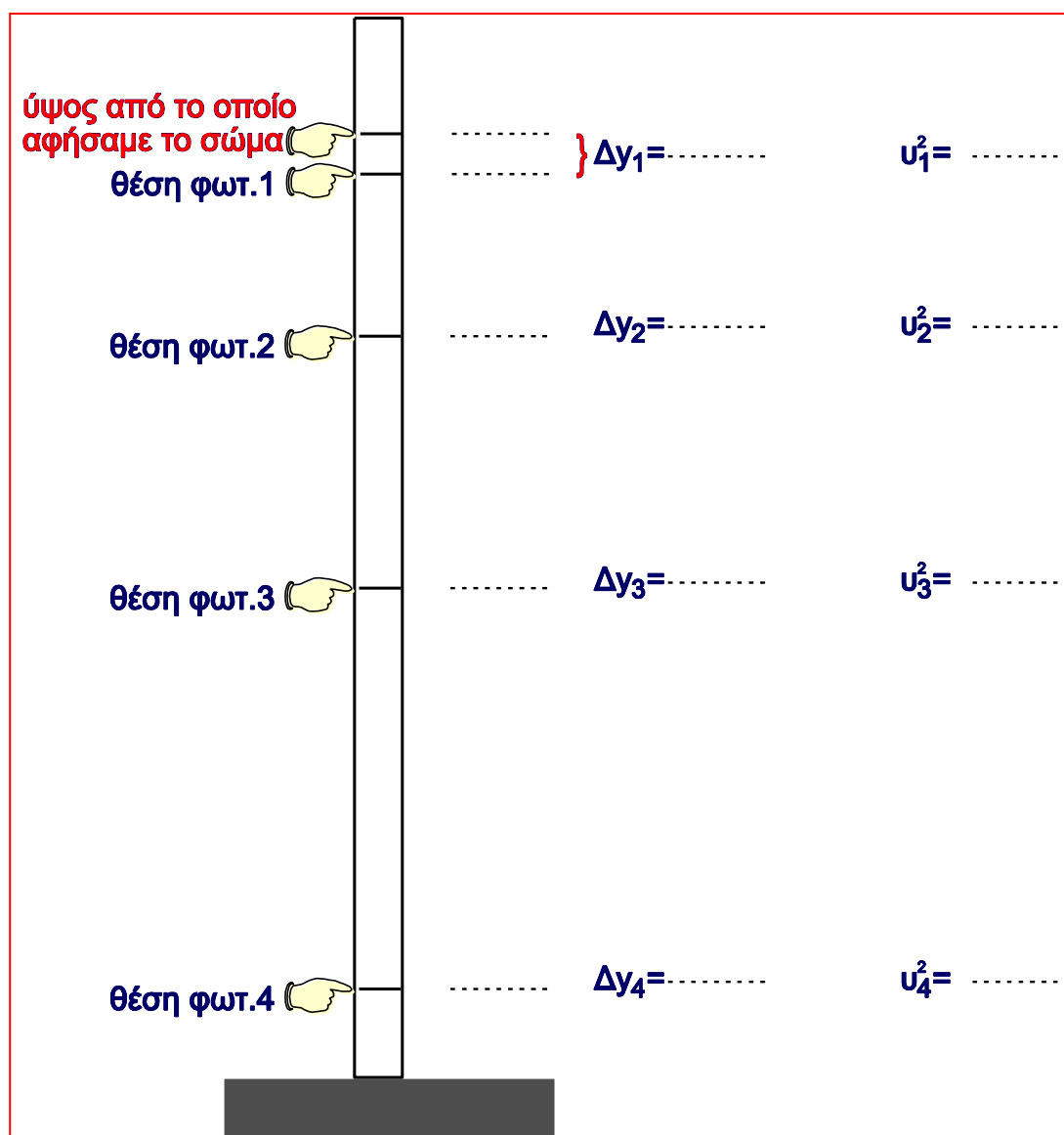
<sup>1</sup> Από

**Πειραματικές τιμές:**

Σημειώνουμε τα αντίστοιχα ύψη στα οποία έχουν στηριχτεί οι φωτοπύλες. Αφήνουμε στη συνέχεια τον μεταλλικό κύλινδρο από το ίδιο αρχικό ύψος  $h$  και καταχωρούμε τις μετρήσεις που φαίνονται στα ηλεκτρονικά χρονόμετρα.

Κανονικά θα πρέπει να επαναλάβουμε τη διαδικασία αρκετές φορές, (γύρω στις 7) ώστε να πιστοποιήσουμε την εγκυρότητα των μετρήσεων από την επαναληψιμότητα που θα παρατηρήσουμε.

Με τη βοήθεια του αρχείου excel<sup>2</sup> που σας δίνεται, καταχωρήστε τις τιμές που μετρήσατε και υπολογίσατε στο παρακάτω σχήμα:



<sup>2</sup> <http://elepa.files.wordpress.com/2013/07/metrisi-g-me-fotopyles.xls>

**Επεξεργασία των πειραματικών δεδομένων με τη βοήθεια του Graph<sup>3</sup>**

- Καταχωρίστε τις τιμές του  $y$  και του  $v^2$  αφού πρώτα γίνει η κατάλληλη βαθμονόμηση των αξόνων.
- Ζητήστε τη γραμμή τάσης ώστε να βρείτε την εξίσωση της καμπύλης που προκύπτει από τα πειραματικά δεδομένα.

$$v^2 = \dots\dots\dots$$

- Υπολογίστε την επιτάχυνση της βαρύτητας  $g = \dots\dots\dots$
- Θεωρώντας ότι η τιμή της επιτάχυνσης της βαρύτητας στη Λέσβο είναι  $g_0 = 9,81m/s^2$  . υπολογίστε την % διαφορά μεταξύ της τιμής που υπολογίσατε και της παραπάνω τιμής:.....
- Αναφέρετε τις πιθανές αιτίες στις οποίες οφείλεται το σφάλμα που υπολογίσατε

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

<sup>3</sup> <http://www.padowan.dk/>