

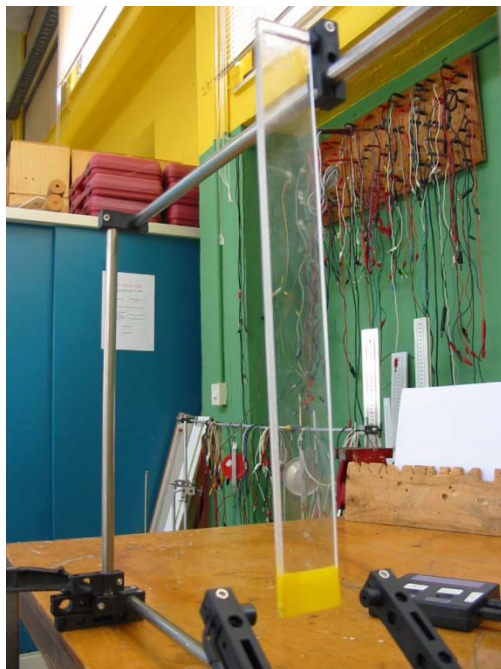
## Υπολογισμός Ροπής Αδράνειας Ράβδου

### Στόχοι Πειράματος:

- Η εφαρμογή της Α.Δ.Ε στην κίνηση στερεού σώματος.
- Η εξάρτηση της ροπής αδράνειας από τον άξονα περιστροφής
- Εφαρμογή της αρχής διατήρησης της στροφορμής.

### Υλικά.

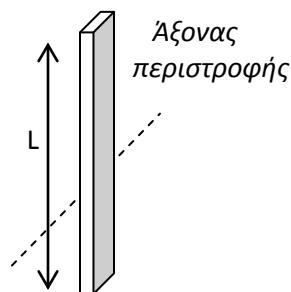
- Από την σειρά οργάνων μηχανικής
  - Κεκλιμένο επίπεδο
  - Φωτοπύλες
  - Αξονίσκος σε πλαστικό σωλήνα (από τη συσκευή Ορμής Κρούσης)
  - Ηλεκτρονικό παχύμετρο
- Μία ράβδος μήκους περίπου 30cm με οπές για να αναρτηθεί.



### Θεωρία.

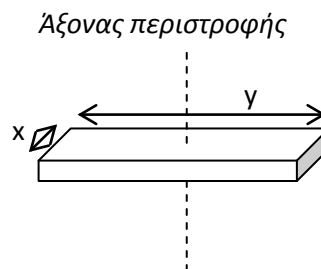
- ✓ Ροπή αδράνειας  $I$  ομογενούς ράβδου μάζας  $m$  και μήκους  $L$ , ως προς άξονα περιστροφής από κέντρο μάζας:

$$I_{cm} = \frac{1}{12} mL^2$$



- ✓ Ροπή αδράνειας  $I$  ομογενούς ορθογώνιας πλάκας μάζας  $m$  και διαστάσεων  $x, z, y$ , (σχήμα):

$$I_{cm} = \frac{1}{12} m (x^2 + y^2)$$



- ✓ Θεώρημα Steiner: Ροπή αδράνειας ως προς άξονα παράλληλο σε αυτόν από το κέντρο μάζας, και σε απόσταση  $d$  από αυτόν.

$$I_A = I_{CM} + m \cdot d^2$$

- ✓ Κινητική ενέργεια λόγω στροφικής κίνησης:

$$K_{περ} = \frac{1}{2} I \cdot \omega^2$$

- ✓ Στροφορμή:

$$L = I \cdot \omega$$

- ✓ 2ος Νόμος του Νεύτωνα για την στροφική κίνηση.

$$\Sigma \tau = \frac{dL}{dt}$$

- ✓ Σχέση γραμμικής – γωνιακής ταχύτητας.

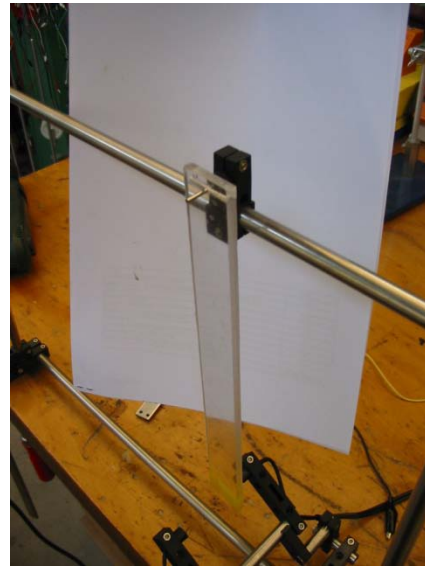
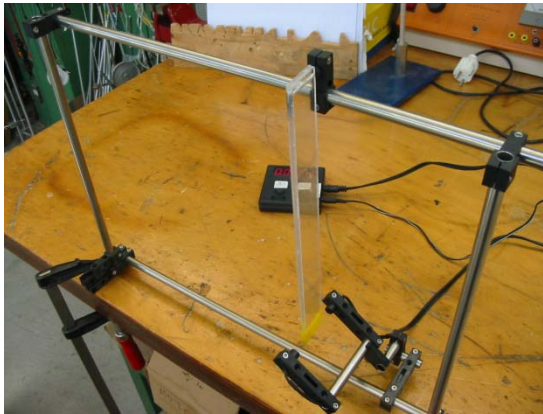
$$v = \omega \cdot R$$

Φύλλο Εργασίας  
Υπολογισμός Ροπής Αδράνειας Ράβδου

Ονοματεπώνυμο .....

Ημερομηνία .....

1. Σημείωσε στον παρακάτω πίνακα τα χαρακτηριστικά της ράβδου και κρέμασε την με δύο διαφορετικούς τρόπους, όπως στις εικόνες.  
Μέτρησε την απόσταση του σημείου ανάρτησης το κέντρο μάζας.



Μάζα (g)	Διαστάσεις Ράβδου (cm)		Απόσταση άξονα περιστροφής από το κέντρο μάζας (cm)
	x	y	

- Εφάρμοσε τις τιμές που μέτρησες, στην θεωρητική εξίσωση υπολογισμού της ροπής αδράνειας της ράβδου, για κάθε περίπτωση.

.....

.....

.....

2. Ρύθμισε την φωτοπύλη έτσι ώστε να «σημαδεύει» στο άκρο της ράβδου, όταν αυτή είναι κατακόρυφη.

1 <sup>ος</sup> Τρόπος ανάρτησης:			2 <sup>ος</sup> Τρόπος ανάρτησης		
Χρόνος (s)	Μέση Τιμή (s)	Πάχος Ράβδου (m)	Χρόνος (s)	Μέση Τιμή (s)	Πλάτος Ράβδου (m)

- Μηδένισε την φωτούλη (σε κατάσταση F1), τοποθέτησε την ράβδο οριζόντια και άφησε την ελεύθερη. Κατέγραψε την τιμή του χρόνου στον διπλανό πίνακα και επανέλαβε 3-4 φορές, ώστε να υπολογίσεις την μέση τιμή.
- Επανέλαβε για τον δεύτερο τρόπο ανάρτησης της ράβδου.

3. Η γραμμική ταχύτητα του άκρου της ράβδου σε κάθε περίπτωση είναι ( $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ ):

.....

.....

.....

4. Η γωνιακή ταχύτητα της ράβδου σε κάθε περίπτωση είναι :

.....

.....

5. Εφάρμοσε την Α.Δ.Ε. για την κίνηση της ράβδου από την αρχική (οριζόντια) θέση στην κατακόρυφη ώστε να καταλήξεις σε μία εξίσωση που συνδέει την ροπή αδράνειας της ράβδου ως προς τον άξονα περιστροφής της με την γωνιακή της ταχύτητα, και υπολόγισε την τιμή της.

.....

.....

.....

.....

6. Εφάρμοσε το θεώρημα του Steiner, για να υπολογίσεις την ροπή αδράνειας ως προς άξονα που περνάει από το κέντρο μάζας της.

.....

.....

7. Πόση είναι η ενέργεια που αντιστοιχεί στο έργο της αντίστασης του αέρα κα τις τριβές σε κάθε περίπτωση;

.....

.....