

2^η Θεματική ενότητα: “ Εργαστηριακές εφαρμογές Συγχρονικού Συστήματος Λήψης και Απεικόνισης (Σ.Σ.Λ.Α.)”

ΦΥΛΛΟ ΑΠΑΝΤΗΣΗΣ 3^{ης} ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Θέμα δραστηριότητας: ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΡΟΠΗΣ ΑΔΡΑΝΕΙΑΣ ΚΥΛΙΝΔΡΟΥ ΠΟΥ ΚΥΛΙΕΤΑΙ ΣΕ ΠΛΑΓΙΟ ΕΠΙΠΕΔΟ

Μάθημα και Τάξη στην οποία απευθύνεται: Φυσική κατεύθυνσης Γ΄ Λυκείου.

Εκπαιδευτικός/οί: Μάριος Κωνσταντινίδης , Φυσικός
Χρήστος Βλάχος , Χημικός

Σύντομη περιγραφή της δραστηριότητας: Προσδιορισμός της ροπής αδράνειας κυλίνδρου που κυλιέται σε κεκλιμένο επίπεδο με χρήση του καταγραφέα δεδομένων Multilog (Multilog Data Logger) και του λογισμικού προγράμματος Dblab. Σε κεκλιμένο επίπεδο μήκους 1m αφήνουμε από την κορυφή κύλινδρο μάζας 96gr. Σε απόσταση 40cm πίσω από τον κύλινδρο τοποθετούμε τον αισθητήρα διαστήματος του multilog , ο οποίος μετράει την απόσταση του κυλίνδρου και μας δίνει την γραφική παράσταση απόστασης - χρόνου. Η μελέτη αυτών των γραφικών παραστάσεων μας οδηγεί στον υπολογισμό της ροπής αδράνειας του κυλίνδρου.

Υλικά και εξοπλισμός και λογισμικά που χρησιμοποιήθηκαν:

1. Θρανίο
2. Σανίδα διαστάσεων 110 cm X 60cm
3. 2 βάσεις στήριξης από χυτοσίδηρο, 2 ορθοστάτες μεγάλοι, 2 ορθοστάτες μικροί.
4. Μια κυλινδρική μπαταρία - Μεταλλική λαβίδα
5. Δύο σφικτήρες τύπου C
6. Ο καταγραφέας δεδομένων multilog, το λογισμικό Dblab.
7. Ηλεκτρονικός υπολογιστής
8. Κανόνας 40cm -Μετροταινία 2m
9. Ζυγός
10. Παχύμετρο

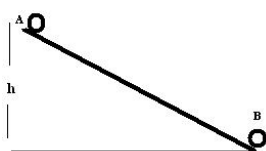
- Διδακτικοί στόχοι:
- ⓐ Εξοικείωση στην πειραματική διαδικασία με χρήση του καταγραφέα δεδομένων Multilog (Multilog Data Logger) και του λογισμικού προγράμματος Dblab.
 - ⓑ Να μάθουν οι μαθητές να σχεδιάζουν και να χρησιμοποιούν τις γραφικές παραστάσεις.
 - ⓒ Μέτρηση της ροπής αδράνειας ομοιογενούς κυλινδρικού σώματος

Σημειώσεις: ΘΕΣΗ Α: $U_A = mgh$, $K_A = 0$

ΘΕΣΗ Β: $U_B = 0$, $K_B = \frac{1}{2} mu^2 + \frac{1}{2} I\omega^2$

Εφαρμόζω Αρχή Διατήρησης Ενέργειας

$$U_A + K_A = U_B + K_B \Rightarrow mgh + 0 = 0 + \frac{1}{2} mu^2 + \frac{1}{2} I\omega^2 \Rightarrow \frac{u^2}{2} = \frac{gh}{1 + \frac{I}{mR^2}} \quad (1)$$



$$\left\{ \begin{array}{l} U_{cm} = a_{cm} t \\ l = \frac{1}{2} a_{cm} t^2 \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{u^2}{2} = a_{cm} l \quad (2)$$

$$\text{Από 1 \& 2} \Rightarrow I = \left(\frac{gh}{a_{cm} l} - 1 \right) mR^2$$

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΡΟΠΗΣ ΑΔΡΑΝΕΙΑΣ ΚΥΛΙΝΔΡΟΥ ΠΟΥ ΚΥΛΙΕΤΑΙ ΣΕ ΠΛΑΓΙΟ ΕΠΙΠΕΔΟ

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ

ΤΜΗΜΑ

ΟΜΑΔΑ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

1. Τυλίγουμε την παράπλευρη επιφάνειά του κυλίνδρου (μπαταρία) με κολλητική χαρτοταινία (για να αποφύγουμε περίπτωση ολίσθησης).
2. Μετράμε την ακτίνα του κυλίνδρου με παχύμετρο (μετράμε την διάμετρο και διαιρούμε

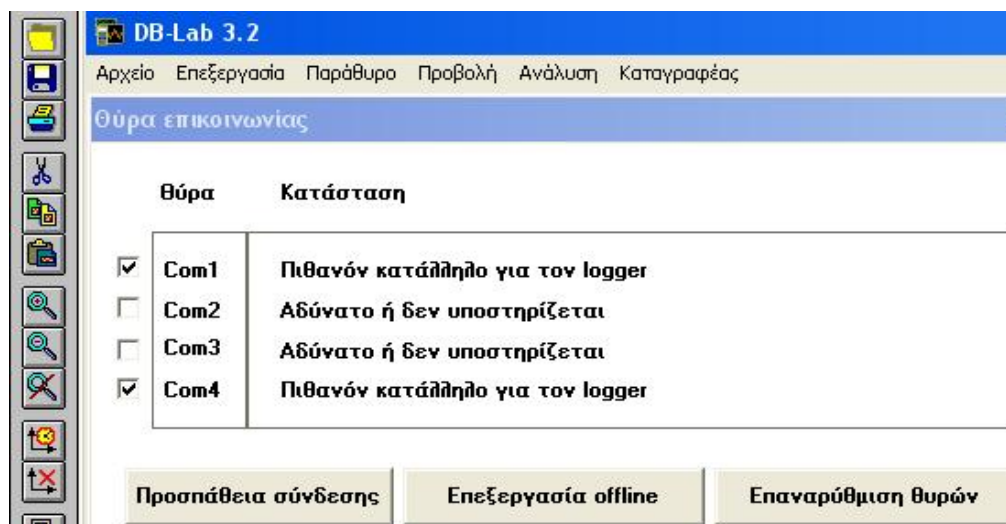
δια 2) $R = \frac{\delta}{2} = \dots\dots\dots$

3. Με ζυγό μετράμε την μάζα του κυλίνδρου

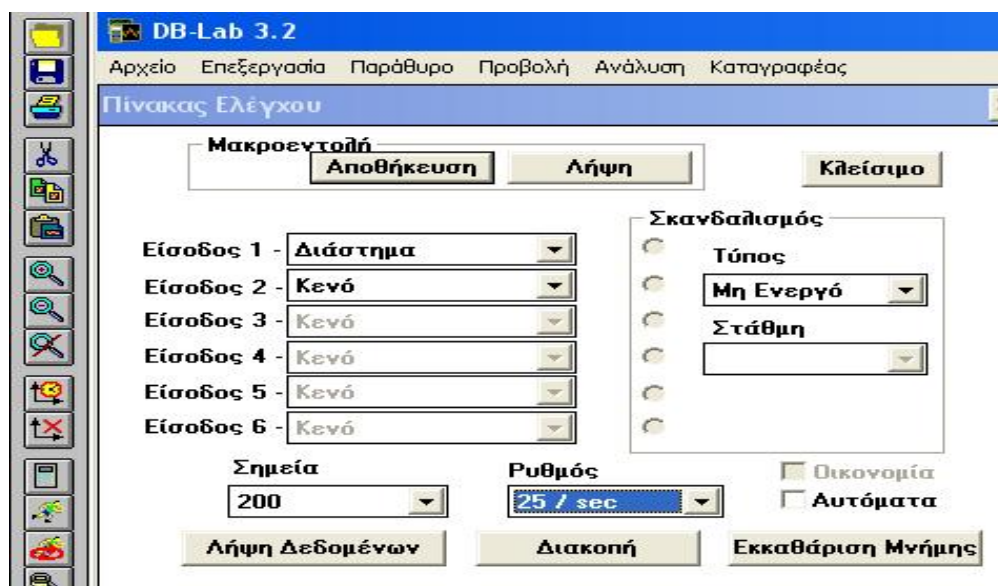
m=.....

4. Μετράμε την υψομετρική διαφορά h της θέσης του κυλίνδρου (στην αρχική Α και τελική θέση Β).

5. Συνδεούμε το multilog με τον υπολογιστή και αποκαθιστούμε την επικοινωνία τους.



6. Από την ένδειξη καταγραφείας επιλέγουμε ρυθμίσεις επικοινωνίας, αισθητήρα διαστήματος (είσοδο 1), σημεία 200, ρυθμό 25 σημεία/sec



7. Αφήνουμε τον κύλινδρο και παίρνουμε την γραφική παράσταση διαστήματος χρόνου για 10 διαφορετικές κλίσεις (άρα και υψομετρικές διαφορές h). Γνωρίζοντας το h (με μέτρηση), $g=9.81 \text{ m/s}^2$, t και l (τα δύο τελευταία από τις γραφικές παραστάσεις) υπολογίζουμε για κάθε περίπτωση το α_{cm} και I από τις σχέσεις

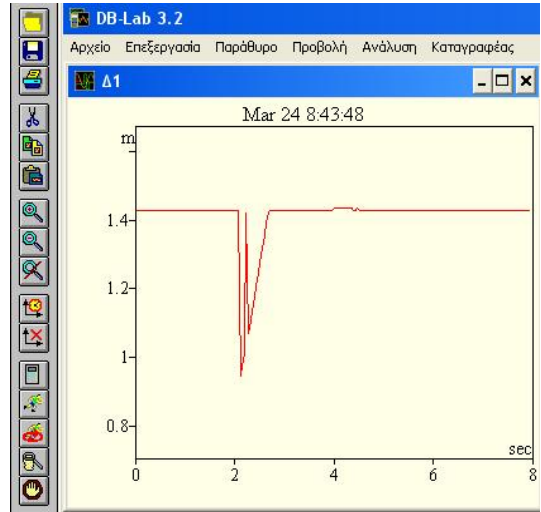
$$\alpha_{cm} = \frac{2l}{t^2} \quad \text{και} \quad I = \left(\frac{gh}{\alpha_{cm} l} - 1 \right) mR^2$$

και συμπληρώνουμε τα κενά και υπολογίζουμε την ροπή

από την σχέση $I = \frac{I_1 + I_2 + I_3 + I_4 + I_5 + I_6 + I_7 + I_8 + I_9 + I_{10}}{10}$

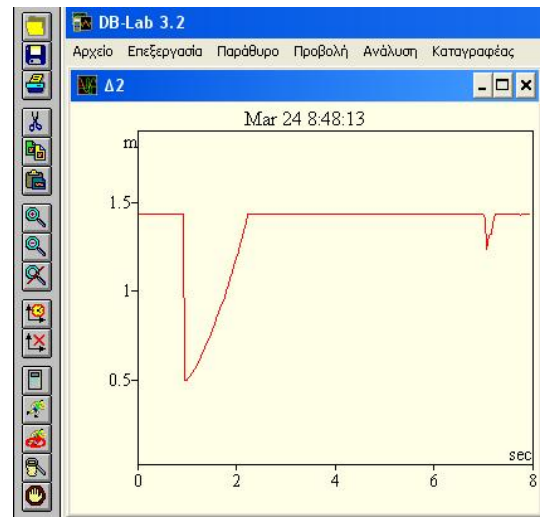
$h_1 = 8,7\text{cm}$ $l_1 = \dots\dots$ $t_1 = \dots\dots$

$\alpha_{cm1} = \dots\dots$ $I_1 = \dots\dots$



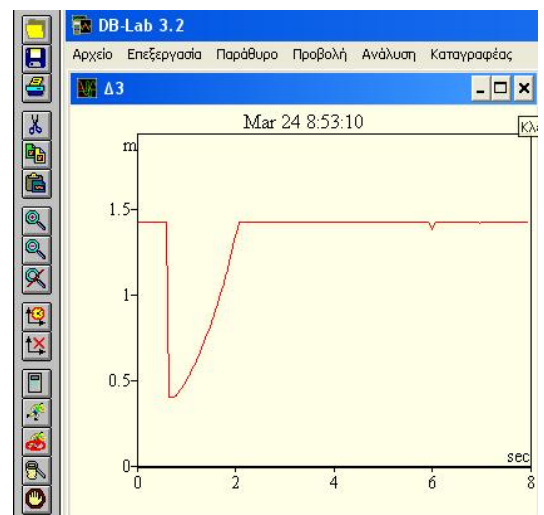
$h_2 = 10,3\text{cm}$ $l_2 = \dots\dots$ $t_2 = \dots\dots$

$\alpha_{cm2} = \dots\dots$ $I_2 = \dots\dots$



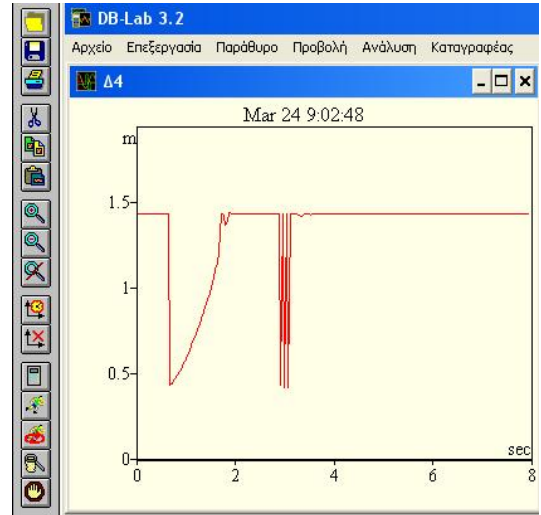
$h_3 = 12.4\text{cm}$ $l_2 = \dots\dots$ $t_3 = \dots\dots$

$\alpha_{cm3} = \dots\dots$ $I_3 = \dots\dots$



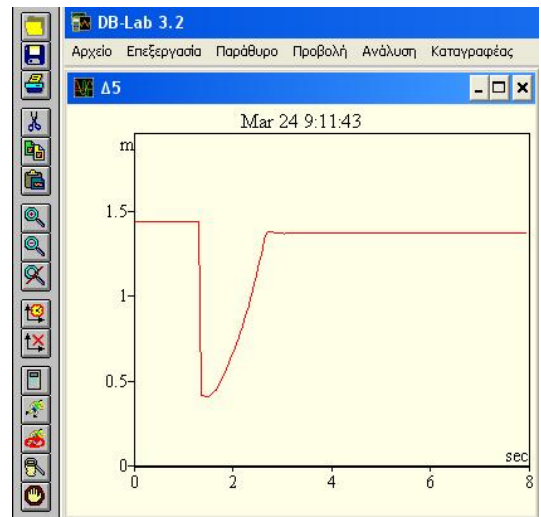
$h_4=14,1\text{cm}$ $l_4 = \dots\dots t_4 = \dots\dots$

$\alpha_{cm4} = \dots\dots$ $I_4 = \dots\dots$



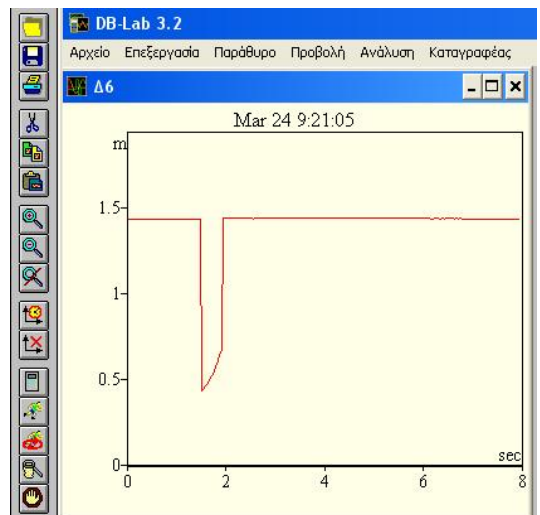
$h_5=16.7\text{cm}$ $l_5 = \dots\dots t_5 = \dots\dots$

$\alpha_{cm5} = \dots\dots$ $I_5 = \dots\dots$



$h_6=18,7\text{cm}$ $l_6 = \dots\dots t_6 = \dots\dots$

$\alpha_{cm6} = \dots\dots$ $I_6 = \dots\dots$



$h_7=20,9\text{cm}$ $l_7 = \dots\dots t_7 = \dots\dots$

$\alpha_{\text{cm}7} = \dots\dots I_7 = \dots\dots$

$h_8=22,7\text{cm}$ $l_8 = \dots\dots t_8 = \dots\dots$

$\alpha_{\text{cm}8} = \dots\dots I_8 = \dots\dots$

$h_9=25,6\text{cm}$ $l_9 = \dots\dots t_9 = \dots\dots$

$\alpha_{\text{cm}9} = \dots\dots I_9 = \dots\dots$

$h_{10}=29,9\text{cm}$ $l_{10} = \dots\dots t_{10} = \dots\dots$

$\alpha_{\text{cm}10} = \dots\dots I_{10} = \dots\dots$

