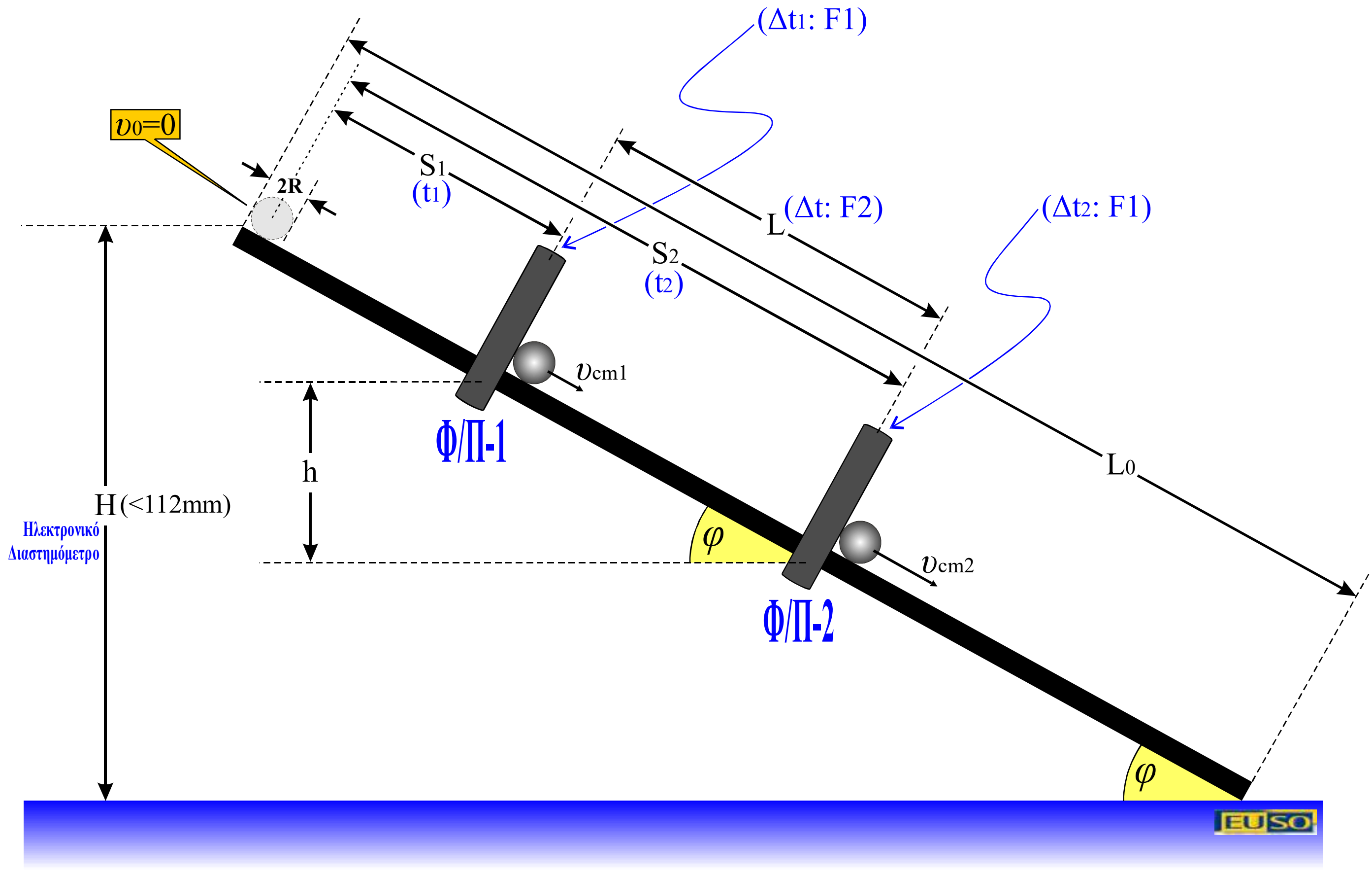
Φυσική Γ΄ Λυκείου ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΠΕΙΡΑΜΑ

ΦΩΤΟΠΥΛΕΣ IV

ΡΟΠΗ ΑΔΡΑΝΕΙΑΣ ΣΥΜΠΑΓΟΥΣ ΚΥΛΙΝΔΡΟΥ

Προετοιμασία Ομάδας EUSO



ΧΡΟΝΟΙ

$\Delta t = t_2 - t_1$: χρόνος που χρειάζεται για να διανύσει το $L = S_2 - S_1$ └→ Δt : ένδειξη από τη λειτουργία F2	F2
Δt_1 : χρόνος που χρειάζεται για να διανύσει την Φ/Π-1 └→ Δt_1: ένδειξη “1” από τη λειτουργία F1 Δt_2: χρόνος που χρειάζεται για να διανύσει την Φ/Π-2 └→ Δt_2: ένδειξη “2” από τη λειτουργία F1	F1

ΤΑΧΥΤΗΤΕΣ

$\upsilon_0 = 0$	
$\upsilon_{cm1} = a_{cm} t_1$	
$\upsilon_{cm2} = a_{cm} t_2$	$\upsilon_{cm2} = \upsilon_{cm1} + a_{cm} \Delta t_{(F2)}$
$\upsilon_{cm1} = \dfrac{2R}{\Delta t_{1(F1)}}$	$2R$= 0,01 m
$\upsilon_{cm2} = \dfrac{2R}{\Delta t_{2(F1)}}$	

ΜΕΤΑΤΟΠΙΣΕΙΣ

$S_1 = \dfrac{1}{2} a_{cm} t_1^2$
$S_2 = \dfrac{1}{2} a_{cm} t_2^2$
$L = S_2 - S_1$
$L = \upsilon_{cm1} \Delta t_{(F2)} + \dfrac{1}{2} a_{cm} \Delta t_{(F2)}^2$

Υπολογισμός του h:

$$\left.\begin{aligned} \etaμφ &= \frac{H}{L_0} \\ \etaμφ &= \frac{h}{L} \end{aligned}\right\} \Rightarrow \frac{H}{L_0} = \frac{h}{L} \Rightarrow \boxed{h = \frac{L}{L_0}H}$$

$L = S_2 - S_1$

$L_0 = 0{,}365\ m$

H : ηλεκτρονικό διαστημόμετρο

Μηδενισμός του ηλ/κου διαστημόμετρου εκεί που το κεκλιμένο επίπεδο γίνεται οριζόντιο (έλεγχος με αλφάδι).

Υπολογισμός του a_{cm}:

1ος τρόπος **F1**

$$\boxed{a_{cm} = \frac{\upsilon_{cm2}^2 - \upsilon_{cm1}^2}{2L}}$$

$$\left.\begin{aligned} \upsilon_{cm2} &= \upsilon_{cm1} + a_{cm}\Delta t \\ L &= \upsilon_{cm1}\Delta t + \frac{1}{2}a_{cm}\Delta t^2 \end{aligned}\right\}$$

$\upsilon_{cm1} = \dfrac{2R}{\Delta t_1}$

$\upsilon_{cm2} = \dfrac{2R}{\Delta t_2}$

$L = S_2 - S_1$

S_1, S_2 : μέτρηση

$\Delta t_1, \Delta t_2$: ηλεκτρ. χρονόμετρο σε F1

2ος τρόπος **F2**

$$\boxed{a_{cm} = \frac{2(\sqrt{S_2} - \sqrt{S_1})^2}{\Delta t^2}}$$

$$\left.\begin{aligned} S_1 &= \frac{1}{2}a_{cm}t_1^2 \\ S_2 &= \frac{1}{2}a_{cm}t_2^2 \end{aligned}\right\} \Delta t = t_2 - t_1$$

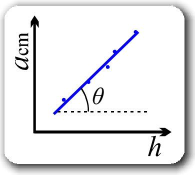
S_1, S_2 : μέτρηση

Δt : ηλεκτρ. χρονόμετρο σε F2

Υπολογισμός του I:

ΑΔΜΕ:

$$\left.\begin{aligned} &\frac{1}{2}m\upsilon_{cm1}^2 + \frac{1}{2}I\omega_1^2 + mgh = \frac{1}{2}m\upsilon_{cm2}^2 + \frac{1}{2}I\omega_2^2 \\ &\upsilon_{cm2} = \upsilon_{cm1} + a_{cm}\Delta t \\ &L = \upsilon_{cm1}\Delta t + \frac{1}{2}a_{cm}\Delta t^2 \\ &\upsilon_{cm1} = \omega_1 R \\ &\upsilon_{cm2} = \omega_2 R \end{aligned}\right\} \Rightarrow \boxed{a_{cm} = \frac{g}{(1 + I/mR^2)L}h} \mapsto \boxed{a_{cm} = \kappa \cdot h}$$



$$\boxed{\kappa = \frac{g}{(1 + I/mR^2)L}}$$

κ=κλίση=εφθ

$$\boxed{I = (g/\kappa L - 1)\cdot mR^2}$$

$$\boxed{I_{θεωρ.} = \tfrac{1}{2}mR^2}$$

Σφάλματα:

$$\boxed{σφάλμα = \frac{I_{θεωρ.} - I}{I_{θεωρ.}}\cdot 100\%}$$

ή

$$\boxed{σφάλμα = \frac{\frac{1}{2} - (g/\kappa L - 1)}{\frac{1}{2}}\cdot 100\%}$$

ΠΙΝΑΚΕΣ ΤΙΜΩΝ

Για κάθε H εκτελούμε 2 φορές την πτώση του κυλίνδρου, μία για F1 και μία για F2.

F1

$H(m)$	$h(m)$	$\Delta t_1(s)$	$\Delta t_2(s)$	$\upsilon_{cm1}(m/s)$	$\upsilon_{cm2}(m/s)$	$\upsilon_{cm1}^2(m^2/s^2)$	$\upsilon_{cm2}^2(m^2/s^2)$	$a_{cm}(m/s^2)$
	$h=\frac{L}{L_0}H$			$\upsilon_{cm1}=\frac{2R}{\Delta t_1}$	$\upsilon_{cm2}=\frac{2R}{\Delta t_2}$			$a_{cm}=\frac{\upsilon_{cm2}^2-\upsilon_{cm1}^2}{2L}$

κοινές τιμές

F2

$H(m)$	$h(m)$	$\Delta t(s)$	$\Delta t^2(s^2)$	$a_{cm}(m/s^2)$
	$h=\frac{L}{L_0}H$			$a_{cm}=\frac{2(\sqrt{S_2}-\sqrt{S_1})^2}{\Delta t^2}$

$m=0{,}0425\ kgr$
$R=0{,}005\ m$
$g=9{,}81\ m/s^2$
$L_0=0{,}365\ m$

$S_1=$
$S_2=$
$L=S_2-S_1=$
$L/L_0=$
$2R=$
$2L=$
$\sqrt{S_1}=$
$\sqrt{S_2}=$
$2(\sqrt{S_2}-\sqrt{S_1})^2=$

- Να γίνουν δύο γραφικές παραστάσεις a_{cm}-h, μια για κάθε set μετρήσεων (με F1και F2).
- Να υπολογιστούν οι κλίσεις και από αυτές ο παράγοντας ($g/\kappa L$-1) ο οποίος αποτελεί το κλάσμα μπροστά από το mR^2 στον τύπο της ροπής αδράνειας.
- Τέλος, συγκρίνοντας το κλάσμα με την θεωρητική τιμή ½, να βρεθούν τα % σφάλματα.

	κλίση	*κλάσμα*	*τύπος I*	*% σφάλμα*
F1	κ=	**$g/\kappa L$-1=**	**$I=$ mR^2**	
F2	κ=	**$g/\kappa L$-1=**	**$I=$ mR^2**	

EUSO