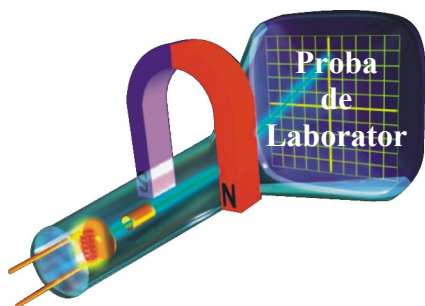


OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE FIZICĂ

Rm. Vâlcea, 1 - 6 februarie 2009



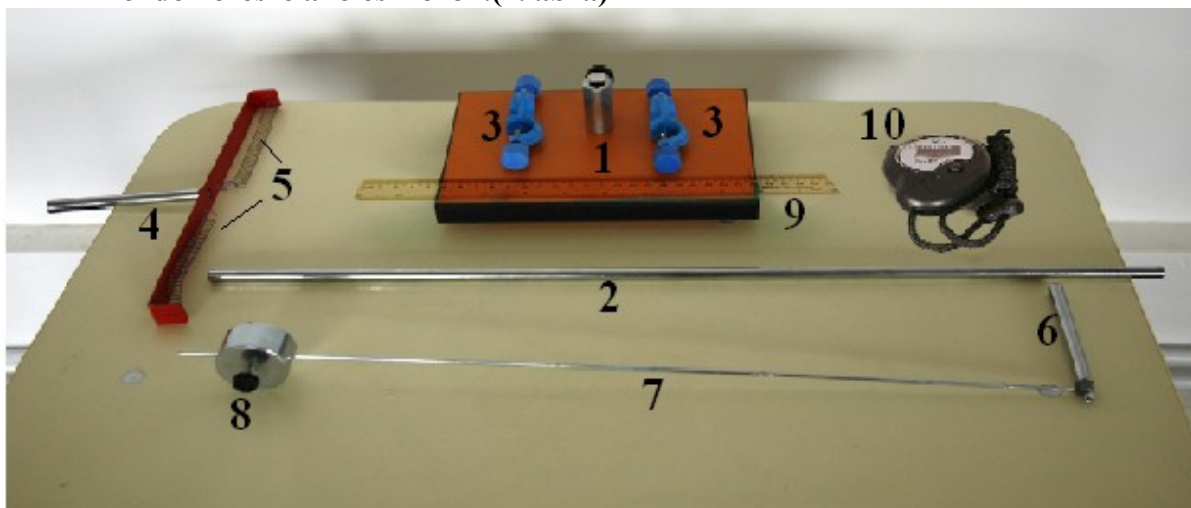
XI

2009. február 2.

B. kísérlet

Egy rugó rugalmassági állandójának meghatározása

Rendelkezésre álló eszközök.(1. ábra)



1. ábra

- 1) rögzítőelemmel ellátott talapzat;
- 2) rúd $\Phi = 10 \text{ mm}$ $L = 600 \text{ mm}$;
- 3) rögzítőelemek– 2 darab;
- 4) keret a rugók számára;
- 5) 2 darab, azonos, nagyon könnyű rugó;
- 6) tartórúdt;
- 7) nagyon könnyű, vékony rúd;
- 8) $m = 295 \text{ g}$ tömegű, csavarral ellátott test;
- 9) beosztásos vonalzó;
- 10) stopperóra.

Követelmények

Határozzátok meg mindegyik rugó rugalmassági állandóját.

Ismert a gravitációs gyorsulás, $g = 9,81 \text{ m/s}^2$. A feltételezett folyamatokban a súrlódás elhanyagolható.

FÜGGELÉK

Harmonikus oszcillátor

Ha α -val jelöljük egy inga, nagyon kicsi, pillanatnyi, szögben kifejezett kitérését és $\Delta\alpha$ -val, ennek változását egy nagyon rövid, Δt idő alatt, akkor az inga harmonikus rezgéseinek egyenlete:

$$\frac{\Delta}{\Delta t} \left(\frac{\Delta\alpha}{\Delta t} \right) + \omega^2 \alpha = 0,$$

ahol ω a harmonikus rezgések körfrekvenciája;

$$\omega = \frac{2\pi}{T},$$

Míg a T a harmonikus rezgések periódusa.

Ismert:

$$\begin{aligned} \frac{\Delta(\alpha^2)}{\Delta t} &\approx 2\alpha \frac{\Delta\alpha}{\Delta t}; \\ \frac{\Delta}{\Delta t} \left[\left(\frac{\Delta\alpha}{\Delta t} \right)^2 \right] &\approx 2 \frac{\Delta\alpha}{\Delta t} \frac{\Delta}{\Delta t} \left(\frac{\Delta\alpha}{\Delta t} \right). \end{aligned}$$

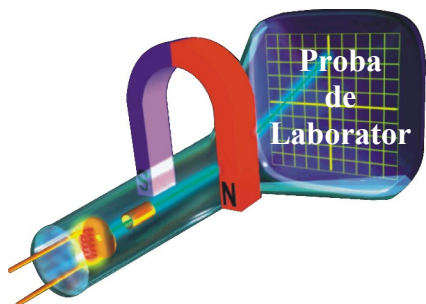
Egy inga harmonikus rezgéseinek differenciál egyenlete:

$$\frac{d^2\alpha}{dt^2} + \omega^2 \alpha = 0; \quad \alpha'' + \omega^2 \alpha = 0,$$

ahol α az oszcillátor pillanatnyi, nagyon kicsi, szögben kifejezett kitérése, míg ω a harmonikus rezgések körfrekvenciája

Javasolta: prof. dr. Mihail Sandu
G.Ș.E.A.S. Călimănești

OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE FIZICĂ Rm. Vâlcea, 1 - 6 februarie 2009



2009. február 2.

B. kísérlet

Egy rugó rugalmassági állandójának meghatározása

Válaszlap

B. kísérlet	Rész-pontszám	Pontozás
Nagyon kis α kitérés esetén, a rendszer mozgási és helyzeti energiájának kifejezése: $E_c =$ $E_p =$	2,00	
Feltételezve, hogy a rendszer rezgései csillapítatlanok, a rendszer összenergiájának kifejezése: $E = E_c + E_p =$ úgy hogy $\frac{dE}{dt} =$ $\frac{d}{dt}(E_c + E_p) =$	1,00	
a kapott összefüggés: vagyis az egyenlet általános alakja:	1,00	
Összefüggés, mely igazolja, hogy az inga kis rezgései rezgések.		

melynek periódusa:							1,00	
A rugó rugalmassági állandójának kifejezése $k =$							2,00	
4) Töltsd ki a következő táblázatot.							2,00	
Mérések száma	l (m)	t (s)	n (szám)	T (s)	k (N/m)	k_m (N/m)		
1								
2								
3								
Hivatalból								1,00