

Laboratorijska vježba broj 2.

Određivanje ubrzanja Zemljine teže matematičkim klatnom

Datum:

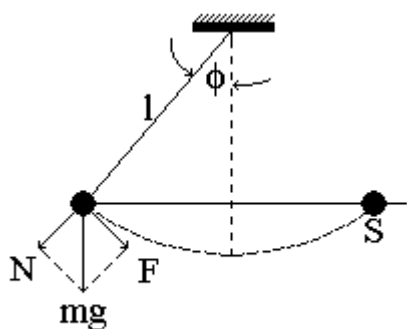
Prezime i ime studenta, grupa:

Ovjerio:

Određivanje ubrzanja Zemljine teže matematičkim klatnom

1. Uvod

Tijelo značajne mase ali zanemarljivo malih dimenzija obješeno o lak i neistegljiv konac, koje može da osciluje pod dejstvom gravitacije naziva se matematičko klatno. Opisano klatno osciluje veoma približno sa idealizovanim klatnom, koje se sastoji od materijalne tačke obješeno o potpuno neistegljiv konac bez mase. Kada bi ovakvo klatno bilo moguće načiniti ono bi pod dejstvom gravitacije vršilo kretanje koje se može u aproksimaciji matematički predstaviti vrlo prostim obrascem. Takav slučaj je i sa klatnom koje je opisano, a koje je predstavljeno na slici 1.



slika 1

Period oscilovanja je :

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \dots(1)$$

Mjerenjem dužine klatna "l" i perioda "T" može se pomoću obrasca (1) odrediti sa znatnom tačnošću ubrzanje sile Zemljine teže "g".

$$g = \frac{4\pi^2 \cdot l}{T^2} \dots(2)$$

Tablična vrijednost ubrzanja sile Zemljine teže je $g_t = 9,81 \frac{m}{s^2}$

2. Aparatura

Kuglica od olova ili mesinga, obješena o tanak konac, čiji je drugi kraj prebačen preko oštrice radi tačnijeg određivanja položaja tače vješanja.

3. Postupak pri radu

Izabere se jedna dužina klatna (obično od 0,5-1 m) i izmjeri. Dužina klatna „l” predstavlja rastojanje između tačke vješanja i centra kuglice. Radi određivanja dužine klatna vrše se dva mjerenja. Najprije se izmjeri katetometrom dužina „l₁” od oštrice do gornje tangencijalne površine kuglice, a zatim „l₂” od oštrice do donje tangencijalne površine kuglice. Tražena dužina klatna dobije se aritmetičkom sredinom:

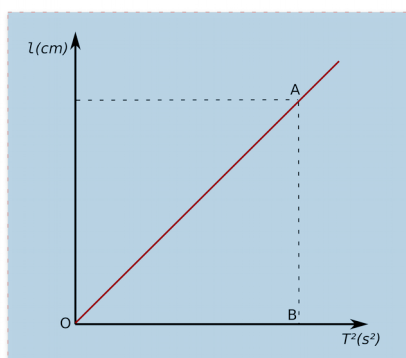
$$l = \frac{l_1 + l_2}{2}$$

Mjerenje perioda "T" vrši se pomoću hronometra. Ako smo odbrojali "n" oscilacija i neka je ukupno hronometrom izmjereno vrijeme "t", onda period klatna dobivamo iz odnosa:

$$T = \frac{t}{n}$$

Isti postupak se provodi za nekoliko drugih dužina klatna.

Rezultati se predstave grafički.



4. Rezultati mjerenja

Redni broj	l_1 (cm)	l_2 (cm)	$l = \frac{l_1 + l_2}{2}$ (cm)	t (s)	n	$T = t/n$ (s)	T^2 (s ²)	g (m/s ²)
1.								
2.								
3.								
4.								
5.								

Nakon izvršenih mjerenja izračuna se ubrzanje sile Zemljine teže koristeći obrazac (2).

Srednja vrijednost ili aritmetička sredina računa se na sljedeći način:

$$\bar{g} = \frac{g_1 + g_2 + g_3 + g_4 + g_5}{5} =$$

Greške mjerenja

Apsolutna greška:

$$\Delta g = |\bar{g} - g_t| =$$

Relativna greška:

$$\delta g = \frac{\Delta g}{g_t} \cdot 100\% =$$

Srednja kvadratna greška:

$$\sigma = \sqrt{\frac{(g_1 - \bar{g})^2 + (g_2 - \bar{g})^2 + \dots + (g_n - \bar{g})^2}{(n-1)}} =$$

Srednja kvadratna greška aritmetičke sredine:

$$\sigma_{\bar{g}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} =$$

Na kraju je potrebno nacrtati grafik na milimetarskom papiru. Nanijeti vrijednosti T^2 na apscisu, a vrijednost l na ordinatu koordinatnog sistema. Dobivene tačke treba da stoje približno na jednoj pravoj. Tačka A se izabere negdje pri kraju prave, onda je $AB/OB = l/T^2$. Ubrzanje sile Zemljine teže je onda $g = 4\pi^2 \frac{AB}{OB}$.