

Datum eksperimentalnog rada:

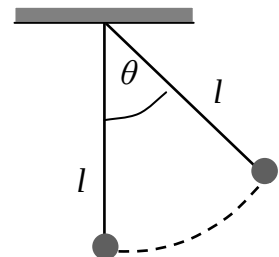
Ime i prezime, br. indeksa

Određivanje ubrzanja Zemljine teže pomoću matematičkog klatna

1. Matematičko klatno predstavlja sistem koji se sastoji od:

- a) duge i neistegljive niti i kuglice zanemarljive mase;
- b) duge i neistegljive niti zanemarljive mase i teške kuglice zanemarljivih dimenzija u odnosu na dužinu niti;
- c) duge i neistegljive niti i kuglice zanemarljive mase i zanemarljivih dimenzija u odnosu na dužinu niti.

2. Na priloženoj slici prikazati sile koje deluju na matematičko klatno (nacrtati vektore sila i označiti ih). Takođe prikazati tangencijalnu i radijalnu komponentu sile Zemljine teže. Napisati matematičke izraze za intenzitete ovih komponenti sile Zemljine teže (za slučaj proizvoljno velike amplitude oscilovanja).



3. Navesti uslov pod kojim se oscilovanje matematičkog klatna može smatrati linearnim harmonijskim oscilovanjem (LHO). _____

4. Navesti matematički izraz koji povezuje ubrzanje Zemljine teže sa periodom linearnih harmonijskih oscilacija matematičkog klatna. _____ Pojasniti fizičke veličine u tom izrazu. _____

5. Polazeći od II Njutnovog zakona za kretanje matematičkog klatna, **izvesti** izraz za period linearnih harmonijskih oscilacija matematičkog klatna. Pojasniti značenje svih fizičkih veličina koje koristite pri izvođenju.

Datum eksperimentalnog rada:

Ime i prezime, br. indeksa

6. Navesti oznake veličina koje se direktno mere u ovoj vežbi i pojasniti ih. _____

7. Navesti izraz po kojem se određuje period oscilovanja u ovoj vežbi. _____

Ako proširena merna nesigurnost pri merenju vremena trajanja n_{osc} iznosi 0.2 s, napisati izraz za proširenu mernu nesigurnost pri određivanju perioda oscilovanja ($U_T = ?$) _____

Ukoliko je broj oscilacija veći, onda je U_T : a) veće b) manje.

8. Za optimalnu pravu, određenu matematičkim modelom za dati skup eksperimentalnih tačaka, uvek važi:

- a) podjednak broj eksperimentalnih tačaka se nalazi sa jedne i druge strane prave na dijagramu;
- b) zbir odstupanja eksperimentalnih tačaka od prave ima najmanju vrednost;
- c) zbir kvadrata odstupanja eksperimentalnih tačaka od prave ima najmanju vrednost;
- d) ta prava mora da prolazi kroz sve eksperimentalne tačke.

9. Napisati matematički uslov za optimalnu pravu, tj. napisati opšti izraz koji mora imati minimalnu vrednost da bi data prava u $x - y$ ravni bila optimalna _____

i odatle **izvesti** opšti izraz za koeficijent pravca optimalne prave _____

10. Ako je a koeficijent pravca prave na dijagramu zavisnosti $T^2 = f(l)$ u ovoj vežbi, onda je ubrzanje Zemljine teže brojno jednako:

- a) a b) $1/a$ c) $4\pi^2 a$ d) $4\pi^2/a$ e) $a/4\pi^2$.

Izraz koji ste zaokružili obrazložite matematičkim putem (izvedite taj izraz polazeći od izraza za period harmonijskih oscilacija matematičkog klatna).

Datum eksperimentalnog rada:

Ime i prezime, br. indeksa

Eksperimentalni rezultati i njihova obrada

Tabela 1

redni broj merenj	l_1 [m]	l_2 [m]	l_s [m]	t_u [s]	n_{osc}	$T = \frac{t_u}{n_{osc}}$ [s]	T^2 [s ²]
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

Tabela 2

redni broj merenja	T^2 [s ²]	l_s [m]	$T^2 l_s$ [s ² m]	l_s^2 [m ²]	$(T^2 - al_s)^2$ [s ⁴]
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
			$\sum_{i=1}^n (T_i^2 l_{si})$	$\sum_{i=1}^n l_{si}^2$	$\sum_{i=1}^n (T_i^2 - al_{si})^2$

Datum eksperimentalnog rada:

Ime i prezime, br. indeksa

Proračun koeficijenta pravca optimalne prave, pomoću metode najmanjeg zbira kvadrata odstupanja:

$$a = \frac{\sum_{i=1}^n (T_i^2 \cdot l_{si})}{\sum_{i=1}^n l_{si}^2} = \frac{\dots\dots\dots}{\dots\dots\dots} = \dots\dots\dots$$

Proračun ubrzanja Zemljine teže:

$$g = \frac{4\pi^2}{a} = \frac{4\pi^2}{\dots\dots\dots} = \dots\dots\dots$$

Proračun mernih nesigurnosti

Proračun standardne merne nesigurnosti indirektno izmerenog ubrzanja Zemljine teže:

$$u_g = \frac{u_a}{a} g = \frac{g}{a} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (T_i^2 - a l_{si})^2}{(n-2) \sum_{i=1}^n l_{si}^2}} = \frac{\dots\dots\dots}{\dots\dots\dots} \cdot \sqrt{\frac{\dots\dots\dots}{\dots\dots \cdot \dots\dots\dots}} = \dots\dots\dots$$

Proračun proširene merne nesigurnosti indirektno izmerenog ubrzanja Zemljine teže (uz pretpostavku da se može govoriti o Gausovoj raspodeli dobijenih vrednosti za g):

$$U_g = 3u_g = 3 \cdot \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$$

Prikaz konačnog zapisa indirektno izmerenog ubrzanja Zemljine teže:

$$g = (\dots\dots\dots \pm \dots\dots\dots) \dots\dots\dots$$

Datum eksperimentalnog rada:

Ime i prezime, br. indeksa

Preko cele ove strane treba zalepiti grafik zavisnosti $T^2 = f(l_s)$, nacrtan na milimetarskom papiru formata A₄. Student obavezno treba da se potpiše hemijskom olovkom na grafiku.