**Determinarea acceleratiei gravitationale terestre prin metoda pendulului gravitational**

*Florescu Cristian-Ioan*

Modul de calcul

- Relatia descrie legea atractiei universale (Newton) unde K este constanta atractiei universale, r este distanta dintre cele doua corpuri de mase M si m. Daca consideram M masa pamantului si m masa unui corp atras de acesta, forta de atractie se numeste G (greutate) si este data de relatia .

- se numeste acceleratie gravitationala, relatia pentru a determina aceasta este si se poate determina prin diverse metode.

- Metoda pendulului gravitational se bazeaza pe ideea ca daca deviatia maxima a firului pendulului este mai mica decat . Astfel, oscilatiile pendulului sunt izocrone, cu o perioada dependenta de anumite marimi masurabile direct.

Cand firul este la un unghi \theta fata de pozitia de repaus, asupra acestuia actioneaza urmatoarele forte:

- greutatea

- tensiunea din fir

Proiectam acestea pe directiile normala si tangentiala si obtinem sistemul :

- {

- {

Pentru si arcul

Vectorial, si sunt marimi opuse, = unde se numeste elongatie.

= pulsatia miscarii

, T = perioada miscarii exprimata prin T = , unde t este timpul in care s-au efectuat n oscilatii complete

sau

Din relatiile :

-

-

Obtinem ca : , aceasta formula ne permite sa estimam valoarea constantei gravitationale printr-un experiment simplu.

Experimentul propriu-zis

- Luam un pendul gravitational (corp mic si greu) si il agatam de o sfoara pe care o prindem de un obiect stabil (menghina, tija) dupa care masuram sfoara.

- Dam drumul la pendul de la un unghi mic (\theta\_{max} \leq 5^\circ)

- Pornim cronometrul la inceputul unei oscilatii si il oprim dupa n = 30 de oscilatii complete. Timpul se determina de minim 3 persoane simultan pentru a avea mai multe masuratori si a avea erori cat mai minime.

- Modificam lungimea firului cu 5cm-10cm si repetam experimentul pentru minim 6 lungimi ale firului.

- Dupa fiecare repetare trecem datele masurate intr-un tabel si calculam constanta gravitationala.

Calcularea erorii relative

Consideram pentru fiecare repetare erorile posibile :

- ~ 0, deoarece am utilizat = 3.14159265359

- = 1

- = 1s

- = 0.001m

Dupa experiment si calcule am obtinut urmatoarele date trecute in tabelul de mai jos :

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| l (m) | t1 (s) | t2 (s) | t3 (s) | t (s) | g | (%) |
| 0.81 | 48.05 | 47.83 | 47.96 | 47.94 | 12.51 | 0.12 |
| 0.99 | 56.80 | 56.94 | 57.00 | 56.91 | 10.85 | 0.10 |
| 1.07 | 61.36 | 60.88 | 61.04 | 61.09 | 10.18 | 0.09 |
| 1.13 | 63.12 | 63.11 | 62.78 | 63.00 | 10.11 | 0.08 |
| 1.16 | 64.48 | 64.51 | 64.35 | 64.44 | 9.92 | 0.08 |
| 1.18 | 65.56 | 65.21 | 65.52 | 65.43 | 9.79 | 0.08 |

Rezultatele medii obtinute pentru constanta gravitationala si eroarea relativa sunt urmatoarele :

= 10.56

= 0.09%