CNI “Grigore Moisil” Braşov
**Catedra de FIZICĂ**
Prof. Titu Mastan

# LUCRĂRI EXPERIMENTALE
## FIŞA DE LUCRU A ELEVULUI

| **Denumirea experimentului** | **STUDIUL OSCILATORULUI ELASTIC (pendulul elastic)** | | |
|---|---|---|---|
| **Data** | **18.10.2013** | **Autorul** | **Ciortan Monica, cls. a XI-a A** |

## 1. Scopul

- studiu – construcție + funcționare - scheme mecanice
- determinarea perioadei oscilatorului elastic, T
- verificarea dependenței T = f(m) şi a $T^2$ = f(m)
- determinarea constantei elastice a unui resort, k

## 2. Aspecte teoretice

**Formula fundamentală - Perioada oscilatorului elastic ideal (a pendulului elastic)**

**1. Mărimi care se dau:** $m_c$ = 10g, $M_1$ = 10g, $M_2$ = 5g

**2. Mărimi care se măsoară direct: T**

**3. Mărimi care se calculează: m, <T>, k, <K>**

**Rezolvare in clasa**

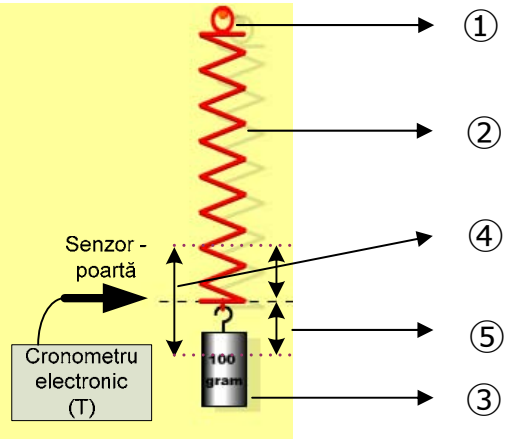
- **formule aferente:**

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}},\ T^2 = 4\pi^2\frac{m}{k},\ k = 4\pi^2\frac{m}{<T>^2}$$

$$<T> = \frac{\sum_{i=1}^{n} T_i}{n},\quad <k> = \frac{\sum_{i=1}^{n} k_i}{n}$$

## 3. Schema experimentală şi resursele necesare

**Schema experimentală**




**Rezolvare in clasa**

- **componentele schemei:**
  - ① **punct de fixare**
  - ② **resort elastic**
  - ③ **carlig cu mase marcate**
  - ④ **2 * amplitudine**
  - ⑤ **elongatia maxima (amplitudinea)**

**Resursele necesare:**

- resort elastic
- cronometru electronic
- senzor – poartă
- cârlig + mase marcate (rondele crestate)
- riglă gradată
- calculator + program EXCEL – pentru cazul prelucrării automate a datelor

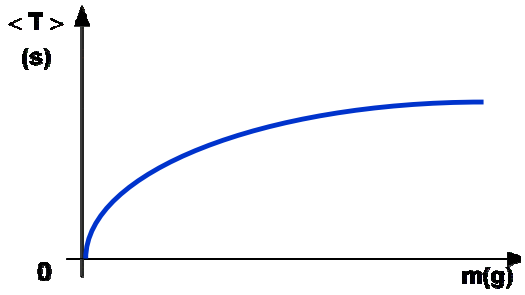
| 4. | Tabele de date şi rezultate – format de lucru |
|---|---|

| nr crt | m | T | <T> | (<T>)^2 | k | <k> |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | g | s | s | s | N/m | N/m |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | nedef | |
| 1 | | | | | | |
| 2 | | | | | | |
| 3 | | | | | | |
| 4 | | | | | | |
| 5 | | | | | | |
| 6 | | | | | | |

| 5 | Reprezentare grafică şi interpretare |
|---|---|

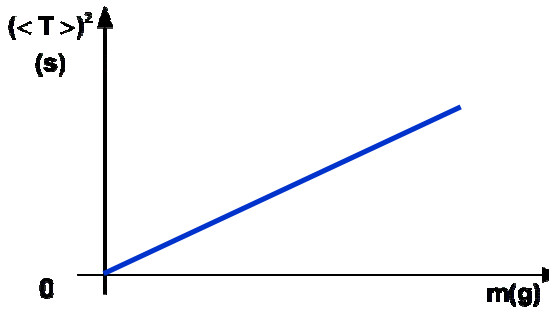
**I1. Reprezentarea grafică a funcției** $< T > = f(m)$

– verificare dacă se obține o parabolă care trece prin origine




**I2. Reprezentarea grafică a funcției** $(< T >)^2 = f(m)$

– verificare dacă se obține o linie dreaptă care trece prin origine



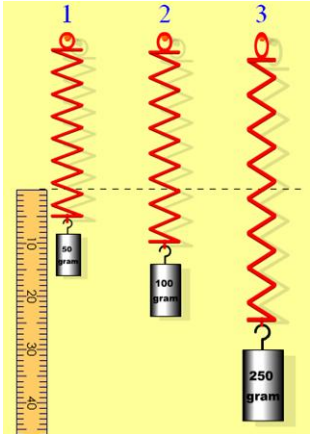

**I3. Determinarea k şi <k>**

– verificarea cu măsurători standard sau cu rezultate din alte măsurători

Ex. Legea lui Hooke (legea deformării longitudinale a corpurilor elastice) (vezi lucrare experimentală – cls. IX)

$$F = k`\Delta l, \quad k` = \frac{F}{\Delta l} = \frac{mg}{\Delta l}$$

- evidențierea erorilor (între k şi k`) şi analiza surselor de erori



**Temă:**

- colectarea datelor
- completarea tabelului cu date din măsurători şi din calculele numerice aferente
- reprezentări grafice
- redactarea concluziilor şi interpretărilor

Notă;

1. rezolvați cerințele folosind cunoştințele şi resursele informatice
2. faceți obligatoriu calculele şi graficele cu ajutorul softurilor adecvate
3. decupați graficele şi lipiți-le pe această fişă în locul potrivit sau ataşați-le acestei fişe
4. prezentați concluziile în spațiul rezervat

## 6. Modul de lucru – pe paşi

**P1.** Pregătirea teoretică
**P2.** Cunoaşterea schemei experimentale
**P3.** Încărcarea cârligului cu un număr de rondele, treptat, crescător
**P4.** Determinare m şi trecere în tabel
**P5.** Atârnare cârlig de resort , lăsare liberă încet, cu atenție, până la stabilirea stării de echilibru
**P6.** Aducere senzor în dreptul poziției de echilibru, din clema de fixare pe bara verticală
**P7.** Deformare pe verticală a resortului (crearea amplitudinii de oscilație)
**P8.** Resetare cronometru electronic, eliberare resort
**P9.** Citire T pe cronometru şi trecere în tabelul de date
**P10.** Pentru fiecare masă se efectuează paşii P7 – P9 de 3 ori şi se calculează <T> aferentă masei respective.

Apoi se reia de la P3, pentru diferite mase.
La sfârşit se descarcă resortul.
Se trece apoi la prelucrarea şi interpretarea datelor.
Se completează tabelul cu datele experimentale, cu valorile calculate.
Se trasează graficele, se fac interpretările şi se completează fişa / referatul lucrării, cf. temei date.

**Atenție:**

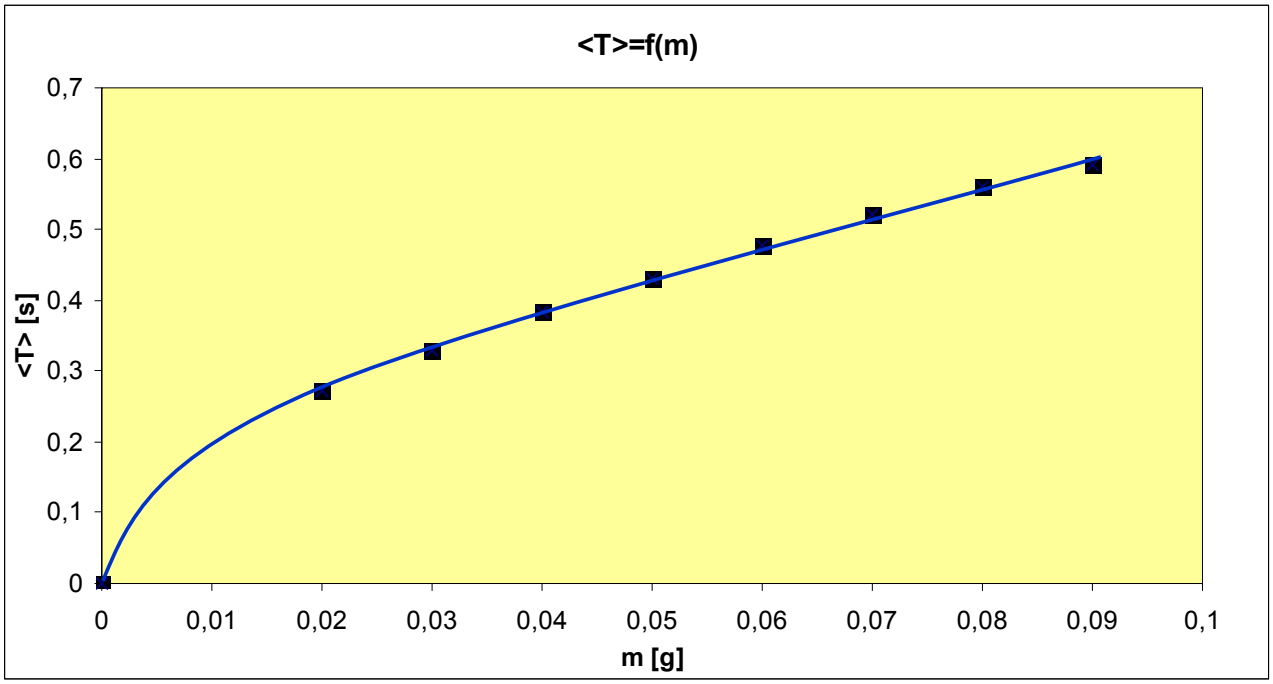
***1. În cazul în care folosiți aparate care se conectează la priza de tensiune de 220 V c.a. faceți conexiunile respective numai după verificarea schemelor, cu sursele intermediare reduse la minimum;***
***2. Nu folosiți elemente cu izolațiile defecte;***
***3. Nu atingeți părțile neizolate electric ale schemelor folosite;***
***4. Nu faceți improvizații în construcția schemelor electrice;***
***5. Nu faceți modificări în schemele electrice (circuite) în timpul funcționării acestora;***
***6. Urmăriți cu atenție evoluția aparaturii în timpul experimentelor;***
***7. Respectați normele de protecția muncii privind punerea în funcțiune, exploatarea şi scoaterea din funcțiune a circuitelor şi aparatelor electrice***
***8. Atenție la folosirea maselor marcate – manevrați cu atenție, evitați căderea lor, puneți-le pe cârlig prin zona crestată a rondelelor şi prin cea teşită a cârligului***
***9. Atenție la resortul elastic – are capete ascuțite care pot produce răniri***
***10. Atenție la crearea oscilației – nu produceți amplitudini (deformări) mari – pericol de dezechilibrare a schemei – limitați deformarile la 3 – 4 cm.***

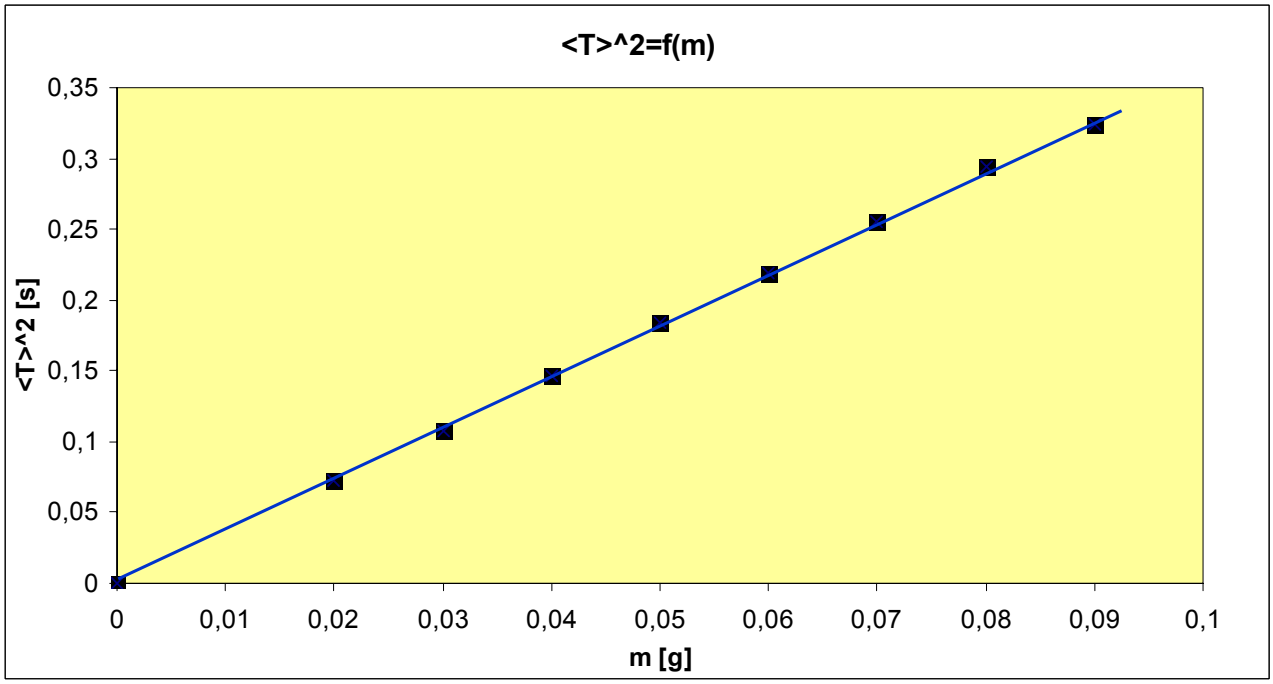
## *Rezolvarea lucrării (acasă)*

1. ***Tabelul de date completat***

| nr crt | m | T | <T> | (<T>)^2 | k | <k> |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | g | s | s | s | N/m | N/m |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | nedef | |
| 1 | 20 | 0,267 | 0,272 | 0,073 | 10,80 | 10,41 |
| 2 | | 0,271 | | | | |
| 3 | | 0,278 | | | | |
| 4 | 30 | 0,307 | 0,330 | 0,108 | 10,95 | |
| 5 | | 0,306 | | | | |
| 6 | | 0,378 | | | | |
| 7 | 40 | 0,230 | 0,384 | 0,147 | 10,73 | |
| 8 | | 0,461 | | | | |
| 9 | | 0,462 | | | | |
| 10 | 50 | 0,500 | 0,430 | 0,184 | 10,71 | |
| 11 | | 0,390 | | | | |
| 12 | | 0,400 | | | | |
| 13 | 60 | 0,445 | 0,478 | 0,219 | 10,37 | |
| 14 | | 0,474 | | | | |
| 15 | | 0,515 | | | | |
| 16 | 70 | 0,534 | 0,521 | 0,271 | 10,18 | |
| 17 | | 0,512 | | | | |
| 18 | | 0,517 | | | | |
| 19 | 80 | 0,528 | 0,560 | 0,313 | 10,08 | |
| 20 | | 0,563 | | | | |
| 21 | | 0,634 | | | | |
| 22 | 90 | 0,588 | 0,590 | 0,348 | 10,19 | |
| 23 | | 0,600 | | | | |
| 24 | | 0,584 | | | | |

## 2. Graficele aferente lucrării



## 3. Concluzii

**$C_1$**

S-a urmarit studiul constructiei si functionarii oscilatorului elastic. Dupa cum se poate observa si in schema mecanica, oscilatorul elastic este format dintr-un resort elastic prins intr-un punct de fixare, la capatul caruia este atarnat un carlig cu mase marcate.

**$C_2$**

S-a urmarit determinarea perioadei de oscilatie a resortului elastic. Perioada s-a masurat direct, cu ajutorul cronometrului electronic. Pentru fiecare incarcare a carligului, cu un numar diferit de rondele, s-au efectuat cate trei masuratori, calculandu-se apoi perioada medie (<T>).

**$C_3$**

Dupa efectuarea lucrarii experimentale, interpretarea datelor si realizarea celor doua grafice, s-a urmarit sa se verifice daca se respecta asemanarea dintre reprezentarile teoretice ale graficelor si reprezentarile rezultate. Se observa din masuratori si din grafice ca rezultatele obtinute sunt foarte apropiate de cele teoretice.

Reprezentarea grafica a dependentei <T>^2 = f(m) este o linie dreapta, iar cea a dependentei <T> = f(m) este o parabola care trece prin origine.

**$C_4$**

Determinarea constantei elastice (k) se poate face, ca variantă, pentru verificare, prin masuratori standard, bazandu-se pe legea lui Hooke, sau din alte masuratori, tabele standard etc.