



Subiectul I. Oscilații mecanice amortizate liniar

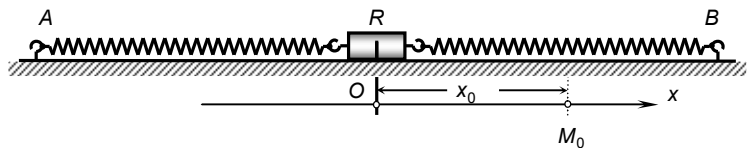
Sarcina de lucru pentru investigarea experimentală

Ai la dispoziție:

- suport orizontal prevăzut cu două cârlige verticale fixate în suport, aflate la distanța $\ell = AB$ unul de altul;
- 2 resorturi identice a căror lungime nedeformată este mai mică decât jumătatea distanței $\ell = AB$;
- corp prismatic prevăzut cu două cârlige;
- riglă gradată;
- cronometru;
- șervețel pentru curățarea suprafețelor.

1. Asamblează dispozitivul din figura alăturată cu ajutorul căruia urmează să determini coeficientul de frecare dintre corpul prismatic și suportul orizontal, realizând următorii pași:

a) Trasează un reper R în mijlocul unei fețe laterale a corpului. Pe suport marchează mijlocul O al distanței $\ell = AB$.



b) Așează corpul prismatic pe suportul orizontal cu fața pe care este înscris numărul 11 în sus. Atașează cele două resorturi identice la cele două cârlige verticale ale suportului. Întinde resorturile, fixându-le cu celelalte capete la cârligele de pe corp.

c) Deplasează corpul pe suprafață până ce reperul R al corpului ajunge în dreptul mijlocului O , situație în care cele două resorturi sunt alungite fiecare cu aceeași valoare inițială x_i .

d) Fixează pe suport un punct M_0 la o coordonată $x_0 < x_i$ față de punctul O și măsoară valoarea ei cu rigla. **Această valoare nu trebuie să depășească 15cm.** Deplasează corpul pe suport aducând reperul R al corpului în dreptul punctului M_0 .

Asigură-te că resortul a cărui alungire s-a micșorat rămâne întins și în această poziție a corpului!

e) Eliberează corpul, lasă-l să oscileze până se oprește definitiv și cronometrează timpul t scurs din momentul eliberării până la oprirea definitivă la o coordonată x_n și măsoară cu rigla această coordonată.

f) Determină de asemenea numărul n de opriri ale corpului de la eliberare până la oprirea definitivă.

Este dificilă măsurarea simultană a timpului t și a numărului n de opriri și ca urmare numărul de opriri n trebuie determinat la o a doua eliberare a corpului de la aceeași coordonată x_0 .

După folosirea lor repetată cele două resorturi devin mai lungi în stare netensionată decât erau la început. Totuși acest lucru nu afectează rezultatele experimentelor dacă resorturile rămân la fel de lungi în stare netensionată.

Pentru a evita modificarea inegală a lungimii resorturilor se recomandă ca pentru măsurarea timpului t să se elibereze corpul de la o coordonată x_0 situată de o parte a punctului O , iar pentru determinarea numărului n de opriri, să se elibereze corpul din poziția simetrică față de punctul O .

g) Repetă experimentul realizând încă patru determinări, alegând alte coordonate x_0 de la care să eliberezi corpul și completează tabelul 1 de pe Foile de răspunsuri.

Se recomandă ca odată cu creșterea ordinului determinării coordonatele x_0 să fie din ce în ce mai mici!

Nu întindeți resorturile decât pentru a face măsurări !!!

2. Folosind valorile din tabelul 1 determină distanța totală d parcursă de corp din momentul eliberării până la oprirea definitivă pentru fiecare coordonată x_0 aleasă.

Completează tabelul 2 de pe Foile de răspunsuri.

Se consideră $g = \pi^2 \text{ m/s}^2$.

Cerințele de rezolvare sunt precizate în foile de concurs.

Subiect propus de:

Prof. Lucian Oprea, Colegiul Național „Mircea cel Bătrân” - Constanța
Prof. Anton Pantelimon, Colegiul Tehnic „Tomis” - Constanța

Subiectul II

II. A Să determini g cu mai nimic!

Ai la dispoziție un resort foarte fin, din oțel, hârtie milimetrică imprimată, sistem de suspendare (postament, baghetă de lemn, cuie pentru agățare), o riglă imprimată pe o bandă de hârtie, mici etichete autocolante verzi, agrafe cu aproximativ aceeași masă (una fiind deformată intenționat), **Foia de Răspuns II.A₁**, **Foia de Răspuns II.A₂**, cronometru electronic.

Sarcina de lucru: determină accelerația gravitațională a locului.

Indicații:

Înregistrează toate datele în **TABELUL DE DATE EXPERIMENTALE** din **Foia de Răspuns II.A₁**. Rămâne la latitudinea ta să stabilești numărul determinărilor efectuate.

Agăță de resort agrafe, fixează în mod potrivit rigla de hârtie pe suportul vertical din lemn cu ajutorul etichetelor autocolante verzi, efectuează măsurările corespunzătoare și reprezintă grafic pe **Foia de Răspuns II.A₁** dependența alungirii resortului de numărul de agrafe (graficul 1).

Pune în oscilație liniară sistemul resort - agrafe și determină perioada de oscilație pentru valori diferite ale numărului de agrafe suspendate. Trasează pe **Foia de Răspuns II.A₂** o dependență liniarizată între perioada de oscilație și numărul de agrafe agățate (graficul 2).

Din analiza acestor graficelor 1 și 2 determină accelerația gravitațională a locului. Descrie în caseta corespunzătoare din **Foia de Răspuns II.A₂** procedura utilizată și indică sursele de erori.

II. B Globuri identice?

Ai la dispoziție două globuri care din exterior par a fi identice, cronometru, riglă, **Foia de Răspuns II B**. Agăță globurile în apropiere unul de celălalt și pune-le simultan în oscilație. Vei observa că oscilează cu perioade diferite. Globurile au fost umplute cu substanțe diferite și interiorul lor este omogen. Când le agăți, simți clar diferența de masă! Fie **A** corpul cu masă mai mare și cu **B** corpul celălalt.

Sarcina de lucru: Explică din punct de vedere fizic posibilitatea ca globurile să aibă perioade de oscilație diferite. Justifică răspunsul tău cu calcule și măsurări adecvate.

Indicații: După cum știi, când un punct material efectuează o mișcare oscilatorie armonică, accelerația

acestuia este dată de relația: $a = \frac{F}{m}$. Dacă un corp solid rigid este suspendat și efectuează o mișcare

oscilatorie de amplitudine unghiulară mică, accelerația unghiulară ε este dată de relația: $\varepsilon = \frac{M_F}{J}$, unde

M_F este momentul forței care determină mișcarea iar J se numește momentul de inerție al solidului rigid față de punctul de suspensie. Pentru un corp solid rigid sferic și omogen care oscilează față de un punct fix aflat

la distanța r de centrul sferei, momentul de inerție este $J = \frac{2}{5} mR^2 + mr^2$, unde m este masa corpului iar R este raza sferei.

Subiect propus de:

Prof. Ion Băraru, Colegiul Național „Mircea cel Bătrân” - Constanța