

Ministerul Educației, Culturii și Cercetării al Republicii Moldova
Agenția Națională pentru Curriculum și Evaluare
OLIMPIADA REPUBLICANĂ LA FIZICĂ, EDIȚIA LVII
CHIȘINĂU, 17– 20 martie 2023

Proba experimentală ORF 2023

clasa a 10

Problema

(20 puncte)

Tema: Determinarea coeficientului de frecare la alunecare

Cerințe:

- Formulele de calcul vor conține doar mărimile fizice măsurate și cele cunoscute;
- Fiecare etapa soluționată se va introduce în foaia de răspuns;
- În calcule și răspunsuri se va ține cont de cifrele semnificative și erorile instrumentale;
- După efectuarea lucrării toate materialele vor fi restituite supraveghetorului.

Introducere:

Rolul forțelor de frecare în natură și tehnică este enorm. Forța de frecare este asociată cu astfel de invenții străvechi precum aprinderea focului și roata. Datorită forței de frecare statice putem merge, alerga. În multe dispozitive tehnice cu piese mobile, lagărele de alunecare și lagărele de rulare sunt utilizate pentru a reduce frecarea. Forța de frecare depinde de proprietățile materialelor din care sunt realizate suprafețele de contact și este întotdeauna orientată în sensul opus mișcării corpului. În această lucrare experimentală se propune studierea forței de frecare la alunecare și determinarea coeficientului de frecare dintre două corpuri din lemn.

Materiale și accesorii:

1. Un corp paralelipipedic din lemn.
2. O scândură de lemn și un dispozitiv cu piulițele pentru fixarea unghiului de înclinare a scândurii.
3. Cronometru.
4. Riglă milimetrică.
5. Fâșie din hârtie milimetrică.

Enunțul problemei:

NB: Pentru calcule se va utiliza valoarea accelerației căderii libere $g = 9,81 \text{ m/c}^2$.

1. Determinarea coeficientului de frecare dintre corpul și suprafața unui plan înclinat la mișcare uniformă a corpului (6,0 puncte)

- 1.1. Reprezentați schematic un corp care se mișcă uniform pe suprafața unui plan înclinat și indicați toate forțele ce acționează asupra lui.
- 1.2. Deduceți formula pentru coeficientul de frecare la alunecare a corpului cu viteză constantă pe suprafața unui plan înclinat.
- 1.3. Așezați corpul pe suprafața planului înclinat (scândurii) și, schimbând unghiul de înclinare a planului față de orizontală, găsiți poziția la care corpul începe să alunece cu viteză constantă.
- 1.4. Fixați planul sub acest unghi de înclinare față de orizontală prin rotirea piulițelor și efectuați un experiment pentru studiul forței de frecare la alunecare a corpului.
- 1.5. Folosind echipamentul disponibil, determinați mărimile necesare și calculați coeficientul de frecare.
- 1.6. Repetați punctele 1.2 – 1.4 de 3-5 ori și determinați valoarea medie a coeficientului de frecare.
- 1.7. Introduceți toate rezultatele obținute într-un tabel. Indicați unitățile de măsură.
- 1.8. Trageți concluziile respective.

Ministerul Educației, Culturii și Cercetării al Republicii Moldova
Agenția Națională pentru Curriculum și Evaluare
OLIMPIADA REPUBLICANĂ LA FIZICĂ, EDIȚIA LVII
CHIȘINĂU, 17– 20 martie 2023

Proba experimentală ORF 2023

clasa a 10

2. Determinarea coeficientului de frecare dintre corpul și suprafața unui plan înclinat la mișcare uniform accelerată a corpului (14,0 puncte)

- 2.1. Reprezentați schematic un corp care se mișcă uniform accelerat pe suprafața unui plan înclinat și indicați toate forțele ce acționează asupra lui.
- 2.2. Deduceți formula pentru coeficientul de frecare la alunecare a corpului cu accelerație constantă pe suprafața unui plan înclinat.
- 2.3. Așezați corpul pe suprafața planului înclinat (scândurii) și, schimbând unghiul de înclinare a planului față de orizontală, găsiți poziția planului la care corpul alunecă cu o accelerație.
- 2.4. Fixați planul sub acest unghi de înclinare față de orizontală prin rotirea piulițelor și efectuați un experiment pentru studiul forței de frecare la alunecare a corpului.
- 2.5. Folosind echipamentul disponibil, determinați mărimile necesare și calculați coeficientul de frecare.
- 2.6. Repetați punctele 2.2 – 2.4 de 5-7 ori și determinați valoarea medie a coeficientului de frecare.
- 2.7. Introduceți toate rezultatele obținute într-un tabel. Indicați unitățile de măsură.
- 2.8. Deduceți formulele pentru eroarea absolută $\Delta\mu$ și eroarea relativă ε_{rel} .
- 2.9. Calculați eroarea absolută și eroarea relativă pentru o măsurare a coeficientului de frecare. Scrieți rezultatul final.
- 2.10. Trageți concluziile respective.

NB. La necesitate puteți efectua marcajul cu un creion pe planul înclinat (scândura) și hârtia milimetrică.

NB. Cum se folosește cronometrul electronic KADIO KD-1069.

Funcții de cronometru:

- cronometru (precizie 0,01 s, limita 23 ore 59 min 59 s);
- fixarea intervalelor de timp.

Modul de folosire:

Pentru a lucra în modul cronometru, apăsați butonul MODE, apoi START/STOP pentru a începe cronometrarea și apăsați din nou pentru a opri cronometrarea. Butonul LAP/RESET aduce cronometrul în stare inițială.