

Concursul Național Studentesc de Fizică „Dragomir Hurmuzescu”
ediția a XIII-a, Timișoara, 05 aprilie 2025
Subiecte – anul I

pagina 1 din 3

Subiectul I (10 puncte)

O bilă de dimensiuni neglijabile și de masă $m = 0,2 \text{ kg}$ este prinsă cu un fir inextensibil $OA = l = 0,64 \text{ m}$ în articulația O (Figura 1). Firul OA este deviat cu unghiul $\alpha = 45^\circ$ față de verticală și i se imprimă bilei o viteză liniară v , perpendiculară pe fir, astfel încât să descrie o mișcare circulară în plan orizontal (pendul conic).

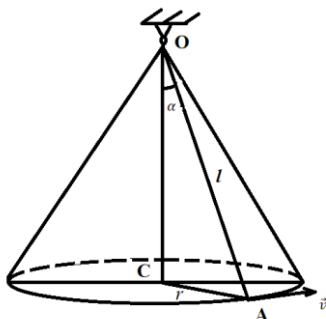


Figura 1

Să se determine:

- Viteza liniară imprimată bilei în poziția A ;
- Tensiunea din firul OA în timpul mișcării bilei, conform enunțului;
- Viteza de variație a momentului cinetic în mișcarea bilei în raport cu articulația O ;
- În raport cu ce reper se conservă momentul cinetic? Argumentați și calculați valoarea momentului cinetic în acest caz.

Subiect propus de:

Lect. Univ. Dr. Mihaela Tinca UDRIȘTIOIU

Facultatea de Științe, Universitatea din Craiova.

- Fiecare dintre subiectele 1, 2, respectiv 3 se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
- În cadrul unui subiect, studentul are dreptul să rezolve cerințele în orice ordine.
- Durata probei este de 3 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către studenți.
- Studenții au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
- Fiecare subiect se punctează de la 1 la 10. Punctajul final reprezintă suma acestora.

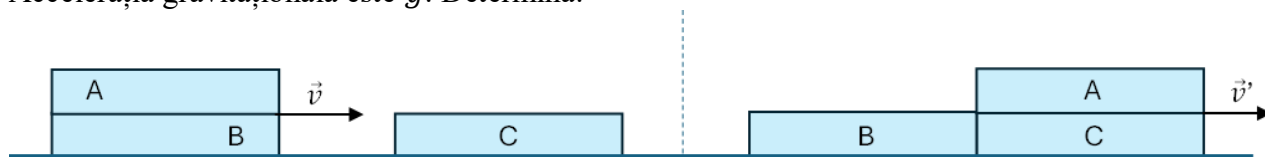
Concursul Național Studențesc de Fizică „Dragomir Hurmuzescu”
ediția a XIII-a, Timișoara, 05 aprilie 2025
Subiecte – anul I

pagina 2 din 3

Subiectul II (10 puncte)

Mișcarea plăcilor

Pe o masă orizontală netedă se așază culcat trei plăci identice A, B, respectiv C, de formă paralelipipedică (v. fig.). Placa A este așezată pe placa B, iar placa C este în fața lor, toate în repaus. Plăcilor A și B li se imprimă viteza v orientată înspre C. Placa C este ciocnită plastic. În final, toate plăcile se mișcă cu viteza v' , necunoscută, iar placa A este suprapusă integral peste placa C. Între A și B nu există frecări, iar între A și C coeficientul de frecare este μ . Accelerația gravitațională este g . Determină:



- a) [2,0 p] vitezele plăcilor imediat după ciocnirea dintre B și C și lucrul mecanic al forțelor de contact efectuat în timpul procesului de ciocnire;
- b) [3,5 p] lungimea L a fiecăreia dintre cele trei plăci;
- c) [2,5 p] viteza medie a plăcii C în timpul procesului de tranzit al plăcii A de pe B pe C. Durata acestui proces este τ ;
- d) [1,0 p] limita minimă a duratei τ .

Problemă propusă de
Conf. univ. dr. Sebastian Popescu

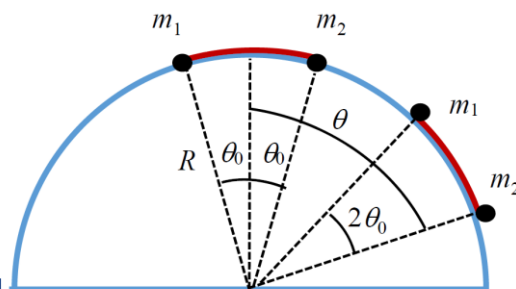
1. Fiecare dintre subiectele 1, 2, respectiv 3 se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
2. În cadrul unui subiect, studentul are dreptul să rezolve cerințele în orice ordine.
3. Durata probei este de 3 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către studenți.
4. Studenții au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
5. Fiecare subiect se punctează de la 1 la 10. Punctajul final reprezintă suma acestora.

Concursul Național Studențesc de Fizică „Dragomir Hurmuzescu”
ediția a XIII-a, Timișoara, 05 aprilie 2025
Subiecte – anul I

pagina 3 din 3

Subiectul III (10 puncte)

Două puncte materiale cu masele m_1 , respectiv m_2 și $m_2 > m_1$, legate între ele printr-un fir ideal (fără masă și inextensibil), sunt plasate pe suprafața unei emisfere fixe de rază R aflată pe un plan orizontal (vezi figura). Inițial, firul trece prin punctul cel mai înalt al emisferei iar punctele materiale



sunt situate simetric față de verticală, la un unghi $\theta_0 \in (0, \pi/2)$. Cele două puncte materiale aflate pe emisferă au viteză inițială nulă. Mișcarea punctelor materiale se face fără frecare, în câmp gravitațional uniform de intensitate g .

A. Considerând mișcarea pentru intervalul de timp în care cele două puncte materiale sunt în contact cu emisfera, determinați:

- Viteza $v(\theta_0, \theta)$ pe care o au punctele materiale; **1p**
- Forțele $N_1(\theta_0, \theta)$ și $N_2(\theta_0, \theta)$ cu care corpurile m_1 , respectiv m_2 acționează asupra emisferei; **4p**
- Tensiunea $T(\theta_0, \theta)$ din fir. **2p**

B. În continuare, considerăm că masele punctelor materiale respectă relațiile $m_2 = 2m$, $m_1 = m$ iar $\theta_0 = \pi/4$. Pentru acest caz:

- Scrieți expresiile obținute pentru mărimile discutate la punctul A (v , N_1 , N_2 , T). Care este valoarea tensiunii în momentul începerii mișcării?; **1.5p**
- Analizând expresiile reacțiunilor N_1 și N_2 , se obține că m_2 se desprinde de emisferă înainte ca acesta să atingă planul orizontal. Găsiți o ecuație trigonometrică care să permită calculul unghiului de desprindere α pentru m_2 . Calculați valoarea reacțiunii N_1 pentru α . **1.5p**

Subiect propus de:
Conf. Univ. Dr. Tiberius O. Cheche
Facultatea de Fizică, Universitatea din București

- Fiecare dintre subiectele 1, 2, respectiv 3 se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
- În cadrul unui subiect, studentul are dreptul să rezolve cerințele în orice ordine.
- Durata probei este de 3 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către studenți.
- Studenții au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
- Fiecare subiect se punctează de la 1 la 10. Punctajul final reprezintă suma acestora.