

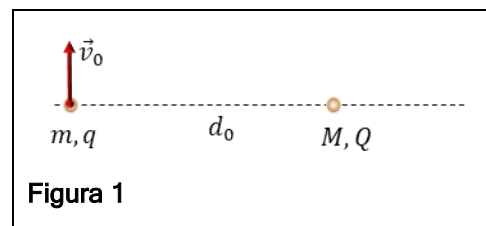
Subiectul I. Ceasornic și sarcini electrice

A. Într-o ceasornicărie din Oradea, aflată la înălțimea $h_1 = 120$ m de la nivelul mării s-a reglat perfect un ceas cu pendul, având perioada de $T_1 = 2$ s. Ceasul cu pendul a fost transportat la o cabană din stațiunea Băișoara, aflată la înălțimea $h_2 = 1400$ m de la nivelul mării. Se constată că ceasul nu mai funcționează perfect.

- a. Determină valoarea abaterii de la ora exactă în intervalul de timp de $\Delta t_0 = 24$ ore.
- b. Cum și cu ce valoare trebuie să modificăm lungimea pendulului ca ceasul să funcționeze perfect la Băișoara?

Se consideră cunoscută valoarea accelerației gravitaționale la nivelul mării $g_0 = 9,8 \frac{m}{s^2}$ și valoarea razei Pământului, $R = 6400$ km.

B.
 Un corp punctiform cu masa m și sarcina electrică q se deplasează cu viteza v_0 orientată perpendicular pe direcția față de centrul unui corp punctiform cu masa M și sarcina Q . Distanța inițială dintre cele două corpuri este d_0 . Consideră $Qq < 0$ iar M este fix. Calculează distanța minimă dintre cele două corpuri. Discuție.



Problema a fost propusă de prof. Ștefania Pop, Colegiul Național „Silvania”, Zalău

Subiectul II. Resort cu două bile

Pe o masă orizontală netedă se află două bile identice, de masă m fiecare, legate între ele printr-un resort ușor, de constantă elastică k și lungime nedeformată l_0 .

a) Menținând o bilă fixă, se îndepărtează a doua bilă cu distanța d , apoi se eliberează simultan bilele din stare de repaus.

- a₁) Determină perioada oscilațiilor sistemului.
- a₂) Calculează viteza maximă și accelerația maximă a fiecărei bile, față de masă.
- a₃) Determină lungimile resortului, în momentele în care energia cinetică a sistemului este de trei ori mai mare decât cea potențială.

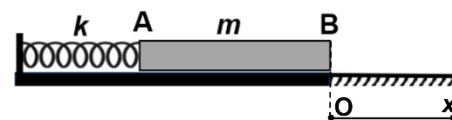
b) Cele două bile fiind în repaus pe masă, se lovește bila 1, imprimându-i brusc viteza v_0 , orientată către bila 2.

- b₁) Determină legea de mișcare a bilei 1 față de masă, luând drept reper poziția ei în momentul lovirii.

Problema a fost propusă de prof. Petică Plitan, Colegiul Național „Gheorghe Șincai”, Baia Mare

Subiectul III. Oscilații cu frecare

O scândură omogenă, de lungime $AB = L = 80$ cm și de masă $m = 1,2$ kg, este așezată pe o suprafață orizontală foarte netedă (*frecările dintre scândură și această suprafață se consideră neglijabile*). Capătul A al scândurii este legat de un resort orizontal, având constanta elastică $k = 7,5$ N/m. Celălalt capăt al resortului este fixat de un perete vertical, ca în figura alăturată. Capătul B al scândurii se află exact la limita din stânga a unei suprafețe aspre. Se deplasează scândura spre dreapta cu distanța $b = 50$ cm, se ține puțin și apoi se lasă liberă. Coeficientul de frecare la alunecare dintre scândură și suprafața aspră (considerat aproximativ egal cu cel de frecare statică) este $\mu = 0,18$).



1. Fiecare dintre subiectele 1, 2, respectiv 3 se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
2. În cadrul unui subiect, elevul 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 elevi.
4. Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
5. Fiecare subiect se punctează de la 10 la 1 (1 punct din oficiu). Punctajul final reprezintă suma acestora.



CONCURSUL INTERLICEAL TOPFIZ
1988 - 2023
COLEGIUL NAȚIONAL „EMIL RACOVIȚĂ” CLUJ-NAPOCA
10 - 12 noiembrie 2023

XI

pagina 2 din 2

- a. Să se calculeze viteza maximă atinsă de scândură în timpul mișcării.
- b. Folosind axa Ox reprezentată în figură, să se scrie legea de mișcare, $x(t)$, a capătului B al scândurii, din momentul în care scândura este lăsată liberă, până când scândura revine prima dată în întregime pe suprafața netedă.
- c. Să se determine intervalul de timp scurs din momentul $t_0 = 0$ până în momentul primei opriri a scândurii.
- d. Să se determine distanța parcursă de unul dintre capetele scândurii din momentul $t_0 = 0$ până în momentul celei de-a treia opriri a acesteia.

Problemă propusă de: prof. Berian Sergiu -Liceul Teologic Baptist “Emanuel” Oradea

prof. Mititean Viorel -C.N. “Emanuil Gojdu” Oradea

1. Fiecare dintre subiectele 1, 2, respectiv 3 se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
2. În cadrul unui subiect, elevul 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 elevi.
4. Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
5. Fiecare subiect se punctează de la 10 la 1 (1 punct din oficiu). Punctajul final reprezintă suma acestora.