



**CONCURSUL INTERJUDEȚEAN DE FIZICĂ
"CYGNUS"**
Inspectoratul Școlar Județean - Suceava
C. N. "Ștefan cel Mare", 23 martie 2019



Clasa a IX-a

Problema 1. Viteza medie a unui avion

Dintr-un avion care zboară pe direcție orizontală cu viteza constantă \bar{v} , un observator privește cu ajutorul unui „tub-vizor“ spre un obiectiv fix, aflat în planul vertical al traiectoriei pe solul orizontal. La momentul primei vizări, unghiul dintre direcția tubului și verticala locului este α_1 , iar după timpul t valoarea aceluiași unghi este α_2 .

a) Să se determine înălțimea la care zboară avionul.

b) Parcurgând distanța dintre două aeroporturi, avionul zboară în prima jumătate din durata întregului zbor cu viteza constantă \bar{v}_1 , iar în cealaltă jumătate zboară cu viteza constantă \bar{v}_2 . La întoarcerea avionului, prima jumătate a lungimii întregului traseu este parcursă cu viteza constantă \bar{v}_2 , iar a doua jumătate a lungimii traseului este parcursă cu viteza constantă \bar{v}_1 .

Să se determine elementele vectorului viteză medie corespunzând celor două sensuri de zbor, dacă în ambele cazuri $\angle(\bar{v}_1, \bar{v}_2) = \theta$.

c) În raport cu un sistem de referință legat de sol vectorii pozițiilor inițiale pentru două mobile care se deplasează cu vitezele $\bar{v}_1 = \text{constant}$ și respectiv $\bar{v}_2 = \text{constant}$ sunt \vec{r}_{01} și respectiv \vec{r}_{02} .

Știind că la momentul t există relația $\vec{r}_2 = \vec{r}_1$, să se demonstreze că:

$$(\vec{r}_{01} - \vec{r}_{02}) // \bar{v}_{2,1},$$

unde $\bar{v}_{2,1}$ - viteza relativă a mobilului 2 în raport cu mobilul 1.

Problema 2. Bilă lansată într-o țeavă orizontală

O bilă cu masa m_1 este lansată de pe sol cu viteza \bar{v}_0 sub unghiul α față de orizontală. Ajungând la înălțimea maximă, bila pătrunde într-o țeavă orizontală cu masa m_2 și lungimea l , aflată în repaus pe un suport orizontal. Țeava este dispusă în planul vertical al traiectoriei bilei, așa cum indică desenul din figura 1.

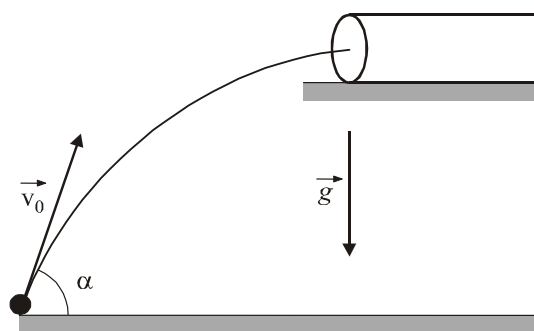


Fig. 1

a) Știind că bila, alunecând în interiorul țevii, s-a oprit la mijlocul acesteia, să se determine forța de frecare prin alunecare dintre bilă și țeavă, dacă între țeavă și suportul său orizontal nu există frecare.

b) Să se determine distanțele parcurse de bilă și țeavă în raport cu suportul fix, până în momentul opririi bilei la mijlocul țevii și viteza ansamblului în momentul opririi bilei în raport cu țeava.

c) După oprirea bilei la mijlocul țevii, ansamblul își continuă mișcarea, intrând pe un sector plan orizontal unde există frecare, coeficientul de frecare prin alunecare fiind μ . Să se determine dependența vitezei ansamblului de distanța x parcursă în sectorul cu frecare. Să se determine distanța X pe care a pătruns sistemul în sectorul cu frecare, dacă $X < l$. Ansamblul țeavă-bilă se va considera un corp omogen. Se cunoaște accelerația gravitațională, g .

Prof. Mihail Sandu
LTT – Călimănești

Problema 3. Săniuța zboară

Un om stă în picioare pe gheață și încearcă să pună în mișcare o sanie cu ajutorul unui cablu ideal (fără masă), legat de ea. Masa saniei $m_1 = 100\text{kg}$, masa omului $m_2 = 60\text{kg}$. Coeficientul de frecare dintre sanie și gheață $\mu_1 = 0,2$, iar dintre picioarele omului și gheață $\mu_2 = 0,3$.

Sub ce unghi minim față de orizontală trebuie orientat cablul pentru a pune în mișcare sania?

Prof. Golda Sorin,
Colegiul Național “Ștefan cel Mare” Suceava