



Ministerul Educației, Cercetării și Tineretului
Inspectoratul Școlar Județean - BRĂILA
CONCURSUL NAȚIONAL DE FIZICĂ "EVRIKA !"
Ediția a 17 - a
2 - 4 noiembrie 2007 - Brăila
CLASA a X-a

1. Un inel circular foarte subțire, cu raza R , se rostogolește fără alunecare pe un suport plan orizontal, rămânând într-un același plan vertical, viteza orizontală a centrului inelului fiind constantă, \vec{v} .

a) Să se determine viteza absolută instantanee aproximativă a unui punct P al inelului, la un interval de timp foarte mic, τ , considerat din momentul în care viteza sa absolută instantanee fusese nulă.

b) Pe un sector rectiliniu și orizontal al unei șosele, în fața unei bariere de cale ferată, așteptând trecerea unui tren, a ajuns un om cu un cărucior, a cărui masă este m . Omul trebuie să ajungă cu marfa din cărucior, cât mai repede posibil, la un depozit aflat de cealaltă parte a barierei la distanța D , dar bariera mai rămâne închisă un timp τ .

Știind că forța orizontală maximă cu care omul poate acționa asupra căruciorului este F și că viteza maximă pe care o poate suporta căruciorul este $v_{\max} > \frac{F}{m}\tau(\sqrt{2}-1)$, să se determine durata parcurgerii drumului până la depozit, considerat imediat din momentul ridicării barierei. Se neglijează frecările.

c) Să se analizeze posibilitatea existenței unei alte variante, astfel încât durata deplasării căruciorului, de la barieră până la depozit, să fie mai mică decât în varianta anterioară. Este interzisă trecerea pe sub barieră!

2. O bilă cu masa m_1 este lansată de pe sol cu viteza \vec{v}_0 sub unghiul α față de orizontală. Ajungând la înălțimea maximă, bila pătrunde într-o țevă 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 figura 1.

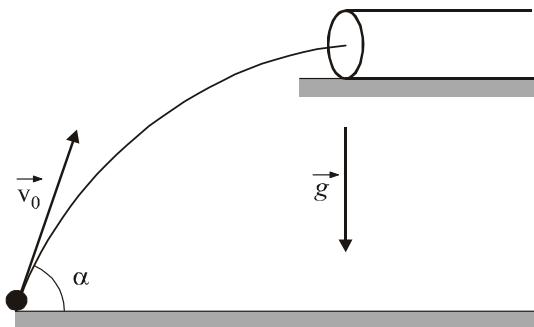


Fig. 1

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 țevă, dacă între țevă și suportul său orizontal nu există frecare.

b) Să se determine distanțele parcurse de bilă și țevă 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 țevă-bilă se va considera un corp omogen. Se cunoaște accelerația gravitațională, g .

3. Utilizând un manometru cu mercur, al cărui tub deschis la ambele capete are forma literei U (desenul a, figura 1), se pot măsura presiuni până la valoarea p_{atm} .

a) Să se determine presiunea maximă care se poate măsura folosind două asemenea manometre, conectate printr-un tub scurt și subțire (desenul *b*), fără ca mercurul să treacă dintr-un tub în celălalt tub. Să se determine înălțimea tubului manometric.

b) Să se determine diferența de nivel în manometrul al doilea în condițiile punctului (a). Se cunosc: densitatea mercurului (ρ), accelerația gravitațională, g . Tubul manometric nu este un tub capilar. Lungimea porțiunii curbe este foarte mică în comparație cu înălțimea tubului.

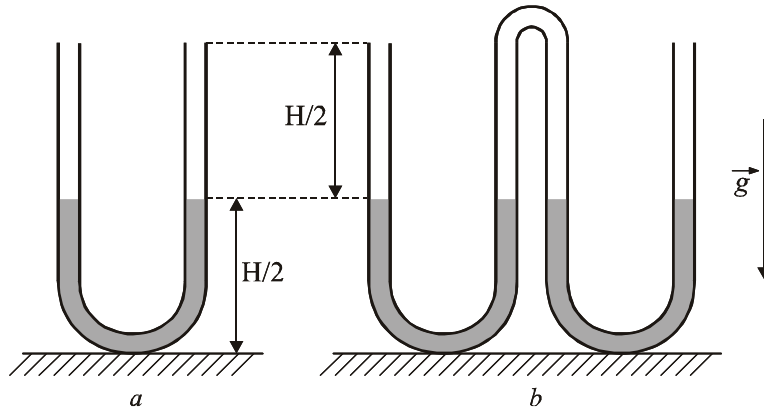


Fig. 1

c) Un aparat cosmic constă dintr-o sferă cu raza R , având pereții rigizi, foarte subțiri și ușori. Sfera este plină cu un gaz și conține, de asemenea, o altă sferă cu raza $r = R/2$, plină cu același gaz, dar la altă presiune (mai mare decât în sfera mare). Sfera interioară este tangentă la suprafața interioară a aparatului. Ca rezultat al unui accident, sfera interioară explodează.

Cum se schimbă presiunea în interiorul aparatului dacă explozia deplasează aparatul pe distanța d ? Masa sferei interioare este neglijabilă, iar temperatura se consideră constantă. Explozia s-a produs în condiții de imponderabilitate.

Prof. univ. dr. Florea Uliu
Facultatea de Fizică
Universitatea din Craiova

Prof. dr. Mihail Sandu
G.Ș.E.A.S. Călimănești
Facultatea de Științe
Universitatea Lucian Blaga, Sibiu