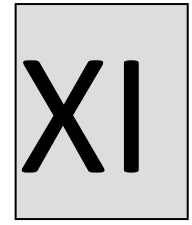


MINISTERUL EDUCAȚIEI NAȚIONALE
INSPECTORATUL ȘCOLAR AL JUDEȚULUI BACĂU
COLEGIUL NAȚIONAL „FERDINAND I” BACĂU
Concursul Național de Matematică și Fizică
„Vrănceanu - Procopiu”

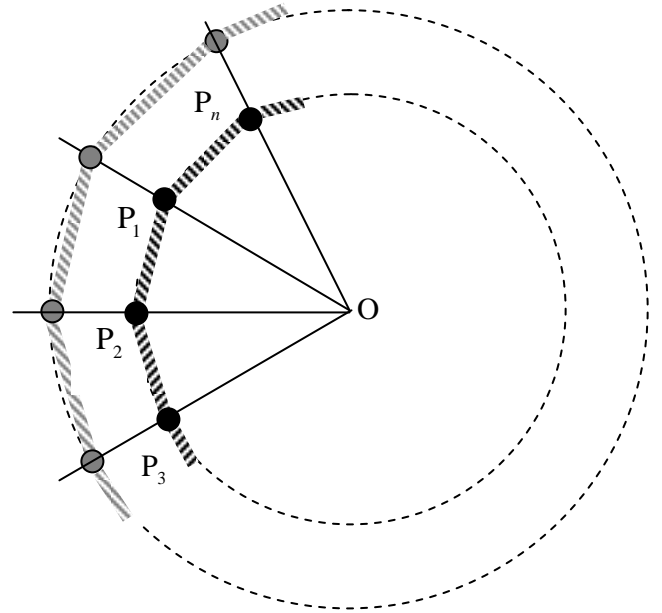


Ediția a XVI-a 2014

Problema a II-a (10 puncte)

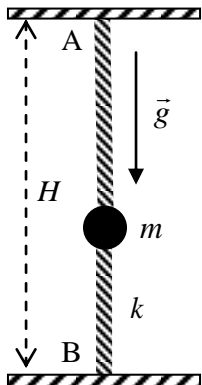
A. Pendul elastic poligonal. Într-un plan orizontal, dispuse pe n spițe radiale, care formează între ele unghiuri identice, pot aluneca fără frecare n bile identice, fiecare cu masa m , dispuse așa cum indică figura alăturată. Bilele vecine sunt conectate prin resorturi identice, foarte ușoare, fiecare cu constanta de elasticitate k . Inițial resorturile nu sunt deformat, iar bilele sunt în repaus. Un dispozitiv special deplasează toate bilele spre exteriorul spițelor cu cantități egale. Apoi, simultan, toate bilele sunt eliberate.

a) Să se demonstreze că oscilațiile sistemului, când resorturile rămân liniare, sunt armonice și să se determine perioada acestor oscilații.



B. Bilă între resorturi.

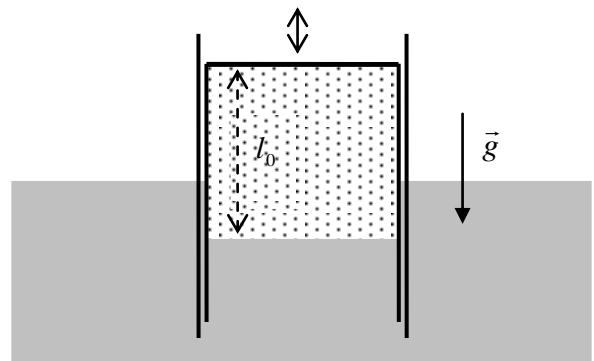
Între două resorturi elastice identice, foarte ușoare, fiecare cu constanta de elasticitate k , este suspendată în echilibru, o bilă sferică cu masa m , considerată punct material, așa cum indică figura alăturată, distanța dintre punctele de suspensie A și B, aflate pe aceeași verticală, fiind H . Lungimea fiecărui resort în stare nedeformată este $l_0 < \frac{H}{2}$.



b) Să se determine: 1) perioada oscilațiilor verticale mici ale bilei, efectuate în raport cu poziția de echilibru; 2) perioada oscilațiilor laterale mici, efectuate, în raport cu poziția de echilibru, de-a lungul unei tije, fără frecare, pe orizontala poziției de echilibru a bilei. Se cunoaște accelerația gravitațională, g . În timpul oscilațiilor, resorturile rămân permanent deformate prin întindere.

C. Paharul oscilant. Un pahar cilindric, cu pereții foarte subțiri, plutește în echilibru, cu gura în jos, într-un vas cu apă, foarte larg, așa cum indică figura alăturată, înălțimea coloanei de aer din pahar fiind l_0 .

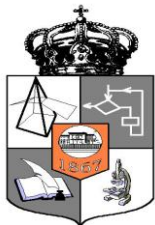
c) Să se determine perioada oscilațiilor verticale mici ale paharului, efectuate în interiorul unui ghidaj care menține poziția verticală a paharului, atunci când temperatura sistemului rămâne constantă. Se cunoaște accelerația gravitațională, g . Se neglijează tensiunea



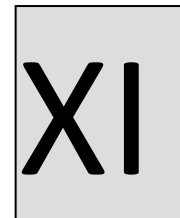
superficială și toate frecările. Se știe că $\left(1 - \frac{\Delta x}{l_0}\right)^{-1} \approx 1 + \frac{\Delta x}{l_0}$, dacă $\Delta x \ll l_0$.

problemă propusă de

Pagina 1 din 2



MINISTERUL EDUCAȚIEI NAȚIONALE
INSPECTORATUL ȘCOLAR AL JUDEȚULUI BACĂU
COLEGIUL NAȚIONAL „FERDINAND I” BACĂU
Concursul Național de Matematică și Fizică
„Vrănceanu - Procopiu”
Ediția a XVI-a 2014



Prof. dr. Mihail SANDU, Călimănești