



**CONCURSUL INTERJUDEȚEAN DE FIZICĂ  
"CYGNUS"**  
**Inspectoratul Școlar Județean - Suceava**  
**C. N. "Ștefan cel Mare", 9 martie 2019**



**Clasa a XII-a**

**Problema 1. Unde seismice**

Momentele sosirilor undelor seismice directe longitudinale (primare) la stațiile seismice de la București și Focșani, ca urmare a producerii unui cutremur, cu epicentrul (E) localizat în punctul ale cărui coordonate geografice sunt:  $\varphi = 37^{\circ},8$  și  $\lambda = 23^{\circ}$ , sunt precizate în tabelul alăturat, indicându-se și coordonatele geografice ale stațiilor de înregistrare.

Stația seismică	$\varphi_{i,j}$	$\lambda_{i,j}$	$t_{p,i,j}$
București	$44^{\circ}24'$	$26^{\circ}06'$	$16^h 17^{\text{min}} 22^s, 7$
Focșani	$45^{\circ}42'$	$27^{\circ}12'$	$16^h 17^{\text{min}} 25^s, 3$

*Să se determine:*

a) momentul  $H$  al producerii cutremurului în focarul (F) al acestuia, situat la adâncime foarte mică ( $h = 30$  km);

b) momentele sosirilor undelor directe transversale (secundare) în cele două stații seismice de înregistrare, dacă raportul vitezelor celor două tipuri de unde este  $v_p / v_s = \sqrt{3}$ .

Se va considera că propagarea undelor seismice directe, între focarul cutremurului și stațiile seismice de înregistrare este rectilinie și uniformă.

**Problema 2. Bilă sferică între două resorturi**

O bilă sferică cu masa  $m$ , așezată pe un suport orizontal, este prinsă de două resorturi elastice identice, fiecare cu constanta de elasticitate  $k$ , foarte ușoare, așa cum indică desenul din figura 1. În starea inițială resorturile sunt nedeformate și fiecare are lungimea  $L_0$ . Bila este ridicată pe verticală până la înălțimea  $h$  deasupra suportului și apoi este eliberată din repaus.

a) *Să se determine* accelerația inițială a bilei și impulsul pe care bila îl transmite suportului în timpul ciocnirii perfect elastice a acestuia. Se cunoaște accelerația gravitațională,  $g$ .

b) Suportul bilei rămâne orizontal, dar se rotește uniform, cu viteza unghiulară  $\omega$ , în jurul axei verticale care trece prin unul din capetele suportului. *Să se determine* poziția de echilibru a bilei în raport cu axul de rotație. Se neglijează frecarea dintre bilă și suportul său.

c) Suportul bilei se înclină față de orizontală cu unghiul constant  $\alpha$ . Să se determine poziția de echilibru a bilei în raport cu capătul superior al suportului, dacă se neglijează frecarea dintre bilă și suport.

d) Suportul bilei rămâne înclinat față de orizontală, dar se rotește uniform, cu viteza unghiulară  $\omega$ , în jurul verticalei capătului superior al suportului. Să se determine: 1) deformările celor două resorturi,  $y$ ; 2) valoarea minimă a vitezei unghiulare, pentru care bila se desprinde de suportul său.

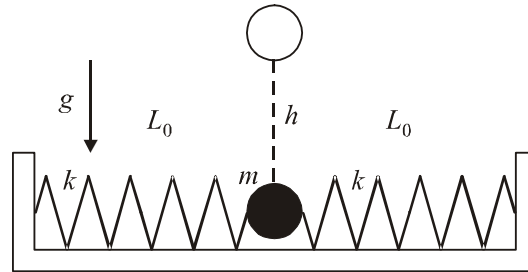


Fig. 1

Prof. Mihail Sandu  
LTT – Călimănești

### Problema 3. Un electron plimbăreț

Un electron a intrat într-un condensator plan cu lungimea armăturilor de 5 cm sub unghiul de  $30^\circ$  față de armăturile lui și a ieșit paralel cu ele prin punctul aflat la jumătatea distanței dintre armături. Intensitatea câmpului electrostatic este egală cu  $8,66\text{kV/m}$ .

Calculați energia cinetică inițială a electronului și distanța dintre armăturile aflate în vid.

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