



MINISTERUL EDUCAȚIEI, CERCETĂRII, TINERETULUI
ȘI SPORTULUI
INSPECTORATUL ȘCOLAR JUDEȚEAN - ILFOV
OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE FIZICĂ
Ediția a 48-a; 1 – 6 aprilie 2012
PROBA PRACTICĂ

XI
A

Lucrarea A

Localizarea unui deranjament pe o linie telefonică bifilară

Prezentare

Între două stații telefonice vecine, Σ_1 și Σ_2 , situate la distanța d , conectate printr-o linie aeriană bifilară (cele două conductoare ale liniei fiind identice), s-a produs un deranjament.

Într-o primă variantă, așa cum indică figura 1, deranjamentul este echivalent cu o rezistență de scurgere între cele două fire, R .

Într-o a doua variantă, așa cum indică figura 2, deranjamentul este echivalent cu un scurtcircuit produs între cele două fire.

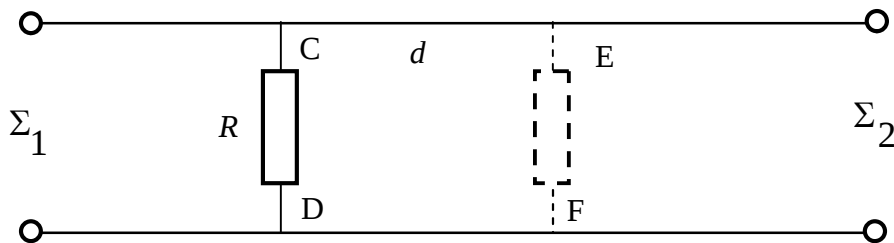


Fig. 1

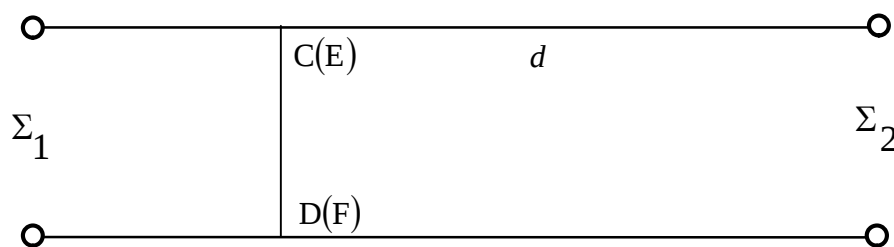


Fig. 2

Pentru a înțelege cum se poate face localizarea deranjamentului dintre cele două stații telefonice, aveți la dispoziție o bobină bifilară (ale cărei conductoare, A_1A_2 și respectiv B_1B_2 , sunt identice), așa cum indică figura 3. Lungimea fiecăruia dintre cele două fire ale bobinei este $L = 76$ m. De la cele două conductoare ale bobinei, la locul deranjamentului, sunt scoase perechile de prize (C; D) și respectiv (E; F), la care se poate conecta un rezistor cu rezistența electrică necunoscută, R , sau se poate realiza un scurtcircuit, conectându-le printr-un conductor a cărui rezistență electrică este foarte mică.

La fiecare stație există un generator electric cu t.e.m. cunoscută ($E_1; E_2$) și rezistența interioară neglijabilă și câte un voltmetru cu rezistența interioară foarte mare.

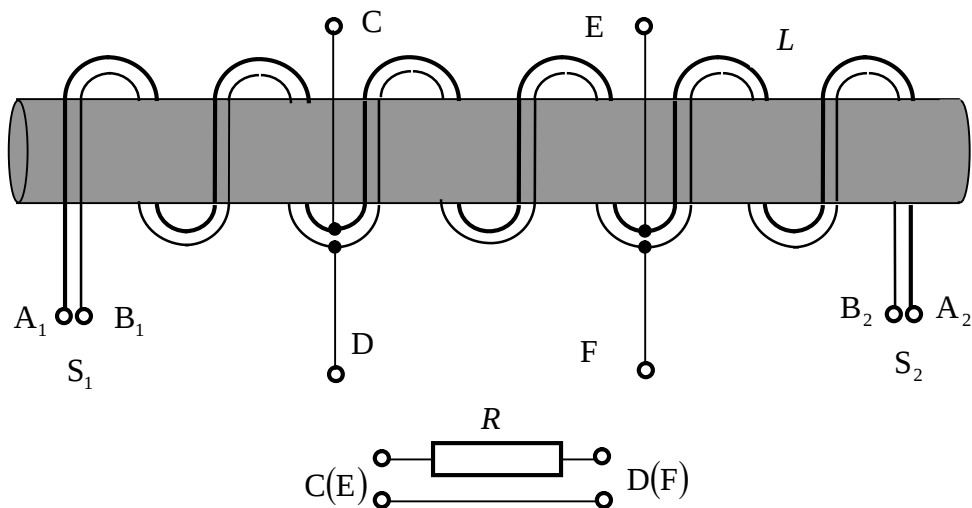


Fig. 3

Materiale la dispoziție



1) bobină bifilară cu 4 prize (CD și EF), lungimea firelor sale fiind $L = 76$ m; 2) sursă de curent continuu (4 baterii cu soclu , interconectabile); 3) multimetru; 4) conductoare de legătură; 5) rezistor cu fire (2 buc.); 6) rezistor suplimentar (pentru a mări rezistența internă a sursei).

Cerință

Să se localizeze cele două deranjamente pe firele bobinei.

Lucrare propusă de prof. dr. Mihail Sandu
G.Ș.E.A.S. Călimănești



MINISTERUL EDUCAȚIEI, CERCETĂRII, TINERETULUI
ȘI SPORTULUI
INSPECTORATUL ȘCOLAR JUDEȚEAN - ILFOV
OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE FIZICĂ
Ediția a 48-a; 1 – 6 aprilie 2012
PROBA PRACTICĂ

XI
B

Lucrarea B

Problema 1. Momentul producerii unui cutremur în focarul acestuia

Momentele sosirilor undelor seismice directe longitudinale (primare) la stațiile seismice de la București (S_1) și Focșani (S_2), 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.

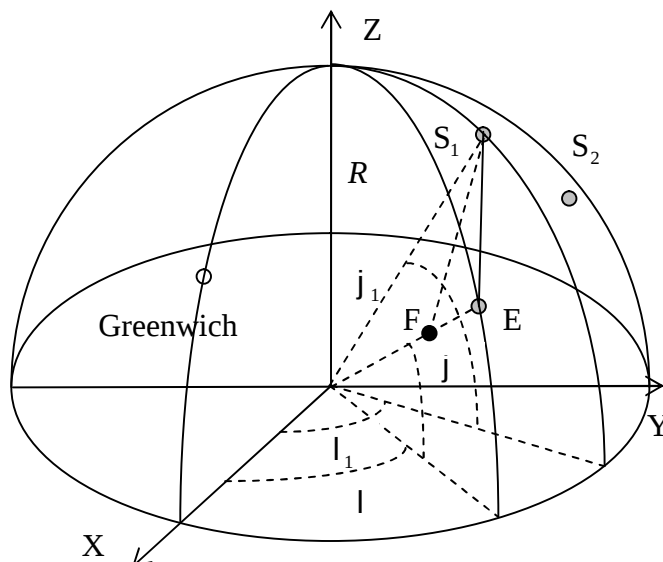
Stația seismică	$j_{1,2}$	$l_{1,2}$	$t_{p,1,2}$
București	$44^\circ 24'$	$26^\circ 06'$	$16^h 17^{min} 22^s,7$
Focșani	$45^\circ 42'$	$27^\circ 12'$	$16^h 17^{min} 25^s,3$

Cerințe

a) Să se determine momentul t al producerii cutremurului în focarul (F) al acestuia, situat la adâncimea $H = \frac{R}{30}$, unde R este raza Pământului;

b) Să se determine momentele sosirilor undelor directe transversale (secundare) în cele două stații seismice de înregistrare, t_{s1} și respectiv t_{s2} , dacă raportul vitezelor celor două tipuri de unde este $v_p/v_s = \sqrt{3}$.

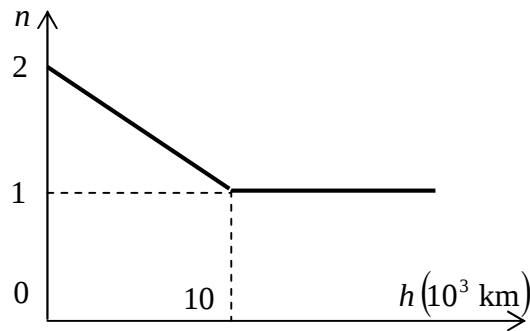
c) Să se calculeze raportul distanțelor dintre focarul cutremurului și cele două stații seismice, $\frac{FS_2}{FS_1}$. Se va considera că propagarea undelor seismice directe, între focarul cutremurului și stațiile seismice de înregistrare este rectilinie și uniformă



Lucrarea B

Problema 2. Sondă spațială în atmosfera unei planete

O sondă spațială pătrunde în atmosfera planetei XG3-86AY1, coborând spre planetă, pe o direcție verticală oarecare. La un moment dat, de pe sondă se trimite, pe o direcție orizontală oarecare, un fascicul îngust de lumină monocromatică. Pentru radiația emisă, indicele de refracție al mediului care compune această atmosferă variază cu altitudinea conform graficului din figura alăturată.



Cerințe

a) Să se analizeze, în funcție de altitudine, și să se argumenteze, posibilitatea revenirii fascicolului de lumină înapoi pe sondă, datorită doar refracției sale prin atmosfera planetei. Se neglijează absorbția luminii în atmosfera planetei.

b) Să se determine altitudinea limită maximă la care ar trebui să se afle sonda spațială care coboară prin atmosfera planetei, în momentul trimiterii fascicolului orizontal de lumină, pentru ca lumina să poată reveni pe sondă, dacă raza planetei este $R = 1.000$ km. Sonda spațială este un punct material.

Lucrare propusă de prof. dr. Mihail Sandu
G.Ș.E.A.S. Călimănești