

Problema a III-a (10 puncte)

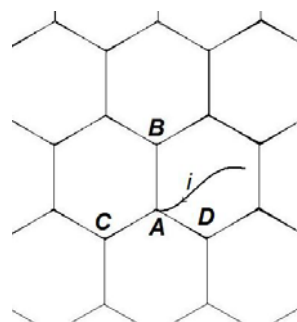
Simetrie și superpoziție

A. Imaginează-ți că rețeaua electrică din figura alăturată este alcătuită dintr-un număr infinit de hexagoane. Fiecare latură de hexagon este un fir metalic având rezistența electrică R .

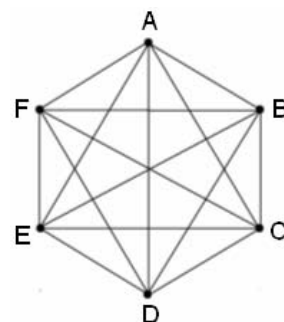
a. Consideră că în rețeaua electrică, se injectează prin nodul A un curent electric având intensitatea i . Determină intensitățile curenților care circulă prin laturile AC , AB și respectiv AD . Realizează un desen care să evidențieze sensurile acestor curenți.

b. Imaginează-ți ca printr-un alt nod al rețelei s-ar extrage din rețea curentul electric cu intensitatea i . Determină intensitățile curenților care circulă prin fiecare dintre cele trei laturi care se întâlnesc în respectivul nod.

c. Determină expresia rezistenței electrice echivalente între nodurile A și B , ale rețelei electrice infinite din figură.



B. Cele șase vârfuri ale hexagonului din figură sunt legate între ele, fiecare cu fiecare, prin fire metalice având fiecare rezistența R . Firele sunt izolate la exterior, astfel încât contacte electrice între fire nu există decât în vârfurile hexagonului care sunt noduri ale unei rețele electrice. Rețeaua astfel construită este alimentată între punctele A și D cu un curent electric având intensitatea i .



a. Presupune că ai schimba între ele pozițiile unor noduri de exemplu F cu E . Analizează situația (eventual redesenează schema electrică) și determină diferența de potențial dintre nodurile F și E .

b. Determină expresia rezistenței electrice echivalente a rețelei din figură, între nodurile A și D .

c. Consideră că toate vârfurile unui poligon regulat cu 13112010 (data probei) vârfuri sunt legate între ele fiecare cu fiecare cu fire prin fire metalice având fiecare rezistența R . Firele sunt izolate la exterior astfel încât contacte nu există electrice între fire decât în vârfurile poligonului, care sunt noduri ale rețelei electrice. Determină rezistența electrică măsurată între două noduri diametral opuse din această rețea.

Subiect propus de:

*Delia DAVIDESCU – Centrul Național de Evaluare și Examinare – Ministerul Educației, Cercetării,
Tineretului și Sportului*

Conf. univ. dr. Adrian DAFINEI – Facultatea de Fizică – Universitatea București



FOAIE DE RĂSPUNSURI

Problema a III-a (10 puncte)

Simetrie și superpoziție

A.

a. Intensitățile curenților care circulă prin laturile AC , AB și respectiv AD

Desen care evidențiază sensurile acestor curenți

b. Intensitățile curenților care circulă prin fiecare dintre cele trei laturi care se întâlnesc în respectivul nod

c. Expresia rezistenței electrice echivalente între nodurile A și B , ale rețelei electrice infinite

B.

a. Diferența de potențial dintre nodurile F și E

b. Expresia rezistenței electrice echivalente a rețelei, între nodurile A și D

c. Expresia rezistenței electrice măsurate între două noduri diametral opuse din rețeaua având forma unui poligon regulat cu 13112010 vârfuri