

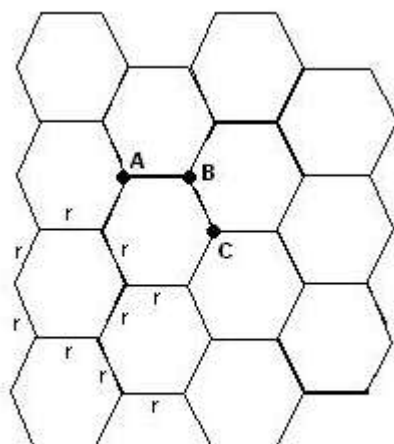
XXXV OLIMPIADA FIZYCZNA ETAP I

Zadania teoretyczne

ZADANIE T5

Nazwa zadania: „Łączenia oporników”

Oblicz opór nieskończonej sieci oporów z ryc.10, raz gdybyśmy ją włączyli do obwodu w punktach A i B a raz w punktach



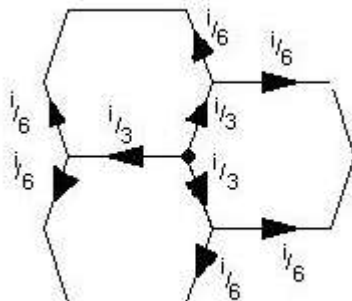
Ryc. 10

A i C. Opór każdego wyizolowanego z sieci odcinka przewodów między sąsiednimi węzłami wynosi r .

ROZWIĄZANIA ZADANIA T5

Zadanie rozwiązujemy metodą, która była już reprezentowana na zawodach OF, rozpatrując oddzielnie poszczególne elektrody i stosując zasadę superpozycji (zob. np. W. Gorzkowski: „25 lat Olimpiad Fizycznych” WSiP Warszawa 1979, str. 107).

Dla elektrody, którą wpływa prąd i , rozkład natężeń w pobliżu elektrody – po uwzględnieniu symetrii sieci – jest pokazany na ryc. 11. Odpowiedni rysunek dla elektrody „zbierającej” prąd i różni się jedynie zwrotem strzałek.



Ryc. 11

Dla punktów A i B na odcinku łączącym te punkty prąd wynosi $i/3 + i/3 = 2i/3$. Ze względu na związek

$U_{AB} = r_{AB} i$ (określenie oporu zastępcz.)

$U_{AB} = r \cdot 2i/3$ (z prawa Ohma),
dostajemy

$$r_{AB} = \frac{2}{3} r .$$

Dla punktów A i C na odcinkach A do B i od B do C natężenie prądu wynosi $i/3+i/6=i/2$. Mamy teraz $U_{AB} = 2 \cdot r \cdot i/2$. Stąd $r_{AC} = r$.

Kryteria:

Za wyznaczenie jednego z oporów zastępczych 7 pkt.

Za wyznaczenie drugiego oporu zastępczego 3 pkt.

Pod względem popularności zadanie to należy umiejscowić na 2 pozycji (po zadaniu T4). Okazało się też ono niezbyt trudne. Zadań poprawnie rozwiązanych było mniej więcej 2/3.

Źródło:
Zadanie pochodzi z czasopisma „Fizyka w Szkole” maj-czerwiec 1986

Komitet Okręgowy Olimpiady Fizycznej w Szczecinie
www.of.szcz.pl