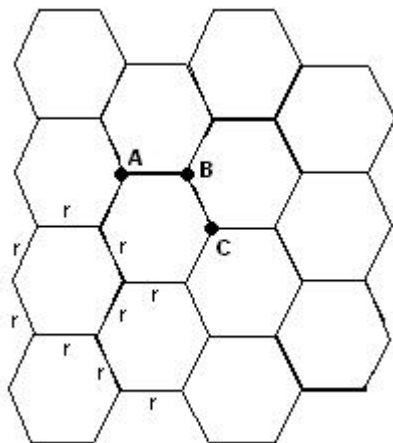


XXXV OLIMPIADA FIZYCZNA . Etap I, zadanie teoretyczne – T5.**Źródło:** „Fizyka w szkole” maj-czerwiec 1986**Autor:** W. Gorzkowski, KO OF**Nazwa zadania:** Łączenia oporników**Działy:** Prąd stały**Słowa kluczowe:** Przyspieszenie ziemskie, wyznaczanie, prawo Hooke’a**Zadanie teoretyczne T5, zawody I stopnia, XXXV OF.**

Oblicz opór nieskończonej sieci oporów z rys.1, raz gdybyśmy ją włączyli do obwodu w punktach A i B a raz w punktach



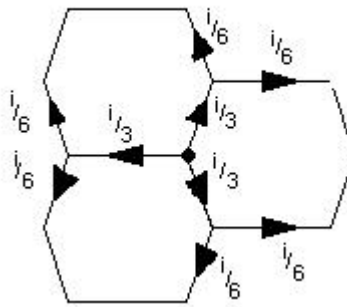
Rys. 1

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

Rozwiązanie

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 rys. 2. Odpowiedni rysunek dla elektrody „zbierającej” prąd i różni się jedynie zwrotem strzałek.



Rys. 2

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

$$U_{AB} = r_{AB} i \text{ (określenie oporu zastępczego)}$$

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

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 $r_{AC} = r$.

Proponowana punktacja

- | | |
|--|-----------|
| 1) Za wyznaczenie jednego z oporów zastępczych | do 7 pkt. |
| 2) Za wyznaczenie drugiego oporu zastępczego | do 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.