

XIX OLIMPIADA FIZYCZNA (1969/1970). Stopień I, zadanie teoretyczne – T1.

Źródło: Olimpiady fizyczne XIX i XX, WSiP, Warszawa 1974

Autor: Waldemar Gorzkowski

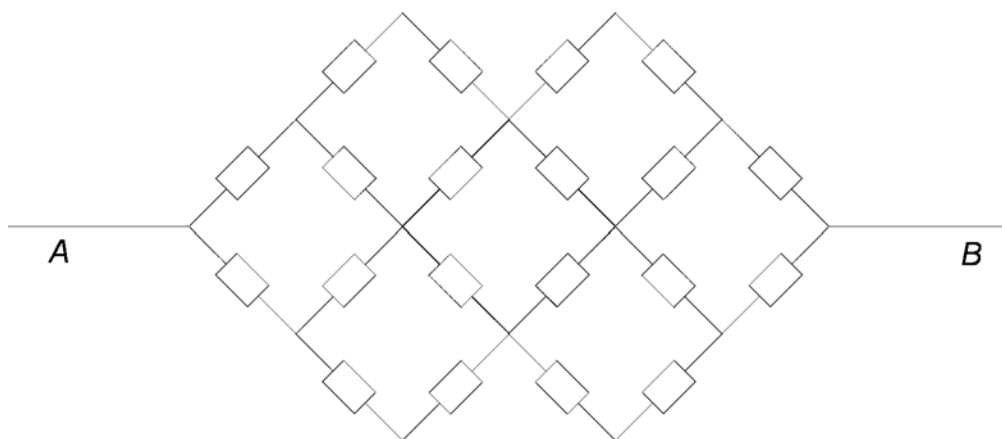
Nazwa zadania: Sieć oporów

Działy: Elektrostatyka

Słowa kluczowe: oporniki, opór zastępczy

Zadanie teoretyczne, zawody I stopnia, XIX OF.

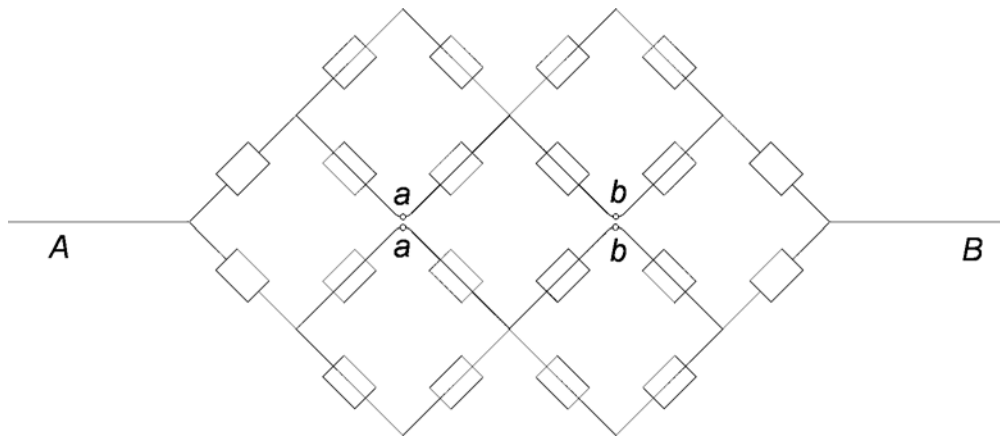
Dwadzieścia jednakowych oporników r połączono tak, jak pokazano na rysunku (rys. 1). Oblicz opór R_{AB} między punktami A i B .



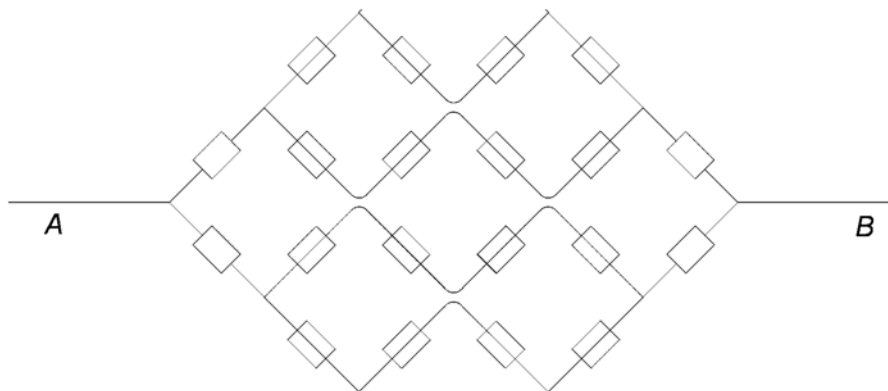
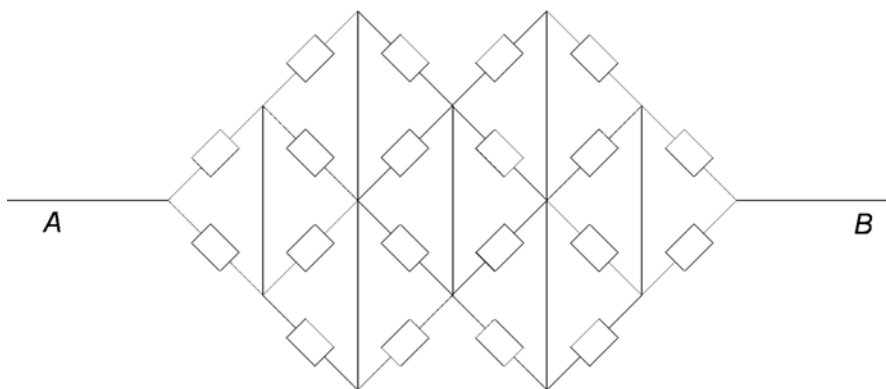
Rys.1.

Rozwiązanie

Weźmy pod uwagę układ pokazany na rys. 2. Ze względu na symetrię punkty obwodu oznaczone jednakowymi małymi literkami mają taki sam potencjał. Wobec tego możemy je ze sobą połączyć nie zmieniając natężenia prądów płynących przez poszczególne oporniki. Ale po takim połączeniu otrzymamy układ z rys. 1. Jasne jest, że opory zastępcze obu układów są jednakowe, gdyż natężenie prądów, a więc i spadki napięć na poszczególnych opornikach nie uległy zmianie. Do obliczenia R_{AB} możemy więc posłużyć się układem z rys. 2. Obliczenia dają się wykonać w pamięci. Otrzymujemy $R_{AB} = 2r$. Opór układu z rysunku 1 można wyznaczyć posługując się również innymi układami równoważnymi. Jest ich dość dużo. Dwa z nich podajemy na rys. 3. Przy tworzeniu takich układów wykorzystuje się fakt, że łączenie punktów o tym samym potencjale nie zmienia natężenia prądów płynących przez poszczególne oporniki.



Rys.2.



Rys.3.