



XXII OLIMPIADA FIZYCZNA

(1972/1973)

ZAWODY III STOPNIA

CZEŚĆ DOŚWIADCZALNA

Zadanie doświadczalne – D

Nazwa – Pomiar przewodnictwa metodą 4 sond.

Źródła – Komitet Główny Olimpiady Fizycznej

– Andrzej Szymacha: Olimpiady fizyczne XXI – XXII. WSiP, Warszawa 1975, str. 152 – 160.

Masz do dyspozycji:

- cztery elektrody z odizolowanymi końcami do umocowania na pręcie,
- źródło prądu stałego, miernik uniwersalny,
- galwanometr lub amperomierz z zerem w środku skali,
- opornicę suwakową, opornicę dekadową,
- stały opór o podanej wartości, baterijkę 4,5 V, przewody,
- duże naczynie zawierające 1 l wody,
- roztwór CuSO_4 o stężeniu 23 g CuSO_4 na 100 ml roztworu,
- menzurkę, linijkę, papier milimetrowy.

Wyznacz opór właściwy roztworu w zależności od stężenia, w granicach stężeń od 0,1 do 1,0 g CuSO_4 na 100 ml roztworu.

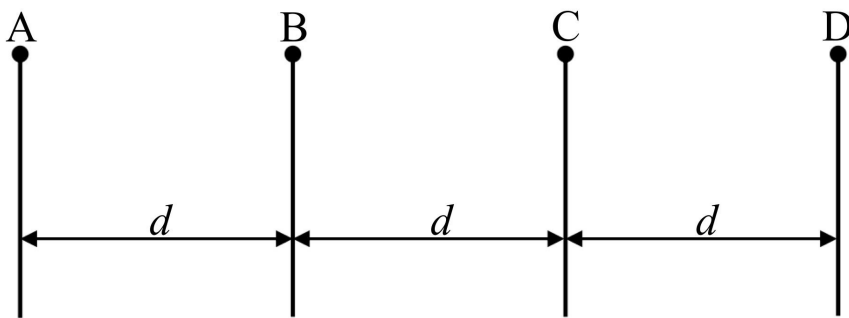
Uwagi:

1. Przyjmujemy, że naczynie z roztworem można uważać za nieskończony ośrodek przewodzący. Ponadto przyjmujemy, że miary odizolowanych części elektrod są dostatecznie małe i można je zaniedbać. Pomiarzy najłatwiej wykonać, gdy zakończenia elektrod znajdują się na linii prostej w stałych odległościach od siebie (rys. 1)

2. W przypadku czterech elektrod punktowych znajdujących się w nieskończonym ośrodku przewodzącym, w stałych odległościach d jedna od drugiej (wzdłuż linii prostej), napięcie między sąsiednimi elektrodami wewnętrznymi (gdy nie płynie przez nie prąd) wynosi

$$U_{BC} = \frac{\rho I}{4\pi d},$$

gdzie ρ oznacza opór właściwy ośrodka, a I natężenie prądu płynącego przez elektrody zewnętrzne (A , D).



Rys. 1. Schemat sugerowanego rozmieszczenia zakończeń elektrod w celu wykonania doświadczenia.

Wyprowadzenie tego wzoru powinno być głównym elementem teoretycznej części rozwiązania zadania. Można jednak skorzystać z tego wzoru bez wyprowadzania go, ale w tym wypadku ocena części teoretycznej nie będzie mogła być maksymalna.