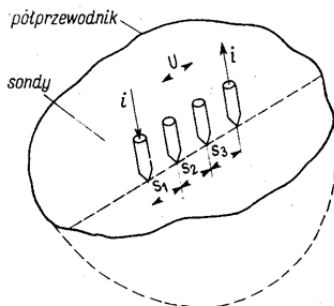


Ćwiczenia z Fizyki II Elektryczność i Magnetyzm Seria 7, 2014

Zadanie 1. Metoda 4 sond (W. Gariat, J. Rauluszkiewicz, Hallotrony, PWN 1961 str. 79, za L.B.Valdes, Proceedings Inst. Radio Engrs (1954) 42 (2), 420-427)

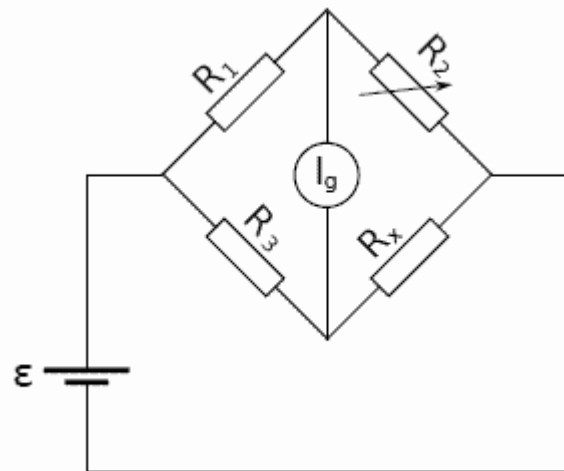


Rys. 5.2. Pomiar przewodnictwa za pomocą czterech sond

Na płaskiej powierzchni kryształu umieszczono liniowo cztery metalowe ostrza-sondy, których średnice są znacznie mniejsze od ich wzajemnej odległości (rys. 5.2). Przez zewnętrzne dwa ostrza przepuszczamy mały prąd o natężeniu i , różnica potencjałów zmierzona między ostrzami wewnętrznymi wynosi U . Obliczyć opór właściwy kryształu ρ .

Zadanie 2 (kierunek Fizyka oraz ZFwBiM)

Przedstawiony na rysunku obok układ to mostek Wheatstone'a umożliwiający pomiar nieznannej oporności R_x . Opory R_1 i R_3 są znane, oporność elementu R_2 jest regulowana i dobierana tak, aby prąd płynący przez galwanometr (I_g) był równy 0. Znajdź opór elementu R_x , jeżeli ten warunek jest spełniony.

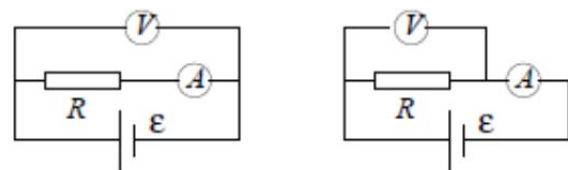


Zadanie 3 (kierunek Fizyka)

Zakładając, że znamy dokładnie opory R_1, R_2, R_3 i są one równe $1 \text{ k}\Omega$, a mostek zasilany jest napięciem $\epsilon = 2 \text{ V}$, znajdź, jaki maksymalny błąd popełnimy w ocenie oporności elementu R_x jeżeli galwanometr o oporności wewnętrznej $R_g = 1 \Omega$ wskaże zerowy prąd dla wartości $I_g \leq 10^{-6} \text{ A}$.

Zadanie 4. (kierunek Fizyka oraz ZFwBiM)

Jakie będą, wskazania woltomierza i amperomierza w układach pokazanych na rysunku? Opory wewnętrzne woltomierza i amperomierza wynoszą, odpowiednio r_V i r_A , a opór wewnętrzny źródła zaniedbujemy.



Zadanie 5 (kierunek Fizyka)

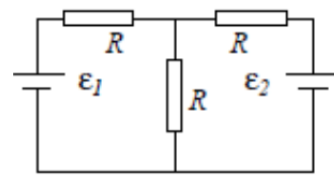
Założmy, że dysponujemy amperomierzem o maksymalnym zakresie pomiaru $I_0 = 5 \text{ mA}$ i oporze wewnętrznym $r = 10 \Omega$. Spodziewamy się jednak, że prąd płynący w obwodzie ma wartość $I_1 = 25 \text{ mA}$. Czy można ten przyrząd połączyć z opornikiem o znanym oporze tak, aby możliwe było dokonanie pomiaru?

Zadanie 6. (kierunek Fizyka)

Dioda świecąca pracuje poprawnie w zakresie prądów $I_1=20\text{mA}$ do $I_2=50\text{mA}$. Diodę podłączamy przez opornik zabezpieczający do ogniwa o sile elektromotorycznej $\epsilon=1,5\text{V}$ i oporze wewnętrznym $r=2\Omega$. Jak musi być rezystancja opornika zabezpieczającego, jeśli zależność prądu od napięcia dla diody jest $I(U) = I_0(e^{\lambda U} - 1)$, gdzie $\lambda = \frac{e}{kT}$, e - ładunek elektronu, $k \approx 8,617 \cdot 10^{-5} \text{ eV/K}$ - stała Boltzmana, $T \approx 300\text{K}$ - temperatura. Czyli $1/\lambda = 2,59 \cdot 10^{-2} \text{ V}$. $I_0 = 1\text{nA}$ - parametr dla danej diody.

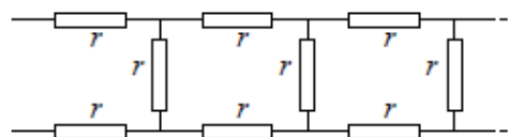
Zadanie 7. (kierunek Fizyka oraz ZFwBiM)

Znaleźć prądy płynące przez oporniki w układzie pokazanym na rysunku zaniebując opory wewnętrzne źródeł.

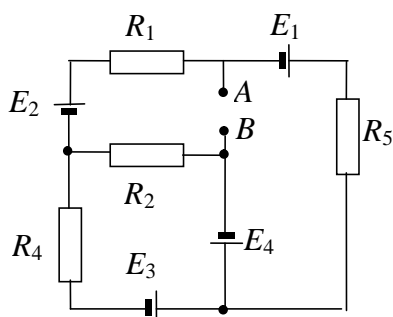


Zadanie 8. (kierunek Fizyka)

Znaleźć opór zastępczy nieskończonego układu pokazanego na rysunku.



Zadanie 9. (dodatkowe kierunek Fizyka)



Pomiędzy punkty A i B wkładamy opornik.

- znaleźć natężenie prądu płynącego przez opornik, jeśli jego opór wynosi R_3 .
- wyznaczyć siłę elektromotoryczną i opór wewnętrzny układu zastępczego dla wyjścia AB.
- Czy gdyby zewrzeć ogniwo E_2 i zmierzyć natężenia we wszystkich odcinkach obwodu, a następnie przywrócić E_2 , zwierając E_1, E_3, E_4 i powtórzyć pomiar natężeń, to oba pomiary zsumowałyby się do natężeń przy wszystkich ogniwach załączonych?
- Dla jakiej oporności opornika, na oporniku wydzielac się będzie maksymalna moc.