

# LV Olimpiada Fizyczna

(2005/2006)

## Zadanie doświadczalne II st.

Dwa oporniki ( $R_1, R_2$ ) oraz kondensator  $C$  połączono w układ elektryczny. Elementy obwodu zostały umieszczone w zamkniętym, izolującym pudełku. W trzech punktach obwodu utworzono kontakty, które umieszczono na ściankach pudełka i oznaczono literami A, B oraz C. Można do nich podłączyć przewody elektryczne.

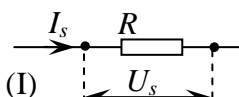
Mając do dyspozycji:

- woltomierz pozwalający na pomiar napięcia stałego oraz wartości skutecznej napięcia zmiennego,
- baterię 4,5 V,
- generator napięcia sinusoidalnego o częstotliwości regulowanej w zakresie 20÷1000 Hz,
- opornik o oporze 100  $\Omega$ ,
- przewody i zaciski umożliwiające zestawienie układu pomiarowego,
- papier milimetrowy,

ustal, nie otwierając pudełka, schemat połączeń elementów w układzie elektrycznym zamkniętym w pudełku i wyznacz wartości oporów  $R_1, R_2$  oraz pojemność  $C$  kondensatora.

Wskazówka:

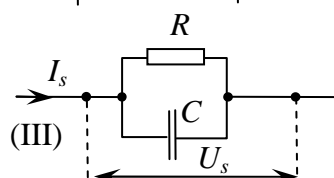
- 1) Przyjmij, że natężenie prądu płynącego przez woltomierz jest zanedbywane małe.
- 2) Dla przedstawionych poniżej obwodów elektrycznych zależność od częstotliwości  $f$  stosunku napięcia skutecznego  $U_s$  do prądu skutecznego  $I_s$  opisana jest następującymi wzorami:



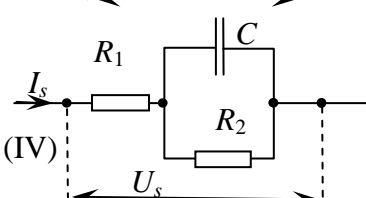
$$\frac{U_s}{I_s} = R$$



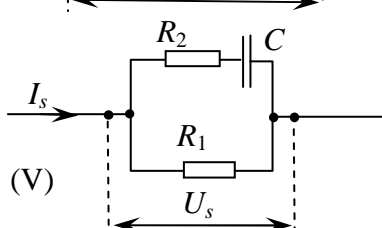
$$\frac{U_s}{I_s} = \sqrt{R^2 + \frac{1}{(2\pi f C)^2}}$$



$$\frac{U_s}{I_s} = \sqrt{\frac{R^2}{1 + (2\pi f RC)^2}}$$



$$\frac{U_s}{I_s} = \frac{\sqrt{[R_1 + R_2 + R_1(2\pi f R_2 C)^2]^2 + R_2^2(2\pi f R_2 C)^2}}{1 + (2\pi f R_2 C)^2}$$



$$\frac{U_s}{I_s} = \frac{\sqrt{[R_1 + R_1 R_2 (R_1 + R_2)(2\pi f C)^2]^2 + R_1^4 (2\pi f C)^2}}{1 + (R_1 + R_2)^2 (2\pi f C)^2}$$