

XLI OLIMPIADA FIZYCZNA (1991/1992). Stopień I, zadanie teoretyczne - T1-B.

Źródło:	Komitet Główny Olimpiady Fizycznej; Włodzimierz Ungier; Marta Kicińska - Habior: Fizyka w Szkole nr 4, 1992
Nazwa zadania:	Zmiana natężenia prądu w zależności od elementów układu
Działy:	Elektryczność
Słowa kluczowe:	napięcie, opór, opornik omowy, połączenie szeregowe, kondensator, wartość skuteczna prądu, dławik

Zadanie teoretyczne – T1, podpunkt B, zawody I stopnia, XLI OF.

Opornik omowy o oporze 484Ω włączono do gniazda sieci 220 V szeregowo z dławikiem (zwojnicą z rdzeniem), którego zawada dla 50 Hz wynosi 500Ω . Przez opornik popłynął prąd o wartości skutecznej I_0 . Jeżeli pomiędzy opornik i dławik włączymy dodatkowo kondensator o pojemności $6 \mu\text{F}$, to przez nowy układ popłynie prąd o natężeniu I

- a) większym od I_0 ,
- b) mniejszym od I_0 .

Rozwiązanie

Odpowiedź **a)** jest prawidłowa. W przypadku obwodu z kondensatorem obliczamy wartość skuteczną prądu I korzystając ze wzoru (rozważamy idealny dławik, którego zawada jest czysto indukcyjna)

$$I = \frac{U}{\sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}},$$

podstawiając w nim $U = 220 \text{ V}$, $R = 484 \Omega$, $\omega L = 500 \Omega$ oraz $\omega \cdot C = 2\pi \cdot 50 \cdot 6 \cdot 10^{-6} \Omega^{-1}$, otrzymujemy $I = 0,4536 \text{ A}$. W przypadku obwodu bez kondensatora w miejsce $(\omega C)^{-1}$ w powyższym wzorze podstawiamy zero pozostawiając inne wartości bez zmian. Otrzymujemy $I_0 = 0,3161 \text{ A}$

Proponowana punktacja

Max. 2 punkty za każdy z 5 problemów.