

XXXVIII OLIMPIADA FIZYCZNA ETAP WSTĘPNY

Zadanie teoretyczne

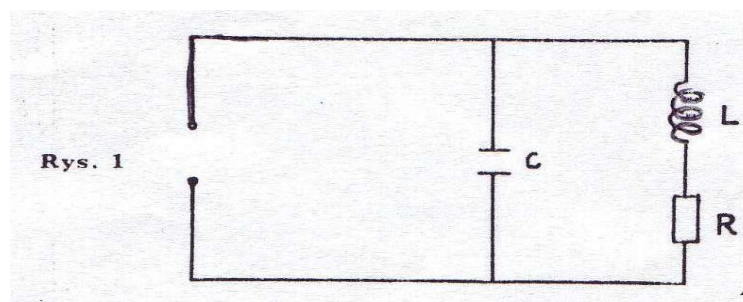
Zadanie T1

A. Wykaż, że jeżeli liczby a i b spełnią równanie soczewki:

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{f} \quad (f = \text{const})$$

to wszystkie proste przechodzące przez punkty $(a,0)$ i $(0,b)$ przecinają się w jednym punkcie. Wyznacz położenie tego punktu.

Jak wykorzystać powyższą własność w optyce geometrycznej?



B. Oblicz średnią moc pobieraną ze źródła napięcia sinusoidalnego przez obwód przedstawiony na rys.1. dane są R, L, C i częstotliwość ω oraz napięcie źródła $U = U_0 \cos \omega t$. straty mocy na promieniowanie zanedbujemy.

C. Dwa jednakowe samochody A i B jadą po prostoliniowej, poziomej szosie z tą samą prędkością \vec{v} . W pewnej chwili samochód B zaczyna przyspieszać i po osiągnięciu prędkości $2\vec{v}$ dalej jedzie jednostajnie. Względem obserwatora nieruchomego w stosunku do szosy energia samochodu B wzrasta o $\Delta E_1 = \frac{3}{2}mv^2$ (m -masa całego pojazdu).

Natomiast względem kierowcy samochodu A energia kinetyczna samochodu B wzrosła o $\Delta E_2 = \frac{1}{2}mv^2$.

Ilość paliwa spalonego przez samochód B w czasie przyspieszania nie zależy oczywiście od obserwatora-jest ona taka sama i dla obserwatora nieruchomego względem szosy i dla obserwatora nieruchomego względem samochodu A (kierowca tego samochodu). Jednakże przyrost energii samochodu z punktu widzenia obu obserwatorów jest różny. Czyżby ciepło spalania benzyny zależało od obserwatora?

Wyjaśnij ten paradoks.

Wszelkie opory ruchu należy uznać za bardzo małe. Rozważania należy uzasadnić szczegółowym rachunkiem.

Źródło:
Zadanie pochodzi z „Druk OF”

Komitet Okręgowy Olimpiady Fizycznej w Szczecinie
www.of.szcz.pl