

II. BADANIE MECHANICZNYCH I ELEKTROMAGNETYCZNYCH DRGAŃ HARMONICZNYCH

1. ZAGADNIENIA

1. Ruch drgający
2. Drgania mechaniczne
3. Drgania elektromagnetyczne

2. POJĘCIA KLUCZOWE

1. Ruch okresowy, drgający, harmonicznymi
2. Równanie różniczkowe drgań harmonicznymi prostymi
3. Energia drgań harmonicznymi
4. Drgania tłumione
5. Drgania wymuszone
6. Zjawisko rezonansu
7. Wahadła sprzężone
8. Analogie między drganiami mechanicznymi a drganiami obwodów elektrycznych

3. PRZEBIEG ĆWICZENIA

II.1. BADANIE RUCHU WAHADEŁ SPRZEŻONYCH

1. Wyznaczyć częstotliwość drgań własnych ω_1 , odpowiadających drganiu wahadeł w zgodnej fazie. Obliczyć okres i częstotliwość drgań własnych. Pomiary powtarzać dla kilku punktów zaczepienia sprężyny (jednakowych dla obu wahadeł).
2. Wyznaczyć częstotliwość drgań własnych ω_2 , odpowiadających drganiu wahadeł w przeciwnej fazie. Wyznaczyć czas kilkunastu drgań. Obliczyć okres i częstotliwość drgań własnych ω_2 . Pomiary powtórzyć dla kilku punktów zaczepienia sprężyny.
3. Wyznaczyć okres dudnień. Przytrzymać jedno wahadło w położeniu równowagi, natomiast drugie wychylić. Zmierzyć okres dudnień, to znaczy czas pomiędzy dwoma kolejnymi zatrzymaniami jednego z wahadeł. Pomiary wymienione w punktach 1, 2, 3 powtórzyć dla kilku punktów zaczepienia sprężyny.
4. Obliczyć wartości średnie częstotliwości drgań własnych przy ustalonej odległości (współczynnika sprzężenia).
5. Korzystając z wyników pomiarów częstotliwości drgań własnych, obliczyć częstotliwość dudnień $\omega_d = (\omega_2 - \omega_1)/2$ i porównać z wynikami pomiarów.

6. Narysować zależności częstotliwości drgań własnych ω_2 oraz częstotliwości dudnień od odległości między punktami zaczeżenia sprężyny.
7. Oszacować niepewność pomiarów częstotliwości jako odchylenie standardowe wartości średniej. Nanieść niepewności pomiarów na wykresy.

II.2. BADANIE DRGAŃ OBWODÓW RLC

1. Zmierzyć okres i obliczyć częstotliwość drgań tłumionych obwodu RLC.
2. Zarejestrowany przebieg wykreślić i na jego podstawie zmierzyć amplitudy kolejnych wychyleń w tę samą stronę w celu wyliczenia logarytmicznego dekrementu tłumienia A.
3. Obliczyć współczynnik tłumienia β .
4. Obliczyć czas relaksacji τ_r .
5. Obliczyć częstotliwość drgań własnych badanego obwodu RLC.
6. Pomiary i obliczenia wykonać dla różnych wartości oporów R i pojemności C, dla stałej wartości indukcyjności cewki L. Przeanalizować niepewności otrzymanych wyników. Obliczenia przedstawić w tabelce.

Literatura

1. Massalski J., Massalska M., Fizyka dla inżynierów, wyd. 5, t. 1, 2, Warszawa, Wydawnictwo naukowo-Techniczne 2005.
2. Jaworski B., Dietlaf A., Miłkowska L., Kurs fizyki, wyd. 2 popr., t. 1, 2, 3, Warszawa, Państwowe Wydawnictwo Naukowe 1971.
3. Resnick R., Halliday D., Fizyka, t. I i II, Warszawa, Państwowe Wydawnictwo Naukowe 1984.