

Zadania na ćwiczenia XIII

Zadanie 1

W atomach sodu umieszczonych w polu magnetycznym o indukcji $B = 1$ T zmierzono rozszczepienie linii dubletu sodowego. Linie dubletu odpowiadają przejściom między poziomami $3^2P_{3/2}$ i $3^2S_{1/2}$ ($\lambda_1 = 588.96$ nm) oraz $3^2P_{1/2}$ i $3^2S_{1/2}$ ($\lambda_2 = 589.59$ nm).

- Wyznacz wartości czynnika Landego g_J dla poszczególnych poziomów.
- Narysuj diagram rozszczepionych poziomów.
- Na ile linii rozszczepi się każda z linii dubletu?
- Wyznacz rozszczepienie linii λ_2 .

Magneton Bohra $\mu_B \approx 5.79 \cdot 10^{-5}$ eV/T.

Zadanie 2

Urządzenie MRI wytwarza stałe pole magnetyczne o indukcji $B_0 = 1.5$ T. Aby umożliwić rekonstrukcję obrazu przestrzennego dodatkowe cewki wytwarzają zależne od położenia pole o gradiencie $\frac{dB}{dx} = 30$ mT/m. Jak dokładnie musimy mierzyć częstotliwość promieniowania, żeby rekonstruować obraz z rozdzielczością przestrzenną rzędu 1 mm?

magneton jądrowy: $\mu_N \approx 5.051 \cdot 10^{-27}$ J/T $\approx 3.15 \cdot 10^{-8}$ eV/T,
czynnik g dla protonu $g_p \approx 5.59$,
stała Plancka $h \approx 6.626 \cdot 10^{-34}$ J \cdot s $\approx 4.136 \cdot 10^{-15}$ eV \cdot s