

Zadanie 18

Głównym czynnikiem wpływającym na szerokość linii spektralnych jest tzw. poszerzenie dopplerowskie, wynikające z ruchu cząsteczek gazu, których prędkość jest zależna od jego temperatury. Szerokość linii o długości fali λ , emitowanej przez cząstkę o masie m , znajdującej się w gazie o temperaturze T , dana jest wzorem

$$\Delta\lambda = \frac{2\lambda}{c} \sqrt{\frac{2kT}{m}}.$$

Założmy, że dysponujemy zestawem obserwacyjnym złożonym z teleskopu, siatki dyfrakcyjnej o gęstości 500 linii na milimetr oraz kamery CCD o rozdzielczości 1280×960 pikseli, której matryca ma fizyczny rozmiar $6,4 \times 4,8$ mm. Teleskop jest skierowany na gwiazdę, której maksimum promieniowania przypada na długość fali $\lambda_{max} = 462$ nm. W jakiej odległości od siatki dyfrakcyjnej należy umieścić matrycę, aby szerokość linii H- α na zdjęciu widma pierwszego rzędu odpowiadała szerokości jednego piksela? O ile należy przesunąć matrycę względem środka siatki, aby linia ta wypadła na środku fotografii? Porównaj uzyskane odległości z tymi samymi przesunięciami obliczonymi dla warunku, aby całe widmo pierwszego rzędu w zakresie widzialnym (400-700 nm) mieściło się na szerokości matrycy.

Pozostałe niezbędne dane wyszukaj samodzielnie.

Autor: Aleksander Łyczek

Zadanie należy wysłać do godziny 23:59, dnia 04.02.2024

Każda strona powinna być podpisana numerem zadania, numerem strony rozwiązania oraz imieniem i nazwiskiem

Rozwiązania należy wysyłać na adres liga@almukantarat.pl, wpisując w temacie maila imię i nazwisko.