

1. Übung zur Vorlesung

Röntgenphysik

WS 2009/2010

M. Martins, G. Grübel

1. Röntgenquellen

(5 Punkte)

Betrachten Sie die Abstrahlung eines schwarzen Strahlers mit einer Fläche $A = 1 \text{ mm}^2$.

- Wie viele Photonen pro Sekunden werden von einem schwarzen Strahler bei Raumtemperatur bzw. bei 1000 K im weichen Röntgenbereich 100-1000 eV bzw. im harten Röntgenbereich 5 keV-20 keV in einer Bandbreite von 0.1% der Strahlung emittiert ?
- Welche Temperatur müßte ein schwarzer Strahler haben, damit das Maximum der abgestrahlten Energie bei 100 eV, 1000 eV bzw. 10 keV Photonenenergie liegt ? Wie viele Photonen pro Sekunde würden dann innerhalb einer Bandbreite von 0.1% bei diesen Photonenenergie abgestrahlt werden ?
- Wie groß wäre die insgesamt abgestrahlte Leistung bei diesen Temperaturen ?

2. Laser im Röntgenbereich

(3 Punkte)

Die typischen Lebensdauern τ von metastabilen Zuständen bei Lasern im optischen Bereich liegen bei einigen μs . Nehmen Sie einen Laserübergang mit $\lambda = 600 \text{ nm}$ und $\tau = 1 \mu\text{s}$ an. Wie würde sich die Lebensdauern ändern, wenn die Übergangsenergie 100 eV bzw. 1000 eV betragen soll.

3. Beugungsbild eines Spaltes

(7 Punkte)

Berechnen Sie das Beugungsbild eines quadratischen und eines runden Spaltes mit gleicher Fläche. Die Fläche des Spaltes betrage $400 \mu\text{m}^2$. Wie groß ist jeweils das Verhältnis vom Hauptmaximum zum ersten Nebenmaximum ?