

1. Übung zur Vorlesung
Methoden moderner Röntgenphysik II:
Streuung und Abbildung
SoSe 2017

G. Grübel, A. Philippi-Kobs, O. Seeck, T. Schneider,
M. Martins, W. Wurth

11.04.2017
Übung: L. Frenzel

1. Synchrotron

- a) Was ist der Unterschied zwischen Synchrotrons und Zyklotrons bezüglich Energie und Bahnradius?
- b) Warum werden im Synchrotron zur Erzeugung von Röntgenstrahlung Elektronen und nicht Gold-Atome verwendet?
- c) Zeigen Sie, dass zur Erzeugung von 1 W Photonenleistung $5,04 \times 10^{14} \cdot \lambda \text{ [\AA]}$ Photonen pro Sekunde benötigt werden.

2. Brechungsindex für Röntgenstrahlung:

Zeigen Sie, dass für den Brechungsindex n gilt

- a) $n > 1$ (optisches Licht)
- b) $n < 1$ (Röntgenstrahlung).

(Verwenden Sie hierfür das Oszillatormodel (Lorentzoszillator) für den Brechungsindex – vgl. Lehrbücher zur Optik bzw. Online-Suche.)

Welche praktischen Folgen ergeben sich daraus?

1. Tutorial to the lectures
Methoden moderner Röntgenphysik II:
Streuung und Abbildung
SoSe 2017

G. Grübel, A. Philippi-Kobs, O. Seeck, T. Schneider,
M. Martins, W. Wurth

11.04.2017
Übung: L. Frenzel

1. Synchrotron

- a) What is the difference between synchrotrons and cyclotrons regarding energy and orbit radius?
- b) Why are electrons and not gold atoms used in a synchrotron to create X-rays?
- c) Show that to generate 1 W of photon power requires $5.04 \times 10^{14} \cdot \lambda \text{ [\AA]}$ photons per second.

2. Index of refraction for X-rays:

Show that for the index of refraction n the following is valid

- a) $n > 1$ (visible light)
- b) $n < 1$ (X-rays).

(Use the oscillator model (Lorentz oscillator) for the index of reflection – See text books on optics or look in the web.)

What are practical consequences from that?