

1. Aufgabe

- Leiten Sie einen Ausdruck für die Wahrscheinlichkeit W her, dass ein Photon beim Durchgang durch eine Schicht der Dicke Δx absorbiert wird. Das Material der Schicht bestehe aus einer Mischung von Stoffen mit jeweils einer Dichte ρ_i und effektivem Wirkungsquerschnitt σ_i .
- Zeigen Sie, dass die Intensität der einfallenden Strahlung exponentiell abnimmt und bestimmen Sie den Absorptionskoeffizienten μ des Gemisches aus den Absorptionskoeffizienten der Einzelstoffe.
- Angenommen eine Kugel wird geröntgt. Wie sieht das relative Intensitätsprofil auf einem Schirm senkrecht zur Bestrahlungsrichtung hinter der Kugel aus, wenn diese einen Radius von $R = 2\text{ cm}$ und einen Absorptionskoeffizienten von $0,2\text{ cm}^{-1}$ hat?

2. Aufgabe

- Beschreiben Sie anhand einer Skizze die Funktion einer Röntgenröhre.
- Das Spektrum einer Röntgenröhre besteht aus einem kontinuierlichen Teil, welcher bei einer bestimmten Wellenlänge endet. Woran liegt das und wie lässt sich diese Wellenlänge einfach bestimmen? Außerdem beinhaltet das Spektrum in der Regel mehrere charakteristische Spitzen. Erklären Sie deren Herkunft.
- Angenommen eine Röntgenröhre wird bei 25 kV mit einem Strom von 400 mA betrieben. Bestimmen Sie das Spektrum ($I(\lambda)$) dieser Röntgenröhre unter Vernachlässigung der im vorhergehenden Teil beschriebenen Spitzen.

3. Aufgabe

Ergibt sich bei einer Tuberkulose Röntgenuntersuchung ein positiver Befund, stellt sich für den Betroffenen die Frage nach der Chance, trotzdem gesund zu sein. Finden Sie eine Antwort unter Berücksichtigung folgender Tatsachen:

- 0,1% der Bevölkerung hat Tbc.
- Tbc-Träger liefern bei der Untersuchung in 94% aller Fälle einen positiven Befund (ein richtiges Ergebnis).
- Gesunde Personen liefern bei der Untersuchung in 1% aller Fälle einen positiven Befund, d.h. ein falsches Ergebnis.