

Medizinische Physik und Statistik  
Studienwettbewerb 2003/4

A/

1. a) Errechnen Sie die ausgestrahlte Röntgenstrahlungsleistung, wenn die Röntgenstrahlung mit 80 kV Anodenspannung und 5 mA Anodenstrom erzeugt wird. Das Anodenmaterial ist Wolfram ( $Z=74$ ). (10 P)  
b) Wie stark ist die Intensität dieser Röntgenstrahlen in einer Entfernung von 80 cm von dieser Röntgenröhre, wenn die Strahlung in einem Raumwinkel von  $2\pi$  (also in einer Halbkugel) gleichmäßig verteilt ist? (15)
2. Der Brechungsindex der Augenlinse beträgt 1,41. Grünes Licht mit  $5,4 \cdot 10^{14}$  Hz Frequenz erreicht das Auge. Bestimmen Sie:  
a) die Wellenlänge des Lichtes in der Luft,  
b) die Frequenz des Lichtes in der Augenlinse,  
c) die Wellenlänge des Lichtes in der Augenlinse,  
d) die Energie eines Lichtphotons. (4x8P)
3. Das Wievielfache der Halbwertsdicke reduziert die Intensität der  $\gamma$ -Strahlung auf 0,4 % ? (18 P)
4. Wirkstoffgehalt von 9 Tabletten werden gemessen. Der Durchschnitt ist 19,5 mg, die Standardabweichung ist 1,2 mg.  
a) Geben Sie das zur 95% Wahrscheinlichkeit gehörende Konfidenzintervall.  
b) Wieviel Messungen muß man noch durchführen, wenn das Ergebnis mit  $\pm 0,1$  mg Genauigkeit und mit der obenerwähnten Sicherheit bestimmt werden muß? (25 P)

B/

1. Definieren Sie die folgenden Größen: (4x7P)  
a) Erwartungswert  
b) effektive Dosis  
c) freie Enthalpie  
d) Spannungsverstärkungsfaktor.
2. Herstellung und Anwendung des  $^{99m}\text{Tc}$  Isotopes. (12)
3. M-Bildverfahren (beim Ultraschall) (10P)
4. Energiebandstruktur der p-Typ Halbleitern (mit Abbildung) (10P)
5. Thermooptisches Phänomen und seine praktische Anwendung. (10P)
6. Absorptionsspektrometrie (Das Spektrum, die aus dem Spektrum erhaltbare Information, die Messung bzw. Messgerät, Beispiel für medizinische Anwendung) (30P)

*Aufgrund der Wettbewerbleistungen können die folgenden Teilnoten zum Rigorosum angeschafft werden:*

*50 % Leistung im Teil A*

*5 für die Rechenaufgabe.*

*50% Leistung im Teil A und B*

*5 für die Rechenaufgabe und für die theoretischen Fragen.*