

Biophysik Studienwettbewerb 2001/2002

A.

1. Wie groß ist die Energiemenge, die ein Mensch dessen Körperoberfläche $0,75 \text{ m}^2$ ist, durch Abstrahlung in zwei Stunden verliert, wenn die Temperatur der Umgebung $22 \text{ }^\circ\text{C}$ beträgt? Die Temperatur der Hautoberfläche ist 28°C .
2. Bei einer Röntgenuntersuchung wird eine $20 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}$ große Fläche des Patienten bestrahlt. Auf diese Fläche fallen $2,5 \cdot 10^{11}$ Röntgenphotonen in $0,5 \text{ s}$ ein. Die durchschnittliche Energie der Photonen beträgt 50 keV . Die Dichte des Körpergewebes beträgt 1000 kg/m^3 .
 - a) Wie hoch ist die Intensität der einfallenden Strahlung?
 - b) Wie hoch ist die im Patienten absorbierte Dosis, wenn der Patient von 20 cm dicke 60% der Strahlung absorbiert?
4. Gibt es einen Zusammenhang zwischen Kaffeeverbrauch und erfolgreicher Prüfung aufgrund der folgenden Daten?

	Anzahl der Studenten	Prüfungsnote	
		Durchschnitt	Q_{xx}
ständiger Kaffeeverbraucher	59	3,45	78
nicht Kaffeeverbraucher	63	3,26	96

5. Die elektrischen Rechteckimpulse eines Herzschrittmachers haben eine Dauer von $0,6 \text{ ms}$ und eine Spannungsamplitude von $3,5 \text{ V}$. Wie groß ist die Energie eines Impulses, wenn der elektrische Widerstand des Körperteiles zwischen den Elektroden $600 \text{ } \Omega$ beträgt?
(5x20P)

B

1. Geben sie kurze Beschreibungen der folgenden Erscheinungen/Begriffen:
 - a Auflösungsvermögen (6 P)
 - b Extinktion (6 P)
 - c Freie Energie (6 P)
 - d Energiedosis (6P)
 - e Standardabweichung (8 P)
 - f Doppler Effekt (8 P)
 - g Isomere Kernumwandlung (10 P)
2. Aufbau und Funktion von Szintillationszähler. (25 P)
3. Beschreiben Sie die Methoden, mit welchen im Körper Wärme erzeugt werden kann. Welche Gewebe werden in den einzelnen Methoden am besten erwärmt?
(25P)