

**Ausgabe:** 04.07.2012

**Abgabe:** bis 11.07.2012, 10:15 Uhr, Kasten 256

Prof. Dr. D. Suter

## Aufgabe 1: Lethale Energiedosis

3 Punkte

Die tödliche Energiedosis  $D$  bei Ganzkörperbestrahlung eines Menschen mit einem Gewicht von  $m = 75$  kg beträgt 500 rd. Um wieviel Grad  $T$  könnte man  $m_W = 75$  kg Wasser erwärmen, falls man dieser Wassermasse den der Lethaldosis äquivalenten Energiebetrag in Form von Wärmeenergie zuführen würde? [spez. Wärme von Wasser  $c_W = 4,187 \cdot 10^3$  J/kgK]

## Aufgabe 2: Kuhmilch

3 Punkte

Wie hoch ist die wirksame Jahresdosis, die eine erwachsene Person von  $m_E = 70$  kg und ein Säugling von  $m_S = 5$  kg ausgesetzt sind, wenn diese täglich  $V = 3/4$  l Milch trinken? In der Kuhmilch ist das Kalium-Isotop  $^{40}_{19}\text{K}$  vorhanden, das mit einer spez. Aktivität von  $a = 2$  nCi/kg zerfällt. Die Verweilzeit der Milch im Körper sei  $\tau = 12$  h und  $\kappa = 12$  % der pro Zerfall freigesetzten Energie von  $P = 1,5$  MeV werden vom Körper aufgenommen. Wieviel Prozent der zulässigen Jahresdosis ergeben sich in beiden Fällen? [Dichte der Milch  $\rho_M = 0,95$  kg/l]

## Aufgabe 3: Messung von Zellmembranspannungen

3 Punkte

An einer Nervenzelle soll die Membranspannung  $U_M$  einer Zellmembran im Ruhezustand gemessen werden (siehe Abbildung).

- Wie groß ist das Verhältnis von gemessener Spannung  $U_x$  zur Membranspannung  $U_M$ , wenn  $R_i = 20$  k $\Omega$ ,  $R_E = 50$  k $\Omega$  und  $R_{i,V} = 1$  M $\Omega$  betragen?
- Wie groß wird  $U_x/U_M$ , wenn  $R_E \gg R_{i,V}$  gilt?
- Wie groß ist im Fall aus Teil a)  $U_M$ , wenn man am Messinstrument 40 mV abliest?

