

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 Ω , $R_E = 50$ k Ω und $R_{i,V} = 1$ M Ω 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?

