

Übungen zum Grundkurs Strahlenschutz WS 2011/12

Übungsblatt Nummer 4

Aufgabe 1: Die radiale Abhängigkeit der elektrischen Feldstärke in einem Proportionalzählrohr ist gegeben durch

$$E(r) = \frac{U_0}{r \ln(b/a)}$$

wobei U_0 – Anodenspannung

b, a – Kathoden- und Anodenradius des zylindrischen Zählers ist.

1. Bestimmen Sie die Feldstärke für $b = 1 \text{ cm}$, $a = 15 \text{ } \mu\text{m}$ und $U_0 = 2000 \text{ V}$.
2. Bestimmen Sie die Signalgröße, die ein Elektron erzeugt, das eine Energie von 2.5 keV im Detektorvolumen deponiert (Gasverstärkung $A = 10^4$, mittlere Energie zur Erzeugung eines Elektron-Ion-Paares im Kammergas: 25 eV , Kapazität des Zählrohrs: 10 pF).

Aufgabe 2: Ein Geiger-Müller Zähler (Totzeit $500 \text{ } \mu\text{s}$) in einem starken Strahlungsfeld misst eine Rate von 10^3 Signalen pro Sekunde. Wie groß ist die wahre totzeitkorrigierte Rate?

Aufgabe 3: Die Erzeugung von δ -Strahlen kann durch die Bethe-Bloch Formel beschrieben werden. In guter Näherung kann die Wahrscheinlichkeit zur Erzeugung von δ -Strahlen beschrieben werden durch

$$\phi(E)dE = K\beta^{-2} \frac{Z}{A} \cdot \frac{x}{E^2} dE$$

wobei $K = 0.154 \text{ MeV}/(\text{g}/\text{cm}^2)$

Z, A = Kernladungszahl und Massenzahl des Targets

x = Absorberdicke in g/cm^2

Bestimmen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass ein 10 GeV Myon ein δ -Elektron mit einer Energie von mehr 10 MeV in einer 1 cm dicken Argonschicht erzeugt.

Aufgabe 4: Das im Masterpraktikum für die Betaspektroskopie ursprünglich verwendete ^{60}Co -Präparat hatte beim Kauf (01.01.1976) eine Aktivität von $10 \text{ } \mu\text{Ci}$. Welche Aktivität hat es im Moment (7.11.2011)?