

Übungen Moderne Experimentalphysik III (Kerne und Teilchen) Sommersemester 2011

Übungsblatt Nr. 11

Bearbeitung bis 14.07.2011

Aufgabe 1: Schalenmodell

(3 Punkte)

Geben Sie den Spin und die Parität für folgende Kerne an. Berechnen Sie außerdem unter Verwendung des Lande'schen g -Faktors das magnetische Moment in Einheiten von μ_N . Bestimmen Sie dazu zunächst die Art und Konfiguration des Leuchtnuklons (sofern es eines gibt).

- a) Tritium
- b) ^3He
- c) ^7Li
- d) ^{13}C
- e) ^{19}F
- f) ^{48}Ca

Für den Lande'schen g -Faktor gilt

$$g = \frac{1}{2j(j+1)} \{g_l[j(j+1) + l(l+1) - s(s+1)] + g_s[j(j+1) + s(s+1) - l(l+1)]\}$$

mit $g_l = 1$, $g_s = 5.5852$ für Protonen und $g_l = 0$, $g_s = -3.8256$ für Neutronen.

Aufgabe 2: Trägheitsmoment von ^{170}Hf

(2 Punkte)

Berechnen Sie das Trägheitsmoment (in kg m^2) aus der Energiedifferenz ΔE zwischen den Rotationszuständen J und $J + 2$ von ^{170}Hf für $J = 0$ ($\Delta E = 100.0$ keV) und $J = 16$ ($\Delta E = 614.3$ keV). Vergleichen Sie den Wert mit dem Trägheitsmoment, dass sich für ^{170}Hf unter Annahme einer starren Kugel ergibt (Radiusparameter $r_0 = 1.3$ fm).

Aufgabe 3: Strahlenwirkung

(3 Punkte)

Informieren Sie sich über die Auswirkungen von radioaktiver Strahlung auf den Menschen (z.B. http://www.kernenergie.de/kernenergie/documentpool/Service/013radioaktivitaet_strahlenschutz2007.pdf). Definieren Sie die Einheiten Becquerel, Gray und Sievert. Welche natürlichen und zivilisatorischen Ursachen tragen zur Strahlenbelastung bei? Welche gesundheitlichen Folgen hat die Strahlung?

Aufgabe 4: Kernenergie

(2 Bonuspunkte)

Diskutieren Sie die Vor- und Nachteile von Kernkraftwerken. Befürworten Sie eine Nutzung von Kernenergie oder lehnen Sie diese ab? Begründen Sie Ihre Position.