

Fizika jedra in osnovnih delcev - 2. izpit

1. Iz semiempirične masne formule ugotovi, kateri element z masnim številom $A = 111$ je stabilen. Katera dva elementa sta stabilna pri $A = 114$?

$$W_v(A, Z) = w_0 A - w_1 A^{2/3} - w_2 \frac{Z^2}{A^{1/3}} - w_3 \frac{(A - 2Z)^2}{A} - w_4 \frac{\delta(A, Z)}{A^{3/4}},$$

$w_0 = 15,6$ MeV, $w_1 = 17,3$ MeV, $w_2 = 0,70$ MeV, $w_3 = 23,3$ MeV, $w_4 = 33,5$ MeV, $\delta(A, Z) = (-1, 0, 1)$ za sodo-soda, liho-soda, liho-liha jedra.

2. Izračunaj maso kvarka s , če veš da je magnetni moment bariona $\Lambda -0.614\mu_N$. Λ ima spin $1/2$, izospin 0 in je sestavljen iz kvarkov uds , valovna funkcija Λ je sorazmerna z

$$\Lambda(\uparrow) \sim (u^\uparrow d^\downarrow s^\uparrow - u^\downarrow d^\uparrow s^\uparrow - d^\uparrow u^\downarrow s^\uparrow + d^\downarrow u^\uparrow s^\uparrow) + \text{ciklične permutacije},$$

kjer s cikličnimi permutacijami dosežemo, da je valovna funkcija v okusnem in spinskem prostoru popolnoma simetrična na zamenjavo dveh kvarkov.

3. Pravokotno na tanko aluminijasto folijo (${}_{13}^{27}\text{Al}$) debeline $1\ \mu\text{m}$ pošljemo curek elektronov s kinetično energijo $10\ \text{MeV}$ in fluksom $2 \cdot 10^{10}\ \text{s}^{-1}$. Radij aluminijevega jedra je $3.6\ \text{fm}$. Koliko elektronov na sekundo se sipa v kotni interval $10^\circ < \vartheta < 12^\circ$? Gostota aluminija je $2700\ \text{kg/m}^3$. Upoštevaj sipanje elektronov na jedrih aluminija, v katerih je naboj porazdeljen enakomerno.