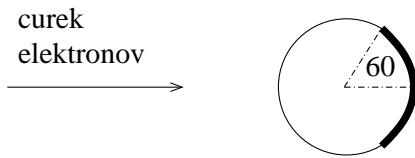


1. KOLOKVIJ IZ FIZIKE JEDRA IN OSNOVNIH DELCEV  
2. 4. 2014

1. Mala kroglica polmera  $R = 9$  fm (izmišljeno jedro) ima v tankem sloju na površini enakomerno razporejeno  $Z = 30$  protonov, ki se nahajajo v prostorskem kotu  $\theta_p = [0, 60^\circ]$  kot kaže slika. Na takem jedru sipljemo elektrone za gibalno količino  $pc = 50$  MeV.

Kolikšno je razmerje ( $N_1/N_2$ ) med številoma zaznanih elektronov na dveh malih detektorjih, ki se najata pri kotih  $\theta_1 = 50^\circ$  in  $\theta_2 = 80^\circ$  glede na smer vpadnega curka. Detektorja imata enaki površini in sta na enaki oddaljenosti od jedra. Ker gre za tanek sloj lahko gostoto naboja aproksimirate z  $\delta$ -funkcijo.



2. Obravnavajmo lastnosti jedrskega izotopa  $^{41}_{21}Sc$ .

- a) V lupinskom modelu (ki upošteva tudi sklopitev spin-tir) določi: konfiguracije protonov in nevronov, spin  $J$ , parnost  $P$  in magnetni moment  $\mu$  jedra.  
b) Ta izotop razpada po  $\beta^+$ :  $^{41}_{21}Sc \rightarrow ^{41}_{20}Ca + e^+ + \nu$ .

Kolikšna je največja kinetična energija pozitronov pri razpadu mirujočega  $Sc$ ? Določi razmerje

$$R = \frac{\Delta N(p_1 c = 1 \text{ MeV})}{\Delta N(p_2 c = 2 \text{ MeV})}$$

kjer je  $\Delta N(p_i c)$  opaženo število pozitronov z dano gibalno količino  $p_i$  v majhnem intervalu  $\Delta pc = 1$  keV. Mase atomov so  $M_{at}[^{41}_{21}Sc] = 40.9692$  u in  $M_{at}[^{41}_{20}Ca] = 40.9623$  u ( $uc^2 = 931.5$  MeV).

3. Pioni za maso  $m_\pi c^2 = 140$  MeV vpadajo na potencialni skok višine  $V_0 = 160$  MeV. Curek vpada iz leve in ima na levi gibalno količino  $p_1 c = 400$  MeV.

- a) Kolikšna je gibalna količina  $p_2 c$  na desni (pri  $z > 0$ )?  
b) Kolikšna je odbojnost ( $j_{od}/j_{vp}$ ) tega potencialnega skoka?

Ker so pioni relativistični, za reševanje uporabi Klein-Gordonovo enačbo.

