

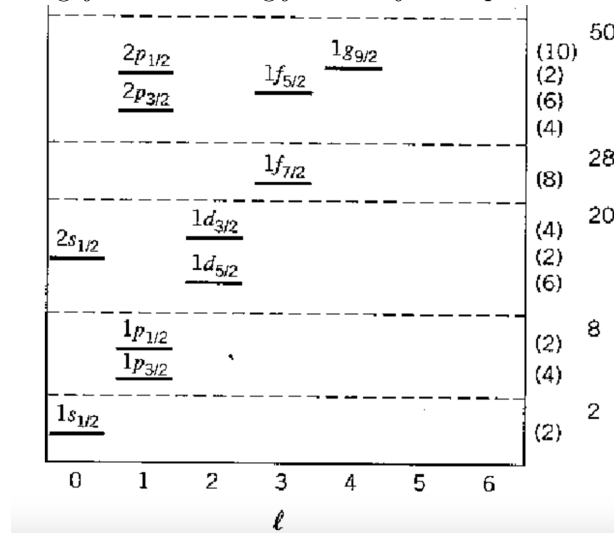
## Fizika jedra in osnovnih delcev - 1. kolokvij

1. Če jedra  ${}_{92}^{238}\text{U}$  obstreljujemo z dovolj hitrimi nevtroni, lahko sprožimo cepitveno reakcijo. Vsaj kolikšna mora biti kinetična energija nevtrona, ki zadeva v nepremično tarčo z vsebnostjo  ${}^{238}\text{U}$ , da bomo sprožili cepitev?  ${}^{239}\text{U}$  se ne cepi spontano; da se razcepi, moramo jedru dovesti vsaj energijo praga, ki znaša 5,5 MeV. Vezavne energije jeter računaj s semiempirično masno formulo:

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

s koeficienti  $w_0 = 15,8$  MeV,  $w_1 = 17,8$  MeV,  $w_2 = 0,71$  MeV,  $w_3 = 23,7$  MeV,  $w_4 = 11,2$  MeV,  $\delta(A, Z) = (-1, 0, 1)$  za sodo-soda, liho-soda, liho-liha jedra.

2. V okviru lupinskega modela jedra napovej spina in parnosti ( $J^P$ ) in magnetna momenta jeter  ${}_{24}^{53}\text{Cr}$  in  ${}_{25}^{53}\text{Mn}$ . Pomagaj si s skico energijskih nivojev v lupinskem modelu.



Kakšen spin in magnetni moment pričakuješ v lupinskem modelu za izotop  ${}_{24}^{54}\text{Cr}$ ? Ali lahko napoveš magnetni moment  ${}_{24}^{54}\text{Cr}$ , če veš, da je za izoton  ${}_{25}^{54}\text{Mn}$  izmerjena vrednost magnetnega momenta  $\mu/\mu_N = 3,28$ ?

3. Oцени radij jedra  ${}^6_3\text{Li}$ , če se pri elastičnem sipanju elektronov pod kotom  $\vartheta = 5^\circ$  diferencialni sipalni presek poveča za faktor 1,78, ko povečamo kinetično energijo elektronov iz 300 MeV na 400 MeV. Kolikšno je razmerje diferencialnih sipalnih presekov za sipanje pod kotom  $90^\circ$  in  $45^\circ$ , če upoštevaš, da je naboj v jedru porazdeljen po Gaussovi distribuciji,  $\rho(r) \sim e^{-r^2/\sigma^2}$ ! Mogoče ti bo koristil spodnji integral:

$$\int_0^\infty dx x e^{-x^2} \sin(cx) = \frac{c\sqrt{\pi}}{4} e^{-c^2/4}.$$