

Eerste licentie Natuurkunde; Inleiding tot de kernfysica, Academiejaar 2005 – 2006

Noteer op ieder blad uw naam en nummer.

Leg uw studentenkaart zichtbaar op de bank.

Vrg 1	5 ptn	Schriftelijk, er wordt naar verbanden tussen verschillende delen van de cursus gepeild
Vrg 2	5 ptn	Mondeling met schriftelijke voorbereiding
Vrg 3	5 ptn	Mondeling met schriftelijke voorbereiding
Vrg 4	5 ptn	Schriftelijk; beknopt: max. 1/2 blad per deelvraag
Tijdsschema		
Vraag 1 (schriftelijk) wordt opgehaald om 9:45 uur, resp. 14:45		
Om 10:15 uur, resp. 15:15 wordt met het mondeling examen (vraag 2 en/of vraag 3) gestart. Eventueel wordt een student opgeroepen. Een volgorde kan vastgelegd worden door, wanneer klaar, uw naam op het bord te komen schrijven		
Om 13:00 uur, resp. 18:00 eindigt het examen.		

1. Polarisatie is een belangrijk fenomeen in de kernfysica. Wat valt er allemaal te leren uit gepolariseerde bundels en gepolariseerde kernen?

2. In de massaketen met $A = 122$ komen er twee stabiele kernen voor. Bewijs dat zonder appendix C te gebruiken. Hoe zal de kern ^{122}Sb vervallen?

3. De kern X met $A+4$ nucleonen en $Z+2$ protonen is $6.9 \text{ MeV}/c^2$ zwaarder dan de kern Y (A, Z). Z is oneven. De grondtoestand van kern X is een $9/2^-$ toestand en het eerste geëxciteerde niveau ligt op 24 keV en is een $1/2^+$ toestand. De kern Y heeft een $1/2^+$ grondtoestand en heeft de volgende niveaus ($9/2^-$ op 237 keV , $3/2^+$ op 260 keV , $7/2^-$ op 416 keV). Bespreek, rekening houdend met het type kern en het type verval, tot op het % niveau het vervalpatroon (gebruik de volgende symbolen: $\Rightarrow \alpha$ -verval, $\rightarrow \text{EC}$, $--- \rightarrow \beta^+$ -verval, $\bullet\bullet\bullet\bullet \rightarrow \beta^-$ -verval, $\sim \sim \sim \rightarrow \gamma$ -verval, $**** \rightarrow \text{E0}$ conversie. Als de valentie neutronen in de $g_{9/2}$ schil zitten, welke spin en pariteit verwacht je voor de laagst-liggende ($<150 \text{ keV}$) toestanden in de $A+1$ buur (zelfde isotoop) van de kern Y?

4. a. Bij sommige even-even kernen is de snelheid van de E2 overgang die de 2^+ met de 0^+ verbindt veel groter dan de Weisskopf eenheden. Op wat wijst dat? Geef enkele voorbeelden van dergelijke kernen.
b. Na β verval kan het gebeuren dat een proton wordt uitgestuurd in plaats van een γ . Hoe is dat te verklaren en waar ergens op de kernkaart zou dit voorkomen?
c. Welke toestanden (spin en pariteit) kunnen er voorkomen als twee protonen in de $i_{13/2}$ schil koppelen.
d. Verwacht je dat direct alfaverval meer voorkomt dan direct protonverval? Waarom wel of niet?
e. Bespreek de quadropoolmomenten van ^{176}Lu , ^{63}Cu en ^{16}O (p. 75).