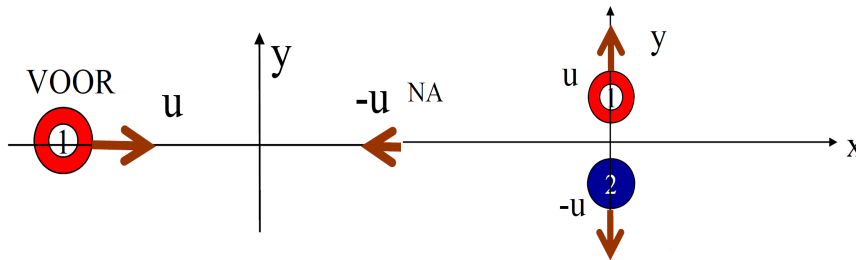


ALGEMENE NATUURKUNDE III

(17/01/2011 (9u-13u))

- 1 De muon-demonstratieproef kan maar totaal verstaan worden door op verschillende delen van de cursus te steunen. Bespreek alle fysische aspecten van het ontstaan van de muonen tot het registreren van de signalen. We kan je uit deze signalen afleiden? MAXIMUM 2 BLADZIJDEN.
- 2 Bewijs dat met de nieuwe uitdrukking voor relativistische impuls inderdaad de impuls behouden blijft voor het botsend systeem dat we in de les gezien hebben.



MAXIMUM 2 BLADZIJDEN.

- 3 In het jaar 2090 lanceert men een sonde naar de eerste exoplaneet die ontdekt werd, HD209458 b. Deze planeet bevindt zich op een afstand van 150 lichtjaar van de zon. De sonde haalt een snelheid van $0,8c$. Ingenieurs zijn het er echter niet over eens hoeveel kilogram radioactief materiaal men als energiebron moet gebruiken. Dit is belangrijk, want hoe zwaarder de energiebron weegt, hoe minder plaats voormeetinstrumenten.
- Bereken hoe lang het duurt voor de ruimtesonde om die exoplaneet te bereiken (in het referentiestelsel van de sonde). Je mag de acceleratietijden verwaarlozen.
 - De energie voor de sonde wordt uit het α -verval van ^{209}Po gehaald. Bepaal het vermogen dat door 1 kg ^{209}Po geleverd wordt.
 - In de veronderstelling dat de reactor een efficiëntie heeft van 10%, hoeveel kilogram Po zal men in de reactor moeten steken om bij aankomst op de exoplaneet daar voor 10 jaar metingen te doen? Het minimale vermogen dat de instrumenten nodig hebben om te werken (en de informatie naar de aarde te sturen) is 100 W.

De bindingsenergie per nucleon bedraagt voor ^4He 7,074MeV, voor ^{205}Pb 7,874MeV en voor ^{209}Po 7,835MeV. De halfwaardetijd van ^{209}Po bedraagt 102 jaar.

MAXIMUM 2 BLADZIJDEN.

- 4 (a) Kan een τ -elektron vervallen in de volgende eindproducten? Indien niet, geef aan welke behoudswetten overtreden worden.

Vervalproducten	Ja?	Neen?	Reden
$\tau^- + \nu_\mu + \bar{\nu}_\tau$			
$\pi^- + \pi^0 + \nu_\tau$			
$p + \bar{p} + \nu_\tau$			

(b) Vervolledig zo exact mogelijk de golffunctie van dit kwantummechanisch deeltje met energie E dat van links afkomt. *figuur volgt*

(c) Vink aan als de uitspraak correct is voor een systeem in de grondtoestand.

- ☐ De golflengte van K_α van Pb is groter dan die van W.
- ☐ Er zitten meer elektronen in het 3s-orbitaal in S dan in Mg.
- ☐ De eerste excitatie in CO is van het vibrationele type.
- ☐ Elektronen worden gemakkelijker losgeslagen door zonlicht in Pt dan in Na.
- ☐ Bij InP is de elektromagnetische straling die uitgestuurd wordt bij elektron-gatrecombinatie zichtbaar.

(d) Duidt het boson- of fermionkarakter aan van de volgende objecten.

Object	Boson?	Fermion?
Waterstofkern	☐	☐
Uitwisselingsdeeltje van de zwakke interactie	☐	☐
Uitwisselingsdeeltje van de magnetische interactie	☐	☐
Muon	☐	☐
Pion	☐	☐

(e) Vul aan tot er stabiele eindproducten zijn. Er ook ook “+” of “→” ontbreken.

(a) $\bar{n} \rightarrow$

(b) ${}^1_1\text{H} + {}^1_1\text{H} \rightarrow \quad + \nu_e$

(c) $K^{-1} \rightarrow \mu^{-} \quad \rightarrow$

(d) ${}^{212}_{83}\text{Bi} \rightarrow \quad \rightarrow {}^{208}_{81}\text{Pb} + e^{-}$

(e) ${}^7_4\text{Be} + e^{-} \rightarrow$