

Opgave 1 Splijfstof opsporen met neutrino's

Als splijfstof in een kernreactor wordt uranium-235 gebruikt. Deze isotoop heeft de eigenschap dat de kern splijt als er een neutron wordt ingevangen. Er ontstaan dan twee nieuwe kernen en een aantal nieuwe neutronen.

Bij een van de mogelijke splijtingsreacties ontstaan twee nieuwe neutronen en is barium-147 een van de splijtingsproducten.

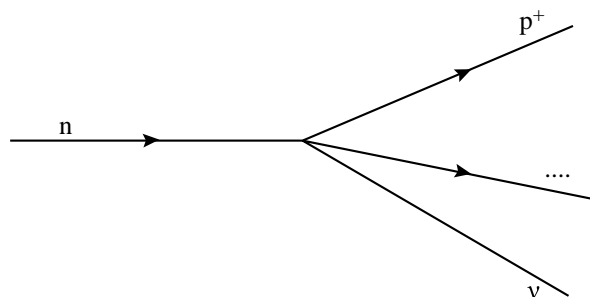
3p 1 Geef de reactievergelijking van deze splijting.

Kerncentrales staan onder internationaal toezicht omdat splijfstof ook gebruikt kan worden bij de productie van kernwapens.

Er is een plan geopperd voor controle van buitenaf met behulp van neutrino's.

In een kerncentrale ontstaan namelijk ontzettend veel neutrino's en antineutrino's. Figuur 1 toont het diagram van een deeltjesproces dat zich in een kerncentrale afspeelt.

figuur 1

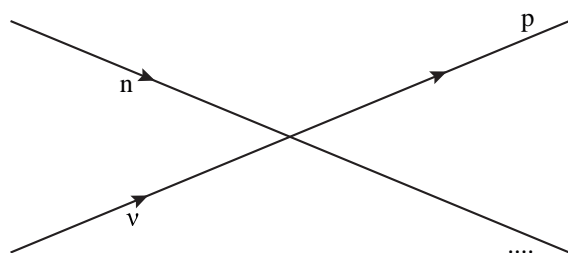


3p 2 Leg uit of bij dit deeltjesproces een neutrino of een anti-neutrino ontstaat. Maak hierbij gebruik van een of meer behoudswetten.

1p 3 Voor welke van de vier fundamentele wisselwerkingen is het (anti-)neutrino gevoelig?

Het is niet mogelijk om (anti-)neutrino's rechtstreeks te detecteren. Via symmetrie kan aangetoond worden dat de volgende reactie kan optreden. Zie figuur 2.

figuur 2



3p 4 Beschrijf hoe deze reactie gebruikt kan worden om neutrino's te detecteren.