

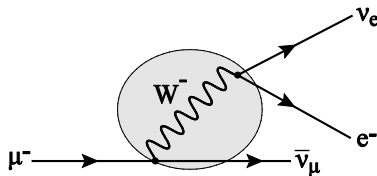
## Opgave 4 Verval van muonen

19 **maximumscore 1**

antwoord: elektromagnetische wisselwerking

20 **maximumscore 2**

voorbeeld van een antwoord:



- een anti-elektronneutrino
- een (gewoon) muonneutrino

1  
1

21 **maximumscore 3**

voorbeeld van een antwoord:

Op de volle breedte van de grafiek gaat het om  $16 \cdot 10 = 160$  intervallen. Bij een gemiddelde hoogte van 250 levert dat  $250 \cdot 160 = 40000$  tweelingpulsen. Dus antwoord c is de beste schatting.

- inzicht dat het aantal hits gelijk is aan het aantal intervallen vermenigvuldigd met het gemiddelde aantal
- schatten van het gemiddelde aantal
- completeren van het antwoord en consequente conclusie

1  
1  
1

22 **maximumscore 2**

uitkomst:  $t_{\frac{1}{2}} = 1,7 \mu\text{s}$  (met een marge van  $0,3 \mu\text{s}$ )

voorbeeld van een bepaling:

De tijd waarbij het aantal pulsen tot een kwart is afgenomen (bijvoorbeeld van 1540 tot 385), bedraagt  $3,4 \mu\text{s}$ . Dus is de halveringstijd gelijk aan  $1,7 \mu\text{s}$ .

- inzicht in het begrip halveringstijd
- completeren van de bepaling

1  
1

*Opmerking*

*Als de kandidaat compenseert voor het aantal na  $10 \mu\text{s}$ : niet aanrekenen.*

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

**23 maximumscore 1**

voorbeeld van een antwoord:

Het gaat om twee afzonderlijke muonen die toevallig kort na elkaar door de detector gaan.

*Opmerking*

*Aan het antwoord "achtergrondstraling": geen scorepunten toekennen.*

**24 maximumscore 1**

voorbeeld van een antwoord:

De halveringstijd heeft te maken met de kans om in een volgend tijdsinterval te vervallen en is onafhankelijk van de voorgeschiedenis.

*Opmerking*

*Aan antwoorden die gaan over de relativistische snelheid van de muonen waardoor voor het muon de 30 km veel korter is (of zijn 100  $\mu$ s veel langer duren dan die van de waarnemer): geen scorepunten toekennen.*