

# Aanvullende Spelregels Deeltjes Dilemma - Level 3

De deeltjesversneller is nog krachtiger geworden, waardoor er ook Charm-quarks kunnen ontstaan, evenals Z, W+, W- en Higgs bosonen en ook fotonen.

## Samenstelling extra voor level 3

- Een uitbreidingspak deeltjeskaarten voor level 3
  - De quarks: 1 soort quarks (charm) en anti-charm
  - De bosonen: fotonen, W+ en W- bosonen, Z-boson, Higgs-boson
  - Aanvullende gluonen
- De spelregels voor level 3
- De bouwplan van hadronen voor level 3
- Vervaloverzichtskaart
- (Bonuspuntenoverzichtskaart voor Tover)

## Vorbereiding van het spel.

- Schud de kaarten
- Geef in twee rondes elke speler een kaart, elke speler legt deze open op tafel.
- Het spel bestaat uit meestal 4 sessies

## Vorbereiding van de sessie.

- Deel de kaarten één-voor-één uit, deze komen in de hand van de speler, niet zichtbaar voor anderen.
- Het aantal kaarten dat een speler krijgt, het aantal sessies:

Aantal spelers	Aantal kaarten per speler	Aantal te spelen sessies
3	6	5
4	6	5
5	6	5
6	6	5
7	<b>5</b>	5
8	6	<b>4</b>

# Het einde van het spel.

Het spel is afgelopen als alle sessies gespeeld zijn. De eindtelling wordt nu uitgevoerd.

## Puntentelling aan het einde van het spel.

Voor een goede puntentelling is van belang om punten 1 tot en met 7 in de juiste volgorde uit te voeren.

### 1. Het maken van hadronen van quarks en gluonen.

Maak van quarks en gluonen hadronen naar eigen keuze, volgens de bouwplannen level 1 t/m 3. Nieuw zijn de hadronen bestaande uit charm-quarks.

**LEVEL 3 - BOUWPLAN HADRONEN**

**MESONEN** 8

D MESON UP	ANTI D MESON UP	D MESON DOWN	ANTI D MESON DOWN	Ds MESON	ANTI Ds MESON
TOVER: 1	TOVER: -1	LADING: 1	LADING: -1	LADING: 1	LADING: -1
		TOVER: 1	TOVER: -1	VREEMDHEID: 1	VREEMDHEID: -1
				TOVER: 1	TOVER: -1

**BARYONEN** 12

CHARMED SIGMA	ANTI CHARMED SIGMA	Xi DOWN	ANTI Xi DOWN	Xi UP	ANTI Xi UP
LADING: 1	LADING: -1	VREEMDHEID: -1	VREEMDHEID: 1	LADING: 1	LADING: -1
TOVER: 1	TOVER: -1	TOVER: 1	TOVER: -1	VREEMDHEID: -1	VREEMDHEID: 1
				TOVER: 1	TOVER: -1

#### W+ Bosonen.

Bepaalde hadronen kunnen *vervallen* onder gebruikmaking van een W<sup>+</sup> boson. Bij zo'n samengesteld deeltje mag je (maximaal) één W<sup>+</sup> boson kaartje neerleggen. Dit deeltje blijft nog wel aanwezigheid voor de verdere puntentelling.

Alleen anti-neutronen en positief geladen mesonen, kunnen vervallen via een W<sup>+</sup> boson.

#### W- Bosonen.

Een W<sup>-</sup> boson is een antideeltje van een W<sup>+</sup> boson. Bepaalde hadronen kunnen *vervallen* onder gebruikmaking van een W<sup>-</sup> boson. Bij zo'n samengesteld deeltje mag je (maximaal) één W<sup>-</sup> boson kaartje neerleggen. Dit deeltje blijft nog wel aanwezigheid voor de verdere puntentelling.

Alleen neutronen en negatief geladen mesonen, kunnen vervallen via een W<sup>-</sup> boson.

## Higgs Bosonen.

Een Higgs boson mag je bij elke hadron leggen, maar maximaal één per hadron. Het maakt niet uit of zo'n hadron als een  $W^+$  of  $W^-$  boson "heeft".

Voor elk quark van zo'n hadron levert het één punt op.

In het onderstaande bosonen-overzicht kun je zien bij welke hadronen je een  $W^+$  danwel een  $W^-$  kunt leggen, en hoeveel extra punten dit oplevert.

BOSONEN	
BOSON	TE VERVALLEN
W+ BOSON	ANTI NEUTRON 6
W+ BOSON	PION+ 4
W+ BOSON	KAON+ 4
W+ BOSON	D MESON DOWN 4
W+ BOSON	DS MESON 4
W+ BOSON	ANTI B MESON UP 4
W+ BOSON	ANTI B MESON STRANGE 4
W- BOSON	NEUTRON 6
W- BOSON	PION- 4
W- BOSON	KAON- 4
W- BOSON	ANTI D MESON DOWN 4
W- BOSON	ANTI DS MESON 4
W- BOSON	B MESON UP 4
W- BOSON	B MESON STRANGE 4
HIGGS BOSON	BONUS PER QUARK IN HADRON 1
Z BOSON	VERJAAG EEN NEUTRINO
FOTON	BESCHERM EEN LEPTONEN-PAAR
GLUON	HOUDT QUARKS BIJEEEN BINNEN HADRON

## 2. Puntentelling voor de neutrinos.

Puntentelling zoals in level 2, maar je kunt neutrinos *verjagen* door middel van Z-bosonen:

Elke Z-boson dat je hebt verzameld moet je bij een neutrino neerleggen. Zijn er meer Z-bosonen dan neutrinos, dan blijven er ongebruikte Z-bosonen, die je later moet weggooien wat strafpunten oplevert. Elk neutrino dat vergezeld wordt met een Z-boson wordt *weggejaagd* en telt niet mee voor de puntentelling.

## 3. Puntentelling voor de gewone leptonen.

Puntentelling zoals in level 2.

Echter, voor elk foton wat je hebt bepaard, kun je voorkomen dat een gelijkwaardige paar van leptonen

(dus elektron/positron, muon/anti-muon of tau/anti-tau) elkaar opheffen. Als je geen leptonen-paar kan vinden, of het foton niet wilt gebruiken, dan moet je deze later weggooien, en zal dit dus strafpunten opleveren.

#### 4. Gooi de overgebleven en quarks en bosonen weg.

Puntentelling zoals in level 2: Elk weggegooid deeltje geeft 2 strafpunten.

#### 5. Puntentelling voor de totaaleigenschappen: Tover bovenop Lading en Vreemdheid.

##### Tover.

Alle soorten hadronen met charm-quarks hebben Tover.

Deze hadronen ontlenen hun tover aan hun (anti)charm-quarks.

Tel alle tover bij elkaar op, voor de absolute waarde van het totaal krijg je de volgende punten:

TOVER		
5+		30
4		20
3		12
2		6
1		2

datum: 20-4-2022  
door: Joris Brouwer