

# Spelregels Deeltjes Dilemma - Level 1

*Het Grote Moment is gekomen: De krachtigste deeltjes versneller van de hele wereld wordt in gebruik genomen! De kilometers lange ring loopt door verschillende landen heen, diep onder de grond. Hier vliegen deeltjes door met bijna de lichtsnelheid!*

*Er zijn vele kapers op de kust, elk land heeft een wetenschapper uitgevaardigd, om de meeste prestigieuze ontdekking te laten doen. In het geheim heeft elk land een illegaal aftap punt gemaakt in de grote ring. Hiermee kan elke wetenschapper een deeltje naar keuze naar een eigen lab "stelen" en onderzoeken.*

*Hierdoor raakt een eenmaal gevulde ring in een korte tijd uitgeput, waarna de ring opnieuw ge-injecteerd wordt met een nieuwe "wolk" deeltjes.*

## Samenstelling voor level 1.

- Een pak deeltjeskaarten voor level 1
  - De quarks: 2 soorten quarks (up en down) met hun anti-deeltjes
  - Gluonen
  - De neutrinos electron-neutrino, muon-neutrino en tau-neutrino, en hun antideeltjes.
- De spelregels voor level 1
- De bouwplan van hadronen voor level 1
- Overzichtskaart met kaarten per level
- Puntenoverzichtskaart voor neutrinos

*Deeltjes hebben niet altijd een "grootte" en worden vaak als puntvormig beschouwd. De massa van de deeltjes kunnen enorm verschillen. In dit spel is de getekende grootte (de volume) ongeveer evenredig met de massa van het deeltje.*

## Het doel en strategie van het spel in het kort.

- Verdien zoveel mogelijk punten door deeltjes slim te verzamelen
- Maak hadronen van quarks en gluonen, deze zijn punten waard, niet gebruikte quarks en gluonen leveren strafpunten op.
- Neutrinos leveren punten op, en anti-neutrinos geven strafpunten.

(kijk eventueel naar de uitgebeide puntentelling en de samenstelling van de deeltjes-kaarten)

## 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 meestal uit 3 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 en speler krijgt, en het aantal sessies, is afhankelijk van het aantal spelers:

Aantal spelers	Aantal kaarten per speler	Aantal te spelen sessies
3	6	3
4	6	3
5	6	3
6	5	3
7	4	3
8	5	2

## Het beurtverloop.

1. Alle spelers kiezen een kaart uit de hand, om aan hun verzameling toe te voegen, en leggen deze gesloten voor zich neer.
2. Als alle spelers een kaart hebben gekozen, worden deze kaarten omgedraaid.
3. De overige handkaarten worden met de klok mee doorgegeven aan de volgende speler.  
De volgende beurt begint, zodra er kaarten over zijn die doorgegeven kunnen worden.

## Verzameling deeltjes.

Het is belangrijk dat andere spelers een goed inzicht hebben in de verzamelingen van andere spelers. Daarom gelden de volgende regels:

1. De kaarten mogen elkaar overlappen, maar de koptitels van de deeltjeskaarten moeten altijd volledig zichtbaar zijn voor iedereen.
2. Het is handig als de gelijksoortige deeltjes in groepjes bij elkaar liggen: neutrinos bij elkaar, leptonen bij elkaar, eventueel gescheiden in deeltjes en anti-deeltjes.
3. Het is handig als de deeltjes waarmee hadronen in opbouw of klaar zijn in groepjes worden gelegd. Deze groeperingen zijn uiteraard niet definitief, ze mogen nog herverdeeld worden vlak voor de eigenlijke puntentelling begint aan het einde van het spel.

## Einde van de sessie.

Zijn er geen handkaarten meer over? Dan is sessie afgelopen.

# 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 3 in de juiste volgorde uit te voeren.

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

Hadronen zijn deeltjes die (in het spel) bestaan uit een aantal quarks en een gluon. *In het echt is een hadron een kolkende chaotische en energetische "soep" met quarks als soepballen, met een ontelbaar aantal gluonen.* Via Einstein's formule  $E = m c^2$  dus:  $m = E / c^2$ , zorgt die energie er voor dat een Hadron zwaar wordt.

Maak van de gespaarde quarks en gluonen hadronen naar eigen keuze, maar wel volgens de onderstaande "kookboek".

Er zijn binnen level 1 twee soorten quarks: up en down.

En er zijn ook 2 bijbehorende anti-deeltjes van deze quarks, deze worden ook quarks genoemd, zoals een anti-up quark (niet te verwarren met een down quark).

Gewone quarks zijn bol getekend, de anti-quarks zijn "hol", of bol waarvan het licht van achteren komt. In het onderstaande plaatje is het gluon niet weergegeven. Elk hadron moet precies één gluon hebben.

**LEVEL 1 - BOUWPLAN HADRONEN**

**BARYONEN** (12)

PROTON	ANTI PROTON	NEUTRON	ANTI NEUTRON
LADING: 1	LADING: -1		

**MESONEN** (8)

PION <sup>+</sup>	PION <sup>-</sup>	PION 0 UP	PION 0 DOWN
LADING: 1	LADING: -1		

## 2. Gooi de overgebleven en quarks en gluonen weg.

Quarks kunnen nooit los bestaan. Ook niet gebruikte gluonen moeten afgestraft worden. Elk niet gebruikt deeltje levert 2 strafpunten op.

## 3. Puntentelling voor de neutrinos.

Neutrinos hebben heel weinig interactie met deeltjes en vliegen grotendeels dwars door de aarde heen. Deze deeltjes worden ook wel "spookdeeltjes" genoemd. Daarom heffen diens anti-deeltjes elkaar niet op.

Elke neutrino geeft per stuk de volgende (straf)punten:



A scorecard titled "SCOREKAART NEUTRINOS" with a dark blue background and lightning bolt patterns. It lists six neutrino types with their corresponding point values in orange circles. To the left of each name is a small grey sphere representing the particle.

Neutrino Type	Points
TAU NEUTRINO	3
MUON NEUTRINO	2
ELEKTRON NEUTRINO	1
ANTI ELEKTRON NEUTRINO	-1
ANTI MUON NEUTRINO	-2
ANTI TAU NEUTRINO	-3

datum: 20-4-2022

door: Joris Brouwer