

# Masterclass Donkere Materie voor 5- en 6-VWO-ers

**Bijna vijftientachtig procent van de materie in het heelal is zoek!  
Van vijftien procent van de materie uit het heelal weten natuurkundigen heel goed waar het uit bestaat - protonen, neutronen, elektronen, enzovoort - maar van de rest hebben ze geen flauw idee. Hoe kan dat, en hoe lossen we dat probleem op?**



**Afbeelding 1. De Kogelcluster. De Kogelcluster (*Bullet Cluster*) is een groep door elkaar bewegende sterrenstelsels waar veel donkere materie te vinden is. Maar wat is die donkere materie nu precies? Foto: NASA.**

Op **donderdag 9 november** organiseert het Institute of Physics van de Universiteit van Amsterdam een masterclass voor 5- en 6-VWO-ers over het onderwerp [donkere materie](#).

Deze mysterieuze substantie, die we alleen maar kunnen waarnemen door de zwaartekracht die het uitoefent op sterren en sterrenstelsels, stelt natuur- en sterrenkundigen al tachtig jaar voor een raadsel. We weten dat donkere materie niet kan bestaan uit de 'gewone' deeltjes die we kennen en waaruit jij en ik zijn opgebouwd, maar wat is het dan wel?

## **Verschillende meningen**

Volgens de één: een nog onbekend soort deeltje. Volgens een ander: een bekend soort deeltje dat zwaarder blijkt te zijn dan we verwachtten. En weer een derde denkt dat donkere materie helemaal niet bestaat, maar dat het de zwaartekracht zélf is die we niet goed begrijpen.

Tijdens de masterclass ontdek je hoe subtiel het probleem van donkere materie is, en hoe zowel quantummechanica als relativiteitstheorie er een rol in spelen.

## **Wel of geen deeltje?**

De ochtend besteden we aan de achtergrond uit die twee theorieën, relativiteit en quantummechanica, die je nodig hebt om het probleem goed te kunnen begrijpen. In de middag komen vervolgens twee wetenschappers vertellen hoe zij denken dat het probleem van donkere materie opgelost moet worden, en wat daarvoor nog moet gebeuren. Patrick Decowski, deeltjesfysicus aan het Nikhef die verbonden is aan verschillende donkerematerie-experimenten, komt vertellen hoe er met grote instrumenten en grote telescopen naar mysterieuze donkeremateriedeeltjes wordt gezocht. Vervolgens legt de bekende natuurkundige Erik Verlinde uit waarom volgens hem al die zoektochten zinloos zijn, en hoe we de oplossing van de donkere materie moeten zoeken in een beter begrip van de zwaartekrachtswetten.

Wie er gelijk heeft? Kom vooral op 9 november, en vorm je eigen mening!

## **Programma**

10:00-11:00 Donkere materie en quantummechanica

11:00-11:15 Pauze

11:15-12:15 Relativiteit en donkere materie

12:15-13:15 Lunch

13:15-14:15 De zoektocht naar donkere materie – Patrick Decowski

14:15-14:45 Vragen en discussie

14:45-15:00 Pauze

15:00-16:00 Emergente zwaartekracht en het donkere heelal – Erik Verlinde

16:00-16:30 Vragen en discussie

## **Aanmelden**

Deelname aan de masterclass kost €75, of €50 voor leerlingen van scholen die zijn aangesloten bij de [Bètapartners](#). Vraag vooral aan je docent natuurkunde of de kosten (deels) door de school vergoed kunnen worden – vaak is dat het geval!

Aanmelden voor de masterclass kan via de site van de [Its Academy](#).