

## Roodverschuiving mechanismen

Geschreven door Vancanneyt Sander  
dinsdag, 02 januari 2007 01:00 -

---

Een enkele foton dat door een vacuüm wordt verspreid kan een roodverschuiving ondergaan in verschillende manieren. Elk van deze mechanismen produceert een Doppler-achtige roodverschuiving wat betekend dat  $z$  onafhankelijk is van de golflengte. Deze mechanismes worden omschreven als Galileo, Lorentz of algemene relativistische transformaties tussen een referentiefraam en een ander referentiefraam.

### Overzicht roodverschuiving

Type roodverschuiving	Transformatiefraam	Meetkunde	Definitie
Doppler roodverschuiving	Galileïsche transformatie	Euclidische ruimte	$z = \frac{v}{c}$
Relativistische Doppler	Lorentz transformatie	Minkowski ruimte	$z = \left(1 + \frac{v}{c}\right)$
Kosmologische roodverschuiving	Algemene relativistische transformatie	Friedman-Robertson-Walker	$z = \frac{a_{nu}}{a_{dan}}$
Gravitationele roodverschuiving	Algemene relativistische transformatie	Schwarzschild meetkunde	$z = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$

## Het Doppler effect

Als een lichtbron zich van een waarnemer weg beweegt dan gebeurt er een roodverschuiving ( $z > 0$ ), indien de bron naar de waarnemer beweegt dan gebeurt er een blauwverschuiving ( $z < 0$ ). Dit gebeurt bij alle elektromagnetische golven en wordt verklaard door het Doppler effect. Deze soort wordt dan ook de Doppler roodverschuiving genoemd. Indien de bron zich verplaatst van de waarnemer weg met een snelheid  $v$  dan, nu even niet rekening gehouden met relativistische effecten, wordt roodverschuiving berekend door:

## Roodverschuiving mechanismen

Geschreven door Vancanneyt Sander  
dinsdag, 02 januari 2007 01:00 -

---

$$z = \frac{v}{c}$$

$$1 + z = \left(1 + \frac{v}{c}\right) \gamma$$

$$1 + z = \frac{1 + v \cos(\theta)/c}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}$$

$$1 + z = \frac{a_{\text{nu}}}{a_{\text{dan}}}.$$

$$1 + z = \frac{1}{\sqrt{1 - \left(\frac{2GM}{rc^2}\right)}}$$

Waar  $G$  staat voor de gravitationele constante,  $m$  de massa van het object,  $r$  de afstand tot het object.