

Bijlage VWO
2009

tijdvak 2

natuurkunde 1,2 (Project Moderne Natuurkunde)

Deze bijlage bevat gegevens en formules.

Gegevens en formules

Tabel 1: Elementaire deeltjes

Fermionen							
Quarks				Leptonen			
Generatie	Deeltje/smaak	Massa (GeV/c ²)	Lading (e)	Generatie	Deeltje/smaak	Massa (GeV/c ²)	Lading (e)
1 ^e	u up	0,003	2/3	1 ^e	ν _e elektronneutrino	<1·10 ⁻⁵	0
	d down	0,006	-1/3		e ⁻ elektron	0,000511	-1
2 ^e	c charm	1,2	2/3	2 ^e	ν _μ muonneutrino	<0,0002	0
	s strange	0,1	-1/3		μ ⁻ muon	0,106	-1
3 ^e	t top	175	2/3	3 ^e	ν _τ tauonneutrino	<0,02	0
	b bottom	4,2	-1/3		τ ⁻ tauon	1,784	-1
Bosonen							
Sterke interactie				Elektrozwakke interactie			
	g gluon	0	0		γ foton	0	0
					W ⁻ Wmin-boson	82	-1
					W ⁺ Wplus-boson	82	+1
					Z ⁰ Z-boson	93	0
Gravitatie							
	Graviton (hypothetisch)						

Ieder deeltje heeft een antideeltje met dezelfde massa en met tegengestelde lading, baryon- of leptongetal.

Alle genoemde quarks hebben baryongetal 1/3 en leptongetal 0

Alle genoemde leptonen hebben baryongetal 0 en leptongetal 1

Tabel 2: Enkele samengestelde deeltjes

deeltje	samenstelling	baryongetal	leptongetal
p ⁺ proton	uud	1	0
p ⁻ antiproton	ūūd	-1	0
n neutron	udd	1	0
ñ antineutron	ūdđ	-1	0
π ⁻ pi-minmeson	ūd	0	0
π ⁺ pi-plusmeson	uđ	0	0
π ⁰ pi-nulmeson	uū / dđ	0	0
H waterstofatoom	p ⁺ e ⁻	1	1

Tabel 3: Formules

$$E_k = \frac{p^2}{2m}$$

$$E_k = \frac{h^2}{8m} \left(\frac{n_x^2}{L_x^2} + \frac{n_y^2}{L_y^2} + \frac{n_z^2}{L_z^2} \right)$$