

Woudschoten 2014

Keuzekaternen SE Natuurkunde

Een overzicht van Systematische Natuurkunde

dr. ir. Evert-Jan Nijhof
ThiemeMeulenhoff - Hogeschool Utrecht - Skribilon

12 december 2014



● Handreiking
● schoolexamen
● natuurkunde
havo/vwo

Bij het examenprogramma
geldig vanaf schooljaar
2013-2014

Handreikingen tweede fase

	SE (slu)	CE (slu)	Na (slu)
HAVO	160 (40%)	240 (60%)	400
VWO	190 (40%)	290 (60%)	480

	Na (slu)	BB (slu)
HAVO	400 (12%)	3200
VWO	480 (10%)	4800

HAVO: Verdeling CE-SE

Domein		Subdomein		In CE	Moet in SE	Mag in SE
A	Vaardigheden			X	X	
B	Beeld- en geluidstechniek	B1	Informatieoverdracht	X		X
		B2	Medische beeldvorming	X		X
		B3*	Optica		bk*	
C	Beweging en energie	C1	Kracht en beweging	X		X
		C2	Energieomzettingen	X		X
D	Materialen	D1	Eigenschappen van stoffen en materialen	X		X
		D2	Functionele materialen		X	
E	Aarde en heelal	E1**	Zonnestelsel en heelal	X		X
		E2*	Aarde en klimaat		bk*	
F*	Menselijk lichaam				bk*	
G	Meten en regelen	G1	Gebruik van elektriciteit	X		X
		G2*	Technische automatisering		bk*	
H	Natuurkunde en technologie			X		X
I	Onderzoek en ontwerp	I1	Experiment		X	
		I2	Modelstudie		X	
		I3	Ontwerp		X	

bk* : beperkte keuze, 2 uit 4

VWO: Verdeling CE-SE

Domein		Subdomein		In CE	Moet in SE	Mag in SE
A	Vaardigheden			X	X	
B	Golven	B1	Informatieoverdracht	X		X
		B2	Medische beeldvorming	X		X
C	Beweging en wisselwerking	C1	Kracht en beweging	X		X
		C2	Energie en wisselwerking	X		X
		C3	Gravitatie	X		X
D	Lading en veld	D1	Elektrische systemen	X		X
		D2**	Elektrische en magnetische velden	X		X
E	Straling en materie	E1	Eigenschappen van stoffen en materialen		X	
		E2	Elektromagnetische straling en materie	X		X
		E3*	Kern- en deeltjesprocessen		bk*	
F	Quantumwereld en relativiteit	F1	Quantumwereld	X		X
		F2*	Relativiteitstheorie		bk*	
G	Leven en aarde	G1*	Biofysica		bk*	
		G2*	Geofysica		bk*	
H	Natuurwetten en modellen			X		X
I	Onderzoek en ontwerp	I1	Experiment		X	
		I2	Modelstudie		X	
		I3	Ontwerp		X	

bk* : beperkte keuze, 2 uit 4

- De onderwerpen liggen vast, maar dan?
- De handreiking geeft slechts ideeën.
- Bijv. Geofysica

"De kandidaat kan in de context van geofysische systemen fysische verschijnselen en processen beschrijven, analyseren en verklaren."
- Bijv. Kern- en deeltjesprocessen

"De kandidaat kan in contexten behoudswetten en de equivalentie van massa en energie gebruiken in het beschrijven en analyseren van deeltjes- en kernprocessen."

- **Mogelijke vakbegrippen:**

fotonen, muonen, neutrino's, positronen, quarks, energie, impuls, creatie, annihilatie, behoudswetten, paarvorming, splijting, fusie, massadefect, bindingsenergie, zwakke en sterke kernkracht, deeltjesversnellers.

- **Mogelijke contexten:**

- fundamenteel natuurkundig onderzoek in diverse onderzoekslaboratoria (Cern, Oxford, FOM);
- werking van kerncentrales.

- **Mogelijke bronnen/overige suggesties:**

- NiNa-module Kern- en deeltjesprocessen, gemaakt in samenwerking met HiSPARC

- Inwerken in het onderwerp
- Synopsis V1
 - Paragrafen/Subparagrafen
 - Karakteristieke opgaven
- Discussie binnen het auteursteam
- Synopsis V2
- Kopij V1
- Discussie binnen het auteursteam
- Kopij V2 ➡ Eindredactie ➡ Eindversie



■ HAVO

A: Technische automatisering

B: Horen en zien

C: Weer en klimaat

D: Optica

■ VWO

A: Biofysica*

B: Geofysica

C: Kern- en deeltjesprocessen

D: Relativiteit

*voorjaar 2015

In een couveuse wordt een baby dag en nacht bewaakt.

Apparaten meten de temperatuur, de bloeddruk, de hartslag en het zuurstofgehalte in het bloed.

In de couveuse zelf kunnen de temperatuur en het zuurstofgehalte geregeld worden.

Klopt er iets niet dan treedt automatisch een alarmsysteem in werking.

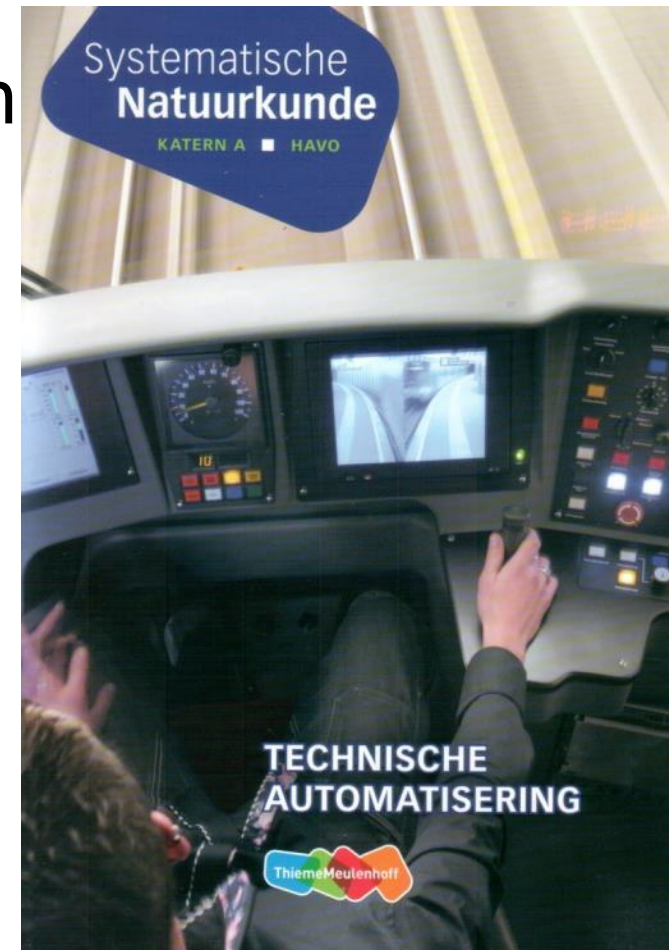
De couveuse is een voorbeeld van een automaat.

In dit katern komt de werking van de belangrijkste onderdelen van een automaat aan bod.

Ook ga je zelf automaten ontwerpen.

- Meet-, stuur en regelsystemen
- Sensoren
- Invoer- en uitvoerelementen
- Binaire getallen; AD-omzetter
- Verwerkers
- Geheugencel en pulsenteller

- Naar Digibord



Het menselijk lichaam heeft de beschikking over vijf speciale zintuigorganen: het oog, het oor, het evenwichtsorgaan, het reukorgaan en de smaak.

In het dagelijks leven vertrouwt je vooral op je oren en je ogen.

Daarom komen in dit katern juist deze zintuigen aan bod.

H-B: Horen en zien

- Bouw en werking van het oor
- Horen
- Gehoorverlies
- Bouw en werking van het oog
- Beeldconstructie en lensformule
- Scherp zien
- Oogafwijkingen



Hier zie je een foto van een deel van Nederland vanuit de ruimte, genomen op 26 januari 2010.

Het is koud en in een deel van Nederland en Duitsland ligt sneeuw.

Een groot deel van Nederland heeft zonnig weer, maar op sommige plaatsen hangt bewolking.

In dit katern lees je hoe luchtdruk, wind, neerslag en warmte het weer beïnvloeden.

- Luchtdruk en weer
- De atmosfeer
- Wind
- Neerslag
- De temperatuur op aarde



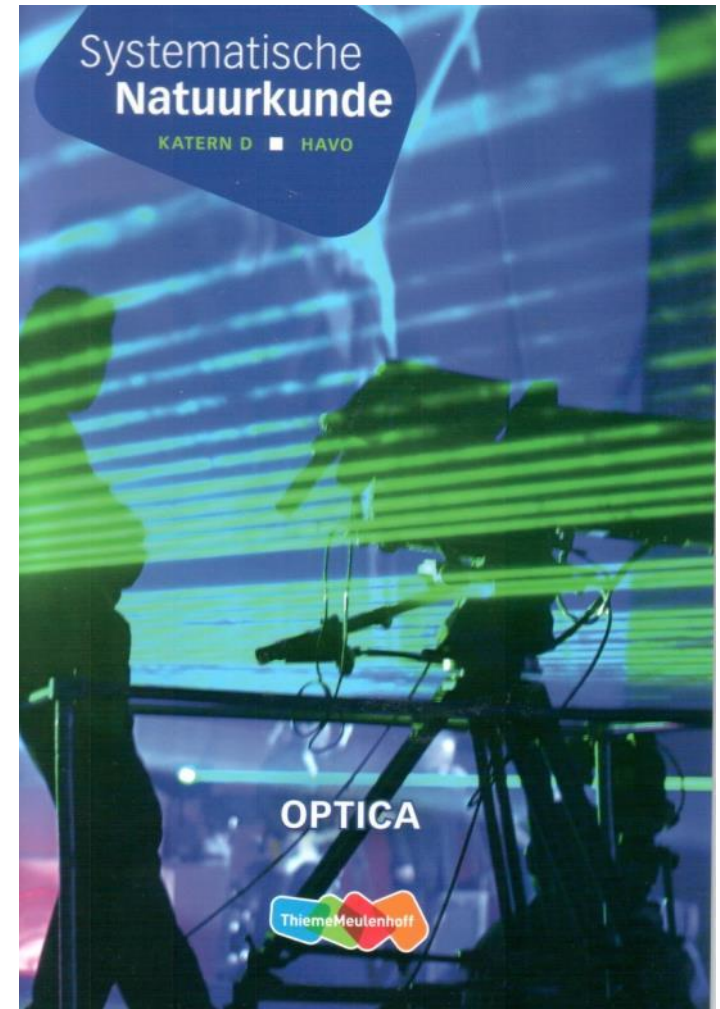
Licht afkomstig van verre sterrenstelsels doet er miljarden jaren over om ons te bereiken.

Astronomen gebruiken telescopen om dat licht op te vangen.

De Hubble-ruimtet telescoop maakt prachtige foto's van het heelal.

Dit hoofdstuk gaat over het gedrag van licht. Je leest hoe lenzen afbeeldingen maken en ook welke factoren van invloed zijn op de kwaliteit van het beeld.

- Optische eigenschappen
- Breking van licht
- Lenzen
- Lensformule
- Licht als golf





- Transport door de bloedbaan
- Transport door de celwand
- Zenuwgeleiding
- Elektrisch model voor zenuwgeleiding
- Overdracht tussen zenuwcellen

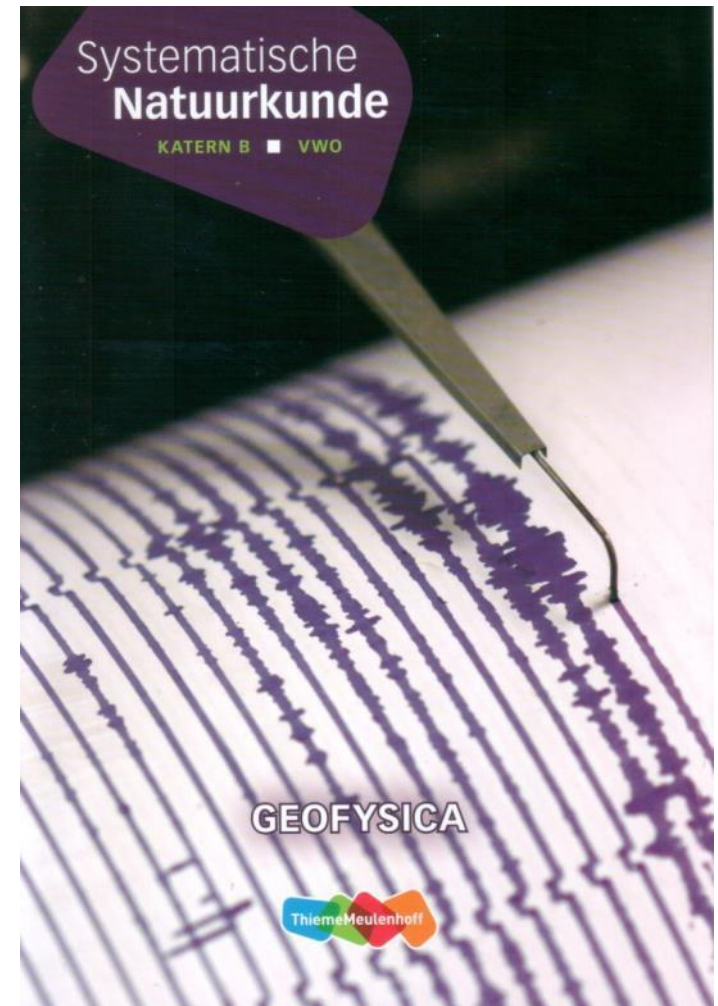
Je ziet hier de aarde gefotografeerd vanuit de ruimte.

Foto's geven informatie over het oppervlak van de aarde.

In dit katern maak je ook kennis met enkele meetmethoden die informatie over het binnenste van de aarde geven.

Je leest over de opbouw van de aarde, de beweging van de aardkorst, de grootte van de valversnelling en het aardmagnetisch veld.

- Inwendige van de aarde
- Bewegingen van de aarde
- Valversnelling
- Aardmagnetisme



Atoomkernen bestaat uit protonen en neutronen.

Die kerndeeltjes zijn zelf opgebouwd uit nog kleinere deeltjes.

Om de eigenschappen daarvan te kunnen meten, zijn grote detectoren nodig.

In dit katern lees je over kerndeeltjes, de deeltjes waaruit ze zijn opgebouwd, hun eigenschappen en hun interacties.

- Subatomaire deeltjes
- Kernreacties
- Neutrino's
- Elementaire deeltjes en het standaardmodel
- Versnellen en detecteren



In 1905 schreef Einstein vier publicaties die de natuurkunde op zijn kop hebben gezet.

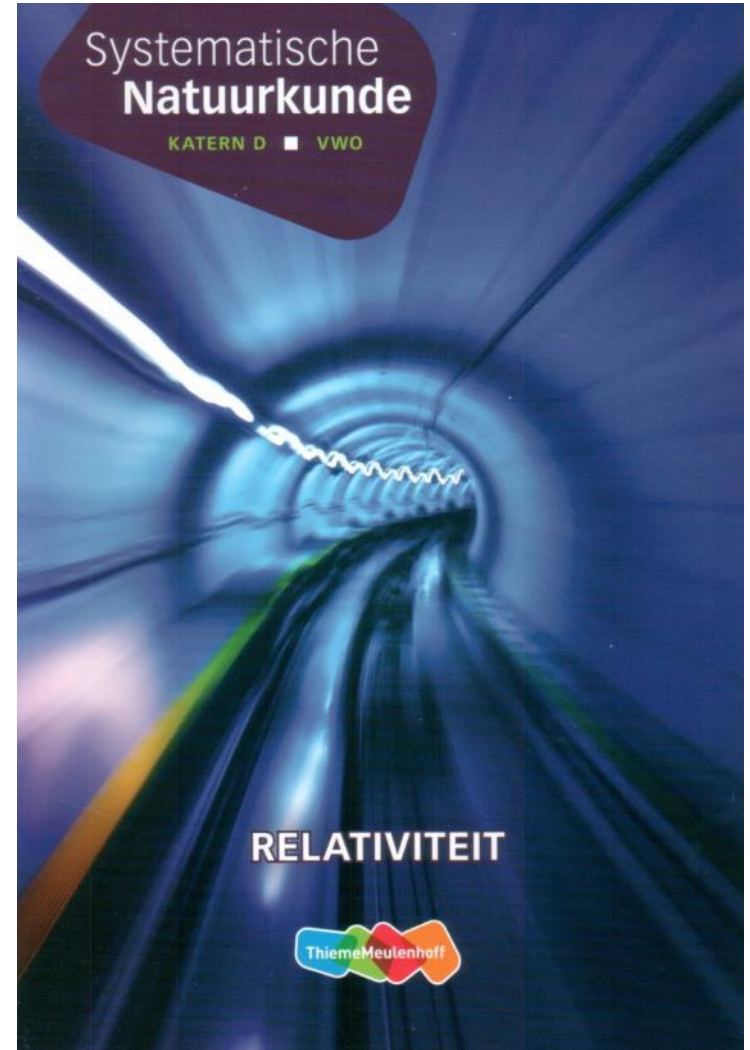
In een van die publicaties presenteert hij de speciale relativiteitstheorie.

Door aan te nemen dat de lichtsnelheid voor elke waarnemer gelijk is, leidt hij af dat ruimte en tijd gekoppeld zijn en elkaar beïnvloeden.

In dit katern lees je hoe bewegingen met een zeer hoge snelheid lengte en tijd beïnvloeden.

Daarnaast worden ook de bekendste formules van Einstein en het zwarte gat besproken.

- Tijdrek en lengtekrimp
- Ruimtetijd-diagram
- Gelijktijdigheid
- Energie
- Zwarte gaten



■ HAVO

A: Technische automatisering

Oud

B: Horen en zien

Deels nieuw

C: Weer en klimaat

Nieuw

D: Optica

Oud

■ VWO

A: Biofysica

Nieuw

B: Geofysica

Nieuw

C: Kern- en deeltjesprocessen

Vrijwel nieuw

D: Relativiteit

Nieuw

■ HAVO

- A: Technische automatisering (H6 Elektriciteit)
- B: Horen en zien Geen
- C: Weer en klimaat H3+H4 Krachten, H5 Warmte
- D: Optica (H9 Trillingen en golven)

■ VWO

- A: Biofysica H5 Elektriciteit
- B: Geofysica H3 Krachten, H5 Elektriciteit, H7 Cirkelbew., H10 Elek.magn.
- C: Kern- en deeltjesprocessen H3 Krachten, H5 Elektriciteit, H7 Cirkelbew., H10 Elek.magn.
- D: Relativiteit H2 Beweging, H8 Energie

Vragen?

