



Departamento di
Enseñansa Aruba

Landsexamen

NATUURKUNDE HAVO

VAKINFORMATIE LANDSEXAMEN 2027

Departamento di Enseñansa Aruba
Stadionweg 37
Tel: 5283400
Email: examen@ea.aw
Website: www.ea.aw



Departamento di
Enseñansa Aruba

Landsexamen

De vakinformatie wordt samengesteld door Departamento di Enseñansa Aruba en vastgesteld door de minister.



Inhoud

1. INLEIDENDE OPMERKINGEN	4
2. EXAMENPROGRAMMA	4
3. CENTRAAL EXAMEN	6
4. COMMISSIE-EXAMENS	6
5. BEREKENING EINDCIJFER	6
BIJLAGE 1 EXAMENSTOF	7



1. Inleidende opmerkingen

Het landsexamen natuurkunde havo bestaat uit een centraal schriftelijk examen en commissie-examens. Beide onderdelen zijn verplicht. Voor het vak natuurkunde havo zijn er twee (2) schriftelijke commissie-examens. In het examenprogramma staat onder andere vermeld welke examenstof centraal wordt getoetst en welke delen via de commissie-examens aan bod komen.

2. Examenprogramma

In [Bijlage 1](#) staat een beschrijving van de examenstof.

In de onderstaande tabel geeft een 'ja' aan in welk(e) examen(s) de vaardigheden en kennis getoetst worden.

Tabel 1 verdeling van de vaardigheden en kennis over de verschillende examens

Domein	Subdomein	Centraal examen	DEEL 1 Schriftelijke commissie-examen	DEEL 2 Schriftelijke commissie-examen
A. Vaardigheden	A1 Informatievaardigheden gebruiken	ja	ja	ja
	A2 Communiceren	ja	ja	ja
	A3 Reflecteren op leren	nee	nee	nee
	A4 Studie en beroep	nee	nee	nee
	A5 Onderzoeken	ja	ja	ja
	A6 Ontwerpen	ja	ja	ja
	A7 Modelvorming	ja	ja	ja
	A8 Natuurwetenschappelijk instrumentarium	ja	ja	ja
	A9 Waarderen en oordelen	ja	ja	ja
	A10 Kennisontwikkeling en -toepassing	ja	ja	ja
	A11 Technisch-instrumentele vaardigheden	ja	ja	ja
	A12 Rekenkundige en wiskundige vaardigheden	ja	ja	ja
	A13 Vaktaal	ja	ja	ja
	A14 Vakspecifiek gebruik van de computer	nee	nee	nee
	A15 Kwantificeren en interpreteren	ja	ja	ja



Domein	Subdomein	Centraal examen	DEEL 1 Schriftelijke commissie- examen	DEEL 2 Schriftelijke commissie- examen
B. Beeld- en geluidstechniek	B1 Informatieoverdracht	ja	nee	ja
	B2 Medische beeldvorming	ja	nee	ja
	B3 Optica*	nee	nee	ja
C. Beweging en energie	C1 Kracht en beweging	ja	ja	nee
	C2 Energieomzettingen	ja	ja	nee
D. Materialen	D1 Eigenschappen van stoffen en materialen	ja	ja	nee
	D2 Functionele materialen	nee	ja	nee
E. Aarde en heelal	E1 Zonnestelsel en heelal	ja	nee	ja
	E2 Aarde en klimaat*	nee	nee	nee
F. Menselijk lichaam*		nee	nee	ja
G. Meten en regelen	G1 Gebruik van elektriciteit	ja	nee	ja
	G2 Technische automatisering*	nee	nee	nee
H. Natuurkunde en technologie		ja	nee	nee
I. Onderzoek en ontwerp	I1 Experiment	nee	nee	ja
	I2 Modelstudie	nee	nee	ja
	I3 Ontwerp	nee	nee	ja

* Uit deze vier (4) (sub)domeinen dienen er twee (2) getoetst te worden bij commissie-examen deel 1 of commissie-examen deel 2.



3. Centraal examen

Het centraal examen natuurkunde voor de havo is een schriftelijk examen en gaat over de examen-eenheden die vermeld staan in het examenprogramma (zie [Bijlage 1](#)).

In de onderstaande tabel staat een overzicht van de aard, de duur, de toegestane hulpmiddelen en de weging van het centraal examen.

Tabel 2 voorschriften voor het centraal examen

Opdracht	Tijdsduur	Toegestane hulpmiddelen	Weging
Schriftelijk beantwoorden van vragen	210 minuten	Staat in de rooster van het centraal examen	1

4. Commissie-examens

De volledige examenstof wordt verdeeld over twee (2) schriftelijke commissie-examens zoals aangegeven in het examenprogramma. In [Bijlage 1](#) staat een beschrijving van de examenstof.

In de onderstaande tabel staat een overzicht van de aard, de duur, de toegestane hulpmiddelen en de weging van de commissie-examens.

Tabel 3 voorschriften voor de commissie-examens

Commissie-examens	Opdracht	Tijdsduur	Toegestane hulpmiddelen	Herkansing mogelijk	Weging
DEEL 1 Schriftelijke commissie-examen	Schriftelijk beantwoorden van vragen	150 minuten	-Woordenboeken -Rekenmachine	Ja	0.5
DEEL 2 Schriftelijke commissie-examen	Schriftelijk beantwoorden van vragen	150 minuten	-Woordenboeken -Rekenmachine	Nee	0.5

5. Berekening eindcijfer

Het eindcijfer is het gemiddelde van het cijfer voor het centraal examen en het cijfer voor het commissie-examen.

Het cijfer voor het commissie-examen wordt berekend door elk van de deelcijfers te vermenigvuldigen met de bijbehorende wegingsfactor, de resultaten bij elkaar op te tellen en de uitkomst vervolgens af te ronden op 1 decimaal.

Eindcijfer =
(cijfer centraal examen + cijfer commissie-examen) gedeeld door 2, afgerond op een heel getal.



Bijlage 1 Examenstof

DOMEIN A: VAARDIGHEDEN

Algemene vaardigheden

A1 Informatievaardigheden gebruiken

Je kunt doelgericht informatie zoeken, beoordelen, selecteren en verwerken.

A2 Communiceren

Je kunt adequaat schriftelijk, mondeling en digitaal in het publieke domein communiceren over onderwerpen uit het desbetreffende vakgebied.

A3 Reflecteren op leren

Je kunt bij het verwerven van vakkennis en vakvaardigheden reflecteren op eigen belangstelling, motivatie en leerproces.

A4 Studie en beroep

Je kunt aangeven op welke wijze natuurwetenschappelijke kennis in studie en beroep wordt gebruikt en kan mede op basis daarvan zijn belangstelling voor studies en beroepen onder woorden brengen.

Natuurwetenschappelijke, wiskundige en technische vaardigheden

A5 Onderzoeken

Je kunt in contexten instructies voor onderzoek op basis van vraagstellingen uitvoeren en conclusies trekken uit de onderzoeksresultaten. Je maakt daarbij gebruik van consistente redeneringen en relevante rekenkundige en wiskundige vaardigheden.

A6 Ontwerpen

Je kunt in contexten op basis van een gesteld probleem een technisch ontwerp voorbereiden, uitvoeren, testen en evalueren en daarbij relevante begrippen, theorie en vaardigheden en valide en consistente redeneringen hanteren.

A7 Modelvorming

Je kunt in contexten een probleem analyseren, een adequaat model selecteren, en modeluitkomsten genereren en interpreteren. Je maakt daarbij gebruik van consistente redeneringen en relevante rekenkundige en wiskundige vaardigheden.

A8 Natuurwetenschappelijk instrumentarium

Je kunt in contexten een voor de natuurwetenschappen relevant instrumentarium hanteren, waar nodig met aandacht voor risico's en veiligheid; daarbij gaat het om instrumenten voor dataverzameling en –bewerking, vaktaal, vakconventies, symbolen, formuletaal en rekenkundige bewerkingen.

A9 Waarderen en oordelen

Je kunt in contexten een beargumenteerd oordeel geven over een situatie in de natuur of een technische toepassing, en daarin onderscheid maken tussen wetenschappelijke argumenten, normatieve maatschappelijke overwegingen en persoonlijke opvattingen.



Natuurkunde – specifieke vaardigheden

A10 Kennisontwikkeling en -toepassing

Je kunt in contexten analyseren op welke wijze natuurkundige en technologische kennis wordt ontwikkeld en toegepast.

A11 Technisch-instrumentele vaardigheden

Je kunt op een verantwoorde wijze omgaan met voor de natuurkunde relevante materialen, instrumenten, apparaten en ICT-toepassingen.

A12 Rekenkundige en wiskundige vaardigheden

Je kunt een aantal voor de natuurkunde relevante rekenkundige en wiskundige vaardigheden correct en geroutineerd toepassen bij voor de natuurkunde specifieke probleemsituaties.

A13 Vaktaal

Je kunt de specifieke vaktaal en vakterminologie interpreteren en produceren, waaronder formuletaal, conventies en notaties.

A14 Vakspecifiek gebruik van de computer

Je kunt de computer gebruiken bij modelleren en visualiseren van verschijnselen en processen, en voor het verwerken van gegevens.

A15 Kwantificeren en interpreteren

Je kunt fysische grootheden kwantificeren en mathematische uitdrukkingen in verband brengen met relaties tussen fysische begrippen.

DOMEIN B: BEELD EN GELUIDSTECHNIEK

B1 Informatieoverdracht

Je kunt in contexten eigenschappen van trillingen en golven gebruiken bij het analyseren en verklaren van onder andere informatieoverdracht.

De volgende formules horen hierbij:

$$f = \frac{1}{T} \quad v = f\lambda$$
$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{C}}$$

B2 Medische beeldvorming

Je kunt eigenschappen van ioniserende straling en de effecten van deze straling op mens en milieu beschrijven. Ook kan je medische beeldvormingstechnieken beschrijven en analyseren aan de hand van fysische principes en de diagnostische functie van deze beeldvormingstechnieken voor de gezondheid toelichten.



De volgende formules horen hierbij:

$$E_f = hf \quad c = f\lambda$$

$$A = -\left(\frac{\Delta N}{\Delta t}\right)_{\text{raaklijn}} \quad A_{\text{gem}} = -\frac{\Delta N}{\Delta t}$$

$$D = \frac{E}{m} \quad H = w_R D \quad A = N + Z$$

$$A = A_0 \left(\frac{1}{2}\right)^n \text{ met } n = \frac{t}{t_{1/2}}, \text{ berekeningen alleen als } n \text{ een geheel getal is}$$

$$N = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^n \text{ met } n = \frac{t}{t_{1/2}}, \text{ berekeningen alleen als } n \text{ een geheel getal is}$$

$$I = I_0 \left(\frac{1}{2}\right)^n \text{ met } n = \frac{d}{d_{1/2}}, \text{ berekeningen alleen als } n \text{ een geheel getal is}$$

B3 Optica*

Je kunt aan de hand van toepassingen van geometrische optica en golfoptica eigenschappen van licht beschrijven en analyseren.



DOMEIN C: BEWEGING EN ENERGIE

C1 Kracht en beweging

Je kunt in contexten de relatie tussen kracht en bewegingsveranderingen analyseren en verklaren met behulp van de wetten van Newton.

De volgende formules horen hierbij:

$$s = vt, \text{ met } v \text{ constant}$$

$$v_{\text{gem}} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \quad a_{\text{gem}} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

$$v = \left(\frac{\Delta x}{\Delta t} \right)_{\text{raaklijn}} \quad a = \left(\frac{\Delta v}{\Delta t} \right)_{\text{raaklijn}}$$

$$F_z = mg \quad F_v = Cu$$

$$F_{\text{res}} = ma$$

$$F_1 r_1 = F_2 r_2$$

C2 Energieomzettingen

Je kunt in contexten de begrippen energiebehoud, rendement, arbeid en warmte gebruiken om energieomzettingen te beschrijven en te analyseren.

De volgende formules horen hierbij:

$$W = Fs$$

$$P = \frac{E}{t} \quad P = \frac{W}{t} \quad P = Fv$$

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2 \quad E_z = mgh$$

$$E_{\text{ch}} = r_v V \quad E_{\text{ch}} = r_m m$$

$$W_{\text{tot}} = \Delta E_k \quad E_{\text{tot in}} = E_{\text{tot uit}}$$

$$\eta = \frac{E_{\text{nuttig}}}{E_{\text{in}}} = \frac{P_{\text{nuttig}}}{P_{\text{in}}}$$



DOMEIN D: MATERIALEN

D1 Eigenschappen van stoffen en materialen

Je kunt in contexten fysische eigenschappen van stoffen en materialen beschrijven en verklaren met behulp van atomaire en moleculaire modellen.

De volgende formules horen hierbij:

$$Q = cm\Delta T$$

$$P = \lambda A \frac{\Delta T}{d}$$

$$\rho = \frac{m}{V}$$

$$Q = \frac{\Delta V}{\Delta t} = Av$$

D2 Functionele materialen

Je kunt in de context van de ontwikkeling van functionele materialen fysische begrippen gebruiken en de mogelijke toepassingen van deze materialen toelichten en verklaren.

DOMEIN E: AARDE EN HEELAL

E1 Zonnestelsel en heelal

Je kunt het ontstaan en de ontwikkeling van structuren in het heelal beschrijven en bewegingen in het zonnestelsel analyseren en verklaren aan de hand van fysische principes.

De volgende formules horen hierbij:

$$F_g = G \frac{mM}{r^2}$$

$$F_{\text{mpz}} = \frac{mv^2}{r} \quad v = \frac{2\pi r}{T}$$

$$\lambda_{\text{max}} T = k_{\text{W}}$$

E2 Aarde en klimaat*

Je kunt in de context van geofysische systemen fysische verschijnselen en processen beschrijven, analyseren en verklaren.



DOMEIN F: MENSELIJK LICHAAM*

Je kunt in de context van het menselijk lichaam fysische processen beschrijven, analyseren en verklaren en hun functie voor gezondheid en veiligheid toelichten.

DOMEIN G: METEN EN REGELEN

G1 Gebruik van elektriciteit

Je kunt opwekking, transport en toepassingen van elektriciteit beschrijven en analyseren aan de hand van fysische begrippen.

De volgende formules horen hierbij:

$$I = \frac{Q}{t} \quad \rho = \frac{RA}{\ell}$$

$$U = IR$$

Voor een serieschakeling:

$$U_{\text{tot}} = U_1 + U_2 + \dots \quad I_{\text{tot}} = I_1 = I_2 = \dots \quad R_{\text{tot}} = R_1 + R_2 + \dots$$

Voor een parallelschakeling:

$$U_{\text{tot}} = U_1 = U_2 = \dots \quad I_{\text{tot}} = I_1 + I_2 + \dots \quad \frac{1}{R_{\text{tot}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots$$

$$P = UI \quad E = Pt$$

$$\eta = \frac{E_{\text{nuttig}}}{E_{\text{in}}} = \frac{P_{\text{nuttig}}}{P_{\text{in}}}$$

G2 Technische automatisering *

Je kunt meet-, stuur- en regelsystemen construeren en uitleggen. Je kunt de functie en werking van de volgende componenten van die systemen beschrijven: And, Or, Not, Invertor, Comparator, Memory, Pulsenteller, Pulsgenerator, AD-converter, (geluid-, licht-, druk-, bewegings-) sensor, Led en zoemer.

DOMEIN H: NATUURKUNDE EN TECHNOLOGIE

Je kunt in voorbeelden van technologische ontwikkeling die vallen binnen subdomeinen van het centraal examen natuurkundige principes en wetmatigheden herkennen, benoemen en toepassen.

DOMEIN I: ONDERZOEK EN ONTWERP

I1 Experiment

Je kunt in contexten die vallen binnen onderwerpen van het centraal examen onderzoek doen door middel van experimenten en de resultaten analyseren en interpreteren.

I2 Modelstudie

Je kunt in contexten die vallen binnen onderwerpen van het centraal examen onderzoek doen door middel van modelstudies en de modeluitkomsten analyseren en interpreteren.



I3 Ontwerp

Je kunt in contexten die vallen binnen onderwerpen van het centraal examen op basis van een gesteld probleem een ontwerp voorbereiden, uitvoeren, testen en evalueren.

* uit deze vier (sub)domeinen worden er twee (2) gekozen

Een uitgebreide beschrijving van de examenstof is te vinden in de syllabus natuurkunde havo 2027

<https://www.examenblad.nl/system/files/exam-document/2025-07/syllabus-natuurkunde-havo-2027-versie-2.pdf>