



Departamento di
Enseñansa Aruba

Landsexamen

NATUURKUNDE VWO

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	7
BIJLAGE 1 EXAMENSTOF	8



1. Inleidende opmerkingen

Het landsexamen natuurkunde vwo bestaat uit een centraal schriftelijk examen en commissie-examens. Beide onderdelen zijn verplicht. Voor het vak natuurkunde vwo 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	ja	ja	ja
	A5 Onderzoeken	ja	nee	nee
	A6 Ontwerpen	ja	nee	nee
	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	nee	nee
	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. Golven	B1 Informatieoverdracht	ja	ja	nee
	B2 Medische beeldvorming	ja	ja	nee
C. Beweging en wisselwerking	C1 Kracht en beweging	ja	ja	nee
	C2 Energie en wisselwerking	ja	ja	nee
	C3 Gravitatie	ja	ja	nee
D. Lading en veld	D1 Elektrische systemen	ja	nee	ja
	D2 Elektrische en magnetische velden	ja	nee	ja
E. Straling en materie	E1 Eigenschappen van stoffen en materialen	nee	nee	ja
	E2 Elektromagnetische straling en materie	ja	nee	ja
	E3 Kern- en deeltjes- processen*	nee	ja	ja
F. Quantum- wereld en relativiteit	F1 Quantumwereld	ja	nee	ja
	F2 Relativiteitstheorie*	nee	ja	ja
G. Leven en aarde	G1 Biofysica*	nee	nee	nee
	G2 Geofysica*	nee	nee	nee
H. Natuurwetten en modellen		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) subdomeinen 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 het vwo 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, uit de vakken wiskunde A, B en D, natuurkunde, biologie en scheikunde mag 1 commissie-examen herkanst worden	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

De kandidaat kan 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 vraagstellingen analyseren, gebruik makend van relevante begrippen en theorie, vertalen in een vakspecifiek onderzoek, dat onderzoek uitvoeren, en uit de onderzoeksresultaten conclusies trekken. De kandidaat 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 relevant probleem analyseren, inperken tot een hanteerbaar probleem, vertalen naar een model, modeluitkomsten genereren en interpreteren, en het model toetsen en beoordelen. De kandidaat 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 GOLVEN

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:

$$f = \frac{1}{T} \quad v = f\lambda \quad \vec{F}_{res} = -C\vec{u}$$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{C}}$$

$$\Delta\varphi = \frac{\Delta t}{T} \quad \Delta\varphi = \frac{\Delta x}{\lambda} \quad v_{max} = \frac{2\pi A}{T}$$

$$u = A \sin\left(\frac{2\pi}{T}t\right), \text{ niet : uitrekenen van } t \text{ als } u \text{ gegeven is}$$

$$\ell = n\frac{1}{2}\lambda \quad \ell = (2n-1)\frac{1}{4}\lambda$$



B2 Medische beeldvorming

Je kunt eigenschappen van ioniserende straling en de effecten van deze straling op mens en milieu beschrijven. Je kunt reactievergelijkingen opstellen met α , β^- , β^+ , γ en k-vangst. 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:

$$\begin{aligned}E_f &= hf & c &= f\lambda \\A &= -\frac{dN}{dt} & A &= \frac{\ln 2}{t_{1/2}} N \\D &= \frac{E}{m} & H &= w_R D & A &= N + Z \\A &= A_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{t_{1/2}}} \\N &= N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{t_{1/2}}} \\I &= I_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{d}{d_{1/2}}}\end{aligned}$$

DOMEIN C BEWEGING EN WISSELWERKING

C1 Kracht en beweging

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

De volgende formules horen hierbij:

$$\begin{aligned}s &= vt, \text{ met } v \text{ constant} \\v_{\text{gem}} &= \frac{\Delta x}{\Delta t} & a_{\text{gem}} &= \frac{\Delta v}{\Delta t} \\v &= \frac{dx}{dt} & a &= \frac{dv}{dt} \\\vec{F}_z &= m\vec{g} & F_v &= Cu \\\rho &= \frac{m}{V} \\F_{w,\ell} &= \frac{1}{2} \rho c_w A v^2 & F_{w,s,\max} &= f F_N \\\vec{F}_{\text{res}} &= \sum_i \vec{F}_i = m\vec{a} & \vec{F}_{AB} &= -\vec{F}_{BA}\end{aligned}$$



C2 Energie en wisselwerking

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

De volgende formules horen hierbij:

$$W = Fs \cos \alpha$$

$$P = \frac{E}{t}$$

$$P = \frac{W}{t}$$

$$P = Fv$$

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2$$

$$E_z = mgh$$

$$E_v = \frac{1}{2}Cu^2$$

$$E_{\text{ch}} = r_v V$$

$$E_{\text{ch}} = r_m m$$

$$\sum W = \Delta E_k$$

$$\sum E_{\text{in}} = \sum E_{\text{uit}}$$

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

C3 Gravitatie

Je kunt ten minste in de context van het heelal bewegingen analyseren en verklaren aan de hand van de gravitatiewisselwerking.

De volgende formules horen hierbij:

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

$$E_g = -G \frac{mM}{r}$$

$$F_{\text{mpz}} = \frac{mv^2}{r}$$

$$v = \frac{2\pi r}{T}$$



DOMEIN D LADING EN VELD

D1 Elektrische systemen

Je kunt in contexten elektrische schakelingen analyseren met behulp van de wetten van Kirchhoff. Daarbij kan je energieomzettingen analyseren.

De volgende formules horen hierbij:

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

$$U = IR$$

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:

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

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

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

D2 Elektrische en magnetische velden

Je kunt in contexten elektromagnetische verschijnselen beschrijven, analyseren en verklaren met behulp van elektrische en magnetische velden.

De volgende formules horen hierbij:

$$F_{\text{el}} = f \frac{qQ}{r^2} \quad \vec{F}_{\text{el}} = q\vec{E}$$

$$\Delta E_{\text{k}} = -\Delta E_{\text{el}} \quad \Delta E_{\text{el}} = qU$$

$$F_{\text{L}} = BI\ell \quad F_{\text{L}} = Bqv$$

$$\Phi = B_{\perp} A$$

$$U_{\text{ind}} \propto N \quad U_{\text{ind}} \propto \frac{d\Phi}{dt}$$



DOMEIN E STRALING EN MATERIE

E1 Eigenschappen van stoffen en materialen

Je kunt in contexten fysische eigenschappen van stoffen en materialen beschrijven en kan deze eigenschappen verklaren en analyseren aan de hand van deeltjesmodellen.

De volgende formules horen hierbij:

$$E_f = hf$$

$$E_f = \frac{hc}{\lambda}$$

$$E_f = |E_m - E_n|$$

$$E = mc^2$$

$$v = \frac{\Delta\lambda}{\lambda} c$$

$$\lambda_{\max} T = k_W$$

$$I = \frac{P_{\text{bron}}}{4\pi r^2}$$

$$P_{\text{bron}} = \sigma AT^4$$

E2 Elektromagnetische straling en materie

Je kunt in astrofysische en andere contexten de wisselwerking tussen straling en materie beschrijven en verklaren aan de hand van de begrippen atoomspectrum, absorptie, emissie en stralingsenergie.

E3 Kern- en deeltjesprocessen*

Je kunt in contexten behoudswetten en de equivalentie van massa en energie gebruiken in het beschrijven en analyseren van deeltjes- en kernprocessen. De volgende behoudswetten moeten kunnen worden toegepast: Behoud van lading, behoud van baryongetal en behoud van leptongetal. (leptongetal van ν_e , ν_μ , ν_τ , e , μ , τ = 1, hun antimaterie = -1) Vervolgens moet je kunnen beredeneren welke vectorbosonen bij welke elementaire deeltjes-reactie optreden.

Daarbij wordt gebruik gemaakt van de volgende formules:

Middelpuntzoekende kracht
$$F_{mpz} = \frac{m \cdot v^2}{r}$$

Lorentzkracht
$$F_{lor} = B \cdot q \cdot v$$

Toename kinetische energie
$$\Delta Ek = q \cdot U$$

Energie
$$E = m \cdot c^2$$



DOMEIN F QUANTUMWERELD EN RELATIVITEIT

F1 Quantumwereld

Je kunt in contexten de golf-deeltjedualiteit en de onbepaaldheidsrelatie van Heisenberg toepassen, en de quantisatie van energieniveaus in enkele voorbeelden verklaren aan de hand van een eenvoudig quantumfysisch model.

De volgende formules horen hierbij:

$$\lambda = \frac{h}{mv}$$

$$d \sin \alpha_n = n\lambda$$

$$E_f = hf$$

$$E_n = -\frac{13,6}{n^2} \text{ (in eV)}$$

$$E_n = n^2 \frac{h^2}{8mL^2}$$

F2 Relativiteitstheorie*

Je kunt in gedachte-experimenten en toepassingen de verschijnselen tijdrek en lengtekrimp verklaren aan de hand van de begrippen lichtsnelheid, gelijktijdigheid en referentiestelsel.

Daarbij wordt gebruik gemaakt van de volgende formules:

Bètafactor $\beta = \frac{v}{c}$

Gammafactor $\gamma = \frac{1}{\sqrt{1-\beta^2}}$

Tijddilatatie $\Delta t_b = \gamma \Delta \cdot t_e$

Lorentzcontractie $L_b = L_e/\gamma$

Energie bij relativistische snelheid $E = \gamma \cdot m_0 \cdot c^2$



DOMEIN G LEVEN EN AARDE

G1 Biofysica*

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

G2 Geofysica*

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

DOMEIN H NATUURWETTEN EN MODELLEN

Je kunt in voorbeelden die vallen binnen de onderwerpen van het centraal examen fundamentele natuurkundige principes en wetmatigheden herkennen, benoemen en toepassen. Ook kan je een model hanteren en de grenzen van de toepasbaarheid en betrouwbaarheid van een bepaald model voor een fysisch verschijnsel beoordelen.

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 (4) subdomeinen dienen er twee (2) getoetst te worden bij commissie-examen deel 1 of commissie-examen deel 2.

Een uitgebreide beschrijving van de examenstof is te vinden in de syllabus natuurkunde vwo 2027 op https://www.examenblad.nl/system/files/exam-document/2025-10/syllabus-natuurkunde_vwo-2027_versie-2.pdf