

Beste leerling,

Dit document bevat het examenverslag voor leerlingen van het vak natuurkunde vwo, tweede tijdvak (2018). In dit examenverslag proberen we een zo goed mogelijk antwoord te geven op de volgende vraag: *In hoeverre was het examen te maken met behulp van de op de cursus behandelde kennis & vaardigheden?*

Om een zo duidelijk mogelijk verslag te maken, hebben we de vragen onderverdeeld in 4 categorieën.

- I. Algemene (niet vakgerelateerde) kennis & vaardigheden
- II. Alleen-kennis/aanpak-uit-de-cursus-vraag
- III. Een-stapje-extra-vraag.
- IV. Niet voorgekomen in de cursus

De eerste categorie doet een beroep op algemene basisvaardigheden, welke we bekend veronderstellen. Categorie II en III zijn vragen die op te lossen zijn met de kennis en vaardigheden die je op de cursus geleerd hebt. De laatste categorie vragen is op de cursus niet aan bod gekomen. In *bijlage 1*, achteraan dit document, vind je een nadere toelichting van deze categorieën.

Het is belangrijk om te beseffen dat deze categorieën niets zeggen over de moeilijkheidsgraad van een vraag. Een vraag die rechtstreeks op te lossen valt met kennis en vaardigheden uit de cursus (categorie II) kan best een pittigere opgave zijn dan een vraag die niet is voorgekomen tijdens de cursus (categorie IV).

Mocht je vragen of opmerkingen hebben naar aanleiding van dit examenverslag, dan horen we dit uiteraard heel graag! Je mag ons hier altijd over mailen op info@sslleiden.nl.

Met vriendelijke groet,

Hans Huibregtse

	vraag	aantal punten	categorie vraag	toelichting categorie keuze:
1	1	5	III	Welke stappen moest je zetten? Met behulp van de formule $E = P \cdot t$ en de formule voor het rendement uit de uitleg 'Bijzondere weerstanden en formules' kon je de benodigde energie uitrekenen. Met deze energie moest je een stapje extra zetten, door met de gegevens uit de vraag het volume uit te rekenen.
	2	3	II	Welke stof kon je gebruiken? Om de soort straling te bepalen kon je de wet van Wien gebruiken uit de uitleg 'Sterrenschema'. Deze wet bracht je van temperatuur naar golflengte. De temperatuur moest je wel eerst schatten; deze vaardigheid werd behandeld in de uitleg 'Schatten' van 'Quantumwereld'.
	3	5	III	Welke stappen moest je zetten? Voor deze vraag had je de weerstand van een draad nodig. Deze is behandeld in de uitleg 'Bijzondere weerstanden'. Met de weerstand van een spoel kon je het schakelingspel spelen om de stroomsterkte uit te rekenen. Met de stroomsterkte moest je een stapje extra zetten om met behulp van de capaciteit de tijd uit te rekenen.
	4	1	II	Welke stof kon je gebruiken? Het verschijnsel uit de vraag waarbij een magneet een spanning opwekt in een spoel is behandeld in de uitleg 'Inductie'. Het verschijnsel dat je moest noemen was inductie.
	5	4	II	Welke stof kon je gebruiken? Hoe de veldlijnen lopen en hoe je deze moest tekenen is voorgekomen in de uitleg 'Magnetische velden'. Als je de richting had getekend, kon je met dezelfde uitleg de rechterhandregel gebruiken en de richting van de stroom bepalen.
	6	2	IV	Niet voorgekomen op de cursus: Alhoewel de term frequentie in de cursus is behandeld moest je hier inzien wanneer twee magneten elkaar afstoten en aantrekken en daaruit opmaken dat dit vaker moet gebeuren wanneer je harder gaat fietsen.
2	7	4	III	Welke stappen moest je zetten? Om het totaal aantal rondjes te bepalen kon je het podium tekenen uit de uitleg 'Grafieken'. De stap extra die je moest zetten was het totaal aantal rondjes vermenigvuldigen met de afstand van één rondje. Deze kon je uitrekenen met de formule voor de omtrek van een cirkel uit Binas.
	8	4	III	Welke stappen moest je zetten? Het tekenen van de krachten kon je met behulp van de regels uit de uitleg 'Krachten' doen. Met de formule voor de zwaartekracht uit dezelfde uitleg kon je de zwaartekracht bepalen. Het stapje dat je extra moest zetten was met de grootte van de zwaartekracht de verhouding bepalen en hiermee de grootte van de andere krachten uitrekenen.
	9	2	II	Welke stof kon je gebruiken? Het noemen van de middelpuntzoekende kracht en het benoemen dat deze gelijk is aan een bronkracht kon je terugvinden in de uitleg 'Gravitatie'. Hierin stelde je bij een cirkelbeweging de middelpuntzoekende kracht gelijk aan een bronkracht. De bronkracht is volgens de uitleg de kracht die naar het midden van de cirkel wijst, in dit geval de normaalkracht.
	10	4	III	Welke stappen moest je zetten? Het aantonen van de formule kon je doen aan de hand van de uitleg 'Formules omschrijven'. De formules die je kon gebruiken zijn behandeld in de uitleg 'Gravitatie'. Het stapje extra dat je hier moest zetten was het redeneren met de formule en het verschil in de straal van punt A en B.
3	11	2	II	Welke stof kon je gebruiken? Om deze vraag te beantwoorden moest je weten wat interferentie inhoudt en wanneer dit verschijnsel plaatsvindt. Dit is behandeld in de uitleg 'Golven'.

	12	2	II	Welke stof kon je gebruiken? Deze vraag kon je maken met de formules uit de uitleg 'Spectraalplaat'. In het stappenplan stond hoe je de energie van de fotonen kon bepalen met het energieverschil van de banen. Met de formule $E_f = h \cdot c / \lambda$ kon je vervolgens de juiste conclusie trekken.
	13	4	III	Welke stappen moest je zetten? Om deze formule aan te tonen kon je de uitleg 'Formules omschrijven' gebruiken. De formule en vergelijking die je nodig had kwamen uit de uitleg 'Spectraalplaat'. Het stapje extra dat je moest zetten, was met de informatie uit de tekst de juiste waarden voor n bepalen.
	14	3	II	Welke stof kon je gebruiken? Bij deze vraag moest je de formule van de vraag erboven invullen. Na het opzoeken van de constanten, waarmee geoefend is in de cursus, miste je alleen de waarde voor de golflengte. Deze kon je uit de grafiek halen met behulp van het podium uit de uitleg 'Grafieken'. De uitgerekende waarde voor de lengte kon je dan vergelijken met de lengte uit de figuur.
4	15	2	I	Benodigde algemene kennis & vaardigheden: Het herkennen van verbanden, evenredig of omgekeerd evenredig, wordt door CITO beschouwd als een algemene vaardigheid.
	16	3	IV	Niet voorgekomen op de cursus: Het opstellen van een formule wordt niet behandeld tijdens de cursus, dit kwam eerder niet expliciet terug op het examen. Wij beschouwen dit als grote bakstof.
	17	5	III	Welke stappen moest je zetten? Met de formule voor rendement uit de uitleg 'Bijzondere weerstanden en formules' kon je de totale benodigde energie uitrekenen. Om deze formule in te kunnen vullen had je de nuttige energie nodig. Deze energie kon je met de formule voor vermogen uit dezelfde uitleg uitrekenen. Hiervoor moest je nog een extra stap zetten door het vermogen te bepalen. Dit vermogen moest je uitrekenen met de formule voor het genormaliseerde vermogen uit de vraag. Deze kon je uit de grafiek halen door het podium te tekenen uit de uitleg 'Grafieken' en dan af te lezen.
	18	3	II	Welke stof kon je gebruiken? Om de stapgrootte te berekenen had je de snelheid en frequentie nodig. Deze waren uit te lezen uit de grafiek, dit had je kunnen bepalen met het podium uit de uitleg 'Grafieken'. Het aflezen op het minimum wordt als een algemene vaardigheid beschouwd.
5	19	3	I	Benodigde algemene kennis & vaardigheden: Het opzoeken en vergelijken van waarden uit Binas wordt door CITO beschouwd als een algemene vaardigheid. Het opzoeken van halveringstijden uit Binas kon je tijdens de cursus oefenen met de opgaven, bijvoorbeeld met opgave 102a en 105a.
	20	4	III	Welke stappen moest je zetten? Om deze vraag te beantwoorden moest je de maximale dracht uitrekenen. Hiervoor moest je een stap extra zetten door niet de dracht af te lezen, maar het product van dracht en dichtheid. Dit product kon je aflezen uit de grafiek bij de energie van het deeltje. Deze energie kon je vinden in Binas, dit heb je ook in de cursus gedaan bij de uitleg 'Dosis' van 'Kernfysica'. Om de dracht uit te rekenen had je de dichtheid van glas nodig uit Binas.
	21	3	II	Welke stof kon je gebruiken? Het opstellen van een reactievergelijking is behandeld in de uitleg 'Reactievergelijking' bij 'Kernfysica'.
	22	3	III	Welke stappen moest je zetten? Om de golflengte van het foton uit te rekenen kon je het stappenplan uit de uitleg 'Spectraalplaat' gebruiken. De stap die je extra moest zetten was het verschil in de energie van de banen in de context gebruiken van verschil in energie van vervallen deeltjes.



	23	4	III	Welke stappen moest je zetten? Om de activiteit van de fles wijn te bepalen kon je gebruik maken van de uitleg 'Activiteit' uit 'Kernfysica'. Hiermee kon je de formule voor activiteit en halveringstijd invullen met de halveringstijd uit Binas. Hiervoor had je de activiteit nodig in 2000. Deze was af te lezen uit de grafiek. Hier had je achter kunnen komen met behulp van het podium uit de uitleg 'Grafieken'. Hier had je wel een stapje extra moeten doen, door het volume van de fles te vermenigvuldigen met de activiteit.
	24	1	I	Benodigde algemene kennis & vaardigheden: Het aflezen van een grafiek bij een gegeven waarde werd behandeld in de cursus. Het inzien dat bij één waarde meerdere jaren mogelijk waren wordt als een algemene vaardigheid beschouwd.
		76		

verdeling per categorie:

categorie	aantal punten	percentage
I	6	8%
II	23	30%
III	42	55%
IV	5	7%
	76	100%

In hoeverre was het examen te maken met behulp van de op de cursus opgedane kennis & vaardigheden?

Dit gold voor: 93% van de vragen (namelijk categorie I, II en III).

Bijlage 1: Toelichting categorieën

Categorie I: Algemene (niet vakgerelateerde) kennis & vaardigheden

Dit betreft de volgende vragen: vragen waarbij een beroep wordt gedaan op algemene kennis & vaardigheden. Dit zijn kennis & vaardigheden die niet zijn opgenomen in de eindtermen in de syllabus en niet in Samengevat staan (zo ja: dan behoren de vragen tot één van de drie andere categorieën).

Categorie II: alleen-kennis/aanpak-uit-de-cursus-vraag

Dit betreft de volgende vragen:

- Vragen die letterlijk voorkomen in de uitleg (in de uitleg of in een klassikaal voorbeeld);
- Vragen die letterlijk met een stappenplan op te lossen zijn;
- Vragen die vergelijkbaar zijn met opgaven uit de opgavenbundel die vrijwel altijd worden opgegeven door de hoofddocent;
- Theorievragen die niet worden behandeld op de cursus, maar die we je van tevoren via de vakkenpagina geadviseerd hebben te leren (uit bijv. Samengevat);
- Vragen die vergelijkbaar zijn met vragen uit de voorbereidende opgaven.

Categorie III: een-stapje-extra-vraag

Dit betreffen vragen waarbij je, de naam zegt het al, een stapje extra moet zetten. Oftewel: je moest je kennis en vaardigheden behandeld tijdens de cursus combineren met een stukje 'inzicht'.

Bijvoorbeeld:

- Je moet net even buiten het stappenplan om denken;
- Je moet informatie uit de tekst halen om een bepaalde variabele voor een formule of berekening uit te rekenen.

Categorie IV: niet voorgekomen op de cursus Dit betreft de volgende vragen:

- Vragen over begrippen die niet voorkomen in de uitleg, de standaard opgegeven opgaven door de hoofddocent, en waarbij het woordenboek ook geen soelaas biedt;
- Vragen over grotebakstof die niet voorkomen in standaard opgegeven opgaven door de hoofddocent, de voorbereidende opgaven of opgegeven stof op de vakkenpagina.
- Vragen waarvan je redelijkerwijs niet kon vaststellen dat het om een (op de cursus behandeld) concept in een andere context gaat.