

Beste leerling,

Dit document bevat het examenverslag van het vak Natuurkunde havo eerste 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 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	3	III	Welke stappen moest je zetten? In de uitleg 'Bewegen' is de benodigde formule ($s=v*t$) aan bod gekomen. Uit de opgave kon je opmaken dat de puls heen en weer moest reizen en dus een factor 0,5 moest worden gebruikt. De extra stap bestaat uit het inzicht dat de lichtsnelheid moet worden gebruikt bij elektromagnetische golven. Dit extra inzicht is niet in de uitleg aan bod gekomen maar komt wel voor in opgaven die tijdens de cursussen worden geoefend.
	2	2	II	Welke stof kon je gebruiken? Het begrip 'frequentie' is in de uitleg 'Trillingen en Golven' aan bod gekomen. Met de kennis van dit begrip en de informatie uit de opgave over de lengte van één puls kon je deze vraag oplossen.
	3	3	III	Welke stappen moest je zetten? De formule voor de golflengte ($\lambda = v / f$) is aan bod gekomen in de uitleg 'Trillingen en golven'. Met de informatie uit de vraag kon je concluderen dat je deze golflengte met 0,1 moest vermenigvuldigen. De extra stap bestaat uit het inzicht dat hier, net als in vraag 1, de lichtsnelheid moest worden. Dit extra inzicht is niet in de uitleg aan bod gekomen maar komt wel voor in opgaven die tijdens de cursus worden geoefend.
	4	2	I	Benodigde algemene kennis & vaardigheden: Het invullen van een gegeven formule wordt door CITO beschouwd als een algemene vaardigheid.
	5	2	II	Welke stof kon je gebruiken? Bij de eerste zin moest je redeneren aan de hand van de gegeven formule. Dit redeneren met een formule is niet nadrukkelijk behandeld in de cursus maar dit kwam wel in meerdere opgaven in de opgavenbundel aan bod. Voor de tweede zin is een begrip van het verband tussen afstand en tijd nodig. Dit verband is aan bod gekomen in de uitleg 'Bewegen' ($s=vxt$). Bij de derde zin had je het begrip 'frequentie' nodig zoals behandeld in de uitleg 'Trillingen en Golven'.
	6	1	IV	Niet voorgekomen op de cursus: Frequentiemodulatie en amplitudemodulatie worden gezien als grote bakstof en zijn daarom niet behandeld tijdens de cursus.
	7	2	III	Welke stappen moest je zetten? Voor deze vraag had je het begrip 'periode' nodig, zoals behandeld bij 'Trillingen en golven', en het verband tussen tijd en afstand, zoals behandeld bij 'Bewegen'. Een extra denkstap was vereist om in te zien dat de verhouding tussen 'dt' en 'T' gelijk is aan de verhouding tussen de gevraagde afstand en het bereik. De waarde voor het bereik in de vraag en de figuur hielpen je verder om tot de juiste conclusie te komen.
2	8	3	II	Welke stof kon je gebruiken? De formule voor dichtheid is aan bod gekomen in de uitleg 'Materiaaleigenschappen - Basiskennis'. Het berekenen van volumes komt aan bod in de opgavenbundel.
	9	4	II	Welke stof kon je gebruiken? De soortelijke weerstand kon je uitrekenen met de formule voor de weerstand van een draad, die behandeld is in de uitleg 'Elektriciteit - bijzondere weerstanden'. Met behulp van een podium, uit de uitleg 'Grafieken', kon je achterhalen dat je met de berekende waarde voor de soortelijke weerstand de juiste waarde voor het massapercentage uit de grafiek kon aflezen.
	10	3	II	Welke stof kon je gebruiken? De weerstand van de deken kon worden uitgerekend door gebruik te maken van de laatste stap van het 'Schakelingenstappenplan' uit de uitleg 'Elektriciteit - Schakelingen'. Je bepaalt in die stap de 'vervangingsweerstand' van de hele schakeling. Bij het gebruik van deze stap had je de 'Geleidbaarheid' die in het correctievoorschrift wordt gebruikt niet eens nodig.
	11	3	II	Welke stof kon je gebruiken? De formule $P=UxI$ kwam aan bod in de uitleg 'Elektriciteit - formules' en de formule $I = U/R$ zat in de eerste stap van het 'Schakelingenstappenplan' uit de uitleg 'Elektriciteit - Schakelingen'. Met deze formules kon je de hele vraag oplossen.
	12	1	III	Welke stappen moest je zetten? Voor de eerste zin was direct een extra denkstap nodig. Het vermogen van de deken zorgt ervoor dat er warmte vrij komt. Dat vermogen voor warmte zorgt is niet expliciet in de cursus behandeld. Echter, het komt wel in opgaven in de opgavenbundel aan bod.
	2	2	II	Welke stof kon je gebruiken? Voor de volgende zinnen moest je redeneren aan de hand van de formules $P=UxI$ en $I = U/R$ en aan de hand van het begrip van PTC/NTC. Dit alles is behandeld tijdens de uitleg 'Elektriciteit - bijzondere weerstanden'. Het redeneren met formules is niet nadrukkelijk behandeld in de cursus maar in de opgavenbundel kon je hier wel mee oefenen.
3	13	1	IV	Niet voorgekomen op de cursus: Het inzicht dat de snelheid nul is in de top van de beweging is niet aan bod gekomen tijdens de cursus omdat wij dit beschouwen als grote bakstof.
	14	3	II	Welke stof kon je gebruiken? Met behulp van het podium dat behandeld is in de uitleg 'Grafieken' kon je achterhalen dat je hier de helling van de raaklijn in punt c moest bepalen..
	15	4	II	Welke stof kon je gebruiken? Om de formule juist in te vullen, moest je weten dat voor de 'r' de straal van de aarde plus de hoogte moest worden ingevuld. Dit is aan bod gekomen in de uitleg 'Gravitatie'.
	16	2	IV	Niet voorgekomen op de cursus: Wanneer je gewichtloos bent tijdens een beweging van de aarde af en naar de aarde toe is niet aan bod gekomen tijdens de cursus. Wij beschouwen dit als grote bakstof.
	17	4	III	Welke stappen moest je zetten? Met behulp van het podium dat behandeld is in de uitleg 'Grafieken' kon je erachter komen dat je hier het oppervlakte onder de grafiek tussen punten b en c moest bepalen om de hoogte te bepalen die de raket overbrugde. De extra stap was het inzicht dat je deze hoogte moest optellen bij de al behaalde hoogte van 45 km.

4	18	3	II	Welke stof kon je gebruiken? Het opstellen van reactievergelijkingen is aan bod gekomen in de uitleg: 'Kernfysica - reactievergelijkingen'
	19	2	IV	Niet voorgekomen op de cursus: De termen 'bestraling' en 'besmetting' komen niet in de cursus voor. Wij beschouwen deze begrippen als grote bakstof.
	20	3	II	Welke stof kon je gebruiken? Alle gegevens die je in de formule moest invullen waren gegeven in de opgave. Het uitpluizen welke getallen waarbij hoorden vereiste wel wat denkwerk (het 'Masterstappenplan' kon je hierbij helpen: een kader met de gegevens maakte de vraag overzichtelijker). Hoe je de formule vervolgens moest omwerken is aan bod gekomen bij het oefenen tijdens de cursus.
	21	1	II	Welke stof kon je gebruiken? Kennis over het doordringend vermogen van bètadeeltjes is behandeld in de uitleg 'Kernfysica - Begrippen'.
	22	3	III	Welke stappen moest je zetten? Bij deze vraag kon je de tabel uit de uitleg 'Kernfysica - Activiteit' gebruiken en halveringstijden opzoeken in de BINAS, zoals geoefend tijdens de cursus. Maar je moest een aantal extra stappen zetten. Ten eerste moest je de tabel over halveringstijden toepassen op halveringsdiktes. De tabel werkt hiervoor hetzelfde (de N van aantal deeltjes is nu Intensiteit). Ten tweede volgde bij T_c-99m uit de berekening dat het potje 54 halveringsdiktes dik was. Dat staat niet in de tabel uit de uitleg. Dus had je kunnen gebruiken dat 100% 54 keer halveert (100% --> 50% --> 25% --> 12,5% en dat 54 keer). Met je rekenmachine kwam je dan uit op het juiste antwoord. Bij $Mo-99$ volgde uit de berekening dat het potje minder dan 1 halveringsdikte dik was. Dat staat wel in de tabel uit de uitleg.
	23	2	III	Welke stappen moest je zetten? Om de vraag te beantwoorden was een begrip nodig van 'halveringstijd' en 'activiteit'. Beide begrippen zijn aan bod gekomen in de uitleg 'Kernfysica - activiteit'. De extra stap zat hem in het feit dat je een koppeling moest maken tussen deze twee begrippen. Het redeneren met de breuk is geoefend in de opgaven tijdens de cursus.
5	24	2	II	Welke stof kon je gebruiken? Het ontbinden van de krachten is geoefend bij de uitleg 'Krachten'. Ook het opmeten van krachten om het aantal newton te bepalen is bij dit onderwerp geoefend.
		2	III	Welke stappen moest je zetten? De extra stap was hier het inzicht hoe je de normaalkracht precies kon construeren met de kracht die al getekend was. Als je de normaalkracht eenmaal geconstrueerd had, leek de situatie al meer op het voorbeeld dat in de cursus werd gebruikt en kon je de uitleg 'krachten' verder volgen om de vraag op te lossen.
	25	3	II	Welke stof kon je gebruiken? Om deze vraag op te lossen had je de momentenwet nodig, die is behandeld bij de uitleg 'Momenten'.
	26	4	III	Welke stappen moest je zetten? De formules die je bij deze vraag nodig had zijn allemaal behandeld in de uitleg 'Materiaaleigenschappen - Spanning & rek'. De extra stap zat hem erin dat je drie formules op de juiste manier moest combineren om bij het goede antwoord uit te komen.
	27	1	II	Welke stof kon je gebruiken? Volgens de formule $v = (2 \times \pi \times r) / T$ wordt de snelheid groter als de straal groter wordt. Deze formule is behandeld in de uitleg 'Gravitatie'.
	28	1	I	Benodigde algemene kennis & vaardigheden: Deze vraag is afgekeurd. Daardoor heb je, ongeacht je antwoord, de maximale score (1 punt) gekregen.
	29	3	II	Welke stof kon je gebruiken? Voor het beredeneren in deze opgave kon je gebruik maken van de theorie over krachten en momenten. Langere dwarsbalk: dit verandert de arm van de duwkracht (uitleg 'Momenten'). Kleinere hellingshoek: Dit zorgt ervoor dat de component van de zwaartekracht waar je tegenin trekt kleiner wordt (uitleg: 'Krachten'). Dikkere as: dit verandert ook de arm van de spankracht (uitleg: 'Momenten'). Langere kabel: Dit verandert niets aan de krachten of momenten. Dus blijft de kracht die de man moet leveren gelijk.

75

verdeling per categorie:

categorie	aantal punten	percentage
I	3	4%
II	42	56%
III	24	32%
IV	6	8%
	75	100%

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

Dit gold voor: 92% 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.