

Vak:	Natuurkunde
Datum:	29-05-2021
Onderwijs:	vwo
Naam organisator:	Sectie Natuurkunde NVON
Notulist:	Gerben van Garderen
Voorzitter:	Robert Zibret
Secretaris:	Wilfred van Elsäcker

Grootte steekproef	316
Gemiddelde score	44.5
Gemiddelde cijfer bij N=1	6,1
Percentage s < helft totaalscore	26,9 %

Eerste reactie:

Een aantal opmerkingen dat wordt gemaakt over het examen:

- Anders dan normaal.
- Talig, leesvaardigheid
- Ze raken de rode draad soms kwijt.
- Eerste vraag leek niet een echte binnenkomer.
- Veel leg uit vragen
- Eenzijdig
- Meer ruimte voor uitleg en figuren op de bijlage.
- Een paar vragen waar je makkelijk op kunt scoren lijken te missen.
- Er is geen brede dekking van de onderwerpen. Geen mechanica
- Oefenen op oude examens was geen garantie voor het maken van dit examen.
- Er lijkt een toename van het aantal samengestelde vragen: “voer de volgende opgaven uit”

Algemeen

Bij het afleiden van formules wordt geen waarde ingevuld. Dat dit in de syllabus wordt genoemd als wijze om het gebruik van de formule aan te tonen, betekent niet dat dat de enige manier is. De formule kan op vele wijzen gebruikt worden. Gewoon overschrijven uit BINAS is geen gebruik van de formule.

Opgave1 : Planck

Vraag 1 (max 1)

“de straling wordt geabsorbeerd”

geen probleem

“Alle straling wordt gebabsorbeerd” (klopt met tabellenboek)

geen probleem

“De straling wordt teruggekaatst door de atmosfeer”

geen probleem

“de atmosfeer straalt zelf”

geen probleem

“De warmte wordt geabsorbeerd”

fout

“De afstand van de aarde is heel groot”

fout

Vraag 2 (max 2)

Er worden vraagtekens gesteld bij de vraag.

Hij is wel goed te beoordelen.

X= 0 want op de grond, model niet begrepen

fout

Er zijn leerlingen die problemen hebben met de absoluutstrepen. Die vaardigheid staat echter gewoon in de natuurkundesyllabus.

Vraag 3 (max 3)

Negatieve versnelling, centripetaal versnelling, resulterende versnelling. Het is verwarrend voor sommige leerling.

Het inzicht kan niet blijken door de keuze van de juiste grafiek, is geen uitleg en geeft dus geen deelscores die gaan over het inzicht.

Het alleen noemen van grafiek IV geeft 0 punten. Het kan immers nooit een consequente keuze zijn.

Als de kandidaat alleen iets zegt over één inzicht zodat er nog twee consequente grafieken over zouden kunnen blijven kan het derde bolletje niet gescoord worden.

Als de kandidaat één of beide inzichten verkeerd uitlegt, maar één mogelijke grafiek overhoudt, dan kan het derde bolletje gescoord worden, als de grafiek consequent wordt gekozen.

Voorbeelden waarbij het derde punt gegeven zou kunnen worden:

- “grafiek III, want a_g , Aarde is dan negatief en a_g , Zon is dan positief”
- X absoluut, dus symmetrisch, in de y-as dus grafiek I

Vraag 4 (max 4)

Wet van Kepler gebruikt, is alternatief en formule uit BINAS wordt gebruikt

Daarbij wordt deze puntenverdeling gekozen:

- 1e gebruik derde wet van Kepler
- 2e G omzetten naar a
- 4e v completeren

Gebruik van $a_{mpz} = \frac{v^2}{r}$

Dan wordt niet gelinkt aan gravitatieversnelling, maar ook niet in cv

De formule kan voor elke versnelling worden afgeleid en geldt dus ook voor gravitatieversnelling
1e en 2e bolletje kunnen verdiend worden

Gebruik van hoeksnelheid is ook een mogelijk alternatief

Gebruik van fysische slinger

fout

Vraag 5 (max 2)

Antwoordmodel lijkt niet het antwoord op de vraag. Je zou moeten uitleggen dat r en a evenredig zijn, dat kan de leerling niet en doet het cv dus ook niet Er komt een aanvulling

Het antwoordmodel gebruikt de formule niet. Dat is niet zo raar er wordt al naar de goede formule verwezen, het opschrijven van de formule is dus niet vereist.

Weinig leerlingen zeggen expliciet dat de twee versnellingen naar links gericht zijn. Dat was ook duidelijk uit vraag 3 en gaat tegelijkertijd mis als vraag 3 niet is begrepen. Dus vraag 3 en 5 zijn gekoppeld.

Als $a_{g,res}$ groter wordt gesteld dan die van de aarde als gevolg van a_{aarde} en a_{zon} impliceert optellen en dus vectoren in dezelfde richting. *Niet aanrekenen*

Vraag 6 (max 3)

Als de leerling de waarde uit het tabellenboek haalt, dan lezen wij de opmerking zo dat het eerste bolletje kan worden toegekend.

Als straal van de aarde bij x wordt opgeteld (net als in eerder opgave) - 1 punt
(kan niet herhaalde fout zijn, want andere opgave)

Opgezocht in BINAS maar duidelijk verkeerd overgeschreven kost completeerpunt

Significantie had best in drie gemogen.

Vraag 7 (max 3)

λ_{max} duidelijk verkeerd afgelezen (bijvoorbeeld einde grafiek) *max 2 punt*

λ_{max} afgelezen buiten de teruggerekende marge, eerste bol niet toegekend. *max 2 punt*
(het completeerpunt kan nog worden verloren)

Temperatuur gehaald uit BINAS, komt niet overeen met de definitie uit de stam en is dus 0 punt

Jammer dat er I en geen $\frac{I}{d\lambda}$ staat bij de verticale as, ook niet in BINAS

Opgave 2 Cirkelgolf

Vraag 8 (max 2)

In het eerste bolletje staat dat de vaste frequentie benoemd moet worden, dat betekent dat de vaste frequentie benoemd moet worden.

“De golflengte is niet overal hetzelfde, de frequentie is constant, dus de snelheid moet anders zijn”
(het gaat om inzicht) *voorbeeld van een goed antwoord*

Vraag 9 (max 4)

Bepaling van de snelheid via schalen foto, maar niet de hele cirkel, maar bijvoorbeeld een golflengte. Is niet helemaal goed (er is een deelsnelheid bepaald en niet de totale gemiddelde snelheid) *max 3 punt*

Vraag 10 (max 3)

“Twee latten die gespiegeld staan die onder ingeklemd is en boven niet” : lijkt naar een buik toe te praten en legt niet uit waarom hij boven dan niet is ingeklemd. Als de bronnen aan de onderkant in tegenfase zouden trillen, dan zou er degelijk een knoop ontstaan. - 1 punt

(voor eerste streepje)

Dezelfde delen van een golf komen gelijktijdig aan *is inzicht van in fase*
“ De golven komen in fase aan” *impliceert eerste bolletje*

In de opgave staat dat onderin een knoop zit, het lijkt niet nodig om dat te benoemen. Er zijn veel heel goede uitleggen, niet elke fysische correcte uitleg heeft dit begrip nodig.

Voorbeeld van een goed antwoord: “net zoveel buiken links als rechts plus de buik boven levert een oneven aantal op”

“Bovenin zit een buik dus is het totaal aantal oneven” Dit antwoord is echter korter dan het CV, het is duidelijk dat het in strijd is met het CV, bij dit antwoord (of gelijksoortig) is het dus evident dat het CV het noemen van de knoop eist.

Vraag 11 (max 3)

Als het verband niet lineair is, dan is het ook niet recht evenredig. Dus aantonen dat het niet lineair is, alternatief correcte oplossing.

Als een leerling probeert $\frac{y_2}{x_2}$ uit te rekenen voor twee verschillende punten, dan ziet de leerling dat daar twee keer een andere waarde uit komt. Bij een recht evenredig verband zou de conclusie echter moeten zijn die is niet 1.

Vraag 12 (max 5)

Het (-) hoeft niet bij de bij de horizontale as te staan

Als eenheid Hz/aantal²

Als eenheid Hz/buiken²

Hz i.p.v. s⁻¹

is niet goed

is niet goed

goed

Leerling noteert horizontaal n en kwadrateert (dus) de afgelezen waarde eerste bol verval. Het derde bolletje verval dan ook.

De beoordelaar hoeft niet te beoordelen welk punt is gebruikt, de marge telt.

Als de assen verwisseld zijn, dan zijn twee deelvragen met twee aparte bolletjes fout en dus niet verdiend.

Vraag 13 (max 3)

Bij deze vraag wordt een aanvulling op het correctievoorschrift voorzien.

Het woord telwaarde hoeft niet letterlijk gebruikt te worden.

“dat wordt nooit fout gerekend” is geen argument

Het derde bolletje vraagt iets wat veel leerlingen niet opschrijven. In de vergadering is inhoudelijke discussie over deze eis.

Veel leerlingen antwoorden juist iets in de trend van:

“door het trekken van een trendlijn wordt de onnauwkeurigheid uitgemiddeld”

Zo'n soort uitleg impliceert inzicht derde bolletje

Opgave 3: Alfanuclidetherapie

Vraag 14 (max 2)

N = J/m

[] moet niet gebruikt worden

goed

Vraag 15 (max 2)

Het is mogelijk bijvoorbeeld door het vergelijken van de afsnijding bij de y-as om deze vraag uit te leggen met het vergelijken van een snel en een langzaam deeltje.

Als uitgelegd wordt waarom het deeltje energie verliest en dat je de piek dus ziet stijgen, laat dat inzicht op beide punten zien.

Vraag 16 (max 4)

Het is volgens de vergadering geen eis om letterlijk het woord dracht te gebruiken.

Let op uitleggen die impliciet uitgaan van gelijke tijd en hogere snelheid. Er is een subtiel verschil tussen het besef dat het deeltje meer kinetische energie heeft of de gedachte dat je nu eenmaal verder komt als je sneller gaat.

$W = Fds$ is inzicht oppervlak

Vraag 17 (max 2)

Vraag 18 (max 5)

2 elektronen toegevoegd aan de massa van een He-4

geen probleem

Je kunt ook een E stellen en dan terugrekenen

Let op de algemene opmerking aan het begin over het gebruik van formules bij afleidingen.

Vraag 19 (max 4)

Antwoord mag in u

Vraag 20 (max 4)

β erbij geteld en niet de weegfactoren verrekend

max 3 punt

α deeltjes zijn schadelijker

goed

α brengt meer schade toe omdat de bron zo dicht op de tumor zit, de β deeltjes schieten er voorbij. (eerste bolletje na de /)

Opgave 4: Zonnepanelen

Vraag 21 (max 3)

Iemand rekent wel, maar refereert niet aan figuur.

Het completeerpunt is voor berekening en niet voor conclusie en is niet per definitie verloren.

Toon aan is een andere formulering dan met toon aan met een berekening. Toch moet hier significantie en eenheid kloppen. (Toon aan is of met uitleg of met berekening zie syllabus)

Vraag 22 (max 5)

Accu aansluiten zodat een complete stroomkring ontstaat

geen probleem

Het inzicht in het 3e bolletje kan worden getoond in de tekening, maar ook in een berekening.

$I = \frac{\sum P}{U}$ is alternatief

alternatieve bolletjes

- 4e gebruik $P = U \cdot I$

- 5e completeren

Bij een fout getekende schakeling goed kijken naar de berekening, zie opmerking.

Vraag 23 (max 2)

Het licht brengt elektronen in beweging

Het licht geeft elektronen meer energie

In beide gevallen is energie nodig

In de vraag gaat het over **het beschreven proces** het is dus verdedigbaar dat deze voorbeelden natuurkundig correct zijn, maar dat ze niet per se iets zeggen over het beschreven proces. *Fout*

Uittree energie van foto elektrische energie is groter bij een stof, kan daarentegen gezien worden als voorbeeld van alternatief argument.

Vraag 24 (max 3)

Constante moet worden opgezocht minstens in de significantie van het antwoord van de leerling. (zie syllabus) Maar bolletjes pas kijken als einduitkomst niet klopt.

Vraag 25 (max 4)

Precies verkeerd om bedacht en dus beginnen InSb

0 punt