

Vak:	Natuurkunde
Datum:	21-05-2021
Onderwijs:	havo
Naam organisator:	Sectie Natuurkunde NVON
Notulist:	Gerben van Garderen
Voorzitter:	Robert Zibret
Secretaris:	Wilfred van Elsäcker

Grootte steekproef	8808
Gemiddelde score	41,5
Gemiddelde cijfer bij N=1	5,8
Percentage s < helft totaalscore	37%

## Algemeen:

Veel tekst, lang werk. Eind van het werk lijkt afgeraffeld.  
Goed verdeeld over domeinen.

Let op de septembermededelingen. Er zijn echt dingen veranderd.  
Houd de strakke tijdsplanning in de gaten.

## Opgave 1 : Lassen.

Opvallend dat er een tabel gegeven wordt.

### Vraag 1 (max 1)

### Vraag 2 (max 3)

Formule en juiste soortelijke weerstand maar niet ingevuld. Is volgens syllabus goed, opschrijven naast de formule wordt dus gezien als invullen.

Acceptabel tussentijds afronden geeft 67 kA

geen probleem

### Vraag 3 (max 5)

Alleen bolletje 3 en daarnaast foute elementen kan nooit laatste bolletje geven

### Vraag 4 (max 2)

Parallelschakeling dus stroom wordt kleiner [waarschijnlijk bedoelt leerling dat stroom gelijk blijft maar verdeelt en stroom door de las dus kleiner wordt] geen punten

Parallelschakeling dus stroom wordt groter

is te kort door de bocht en kan dus niet alle punten opleveren. Er is meer uitleg nodig waarbij het expliciet noemen van G of R niet per se nodig is.

Weerstand en spanning blijven gelijk dus stroom blijft gelijk.  
conclusie

Is consequente

In serie dus de stroom blijft gelijk (is niet consequent (weerstand neemt toe met meerdere lassen in serie)

0 Pt

### Vraag 5 (max 2)

“De weerstand neemt toe tijdens de lastijd dus is het een PTC.” Temperatuur wordt niet expliciet genoemd, Eerste bolletje kan dus niet gegeven worden maar temperatuuroename werd al gebruikt in voorgaande opgave, dus je kunt stellen dat de kandidaat dat al aanneemt. = Consequente conclusie

dus max 1 punt

### Vraag 6 (max 2)

In een gesloten vraag als deze heb je altijd leerlingen die nog beter nadenken dan wij. Die worden wellicht afgestraft.

### Vraag 7 (max 2)

Verkeerde  $\sigma$  kan completeerpunt nog steeds opleveren. (ook als het dichtheid is)

$p = \frac{F}{A}$  maar wel goed ingevuld (dus verkeerde formule maar goed uitgerekend)

Geen probleem

## Opgave : De maan Europa.

### Vraag 8 (max 3)

Opgelost met gelijkstellen Gravitatiekracht en Middelpuntzoekende kracht. Kan goed gaan. alternatieve bolletjes

Eerste bolletje  $\frac{G(mM)}{r^2} = \frac{mv^2}{r}$  (dus  $F_G = F_{mpz}$  is onvoldoende)

Tweede bolletje opzoeken G en  $M_{jupiter}$

Derde bolletje completeren

### Vraag 9 (max 3)

$f = \frac{c}{\lambda}$  met  $\lambda$  gekozen  $10^{-5}$  [waarschijnlijk 19B of 22] en dan consequent.

max 1 punt

(tweede bol)

Geluidssnelheid of snelheid vraag 8 ipv lichtsnelheid

kost tweede bolletje

max 2

$\lambda$  bepaald en daarna de frequentie uit een Binas tabel gehaald  
bol)

max 1 (eerste

Acceptabele tussentijds afronden geeft  $1,78 \cdot 10^{13}$

### Vraag 10 (max 2)

### Vraag 11 (max 1)

Als een kandidaat een cirkelvormige beweging ziet en dus de resultante constant vindt wordt benadeeld. Er komt een aanvulling

### Vraag 12 (max 4)

Een kandidaat vindt 2,997 net geen drie en tekent (expliciet uitgelegd) het bolletje niet op het hele rondje. Niet aanrekenen

Berekening goed, tekening goed, maar uitkomsten niet genoteerd. (maar er staat leg uit met behulp van een berekening) max 3

## Opgave 3 Kitmarker.

### Vraag 13 (max 3)

Kandidaat noteert ook  $\gamma$  rechts van de pijl niet aanrekenen

Let ook op de septembermededeling dit jaar, specifiek over dit soort opgaven.

In de syllabus staat expliciet dat  $\beta$  altijd  $\beta^-$  is.

### Vraag 14 (max 3)

Kandidaat verwijst naar BINAS tabel 19 en leest af  $6,0 \cdot 10^{14}$  Hz. 0 Pt

Het valt op dat een kandidaat via een bepaling op een goed antwoord uit kan komen, maar het examenwerkwoord berekenen vraagt een berekening met  $E=hf$ .

### Vraag 15 (max 1)

Elektrische kracht valt dat onder havo? Deze vraag blijkt binnen de syllabus. Domein G1  $\beta^-$  gebruikt in vorige vraag, dan is D niet het goede antwoord. Helaas gewoon volgens model nakijken want in verschillende vragen zelfde fout.

### Vraag 16 (max 1)

### Vraag 17 (max 4)

Er is discussie of het wel of niet goed is om zo'n horizontale as te gebruiken

Voorbeeld

14 mm kan 4 punt zijn

23 mm kan 3 punt zijn

10,8 mm kan 3 punt zijn

18,4 mm kan 2 punt zijn

Door marge van 0,1 mm is de eindmarge normaal 1 mm bij het eindantwoord.

### Vraag 18 (max 4)

Kandidaat noteert geen formules maar wel goede berekening (*w<sub>r</sub> dus impliciet*)

geen probleem

Kandidaat Noteert  $D = 0,14$  mSv

fout

Kandidaat Noteert  $DE = 0,14$  mSv

geen probleem

Geen eenheid, berekening is gevraagd dus niet gecompleteerd.

Geen derde bol

## Opgave 4 Sprong van Luke Aikins

### Vraag 19 (max 2)

Er is een reden dat (grond)eenheden met haakjes is geschreven, maar door het vermelden van de tabelnummers moet de leerling dus wel zeker terugrekenen naar grondeenheden.

Voor het eerste bolletje moet de N nog niet per se omgeschreven te zijn.

Als k consequent en goed bepaald wordt via de luchtweerstandformule uit BINAS  
niet aanreken

### Vraag 20 (max 2)

### Vraag 21 ( max 4)

Acceptabel tussentijds afronden komt uit op 26.

Gewerkt met een verkeerde snelheid geeft een completeerfout

### Vraag 22 (max 4)

Er komt een aanvulling op de derde deelvraag (vierde bolletje)

De vector op de vierde hand is niet getekend of korter  
tweede bolletje weg

### Vraag 23 (max 4)

Alternatief

$$\Delta E = W = F_{net} \cdot s$$

$$F_R = m \cdot a \text{ met } \Delta t = \frac{\Delta y}{v_{gem}} = \frac{37}{27} \quad a_{gem} = \frac{\Delta v}{t}$$

$$F_{net} = F_R + F_Z$$

completeeren

1  
1  
1  
1

Bij gebruik  $E_{net} = E_k - E_z$  eerste en completeerpunt vervallen in ieder geval (zie opmerking)

### Vraag 24 (max 2)

### Vraag 25 (max 4)

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{54}{88,8 - 87,2} = 33,75 \frac{m}{s^2},$$

dat is minder dan 70 dus veilig

max 1 pt (vierde bol)

Tijdsduur niet noemen kost tweede en derde bolletje.

De marge van de tijdsduur is erg smal.

## Opgave 5 Cicaden

Vraag 26 (max 2)

Vraag 27 (max 3)

Vraag 28 (max 1)

Vraag 29 (max 1)

Vraag 30 (max 3)

Een schatting van 7,5 cm is de grens van het interval 8 tm 15 cm net als 15,49 cm.