



## Verslag Landelijke examenbespreking

**Vak:** Natuurkunde **Datum:** 23-05-2017

**Soort / niveau onderwijs:** HAVO

**Naam organisator:** sectie Natuurkunde NVON

**Notulist:** D.A. van de Straat

**Voorzitter:** R.C de Haas

**Secretaris:** D.J. van de Poppe

Algemeen:

- Rekentoetsachtige vragen
- Constructies zaten er niet in
- (Erg) lang examen
- Positief: veel diverse onderwerpen
- Leuke context met naaldjes
- Correctievoorschrift was goed in orde
- Bij dubbele bijlage graag op beide hun naam laten zetten.
- Een witregel voor een vraag betekent dat de tekst in de stam voor meerdere vragen nodig is.

Statistieken:

290 Iln – 42.8 punten (6.1 bij N = 1.0), 32% Iln < 38

### **Opgave: Elektrische doorstroomverwarming**

- Geen opmerkingen
- Graden Celsius mag ook, alleen graden is fout.
  - Opmerking: graag bij nieuwe formules ook de eenheden vermelden.
- Kan bij een juiste berekening het selecteren van 20 A of 40 A het derde bolletje nog verdiend worden? Graag uitspraak CvTE.
  - \* Uitspraak CvTE: derde bolletje kan niet verdiend worden.
- Leerlingen die toe-toe-toe antwoorden zijn volgens CV beide punten kwijt, terwijl de laatste twee niet noodzakelijk gekoppeld hoeven te zijn (tweede en derde kunnen onafhankelijk van de eerste worden beredeneerd). We zouden de koppeling graag zien verdwijnen. CvTE?!?
  - \* Uitspraak CvTE: de koppeling is bewust gekozen. CV handhaven.
  - Zelfde probleem met een leerling die de eerste niet beantwoordt, en de laatste twee toe-toe.
  - Voor de duidelijkheid: toe-af-af is volgens het CV 1 punt waard (tweede en derde zijn consequent met eerste).
  - Gelijk-gelijk-gelijk geldt hetzelfde voor.
  - Graag zouden wij zien dat in het vervolg een dergelijke vraag 3 punten waard zou zijn.
- Uit de stam van de vraag is niet op te maken of het schakelpunt van punt Q gepasseerd wordt. A is het best passende antwoord bij alle gegevens (C is dus toch echt een fout antwoord).
  - Niet consequent met de witregels (zie algemene opmerking): geen witregel voor vraag 4.

6. – Kwadraat bij  $A$  vergeten: in formule vergeten: 2e bolletje weg, alleen in berekening weg: 4e bolletje weg.  
 – Volume berekend met  $\pi r^2 h$ :  $A$  impliciet gebruikt: bol 2 gescoord.  
 – Formule  $R$  verkeerd omgeschreven: wel gebruikt, 4e bolletje weg.

### Opgave: Molybdeen-99

7. – Beschieten met neutron zit niet in syllabus, dus mag deze vraag wel? Terwijl vervalreacties wel in de syllabus staan, en die worden niet gevraagd.  
 – Erg kleine invulregels, loopt vaak door elkaar.  
 – Het 1e bolletje slaat alleen op de dochterkern.  
 \* Opmerking: CvTE toetsen syllabus kennis neutron en  $A=N+Z$  en impliciet vaardigheid voor het opstellen reactievergelijking.
8. – Een week geeft 2.5 keer de halveringstijd; dit is meer dan 2, dus deze valt wel binnen de syllabus.  
 – Deze vraag is hier op deze manier zo gesteld i.v.m. de verschillen tussen BINAS en ScienceData.
9. – De eerste opmerking slaat op het noteren van de *waarde*; de tweede opmerking betekent dat noteren in onvoldoende significante cijfers het vierde bolletje kost.  
 – Als het eerste bolletje mist, mag het vierde dan nog? We zien dat niet als een essentiële vereenvoudiging.  
 – Flauw om leerlingen zo op significantie af te rekenen (geldt ook nog voor een vraag verderop).  
 – Alternatieve route via de VWO-methode mogelijk: via de impuls van een foton.
10. – Tijd niet omrekenen naar seconde: 3e bolletje weg.  
 – Het is dus mogelijk om met een rekenfout toch het 2e bolletje te scoren.  
 – Als bol 1 niet gescoord is, is de rest heel erg lastig te verdienen.  
 – Raaklijn hoeft niet te worden getekend; herhaald verzoek om “geef de bepaling in de figuur aan” in de vraagstelling op te nemen.  
 – Tweede streepje aan de hand van de figuur voor een HAVO-leerling erg moeilijk uit te leggen voor stof met langere halveringstijd.  
 – Jammer dat het tweede streepje geen twee punten waard is.  
 –  $1.95 \cdot 10^7$  Bq, dus dit is te weinig: goed antwoord.  
 – Koorde gebruikt: 3e bolletje kan nog.  
 – Punt afgelezen met met  $\ln 2$ -formule gewerkt: goede methode. Voorgestelde puntenverdeling:  
 - Gebruik formule  
 - Aflezen  $N$   
 - Completeren + conclusie
11. – “De straling moet door meer lucht heen”: te kort door de bocht.  
 – “De fotonen krijgen minder energie, want ze raken meer deeltjes”: wordt gedoogd.  
 – “De afstand wordt groter” is een herhaling van de vraag, dus geen goed antwoord.
12. – Keuze voor a of b (eerste bolletje) mag impliciet.  
 – Jammer dat in het tweede bolletje a en b letterlijk genoemd staan, want één vergissing waardoor met een verder correcte redenering/bepaling punt c gevonden wordt, levert nu nog maar 1 punt op (terwijl we dit eigenlijk 2 punten waard vinden). We vragen om een uitspraak van het CvTE hierover.  
 \* Uitspraak CvTE CV handhaven.  
 – Omgekeerd evenredigheid met  $r^2$  in intensiteiten gebruikt i.p.v. de echte waarde van de intensiteit: goed rekenen.

### Opgave: Road-train

13. – Een leerling die de route precies meet, kan net boven de marge uitkomen, terwijl die het eigenlijk beter doet.
- Hemelsbreed is de afstand 4.9 km, dus een marge daaronder is eigenlijk onzin.
  - Volgens Google Maps is de afstand over de weg 345 km; zit je daar net boven, zit je buiten de marge. Ons voorstel aan het CvTE is om de marge toe te passen om de 345 km, niet om de 300 km.
  - \* Uitspraak CvTE CV handhaven.
  - “Bepaal hoeveel uur” kan te lezen zijn als een telbare hoeveelheid, dus een antwoord in hele uren. Een betere formulering zou zijn geweest “Bepaal de tijd in uur”.
  - 3 uur en 20 minuten: goed antwoord.
  - \* CvTE voorziet in een aanvulling.
14. – Route via  $W = F \cdot s$  of  $P = F \cdot v$  is ook mogelijk:
- $g$  is daar geen  $9.81 \text{ m/s}^2$ .
  - De correcte uitkomst is  $7.8 \cdot 10^4 \text{ W}$
  - Als het 1e en 2e bolletje niet worden gescoord, kan het 4e dan nog wel worden behaald?
  - \* CvTE voorziet in een aanvulling.
15. – Geen opmerkingen.
16. – Antwoord mag op de eigen antwoordbladen worden gegeven, de kruisjes hoeven dan niet per sé op de bijlage te worden genoteerd.
- Er staat twee keer completeren, dus twee keer rekenfout kost twee keer een punt.
  - De twee methodes kunnen ook worden gecombineerd.
  - Bewering aankruisen zonder berekening geeft geen punten.
17. – Fijn dat de opmerking in het CV staat, dat scheelt een heleboel discussie.
- Alleen de twee remwegen bepaald: hard, maar 2e en 3e bol weg.
  - Bepaling via  $\Delta t$  kan ook.

### Opgave: Metaalmoetheid

18. –  $p = F/A$  opgeschreven: toestaan.
19. – Veel fouten in omrekenen en eenheden.
- Antwoord in procenten mag.
20. – Onduidelijkheid over hoe het wisselen moet worden geïnterpreteerd: we willen het een leerling niet aanrekenen als deze (op correcte wijze) 14 keer (i.p.v. 7) gebruikt.
- Voor de duidelijkheid: de opgave vraagt om 3 significant cijfers, dus dat is ook verplicht.

21. – Veel leerlingen gebruiken figuur 4 voor de maximale waarde. 1e en 2e bolletje zijn dan weg, 3e en 4e kunnen nog wel.  
\* CvTE voorziet in een aanvulling.
22. – Mag het een leerling worden aangerekend, dat als deze bij de vraag “hoeveel kilometer” antwoord in hele kilometers geeft? Dit geeft een probleem met de regels voor significantie. We willen hier graag een uitspraak van het CvTE over.  
– Graag in het vervolg de vraagstelling “Bepaal de afstand in kilometer”.  
\* CvTE voorziet in een aanvulling.

**Opgave: Naaldjes rondom de aarde**

23. – Laatste bolletje is veel werk voor 1 punt; waarom dit niet gesplitst?
24. – Geen opmerkingen.
25. – Opnieuw de vraag over “hoeveel uur”, dus antwoorden als “een half uur” (fout) of 1 h (goed) of 1.0 h (fout) lok je hiermee uit.
26. – Antwoord als de straal van de aarde niet is meegenomen:  $T = 1.14 \cdot 10^3$  s ( $v = 10.4$  km/s).  
– Waarom staan er geen eenheden bij de gegeven formule? Graag weer wel in het vervolg.  
\* CvTE voorziet in een aanvulling.
27. – Geen opmerkingen
28. – Geen opmerkingen