



## Verslag Landelijke examenbespreking

**Vak:** Natuurkunde **Datum:** 15-05-2018

**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:

- Ook dit jaar zijn de NVON-oorkondes weer beschikbaar.
- Invullijsten voor het aanvragen van deelnemerscertificaten, opsturen naar het secretariaat van de NVON.
- Veel leerlingen zaten tot het einde, maar wel te doen.
- Leuk, gevarieerd examen, leuke contexten.
- Leerlingen moesten goed lezen.
- Eerste opgave werd als lastigste ervaren.
- Acceptabel afronden is met minimaal het aantal significante cijfers.

Statistieken:

344 lln – 48.0 punten (6.8 bij N = 1.0), 10.8% lln < 38

Opgave: Scheepsradar

- Foute  $v$  en niet gedeeld door 2: completeren mag nog wel.
  - Niet delen door 2: completeren mag dus ook nog.
  - Golflengte uitrekenen is fout.
  - Met informatie uit tabel 19B lichtsnelheid  $10^8$  m/s gevonden: eerste bolletje weg.
- Reciproke bepalen: maximaal 1 punt.
  - $f / \Delta t$ : 0 punten
- Golflengte radar in BINAS opgezocht ( $10^{-2}$  m) en daar 10% van nemen: veel eenvoudiger, alleen bol 2 over.
  - Antwoord op 90% gegeven i.p.v. 10%: tweede en derde bolletje weg (foutieve antwoordelementen gecombineerd).
- Bij invullen van de formule de vierde macht vergeten: completeerbolletje weg.
  - Vermogen gelijkstellen aan 1 (of andere waarde) of constante gelijkstellen aan 1: goed rekenen.
  - Formule opgeschreven en dan vastlopen: P niet gelijkgesteld: fout.
- Sommigen vinden dat er voor een 5H-leerlingen te weinig informatie in de stam van de vraag staat. Deze mening is niet unaniem.
  - Het wordt op prijs gesteld dat een HAVO-leerling deze redenering niet zelf hoeft te formuleren.
- De vraag is alleen om FM of AM aan te geven, maar met (foutieve) uitleg hoeft geen rekening te worden gehouden.
- $\Delta t$  en  $T$  wel afgelezen, maar geen verhouding: 1e punt niet.
  - Werken met factor 3 i.p.v. 0.33 (en goed uitkomen): goed.

Opgave: Operatiedeken

8. –  $V$  niet berekend en  $l$  op plaats van  $V$  invullen voor berekenen dichtheid: eerste en derde bolletje weg (te sterk vereenvoudigd)  
 –  $A = 1.0 \text{ m}^2$  gebruiken (expliciet genoemd): alleen derde bolletje weg.
9. –  $\rho$  verkeerd berekend en consequent afgelezen: vierde bolletje.  
 –  $\rho$  uitkomen buiten de grafiek: ook vierde bolletje weg.  
 – De marge moet worden gelezen als t.o.v. het gevonden antwoord van  $\rho$ .  
 – Sommigen vinden de marge erg krap.
10. – Gerekend met 10 draden parallel: 0 punten.  
 – Geleidbaarheid van 5 draden gezien als totale weerstand: 0 punten.  
 – Alternatieve route via de stroomsterkte is ook mogelijk. Als daarin de spanning verkeerd wordt verwerkt: 1 punt aftrekken.
11. – Stroomsterkte-route gevolgd in vraag 10, daar een verkeerde waarde gevonden en hier weer gebruikt: completeerbolletje weg.
12. – Jammer van de optie “gelijk”.

Opgave: SpaceShipOne

13. – “Snijpunt met de x-as”: goed.
14. – Vanaf  $t_a$  gerekend, dus  $0 \text{ m/s}^2$ : te sterk vereenvoudigd. Fout.  
 – Gerekend vanaf  $t_b$  tot  $t_c$ : goed (de grafiek is - nagenoeg - een rechte lijn).  
 –  $t_c$  verkeerd aflezen: tweede bolletje weg.
15. – Kwadraat vergeten bij het invullen: rekenfout.  
 – Formule verkeerd overgenomen (bv. zonder kwadraat): eerste bol weg.
16. – Door laatste regel makkelijk punten verdiend.
17. – Leerlingen die totale oppervlakte berekenen tussen  $T_a$  en  $T_c$  en hiermee boven 100 km komen : maximaal 3 punten ( zij vergeten beginhoogte van 15 km) . Hetzelfde geldt voor leerlingen die minder dan 100 km vinden voor totaal oppervlakte en de 15 km ook niet in rekening brengen

Opgave: Verontreinigd technetium

18. – Consequent getallen boven en onder verwisselen: kost één punt.  
 – Vervalvergelijking van technetium gegeven: vraag niet beantwoord, 0 punten.
19. – Het antwoord besmetting en bestraling is goed mits juiste uitleg gegeven is.  
 – “heeft straling binnen gekregen, dus besmetting”: 0 punten.  
 – Antwoord zonder uitleg: 0 punten.
20. – Geen opmerkingen.
21. – Voor HAVO misschien wel een wat te lichte vraag: zo’n beetje elk antwoord is goed.  
 – Antwoorden gebaseerd op halveringsdikte niet goed.
22. – Geen opmerkingen.

23. – Geen opmerkingen.

Opgave: Auto uit het ijs

24. – Normalkracht horizontaal getekend: beide bolletjes bij eerste streepje weg.

– Uit een verkeerde  $F$  kan nog wel een consequente lengte berekend worden.

– Schaalfactor hoeft niet expliciet genoemd.

– Marge in  $F$  komt neer op (ongeveer) 0.5 cm in de tekening.

– De marge is voor het opmeten van alleen een pijl erg ruim.

25. – Bol 1 mag impliciet.

– Bol 2 weg, dan mag bol 3 nog wel.

– Als voor  $r_2$  de omtrek van de as gebruikt, niet goed rekenen

– Figuur 3 gebruikt alsof het op schaal is en daarin opgemeten: alleen eerste bolletje nog te scoren (zowel tekst niet goed gelezen als “bereken” niet begrepen).

– 5.09 m (lengte van de balk) genomen: completeerpunt weg.

26. – Zie voor gebruik formules vakspecifieke regels 3.4

27. – 100%-scores worden gemeld - misschien een beetje makkelijk?

28. – Geschrappt vanwege discrepantie figuur 4 en het juiste antwoord.

29. – Geen opmerkingen.