



Verslag Landelijke examenbespreking

Vak: Natuurkunde **Datum:** 14-05-2019

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:

- Veel schakelen tussen domeinen, daardoor tijdnoed
- Lang bezig, zeker 90% tot het laatst bezig, reactie te lang wisselend
- Heel veel conclusies om te trekken; 7 “toon aan”-vragen
- Veel op de bijlage
- Vrij klassiek, bijna “ouderwets” examen qua type vraagstelling, type opgaven
- Contexten herkenbaar, leuke nieuwe concepten in nieuwe contexten
- Weinig golven, veel energie
- Weinig nieuwe dingen om te vragen
- Goed te doen
- Wiskunde A-leerlingen moeite met het rekenwerk
- Blij met de opmerkingen over het al dan niet toekennen van het laatste punt
- Ook blij met de ruimte voor de naam op het binnenblad van de bijlage

Statistieken:

386 Iln – 17636 punten (gem 6,3 bij N = 1.0), 26,4% Iln < 39

Opgave: Walstroom

1. – Kan ook via kWh
 - Geen eenheid mag via opmerking, verkeerde eenheid? Helaas, dat is dan fout
2. – Leuk dat II naar beneden wees ipv rechtdoor.
3. – Als leerling 1e bolletje mist: te sterk vereenvoudigd (en geen antwoord meer op de vraag) om het completeerpunt nog toe te kennen.
 - Rekenen met r_v in kWh/m³ kan ook.
 - Jammer: leerling die niets met de stookwaarde doet, mist 3 punten.
 - Rendement samen genomen en dan verkeerd toegepast: via opmerking bollen 2 en 5 kwijt.
4. – Het CvTE komt met en aanvulling als leerlingen deelt door 18 (twee aders)
 - Niet gedeeld door 36: completeren kan nog wel.
 - Tussentijds afronden geeft 75 A.
5. – Formule eerst goed opgeschreven, verkeerd ombouwt en dat invult: zien als rekenfout.
 - Factor 10⁹ vergeten: niet goed opgezocht.
6. – De twee zinnen kunnen los van elkaar worden beredeneerd, dus geen consequenties tussen de antwoorden.

Opgave: Wereldrecord blobspringen

7. – Marge erg krap, en antwoord aan de hoge kant; bijna alle leerlingen die buiten de marge komen, zitten te laag. Het CvTE onderzoekt of een grotere marge nodig is.
 - 1.27 s valt niet op een lijntje: beetje naar.
 - Marge staat aangegeven bij het eindantwoord, dus niet toe te passen op de getekende raaklijn.
 - Raaklijn op een verkeerd punt: eerste bolletje weg (completeren kan nog wel).
 - Lijn die duidelijk geen raaklijn is: geen punten.
 - Koorde naar dichtbij gelegen punt (“mini-raaklijn”): max. 1 punt (2e bolletje).
 - Erg blij met het zinnetje “Geef in deze figuur aan...”
8. – Schatting zonder enige toelichting: 2e bolletje weg.
 - Werken met $v = \lambda f$ kan goed zijn.
 - Vanuit de geluidssnelheid terugrekenen naar de afstand is natuurlijk ook een goede aanpak.
 - Liever de stroboscopische foto op de bijlage en niet de losse fotootjes.
 - De eenheid is noodzakelijk omdat je zonder eenheid niet kunt vergelijken. In het correctievoorschrift staat “completeren en conclusie”.
 - De conclusie moet expliciet vermeld worden
 - Als leerling werkt met verkeerde tijd kan het completeerbolletje nog wel.
 - Verkeerde geluidssnelheid (ander materiaal): completeerbolletje weg.
9. – Slecht gemaakt.
 - Krachten afgetrokken ipv opgeteld: completeren kan nog.
 - Alleen krachten afzonderlijk uitgerekend: alleen 1e bol.
10. – Dramatisch gemaakt.
 - Dit is niet als multiple choice gesteld vanwege lay-out.
 - Erg vervelend: het juiste antwoord is één pijl, terwijl het om twee krachten gaat.
11. – Als een leerling dit met de momentenwet aanpakt: fout.
 - Als leerling alleen de verhouding van de massa’s goed doet: kan 1 punt opleveren
 - Als een andere snelheid dan die van de groep wordt gebruikt (bv. die van de drukgolf): alleen 2e bol nog mogelijk.
12. – Leuke vraag

Opgave: Kookstenen

- Boven de tabel staat “stofeigenschappen van materialen die in deze opgave een rol spelen”, maar alleen de stoffen worden gebruikt, niet alle stofeigenschappen worden niet allemaal gebruikt. Dat werkt voor leerlingen verwarrend.
13. – Voor veel leerlingen 3 of 0.
 - Verkeerde k_w gebruikt: 3e bolletje weg.

14. – Als je links en rechts werkt met dezelfde verkeerde c (bv warmtegeleidingscoëfficiënten; completeren kan nog wel.
 - Opzoeken van c van graniet is cadeautje: staat al in de opgave.
15. – Veel fout gedaan: warmtegeleidingscoëfficiënt ipv soortelijke warmte. Ook fout: 0 punten.
16. – Leuke vraag
 - Best wel goed gescoord, vrijwel geen leerlingen met 0.
17. – Aandacht voor de significantie bij deze vraag: 1 cijfer!

Opgave: Oude horloges

18. – Alleen “eigen” geantwoord: net zo fout als alleen “resonantie”.
 - “Eigentrilling” dus ook fout.
19. – Marge van bepaling erg klein, terwijl dat geen invloed heeft op de uitkomst.
 - 10 s ipv 10 ms: completeren kan nog wel (1e bolletje weg).
20. – Als geredeneerd wordt met een veranderende massa: tweede bolletje kan nog wel.
 - Relativistische effecten te klein, dus geen goed antwoord.
21. – Uit de tekst is niet op te maken of het gaat om β^+ of β^- gaat. Een correcte vergelijking met β^- verval: zou volgens de vraagstelling een goed antwoord moeten zijn. Dat is een natuurkundig correct antwoord, dus acceptabel via algemene regels 3.3.
 - Pm-145 gebruikt: geen antwoord op de vraag.
22. – Veel antwoorden over doordringend vermogen in de huid ipv in de kast: de huid hoort bij de pols uit het antwoord moet blijken dat de kast de bèta tegenhoudt
 - In het cv staat bij het tweede bolletje “inzicht dat dit komt”... Met die formulering zou bol 2 nooit zonder bol 1 gescoord kunnen worden.
 - Eerste bolletje geeft voldoende inzicht voor ook tweede. Het CvTE gaat een aanvulling voorbereiden.
23. – Juiste berekening en verkeerde omcirkeld: 2 punten (jammer, maar geen consequente conclusie).
 - Berekend: 3 halveringsdiktes en dan $100 / 3 = 33\%$: 2 punten
 - 87.5%: verkeerde conclusie (3e bolletje weg)
24. – Geen opmerkingen.
 - Mega in MeV vergeten: rekenfout.
 - Laatste bolletje luidt “completeren berekening en consequente conclusie”: uitkomst moet dus, volgens cv, met eenheid (vergelijken kan alleen als de waarden in dezelfde eenheid hebben).

Opgave: Elysium

25. – Wordt zeer goed gescoord.

26. – Verkeerde straal van de aarde: 2e bolletje weg.

27. – Geen opmerkingen.

28. – Erg slecht gescoord.

29. – 2π vergeten: 1e bol weg.

– $T = 3.2$ s gebruikt: completeren kan nog wel.

Succes met corrigeren!