



Verslag Landelijke examenbespreking

Vak: Natuurkunde **Datum:** 17-05-2017

Soort / niveau onderwijs: VWO

Naam organisator: sectie Natuurkunde NVON

Notulist: D.A. van de Straat

Voorzitter: R.C de Haas

Secretaris: D.J. van de Poppe

Algemeen:

- Kringvoorzitters: gebruik het door de NVON voorgeschreven format om de notulen van de kringbesprekingen in te maken, en deze op te sturen aan Dirk Jan.
- NVON-certificaat voor leerlingen en nascholingscertificaat voor bezoekers beschikbaar.
- NVON-actie en actie Show de Fysica.
- Alle leerlingen tot het einde doorgewerkt
- Leuk en gevarieerd examen
- Erg taalgericht, taalzwakke leerlingen lopen vast is het leeswerk.
- Moeilijke deelvragen steeds aan het eind
- Meerdere vragen die uit onderdelen bestaan (daardoor eigenlijk 32 vragen); de reden is dat anders gekoppelde vragen zouden ontstaan. Puntenverdeling over de streepjes is voor de leerlingen niet altijd duidelijk.
- De bijlage bestaat uit twee bladen, dan graag op beide bladen de naam laten invullen.
- Totaal aantal punten erg weinig (73), waardoor basisfouten erg zwaar wegen.
- Uit onze statistieken zou blijken dat het examen goed te doen was, wel wat aan de zware kant.
- Er zijn geluiden van meer leerlingen die extreem laag scoren.

Statistieken:

273 lln – 42.7 punten (6.3 bij N = 1.0), 26% lln < 37

Opgave: Zonvolgsysteem

1. – Veel leerlingen gaan aan de slag met de stroomsterkte i.p.v. de spanning; dat maakt het nakijken

lastig. Voor een geheel goed antwoord moeten symmetrie zowel in stroom als in weerstand worden genoemd.

- Natuurkundig juiste uitleg zonder gebruik te maken van de spanning kan goed zijn.
- “De stroomsterkte in beide takken is gelijk” is geen complete redenering (is ook waar als R en LDR verwisseld, maar dat zou wel een stroom door de motor opleveren): eerste bolletje.
- “De stroom kiest de weg van de minste weerstand, maar dat maakt hier niets uit”: eerste bolletje.
- “De stroom van B naar C is gelijk aan de stroom van C naar B”: eerste bolletje.
- “In deze situatie valt het licht loodrecht in, dus staat hij stil, dus loopt er geen stroom door de motor”: een alternatieve interpretatie van de vraag, we vragen het CvTE om een expliciete uitspraak te doen over wat we hiermee aan moeten (of dit, gezien de vraagstelling wel of geen *verkeerde* interpretatie is).
- Geen prettig begin van het examen: pittig inzicht voor een startvraag.

2. – Wanneer mag het completeren nog worden toegekend?

- Aflezen bij 75Ω (7.5V / 100 mA): 3^e bolletje
- Aflezen bij 150Ω (7.5V / 50 mA): 1^e en 3^e bolletje
- In het correctievoorschrift wordt verwezen naar figuur 3, dat moet zijn figuur 5

3. – Iedereen die vraag 1 niet goed doet, gaat ook fout bij vraag 3: (bijna) zelfde inzicht gevraagd.
 - Hoe expliciet moet het inzicht van het 2^e bolletje? Goed opletten op de opmerking!
 - De opmerking opvatten als stroom gelijk in deze situatie; verwijzen naar de oude situatie mag.
 - De opmerking impliceert dat uit het antwoord van leerlingen die redeneren via de stroomsterkte inzicht moet blijken dat de (hoofd-)stroom anders wordt.
 - Hopelijk voorziet het correctievoorschrift in de toekomst bij vergelijkbare vragen ook in een variant met stroomsterktes.
 - De LDR heeft in de schakeling het verkeerde symbool.

Opgave: Cessna

4. – Leerlingen die de verkeerde pk uit BINAS tabel 5 gebruikt, mist 2^e bolletje.
 - F_{lucht} via Pythagoras en cosinus is (uiteraard) correct.
 - Wie onder de opmerking valt, kan ook nog het 2^e bolletje verspelen.
 - We hoeven niet op plus of min te letten.
5. – Leerling vergeet het kwadraat bij v : completeerfout.
 - $\text{N s}^2/\text{kg m}$ als antwoord: dit is een natuurkundig correct antwoord, maar zou volgens de opmerking één punt opleveren? Graag uitspraak van het CvTE.
 - “=0” op het eind van de afleiding, maar wel eenheidsloos: niet aanrekenen.
6. – 2^e bolletje levert via correcte berekening een oppervlakte tussen 11.8 m² en 15.4 m².
 - Wat valt onder “gebruik schaalfactor”? Verkeerd meten of kwadraat vergeten kost het completeerbolletje.
 - Vreemd dat de dichtheid uit BINAS moet worden gebruikt, terwijl het vliegtuig wel op hoogte vliegt, bij onbekende temperatuur.
 - Graag uitspraak van het CvTE over leerlingen die de dichtheid uit tabel 30F gebruiken? (is wel realistischer).
 - We missen een marge op de schaalfactor.
 - Door de opmerking mag een leerling zichzelf tegenspreken met vraag 5.
7. – Antwoorden op basis van de resultante is schuin naar beneden, dus bocht en omlaag: goed rekenen.
 - Naar links of naar rechts is niet belangrijk voor het antwoord (hangt af van het zichtpunt).
8. – Bij het grafisch modelleren is het niet duidelijk dat E_k een groeivariabele is.
 - $E_k = P_{\text{netto}} * dt$: eerste bolletje (dt impliceert verandering)
 - $E_k = P_{\text{netto}} * t$: 0 punten
 - $E_k = 0.5 * m * v^2$: 0 punten
9. – Alles-of-niets-vraag, bijna alleen maar 0 of 3.
 - “Snelheid t.o.v. de wind”: niet aanrekenen.
 - Antwoord als “snelheid is positief en die van het vliegtuig ook, dus meewind”: consequente conclusie (2^e bolletje weg).
 - Wind heeft invloed op de lift of op de luchtwrijvingskracht: alternatief voor 1^e bolletje.
 - Er gaat 5 m/s vanaf, dus tegenwind: 2^e en 3^e bolletje weg.
 - Bij 5 m/s sta je stil t.o.v. de lucht, dus meewind: goed.

10. – Inzichtelijk moeilijke vraag, eigenlijk is hier het
- Niet stoppen bij 25 m/s (rest goed) kost 2 punten, terwijl een foute grafiek die wel stopt bij 25 m/s twee punten op kan leveren: dit vinden wij een ongewenste situatie, dat een antwoord dat meer fouten bevat meer punten oplevert dan een antwoord dat dichterbij het goede antwoord zit. Wij verzoeken het CvTE een uitspraak te doen of het eerste bolletje mag worden toegekend als de grafiek door het genoemde punt gaat (en doorloopt) i.p.v. daar ophoudt.

Opgave: Sirius B als Quantumstelsel

- Heel slecht gemaakt
- Veel leesproblemen
- Sirius B wordt beschreven als atoom, maar er wordt mee gerekend als het plumpuddingmodel

11. – Leerling gebruikt het Hertzsprung-Russell-diagram en daaruit temperatuur bepalen: goed rekenen.

12. – Verwarring over de terminologie kernen, kerndeeltjes en nucleonen.

- Als delen door $m_p + m_n + m_e$: goed rekenen.
- Kan worden beantwoord met een beschouwing van ordes van groottes (dan wordt de deling makkelijker): toch goed rekenen.

13. – Bij een toon-aan-vraag hoef je niet te letten op significantie of eenheden.

14. – Leerling die de quantumformules gebruikt doet veel werk, maar komt goed uit.

- Het is meer herleiden dan afleiden; afleiden zet leerlingen op het verkeerde spoor.
- Leerlingen die rekenen met $n = 1$: 2^e bolletje weg.

15. – Als de ster kleiner wordt, gaan de elektronen meer niveaus vullen: klopt niet: de elektronen bezetten elk al één niveau.

- De energie neemt toe, dus de ster wil exploderen: fout.
- Klassieke benadering (bij instorten wordt de druk groter, en dat houdt het in evenwicht): fout, want de vraag verwijst expliciet naar het quantummodel.
- We vragen ons af hoe het stellen van deze vraag uit de syllabus volgt.
- Voor leerlingen een hele moeilijke opdracht.

Opgave: Protonenweegschaal?

16. – $\lambda = 150$ nm: completeerbolletje kan nog worden toegekend.

17. – bol 2 mag impliciet: inzicht wordt getoond.

18. – GHz niet omrekenen naar Hz kost bij 16, 18 en 20 punten.

- Afgelezen waarde hoeft niet worden vermeld (doet het correctievoorschrift ook niet)
- 1.6 MHz uitgerekend: consequente conclusie kan bijzonder kort.
- Factor 5 impliciet verwerken mag.

19. – Zouden begrippen als toeval niet genoemd worden? Staat niet in het correctievoorschrift.

- Verwijzen naar figuur 5 mag impliciet.
- Als de leerling meldt dat het eerste deeltje in het midden hecht (klopt niet): niet aanrekenen (volgorde van plaatsing wordt niet aangerekend).

20. – Met een rekenfout is het met deze bolletjesverdeling toch nog mogelijk 3 punten te halen.
- Leerling kijkt in figuur 4 voor de onzekerheid, rekent daarmee de minimaal te bepalen massa uit: goede oplosmethode.
 - het laatste bolletje moet wel worden gelezen als consequente conclusie.

Opgave: Inwendige bestraling

21. – Valt beschieten met neutronen niet onder kern- en deeltjesfysica?
- Leerlingen die meer neutronen aan de linkerkant van de eerste reactie noteert en consequente reactievergelijking? Graag uitspraak van het CvTE.
 - Leerling begint met Xe-125 en eindigt met I-125 met proton: kan 2 punten opleveren.
 - Notatie in de vergelijking moet kloppen voor het 3^e bolletje.
 - Gamma bij de tweede vergelijking: niet aanrekenen.
22. – 2^e bolletje weg, dan ook 5^e (te veel vereenvoudiging).
23. – De helling neemt af, dus de activiteit neemt af: impliceert al dat Theo gelijk heeft, dus goed rekenen.
24. – redeneringen op basis van dichtheid of absorptie niet goed.
25. – I-125 vervalt tot Te-125, en die staat niet in BINAS. Als die radioactief is, is de tumor nog wel radioactief, maar dat is niet meer ten gevolge van het I-125.