

Correctievoorschrift VWO

2026

tijdvak 1
woensdag 6 mei
13.30 – 16.30 uur

Natuur, leven en technologie

College-examen schriftelijk

- 1 Voor het antwoord op een *open vraag* worden alleen gehele punten toegekend tot het maximum vermeld in het antwoordmodel. Het minimum aantal punten is 0. Bij meerkeuzevragen wordt óf 0 punten óf het maximum aantal punten toegekend.
- 2 Bij een meerkeuzevraag wordt alleen de hoofdletter die hoort bij de juiste keuzemogelijkheid goed gerekend. Indien meer dan één letter als antwoord gegeven is worden geen scorepunten toegekend.
- 3 Indien de corrector meent dat het antwoordmodel van een *meerkeuzevraag* een fout of onvolkomenheid bevat, dan beoordeelt zij/hij het werk van de kandidaten alsof toets en antwoordmodel juist zijn. Zij/hij stelt het CvTE op de hoogte van de fout of onvolkomenheid. Het is niet toegestaan zelfstandig af te wijken van het antwoordmodel. Met een eventuele fout wordt bij de definitieve normering van het examen rekening gehouden.
- 4 Indien een *open vraag* gedeeltelijk juist beantwoord is wordt een deel van de maximale score toegekend in overeenstemming met het antwoordmodel.
- 5 Indien een antwoord op een *open vraag* niet in het antwoordmodel voorkomt en dit antwoord op *vakinhoudelijke gronden* als juist beoordeeld kan worden, moeten scorepunten worden toegekend naar analogie of in de geest van het antwoordmodel.
- 6 Indien in een antwoord een gevraagde verklaring, uitleg of berekening ontbreekt dan wel foutief is, worden 0 punten toegekend, tenzij in het antwoordmodel anders is aangegeven.
- 7 Indien meer antwoorden (redenen, voorbeelden e.d.) gegeven worden dan gevraagd, worden uitsluitend de eerst gegeven antwoorden beoordeeld tot maximaal het gevraagde aantal.
- 8 Bij een berekening wordt voor een rekenfout en/of nauwkeurigheidfout 1 punt afgetrokken.
- 9 In het antwoordmodel geeft het teken / scheiding aan tussen verschillende juiste mogelijkheden.
- 10 In het antwoordmodel wordt met (...) een deel aangegeven, dat niet in het antwoord van de kandidaat hoeft voor te komen.
- 11 In het antwoordmodel wordt eventueel met onderstreping een deel aangegeven, dat in het antwoord van de kandidaat moet voorkomen.
- 12 Voor deze toets kunnen maximaal 66 punten worden behaald. Het CvTE stelt een omzetting van score naar cijfer vast.

Mogelijke cesuur: $N = 1,0$, d.w.z. cijfer = $1,0 + 9 \times \text{score} / 66$

Vrg	Antwoord	Pt	RT I	Modul
1	B en C → elk 1 pt A en/of D genoemd, per fout 1 pt aftrek (tot minimum van 0 pt)	2	R	For Ond
2	R_f is gemeten loopafstand component gedeeld door de gemeten loopafstand vloeistof → 1 pt $0 \leq R_f \leq 1$ → 1 pt $R_f = 0$ als de component helemaal niet meeloopt $R_f = 1$ als component maximaal meeloopt → 1 pt	3	T	For Ond
3	$R = U/I = 230 \text{ V} / 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ A} = 9,2 \cdot 10^4 \Omega$ → 1 pt $\rho = R \cdot A/l$ dus $\sigma = l / (R \cdot A)$ → 1 pt $= 1,0 \cdot 10^{-2} / (9,2 \cdot 10^4 \cdot 9,0 \cdot 10^{-6}) = 1,2 \cdot 10^{-2}$ → 1 pt in $[\text{S} \cdot \text{m}^{-1}]$ of $[\Omega^{-1} \cdot \text{m}^{-1}]$ → 1 pt	4	T	For Ond
4	Grond droogt uit; → 1 pt dus minder geleiding en kleinere meetwaarde dan werkelijk. → 1 pt	2	I	For Ond
5	S-golf: $1000/3,5 = 286 \text{ sec}$ P-golf: $1000/5,7 = 175 \text{ sec}$ $\Delta t = 111 \text{ s}$ → 1 pt Seismogram $\Delta t = 240 \text{ s}$ → epicentrum op cirkel met straal $240/111 \cdot 1000 = 2162 \text{ km}$ → 1 pt Minimaal 3 dergelijke cirkels nodig om in overlap gebied (het epicentrum) te vinden. → 1 pt	3	T	Bew Aard
6	De onderschuif is tussen 52 en 60 mm per jaar → 1 pt Dus $> 8000 / 56 = 143$ jaar nodig. (marge 10) → 1 pt	2	T	Bew Aard
7	Schuifbeweging NIET loodrecht op subductiezone. Slip is WEL loodrecht. → 1 pt Evenwijdige component van de spanning moet later en/of elders ontladen. → 1 pt Dus verdeling (partitioning) van spanning (strain) → 1 pt	3	R	Bew Aard
8	Halveringstijd van Pb-210 is 22,6 jaar. → 1 pt $N(t) = N(0) \cdot (1/2)^{t/\tau} \rightarrow (1/2)^{t/\tau} = 7,9/90$ → 1 pt $\rightarrow t/\tau = 3,51 \rightarrow t = 79 \text{ yr} \rightarrow 2004 - 79 = 1925$ → 1 pt	3	T	Bew Aard
9	1900–1935: $(- 5,4 \text{ mm} + 1,9 \text{ mm}) \cdot 35 \text{ y} =$ daling 12 cm, dan plots + 90 cm tot +78 1935–1962: $(- 9,2 \text{ mm} + 1,9 \text{ mm}) \cdot 27 \text{ y} =$ daling 20 cm van 78 tot 58 1962–2000: $(- 2,8 \text{ mm} + 1,9 \text{ mm}) \cdot 38 \text{ y} =$ daling 3 cm van 58 tot 55 Gebruik dalingcijfers en zeespiegelcijfers → 1 pt Gebruik tijdsduur en correcte berekeningen → 1 pt Passende figuur → 1 pt	3	I	Bew Aard

10	<p>Radiogolven met deze golflengte zijn zeer geschikt, want ze ontstaan bij waterstofatomen dat in het heelal veel aanwezig is, → 1 pt</p> <p>die straling dringt makkelijk door de gas- en stofwolken in de melkweg heen. → 1 pt</p>	2	R	Melkweg
11	<p>Gebruik Doppler $\Delta\lambda/\lambda_0 = v/c \rightarrow v = \Delta\lambda/\lambda_0 * c \rightarrow 1$ pt</p> <p>Met $\Delta\lambda = 0,015$ cm; $\lambda_0 = 21,106$ cm; $c = 3,00 \cdot 10^8$ m/s → 1 pt</p> <p>→ $v \approx 2,1 \cdot 10^5$ m/s = 213 km/s (van aarde af gericht). → 1 pt</p>	3	T	Melkweg
12	<p>In figuur blijkt dat in een sterrenstelsel snelheden bij het centrum steeds klein zijn, en verder weg eerst toenemen en dan gelijk blijven of langzaam afnemen (zoals in de buitengebieden van de Melkweg). Hier nemen vlakbij het centrum de snelheden juist sterk toe naarmate ze dichterbij het centrum zijn. Dat wijst op massaconcentratie in een klein gebied (als bij het zonnestelsel).</p> <p>Score: Tendens uit beide figuren → 1 pt</p> <p>Verwijzen naar iets als zonnestelsel → 1 pt</p> <p>Conclusie → 1 pt</p>	3	I	Melkweg
13	<p>Omzetten: $v^2 = G.M/r \rightarrow M = r * v^2 / G \rightarrow 1$ pt</p> <p>gegevens, bijvoorbeeld $r = 0,031$ pc, $v = 768$ km/s</p> <p>Zoek op: $1 \text{ pc} = 3,086 \cdot 10^{16}$ m $G = 6,674 \cdot 10^{-11}$</p> <p>en $M_{\text{zon}} = 1,989 \cdot 10^{30}$ kg → 1 pt</p> <p>Berekening $v = 7,68 \cdot 10^5$ m/s $r = 9,57 \cdot 10^{14}$ m</p> <p>⇒ $M \approx 8,45 \cdot 10^{36}$ kg → $M = 4,2 \cdot 10^6 * M_{\text{zon}} \rightarrow 1$ pt</p>	3	T	Melkweg
14	<p>Onderdeel A</p> <p>Het presynaptische neuron geeft neurotransmitters af aan de synapsspleet, waarna ze zich verbinden met receptoren van de Na⁺-poortjes.</p> <p>Alleen goede letter zonder goede uitleg levert 1 pt op!</p>	2	T	Hersenen

15	Mogelijke antwoorden: - Het presynaptisch element van aanvoerend neuron (A) heeft synaptische blaasjes. - Het presynaptisch element van aanvoerend neuron (I) maakt neurotransmitter (B). - Postsynaptisch membraan (D) heeft receptoren (C). Voor twee goede antwoorden → 2 pt Voor één goed antwoord → 1 pt	2	T	Her sen
16	1. juist 2. juist 3. onjuist Drie goed → 2 pt Twee goed → 1 pt Anders → 0 pt	2	R	Her sen
17	B (Het parasympatische zenuwstelsel stimuleert de activiteit van de darmen.)	2	I	Her sen
18	Toepassing wet van Archimedes: $\rho_y \cdot V_y = \rho_w \cdot V_w \rightarrow 1$ pt Invullen $V_y / V_w = \rho_w / \rho_y = 1024 / 900 = 1,14 \rightarrow 1$ pt Betekent 14% van de ijsberg boven water. → 1 pt	3	I	IJs
19	Bij sublimatie gaat sneeuw van vast naar (water)damp. NB: alleen "vast" naar "gas" slechts 1 pt	2	R	IJs
20	Er smelt meer ijs (in de zomer) dan er bijkomt (in de winter), zodat de gletsjer massa verliest (dunner wordt). Het smeltwater dringt via MOULINS (verticale scheuren) naar de bodem onder het ijs. → 1 pt Het smeltwater fungeert als smeermiddel tussen de (rots)bodem en het gletsjerijs dat daardoor makkelijker (sneller) kan doorschuiven. → 1 pt	2	R	IJs
21	$M_{lu} = \rho_{lu} \cdot V_{lu} = 1,293 \cdot 1,0 = 1,293$ kg (impliciet) → 1 pt Warmtebalans: $Q_{op} = Q_{af} \rightarrow M_{sn} \cdot r_{sn} = M_{lu} \cdot c \cdot \Delta T \rightarrow 1$ pt $0,001 \cdot 2,84 \cdot 10^6 = 1,293 \cdot 1000 \cdot \Delta T \rightarrow 1$ pt $\Delta T = 2,2$ °C → 1 pt	4	T	IJs
22	Gemiddelde verkorting eerste deel (bv 0,26/4) Gemiddelde verkorting tweede deel (bv 0,45/4) → 1 pt En passende conclusie: TOEgenomen → 1 pt	2	T	IJs
23	$1s^2 2s^2 2p^6 \rightarrow 2$ pt Opm: indien $2p^4$ dan → 1 pt	2	R	Nano
24	$3,37 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} = 5,399 \cdot 10^{-19}$ J → 1 pt $E = hc / \lambda$ dus $\lambda = hc / E$ $\lambda = 6,626 \cdot 10^{-34} \cdot 2,998 \cdot 10^8 / 5,399 \cdot 10^{-19} = 3,68 \cdot 10^{-7}$ m → 1 pt dus 368 nm → 1 pt	3	T	Nano
25	Volgens informatieboek valt 368 nm in het UV(A) gedeelte van het zonlicht, dus wel bescherming tegen UV(A), → 1 pt maar niet tegen UV(B) en UV(C) → 1 pt	2	T	Nano
26	Kwantumdots van zinkoxide hebben een grotere bandgap, dus de geabsorbeerde fotonen hebben een grotere energiewaarde/kleinere golflengte. → 1 pt Dus ook absorptie UV(B) en UV(C) → 1 pt	2	T	Nano

Illustraties (bron vermelding)

Oude forensische methoden

Figuur 1:

https://nl.wikipedia.org/wiki/Gaschromatografie#/media Bestand:SchemaGaschromatograph_dutch.png

Figuur 2:

https://nl.wikipedia.org/wiki/Chromatografie#Papierchromatografie_en_dunnelaagchromatografie

Bewegende aarde / Sumatra aardbeving

Figuur 3: vwo examen natuurkunde 1998 tv2

Figuur 4: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-73580-6_6/figures/7 **

Figuur 5:

<https://www.tectonics.caltech.edu/sumatra/downloads/papers/P04a.pdf> **

Figuur 6: Belle: <https://schmidtocean.org/cruise-log-post/when-corals-tell-stories/> **

Figuur 7:

<https://www.tectonics.caltech.edu/sumatra/downloads/papers/P04a.pdf> **

Figuur 8:

<https://www.tectonics.caltech.edu/sumatra/downloads/papers/P04a.pdf> **

** bewerkt / vertaald

GASWOLKEN

Figuur 9/10: https://www.researchgate.net/figure/Flat-galaxy-rotation-curve-explained-with-fundamental-conservation_fig2_326579400

ADHD honden

Figuur 11: https://www.edupet.nl/nl_NL/kennisbank/adhd-honden

Figuur 12: <https://allesoverdieren.nl/symptomen-van-adhd-bij-een-hond/>

IJS

Figuur 14: googlesearch: drijvende ijsberg groenland

Figuur 15: Moulin in Groenland. Foto: R. Braithwaite

Figuur G 16: <https://www.myfootprints.nl/wandelen/jostedalsbreen-gletsjernoerwegen/>

Figuur 17: geen bron