

**Correctievoorschrift VWO**

**2022**

tijdvak 1  
maandag 30 mei  
09.00 – 11.00 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 Een antwoord mag één cijfer meer of minder bevatten dan op grond van de nauwkeurigheid van de verstrekte gegevens verantwoord is. Bij grotere (on)nauwkeurigheid moet 1 punt worden afgetrokken. *Bij een berekening wordt voor een rekenfout en/of nauwkeurigheidfout maximaal 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 51 punten worden behaald. Het CvTE stelt een omzetting van score naar cijfer vast.

Mogelijke cesuur:  $N = 1,0$ , d.w.z. cijfer =  $1,0 + 9 \times \text{score} / 51$

vraag	antwoord	pnt	module
1	<p>Voorbeelden van goede antwoorden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Watervogels kunnen eenvoudiger foerageren.</li> <li>- Door een gradiënt over een breed gebied kunnen zich meerdere plantensoorten vestigen waardoor er voor meerdere diersoorten voedsel beschikbaar is.</li> <li>- Door de brede gradiënt bestaat de mogelijkheid dat zich een grotere biodiversiteit ontwikkelt.</li> </ul> <p>Voor elk goed antwoord 1 punt met een maximum van 2 punten.</p>	2	Ruimte voor de rivier
2	<b>D</b>	2	Ruimte voor de rivier
3	<p>Totaaloppervlakte dwarsdoorsnede = Vaargeul; <math>110 \text{ m} * 2,80 \text{ m} = 308 \text{ m}^2</math>  Afvoersnelheid = <math>\text{Debiet} / \text{OPP} = 2.200 / 308 = 7,1 \text{ m/s} \rightarrow 1\text{p}</math></p> <p>OPP nevengeul = <math>100 \text{ m} * 1,2 \text{ m} = 120 \text{ m}^2</math>  OPP totaal = <math>308 \text{ m}^2 + 120 \text{ m}^2 = 428 \text{ m}^2</math>  Afvoersnelheid = <math>\text{Debiet} / \text{OPP} = 2.200 / 428 \text{ m/s} = 5,1 \text{ m/s} \rightarrow 1\text{p}</math></p> <p>Oppervlaktes juist <math>\rightarrow 1\text{p}</math></p>	3	Ruimte voor de rivier
4	<p>Uit de redenering moet blijken dat door verstening:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rivieren meer water per tijdseenheid afvoeren, waardoor een hogere piekafvoer ontstaat <math>\rightarrow 1\text{p}</math></li> <li>- (regen)water sneller in de rivieren terecht komt, waardoor de tijd tussen de zware regenval en de piekafvoer kleiner wordt <math>\rightarrow 1\text{p}</math></li> </ul> <p>Bron: Cito havo Aardrijkskunde 2012 tijdvak 1</p>	2	Ruimte voor de rivier
5	<p>Per sec: <math>H * L * B = 0.036/3600 * 200 * 250</math>  Regenstroom = <math>0,50 \text{ m}^3/\text{s} \rightarrow 1\text{p}</math>  In 2 uur <math>0,50 * 2 * 3600 \rightarrow 1\text{p}</math>  <math>3600 \text{ m}^3 \rightarrow 1\text{p}</math></p>	3	Modeleren
6	<p><math>K = \sqrt{(g*S/C)} = \sqrt{(9,81 * 0.015 / 0,005)} \rightarrow 1\text{p}</math>  <math>= 5,42 \rightarrow 1\text{p}</math></p> <p>Bij maximale afstroom is het hele vierkantige kanaal gevuld, dus <math>A = B*B = 0,30 * 0,30 \text{ m}^2</math>  Max RioolAfvoer = <math>\text{Opp} * v = H*B* K*\sqrt{B} =</math>  <math>= 5,42 * (0,30)^{2,5} = 0,267 \text{ m}^3/\text{s} \rightarrow 1\text{p}</math></p>	3	Modeleren
7	<b>C</b>	2	Modeleren

8	<p>Conclusie is: Er is meer wateroverlast.</p> <p>Hiervoor de volgende argumenten (hierbij moet verwezen worden naar punten in diagram):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Als de bui nét over is (<math>T=2,5</math>), is er net zoveel water gevallen en net zoveel water in de berging gegaan (<math>1080 \text{ m}^3</math>).</li> <li>- Ook is het riool in beide gevallen met even veel (<math>600 \text{ m}^3</math>) water gevuld. De max. riool uitstroom tempo volgt uit de steilheid en bedraagt (<math>1000 \text{ m}^3/\text{u}</math>).</li> <li>- De riool uitstroom is in beide gevallen weliswaar even groot, maar die stroom heeft minder tijd gehad om water uit het systeem te laten verdwijnen: er is dus nog meer (<math>1000 * 0,5 \text{ m}^3</math>) water in het systeem waarvoor als enige plek de tijdelijke berging is.</li> </ul> <p>Benoem zaken die onveranderd zijn → 1p  Indien met waarden → 1p  Tijdsaspect en passende conclusie → 1p</p>	3	Modeleren
9	Acetylcholinesterase is een enzym dat de neurotransmitter acetylcholine (door hydrolyse) afbreekt, nadat de informatie tussen twee zenuwcellen of neuronen is overgedragen.	1	Hersenen en leren
10	<b>A</b>	2	Hersenen en leren
11	I – D	2	Hersenen en leren
12	<p>De kandidaat heeft de notie dat:  Bij een overmaat aan negatief geladen Cl-ionen (er door diffusie) een ionenstroom ontstaat de postsynaptische cel in, → 1p</p> <p>waardoor deze negatiever geladen wordt / de instroom van <math>\text{Na}^+</math>-ionen compenseert en de kans op het bereiken van de drempelwaarde door summatie vermindert. → 1p</p>	2	Hersenen en leren

13	<p>Bedenk dat <math>M \sim R^3</math> zodat  <math>v_{ont} \sim \text{wortel}(R^3 / R) = R \rightarrow 1p</math>          BINAS 32C geeft <math>v_{ont} = 6,18 \cdot 10^5 \rightarrow 1p</math>  <math>Fac \cdot v_{ont} &gt; 3,00 \cdot 10^8 \rightarrow Fac = 485</math>, dus 500          voldoet. <math>\rightarrow 1p</math></p> <p>OF</p> <p>Het arbeidsintensievere alternatief is invullen          van G (Binas7) <math>\rightarrow 1p</math>          uit Binas-32C <math>M(\text{zon}) \cdot 500^3</math> en <math>R(\text{zon}) \cdot 500 \rightarrow 1p</math>          en constateren dat <math>v_{ont}</math> net groter is dan <math>c =</math>  <math>3,0 \cdot 10^8 \rightarrow 1p</math></p>	3	Meten aan melkwegstelsels
14	<p>Naarmate ster dichter bij massa-centrum is          neemt gravitatie-energie af, <math>\rightarrow 1p</math>          daarom neemt (door energiebehoud) de          bewegingsenergie en dus de snelheid toe <math>\rightarrow 1p</math>          Alternatief met Perkenwet wordt dan zoiets als:          Het "perk" heeft in dezelfde perkentijd een          kortere hoogte (afstand tot zwart gat) dus een          langere basis (afgelegde afstand), dus een          grotere/hogere snelheid.</p>	2	Meten aan melkwegstelsels
15	<p>Methode: Meet afstanden in [mm] op en gebruik          de schaalfactor en de omrekening [mm] <math>\rightarrow</math> [AE]  <math>\rightarrow</math> [m] en [dag] <math>\rightarrow</math> [s] <math>\rightarrow 1p</math></p> <p>Uitvoering: 24mei – 04jun = 10 dag = <math>8,64 \cdot 10^5</math> s          Meet 19 mm op baan voor 18 mm = 40 AE          Baan is dus <math>19/18 \cdot 40 \cdot 1,50 \cdot 10^{11}</math> m =  <math>6,33 \cdot 10^{12}</math> m <math>\rightarrow 1p</math> (indien waarden juist)</p> <p><math>6,33 \cdot 10^{12}</math> m <math>\cdot 10^{-3} / (10 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60) =</math>          Geeft <math>v(\text{max}) = 7,33 \cdot 10^3</math> km/s <math>\rightarrow 1p</math></p> <p>Toegestane afwijking: 7,3 +/- 0,1 km/s</p>	3	Meten aan melkwegstelsels
16	<p>De beste metingen betreffen S2 want de          meetfouten <math>\rightarrow 1p</math>          in a en T zijn relatief het kleinst. Met a omzetten          in [m] Omwerken Keppler – wet zegt  <math>M = (4\pi^2 R^3) / (GT^2) \rightarrow 1p</math>          Levert: <math>M = 8,09 \cdot 10^{36}</math> [kg] = <math>(4,07 \cdot 10^6</math>          solarmass) <math>\rightarrow 1p</math>          Gebruik:  <math>R = 980 \text{ AE} = 980 \cdot 1,50 \cdot 10^{11} = 1,47 \cdot 10^{14}</math> m  <math>T = 15,24 \text{ Y} = 4,81 \cdot 10^8</math> s  <math>G = 6,67 \cdot 10^{-11}</math> [SI]  <math>M(\text{zon}) = 1,99 \cdot 10^{30}</math> kg</p>	3	Meten aan melkwegstelsels

17	$P = \text{rendement} * m * c^2 / \Delta t \rightarrow 1p$ $I = P / (4 \pi d^2)$ met $d = 26000 \text{ LY} = 2,46 * 10^{20} \text{ m}$ $\rightarrow 1p$ $M = 5,972 * 10^{24} \text{ kg} \rightarrow I = 0,014 \text{ W/m}^2 \rightarrow 1p$ Met zonneconstante op aarde = $1368 \text{ W/m}^2$	3	Meten aan melkwegstelsels
18	Voorbeelden van juiste argumenten: - Het wel-coderende DNA verschilt te weinig per persoon. - Op het niet-coderende DNA zitten hypervariabele gebieden / stukjes met korte herhalingen, deze verschillen veel per persoon. - Het niet-coderende DNA is het grootste deel van het DNA. Per juist argument 1 punt met een maximum van 2 punten.	2	Forensisch onderzoek
19	Voorbeelden van juiste antwoorden: - Hoe groot is de kans dat het DNA-spoor in verband staat met het delict? - Of het aannemelijk is dat het DNA ook op een andere wijze op de plaats delict had kunnen belanden.	1	Forensisch onderzoek
20	Voorbeelden van juiste antwoorden: (1p per juist antwoord) - Niet alle loci kunnen worden toegedeeld. - Er zijn overeenkomsten in het aantal herhalingen op een loci. - De piekhoogten verschillen niet genoeg op alle loci, (bijvoorbeeld door overlap). Als één of meerdere personen maar één piek hebben op een loci, dan is moeilijker vast te stellen welke pieken bij welke personen horen.	2	Forensisch onderzoek
21	<b>B</b>	2	Forensisch onderzoek
22	- Een man heeft als geslachtschromosomen XY en een vrouw XX $\rightarrow 1p$ - Het DNA-mengprofiel betreft een profiel van een man en een vrouw, want het X-chromosoom komt 3 maal voor en het Y-chromosoom komt eenmaal voor. $\rightarrow 1p$ - Bij twee mannen zullen de X- en Y-piek (ongeveer) even hoog zijn, terwijl bij een combinatie man/vrouw de X-piek (ongeveer) 3 maal zo hoog is als de Y-piek $\rightarrow 1p$	3	Forensische onderzoek

## **Illustraties**

Figuur 1: eigen werk

Figuur 2: Module NLT Ruimte voor de rivier

Figuur 3: Module NLT Ruimte voor de rivier

Figuur 4: eigen werk

Figuur 5: eigen werk

Figuur 6: eigen werk

Figuur 7: eigen werk

Figuur 8: Linkerfoto: Shutterstock 1906858369

Figuur 9: Module NLT Hersenen en Leren

Figuur 10: naar: [www.nobelprize.org/uploads/2020/10/fig4-phy-en-stars-closest-5f89a62563b5e.pdf](http://www.nobelprize.org/uploads/2020/10/fig4-phy-en-stars-closest-5f89a62563b5e.pdf)

Figuur 11: naar bron: Nobelprize als figuur 9

Figuur 12: naar bron: Nobelprize als figuur 9

Figuur 13: Mengprofielen <https://www.pnas.org/content/110/30/12241>