# Eindtoets bij Stercollectie Biologie Havo, thema Evolutie

N.B.: Bij vragen die over dezelfde stam tekst gaan, is de hele stam gekopieerd bij de vervolgvraag (zodat de vragen ook los gebruikt kunnen worden.) De titels van de stamteksten zijn dan genummerd, bijv.: Seks of klonen (1), Seks of klonen (2).Uitzondering: in vraag 15 is verwezen naar de stam van vraag 14 .

|  |  |
| --- | --- |
| Toets informatie | |
| Toetsduur | 45 minuten |
| Verhouding open/gesloten vragen | 50-50 % |
| Verhouding Reproductie-Toepassing-Inzicht | 30-40-30 % |
| Toegestane hulpmiddelen | Informatieboek Biologie (als bij CE) Niet-programmeerbare rekenmachine (als bij CE) |
| Metadata (examenonderdeel, concept) | … |
|  |  |

# 

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Vraagnummer** | **MC/””Open** | **Tijd (min)** | **Score R** | **Score T** | **Score I** |
| 1 | Open | 3 | 3 |  |  |
| 2 | MC | 2 |  | 2 |  |
| 3 | Open | 2 | 1 |  |  |
| 4 | Open | 3 |  |  | 2 |
| 5 | MC | 1 |  | 2 |  |
| 6 | MC | 1 |  | 2 |  |
| 7 | Open | 3 |  | 2 |  |
| 8 | Open | 4 |  |  | 2 |
| 9 | MC | 1 |  | 2 |  |
| 10 | Open | 5 |  | 3 |  |
| 11 | MC | 2 |  | 2 |  |
| 12 | Open | 2 | 2 |  |  |
| 13 | Open | 2 | 2 |  |  |
| 14 | Open | 3 |  | 2 |  |
| 15 | Open | 3 |  |  | 3 |
| 16 | MC | 1 | 2 |  |  |
| Totaal | 6 MC | 38 minuten | 10 ptn Reproductie=29% | 17 ptn Toepassing=50% | 7 ptn Inzicht=21% |

|  |  |
| --- | --- |
| Thema | Evolutie |
| Vraagnr | 1 |
| Soort vraag | Open vraag |
| Niveau | havo |
| Toetsvraag | Een wandelende tak kan zichzelf klonen en hoeft zich dus niet voort te planten.*(Wandelende tak, bron: scientias.nl)*  **Seks of klonen? (1)** Biologisch gezien heeft klonen veel voordelen. Neem wandelende takken. Zij creëren genetische kopieën van zichzelf. Er zijn geen mannetjes nodig. Klonen is vier keer efficiënter dan seksuele voortplanting, omdat de genen niet gedeeld worden met een mannetje en omdat al je kinderen kunnen baren (i.p.v. alleen de vrouwen). Aangezien seks overal in de natuur voorkomt, betekent dit dat seks evolutionair gezien ‘slimmer’ is dan klonen. Wetenschappers vermoeden dat seksuele voortplanting is ontstaan als een manier om parasieten te slim af te zijn, oftewel om je DNA te ontdoen van schadelijke mutaties.  *(Tekst naar een artikel van Tim Kraaijvanger, www.scientias.nl , 9 juni 2014)*  **Wandelende takken kunnen zich zowel ongeslachtelijk als geslachtelijk voortplanten, afhankelijke van de omstandigheden zoals voedselaanbod.**  **Leg uit welk voordeel de soort heeft van *on*geslachtelijke voortplanting.** |
| Antwoord | Bij ongeslachtelijke voortplanting kunnen in korte tijd (1) veel nakomelingen geproduceerd worden (1), allemaal aangepast aan dezelfde omstandigheden/met dezelfde genen/identiek (1) |
| Scorepunten | 3 |
| Feedback |  |
| Tijd | 3 min |
| R/T/I | R |

|  |  |
| --- | --- |
| Thema | Evolutie |
| Vraagnr | 2 |
| Soort vraag | MC |
| Niveau | havo |
| Toetsvraag | Een wandelende tak kan zichzelf klonen en hoeft zich dus niet voort te planten.*(Wandelende tak, bron: scientias.nl)*  **Seks of klonen? (2)** Biologisch gezien heeft klonen veel voordelen. Neem wandelende takken. Zij creëren genetische kopieën van zichzelf. Er zijn geen mannetjes nodig. Klonen is vier keer efficiënter dan seksuele voortplanting, omdat de genen niet gedeeld worden met een mannetje en omdat al je kinderen kunnen baren (i.p.v. alleen de vrouwen). Aangezien seks overal in de natuur voorkomt, betekent dit dat seks evolutionair gezien ‘slimmer’ is dan klonen. Wetenschappers vermoeden dat seksuele voortplanting is ontstaan als een manier om parasieten te slim af te zijn, oftewel om je DNA te ontdoen van schadelijke mutaties.  *(Tekst naar een artikel van Tim Kraaijvanger, www.scientias.nl , 9 juni 2014)*  **Het bovenstaande lijkt niet van toepassing op bacteriën. Bacteriën planten zich immers ongeslachtelijk door deling voort maar toch kunnen bacteriekolonies zich efficiënt aanpassen aan veranderende omstandigheden. Voorbeeld: de MRSA-bacterie is niet meer gevoelig voor antibiotica, kan zich vermeerderen en mensen ziek maken.**  **Welke factor oefent een zodanige selectiedruk uit, dat de MRSA-bacterie zich in korte tijd aanpast?**  A Spontane mutatie  B Fenotype-variatie  C Biodiversiteit  D Bestrijding van de bacterie |
| Antwoord | D |
| Scorepunten | 2 |
| Feedback |  |
| Tijd | 2 min |
| R/T/I | T |

|  |  |
| --- | --- |
| Thema | Evolutie |
| Vraagnr | 3 |
| Soort vraag | Open |
| Niveau | havo |
| Toetsvraag | *Afb.: MRSA-bacteriën, bron:* [*https://c1.staticflickr.com/9/8053/8423119167\_9e7b5712f9\_b.jpg*](https://c1.staticflickr.com/9/8053/8423119167_9e7b5712f9_b.jpg)  **MRSA (1)**  MRSA (Meticilline Resistente Staphylococcus aureus) is een bacterie die ongevoelig is voor de meeste, gangbare antibiotica. Daardoor is deze moeilijk te bestrijden. MRSA is verwant aan de gewone huidbacterie *Staphylococcus aureus* die bij veel mensen voorkomt. Besmetting met MRSA is vooral gevaarlijk voor mensen met een ernstig verminderde weerstand. Voor zorgorganisaties, zoals ziekenhuizen en verpleeghuizen, vormt de bacterie dus een grote bedreiging.  Waar een MRSA-besmetting precies ontstaat, is moeilijk te achterhalen. MRSA gedraagt zich hetzelfde als de gewone huidbacterie. De bacterie nestelt zich in vezels van beddengoed, gordijnen, kleding en schoeisel. Ook houdt deze zich op in stof, op vloeren, muren en plafonds en voelt zich zelfs thuis op beddenframes, wastafelkranen, afstandsbedieningen, deurknoppen en lichtschakelaars. De bacterie verspreidt zich door direct contact met personen en via luchtkanalen, stof, huidschilfers en aangeraakte voorwerpen.  Omdat MRSA in de loop der jaren resistent is geworden voor de meeste antibiotica, is bestrijding moeilijk. Een van de middelen die de groei van de bacterie wél kan stoppen, is het (giftige) antibioticum Vancomycine. Een nadeel hiervan zijn de bijwerkingen voor de patiënt.  https://c1.staticflickr.com/9/8053/8423119167_9e7b5712f9_b.jpg*(Tekst bewerkt naar HagoZorg, http://www.allesovermrsa.nl)*  **De gevoeligheid voor antibiotica ontstaat door de eigenschappen van bepaalde eiwitten aan de buitenkant van de bacterie.**  **Die eigenschappen veranderen als de aminozuurvolgorde verandert.**  **Welk onderdeel van de bacterie bepaalt die aminozuurvolgorde?** |
| Antwoord | Het DNA / het chromosoom (1) |
| Scorepunten | 1 |
| Feedback |  |
| Tijd | 2 min |
| R/T/I | R |

|  |  |
| --- | --- |
| Thema | Evolutie |
| Vraagnr | 4 |
| Soort vraag | Open vraag |
| Niveau | havo |
| Toetsvraag | *Afb: MRSA-bacteria, bron: https://c1.staticflickr.com/9/8053/8423119167\_9e7b5712f9\_b.jpghttps://c1.staticflickr.com/9/8053/8423119167_9e7b5712f9_b.jpg*  **MRSA (2)**  MRSA (Meticilline Resistente Staphylococcus aureus) is een bacterie die ongevoelig is voor de meeste, gangbare antibiotica. Daardoor is deze moeilijk te bestrijden. MRSA is verwant aan de gewone huidbacterie *Staphylococcus aureus* die bij veel mensen voorkomt. Besmetting met MRSA is vooral gevaarlijk voor mensen met een ernstig verminderde weerstand. Voor zorgorganisaties, zoals ziekenhuizen en verpleeghuizen, vormt de bacterie dus een grote bedreiging.  Waar een MRSA-besmetting precies ontstaat, is moeilijk te achterhalen. MRSA gedraagt zich hetzelfde als de gewone huidbacterie. De bacterie nestelt zich in vezels van beddengoed, gordijnen, kleding en schoeisel. Ook houdt deze zich op in stof, op vloeren, muren en plafonds en voelt zich zelfs thuis op beddenframes, wastafelkranen, afstandsbedieningen, deurknoppen en lichtschakelaars. De bacterie verspreidt zich door direct contact met personen en via luchtkanalen, stof, huidschilfers en aangeraakte voorwerpen.  Omdat MRSA in de loop der jaren resistent geworden voor de meeste antibiotica, is bestrijding moeilijk. Een van de middelen die de groei van de bacterie wél kan stoppen, is het (giftige) antibioticum Vancomycine. Een nadeel hiervan zijn de bijwerkingen voor de patiënt.  *(Tekst bewerkt naar HagoZorg,* [*http://www.allesovermrsa.nl*](http://www.allesovermrsa.nl)*)*  **Wat kun je zeggen van de genotypenfrequentie van mutante genotypes in een MRSA stam na het inzetten van Vancomycine? Leg je antwoord kort uit.** |
| Antwoord | Deze neemt toe (1) . Mutanten die ongevoelig zijn voor Vancomycine kunnen overleven. (1) |
| Scorepunten | 2 |
| Feedback |  |
| Tijd | 3 min |
| R/T/I | I |

|  |  |
| --- | --- |
| Thema | Evolutie |
| Vraagnr | 5 |
| Soort vraag | MC |
| Niveau | havo |
| Toetsvraag | *Afb: veenmol. Bron: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/4f/Gryllotalpa\_2009\_G4.jpg?uselang=nl*  **Overeenkomst of verwantschap**  Een mol graaft met zijn voorpoten een gangenstelsel. De voorpoten zijn kort, breed en stevig: echte graafwerktuigen. Dit 15 cm grote zoogdier leeft ondergronds.  De veenmol is een ongeveer 5 cm groot insect, dat net als de mol ondergrondse gangen graaft om naar larven en wormen te zoeken. De voorpoten zijn krachtig en breed, net als die van de mol.  **Wat is de juiste term voor de overeenkomst in bouw van deze beide soorten?**  A Analogie  B Divergentie  C Heterogeniteit  File:Gryllotalpa 2009 G4.jpgD Homologie |
| Antwoord | A |
| Scorepunten | 2 |
| Feedback |  |
| Tijd | 1 min |
| R/T/I | T |

|  |  |
| --- | --- |
| Thema | Evolutie |
| Vraagnr | 6 |
| Soort vraag | MC |
| Niveau | havo |
| Toetsvraag | **Verwantschap**  Wat bedoelt een evolutiebioloog met de uitspraak: “ratten zijn meer verwant aan muizen dan aan vleermuizen”?  A Ratten en muizen hebben zich convergent ontwikkeld.  B Ratten en muizen kunnen onderling kruisen.  C Vleermuizen zijn als zoogdiergroep eerder afgesplitst dan de ratten en muizen.  D Vleermuizen zijn als zoogdiergroep later afgesplitst dan de ratten en muizen. |
| Antwoord | C |
| Scorepunten | 2 |
| Feedback |  |
| Tijd | 1 min |
| R/T/I | T |

|  |  |
| --- | --- |
| Thema | Evolutie |
| Vraagnr | 7 |
| Soort vraag | Open vraag |
| Niveau | havo |
| Toetsvraag | *Bron afb:* [*https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/e3/Giraffa\_camelopardalis\_angolensis\_%28courting%29.jpg/800px-Giraffa\_camelopardalis\_angolensis\_%28courting%29.jpg*](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/e3/Giraffa_camelopardalis_angolensis_%28courting%29.jpg/800px-Giraffa_camelopardalis_angolensis_%28courting%29.jpg)  https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/e3/Giraffa_camelopardalis_angolensis_%28courting%29.jpg/120px-Giraffa_camelopardalis_angolensis_%28courting%29.jpg**Giraffen in de regen (1)**  Om de afstamming van soorten te onderzoeken, wordt door wetenschappers vaak gebruik gemaakt van de vergelijking van mitochondriaal DNA. Zo is door wetenschappers van de *University of California* onderzoek gedaan naar de verwantschap tussen drie Afrikaanse giraffetypes die tot voor kort als ondersoorten van dezelfde soort werden beschouwd: de massaigiraffe, de Somalische giraffe en de rothschildgiraffe. Ze zien er alle drie anders uit en zijn genetisch verschillend. Hun leefgebieden in Oost-Afrika overlappen elkaar gedeeltelijk, ook doordat de dieren grote afstanden kunnen afleggen. Ze komen elkaar daardoor ook tegen, maar ze kruisen onderling niet in het wild. In dierentuinen blijken ze wel onderling vruchtbaar nageslacht te kunnen produceren.  Uit mitochondriaal onderzoek blijkt dat de massaigiraffe zich al tussen de 1,6 en 0,5 miljoen jaar geleden afscheidde van de andere twee. Die gingen vervolgens tussen 0,5 en 0,2 miljoen jaar geleden uiteen.  Voor het feit dat de drie types niet onderling kruisen bedachten de onderzoekers vier hypotheses, die luiden: isolatie door afstand, door fysieke barrières, door habitatverschillen en door regionale verschillen in regenvalperiode.  Uiteindelijk bleken de verschillen in regenperiodes de beste verklaring te geven. De natste periode van de gebieden waar de drie giraffentypes het meest verblijven, blijkt verschillend te zijn . In het natte seizoen is er het meeste groen, dus het meeste voedsel. De drie giraffentypes lijken hun voortplantingscyclus te hebben aangepast aan deze verschillende seizoenscycli.  (Tekst naar een artikel van J. Scharroo, Bionieuws 9 november 2013)  **Wat is de belangrijkste reden om de massaigiraffe, de Somalische giraffe en de rothschildgiraffe als drie verschillende soorten worden beschouwd (in plaats van drie ondersoorten)?** |
|  | De dieren kruisen niet met elkaar (1) in het wild.(1) |
| Scorepunten | 2 |
| Feedback |  |
| Tijd | 3 min |
| R/T/I | T |

|  |  |
| --- | --- |
| Thema | Evolutie |
| Vraagnr | 8 |
| Soort vraag | Open vraag |
| Niveau | havo |
| Toetsvraag | *Bron afb:* [*https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/e3/Giraffa\_camelopardalis\_angolensis\_%28courting%29.jpg/800px-Giraffa\_camelopardalis\_angolensis\_%28courting%29.jpg*](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/e3/Giraffa_camelopardalis_angolensis_%28courting%29.jpg/800px-Giraffa_camelopardalis_angolensis_%28courting%29.jpg)  **Giraffen in de regen (2)**  https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/e3/Giraffa_camelopardalis_angolensis_%28courting%29.jpg/120px-Giraffa_camelopardalis_angolensis_%28courting%29.jpgOm de afstamming van soorten te onderzoeken, wordt door wetenschappers vaak gebruik gemaakt van de vergelijking van mitochondriaal DNA. Zo is door wetenschappers van de *University of California* onderzoek gedaan naar de verwantschap tussen drie Afrikaanse giraffetypes die tot voor kort als ondersoorten van dezelfde soort werden beschouwd: de massaigiraffe, de Somalische giraffe en de rothschildgiraffe. Ze zien er alle drie anders uit en zijn genetisch verschillend. Hun leefgebieden in Oost-Afrika overlappen elkaar gedeeltelijk, ook doordat de dieren grote afstanden kunnen afleggen. Ze komen elkaar daardoor ook tegen, maar ze kruisen onderling niet in het wild. In dierentuinen blijken ze wel te kunnen hybridiseren.  Uit mitochondriaal onderzoek blijkt dat de massaigiraffe zich al tussen de 1,6 en 0,5 miljoen jaar geleden afscheidde van de andere twee. Die gingen vervolgens tussen 0,5 en 0,2 miljoen jaar geleden uiteen.  Voor het feit dat de drie types niet onderling kruisen bedachten de onderzoekers vier hypotheses, die luiden: isolatie door afstand, door fysieke barrières, door habitatverschillen en door regionale verschillen in regenvalperiode.  Uiteindelijk bleken de verschillen in regenperiodes de beste verklaring te geven. De natste periode van de gebieden waar de drie giraffentypes het meest verblijven, blijkt verschillend te zijn . In het natte seizoen is er het meeste groen, dus het meeste voedsel. De drie giraffentypes lijken hun voortplantingscyclus te hebben aangepast aan deze verschillende seizoenscycli.  (Tekst naar een artikel van J. Scharroo, Bionieuws 9 november 2013)  **Leg uit waarom vergelijking van mitochondriaal DNA een betere manier is om verwantschap en afstamming te onderzoeken dan vergelijking van DNA uit de kern.** |
| Antwoord | Mitochondriaal DNA komt alleen in eicellen voor (en niet in spermacellen) (1)  Er vindt dus geen recombinatie plaats /geen vermenging van DNA van beide ouders (1)  (Daardoor kan via de vrouwelijke lijn de afstamming goed gevolgd worden. ) |
| Scorepunten | 2 |
| Feedback |  |
| Tijd | 4 min |
| R/T/I | I |

|  |  |
| --- | --- |
| Thema | Evolutie |
| Vraagnr | 9 |
| Soort vraag | MC |
| Niveau | havo |
| Toetsvraag | *Bron afb:* [*https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/e3/Giraffa\_camelopardalis\_angolensis\_%28courting%29.jpg/800px-Giraffa\_camelopardalis\_angolensis\_%28courting%29.jpg*](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/e3/Giraffa_camelopardalis_angolensis_%28courting%29.jpg/800px-Giraffa_camelopardalis_angolensis_%28courting%29.jpg)  **Giraffen in de regen (3)**  https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/e3/Giraffa_camelopardalis_angolensis_%28courting%29.jpg/120px-Giraffa_camelopardalis_angolensis_%28courting%29.jpgOm de afstamming van soorten te onderzoeken, wordt door wetenschappers vaak gebruik gemaakt van de vergelijking van mitochondriaal DNA. Zo is door wetenschappers van de *University of California* onderzoek gedaan naar de verwantschap tussen drie Afrikaanse giraffetypes die tot voor kort als ondersoorten van dezelfde soort werden beschouwd: de massaigiraffe, de Somalische giraffe en de rothschildgiraffe. Ze zien er alle drie anders uit en zijn genetisch verschillend. Hun leefgebieden in Oost-Afrika overlappen elkaar gedeeltelijk, ook doordat de dieren grote afstanden kunnen afleggen. Ze komen elkaar daardoor ook tegen, maar ze kruisen onderling niet in het wild. In dierentuinen blijken ze wel te kunnen hybridiseren.  Uit mitochondriaal onderzoek blijkt dat de massaigiraffe zich al tussen de 1,6 en 0,5 miljoen jaar geleden afscheidde van de andere twee. Die gingen vervolgens tussen 0,5 en 0,2 miljoen jaar geleden uiteen.  Voor het feit dat de drie types niet onderling kruisen bedachten de onderzoekers vier hypotheses, die luiden: isolatie door afstand, door fysieke barrières, door habitatverschillen en door regionale verschillen in regenvalperiode.  Uiteindelijk bleken de verschillen in regenperiodes de beste verklaring te geven. De natste periode van de gebieden waar de drie giraffentypes het meest verblijven, blijkt verschillend te zijn . In het natte seizoen is er het meeste groen, dus het meeste voedsel. De drie giraffentypes lijken hun voortplantingscyclus te hebben aangepast aan deze verschillende seizoenscycli.  (Tekst naar een artikel van J. Scharroo, Bionieuws 9 november 2013)  **Wat is de conclusie die de onderzoekers getrokken hebben?**  A Mobiliteit van giraffen leidt tot divergentie  B Seizoensverschillen leiden tot convergentie  C Seizoensverschillen leiden tot divergentie  D Seizoensverschillen leiden tot geografische isolatie |
| Antwoord | C |
| Scorepunten | 2 |
| Feedback |  |
| Tijd | 1 min |
| R/T/I | T |

|  |  |
| --- | --- |
| Thema | Evolutie |
| Vraagnr | 10 |
| Soort vraag | Open |
| Niveau | havo |
| Toetsvraag | *Bron afb.:* <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/8/82/Cepaea_nemoralis_%28Linnaeus_1758%29.jpg/800px-Cepaea_nemoralis_%28Linnaeus_1758%29.jpg>  **Tuinslakken in het gras (1)**  Tuinslakken worden gegeten door lijsters. De huisjes van deze soort vertonen een variatie in hun uiterlijk: sommige zijn gestreept, andere zijn ongestreept, licht van kleur. In een bepaald grasland werd gedurende een aantal jaren onderzoek gedaan naar het verband tussen de dichtheid van slakkenpopulaties en de grasbedekking. De resultaten zie je in de tabel:   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Jaar** | **% grasbedekking** | **Aantal gestreepte slakken** | **Aantal ongestreepte slakken** | | 2005 | 98 | 58 | 13 | | 2006 | 25 | 24 | 22 | | 2007 | 5 | 2 | 33 | | 2008 | 97 | 34 | 10 | | 2009 | 96 |  |  | | 2010 | 10 | 9 | 43 | | 2011 | 98 | 68 | 13 |      1. **Verwerk de resultaten in een grafiek zodat je het verband tussen het % grasbedekking en de dichtheid van *gestreepte* slakken kunt zien.** 2. **Schat met behulp van je grafiek het aantal gestreepte slakken in 2009. (Laat in je grafiek zien hoe je schatting tot stand is gekomen).** |
| Antwoord | 1. Assen correct benoemd: X-a grasbedekking (%), Y-as dichtheid gestreepte slakken (aantal) (1) , grafiek goed uitgezet (1) 2. 53 (+/- 3) (1) |
| Scorepunten | 3 |
| Feedback |  |
| Tijd | 5 min |
| R/T/I | T |

|  |  |
| --- | --- |
| Thema | Evolutie |
| Vraagnr | 11 |
| Soort vraag | MC |
| Niveau | havo |
| Toetsvraag | *Bron afb.:* <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/8/82/Cepaea_nemoralis_%28Linnaeus_1758%29.jpg/800px-Cepaea_nemoralis_%28Linnaeus_1758%29.jpg>  **Tuinslakken in het gras (2)**  Tuinslakken worden gegeten door lijsters. De huisjes van deze soort vertonen een variatie in hun uiterlijk: sommige zijn gestreept, andere zijn ongestreept, licht van kleur. In een bepaald grasland werd gedurende een aantal jaren onderzoek gedaan naar het verband tussen de dichtheid van slakkenpopulaties en de grasbedekking. De resultaten zie je in de tabel:   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Jaar** | **% grasbedekking** | **Aantal gestreepte slakken** | **Aantal ongestreepte slakken** | | 2005 | 98 | 58 | 13 | | 2006 | 25 | 24 | 22 | | 2007 | 5 | 2 | 33 | | 2008 | 97 | 34 | 10 | | 2009 | 96 | 62 | 10 | | 2010 | 10 | 9 | 43 | | 2011 | 98 | 68 | 13 |   **Welk begrip verklaart de gevonden resultaten het beste?**  A fenotypische aanpassing  B genetic drift  C kunstmatige selectie  D natuurlijke selectie |
| Antwoord | D |
| Scorepunten | 2 |
| Feedback | In grasland met veel gras zijn de gestreepte slakken het beste gecamoufleerd. Als er weinig gras is worden de gestreepte slakken vooral opgegeten en zullen dus vooral de ongestreepte slakken zich voortplanten en dus hun genen doorgeven. |
| Tijd | 2 min |
| R/T/I | T |

|  |  |
| --- | --- |
| Thema | Evolutie |
| Vraagnr | 12 |
| Soort vraag | Open vraag |
| Niveau | havo |
| Toetsvraag | **Darwinisme**  De evolutietheorie van Darwin, beschreven in The Origin of Species (1859), bevat een aantal elementen. Hieronder staan zes elementen uit verschillende theorieën over het ontstaan van het leven en het ontstaan van verschillende soorten.  **Welke van de onderstaande nummers passen bij Darwins evolutietheorie?**   1. Er is variatie binnen een soort 2. Mutaties zijn de motor van evolutie 3. Soorten zijn veranderlijk 4. Tijdens het leven verworven eigenschappen worden doorgegeven aan het nageslacht 5. Uit levenloze materie kan leven ontstaan 6. Uit soorten kunnen nieuwe soorten ontstaan |
| Antwoord | 1, 3, 6 |
| Scorepunten | 2 |
| Feedback | *2 is neodarwinisme, 4 is Lamarckisme, 5 is spontane generatie* |
| Tijd | 2 min |
| R/T/I | R |

|  |  |
| --- | --- |
| Thema | Evolutie |
| Vraagnr | 13 |
| Soort vraag | Open vraag |
| Niveau | havo |
| Toetsvraag | **Het eerste leven op aarde**  Aan het begin van de ontwikkeling van het leven staan verschillende groepen bacteriën, in willekeurige volgorde: chemo-autotrofe bacteriën , foto-autotrofe bacteriën, en heterotrofe bacteriën. De ontwikkeling van het leven op aarde kwam in een stroomversnelling toen de zuurstofloze atmosfeer zich begon te vullen met zuurstof.   * **Welke groep bacteriën zorgde voor deze zuurstoftoename in de atmosfeer?** * **Geef daarbij ook aan uit welke stof deze zuurstofmoleculen gevormd werden.** |
| Antwoord | De foto-autotrofe bacteriën. (1)  De zuurstof kwam vrij bij de splitsing van water.(1) |
| Scorepunten | 2 |
| Feedback |  |
| Tijd | 2 min |
| R/T/I | R |

|  |  |
| --- | --- |
| Thema | Evolutie |
| Vraagnr | 14 |
| Soort vraag | Open vraag |
| Niveau | havo |
| Toetsvraag | **Mysterieus oermens-DNA (1)**  Afb.: 400px elefante atapuerca2006*Archeologen aan het werk in de archeologische vindplaats in Atapuerca, Zuid-Spanje. (Afb. Wikimedia Commons)*  Wetenschappers hebben het DNA van een mensachtige die 400.000 jaar geleden in Spanje overleed, opgehelderd. Dertig meter onder de grond, in het Atapuerca gebergte in Noord-Spanje, ligt de Sima de los Huesos grot, ofwel ‘de bottengrot’. In de afgelopen jaren werden er de resten van minstens 28 menselijke voorouders gevonden. De skeletten waren vrijwel compleet.  Uit een dijbeenbot namen Svante Pääbo en zijn internationale wetenschapsteam een DNA-monster, door gaatjes in het bot te boren. Dat leverde ongeveer 2 gram bot op. Vervolgens zuiverden ze het DNA waarna ze het af konden lezen. Zij schrijven in Nature (maart 2015) dat de eigenaar van het dijbeenbot 400.000 jaar geleden moet zijn overleden. Daarmee is het record oermensen-DNA lezen dik verbroken.  Het team nam voor het onderzoek mitochondriaal DNA.  De gevonden botten van de individuen uit de grot werden tot nu toe aangezien voor beenderen van de HeidelbergermDNA ook met het DNA van andere fossiele beenderen, zoals botjes van de zogenaamde Denisovamens, die gevonden zijn in een Siberische grot. Het onderzoeksteam denkt dat de laatste gemeenschappelijke voorouder van deze twee mensachtigen ongeveer 700.000 jaar geleden geleefd heeft, al kan het ook driehonderdduizend jaar meer of minder zijn.  De figuur toont de stamboom die uit het onderzoek kwam:  Mitochondrionale stamboom  *(Afb.: Meyer, Fu, Aximu-Petri et. al, Nature, doi:10.1038/nature12788*  *Tekst naar Anne van Kessel,* [*www.kennislink.nl*](http://www.kennislink.nl)*)*  **Bekijk de stamboom en beantwoord de volgende twee vragen:**   1. **Aan welke groep is de moderne mens volgens dit schema het meest verwant?**   **2. Aan welke groep is de Sima de Los Huevos-mens het meest verwant?** |
| Antwoord | 1. Neanderthalers 2. Denisovans |
| Scorepunten | 2 |
| Feedback |  |
| Tijd | 3 min |
| R/T/I | T |

|  |  |
| --- | --- |
| Thema | Evolutie |
| Vraagnr | 15 |
| Soort vraag | Open vraag |
| Niveau | havo |
| Toetsvraag | **Mysterieus oermens-DNA (2)**    Lees nogmaals de tekst en bekijk de stamboom van vraag 13.  In de tekst staat de zin: “In de afgelopen jaren werden er de resten van minstens 28 menselijke voorouders gevonden. ”  **Vergelijk deze zin met de informatie in de stamboom. Zijn er werkelijk *menselijke* *voorouders* gevonden?**  **Leg je antwoord uit.** |
| Antwoord | Nee, de moderne mens, dat zijn Africans+Asians and Europeans (1). Deze hebben gemeenschappelijke voorouders met Sima de los Huesos-mensen (1), maar ze stammen er niet vanaf (dus het zijn geen voorouders) (1) |
| Scorepunten | 3 |
| Feedback |  |
| Tijd | 4 min |
| R/T/I | I |

|  |  |
| --- | --- |
| Thema | Evolutie |
| Vraagnr | 16 |
| Soort vraag | open vraag |
| Niveau | havo |
| Toetsvraag | [**https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f3/Sicklecells4.jpg**](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f3/Sicklecells4.jpg)  **Sikkelcelanemie**  File:Sicklecells4.jpgMutaties kunnen neutraal, voordelig of nadelig zijn. Soms kan een mutatie die in het algemeen nadelig is, onder bepaalde omstandigheden voordelig zijn. Een voorbeeld daarvan is sikkelcelanemie. Dit is een ernstige ziekte waarbij het hemoglobine afwijkend is, met als gevolg misvormde rode bloedcellen, die minder zuurstof dan normaal kunnen vervoeren. De ziekte wordt veroorzaakt door een recessief allel. In tropische gebieden waar de malariaparasiet voorkomt, komt het sikkelcelanemie-allel ook veel voor. Het blijkt dat mensen die heterozygoot zijn voor sikkelcelanemie wel enigszins vervormde bloedcellen hebben (maar minder dan homozygoot recessieven). Hoewel deze dragers daardoor minder zuurstof kunnen opnemen dan gezonde mensen, zijn zij tegelijkertijd beschermd tegen malariaparasieten. De parasieten kunnen zich niet goed vermeerderen in de misvormde bloedcellen.    - Is de genfrequentie van sikkelcelanemie (HbS) in malariagebieden hoger of lager dan elders?  - Leg je antwoord uit. |
| Antwoord | Hoger (1)  Mensen die drager van HbS zijn/heterozygoot zijn, hebben meer bescherming dan niet-dragers tegen malaria/meer overlevingskans  Zij hebben dus meer kans op het krijgen van kinderen, dus op het doorgeven van het HbS-allel, dan niet-dragers(1)  In gebieden zonder malaria is het allel alleen maar nadelig en er vindt dus natuurlijke selectie plaats tegen het nadelige gen (1). |
| Scorepunten | 3 |
| Feedback | *(toelichting antwoord, alleen bij lastige vragen)* |
| Tijd | 3 min |
| R/T/I | I |