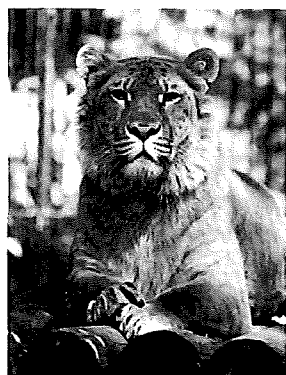


▼ Afb. 65

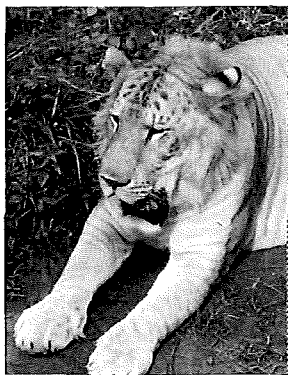
Lijger en teeuw

Een lijger en een teeuw kunnen worden geboren als een leeuw en een tijger zich voortplanten. Is de moeder een tijger, dan ontstaat een lijger (zie foto 1). Is de moeder een leeuw, dan ontstaat een teeuw (zie foto 2).

Een lijger en een teeuw zijn niet vruchtbaar. Ze kunnen zich dus niet voortplanten. Opvallend is ook dat ze een stuk groter zijn dan hun ouders.



1 lijger



2 teeuw

DOELSTELLING 4

BASISSTOF 2

Kruis aan of de volgende beweringen juist zijn of onjuist.

- 1 De ontwikkeling van vissen tot amfibieën is een voorbeeld van evolutie.
- 2 De ontwikkeling van larve tot lieveheersbeestje is een voorbeeld van evolutie (zie afbeelding 66).
- 3 In een populatie ontstaan voortdurend andere genotypen door mutatie en geslachtelijke voortplanting.
- 4 Als in een populatie beren de vachtkleur van de organismen verandert als gevolg van een mutatie, ontstaat altijd een nieuwe soort.
- 5 Een nieuwe soort kan ontstaan door invloeden uit het milieu.

▼ Afb. 66 Van larve tot lieveheersbeestje.



larve



volwassen lieveheersbeestje

De gegevens uit de context 'Soortenrijk meer' (zie afbeelding 67) horen bij vraag 6 en 7.

- 6 Het ontstaan van verschillende poeltjes heeft bijgedragen aan het ontstaan van nieuwe soorten cichliden.
- 7 In de context staat dat er niet altijd voldoende voedsel beschikbaar is. Dit is een voorbeeld van natuurlijke selectie.

De volgende gegevens horen bij vraag 8 en 9.

In een gistcel is een mutatie ontstaan. De mutatie is niet van invloed op de overlevingskans van de gistcel. Een gistcel deelt zich onder bepaalde omstandigheden elk halfuur.

- 8 Na 7 uren zijn er 16 383 gistcellen ontstaan.
- 9 Dit een voorbeeld van geslachtelijke voortplanting.

▼ Afb. 67

Soortenrijk meer

In het Victoriameer in Afrika zijn meer dan vijfhonderd soorten cichlidenvissen ontstaan in de loop van duizenden jaren. Opmerkelijk is dat er in zo'n korte tijd zoveel verschillende soorten zijn ontstaan. Een mogelijke verklaring is dat het meer in het verleden gedeeltelijk droog is komen te liggen waardoor verschillende poeltjes zijn ontstaan. Daarnaast blijken de vissen erg kieskeurig te zijn als het om de partnerkeuze gaat. Vrouwtjescichliden kunnen een voorkeur hebben voor mannetjescichliden met een bepaalde kleur (zie de foto). Zij paren alleen met deze geselecteerde mannetjes.

In het Victoriameer is niet altijd voldoende voedsel beschikbaar. De vissen hebben daardoor allerlei manieren gevonden om zich te voeden. Ze schrapen bijvoorbeeld algen van rotsen, eten garnalen en 'stelen' de eieren van andere soorten.



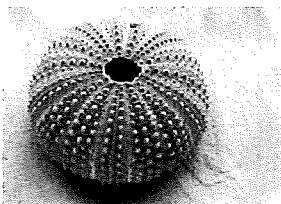
DOELSTELLING 5

BASISSTOF 3

Beantwoord de volgende meerkeuzevragen.

- 1 In afbeelding 68 zijn een skelet van een zee-egel en versteende afdrukken van zee-egels weergegeven. Is het skelet een fossiel? En zijn de versteende afdrukken fossielen?
- A Alleen het skelet is een fossiel.
 - B Alleen de versteende afdrukken zijn fossielen.
 - C Het skelet en de versteende afdrukken zijn allebei fossielen.
 - D Het skelet en de versteende afdrukken zijn allebei geen fossielen.

▼ Afb. 68 Zee-egels.



1 skelet van een zee-egel



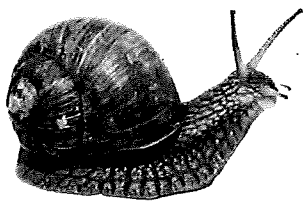
2 versteende afdrukken van zee-egels

- 2 Slakken kunnen worden ingedeeld in naaktslakken en huisjesslakken (zie afbeelding 69). Van welke slakken zullen delen het best kunnen fossiliseren? En onder welke omstandigheden?
- A Naaktslakken die na het sterven aan de lucht blootgesteld blijven.
 - B Naaktslakken die na het sterven van de lucht worden afgesloten door sedimenten.
 - C Huisjesslakken die na het sterven aan de lucht blootgesteld blijven.
 - D Huisjesslakken die na het sterven van de lucht worden afgesloten door sedimenten.

▼ Afb. 69 Slakken.



1 naaktslak



2 huisjesslak

- 3 Andrea zegt dat fossielen van eencelligen in zeer oude gesteentelagen kunnen voorkomen. Barbara zegt dat fossielen van eencelligen in de jongste gesteentelagen kunnen voorkomen. Carina zegt dat fossielen van zoogdieren in de jongste gesteentelagen kunnen voorkomen. Wie hebben gelijk?
- A Alleen Andrea en Barbara.
 - B Alleen Andrea en Carina.
 - C Alleen Barbara en Carina.
 - D Andrea, Barbara en Carina.

DOELSTELLING 6

BASISSTOF 3

Beantwoord de volgende meerkeuzevragen.

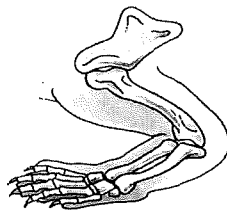
- 1 Welke van de volgende organen zijn rudimentair?
- A De staartwervels van een mens.
 - B Het gewei van mannetjesherten.
 - C De vleugels van een lieveheersbeestje.
- 2 Organismen van verschillende soorten kunnen veel overeenkomst vertonen in de samenstelling van stoffen, bijvoorbeeld van DNA. Waarom is deze overeenkomst een argument voor de evolutietheorie?
- A Dit toont aan dat soorten veranderen, doordat mutanten blijven voortbestaan en individuen van de oorspronkelijke vorm uitsterven.
 - B Hieruit kan worden afgeleid hoelang geleden de verschillende soorten zijn ontstaan.
 - C Dit maakt aannemelijk dat verschillende soorten een gemeenschappelijke voorouder hebben.

De volgende gegevens horen bij vraag 3 tot en met 5. In afbeelding 70 zijn de poot van een krokodil, de vleugel van een vleermuis en de vleugel van een vlieg getekend.

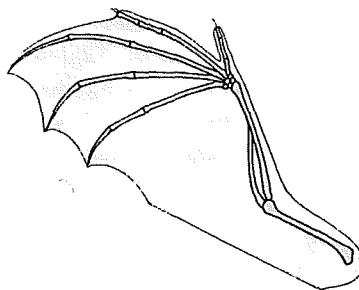
- 3 Welke van deze organen vertonen veel overeenkomst in bouw?
- A De poot van een krokodil en de vleugel van een vleermuis.
 - B De poot van een krokodil en de vleugel van een vlieg.
 - C De vleugel van een vleermuis en de vleugel van een vlieg.

- 4 Welke van deze organen vertonen veel overeenkomst in functie?
- A De poot van een krokodil en de vleugel van een vleermuis.
 - B De poot van een krokodil en de vleugel van een vlieg.
 - C De vleugel van een vleermuis en de vleugel van een vlieg.
- 5 Welke van deze organen zijn waarschijnlijk uit dezelfde grondvorm ontstaan?
- A De poot van een krokodil en de vleugel van een vleermuis.
 - B De poot van een krokodil en de vleugel van een vlieg.
 - C De vleugel van een vleermuis en de vleugel van een vlieg.

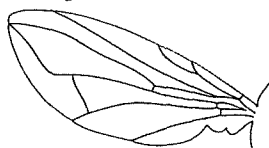
▼ Afb. 70 Poot en vleugels van drie dieren.



1 de poot van een krokodil



2 de vleugel van een vleermuis



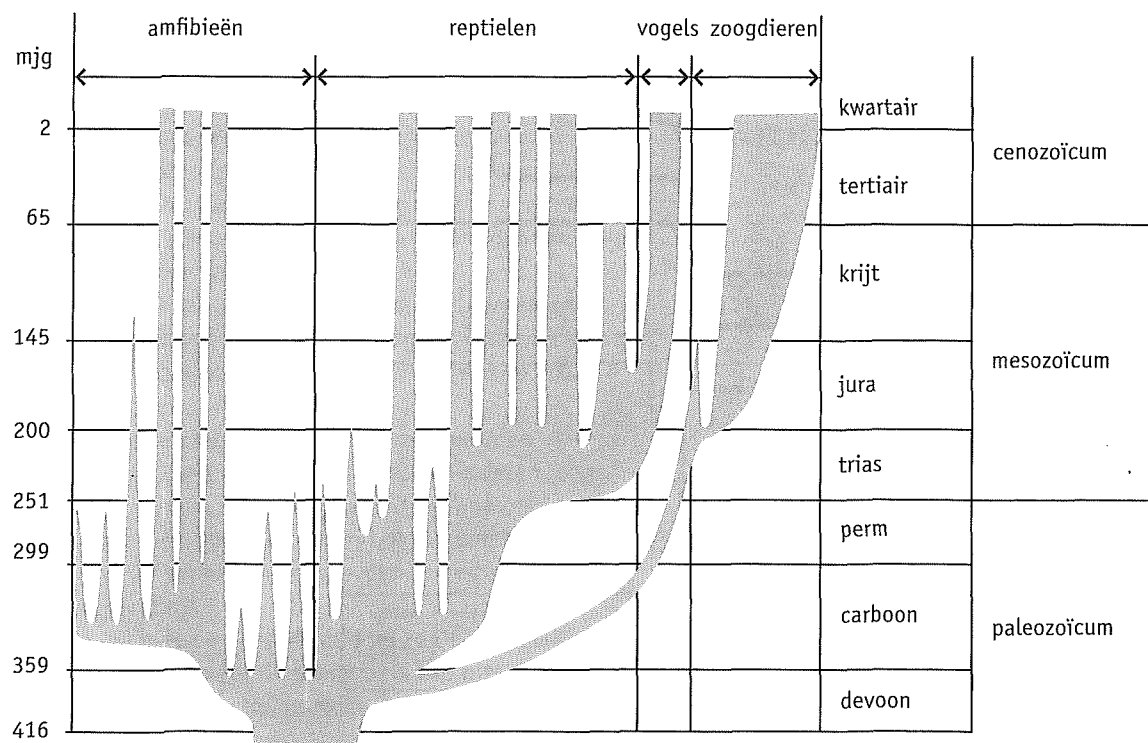
3 de vleugel van een vlieg

DOELSTELLING 7

BASISSTOF 4

In afbeelding 71 is in een geologische tijdschaal het ontstaan van de gewervelde landdieren weergegeven. De breedte van de lijnen komt overeen met het aantal soorten.

▼ Afb. 71 De ontwikkeling van de gewervelde landdieren.



Beantwoord de volgende vragen met behulp van deze afbeelding.

- 1 Hoeveel miljoen jaar duurt het cenozoïcum?
- 2 Uit welke diergroep hebben de vogels zich ontwikkeld?
- 3 Welke groep ontstond het eerst: de vogels of de zoogdieren?
- 4 In welke periode was het grootste aantal soorten amfibieën aanwezig?
- 5 Bij de amfibieën zijn drie banden te zien die doorlopen tot boven in de afbeelding. Deze banden geven drie groepen amfibieën weer. Wat kun je concluderen uit het feit dat deze banden doorlopen tot boven in de afbeelding?
- 6 Van welke groep zijn sinds het ontstaan de meeste soorten blijven voortbestaan: van de amfibieën of van de reptielen?

In afbeelding 72 is de evolutie van verschillende groepen zoogdieren weergegeven.

Beantwoord vraag 7 en 8 met behulp van deze afbeelding.

- 7 In welke periode leefde er een gemeenschappelijke voorouder van alle groepen zoogdieren?
- 8 Met welke diergroep vertonen de gordeldieren de meeste verwantschap: met de buideldieren of met de miereneters?

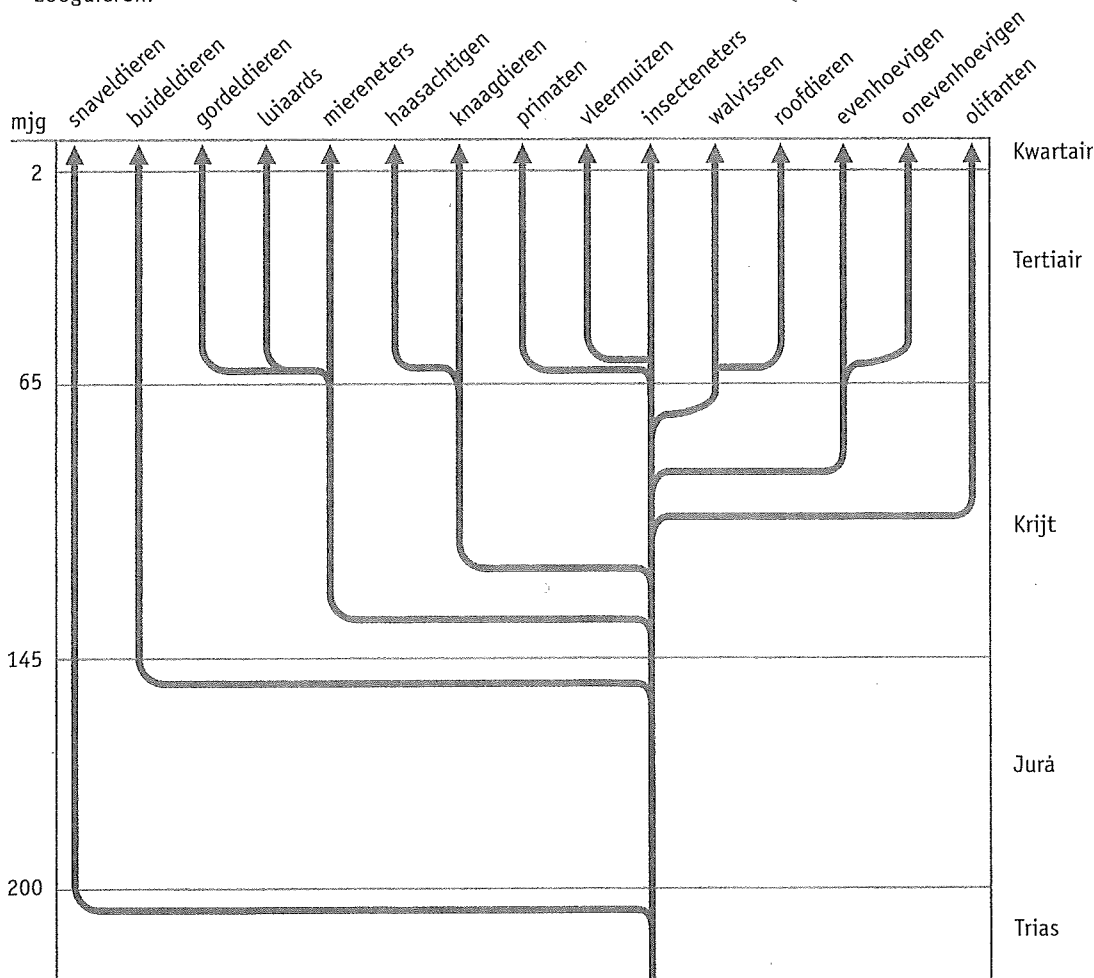
DOELSTELLING 8

BASISSTOF 5

Kruis aan of de volgende beweringen juist zijn of onjuist.

- 1 Bacteriën zijn te klein om met het blote oog te zien.
- 2 Meercellige schimmels planten zich meestal voort door deling.
- 3 Bacteriecellen hebben geen celkern, maar wel chromosomen.

▼ **Afb. 72** De evolutie van verschillende groepen zoogdieren.



Examentrainer

WORTELKNOLLETJES

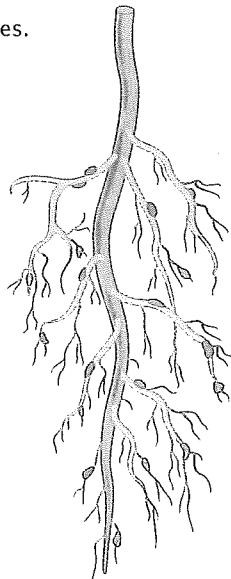
Bron: examen vmbo-gt 2013-1, vraag 18.

Aan wortels van klaverplanten zitten kleine knolletjes (zie afbeelding 100). In zulke knolletjes leven bacteriën die zich voeden met glucose uit de wortelcellen.

Hannah bekijkt een stukje van een wortelknolletje van een klaverplant met een microscoop. Ze ziet cellen met een kern.

- 1p 1 Kunnen dit bacteriën zijn? En kunnen dit wortelcellen zijn?
- A Geen van beide.
 - B Alleen bacteriën.
 - C Alleen wortelcellen.
 - D Zowel bacteriën als wortelcellen.

► Afb. 100 Wortelknolletjes.



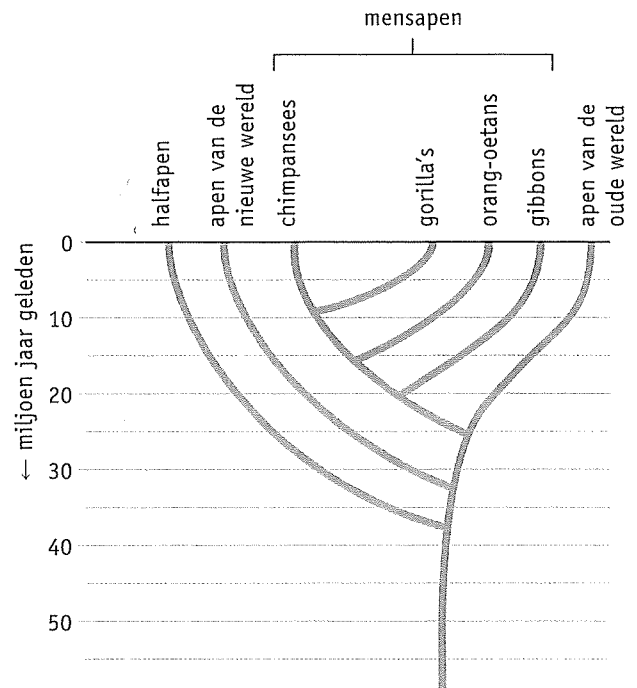
EEN STAMBOOM

Bron: examen vmbo-gt 2014-2, vraag 26 en 27.

Bart vindt op internet een stamboom die de afstamming weergeeft van apen en halfapen volgens de evolutietheorie (zie afbeelding 101).

- 1p 2 Hoeveel miljoen jaar geleden begon de ontwikkeling van de apen van de oude wereld als aparte groep volgens de gegevens in de stamboom?
- A Ongeveer 25 miljoen jaar geleden.
 - B Ongeveer 35 miljoen jaar geleden.
 - C Ongeveer 37 miljoen jaar geleden.
 - D Ongeveer 43 miljoen jaar geleden.
 - E Meer dan 55 miljoen jaar geleden.

▼ Afb. 101 Stamboom van de apen en halfapen.



- 1p 3 Aan welke groep zijn de gorilla's het meest verwant volgens de stamboom?

TROPISCHE REGENWOUDEN

Naar: examen vmbo-gt 2013-2, vraag 41.

Lees informatie 1 in afbeelding 102.

Volgens informatie 1 zijn organismen in een tropisch regenwoud in de loop van de tijd aangepast geraakt aan het milieu van het regenwoud.

- 1p 4 Hebben mutaties daarbij een rol gespeeld? En heeft natuurlijke selectie daarbij een rol gespeeld?
- A Alleen mutaties.
 - B Alleen natuurlijke selectie.
 - C Zowel mutaties als natuurlijke selectie.

In afbeelding 102 worden verschillende soorten organismen genoemd die in het tropisch regenwoud leven.

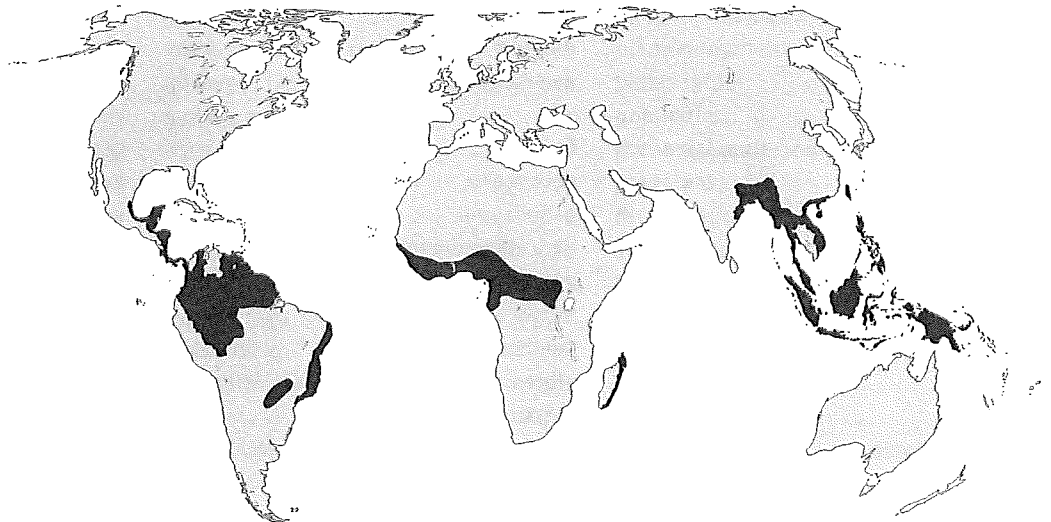
- 2p 5 Noteer onder elkaar de namen van de soorten. Zet daarachter tot welke stam van het dieren- of plantenrijk de genoemde soorten behoren.

▼ Afb. 102

Informatie 1: Soortenrijkdom

Men schat dat er meer dan tien miljoen soorten planten en dieren in tropische regenwouden leven. Dat is meer dan de helft van het totale aantal soorten op aarde. Deze organismen hebben zich volgens de evolutietheorie in de loop van de tijd zó ontwikkeld dat ze goed zijn aangepast aan het milieu van het regenwoud. Veel soorten in een

regenwoud hebben bijzondere eigenschappen. Zo zijn er hagedissen die over water lopen, zwevende slangen en vogeletende spinnen. Ook de plant met de grootste bloem ter wereld, de *Rafflesia arnoldii*, leeft in een regenwoud.



Legenda:

■ tropisch regenwoud

Plusvraag

HARIGE FOSSIELEN

Naar: examen havo 2000-1, vraag 34 en 36.

Onderzoekers hebben in Binnen-Mongolië (China) fossiele uitwerpselen van 60 miljoen jaar oud ontdekt. Ze bestaan uit honderden stukjes dierenmest en braakballen. De onderzoekers troffen in de haarballen haren en resten aan van vier verschillende soorten zoogdieren, waaronder knaagdieren. Volgens de onderzoekers is deze vondst het bewijs dat knaagdieren in die tijd behaard waren. Zij denken dat zoogdieren al veel eerder, namelijk 210 miljoen jaar geleden, voor het eerst een vacht hadden. Uit deze harige voorouder zijn vervolgens talloze zoogdieren geëvolueerd. De onderzoekers denken dat zoogdieren 210 miljoen jaar geleden voor het eerst een vacht hadden.

- 1p 6 De onderzoekers concluderen dat knaagdieren in die tijd behaard waren.
Leg uit of deze conclusie juist is.

Darwin gebruikte bij het opstellen van zijn evolutietheorie het begrip 'survival of the fittest'. Deze uitdrukking wordt meestal vertaald met 'het overleven van de sterksten'.

- 1p 7 Welke van de volgende individuen worden in deze uitdrukking bedoeld met 'de sterksten'?
- A De individuen die het grootst zijn.
 - B De individuen die de meeste kracht kunnen leveren.
 - C De individuen die de meeste nakomelingen krijgen.
 - D De individuen die het langst leven.