



Wes-Kaapse  
Regering

Wes-Kaap Onderwysdepartement  
**Direktoraat: Kurrikulum VOO**

---

# LEWENSWETENSKAPPE

**HERSIENINGSBOEK  
2026  
KWARTAAL 3**

**Graad 12**

Hierdie hersieningsprogram is ontwikkel om jou te help met die hersiening van belangrike inhoud en vaardighede wat gedurende die derde kwartaal onderrig is. Die doel is om jou voor te berei om die kernkonsepte te verstaan. Dit wil jou ook die geleentheid bied om die verwagte standaard en toepassing van kennis te verkry wat nodig is om sukses in die NSS-eksamen te behaal.

Die hersieningsprogram handel oor die volgende onderwerpe:

- Evolusie- 54 punte in Vraestel 2 van Finale Eksamen

## Tabel van inhoud

Tabel van inhoud	2
1. Evolusie	4
1.1. Bronne van variasie	4
1.2. Teorieë van evolusie	4
1.3. Spesiasie	5
1.4. Kunsmatige seleksie	6
1.5. Voortplantingsisolasiemeganismes	6
1.6. Evolusie tans	6
1.7. Menslike evolusie	7
1.8. Uit Afrika hipotese	8

## **KWARTAAL 2 INHOUD**

Bestudeer die kerninhoud hieronder wat handel oor die onderwerpe evolusie, menslike voortplanting en voortplanting by vertebrate.

### **1. EVOLUSIE**

#### **1.1. Noem die bronne van variasie in 'n bevolking:**

1. **Mutasies** – behels die verandering in die struktuur van 'n geen.
2. Variasie is n resultaat van **meiose** en word toegeskryf aan:
  - **Oorkruising**: gedurende profase I is daar 'n uitruiling van genetiese materiaal tussen homoloë chromosome
  - **Ewekansige/lukrake rangskikking van chromosome** – chromosome rangskik lukraak/ewekansig op die ewenaar tydens metafase 1 en metafase 2.
3. **Ewekansige/lukrake bevrugting van gamete** – ewekansige (lukrake) bevrugting van die spermselle en ovums lei tot verskillende kombinasies van genetiese materiaal in die nageslag.
4. **Ewekansige/lukrake paring** van individue in 'n spesie lei tot variasie in die spesie.

#### **1.2. Teorieë van evolusie:**

Jy moet die generiese weergawe van die evolusie-teorieë ken maar jy moet ook in staat wees om die generiese weergawe te kan toepas op enige gegewe voorbeeld.

**Lamarck** verduidelik evolusie met die volgende twee 'wette':

- **Die oorerwing van verworwe eienskappe**: Eienskappe wat tydens die lewe van 'n individu ontwikkel het, (verworwe eienskappe) kan aan hul nageslag oorgedra word.
- **Die wet van gebruik en onbruik**: Soos 'n organisme 'n struktuur of orgaan meer gereeld gebruik, raak dit beter ontwikkel of groter. Indien 'n organisme nie n struktuur of orgaan gereeld gebruik nie, raak dit minder ontwikkel of kleiner, en mag dalk selfs verdwyn.

**Redes waarom Lamarck se teorie verwerp is:**

- Daar is geen bewyse dat verworwe eienskappe oorgeërf word nie /dat dit geen-veranderinge in die DNS/DNA van 'n organisme se gamete (spermselle of ova (eierselle) veroorsaak nie
- Organismes verander nie omdat hulle wil verander nie /Lamarck se teorie is deterministies.

**Darwin se teorie van evolusie deur natuurlike seleksie:**

- Daar is 'n groot mate van **variasie** onder die nakomelinge.
- Sommige het gewenste eienskappe en sommige nie
- Wanneer daar 'n verandering in die omgewingstoestand is of wanneer daar kompetisie is,
- Sal organismes met die eienskappe wat hulle meer geskik maak, oorleef
- Terwyl die met die eienskappe wat hulle minder geskik maak, sal sterf.
- Die organismes wat oorleef, plant voort en dra die **alleel** vir die gewenste eienskappe oor aan hul nakomelinge.
- Die volgende generasie sal dus 'n groter verhouding individue hê met die gewenste eienskap.

**Gepunte ewewig**

- Evolusie behels lang periodes waartydens spesies nie verander nie of geleidelik verander deur natuurlike seleksie (bekend as ewewig)
- Dit word afgewissel met (word gepunt deur) kort periodes waar vinnige veranderinge deur natuurlike seleksie plaasvind.
- Waartydens nuwe spesies oor n kort periode kan vorm.

**1.3 Spesiasie:**

Jy moet die generiese weergawe van spesiasie ken maar jy moet ook in staat wees om die generiese weergawe te kan toepas op enige gegewe voorbeeld.

- As 'n **BEVOLKING** wat uit 'n enkele spesie bestaan
- deur 'n geografiese versperring (see, rivier, berg, meer) geskei word
- dan deel die bevolking in twee.
- Daar is nou geen geenvloei tussen die twee bevolkings nie.
- Omdat elke bevolking aan verskillende omgewingstoestand blootgestel kan word/ die seleksiedruk anders mag wees
- vind natuurlike seleksie onafhanklik in elk van die twee bevolkings plaas
- In so 'n mate dat die individue van die twee bevolkings baie van mekaar begin verskil
- genotipies en fenotipies.
- Selfs al sou hierdie twee bevolkings weer met mekaar meng
- Sal hulle nie in staat wees om te kan kruisteel nie
- Die twee bevolkings is nou verskillende spesies.

**NOTA: Dit is 'n BEVOLKING en nie 'n SPESIE wat deur 'n geografiese versperring geskei word. Verwys na die definisie van n bevolking en 'n spesie.**

**Verduidelik hoe spesiasie en uitsterwing biodiversiteit affekteer:**

- **Spesiasie verhoog biodiversiteit** omdat daar 'n toename in die aantal spesies is
- **Uitsterwing** lei tot 'n afname in die aantal spesies en het daarom 'n **afname in biodiversiteit** tot gevolg.

#### 1.4 Kunsmatige seleksie:

**Mense** kies organismes met 'n spesifieke **gewenste eienskap** en kruisteel hulle met ander organismes wat ook dieselfde gewenste eienskap het om hierdie eienskap in die nageslag te verbeter. Hulle kan ook organismes kies met verskillende gewenste eienskappe om 'n nageslag te lewer wat 'n kombinasie van hierdie gewenste eienskappe het.

**Tabuleer die verskille tussen natuurlike en kunsmatige seleksie:**

<b>Natuurlike seleksie</b>	<b>Kunsmatige seleksie</b>
Die omgewing of die natuur is die selektiewe krag	Mense stel die selektiewe krag voor
Seleksie is in reaksie op die geskiktheid van die omgewing	Seleksie is in reaksie om die mens se behoeftes te bevredig
Vind plaas in 'n spesie	Mag een of meer spesies behels (soos in kruisteling)

#### 1.5 Voortplantingsisoleringsmeganismes:

Jy moet in staat wees om die volgende **VYF voortplantingsisolasiemeganismes** wat spesies apart hou, te noem en te beskryf:

- Teling/ broei op verskillende tye van die jaar
- Spesie-spesifieke hofmakery
- Plantaanpassing by verskillende bestuivingsagente
- Steriele nakomelinge
- Voorkoming van bevrugting

#### 1.6 Evolusie tans:

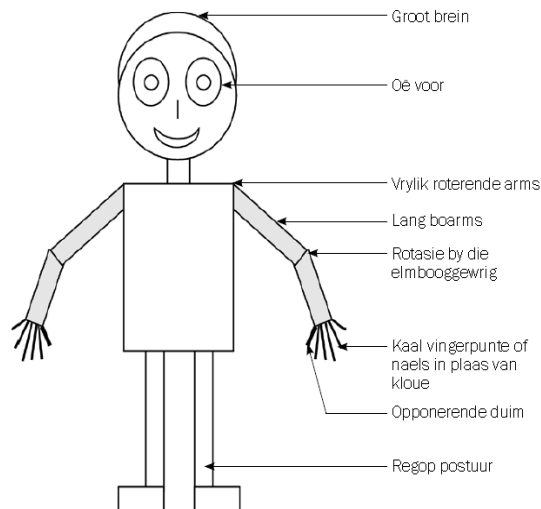
Jy moet in staat wees om ENIGE voorbeeld te gebruik en die rol van mutasies in hedendaagse evolusie te beskryf

- In 'n bevolking van insekte/bakterieë/HI virusse/Galápagos vinke
- is mutasies n bron van variasie
- wat sommige organismes meer weerstandbiedend kan maak

- teen insekdoders/antibiotika/antiretrovirale medikasie.
- Daardie individue wie nie weerstandbiedend is nie, sal sterf, en
- die wat weerstandbiedend is, sal oorleef.
- om hierdie weerstandbiedende allele/ weerstand aan die nakomelinge oor te dra
- Dit staan bekend as natuurlike seleksie
- Die resultaat is dat individue van toekomstige generasies weerstandbiedend sal wees teen insekdoders/ antibiotika/antiretrovirale medikasie

## 1.7 Menslike Evolusie

### Kenneke wat mense met Afrika –ape deel:



### Tabuleer die verskille tussen mense en Afrika-ape

Kenmerk	Mense	Afrika-ape
<b>Foramen magnum</b>	Foramen magnum is meer vorentoe geleë	Foramen magnum is meer agtertoe geleë
<b>Kranium</b>	Groter kranium	Kleiner kranium
<b>Werwelkolom</b>	Is meer gekrom/S-vormig	Is minder gekrom/C-vormig
<b>Tande</b>	Kleiner tande/slagtande	Groter tande/slagtande
<b>Kake</b>	Minder uitstaande kake/nie-prognaat	Meer uitstaande kake /prognaat
<b>Vorm van verhemelte</b>	Klein en halvesirkelvormig	Lank en reghoekig
<b>Kraniale riwwe</b>	Geen kraniale riwwe	Kraniale riwwe oor die bokant van die skedel
<b>Wenkbrou - riwwe</b>	Wenkbrou-riwwe minder prominent	Wenkbrou-riwwe prominent

**Bestudeer die volgende tabel:**

Organisme	Wanneer organisme bestaan het	Fossielplek	Gevind deur	Kenmerke
<i>Ardipithecus ramidus</i>	5-4 miljoen jaar gelede	Noord- Oostelike Etiopië	Tim White	Breingrootte: 300-350 ml Foramen magnum na voor geleë Baie prognaties Swaar wenkbrouriwwe Bekkengordel: bipedaal en boomklim
<i>Australopithecus afarensis</i>	4-2.7 miljoen jaar gelede	Etiopië, Kenia, Tansanië	Donald Johanson	Breingrootte: 375-550 ml Foramen magnum na voor geleë Baie prognaties Swaar wenkbrouriwwe Oogtande groot en gepunt Lang arms Geen kraniale riwwe
<i>Australopithecus africanus</i>	3-2 miljoen jaar gelede	Taung; Sterkfontein	Raymond Dart	Breingrootte: 428-625 ml Foramen magnum na voor geleë Prognaties Wenkbrouriwwe Groot tande, oogtande nie lank Lang arms Geen kraniale riwwe
<i>Australopithecus sediba</i>	1.9-1.8 miljoen jaar gelede	Malapa-grot – in die Wieg van die Mensdom	Lee Burger	Breingrootte: 420 ml Minder prognaties Wenkbrouriwwe Groot tande, oogtande nie lank Lang arms Geen kraniale riwwe
<i>Homo habilis</i>	2.2-1.6 miljoen jaar gelede	Tansanië	Louis en Mary Leakey	Breingrootte: 650 ml Minder prognaties Minder prominente wenkbrouriwwe Mensagtige tande – kleiner oogtande Lang arms
<i>Homo erectus</i>	2-0,4 miljoen jaar gelede	Java in Indonesië en toe Swartkrans	Eugene Dubois	Breingrootte: 900 ml Prognaties Kraniale riwwe Kort oogtande Langer bene en korter arms
<i>Homo sapiens</i>	200 000 jaar gelede – huidig	Makapansgat in Limpopo; Border-grot in KZN; Blombos-grot in die Wes-Kaap	Tim White	Breingrootte: 1 200-1 800 ml Geen wenkbrouriwwe Klein tande Kort arms

**1.8 Uit Afrika hipotese:**

Alle moderne mense/*Homo sapiens* het hul oorsprong in Afrika en het na ander dele van die wêreld migreer.

**Beskryf die bewyse vir die 'Uit Afrika' hipotese:****Fossielbewyse:**

- Fossiele van *Ardipithecus* is SLEGS in Afrika/Skeurvallei/Ethiopië/Suid-Afrika gevind
- Fossiele van *Australopithecus* is SLEGS in Afrika/Skeurvallei/ Ethiopië /Suid- Afrika gevind
- Die fossiele van *Homo habilis* is SLEGS in Afrika gevind
- Die OUDSTE fossiele van *Homo erectus* is in Afrika gevind
- Die OUDSTE fossiele van *Homo sapiens* is in Afrika gevind

**Genetiese bewyse:**

- Mitochondriale DNS/DNA word geërf van die vroulike lyn.
- Analise van mutasies op hierdie mitochondriale DNS/DNA toon dat die oudste vroulike voorouer in Afrika voorgekom het en dat alle mense van haar afstam.

**HERSIENINGSVRAE**

- Beantwoord die vrae hieronder.
- Die **instruksiewerkwoorde (in skuinsgedruk)** bv. noem, gee, beskryf, verduidelik ens. en die **puntetoekening per vraag** gee 'n aanduiding van wat en hoeveel inligting jy in jou antwoord moet verskaf.

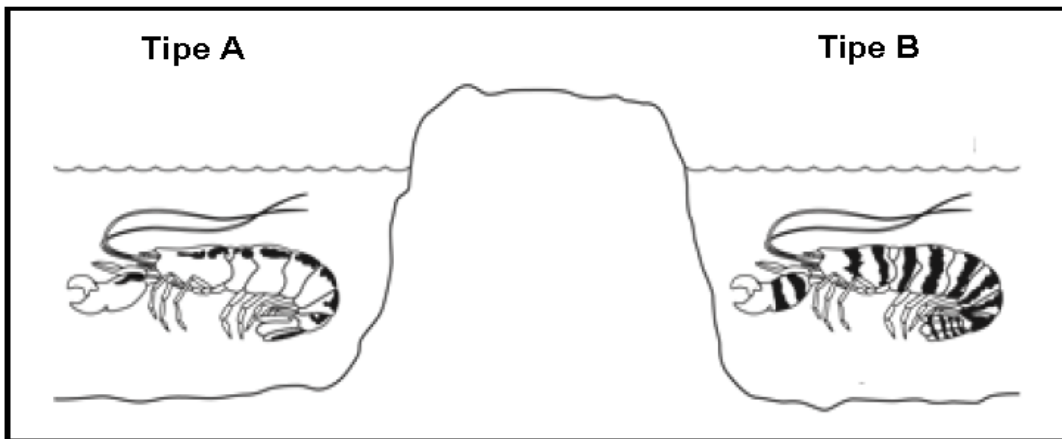
**Voorbeelde van sommige van die instruksiewerkwoorde in toets en eksamenvrae:**

Instruksiewerkwoord	Betekenis
Noem	Gee die naam van iets
Differensieer	Gebruik verskille om tussen twee of meer kategorieë te kwalifiseer
Tabuleer	Teken 'n tabel en dui die antwoorde as direkte pare aan.
Beskryf	Stel die hoofpunte van 'n proses in sinne
Verduidelik	Gee u antwoord in 'n oorsaak-gevolg of stelling en redevolgorde
Vergelyk	Gee ooreenkomste en verskille tussen konsepte

- Let op dat **HOË ORDE** vrae **SWARTGEDRUK** is en met 'n (\*) aangedui is.

**Onderwerp: Evolusie:**

Die diagram hieronder stel twee tipes garnale voor. Elke tipe leef in die vlak see aan teenoorgestelde kante van 'n strook land. In 'n ondersoek om te bepaal of die twee tipes garnale van een spesie is, het wetenskaplikes tipe A-garnale en tipe B-garnale saam in 'n tenk met seewater geplaas. Alhoewel die garnale met hul eie tipes gepaar het, het die twee tipes garnale nie met mekaar gepaar nie. Die wetenskaplikes het die ondersoek verskeie kere herhaal en elke keer dieselfde resultate gekry.



[Aangepas uit [www.pbs.org/wgbh/evolution/library](http://www.pbs.org/wgbh/evolution/library)]

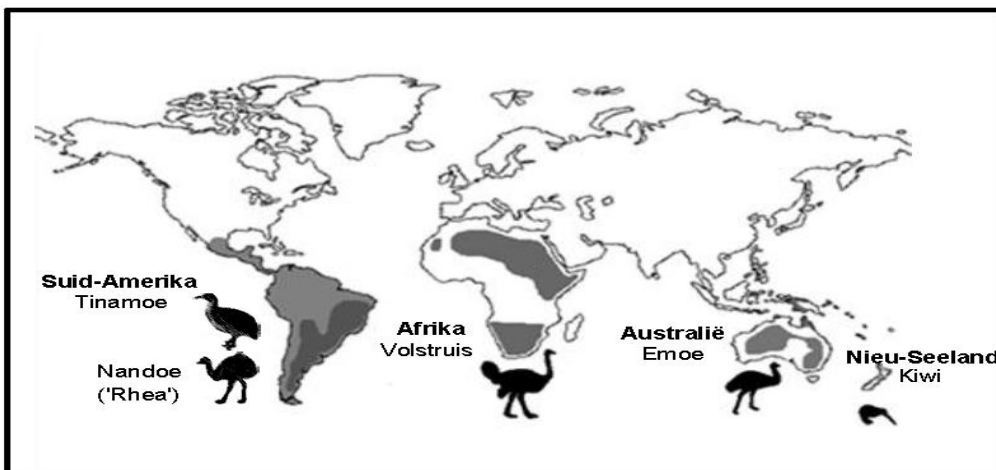
(\*1.1 Gee EEN gevolgtrekking waartoe die wetenskaplikes na die ondersoek gekom het. (2)

(\*1.2 Verduidelik jou antwoord op VRAAG 1.1. (2)

(\*1.3 Waarom het die wetenskaplikes die ondersoek herhaal? (1)

2. Tabuleer VIER verskille tussen Lamarckisme en Darwinisme. (9)

3. Loopvoëlspesies wat tans oor verskillende kontinente versprei is, word in die diagram hieronder getoon. Wetenskaplikes se hipotese is dat hierdie spesies loopvoëls ontstaan het uit 'n enkele gemeenskaplike voorouer wat in staat was om te vlieg.



**(\*3.1 Beskryf hoe Lamarck die evolusie van loopvoëls sou verduidelik het. (4)**

3.2 Noem VYF voortplantingsisolasiemeganismes wat spesies apart hou. (5)

4. Lees die uittreksel hieronder.

Die rooipens-swartslang (*Pseudechis porphyriacus*) en die groen boomslang (*Denderelaphis punctulatus*) is predatore wat soms marinepaddas ('cane toads') (*Bufo marinus*) eet wat 'n gifstof bevat wat hulle kan doodmaak.

Die slange verorber die paddas deur hulle heel in te sluk. 'n Verkleining in die gemiddelde kaakgrootte van die slange is oor 'n tydperk van 70 jaar waargeneem. Sommige wetenskaplikes glo dat dit 'n voorbeeld van gepunte ewewig kan wees. Saam met hierdie verandering is ook waargeneem dat die slange nie meer die groot marinepaddas kon insluk nie. Dit het 'n verhoging in die oorlewing van die slange tot gevolg gehad.

4.1 Definieer gepunte ewewig. (3)

4.2 Watter eienskap van die paddaspesie beskerm dit teen predasie? (1)

4.3 Verduidelik hoe die verandering in kaakgrootte die slange gehelp het om te oorleef. (3)

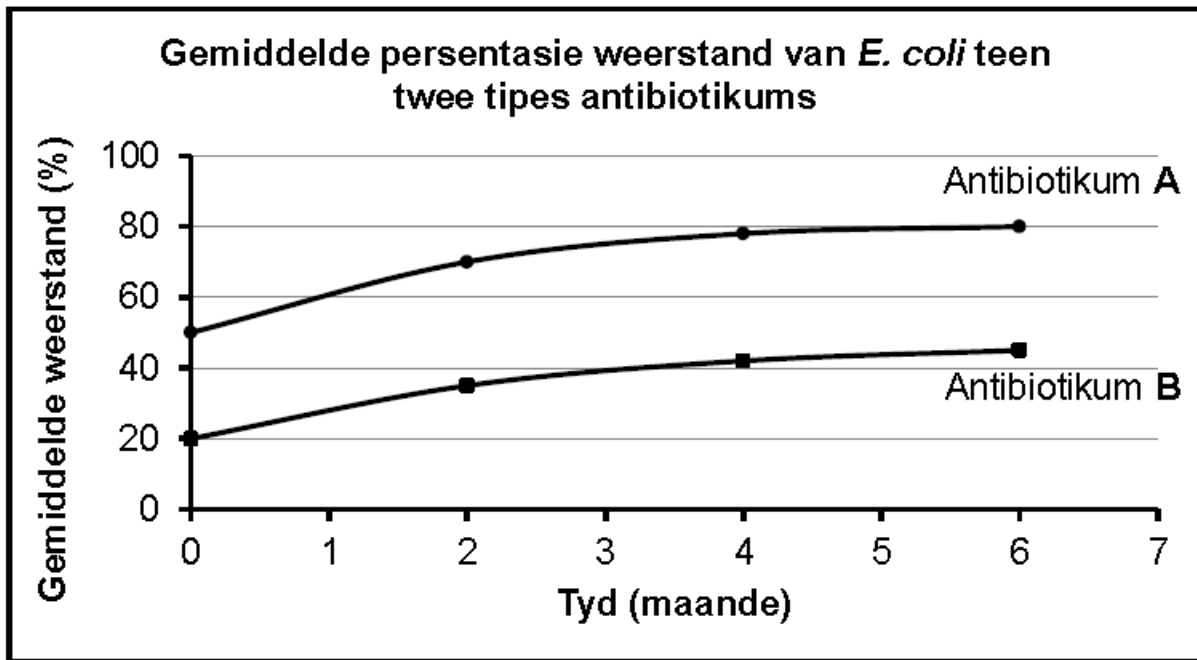
**(\*4.4 Hoe sou Lamarck die ontwikkeling van 'n klein kaakgrootte by slange verduidelik het? (4)**

5. Die *E. coli*-bakterie leef in die ingewande van varke waar hulle vinnig voortplant. Sekere *E. coli*-stamme veroorsaak diarree by jong varkies. Wetenskaplikes het 100 varkies gebruik om 'n ondersoek te doen om die weerstand van *E. coli* teen twee antibiotikums, **A** en **B**, vas te stel

Die wetenskaplikes het:

- Die varkies met antibiotikum **A** en antibiotikum **B** ingespuut.
- 'n Week later 'n monster van *E. coli* uit die ingewande van elke varkie geneem en in verskillende petribakkies geplaas.
- Toegelaat dat die bakterieë vir 24 uur groei.
- Antibiotikum **A** by een petribakkie en antibiotikum **B** by die ander petribakkie gevoeg.
- Die groei van die bakterieë in elke petribakkie na 24 uur gemeet.
- Die groeimeting gebruik as 'n aanduiding van die weerstand van die bakterieë teen elke antibiotikum.
- Die proses oor 'n periode van ses maande herhaal.
- Die gemiddelde persentasie weerstand teen beide antibiotikums bereken.

Die resultate word in die grafiek hieronder getoon



(\*5.1 *Identifiseer* die onafhanklike veranderlike in hierdie ondersoek. (1)

(\*5.2 *Identifiseer* TWEE faktore wat tydens die ondersoek konstant gehou moet word. (2)

(\*5.3 *Noem* TWEE maniere waarop die wetenskaplikes die betroubaarheid van die ondersoek verseker het. (2)

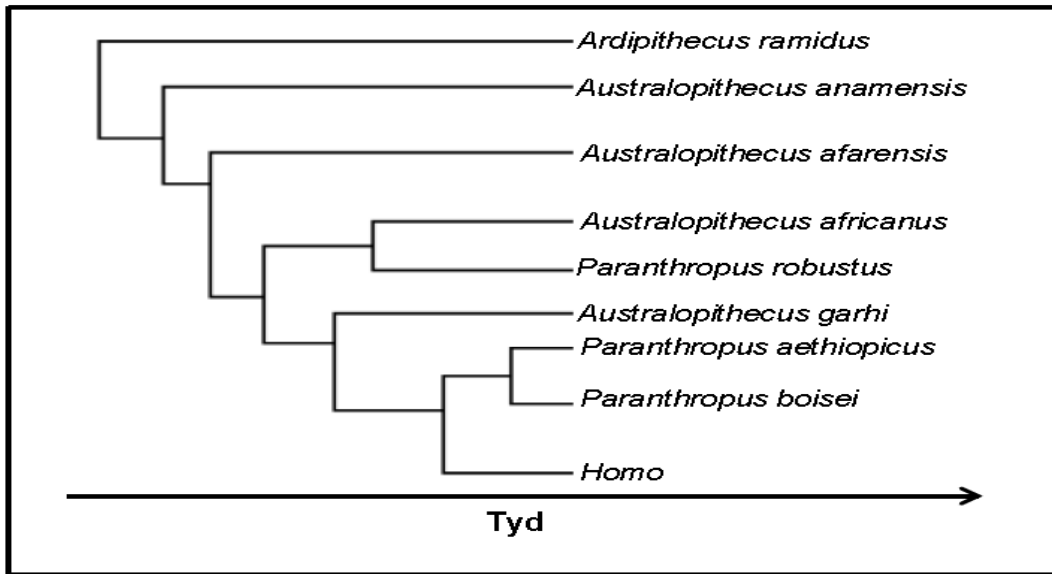
5.4 Watter antibiotikum sal jy vir die beheer van *E. coli* by varkies aanbeveel? (1)

5.5 *Ondersteun* jou antwoord op VRAAG 5.4 met die gebruik van bewyse in die grafiek. (2)

(\*5.6 *Verduidelik* die resultate wat vir antibiotikum A in die grafiek getoon word ten opsigte van natuurlike seleksie. (5)

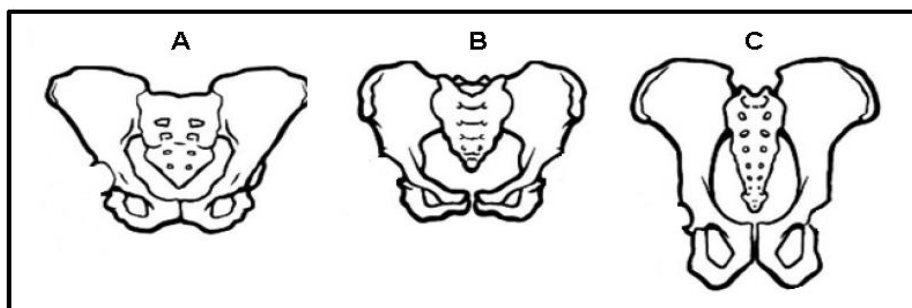
6. *Beskryf* hoe spesiasie deur geografiese isolasie plaasvind. (6)

7. Die diagram hieronder toon moontlike evolusionêre verwantskappe tussen hominiede aan.


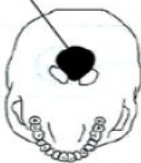






[Bron: <http://tolweb.org/tree>]

- 7.1 Wat word hierdie tipe diagram genoem? (1)
- 7.2 Hoeveel genera word in die diagram hierbo getoon? (1)
- 7.3 Volgens die diagram, watter:
- (a) Genus het mees onlangs geëvolueer (1)
  - (b) Genus is die oudste (1)
  - (c) Hominied deel 'n gemeenskaplike voorouer met *Australopithecus africanus* (1)
- 7.4 Gee EEN voorbeeld van 'n *Australopithecus africanus* fossiel wat in Suid-Afrika gevind is (1)
- 7.5 Noem TWEE *Homo* species, behalwe *Homo sapiens*, wat in Afrika gevind is. (2)
8. In 'n studie om die manier van beweging van sommige spesies vas te stel, het wetenskaplikes die bekkenstrukture van hulle fossiele vergelyk. Hulle het vasgestel dat twee van hierdie spesies die vermoë gehad het om permanent regop te loop. Die diagramme (**A**, **B** en **C**) hieronder toon die bekkenstruktuur van drie spesies, volgens skaal geteken.

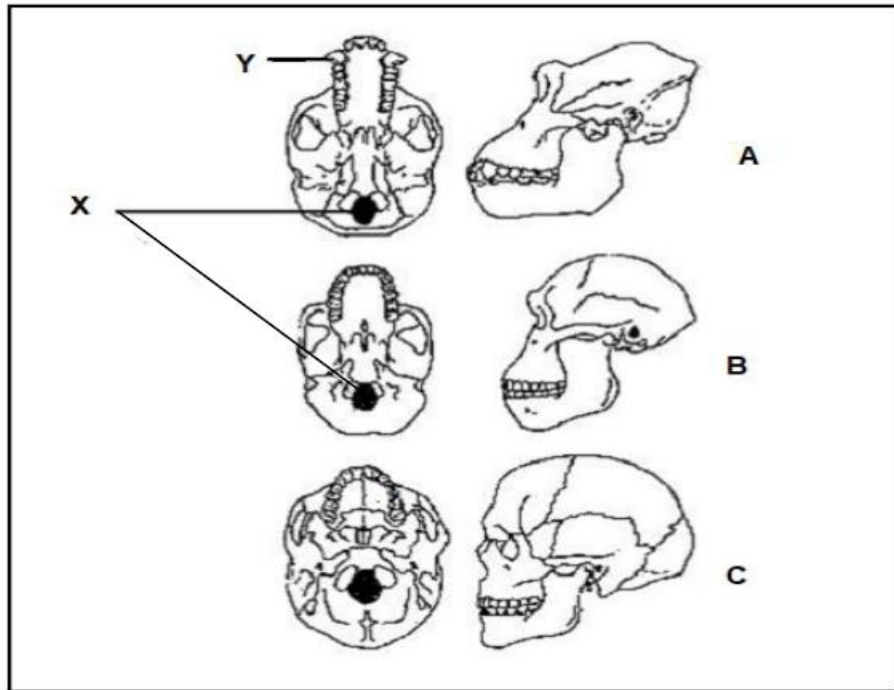


- 8.1 Watter term word gebruik om organismes wat in staat is om permanent regop te loop, te beskryf? (1)
- (\*8.2 Watter TWEE diagramme hierbo verteenwoordig die bekkens van die organismes in **VRAAG 8.1?** (2)
- (\*8.3 **Verduidelik jou antwoord op VRAAG 8.2.** (2)
- 8.4 Noem EEN eienskap van die ruggraat van die organisme wat deur **C** verteenwoordig word. (1)
9. *Tabuleer* DRIE verskille tussen die skedels van mense en Afrika-ape. (7)
10. Die diagram toon die bokaak, skedel en bekkengordel aan van die moderne mens en 'n Afrika-aap. Die diagramme is NIE volgens skaal geteken nie. (7)

ORGANISME	BOKAAK	SKEDEL (ONDER AANSIG)	BEKKEN-GORDEL
A		Foramen magnum 	
B		Foramen magnum 	

- 10.1 Watter organisme het 'n bekkengordel vir bipedalisme? (1)
- 10.2 *Verduidelik* jou antwoord op VRAAG 10.1. (2)
- 10.3 *Tabuleer* DRIE sigbare verskille tussen die bokake van organismes **A** en **B**. (7)
- (\*10.4 **Verduidelik die belangrikheid van bipedalisme vir hominiede.** (4)

11. Gee VIER eienskappe van die boonste ledemate wat mense met die Afrika-ape in gemeen het. (4)
12. Die diagram hieronder toon die skedels aan van drie organismes.



- 12.1 Identifiseer deel **X** en die tipe tande by **Y**. (2)

**(\*12.2 Verduidelik die belangrikheid van die plasing van struktuur X in organisme C.** (2)

- 12.3 Watter een van die skedels (**A**, **B** of **C**) behoort aan:

- (a) 'n australopithecine (1)
- (b) 'n viervoetige (kwadrupe)le primaat (1)

- 12.4 Verduidelik hoe die verandering in die skedel vanaf **B** na **C** dalk 'n verandering in intelligensie aandui. (3)

**(\*12.5 Beskryf die belangrikheid van die vorm van elk van die volgende as 'n patroon in menslike evolusie:**

- (a) Ruggraat (2)
- (b) Vorm van die pelvis (2)

**(\*12.6 Beskryf die belangrikheid van *Homo erectus* vir die 'Uit Afrika' hipotese.** (2)

**EINDE VAN DOKUMENT**