

LEWENSWETENSKAPPE: VRAESTEL I

Tyd: 3 uur

200 punte

LEES ASSEBLIEF DIE VOLGENDE INSTRUKSIES NOUKEURIG DEUR

1. Hierdie vraestel bestaan uit 14 bladsye en 'n geel Antwoordboek van 16 bladsye (i–xvi). Maak asseblief seker dat jou vraestel volledig is. Maak die geel Antwoordboekie los van die middel van die vraestel. Onthou om jou eksamennommer in die blokkies te skryf.
 2. Hierdie vraestel bestaan uit vier vrae.
 3. Lees die vrae noukeurig deur.
 4. Vraag 1 is in die Antwoordboekie en moet in hierdie boekie beantwoord word.
 5. Vrae 2, 3 en 4 moet in die Antwoordboek beantwoord word.
 6. Begin **elke vraag** op 'n **nuwe** bladsy.
 7. Nommer die antwoorde presies soos die vrae genummer is.
 8. Gebruik die totale aantal punte wat toegeken kan word vir elke vraag as 'n aanduiding van die besonderhede wat vereis word.
 9. Dit is in jou eie belang om leesbaar te skryf en jou werk netjies aan te bied.
-

VRAAG 2

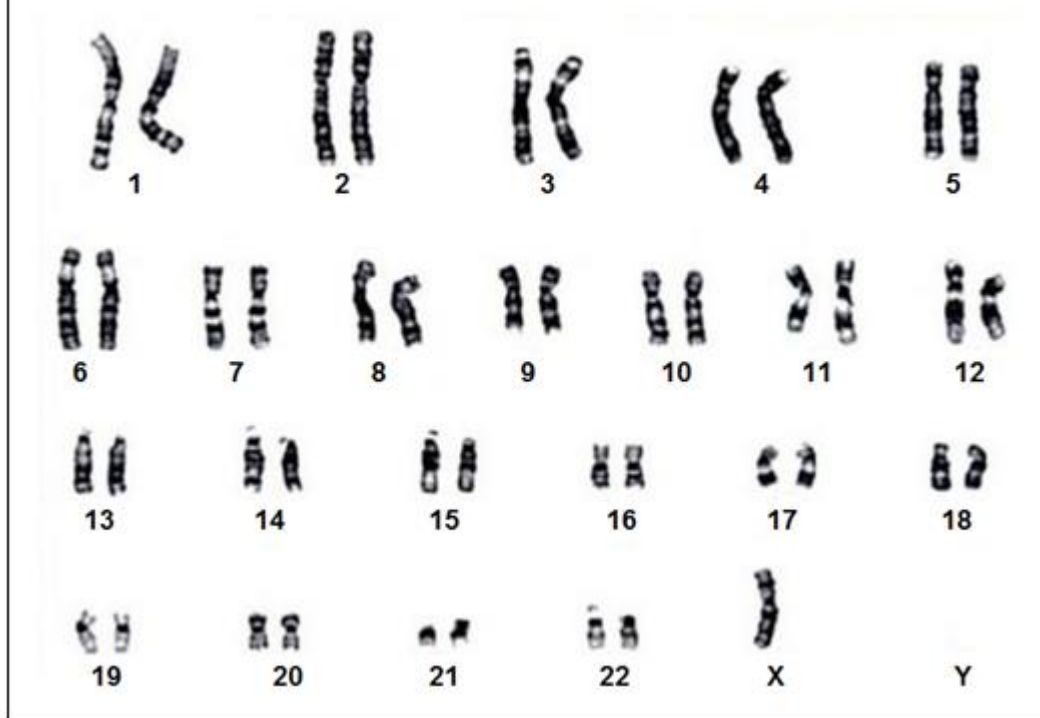
- 2.1 Lees die onderstaande inligting oor 'n genetiese afwyking wat bekend staan as Turner-sindroom. Gebruik die inligting in die bron en jou eie kennis om die vrae wat volg te beantwoord.

Turner-sindroom

Turner-sindroom is 'n afwyking wat veroorsaak word deur 'n chromosomale mutasie wat vroue affekteer. Lyers ontwikkel simptome wat baie orgaanstelsels beïnvloed. Simptome word veroorsaak deur die verlies aan genetiese inligting tydens meiose, wanneer chromosome nie behoorlik kan skei nie. Turner-sindroom is nie oorerflik nie en kom toevallig voor.

Swanger moeders kan 'n genetiese toets ondergaan waar selle van die fetus verkry word om 'n karyotipe te maak.

Figuur 2.1: Karyotipe van Turner-sindroom



[Aangepas: <<https://i.piniimg.com>>]

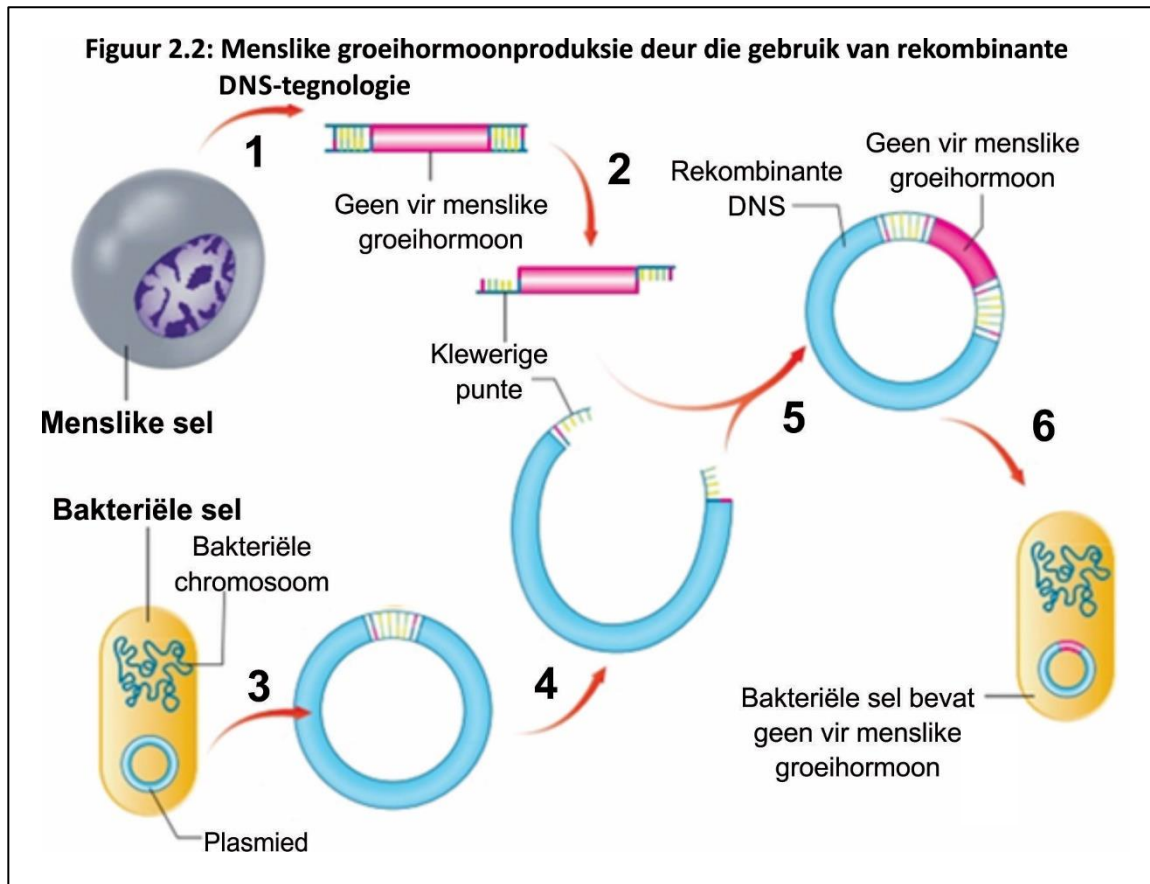
Algemene simptome van Turner-sindroom sluit in kort lengte, vertraagde puberteit, onvrugbaarheid en hartafwykings. Groeihormoonproduksie en die ontwikkeling van die ovaria word beïnvloed.

Vroue met Turner-sindroom word behandel met hormoonvervangingsterapie. Genetiese berading word ook aanbeveel.

[Aangepas: <<https://rarediseases.org>> ; <<https://www.genetics.edu.au>>]

- 2.1.1 Waar in die sel sou chromosome geleë wees? (1)
- 2.1.2 Gee die term wat gebruik word om chromosome genummer 1 tot 22 te beskryf. (1)
- 2.1.3 Beskryf die chromosomale afwyking soos gesien in die kariotipe van Turner-sindroom in Figuur 2.1. (2)
- 2.1.4 Is hierdie chromosome uit 'n somatiese sel of 'n gameet geneem? Gee 'n rede vir jou antwoord. (2)
- 2.1.5 Verduidelik duidelik waarom Turner-sindroom nie 'n oorerflike toestand is nie. (2)
- 2.1.6 Stel voor waarom 'n kariotipe-analise vir genetiese afwykings nie gereeld aan alle swanger vroue aangebied word nie. (2)
- 2.2 2.2.1 Noem die volgende waarna daar in die bron oor Turner-sindroom verwys word:
- (a) die klier wat groeihormoon afskei. (1)
- (b) twee ovariumhormone wat hormoonvervangingsterapie benodig. (2)
- 2.2.2 Stel enige TWEE opleidingsterreine voor wat belangrik is vir 'n genetiese berader om 'n vaardige, professionele persoon te word. (2)

2.2.3 Groeihormoon is belangrik om skelet- en spiergroei te bevorder. Dit kan geproduseer word vir mense wat nie hierdie hormoon afskei, of 'n onderafskeiding van die hormoon het, met behulp van rekombinante DNS-tegnologie, soos getoon in Figuur 2.2 hieronder:

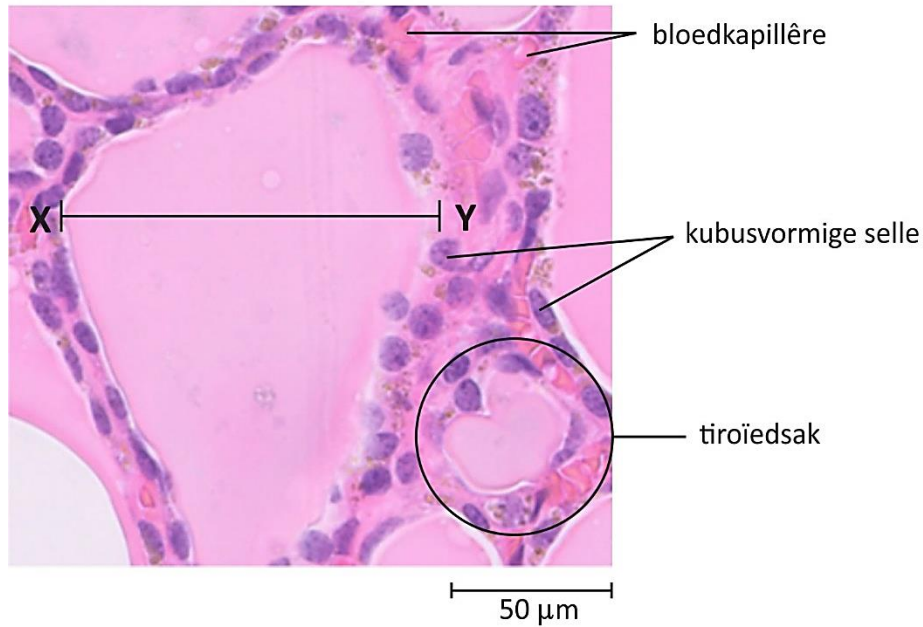


[Aangepas: <<https://img.brainkart.com/>>]

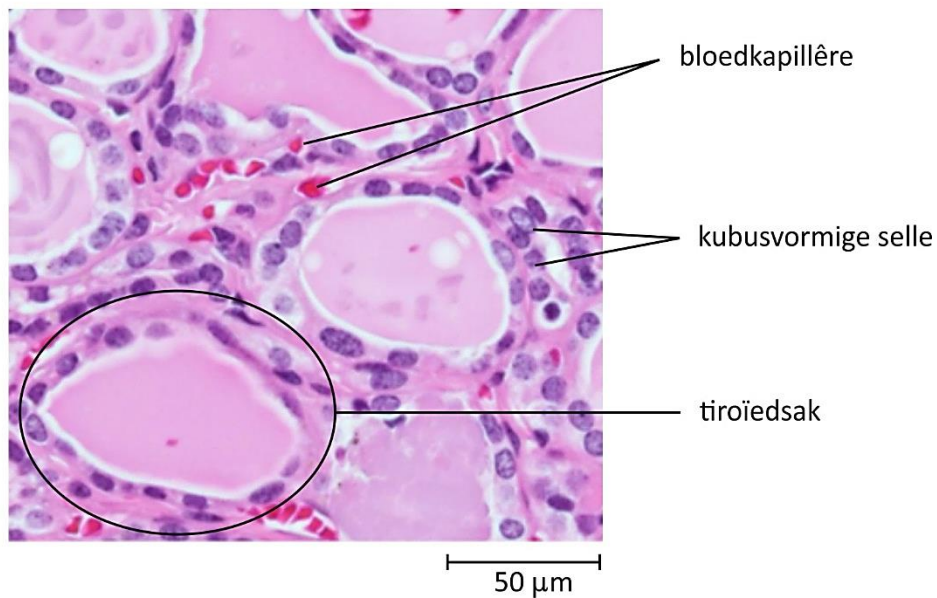
- Noem die ensiem wat die DNS in stappe 2 en 4 'sny'. (1)
- Noem die ensiem wat in stap 5 in die proses gevind word en verduidelik die rol daarvan in rekombinante DNS-tegnologie. (2)
- Waarom is bakterieë nuttige organismes vir rekombinante DNS-tegnologie? (2)

- 2.3 Die tiroïedklier is saamgestel uit tiroïedsakkies. Dit bestaan uit 'n laag kubusvormige selle wat die hormoon tiroksien afskei. Bestudeer die onderstaande mikrograwe van tiroïedweefsel wat van beide 'n siek kat en 'n gesonde kat geneem is.

Figuur 2.3: Tiroïedweefsel van 'n siek kat



Figuur 2.4: Tiroïedweefsel van 'n gesonde kat

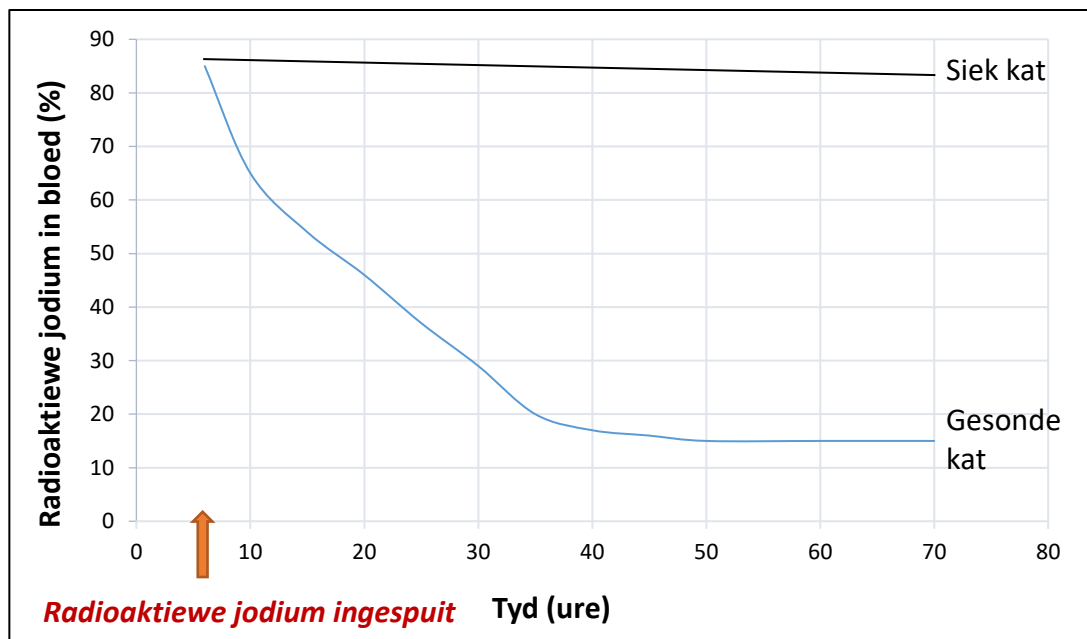


[Aangepas: <<https://www.researchgate.net>>; <<https://www.pathologyoutlines.com>>]

- 2.3.1 Noem EEN funksie van die hormoon tiroksien. (1)
- 2.3.2 Noem EEN simptoom van 'n onderafskieding van tiroksien. (1)
- 2.3.3 Tabuleer TWEE verskille soos gesien in die tiroïedweefsel van die siek kat en die gesonde kat. (5)
- 2.3.4 Bereken die werklike lengte van die lumen van die tiroïedsak van X tot Y in die siek kat. Toon alle berekeninge. (4)
- 2.3.5 Waarom word baie bloedkapillêre aangetref in die tiroïedweefsel? (2)
- 2.3.6 'n Veearts veronderstel dat die siek kat aan 'n nie-funksionerende tiroïedklier kan ly. Jodium is noodsaaklik vir die vorming van tiroksien. Dit word deur die tiroïedklier uit die bloed geabsorbeer en word gebruik om tiroksien in die tiroïedklier te vervaardig.

Om hierdie hipotese te toets, het die veearts die siek kat en die gesonde kat radioaktiewe jodiumverbindings gegee en die vlakke in hul bloed gemeet. Hierdie vlakke was nooit hoog genoeg om die katte skadelik te beïnvloed nie.

Die resultate word in die onderstaande grafiek getoon:



[Aangepas: Rowland, M. 1992. Biology. Page 426]

- (a) Verskaf 'n geskikte opskrif vir die grafiek. (3)
- (b) Dui die resultate daarop dat die siek kat wel 'n nie-funksionerende tiroïedklier het? Verskaf redes vir jou antwoord uit die grafiek. (4)

[40]

VRAAG 3

3.1 Lees die inligting in die onderstaande bron en beantwoord die vrae wat volg.

Die tuatara onthul antieke kenmerke van amniote-evolusie

Die tuatara is 'n landwerweldier wat uniek is aan Nieu-Seeland. Dit is die enigste lewende lid van die orde Rhynchocephalia. Die tuatara is 'n belangrike skakel tot die nou uitgestorwe reptiele waaruit dinosourusse, moderne reptiele, voëls en soogdiere geëvolueer het en is belangrik vir ons begrip van evolusie van reptiele en soogdiere.

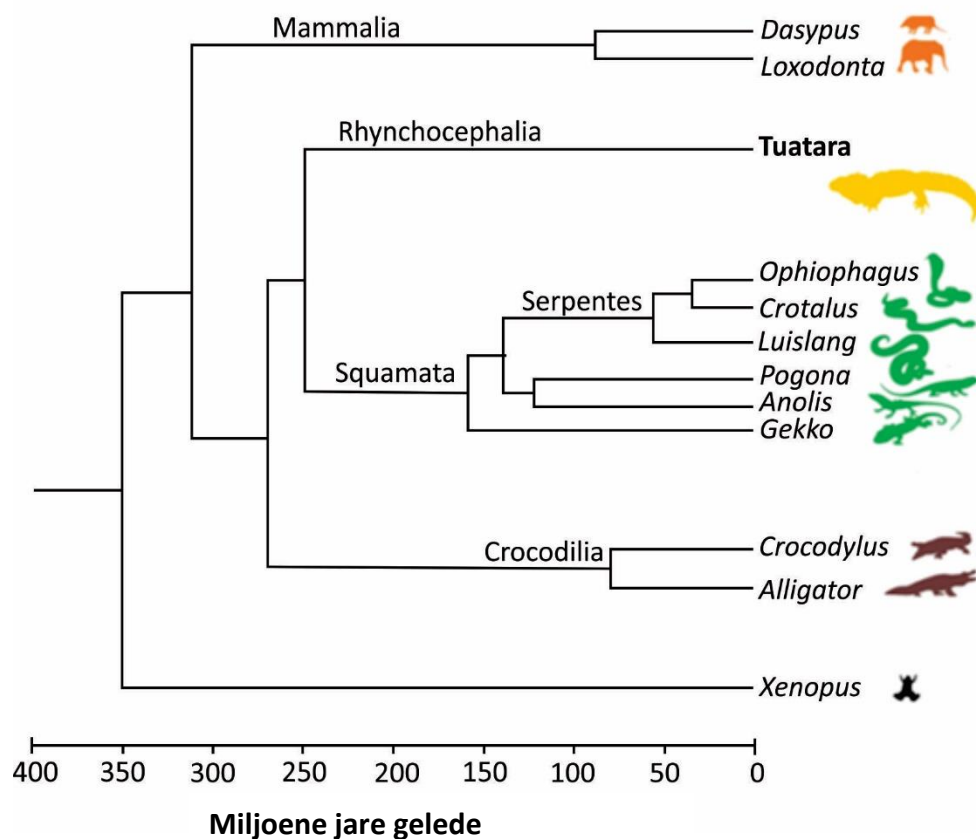


Figuur 3.1: Die tuatara

[Bron: <<https://www.sciencenews.org>>]

In 'n onlangse studie het wetenskaplikes die volgorde van die genoom van die tuatara **bepaal**. Hulle het in vennootskap met inheemse lede van die Māori-stam gewerk, wat voogdyskap oor die tuatarabevolking van Nieu-Seeland het.

Figuur 3.2: Filogenetiese boom van die tuatara



[Aangepas: <<https://www.nature.com>>]

- 3.1.1 Gee die betekenis van die term *genoom*. (2)
- 3.1.2 Verduidelik jou begrip van wat bedoel word met "wetenskaplikes het die volgorde van die genoom van die tuatara daargestel". (2)
- 3.1.3 Verwys na die filogenetiese boom in Figuur 3.2 op Bladsy 7:
- (a) Hoe lank gelede het die tuatara en luislang 'n gemeenskaplike voorouer gehad? (2)
 - (b) Verduidelik waarom die evolusie van *Dasypus* en *Loxodonta* beskryf kan word as 'n voorbeeld van **gepunktueerde ewewig** en nie gradualisme nie. (2)
 - (c) Waarom is die tuatara nader verwant aan die slang (*Serpentes*) geslagslyn as die krokodil (*Crocodylia*) geslagslyn? (1)
- 3.1.4 Verduidelik waarom die amniotiese eier deur wetenskaplikes as 'n "belangrike evolusionêre stap" beskou word. (4)
- 3.1.5 Stel voor waarom dit belangrik is dat die wetenskaplikes in die studie saamwerk met die plaaslike inheemse bevolking, die Māori's. (2)

3.2 Lees die volgende uittreksel en beantwoord die vrae wat volg.

"**Little Foot**" is die bynaam wat gegee word aan 'n byna volledige *Australopithecus*-fossielskelet wat in 1994–1998 in die grotstelsel van Sterkfontein, Suid-Afrika, gevind is. Die bynaam is aan die fossiel gegee as gevolg van die klein grootte van die enkelbene wat onder die eerste dele van die skelet is wat ontdek is. Uit die struktuur van die vier enkelbene is vasgestel dat Little Foot regop kon loop.

[Aangepas: <<https://en.wikipedia.org>>]

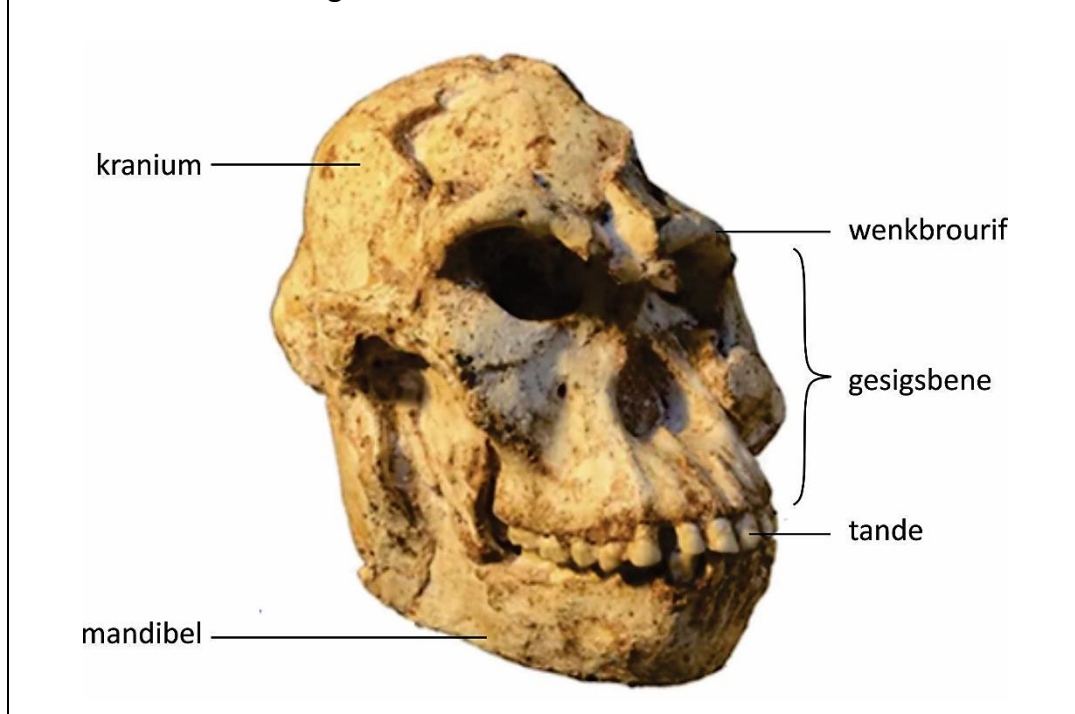
- 3.2.1 Gee die term wat gebruik word om die vermoë om *regop te loop*, te beskryf. (1)
- 3.2.2 Noem drie kenmerke van die skelet wat wetenskaplikes sou laat glo dat Little Foot regop geloop het. (3)
- 3.2.3 Beskryf TWEE voordele van die vermoë om regop te loop vir vroeë hominiede. (2)
- 3.2.4 Waarom bied grotte soos die Sterkfontein-stelsel die ideale plek om fossiele te vind? (2)

3.3 Lees die onderstaande inligting en beantwoord die vrae wat volg.

In 2017 is die volledige Little Foot-skelet na 20 jaar se opgraving deur professor Ron Clarke en sy span navorsers aan die publiek bekendgestel.

Vroeë pogings om Little Foot te dateer, het die ouderdom op ongeveer 2,2 miljoen jaar oud geplaas, wat daarop dui dat Little Foot as *Australopithecus africanus* geklassifiseer is. Dit is egter nou op 3,67 miljoen jaar oud gedateer. Die skedelbene en tande is so ongewoon dat Clarke en sy kollegas haar as 'n aparte spesie geklassifiseer het, wat professor Clarke daartoe gelei het om Little Foot te herklassifiseer as *Australopithecus prometheus*.

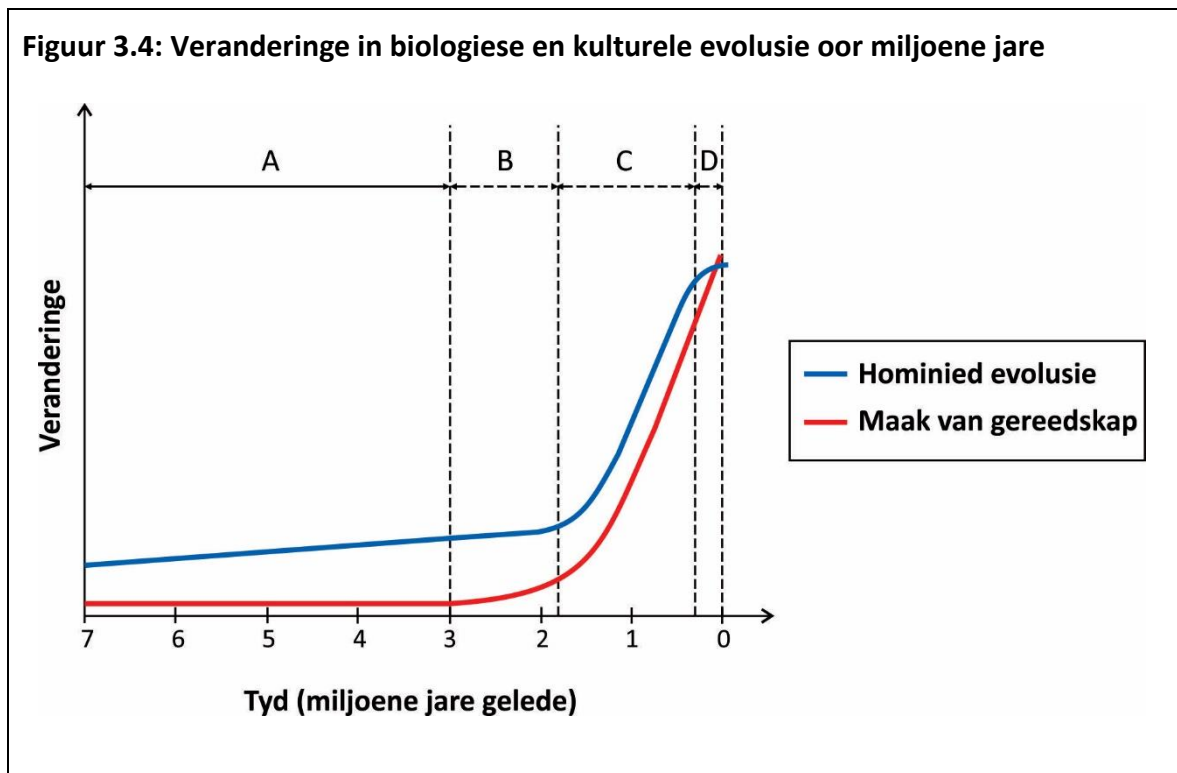
Figuur 3.3: Die skedel van Little Foot



[Aangepas: <<https://www.livescience.com>>; <<https://www.sciencemag.org>>]

- 3.3.1 Noem hoe DRIE benoemde strukture van die Little Foot-skedel hierbo, van 'n menslike skedel verskil. (3)
- 3.3.2 Hoe het Afrika-fossiele soos Little Foot bygedra tot ons begrip van hominiëde evolusie? (3)
- 3.3.3 Stel voor waarom die wetenskaplikes lank, meer as 20 jaar, geneem het om die volledige Little Foot-skelet aan die publiek te openbaar. (2)
- 3.3.4 Waarom het Ron Clarke Little Foot herklassifiseer as *Australopithecus prometheus*? (2)
- 3.3.5 Noem EEN ander fossielvoorbeeld van *Australopithecus africanus*. (1)

3.4 Bestudeer Figuur 3.4 hieronder en beantwoord die vrae wat volg.



[Aangepas: <<https://blog.waikato.ac.nz>>]

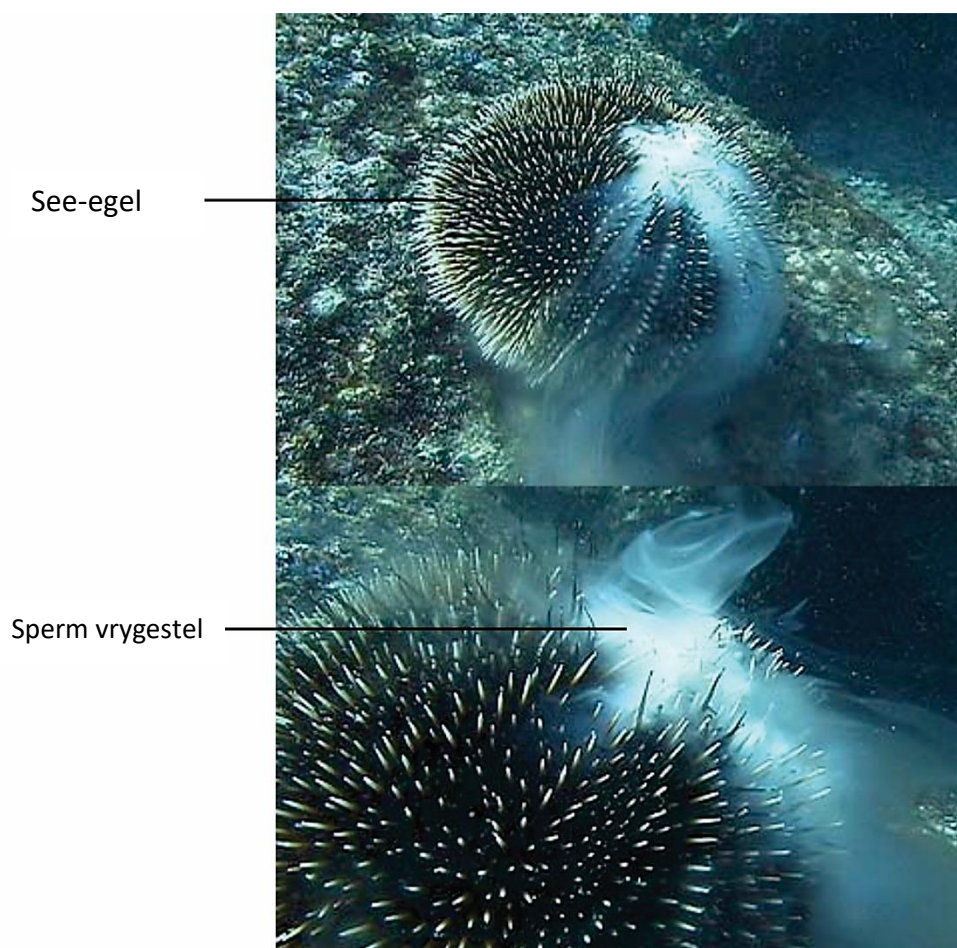
- 3.4.1 Verduidelik die verband tussen hominied evolusie en praktyke soos die maak van gereedskap. (2)
- 3.4.2 Bespreek TWEE maniere waarop 'n toename in breingrootte in hominiede, kulturele praktyke beïnvloed het. (4)
- [40]**

VRAAG 4**4.1 Bestudeer die onderstaande beelde en beantwoord die vrae wat volg.**

See-egels is klein diertjies wat in die oseane woon. Hulle kan 'n lang lewensduur hê (meer as 30 jaar), maar min bereik hul maksimum lewensduur. See-egels word deur krewes, krappe, otters en verskillende visse as prooi geëet. See-egels het afsonderlike manlike en vroulike geslagte. Die mannetjies laat miljoene sperms vry en die wyfies laat duisende eiers direk in die water vry, aangesien die waterstrome help om die gamete te vervoer. Slegs 'n klein persentasie van die eiers word bevrug.

See-egel eiers en -sperms is soortgelyk aan menslike gamete, wat see-egels nuttig maak vir die bestudering van bevrugting en ontwikkeling van embrio's in 'n beheerde omgewing in 'n laboratorium. See-egels is maklik om in 'n akwarium aan te hou en hul laat sperms maklik vry. Die gamete is ook maklik om te versamel en bevrugting vind buite die liggaam plaas, wat dit maklik maak om waar te neem en te monitor.

Figuur 4.1: See-egel wat sperm vrylaat



[Aangepas: <<https://www.scientificamerican.com>>]

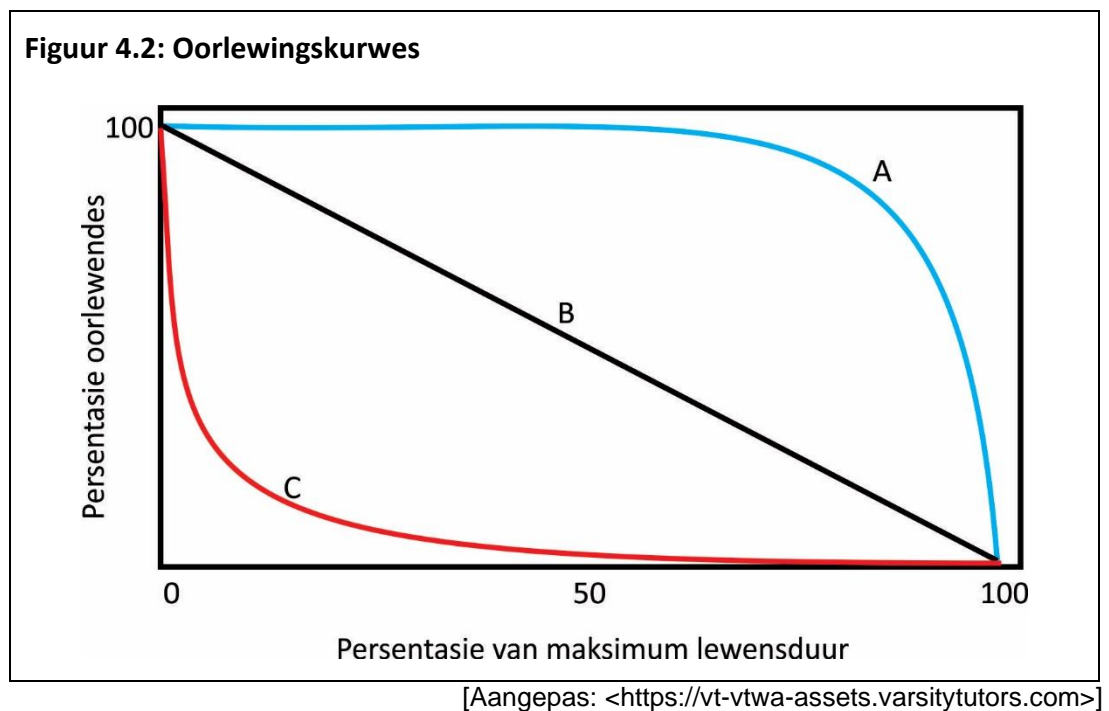
- 4.1.1 Het die see-egel inwendige- of uitwendige bevrugting? Gee 'n goeie verduideliking vir jou antwoord. (3)
- 4.1.2 Waarom is see-egels geskikte diere om in vrugbaarheidstudies te gebruik? (2)

4.1.3 See-egel sperm het 'n soortgelyke struktuur as menslike spermselle.

- (a) Noem die orgaan waar spermselle in mense geproduseer word. (1)
- (b) Teken 'n diagram van 'n menslike spermsel. Verskaf DRIE gepaste byskrifte. (5)
- (c) Dink jy dat die bestudering van voortplanting in see-egels waardevol sou wees om meer oor menslike voortplanting te verstaan? Verduidelik jou antwoord. (2)

4.1.4 Stel voor waarom menslike spermselle baie meer mitochondria bevat as spermselle van see-egels. (2)

4.1.5 Drie oorlewingskurwes word in Figuur 4.2 hieronder getoon:



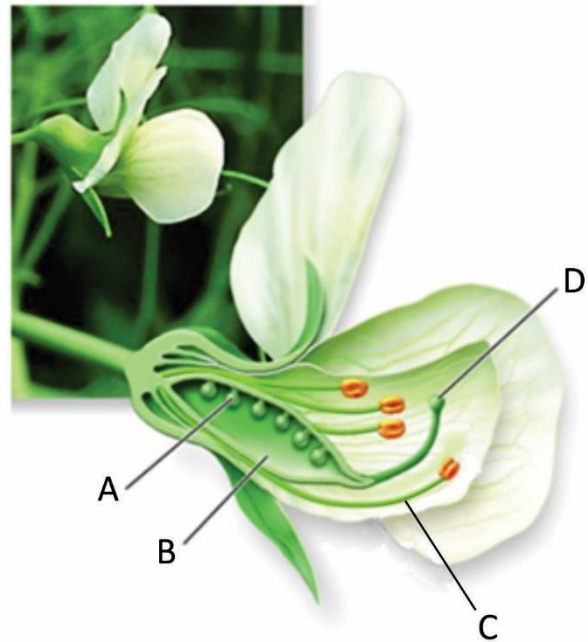
Stel voor watter lyn (A, B of C) see-egels sal voorstel. Verskaf redes oor voortplanting van see-egels om jou antwoord te ondersteun. (4)

4.2 Lees die onderstaande inligting en beantwoord die vrae wat volg.

In 1856 het Gregor Mendel baie eksperimente gedoen om die oorerwing van eienskappe met behulp van byna 30 000 tuinertjieplante te ondersoek. Ertjieplante bevrug natuurlik vanself, wat lei tot egtelende of homosigotiese ertjieplante wat altyd soos die ouerplant lyk.

Mendel het hibridisasies uitgevoer waarin twee homosigotiese plante met verskillende eienskappe betrokke was vir 'n spesifieke eienskap, byvoorbeeld blomkleur. Hy het hierdie dominante en resessiewe eienskappe genoem.

Figuur 4.3 aan die regterkant toon die dele van 'n ertjieplantblom, soortgelyk aan die blomme wat Mendel in sy teeleksperimente gebruik het.

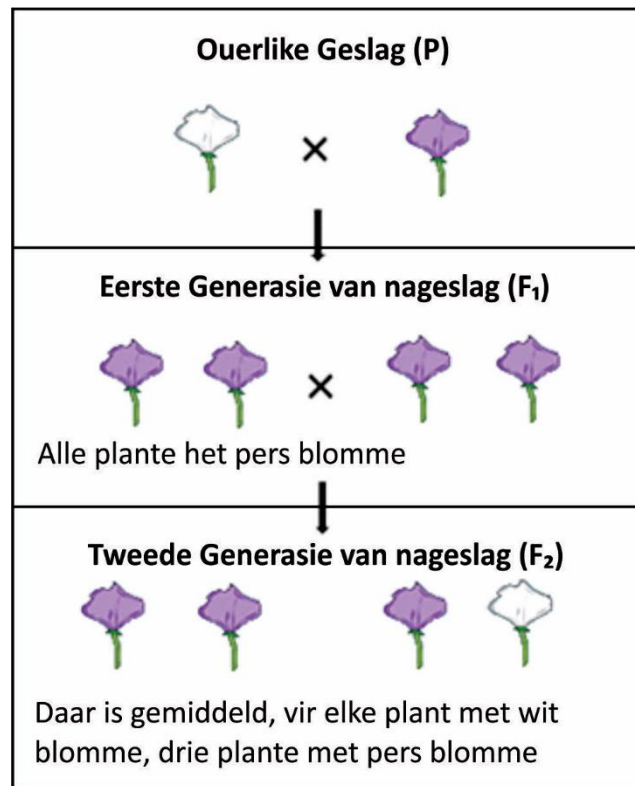


Figuur 4.3: Struktuur van die ertjieblom

[Aangepas: <<https://biology-forums.com>>]

- 4.2.1 Verskaf byskrifte vir deel A tot D. (4)
- 4.2.2 Wat is die funksie van die deel genommer D? (2)
- 4.2.3 Identifiseer die tipe snit wat in Figuur 4.3 in die blom voorgestel word. (1)
- 4.2.4 Gee die letter van Figuur 4.3 wat die vroulike gamete bevat. (1)

4.2.5 In Mendel se hibridisasie-eksperimente het hy plante gekruis wat homosigoties dominant was vir pers blomme (**A**) met plante wat resessief was vir wit blomme (**a**). Die onderstaande afbeelding toon die verhoudings van die F₁- en F₂-generasies van die nageslag.



[Aangepas: <[- \(a\) Gee die genotipe van die plant met wit blomme in die ouerlike geslag. \(1\)
- \(b\) Teken 'n Punnett-diagram ter illustrasie van die kruising wat by die F₁-generasie getoon word. Gee die genotipiese resultate van die F₂-generasie. \(6\)
- \(c\) Hoe het Mendel verseker dat hy kruisbestuiwing in sy teeleksperimente beheer? \(2\)](https://www.cusd80.com/cms/lib>]</p>
</div>
<div data-bbox=)

4.2.6 Bespreek hoe die resultate van Mendel se eksperimente ons kennis van moderne genetica bevorder het. (4)
[40]

Totaal: 200 punte