# Via Afrika Lewenswetenskappe

Graad 12 Studiegids

C.E. Whitlock, M.Bowie, J.J.J. de Beer, E.J.P. Pretorius, M.A. Khan,
F. Naude, S.M. Wiese

Via Afrika

Our Teachers. Our Future.

Studiegids

# Lewenswetenskappe

## Graad 12

Via Afrika

*Our Teachers. Our Future.*

ISBN: 978-1-41546-327-7

# Inhoud

Algemene inleiding .... 1
Oorsig van die Nasionale Eksamen vir Lewenswetenskappe Graad 12 .... 2

Kennisarea 1 Lewe op molekulêre, sellulêre en weefselvlak .... 3
Oorsig .... 3
Onderwerp 1 DNS: die kode van die lewe .... 4
Onderwerp 2 Meiose .... 18

Kennisarea 2 Lewensprosesse in plante en diere .... 31
Oorsig .... 31
Onderwerp 3 Voortplanting by werweldiere .... 32

Kennisarea 1 en 4 Lewe op molekulêre, sellulêre en weefselvlak; diversiteit, verandering en kontinuïteit .... 49
Oorsig .... 49
Onderwerp 4 Genetika en oorerflikheid .... 50

Kennisarea 2 Lewensprosesse in plante en diere .... 64
Oorsig .... 64
Onderwerp 5 Reaksies op die omgewing .... 65

Kennisarea 4 Diversiteit, verandering en kontinuïteit .... 97
Oorsig .... 97
Onderwerp 6 Evolusie deur natuurlike seleksie .... 98
Onderwerp 7 Menslike evolusie .... 117

Kennisarea 3 Omgewingstudie .... 132
Oorsig .... 132
Onderwerp 8 Die mens se impak op die omgewing: Hersiening .... 132

Voorbeeldvraestelle .... 155
Antwoorde op eksamenvraestelle .... 184

# Algemene inleiding

Hierdie studiegids help jou om vir die jaareindeksamen vir Lewenswetenskappe Graad 12 voor te berei. Dit dek NIE die hele kurrikulum nie, maar fokus op die dele van die inhoud van elke kennisarea en onderwerp wat gereeld geëksamineer word.

Jy moet hierdie studiegids gebruik om jou swak punte te identifiseer, jou begrip te verbeter en jou geheuebehoud te verbeter.

Om die hoogste vlak van prestasie te verseker, moet jy ook die res van die afdeling van die kurrikulum met behulp van jou handboek, klasaantekeninge, hersieningsvrae en eksamenvraestelle dek.

# Oorsig van die Nasionale Eksamen vir Lewenswetenskappe Graad 12

Die volgende onderwerpe vorm deel van die TWEE Lewenswetenskappe-eksamenvraestelle wat jy aan die einde van die jaar skryf:

**Tabel 1 Inhoud en geskatte punte-uiteensetting vir Vraestel 1 en 2**

| Vraestel 1 | | Vraestel 2 | |
|---|---|---|---|
| • Meiose<br>• Voortplanting by werweldiere<br>• Menslike voortplanting | 11 punte<br>6 punte<br>31 punte | • DNS: Die kode van die lewe<br>• Meiose | 27 punte<br>12 punte |
| • Reaksies op die omgewing (mense) | 40 punte | • Genetika en oorerflikheid | 45 punte |
| • Menslike endokriene stelsel<br>• Homeostase by mense<br>• Reaksies op die omgewing (plante) | 15 punte<br>11 punte<br>11 punte | • Evolusie deur natuurlike seleksie | 23 punte |
| • Uitwerking van mense op die omgewing (Graad 11) | 25 punte | • Menslike evolusie | 43 punte |
| **Totaal** | 150 punte | **Totaal** | 150 punte |

Vraestel 1 en 2 sluit die volgende tipes vrae in:

**Tabel 2 Uitleg van Vraestel 1 en 2**

| Afdeling | Tipe vraag | Punte |
|---|---|---|
| A | Objektiewe vrae met kort antwoorde soos meerkeusige vrae, terminologie, kolomme/stellings en items. | 50 |
| B | ’n Verskeidenheid langer vrae gegrond op grafieke, diagramme of teks. Daar sal twee vrae van 30 punte elk wees. Albei hierdie vrae sal in drie of vier onderafdelings verdeel wees. | 2 × 30 |
| C | Bestaan uit twee dele:<br>• Datareaksievrae.<br>• ’n Mini-opstel (dit kan een of meer leeruitkomstes insluit) | <br>20<br>20 |

# Oorsig

**KENNISAREA 1**
Bladsy 6

Lewe op molekulêre, sellulêre en weefselvlak

ONDERWERP 1
Bladsy 10
**DNS: die kode van die lewe**

**Eenheid 1 Deoksiribonukleïensuur (DNS)**
- Nukleêre en ekstranukleêre DNS en kariotipes
- Struktuur, funksie en replikasie van DNS
- Gene, mutasies en gebruik van DNS in biotegnologie

**Eenheid 2 Ribonukleïensuur (RNS)**
- Struktuur van RNS
- Drie vorms van RNS: mRNS; tRNS en rRNS
- Funksies van RNS in proteïensintese: transkripsie en translasie
- Genetiese kode vir die produksie van proteïene

# Eenheid 1 en 2

Nukleïensure is groot molekules wat in alle lewende dinge voorkom. Daar is twee soorte nukleïensuur: DNS en RNS. Dit is albei polimere, aangesien hulle bestaan uit nukleotiede wat met chemiese bindings verbind word.

## 1 Ligging van DNS en RNS

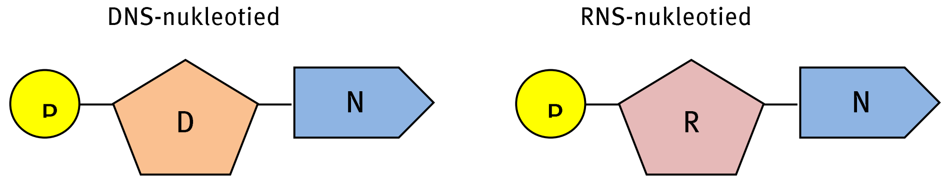
- Twee soorte nukleïensure word in ’n sel aangetref, naamlik DNS en RNS.
- DNS word in die nukleus van eukariote en in die sitoplasma van prokariote aangetref.
- Ekstranukleêre DNS word in die chloroplaste en mitochondria in die sitoplasma van eukariote aangetref.
- RNS word in die nukleus en sitoplasma aangetref.
- RNS kom in drie vorms voor: mRNS (boodskapper-RNS); tRNs (oordrag-RNS) en rRNS (ribosoom-RNS).

## 2 Struktuur van DNS en RNS

Albei nukleïensure bestaan uit boublokke (of monomere) genaamd nukleotiede.

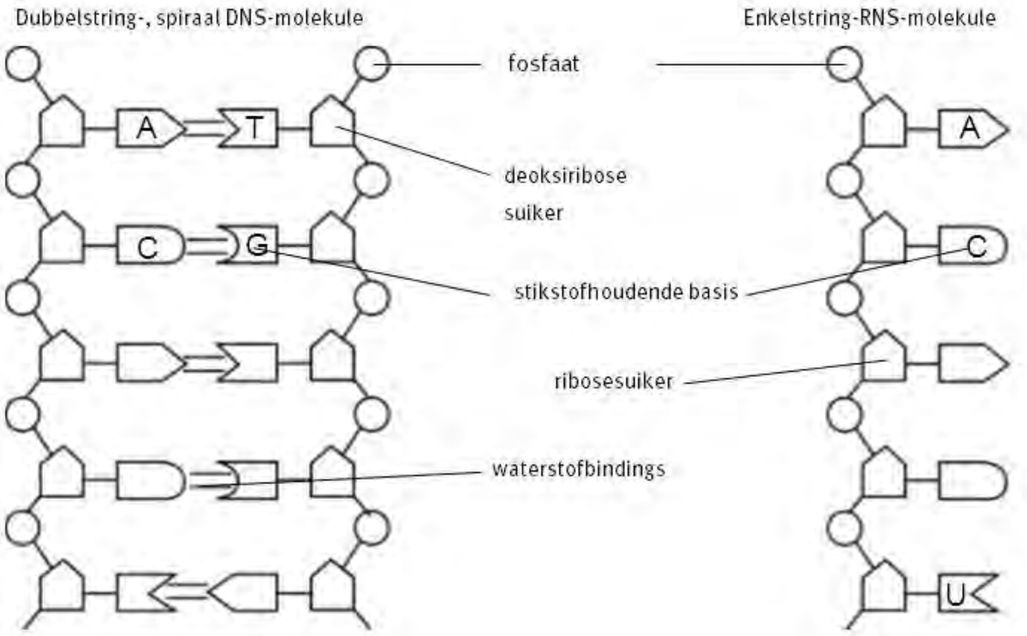
**Tabel 3 Strukturele verskille tussen DNS en RNS**

| DNS | RNS |
|---|---|
| 1. Dubbelheliks (twee komplementêre stringe) | 1. Enkelstring |
| 2. Die suikergroep is deoksiribose. | 2. Die suiker is ribose. |
| 3. Stikstofhoudende basisse is adenien, timien, sitosien en guanien. | 3. Stikstofhoudende basisse is adenien, urasiel, sitosien en guanien. |
| 4. Geleë in die nukleus, die chloroplast en mitochondrion | 4. Geleë in die nukleus en sitoplasma |
| 5. In die vorm van chromatien en chromosome | 5. In die vorm van mRNS, tRNs en rRNS |
| 6. Redelik stabiele molekule | 6. Baie onstabiele molekule wat maklik afbreek |




P – fosfaatgroep
D – deoksiribose
R – ribosesuiker
N – stikstofhoudende basis (adenien, timien, guanien, sitosien of urasiel)

**Figuur 1** DNS- en RNS-nukleotiede




**Figuur 2** Strukturele verskille tussen DNS- en RNS-molekules

## 3 Funksies van DNS en RNS

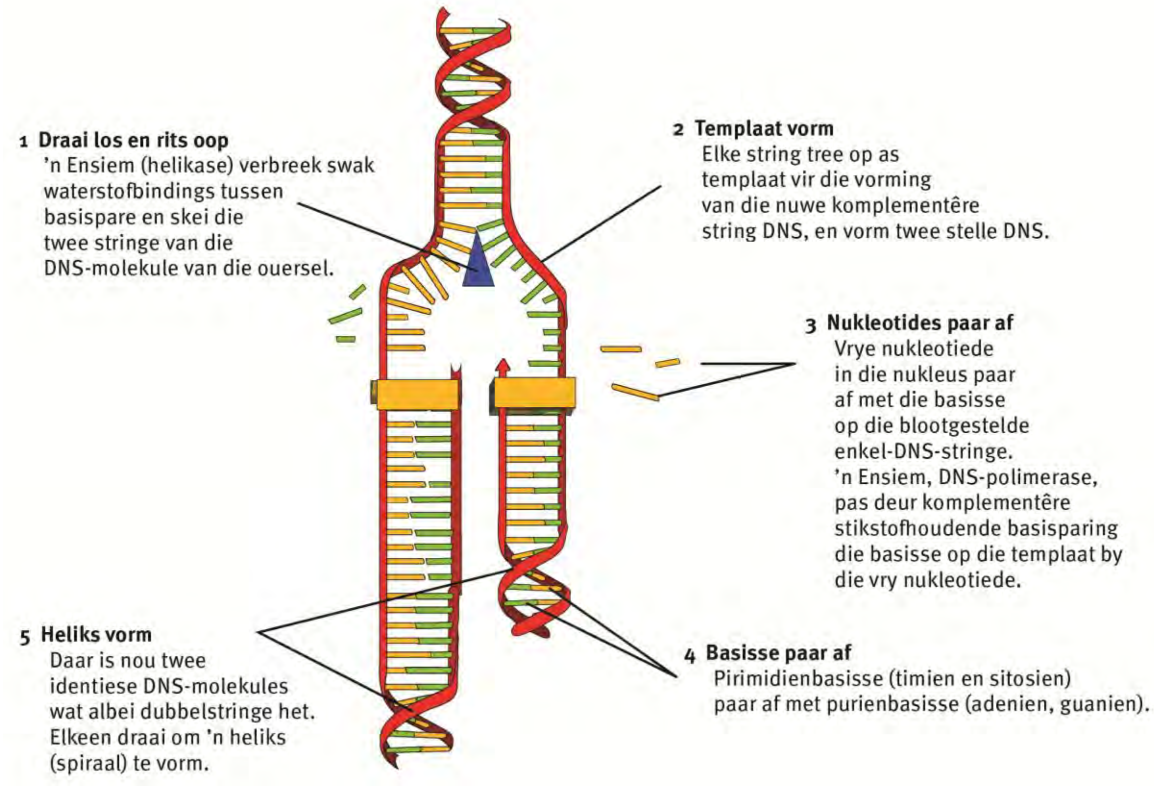
Daar is vyf hooffunksies van DNS, soos volg:

- Dra genetiese instruksies (kodes)
- Handhaaf struktuur en reguleer metabolisme
- Proteïensintese
- Oordra van oorerflike materiaal
- Replikasie en voortplanting

Daar is drie hooffunksies van RNS, soos volg:

- Vervaardiging en struktuur van rRNS (ribosome)
- Transkripsie van die genetiese DNS-kode in mRNS
- Translasie van mRNS in proteïene (polipeptiede).

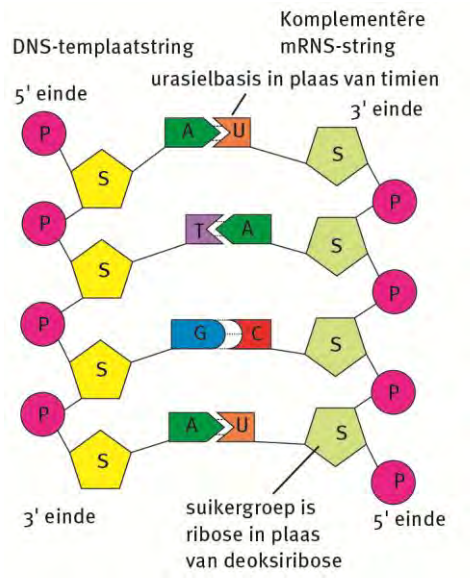
## 4 DNS-replikasie




**Figuur 3** DNS-replikasie

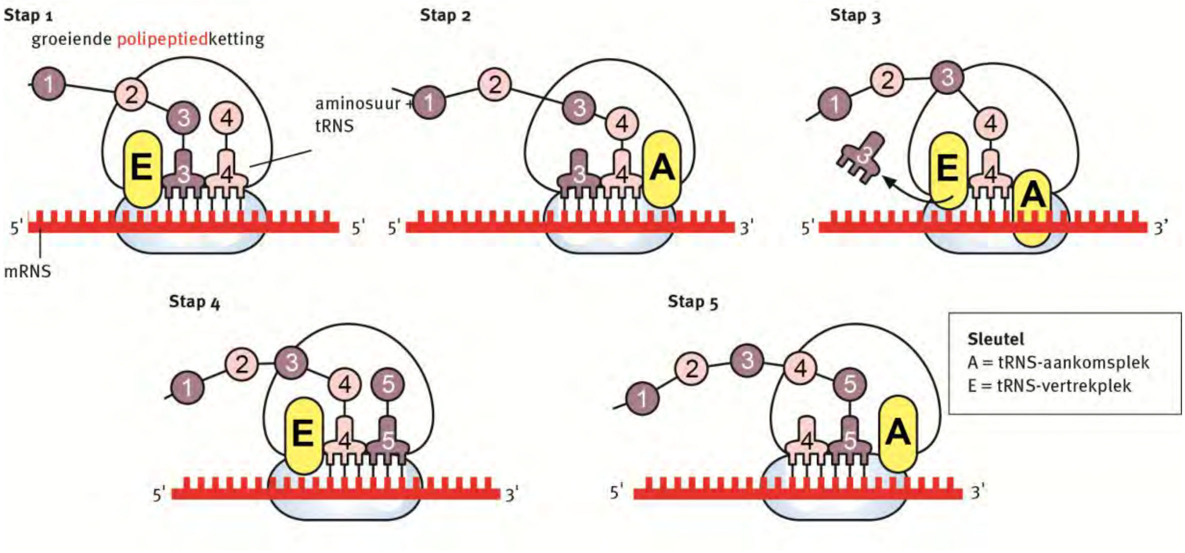
## 5 Transkripsie van DNS na RNS

- Die genetiese kode is 'n stel instruksies wat in 'n triplet-basispaar DNS gekodeer is. Dit kodeer vir ooreenstemmende, komplementêre triplet-basispare mRNS.
- In mRNS word die genetiese kode vir die aminosuurvolgordes van proteïene in die drie mRNS-triplet-basispare genaamd kodons vervat.
- Die tRNs-molekules het komplementêre antikodons en dra 'n spesifieke aminosuur na 'n spesifieke posisie in 'n proteïenmolekule.
- Afhangend van die nukleotiede van die kodon, word daar vir verskillende aminosure gekodeer.
- Geen kodon kodeer vir meer as een aminosuur nie.




**Figuur 4** Proteïensintese: transkripsie

## 6 Translasie van mRNS na proteïen




**Figuur 5** Proteïensintese: translasie

## 7 Gebruike van DNS-replikasie in biotegnologie

DNS-replikasie in biotegnologie en genetiese manipulering is belangrik vir:

- Die kloning van selle in weefselkultuur
- Geensplitsing om weerstand teen sekere siektes te verskaf en om antibiotika, insulien, groeihormoon en geneties gemanipuleerde organismes te vervaardig
- DNS-profilering ("identifisering") en forensiese wetenskappe
- Vaderskap- en moederskaptoetsing (genetiese afstamming)
- Genetiese berading vir ouers om hulle in te lig oor oorerflike versteurings en siektes.

# Vrae

## Vraag 1

Verskeie antwoorde word vir elke vraag verskaf. Kies die korrekte antwoord. Skryf slegs die letter van die antwoord wat jy kies langs die vraagnommer neer.

1.1 Die verskil tussen ’n nukleïensuur en ’n nukleotied is dat ...

A nukleïensure monomere van nukleotiede is.

B nukleïensure suur is, terwyl nukleotiede basisse is.

C nukleotiede monomere van nukleïensure is.

D nukleotiede groot molekules is, terwyl nukleïensure klein molekules is. (2)

1.2 Die donker, draadagtige strukture in die selnukleus is bekend as die ...

A chromosome.

B nukleoli.

C sentrosome.

D sentromere. (2)

1.3 Waar sal die swak waterstofbinding tydens replikasie breek? Tussen ...

A die fosfaatgroep en deoksiribose.

B sitosien en guanien.

C timien en guanien.

D ribose en timien. (2)

1.4 Indien die volgorde van die basis in ’n deel van ’n enkel-DNS-string adenien-guanien-adenien-sitosien is, sal die volgorde van basisse in die komplementêre string wees ...

A suiker – fosfaat – suiker – fosfaat.

B adenien – guanien – adenien – sitosien.

C urasiel – sitosien – urasiel – guanien.

D timien – sitosien – timien – guanien. (2)

1.5 Die sintese van ’n proteïen in ’n sel vind plaas by die ...

A sentriole.

B sitoplasma.

C ribosome.

D chromosome. (2)

1.6 Translasie van 'n mRNS-molekule met 48 nukleotiede produseer 'n polipeptied van ...

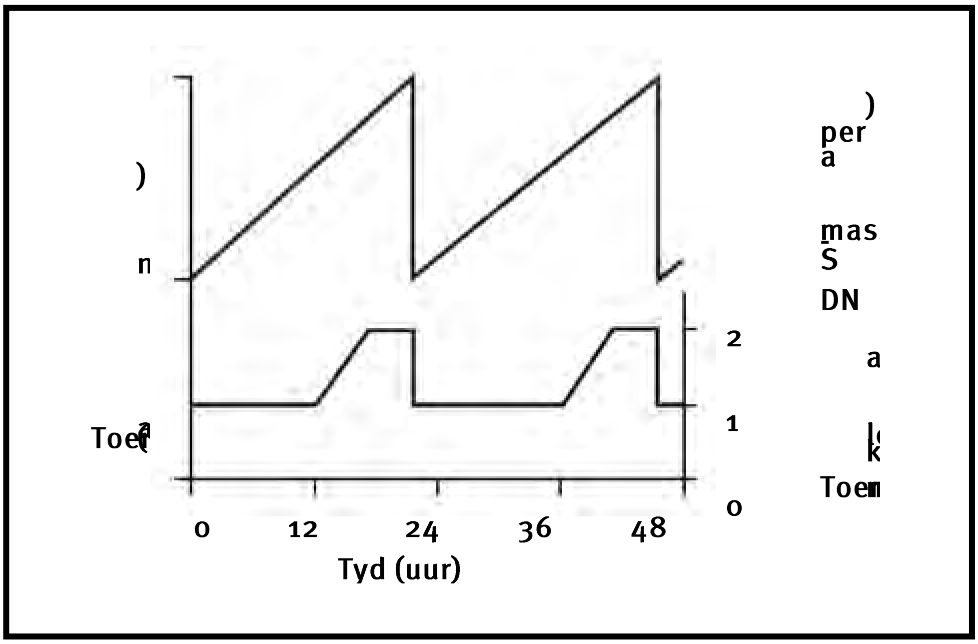
A 3 aminosure.

B 12 aminosure.

C 16 aminosure.

D 48 aminosure. (2)

1.7 Die diagram hieronder toon die veranderinge in selmassa en DNS-massa tydens twee selsiklusse.




Daar kan uit die diagram afgelei word dat, tydens die selsiklus ...

A interfase die langste fase is.

B seldeling tussen 24 en 36 uur plaasvind.

C replikasie tussen 0 en 12 uur plaasvind.

D sitokinese op 12 en 36 uur plaasvind. (2)

## Vraag 2

Gee die korrekte term vir elkeen van die volgende stellings.

2.1 Die organel wat die struktuur beheer, die metabolisme van die sel, en bevat die oorerflike eienskappe.

2.2 Draadagtige strukture wat uit DNS en proteïene bestaan en die oorerflike eienskappe dra.

2.3 Die monomere van nukleïensure.

2.4 Die nukleïensuur wat slegs in die nukleus aangetref word.

2.5 Die proses waartydens die DNS-molekule 'n presiese kopie van homself produseer.

2.6 Die tipe nukleïensuur wat gekodeerde boodskappe vanaf die nukleus na die ribosome vervoer.

2.7 Drie opeenvolgende nukleotiede op 'n mRNS-string.

2.8 Die stikstofbasis wat slegs in RNS aangetref word.

2.9 Die organelle in die sitoplasma waar die proteïene gesintetiseer word.

2.10 Die tipe RNS wat tripletantikodons dra.

2.11 tRNS vervoer hierdie organiese verbindings na mRNS sodat proteïene gesintetiseer kan word.

2.12 Die verbinding in die nukleus wat die instruksies oor die korrekte volgorde van die aminosure vir elke proteïen het.

2.13 'n Tegniek wat die DNS van 'n individu identifiseer.

2.14 Tegnieke waar inligting in die nukleus van 'n sel verander word sodat die sel anders optree.

2.15 Die naam van die suiker waaruit die mRNS-molekule se nukleotiede bestaan.

2.16 Die sintese van 'n mRNS-molekule volgens die patroon van die stringe op die DNS-molekule. (16)

## Vraag 3

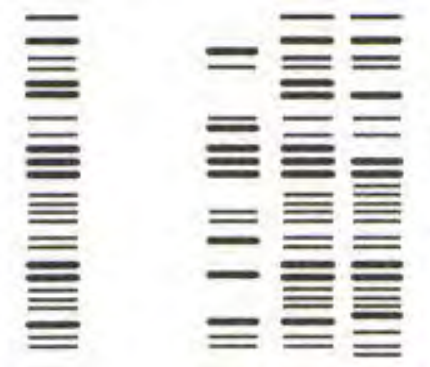
Pas die woorde in kolom A by die verduideliking in kolom B.

| **Kolom A** | | **Kolom B** | |
|---|---|---|---|
| 3.1 | Adenien | A | Word deur transkripsie in die nukleus geproduseer |
| 3.2 | Antikodon | B | Die plek waar proteïensintese plaasvind |
| 3.3 | Translasie | C | Komplementêre basis-triplets in tRNS |
| 3.4 | Ribosome | D | Volledige stel genetiese kodes in 'n spesie |
| 3.5 | tRNS | E | Aminosure is in 'n spesifieke volgorde gerangskik |
| 3.6 | Transkripsie | F | Verbind altyd met 'n guaniennukleotied |
| 3.7 | mRNS | G | Drie opeenvolgende stikstofbasisse in mRNS |
| 3.8 | Kodon | H | Verbind altyd met timien of urasielnukleotied |
| 3.9 | Sitosien | I | Versamel en lewer aminosure aan ribosome |
| 3.10 | Genoom | J | Dra genetiese inligting van DNS mRNS oor |

(10)

## Vraag 4

Die diagramme langsaan toon die DNS-vingerafdrukke van 'n misdaadtoneel en die DNS-vingerafdrukke van drie verdagtes. Al drie verdagtes het 'n alibi (bewys) dat hulle nie by die misdaadtoneel kon gewees het nie.



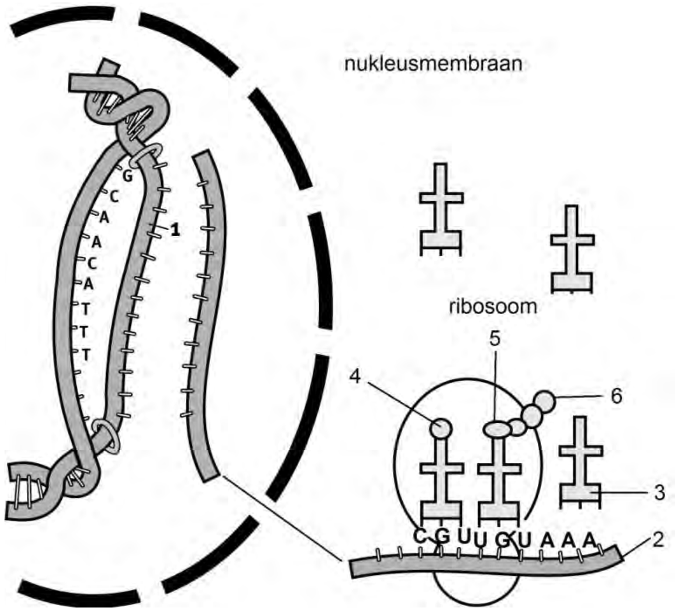
DNS-vingerafdruk van die misdaadtoneel A B C

4.1 Watter gevolgtrekkings kan jy op grond van die DNS-bewyse in die diagramme maak?

4.2 Waar kon die DNS-materiaal van die verdagtes verkry gewees het?

## Vraag 5

Bestudeer die diagram hieronder wat proteïensintese illustreer en beantwoord die vrae wat volg.



5.1 Benoem die molekule benoem 2. (1)

5.2 Gebruik die letters van die genetiese kode en skryf die komplementêre stikstofhoudende basisse van string 1 van die DNS-dubbelheliks neer. Begin bo. (2)

5.3 Die tabel op die volgende bladsy toon die basis-triplets van tRNs (antikodons) wat met die verskillende aminosure ooreenstem.

| **Basis-triplets (antikodons) van tRNs wat met verskillende aminosure ooreenstem** | |
|---|---|
| **tRNs-antikodons** | **aminosure** |
| UGU | treonien |
| CGU | alanien |
| UUU | lisien |
| ACA | sisteïen |
| GCA | arginien |
| GUU | glutamien |
| CUA | aspartaat |
| CCA | glisien |
| AAA | fenielalanien |

Gebruik die diagram op die vorige bladsy en die tabel wat verskaf word om die volgende te doen:

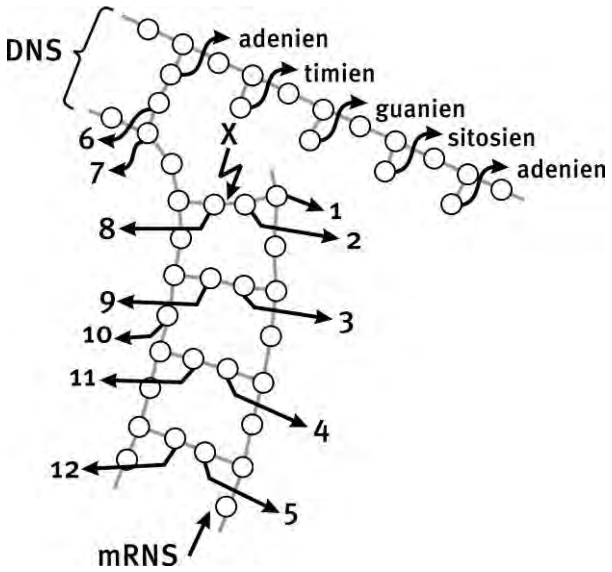
5.3.1 Die antikodon by 3 neer te skryf. (1)

5.3.2 Die aminosuur by 5 te benoem. (1)

5.3.2 Aan te dui hoe die samestelling van die proteïenmolekule sal verander as die basisvolgorde van die eerste kodon (van links) van molekule 2 UUU in plaas van CGU is. (2)

## Vraag 6

Die diagram hieronder toon die vorming van 'n mRNS-molekule met 'n enkelstring-DNS-molekules as 'n templaat.




| | | |
|---|---|---|
| 6.1 | Identifiseer die dele wat van 1 tot 12 genommer is. | (12) |
| 6.2 | Noem die chemiese binding by X. | (1) |
| 6.3 | Wat word die proses in die diagram genoem? | (1) |
| 6.4 | Waar en wanneer in die sel vind die proses in die diagram hierbo plaas? | (2) |
| 6.5 | Noem VYF verskille tussen DNS en RNS. | (10) |
| 6.6 | Verduidelik die verskille tussen mRNS en tRNS noukeurig. Gebruik struktuur sowel as funksie om die verskille te verduidelik. | (4) |

**TOTALE PUNT: 75**

# Antwoorde op vrae

## Vraag 1

| | | |
|---|---|---|
| 1.1 | C ✓✓ | (2) |
| 1.2 | A ✓✓ | (2) |
| 1.3 | B ✓✓ | (2) |
| 1.4 | D ✓✓ | (2) |
| 1.5 | C ✓✓ | (2) |
| 1.6 | C ✓✓ | (2) |
| 1.7 | A ✓✓ | (2) |

## Vraag 2

| | | |
|---|---|---|
| 2.1 | nukleus ✓ | |
| 2.2 | chromosome ✓ | |
| 2.3 | nukleotiede ✓ | |
| 2.4 | DNS ✓ | |
| 2.5 | replikasie ✓ | |
| 2.6 | mRNS ✓ | |
| 2.7 | kodon ✓ | |
| 2.8 | urasiel ✓ | |
| 2.9 | ribosome ✓ | |
| 2.10 | tRNS ✓ | |
| 2.11 | aminosure ✓ | |
| 2.12 | mRNS ✓ | |
| 2.13 | DNS-profilering/-vingerafdrukke ✓ | |
| 2.14 | Genetiese manipulering/geensplitsing ✓ | |
| 2.15 | ribose ✓ | |
| 2.16 | transkripsie ✓ | (16) |

## Vraag 3

3.1 H ✓

3.2 C ✓

3.3 E ✓

3.4 B ✓

3.5 I ✓

3.6 J ✓

3.7 A ✓

3.8 G ✓

3.9 F ✓

3.10 D ✓ (10)

## Vraag 4

4.1 B was op die misdaadtoneel ✓✓ (2)

4.2 bloed, vel, hare ✓✓ (2)

## Vraag 5

5.1 mRNS ✓ (1)

5.2 CGTTGTAAA ✓✓ (2)

5.3.1 UUU ✓ (1)

5.3.2 treonien ✓ (1)

5.3.3 'n Ander aminosuur sal op daardie posisie in die finale proteïen geplaas word. ✓ Treonien sal in plaas van alanien in die proteïen geplaas word. ✓ (2)

## Vraag 6

6.1 1 – ribosesuiker✓

2 – urasiel ✓

3 – guanien ✓

4 – sitosien ✓

5 – adenien ✓

6 – timien ✓

7 – deoksiribosesuiker ✓

8 – adenien ✓

9 – sitosien ✓

10 – fosfaat ✓

11 – guanien ✓

12 – timien ✓ (12)

6.2 waterstofbindings ✓ (1)

6.3 transkripsie ✓ (1)

6.4 In die nukleus ✓ Tydens proteïensintese ✓ (2)

6.5 Strukturele verskille tussen DNS en RNS

| **DNS** | **RNS** |
|---|---|
| 1. Dubbelheliks van twee komplementêre stringe ✓ | 1. Enkelstring ✓ |
| 2. Die suikergroep is deoksiribose ✓ | 2. Die suiker is ribose ✓ |
| 3. Stikstofhoudende basisse is: adenien, timien, sitosien en guanien ✓ | 3. Stikstofhoudende basisse is: adenien, urasiel, sitosien en guanien ✓ |
| 4. Geleë in die nukleus, die chloroplast en mitochondrion✓ | 4. Geleë in die nukleus en sitoplasma ✓ |
| 5. In die vorm van chromatien en chromosome ✓ | 5. In die vorm van mRNS, tRNs en rRNS ✓ |
| 6. Redelik stabiele molekule ✓ | 6. Baie onstabiele molekule wat maklik afbreek ✓ |

(enige 5 paar) (10)

6.6 mRNS – lineêre enkelstring ✓ tree as templaat vir die produksie van proteïene op. ✓

tRNS – gevoude enkelstring ✓ dra aminosure na mRNS oor vir die produksie van proteïene. ✓ (4)

**TOTALE PUNT: 75**

# Oorsig

**KENNISAREA 1**
**Bladsy 6**

Lewe op molekulêre, sellulêre en weefselvlak

ONDERWERP 2
Bladsy 38
**Meiose**

**Eenheid 1 Meiose: reduksiedeling**

- Funksie van meiose in seksuele voortplanting
- Proses van meiose as ’n reduksiedeling
- Meiose, ploïdie en genetiese verandering
- Gevolge van abnormale meiose

**Eenheid 2 Meiose en mitose: ooreenkomste en verskille**

- Vergelyking van meiose en mitose
- Die selmembraan
- Die selkern en endoplasmiese retikulum
- Selsitoplasma en organelle

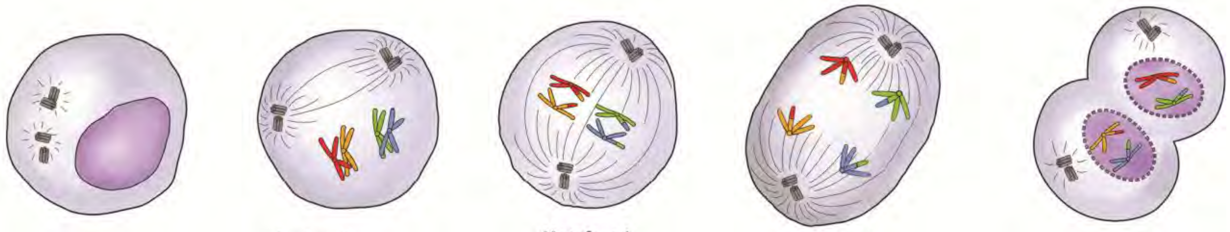
# Eenheid 1 en 2

## 1 Meiose en seksuele voortplanting

- ’n Diploïede sel (of 2n) het twee volledige stelle gepaarde chromosome, een van elke ouer.
- ’n Haploïede sel (of n) het ’n enkele stel ongepaarde chromosome.
- Tydens meiose verdeel ’n enkele diploïede sel en produseer vier haploïede reproduksieselle. Dit is ’n tipe deling van die nukleus wat die chromosoomgetal met die helfte verminder, en staan as reduksiedeling bekend.
- Meiose is belangrik by seksuele voortplanting omdat dit behels dat die genetiese inligting van een ouer met dié van die ander ouer gekombineer word om ’n geneties unieke individu te produseer.
- Genetiese verandering deur oorkruising van gene word chiasmatavorming genoem, en indien die chromosome van mekaar geskei word, is dit onafhanklike sortering.

## 2 Stadiums van meiose

- Homoloë chromosome – Elke sel het twee van elke chromosoom – ’n homoloë paar.
- Hulle fatsoen, posisie en inligting stem ooreen, maar hulle is nie identies nie.
    - Een chromosoom in elke paar kom van die moeder en die ander een kom van die vader.
    - Vader- en moederchromosome kan verskillende allele van dieselfde geen dra, byvoorbeeld die geen vir oogkleur kan verskil.
    - Susterchromatiede is gerepliseerde DNS van dieselfde chromosoom (moeder of vader) en is by die sentromeer verbind om ’n X-vorm te gee.
- Die gevolg van DNS-replikasie wat tydens die interfase van die selsiklus – voor mitose en meiose – plaasvind, is die X-vormige chromosoom, met twee chromatiede wat by die sentromeer verbind is. Hierdie chromosome is aan die begin van profase I van meiose in die sel aanwesig.
- Meiose kom in twee ooreenstemmende maar verskillende stadiums voor: meiose I en meiose II. Die optrede van die chromosome verskil heeltemal in elke stadium.
- Die fases van meiose II is dieselfde as vir mitose, buiten dat die selle haploïed en nie diploïed is nie.



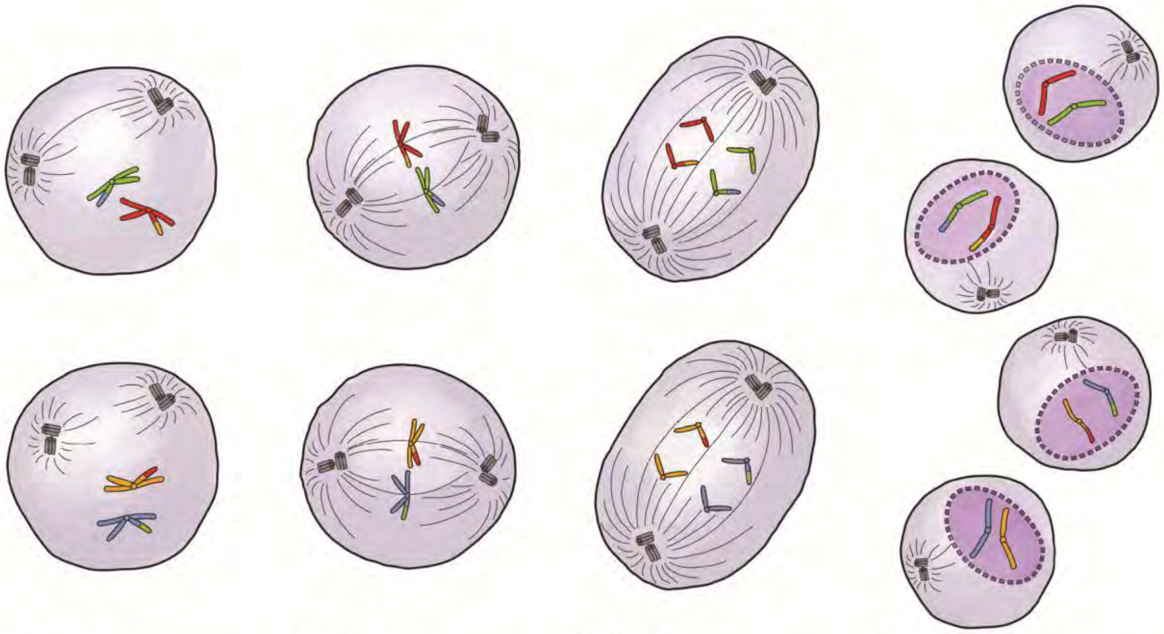
Profase I:
Nukleus en nukleolus verdwyn.
Spil vorm.
Chromosome rol op en sinapse (paring) vind plaas.
Tetrades (groepe van vier chromosome) vorm en oorkruising vind plaas.

**Metafase I:**
Tetrades kom in lyn langs die ewenaar. Onafhanklike verspreiding vind plaas – chromosome skei lukraak.
By die chiasma vind 'n x-vormige kruising plaas tussen die vader- en moederchromosome.
Dit bring uitruiling van genetiese materiaal mee, wat variasie vergroot.

**Anafase I:**
Homoloë chromosome skei en beweeg na die pole.

Telofase I:
Elke pool het nou 'n haploïede (1n) stel chromosome.
Sitokinese I:
Ná sitokinese word twee haploïede dogterselle gevorm – elkeen het die helfte van die aantal chromosome van die oorspronklike sel.

**Figuur 6** Meiose I



Profase II:
Nukleus en nukleolus verdwyn.
Chromosome verdig.
Spil vorm.

Metafase II:
Enkelchromosome rangskik by ewenaar.
Chromosome skei sentromeer.

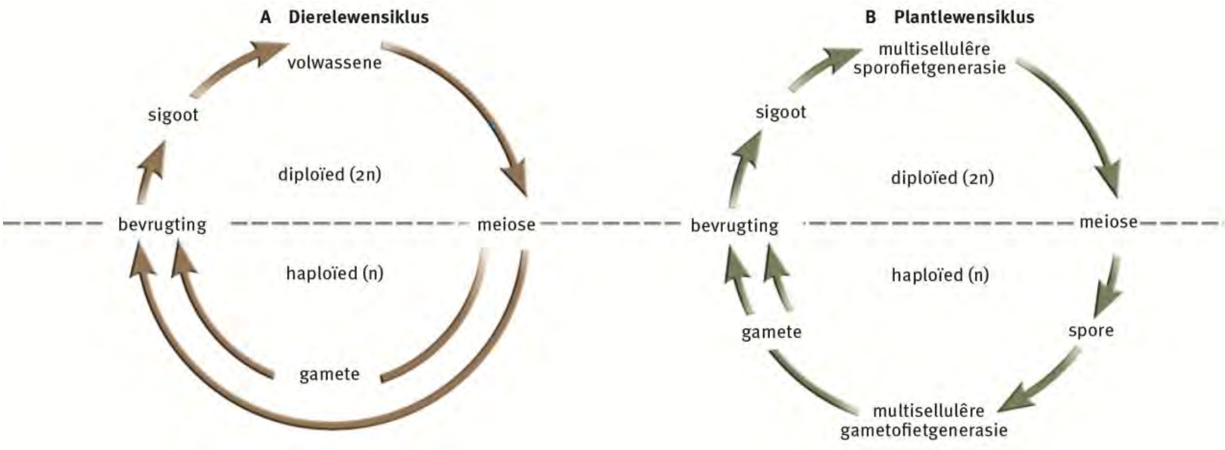
Anafase II:
Spoel krimp ineen.
Chromatiede verdeel en beweeg na die pole.

Telofase II:
Nukleï en nukleoli vorm weer, spil verdwyn.
Sitokinese vind plaas.
Vier haploïede dogterselle word geproduseer.

**Figuur 7** Meiose II

# 3 Doel van meiose

- Gamete (geslagselle) word deur gametogenese uit kiemselle van die voortplantingsorgane geproduseer: by diere is dit die testikels en ovaria; by plante die helmknoppe en saadknoppe. Manlike geslagselle (spermatosoa) word deur spermatogenese geproduseer. Vroulike geslagselle (ova) word deur oögenese geproduseer.
- By sommige spesies wissel die organisme tussen 'n haploïede en 'n diploïede vorm tydens sy lewensiklus – generasiewisseling.
- Selle wat tydens meiose geproduseer word, is geneties verskillend. Dit lei tot 'n groter verskeidenheid in die spesie, wat die spesie toelaat om aan te pas. Dit vind deur oorkruising (chiasmatavorming) en onreëlmatige segregasie plaas.




**Figuur 8** Meiose II

# 4 Gevolge van abnormale meiose

- Aneuploïdie lei tot onvolledige chromosoomskeiding in spermatosoa en ova; 'n probleem wat deur 'n ekstra of ontbrekende chromosoom in 'n organisme veroorsaak word. Kleinfelter-sindroom is byvoorbeeld 'n ekstra geslagschromosoom, wat 47 chromosome gee: XXY. Down se sindroom is Trisomie 21.
- Poliploïdie, wanneer selle meer as twee volledige stelle chromosome het, kan ook by sommige organismes voorkom.
- Hierdie meiotiese versteurings kan tot manlike infertiliteit en spontane aborsies lei en nakomelinge op verskeie ander maniere aantas.

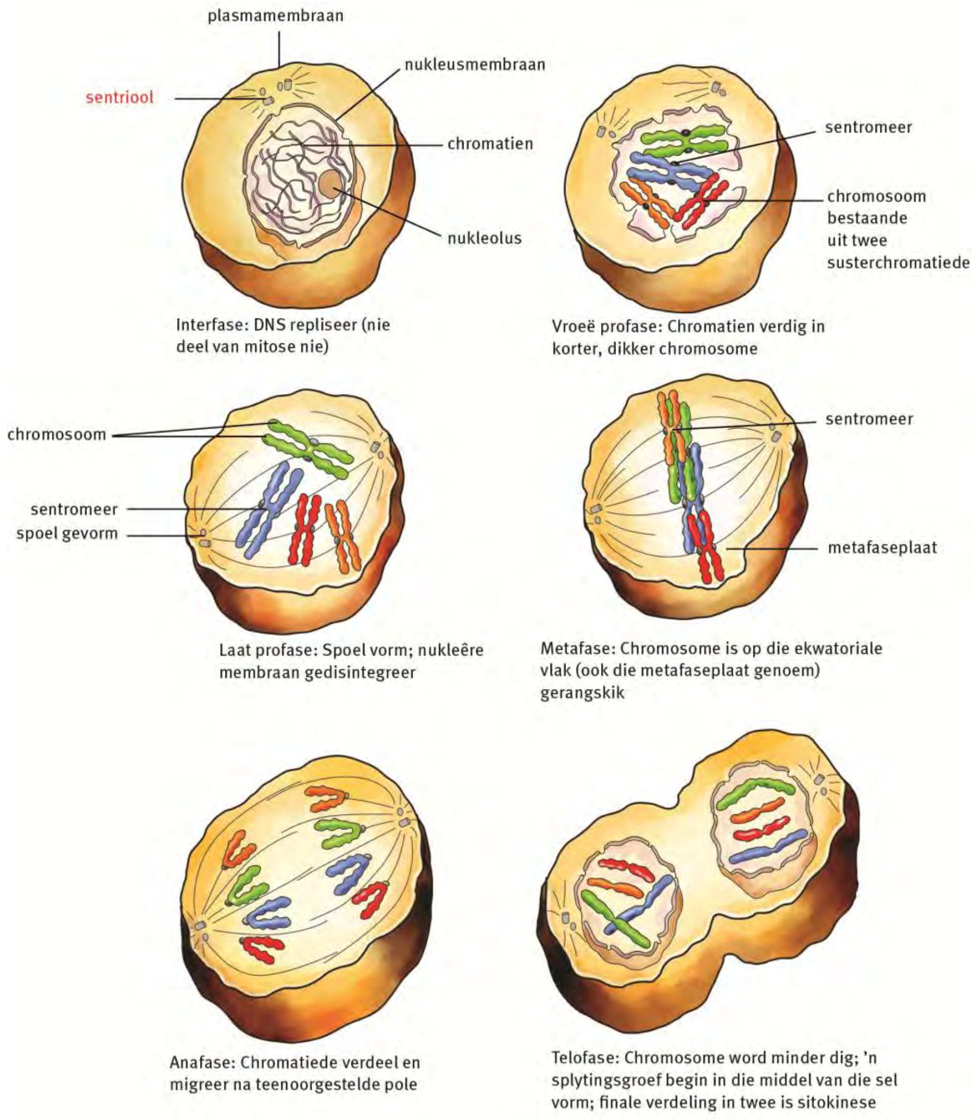
## 4.1 Down se sindroom

- Somatiese (liggaam-) selle met 47 chromosome – 'n ekstra chromosoom 21. Down se sindroom word ook Trisomie 21 genoem. Dit is die gevolg van onvolledige chromosoomskeiding (genaamd non-disjunksie) tydens meiose.

- ’n Paar uitwendige faktore soos bestraling kan ook deur mutasies Trisomie 21 veroorsaak.
- By vroue kom hierdie steurnis tydens die eerste meiotiese verdeling van die moedersel voor, maar sommige disjunksies kan in die tweede verdeling plaasvind, tydens die ontwikkeling van die embrio.
- By mans toon ’n klein aantal Trisomie 21-gevalle non-disjunksie in die eerste meiotiese verdeling van die vadersel, en ’n soortgelyke getal in die tweede meiotiese verdeling van die vadersel.

## 5 Mitose

Mitose bestaan uit die profase, metafase, anafase en telofase.




**Figuur 9** Mitose

## 6 Ooreenkomste en verskille

- Mitose sowel as meiose is belangrike seldelingsprosesse by lewende organismes.
- Hulle:
  - het elkeen 'n spesifieke doel en funksie
  - kom in spesifieke areas van multisellulêre organismes voor
  - vind op bepaalde tye in die lewensiklus van enkelsel-organismes plaas.

**Tabel 4 Verskille tussen mitose en meiose**

| Mitose | Meiose |
|---|---|
| 1. Kom in somatiese selle (liggaamselle) voor | 1. Kom in reproduksieselle voor |
| 2. Verdeel selle as haploïed of diploïed | 2. Verdeel selle as diploïed |
| 3. Een verdeling van chromosome (chromatiede) | 3. Twee verdelings van chromosome:<br>• skeiding van homoloë chromosome<br>• verdeling van chromosome (chromatiede) |
| 4. Geen afparing van homoloë chromosome of oorkruising (chiasmatavorming) nie | 4. Afparing van homoloë chromosome en oorkruising (chiasmatavorming) |
| 5. Een nukleêre verdeling (die metafase) | 5. Twee nukleêre verdelings (metafase I en II) |
| 6. Sitokinese vind slegs een keer plaas | 6. Sitokinese kan een keer plaasvind (gelyktydig) of twee keer (opeenvolgend) |
| 7. Twee diploïede dogterselle word geproduseer | 7. Vier haploïede dogterselle word geproduseer |
| 8. Replikasieverdeling vind plaas; getal chromosome in moedersel word behou | 8. Replikasie- en reduksieverdeling vind plaas; getal chromosome in moedersel gerepliseer en gehalveer |
| 9. Oorspronklike eienskappe van chromosome word in dogterselle behou | 9. Chromosoomeienskappe word verander as gevolg van oorkruising, herverbinding van gene |
| 10. Dogterselle is identies en ook identies aan oorspronklike moedersel | 10. Dogterselle verskil van mekaar en van oorspronklike moedersel |
| 11. Groei en herstel | 11. Gameetproduksie vir seksuele voortplanting, en regulering van chromosoomgetal in die lewensiklus. |

# Vrae

## Vraag 1

Verskeie antwoorde word vir elke vraag verskaf. Kies die korrekte antwoord. Skryf slegs die letter van die antwoord wat jy kies langs die vraagnommer neer.

1.1 Meiose kom voor in die ...

A sigoot van mense.

B beenmurg van mense.

C sorus van varings.

D wortels van plante. (2)

1.2 Trisomie 21 staan ook bekend as ...

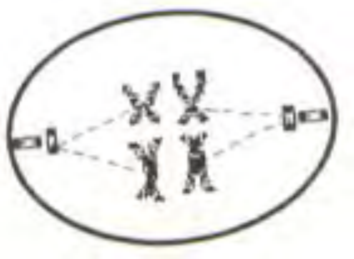
A Down se sindroom.

B Kleinfelter-sindroom.

C albinisme.

D hemofilie. (2)

1.3 Die diagram hieronder stel voor ...



A metafase 1 van meiose.

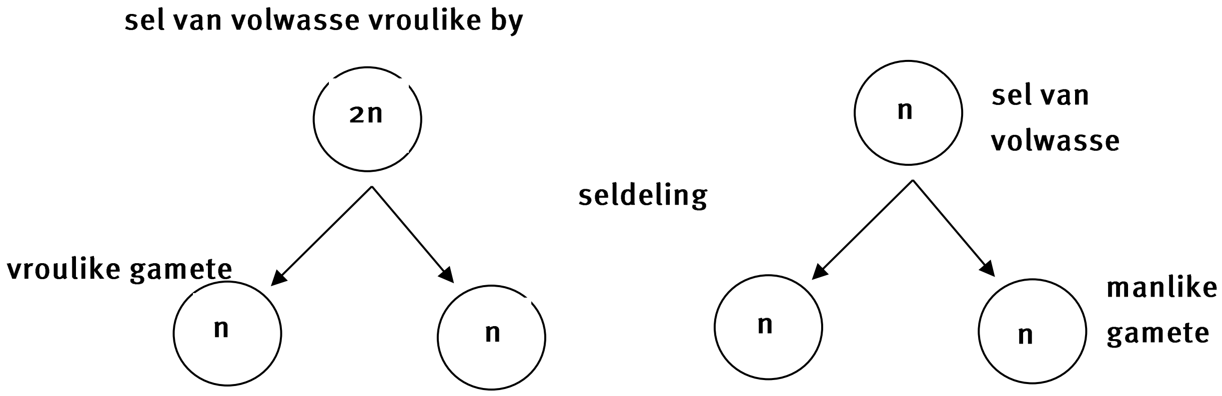
B metafase 2 van meiose.

C metafase van mitose.

D geeneen van bogenoemde nie. (2)

Vraag 1.4 en 1.5 verwys na die volgende inligting:

'n Koninginby kan bevrugte en onbevrugte eiers lê. Bevrugte eiers ontwikkel direk in diploïede wyfies en onbevrugte eiers ontwikkel direk in haploïede mannetjies. Die volgende diagram toon die vorming van gamete by manlike en vroulike bye.




1.4 Die tipe deling wat by die heuningby die manlike gamete vorm, is ...

A meiose.

B mitose.

C reduksiedeling.

D dieselfde as wat by menslike mans voorkom. (2)

1.5 Met die vorming van die vroulike heningbygamete, word verandering veroorsaak deur ...

A oorkruising.

B DNS-replikasie.

C transkripsie.

D translasie. (2)

## Vraag 2

Gee die korrekte term vir elkeen van die volgende stellings.

2.1 Die punt waar twee chromatiede van 'n chromosoom verbind is.

2.2 Abnormale meiose wat tot Down se sindroom lei.

2.3 'n Menslike genetiese toestand wat die gevolg is van 'n ekstra chromosoom 21.

2.4 Oorkruising en uitruiling van gene tussen moeder- en vaderpare.

2.5 'n Stel manlike en vroulike chromosome wat gene vir dieselfde eienskappe dra.

(5)

## Vraag 3

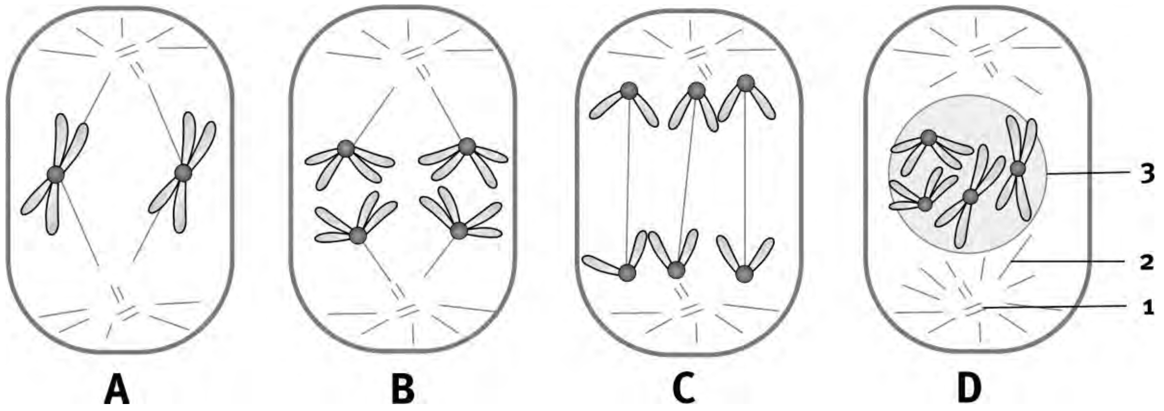
Dui aan of elkeen van die stellings in KOLOM I **slegs op A** van toepassing is, **slegs op B**, **op A sowel as B**, of **geen** van die items in KOLOM II nie. Skryf slegs A, slegs B, A sowel as B, of geen.

| | KOLOM 1 | KOLOM 2 |
|---|---|---|
| 3.1 | Verandering in die genetiese samestelling van 'n organisme | A: Mutasie<br>B: Veelvuldige allele |
| 3.2 | Stel variasie in 'n spesie bekend | A: Oorkruising tydens meiose<br>B: Onreëlmatige rangskikking van chromosome tydens meiose |
| 3.3 | Resultate wanneer 'n diploïede sel tydens meiose verdeel | A: Vier diploïede selle<br>B: Vier haploïede selle |
| 3.4 | Chromatiede word na die pole van 'n sel aangetrek | A: Anafase van mitose<br>B: Anafase 2 van meiose |
| 3.5 | Duplisering van DNS in 'n sel | A: Interfase<br>B: Profase |
| 3.6 | Produksie van gamete by hoër diere | A: Mitose<br>B: Meiose |
| 3.7 | Groei en herstel | A: Meiose<br>B: Mitose |

(7)

## Vraag 4

Die diagramme van diereselle hieronder toon verskillende stadiums van seldeling. Bestudeer dit deeglik en beantwoord die volgende vrae. (Daar is vier chromosome in 'n somatiese sel.)



Sommige van die diagramme hierbo stel stadiums van meiose voor.

4.1 Skryf die letters in die regte volgorde van die fases van meiose neer. (3)

4.2 Identifiseer die strukture wat 1, 2 en 3 genommer is. (3)

Sommige van die diagramme hierbo toon die vorming van haploïede selle.

4.3 Skryf die letters van hierdie diagramme neer. (2)

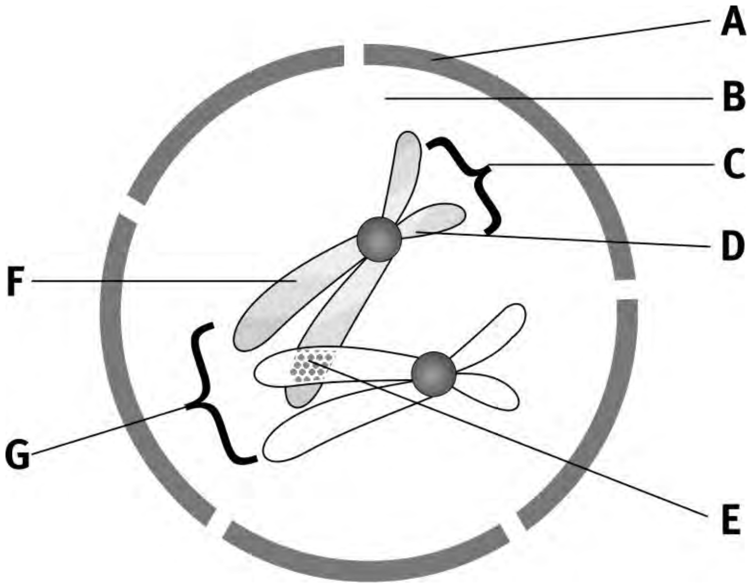
4.4 Noem EEN plek op ’n mosplant waar jy sal verwag dat meiose moet plaasvind. (2)

## Vraag 5

Reduksiedeling of meiose vind in die ovaria en testikels plaas om gamete of geslagselle te produseer. Gee ’n gedetailleerde uiteensetting van die proses van meiose in diereselle. Begin by interfase van die eerste meiotiese deling en eindig by telofase II. (30)

## Vraag 6

Die diagram hieronder toon die nukleus van ’n soogdiersel tydens seldeling.




6.1 Verskaf byskrifte vir struktuur A tot G. (7)

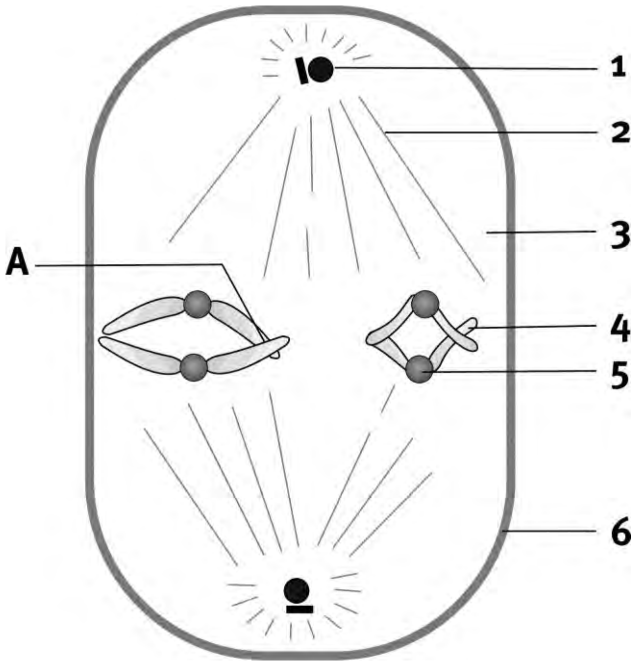
6.2 Watter tipe seldeling word in hierdie diagram voorgestel? (1)

6.3 Hoeveel chromosome is sigbaar? (1)

6.4 Watter fase van seldeling word voorgestel? (2)

## Vraag 7

Bestudeer die meegaande diagram en beantwoord die vrae wat volg.




7.1 Noem die meiotiese fase wat in die diagram voorgestel word. Gee TWEE redes vir jou antwoord. (3)

7.2 Verskaf byskrifte vir die dele genommer 1 tot 6. (6)

7.3 Hoeveel chromosome is in die diagram sigbaar? (2)

7.4 Is hierdie sel haploïed of diploïed? Gee 'n rede vir jou antwoord. (2)

7.5 Noem die proses wat plaasvind in die deel wat A genoem word. (2)

7.6 Gee TWEE belangrike funksies van die proses wat by A plaasvind. (2)

**TOTALE PUNT: 90**

# Antwoorde op vrae

## Vraag 1

| | | |
|---|---|---|
| 1.1 | C ✓✓ | (2) |
| 1.2 | A ✓✓ | (2) |
| 1.3 | A ✓✓ | (2) |
| 1.4 | B ✓✓ | (2) |
| 1.5 | A ✓✓ | (2) |

## Vraag 2

| | | |
|---|---|---|
| 2.1 | sentromeer ✓ | |
| 2.2 | aneuploïdie / trisomie 21 ✓ | |
| 2.3 | Down se sindroom ✓ | |
| 2.4 | Chiasmatavorming ✓ | |
| 2.5 | homoloë chromosome ✓ | (5) |

## Vraag 3

| | | |
|---|---|---|
| 3.1 | Slegs A ✓ | |
| 3.2 | Beide A en B ✓ | |
| 3.3 | Slegs B ✓ | |
| 3.4 | Beide A en B ✓ | |
| 3.5 | Slegs A ✓ | |
| 3.6 | Slegs B ✓ | |
| 3.7 | Slegs B ✓ | (7) |

## Vraag 4

| | | |
|---|---|---|
| 4.1 | B ✓, A ✓, C ✓ | (3) |
| 4.2 | 1 – sentriool ✓ | |
| | 2 – spilvesels ✓ | |
| | 3 –nukleusmembraan ✓ | (3) |
| 4.3 | A ✓ en C ✓ | (2) |
| 4.4 | In die sporofietkapsule ✓✓ | (2) |

## Vraag 5

Interfase ✓ – DNS word gedupliseer ✓ en word as chromosome sigbaar. ✓

Profase I ✓ – Nukleus en nukleolus disintegreer, spil vorm, chromosome rol op en sinapse (paring) vind plaas ✓; tetrades (groepe van 4 chromosome) vorm en oorkruising vind tussen homoloë chromosome plaas. ✓

Metafase I ✓ – Tetrades belyn op die ewenaar✓; onafhanklike sortering vind plaas – chromosome skei onreëlmatig. ✓

Anafase I ✓ – Homoloë chromosome skei ✓ en beweeg na die teenoorgestelde pole. ✓

Telofase I ✓ – Elke pool ✓ het nou 'n haploïede ✓(1n) stel chromosome.

Sitokinese I ✓ – Na sitokinese word twee haploïede dogterselle gevorm ✓ – elkeen het die helfte van die getal chromosome van die oorspronklike sel. ✓

Profase II ✓ – Dieselfde as profase in mitose I; nukleus en nukleolus disintegreer; chromosome verdig; spil vorm. ✓

Metafase II ✓ – Enkelchromosome ✓ vorm lyn by ewenaar. ✓

Anafase II ✓ – Dieselfde as met anafase in mitose; ✓ chromatiede skei. ✓

Telofase II ✓ – Dieselfde as telofase in mitose; ✓ nukleï en nukleoli vorm weer, spil verdwyn; sitokinese vind plaas; vier haploïede dogterselle word geproduseer. ✓

(30)

## Vraag 6

6.1 A – dubbele nukleusmembraan / omhulsel ✓

B – nukleoplasma ✓

C –chromosoom ✓

D – sentromeer ✓

E – chiasmatavorming/oorkruising ✓

F – chromatied ✓

G – homoloë chromosome ✓ (7)

6.2 Meiose ✓ (1)

6.3 Twee ✓ (1)

6.4 Profase I ✓ van meiose ✓ (2)

## Vraag 7

| | | |
|---|---|---|
| 7.1 | Metafase I van meiose ✓<br>Homoloë pare chromosome word op die ewenaar gevind ✓<br>Spilvesels heg aan chromosome vas en nie aan chromatiede nie ✓ | (3) |
| 7.2 | 1 – sentriool ✓<br>2 – spilvesel ✓<br>3 – sitoplasma ✓<br>4 – chromatied van chromosoom ✓<br>5 – sentromeer✓<br>6 – selmembraan / plasmalemma ✓ | (6) |
| 7.3 | Vier ✓✓ | (2) |
| 7.4 | Diploïed ✓ Daar is twee pare homoloë chromosome ✓ | (2) |
| 7.5 | Oorkruising / chiasmatavorming ✓✓ | (2) |
| 7.6 | Produksie van haploïede gamete ✓ Genetiese verandering ✓ | (2) |

**TOTALE PUNT: 90**

# Oorsig

KENNISAREA 2
Bladsy 62
Lewensprosesse by plante en diere

ONDERWERP 3
Bladsy 66
**Voortplanting by werweldiere**

**Eenheid 1: Diversiteit van voortplantingstrategieë**

- ’n Verskeidenheid voortplantingstrategieë wat deur diere gebruik word om die oorlewing van hulle spesie te verseker
- Ovipariteit, vivipariteit en ovovivipariteit
- Amniotiese eier

**Eenheid 2: Menslike voortplanting**

- Die struktuur en funksie van die manlike en vroulike voortplantingstelsels, organe en weefsels by mense
- Unieke menslike eienskappe wat met puberteit verband hou
- Die produksie van manlike en vroulike gamete
- Die menstruele siklus en hoe hormone die proses bestuur
- Bevrugting en die ontwikkeling van die sigoot in ’n blastosist
- Die rol van die plasenta tydens implantasie en die ontwikkeling van die blastosist
- Swangerskap

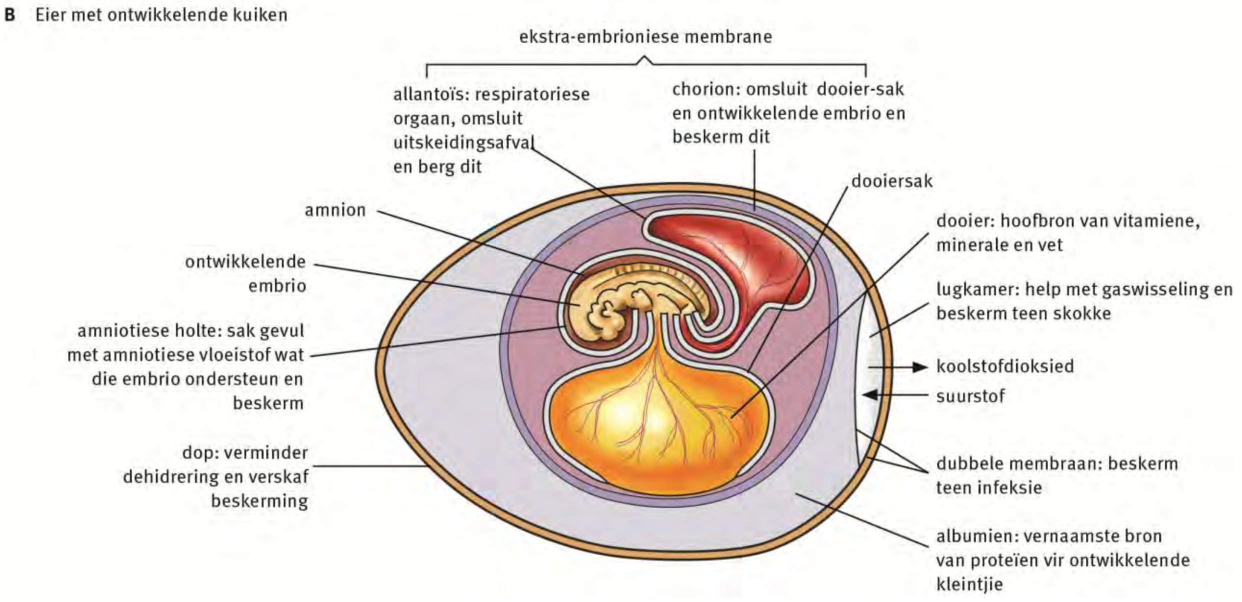
# Eenheid 1 en 2

## 1 Ovipare, ovovivipare en vivipare diere

**Tabel 5 Vergelyking van verskillende geboortemetodes by diere**

| Ovipare diere | Ovovivipare diere | Vivipare diere |
|---|---|---|
| • Inwendige of uitwendige bevrugting | • Inwendige bevrugting | • Inwendige bevrugting |
| • Eiers word buite die liggaam gelê | • Eiers word binne die liggaam gehou | • Eiers word binne die liggaam gehou |
| • Eiers word deur 'n gelatienagtige massa beskerm by paddas, 'n leeragtige dop by reptiele en 'n harde, bros kalkagtige dop by voëls<br>• Beskermende membrane | • Eiers word deur 'n sagte dop in die vroulike liggaam beskerm<br>• Beskermende membrane | • Eiers word deur die vroulike liggaam, ovarium, follikelselle, membrane en die uterus beskerm |
| • Ontwikkeling van die embrio vind plaas in die eier, wat buite die organisme se liggaam is | • Ontwikkeling van die embrio vind plaas in die eier, wat binne die moeder se liggaam is | • Ontwikkeling van die embrio vind in die uterus plaas<br>• Dit word gevoed deur die plasenta, wat in die moeder se liggaam is |
| • Embrio kry sy voedsel uit die dooier en nie van die moeder nie | • Embrio kry sy voedsel uit die dooier en nie van die moeder nie | • Embrio heg aan die wand van die uterus vas en verkry sy voedsel deur die naelstring van die moeder |
| • Eier broei buite die liggaam uit<br>• Eier word deur ouer versorg of nie | • Eier broei net voor geboorte binne-in liggaam uit; lewendige kleintjies word gebore<br>• Eier word deur ouer versorg of nie | • Gestasieperiode (swangerskap) gevolg deur geboorte na die volledige ontwikkeling van die embrio<br>• Lewende kleintjies word gebore; met ouerlike sorg: soging |
| Voorbeelde: Rondewurms, weekdiere, insekte, skaaldiere, aragniede, visse, amfibieë, reptiele, voëls, min soogdiere | Voorbeelde: Sommige akkedisse en slange, sommige visse | Voorbeelde: Soogdiere |

## 2 Die amniotiese eier




**Figuur 10** Amniotiese hoendereier

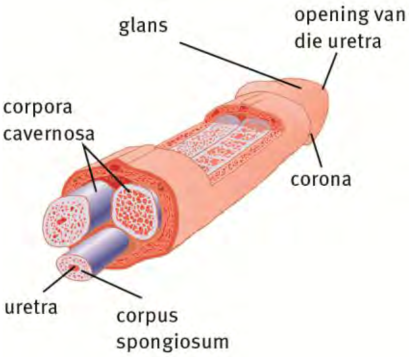
## 3 Vroegselfstandige en altrisiële ontwikkeling

**Tabel 6 Vergelyking tussen vroegselfstandige en altrisiële ontwikkeling**

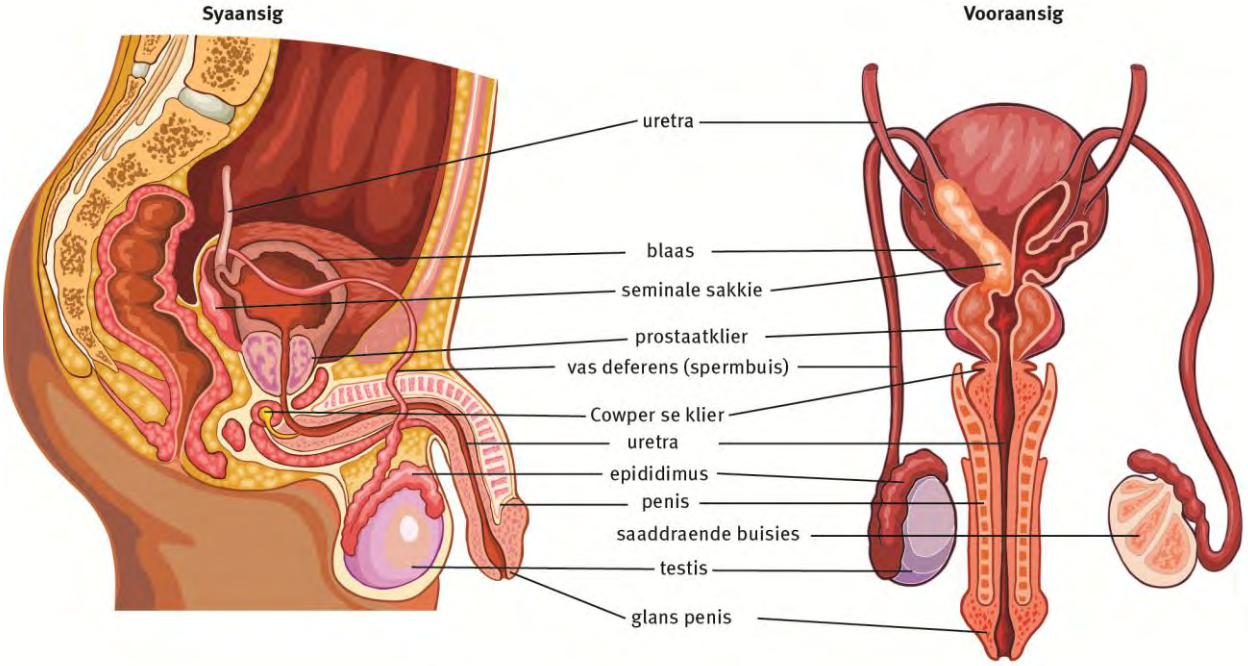
| **Vroegselfstandige ontwikkeling** | **Altrisiële ontwikkeling** |
|---|---|
| • Eiers bevat ongeveer 40% dooier | • Eiers bevat ongeveer 25% dooier |
| • Word met oop oë uitgebroei | • Word met toe oë uitgebroei |
| • Bedek met dons/pels | • Min of geen dons/pels nie |
| • Verlaat die nes binne twee dae | • Kan nie nes na geboorte verlaat tot onafhanklik nie |
| • Volg ouers en leer direk na geboorte hoe om te eet | • Word deur ouers gevoer tot onafhanklik |
| Voorbeelde: Eende, hoenders, wildvoëls, korhoenders<br>Hoefdiere: bokke, kameelperde, sebras, beeste | Voorbeelde: Sangvoëls: mossies, duiwe, spreeus; buideldiere<br>Soogdiere: karnivore en knaagdiere |

# 4 Die manlike voortplantingstelsel

- Uitwendige genitalieë – skrotum en penis
- Noodsaaklike organe – 'n paar geslagsklriere genaam die testikels (gonades), wat die manlike geslagselle genaamd spermatosoa (sperm) produseer
- Bykomende organe – is kliere (saadhouers, prostaatklier en Cowper se klier), spermbuisies en die penis
- Bykomende kliere wat afskeidings voorsien om die sperm te beskerm:
    - saadhouers (twee)
    - Cowper se kliere (bulbo-uretrale kliere) (twee)
    - prostaatklier.



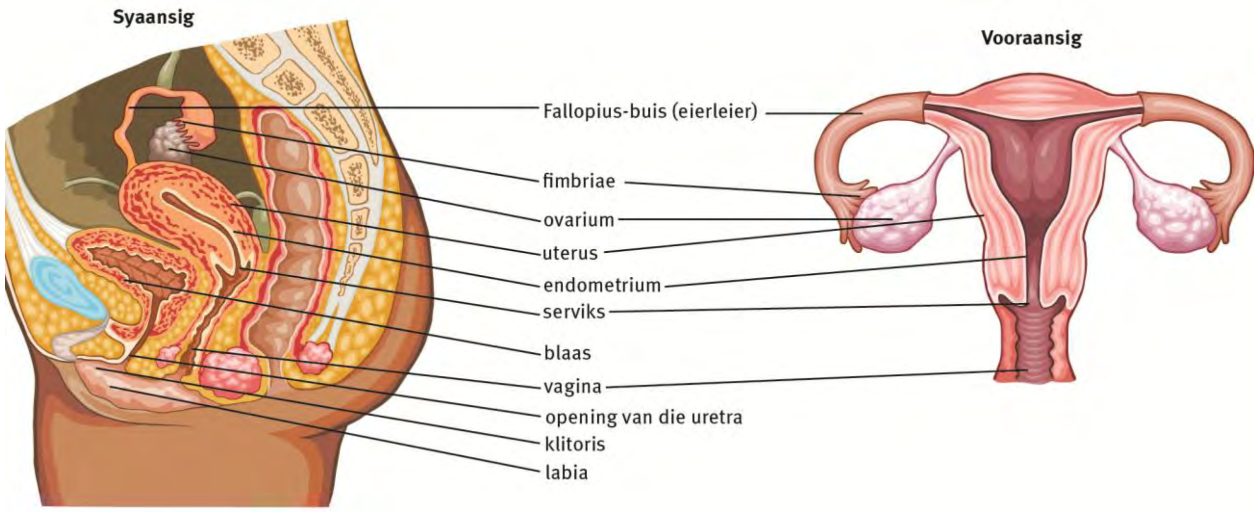

**Figuur 11** Struktuur van 'n penis




**Figuur 12** Struktuur van die manlike voortplantingstelsel

## 5 Die vroulike voortplantingstelsel

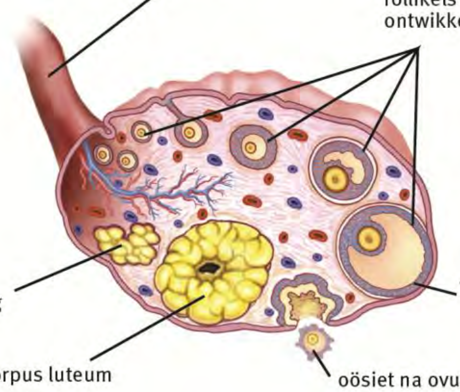
- Uitwendige genitalieë – die vulva, bestaande uit vier labia en die klitoris
- Noodsaaklike organe – ’n paar geslagskliere genaamd die ovaria (gonades), wat die vroulike geslagselle (eierselle) genaamd ova (enkelvoud = ovum) produseer
- Bykomende organe is:
  - Fallopius-buise: twee buise loop vanaf naby die ovaria na die uterus om die eiers te vervoer
  - uterus (baarmoeder): ’n aangepaste buis wat die ontwikkelende embrio en fetus beskerm; met sy serviks
  - vagina: buis wat met kopulasie help en die geboortekanaal is wat vanaf die uterus loop
  - melkkliere: kliere in die borste vir laktasie en voeding van kleintjies.




**Figuur 13 Struktuur van die vroulike voortplantingstelsel**

## 6 Die ovaria

- Ovariale follikels – bevat oösiete in die ovarium
  - Oösiete – selle wat deur meiose haploïede ova produseer
  - Graaf-follikels – groot, volwasse ovariale follikels
- Corpus luteum – oorblyfsels van ’n follikel wat ’n ovum vrygestel het en afbreek.




**Figuur 14** Struktuur van die ovarium

## 7 Puberteit by mans en vroue

- Puberteit is die tydperk wanneer ’n persoon seksueel volwasse word.
- Puberteit begin wanneer die hipotalamus in die brein begin om ’n hormoon genaamd gonadotropien-vrystellingshormoon (GnRH) vry te stel.
- Puberteit by mans begin wanneer GnRH-seine die anterior pituïtêre klier stimuleer om die volgende af te skei:
  - follikel-stimulerende hormoon (FSH), wat die testikels stimuleer om sperm te produseer, en
  - luteïniserende hormoon (LH), wat die testikels stimuleer om testosteroon te produseer.
- Puberteit by vroue begin wanneer GnRH-seine die anterior pituïtêre klier stimuleer om die volgende af te skei:
  - follikel-stimulerende hormoon (FSH), wat ’n follikel in die ovarium stimuleer om estrogeen te produseer, en
  - luteïniserende hormoon (LH), wat die corpus luteum in die ovarium stimuleer om progesteroon te produseer.

## 8 Sekondêre geslagseienskappe by mans en vroue

- By mans veroorsaak testosteroon die ontwikkeling van hierdie sekondêre geslagseienskappe in die liggaam:
  - ’n vinnige toename in lengte, grootte en sterkte van spiere
  - ontwikkeling en funksionering van die prostaatklier, saadhouers en ander manlike bykomende kliere
  - stem word dieper
  - haargroei in die pubiese streek, onder die arms en op die gesig
  - die testikels en penis word groter.

- By vroue veroorsaak estrogeen die volgende ontwikkelingsveranderinge in die liggaam tydens swangerskap:
  - ’n vinnige groei in lengte en ontwikkeling van die borste
  - haargroei in die pubiese streek en onder die arms
  - vagina word groter
  - stimuleer groei van uterus en endometrium
  - menstruasie begin
  - liggaamsvet vermeerder.
- Progesteroon is nie vir sekondêre seksuele eienskappe verantwoordelik nie, maar is belangrik vir:
  - vervaardiging van estrogeen
  - die bevordering en ontwikkeling van die embrio en die fetus
  - handhawing van die dikte van die endometriumvoering tydens swangerskap.

## 9 Gametogenese by mans en vroue

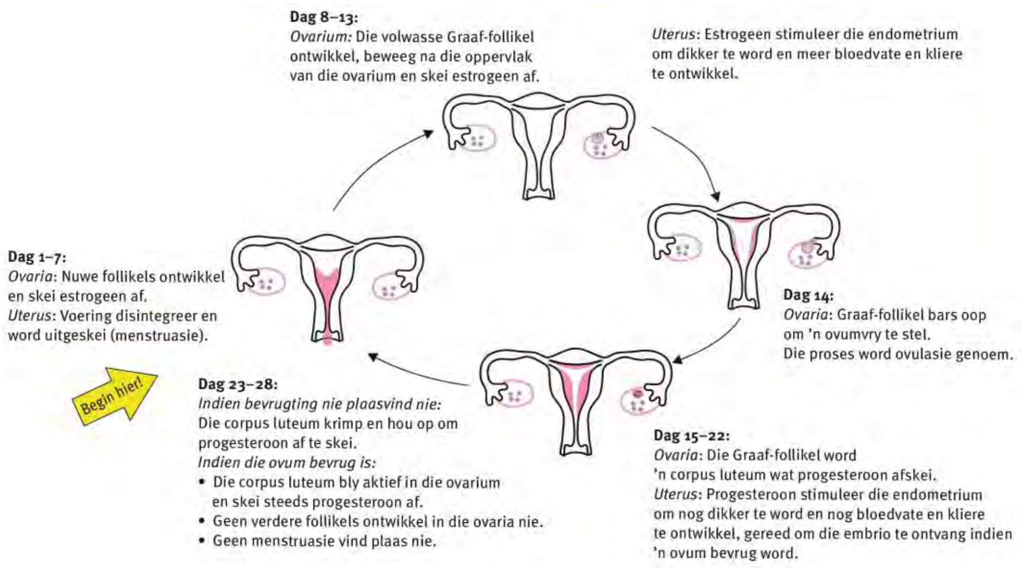
**Tabel 7 Vergelyking van spermatogenese en oögenese**

| Spermatogenese | Oögenese |
|---|---|
| • Vind in die manlike testikels plaas | Vind in die vroulike ovarium plaas |
| • Meiose vind deurlopend in ’n mitoties-verdelende stamselpopulasie plaas | • Meiose word een keer geïnisieer. Oösiet-meiotiese ontwikkeling hou op by profase I van meiose in fetus tot met puberteit; hou dan by metafase II van meiose op; met bevrugting word meiotiese deling voltooi |
| • Meiose word binne dae of weke voltooi | • Voltooiing van meiose word vir maande of jare lank vertraag |
| • Meiose en differensiasie vind voortdurend plaas<br>• Differensiasie van gameet vind plaas terwyl dit haploïed is (nadat meiose voltooi is); behels metamorfose van spermselle – spermatogenese | • Differensiasie van gameet vind plaas terwyl dit diploïed is (tydens eerste meiotiese profase); geen metamorfiese fase nie |
| • Produseer klein, motiele spermatosoa | • Produseer groot, niemotiele sferiese ova met meer voedselreserwes en sitoplasma |
| • Vier gamete word uit elke meiotiese verdeling geproduseer | • Slegs een gameet word uit elke meiotiese verdeling geproduseer, aangesien ongelyke sitokinese tot die vorming van polêre liggame lei |
| • Kom deurlopend van puberteit tot dood voor | • Kom van puberteit tot menopouse by vroue voor |

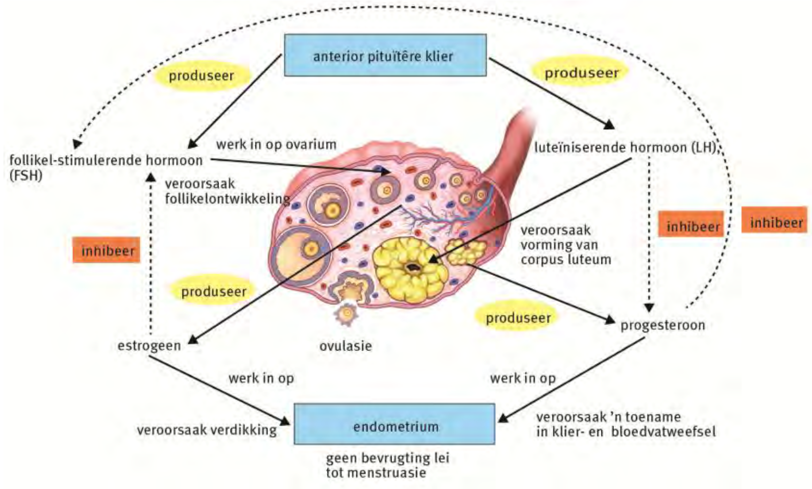
| | |
|---|---|
| • Neem 70 dae vir volwasse sperm om by mans geproduseer te word | • Vind maandeliks plaas |
| • FSH verhoog die aktiwiteit van die Sertoli-selle<br>• betrokke by spermatogenese | • FSH verantwoordelik vir keuse van primêre oösiet en produksie van estrogeen |
| • LH stimuleer die Leydig-selle om testosteroon af te skei | • By vroue stimuleer LH ovulasie en die volwassewording van die Graaf-follikel |

## 10 Die menstruele siklus

Die ovariale en uteriensiklus hou met menstruasie verband.

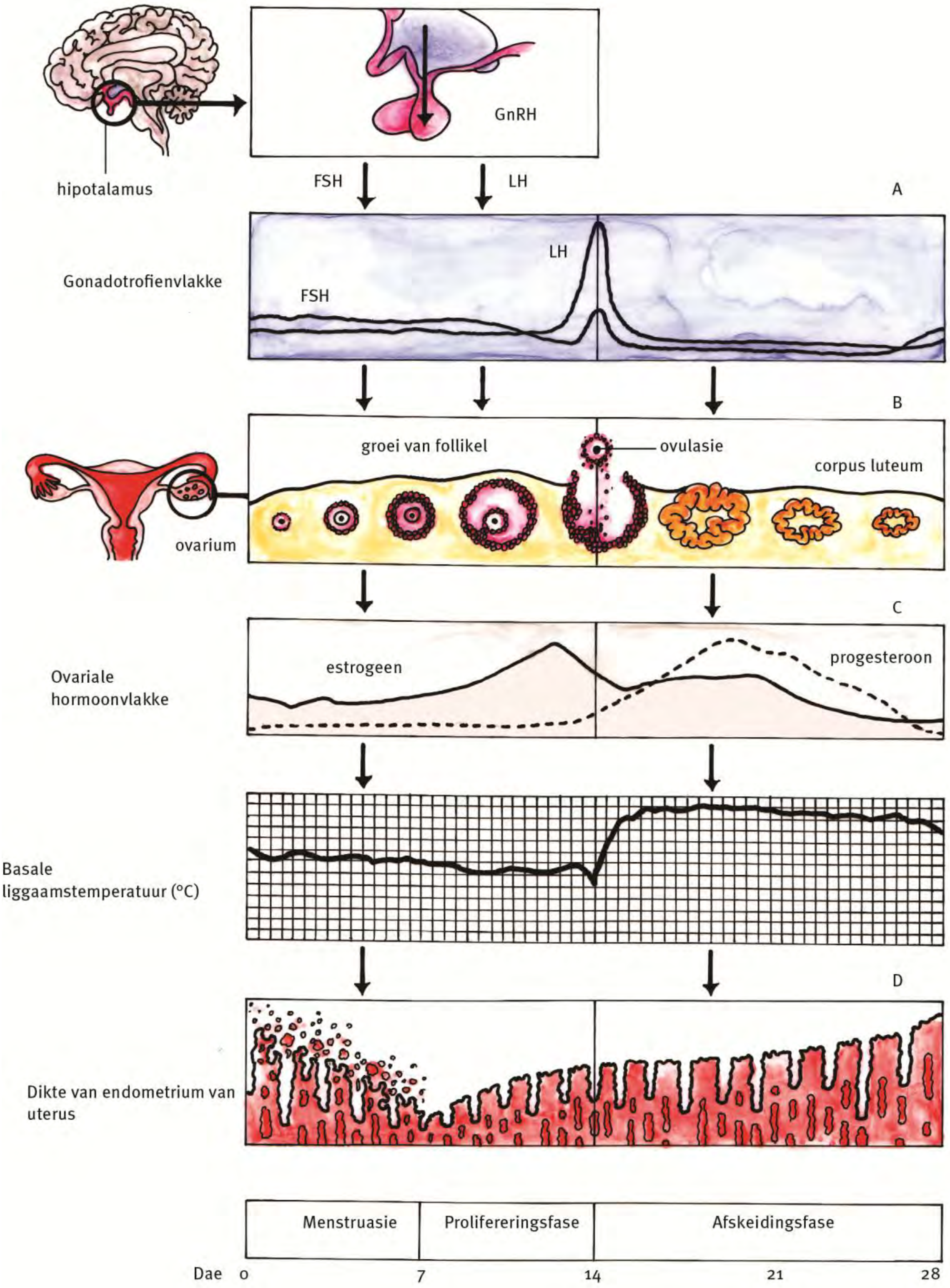



**Figuur 15** Die menstruele siklus



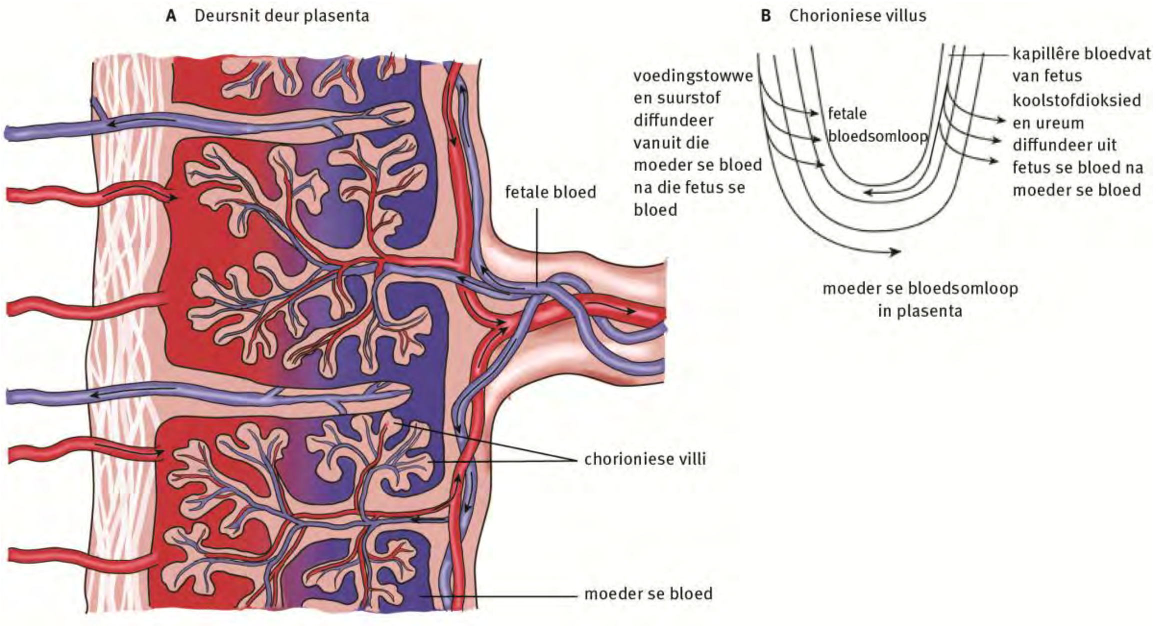

**Figuur 16** Hormonale beheer van die menstruele siklus

# 11 Bevrugting en prenatale ontwikkeling




**Figuur 17** Bevrugting en implantasie

# 12 Die plasenta en naelstring




**Figuur 18** Struktuur en funksie van die plasenta

- Die embrio's van reptiele, voëls en soogdiere ontwikkel in 'n vloeistofgevulde amniotiese membraan wat met ander membrane geassosieer word.
- Die ekstra-embrioniese membrane vorm nie deel van die embrio nie.
- Hulle is:
  - Die amnion – vorm die vloeistofgevulde amniotiese sak wat die embrio teen fisiese skokke beskerm en voorkom dat dit uitdroog.
  - Die chorion – beskerm die embrio en ander membrane en vorm die plasenta.
  - Die allantoïs – help om die naelstring te vorm
  - Die dooiersak – stoor voedsel; is die eerste plek waar bloedselle gevorm word.
- Die sigoot word 'n embrio en ontwikkel dan in 'n fetus deur middel van weefsel- en orgaandifferensiasie.

- Tydens ontwikkeling word die fetus geanker, verkry voedingstowwe en verwyder afvalstowwe deur die plasenta en naelstring.
  - Die plasenta ontwikkel uit embrioniese sowel as moederweefsel: die chorion en weefsels van die moeder se uterus.
  - Dit bring die moeder se sirkulasiestelsel en die embrio se sirkulasiestelsel in noue maar nie direkte kontak nie met mekaar.

- Die plasenta vorm ’n doeltreffende ruiloppervlak omdat dit:
  - as gevolg van die gevoude aard ’n groot buite-oppervlakte het
  - dit vogtig is om met die ruiling van stowwe te help
  - ’n ryk voorraad bloedhaarvate vir die vervoer van voedingstowwe en afvalstowwe het
  - bestaan uit ’n dun laag selle wat dit maklik maak om stowwe te ruil
  - die moeder en fetus se bloed toelaat om in teenoorgestelde rigtings te vloei om die maksimum ruiling van voedingstowwe en afvalstowwe moontlik te maak.
- Die amnion is ’n dun beskermende membraan wat om die embrio groei, amniotiese vloeistof bevat wat die fetus toelaat om vryelik te beweeg, ’n konstante temperatuur om die fetus handhaaf en as skokbreker dien.

## 13 Swangerskap en geboorte

- Die tydperk van die ontwikkeling van die embrio vanaf bevrugting tot geboorte word gestasie of swangerskap genoem.
- By mense bestaan die nege maande lange swangerskap (40 weke) uit ontwikkelingsperiodes van drie maande elk, genaamd trimesters.
- Parturisie (geboorte) vind ongeveer 40 weke na die laaste menstruasie plaas.
- Die fetus draai onderstebo en lê met die kop naby die serviks.

**Figuur 19** Hormonale beheer van geboorte

# Vrae

## Vraag 1

Verskeie antwoorde word vir elke vraag verskaf. Kies die korrekte antwoord. Skryf slegs die letter van die antwoord wat jy kies langs die vraagnommer neer.

1.1 Watter van die volgende manlike en vroulike strukture se funksie kom die MINSTE ooreen?

A Saaddraende buise – vagina

B Spermatogoniums – oögonia

C Testikels – ovaria

D Vas deferens – Fallopius-buis (eierleier) (2)

1.2 Stimuleer melkkliere om melk te produseer:

A prolaktien

B oksitosien

C progesteroon

D estrogeen (2)

1.3 Beheer uitskeiding van geslagshormone:

A FSH

B LH

C TSH

D Testosteroon (2)

1.4 Die korrekte volgorde van gebeure tydens spermatogenese is ...

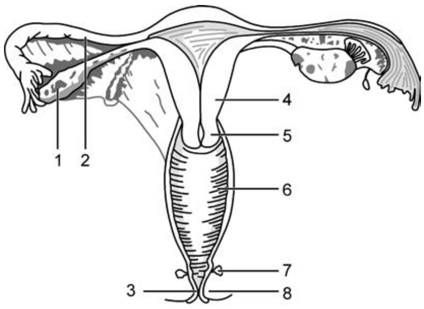
A Kiemepiteelsel → Spermatosoa → Spermatogoniums

B Kiemepiteelselle → Spermatiede →Spermatosoa

C Spermatosoa →Spermatiede →Spermatosoa

D Spermatogoniums → Spermatosoa → Kiemepiteelsel (2)

Vraag 1.5–1.7 verwys na die diagram hieronder.



1.5 Die vulva sluit in deel ...

A 1 en 2

B 3 en 8

C 4 en 5

D 5 en 6 (2)

1.6 Oögenese vind gedeeltelik plaas in deel ...

A 4

B 3

C 2

D 1 (2)

1.7 Die ontwikkelende embrio heg homself aan deel ...

A 1

B 2

C 3

D 4 (2)

(14)

## Vraag 2

Gebruik die korrekte wetenskaplike terme wanneer jy hierdie vrae beantwoord.

2.1 Die buitenste van vier ekstra embrioniese membrane wat tot die vorming van die plasenta bydra.

2.2 Die plek waar sperm by mense gevorm word.

2.3 Die endokriene klier wat FSH produseer.

2.4 Proses van ovumproduksie.

2.5 Voorkoming van swangerskap.

2.6 Samesmelting van manlike en vroulike gamete.

2.7 Drie tydperiodes van swangerskap.

2.8 Die binneste voering van die uterus.

2.9 Plek waar testosteroon geproduseer word.

2.10 Hormoon verantwoordelik vir sekondêre geslagseienskappe by vroue. (10)

## Vraag 3

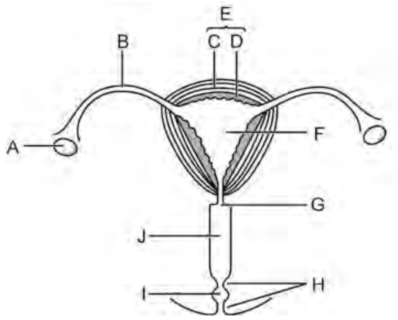
Pas die items in KOLOM 2 by 'n beskrywing in KOLOM 1.

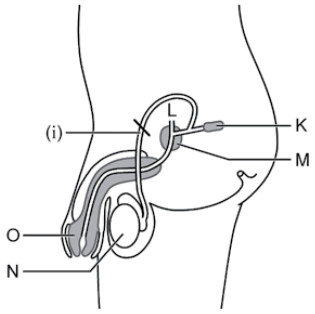
| Kolom 1 | Kolom 2 |
|---|---|
| 3.1 Veranderinge in die corpus luteum | A Fallopius-buis |
| 3.2 Aanhegting van die fetus aan die uterus | B Graaf-follikel |
| 3.3 Plek van bevrugting by vroue | C vasektomie |
| 3.4 Selle in die testikels wat spermselle beskerm | D vagina |
| 3.5 Chirurgiese prosedure by mans om bevrugting van die ovum te voorkom | E Sertoli |
| 3.6 Plek waar kopulasie plaasvind | F plasenta |
| 3.7 Orgaan wat met oögenese verband hou | G ovarium |

(7)

## Vraag 4

Bestudeer die diagramme hieronder en beantwoord die vrae wat volg.




4.1 Kies en skryf die letter neer wat die deel benoem wat betrokke is by:

(i) ovulasie (ii) bevrugting (iii) implantasie
(iv) ejakulasie (v) urinering (vi) menstruasie
(vii) geboortesametrekkings (viii) bevat die amnion
(ix) prostaatkanker (9)

4.2 Kies en skryf die letter neer wat die deel benoem wat betrokke is by die volgende kontrasepsiemetodes:

(i) die veer (ii) die servikale dop (iii) die pil
(iv) sterilisasie (v) femidoom (vi) spermdoder

(6)

4.3 Semen bevat afskeidings van watter strukture indien 'n vasektomie by (i) in die diagram gedoen word? (2)

## Vraag 5

Die basale liggaamstemperatuur is die temperatuur wat in die oggend geneem word wanneer faktore soos oefening, eet, drink of emosionele versteurings geen invloed het nie. By vroue daal die basale liggaamstemperatuur net voor ovulasie en verhoog dan skerp 'n dag later. Tydens menstruasie daal die temperatuur weer na normaal. As die temperatuur hoog bly, word swangerskap veronderstel. Josephine en Patsy, twee jong, gesonde vroue, het vir 28 dae lank vanaf die eerste dag van menstruasie hulle basale liggaamstemperatuur opgeteken. Die resultate word in die tabel hieronder getoon. Bestudeer die tabel en beantwoord die vrae daarna.

**Basale liggaamstemperatuur van Josephine en Patsy vir 28 dae lank**

| Menstruasiesiklus (dae) | Liggaamstemperatuur (°C) | | Menstruasiesiklus (dae) | Liggaamstemperatuur (°C) | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Josephine | Patsy | | Josephine | Patsy |
| 1 | 36,5 | 36,4 | 15 | 36,6 | 36,5 |
| 2 | 36,2 | 36,3 | 16 | 36,7 | 36,6 |
| 3 | 36,2 | 36,3 | 17 | 36,8 | 36,7 |
| 4 | 36,2 | 36,3 | 18 | 36,8 | 36,7 |
| 5 | 36,2 | 36,3 | 19 | 36,9 | 36,7 |
| 6 | 36,2 | 36,3 | 20 | 36,9 | 36,6 |
| 7 | 36,3 | 36,2 | 21 | 37,0 | 36,7 |
| 8 | 36,2 | 36,2 | 22 | 37,1 | 36,4 |
| 9 | 36,3 | 36,2 | 23 | 37,1 | 36,3 |
| 10 | 36,2 | 36,2 | 24 | 37,2 | 36,3 |
| 11 | 36,2 | 36,2 | 25 | 37,1 | 36,3 |
| 12 | 36,2 | 36,2 | 26 | 37,0 | 36,2 |
| 13 | 36,1 | 36,1 | 27 | 37,2 | 36,3 |
| 14 | 36,5 | 36,5 | 28 | 37,2 | 36,2 |

5.1 Op watter dag van die menstruele siklus van die twee vroue het ovulasie plaasgevind? (1)

5.2 Wat is die verskil tussen die basale liggaamstemperatuur van Josephine en Patsy op dag 28 van hulle menstruele siklus? (1)

5.3 Hierdie metings is gedoen op dieselfde tyd elke dag in dieselfde vertrek en terwyl elke vrou dieselfde tipe kamerjas gedra het. Verduidelik waarom hierdie voorsorgmaatreëls nodig was. (2)

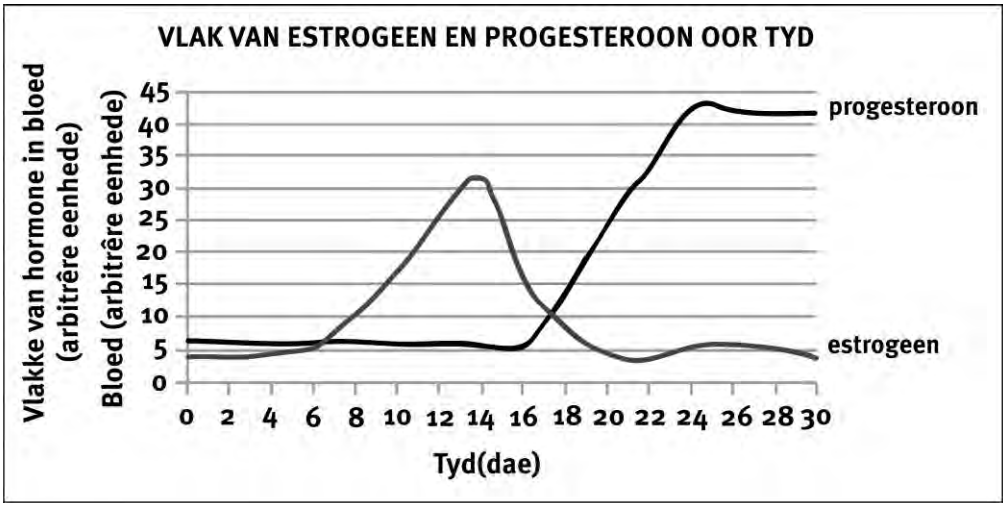
5.4 Deur die data in die tabel te interpreteer:

5.4.1 Watter van die twee vroue is swanger? Gee 'n rede vir jou antwoord. (2)

5.4.2 Verduidelik hoe basale liggaamstemperatuur as 'n voorbehoedmetode gebruik kan word. (2)

5.4.3 Verduidelik EEN nadeel van die gebruik van die basale liggaamstemperatuur as 'n voorbehoedmetode. (2)

5.5 Die grafiek hieronder toon die vlakke van die hormone estrogeen en progesteroon in die swanger vrou se bloed. Beantwoord die vrae wat volg.

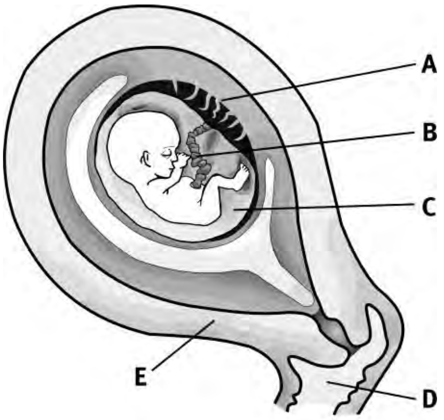



5.5.1 Wanneer is die vlakke van estrogeen en progesteroon gelyk? (2)

5.5.2 Wat is die hoeveelheid estrogeen in die bloed op dag 14? (2)

5.5.3 Watter bewyse uit die grafiek toon dat 'n ovum bevrug is? (1)

5.6 Bestudeer die diagram hieronder van die ontwikkelende fetus.




5.6.1 Benoem strukture A, B en D. (3)

5.6.2 Gee twee funksies van die vloeistof wat in C aangetref word. (2)

5.6.3 Benoem die proses waardeur 'n bietjie van die vloeistof in C deur dokters onttrek word om vir abnormaliteite van die fetus te toets. (1)

5.6.4 Beskryf die funksie van E tydens die geboorteproses. (2)

**TOTALE PUNT: 70**

# Antwoorde op vrae

## Vraag 1

| | | |
|---|---|---|
| 1.1 | A ✓✓ | (2) |
| 1.2 | A ✓✓ | (2) |
| 1.3 | B ✓✓ | (2) |
| 1.4 | B ✓✓ | (2) |
| 1.5 | B ✓✓ | (2) |
| 1.6 | D ✓✓ | (2) |
| 1.7 | D ✓✓ | (2) |

## Vraag 2

| | | |
|---|---|---|
| 2.1 | chorion ✓ | |
| 2.2 | saaddraende buise / testikels ✓ | |
| 2.3 | hipotalamus / pituïtêre klier ✓ | |
| 2.4 | oögenese ✓ | |
| 2.5 | kontrasepsie ✓ | |
| 2.6 | bevrugting ✓ | |
| 2.7 | trimesters ✓ | |
| 2.8 | endometrium ✓ | |
| 2.9 | interstisiële selle / testikels ✓ | |
| 2.10 | estrogeen ✓ | **(10)** |

## Vraag 3

| | | |
|---|---|---|
| 3.1 | A ✓ | |
| 3.2 | F ✓ | |
| 3.3 | A ✓ | |
| 3.4 | E ✓ | |
| 3.5 | C ✓ | |
| 3.6 | D ✓ | |
| 3.7 | G ✓ | (7) |

## Vraag 4

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4.1 | (i) A ✓ | | (ii) B ✓ | | (iii) D ✓ | | |
| | (iv) O ✓ | | (v) I/L ✓ | | (vi) D ✓ | | |
| | (vii) E ✓ | | (viii) F ✓ | | (ix) M ✓ | | (9) |
| 4.2 | (i) F ✓ | | (ii) G ✓ | | (iii) A ✓ | | |
| | (iv) N/B ✓ | | (v) J ✓ | | (vi) J ✓ | | (6) |
| 4.3 | K ✓ en M ✓ | | | | | | (2) |

## Vraag 5

5.1 Dag 14✓ (1)

5.2 1 °C✓ (1)

5.3 Vir geldigheid en betroubaarheid van metings wat vir vergelyking gebruik word. ✓✓ (2)

5.4.1 Josephine ✓ Haar basale liggaamstemperatuur bly tot aan die einde van haar siklus hoog.✓ (2)

5.4.2 'n Skerp styging in temperatuur dui op ovulasie. ✓ Gemeenskap moenie daarna plaasvind nie. ✓ (2)

5.4.3 Basale liggaamstemperatuur kan om ander redes styg ✓ en ovulasie kan plaasvind voordat basale metabolisme toeneem. ✓ (2)

5.5.1 Op dag 17 ✓✓ (2)

5.5.2 32,5 arbitrêre eenhede ✓✓ (2)

5.5.3 Toename in progesteroonproduksie. ✓✓ (1)

5.6.1 A – plasenta ✓

B – naelstring ✓

D – vagina✓ (3)

5.6.2 Skokabsorbeerder ✓ Voorkom ontwatering ✓ Maak vrye beweging moontlik ✓ (enige 2) (2)

5.6.3 amniosentese (1)

5.6.4 Sametrekkings plaas drukking op dit fetus om dit uit die liggaam te stoot. ✓✓ (2)

**TOTALE PUNT: 70**

# Oorsig

**KENNISAREA 1 & 4**
**Bladsy 114**

Lewe op molekulêre, sellulêre en weefselvlak; diversiteit, verandering en kontinuïteit

ONDERWERP 4
Bladsy 118
**Genetika en oorerflikheid**

**Eenheid 1: Gene**
- Gene, kenmerke en allele
- Mendel se wette van oorerwing

**Eenheid 2: Oorerwing en variasie**
- Monohibriedkruisings
- Dihibriedkruisings
- Stambome

**Eenheid 3: Geslagschromosome**
- Geslagsgekoppelde allele
- Geslagsgekoppelde toestande

**Eenheid 4: Mutasies**
- Omskryf 'n mutasie
- Skadelose en skadelike mutasies
- Geenmutasies
- Chromosoomafwykings
- Geërfde siektes en versteurings
- Nuttige mutasies en natuurlike seleksie

**Eenheid 5: Genetiese manipulering**
- Van selektiewe teling na genetiese manipulasie
- Biotegnologie en genetiese modifisering
- Geneties gemodifiseerde organismes
- Kloning
- Stamselnavorsing

**Eenheid 6: Identifiseer genetiese skakels**
- Genetiese afkoms
- DNS-"vingerafdrukke"
- Vaderskapstoetsing

# Eenheid 1 tot 6

## 1 Terminologie

- **Genetika** – die wetenskap van oorerwingstudies; probeer om ooreenkomste en verskille te verklaar in eienskappe wat in 'n populasie van organismes of individue en tussen ouers en nakomelinge getoon word; ondersoek die aard van verwante genome.
- **Genoom** – Die volledige verskeidenheid van oorerflike DNS-inhoud van 'n liggaamsel van 'n organisme, of 'n populasie van organismes van dieselfde spesie.
- **Genotipe** – Die unieke genetiese inhoud van die genoom van 'n individuele organisme, of 'n populasie van organismes van dieselfde spesie.
- **Chromosome** – Gedehidreerde en gekondenseerde stringe DNS en verwante proteïene in die nukleus van eukariotiese selle. Die chromosome dra die gene wat in die oordrag van oorerflike inligting funksioneer. Chromosome kan by bakterieë ook 'n sirkelvormige string DNS wees wat oorerflike inligting bevat. Chromosome van die moeder en vader is homoloë pare.
- **Outosome** – Die gepaarde somatiese (liggaams-) chromosome wat vir alle lede van 'n spesie dieselfde is – vir albei geslagte. Hulle is nie geslagschromosome nie. By mense is daar 22 paar outosome.
- **Geslagschromosome** – Word gebruik om geslag te bepaal. Met die XY-geslagsbepalingstelsel het vroue twee van dieselfde soort geslagschromosome (XX), terwyl mans twee afsonderlike en onderskeibare geslagschromosome (XX) het.
- **Fenotipe** – Die sigbare kenmerkende eienskappe, wat die genotipe as sigbare kenmerke en vorms in 'n organisme of 'n populasie van organismes van dieselfde spesie produseer.
- **Kenmerke** – Opmerklike, sigbare eienskappe van 'n organisme.
- **Vorms** – Die beskrywende eienskappe van kenmerkende kenmerke. Haarkleur is byvoorbeeld 'n kenmerk, en die kleure bruin, rooi, swart en blond is die vorms.
- **Gene** – Gedeeltes van DNS wat kodeer vir die vervaardiging van proteïen(e) wat tot 'n spesifieke fenotipe (kenmerk en vorm) lei.
- **Lokus** – Die spesifieke ligging van elke geen in die chromosoom.
- **Alleel** – 'n Komplementêre stel alternatiewe geenvorms vir 'n sekere kenmerk (soos oogkleur) wat op albei homoloë chromosome aangetref word. Bb kan byvoorbeeld 'n alleel vir pelskleur aandui, wat 'n swart (B) en 'n bruin (b) geen bevat.
- **Dominant** – Die fenotipe van 'n geen in die nakomelinge wat die fenotipe van die ander geen by heterosigotiese diploïede organismes "wegsteek".
- **Resessief** – Die geen waarvan die fenotipe in die nakomelinge van heterosigotiese diploïede organismes deur 'n dominante geenfenotipe verberg word.

- **Kruising (geneties)** – ’n Selektiewe teling/paring tussen organismes met spesifieke kenmerke.
- **Selektiewe teling** – Die doelbewuste paring van diere of plante in ’n poging om nakomelinge met gewenste eienskappe te produseer of om ’n ongewenste kenmerk te verwyder. Dit staan ook as kunsmatige seleksie bekend en produseer hibriede en variëteite.
- **Inteling** – Die bevrugting van gamete tussen nou verwante individue, wat geneig is om die getal individue te vermeerder wat homosigoties (sien hieronder) is vir ’n kenmerk, en die voorkoms van resessiewe kenmerke in ’n populasie te verhoog.
- **Uitteling** – Teling van individue uit verskillende populasies wat verlangs verwant is.
- **Homosigoties** – Die gene vir ’n spesifieke kenmerk en sy vorm waaruit die genoom van ’n organisme bestaan, is identies. So ’n organisme het identiese gene by die ooreenstemmende lokusse van homoloë chromosome. Die verwante genetiese kenmerk en die vorm is eg geteel.
- **Heterosigoties** – Die gene vir ’n spesifieke kenmerk en sy vorm waaruit die genoom van ’n organisme bestaan, is verskillend. Die verwante genetiese kenmerk is gemeng.
- **Haploïed** – Organismes, weefsels of selle wat een stel chromosome het.
- **Diploïed** – Organismes, selle of weefsels wat twee stelle chromosome het.
- **Poliploïdie** – Meer as twee homoloë stelle chromosome in ’n sel. Dit kom meestal by plante, sommige diere en af en toe by mense voor. Volle stelle chromosome is betrokke. Poliploïde tipes word volgens die getal chromosoomstelle in die nukleus benoem. Poliploïdie kom by mense in die vorm van triploïdie (69) en tetraploïdie (92) voor.
- **Aneuploïdie** – Word by mense aangetref wanneer ’n ekstra chromosoom voorkom, byvoorbeeld 47 of 45. Sien Down se sindroom, Kleinefelder se sindroom en Turner se sindroom.
- **Veelvuldige allele** – Daar is drie of meer alternatiewe weergawes van ’n geen vir dieselfde lokus op dieselfde chromosoompaar. Enige twee van hierdie alternatiewe kan in ’n diploïede organisme met mekaar gepaar word. ’n Voorbeeld is die paring van enige twee van die drie gene wat die verskillende bloedtipes (bloedgroepe) by mense bepaal.
- **Poligeniese kenmerk** – ’n Kenmerk wat deur meer as een geenlokus bepaal word en aktiewe en onaktiewe allele behels. Sommige kenmerk-allele het gene op drie of meer plekke op dieselfde of verskillende chromosome. Dit staan as poligeniese oorerwing bekend. Talle kenmerke soos lengte, vorm, gewig, velkleur en metaboliese tempo word beheer deur die kollektiewe uitwerking van talle gene, wat elkeen sy effek by ’n enkele fenotipe byvoeg. Dit behels aktiewe en onaktiewe allele.
- **Mutasie** – ’n Verandering in die DNS-struktuur van ’n chromosoom.

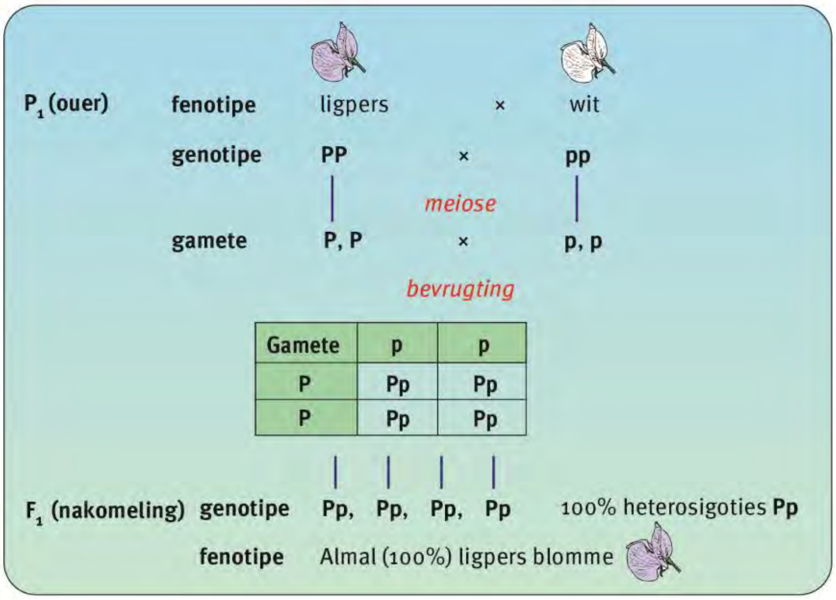
- **Stamboom** – ’n diagram van familieverwantskappe.

## 2 Mendel se wette

- **Wet van dominansie** – as ’n dominante geen teenwoordig is in ’n paar allele, sal die resessiewe kenmerk of eienskap nie sigbaar wees nie (“vertoon” homself nie).
- **Wet van skeiding** – allele skei en word lukraak tussen verskillende gamete (sperm, eier) verdeel. Dit gee talle moontlike kombinasies van dieselfde allele in die volgende geslagte.
- **Wet van onafhanklike sortering** – Die verskillende eienskappe van ertjieplante word onafhanklik van mekaar aan die nakomelinge oorgedra.

## 3 Monohibriedkruisings

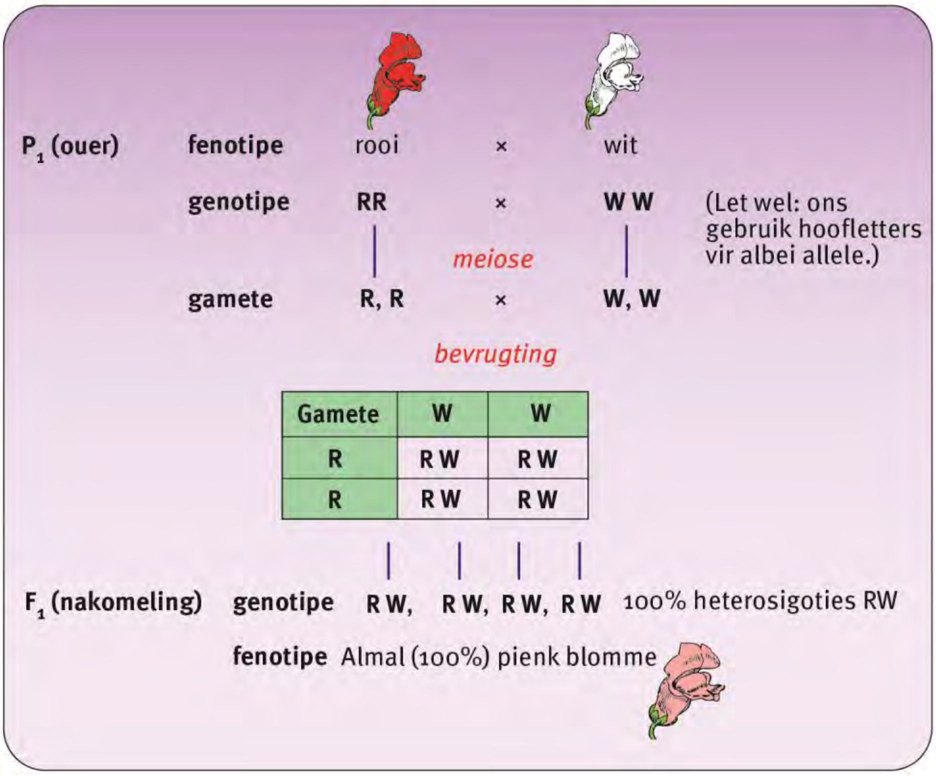
- ’n Monohibriedkruising is ’n selektiewe telingkruising wat ’n enkele alleel of gene behels wat vir twee verskillende kenmerke van dieselfde liggaamsvorm of -deel kodeer. So ’n hibried kom van ouers wat slegs ten opsigte van ’n enkele geenpaar verskil.
- Die genotipiese verhouding in die tweede ingeteelde generasie is 1:2:1.




**Figuur 20** Monohibriedkruising

## 1.4 Onvolledige of gedeeltelike dominansie

- Nie alle allele is óf dominant óf resessief nie.
- By onvolledige dominansie (ook gedeeltelike dominansie) oorheers nie een van die eienskappe die ander nie, wat beteken dat die nakomelinge ’n “nuwe”, gemengde eienskap toon.
- Albei gene vir die alleel word met hoofletters geskryf.




**Figuur 21** Onvolledige dominansie

## 5 Kodominansie

- Kodominante allele is ewe dominant. Hulle is albei aanwesig in die fenotipe wanneer hulle gekombineer word.
- Bloedgroepe is kodominant: Dominante gene is die bloedantigene A en B ($I^A$ en $I^B$); die resessiewe geen is vir die uitdrukking van nie een van die antigene nie (i)

**Tabel 8 Kombinasies van bloedgroepallele**

| Bloedtipe | Geenkombinasies |
|---|---|
| TIPE A | $I^AI^A$ OF $I^Ai$ |
| TIPE B | $I^BI^B$ OF $I^Bi$ |
| TIPE AB | $I^AI^B$ |
| TIPE O | ii |

## 6 Dihibriedkruisings

- ’n Dihibriedkruising behels oorerwingspatrone vir organismes wat twee kenmerke op een chromosoom het wat verskil.
- Die genotipiese verhouding in die tweede ingeteelde generasie is 9:3:3:1.

## 7 Geslagsgekoppelde gene

- Gene wat op die geslagschromosome gedra word, is geslagsgekoppelde gene.
- Sommige geslagsgekoppelde kenmerke is gene vir toestande wat ernstige versteurings insluit.
- Voorbeelde is die gene wat spierdistrofie, hemofilie en kleurblindheid veroorsaak.

## 8 Genetiese berading

Genetiese berading is betrokke by die ontleding of bestudering van:

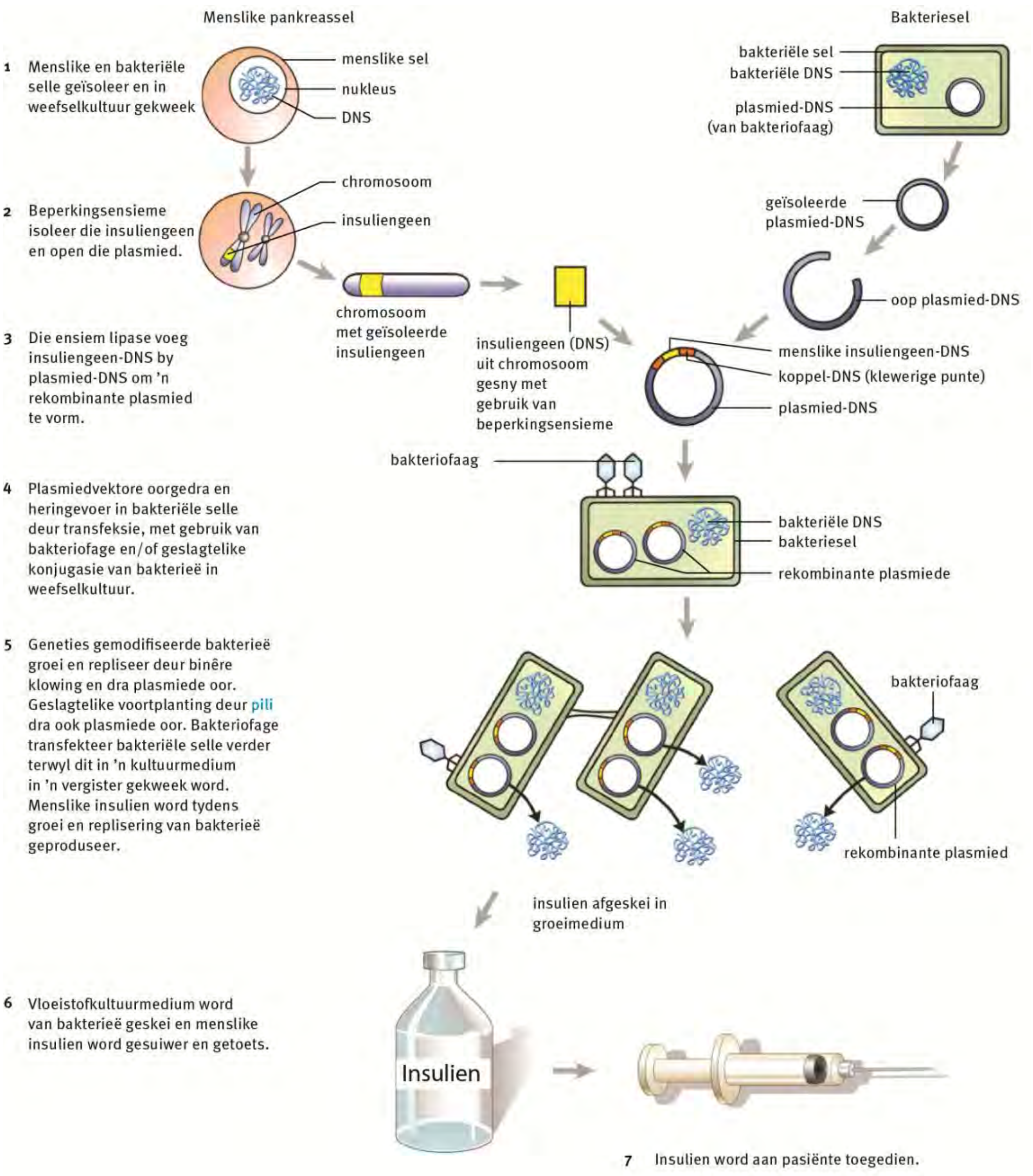
- ’n persoonlike of familiegeskiedenis van miskrame of stilgeboortes
- ’n kind met of familiegeskiedenis van ’n genetiese toestand, chromosoomabnormaliteit.

## 9 Mutasies

- Mutasies kan op makroskopiese vlak as chromosoomafwykings voorkom.
- Mutasies kan ook geenmutasies wees en die sintese van die korrekte proteïen verhoed.
- Dit kan ook buite die geenkoderingsgebied voorkom, byvoorbeeld in reguleringsareas van DNS. Dit kan ook puntmutasies wees – kan die gevolg van ’n verandering in ’n enkele basispaar in die DNS-volgorde van ’n geen wees.
- Geenmutasies kan skadelik of skadeloos wees.
- Natuurlike seleksie gebruik mutasies: voordelige mutasies word oorgedra en help met die aanpassing van organismes by ’n veranderende omgewing.

## 1.10 Genetiese manipulasie

- Selektiewe teling is die proses om plante en diere ter wille van spesifieke kenmerke te teel.
- Genetiese manipulasie manipuleer die gene van ’n plant of dier direk met behulp van tegnologie.
- Die kombinering van gene van verskillende organismes staan as rekombinante DNS-tegnologie bekend. Die resulterende organismes is dan “geneties gemodifiseer”.
- Kloning en stamselnavorsing hou ook met genetiese manipulasie verband.




**Figuur 22** Vervaardiging van insulien

## 11 DNS-"vingerafdrukke"

- Gebruik herhalende volgordes in DNS wat baie varieer, genaamd veranderlike getal tandemherhalings (VGTH's), insluitend kort tandemherhalings (KTH's).
- VGTH-variante stem baie ooreen onder mense wat nou verwant is, maar dit is onwaarskynlik dat onverwante mense dieselfde VGTH's sal hê.
- KTH's gee 'n baie hoë waarskynlikheid van akkurate resultate en word gebruik om mense met behulp van bloed-, velweefsel- en haarmonsters te identifiseer, asook om geneties-geërfde versteurings, ouerskap of oorerwing te bepaal.

# Vrae

## Vraag 1

Verskeie antwoorde word vir elke vraag verskaf. Kies die korrekte antwoord. Skryf slegs die letter van die antwoord wat jy kies langs die vraagnommer neer.

1.1 Die twee gene wat dieselfde eienskap beheer word genoem ...

A resessief

B allele

C dominant

D heterosigoties (2)

1.2 ’n Eg-geteelde rooi blomplant word met ’n eg-geteelde wit blomplant gekruis, en al die $F_1$-generasie plante het rooi blomme. Watter een van die volgende is van toepassing?

A Die wit geen is resessief ten opsigte van die rooi geen.

B Die rooi geen is resessief ten opsigte van die wit geen.

C Die $F_1$-generasie plante is almal homosigoties vir die rooi geen.

D Die $F_1$-generasie plante is almal homosigoties vir die wit geen. (2)

1.3 As ’n huismuis 40 chromosome in elke liggaamsel het, hoeveel outosome is in elke gameet teenwoordig?

A 1

B 19

C 20

D 39 (2)

1.4 ’n Plantsel met 11 chromosome is ...

A ’n sigoot

B homosigoties

C diploïed

D haploïed (2)

1.5 ’n Man het ’n resessiewe geen op al sy X-chromosome. Wat is die waarskynlikheid dat hierdie geen by sy eerste dogter sal voorkom?

A 25%

B 50%

C 75%

D 100% (2)

1.6 Pogings om sistiese fibrose met behulp van geenterapie te behandel, het virusse as vektore gebruik. Die virusse word met aërosols in die longe geplaas. Virusse is nuttige vektore omdat ...

A Hulle die selle doodmaak wat sistiese fibrose veroorsaak.

B Hulle 'n proteïenbedekking het en nie deur antibiotika vernietig kan word nie.

C Hulle RNS en nie DNS het nie en dus nie die sel se DNS kan verander nie.

D Hulle hulle stukkie DNS in die sel se DNS kan invoeg en dus die foutiewe volgorde regstel. (2)

(12)

## Vraag 2

Gebruik die korrekte wetenskaplike terme wanneer jy hierdie vrae beantwoord.

2.1 Twee identiese gene vir een eienskap

2.2 'n Individu met twee gene wat 'n eienskap op dieselfde manier bepaal

2.3 'n Genetiese kruising met gene wat nie as dominant of resessief beskou kan word nie

2.4 Seldeling wat tot die vorming van gamete lei.

2.5 Die kort DNS-fragmente wat algemeen in biotegnologie gebruik word om gene oor te dra.

(5)

## Vraag 3

Dui aan of die volgende stellings WAAR of ONWAAR is. Skryf "Waar" of "Onwaar" langs die vraagnommer neer. As die stelling ONWAAR is, skryf die korrekte stelling neer.

3.1 Die chromosoompaar 23 in 'n menslike diploïede sel staan as die outosoom bekend.

3.2 Chiasmatavorming kom tydens meiose I voor.

3.3 Vaderskapstoetse bepaal die genetiese verhoudings tussen 'n vader en sy kinders.

3.4 'n Fenotipeverhouding van 1:2:1 word in 'n kruising van 'n heeltemal dominante kenmerk aangetref.

(4)

## Vraag 4

Leerders het 'n opname gedoen om kennis oor geneties gemodifiseerde (GM-) voedsel te bepaal. Hulle het twee vrae in hulle ondersoek gebruik:

- Wat u wat GM-voedsel is?
- Is u bewus van enige gevare met die gebruik van GM-voedsel?

4.1 Formuleer 'n hipotese vir hierdie ondersoek. (2)

4.2 Dui die onafhanklike veranderlike vir hier die ondersoek aan. (2)

## Vraag 5

Lees die gevallestudie hieronder en beantwoord dan die vrae wat volg.

**Gevallestudie: Hemofilie**

Hemofilie is 'n oorerflike bloedsiekte wat gekenmerk word deur die onvermoë van bloed om te stol, of te koaguleer, wat tot oormatige bloeding lei – selfs van geringe beserings. Dit word veroorsaak deur 'n tekort of gebrek aan sekere bloedproteïene, genaamd faktore, wat aan bloedstolling deelneem. Die graad van ernstigheid wissel geweldig. Die bloeding kan as oormatige kneusing of aanhoudende bloeding na 'n eenvoudige snywond voorkom.

Ongeveer 80% van alle gevalle het 'n identifiseerbare geskiedenis van die siekte, maar dit kan ook aan 'n spontane mutasie van gene toegeskryf word. Oorerwing word beheer deur 'n resessiewe geslagsgekoppelde faktor wat deur die moeder op die X-chromosoom gedra word. Een uit twee seuns wat vir 'n normale man en 'n draervrou gebore word, sal 'n hemofilielyer wees, en dieselfde kans bestaan dat elke dogter van hierdie verbintenis 'n draer sal wees. Onder die kinders van 'n manlike hemofilielyer en 'n normale vrou sal al die dogters draers wees en al die seuns sal normaal wees. Mans kan nie die versteuring oordra nie, en vroulike draers is vry van die siekte. 'n Beroemde geval van die oordrag van hemofilie is koningin Victoria van Groot Brittanje, wie se dogters die siekte aan die Spaanse en Russiese koningshuise oorgedra het.

Voorkoming van trauma is vir 'n pasiënt belangrik, en wanneer bloeding voorkom, is vervangingsterapie dalk nodig. Vars-gevriesde bloedplasma kan gebruik word om geringe vorms te behandel.

5.1 Wat is hemofilie? (2)

5.2 Wat veroorsaak die versteuring? (2)

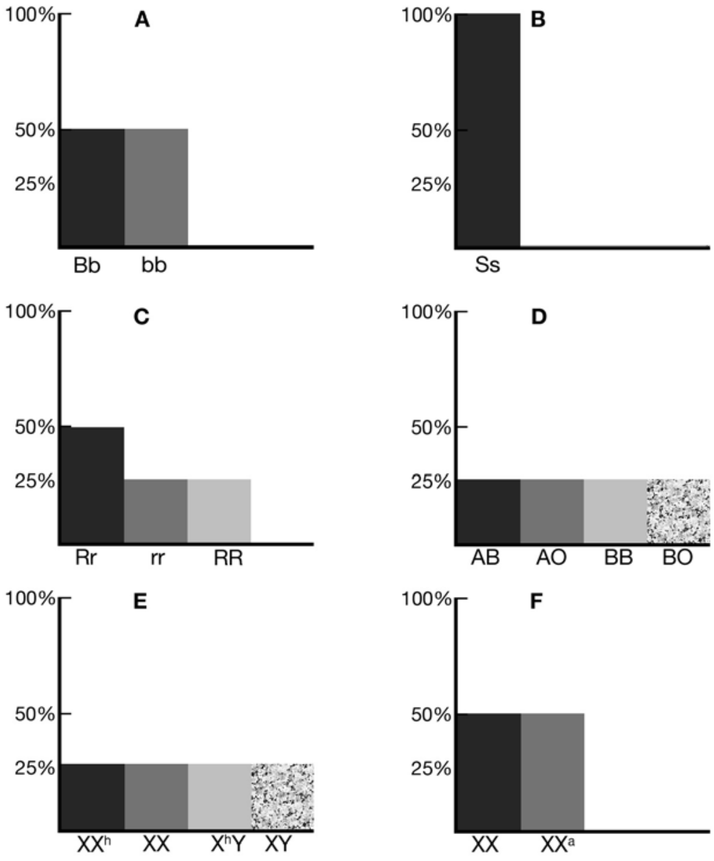
5.3 Waarom kan hierdie versteuring as 'n geslagsgekoppelde versteuring beskou word? (2)

5.4 Stel twee behandelingsmetodes vir hierdie siekte voor. (2)

5.5 'n Groot getal hemofilielyers is reeds aan die Vigs-virus blootgestel. Verduidelik waarom dit gebeur. (3)

## Vraag 6

Die volgende histogramme stel die persentasie van verskillende genotipes voor wat in die $F_1$-generasie van monohibriedkruisings voorkom. Werk vir elke histogram die genotipes van die ouers ($P_1$) uit. (12)




## Vraag 7

’n Vaalkleurige vlinder wat eg-telend is vir ’n bruin vlerkkleur word met ’n vlinder wat eg-telend is vir ’n pienk vlerkkleur gekruis. Al die $F_1$-vlinders het bruin vlerke.

7.1 Is bruin vlerkkleur dominant of resessief? Gee ’n rede. (2)

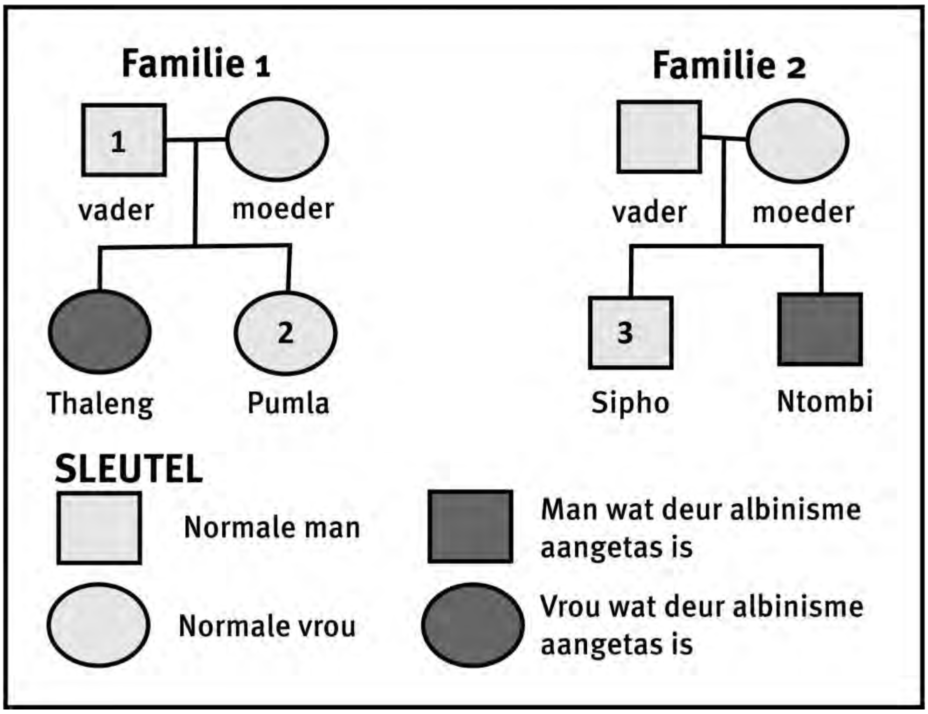
7.2 Skryf die genotipes vir die bruinkleurige en pienkkleurige ouers neer en gee een rede vir elke antwoord. (6)

7.3 Skryf die genotipe vir die bruinkleurige nakomelinge neer. (2)

7.4 As die $F_1$-vlinders toegelaat word om te kruisteel, wat sal die fenotipe- en genotipeverhouding tussen bruinvlerk- en pienkvlerk-vlinders in die $F_2$-generasie wees? (2)

## Vraag 8

Die vermoë van 'n persoon om pigment in die vel, hare en oë te vorm, hang af van die teenwoordigheid van 'n spesifieke geen (A), terwyl die gebrek aan hierdie vermoë, bekend as albinisme, deur 'n ander geen (a) van dieselfde alleel veroorsaak word. Die effek van (A) is dominant en dié van (a) resessief. Heterosigotiese individue (Aa), asook diegene wat homosigoties is vir die pigmentproduserende alleel (AA), het normale pigmentasie. Gebruik die stambome hieronder om die vrae daarna te beantwoord.




8.1 Gee die genotipe van nommer 1 en 3. (2)

8.2 Uit die diagram:

8.2.1 Werk Thaleng se genotipe uit. (1)

8.2.2 Dui aan of Thaleng aan albinisme ly. (1)

8.3 Thaleng en Sipho wil trou. Toon in 'n stamboom met behulp van die sleutel al die moontlike genotipes aan vir 'n manlike kind wat uit so 'n huwelik gebore word. (4)

8.4 Na jou mening, moet Thaleng en Sipho dit heroorweeg om kinders te hê? Verduidelik jou antwoord. (2)

**TOTALE PUNT: 70**

# Antwoorde op vrae

## Vraag 1

1.1 B ✓✓

1.2 A ✓✓

1.3 D ✓✓

1.4 D ✓✓

1.5 D ✓✓

1.6 D ✓✓

(12)

## Vraag 2

2.1 Homosigoties✓

2.2 Eg geteel / homosigoties ✓

2.3 Kodominant ✓

2.4 meiose ✓

2.5 plasmiede ✓ (5)

## Vraag 3

3.1 Onwaar ✓ Die chromosoompaar 23 in 'n menslike diploïede sel staan as die geslagschromosoom bekend. ✓

3.2 Waar ✓✓

3.3 Waar ✓✓

3.4 Waar ✓✓ (4)

## Vraag 4

4.1 Mense weet wat GM-voedsel is. ✓✓

OF

Mense weet nie wat GM-voedsel is nie. ✓✓ (2)

4.2 Ouderdom, geslag of sosio-ekonomiese status van die mense met wie onderhoude gevoer is. ✓✓ (2)

## Vraag 5

6.1 Hemofilie is 'n geslagsgekoppelde genetiese versteuring ✓ wat met geen produksie van die bloedstollingsfaktor geassosieer word nie. ✓ (2)

6.2 Geen bloedstollingsfaktor word geproduseer nie. ✓✓ (2)

6.3 Dit is op die X-geslagschromosoom geleë. ✓✓ (2)

6.4 Voorkoming van trauma ✓ en plasmavervangingsterapie. ✓ (2)

6.5 As gevolg van bloedvervangingsterapie ✓ wat nie behoorlik gesif is nie. ✓ Die virus is tydens oortappings oorgedra. ✓ (3)

## Vraag 6

A – BB ✓ x bb ✓

B – SS ✓ x ss ✓

C – Rr ✓ x Rr ✓

D – $I^AI^B$ ✓ x $I^Bi$ ✓

E – $XX^h$ ✓ x XY ✓

F – XX ✓ x $XX^a$ ✓ (12)

## Vraag 7

7.1 Bruin vlerkkleur is dominant. ✓ Alle nakomelinge het bruin vlerke. ✓ (2)

7.2 Eg-telende bruinvlerk-ouer is homosigoties. ✓ Albei gene is dominant. ✓ BB ✓

Nie-eg-telende pienkvlerk-ouer is heterosigoties. ✓ Albei gene verskil. ✓ BB ✓

(6)

7.3 50% BB ✓ 50% Bb ✓ (2)

7.4 Fenotipe $F_2$: bruin:pienkvlerk-vlinders = 4:0 ✓

Genotipe $F_2$: BB:Bb = 1:1 ✓ (2)

## Vraag 8

8.1 1 – Aa ✓ 3 – Aa/AA ✓ (2)

8.2.1 Thaleng = aa ✓ (1)

8.2.2 Thaleng is 'n albino, ✓ aangesien sy albei resessiewe gene in haar genoom het.(1)

8.3 Thaleng – aa; Sipho – Aa/AA.

Kinders se genotipes is: Aa ✓ en aa ✓ OF almal Aa ✓✓ (4)

8.4 Ja, hulle moet dit heroorweeg. ✓ Oorweeg genetiese berading, aangesien 50%-moontlikheid van albinokinders. ✓ (2)

**TOTALE PUNT: 70**

# Oorsig

**KENNISAREA 2**
**Bladsy 182**

Lewensprosesse by plante en diere

ONDERWERP 5
Bladsy 184
**Reaksie op die omgewing**

**Eenheid 1: Menslike senustelsel**

- Menslike senu- en endokriene stelsel
- Menslike senustelsel: reaksie op stimuli in die omgewing
- Sentrale senustelsel
- Die perifere senustelsel
- Senuwees
- Die refleksboog en reflekse
- Versteurings van die senustelsel
- Brein- en rugmurgbeserings
- Uitwerking van dwelms op die senuweestelsel
- Menslike reseptore en sintuigorgane
- Die menslike oog
- Die menslike oor

**Eenheid 2: Menslike endokriene stelsel**

- Endokriene kliere
- Negatiewe terugvoermeganismes
- Versteurings van die endokriene stelsel

**Eenheid 3: Homeostase by mense**

- Homeostase

**Eenheid 4: Plante se reaksie op die omgewing**

- Planthormone
- Fototropisme
- Geotropisme
- Beheer van onkruid deur middel van groeihormone
- Plantverdedigingsmeganismes

# Eenheid 1, 2, 3 en 4

## 1 Menslike senustelsel

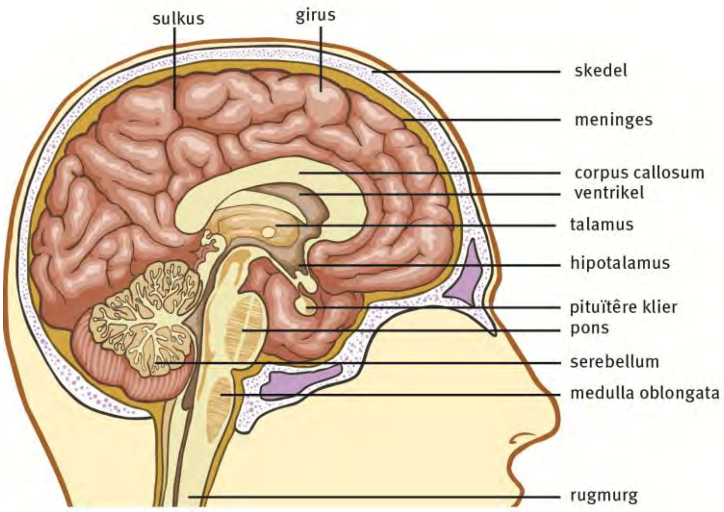
- Die senustelsel het vyf hooffunksies:
  1. Dit gebruik die sintuie om inligting te versamel.
  2. Dit dra inligting na verwerkingsgebiede oor.
  3. Dit verwerk inligting.
  4. Dit formuleer 'n reaksie op stimuli.
  5. Dit stuur inligting terug deur die netwerk na effektororgane (spiere, kliere en ander dele van die liggaam) om die reaksie uit te voer.
- Die menslike senustelsel bestaan uit drie interaktiewe senusubstelsels: die sentrale, perifere en outonome senustelsel.

## 2 Die sentrale senustelsel

- Die brein en die rugmurg vorm saam die sentrale senustelsel (SSS).
- Die hele SSS is omring deur 'n stel membrane genaamd die meninges, wat dit beskerm:
  - dura mater (buitenste membraan) – sterk fibreuse membraan waarmee die skedel uitgevoer is
  - arachnoïed (middelste membraan) – dun en vaskulêr
  - pia mater (binneste membraan) – delikate membraan, verskaf 'n voering vir die brein se windinge.
- Die serebrospinale vloeistof word in die subarachnoïede holte tussen die arachnoïed en pia mater aangetref; dit beskerm die brein teen skok, help om eweredige druk in en om die brein en rugmurg te handhaaf en hou die senuweefsel klam.

**Tabel 9 Streke van die menslike brein en hulle funksies**

| **Streek van die brein** | **Funksie** |
|---|---|
| Serebrum | Willekeurige aksies; ontvang en interpreteer alle sensasie (sig, gehoor, reuk, smaak en tas); geheue, oordeel en redenasie |
| Hipotalamus | Beheer van: liggaamstemperatuur, bloeddruk, slaap, eetlus, dors, emosies |
| Serebellum | Koördinasie van willekeurige bewegings (loop, hardloop); handhawing van spiertonus; balans; liggaamshouding en ewewig |
| Medulla oblongata | Handhawing van onwillekeurige refleksfunksies soos asemhaling, regulering van hartklop, verwyding en vernouing van bloedvate, speekselvorming en sluk; neem impulse van die rugmurg na hoër dele van die brein<br>Senuwees kruis – regterkant van die brein beheer die linkerkant van die liggaam en andersom |
| Talamus | Oordragsentrum vir elektriese impulse wat na en van die serebrale korteks beweeg |



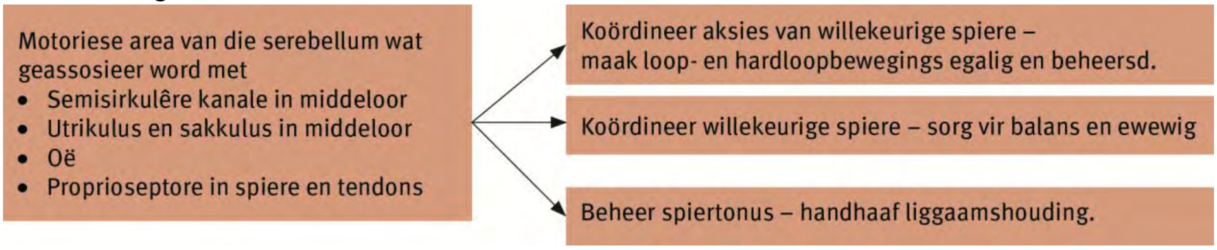

**Figuur 23** Inwendige struktuur van die menslike brein

## 2.1 Die serebrum

| Tabel 10 Streke van die serebrum en hulle funksies | |
|---|---|
| **Streek van die serebrum** | **Funksie** |
| Frontale lob (voor die groef van Rolando) | Motoriese area, beheer willekeurige beweging soos spraak |
| Pariëtale lob (agter groef van Rolando) | Sentrum om sensasies van die vel te interpreteer |
| Oksipitale lob (agter elke hemisfeer) | Sentrum vir sig |
| Temporale lob (onder groef van Silvius) | Sentrum vir gehoor, smaak en reuk |
| Assosiasiegebiede | Redenasie, intelligensie, geheue, oordeel |

## 2.2 Die serebellum

- Die serebellum bestaan uit twee hemisfere wat deur 'n smal band genaamd die vermis verbind word.
- Die buitenste streek (korteks) bestaan uit grysstof en die binneste medulla bestaan uit witstof – 'n boomagtige struktuur bekend as die arbor vitae (boom van lewe).
- Skade aan hierdie deel van die brein veroorsaak 'n gebrek aan spierkoördinasie, wat ataksie genoem word.




**Figuur 24** Funksies van die serebellum

## 2.3 Die medulla oblongata

Dit is die onderste deel van die breinstam en is 'n voortsetting van die rugmurg.

**Tabel 11 Reflekse wat deur die medulla oblongata beheer word**

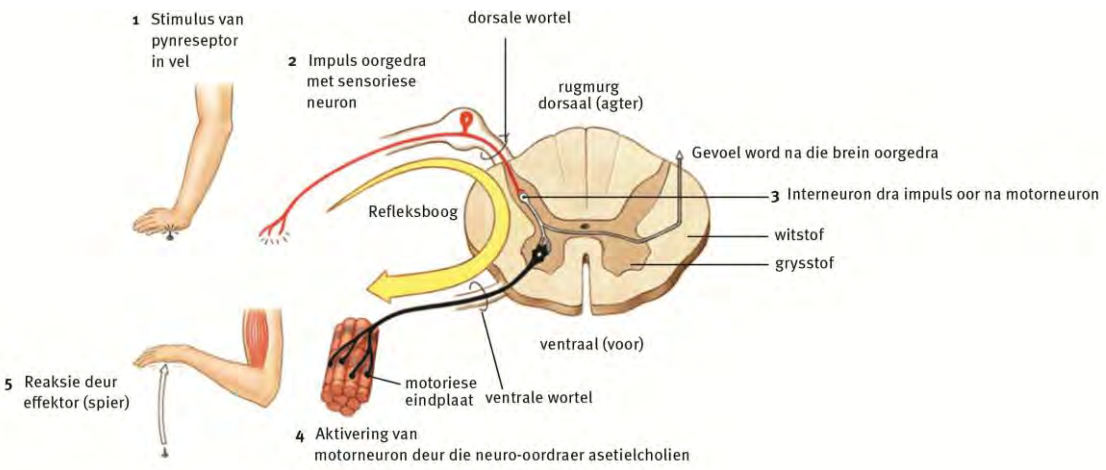
| Noodsaaklike reflekse | Nienoodsaaklike reflekse |
|---|---|
| Asemhalingsentrum – tempo en diepte van asemhaling<br>Vasomotoriese sentrum – beheer bloeddruk en liggaamstemperatuur<br>Kardiomotoriese sentrum – tempo van hartklop<br>Visserale aktiwiteite soos peristalse, klierafskeidings en sluk | Speekselvorming<br>Hoes<br>Oogknip<br>Hik<br>Nies |

## 2.4 Die rugmurg

- Die rugmurg is in die werwelkanaal geleë en is 'n verlenging van die brein.
- Dit is bedek met drie lae meninges, wat uit die brein kom.
- Vanaf elke kant van die rugmurg ontstaan 31 paar spinale senuwees uit ventrale en dorsale wortels.
- Die sentrale kanaal (met serebrospinale vloeistof) is in die middel van die rugmurg en is aan die ventrikels van die brein gekoppel.
- Die witstof is aan die buitekant geleë en die grysstof aan die binnekant in 'n H-vorm. Die spinale senuwees gaan die rugmurg tussen die werwels binne en verlaat dit weer daar.
- Die werwels beskerm die rugmurg.

# 3 Die refleksboog en reflekse

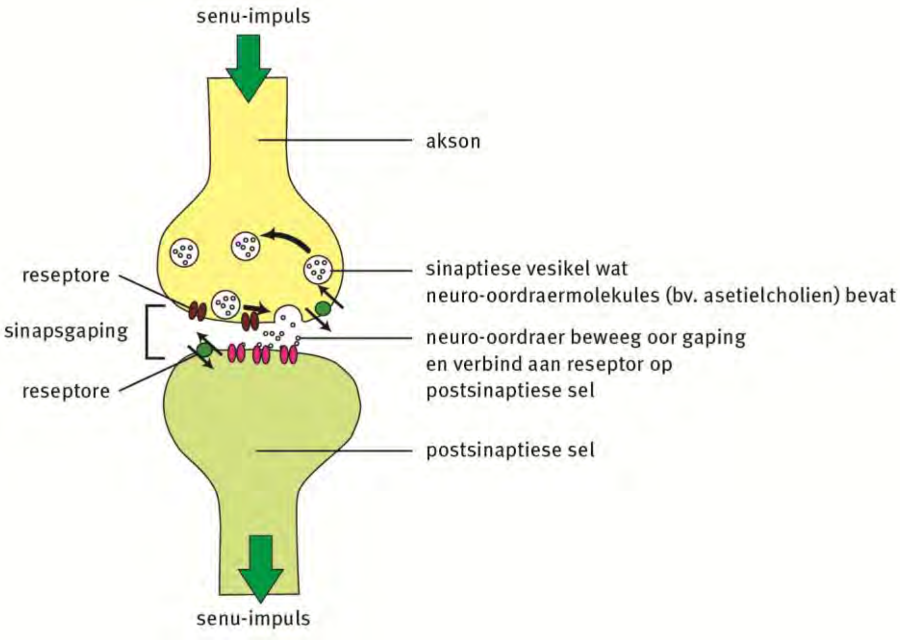
'n Refleksbeweging word veroorsaak deur 'n senusein of stimulus wat volg op 'n refleksboog.




**Figuur 25** Refleksboog

## 4 Sinapse

- ’n Sinaps maak dit moontlik vir ’n sein om van een neuron na ’n ander te beweeg.
- Dit is ’n klein gaping tussen die punt van ’n akson van een neuron en die dendriet van ’n ander een.



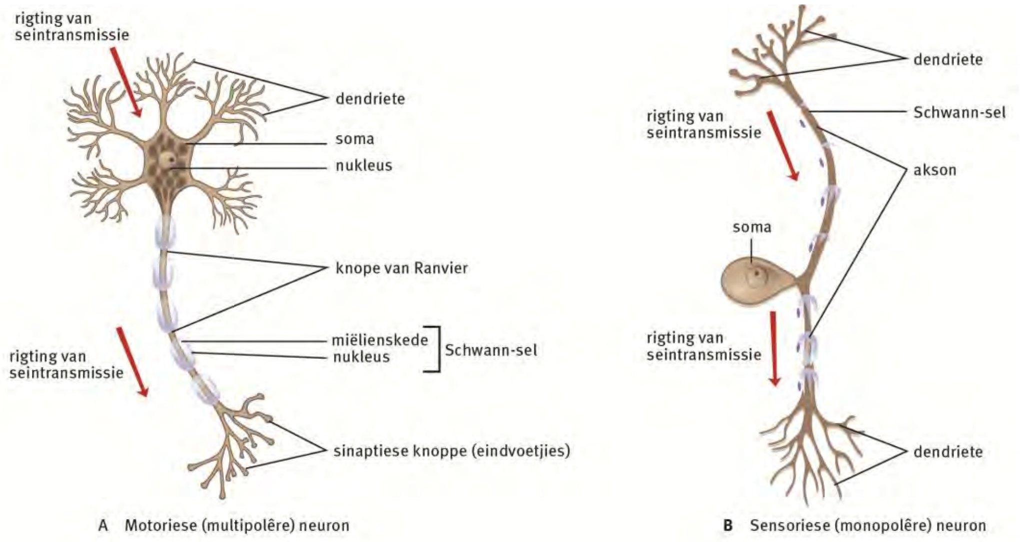

**Figuur 26** Struktuur en funksie van ’n sinaps

## 5 Senuwees

- Sensoriese neurons (afferent) – ontvang inligting en stuur impulse aan rugmurg en brein.
- Motorneurons (efferent) – gelei impulse vanaf die rugmurg en brein na spiere of kliere.
- Interneurons (verbindingsneurons) – dra impulse vanaf die sensoriese neurons na die motorneurons oor.

**Tabel 12 Vergelyking tussen sensoriese en motoriese neurons**

| Sensoriese neurons | Motoriese neurons |
|---|---|
| Ontvang inligting en gelei impulse van spiere of kliere regdeur die liggaam na die rugmurg en brein | Ontvang inligting en gelei impulse van rugmurg en brein na spiere of kliere regdeur die liggaam |
| Afferente neurons | Efferente neurons |
| Selliggaam het slegs een of twee uitlopers – ’n dendriet en ’n akson | Selliggaam het talle uitlopers – dendriete en ’n akson |
| Is monopolêre en bipolêre neurons | Is multipolêre neurons |




**Figuur 27** Struktuur van motoriese en sensoriese neurons

## 6 Versteurings van die senustelsel

- **Alzheimer se siekte** – Alzheimer se siekte word deur neuronale kommunikasie-onderbreking in die brein as gevolg van laer asetielcholienaktiwiteit veroorsaak. Dit veroorsaak ernstige geheueverlies – pasiënte herken dalk nie mense wat hulle voorheen geken het nie. Dit is duur om Alzheimer se siekte en soortgelyke versteurings te behandel en bestuur omdat daar geen genesing is nie. Geneesmiddels wat help om asetielcholien te produseer, is getoets, maar lei tot ernstige newe-effekte.
- **Veelvuldige sklerose** – Veelvuldige sklerose is 'n progressiewe, degeneratiewe versteuring van die SSS; skade word aan die aksonbedekking miëlien van senuselle in kommunikasiebane aangerig. MS word veroorsaak deur 'n individu se immuunstelsel wat die senustelsel aantas – 'n outo-immuunsiekte. Verspreide kolle demiëlinering in die bane maak dit onmoontlik vir boodskappe om oor hierdie harde areas te beweeg. Stamselnavorsing en biologies-gemanipuleerde produksie van interferons vertraag die vordering van die siekte.

## 7 Uitwerking van dwelms op die senuweestelsel

**Tabel 13 Vernaamste uitwerkings van dwelms op die SSS**

| Tipe dwelm | Uitwerkings op die SSS | Voorbeelde |
|---|---|---|
| Depressante dwelms | Het 'n uitwerking op die neuro-oordragstof GABA (gamma-aminobottersuur). GABA is 'n inhiberende neuro-oordragstof wat veroorsaak dat neurone minder geneig is om geaktiveer te word. | Alkohol, bensodiasepiene, barbiturate |
| Stimulantdwelms | Het 'n uitwerking op die neuro-oordragstof dopamien: dit verhoog die hoeveelheid dopamien wat in die sinaps | Amfetamiene, kokaïne, ecstasy, tik |

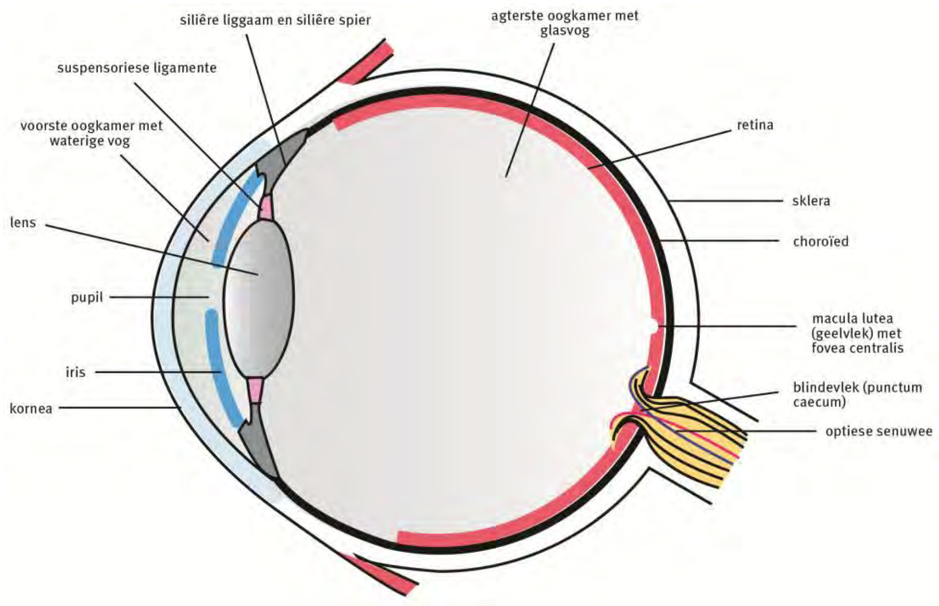
| | | |
|---|---|---|
| | vrygestel word en voorkom dat dit uit die sinaps verwyder word. | |
| Opioïede dwelms | Opioïede dwelms bind aan spesiale endorfienreseptore in die brein wat met pyn te make het. Wanneer hierdie reseptore beset en geaktiveer word, verminder die gewaarwording van pyn. | Kokaïne, heroïen |
| Kannabinoïede | Het 'n uitwerking op die neuro-oordragstowwe serotonien, dopamien en asetielcholien. Bind ook aan 'n reseptor vir 'n neuro-oordragstof wat onlangs ontdek is en wat as anandamied bekend staan. | Dagga |
| Hallusinogene | Antagoniseer serotonien deur die vrystelling daarvan te blokkeer. | LSD |

## 8 Menslike reseptore

Die sensoriese reseptore is:

- fotoreseptore – reageer op lig: stafies en keëltjies op die retina van die oog
- chemoreseptore – reageer op chemiese stowwe; olfaktoriese selle (in die neusholte) en smaakpapille (op die tong)
- termoreseptore – reageer op temperatuur: Ruffini- en Krause-liggaampies
- meganoreseptore – reageer op meganiese stimuli: Pacini- en Meissner-liggaampies, maculae in die oor
- proprioreseptore – geleë in posisies wat gevoelig is vir posisie, spanning en beweging: spiere, tendons, maculae en cristae in die vestibulêre apparaat.

## 9 Die menslike oog




**Figuur 28** Die inwendige struktuur van die oog

## 9.1 Akkommodasie

**Tabel 14 Akkommodasie in die soogdier se oog**

| Naby voorwerpe (nader as 6 m) | Ver voorwerpe (verder as 6 m) |
|---|---|
| 1 Siliêre spiere trek saam.<br>2 Sklera word vorentoe getrek.<br>3 Suspensoriese ligamente ontspan/verslap.<br>4 Spanning op lenskapsule neem af.<br>5 Lens word dikker (meer konveks).<br>6 Brekingskrag van lens verhoog.<br>7 Ligstrale buig meer inwaarts.<br>8 Duidelike beeld van naby voorwerp word op retina gevorm. | 1 Siliêre spiere ontspan.<br>2 Sklera keer na normale posisie terug.<br>3 Suspensoriese ligamente trek saam/verstyf .<br>4 Spanning op lenskapsule neem toe.<br>5 Lens word dunner (minder konveks).<br>6 Brekingskrag van lens neem af.<br>7 Ligstrale buig minder inwaarts.<br>8 Duidelike beeld van ver voorwerp word op retina gevorm. |

## 9.2 Pupilrefleks

**Tabel 15 Pupillêre meganisme vir 'n refleks op ligintensiteit**

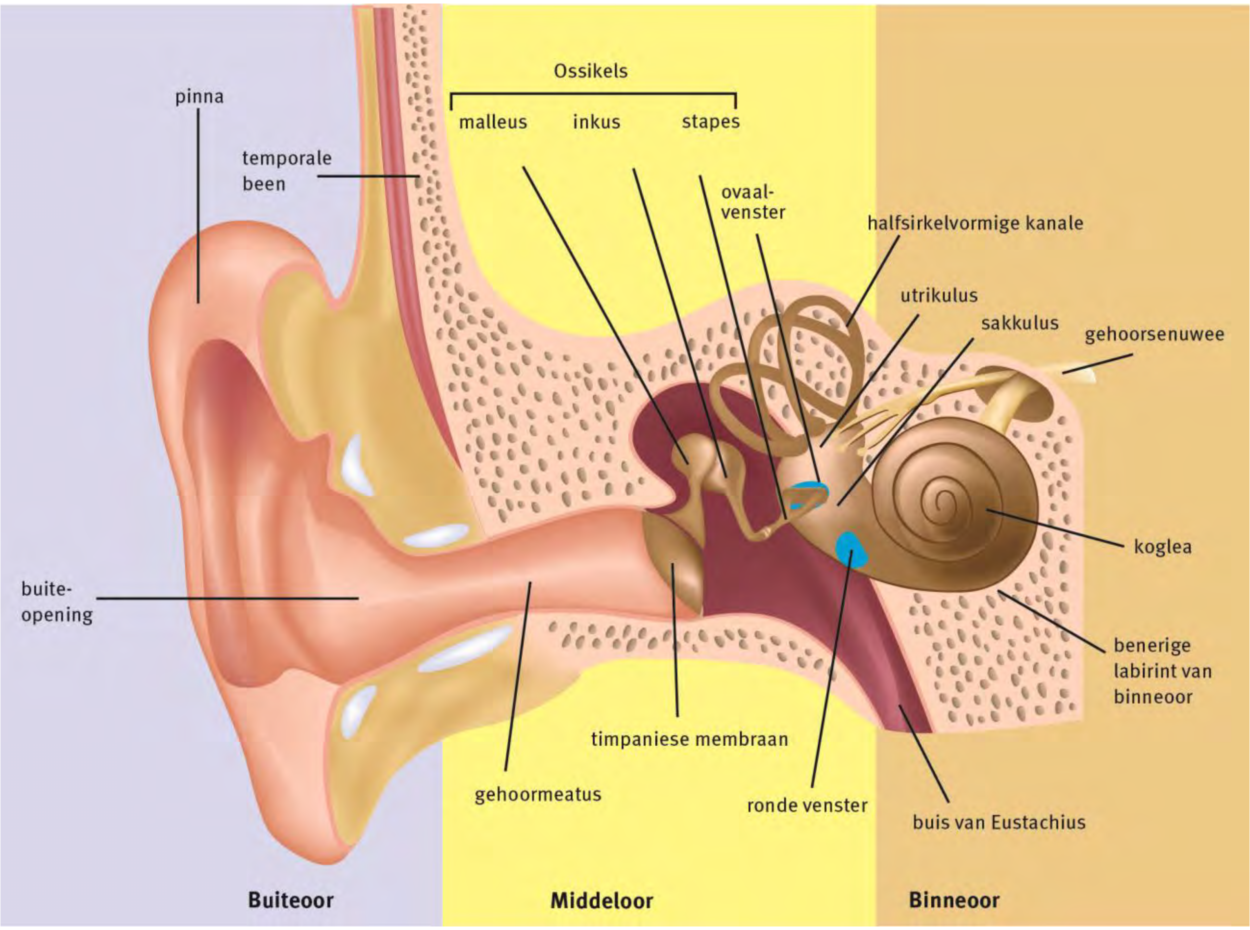
| Hoë ligintensiteit | Lae ligintensiteit |
|---|---|
| 1 Kringspiere van die iris trek saam.<br>2 Radiale spiere van die iris ontspan.<br>3 Pupil trek saam/verminder in deursnee/word kleiner.<br>4 Minder lig gaan die oog binne. | 1 Kringspiere van die iris ontspan.<br>2 Radiale spiere van die iris trek saam.<br>3 Pupil verwyd/neem toe in deursnee/word groter.<br>4 Meer lig gaan die oog binne. |

## 9.3 Bysiendheid en versiendheid

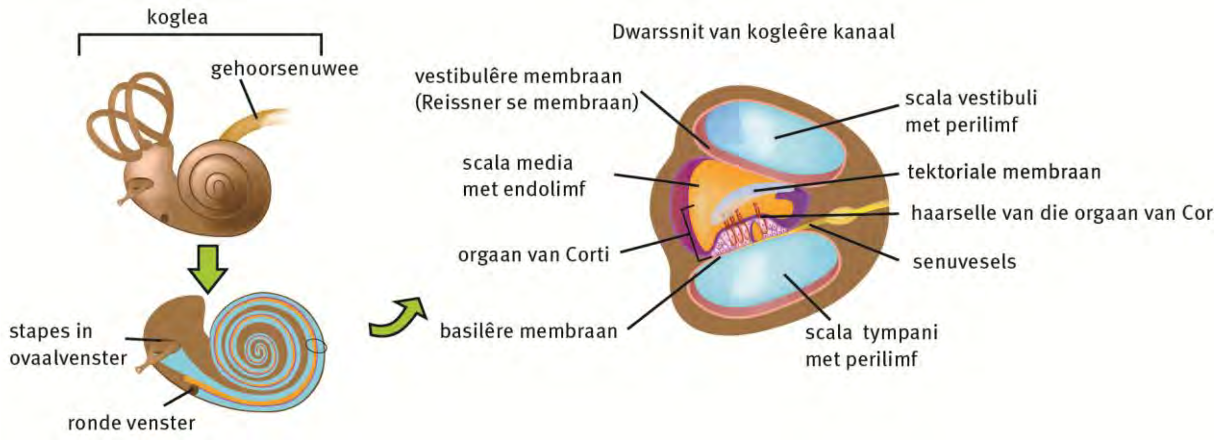
**Tabel 16 Vergelyking van bysiendheid en versiendheid**

| Bysiendheid (miopie) | Versiendheid (hipermetropie) |
|---|---|
| • Oogbal is langwerpig (te lank)<br>• Kan nie ver voorwerpe duidelik sien nie<br>• Lens buig ligstrale te veel<br>• Ligstrale fokus voor die retina<br>• Word reggestel met konkawe (negatiewe) lens | • Oogbal is plat (te kort)<br>• Kan nie naby voorwerpe duidelik sien nie<br>• Lens buig die ligstrale nie genoeg nie<br>• Ligstrale fokus agter die retina<br>• Word reggestel met konvekse (positiewe) lens |

# 10 Die menslike oor

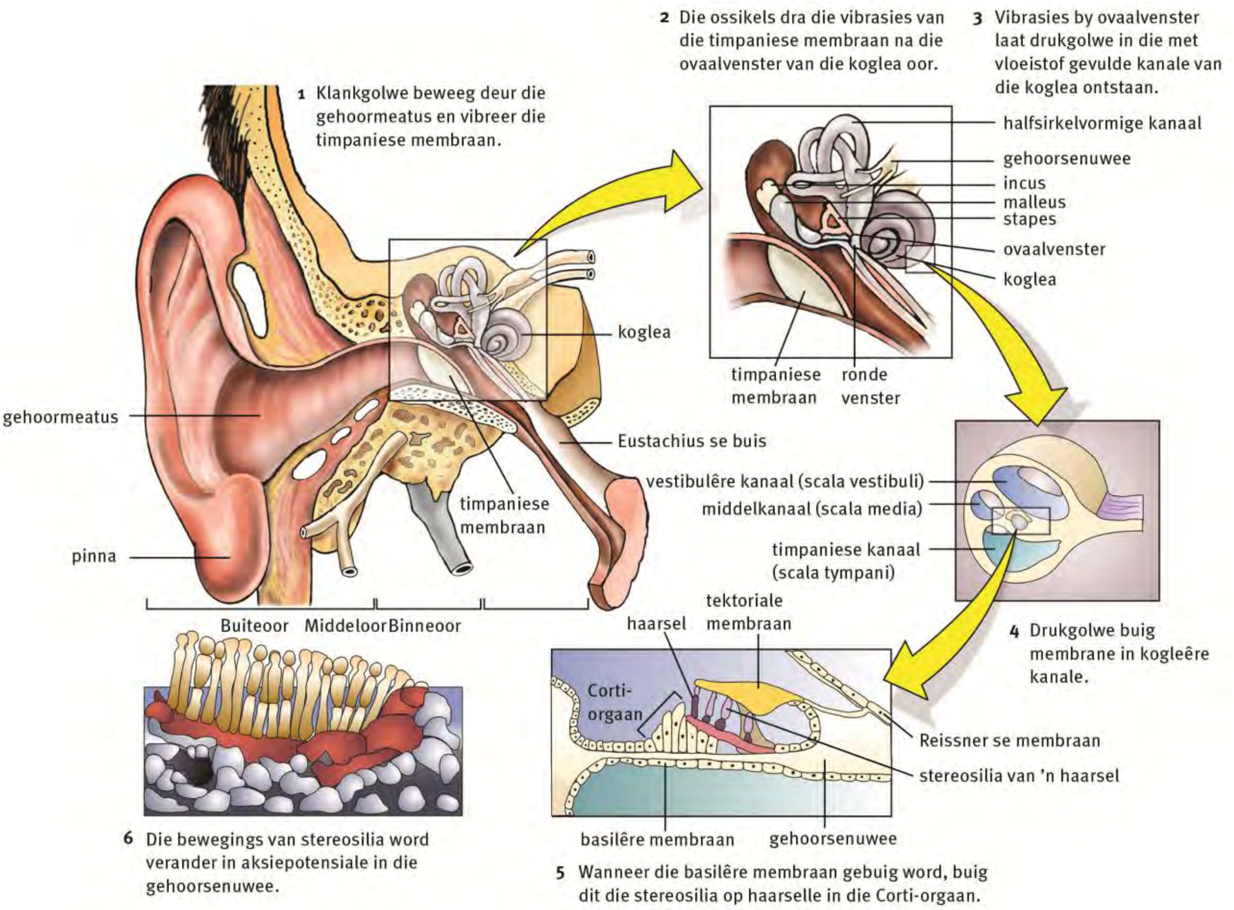



**Figuur 29** Die inwendige struktuur van die oor




**Figuur 30** Die inwendige struktuur van die oor

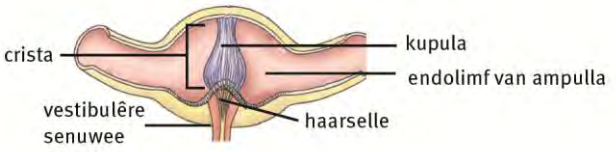
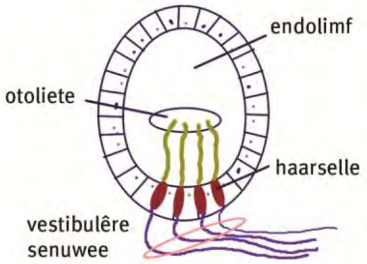
## 10.1 Gehoor




**Figuur 31** Gehoor

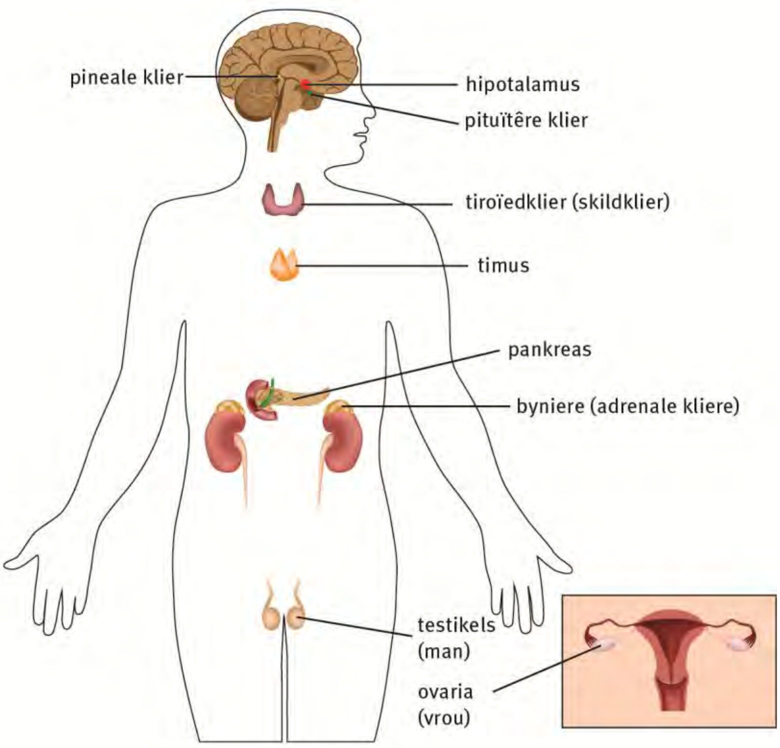
## 10.2 Balans

**Tabel 17 Die funksie van die menslike oor in balans en ewewig**

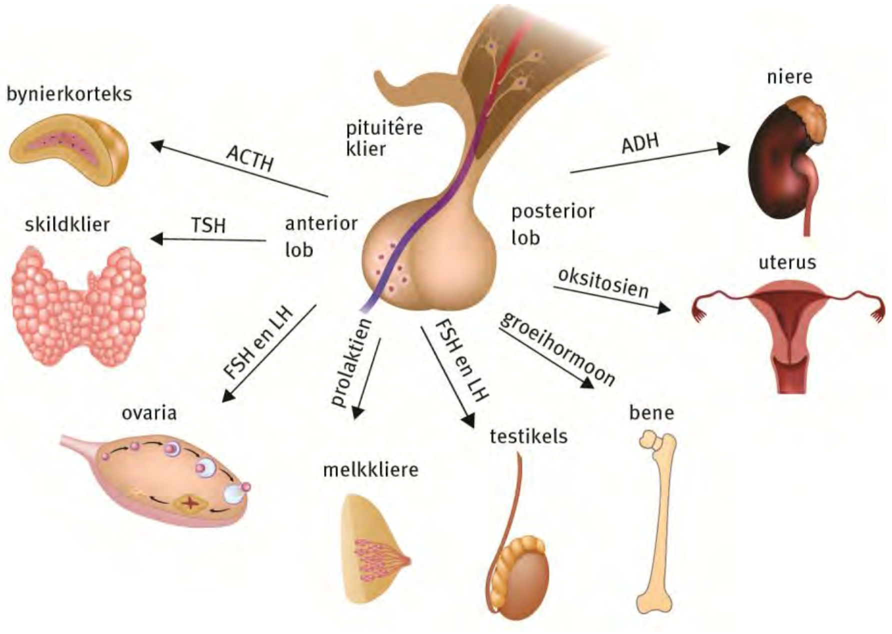
| Balans | Ewewig |
|---|---|
| <br><br>**Ampulla met crista**<br>Word deur die ampullas en cristae in die halfsirkelvormige kanale bepaal.<br>**1 Kop beweeg of draai.**<br>**2 Cristae is sensitief vir die beweging van endolimf.** | <br><br>**Makula in die utrikulus en sakkulus**<br>Word bepaal deur die maculae in die utrikulus en sakkulus. |

| | |
|---|---|
| 3 Kupula word gedeflekteer deur die traagheid van die endolimf en beweeg in die teenoorgestelde rigting as die kop.<br>4 Haarselle buig.<br>5 Senu-impulse word deur die mate van buiging van die haarselle gegenereer.<br>6 Impulse beweeg met vestibulêre en gehoorsenuwees langs na die serebellum, waar inligting geïnterpreteer word.<br>7 Die nodige spierbewegings word gekoördineer en balans word gehandhaaf. | 1 Otoliete in die maculae is sensitief vir swaartekrag.<br>2 Wanneer die kop kantel, word die otoliete in reaksie op swaartekrag afwaarts getrek en oefen druk op die sensoriese haarselle uit.<br>3 Die haarselle buig.<br>4 Senu-impulse word deur die mate van buiging van die haarselle gegenereer.<br>5 Impulse beweeg met vestibulêre en gehoorsenuwees langs na die serebellum, waar inligting geïnterpreteer word.<br>6 Die nodige spierbewegings word gekoördineer en liggaamshouding en ewewig word gehandhaaf. |

## 11 Menslike endokriene stelsel




**Figuur 32** Menslike endokriene stelsel




**Figuur 33** Die rol van die pituïtêre klier

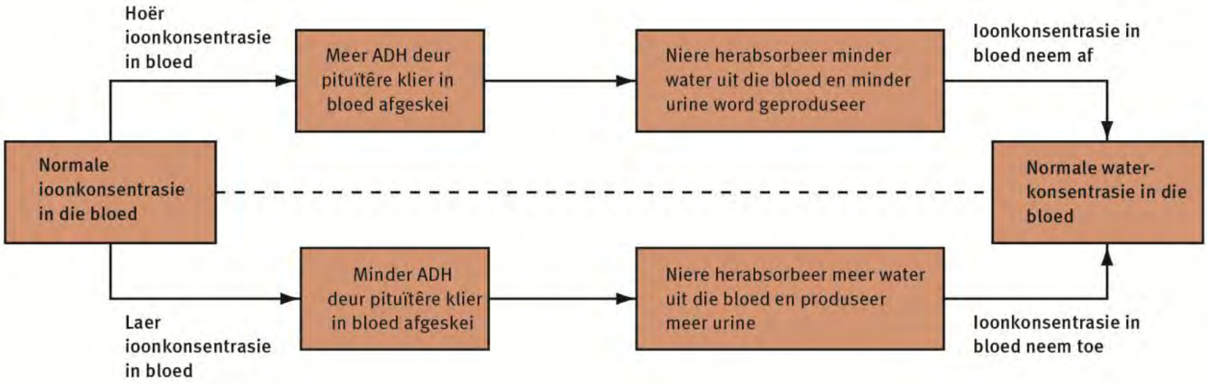
## 11.1 Hormone

- Hormone is organiese chemiese boodskappers wat hoofsaaklik uit proteïen bestaan.
- Hulle werk op teikenorgane om hulle te reguleer en response te veroorsaak.
- Hulle funksies is om:
  - afskeidings van endokriene of eksokriene kliere te reguleer
  - groei en ontwikkeling van die liggaam te beheer
  - homeostase te handhaaf
  - metabolisme en energievrystelling te reguleer
  - op onverwagte uitwendige en inwendige stimuli (noodsituasies) te reageer deur seine wat deur sensoriese neurons gekommunikeer word
  - beheer die proses van voortplanting.
- Hormone kan soos volg optree:
  - sinergisties – hulle werk saam om ’n gemeenskaplike uitwerking te lewer
  - antagonisties – hulle werk teen mekaar en die effek van een kanselleer die effek van die ander een uit.
- Hormone kan oor-afgeskei word (hiperafskeiding) of onder-afgeskei word (hipo-afskeiding), en dit veroorsaak dan sekere versteurings.

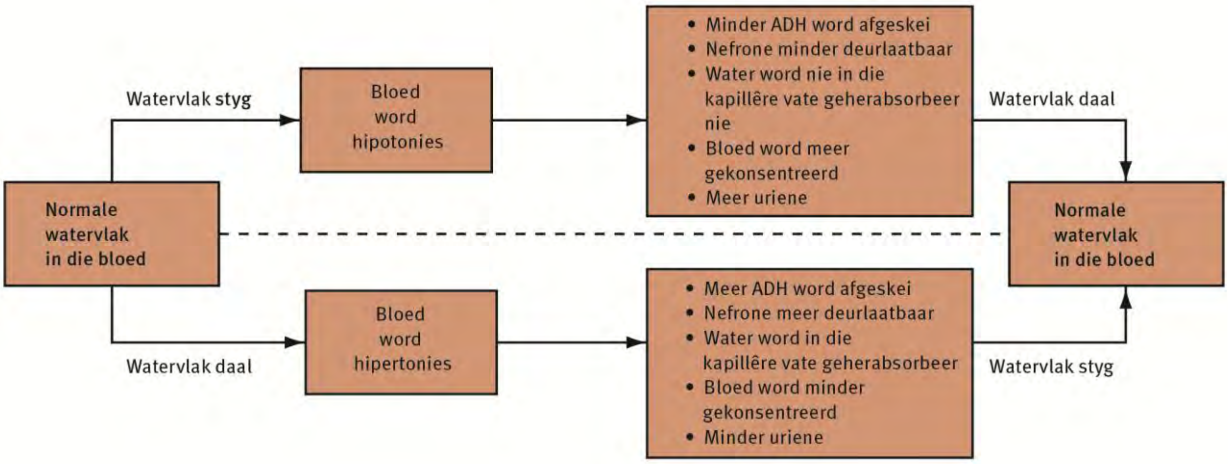
**Tabel 18 ’n Opsomming van hormone en die uitwerkings van hipo-/hiperafskeiding**

| **Hormoon en pituïtêre lob** | **Teikenarea** | **Funksie** | **Uitwerking van hipo-/hiperafskeiding** |
|---|---|---|---|
| Groeihormoon (GH) of somatotropiese hormoon (STH)<br>Anterior lob | Selle, hoofsaaklik been en spiere | Reguleer algemene groei | *Hipo:* Dwergisme by kinders<br>*Hiper:* Gigantisme by kinders, akromegalie by volwassenes |
| Tiroïedstimulerende hormoon (TSH)<br>Anterior lob | Tiroïedklier | Stimuleer tiroïedklier om tiroksien af te skei | *Hipo:* Kretinisme by kinders, miksedeem by volwassenes<br>*Hiper:* Graves-siekte |
| Follikel-stimulerende hormoon (FSH<br>Anterior lob | Ovaria en testikels | Stimuleer Graaf-follikels om ova te produseer en testikels om sperm te produseer | *Hipo:* Belemmer seksuele rypwording<br>*Hiper:* Geen duidelike uitwerking nie |
| Prolaktien | Melkkliere | Stimuleer melkkliere om melk af te skei (laktasie) | *Hipo:* Geen melkafskeiding nie<br>*Hiper:* Oormatige melkafskeiding |
| Luteïeniserende hormoon (LH)<br>Anterior lob by vroue, interstisiële selstimulerende hormoon (ISSH)<br>Anterior lob by mans | Ovaria en testikels | Stimuleer ovaria om ovulasie te begin; estrogeen te produseer; die corpus luteum te ontwikkel na ovulasie<br>Stimuleer testikels om testosteroon af te skei | *Hipo:* Belemmer seksuele rypwording<br>*Hiper:* Geen duidelike uitwerking nie |
| Adrenokortikotropiese hormoon (ATKH) | Bynier | Beheer afskeidings van die adrenale korteks | *Hipo:* Onderafskeiding van adrenalien en aldosteroon<br>*Hiper:* Oorafskeiding van adrenalien en aldosteroon |
| Antidiuretiese hormoon (ADH), geproduseer deur die hipotalamus en in die posterior lob gestoor | Niere | Stimuleer selle van distale kronkelbuis en versamelbuis van nefrone in nier om deurlatend te wees en water af te gee aand bloedhaarvate van medulla (osmoregulering) | *Hipo:* Diabetes insipidus<br>*Hiper:* Oormatige waterretensie |
| Oksitosien, vervaardig deur die hipotalamus en gestoor in die posterior lob | Uterus | Stimuleer sametrekkings van die uteruswand tydens kindergeboorte | |

## 11.2 Hipotalamus en pituïtêre klier: antidiuretiese hormoon



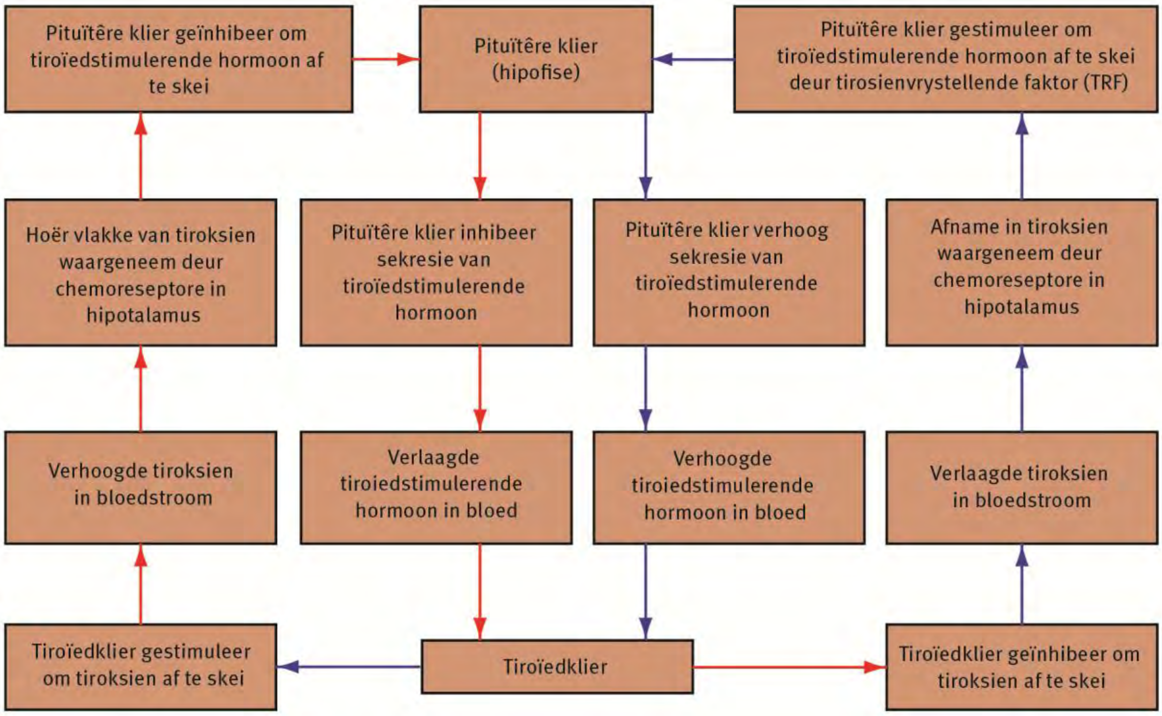

**Figuur 34** Die regulering van sout deur ADH




**Figuur 35** Regulering van water deur ADH negatiewe terugvoer

## 11.3 Die tiroïedklier: tiroksien

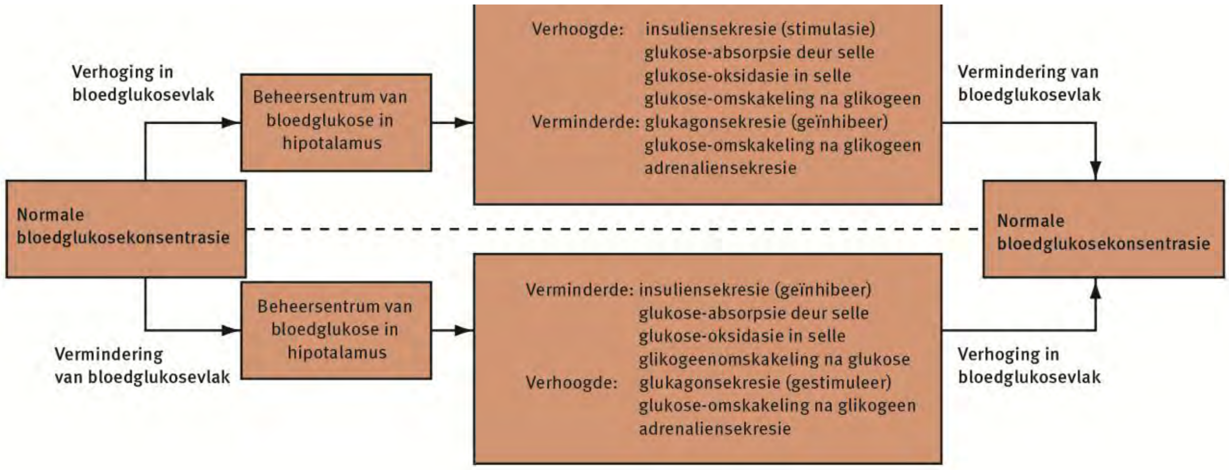
- Jodium is noodsaaklik vir tiroksienaktiwiteit; word in gejodeerde sout en vis aangetref.
- Daarsonder ontwikkel 'n goiter.
- Tiroksien het verskeie belangrike funksies. Dit:
  - beheer energieproduksie en die basale metaboliese tempo van alle selle
  - verhoog die aktiwiteit van die senustelsel
  - verhoog hart se werkverrigting, versnel die hart se metaboliese tempo en die hartklop
  - tas fisiese en verstandelike groei en seksualiteit aan
  - tas die spysverteringstelsel aan.
- Tiroksien hou verband met positiewe en negatiewe terugvoermeganismes tussen tiroïedstimulerende hormoon en tiroksien.




**Figuur 36** Negatiewe terugvoer tussen die hipofise en tiroïedklier

## 1.21 Die pankreas: insulien en glukagoon

- Die pankreas reguleer die bloedglukosevlak.
- In die pankreas bevat die eilandjies van Langerhans twee groepe selle: die alfaselle skei glukagoon af en die betaselle insulien.
- Insulien verminder die hoeveelheid glukose in die bloed. Oormatige glukose in die bloed word in glikogeen omskep en in die lewer gestoor.
- Glukagoon verhoog die hoeveelheid glukose in die bloed. Glikogeen in die lewer word in glukose omgesit en verhoog die bloedglukosevlak.




**Figuur 37** Negatiewe terugvoer tussen insulien en glukagoon

## 115 Die byniere: adrenalien en aldosteroon

- Aldosteroon het twee hooffunksies. Dit:
  - reguleer die hoeveelheid sout in die bloed
  - werk saam met antidiuretiese hormoon (ADH) om 'n waterbalans in die liggaam te handhaaf.
- Adrenalien funksioneer deur:
  - die asemhalingstempo en -diepte te verhoog sodat meer suurstof opgeneem kan word
  - die omskakeling van glikogeen in die lewer deur die hormoon glukagoon in glukose in die bloed te versnel
  - die hartklop te versnel en die bloeddruk te verhoog, sodat die bloed wat suurstof, glukose en tiroksien dra, vinnig na die skeletspiere en die brein geneem kan word
  - die bloedvate van die skeletspiere, hart en brein te verwyd sodat bloed daarheen geneem kan word
  - die bloedvate van die spysverteringstelsel en vel te laat saamtrek sodat minder bloed daarheen gestuur word en meer bloed vir die hart, spiere en brein beskikbaar is
  - die metaboliese tempo van die selle in die spiere en brein te verhoog sodat meer energie vir selrespirasie vir spier- en breinaktiwiteit vrygestel kan word
  - skeletspiertonus en sweet te verhoog vir makliker funksionering
  - die vrystelling van meer kortisoon te stimuleer, wat die pupille te laat vergroot.

## 11.6 Terugvoermeganismes

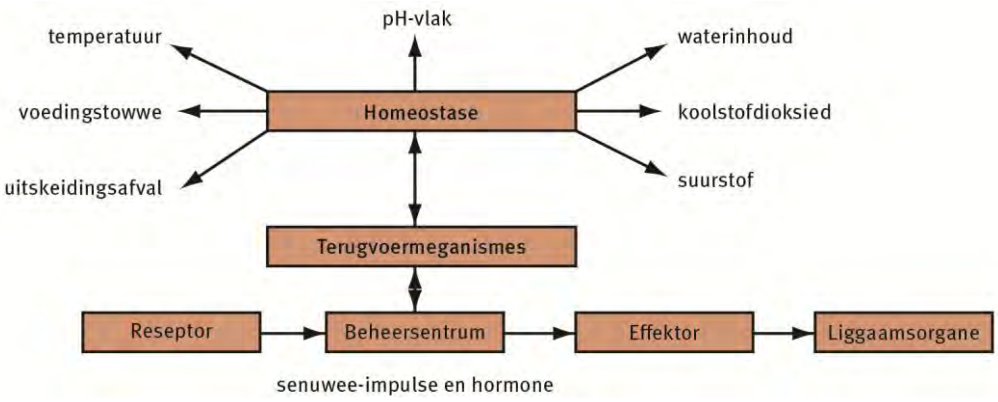
Die endokriene stelsel gebruik chemiese hormoonterugvoermeganismes om die hoeveelheid hormoon wat afgeskei word, te beheer.

- Positiewe terugvoermeganismes veroorsaak verdere of verhoogde afskeiding.
- Negatiewe terugvoermeganismes veroorsaak verminderde afskeiding.

## 12 Homeostase

Homeostase handhaaf 'n konstante inwendige omgewing, ten spyte van deurlopende veranderinge in die uitwendige omgewing, sodat die sel deur middel van die werking van hormone behoorlik kan funksioneer. 'n Homeostatiese stelsel vereis drie komponente om 'n balans te handhaaf:

- reseptor (sensoriese neurons en organe)
- 'n beheersentrum (brein en senustelsel)
- 'n effektor (endokriene kliere, hormone en liggaamsorgane).



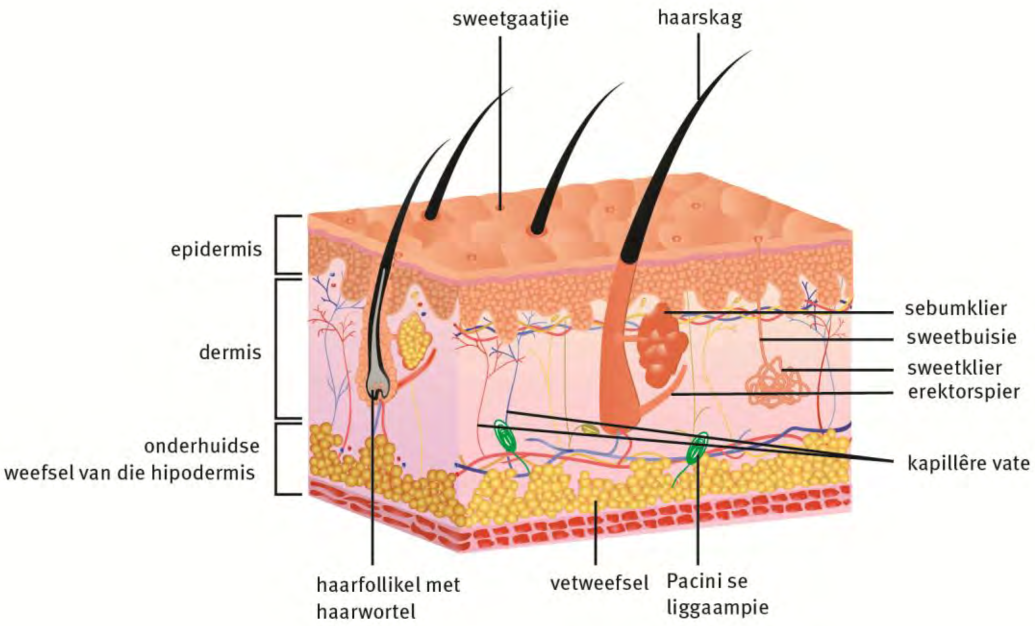

**Figuur 38** Negatiewe terugvoer tussen insulien en glukagoon

## 13 Termoregulering

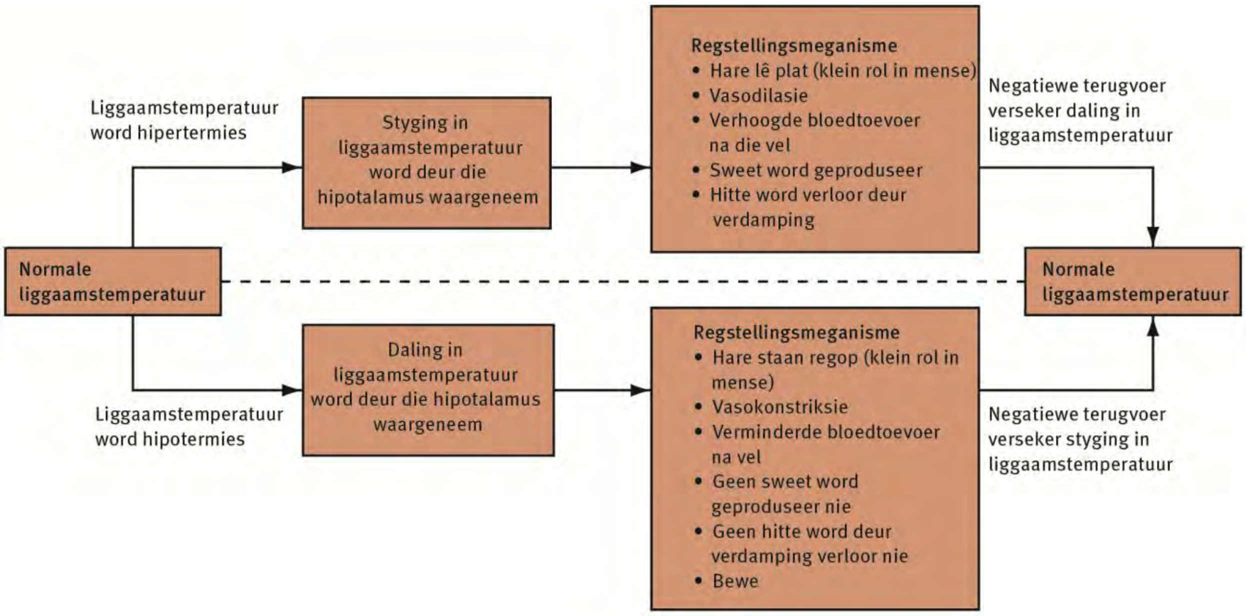
- Termoregulering behels ’n verskeidenheid aanpassings en prosesse wat by die handhawing van die liggaamstemperatuur van ’n organisme ten opsigte van die temperatuurwisselings in die uitwendige omgewing betrokke is.
- Die vel speel ’n belangrike rol in termoregulering by mense.

**Tabel 19 Strukturele aanpassings van die menslike vel en die funksies daarvan**

| Strukturele aanpassings | Funksies |
|---|---|
| Sebumkliere | • skei antiseptiese sebum af<br>• hou vel soepel<br>• voorkom ontwatering |
| Malpighi-laag | • bevat melanienpigment wat die vel en die liggaam teen ultravioletstrale beskerm |
| Bloedvate: slagare, are en haarvate | • neem suurstof na die vel<br>• verwyder afvalstowwe van die vel<br>• temperatuurregulering deur verwyding en vernouing |
| Horinglaag | • bevat dooie selle<br>• voorkom dat bakterieë binnedring<br>• beskerm teen beserings<br>• beskerm teen dessikasie |
| Sweetkliere | • produseer sweet, wat deur verdamping afkoeling tydens warm toestande veroorsaak |
| Hare in haarfollikels en erektorspiere | • help in ’n mindere mate met temperatuurregulering deur posisionering van die hare |
| Sensoriese neurons | • gevoelig vir omgewingsveranderinge: hitte, aanraking, drukking, ens.<br>• reageer op negatiewe omstandighede |
| Onderhuidse vet | • dien as isolering wat hitteverlies voorkom<br>• tree as skokbreker op |




**Figuur 39** Inwendige struktuur van die menslike vel




**Figuur 40** Termoregulering by mense

## Tabel 20 Temperatuurregulering en die vel

| Hoë temperatuur (hipertermie) | Lae temperatuur (hipotermie) |
| --- | --- |
| Termoreseptore (hitte) in die vel stuur boodskappe aan die hipotalamus | Termoreseptore (koue) in die vel stuur boodskappe aan die hipotalamus |

| | |
|---|---|
| Vasodilasie – arteriole verwyd, nog bloed gaan die velhaarvate binne | Vasokonstriksie – arteriole vernou, minder bloed gaan die velhaarvate binne |
| Sweet – sweetkliere skei sweet af, wat help met waterverlies deur verdamping | Bewe – vinnige vernouing en ontspanning van skeletspiere en hitte wat deur selrespirasie geproduseer word |
| Hare plat – geen lug naby die veloppervlak vasgevang nie (in ’n mindere mate by mense) | Hare regop – warm lug naby die veloppervlak vasgevang (in ’n mindere mate by mense) |
| Hitteverlies om die liggaam se kerntemperatuur te handhaaf | Hittebehoud om die liggaam se kerntemperatuur te handhaaf |

## 14 Plante se reaksie op die omgewing

- Plante het hormone wat daarvoor verantwoordelik is om groei en reaksies op eksterne stimuli te koördineer.
- Die vyf hoofgroepe plantgroeistowwe is: ouksiene, gibberelliene, sitokiniene, absisiensuur en etileen.
- Tropismes is stadige plantbewegingsreaksies na (positiewe tropisme) of weg van (negatiewe tropisme) die bron van ’n stimulus.
- Belangrike tropismes wat by plante voorkom, is:
  - fototropisme – ’n groeireaksie na lig toe
  - geotropisme – ’n groeireaksie na swaartekrag toe
  - nastiese beweging (slaapbewegings) – verandering in die posisie van blare en kroonblare, byvoorbeeld by blomme wat snags toemaak; die reaksie is nie in ’n spesifieke rigting nie
  - huidmondjies se oop- en toemaak – word deur lig en fotosintetiese produkte beheer.

**Tabel 21 Drie hoofplanthormone en hulle funksies**

| Hormoon | Uitwerking |
|---|---|
| Ouksiene | Apikale dominansie<br>Fototropisme en geotropisme<br>Voorkom dat blare doodgaan en vrugte afval<br>Selvergroting, seldeling, groei en seldifferensiasie |
| Gibberelliene | Laat plante hoër groei<br>Moedig ontkieming van saad, blomvorming en vrugontwikkeling aan |
| Absisiensuur | Vertraag groei<br>Moedig blaarveroudering aan en laat vrugte afval<br>Sluit huidmondjies |

## 14.1 Fototropisme en geotropisme

- Positiewe fototropisme – plantstingels groei na die lig toe.
- Negatiewe fototropisme – plantwortels groei weg van die lig af.
- Positiewe geotropisme – groei van plante se wortels na die rigting van swaartekrag.
- Negatiewe geotropisme – stingels groei weg van die rigting van swaartekrag.

## 14.2 Beheer van onkruid deur middel van groeihormone

Natuurlike en sintetiese planthormone (reguleerders), byvoorbeeld ouksiene, word vervaardig en met toegepaste funksies in landbou, tuinbou en biotegnologie gebruik. Hulle is baie nuttig vir onkruidbeheer.

## 14.3 Plantverdedigingsmeganismes

- Plante moet hulle biomassa beskerm sodat dit nie deur herbivore geëet of deur patogene ingeneem word nie.
- Plante moet hulle hulpbronne tussen groei en selfverdediging verdeel.
- Om hulleself te verdedig, maak plante strukturele of inwendige verdedigingsverbindings. Dit wissel van natuurlike chemiese verdedigingsmiddels tot dorings.
- Biogemanipuleerde plantverdedigingsmeganismes word deur mense geskep.

# Vrae

## Vraag 1

Verskeie antwoorde word vir elke vraag verskaf. Kies die korrekte antwoord. Skryf slegs die letter van die antwoord wat jy kies langs die vraagnommer neer.

1.1 Watter stelling het op grys- en witstof onderskeidelik betrekking?

A Grysstof het selliggaampies en dendriete; witstof bevat gemiëlineerde senuweevesels.

B Grysstof is ouer; witstof is onlangs gevorm.

C Grysstof bestaan uit ongemiëlineerde senuweevesels; witstof het gemiëlineerde en ongemiëlineerde senuweevesel.

D Grysstof het senuweevesels; witstof bevat selliggaampies. (2)

1.2 Watter van die volgende hormone funksioneer antagonisties ten opsigte van die effek wat hulle op die teikenorgaan het?

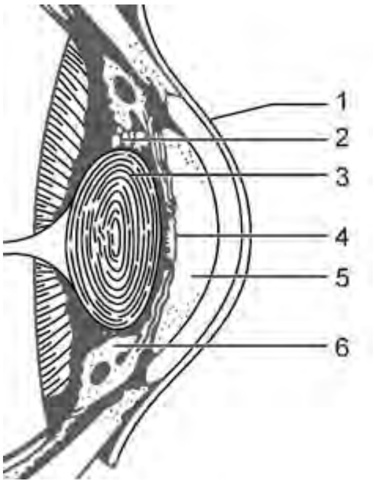
A glukagoon en sekretien

B glukagoon en adrenalien

C insulien en glukagoon

D insulien en sekretien (2)

Gebruik die volgende diagram van 'n snit deur 'n menslike sintuigorgaan om vraag 1.3 en 1.4 te beantwoord.




1.3 Akkommodasie gebruik strukture:

A 2, 3 en 6

B 3, 4 en 6

C 1, 2 en 5

D 1, 4 en 5 (2)

1.4 Rodopsien word aangetref in die ...

A waterige vog

B iris

C retina

D ora serrata (2)

1.5 Watter baan volg ’n inkomende ligstraal deur die oog?

A kornea ⇢ konjunktiva ⇢ waterige vog ⇢ lens

B kornea ⇢ glasagtige vog ⇢ lens ⇢ waterige vog

C kornea ⇢ lens ⇢ waterige vog ⇢ retina

D kornea ⇢ waterige vog ⇢ lens ⇢ glasagtige vog (2)

1.6 ’n Bejaarde dame kry ’n beroerte. Dit veroorsaak totale verlamming aan die regterkant van haar liggaam omdat ...

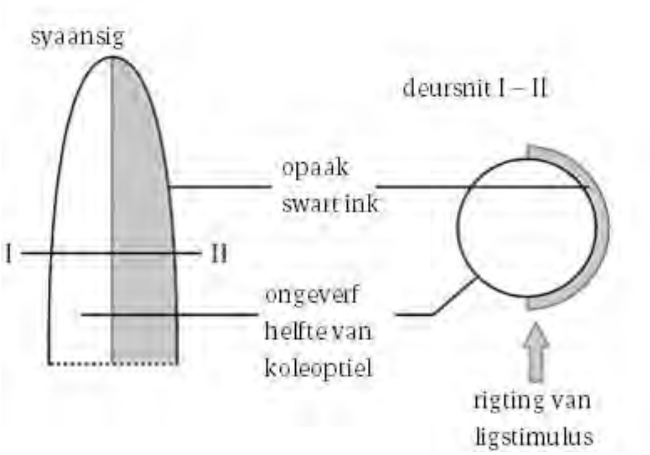
A die linkerlob van haar serebellum beskadig is.

B die regterlob van haar serebellum beskadig is.

C die linker motoriese area van haar serebrale korteks geen suurstof en voedingstowwe ontvang het nie.

D die regter motoriese area van haar serebrale korteks geen suurstof en voedingstowwe ontvang het nie. (2)

1.7 Saailinge van *Avena spp.* (hawer) word in die donker ontkiem. Hulle koleoptiele word halfpad met ink geverf, soos in die diagram aangedui word. Hulle word dan aan ’n enkele konstante ligstimulus onderwerp.




Watter van die volgende rigtingpyltjies dui die groei van die koleoptiele aan?

A ←: B ↓: C ↙: D ↖ (2)

1.8 Die DRIE hormone wat direk by die regulering van die glukosekonsentrasie in menslike bloed betrokke is, is ...

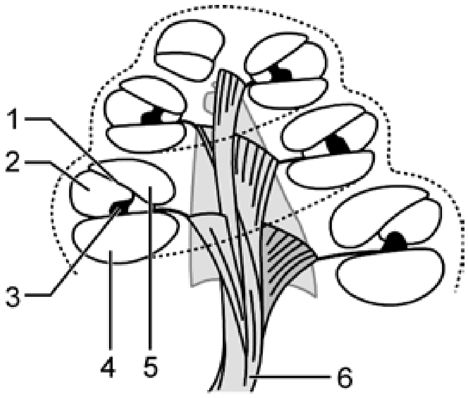
A tiroïedstimulerende hormoon, adrenalien, glukagoon

B insulien, glukagoon, adrenalien

C adrenalien, insulien, tiroksien

D insulien, sekretien, tiroksien (2)

Vraag 1.9–1.11 verwys na die diagram van 'n deel van 'n menslike sintuigorgaan.




1.9 Struktuur 4 is die ....

A koglea

B scala media

C scala vestibulum

D scala tympani (2)

1.10 Die struktuur wat met endolimf gevul is, is ...

A 2

B 3

C 4

D 5 (2)

1.11 Struktuur 3 verwys na die ...

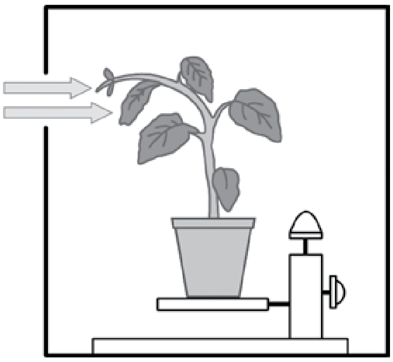
A Reissner-membraan

B timpaniese kanaal

C gehoorkanaal

D Corti-orgaan (2)

Bestudeer hierdie diagram en beantwoord vraag 1.12 en 1.13.




1.12 Watter een van die volgende stappe kan uitgevoer word as 'n kontrole vir die eksperiment?

(1) Verseël die opening in die donker houer.

(2) Roteer 'n soortgelyke plant op 'n klinostaat in 'n donker houer.

(3) Plaas die plant buite die houer en stel dit eweredig aan lig bloot.

(4) Roteer 'n soortgelyke plant op 'n klinostaat sonder 'n houer.

A Slegs stap 1

B Slegs stap 2

C Stap 1 en 2

D Stap 1, 3 en 4 (2)

1.13 Die reaksie van die plant in die eksperiment vind plaas omdat groeistowwe ...

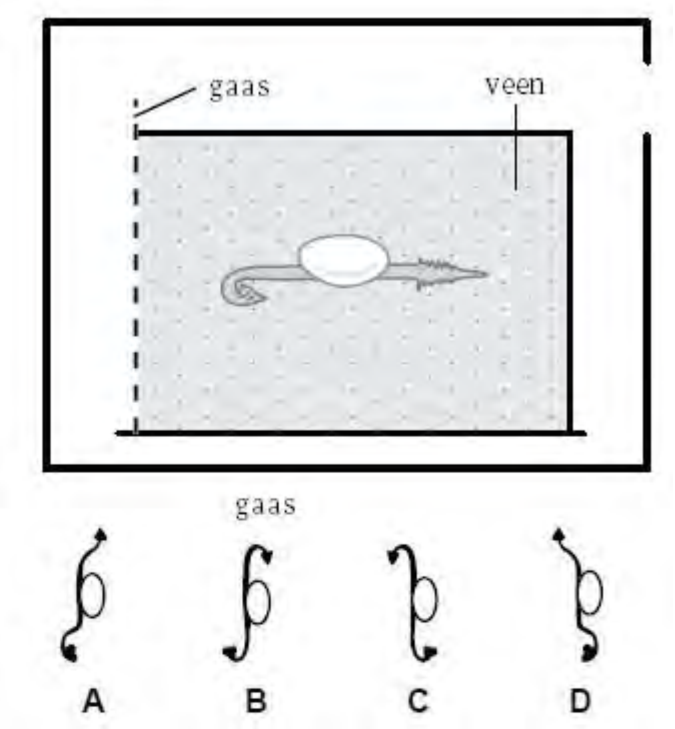
A selverlenging aan die skadukant stimuleer.

B selverlenging aan die skadukant inhibeer.

C slegs in die aanwesigheid van lig gevorm word.

D nie in die donker kan funksioneer nie. (2)

1.14 'n Saad is in veen en sand ontkiem. Die houer waarin dit groei, is toe eenkant geplaas vir 24 uur, soos getoon word. Die houer is daarna met nog 90° gedraai sodat dit vir nog 24 uur op die gaas gestaan het. Die saailing is verwyder.




Watter skets is die beste voorstelling van die voorkoms van die saailing? (2)

## Vraag 2

Gebruik die korrekte wetenskaplike terme wanneer jy hierdie vrae beantwoord.

2.1 Die smal strook weefsel wat die twee hemisfere van die serebellum verbind.

2.2 Handhawing van 'n konstante inwendige omgewing.

2.3 Die abnormaliteit by 'n verstandelik-vertraagde persoon as gevolg van 'n tekort aan tiroksien tydens die kritieke periode van breinontwikkeling.

2.4 Proses om weefsels in vitro van weefselmonsters te kweek.

2.5 'n Spierbeweging of klierwerking wat deur 'n stimulus veroorsaak word sonder dat die persoon daarvan bewus is of dit beheer.

2.6 Die sterk, taai membraan aan die buitekant van die brein.

2.7 Die hormoon wat as gevolg van oorafskeiding (hiperafskeiding) tot eksoptalmiese goiter lei.

2.8 Die vloeistof wat die subarachnoïede holte om die brein vul. (8)

## Vraag 3

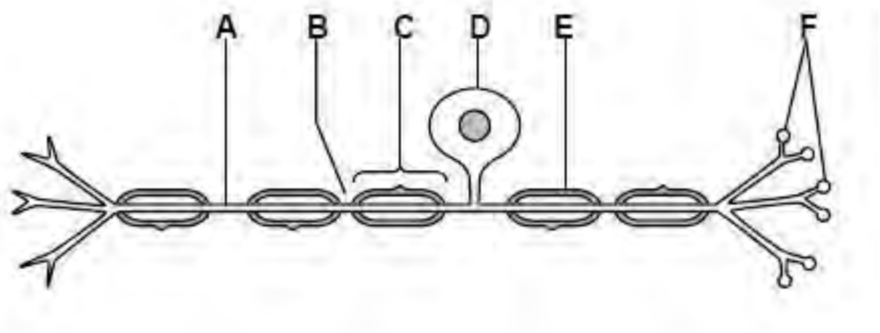
Dui aan of elkeen van die stellings in KOLOM I **slegs op A** van toepassing is, **slegs op B, op A sowel as B**, of **geen** van die items in KOLOM II nie. Skryf slegs A, slegs B, A en B, of geen langs die vraagnommer neer,

| **Kolom 1** | | **Kolom 2** | |
|---|---|---|---|
| 3.1 | Genetiese berading | A | Amniosentese |
| | | B | Stamselnavorsing |
| 3.2 | Tropismes | A | Sitokinien |
| | | B | Ouksien |
| 3.3 | Selliggame | A | Grysstof |
| | | B | Witstof |
| 3.4 | Glukosehomeostase | A | Follikel-stimulerende hormoon |
| | | B | Sekretien |
| 3.5 | Sensoriese reseptore | A | Ruffini |
| | | B | Meissner |
| 3.6 | Miopie | A | Verlengde oogbal |
| | | B | Konvekse lens van bril |
| 3.7 | Balans en ewewig | A | Crista |
| | | B | Makula |
| 3.8 | Ver voorwerpe | A | Lens meer konveks/dikker |
| | | B | Siliêre spiere ontspan |
| 3.9 | Pankreas | A | Insulien |
| | | B | Adrenalien |
| 3.10 | Hoë temperatuur | A | Sweet |
| | | B | Vasokonstriksie |

(10)

## Vraag 4

Bestudeer die diagram van 'n neuron en beantwoord dan die vrae hieronder.



4.1 Stel die diagram 'n motoriese of sensoriese neuron voor? Gee EEN rede vir jou antwoord. (2)

4.2 Verskaf byskrifte vir A, B en C. (3)

4.3 Gee die funksies van die volgende strukture:

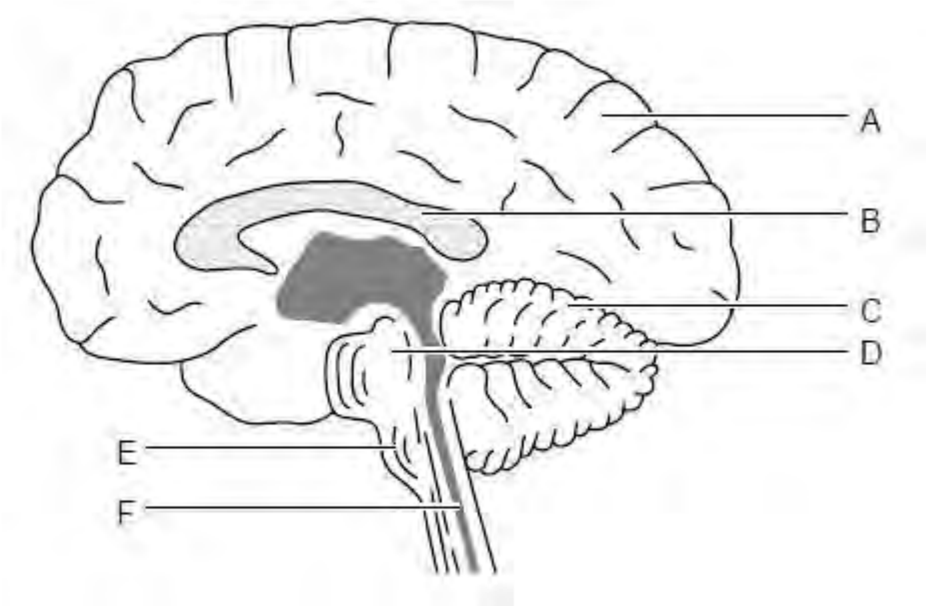
4.3.1 D

4.3.2 E

4.3.3 F (3)

## Vraag 5

Bestudeer die diagram hieronder en beantwoord die vrae.




5.1 Benoem die strukture A tot F. (6)

5.2 Gee SES funksies van die vloeistof in struktuur F. (6)

5.3 Wat is die betekenis van die term "ataksie" met verwysing na struktuur C? (2)

5.4 As struktuur C beskadig (beseer) word, watter effek het dit op 'n mens? (6)

## Vraag 6

Lees die uittreksel hieronder en beantwoord dan die vrae wat volg.

**Insulienneussproeie**

Die spuit van insulien in die neusgate uit 'n aërosol kan binnekort inspuitings vir die behandeling van ten minste sekere vorms van diabetes vervang. Insulien moet tans in die bloed ingespuit word omdat dit in die spysverteringstelsel afgebreek word as dit mondeliks geneem word. Die resultate toon dat die insulien wat nasaal gegee word, vinniger as ingespuite insulien geabsorbeer word. Een nadeel is dat die neussproei tien keer meer insulien as 'n inspuiting gebruik om dieselfde effek te verkry. Spuitkannetjies is egter goedkoper as spuite. 'n Kannetjie hou 'n week, terwyl spuite elke dag weggegooi word.

6.1 Noem EEN mediese voordeel en EEN mediese nadeel van die gebruik van 'n neussproei om insulien toe te dien. (2)

6.2 Is inspuitings of sproeie goedkoper om toe te dien? (2)

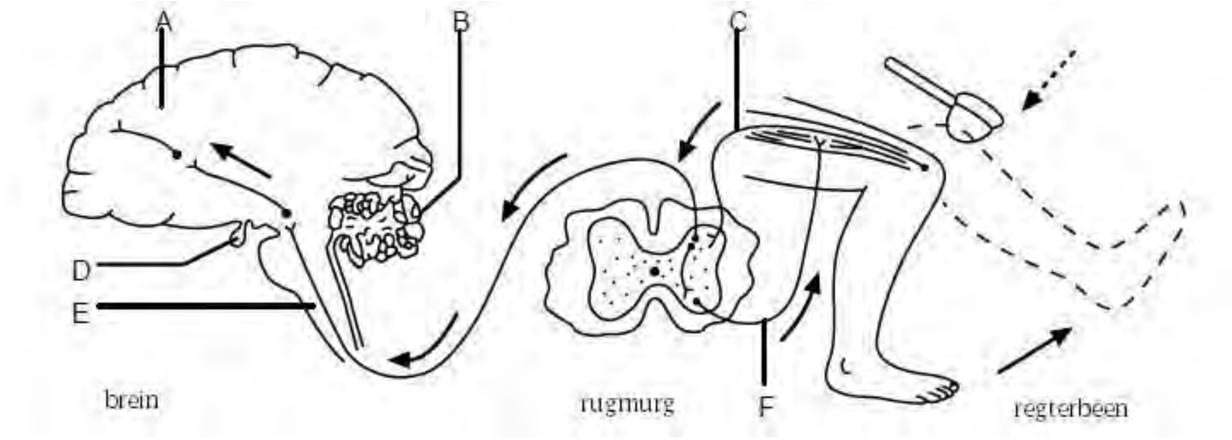
6.3 Verduidelik wat met 'n diabeet se bloedsuikervlak sal gebeur, en die gevare wat daarmee verband hou, indien hy/sy:

6.3.1 vergeet om hom-/haarself in te spuit. (3)

6.3.2 drie groot stawe sjokolade eet. (3)

## Vraag 7

Bestudeer die diagram van 'n lengtesnit van die menslike brein, 'n dwarssnit van die rugmurg en die regterbeen.




7.1 Identifiseer deel A, B en E. (3)

7.2 Wat sal die effek op die liggaam wees as deel B beskadig word? (2)

7.3 Gee die LETTER en die NAAM van die deel wat TSH afskei. (2)

7.4 Wat is die funksie van TSH? (2)

7.5 Beskryf die refleksbeweging wat in die diagram getoon word. (13)

## Vraag 8

Lees die volgende paragraaf en beantwoord dan die vrae daarna.

**Die gebruik van meprobamaat in die behandeling van heroïenonttrekkingsimptome**

Verslawing aan narkotiese dwelms kom algemeen in die wêreld voor. Talle verslaafdes bestee tussen 75% en 90% van hulle inkomste aan heroïen en kan dus nie voldoende kos, klere en skuiling vir hulleself en hulle gesinne bekostig nie. Die voorkoms van onttrekkingsimptome nadat dwelminname gestaak is, is 'n faktor wat die verdere gebruik van heroïen bevorder. Daar word gevoel dat as die onttrekkingsimptome voorkom kan word, sal talle dwelmgebruikers dalk oorreed kan word om op te hou om dwelms te gebruik. Talle agense en metodes is probeer om die erns van die onthoudingsindroom te verminder. Dit sluit in vervangingsterapie met meprobamaat en plasebotoediening.

In 'n ondersoek is 'n vergelyking gedoen tussen die effek van meprobamaat en plasebotoediening op die knierefleksrespons tydens heroïenonthoudingsindroom. Heroïen maak die knierefleks stadiger as gewoonlik. Die refleksrespons is gegradeer as:

Afwesig (0), Baie stadig (1), Stadig (2), Normaal (3), Vinnig (4), Baie vinnig (5).

Die resultate van die ondersoek word in die tabel hieronder getoon.

**Vergelyking van die effek van meprobamaat en plasebotoediening**

| Dag | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| Knierespons: meprobamaat | 0,5 | 1,0 | 0,7 | 1,0 | 1,3 |
| Knierespons: plasebo | 3,7 | 3,4 | 3,3 | 3,2 | 3,2 |

8.1 Waarom is die knierefleks in hierdie ondersoek gebruik? (4)

8.2 Watter negatiewe impak het dwelmverslawing op families? (3)

8.3 Wat is 'n plasebo? (2)

8.4 Formuleer 'n hipotese vir hierdie ondersoek. (2)

8.5 Lys die afhanklike en onafhanklike veranderlikes. (2)

8.6 Trek 'n lyngrafiek van die data in die tabel en dui ook die normale vlak aan. (15)

**TOTALE PUNT: 130**

# Antwoorde op vrae

## Vraag 1

| | | |
|---|---|---|
| 1.1 | A ✓✓ | (2) |
| 1.2 | C ✓✓ | (2) |
| 1.3 | A ✓✓ | (2) |
| 1.4 | C ✓✓ | (2) |
| 1.5 | D ✓✓ | (2) |
| 1.6 | C ✓✓ | (2) |
| 1.7 | C ✓✓ | (2) |
| 1.8 | B ✓✓ | (2) |
| 1.9 | D ✓✓ | (2) |
| 1.10 | A ✓✓ | (2) |
| 1.11 | D ✓✓ | (2) |
| 1.12 | B ✓✓ | (2) |
| 1.13 | A ✓✓ | (2) |
| 1.14 | B ✓✓ | (2) |

## Vraag 2

| | | |
|---|---|---|
| 2.1 | vermis ✓ | |
| 2.2 | homeostase ✓ | |
| 2.3 | kretinisme ✓ | |
| 2.4 | weefselkultuur ✓ | |
| 2.5 | refleksbeweging ✓ | |
| 2.6 | dura mater ✓ | |
| 2.7 | tiroksien ✓ | |
| 2.8 | serebrospinale vloeistof ✓ | (8) |

## Vraag 3

| | |
|---|---|
| 3.1 | Slegs A ✓ |
| 3.2 | Slegs B ✓ |
| 3.3 | Slegs A ✓ |

3.4 Nóg A, nóg B ✓

3.5 Beide A en B ✓

3.6 Beide A en B ✓

3.7 Beide A en B ✓

3.8 Slegs A ✓

3.9 Slegs A ✓

3.10 Slegs A ✓ (10)

## Vraag 4

4.1 Sensoriese neuron ✓ Unipolêre (monopolêre) neuron/dendriete nie om selliggaam ✓ (2)

4.2 A – Dendron, ✓ B – Ranvierknoop, ✓ C – Schwannsel ✓ (3)

4.3.1 D – Selliggaam bevat nukleus en Nissl-granules; beheer funksies van die sel. ✓

4.3.2 E – Miëlienskede help met oordrag van impulse (seine). ✓

4.3.3 F – Sinapsknop skei asetielcholien (neuro-oordragstof) af wat impulse oor die sinaps oordra. ✓ (3)

## Vraag 5

5.1 A - serebrum, ✓ B – corpus callosum, ✓ C – serebellum, ✓ D – middelbrein, ✓ E – Pons Varolii, ✓, F – sentrale kanaal ✓ (6)

5.2 Tree as kussing op. ✓

Beskerming van delikate strukture. ✓

Tree as skokbreker op. ✓

Verskaf voedingstowwe aan senuweefsel. ✓

Verskaf suurstof vir selrespirasie. ✓

Verwyder metaboliese afvalprodukte soos $CO_2$. ✓ (6)

5.3 Gebrek ✓ aan spierkoördinasie as gevolg van skade/besering/trauma ✓ aan die serebellum (2)

5.4 gebrek aan balans ✓

onbeheerde onreëlmatige bewegings ✓

steier/oordrewe stap ✓

spraak word belemmer/sleeptong ✓

disoriëntering en kan nie rigting bepaal nie ✓

geen spierspanning/fyn motoriese beheer nie ✓ (6)

## Vraag 6

6.1 Voordeel: Dit word vinniger as ingespuite insulien geabsorbeer. ✓ Nadeel: Neussproei gebruik tien keer meer insulien as inspuiting. ✓ (2)

6.2 Sproei is goedkoper om toe te dien. ✓✓ (2)

6.3.1 Bloedglukosevlak sal styg; ✓ groot hoeveelhede glukose sal saam met urine uitgeskei word, ✓ wat tot nierversaking kan lei. ✓ (3)

6.3.2 Bloedsuiker sal vinnig styg; ✓ daar sal geen insulien wees om glukose in glikogeen om te sit nie ✓ en die urine sal hoë vlakke van glukose bevat. ✓ (3)

## Vraag 7

7.1 A – serebrum / brein, ✓ B – serebellum, ✓ E – medulla oblongata ✓ (3)

7.2 Gebrek aan spierbeheer/gebrek aan koördinasie/swak liggaamshouding/ontwrigte ewewig ✓✓ (2)

7.3 D ✓ – pituïtêre klier/ hipofise ✓ (2)

7.4 Stimuleer tiroïedklier ✓ om tiroksien af te skei. ✓ (2)

7.5 Hamer tref die knie ✓ en stimuleer die tasliggaampies/-reseptore. ✓ 'n Impuls word met die dorsale wortel ✓ langs na die dorsale uitsteeksel ✓ gelei, waar die sensoriese neuron ✓ 'n sinaps met 'n interneuron vorm. ✓ Dit beweeg met die motoriese neuron in die ventrale uitsteeksel ✓ langs, met die ventrale wortel langs ✓ na die effektor ✓, die spiere in die been. ✓ Die been lig opwaarts. ✓ Terselfdertyd beweeg 'n impuls na die brein ✓ om geïnterpreteer te word. ✓ (13)

## Vraag 8

8.1 'n Refleks is 'n organisme se onwillekeurige reaksie op 'n stimulus. ✓ Die normale bane van talle reflekse is algemeen bekend, en die aanwesigheid, afwesigheid of oordrywing ✓ van die normale fisiese response op sekere stimuli is simptome wat deur neuroloë gebruik word om die toestand ✓ van die betrokke neurale bane te bepaal. Die knierefleks sal vinniger word namate die heroïenkonsentrasie in die persoon se liggaam afneem. ✓ (4)

8.2 Kan nie voldoende kos, ✓ klere ✓ en skuiling ✓ vir hulleself en hulle families bekostig nie. (3)

8.3 Plasebo (kontrole) is iets wat vir 'n pasiënt voorgeskryf word en wat geen medisyne bevat nie, ✓ maar gegee word vir die positiewe sielkundige effek ✓ wat dit kan hê omdat die pasiënt glo dat hy of sy behandeling ontvang. (2)

8.4 Die erns van onthoudingsindroom neem af ✓ wanneer meprobamaat tydens die

onttrekkingsperiode aan die pasiënt gegee word. ✓

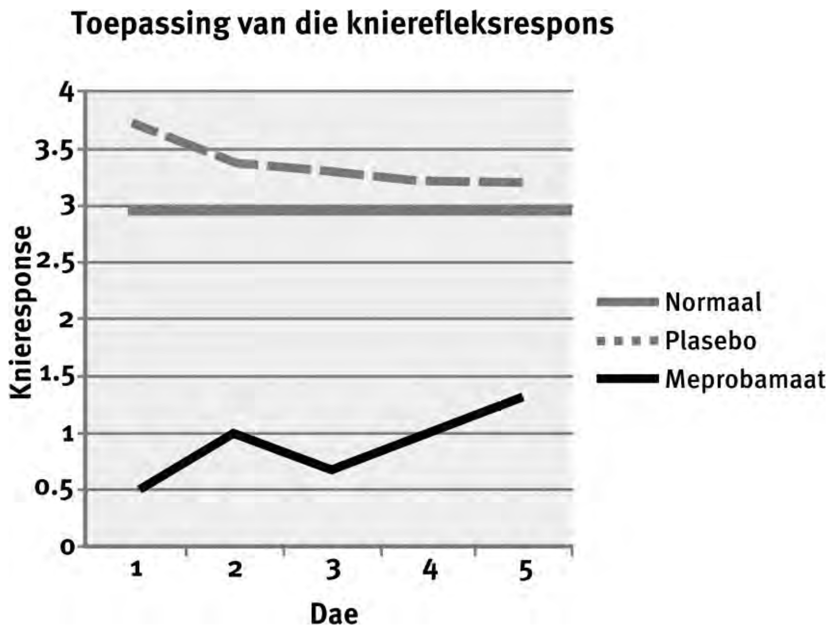
OF

Die reaksie van die normale fisiese response ✓ sal met die onthoudingsindroom normaal word wanneer verslaafdes meprobamaat ontvang. ✓ (2)

8.5 Afhanklike veranderlike – reaksie van kniierefleks. ✓ (1)

Onafhanklike veranderlike – tyd in dae/meprobamaat of plasebo. ✓ (1)

8.6




Puntetoewysing:

Opskrif ✓✓

Korrekte opskrif vir x-as ✓

Twee stelle data gebruik ✓

Korrekte opskrif vir y-as ✓

Toepaslike skaal vir x-as ✓

Toepaslike skaal vir y-as ✓

Lyngrafiek ✓✓

6 akkuraat gestipte punte ✓✓✓✓✓✓

(15)

**TOTALE PUNT: 130**

# Oorsig

**KENNISAREA 4**
**Bladsy 286**
Diversiteit, verandering en kontinuïteit

**ONDERWERP 6**
**Bladsy 290**
**Evolusie deur natuurlike seleksie**

**Eenheid 1 Oorsprong van idees oor die oorsprong**
- Verskillende tipes bewyse vir evolusie
- Verskil tussen 'n hipotese en 'n teorie
- Historiese oorsig van verskillende teorieë van ontwikkeling

**Eenheid 2 Kunsmatige seleksie**
- Kunsmatige seleksie boots natuurlike seleksie na
- Kunsmatige seleksie in mak diere
- Kunsmatige seleksie in landbougewasse

**Eenheid 3 Darwin se teorie van evolusie deur natuurlike seleksie**
- Geskiedenis
- Darwin se teorie

**Eenheid 4 Evolusie deur natuurlike seleksie**
- Natuurlike seleksie
- Reaksies op Darwin se teorieë

**Eenheid 5 Vorming en verskyning van nuwe spesies**
- Spesievorming
- Konsep van biologiese spesies
- Kruisteling in 'n spesie
- Spesievorming vanweë geografiese isolasie

**Eenheid 6 Meganismes vir reproduktiewe isolasie**
- Broei op verskillende tye van die jaar
- Spesie-spesifieke hofmakery
- Aanpassing vir verskillende bestuiwers (plante)
- Habitatisolasie
- Voorkoming van bevrugting (meganiese isolasie)

**Eenheid 7 Evolusie in die huidige tyd**
- Weerstand teen insekdoders
- Snawel- en liggaamsgrootte by Galapagos-vinke
- Weerstand teen antibiotika in TB-bakterieë
- MIV-weerstand teen antiretrovirale middels

# Eenheid 1 tot 7

## 1 Verskillende tipes bewyse vir evolusie

- Fossielrekord – Fossiele is die gepreserveerde oorblyfsels (byvoorbeeld bene en tande) of afdrukke (byvoorbeeld voetspore) van organismes wat in die verlede geleef het. Deur fossiele te bestudeer, kan paleontoloë ’n goeie begrip van vorige lewensvorms ontwikkel uit versamelde fossieloorblyfsels van verskillende spesies en hulle intermediêre vorms, asook oorgangsorganismes. Fossiele word met radiometriese metodes gedateer.
- Modifikasie volgens afstamming – Gene word van geslag tot geslag oorgedra en hierdie gene verander voortdurend. Organismes ondergaan veranderings ten einde by die veranderende omgewing aan te pas. Organismes wat uit ’n gemeenskaplike voorouer ontwikkel het, behoort bepaalde eienskappe gemeen te hê.
- Biogeografie – Spesies is geneig om nader verwant te wees aan spesies in dieselfde gebied as aan ander spesies met dieselfde lewenstyl en lewensvorm, maar wat ’n ander habitat het.
- Genetika – Ooreenkomste en verskille in die biochemie en molekulêre biologie van verskillende organismes; hulle genetiese kode word bepaal deur die volgorde van nukleotiede in hul DNS en mRNS.
- Embriologie – Embrioniese strukture ontwikkel in homoloë strukture met verskillende funksies; “ontogenie herhaal filogenie”. Dit beteken dat ’n organisme tydens sy embrioniese ontwikkeling deur dieselfde opeenvolgende stadiums gaan as wat die spesie tydens sy evolusionêre ontwikkeling deurgegaan het.
- Anatomie – Diere wat uit ’n gemeenskaplike voorouer ontwikkel het, behoort bepaalde eienskappe gemeen te hê. Alle soogdiere het byvoorbeeld dieselfde skeletale elemente waaruit hulle voorste ledemate bestaan. Hierdie voorste ledemate word homoloë strukture genoem wat ontstaan uit hulle sterk sigbare ooreenstemmende kenmerke en eienskappe. Analoë strukture se funksie stem ooreen, maar hulle struktuur verskil.
- Vestigiale strukture – Organe of strukture wat onnodig lyk, aangesien hulle nie ’n duidelike funksie het nie; oorblyfsels van meer komplekse strukture wat nie meer nuttig of van waarde is nie, byvoorbeeld die appendiks, die stuitjie en vestigiale vlerke.
- Waargenome natuurlike seleksie – Die ontwikkeling van antibiotiese weerstandigheid by bakterieë, insekte se weerstandigheid teen insekdoders; laktose-intoleransie.

## 2 Verskil tussen ’n hipotese en ’n teorie

- Bespiegeling – Bespiegeling is ’n berekende, logiese en rasionele teoretiese verklaring van ’n feit, sonder enige toetsing om die idee te verifieer of verkeerd te bewys.
- Hipotese – ’n Hipotese is ’n verklaring met ’n mate van bewyse daarvoor.
- Teorie – ’n Teorie is ’n verklaring wat op ’n groot hoeveelheid bewyse en toetsing berus.
- Model – ’n Model is ’n voorstelling, gewoonlik op ’n kleiner skaal, van ’n struktuur of proses. Dit help ons om die verskynsel beter te verstaan deur ’n analogie te verskaf.
- Beginsel/wet – ’n Beginsel of wet is ’n verklaring met ’n groot hoeveelheid ondersteunende bewyse wat deeglik met ander se insette en noukeurige ondersoek getoets is. Dit werk in byna alle toetsbare kontekste.

## 3 Historiese oorsig van verskillende teorieë van ontwikkeling

- ’n Skaal van die natuur deur Aristoteles – organiseer die lewe van eenvoudig tot kompleks.
- “Teorie van spontane generasie” deur Van Helmont (1577–1644) – lewensvorms verskyn uit nielewende materie – op hulle eie.
- “Goddelike skepping” deur Adam Sedgwick (1785–1873) en ander wat probeer om die bestaan van fossiele te verklaar – Lewe wat vir ’n spesifieke doel deur die Skepper geskep is.
- Verandering in lewende organismes deur die geskiedenis van die Aarde – Georges Cuvier (1769–1832) tref vergelykings tussen fossiele en lewende lewensvorms.
- Gebruik en onbruik van geërfde, verworwe eienskappe veroorsaak dat lewende organismes verander, deur Jean Baptiste de Lamarck – Namate ’n organisme ’n eienskap gebruik, neem sy waarde toe en dit bly in die populasie.
- Buiteaardse teorieë – Organiese voorlopermolekules wat beweer dat die lewe in die buitenste ruim begin het en deur middel van meteorietbotsings na die Aarde gekom het.
- Die oersop-teorie deur AI Oparin en JBS Haldane (1920) – Die basiese boublokke van die lewe was eenvoudige molekules wat sonder suurstof in die atmosfeer gevorm het; weerlig het daaraan energie gegee en die reën uit die atmosfeer het dit opgelos en die “organiese sop” geskep waaruit die eerste lewende selle moontlik gevorm is.
- Die evolusieteorie deur middel van natuurlike seleksie deur Erasmus Darwin, Alfred, Wallace en Charles Darwin (1859) – ’n Dier pas in sy omgewing aan om te oorleef.
- Gepunktueerde ekwilibrium deur Eldredge en Gould – spesies toon baie min evolusionêre verandering vir die grootste deel van hulle geologiese geskiedenis en

bly in ’n toestand van stase, en verander dan vinnig.

## 4 Kunsmatige seleksie

Kunsmatige seleksie/selektiewe teling – Die mens se vermoë om die teling van mak diere en die kweking van plantgewasse ter wille van gewenste eienskappe te beheer.

## 5 Lamarckisme

- Die Franse naturalis Jean-Baptiste de Lamarck was een van die eerste wetenskaplikes wat die gedagte geopper het dat organismes mettertyd ’n verandering ondergaan het as gevolg van die een of ander natuurverskynsel eerder as goddelike ingryping.
- Volgens Lamarck bring ’n veranderende omgewing mee dat ’n organisme sy gedrag verander en party liggaamsdele gevolglik meer gebruik en ander minder. Oor geslagte heen sal ’n gegewe liggaamsdeel groter word as dit baie gebruik word, of krimp as dit minder gebruik word.
- Lamarck het aan die hand gedoen dat ’n kameelperd se lang nek ontwikkel het omdat hy ver moet strek om bome se blare by te kom en dat hierdie eienskappe oorgedra is aan nakomelinge, wie se nekke weens die voortdurende gerek nog langer geword het.

## 6 Aanpassing

- Darwin het dit duidelik gestel dat ’n organisme moet aanpas om in ’n bepaalde omgewing te kan oorleef.
- Kamoeflering – lyk dieselfde as hulle omgewing wat hulle kleur en patroon betref; hierdie variasie beïnvloed oorlewing en voortplanting, en word geërf.
- Nabootsing – Die vermoë van ’n organisme om die kleure en vorms van ander organismes of plantdele na te boots om te keer dat hulle geëet word. Hierdie eienskappe word ook oorgeërf en help met oorlewing en voortplanting.

## 7 Natuurlike seleksie

- Wanneer plante, diere en ander organismes onder druk geplaas word deur omgewingsfaktore soos voedseltekorte, predatore of oorbevolking, sal slegs sekere individue lank genoeg oorleef om voort te plant.
- Dié “sterkste” individue het sekere eienskappe wat hulle na die volgende geslag oordra.
- Op hierdie wyse kan lewende wesens geleidelik oor ’n lang tydperk verander of ontwikkel deur suksesvolle bevolkings wat sterk voortplantingspotensiaal en reproduktiewe potensiaal en krag het.
- “Oorlewing van die sterkste” word natuurlike seleksie genoem.
- Charles Darwin het natuurlike seleksie met behulp van hierdie idees verklaar:

  - Variasie (geenpoel) van oorgeërfde eienskappe – Variasies kom in bevolkings voor. Hierdie variasies is die gevolg van omgewingsfaktore, genetiese teelfaktore (gene) en mutasies.
  - Produksie van nog nakomelinge – Alle organismes produseer meer nakomelinge as wat die omgewing kan onderhou.
  - Uitwissing van onsuksesvolle aanpassing; "oorlewing van die geskikste" – Daar is mededinging onder organismes, 'n stryd om te bestaan. Daardie organismes wat die geskikste is vir die omgewing, sal oorleef. Dit word oorlewing van die geskikste genoem. Organismes wat goed aangepas is by die omgewing sal voortplant. Dit beteken dat die voordelige eienskappe meer algemeen sal word.

## 8 Natuurlike seleksie en genetiese verandering in 'n bevolking

Natuurlike seleksie kan daartoe lei dat 'n nuwe geslag ander alleelverhoudings as die vorige geslag het, byvoorbeeld bakteriële weerstandigheid teen antibiotika.

## 9 Spesievorming

- 'n Spesie bestaan uit een of meer bevolkings waarvan die lede met mekaar kan teel om vrugbare nakomelinge te produseer. Hulle verbaster nie met lede van 'n ander spesie nie.
- Met spesievorming bedoel ons die ontwikkeling of evolusie van 'n nuwe spesie.

### 9.1 Spesievorming vanweë geografiese isolasie

- Allopatriese spesievorming (divergente evolusie) – Die vorming van twee of meer spesies verg dikwels geografiese isolasie van subspesies. Dit produseer verskeie geïsoleerde rasse (subspesies) wat feitlik nooit dieselfde gebied beset nie.
- Geografiese isolasie – 'n Spesie (bevolkings) word geskei deur 'n fisiese versperring (byvoorbeeld 'n meer, berge die see) en die twee groepe loop langs afsonderlike evolusionêre paaie uiteen.
- Die proteafamilie is 'n voorbeeld: Proteaspesies word verteenwoordig deur fossielstuifmeel wat in Antarktika aangetref word, en ons vind vandag lewende voorbeelde van proteas in Afrika, Australië en Suid-Amerika. Dit sê vir ons proteas het ontwikkel voordat Gondwanaland opgebreek het. Toe die vastelandskuiwing begin plaasvind, het verskillende proteaspesies as gevolg van geografiese isolasie op die verskillende vastelande ontwikkel.
- Darwin se vinke is nog 'n voorbeeld. Charles Darwin het as 'n jong man van 26 die Galapagos-eilande naby Ecuador besoek. Onder die diere wat hy bestudeer het, was 13 spesies vinke, wat nêrens elders op Aarde aangetref is nie. Darwin het waargeneem dat:
  - Party sterk bekke het om een of ander grootte saad te eet.
  - Ander se bekke is aangepas om insekte of nektar te eet.

  - Een het ’n bek soos ’n houtkapper om gate in hout te kap. Sonder die houtkapper se lang tong, gebruik hy ’n kaktusdoring om insekte uit te grawe.
  - ’n Ander een lyk meer soos ’n rietsanger as ’n vink, maar sy eiers, nes en hofmakery is dieselfde as dié van die ander vinke.
  - Die nabyheid van die verskillende eilande aan mekaar het genoeg migrasie deur Darwin se vinke toegelaat sodat onderskeibare eilandbevolkings kon ontstaan, tog is die afstande tussen die eilande groot genoeg om kruisteling te beperk. Onderskeibare subspesies (rasse) kon dus op die eilande ontwikkel. Die belangrikheid van allopatrie is ook geïllustreer deur ’n veertiende vink wat op Cocos-eiland, sowat 800 km noordoos van die Galapagos-eilande, woon.
- Daar is verdere voorbeelde, soos die Galapagos-skilpaaie, voëls soos die kiwi wat nie kan vlieg nie, en kremetartbome.
- Sommige van Madagaskar se huidige spesies, soos die kremetartboom, is daar omdat hulle op Gondwanaland was en agtergebly het toe die eiland van Indië geskei het. *Adansonia* is vandag ’n genus met agt spesies: 6 van dié spesies is inheems aan Madagaskar, een (*Adansonia digitata*) is inheems aan Afrika en een (*A. gregorii*) aan Australië.

## 9.2 Spesievorming sonder geografiese isolasie

- Simpatriese spesievorming (konvergente evolusie) – Die vorming van spesies in die afwesigheid van geografiese versperrings, soos gedemonstreer deur die cichlid-visspesies in die Malawimeer.
- Spesievorming in ’n gemeenskaplike gebied van die meer word bepaal deur:
  - ekologiese kenmerke – kaak- en tandmorfologie wat vir verskillende eetmetodes en habitatvoorkeur aangepas is
  - geslag en maatseleksie – vroulike visse bepaal die geslag van hulle nakomelinge en maatseleksie behels kleuraantrekkingsmeganismes van die mannetjies, herkenning van grootte en hofmaakgedrag
  - poligeniese konflik tussen outosome en geslagschromosome – kleurmutasies wat sterk met wyfies se keuse verband hou.

## 10 Meganismes vir reproduktiewe isolasie

- Reproduktiewe isolasie is ’n belangrike deel van spesievorming.
- Verskillende spesies word afgesonder van mekaar deur genetiese en biochemiese faktore (wat ons versperrings noem) wat verhinder dat gene vermeng. Ons deel dié faktore in twee kategorieë in, naamlik presigotiese en postsigotiese versperrings.
- Presigotiese versperrings tot spesievorming – Kom voor wanneer verskillende spesies geïsoleer word of teling met ander spesies verhoed word deur genetiese en biochemiese faktore (versperrings) wat verhinder dat gene vermeng.
- Postsigotiese versperrings voorkom dat ’n organisme wat uit ’n hibriedsigoot

ontwikkel, in ’n vrugbare volwassene ontwikkel. ’n Voorbeeld is die muil – ’n kruising tussen ’n donkie en ’n perd. Die muil (’n hibried) is steriel en kan nie nakomelinge produseer nie. Postsigotiese versperrings verminder die vrugbaarheid en lewensvatbaarheid van hibriede en ondersteun die instorting van hibriede.

**Tabel 22 Aard van presigotiese versperrings tot spesievorming**

| **Versperring** | **Aard van versperring** |
|---|---|
| Habitatisolasie | Twee spesies leef in verskillende habitats |
| Gedragsisolasie | Spesifieke gedrag lok die teenoorgestelde geslag aan, byvoorbeeld paringsdanse by spinnekoppe |
| Meganiese isolasie | Geslagsorgane is anatomies onversoenbaar |
| Temporale isolasie | Voorbeelde is seisoenale verskille, dag- en naggedrag. Sommige diere is in die dag aktief en ander in die nag, wat hulle kans beperk om by mekaar uit te kom |

## 10.1 Temporale isolasiefaktore

- Sommige organismes broei op verskillende tye van die jaar, wat ’n presigotiese versperring is.
- Twee spesies wat onderskeidelik in die winter en somer slaap sal nooit die kans hê om te paar nie.
- Paddas is ’n voorbeeld van diere wat temporale isolasiefaktore toon, aangesien hulle op verskillende tye van die jaar teel.

## 10.2 Hofmaak-gedragsisolasiefaktore

- Die verskille in die paringsgedrag van dierespesies skep sterk en kragtige presigotiese voortplantingsversperrings wat ooreenstemmende spesies isoleer.
- Hofmaakgedrag, klankherkenning en reuk speel alles ’n rol in spesieherkenning by *Drosophila spp.*, die vrugtevlieg. Die wyfies produseer chemiese stowwe genaamd feromone wat die mannetjies van hulle eie spesie aantrek.

## 10.3 Aanpassing vir verskillende bestuiwers (plante)

- Sommige plantspesies is aangepas om slegs deur spesifieke dierlike bestuiwerspesies bestuif te word.
- Dit is ’n voorbeeld van meganiese isolasie, aangesien die bestuiwers en blomme struktureel by mekaar aangepas is. Die spesifisiteit van die kremetartboom, wat slegs deur vlermuise bestuif word, is ’n goeie voorbeeld.
- Meganiese isolasie is ’n presigotiese versperring.

## 10.4 Voorkoming van bevrugting

- Paringsmaats kan dalk nie voortplant as hulle genitalieë nie verenigbaar is nie.
- Dit is 'n vorm van meganiese isolasie.
- Meganiese isolasie is 'n presigotiese versperring.

## 10.5 Habitatisolasie

- Wanneer twee spesies in verskillende habitats woon, sal hulle selde indien ooit ontmoet.
- Habitatisolasie raak ook parasiete, wat tot die liggaam van die gasheer beperk word.
- Habitatisolasie kan 'n presigotiese versperring wees wat voorkom dat spesies kruisteel.
- Hierdie beginsel geld vir alle lewende organismes, insluitend plante.

## 10.6 Onvrugbare nakomelinge in kruisspesie-hibriede

- Dit is 'n voorbeeld van 'n postsigotiese versperring.
- Indien 'n spermsel van een spesie 'n eiersel van 'n ander spesie bevrug, sal postsigotiese versperrings voorkom dat die hibriedsigoot in 'n vrugbare volwassene ontwikkel.

## 11 Weerstand teen insekdoders

- Alle plae kan weerstandigheid ontwikkel teen die insekdoders wat gebruik word om hulle te beheer.
- Insekplae ontwikkel weerstandigheid teen insekdoders. Hulle produseer groot hoeveelhede ensieme wat die insekdodermolekule afbreek, of 'n mutasie van die insekdoder se teikenstreek veroorsaak, wat die werking van die insekdoder blokkeer.

## 11.1 Die gebruik van DDT om malaria te bestry

- Malaria bly in baie dele van die wêreld 'n groot gesondheidsprobleem.
- DDT (afgekort van die chemiese naam, dichloordifenieltrichlooretaan) is een van die beste sintetiese plaagdoders wat aan ons bekend is.
- DDT was uiters doeltreffend vir die beheer van malaria.
- DDT-weerstandige muskiete het egter ontwikkel.
- DDT is deur insekdoders vervang wat organofosfaat of karbamaat bevat, byvoorbeeld malation of bendiokarb.
- Dit is 'n voorbeeld van hedendaagse evolusie.
- Muskiete wat teen DDT bestand is, sou oorleef en voortplant, terwyl die vatbare muskiete sou vrek.
- Dit is 'n voorbeeld van 'n mikro-evolusie in 'n bevolking.

# Vrae

## Vraag 1

Verskeie antwoorde word vir elke vraag verskaf. Kies die korrekte antwoord. Skryf slegs die letter van die antwoord wat jy kies langs die vraagnommer neer.

1.1 Watter stelling is die beste beskrywing van die teorie van biologiese evolusie?

A Organismes het mettertyd spontaan ontwikkel.

B ’n Dier se liggaamsdele kan oor sy leeftyd verander, en hierdie veranderinge word aan die volgende geslag oorgedra.

C Organismes deel gemeenskaplike voorouers.

D A en C is albei korrek. (2)

1.2 Charles Darwin het voorgestel dat beter-aangepaste organismes ’n beter kans staan om te oorleef en ouers van die volgende geslag te word, en as gevolg hiervan verander bevolkings met verloop van tyd. Darwin het hierdie proses ......... genoem.

A kunsmatige seleksie

B evolusie deur natuurlike seleksie

C die stigtereffek

D genetiese drif (2)

1.3 In talle kulture word mans al vir talle geslagte besny, en tog het dit geen effek op die voorhuid van die nakomelinge se penis nie. Hierdie waarneming stem nie ooreen met die tipe evolusie wat die volgende persoon/persone voorgestaan het nie:

A Darwin

B Lamarck

C Mendel

D Sedgwick en Cuvier (2)

1.4 Groter eilande kan groter spesiediversiteit as kleiner eilande hê omdat ...

A groter eilande in die trope geleë is.

B groter eilande verder van kontinente is as kleiner eilande.

C groter eilande meer habitats as kleiner eilande het.

D groter eilande groter genetiese drif as kleiner eilande het. (2)

1.5 Die reproduktiewe isolasiemeganisme waarvolgens twee nou verwante spesies in dieselfde geografiese gebied woon maar op verskillende tye voortplant, is ...

A temporale isolasie

B gedragsisolasie

C meganiese isolasie

D gameetisolasie (2)

1.6 Die vlermuis en voël deel 'n gemeenskaplike voorouer omdat ...

A Albei vlieg.

B Albei insekte eet.

C Albei se vlerke homoloog is.

D Die voorste ledemate homoloog is. (2)

1.7 Die snawel van 'n voël en die bek van 'n reusepylinkvis het onafhanklik geëvolueer en verrig dieselfde funksie. Die snawel en bek is:

A Divergente strukture.

B Analoë strukture.

C Homoloë strukture.

D Hibriede strukture. (2)

1.8 Watter van die volgende is NIE 'n fossiel nie?

A Skedel van *Tyrannosaurus rex*, 65 miljoen jaar oud.

B Olie wat gevorm is uit mikroöganismes wat 150 miljoen jaar oud is.

C Klipwerktuig wat 2,6 miljoen jaar gelede deur voorouers van mense gemaak is.

D 195 miljoen jaar oue dinosourusvoetspoor in klip. (2)

1.9 Die evolusieteorie op grond van die beginsel van gebruik en onbruik is voorgestel deur ...

A Darwin.

B Mendel.

C Lamarck.

D Wallace. (2)

## Vraag 2

Gebruik die korrekte wetenskaplike terme wanneer jy hierdie vrae beantwoord.

2.1 Die teorie dat beter-aangepaste organismes ’n groter kans staan om te oorleef en die ouers van die volgende geslag te word.

2.2 Evolusie wat onder spesievlak plaasvind, met ander woorde ’n verandering in die genetiese samestelling van bevolkings.

2.3 Die “reptielvoël”-fossiel wat 150 miljoen jaar gelede geleef het en wat Huxley gebruik het vir die hipotese dat voëls en reptiele van gemeenskaplike voorouers afstam.

2.4 Oorblyfsels van meer ontwikkelde strukture wat vir voorouerorganismes noodsaaklik was, byvoorbeeld vlerke by volstruise.

2.5 Die studie van fossiele.

2.6 ’n Verandering in ’n bevolking se alleelfrekwensies.

2.7 Haeckel se teorie dat ’n organisme tydens embrioniese ontwikkeling die geskiedenis van sy spesie sal herhaal.

2.8 Die chemiese struktuurverandering in ’n organisme se DNS wat tot veranderinge in ’n bevolking se geenpoel lei. (8)

## Vraag 3

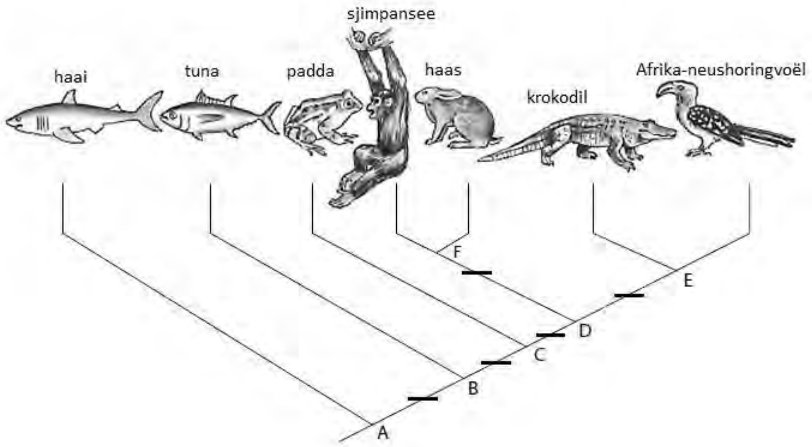
Pas die items in KOLOM B by ’n beskrywing in KOLOM A.

| Kolom A | Kolom B |
|---|---|
| 3.1 Strukture wat apart ontwikkel het om ’n ooreenstemmende funksie te verrig. | A. Mikro-evolusie |
| 3.2 Kleinskaalveranderinge wat die gevolg is van genetiese aanpassings in ’n spesie. | B. Gepunktueerde ekwilibrium |
| 3.3 Strukture wat verskillend lyk maar ’n ooreenstemmende evolusionêre oorsprong het. | C. Simpatries |
| 3.4 Evolusie kom in skielike spronge voor. | D. Gradualisme |
| 3.5 ’n Struktuur wat eens op ’n tyd ’n doel gehad het, maar nie meer vir ’n spesifieke organisme van nut is nie. | E. Homoloog |
| 3.6 Spesievorming wat sonder die aanwesigheid van versperrings plaasvind. | F. Vestigiaal |
| 3.7 Evolusie vind teen ’n redelike konstante tempo plaas. | G. Analoog |

(7)

## Vraag 4

Bestudeer die kladogram hieronder en beantwoord die volgende vrae.




4.1 Dui die korrekte letter aan wat die volgende voorstel:

4.1.1 Die gemeenskaplike voorouer van die tuna, padda, sjimpansee, haas, krokodil en die Afrika-neushoringvoël. (1)

4.1.2 Die gemeenskaplike voorouer van die krokodil en die Afrika-neushoringvoël. (1)

4.2 Wat is "vestigiale organe"? Gee TWEE voorbeelde van sulke strukture. (3)

## Vraag 5

Die resultaat van 'n kruising tussen 'n donkie en 'n perd is 'n muil. Die meeste muile is steriel.

5.1 Watter soort reproduktiewe versperring verteenwoordig dit? (1)

5.2 'n Perd het 64 chromosome, en 'n donkie het 62 chromosome. Hoeveel chromosome sal 'n:

5.2.1 somatiese muilsel hê? (1)

5.2.2 muil se sperm of eiersel hê? (1)

5.3 Noem en bespreek kortliks VIER bewyslyne vir evolusie. (8)

5.4 Gebruik die begrip van evolusie om insekdoderweerstandige insekte vandag te verklaar. (5)

5.5 Ontwikkel 'n demonstrasie om (op 'n grasperk) met behulp van droë wit bone en gekleurde verf te illustreer hoe natuurlike seleksie werk. Watter voorsorgmaatreëls sal jy tref? (5)

## Vraag 6

Kameelperde vreet boomblare en is deur evolusie aangepas om in hulle omgewing te oorleef.

6.1 Op watter manier is die kameelperd by sy omgewing aangepas? (2)

6.2 Verduidelik hoe Lamarck die evolusie van die kameelperd verklaar het. (2)

6.3 Verduidelik hoe Darwin die evolusie van die kameelperd verklaar het. (2)

6.4 Verduidelik die impak van Mendel se wette van genetika op Lamarck se hipotese. (2)

6.5 Wat word met natuurlike seleksie bedoel? (5)

6.6 Wat is die verskille tussen natuurlike seleksie en kunsmatige seleksie? (2)

## Vraag 7

In die 1950's het Kettlewell merkherwinningseksperimente met die pepermot, *Biston betularia,* gedoen. Sy resultate word in die tabel hieronder getoon.

| Herwinningsukses | Ligte mot (%) | Donker mot (%) |
|---|---|---|
| Plek A | 14,6 | 4,7 |
| Plek B | 13,0 | 27,5 |

7.1 Dui aan of die twee plekke (A en B) woude is wat in nie-industriële gebiede of industriële gebiede aangetref word. Gee 'n rede vir jou antwoord. (4)

7.2 Verduidelik die rol van natuurlike seleksie in die voorbeeld hierbo. (2)

## Vraag 8

Skryf 'n opstel waarin jy krities besin oor die evolusieteorie. Jy moet in jou opstel na bewyse vir evolusie sowel as na gapings in die evolusieteorie kyk. (20)

**TOTALE PUNT: 100**

# Antwoorde op vrae

## Vraag 1

| | | |
|---|---|---|
| 1.1 | C ✓✓ | (2) |
| 1.2 | B ✓✓ | (2) |
| 1.3 | B ✓✓ | (2) |
| 1.4 | C ✓✓ | (2) |
| 1.5 | A ✓✓ | (2) |
| 1.6 | D ✓✓ | (2) |
| 1.7 | B ✓✓ | (2) |
| 1.8 | C ✓✓ | (2) |
| 1.9 | C ✓✓ | (2) |

## Vraag 2

| | | |
|---|---|---|
| 2.1 | Oorlewing van die geskikste | ✓ |
| 2.2 | Mikro-evolusie | ✓ |
| 2.3 | *Archaeopteryx* | ✓ |
| 2.4 | vestigiale | ✓ |
| 2.5 | paleontoloog | ✓ |
| 2.6 | mutasie | ✓ |
| 2.7 | ontogenie herhaal filogenie | ✓ |
| 2.8 | mutasie | ✓ |
| | | (8) |

## Vraag 3

| | | |
|---|---|---|
| 3.1 | G ✓ | |
| 3.2 | A ✓ | |
| 3.3 | E ✓ | |
| 3.4 | B ✓ | |
| 3.5 | F ✓ | |
| 3.6 | C ✓ | |
| 3.7 | D ✓ | (7) |

## Vraag 4

4.1.1 B ✓ (1)

4.1.2 E ✓ (1)

4.2 Strukture wat klaarblyklik geen moderne nut het nie maar eens op 'n tyd deur voorouers gebruik is. ✓

koksiks ✓, appendiks ✓ kleintoontjie by mense ✓ vlerke by volstruis ✓ (enige 2)

1+2=(3)

## Vraag 5

5.1 Postsigoties ✓ (1)

5.2.1 63 ✓ (1)

5.2.2 31 of 32 ✓ (1)

5.3 Anatomie ✓ – Homoloë strukture in gemeen ✓

Embriologie ✓ – Ontwikkelingstadiums wat gemeenskaplike eienskappe toon ✓

Genetika ✓ – Gemeenskaplike gene ✓

Paleontologie ✓ – Fossielbewyse ✓ (8)

5.4 Insekte wat insekdoders oorleef, leef om nakomelinge te produseer. ✓ Dié wat oorleef, het ensiemstelsels wat die effek van die insekdoder verminder. ✓ Hierdie ensieme word deur gene geproduseer. ✓ Die nakomelinge sal dieselfde ensieme kan produseer ✓ en dit lei tot 'n weerstandige bevolking. ✓ (5)

5.5 **Metode:**

Neem 'n ewe getal droë wit bone. ✓

Verf die helfte van hulle groen. ✓

Strooi die bone lukraak op die gras. ✓

Neem waar en teken na 'n rukkie aan om te kyk watter nog daar is en nie geëet is nie. ✓ (enige 3)

**Voorsorgmaatreëls:**

Gelyke getal groen en wit bone. ✓

Lukrake verstrooiing ✓ 3+2=(5)

## Vraag 6

6.1 Lang nek ✓ om by die blare in die bome uit te kom. ✓ (2)

6.2 Namate die kameelperde hulle nek ✓ gebruik om by die blare uit te kom, sal die nek se lengte toeneem en die nakomelinge sal langer nekke hê. ✓ (2)

6.3 Kameelperde met langer nekke in die bevolking het oorleef deur blare te eet om nakomelinge met langer nekke te produseer. ✓ Dié met kort nekke kon nie eet nie en is dood sonder om oor 'n tydperk nakomelinge te produseer. ✓ (2)

6.4 Die gene vir lang en kort nekke kan allele wees en kan óf teenwoordig, óf afwesig wees in 'n bevolking. ✓ Hulle word nie as gevolg van 'n behoefte geproduseer nie, maar deur mutasie. ✓ Lamarck se hipotese is dus verwerp. ✓ (2)

6.5 Eienskappe wat voordelig is ✓ vir oorlewing word aan die volgende geslag oorgedra ✓ deur middel van oorlewing van die geskikste. ✓ Die wat nie geskik is nie, word nie aan die volgende geslag oorgedra nie ✓ omdat die individue wat dit toon, dalk nie oorleef om voort te plant nie. ✓ (5)

6.6 Natuurlike seleksie vind plaas deur die veranderinge in 'n omgewing wat druk op oorlewing en verandering plaas op daardie organismes wat die geskikste vir die verandering is. ✓ Kunsmatige seleksie vind plaas deur teelprogramme waar mense gewenste eienskappe kies wat hulle in die bevolking wil sien. ✓ (2)

## Vraag 7

7.1 Plek A is in woude in nie-industriële gebiede ✓ aangesien daar meer ligkleurige motte is, wat aandui dat die gebied nie besoedel is nie. Die bome is nie met 'n donker neerslag bedek nie en die motte is teen die bas gekamoefleer. ✓

Plek B is in woude in geïndustrialiseerde gebiede ✓ aangesien die donker mot in groot getalle voorkom. Besoedeling bedek die bome met 'n donker neerslag en motte het 'n donkerder kleur nodig om te oorleef. ✓ (4)

7.2 Die motte wat nie met die agtergrond gekamoefleer is nie, is sigbaarder en word deur predatore geëet. ✓ Dié wat gekamoefleer is, oorleef om te teel. ✓ (2)

## Vraag 8

**Evaluering van die evolusieteorie**

**Inleiding:** Hier kan jy oor evolusie besin – is dit bespiegeling, hipotese, teorie, model, wet of beginsel? (Maak seker dat jy die verskil tussen hierdie begrippe ken.)

**Wat sê evolusie?** Hier moet jy Darwin se teorie van natuurlike seleksie uiteensit. In die natuur is daar 'n stryd om oorlewing. Organismes met gunstige variasies oorleef in groter getalle en plant voort. Die volgende geslag sal meer individue hê wat gunstige eienskappe geërf het. Mettertyd verander die eienskappe van die bevolking namate die gunstige eienskappe bewaar word.

**Bewyse vir evolusie:**

- *Anatomiese bewyse vir evolusie.* As alle soogdiere uit ’n gemeenskaplike voorouer ontwikkel het, behoort hulle bepaalde eienskappe gemeen te hê. As ons na die voorste ledemate van ’n aantal soogdiere kyk, sien ons ’n merkbare ooreenkoms. Talle van dis skeletale elemente word in die voorste ledemate van mense, katte, walvisse en vlermuise aangetref. Hoewel hierdie aanhangsels verskillende funksies het (’n walvis se vinpoot word vir swem gebruik, en ’n vlermuis se vlerke om mee te vlieg), het hulle ooreenstemmende eienskappe omdat hulle dieselfde herkoms het. Ooreenstemmende eienskappe as gevolg van gemeenskaplike herkoms staan as homologie bekend. Talle organismes het organe of strukture wat lyk asof dit onnodig is, omdat dit nie ’n duidelike funksie het nie. Dit is oorblyfsels van meer ontwikkelde strukture wat vir voorouerorganismes noodsaaklik was, en word vestigiale strukture genoem. ’n Interessante voorbeeld is die vlerke van ’n volstruis.
- *Embrioniese bewyse vir evolusie.* Haeckel se teorie dat ontogenie filogenie herhaal, dui aan dat ’n organisme tydens embrioniese ontwikkeling die geskiedenis van sy spesie in ’n verkorte vorm sal herhaal. Alle embrio’s van werweldiere het op een of ander stadium in hulle ontwikkeling strukture genaamd faringeale sakkies in hulle keelstreke. Hierdie embrioniese strukture ontwikkel in homoloë strukture met verskillende funksies. Hierdie strukture ontwikkel byvoorbeeld by visse in kieue, en by soogdiere in die buis van Eustachius, wat die middeloor en keel verbind.
- *Bewyse uit biogeografie.* Die geografiese verspreiding van organismes verskaf ook bewyse vir evolusie. Toe Darwin die organismes op die Galapagos-eilande bestudeer het, het hy besef dat die organismes ooreenkomste toon met die spesies op die vasteland van Suid-Amerika, maar dat almal in nuwe spesies ontwikkel het. Darwin het besef spesies is geneig om nader verwant te wees aan spesies in dieselfde gebied as aan ander spesies met dieselfde lewenstyl, maar wat ’n ander habitat het.

- *Molekulêre en biochemiese bewyse.* Ooreenkomste en verskille in die biochemie en molekulêre biologie van verskillende organismes verskaf bewyse vir evolusie. Organismes het die eienkappe wat hulle het, te danke aan hulle proteïene (bestaande uit aminosure), en dit word bepaal deur die volgorde van nukleotiede in hulle DNS en mRNS. Bewyse dat alle lewe verwant is, kom van die feit dat alle organismes ’n genetiese kode het wat feitlik identies is. Nukleotiede kom in 3’s (genaamd ’n kodon) voor, en dit geld vir alle lewensvorms.
- *Bewyse uit die fossielrekord.* Deur fossiele te bestudeer, kan paleontoloë beelde skep van hoe uitgewiste organismes moontlik gelyk het, en afleidings maak oor vroeër gemeenskaplike voorouers wat spesies gedeel het.

**Probleme met die evolusieteorie:**

- As 'n spesie geleidelik in 'n ander spesie verander het, met verskillende stappe, sou talle intermediêre vorms tussen hierdie spesies bestaan het. Daar moet dus baie fossielbewyse hiervoor wees. (In die geval van die perd is die intermediêre vorms tussen *Equus*, die moderne perd, en *Hyracotherium*, sy vroegste voorouer, baie goed bewaar en verduidelik. Vir sommige spesies het die huidige fossielvorms nog nie hierdie intermediêre vorms getoon nie.)
- Die evolusieteorie dui aan hoe klein veranderings gemaak kan word, maar 'n DNS-verandering wat die spontane skepping van iets so gekompliseerd soos 'n oog moontlik maak, is onwaarskynlik. (Trouens, oë het verskeie kere in verskillende lyne geleidelik ontwikkel.)
- Belangrike kritiek op die evolusieteorie is die skepping van die eerste organisme. As 'n mens na die kompleksiteit en grootte van 'n enkele sel kyk, lyk dit onwaarskynlik dat hierdie sel toevallig geskep is. (Komplekse selle het uit die amalgamasie van eenvoudiger komponente ontwikkel.)

**Nasienrubriek**

| **Kriterium** | **Punte** | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **1** | **2** | **3** | **4** |
| Deeglikheid van inhoud | Tot een derde van potensiële detail gemeld. | Ongeveer die helfte van potensiële detail aangehaal. | Alle hoofonderwerpe gedek. Ongeveer driekwart van potensiële detail gemeld.<br><br>Een voorbeeld van belangrike inligting buite die bronne. | Alle hoofonderwerpe gedek. Brondetail baie na aan volle potensiaal. Ten minste twee of meer belangrike voorbeelde van belangrike inligting buite die bronne. |
| Relevante inhoud | Meestal afdwaling en/of herhaling. | Ongeveer die helfte is afdwaling en/of herhaling. | Herhaling grootliks vermy. Geringe afdwaling. | Geïsoleerde gevalle van geringe herhaling. Geen afdwaling nie. |
| Stawende argumente vir die standpunt ingeneem | Skryfwerk bestaan uit feite met min skakeling of redenasie. Redenasie verkeerd. | Geen vaste standpunt ingeneem nie maar redeneer rasioneel oor "vir" en "teen". Redenasie korrek maar langdradig | Staaf die standpunt. Redenasie is duidelik maar effens langdradig. Geringe foute in vloei. Stewig maar nie | Staaf 'n duidelike standpunt sterk. Redenasie is baie duidelik en bondig. Vloei is logies en toon bewys van deeglike beplanning (geen nagedagtes |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | en moeilik om te volg. Een paragraaf onlogies geplaas. Gewone argument met mate van skakeling. | dwingend nie; skakels ontbreek soms. Geen nuwe inligting in gevolgtrekking nie. | nie). Dwingend, met gereelde gebruik van skakeltaal. Geen nuwe inligting in gevolgtrekking nie. Verwys na ten minste een voorval van vooroordeel, anekdote, onwaar argument, emotiewe taal, ens. waar dit relevant is. |
| Billikheid van argument teen die standpunt ingeneem | Een teenstrydige mening verskaf. Meriete van teenstrydige mening nie gegee nie. | Teenstrydige menings dikwels gegee. Een geval van meriete van teenstrydige mening gegee. | Teenstrydige menings gereeld gegee. ’n Paar (twee of meer) gevalle van meriete van teenstrydige menings gegee. | |
| Posisie | Duidelike besluit geneem. | | | |
| Aanbieding | Skryfwerk is feitlik onverstaanbaar. Taal buitengewoon swak. Ontoepaslike taalgebruik. | Toon is inkonsekwent en/of plek-plek ontoepaslik. Taal is swak maar toepaslik. Geen terminologie nie. Inleiding en slot daar, ongeag hoe swak. | Toon is konsekwent en geskik vir wetenskaplike argument. Goeie en toepaslike taal. Redelike goeie gebruik van terminologie. Inleiding en slot het meriete. Paar veralgemenings maar nie oordrewe nie. | Toon uiters volwasse en geskik vir wetenskaplike argument. Uitstekende en toepaslike taal. Goeie gebruik van terminologie. Korrekte paragrawe en goeie oorgang. Interessante inleiding, bevredigende slot. Geen groot veralgemenings nie. |

(20)

**TOTALE PUNT: 100**

# Oorsig

KENNISAREA 4
Bladsy 286

Diversiteit, verandering en kontinuïteit

ONDERWERP 7
Bladsy 340
**Menslike evolusie**

**Eenheid 1 Bewys van gemeenskaplike voorouers vir lewende hominiede, insluitend die mens**

- Anatomiese ooreenkomste en verskille tussen Afrika-ape en mense
- Kenmerke uit fossielbewyse
- Genetiese bewyse: mitochondriale DNS
- Kulturele getuienis en die maak van gereedskap

**Eenheid 2 Afkomstig uit Afrika-hipotese**

- Bewyse van Afrika-herkoms vir alle moderne mense
- Fossielterreine in Oos-Afrika, Ethiopië en Suid-Afrika
- Genetiese skakels

**Eenheid 3 Belangrikheid van die Wieg van die Mensdom**

- Ligging van die vernaamste fossielterreine van Suid-Afrika

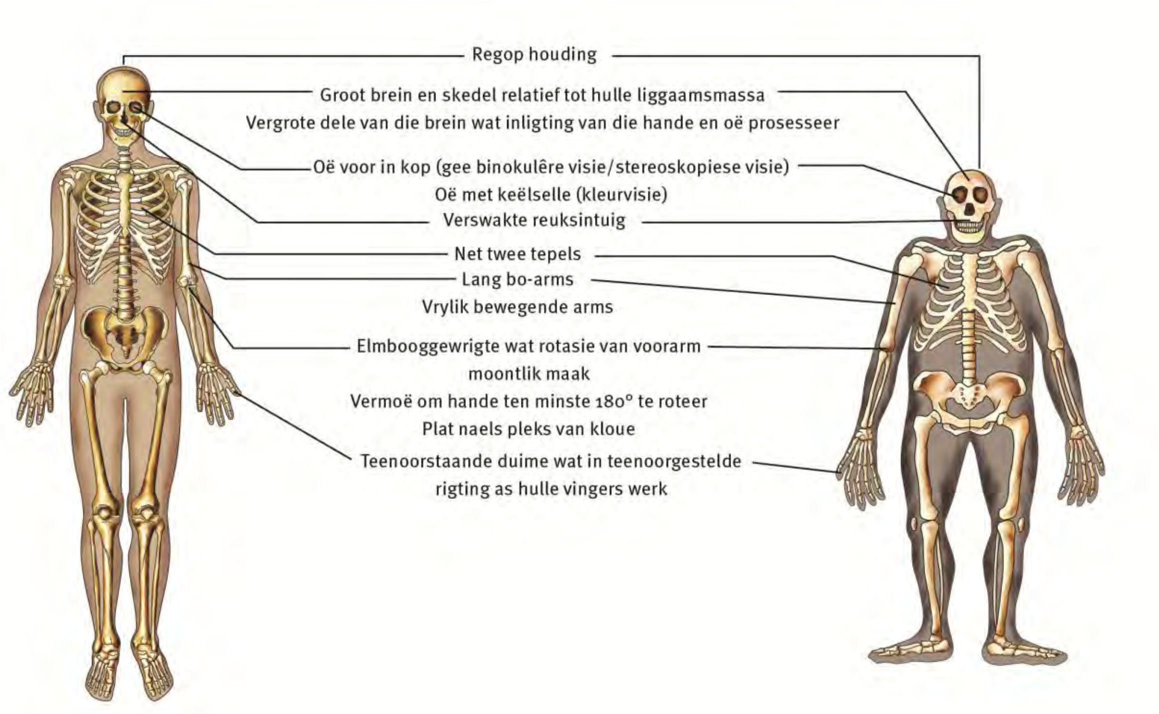
**Eenheid 4 Alternatiewe vir evolusie**

- Kreasionisme
- Intelligente ontwerp
- Literalisme
- Teïstiese evolusie

# Eenheid 1 tot 4

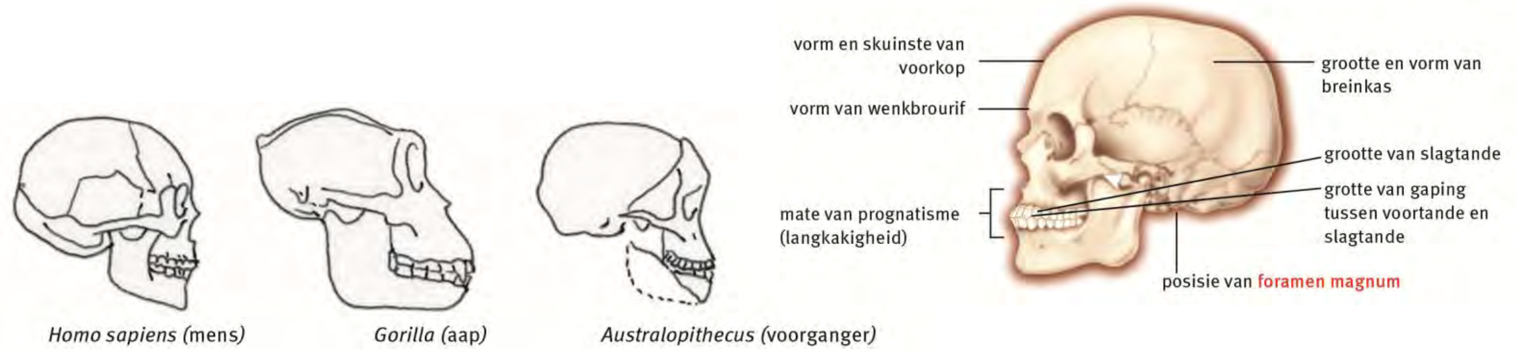
## 1 eienskappe wat deur die primate gedeel word

- Primate is die ape en mense.
- Die fossielprimate en mensagtige vorms, ape en mense word hominiede genoem.




**Figuur 41** Ooreenkomste tussen mense en die Afrika-ape

## 2 Verskille in gesigseienskappe




**Figuur 42** Die verskil tussen die gelaatstrekke van mense en drie verwante primate

## 3 Verskille in algemene anatomie

**Tabel 23 Vergelyking van verskillende anatomiese eienskappe tussen mense en Afrika-ape**

| Eienskap | Afrika-aap | Mens |
|---|---|---|
| Grootte en posisie van slagtande | Goed ontwikkeld en staan uit van ry tande | Soortgelyk aan ander tande wat grootte betref en in lyn met ander tande |
| Spasies tussen tande | Groter spasies tussen die tande | Kleiner spasies tussen die tande of geen spasies nie |
| Kakebeen | Kakebene met tande in reghoek/U-vorm Uitstaande kakebeen (prognaties) | Kakebene met tande in 'n geronde kromming Kakebeen minder uitstaande (nie rognaties nie) |
| Tandemalje | Dun lagie emalje | Dik laag emalje |
| Skedelkapasiteit | Kleiner skedel | Na verhouding groot skedel |
| Foramen magnum | Open in die posterior van die skedel | Open die basis van die skedel |
| Wenkbrouriwwe | Opvallende wenkbrouriwwe | Wenkbrouriwwe minder opvallend |
| Wangbene | Groot wangbene | Na verhouding korter wangbene |
| Tibia | Dun en skuins | Minder skuins |
| Ribbekas | Breed en strek verby ruggraat | Breed en strek verby ruggraat |
| Scapula | Aan die agterkant met die skouergewrigte na die kante gerig | Aan die agterkant met die skouergewrigte na die kante gerig |
| Bekken | Smal bekken | Breër bekken |
| Voet | Groottoon divergent (apart van ander tone) en opponeerbaar (grypvoet); hakbeen is relatief kleiner | Groottoon naby ander vier kleiner tone en wys vorentoe; hakbeen is relatief groter |
| Ken | Onderkaak het 'n goed ontwikkelde ken | Onderkaak het 'n swak ontwikkelde ken |

## 4 Kenmerke uit fossielbewyse

- Paleontoloë doen navorsing oor en bestudeer hominiedfossielbewyse.
- 'n Paar kenmerke wat gebruik word om hominiedfossiele te vergelyk, is:
  - Tweevoetigheid (ruggraat en bekkengordel) – Ape loop op al vier ledemate. Mense loop net op twee ledemate (voete).
- Bekkengordel – By ape is die bekken lank en smal. By mense is die bekkengordel breed en plat in 'n vlak bakvorm sodat hulle regop kan loop.
- Ruggraat – Ape se ruggraat leun vorentoe sodat hulle makliker op vier ledemate kan loop. Mense se ruggraat is vertikaal en sigmoïed (S-vormig) om die bekken, bene en voete direk onder die abdomen te plaas, wat tweevoetigheid moontlik maak.
  - Foramen magnum – By ape is die foramen magnum aan die agterkant van die skedel geleë en maak na agter en onder oop. By mense is die foramen magnum aan die onderkant van die skedel en maak direk na onder oop.

- Breingrootte – Ape se skedel is ongeveer 400 $cm^3$. By mense is dit ongeveer 1 300 $cm^3$.
- Tande – Ape het groter kakebene, groot kiestande en slagtande. Mense se kakebene is parabolies en hulle het kleiner kiestande en oogtande.
- Prognatisme – Ape se gesig steek vorentoe uit. Mense se gesig is plat.
- Vorm van verhemelte – Ape het reghoekige verhemeltes. Mense se verhemeltes is parabolies.
- Skedel- en wenkbrouriwwe – Ape het duidelike riwwe op hulle skedels: sagitale riwwe en die wenkbrouriwwe. Mense s'n is minder prominent.

## 5 Genetiese bewyse: Mitochondriale en Y-chromosoom-DNS

- Y-chromosoom-DNS word gebruik om die manlike voorouerskap na te spoor.
- Mitochondriale DNS (mtDNS) word gebruik om vroulike voorouerskap na te spoor.
- Mense stam na bewering af van 'n gemeenskaplike tipe vrou genaamd die Afrika Eva.

## 6 Kulturele getuienis en die maak van gereedskap

- Mense het ten minste 2,5 miljoen jaar gelede die eerste keer gereedskap gemaak, aan die begin van die sogenaamde Steentydperk.
- Die gebruik van gereedskap het voeding verbeter en tot veranderinge in sosiale gedrag gelei.
- *Homo habilis* toon die eerste gebruik van gereedskap.

## 7 Die drie fases van hominiedevolusie

**Tabel 24 Die drie fases van hominiedevolusie**

| Fase | Spesie | Tydperk |
|---|---|---|
| 1 *Ardipithicus* | *Ardipithicus ramidus* | 5 tot 4 miljoen jaar gelede |
| 2 *Austropithecus* | *Australopithecus anamensis* | 4,2 tot 3,9 miljoen jaar gelede |
| | *Australopithecus afarensis* | 4 tot 2,7 miljoen jaar gelede |
| | *Australopithecus africanus* | 3 tot 2 miljoen jaar gelede |
| | *Australopithecus robustus* | 2,2 tot 1,6 miljoen jaar gelede |
| 3 *Homo* | *Homo habilis* | 2,2 tot 1,6 miljoen jaar gelede |
| | *Homo erectus* | 2,0 tot 0,4 miljoen jaar gelede |
| | *Homo sapiens archaic* | 400 tot 200 duisend jaar gelede |
| | *Homo sapiens neandertalensis* | 200 tot 30 duisend jaar gelede |
| | *Homo sapiens sapiens* | 200 duisend jaar gelede tot vandag |

# 8 Die Afkomstig uit Afrika-hipotese

- Die Afkomstig uit Afrika-hipotese dui aan dat elke mens van 'n klein groepie individue in Afrika afstam.
- Nadat *Homo erectus* uit Afrika gemigreer het, het die verskillende bevolkings geïsoleerd geraak en kon nie kruisteel nie.
- Dit het hierdie bevolkings toegelaat om onafhanklik aan te pas.
- Oos-Afrika lyk na die waarskynlikste plek waar die mens se voorouers ontstaan het omdat genetiese bewyse toon dat alle mense buite Afrika groepe gene met mense uit Oos-Afrika deel.
- Die bewyse van die eerste antieke mense, die vroegste lede van die genus *Homo*, kom uit fossiele wat in Oos-Afrika ontdek is en tussen 1,9 en 2,4 miljoen jaar oud is.
- Die oorsprong van *Homo sapiens* is een plek.

| Wetenskaplike | Fossiel | Waar ontdek | Jaar ontdek en ouderdom | Foto | Eienskap |
|---|---|---|---|---|---|
| Michel Brunet en spanmaats | Toumai *Sahelanthropus tchadensis* | Tsjad | 2001 6–7 miljoen jaar oud | | Posisie van foramen magnum ver na voor dui op tweebenigheid |
| Raymond Dart | Taungkind *Australopithecus africanus* | Taung, Noord-Kaap, Suid-Afrika | 1924 2,6–2,8 miljoen jaar oud | | Foramen magnum ver na voor – tweebenig, dentisie van 'n menslike baba, geronde kop, voorkop minder skuins |
| Robert Broom | Mev Ples *Australopithecus africanus* | Sterkfonteingrotte, Suid-Afrika | 1947 2,6 miljoen jaar oud | | Foramen magnum ver na voor – tweebenig, dentisie van 'n mens, geronde kop, voorkop minder skuins |
| Mary en Louis Leakey | Handige man *Homo habilis* | Olduvai Gorge in Tanzanië | 1960 2,5 miljoen jaar oud | | Kleiner wenkbrouriwwe, meer mensagtige tande, platter gesig, meer geronde kop en breingrootte 650 – 800 cm³ |
| Mary Leakey | Laetoli-voetspore 12 | Laetoli in Tanzanië | 1978 3,6 miljoen jaar oud | | Tweevoetige dier |
| Lee Berger en Brett Eloff | Karabo *Australopithecus sediba* | Grotte naby Malapa in die Wieg van die Mensdom, Suid-Afrika | 2008 1,95 miljoen jaar oud | | Kenmerke van sowel primitiewe aapagtige spesie as latere mense |
| Donald Johanson, Yves Coppan en Tim White | Lucy *Australopithecus afarensis* | Ethiopië | 1974 3,2 miljoen jaar oud | | Posisie van foramen magnum ver na voor dui op tweevoetigheid |
| TF Dreyer | Florisbadman *Homo heidelbergensis* | Florisbad, Vrystaat, Suid-Afrika | 1932 250 000 jaar oud | | Geronde kop |
| Ronald Clarke | Little Foot *Australopithecus* | Sterkfonteingrotte, Suid-Afrika | 1994 | | Het op die grond en in bome beweeg, toon dus eienskappe van aap en mens |

**Figuur 43** Fossielbewyse ter ondersteuning van die Afkomstig uit Afrika-hipotese

## 9 Migrasie van *Homo sapiens* uit Afrika na die res van die wêreld

- Daar is drie breë, komplekse bane of migrasiepatrone:
  - Een groep het met die kus van Arabië, Indië en Suidoos-Asië langs beweeg totdat hulle Australië bereik het.
  - ’n Ander groep het deur Arabië beweeg en na Wes-Europa gemigreer.
  - Die derde groep het deur Arabië beweeg en gelei tot die takke wat tot menslike bevolkings in Noord-Europa, Sentraal-Asië, Indië, China en Noord- en Suid-Amerika gelei het.

## 10 Genetiese skakels

- Individue wat dieselfde mutasie in hulle DNS het, moet dieselfde voorouer deel.
- Hierdie mutasies dien as merkers van herkoms.
- Resultate van mitochondriale DNS en Y-chromosoom-DNS-studies dien as bewys van die Afkomstig uit Afrika-hipotese.
  - Hierdie twee dele van die genoom word nie deur oorkruising en herverbinding met elke geslag verander nie.
  - Dit word albei in dieselfde vorm aan die volgende geslag oorgedra.
- **Mitochondriale Eva** – Volgens hierdie hipotese het alle mense wat vandag leef dieselfde mitochondria geërf van ’n vrou wat ongeveer 160 000 jaar gelede in Afrika geleef het. Ons noem haar “Mitochondriale Eva”. mtDNS kom tydens seksuele voortplanting deur die ovum van vroue.
- **Y-chromosoom Adam** – alle mans wat vandag leef het hulle Y-chromosome geërf van ’n man wat ongeveer 140 000 jaar gelede geleef het, waarskynlik in Afrika. Hy word die “Y-chromosoom Adam” genoem. Y-chromosoom-DNS kom tydens seksuele voortplanting van die man.

## 11 Metodes wat gebruik word om die ouderdom van fossiele te bepaal

- **Relatiewe datering** – Die ouderdom van die fossiel word uitgewerk deur te probeer uitvind hoe dit met die ouderdom van ’n ander fossiel of geologiese gebeurtenis soos ’n vulkaniese uitbarsting verband hou.
- **Radiometriese datering** – Radiometriese datering gee om ’n meer akkurate ouderdom vir ’n fossiel. Radioaktiewe isotope van sekere mineraalelemente word gebruik. Wetenskaplikes meet die getal radioaktiewe isotope in die fossiel of, meer algemeen, in die gesteente waarin die fossiele begrawe is. Die wetenskaplikes bereken die verhouding tussen die oorspronklike getal radioaktiewe isotope teenwoordig en die getal wat nou oorbly. Sodoende kan hulle uitwerk hoe lank gelede die fossiel gesterf het, of hoe lank gelede die gesteentelaag neergelê is.

## 12 Alternatiewe verklarings vir evolusie

- **Kreasionisme** – Kreasioniste baseer hulle idees op die volgende punte:
  - Alle vorms van lewe is deur ’n Opperwese geskep.
  - Die organismes het sedert hulle skepping nie verander nie.
  - Verskillende vorms van lewe is ontwerp in spesifieke omgewings – hulle het nie daarby aangepas nie.
- **Intelligente ontwerp (IO)** – Hierdie verklaring is op die volgende idees gebaseer:
  - Selle is te goed georganiseerd om op hulle eie te kon ontwikkel uit molekules wat self die gevolg van toevallige kombinasies was.
  - Die verskille tussen verskillende organismes is te kompleks om uit ’n gemeenskaplike voorouer te kon ontwikkel .
  - Die diversiteit van lewe kon slegs plaasgevind het omdat elkeen baie slim (intelligent) ontwerp is.
  - Mense wat in IO glo, verkies om nie kreasioniste genoem te word nie omdat hulle glo dat hulle bewyse suiwer wetenskaplik is, en nie op geloof gegrond nie.
- **Literalisme** – Literaliste glo dat die Bybel of Koran, of ander godsdienstige geskrif, letterlik as waar beskou moet word en dat dit nie moontlik is dat daar foute in daardie boeke bestaan nie.
- **Teïstiese evolusie** – Teïstiese evolusie is die idee dat klassieke godsdienstige leringe oor God versoenbaar is met die wetenskaplike evolusieteorie. Teïstiese evolusioniste glo dat daar ’n God is, dat God die skepper van die heelal en alle lewe is, en dat evolusie ’n proses binne die natuurlike heelal is.

# Vrae

## Vraag 1

Verskeie antwoorde word vir elke vraag verskaf. Kies die korrekte antwoord. Skryf slegs die letter van die antwoord wat jy kies langs die vraagnommer neer.

1.1 Die tabel hieronder toon die getal verskille in die aminosuurvolgorde van die proteïen albumien by vier spesies primate.

| Spesie primate | Aap | Gibbon | Gorilla | Mens |
|---|---|---|---|---|
| Mens | 32 | 14 | 8 | 0 |
| Gorilla | 32 | 14 | 0 | |
| Gibbon | 32 | 0 | | |
| Aap | 0 | | | |

Watter twee spesies het volgens die resultate in die tabel waarskynlik laaste geskei?

A Mense en ape

B Gorillas en gibbons

C Gibbons en ape

D Gorillas en mense (2)

1.2 Die eienskap wat mense en ander primate NIE deel nie, is ...

A opponeerbare duim.

B vrylik-roterende arms.

C kaal vingerpunte.

D ’n plat gesig. (2)

1.3 Watter van die volgende eienskappe (i) tot (v) hieronder beskryf Afrika-ape?

i breë bekken

ii baie opvallende wenkbrouriwwe

iii klein kakebeen met geen spasies tussen tande nie

iv groot slagtande wat uitsteek

v klein skedel

A (i), (ii) and (iii)

B (ii), (iii) en (iv)

C (iii), (iv) en (v)

D (ii), (iv) en (v) (2)

1.4 Die Taungkind is ontdek deur ..

A Robert Broom

B Raymond Dart

C Mary Leakey

D Ronald Clarke (2)

## Vraag 2

Gee die korrekte wetenskaplike term vir elkeen van die volgende stellings.

2.1 Die studie van antieke mensagtige vorms.

2.2 ’n Ledemaat met vyf vingers.

2.3 ’n Absolute dateringsmeganisme van gesteentes.

2.4 ’n Diagram wat die moontlike evolusionêre verwantskappe tussen groepe organismes toon.

2.5 Loop op twee bene.

2.6 ’n Moontlike verklaring vir ’n probleem wat ondersoek word.

2.7 Oorblyfsel van ’n liggaamstruktuur wat oorgeërf is maar glad nie gebruik of opvallend is nie.

2.8 Groot gat aan die onderkant van die skedel.

2.9 Onderste gedeelte van die gesig wat vorentoe uitsteek.

2.10 Verduideliking dat elke mens van ’n klein groepie individue in Afrika afstam.

(10)

## Vraag 3

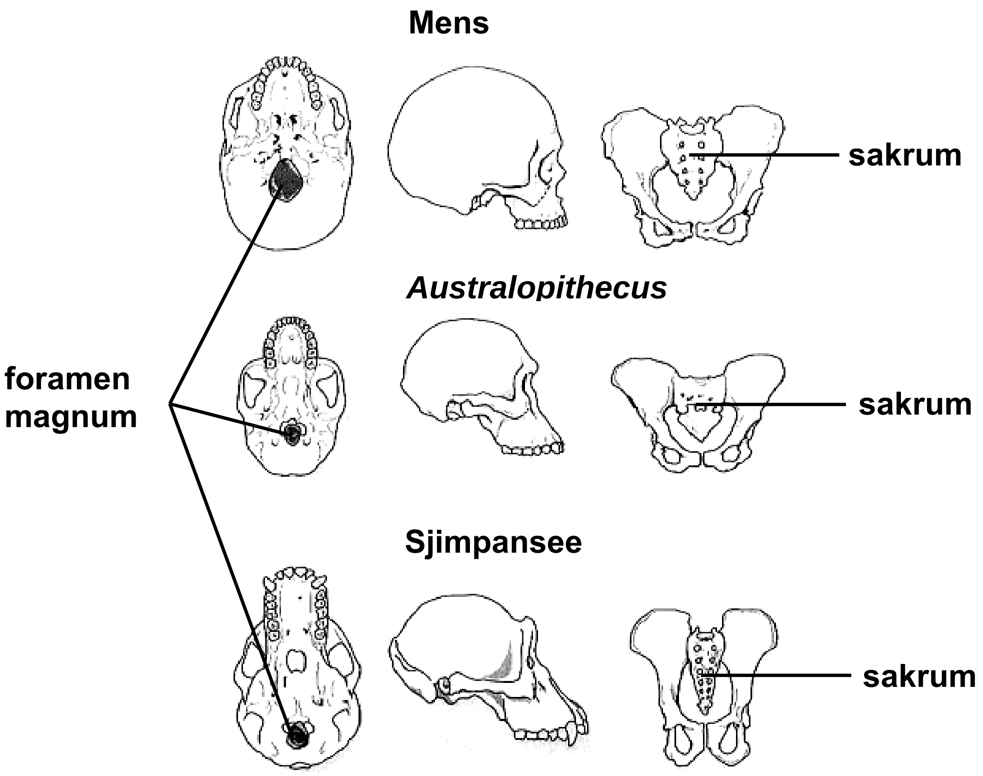
Pas die items in KOLOM A by dié in KOLOM B.

| Kolom A | Kolom B |
|---|---|
| 3.1 Handige man | A. *Sahelanthropus tchadensis* |
| 3.2 Taungkind | B. *Australopithecus afarensis* |
| 3.3 Lucy | C. *Homo sapiens* |
| 3.4 Florisbad-man | D. *Australopithecus sediba* |
| 3.5 Toumai | E. *Homo habilis* |
| 3.6 Karabo | F. *Australopithecus africanus* |

(6)

## Vraag 4

Die diagram hieronder toon die skedel en bekken van drie soogdiere. Bestudeer die diagram en beantwoord die vrae wat volg.




**Skedel en bekken van 'n mens, *Australopithecus* en sjimpansee**

4.1 Tabuleer VIER waarneembare verskille tussen die skedel en bekken van 'n mens en 'n sjimpansee. (5)

4.2 Watter organisme(s) is tweevoetig? (2)

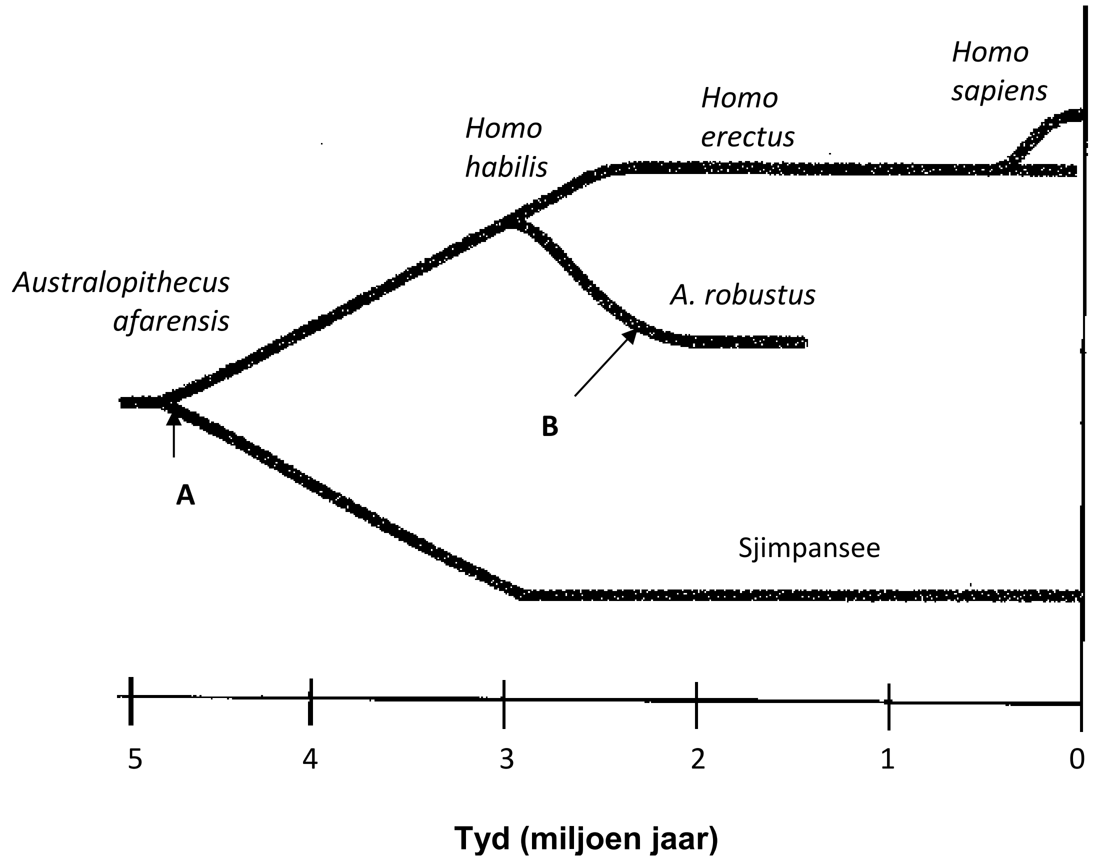
4.3 Gee EEN rede, waargeneem uit die diagram, vir jou antwoord op VRAAG 4.2. (2)

4.4 Gee EEN sigbare verskil tussen die skedel van *Australopithecus* en die mens. (1)

## Vraag 5

Gedurende die bestudering van die fossielrekords is die volgende tydlyn vir hominiede saamgestel. Bestudeer dit en beantwoord die vrae wat volg:

**'N VEREENVOUDIGDE OPSOMMING VAN DIE GESKIEDENIS VAN HOMINIEDE**




5.1 Hoeveel miljoen jaar gelede het die hominiedgroep in twee groepe verdeel (by A)? (1)

5.2 Wat is die vernaamste eienskap wat veroorsaak het dat die hominiede by A in twee afsonderlike groepe verdeel het? (1)

5.3 Watter organisme is na bewering die onmiddellike voorouer van *A. robustus*? (1)

5.4 Wat is die algemene name van TWEE *Australopithecus*-spesies wat in Suid-Afrika ontdek is? (2)

5.5 Lys VIER eienskappe wat primate en mense gemeen het. (4)

5.6 Noem TWEE studievelde buiten embriologie en biochemie wat wetenskaplikes kon gebruik het om die evolusionêre verhoudings in die diagram voor te stel. (2)

5.7 Verduidelik waarom ons nie seker kan wees dat die evolusionêre verhoudings wat in die diagram getoon word, heeltemal korrek is nie. (2)

## Vraag 6

In 'n ondersoek het 'n biotegnoloog sjimpanseebloed vir 'n haas ingespuit. Die haas se immuunstelsel het die sjimpanseebloedproteïen as vreemd herken en teenliggaampies geproduseer. Die haas se teenliggaampies is onttrek en as 'n serum ontwikkel. Wanneer die serum by bloedmonsters van 'n verskeidenheid diere in verskillende proefbuise gevoeg word, vorm 'n neerslag. Hoe meer van die neerslag vorm, hoe nader is die dier aan die sjimpansee verwant. Bestudeer die tabel hieronder wat die persentasie neerslag toon wat in hierdie ondersoek gevorm is en beantwoord die vrae wat volg.

| Dierespesie | Persentasie neerslag gevorm |
|---|---|
| Gorilla | Baie hoog |
| Bobbejane | Hoog |
| Aap | Matig |
| Vark | Baie laag |

6.1 Wat is die samestelling van die serum? (2)

6.2 Volgens die inligting hierbo, watter dier is die minste aan sjimpansees verwant? Gee 'n rede vir jou antwoord. (2)

6.3 Formuleer 'n hipotese vir die ondersoeke hierbo. (2)

6.4 Noem TWEE veranderlikes wat in hierdie ondersoek konstant gehou moes word. (2)

## Vraag 7

Beskryf die anatomiese ooreenkomste en gesigsverskille tussen Afrika-ape en mense wat gebruik word as bewys van gemeenskaplike voorouers tussen lewende hominiede. (20)

**TOTALE PUNT: 65**

# Antwoorde op vrae

## Vraag 1

Verskeie antwoorde word vir elke vraag verskaf. Kies die korrekte antwoord. Skryf slegs die letter van die antwoord wat jy kies langs die vraagnommer neer.

1.1 D ✓✓ (2)
1.2 D ✓✓ (2)
1.3 D ✓✓ (2)
1.4 B ✓✓ (2)

## Vraag 2

2.1 paleontologie✓
2.2 pentadaktiel ✓
2.3 radiometries ✓
2.4 filogenetiese boom ✓
2.5 tweevoetig ✓
2.6 hipotese ✓
2.7 vestigiale ✓
2.8 foramen magnum ✓
2.9 prognatisme ✓
2.10 Afkomstig uit Afrika ✓ (10)

## Vraag 3

3.1 E ✓
3.2 F ✓
3.3 B ✓
3.4 C ✓
3.5 A ✓
3.6 D ✓ (6)

## Vraag 4

4.1 Verskille tussen die skedel en bekken van 'n mens en 'n sjimpansee

| | Mens | Sjimpansee |
|---|---|---|
| Skedel | Klein wenkbrouriwwe ✓ | Groot wenkbrouriwwe ✓ |
| | Plat gesig ✓ | Prognatiese gesig ✓ |
| | Paraboliese verhemelte ✓ | Reghoekige verhemelte ✓ |
| | Foramen magnum in middel van skedel ✓ | Foramen magnum aan agterkant van skedel ✓ |
| Bekken | Vlak, breë bekken ✓ | Lang bekken ✓ |
| | Sakrum wyd ✓ | Sakrum smal ✓ |

(2 paar vir skedel en 2 paar vir bekken) (4)

(1 vir tabel en opskrif) (1)

4.2 *Australopithecus* ✓ en mens ✓ (2)

4.3 Die bekkengordel breed en plat in 'n vlak bakvorm ✓ om die gewig van die bolyf te dra wanneer hulle loop. ✓ (2)

4.4 Kraniumvolume van *Australopithecus* is kleiner as dié van die mens. Gesig steek meer uit as dié van die mens. ✓ (1)

## Vraag 5

5.1 4,6–4,8 miljoen jaar gelede ✓ (1)

5.2 tweevoetigheid ✓ (1)

5.3 *Australopithecus afarensis* ✓ (1)

5.4 Little Foot
Mev. Ples
Taungkind (enige 2) (2)

5.5 Kaal vingerpunte. ✓
Lang arms ✓
Vrylik-roterende arms ✓
Stereoskopiese sig ✓
Oë met keëls (benewens stafies) ✓
Groot breinvergeleke met liggaamsmassa ✓
Dele van die breinsentrums wat inligting van die hande en oë verwerk, is vergroot ✓
Olfaktoriese breinsentrums ✓
Min nakomelinge ✓ (enige 4) (4)

5.6 Anatomie ✓

Genetika✓

Biogeografie✓

Paleontologie✓ (enige 2) (2)

5.7 Fossiele is onvolledig. ✓

Klein getalle versamel. ✓

Hulle is op verskillende plekke regoor die wêreld gevind. ✓ (enige 2) (2)

## Vraag 6

6.1 Die serum bevat teenliggaampies ✓ teen sjimpanseeproteïen. ✓ (2)

6.2 Vark✓ Dit vorm slegs 'n baie lae % ✓ neerslag wanneer die bloed aan serum blootgestel word. (2)

6.3 'n Hoë persentasie ✓ neerslag wat gevorm word, dui 'n noue verwantskap ✓ met sjimpansees aan. (2)

OF

'n Lae persentasie ✓ neerslag wat gevorm word, dui 'n ver verwantskap ✓ met sjimpansees aan. (2)

OF

'n Hoë persentasie ✓ neerslag wat gevorm word, dui 'n swak verwantskap ✓ met sjimpansees aan. (2)

OF

'n Lae persentasie ✓ neerslag wat gevorm word, dui 'n sterk verwantskap ✓ met sjimpansees aan. (2)

6.4 temperatuur ✓, pH ✓, konsentrasie van serum. ✓ hoeveelheid serum en bloed dieselfde ✓ (enige 2) (2)

## Vraag 7

**Anatomiese ooreenkomste:**

Mense en ape toon die volgende anatomiese ooreenkomste:

Kaal vingerpunte. ✓

Plat naels in plaas van kloue ✓

Teenoorstaande duime wat in teenoorgestelde rigting as hulle vingers werk ✓

Lang arms ✓

Vrylik-roterende arms ✓

Elmbooggewrigte wat rotasie van voorarm moontlik maak ✓

Vermoë om hande ten minste 180° te roteer ✓

Oë aan voorkant (gee binokulêre/stereoskopiese sig) ✓

Kleursig/oë met keëls (benewens stafies) ✓

Regop liggaamshouding ✓

Groot brein en skedel vergeleke met hulle liggaamsmassa ✓

Breinsentrums wat inligting van die hande en oë verwerk, is vergroot ✓

Kleiner reuk/olfaktoriese breinsentrums ✓

Twee tepels ✓ (10 maks) (10)

**Gesigsverskille:**

| **Mens** | **Afrika-ape** |
|---|---|
| Klein wenkbrouriwwe ✓ | Groot wenkbrouriwwe ✓ |
| Plat gesig✓ | Uistaande/prognatiese gesig ✓ |
| Paraboliese verhemelte ✓ | Reghoekige verhemelte ✓ |
| Kleiner oogtande ✓ | Groot slagtande wat uitsteek ✓ |
| Gladde, ronde kakebene ✓ | Reghoekige kakebene ✓ |
| Kort wangbene ✓ | Groot wangbene✓ |
| Goedontwikkelde ken ✓ | Swak ontwikkelde ken✓ |

(5 paar) (10)

**TOTALE PUNT: 65**

# Oorsig

Hierdie is 'n hersieningsonderwerp (van Kennisarea 3 Omgewingstudie) en jy moet deur jou Graad 11-aantekeninge werk om vir die eindeksamen voor te berei. In hierdie onderwerp hersien jy die volgende uit Graad 11:

- Die atmosfeer en klimaatsverandering
  - koolstofdioksied-emissies en die vermindering van jou koolstofvoetspoor
  - metaan-emissies
  - ontbossing
  - die kweekhuiseffek en aardverwarming
- Beskikbaarheid van water
  - damme, verlies van vleilande en swak boerderypraktyke
  - droogtes en oorstromings
  - eksotiese plantasies en uitputting van die watertafel
  - boorgate en hulle effek op akwifere
  - hoe water vermors word
  - watergehalte en besoedeling van huishoudelike, industriële, landbou- en mynbouvoorraad
  - siektes, eutrofisering en alge-opbloeiing
  - termiese besoedeling
  - watersuiwering en herwinning
  - eksotiese plante
- Voedselsekuriteit
  - eksponensiële groei van die menslike bevolking
  - droogtes en oorstromings as gevolg van klimaatsverandering
  - swak boerderypraktyke en die effek van eksotiese plante
  - verlies van wildvariëteite en impak op die genepoel
  - geneties-gemanipuleerde voedsel en vermorsing van voedsel
  - Verlies van biodiversiteit – die sesde uitwissing
  - habitatvernietiging, wildstropery en oorname deur eksotiese plante
  - inheemse kennisstelsels en volhoubaarheid
- Wegdoening van vaste afval
  - herwinning en bestuur en rehabilitasie van stortingsterreine
  - gebruik van stortingsterrein-metaan
  - wegdoening van kernafval.

# 1 Die atmosfeer en klimaatsverandering

- Menslike optrede het kweekhuisgasse (KHG's) vermeerder.
- Daar is twee hoofmaniere waarop dit gebeur:
  - mense brand fossielbrandstowwe, wat $CO_2$-vlakke verhoog
  - ontbossing (kweek-en-kap) deur mense wat die opname van $CO_2$ deur bome vir fotosintese verminder
  - ontbossing deur mense deur middel van kap-en-brand verhoog die vlakke van $CO_2$ in die atmosfeer.
- Metaangas- ($CH_4$-) emissies is deel van aardverwarming.
- Mense se aktiwiteite wat bronne van metaan-emissies is, sluit in:
  - ontbranding van olie en natuurlike gas
  - steenkoolmynbou
  - rioolvuil
  - ontbindende afval in opvulterreine
  - ontbossing
  - Landbou – diere en afval.
- Die osoonlaag beskerm die lewe op die Aarde teen die skadelike effek van ultraviolet- (UV-) straling van die Son. CFC's vernietig osoon.

# 2 Beskikbaarheid van water

- 'n Aantal faktore beïnvloed watervoorraad:
  - semi-droë gebiede met lae, wisselvallige reënval
  - hoë-afloopstreke ver van die areas waar die vraag is
  - grondwater in akwifere is dikwels die vernaamste bron in landelike gebiede, maar is beperk en dikwels van 'n swak gehalte
  - opvanggebiede is oorgroei met eksotiese plantegroei, wat meer water as natuurlike plantegroei gebruik
  - beperkte watervoorraad van 'n geskikte gehalte.
- Vernietiging van vleilande deur landbougrond en dambou destabiliseer die omgewing en verwyder biodiversiteit. Vleilande is ook natuurlike filters van besoedelde water.
  - Swak boerderypraktyke misbruik waterbronne, wat lei tot droogte, verwoestyning, oorstromings as gevolg van afloop wat die gevolg is van erosie.
  - Eksotiese plante gebruik meer water as inheemse plante, wat die watertafel laat opdroog.
  - Mynbou en nywerhede gebruik oormatige hoeveelhede water, met beperkte herwinning.
  - Huishoudelike vermorsing van water misbruik en verminder die beskikbaarheid van water. Water word oorverhit in nywerhede, wat die biotiese diversiteit en gehalte verminder.

## 3 Voedselsekuriteit

- Daar is sewe aspekte wat tot 'n gebrek aan voedselsekuriteit bydra:
  - klimaatsverandering en voedselsekuriteit: droogtes en oorstromings
  - menslike bevolkingsontploffing en voedselsekuriteit
  - skadelike landboupraktyke
- indringer eksotiese plante
  - verlies van wilde plantvariëteite
  - geneties gemodifiseerde organismes
  - vermorsing.

## 4 Verlies van biodiversiteit – die sesde uitwissing

- Die oorsake van 'n verlies aan biodiversiteit is:
  - **Habitatvernietiging** – boerderymetodes, groter menslike bevolking en die bou van dorpe, gholflandgoede, besoedeling, ontbossing, gronderosie, brande, aardverwarming, beperking van migrasiepatrone.
  - **Wildstropery** – renosterhoring, olifant-ivoor, gorillas en sjimpansees, wildsvleis, velle en perlemoen, verwydering van bedreigde inheemse plante.
- **Eksotiese indringerplante** – groei van indringers, gebruik meer water, verwydering van inheemse dierebevolkings wat nie by die eksotiese plantegroei aangepas is nie.
  - **Beperkte gebruik en misbruik van inheemse kennis** – Misbruik van beperkte bronne, of gebrek aan wetenskaplik-getoetste en bevestigde kennis en geneesmiddels of medisinale waarde van inheemse plante.

## 5 Wegdoening van vaste afval

- Die meeste vaste afval beland op stortingsterreine: oop stortingsterreine en opvullingsterreine.
- Vaste afval tas waterstelsels en biodiversiteit aan.
- Vaste afval is ook 'n gesondheidsgevaar.
- Kernafval wat deur kernkragaanlegte veroorsaak word, word ondergronds of onderwater gestoor.

# Vrae

## Vraag 1

Verskeie antwoorde word vir elke vraag verskaf. Kies die korrekte antwoord. Skryf slegs die letter van die antwoord wat jy kies langs die vraagnommer neer.

1.1 Die vernaamste oorsaak vir die toename in die hoeveelheid $CO_2$ in die Aarde se atmosfeer is ...

A groter wêreldwye primêre produksie.

B groter wêreldwye staandevoorraad-biomassa.

C toename in die hoeveelheid infrarooistraling.

D die brand van groot hoeveelhede hout en fossielbrandstof. (2)

1.2 ’n Natuurlike bevolking plante kan as volhoubaar beskou word indien ...

A die lede van die gemeenskap genoeg kan versamel om hulle gesinne te voed.

B die lede van die gemeenskap kan verkoop wat hulle versamel.

C die plantbevolking herstel sodat plante in die toekoms weer geoes kan word.

D dit nie die toeristepotensiaal van die gebied benadeel nie. (2)

1.3 Die gebruik van natuurlike vyande om die verspreiding van eksotiese plantegroei te beheer, is ...

A biologiese beheer.

B meganiese beheer.

C chemiese beheer.

D al bogenoemde. (2)

1.4 Watter van die volgende lugbesoedelstowwe is daarvoor bekend dat dit suurneerslag (suurreën) veroorsaak?

A metaan

B swaeldioksied

C koolstofdioksied

D CFC's (2)

1.5 Osoonvernietiging word veroorsaak deur ...

A CFC's.

B metaan.

C koolstofdioksied.

D koolstofmonoksied. (2)

1.6 Rookmis word gevorm deur ...

A rook en mis.

B mis en wind.

C rook en sand.

D wind en sand. (2)

1.7 Die besoedelstowwe wat deur die uitlaatpype van motors vrygestel word, is ...

A waterdamp en swaeldioksied.

B metaan en koolstofdioksied.

C loodoksied en koolstofmonoksied.

D aanhoudende organiese besoedelstowwe. (2)

1.8 Watter siekte kan deur lugbesoedeling veroorsaak word?

A ulkusse

B asma

C masels

C sproei (2)

1.9 Die inaseming van ’n oormaat koolstofmonoksied veroorsaak ...

A spierkrampe.

B ’n verswakte senustelsel.

C uitslag.

D hoofpyn en duiseligheid. (2)

1.10 Organismes wat rioolvuilbesoedelde waterliggame aandui, is ...

A fungi.

B visse.

C. kolivorms.

D varings. (2)

1.11 Watter van die volgende prosesse is by die eutrofikasie van waterliggame betrokke?

A loging

B afloop

C presipitasie

D al bogenoemde (2)

1.12 Watter van die volgende organismes is goeie aanwysers van skoon

waterliggame?

A eendagsvlieg- en steenvliegpapies

B blougroenalge en slykwurms

C waterslakke en slykwurms

D waterhiasinte en blougroenalge (2)

1.13 Watter van die volgende stowwe is karsinogeniese (kanker-veroorsakende) besoedelstowwe?

A koolstofdioksied

B metaan

C radioaktiewe stowwe

D bioplastiek (2)

(26)

## Vraag 2

Gebruik die korrekte wetenskaplike terme wanneer jy hierdie vrae beantwoord.

2.1 Die chemiese verbinding wat die osoonlaag in die atmosfeer afbreek. (1)

2.2 Die versameling gasse wat onder die stratosfeer aangetref word. (1)

2.3 Vorm van besoedeling wat voorkom wanneer swaeldioksied-emissies in die atmosfeer met water reageer. (1)

2.4 Die wettige doodmaak van diere om hulle bevolkings in balans te hou. (1)

2.5 Menslike industriële aktiwiteite soos visvang en boer. (1)

2.6 Die gasse wat die gat in die osoonlaag veroorsaak. (1)

2.7 Die effek wat ontstaan wanneer kweekhuisgasse die verlies van straling vanaf die Aarde in die atmosfeer voorkom. (1)

2.8 Die volgehoue verwydering van plante en bome. (1)

2.9 Die deurlopende beperkte beweiding van weiding. (1)

2.10 Die toename in die konsentrasie van 'n gifstof in opeenvolgende vlakke van 'n voedselketting. (1)

2.11 Die algemeenste aanhoudende organiese besoedelstof wat in waterliggame aangetref word en wat in die meeste dele van die wêreld verban is. (1)

2.12 Die onwettige vang of doodmaak van endemiese diere vir liggaamsdele. (1)

2.13 Suid-Afrikaanse plante en diere. (1)

(13)

## Vraag 3

Verskeie stellings word hieronder verskaf. Besluit of elke stelling wetenskaplik korrek is. Skryf die woord "Waar" of "Onwaar" langs elke vraagnommer om jou besluit aan te dui.

3.1 Die atmosfeer bevat suurstofgas, waterdamp, koolstofdioksiedgas. (1)

3.2 Suurreën vorm wanneer swaelwaterstofgas en swaeldioksied in die atmosfeer met water reageer. (1)

3.3 Uitdunning is die kweek van inheemse plante. (1)

3.4 Sekondêre menslike industriële aktiwiteite is visvang en boer. (1)

3.5 Chloorfluoorkoolstowwe (CFC's) is vir die gat in die osoonlaag verantwoordelik. (1)

3.6 Aardverwarming vind plaas wanneer koolstofdioksied en ander kweekhuisgasse die verlies van straling vanaf die Aarde in die atmosfeer voorkom. (1)

3.7 Die balans van koolstofdioksied en suurstof word deur ontbossing versteur. (1)

3.8 Oorbeweiding veroorsaak ontbossing. (1)

3.9 Die toename in getalle van organismes in 'n voedselketting staan as bioversterking bekend. (1)

3.10 DDT is 'n chloorfluoorkoolstof (CFC). (1)

3.11 Wildstropery is die onwettige vang of doodmaak van endemiese diere vir liggaamsdele. (1)

3.12 "Rooibostee" is 'n inheemse plant. (1)

(12)

## Vraag 4

Pas die frases in Kolom 1 by die wetenskaplike terme in Kolom 2. Verskaf slegs die letter van die ooreenstemmende woord langs die vraagnommer.

| KOLOM 1 | | KOLOM 2 | |
|---|---|---|---|
| 4.1 | Aardverwarming | A | Termoklien |
| 4.2 | Bioversterking | B | Muti |
| 4.3 | Gebrek aan suurstof in waterliggame | C | Protea |
| 4.4 | Eksotiese plant | D | Ontbossing |
| 4.5 | Inheemse plant | E | CFC's |
| 4.6 | Stropery | F | Suurreën |
| 4.7 | Onwettige gebruik van liggaamsdele | G | Eutrofikasie |
| 4.8 | Skade aan baksteengeboue | H | Voedsel |
| 4.9 | Verwydering van plantegroei | I | Ivoor |
| 4.10 | Meer erosie | J | DDT |

| | | |
|---|---|---|
| | K | Waterhiasint |
| | L | Verwoestyning |

(10)

## Vraag 5

Die tabel hieronder toon die hoeveelheid vaste afval wat oor 'n tydperk van ses jaar in 'n dorp gegenereer word. Bestudeer die tabel hieronder en beantwoord die vrae daarna.

| JAAR | TOTALE VASTE AFVAL (ton) |
|---|---|
| 1999 | 255 |
| 2000 | 276 |
| 2001 | 300 |
| 2002 | 330 |
| 2003 | 388 |
| 2004 | 428 |

5.1 Trek 'n staafgrafiek om die data in die grafiek hierbo voor te stel. (8)

5.2 Watter algemene verband word aangedui deur die grafiek wat jy getrek het? (1)

5.3 In watter jaar was die hoeveelheid vaste afval wat gegenereer is, die hoogste? (1)

5.4 Wat is die verskil tussen die hoeveelheid afval wat in 2001 en 2003 gegenereer is? Toon ALLE berekeninge. (2)

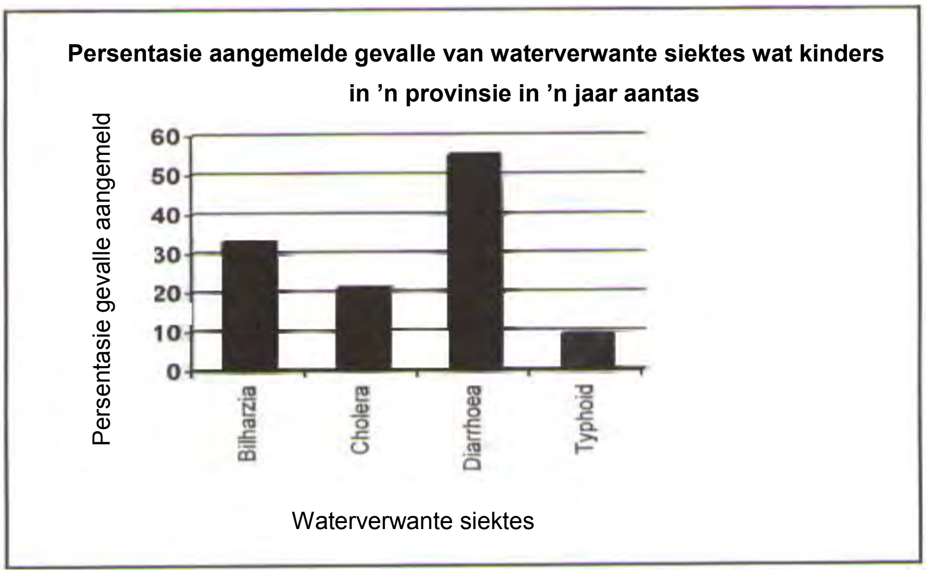
5.5 Noem TWEE hoofbronne van die dorp se vaste afval. (2)

5.6 Watter strategieë kan die munisipaliteit aanwend om die toename in die munisipale vaste afval te bestuur? Noem TWEE strategieë en hulle impak op die omgewing. (4)

(18)

## Vraag 6

Die grafiek hieronder toon aangemelde gevalle van waterverwante siektes wat kinders in die landelike gebiede van 'n provinsie in 'n jaar aantas. Bestudeer die grafiek en beantwoord die vrae wat volg.




6.1 Noem TWEE hoofbronne van waterbesoedeling. (2)

6.2 Volgens die grafiek, vir watter siekte is die hoogste persentasie gevalle in die provinsie aangemeld? (1)

6.3 Beskryf VIER moontlike maniere waarop data vir hierdie ondersoek versamel is. (4)

6.4 Verduidelik TWEE maniere waarop landelike gemeenskappe hulleself teen die siekte in VRAAG 5.2 kan beskerm. (2)

6.5 Beskryf TWEE strategieë wat die provinsiale regering kan gebruik om waterbesoedeling te bestuur en beheer. (2)

(11)

## Vraag 7

Lees die volgende inligting en beantwoord die vrae daarna.

**Perlemoenkwessies**

Perlemoen is 'n groot seeslak wat van seegras leef. Dit is bekend vir die blink binnekant van sy skulp, wat in Engels as *mother of pearl* bekendstaan. Perlemoen word in die Ooste as 'n lekkerny beskou. Volgens regulasies mag perlemoen deur duikers verwyder word wanneer die skulp 'n deursnee van 115 mm het. Teen hierdie tyd is die dier 8 jaar oud. Duikers mag in die duikseisoen vier perlemoene per dag verwyder. Stropers steur hulle ongelukkig nie aan enige van die regulasies nie, en hierdie natuurlike hulpbron word gevolglik teen 'n ontstellende tempo verwyder. Belangstelling in hierdie organisme het twee uitwerkings gehad. Die negatiewe een is dat dit 'n geleentheid geskep het vir perlemoen om op die swartmark verhandel te word. Die positiewe voordeel is dat dit tot 'n marikultuurbedryf naby Hermanus gelei het.

7.1 Wat is perlemoen? (1)

7.2 Wat is perlemoen se eetmetode? (1)

7.3 Wat is die swartmark? (1)

7.4 Waarom word die getal perlemoene wat duikers mag uithaal, beperk? (2)

7.5 Hoe kan die marikultuur van perlemoen nie onwettig wees nie? (2)

7.6 Wat moet gedoen word om onwettige stropery van perlemoen te voorkom? (2)

7.7 Noem TWEE ander diere wat wêreldwyd bekend is omdat dit deur stropery bedreig word. (2)

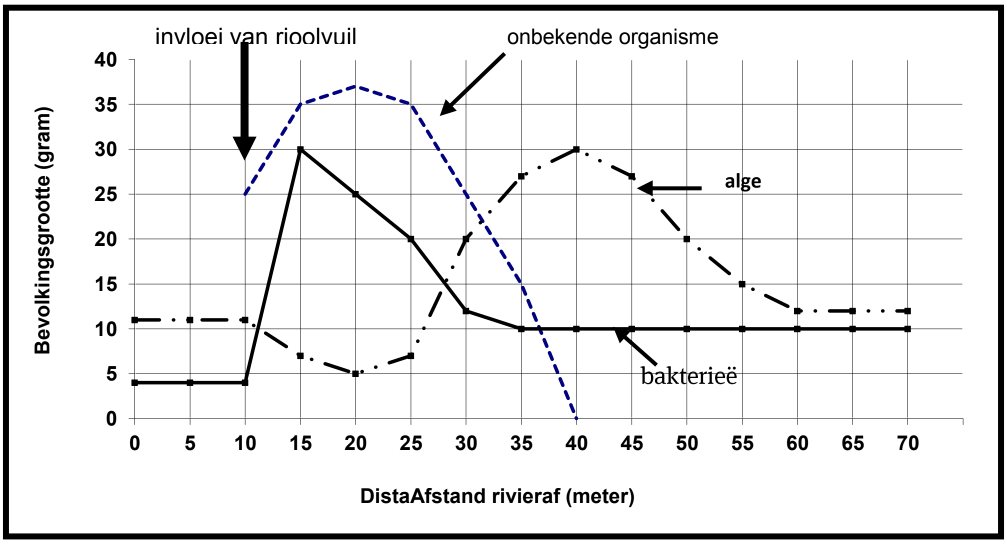
7.8 Hoe kan marikultuur met die bewaring van perlemoen help? (2)

7.9 Wat moet met die dooie perlemoen gebeur wat by stropers gekonfiskeer word? (1)

(14)

## Vraag 8

Bestudeer die grafiek hieronder wat die effek van onversadigde rioolvuil op drie organismes in 'n rivier in KwaZulu-Natal toon en beantwoord dan die vrae wat volg.




8.1 Verduidelik die toename in die bevolkingsgrootte van die onbekende organisme tussen 10 en 20 meter rivieraf. (1)

8.2 Noem EEN moontlike faktor wat die gevolglike afname in die bevolkingsgrootte van die onbekende organisme kon veroorsaak het. (1)

8.3 Watter proses word met die skielike afname in algegroei verbind? (1)

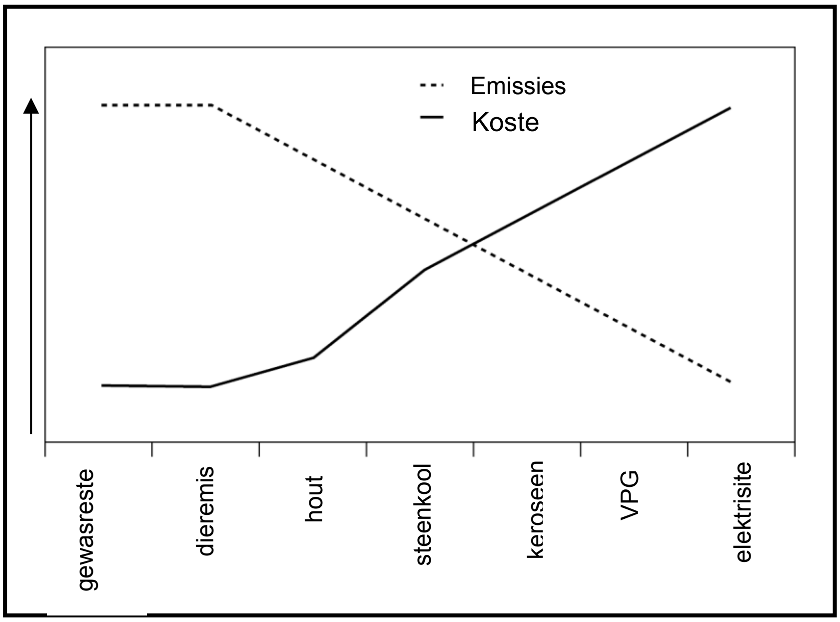
8.4 Waarom het die grootte van die algebevolking afgeneem tussen 10 en 20 meter rivieraf? (1)

8.5 Noem TWEE waterverwante siektes wat in onbehandelde rioolvuil aangetref kan word. (2)

(6)

## Vraag 9

In ontwikkelende lande maak ongeveer 75% van huishoudings op biomassabrandstof soos hout en beesmis staat. Ten spyte van uitgebreide elektrifisering van huise in Suid-Afrika is meer as die helfte van ons huishoudings nog vir kook- en verhittingsdoeleindes van vaste brandstowwe afhanklik. Gevolglik oorskry die vlakke van binnenshuise lugbesoedeling dikwels internasionale riglyne. Die grafiek hieronder kategoriseer huishoudelike brandstowwe en kyk ook na die koste van brandstof en emissies, met ander woorde hoe veilig dit in terme van binnenshuise luggehalte is.




9.1 Verskaf die doel van die ondersoek. (2)

9.2 Formuleer 'n toepaslike hipotese wat bevestig kan word deur die data wat verskaf word. (2)

9.3 Noem TWEE brandstofbronne wat maklik en goedkoop in 'n landelike omgewing verkry kan word. (2)

9.4 Hoeveel huishoudings in ontwikkelende lande gebruik niebiomassabrandstowwe? (1)

9.5 Wat is die verhouding tussen die koste van die brandstof en die veiligheid vir binnenshuise gebruik? (2)

9.6 Binnenshuise lugbesoedeling word met akute onderstelugweginfeksies soos longontsteking verbind. By kinders jonger as vyf jaar is akute onderstelugweginfeksies vir ongeveer 14% van sterftes verantwoordelik.

9.6.1 Waarom word lugweginfeksies by kinders jonger as vyf met binnenshuise

besoedeling verbind? (1)

9.6.2 Waarom sal klein kinders jonger as vyf aan infeksies as gevolg van besoedeling ly? (1)

9.7 Veronderstel dat biomassabrandstowwe steeds vir kook- en verhittingsdoeleinde gebruik moet word, en beskryf TWEE goedkoop maniere waarop mense wat in hierdie huise woon die negatiewe effek van binnenshuise besoedelstowwe op jong kinders kan verminder. (2)

(13)

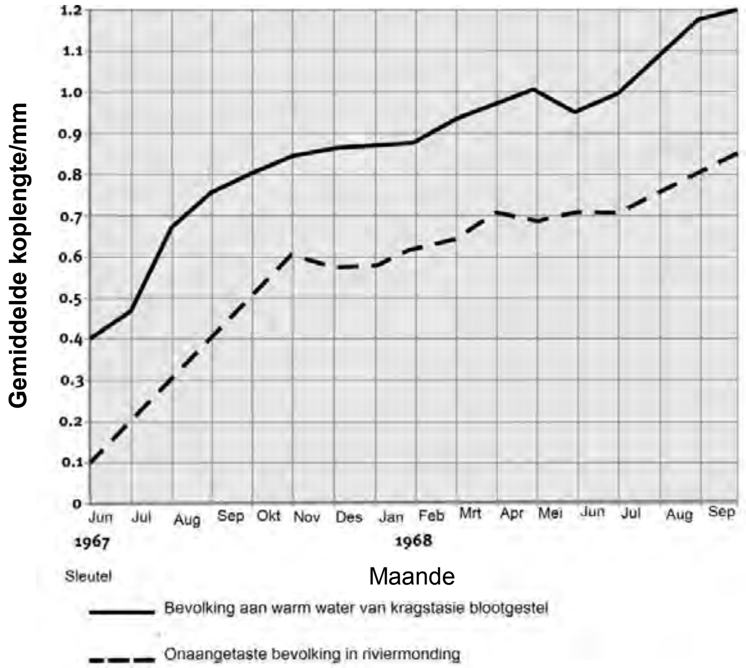
## Vraag 10

Die meeste waterorganismes kry hulle suurstof direk uit die water. Wisselende watertemperature het verskillende uitwerkings op organismes. Stuurstofinhoud in water is hoër by laer watertemperature en in lopende water. Hoër temperature het 'n voordelige effek op die liggaamsprosesse van plante en diere omdat dit hulle metaboliese tempo of energieproduksie versnel, wat dan groei kan vermeerder.

10.1 Riviere en riviermondings kan besoedel word deur warm water wat deur die koeltorings van kragstasies vrygestel word. Stel voor hoe termiese besoedeling die dood van waterorganismes kan veroorsaak. (2)

Die doedoe, *Urothoe*, is 'n klein skaaldier wat in riviermondings leef. 'n Ondersoek is gedoen om die uitwerking van termiese besoedeling op die groei van die *Urothoe* te bepaal. Grafiek 1 hieronder toon die resultate van die studie.

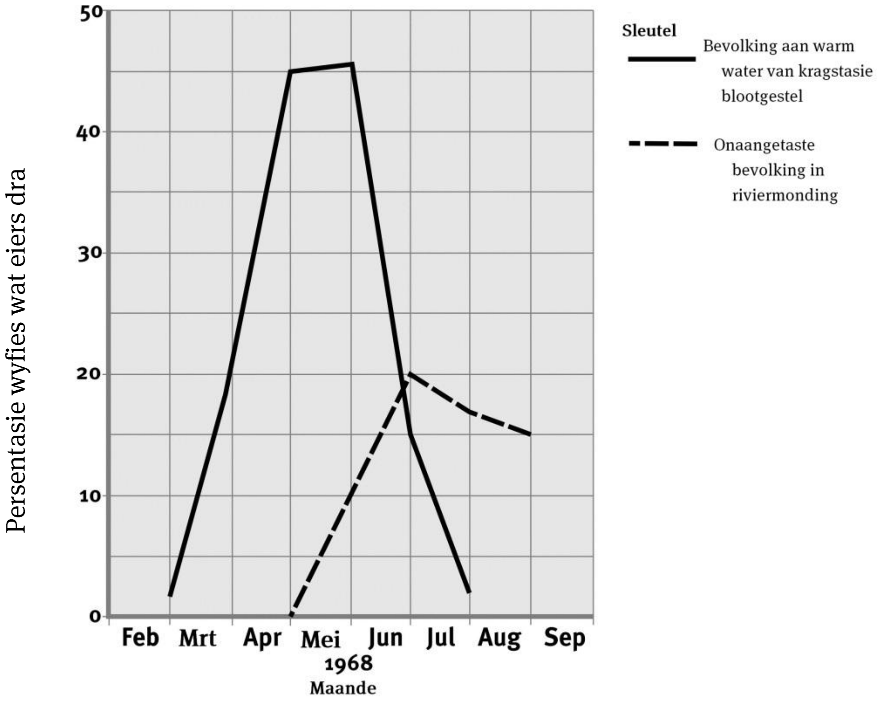
Grafiek 1: Gemiddelde koplengte van *Urothoe* van Junie 1967 tot September 1968.



5.2 Vergelyk die koplengtes van die twee bevolkings aan die begin van Januarie 1968 en stel 'n verklaring vir die verskil voor. (4)

Grafiek 2 hieronder toon die effek van termiese besoedeling vanaf die begin van Maart tot die einde van Augustus 1968 op die persentasie vroulike doedoes wat eiers dra. Wyfies dra slegs in die broeiseisoen eiers.

Grafiek 2: Die effek van termiese besoedeling vanaf die begin van Maart tot die einde van Augustus 1968 op die persentasie vroulike doedoes wat eiers dra




5.3 Hoe kan jy die verskil tussen die twee krommes verklaar? (4)

5.4 Dink jy termiese besoedeling is 'n voor- of 'n nadeel vir doedoes? Gee 'n rede vir jou antwoord. (4)

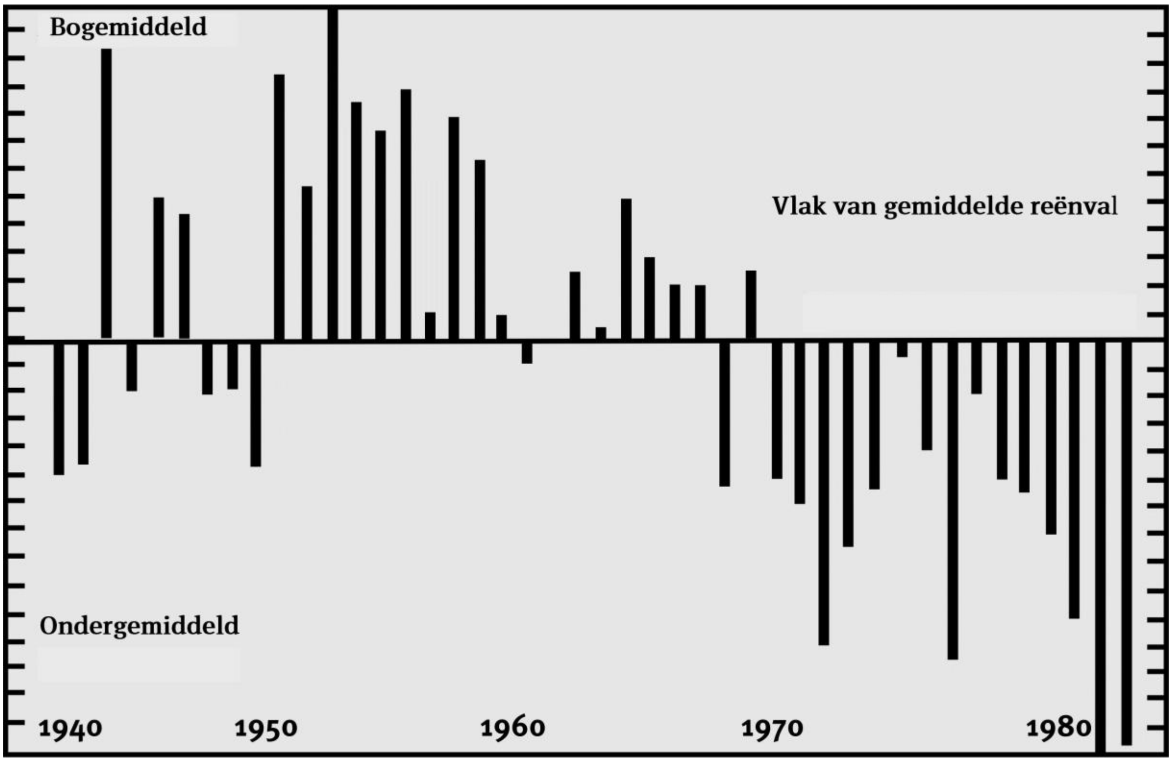
'n Kernkragstasie is gebou naby 'n riviermonding waar visse doedoes en hulle eiers jag. Ongeveer tien jaar nadat die kernkragstasie in bedryf gestel is, het vissermanne opgemerk dat hulle reusagtige visse vang, visse wat twee keer so groot was as voor die kernkragstasie gebou is. Die vissermanne was bly oor die vangste omdat hulle die vis wat hulle gesinne nie kon eet nie, kon verkoop. Wetenskaplike ondersoeke het later getoon dat die kernkragstasie vir die termiese besoedeling en die vrystelling van radioaktiewe materiaal in die riviermonding verantwoordelik was.

5.5 Gee 'n rede waarom die plaaslike mense nie die reusagtige visse moet eet nie. (2)

(16)

## Vraag 11

Tussen 1882 en 1952 het die verhouding van die Aarde se grondoppervlak wat as woestyn geklassifiseer is, van 9,4% tot 23,3% toegeneem. Die verskuiwing na woestyne duur steeds voort. Die gebiede wat die meeste geraak word, is die semidroë grond om die rand van woestyne, soos die Sahel, die gordel grond wat suid van die Saharawoestyn in Afrika lê. Reënvalrekords uit die Sahel toon dat reënval vir die laaste 20 jaar van die studie onder gemiddeld is, en dat die afname al erger raak. Die agteruitgang van semidroë grond tot woestyn word verwoestyning genoem. Bestudeer die grafiek hieronder en beantwoord die volgende vrae.




Die reënvalpatroon in die Sahel. Die stawe toon die afwyking van die normale reënval. [bron (vertaal): Atlas of living world, Weidenfeld en Nicolson]

11.1 Dui die uitwerking van oorbeweiding en die versameling van hout vir brandstof op semidroë grond aan. (2)

11.2 Mense wat in die Sahel woon, hou reeds honderde jare lank troppe skape en bokke aan. Stel EEN rede voor waarom daar steeds oorbeweiding in hierdie streek voorkom. (1)

11.3 Die grafiek hierbo toon dat die reënval in die Sahel tussen 1950 en 1968 bogemiddeld was. Hoe sou die hoër reënval boerdery in die Sahel geraak het? (2)

(5)

## Vraag 12

Lees die paragraaf hieronder en beantwoord die vrae wat volg.

**Afrika-aartappelkwessies**

Die Afrika-aartappel (*Hypoxis hemerocaluidea)* word in Suid-Afrika algemeen vir tradisionele medisyne gebruik en word as 'n natuurlike hulpbron beskou. Dit word kommersieel gebruik om menslike siektes soos testikeltumors, vergroting van die prostaatklier, urienweginfeksies en maagpyn te genees. Dit word ook as lakseermiddel gebruik. Navorsing het getoon dat 73 ton, of 428 000 bolle, elke jaar regdeur in KwaZulu-Natal deur sangomas en versamelaars geoes word. Bewerings dat die ekstrak van die Afrika-aartappel gebruik kan word om siektes soos MIV/vigs en kanker te genees, het tradisionele medisyne in die kollig geplaas.

12 Bespreek die oorontginning van die Afrika-aartappel deur na die gevolge te verwys en beskryf ten minste DRIE strategieë om die volhoubaarheid daarvan te verseker. Gee ook jou mening oor wat gedoen moet word om die wanopvatting te verwyder dat die Afrika-aartappel MIV/vigs kan genees.

**Let wel:**

Geen punte sal toegeken word vir antwoorde in die formaat van vloeikaarte of diagramme nie. (15)

## Vraag 13

Skryf 'n kritiese opstel oor die oorsake en uitwerkings van ontbossing. (15)

**TOTALE PUNT:** 174

# Antwoorde op vrae

## Vraag 1

| | | |
|---|---|---|
| 1.1 | D ✓✓ | (2) |
| 1.2 | C ✓✓ | (2) |
| 1.3 | A ✓✓ | (2) |
| 1.4 | B ✓✓ | (2) |
| 1.5 | A ✓✓ | (2) |
| 1.6 | A ✓✓ | (2) |
| 1.7 | C ✓✓ | (2) |
| 1.8 | B ✓✓ | (2) |
| 1.9 | D ✓✓ | (2) |
| 1.10 | C ✓✓ | (2) |
| 1.11 | D ✓✓ | (2) |
| 1.12 | A ✓✓ | (2) |
| 1.13 | C ✓✓ | (2) |
| | | (26) |

## Vraag 2

| | | |
|---|---|---|
| 2.1 | Chloorfluoorkoolstowwe (CFC's) ✓ | |
| 2.2 | Atmosfeer✓ | |
| 2.3 | Suurreën ✓ | |
| 2.4 | Uitdunning ✓ | |
| 2.5 | Primêre ✓ | |
| 2.6 | Chloorfluoorkoolstowwe (CFC's) ✓ | |
| 2.7 | Aardverwarming ✓ | |
| 2.8 | Ontbossing ✓ | |
| 2.9 | Oorbeweiding ✓ | |
| 2.10 | Bioversterking / biovergroting ✓ | |
| 2.11 | DDT ✓ | |
| 2.12 | Stropery ✓ | |
| 2.13 | Endemies ✓ | (13) |

## Vraag 3

3.1 Waar ✓

3.2 Waar ✓

3.3 Onwaar ✓

3.4 Onwaar ✓

3.5 Waar ✓

3.6 Waar ✓

3.7 Waar ✓

3.8 Waar ✓

3.9 Onwaar ✓

3.10 Onwaar ✓

3.11 Waar ✓

3.12 Waar ✓ (12)

## Vraag 4

4.1 E✓

4.2 J ✓

4.3 G ✓

4.4 K ✓

4.5 C ✓

4.6 I ✓

4.7 B ✓

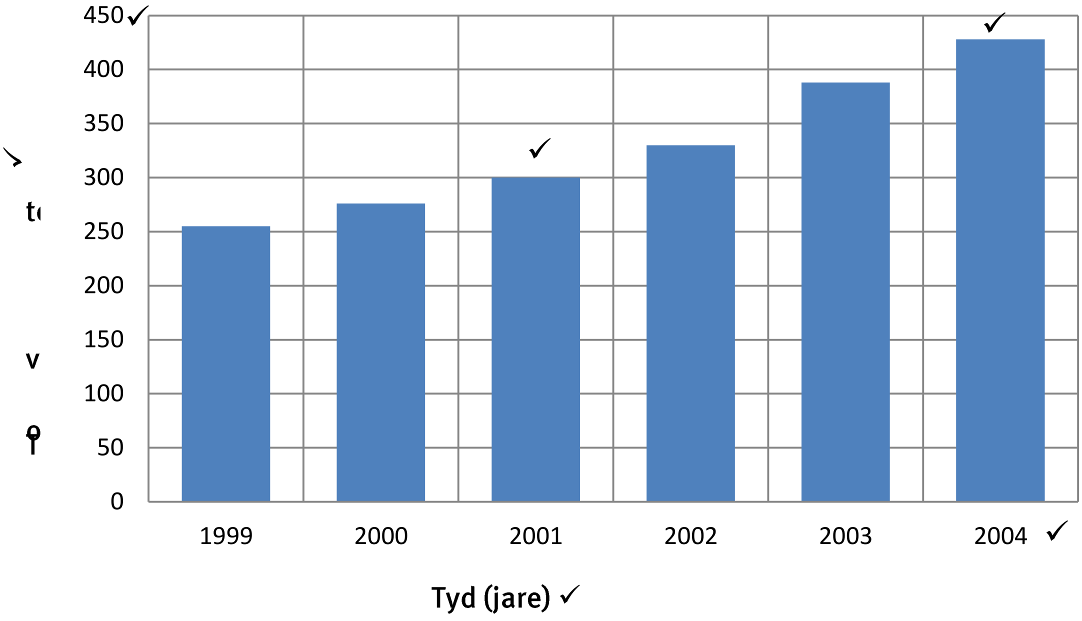
4.8 F ✓

4.9 D ✓

4.10 L ✓ (10)

## Vraag 5

5.1 Staafgrafiek ✓ toon die hoeveelheid vaste afval wat oor 'n tydperk van ses jaar in 'n dorp gegenereer word. ✓




(8)

5.2 'n Toename in vaste-afvalproduksie oor tyd ✓ (1)

5.3 2004 ✓ (1)

5.4 388–300 ✓ = 88 ton ✓ (2)

5.5 Ou huishoudelike / kantoor / mediese / industriële toerusting ✓

Bourommel ✓

Ou masjiene / motors ens. ✓

Afvalhouers, blikke, bottels, plastiek en verpakkings ✓ (enige 2) (2)

5.6 Opvulterreine ✓ – Stabiliseer grond wat vir ander redes gebruik kan word. ✓

Herwinning ✓ – Verminder afval en hergebruik hulpbronne. ✓

Alternatiewe verpakkingsmetodes ✓ – Verminder produksie van ongewenste verpakking en afval. ✓ (enige 2) (4)

(18)

## Vraag 6

6.1 Rioolvuil ✓

Boerderychemikalieë / misstowwe ✓

Industriële vervaardigingsprosesse ✓

Afval ✓

Mynbou ✓ (enige 2) (2)

6.2 Diarree ✓ (1)

6.3 Pasiënte wat dokters besoek ✓

Hospitale of kliniekrekords ✓

Opnames ✓

Verkoop van farmaseutiese produkte aan chemici of apteke ✓ (4)

6.4 Suiwering van water ✓

Begrawe / verbranding van afval ✓

Verwydering van broeiplekke ✓

Was van klere, voedsel en algemene higiëne deur seep te gebruik ✓ (enige 2) (2)

6.5 Watersuiwering ✓

Rommelverwydering ✓

Opvulterreine ✓

Herwinning ✓

Chemiese sproeie ✓

Wette ✓

Boetes ✓ (enige 2) (2)

(11)

## Vraag 7

7.1 Groot seeslakke wat seegras eet ✓ (1)

7.2 Herbivoor✓ (1)

7.3 Onwettige handel in ’n organisme vir die hoogste prys ✓ (1)

7.4 Om oorbenutting te voorkom ✓

Bewaring om bestuurde gebruik moontlik te maak ✓ (2)

7.5 Marikultuur van perlemoen is nie ontwettig nie, aangesien dit ’n bedryf is wat hulpbronne kan verskaf om in mense se behoeftes te voorsien ✓ en terselfdertyd oorbenutting kan voorkom. ✓ (2)

7.6 Polisiëring van die kuslyn ✓

Instelling van hoër boetes ✓ en vonnisse ✓ vir stropers (enige 2) (2)

7.7 Renosters ✓, olifante ✓ (2)

7.8 Deur 'n gereguleerde mark daar te stel ✓ en bestuur van bevolkingsgroei te bevorder ✓ (2)

7.9 Verkoop om fondse te kry om bewarings- en teelprogramme te betaal. ✓ (1)

(14)

## Vraag 8

8.1 Onbekende organisme word deur rioolvuil veroorsaak en bevolking het gegroei as gevolg van toename in voedingstofinhoud ✓ van die water uit die rioolvuil wat die groei ondersteun. (1)

8.2 Afname in voedingstof- (voedsel-) inhoud / toename in suurstof / mededinging met ander bakterieë ✓ (1)

8.3 Eutrofikasie ✓ (1)

8.4 Laer ligintensiteit in rivier ✓ op plek waar rioolvuil invloei. (1)

8.5 Cholera ✓ / tifus ✓ / disenterie ✓ (enige 2) (2)

(6)

## Vraag 9

9.1 Om die hoeveelheid binnenshuise lugbesoedeling te bepaal ✓ wat met verskillende brandstofhulpbronne verband hou. ✓ (2)

9.2 Hoe goedkoper die brandstof, ✓ hoe meer binnenshuise lugbesoedeling / emissies. ✓ (2)

9.3 Gewasreste ✓

Dieremis ✓

Hout✓ (enige 2) (2)

9.4 75% ✓ (1)

9.5 Namate die koste van brandstof styg ✓, is daar minder binnenshuise besoedeling ✓/ omgekeerd eweredig (2)

9.6.1 Hulle bestee die grootste deel van hulle lewe binnenshuis. ✓(1)

9.6.2 Hulle immuunstelsels is nie ten volle ontwikkeld nie. ✓ (1)

9.7 Maak deure en vensters oop terwyl jy kosmaak. ✓

Dra warmer klere. ✓

Kook gedurende die dag, terwyl die kinders buite speel. ✓

Kook buitekant. ✓ (enige 2) (2)

(13)

## Vraag 10

10.1 Dit verlaag die suurstof inhoud van water, wat versmoring veroorsaak. ✓ Verminder ensiemaktiwiteit en denatureer proteïene. ✓ (2)

10.2 Die bevolking wat aan warm water van die kragstasie blootgestel is, het 'n langer koplengte (0,4 mm) ✓ as die onaangetaste bevolking in die riviermonding (0,1 mm). ✓

Hoër temperature in water kan die metaboliese tempo verhoog ✓, wat dan groei kan verhoog. ✓ (4)

10.3 Warm water het die persentasie wyfies wat eiers dra, verhoog (50%) ✓ vergeleke met die onaangetaste bevolking in die riviermonding (20%). ✓

Warm water het veroorsaak dat die broeiseisoen vroeër in die jaar voorkom (Maart tot April) ✓ as by die onaangetaste bevolking in die riviermonding (Mei tot Junie). ✓ (4)

10.4 Voordeel, ✓ aangesien daar 'n groter getal wyfies is wat eiers dra ✓, wat die bevolking beduidend kan vermeerder ✓ vergeleke met die onaangetaste bevolking. ✓

*OF*

Nadeel, ✓ aangesien die broeiseisoen nie dieselfde as dié van die ander bevolking is nie ✓. Dit kan tot 'n geïsoleerde bevolking lei ✓ vergeleke met die onaangetaste bevolking. (4)

10.5 Omdat dit met radioaktiewe materiaal besmet is ✓ wat gevaarlik vir die gesondheid kan wees. ✓ (2)

(16)

## Vraag 11

11.1 Uitwerking van oorbeweiding en die versameling van hout vir brandstof op semidroë grond:

Minder biodiversiteit✓

Blootstelling van grond aan die weer ✓

Verlies van voedingstowwe ✓

Verlies van waterinhoud (uitdroging) ✓

Groter windbeweging/erosie ✓

Groter watererosie ✓ (enige 2) (2)

11.2 Oorbevolking / groter bevolkingsgroei / groter digtheid van skape en bokke ✓

Deurlopende weiding voorkom dat die plante groei / behoorlik voortplant. ✓

(enige 1) (1)

11.3 Groter afloop / erosie ✓

Grondvoedingstowwe word weggespoel / minder plante ✓

*OF*

Vertraagde positiewe effek ✓

Groter voedselproduksie / groei ✓ (2)

(5)

## Vraag 12

**Gevolge van oorbenutting:**

Oorbenutting vir geneesmiddels en farmaseutiese middels deur buitelandse beleggingsmaatskappye ✓ verminder inkomste na Suid-Afrika vir ontwikkeling en werkverskaffing in ons eie land. ✓

Oorbenutting verminder hoeveelheid en bevolkingsgrootte, ✓ wat tot uitwissing van die plant lei. ✓

Oorbenutting destabiliseer die natuurlike omgewing en die ekostelsels ✓ waarvan die plant deel is en laat die verwante diere, bestuiwers, ens. sonder kos en tuistes. ✓

(6)

**Volhoubare strategieë wat gebruik kan word:**

Skep plase of botaniese tuine ✓ om die plante te kweek om die getal te verhoog en die bevolking te beskerm. ✓

Begin saadbanke en kwekerye ✓ om 'n voortdurende bron van genetiese diversiteit en plantvoortplanting te verseker. ✓

Dwing wette ✓ vir die beskerming van inheemse plante af. ✓

Hef hoë boetes ✓ vir ongemagtigde uitbuiting. ✓

(enige 3 × 2)(6)

**Om die wanopvatting te verwyder dat die Afrika-aartappel MIV/vigs kan genees:**

Voer inligtingsveldtogte oor die wetenskaplik-bewese en aanvaarde geneesmiddels vir MIV/vigs. ✓

Inisieer opvoedingsveldtogte oor die waardes en gevare van alternatiewe MIV/vigs-behandelings. ✓

Doen toetse oor die medisinale waarde van die plant en inisieer wetenskaplike mediese proewe met die onttrekte verbindings om die effek daarvan op MIV/vigs te bepaal. ✓

(15)

## Vraag 13

Grondstowwe vir pulpmeule ✓ + verduideliking ✓

Bestaansbehoeftes ✓ + verduideliking ✓

Gebruik van hout in mynbou ✓ + verduideliking ✓

Ekologiese bedreigings ✓ + verduideliking ✓

Landbou/boerdery ✓ + verduideliking ✓

Bou van paaie ✓ + verduideliking ✓

Meubels ✓ + verduideliking ✓

Armoedeverligting en werkverskaffing ✓ + verduideliking ✓

Bedreiging vir genetiese bewaarplek ✓ + verduideliking ✓ (enige 6 × 2) (12)

eie mening ✓ met 'n rede ✓ (1)

Sintese ✓ (1)

(15)

**TOTALE PUNT: 174**

Graad 12

**Lewenswetenskappe**

**Vraestel 1**

**Bykomende voorbeeld**

**Via Afrika**

PUNTE: 150

**TYD: 2½ uur**

INSTRUKSIES EN INLIGTING

Lees die onderstaande instruksies aandagtig deur voordat jy die vrae beantwoord.

1. Beantwoord AL die vrae.
2. Skryf AL die antwoorde in jou ANTWOORDBOEK.
3. Begin elke vraag se antwoorde boaan 'n NUWE bladsy.
4. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommerstelsel wat in hierdie vraestel gebruik word.
5. Beantwoord elke vraag in ooreenstemming met die betrokke instruksies.
6. ALLE tekeninge moet in potlood gedoen word en byskrifte moet met blou of swart ink geskryf word.
7. Trek diagramme en vloeikaarte as jy gevra word om dit te doen.
8. Die diagramme in hierdie vraestel is NIE noodwendig volgens skaal geteken nie.
9. Moet NIE grafiekpapier gebruik nie.
10. Jy moet 'n nieprogrammeerbare sakrekenaar, gradeboog en passer gebruik waar nodig.
11. Skryf netjies en leesbaar.

## AFDELING A

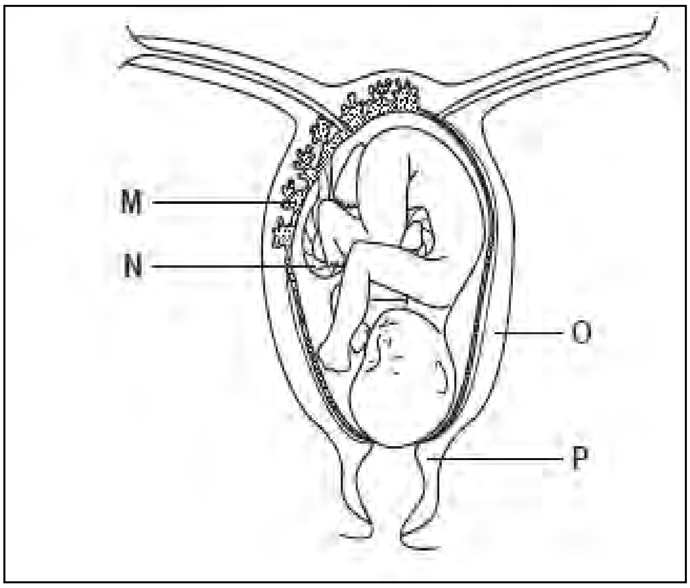
## VRAAG 1

1.1 Verskillende opsies word verskaf as moontlike antwoorde op die vrae hieronder. Kies die korrekte antwoord en skryf slegs die letter (A tot D) langs die nommer van die vraag (1.1.1 tot 1.1.10) in jou ANTWOORDBOEK neer, byvoorbeeld:
1.1.11 D.

1.1.1 Watter van die volgende is WAAR oor Anafase I van meiose?

A Chromosome by ewenaar gerangskik.
B Chromosome word na die pole toe aangetrek.
C Sentromeer verdeel.
D Chromatiede van 'n chromosoom skei en beweeg na die pole toe.

1.1.2 Bestudeer die diagram van 'n ontwikkelende fetus in die uterus.




Watter benoemde deel skei na ongeveer die twaalfde week van swangerskap sy eie progesteroon af?

A M
B N
C O
D P

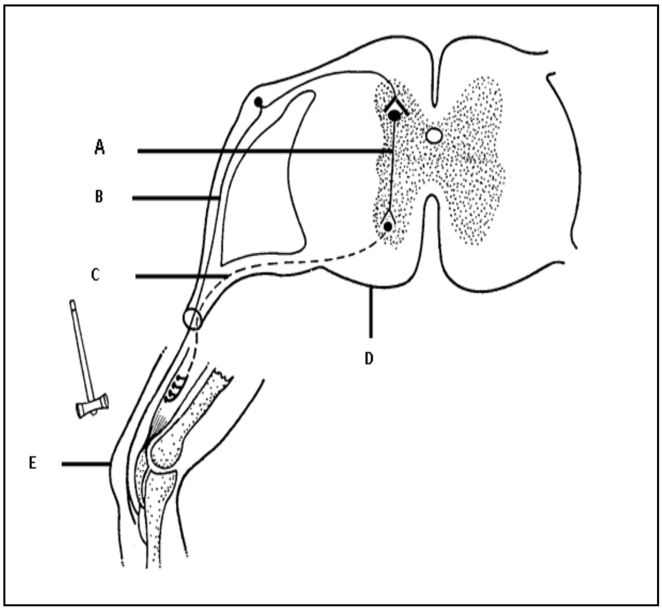
1.1.3 Die onttrekking- en ritmemetode word as ........................... voorbehoedmetodes beskou.

A chemiese
B natuurlike
C chirurgiese
D meganiese

1.1.4 Watter van die volgende kombinasies van strukture is vir akkommodasie verantwoordelik?

A lens, siliêre spier, suspensoriese ligamente
B kringspier, lens suspensoriese ligamente
C siliêre spier, pupil, suspensoriese ligamente
D straalspier, lens, suspensoriese ligamente

VRAAG 1.1.5 en VRAAG 1.1.6 is gegrond op die diagram van 'n refleksboog hieronder.



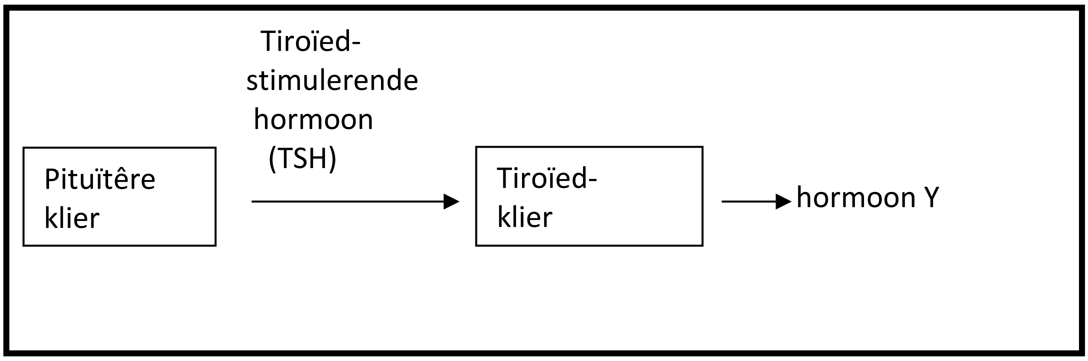

1.1.5 Deel **B** dui die ...

A dendriet van die motoriese neuron aan
B akson van die motoriese neuron aan
C dendriet van die sensoriese neuron aan
D akson van die sensoriese neuron aan

1.1.6 Die korrekte volgorde waarin impulse in die refleksboog hierbo van die reseptor na die effektor beweeg, is ...

A A → B → C
B B →C → A
C C → A →B
D B→A → C

1.1.7 Die diagram toon die aktiwiteit van die pituïtêre klier met die afskeiding van ’n hormoon uit die tiroïedklier.



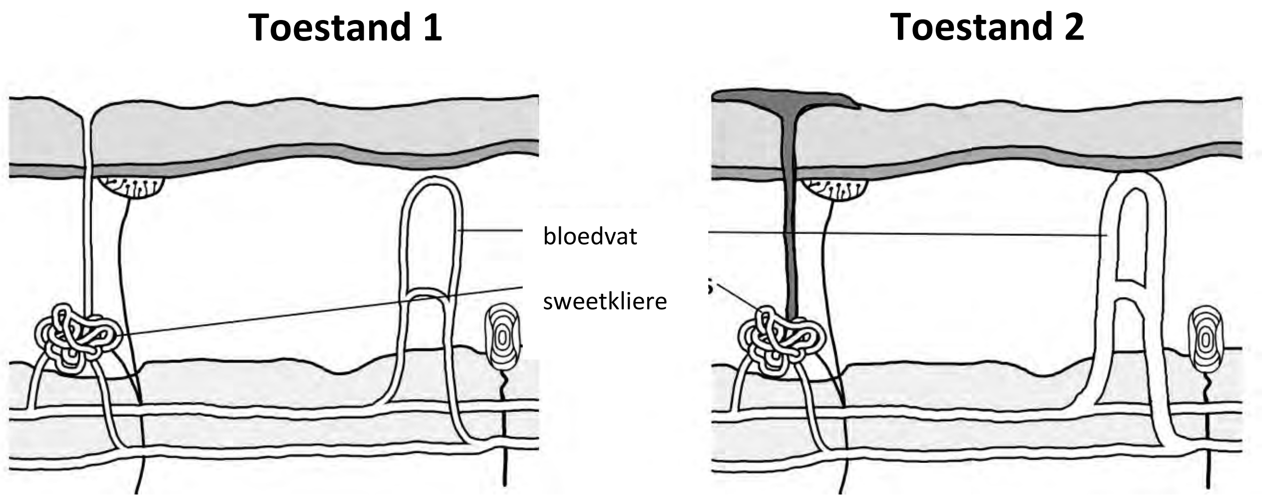

Identifiseer hormoon Y.

A Adrenalien
B Insulien
C Tiroksien
D Glikogeen

1.1.8 Watter van die volgende is ’n eksokriene klier?

A Tiroïedklier
B Pankreas
C Bynier
D Pituïtêre klier

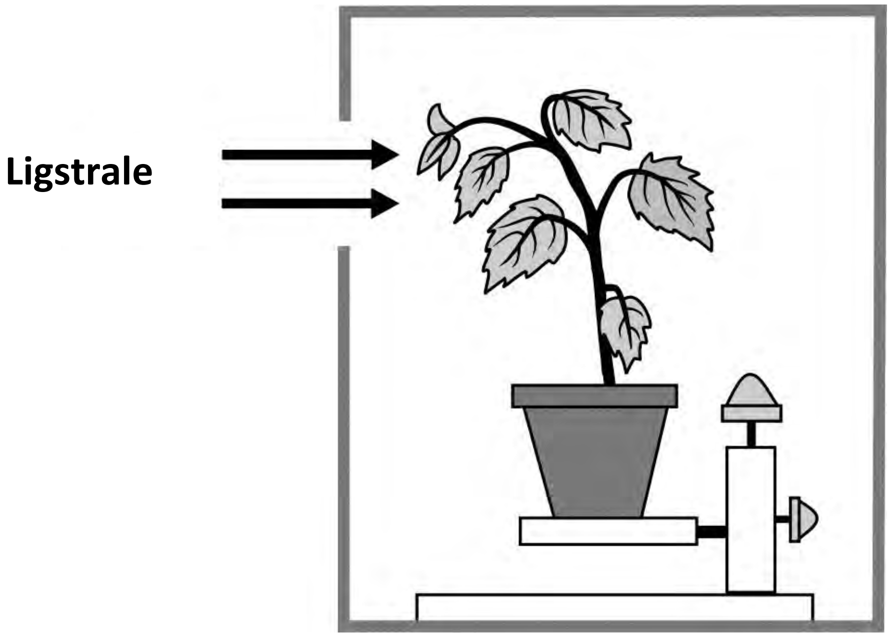
1.1.9 Die diagramme toon strukture in die menslike vel onder twee verskillende eksterne toestande.




Wat is die eksterne toestande?

| | Toestand 1 | Toestand 2 |
|---|---|---|
| A | Koud | Warm |
| B | Warm | Koud |
| C | Koud | Koud |
| D | Warm | Warm |

1.1.10 Watter een van die volgende stappe kan uitgevoer word as ’n kontrole vir die eksperiment wat hieronder getoon word?




Stap:

1 Verseël die opening in die donker houer.
2 Roteer ’n soortgelyke plant op ’n klinostaat in ’n donker houer.
3 Plaas die plant buite die houer en stel dit eweredig aan lig bloot.
4 Roteer ’n soortgelyke plant op ’n klinostaat sonder ’n houer.

A Slegs stap 1.
B Slegs stap 2.
C Stap 1 en 2.
D Stap 1, 3 en 4.

(10 x 2) **(20)**

1.2 Gee die korrekte **biologiese term** vir elkeen van die volgende beskrywings. Skryf slegs die term langs die vraagnommer (1.2.1–1.2.8) in jou ANTWOORDBOEK neer.

1.2.1 Bevrugting van die ovum deur ’n spermsel binne die vrou se liggaam.

1.2.2 Die stelsel verantwoordelik vir chemiese koördinasie in die menslike liggaam.

1.2.3 Die klier wat oksitosien afskei.

1.2.4 Die “meesterklier”.

1.2.5 Die toestand waaraan 'n persoon ly wanneer die kernliggaamstemperatuur soveel verlaag word dat die liggaam se homeostatiese beheermeganisme nie meer werk nie.

1.2.6 Die groeibeweging van plantorgane in reaksie op die stimulus van lig.

1.2.7 Die hoeveelheid koolstofdioksied wat afgegee word as gevolg van die verbruik van fossielbrandstowwe deur ’n spesifieke persoon.

1.2.8 Die proses waardeur vrugbare grond ’n woestyn word, tipies as gevolg van droogte, ontbossing of ontoepaslike landbou.

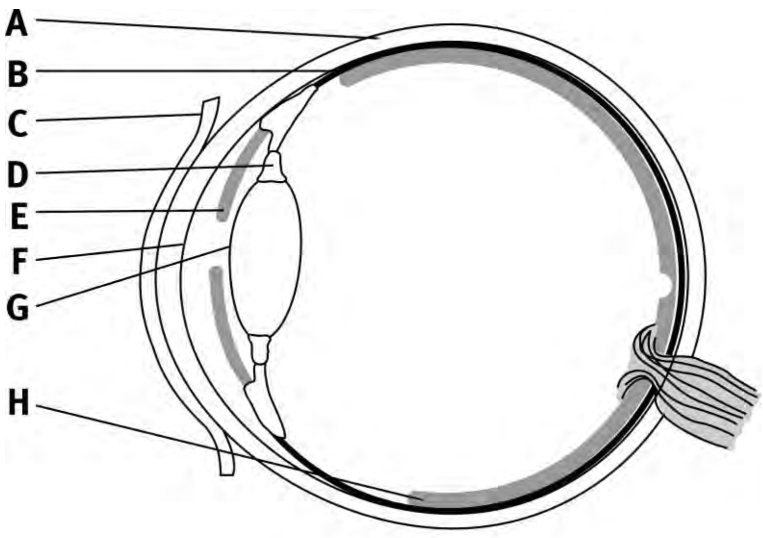
**(8)**

1.3 Dui aan of elkeen van die stellings in KOLOM I **SLEGS op A** van toepassing is, **SLEGS OP B, OP A SOWEL AS B**, of op **GEEN** van die items in KOLOM II nie. Skryf **slegs A, slegs B, A en B**, of **geen** langs die nommer van die vraag (1.3.1–1.3.5) in die ANTWOORDBOEK.

| KOLOM I | | KOLOM II |
|---|---|---|
| 1.3.1 | Ontwikkeling waarin 'n kleintjie wat uitgebroei het op sy eie kan rondbeweeg en homself kan voed. | A: Altrisieel<br>B: Vroegselfstandig |
| 1.3.2 | Voortplantingsmetode waarvolgens die fetus in die moeder se uterus behou word en deur 'n naelstring gevoed word | A: Ovipaar<br>B: Vivipaar |
| 1.3.3 | Verhoging van die deurlaatbaarheid van die wande van die distale kronkelbuis en versamelbuisie. . | A: ADH<br>B: LH |
| 1.3.4 | Dit bevorder die ontwikkeling van blomme | A: Gibberelliene<br>B: Absisiensuur |
| 1.3.5 | Osoonuitputting | A: CFC's<br>B: HFC's |

(5 x 2) **(10)**

1.4 Bestudeer die diagram hieronder en beantwoord die vrae wat volg.




**Lengtesnit van 'n menslike oog**

1.4.1 Skryf slegs die letter (A–H) neer van die deel wat:

(a) deurskynend is en 'n belangrike rol in akkommodasie speel. (1)

(b) die oog help om sy vorm te behou. (1)

(c) die lens van vorm laat verander. (1)

(d) op ligintensiteit reageer. (1)

(e) inwendige weerkaatsing van lig voorkom. (1)
**(5)**

1.5 **Die hoeveelheid natriumione wat uitgeskei word, kan gereguleer word.**

1.5.1 Watter orgaan speel 'n noodsaaklike rol in die uitskeiding van natriumione om die liggaam te help om gesonde soutvlakke te handhaaf? (1)

1.5.2 (a) Watter klier speel 'n rol in die regulering van soutvlakke? (1)
(b) Gee die naam van die hormoon wat afgeskei word deur die klier wat in vraag 1.5.2 (b) genoem word wat help om die soutvlakke te handhaaf. (1)

1.5.3 Verduidelik wat gebeur wanneer daar 'n tekort aan natrium in die bloed is. (4)
**(7)**

**TOTAAL VIR AFDELING A: 50**

## AFDELING B

### VRAAG 2

2.1 Bestudeer die diagram hieronder van 'n fase van meiose en beantwoord die vrae wat volg.

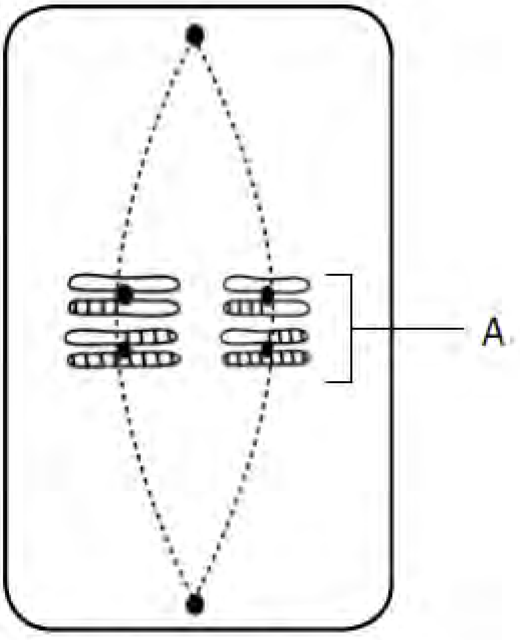
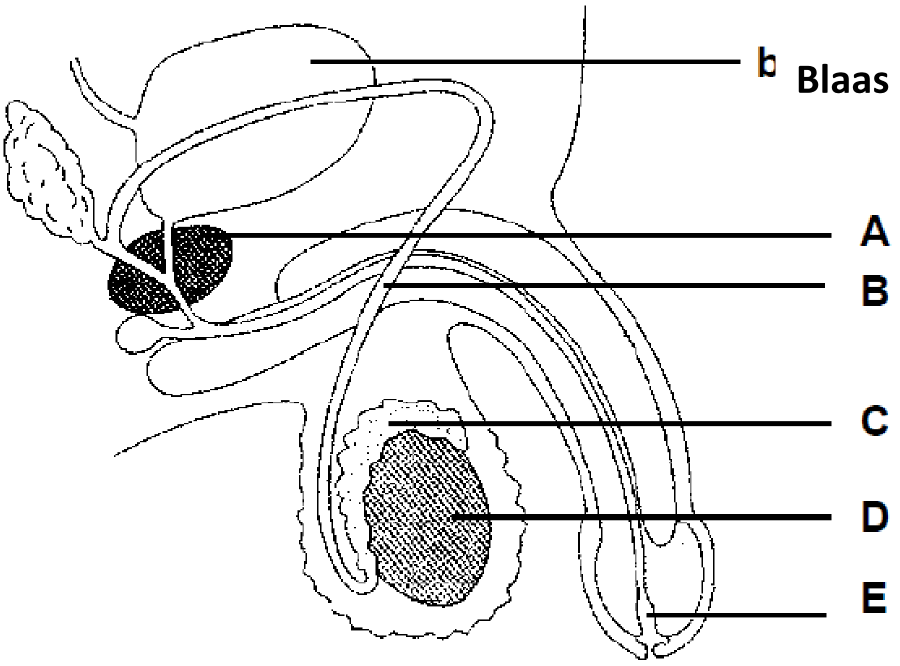



Diagram I

| | | |
|---|---|---|
| 2.1.1 | Verduidelik watter fase van meiose hierbo voorgestel word. | (2) |
| 2.1.2 | Hoeveel chromosome sal in elke dogtersel teenwoordig wees aan die einde van meiose in hierdie sel? | (1) |
| 2.1.3 | Beskryf wat in die sel plaasvind na die fase wat in Diagram I getoon word. | (3) |
| 2.1.4 | Teken 'n benoemde diagram van die strukture wat **A** benoem is. | (3) **(9)** |

2.2 Bestudeer die diagram hieronder en beantwoord die vrae wat volg.




**Voortplantingstelsel van die man**

2.2.1 Benoem elkeen van die volgende strukture:

| | | |
|---|---|---|
| (a) | B | (1) |
| (b) | C | (1) |
| (c) | E | (1) |

2.2.2 Gee die funksie van die dele wat soos volg benoem is:

| | | |
|---|---|---|
| (a) | A | (1) |
| (b) | D | (1) |

2.2.3 Wanneer 'n man 'n vasektomie ondergaan, word die buisie genaamd B geknip en aan weerskante verseël.

(a) Verduidelik hoe hierdie prosedure as 'n metode van voorbehoeding sal dien. (2)

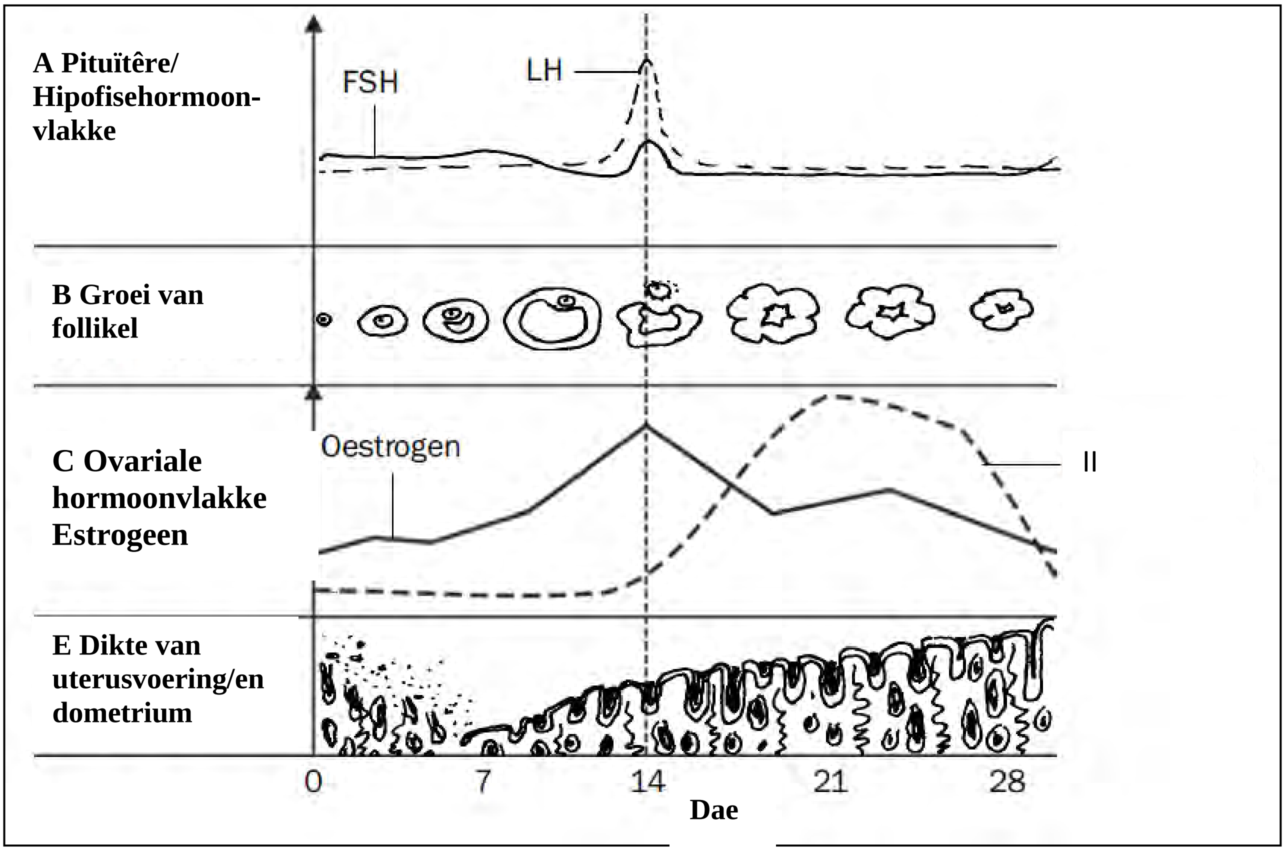
(b) Sal dit moontlik wees vir 'n man wat MIV-positief is om die MI-virus aan 'n ander persoon oor te dra nadat hy 'n vasektomie gehad het? Verduidelik (2)

2.2.4 Verduidelik waarom dit nodig is vir deel D om buite die man se liggaam te hang. (2)

**(11)**

2.3 Bestudeer die grafiek hieronder wat die vlakke van hormone sowel as die veranderinge in die eierstok en uterus tydens die menstruele siklus toon.

**Hormonale regulering van die vroulike voortplantingsiklus**



2.3.1 Identifiseer hormoon I en II. (2)

2.3.2 Op watter dag vind ovulasie plaas? (1)

2.3.3 Tussen watter dae vind menstruasie plaas? (2)

2.3.4 Gee EEN funksie van FSH tydens die menstruele siklus. (1)

2.3.5 Watter afleidings kan jy uit die grafieke maak deur na die interaksie tussen estrogeen en FSH te verwys? (2)

2.3.6 Bevrugting het nie plaasgevind nie. Motiveer hierdie stelling met bewyse uit die diagram hierbo. (2)
**(10)**

2.4

**Kies 'n kontrasepsiemetode**

Ons het die stadium bereik waar onbeplande swangerskappe werklik skaars behoort te wees as gevolg van die verskeidenheid goeie geboortebeperkingsmetodes wat beskikbaar is.
Daar is tans ongeveer 14 betroubare metodes.

| Voorbehoedmiddel | Gewildheid onder die verskillende metodes van gesinsbeplanning (%) |
|---|---|
| Pil | 25 |
| Manlike kondoom | 25 |
| Vasektomie | 16 |
| Vroulike sterilisasie | 14 |
| IUA | 4 |
| Onttrekkingsmetode | 4 |
| Ritmemetode | 3 |
| Kontrasepsie-inspuiting | 2 |
| IUS | 2 |
| Velplakker | 2 |
| Diafragma | 1 |
| Inplanting | 1 |
| Vroulike kondoom | 0.5 |
| Vaginale ring | 0.5 |

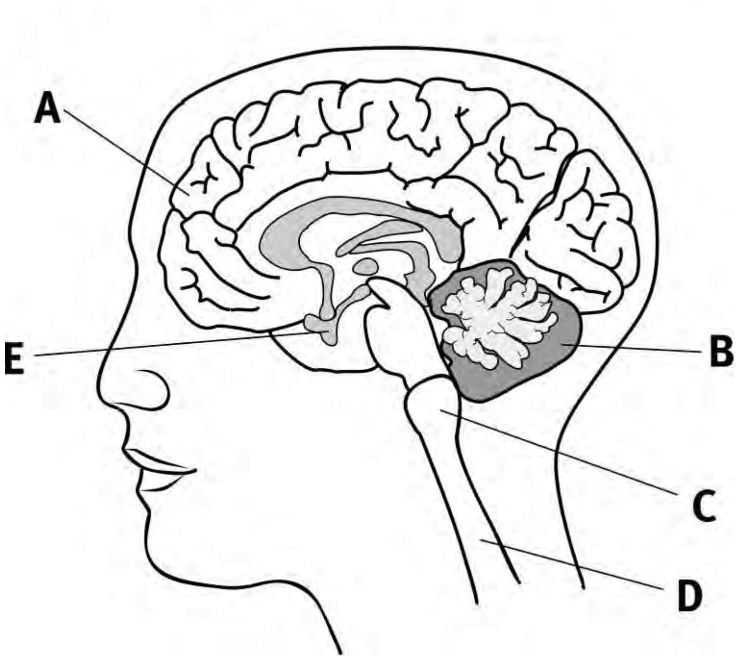
*Bron (vertaal): Dr. David Delvin*

2.4.1 Trek 'n sektordiagram om die data hierbo te illustreer. Wys alle bewerkings. (10)
**(10)**
**[40]**

## VRAAG 3

3.1 Bestudeer die diagram hieronder en beantwoord die vrae wat volg.

**Laterale aansig van die brein**



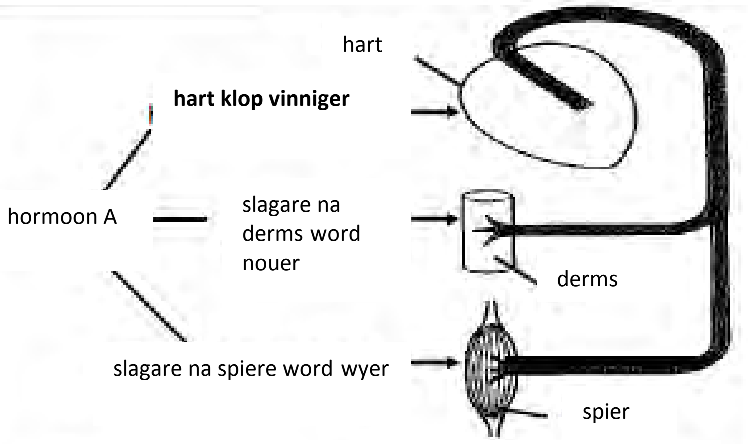

3.1.1 Gee byskrifte vir die dele A–D. (4)

3.1.2 Gee TWEE funksies vir die deel genaamd A. (2)

3.1.3 Mense met Alzheimer se siekte het senuweefsel in die brein wat blykbaar wegkwyn. Gee TWEE eienskappe van mense met hierdie siekte. (2)

3.1.4 Noem TWEE uitwerkings van dagga op die sentrale senuweestelsel. (2)
**(10)**

3.2 Die diagram toon hoe 'n sekere hormoon 'n persoon se bloedsirkulasie in 'n noodgeval beïnvloed.




Effek van 'n sekere hormoon op die hart en bloedtoevoer na sekere liggaamsdele

3.2.1 Identifiseer hormoon A. (1)

3.2.2 Dui die posisie in die menslike liggaam aan van die klier wat hormoon A produseer. (1)

3.2.3 Noem die deel van die menslike oog wat deur hormoon A geraak word. (1)
**(3)**

3.3 Bestudeer die paragraaf hieronder en beantwoord die vrae wat volg.

**Plante se verdediging teen herbivore**

Giftige klimop produseer oeroesjiol om die plant teen herbivore te beskerm. By mense produseer hierdie chemiese stof 'n allergiese veluitslag, bekend as oeroesjiol-geïnduseerde kontakdermatitis.

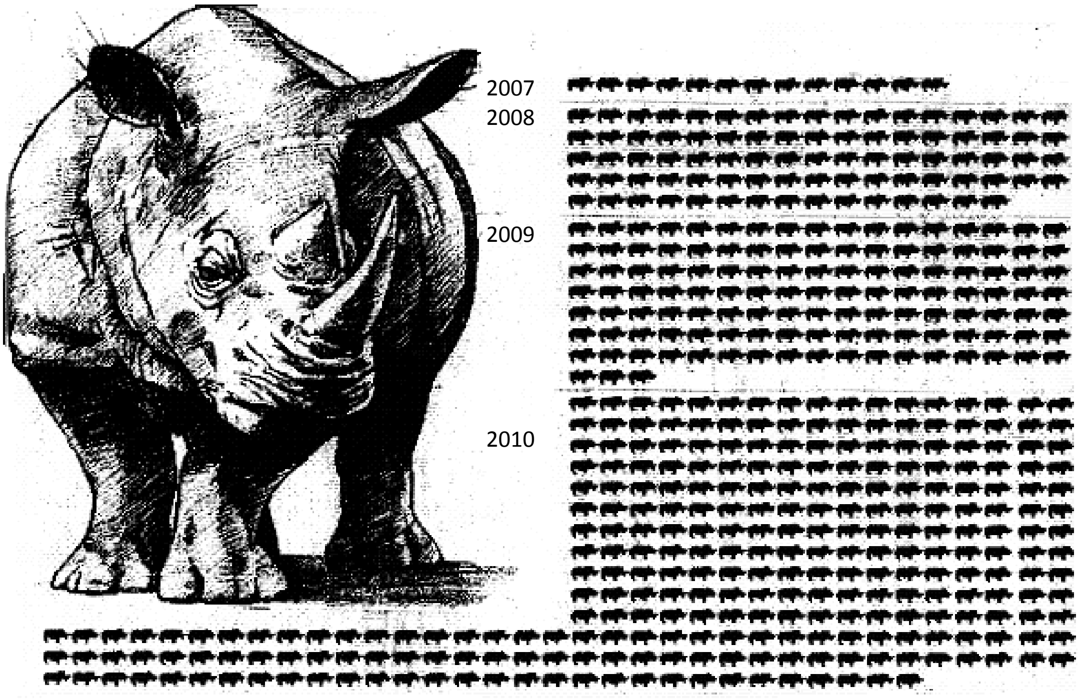
*Bron (vertaal): Wikipedia.*

3.3.1 Waarom wil die plant homself teen herbivore beskerm? (2)

3.3.2 Jy is gevra om die effek van giftige klimop op mense te toets. Lys VYF beplanningstappe wat jy sal oorweeg om die eksperiment uit te voer. (5)

3.3.3 Hoe kan die betroubaarheid van die resultate van jou ondersoek verbeter word? (1)
**(8)**

3.4 Bestudeer die diagram hieronder en beantwoord die volgende vrae:




**Rhinoceros hunting from 2007 to 2010**

*Aangepas: Volksblad 27/11/2010*

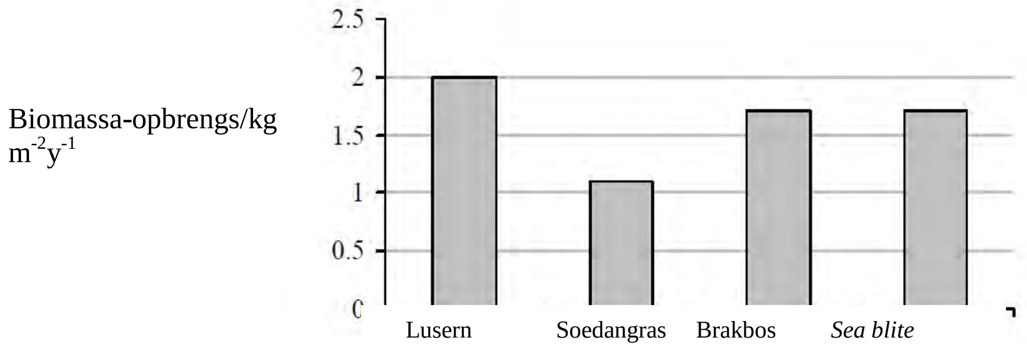
3.4.1 Die verslaggewer het haar inligting verloor. Gebruik die data hierbo en plaas dit in 'n tabel. (8)

3.4.2 Formuleer 'n hipotese wat vir die data hierbo aanvaar sal word. (2)

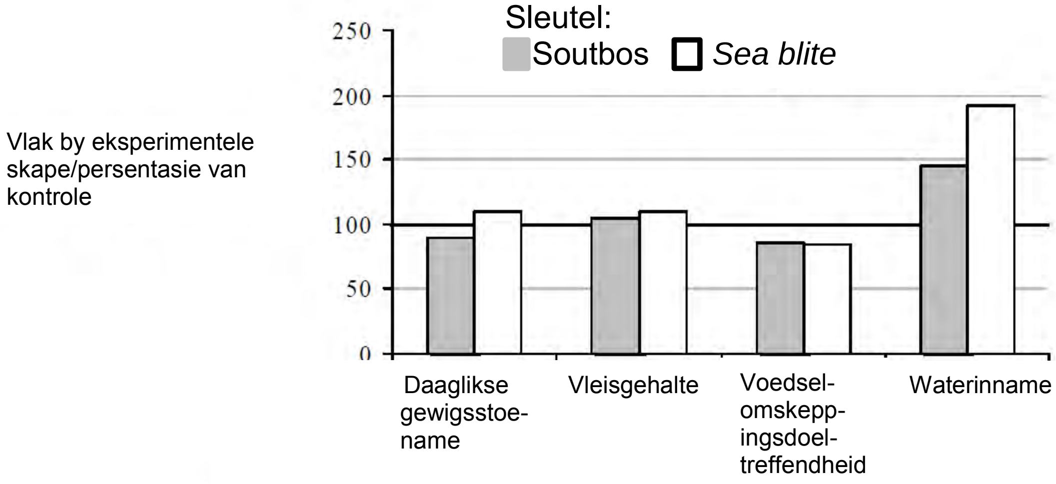
3.4.3 Dui die afhanklike veranderlike aan. (1)

3.4.4 Dui die onafhanklike veranderlike aan (1)
**(12)**

3.5 Namate die wêreld se bevolking groei, word die voorraad vars water skaarser. Navorsers ondersoek die gebruik van seewater om sekere gewasse te besproei om aan vee te voer.
Die biomassa-opbrengs van twee varswaterbesproeide plante wat dikwels vir veevoer gebruik word, lusern *(Medicago sativa)* en soedangras *(Sorghum sudanense)*, is vergelyk met dié van souttolerante gewasse wat met seewater besproei is, naamlik brakbos *(Atriplex spp.)* en *sea blite (Sueda maritima).*
Die resultate word in die staafdiagram hieronder getoon.




Skape wat 'n normale dieet ontvang het (kontroleskape), is vergelyk met skape wat 'n normale dieet ontvang het wat met souttolerante plante aangevul is. Die resultate word in die staafdiagram hieronder getoon.




[Bron (vertaal): E Glenn et al *Scientific America*, (Augustus 1998), bladsy 56–61]

3.5.1 Vergelyk die biomassa-opbrengs van gewasse wat met seewater en varswater besproei is. (3)

3.5.2 Vergelyk die daaglikse gewigstoename van skape wat met brakbos en *sea blite* gevoer is. (2)

3.5.3 Gebruik slegs die data wat verskaf word en bespreek die nadele van die gebruik van gewasse wat met seewater besproei is om skape te voer. (2)

**(7)**

**[40]**

**TOTAAL VIR AFDELING B: 80**

## AFDELING C

## VRAAG 4

4.1 Beskryf hoe gehoor en balans in die menslike oor voorkom.

| | |
|---|---|
| Inhoud | (17) |
| Sintese | (3) |
| | **(20)** |

**LET WEL:** **GEEN punte sal toegeken word vir antwoorde in die formaat van vloeikaarte of diagramme nie.**

**TOTAAL VIR AFDELING C: 20**
**GROOTTOTAAL: 150**

Graad 12

**Lewenswetenskappe**

**Vraestel 2**

**Bykomende voorbeeld**

**Via Afrika**

PUNTE: 150

**TYD: 2½ uur**

INSTRUKSIES EN INLIGTING

Lees die onderstaande instruksies aandagtig deur voordat jy die vrae beantwoord.

1. Beantwoord AL die vrae.
2. Skryf AL die antwoorde in jou ANTWOORDBOEK.
3. Begin elke vraag se antwoorde boaan 'n NUWE bladsy.
4. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommerstelsel wat in hierdie vraestel gebruik word.
5. Beantwoord elke vraag in ooreenstemming met die betrokke instruksies.
6. ALLE tekeninge moet in potlood gedoen word en byskrifte moet met blou of swart ink geskryf word.
7. Trek diagramme en vloeikaarte as jy gevra word om dit te doen.
8. Die diagramme in hierdie vraestel is NIE noodwendig volgens skaal geteken nie.
9. Moet NIE grafiekpapier gebruik nie.
10. Jy moet 'n nieprogrammeerbare sakrekenaar, gradeboog en passer gebruik waar nodig.
11. Skryf netjies en leesbaar.

## AFDELING A

## VRAAG 1

1.1 Vier opsies word verskaf as antwoorde op die vrae hieronder. Kies die korrekte antwoord en skryf slegs die letter (A tot D) langs die nommer van die vraag (1.1.1 tot 1.1.10) in jou ANTWOORDBOEK, byvoorbeeld: 1.1.11 D.

1.1.1 Die verhouding tussen nukleïensure en nukleotiede is dat ...

A nukleotiede boublokke vir nukleïensure is
B nukleïensure boublokke vir nukleotiede is.
C nukleotiede groter as nukleïensure is
D nukleïensure in die nukleus en nukleotiede in die sitoplasma aangetref word.

1.1.2 Watter persentasie adenienbasisse is teenwoordig in 'n DNS-molekule met 2 000 basisse as 400 van die basisse sitosien is?

A 20
B 30
C 40
D 60

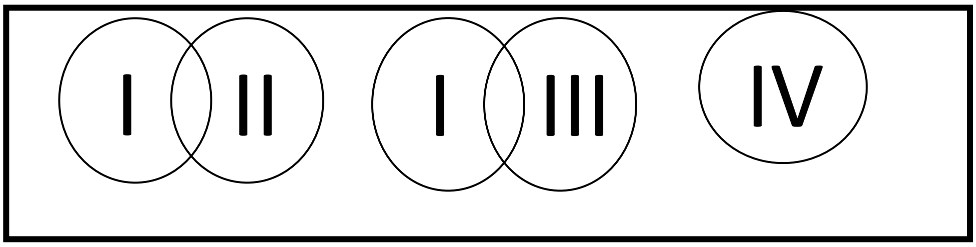
1.1.3 Met DNS, as die volgorde van basisse op een string AGG is, is die ooreenstemmende basisse op die komplementêre string ...

A ACC.
B TAA.
C CTT.
D TCC.

1.1.4 Dolly die skaap is gekloon deur die volgende te kombineer:

A twee onbevrugte skaap-eierselle.
B 'n skaap-eiersel met 'n skaap-spermsel.
C 'n diploïede liggaamsel van 'n skaap met 'n skaap-eiersel waarvan die nukleus verwyder is,
D velselle van twee verskillende skape.

1.1.5 Die nommers I, II, III en IV hieronder verwys na vier populasies paddas. Hierdie populasies word diagrammaties deur sirkels voorgestel. Oorvleuelende sirkels toon populasies wat kan kruisteel en vrugbare nakomelinge kan produseer.



Dit is redelik om die gevolgtrekking te maak dat ...

A indien populasie II uitsterf, daar twee verskillende spesies sal wees wat oorbly.
B populasie I, II, III en IV vier verskillende spesies verteenwoordig.
C indien populasie II en IV uitsterf, daar twee verskillende spesies sal wees wat oorbly.
D indien populasie III uitsterf, daar slegs een spesie sal wees wat oorbly.

1.1.6 Watter een van die volgende is die beste omskrywing van ’n spesie?

A ’n Populasie van soortgelyke diere wat kan kruisteel
B ’n Populasie organismes wat kan teel en vrugbare nakomelinge kan produseer
C ’n Gemeenskap van organismes wat kan kruisteel
D ’n Populasie organismes met ooreenstemmende eienskappe

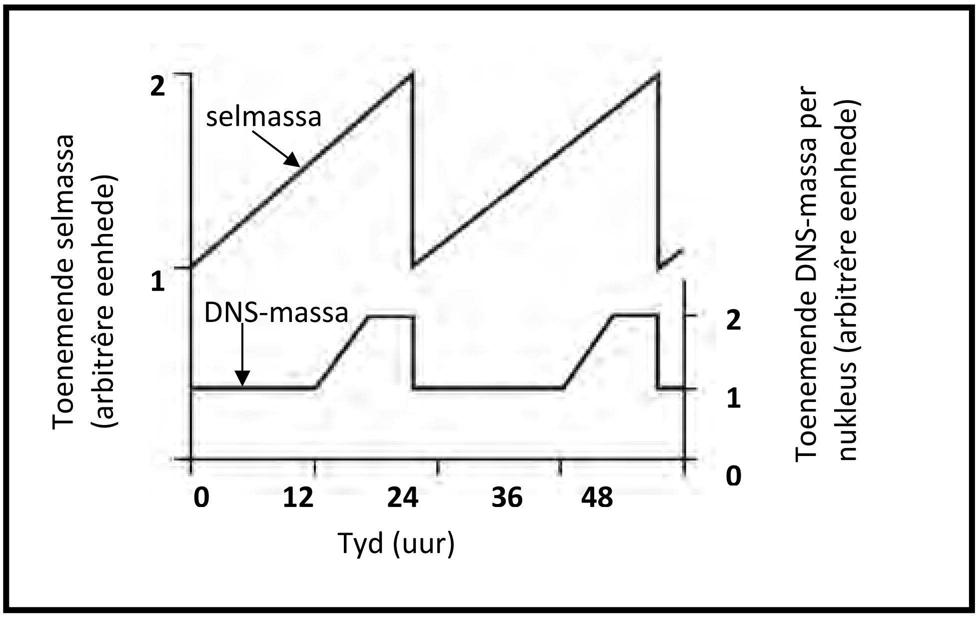
1.1.7 Die tabel hieronder toon die getal verskille in die aminosuurvolgorde van die proteïen albumien by vier spesies primate.

| Spesie primate | Aap | Gibbon | Gorilla | Mens |
|---|---|---|---|---|
| Mens | 32 | 14 | 8 | 0 |
| Gorilla | 32 | 14 | 0 | |
| Gibbon | 32 | 0 | | |
| Aap | 0 | | | |

Watter twee spesies het volgens die resultate in die tabel waarskynlik laaste geskei?

A Mense en ape
B Gorillas en gibbons
C Gibbons en ape
D Gorillas en mense

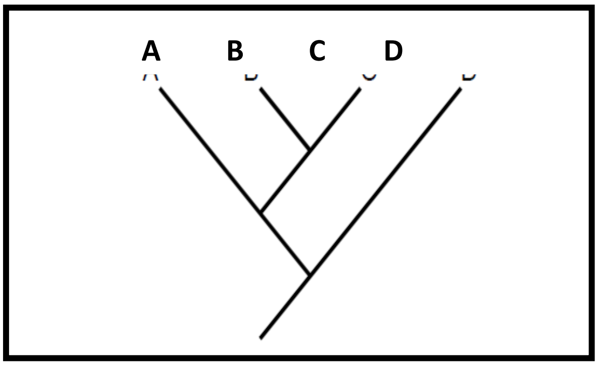
1.1.8 Die diagram hieronder toon die veranderinge in selmassa en DNS-massa tydens twee selsiklusse.




Daar kan uit die grafiek afgelei word dat, tydens die selsiklus ...

A interfase die langste fase is.
B seldeling tussen 24 en 36 uur plaasvind.
C replikasie tussen 0 en 12 uur plaasvind.
D sitokinese op 12 en 36 uur plaasvind.

1.1.9 Watter stelling in die kladogram hieronder is korrek oor die verhoudings tussen A, B, C en D?




A B en C is die nouste verwant.
B A is nouer verwant aan B as aan C.
C A en B is die nouste verwant.
D A en B toon die minste verwantskap.

1.1.10 Watter van die volgende stellings is kenmerkend van DNS?

(i) Dubbelstringheliks
(ii) Suikermolekule is deoksiribose
(iii) Word in die nukleus aangetref
(iv) Konstante hoeveelheid word normaalweg in al die somatiese selle van ’n spesifieke spesie aangetref

A slegs (i), (ii) en (iii)
B slegs (i), (ii) en (iv)
C slegs (i), (iii) en (iv)
D (i), (ii), (iii) en (iv)

(10 x 2) **(20)**

1.2 Gee die korrekte **biologiese term** vir elkeen van die volgende beskrywings. Skryf slegs die term langs die vraagnommer (1.2.1 tot 1.2.10) in jou ANTWOORDBOEK neer.

1.2.1 Die punt waar twee chromatiede van ’n chromosoom verbind is.
1.2.2 Die proses waardeur die DNS-molekule ’n kopie van homself maak.
1.2.3 Twee identiese allele vir ’n spesifieke eienskap.
1.2.4 Organismes wat dieselfde allele op ’n gegewe lokus het.
1.2.5 Die stadium in die proses van vorming van ’n proteïen wat deur die antikodons in die oRNs bepaal word.
1.2.6 Abnormale meiose wat tot Down se sindroom lei.
1.2.7 Voorbeelde van die tipes oorerwing is vel, kleur en lengte.
1.2.8 Die getal, vorm en rangskikking van al die chromosome in die nukleus van ’n somatiese sel.
1.2.9 Die fisiese en funksionele uitdrukking van ’n geen.
1.2.10 ’n Alleel wat nie uitgedruk word wanneer dit in die heterosigotiese toestand gevind word nie. **(10)**

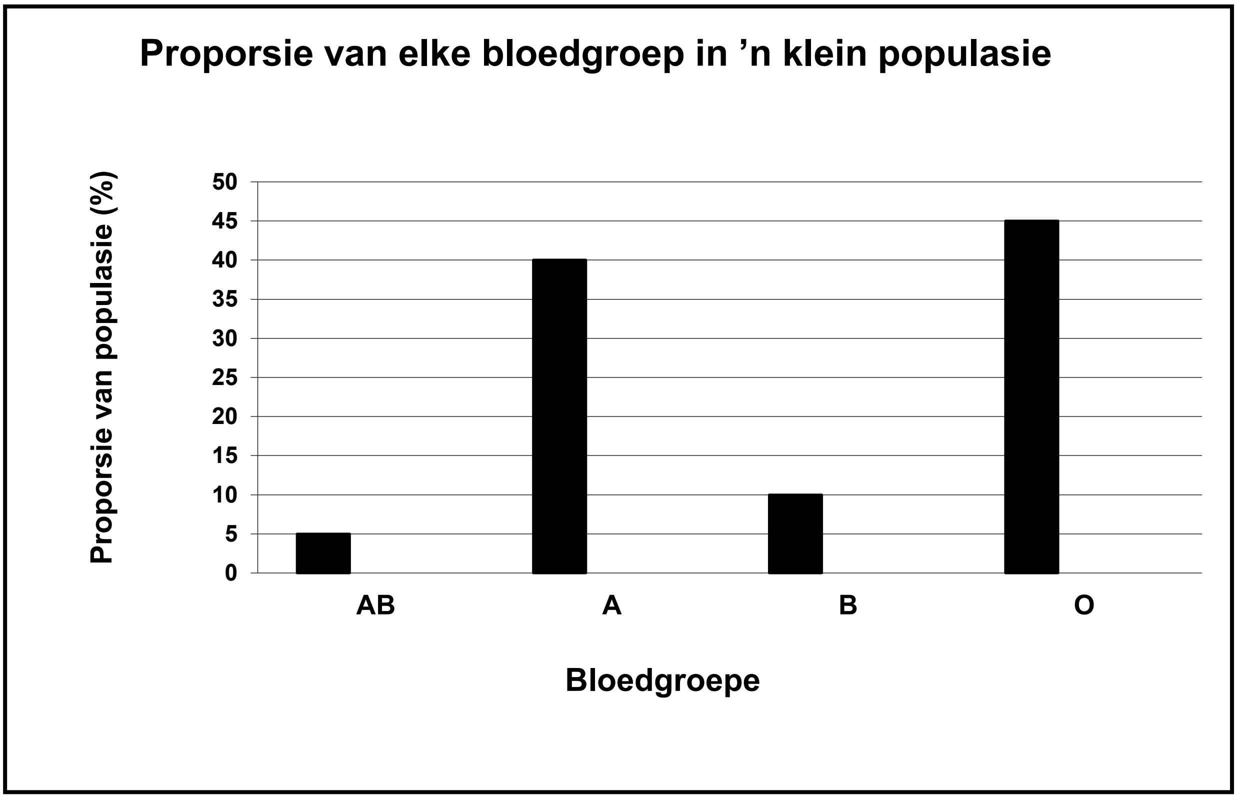
1.3 Dui aan of elkeen van die stellings in KOLOM I **SLEGS op A** van toepassing is, **SLEGS OP B, OP A SOWEL AS B**, of op **GEEN** van die items in KOLOM II nie. Skryf **slegs A, slegs B, A en B,** of **geen** langs die nommer van die vraag (1.3.1 tot 1.3.7) in die ANTWOORDBOEK neer.

| | KOLOM I | KOLOM II |
|---|---|---|
| 1.3.1 | Die studie van antieke mense en hulle kulturele aktiwiteite | A: Paleontologie<br>B: Antropologie |
| 1.3.2 | Verandering in die genetiese samestelling van ’n organisme | A: Mutasie<br>B: Veelvuldige allele |
| 1.3.3 | Die ontwikkeling van organismes oor talle geslagte heen om die beste fenotipe te verkry om te oorleef | A: Natuurlike seleksie<br>B: Kunsmatige seleksie |
| 1.3.4 | Stel variasie in ’n spesie bekend | A: Oorkruising tydens meiose<br>B: Onreëlmatige rangskikking van chromosome tydens meiose |

| | | |
|---|---|---|
| 1.3.5 | Eienskap wat gebruik word om 'n filogenetiese boom saam te stel | A: Ooreenkomste in DNS-geenvolgorde<br>B: Biogeografie |
| 1.3.6 | Resultate wanneer 'n diploïede sel tydens meiose verdeel | A: Vier diploïede selle<br>B: Vier haploïede selle |
| 1.3.7 | 'n Genetiese versteuring wat deur 'n chromosoomafwyking veroorsaak word | A: Hemofilie<br>B: Albinisme |

(7 x 2) **(14)**

1.4 Die grafiek hieronder toon die resultate van 'n ondersoek na die frekwensie van bloedgroepe in 'n klein menslike populasie.




1.4.1 Hoeveel allele beheer die bloedgroepe? (1)

1.4.2 Watter bloedgroep het die laagste frekwensie in die bevolking? (1)

1.4.3 Skryf die genotipe van bloedgroep O neer. (1)

1.4.4 Skryf die genotipe van bloedgroep A neer. (1)

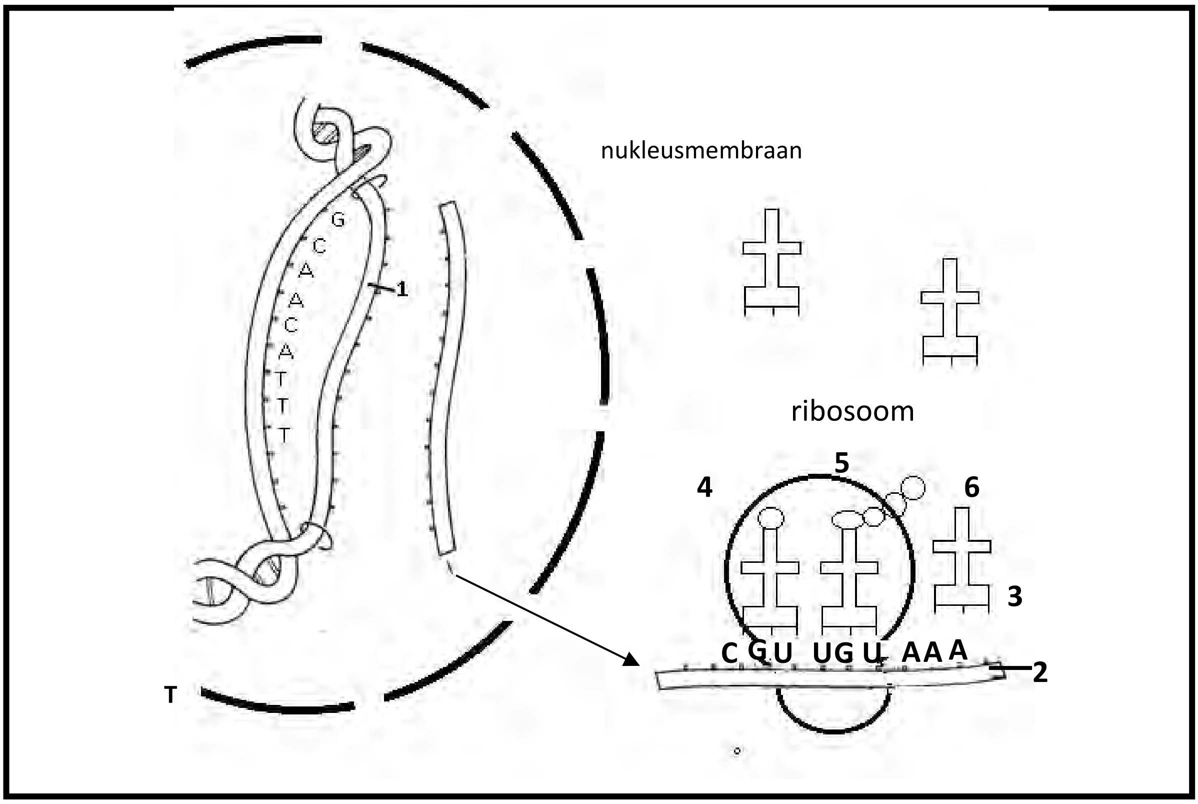
1.4.5 Gee een rede waarom dit toepaslik is om die resultate van hierdie ondersoek in die tipe grafiek hierbo aan te bied. (2)
**(6)**

**TOTAAL VRAAG 1: 50**
**TOTAAL VIR AFDELING A: 50**

## AFDELING B

## VRAAG 2

2.1 Bestudeer die diagram hieronder wat proteïensintese illustreer en beantwoord die vrae wat volg.




2.1.1 Benoem die molekule benoem 2. (1)

2.1.2 Gebruik die letters van die genetiese kode en skryf die komplementêre stikstofhoudende basisse van string 1 van die DNS-dubbelheliks neer. Begin bo. (2)

2.1.3 Die tabel hieronder toon die basis-triplets van oRNs (antikodons) wat met die verskillende aminosure ooreenstem.

| **Basis-triplets (antikodons) van oRNs wat met verskillende aminosure ooreenstem** | |
|---|---|
| **oRNs-antikodons** | **Aminosure** |
| UGU | treonien |
| CGU | alanien |
| UUU | lisien |
| ACA | sisteïen |
| GCA | arginien |

| | |
|---|---|
| GUU | glutamien |
| CUA | aspartaat |
| CCA | glisien |
| AAA | fenielalanien |

Gebruik die diagram in VRAAG 2.1 en die tabel wat verskaf word om:

(a) die antikodon by 3 neer te skryf. (1)
(b) die aminosuur by 5 te benoem. (1)
(c) aan te dui hoe die samestelling van die proteïenmolekule sal verander as die basisvolgorde van die eerste kodon (van links) van molekule 2 UUU in plaas van CGU is. (2)

**(7)**

2.2 Twee ondersoekers, Jacky en Lindi, doen afsonderlike ondersoeke oor die variasie in die hoogte van sonneblomplante wat op 10 September 2012 in 'n land geplant is.

**Jacky se prosedure was soos volg:**

- Ondersoek is op 20 Oktober 2012 uitgevoer
- Die sonneblomplante is uit 20 ewekansig-geselekteerde gebiede geneem
- Die sonneblomplante wat gemeet is, is ewekansig gekies
- Die hoogte van die plante is in elkeen van die geselekteerde gebiede gemeet.

**Lindi se prosedure was soos volg:**

- Ondersoek is op 24 Oktober 2012 uitgevoer
- Die sonneblomplante is uit 20 ewekansige-geselekteerde gebiede geneem
- Die sonneblomplante wat gemeet is, is ewekansig gekies
- Die hoogte van 5 plante is in elkeen van die geselekteerde gebiede gemeet.

Die resultate van Jacky en Lindi se ondersoeke word in die tabel hieronder getoon.

| **Hoogte-interval (cm)** | **Getal sonneblomplante** | |
|---|---|---|
| | **Jacky** | **Lindi** |
| 51 – 55 | 25 | 15 |
| 56 – 60 | 45 | 20 |
| 61 – 70 | 40 | 30 |
| 71 – 75 | 55 | 25 |
| 76 – 80 | 35 | 10 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 2.2.1 | Verduidelik waarom die plante ewekansig gekies is. | (2) |
| | 2.2.2 | Jacky se gevolgtrekking was dat die variasie in hoogte van die sonneblomplante bloot aan genetika toegeskryf kan word. Verduidelik waarom hierdie gevolgtrekking waarskynlik verkeerd is. | (2) |
| | 2.2.3 | Wie se resultate is waarskynlik die betroubaarste? | (1) |
| | 2.2.4 | Gee 'n rede vir jou antwoord in VRAAG 2.2.3. | (1) |
| | 2.2.5 | Gee TWEE maniere waarop die ontwerp van die ondersoek verbater kan word sodat die geldigheid en betroubaarheid van die prosedure verhoog kan word. | (2) |
| | 2.2.6 | Trek 'n histogram om Jacky se resultate te illustreer. | 6)<br>**(14)** |

2.3 Bestudeer die diagramme wat verskillende fases van meiose in 'n organisme voorstel.

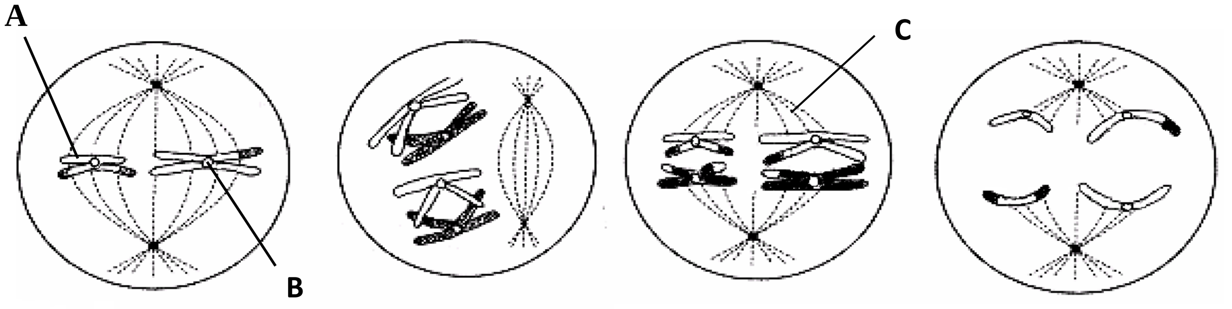



**Diagram 1** **Diagram 2** **Diagram 3** **Diagram 4**

2.3.1 Watter diagram/me 1 tot 4 stel meiose II voor? (2)

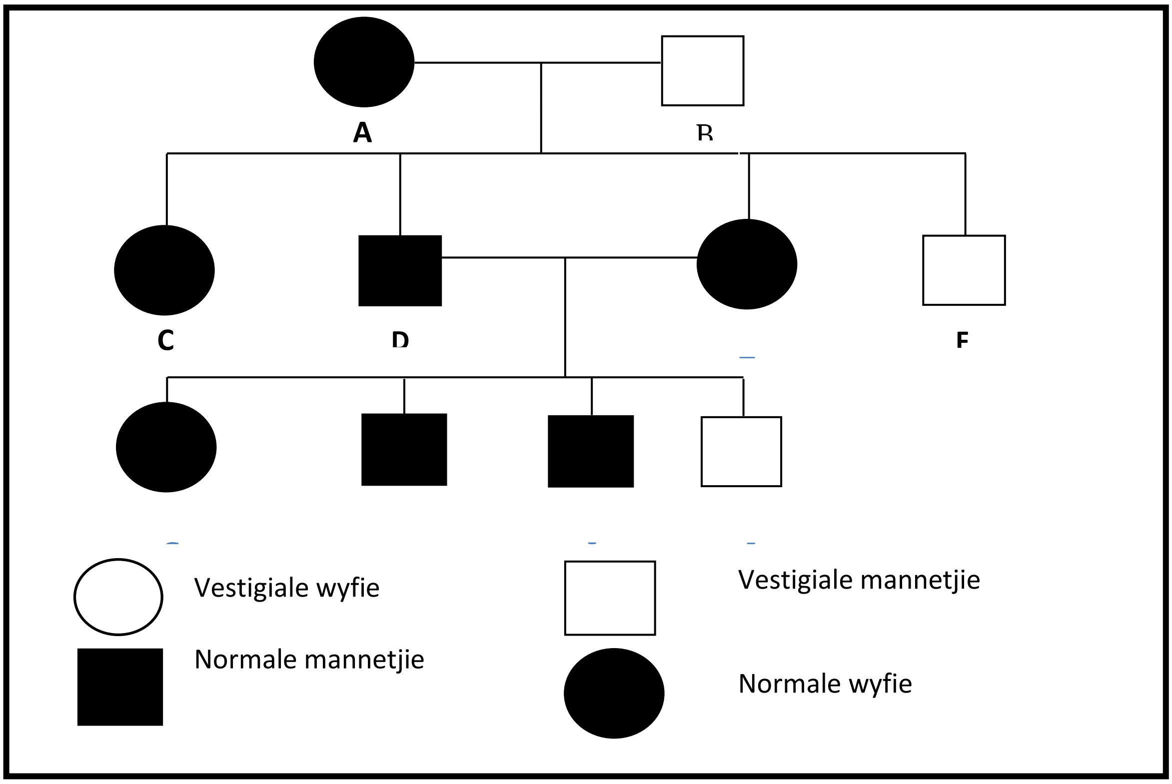
2.3.2 Stel voor waarom die chromosome in diagram B geneties van dié van die ouersel aan die begin van meiose sal verskil. (3)

2.3.3 Hoeveel chromosome sal elke dogtersel aan die einde van hierdie seldeling hê? (1)

2.3.4 Gee TWEE redes waarom hierdie tipe seldeling belangrik is. (2)

2.3.5 Skryf die nommers van die diagramme neer om die regte volgorde aan te dui waarin die fases plaasvind. (1)
**(9)**

2.4 Die stamboom hieronder toon die oorerwing van vestigiale (kleiner in grootte) en normale vlerkkenmerke by vrugtevlieë. Bestudeer dit en beantwoord die vrae.




2.4.1 Dui die dominante vlerkeienskap aan van die vlieë wat in hierdie kruisings gebruik is. (1)

2.4.2 Gebruik die letter **G** en **g** en skryf die genotipe neer van:

(a) A (1)

(b) J (1)

2.4.3 Toon met ’n genetiese kruising die nakomelinge aan van vlieg C wat met ’n mannetjie met vestigiale vlerk gekruis word. (7)

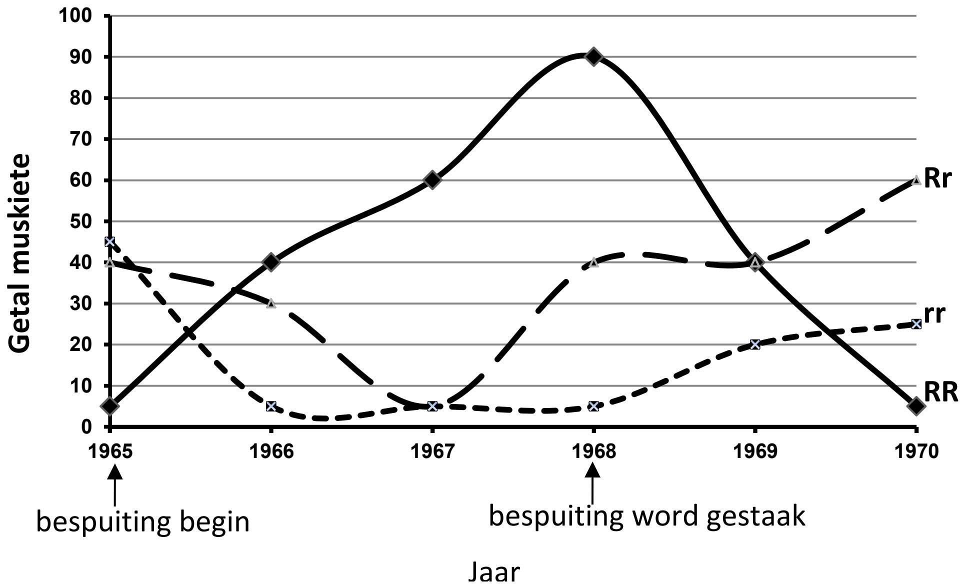
**(10)**

**TOTAAL VRAAG 2: 40**

**VRAAG 3**

3.1 By muskiete is daar ’n geenlokus wat allele het wat by weerstandigheid teen DDT, ’n bekende plaagdoder, betrokke is.

Die grafiek hieronder toon die getal muskiete en hulle genotipes wat versamel is sedert 1965, toe DDT die eerste keer gebruik is, tot in 1970, twee jaar nadat bespuiting met DDT gestaak is.




3.1.1 Hoeveel allele is betrokke by die kenmerk vir weerstandigheid by muskiete? (1)

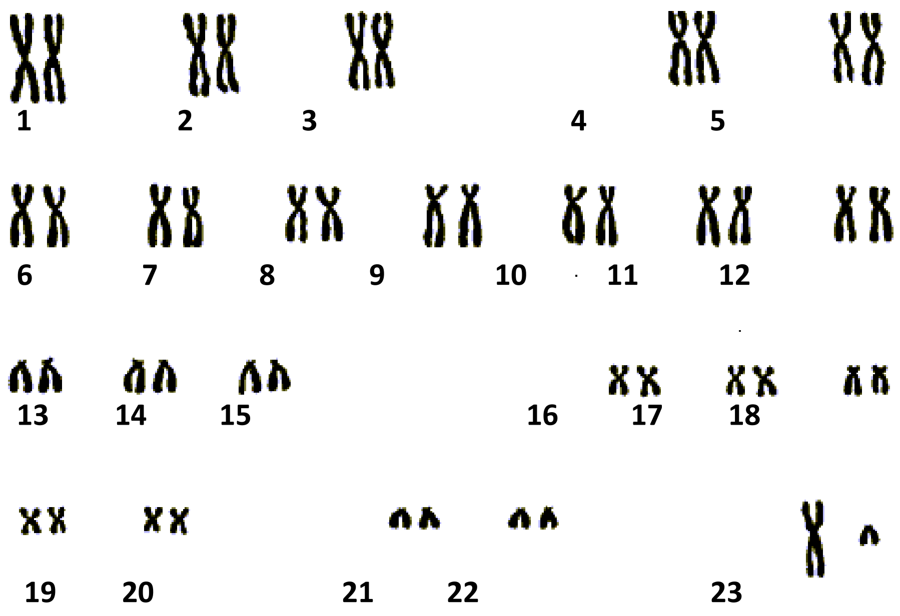
3.1.2 Gee die genotipe vir die resessiewe muskiete. (1)

3.1.3 Watter genotipe het in 1970 meer dikwels in die populasie voorgekom? (1)

3.1.4 Watter genotipe se kans op oorlewing is verlaag na die verwydering van DDT in 1968? (1)

**(4)**

3.2 Die diagram hieronder stel 'n kariotipe van 'n menslike sel voor.




**Kariotipe van 'n mens**

3.2.1 Hoeveel chromosome is in hierdie kariotipe teenwoordig? (1)

3.2.2 Is hierdie kariotipe dié van 'n man of 'n vrou? (1)

3.2.3 Gee 'n rede vir jou antwoord in VRAAG 3.2.2. (2)

3.2.4 Dui aan hoe die kariotipe van 'n persoon met Down se sindroom sal verskil van dié van die kariotipe wat in die diagram hierbo getoon word. (2)
**(6)**

3.3 Bestudeer die tabel hieronder, wat sommige van die hominiedfossiele aandui wat in die wêreld gevind is, en beantwoord die vrae daarna.

| **Spesie** | **Streek gevind** | **Bestaanstydperk (wanneer geleef)** |
|---|---|---|
| *Australopithecus afarensis* | Oos-Afrika | 3,4 – 2,8 mjg |
| *Australopithecus africanus* | Suider-Afrika | 2,1 – 2,8 mjg |
| *Australopithecus sediba* | Suider-Afrika | 2,0 – 1,9 mjg |
| *Homo habilis* | Sub-Sahara (Afrika) | 2,3 – 1,4 mjg |
| *Homo erectus* | Afrika, Europa, Asië | 1,5 – 0,2 mjg |
| *Homo heidelbergensis* | Europa, China | 0,6 – 0,35 mjg |
| *Homo neanderthalensis* | Europa, Wes-Asië | 0,35 – 0,03 mjg |
| *Homo sapiens* | Wêreldwyd | 0,2 mjg – vandag |

(Aangepas en vertaal uit *The Evolutionary Road*, Jamie Shreeve, National Geographic, Julie 2010)

3.3.1 Verduidelik waarom die inligting in die tabel die *Out of Africa*-hipotese ondersteun. (5)

3.3.2 Verduidelik die implikasies vir die *Out of Africa*-hipotese as 'n fossiel van *Australopithecus afarensis* van 3,2 mjg in Asië aangetref word. (2)

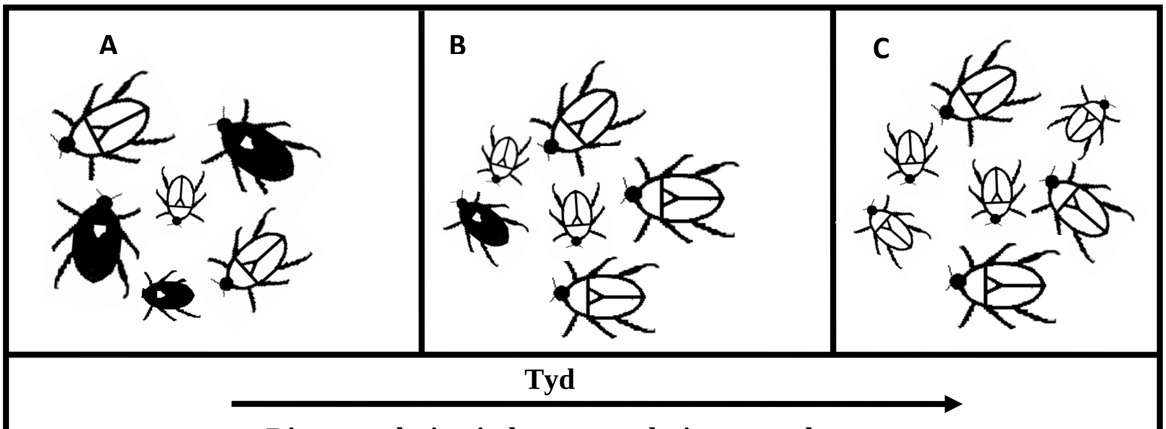
3.3.3 Lys TWEE fossiele wat aangetref word in:
(a) Die Slenkdal (2)
(b) Suid-Afrika (2)

3.3.4 Beskryf TWEE genetiese bewyslyne wat die *Out of Africa*-hipotese ondersteun. (6)

3.3.5 Beskryf die belangrikheid van *Australopithecus sediba* as 'n oorgangsfossiel. (3)

3.3.6 Lys twee ander vorms van bewyse vir die evolusie van die mens wat deur antropoloë bestudeer word. (2)
**(22)**

3.4 Bestudeer die drie diagramme (A, B en C) hieronder wat aandui hoe populasies kewers oor 'n lang tydperk verander het.




**Die verandering in kewerpopulasies oor tyd**

3.4.1 Met behulp van 'n vergelyking van prent A en B, dui die eienskap van die kewers aan wat hulle nakomelinge in staat stel om te oorleef. (1)

3.4.2 Noem die meganisme wat in hierdie diagramme geïllustreer word. (1)

3.4.3 Gebruik die drie diagramme hierbo om die meganisme te verduidelik wat in VRAAG 3.4.2 genoem word. (6)
**(8)**

**TOTAAL VRAAG 3: 40**

**TOTAAL VIR AFDELING B: 80**

**VRAAG 4**

4.1 Beskryf die anatomiese ooreenkomste en gesigsverskille tussen Afrika-ape en mense wat gebruik word as bewys van gemeenskaplike voorouers tussen lewende hominiede.
. (20)

**TOTAAL VIR AFDELING C: 20**
**GROOTTOTAAL: 150**

# Antwoorde op eksamenvraestel 1

## AFDELING A

### VRAAG 1

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1.1 | 1.1.1 | B✓✓ | | |
| | 1.1.2 | A✓✓ | | |
| | 1.1.3 | B✓✓ | | |
| | 1.1.4 | A✓✓ | | |
| | 1.1.5 | C✓✓ | | |
| | 1.1.6 | D✓✓ | | |
| | 1.1.7 | C✓✓ | | |
| | 1.1.8 | B✓✓ | | |
| | 1.1.9 | A✓✓ | | |
| | 1.1.10 | B✓✓ | | |
| | | | (10 x 2) | **(20)** |
| 1.2 | 1.2.1 | Inwendige bevrugting✓ | | |
| | 1.2.2 | Endokriene stelsel ✓ | | |
| | 1.2.3 | Hipotalamus ✓ | | |
| | 1.2.4 | Pituïtêre klier/hipofise ✓ | | |
| | 1.2.5 | Hipotermie ✓ | | |
| | 1.2.6 | Fototropisme ✓ | | |
| | 1.2.7 | Koolstofvoetspoor ✓ | | |
| | 1.2.8 | Verwoestyning ✓ (8 x 1) | | **(8)** |
| 1.3 | 1.3.1 | Slegs B ✓✓ | | |
| | 1.3.2 | Slegs A ✓✓ | | |
| | 1.3.3 | Slegs A ✓✓ | | |
| | 1.3.4 | Slegs A ✓✓ | | |
| | 1.3.5 | Beide A en B ✓✓ | | |
| | | | (5 x 2) | **(10)** |
| 1.4 | 1.4.1 | (a) G✓ | | (1) |
| | | (b) A✓ | | (1) |
| | | (c) D✓ | | (1) |
| | | (d) G✓ | | (1) |
| | | (e ) B✓ | | (1) |
| | | Nier ✓ | | **(5)** |

1.5 1.5.1 (a) Bynier ✓ (1)
(b) Aldosteroon ✓
1.5.2 (1)
Die adrenale korteks skei meer aldosteroon af. ✓ Meer natrium ✓ word dus deur die bloedhaarvate geherabsorbeer ✓ by die distale (1)
1.5.3 ✓ en versamelbuisies ✓ en minder natriumione word uitgeskei. ✓ (1)
(enige 4)
(4)
**(7)**

**TOTAAL VIR AFDELING A: 50**

**AFDELING B**

**VRAAG 2**

2.1 2.1.1 Metafase 1 ✓. Die chromosome word in hulle homoloë pare ✓ by die ewenaar van die sel in lyn geplaas.
OF
Die chromosome toon bewyse dat hulle wil oorskuif. ✓ (2)

2.1.2 Twee ✓ (1)

2.1.3 Die volgende fase is Anafase 1. Die spilvesels trek saam ✓ (verkort) en trek elke chromosoom ✓ van elke chromosoompaar na teenoorgestelde pole ✓ van die sel. (3)

2.1.4 **Homoloë paar chromosome**
✓ = opskrif
✓✓ = enige 2 korrekte byskrifte
(chromatied, sentromeer)
(3)
**(9)**

2.2 2.2.1 (a) Vas deferens/spermbuisie ✓ (1)
(b) Epididimis ✓ (1)
(c) Uretra ✓ (1)

2.2.2 (a) Skei vloeistof af wat beweging van die spermatosoa bevorder/voeding aan die spermatosoa verskaf. ✓ (1)
(b) Skei testosteroon af/produseer sperm ✓ (1)

2.2.3 (a) Sterilisasie ✓. Semen sal steeds geproduseer word, ✓ maar

daar sal geen sperm ✓ daarin wees nie omdat die sperm nie van die testikels af vervoer kan word nie. ✓ (2)
(enige 2)
(b) Ja ✓
Die MI-virus word in liggaamsvloeistof vervoer /Speeksel/bloed kan steeds 'n persoon deur oop wonde ✓ / bloedoortapping besmet.
**OF**
Saadvloeistowwe ✓ word steeds geproduseer en kan 'n persoon tydens geslagsgemeenskap besmet. ✓ (2)

2.2.4
Spermselle is temperatuursensitief ✓ en moet teen 'n temperatuur laer as liggaamstemperatuur gehou word. ✓ Op 'n warm dag moet hulle weg van die liggaam gehou word ✓ en op 'n koue dag naby die liggaam, wat warmer sal wees. ✓ (2) **(11)**
(enige 2)

2.3 2.3.1 I – LH✓ (2)
II – progesteroon✓

2.3.2 14✓ (1)

2.3.3 Dag 0✓– Dag 7✓ (2)

2.3.4 FSH stimuleer die ontwikkeling van die primêre follikels in Graaf-follikels✓. (1)

2.3.5 FSH stimuleer die ontwikkeling van Graaf-follikels✓.
Estrogeen inhibeer die produksie van FSH✓, sodat slegs een follikel op 'n keer volwasse word. (2)

2.3.6 Progesteroonvlakke neem teen die einde van die siklus af. ✓ (2)
Die corpus luteum word kleiner. ✓ **(10)**

# Antwoorde op eksamenvraestel 2

## AFDELING A

### VRAAG 1

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1.1 | 1.1.1 | A✓✓ | | |
| | 1.1.2 | B✓✓ | | |
| | 1.1.3 | D ✓✓ | | |
| | 1.1.4 | C✓✓ | | |
| | 1.1.5 | A✓✓ | | |
| | 1.1.6 | B✓✓ | | |
| | 1.1.7 | B✓✓ | | |
| | 1.1.8 | A✓✓ | | |
| | 1.1.9 | A✓✓ | | |
| | 1.1.10 | D✓✓ | (10 x 2) | **(20)** |
| 1.2 | 1.2.1 | Chiasmata✓ | | |
| | 1.2.2 | Replikasie✓ | | |
| | 1.2.3 | Homoloog ✓ | | |
| | 1.2.4 | Homosigoties✓ | | |
| | 1.2.5 | Translasie✓ | | |
| | 1.2.6 | Non-disjunksie ✓ | | |
| | 1.2.7 | Poligenies ✓ | | |
| | 1.2.8 | Kariotipe ✓ | | |
| | 1.2.9 | Fenotipies✓ | | |
| | 1.2.10 | Resessiewe alleel ✓ | | **(10)** |
| 1.3 | 1.3.1 | Slegs B ✓✓ | | |
| | 1.3.2 | Slegs A ✓✓ | | |
| | 1.3.3 | Slegs A ✓✓ | | |
| | 1.3.4 | Beide A en B ✓✓ | | |
| | 1.3.5 | Slegs A ✓✓ | | |
| | 1.3.6 | Slegs B ✓✓ | | |
| | 1.3.7 | Beide A en B ✓✓ | | |
| | | | (7 x 2) | **(14)** |
| 1.4 | 1.4.1 | 3✓ | | (1) |
| | 1.4.2 | AB ✓ | | (1) |

1.4.3 i✓ (1)

1.4.4 $I^AI^B$ ✓✓/ $I^A$ i (2)

1.4.5 ’n Staafgrafiek toon die persentasies van elke tipe bloedgroep afsonderlik. ✓ (1)
**(7)**

**TOTAAL VRAAG 1: 50**
**TOTAAL VIR AFDELING A: 50**

## AFDELING B

### VRAAG 2

2.1.1 bRNS✓ (1)

2.1.2 (CGT TGT AAA)✓✓ (2)

2.1.3
(a) UUU ✓✓ (1)
(b) sisteïen ✓ (1)
(c) Die proteïen sal die aminosuur fenielalanien ✓ eerder as arginien ✓ hê, wat tot ’n ander proteïen lei. ✓ enige (2)
**(7)**

2.2

2.2.1 Dit verhoog die kans ✓ dat die steekproef verteenwoordigend is ✓ van die plantpopulasie. (2)

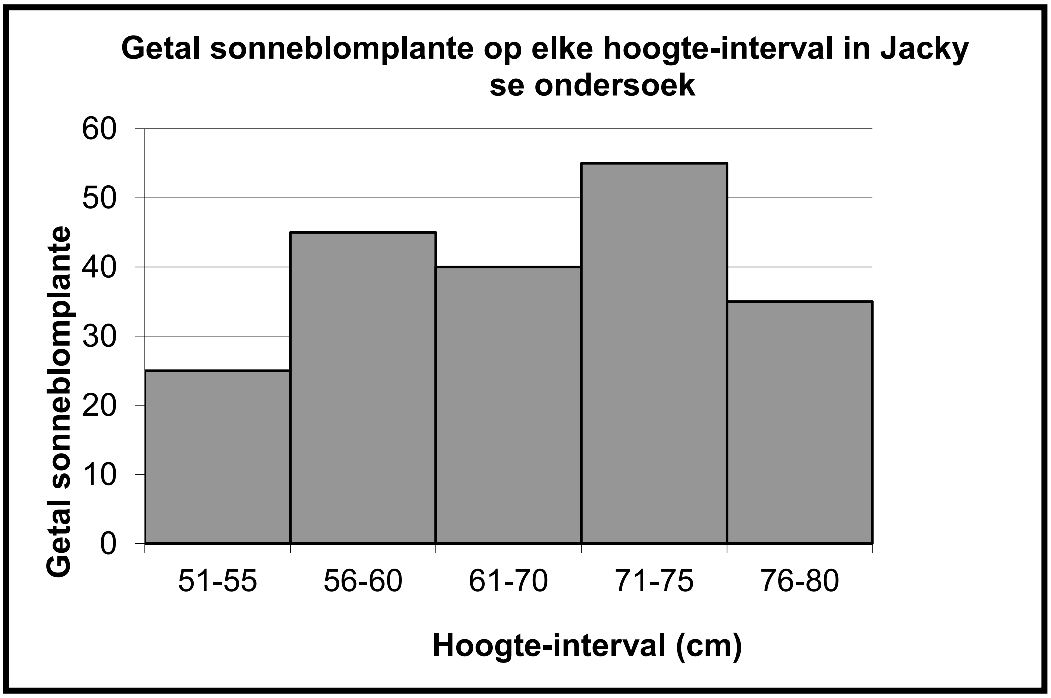
2.2.2 Ander faktore soos omgewingsfaktore ✓/ hoeveelheid lig/ grondtipe sal ook die hoogte ✓ beïnvloed wat die sonneblomplante bereik.
Genetiese verandering is maar een van die faktore ✓ wat die hoogte beïnvloed/ genotipe is geneig om die potensiaal te verteenwoordig ✓ en omgewing aktualiseer ✓ die potensiaal. enige (2)

2.2.3 Jacky✓ (1)

2.2.4 Jacky het ’n groter getal ingesluit ✓/ 10 van die plante in die steekproef / groter steekproefgrootte (1)

2.2.5 Die getal plante wat in elke steekproef gemeet is, moet vir albei dieselfde wees. ✓
- Metings moet op dieselfde tydstip gedoen word. ✓
- Metings moet op dieselfde dag gedoen word. ✓
- Vergroot telkens die steekproefgrootte in die geselekteerde gebiede ✓
- Herhaal die ondersoek.✓ (enige 2) (2)

2.2.6




**Puntetoewysing vir die grafiek:**

| | |
|---|---|
| Korrekte tipe grafiek | ✓ |
| Titel van grafiek | ✓ |
| Korrekte byskrifte en geskikte skaal vir X-as, insluitend eenhede | 1 |
| Korrekte byskrif en geskikte skaal vir Y-as | ✓ |
| Tekening van stawe | ✓ 1–4 stawe korrek getrek<br>✓ Al 5 stawe korrek getrek |

(6)

**LET WEL:**

Indien die verkeerde tipe grafiek geteken word:
- Punte word verloor vir "korrekte tipe grafiek".

Indien asse omgeruil word:
- Punte word verloor vir benoeming van X-as en Y-as.

**(14)**

2.3
2.3.1 Diagramme 1✓ en 4✓ (2)
2.3.2 As gevolg van oorkruising ✓ word stukkies chromatiede/groepe gene ✓ uitgeruil ✓ tussen die homoloë chromosome ✓ (een van moeder en een van vader) (3)
2.3.3 2✓ (1)
2.3.4 Reduksie van chromosoomgetal vanaf diploïed na haploïed ✓

Produksie van gamete ✓
Meganisme om genetiese verandering deur oorkruising en onreëlmatige verskeidenheid chromosome in te bring. ✓ (enige 2) (2)

2.3.5 2,3,1,4 (1)
**(9)**

2.4 2.4.1 Normale ✓ vlerke (1)

2.4.2 (a) **Gg**✓ (1)

(b) **gg**✓ (1)

2.4.3 Gg✓✓ (2)
gg✓✓ (enige volgorde) (2)
(7)

2.4.4
$P_1$/ouer fenotipe normale wyfie x mannetjie met vestigiale vlerke ✓

genotipe Gg x gg✓

Meiose

G/gamete G, g x g, g✓

Bevrugting

OF

| Gamete | G | g |
|---|---|---|
| g | Gg | gg |
| g | Gg | gg |

1 punt vir korrekte gamete
1 punt vir korrekte genotipes

F1/nakomelinge genotipe Gg, Gg, gg, gg✓
fenotipe 2 normalevlerke en 2 vestigiale vlerke ✓

Ouers en nakomelinge✓/$P_1$ en $F_1$
Meiose en bevrugting ✓ enige (7)
**(10)**
**TOTAAL VRAAG 2 40**

**VRAAG 3**

3.1 3.1.1 2✓

3.1.2 rr✓

3.1.3 Rr✓/ heterosigoties (3)

3.1.4 RR✓/ homosigoties dominant (1)
**(4)**

3.2 3.2.1 46✓/23 paar (1)
3.2.2 Man✓ (1)
3.2.3 Een ✓ groot chromosoom ✓/een groot en een klein chromosoom/ (2)
3.2.4 chromosome van paar 23 verskil
’n Persoon met Down se sindroom sal 3 ✓ kopieë in plaas van 2 (2)
van chromosoom nommer 21 ✓ in elke sel hê. **(6)**

3.3.1 Die oudste fossiele ✓ van hominiede (*Australopithecines* en *Homo habilis*) word slegs in Afrika aangetref✓, terwyl die jonger fossiele wêreldwyd ✓ aangetref word, wat daarop dui dat mense in Afrika ontstaan het. Die oudste *Homo erectus*-fossiele ✓ is in Afrika en later in Europa en Asië gevind, wat daarop dui dat *Homo erectus* uit Afrika gemigreer het ✓. (enige 5)

3.3.2 Die hipotese ✓ sal verwerp word; ✓ dit sal impliseer dat die oorsprong van mense in Asië ✓ en nie in Afrika was nie. (2)

3.3.3 (a) Neutkrakerman (*Paranthropus boisei*) ✓
Handige man (*Homo habilis*) ✓
Laetoli-voetspore✓
Toumai (*Sahelanthropus tchadensis*) ✓ (enige 2) (2)

(b) Mev. Ples (*Australopithecus africanus*) ✓
Taungkind (*Australopithecus africanus*) ✓
Karabo (*Australopithecus sediba*)✓ (enige 2) (2)

3.3.4 Mutasies in mitochondriale DNS (mtDNS) ✓ kan gebruik word om die vroulike ✓ voorouerlyn na te spoor, aangesien mitochondriale DNS slegs van jou moeder geërf word ✓; dit is na ’n vroulike voorouer in Afrika nagespoor. (3)
Mutasies in die Y-chromosoom ✓ kan gebruik word om die vaderlike (manlike) ✓ voorouerlyn na te spoor, aangesien slegs mans die Y-chromosoom van hulle vader erf ✓ en dit kan na ’n manlike voorouer in Afrika teruggespoor word. (3)

3.3.5 ’n Oorgangsvorm het eienskappe ✓ van beide die *australopithecines* ✓ en mense ✓. (3)

3.3.6 Maak van gereedskap ✓
Rotstekeninge ✓ (2)

**(22)**

3.4
3.4.1. Kleur van die kewer ✓ (1)

3.4.2 Natuurlike seleksie ✓/ oorlewing van die geskikste (1)

3.4.3 Daar is verandering ✓ in die kleur van die kewers/ swart en wit / ligte kleur
Die wit/ ligte kewer het die verlangde eienskap ✓/ is beter aangepas / om te vermom/ beter kleur vir oorlewing.
Meer van die wit/ligte kewers oorleef ✓ en produseer wit/ligte nakomelinge ✓.
Meer van die swart kewers sterf ✓/ word deur predatore geëet.
Oor geslagte heen sal alle kewers wit/ligkleurig wees. ✓ (6)
**(8)**

**TOTAAL VRAAG 3: 40**
**TOTAAL VIR AFDELING B: 80**

**AFDELING C**
**VRAAG 4**

4.1 **Eienskappe wat mense met Afrika-ape deel**

- Regop liggaamshouding
- Groot brein/skedel vergeleke met liggaamsmassa
- Lang boarms
- Oë voor in kop/binokulêre visie/stereoskopiese visie
- Oë met keëlselle/kleurvisie
- Slegs twee melkkliere
- Vrylik-roterende arms
- Elmbooggewrigte wat rotasie van voorarm moontlik maak
- Plat naels in plaas van kloue/kaal vingerpunte
- Teenoorstaande duime wat in teenoorgestelde rigting as hulle vingers werk
- Geslagsdimorfisme/duidelike verskille tussen man en vrou
- Roteer hande ten minste 180°
- Olfaktoriese breinsentrums kleiner/reuksintuig verswak
- Dele van die brein wat inligting van die hande en oë verwerk, is vergroot

(maks) 10

**Eienskappe wat mense van Afrika-ape laat verskil**

- Breinkasgrootte en -vorm verskil
- Vorm en skuinste van voorkop
- Wenkbrourifontwikkeling
- Die hoek van die gesig
- Grootte van oogtande
- Posisie van foramen magnum
- Mate van prognatisme
- Aanwesigheid van ken
- Gaping tussen snytande en oogtande
  (maks) 7

Inhoud (17)
Sintese (3)
**(20)**

| ASSESSERING VAN DIE OPSTELAANBIEDING | |
|---|---|
| **Punte** | **Beskrywing** |
| 3 | Goed gestruktureer – toon insig in en begrip van die vraag. |
| 2 | Geringe gapings of irrelevante inligting in die logika en vloei van die antwoorde. |
| 1 | Probeer, maar beduidende gapings en irrelevante inligting in die logika en vloei van die antwoorde. |
| 0 | Nie probeer nie/niks geskryf buiten die vraag se nommer nie/geen korrekte inligting nie. |

**TOTAAL VIR AFDELING C: 20**
**GROOTTOTAAL: 150**