

# LEWENSWETENSKAPPE

## HERSIENINGSBOEK 2026 KWARTAAL 2

### Graad 12

Hierdie hersieningsprogram is ontwikkel om jou te help met die hersiening van belangrike inhoud en vaardighede wat gedurende die 2<sup>de</sup> kwartaal onderrig is. Die doel is om jou voor te berei om die kernkonsepte te verstaan. Dit wil jou ook die geleentheid bied om die verwagte standaard en toepassing van kennis te verkry wat nodig is om sukses in die NSS-eksamen te behaal.

Die hersieningsprogram handel oor die volgende onderwerpe:

- Reaksie op die omgewing (mense) – 54 punte in Vraestel 1 van Finale Eksamen
- Menslike endokriene stelsel en homeostase– 34 punte in Vraestel 1 van Finale Eksamen
- Reaksie op die omgewing (plante) – 13 punte in Vraestel 1 van Finale Eksamen
- Genetika en oorerwing – 54 punte in Vraestel 2 van Finale Eksamen

## **KWARTAAL 2 INHOUD**

Bestudeer die kerninhoud hieronder oor die onderwerpe reaksie op die omgewing (mense), menslike endokriene stelsel, homeostase by mense en reaksie op die omgewing (plante).

### **1. REAKSIE OP DIE OMGEWING (MENSE)**

#### **1.1 Inleiding:**

Vir organismes om in 'n veranderende omgewing te kan oorleef, is dit noodsaaklik dat hulle in staat sal wees om stimuli waar te neem en daarop te reageer

Daar is twee koördineringsstelsels in mense:

- Senuweestelsel en
- Endokriene stelsel

***Bestudeer die volgende sleutelkonsepte:***

#### **1.2 Die noodsaaklikheid van 'n senuweestelsel by mense:**

- Die senuweestelsel neem stimuli waar (veranderinge in die omgewing) en laat die liggaam toe om te reageer op hierdie veranderinge. Stimuli kan ekstern en intern wees.
- Die senuweestelsel koördineer die verskillende aktiwiteite van die liggaam, bv. stap, hoor ens.

#### **1.3 Die menslike senuweestelsel:**

- Die menslike senuweestelsel word onderverdeel in twee hoofafdelings nl.
  - **Sentrale senuweestelsel** – bestaan uit die brein en rugmurg
  - **Perifere senuweestelsel** – bestaan uit senuwees wat impulse na en van die brein en rugmurg gelei. Dit sluit 12 paar kraniale senuwees en 13 paar rugmurgsenuwees in.

##### **1.3.1 Die sentrale senuweestelsel:**

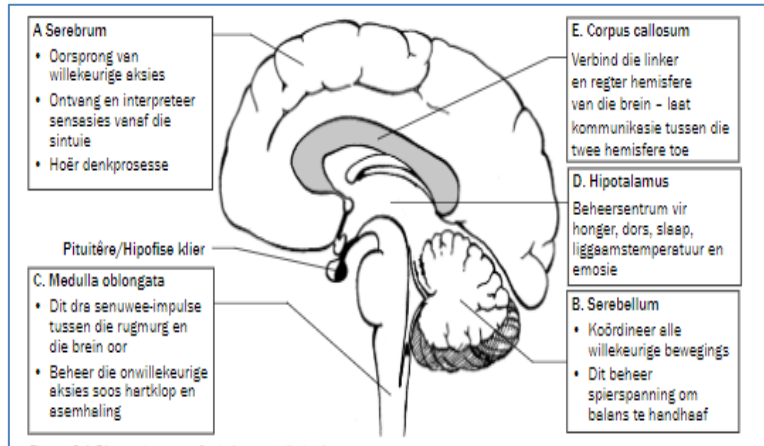
- Die sentrale senuweestelsel bestaan uit die **brein** en **rugmurg**.
- Die brein word omsluit deur die skedel en die rugmurg deur die werwelkolom
- Beide die brein en die rugmurg word omsluit deur die **meninges**.

### 1.3.1.1 The brein:

Gebruik die diagram (Figuur 1) hieronder om die bou en funksies van die volgende dele van die brein te bestudeer.

- Serebrum
- Serebellum
- Corpus callosum
- Medulla oblongata

**Figuur 1: Diagram wat dele van die brein en hul funksies toon**

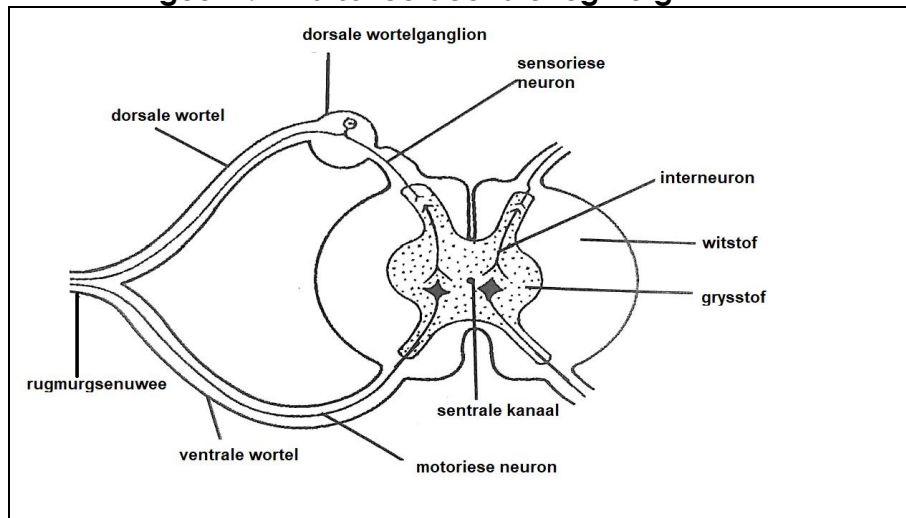


### 1.3.1.2 Die rugmurg:

Die rugmurg bestaan uit:

- 'n sentrale kanaal wat gevul is met serebrospinale vloeistof
- grysstof en witstof

**Figuur 2: Dwarsnee deur die rugmurg**



**Rugmurgsenuwees** ontspring aan weerskante van die rugmurg. Elke rugmurgsenuwee het 'n **dorsale wortel** en 'n **ventrale wortel**. Die dorsale wortel bestaan uit **sensoriese neurone** en die ventrale wortel bestaan uit **motoriese neurone**.

#### Funksies van die rugmurg:

- Voorsien 'n geleidingsbaan vir senuwee-impulse na en van die brein
- Die rugmurg dien as sentrum vir refleksaksies

#### **1.3.2 Die perifere senuweestelsel:**

##### Beskryf die ligging en funksies van die perifere senuweestelsel (kraniale en rugmurgsenuwees):

- Die perifere senuweestelsel sluit al die senuweeweefsel in wat buite die sentrale senuweestelsel geleë is, dit wil sê 12 pare kraniale senuwees en 31 paar rugmurgsenuwees.
- Dit bestaan uit sensoriese senuwees en motoriese senuwees.
- Dit is onderverdeel in die **somatiese senuweestelsel** en die **otonome senuweestelsel**
- Die **somatiese senuweestelsel** gelei senuwee-impulse vanaf die sentrale senuweestelsel na die willekeurige spiere en beheer willekeurige aksies, bv. hardloop ens.
- Die **otonome senuweestelsel** gelei senuwee-impulse vanaf die sentrale senuweestelsel na die onwillekeurige spiere en kliere en beheer onwillekeurige aksies, bv. nies, oogknip ens.

##### Funksies van die perifere senuweestelsel:

- Gelei impulse vanaf die reseptore na die sentrale senuweestelsel
- Gelei impulse vanaf die sentrale senuweestelsel na die effektore

##### Ligging en funksies van die otonome senuweestelsel: (simpatiese en parasimpatiese afdelings)

- Die otonome senuweestelsel het twee onderafdelings, dit is die simpatiese en die parasimpatiese afdelings.
- Die simpatiese afdeling berei die liggaam voor op 'n noodtoestand.
- Die parasimpatiese afdeling laat die liggaam na normaal terugkeer.

Voorbeelde van reaksies van die otonome senuweestelsel:

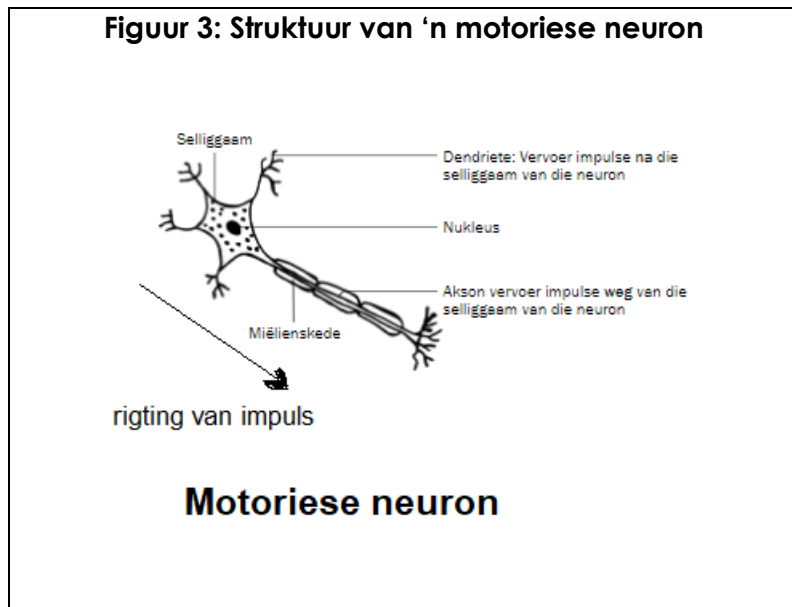
<b>Simpatiese afdeling</b>	<b>Parasimpatiese afdeling</b>
Versnel hartkloptempo	Laat hartkloptempo afneem
Verwyd pupille	Vernou pupille
Verhoog bloeddruk	Verlaag bloeddruk

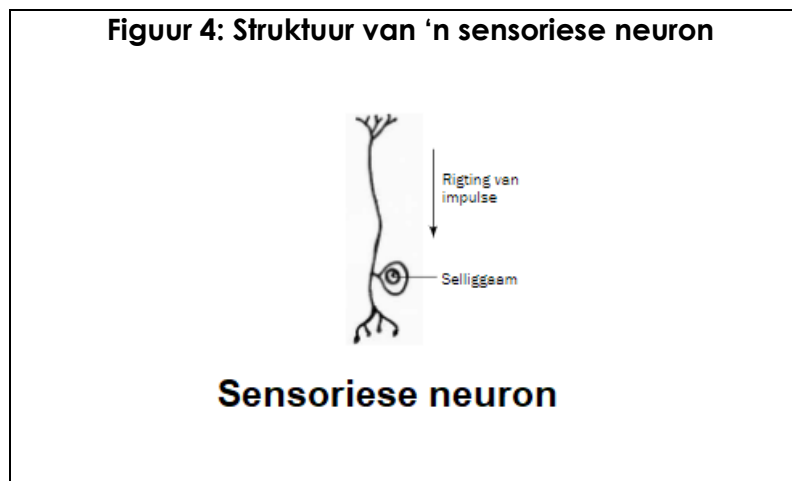
#### 1.4 Struktuur en funksionering van 'n senuwee:

- Senuwees stuur en dra seine na en van alle dele van die liggaam en bestaan uit **neurone** (sensories en motories).
- 'n Neuron het 'n selliggaam wat uit sitoplasma en 'n selkern bestaan.
- Die sitoplasma bevat korrels, die **Nissl - korrels**, wat ryk is aan RNA/RNS en wat betrokke is by **proteïensintese**.
- Twee tipes uitlopers ontspring vanuit die selliggaam nl. **dendriete** and **aksone**.
- **Dendriete** gelei senuwee-impulse **na** die selliggaam.
- **Aksone** gelei senuwee-impulse **weg** van die selliggaam.
- Meeste van die senuwee weefsel buite die sentrale senuweestelsel word omsluit deur 'n **miëlienskede** wat deur selle, die Schwannselle, gevorm word. The miëlienskede isoleer senuweevesels and versnel die geleiding van senuwee-impulse.

Daar is **drie tipes neurone**:

- **Sensoriese (afferente) neurone**: gelei impulse van die reseptore na die rugmurg.
- **Motoriese (efferente) neurone**: gelei impulse vanaf die rugmurg na die effektororgane (spiere / kliere).
- **Interneurone**: kom voor in die rugmurg en gelei impulse van die sensoriese neurone na die motoriese neurone.



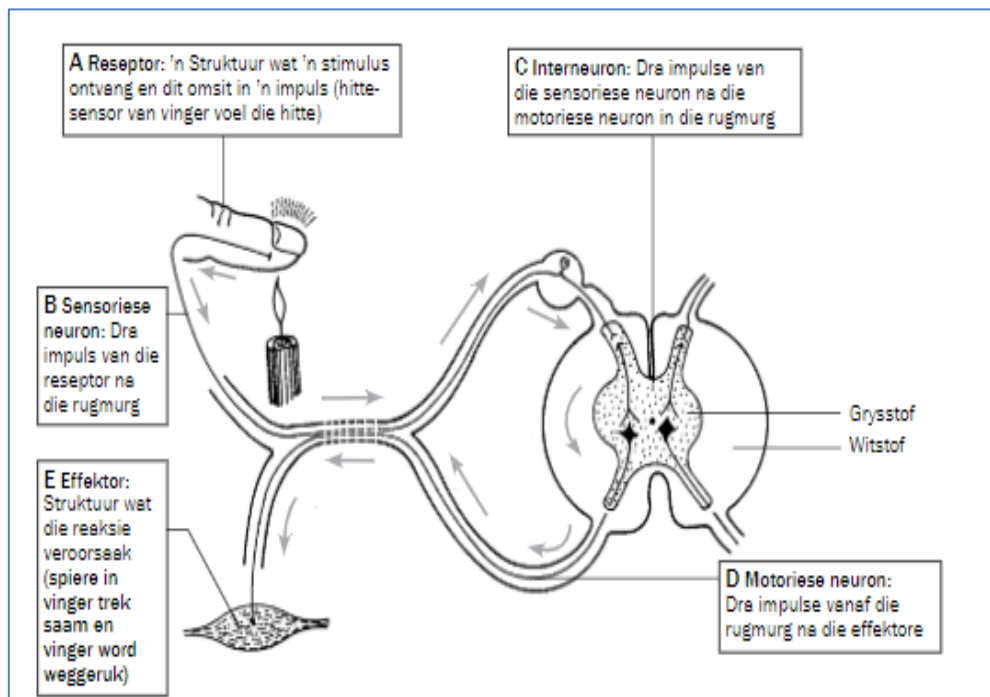


## 1.5 Die eenvoudige refleksboog:

### 1.5.1 Onderskei tussen 'n refleksaksie en refleksboog:

- **Refleksaksie:** 'n vinnige, outomatiese reaksie op 'n stimulus en betrek nie die brein nie. Beskerm die liggaam teen beserings, bv. oogknip, hoës, ens.
- **Refleksboog:** die baan waarlangs senuwee-impulse vanaf 'n reseptor na 'n effektor gelei word om 'n refleksaksie te bewerkstellig.

### Figuur 5: Diagram van 'n eenvoudige refleksboog om die verskillende dele en hul funksies te toon



**Die pad van 'n refleksboog:**

<b>Reseptor (A) → Sensoriese neuron (B) → Interneuron (C) → Motoriese neuron (D) → Effektor (E)</b>
---

**1.5.2 Belangrikheid van 'n refleksaksie:**

- 'n Refleksaksie is vining om die liggaam teen besering te beskerm.

**1.5.3 Wat is 'n sinaps?**

- 'n **Sinaps** is 'n funksionele verbinding (gaping) tussen die akson van een neuron en die dendriete van 'n ander neuron.

**1.5.4 Belangrikheid van 'n sinaps:**

- Sinapse verseker dat impulse slegs in en rigting kan beweeg.
- Impulse kan oorgedra word na meer as eenneuron by 'n sinaps.
- 'n Sinaps bepaal watter impuls na die volgende neuron oorgedra word.

**1.6 Afwykings van die sentrale senuweestelsel:**

Gebruik jou handboek om die oorsake en simptome te bestudeer van:

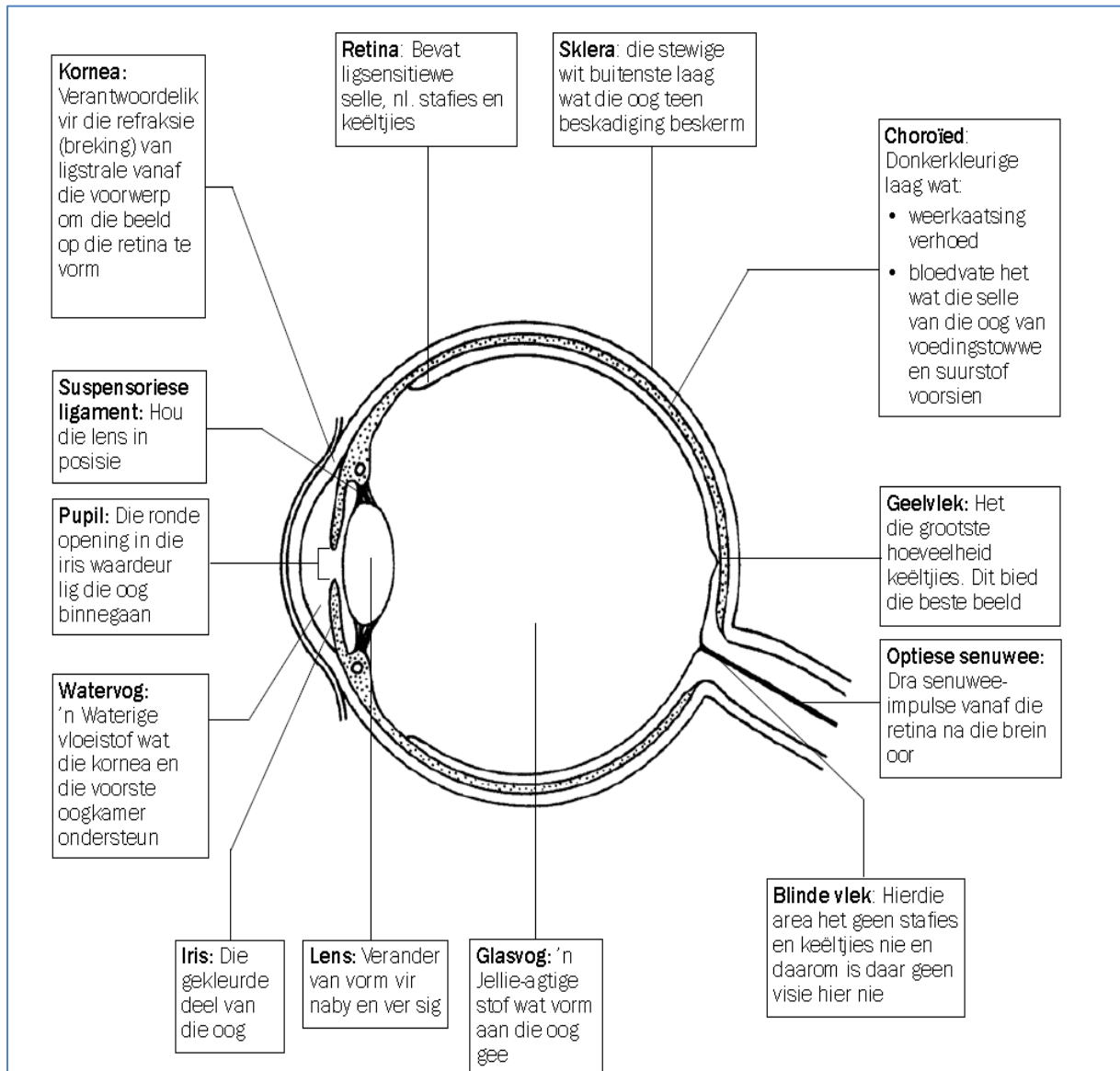
- **Alzheimer siekte** – kom voor wanneer gesonde neurone al hoe minder doeltreffend word. Simptome sluit geheueverlies en verwarring in.
- **Veelvuldige sklerose** – vind plaas wanneer die immuunstelsel van die liggaam die miëlienskede van neurone vernietig. (Onthou dat die miëlienskede die senuweevesels isoleer en die geleiding van senuwee-impulse versnel). Simptome sluit in verlies aan spierbeheer en koördinasie in alle liggaamsdele.

## 1.7 Die menslike oog:

### 1.7.1 Struktuur en funksies vn verskillende dele van die menslike oog

Jy moet in staat wees om 'n diagram van die menslike oog te gebruik om byskrifte en funksies van die verskillende dele van die oog te verskaf.

#### **Figuur 6: Diagram van die menslike oog wat die dele en hul funksies toon**



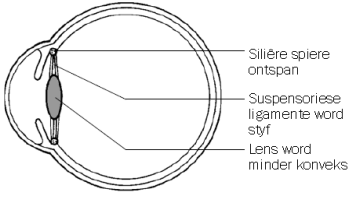
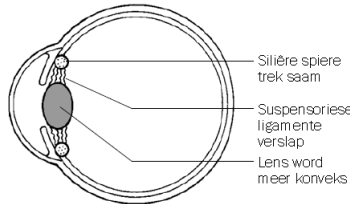
### 1.7.2 Binokulêre visie en die belangrikheid daarvan:

- Die linker-en regteroog vorm elk sy eie beeld van die voorwerp waarna gekyk word.
- Die brein kombineer die twee beelde om een driedimensionele geheelbeeld te vorm
- Binokulêre visie verskaf 'n wyer gesigsveld en skep 'n persepsie van diepte.
- Hierdie vermoë om in 3D te sien word stereoskopiese visie genoem.

### 1.7.3 Akkommodasie:

- Akkommodasie is die reeks veranderinge in die vorm van die lens en oogbal in reaksie op die afstand wat 'n voorwerp vanaf die oog af is.

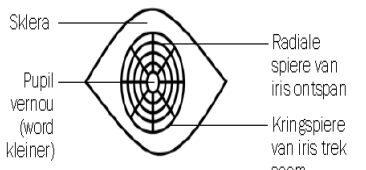
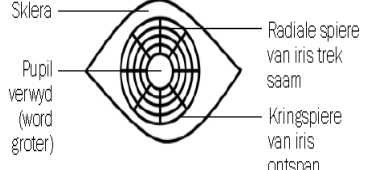
**Tabel 1: Akkommodasie**

Ver visie (voorwerpe verder as 6m)	Naby visie (voorwerpe nader as 6m)
Siliaarspiere ontspan	Siliaarspiere trek saam
Siliaarliggaam beweeg verder van die lens af	Siliaarliggaam beweeg nader aan die lens
Suspensoriese ligamente trek saam	Suspensoriese ligamente ontspan
Spanning op lens verhoog	Spanning op lens neem af
Lens word minder konveks	Lens word meer konveks
Ligstrale word minder gebuig/gebreek	Ligstrale word meer gebuig/gebreek
'n Skerp gefokusde beeld word op retina verkry	'n Skerp gefokusde beeld word op die retina verkry
	

### 1.7.4 Pupilmeganisme:

- Die pupilmeganisme is 'n refleksaksie.
- Die grootte van die pupil beheer die hoeveelheid lig wat die oog binnedring.

**Tabel 2: Pupilmeganisme**

In skerp lig	In dowwe lig
Die radiale spiere van die iris ontspan	Die radiale spiere van die iris trek saam
Die kringspiere van die iris trek saam	Die kringspiere van die iris ontspan
Die pupil verklein	Die pupil vergroot
Minder lig kom die oog binne	Meer lig kom die oog binne
	

### 1.7.5 Visuele defekte:

Jy moet die **aard** and **behandeling** van die volgende visuele defekte ken. Jy moet in staat wees om diagramme te gebruik om verskillende visuele defekte te identifiseer.

**Tabel 3: Visuele defekte**

Visuele gebrek	Aard van die defek	Regstellende behandeling
Bysindheid – naby voorwerpe kan duidelik gesien word	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Onvermoë van die lens om platter te raak/oogbal is langer as normaal</li> <li>• Lens buig/breek die ligstrale oormatig</li> <li>• Fokuspunt van ver voorwerpe lê vóór die retina</li> <li>• Wat 'n onduidelike beeld tot gevolg het</li> </ul>	Dra bril met bikonkawe lense
Versindheid – ver voorwerpe kan duidelik gesien word	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Onvermoë van die lens om meer konveks te raak/oogbal is korter as normaal</li> <li>• Lens buig/breek nie die ligstrale genoegsaam nie</li> <li>• Fokuspunt van naby voorwerpe lê agter die retina</li> <li>• Wat 'n onduidelike beeld tot gevolg het</li> </ul>	Dra bril met bikonvekse lense
Astigmatisme	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die kromming van kornea of lens is onreëlmatig wat 'n onduidelike/verwonge beeld tot gevolg het</li> </ul>	Bril waarvan lense die korrekte vorm het om die verwonge beeld reg te stel, kontaklense of laserchirurgie
Katarakte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lens raak dof en ondeursigtig</li> <li>• Lig kan nie die retina bereik nie en die beeld wat vorm is wasig</li> </ul>	Oogchirurgie om die dowwe lens met 'n sintetiese lens te vervang

## 1.8 Die menslike oor:

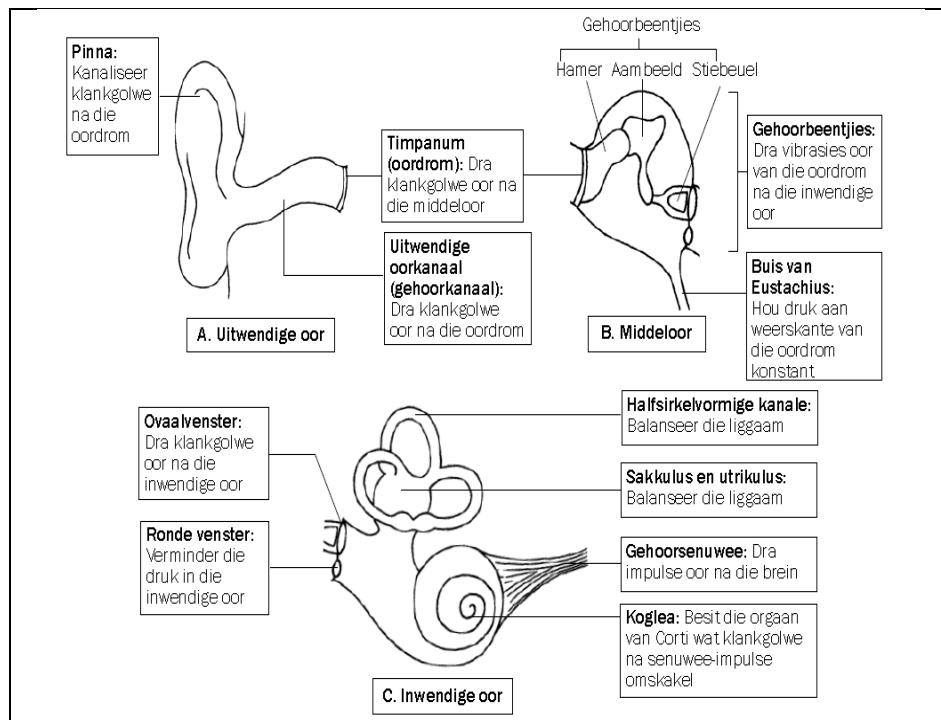
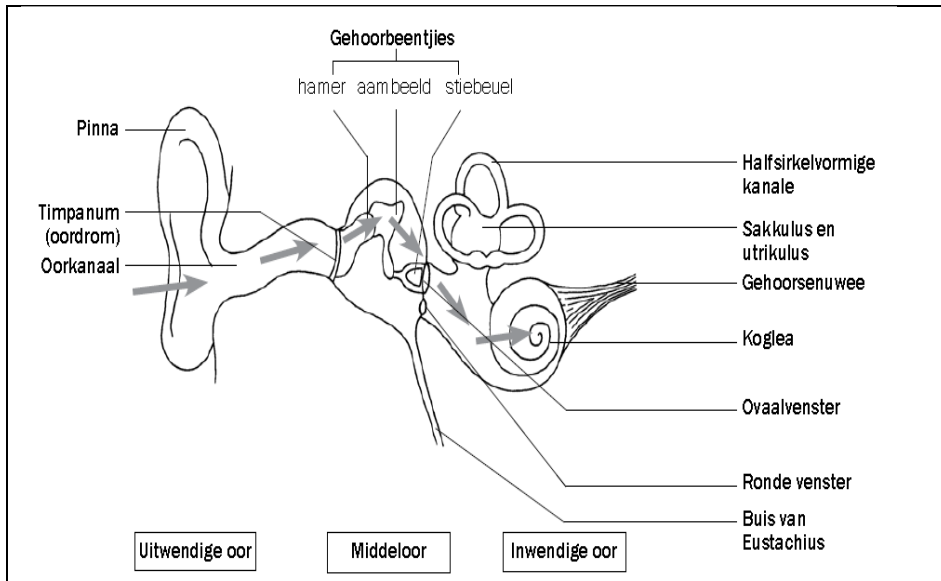
### 1.8.1 Struktuur en funksies van verskillende dele van die menslike oor

Jy moet in staat wees om 'n diagram van die menslike oor te gebruik om byskrifte en funksies van die verskillende dele van die oor te verskaf.

Die menslike oor bestaan uit drie dele:

- Uitwendige oor
- Middelloor
- Inwendige oor

**Figuur 7: Diagramme van die menslike oor om die verskillende dele en hul funksies te toon**



### 1.8.2 Funksionering van die menslike oor:

#### Gehoor:

- Die pinna vang klankgolwe op en kanaliseer dit na die uitwendige gehoorkanaal/meatus
- Dit veroorsaak dat die timpanummembraan/oordrom **vibreer**
- Die **vibrasies** word oorgedra na die gehoorbeentjies
- Die gehoorbeentjies versterk die vibrasies en dra dit oor na die ovaalvenster
- Die ovaalvenster vibreer en veroorsaak **drukgolwe** in die vloeistof/endolimf van die koglea
- Dit stimuleer die orgaan van Corti om die golwe om te skakel in 'n **impuls**
- Die impuls word gelei langs die gehoorsenuwee na die **serebrum** waar dit geïnterpreteer word

#### Balans:

- Die **makulae** in die **utrikulus and sakkulus** word gestimuleer deur **veranderinge in die posisie van die kop.**
- Die **kristae** in die **halfsirkelvormige kanale** word gestimuleer deur **veranderinge in die rigting en spoed van beweging.**
- Wanneer gestimuleer, sal die kristae en die makulae die **stimuli** omskakel in senuwee- **impulse**
- Die senuwee-impulse word gelei deur die **gehoorsenuwee** na die **serebellum** waar dit geïnterpreteer word
- Die serebellum stuur dan impulse via die motoriese neurone na die **skeletspiere** om balans te herstel

### 1.8.3 Gehoortefekte:

Jy moet die **oorsake** en **behandeling** van die volgende gehoortefekte ken:

**Tabel 4: Gehoortefekte**

<b>Gehoortefek</b>	<b>Oorsake</b>	<b>Behandeling</b>
Middeloor-infeksie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oortollige vloeistof in die middeloor wat deur patogene veroorsaak word bv. virale infeksie. Die timpanummembraan/oordrom bult uit en dit veroorsaak pyn</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inplanting van dreinerings buisies ('grommets')</li> <li>• Antibiotika</li> </ul>
Doofheid	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Besering aan dele van die oor, senuwees of dele van die brein verantwoordelik vir gehoor</li> <li>• Opeenhoping en verharding van oorwas</li> <li>• Verharding van oorweefsels soos die gehoorbeentjies</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gehoor-apparate</li> <li>• Kogleëre inplantings</li> </ul>

## 2. DIE MENSLIKE ENDOKRIENE STELSEL:

### 2.1 Onderskei tussen endokriene en eksokriene kliere:

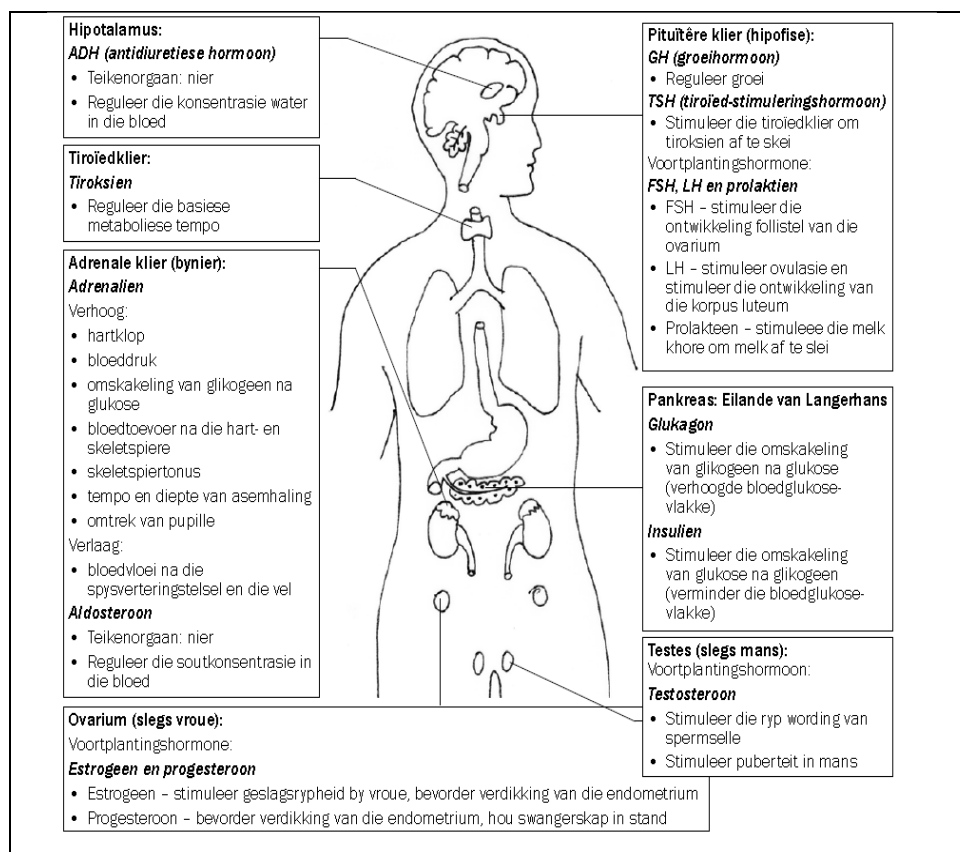
- **Endokriene kliere:** buislose kliere wat hul afscheidings (hormone) direk in die bloedstroom vrystel.
- **Eksokriene kliere** – kliere wat hul afscheidings deur buisies na 'n liggaamsholte of na buite vrystel, bv. speekselkliere wat speeksel afskei deur buisies wat in die mondholte open.

### 2.2 Wat is hormone?

- Hormone is organiese verbindings en chemiese boodskappers
- Meeste hormone is proteïene
- Hormone word in klein hoeveelhede deur die endokriene kliere direk in die bloedstroom afsgekei
- Hormone word dan na teikenorgane vervoer waar dit spesifieke effekte het.
- Hormone het 'n regulerende funksie wat stimulerend of inhiberend kan wees.

Jy moet in staat wees om 'n diagram te gebruik om die **ligging van die endokriene kliere**, die **hormone** wat hulle sekreter en die **funksie(s)** van elke hormone aan te dui.

**Figuur 8: Diagram wat die ligging van die verskillende endokriene kliere, die hormone wat hulle sekreter en die funksies van die hormone toon.**



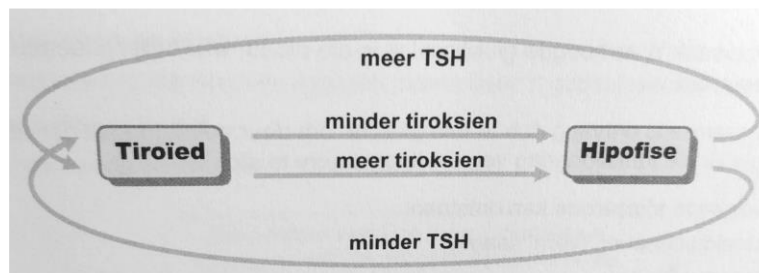
### 3. HOMEOSTASE:

- Die proses om 'n konstante interne omgewing in die menslike liggaam te handhaaf.
- **Negatiewe terugvoermeganismes** werk in die menslike liggaam om veranderinge in die interne omgewing waar te neem en om die balans te herstel.

#### 3.1 Negatiewe terugkoppelingsmeganisme:

##### 3.1.1 Negatiewe terugkoppelingsmeganisme - TSH en tiroksien:

**Figuur 9: Vloeidiagram om negatiewe terugkoppelingsmeganisme te toon wat TSH en tiroksien insluit.**



**Tabel 5: Negatiewe terugkoppelingsmeganisme wat TSH en tiroksien insluit**

Wanneer tiroksienvlakke in die bloed bo normaal styg	Wanneer tiroksienvlak onder normaal styg
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hipofise word gestimuleer</li> <li>• Hipofise produseer minder TSH</li> <li>• Lae TSH vlakke stimuleer die tiroïedklier</li> <li>• Die tiroïedklier skei minder tiroksien af</li> <li>• Die tiroksienvlak neem af en keer terug na normaal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hipofise word gestimuleer</li> <li>• Hipofise produseer meer TSH</li> <li>• Hoë TSH-vlakke stimuleer die tiroïedklier</li> <li>• Die tiroïedklier skei meer tiroksien af</li> <li>• Die tiroksienvlak neem toe en keer terug na normaal</li> </ul>

#### Tiroïedafwyking:

Die element **jodium** is noodsaaklik vir die vorming van tiroksien. 'n Tekort aan jodium kan veroorsaak dat die tiroïedklier vergroot, wat as 'n **goitre** bekend staan.

### 3.1.2 Negatiewe terugkoppelingsmeganisme wat insulien and glukagon insluit:

**Tabel 6: Negatiewe terugkoppelingsmeganisme wat insulien and glukagon insluit:**

Wanneer glukosevlak in die bloed hoër as normale vlakke toeneem	Wanneer glukosevlak in die bloed onder normale vlakke daal
<ul style="list-style-type: none"> <li>Die eilandjies van Langerhans in die pankreas word gestimuleer</li> <li>en skei insulien in die bloedstroom af</li> <li>Insulien word na die lewer vervoer</li> <li>waar dit die omskakeling van oortollige glukose in glikogeen stimuleer, wat dan gestoor word.</li> <li>Die glukosevlak in die bloed neem af en keer terug na normaal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die eilandjies van Langerhans in die pankreas word gestimuleer</li> <li>en skei glukagon in die bloedstroom af.</li> <li>Glukagon word na die lewer vervoer.</li> <li>waar dit die omskakeling van gestoorde glikogeen in glukose stimuleer</li> <li>Die glukosevlak in die bloed neem toe en keer terug na normaal</li> </ul>

- **Diabetes mellitus:** 'n metaboliese siekte wat gekenmerk word deur hoë glukosevlakke in die bloed.

### 3.1.3 Negatiewe terugkoppelingsmeganisme – beheer van konsentrasie van koolstofdioksiedkonsentrasie (CO<sub>2</sub>):

- Wanneer die koolstofdioksiedkonsentrasie in die bloed toeneem bokant normale vlakke, bv. na of tydens 'n oefening.
- Chemoreseptore in die wand van die aorta en in die nekarteries word gestimuleer
- Die chemoreseptore stuur sensuiewe-impulse na die respiratoriese en kardiovaskulêre sentrums in die medulla oblongata van die brein.
- Die medulla oblongata stuur sensuiewe-impulse na die diafragma en tussenribspiere
- Hierdie spiere trek meer saam en dit verhoog die tempo en diepte van die asemhaling en word meer koolstofdioksiedryke lug word uitgeasem.
- Die kardiovaskulêre sentrum stuur impulse na die hart en die hart klop vinniger.
- Koolstofdioksied word vinniger na die longe vervoer en uitgeasem.
- Die koolstofdioksiedkonsentrasie in die bloed keer terug na normal

### 3.1.4 Tabel 7: Negatiewe terugkoppelingsmeganisme – beheer van die waterkonsentrasie

As die bloed meer water het as normaal	As die bloed minder water het as normaal
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die hipotalamus word gestimuleer</li> <li>• en stuur impulse na die hipofise om minder ADH af te skei of om op te hou om die hormoon ADH af te skei</li> <li>• Minder ADH/geen ADH word in die bloed na die niere vervoer.</li> <li>• Die versamelbuisie en distale kronkelbuisies van die nier word minder deurlaatbaar vir water.</li> <li>• Minder water word geher-absorbeer en na die omliggende bloedvate gestuur.</li> <li>• Meer water word in die urine uitgeskei en die watervlak in die bloed keer terug na normaal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die hipotalamus word gestimuleer</li> <li>• en stuur impulse na die hipofise om meer van die hormoon ADH af te skei.</li> <li>• ADH word in die bloed na die niere vervoer.</li> <li>• Die versamelbuisie en distale kronkelbuisies van die nier word meer deurlaatbaar vir water.</li> <li>• Meer water word geher-absorbeer en na die omliggende bloedvate gestuur.</li> <li>• Minder water word in die urine uitgeskei en die watervlak in die bloed keer terug na normaal.</li> </ul>

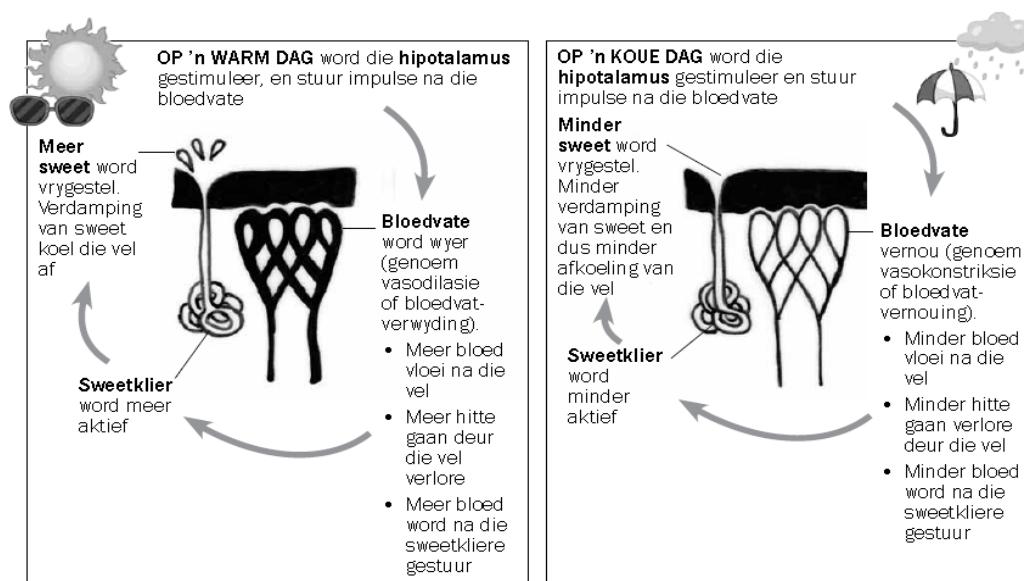
### 3.1.5 Tabel 8: Negatiewe terugkoppelingsmeganisme – beheer van die soutkonsentrasie

Wanneer die soutvlakke in die bloed toeneem	Wanneer die soutvlakke in die bloed afneem
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reseptorselle in die afferente en efferente arteriole van die nier neem die hoë sout / natriumioonvlak waar.</li> <li>• Die byniere word gestimuleer.</li> <li>• om die afskeiding van aldosteroon te stop / om minder aldosteroon af te skei.</li> <li>• Die herabsorpsie van natriumione uit die nierbuisies in die nier tot in die bloedvate neem af.</li> <li>• Die natriumioon-konsentrasie in die bloed neem af en keer terug na normaal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reseptorselle in die afferente en efferente arteriole van die nier neem die lae sout- / natriumioonvlak waar.</li> <li>• Die byniere word gestimuleer</li> <li>• om meer aldosteroon af te skei</li> <li>• Die herabsorpsie van natriumione vanaf die nierbuisies in die nier tot in die bloedvate neem toe.</li> <li>• Die natriumioon-konsentrasie in die bloed neem toe en keer terug na normaal.</li> </ul>

### 3.1.6 Termoregulering/Temperatuurregulering:

- Gebruik jou handboek en bestudeer die struktuur van die vel met behulp van 'n diagram, met die klem op die dele wat by termoregulering betrokke is.
- Liggaamstemperatuur word gereguleer deur die hipotalamus in die brein en die bloedvate en sweetkliere in die vel.

**Figuur 10: Diagram wat die negatiewe terugkoppelmeganisme toon vir die beheer van temperatuur**



## 4. REAKSIE OP DIE OMGEWING (PLANTE)

### 4.1 Algemene funksies van die volgende:

#### **Ouksiene:**

- Stimuleer selverlenging
- Verorsaak tropisms in stingels en wortels
- Stimuleer vrugontwikkeling
- Stimuleer die ontwikkeling van bywortels in stingelsteggies
- Inhibeer die groei van sytakke - apikale oorheersing

#### **Gibberelliene:**

- Stimuleer stingelverlenging
- Stimuleer wortelgroei
- Bevorder blomontwikkeling
- Stimuleer die ontkieming van sade

#### **Absisiensuur:**

- Verorsaak dat eindknoppe en syknoppe in 'n rustoestand gaan in winter
- Dra by tot die rustoestand van sade, deur ontkieming te inhibeer
- Bevorder die afsnyding van blare en vrugte

#### 4.2 Die beheer van onkruid deur planthormone te gebruik

- Sommige onkruidodders bevat hoë konsentrasies ouksiene at breë-blaar dikotiele onkruid se metabolisme versnel.
- Die onkruid groei so vinnig dat hul voedselproduksie en wateropname nie genoegsaam is nie en hulle verswak en gaan dood.

#### 4.3 Rol van ouksiene in fototropisme en geotropisme:

Tropisme is groeibewegings van 'n plant in reaksie op 'n stimulus.

##### 4.3.1 Fototropisme:

Fototropisme is die groeibeweging van 'n plantdeel of 'n plant in reaksie op 'n eensydige ligstimulus.

Stingels en blare groei gewoonlik in die rigting van lig om maksimum lig vir fotosintese te absorbeer.

Wat gebeur wanneer die groeipunt van 'n stingel eensydig belig word?

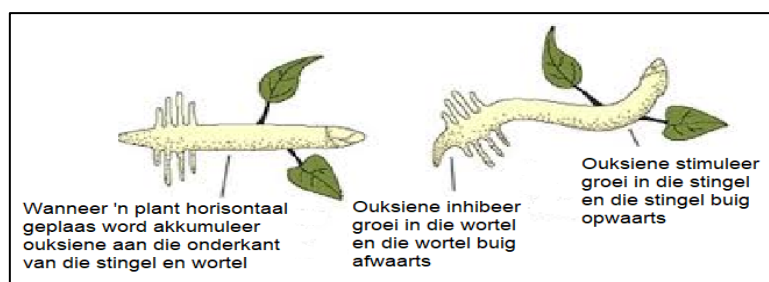
- Ouksiene beweeg weg van die lig na die skadukant.
- Ouksiene stimuleer selverlenging aan die skadukant
- Skadukant groei vinniger
- Stingel krom/buig in die rigting van die lig

##### 4.3.2 Geotropisme:

Geotropisme is die groeibeweging van 'n plantdeel of 'n plant in reaksie op 'n swaartekragstimulus.

Wanneer 'n potplant horisontaal geplaas word sal die wortels afwaarts krom en die stingel opwaarts krom.

***Verduidelik waarom die wortel en die stingel van 'n potplant in verskillende rigtings groei wanneer die plant horisontaal op die grond geplaas word en lig eweredig vanuit alle rigtings ontvang.***

**Figure 11: Diagram wat tropisme toon**

Bron: <https://biology-igcse.weebly.com/auxins.html>

- Ouksiene akkumuleer aan die onderkant van die stingel en wortel omdat oksiene deur gravitasie aangetrek word.
- Dit lei tot die oneweredige verspreiding van oksiene in die stingel en wortel
- 

#### **In die stingel:**

- Daar is 'n hoër konsentrasie van oksiene aan die onderkant van die stingel.
- Groei word aan die onderkant van die stingel gestimuleer.
- Die onderkant van die stingel groei vinniger.
- Wat veroorsaak dat die stingel opwaarts groei/buig weg van gravitasie

#### **In die wortel:**

- Daar is 'n hoër konsentrasie van oksiene aan die onderkant van die wortel.
- Groei aan die onderkant van die wortel word geïnhibeer
- Dit veroorsaak dat die bokant van die wortel vinniger groei
- Dit veroorsaak dat dit afwaarts buig na gravitasie.

#### **4.4 Rol van chemikalieë en dorings as plantbeskermingsmeganismes:**

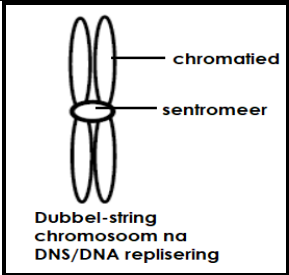
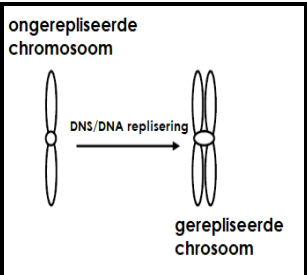
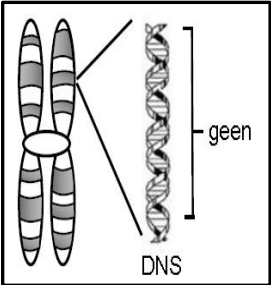
##### **Chemikalieë:**

- Baie plante produseer chemikalieë wat 'n groot rol speel in die verdediging teen herbivore.
- Sommige van hierdie chemikalieë is giftig of beïnvloed die verteerbaarheid van plantmateriaal.

##### **Dorings:**

- Sommige plante bv. kaktusse besit dorings en stekels wat herbivore ontmoedig om daaraan te vreet.

5. **GENETIKA EN OORERWING**5.1 **Konsepte in oorerwing:**

TERM	VERDUIDELIKING	DIAGRAM/ADDISIONELE NOTAS
<b>Chromatien</b>	Draadagtige strukture in die nukleus van 'n sel en wat chromosome vorm	
<b>Chromatied</b>	Elk van die twee drade van 'n gerepliseerde chromosome	 
<b>Geen</b>	'n Segment van DNS in 'n chromosome wat die kode bevat vir 'n bepaalde kenmerk	
<b>Allele</b>	Verskillende vorme van 'n geen wat by dieselfde lokus (posisie) op homoloë chromosome aangetref word	Dominante alleel (T) – lang plant Resessiewe alleel (t) – kort plant
<b>Dominant alleel</b>	'n alleel wat in die fenotipe uitgedruk word as dit in die heterosigotiese (Tt) - en homosigotiese (TT)	

TERM	VERDUIDELIKING	DIAGRAM/ADDISIONELE NOTAS
	toestand aangetref word	
<b>Resessiewe alleel</b>	'n Alleel wat nie uitgedruk word of wat in die fenotipe weggesteek word wanneer dit in die heterosigotiese toestand (Tt) voorkom. Dit word slegs uitgedruk in die homosigotiese (tt) toestand.	<p>allele</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Homosigoties dominant (beide allele is dominant)</li> <li>• Genotipe TT</li> <li>• Fenotipe – lank</li> <li>• Homosigoties resessief (beide allele is resessief)</li> <li>• Genotipe tt</li> <li>• Fenotipe – kort</li> <li>• Heterosigoties (een dominante en een resessiewe allele)</li> <li>• Genotipe Tt</li> <li>• Fenotipe - lank</li> </ul>
<b>Fenotipe</b>	Die fisiese (uiterlike) voorkoms van 'n organisme, gegrond op die genotipe, bv. lank, kort	
<b>Genotipe</b>	Genetiese samestelling van 'n organisme.	
<b>Homosigoties</b>	twee identiese allele vir 'n bepaalde kenmerk, bv. TT or tt.	
<b>Heterosigoties</b>	twee verskillende allele vir 'n bepaalde kenmerk bv. Tt.	
<b>Monohibriede kruising</b>	Slegs een kenmerk of eienskap word in die genetiese kruising getoon	
<b>Dihibried kruising</b>	Twee verskillende kenmerke wat in genetiese kruising getoon word	
<b>Kariotipe</b>	Die getal, vorm en rangskikking van al die chromosome in die selkern/nukleus van 'n somatiese sel	<p>chromosome</p>

Term	Beskrywing
<b>Chromosoom</b>	Die DNS bevattende struktuur wat uit gene bestaan (word gevind in selle wat seldeling ondergaan)
<b>Sentrosoom</b>	Struktuur wat verantwoordelik is vir die vorming van spoelvesels gedurende seldeling in dierselle en bestaan uit twee sentriole
<b>Sentriool</b>	Twee strukture wat reghoekig tot mekaar gerangskik is en saam die sentrosoom uitmaak
<b>Chromatien</b>	Die DNS bevattende netwerk wat in selle gevind word tydens interfase
<b>Chromatied</b>	'n Chromosoom bestaan uit twee chromatiede wat geheg is aan mekaar deur 'n sentromeer

## 5.2 Tipes dominansie:

- **Volledige dominansie** – een alleel is dominant en die ander is resessief, in so 'n mate dat die resessiewe alleel deur die dominante alleel in die heterosigotiese toestand verberg word.
- **Onvolledige dominansie** – geeneen van die twee allele van 'n geen is dominant oor die ander nie, wat 'n intermediêre fenotipe in die heterosigotiese toestand tot gevolg het.
- **Ko-dominansie** – beide allele van 'n geen is ewe dominant en beide allele kom in die fenotipe in die heterosigotiese toestand voor

Tipe oorerwing	Kort beskrywing van die tipe oorerwing
<b>Volledige dominansie</b>	Een alleel verberg die uitdrukking van die ander alleel bv. B is dominant oor b
<b>Onvolledige dominansie</b>	Geeneen van die allele is dominant oor die ander nie. 'n Intermediêre fenotipe word verkry wanneer beide allele teenwoordig is.
<b>Ko-dominansie</b>	Beide allele is ewe dominant en beide word in die fenotipe uitgedruk bv. I <sup>A</sup> en I <sup>B</sup>
<b>Geslagsgekoppeld</b>	Die allele wat die afwyking veroorsaak word op die X-chromosome aangetref bv. X <sup>H</sup> X <sup>h</sup> en X <sup>H</sup> Y
<b>Dihibriedkruising</b>	Twee kenmerke word ondersoek en daarom sal daar vier letters in die individuele genotipe wees bv. RRYy (twee vir elke kenmerk). Gamete sal twee verskillende letters hê bv. Ry

### 5.3 Monohibriedkruisings:

#### Mendel se beginsel van segregasie:

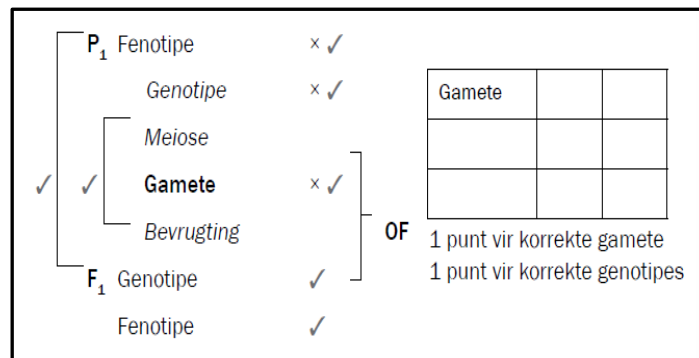
- Die alleelpaar op homoloë chromosome skei tydens meiose /gameetvorming, sodat slegs een alleel van elke paar teenwoordig is in die gameet.

#### Mendel se Beginsel van Onafhanklike Sortering:

- Allele van 'n geen vir een eienskap segregeer (skei) onafhanklik van die allele van 'n geen vir 'n ander eienskap. Die allele vir elke geen sal dus ewekansig (lukraak) by mekaar uitkom tydens gameetvorming.

#### Mendel se wet van dominansie:

- Wanneer twee organismes met suiwertelende kontrasterende eienskappe gekruis word sal al die individue van die F<sub>1</sub> generasie die dominante eienskap vertoon



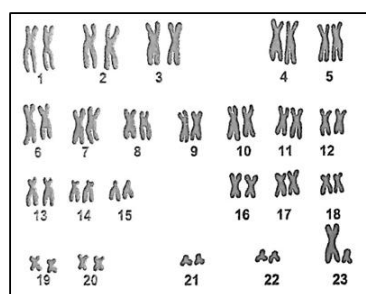
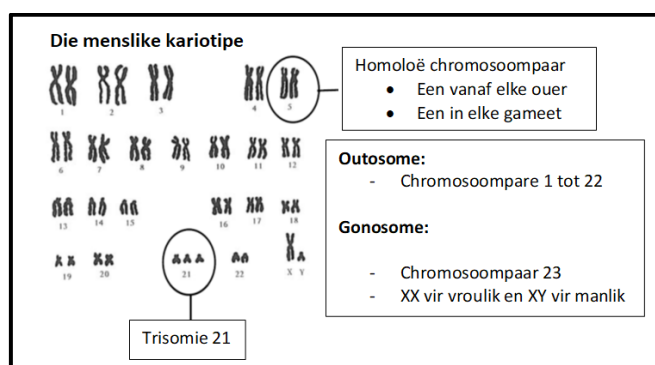
### 5.4 Geslagsbepaling:

- 22 pare chromosome by mense is **autosome** en een paar chromosome is geslagschromosome/**gonosome**
- 'n Man het **X en Y** gonosome en 'n vrou het twee **X** gonosome
- Die helfte van die spermselle by mans sal 22 + 'n X chromosoom hê, en die ander helfte sal 22 + 'n Y chromosoom hê. Daar is 'n 50% kans dat die sigoot manlik of vroulik kan wees, afhangende van watter spermsel die ovum bereik.

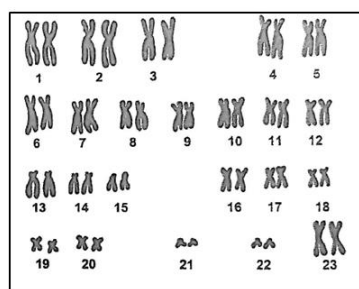
P <sub>1</sub>	Fenotipe	Manlik	×	Vroulik
	Genotipe	XY	×	XX
Meiose				
Gamete		X en Y	×	X
Bevrugting				
F <sub>1</sub>	Genotipe	XX,		XY
	Fenotipe	Vroulik,		Manlik

### 5.5 Kariotipe:

- 'n **Kariotipe** is die getal, vorm en rangskikking van al die chromosome in die selkern/nukleus van 'n somatiese sel



Manlike kariotipe



Vroulike kariotipe

### 5.6 Geslagsgekoppelde oorerflikheid:

- Alhoewel die meeste van die liggaamskenmerke op die 22 pare outosome gedra word, is daar 'n paar eienskappe wat slegs op die gonosome gedra word.
- Sekere **geslagsgekoppelde genetiese afwykings** word op die alleel, wat slegs op die X chromosoom voorkom, gedra. Twee van die afwykings is **kleurblindheid** en **hemofilie**.

**Kleurblindheid:**

- Kleurblindheid is 'n visuele afwyking waar daar nie tussen sekere kleure onderskei kan word nie.
- Die alleel vir kleurblindheid is resessief (bv.  $X^b$ ) en word op die X-chromosoom gedra.

**Hemofilie:**

- Hemofilie is die onvermoë van die bloed om te stol as gevolg van die gebrek aan 'n bloedstollingsfaktor.
- Die alleel vir hemofilie is resessief (e.g.  $X^h$ ) en word op die X-chromosoom gedra.

Genotipe	Fenotipe
$X^H X^H$	Normale vrou
$X^H X^h$	Normale vrou
$X^h X^h$	Hemofiliese vrou
$X^H Y$	Normale man
$X^h Y$	Hemofiliese man

**5.7 Bloedgroepe:**

- Daar is vier bloedgroepe by mense: A, B, AB of O.
- Hierdie fenotipes word deur drie allele ( **$I^A$** ,  **$I^B$**  and  **$i$** ) beheer, maar elke persoon erf slegs twee allele.
- **Meervoudige allele** – verwys na meer as twee alternatiewe vorms van 'n geen op dieselfde lokus.
- Alleel  **$I^A$**  en alleel  **$I^B$**  is **dominant** oor alleel  **$i$** .
- Alleel  **$I^A$**  en alleel  **$I^B$**  is **ko-dominant**.

Bloedgroep (fenotipe)	Genotipe
<b>A</b>	$I^A I^A$ of $I^A i$
<b>B</b>	$I^B I^B$ of $I^B i$
<b>AB</b>	$I^A I^B$
<b>O</b>	$ii$

### 5.8 Dihibriedkruisings:

- 'n Genetiese kruising wat twee kenmerke betrek.

#### Voorbeeld van 'n dihibriede kruising

- In ertjieplante is die alleel vir lang plante (**L**) dominant en die alleel vir kort plante (**l**) is resessief. Die alleel vir pers blomme is dominant (**P**) en die alleel vir wit blomme is resessief (**p**). Twee plante, heterosigoties vir beide lang plante en pers blomme is gekruis. Gebruik 'n genetiese kruising om al die moontlike genotipes en fenotipes van hul nageslag te toon.

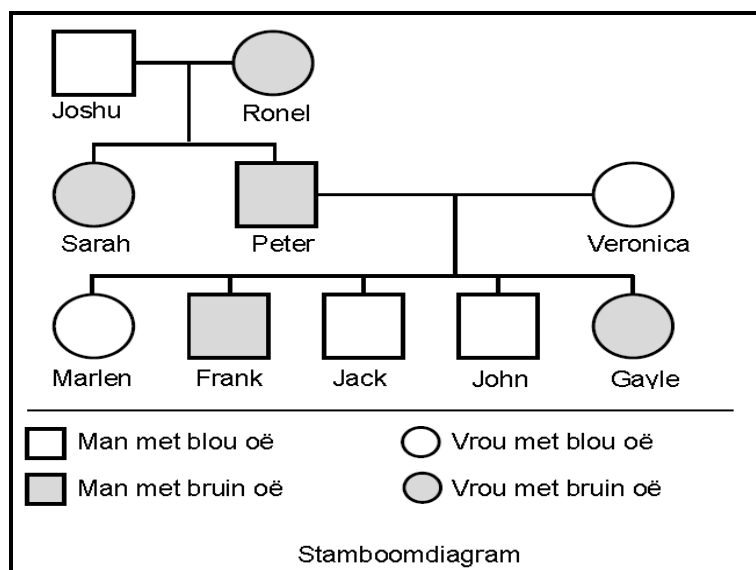
<b>P<sub>1</sub></b>	Fenotipe	<b>Lank, pers</b>	x	<b>Lank, pers</b>																									
	Genotipe	<b>LIPp</b>	x	<b>LIPp</b>																									
Meiose	G/gamete	<b>LP</b> <b>Lp</b> <b>IP</b> <b>Ip</b>	x	<b>LP</b> <b>Lp</b> <b>IP</b> <b>Ip</b>																									
	Bevrugting	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Gamete</th> <th><b>LP</b></th> <th><b>Lp</b></th> <th><b>IP</b></th> <th><b>Ip</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>LP</b></td> <td>LLPP</td> <td>LLPp</td> <td>LIPP</td> <td>LIPp</td> </tr> <tr> <td><b>Lp</b></td> <td>LLPp</td> <td>LLpp</td> <td>LIPp</td> <td>Lipp</td> </tr> <tr> <td><b>IP</b></td> <td>LIPP</td> <td>LIPp</td> <td>IIPP</td> <td>IIPp</td> </tr> <tr> <td><b>Ip</b></td> <td>LIPp</td> <td>Lipp</td> <td>IIPp</td> <td>Iipp</td> </tr> </tbody> </table>				Gamete	<b>LP</b>	<b>Lp</b>	<b>IP</b>	<b>Ip</b>	<b>LP</b>	LLPP	LLPp	LIPP	LIPp	<b>Lp</b>	LLPp	LLpp	LIPp	Lipp	<b>IP</b>	LIPP	LIPp	IIPP	IIPp	<b>Ip</b>	LIPp	Lipp	IIPp
Gamete	<b>LP</b>	<b>Lp</b>	<b>IP</b>	<b>Ip</b>																									
<b>LP</b>	LLPP	LLPp	LIPP	LIPp																									
<b>Lp</b>	LLPp	LLpp	LIPp	Lipp																									
<b>IP</b>	LIPP	LIPp	IIPP	IIPp																									
<b>Ip</b>	LIPp	Lipp	IIPp	Iipp																									
<b>F<sub>1</sub></b>	Genotipe	<b>9 verskillende genotipes, soos in die bostaande tabel</b>																											
	Fenotipe	<b>9 lang, pers blomplante</b> <b>3 kort, pers blomplante</b> <b>3 lang, wit blomplante</b> <b>1 kort, wit blomplant</b> Fenotipiese verhouding: 9:3:3:1																											

### 5.9 Genetiese afstammeling/stambome:

- 'n Genetiese afstammeling/stamboom spoor oorerflike eienskappe oor baie generasies op.

#### Voorbeeld:

Die familiestamboom hieronder toon die oorerwing van oogkleur by die mens oor drie geslagte van 'n familie aan. Bruin oogkleur (**B**) is dominant oor blou oogkleur (**b**).



- Vierkante verteenwoordig mans en sirkels verteenwoordig vrouens.
- Die horisontale lyn tussen 'n vierkant (Joshua) en 'n sirkel (Ronel) toon dat hulle nakomelinge geproduseer het.
- Die vertikale lyn wat uit die horisontale lyn vloei verteenwoordig die nakomelinge (Sarah en Peter) van die twee ouers (Joshua en Ronel).
- Onthou die volgende stappe wanneer jy stamboomdiagramme interpreter:
- **Stap 1:** Bestudeer enige sleutel en inleidende stellings en bepaal die dominante en resessiewe eienskappe en fenotipes. Bruin oogkleur (B) is dominant oor blou oogkleur (b) – soos in die probleem genoem
- **Stap 2:** Skryf al die fenotipes van al die individue soos in die probleem aangedui. Joshua, Jack en John is mans met blou oë. Veronica en Marlena is vrouens met blou oë. Peter en Frank is mans met bruin oë. Ronel, Sarah en Gayle is vrouens met bruin oë.
- **Stap 3:** Vul al die genotipes in van die individue met die resessiewe toestand – dit moet twee resessiewe allele (twee kleinletters, bv. bb) hê. Joshua, Veronica, Marlena, Jack en John sal die genotipe 'bb' hê. Die resessiewe eienskap is slegs sigbaar in die homosigotiese toestand.
- **Stap 4:** Elke individu in die diagram wat die resessiewe toestand het, moes een alleel van elk van die ouers gekry het. Werk terug en vul een resessiewe alleel vir elke ouer in.
- **Stap 5:** As die ouers die dominante geen toon, vul die tweede letter, wat die dominante alleel ('n hoofletter, bv. B) voorstel, in. Die genotipe van Peter is 'Bb' – werk terug van die nakomelinge Marlena of Jack of John wat homosigoties resessief is. Dit beteken dat een van die resessiewe allele van Marlena, Jack en John, dit is 'b', van die ouer Peter en die ander een van die ouer Veronica afkomstig is.
- **Stap 6:** Enige ander individu wat die dominante eienskap toon, sal heel waarskynlik homosigoties dominant (BB) of heterosigoties dominant (Bb) wees. Ronel kan homosigoties dominant (BB) of heterosigoties dominant (Bb) wees.

**5.10 Mutasies:**

- 'n Mutasie word veroorsaak deur 'n permanente verandering in die DNS/DNA van 'n sel.
- **Skadelike mutasies** veroorsaak veranderinge in DNS/DNA wat foute in proteïene volgorde veroorsaak wat kan lei tot gedeeltelike of volledige nie-funksionele proteïene.
- **Skadelose mutasies** kom in die nie-koderende DNS/DNA voor en het geen effek op die struktuur en funksie van die organisme nie.
- **Nuttige mutasies** kan voordelig wees vir die organisme en word van die ouers na die nageslag oorgedra. Hierdie mutasies verander ook die DNS/DNA wat verantwoordelik is vir die produksie van 'n bepaalde proteïen. Indien die gevormde proteïen die organisme se kans op oorlewing verhoog, word dit beskou as 'n nuttige mutasie.

**Geenmutasies:**

- 'n Geenmutasie is 'n verandering in die volgorde van die stikstofbasse/nukleotiede in 'n geen en kan plaasvind tydens DNS/DNA replisering, transkripsie en oorkruising.
- Voorbeelde van geen mutasies is hemofilie en kleurblindheid.
- Hemofilie – afwesigheid van bloedstollingsfaktore
- Kleurblindheid – weens die afwesigheid van die proteïene wat óf die rooi óf die groen keëltjies/fotoreseptore in die oog uitmaak

**Chromosoom mutasies:**

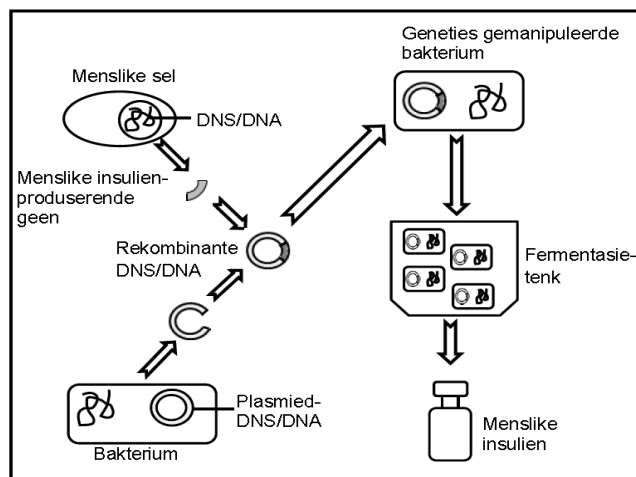
- Chromosoommutasies vind plaas wanneer meiose nie normaal verloop nie. Dit mag lei tot 'n verandering in die aantal of struktuur van chromosome bv. gedurende Anafase I indien die chromosome nie skei nie. Beide chromosome beweeg na dieselfde pool, en dus verander die chromosoomgetal van die gamete.
- 'n Voorbeeld van 'n chromosoommutasie is Down-sindroom – weens 'n ekstra kopie van chromosoom 21 as gevolg van nie-disjunksie tydens meiose

**5.11 Genetiese manipulasie:**

- Genetiese manipulasie is die manipulasie of oordrag van gene van een organisme na 'n ander - om produkte te skep wat menslike behoeftes bevredig. Genetiese manipulasie gebruik biotegnologie om in menslike behoeftes te voorsien.
- **Geneties gemodifiseerde organismes (GMOs)** is die resultaat van genetiese manipulasie.

### Voorbeeld (genetiese manipulasie in medisyne)

- Sintetiese insulien word gebruik om diabetes te behandel en word deur genetiese manipulerings-tegnologie geproduseer (sien diagram en verduideliking hieronder)



- Die DNS/DNA met die geen wat vir die produksie van insulien kodeer word uit gesonde menslike pankreasselle verwyder.
- Ensieme word gebruik om die DNS/DNA in segmente te sny om die spesifieke geen te isoleer
- 'n Plasmied/ringvormige DNA/DNS is van die bakteriumsel verwyder
- Die plasmied word 'gesny' deur ensieme te gebruik
- Die menslike insuliengene word in die plasmied ingevoeg om die rekombinant DNA/DNS te vorm.
- Die rekombinante DNS/DNA word teruggeplaas in die bakteriesel
- Die bakterieë word in 'n fermentasietenk geplaas waar hulle vining vermeerder om baie kopieë van die insuliengene te maak
- Die insulien word uit die bakterieë onttrek en gesuiwer.

### Voordele van genetiese manipulasie

- Produseer oeste wat weerstand teen ongunstige toestande bied/droogte/siektes/peste
- Verhoog oes opbrengs
- Verander die tyd van die rypwording van vrugte
- Verleng die raklewe van plantprodukte
- Verbeter die voedingswaarde van voedsel
- Verbeter die smaak van voedsel
- Produseer vrugte/plante met die gewenste kenmerke
- Produsering van medikasie of hormone te vervaardig (bv. insulien) wat minder newe-effekte het en goedkoper is.

### Stamselnavorsing:

- Stamselle is ongedifferensieerde selle wat die vermoë het om in enige weefsel in die liggaam te differensieer.

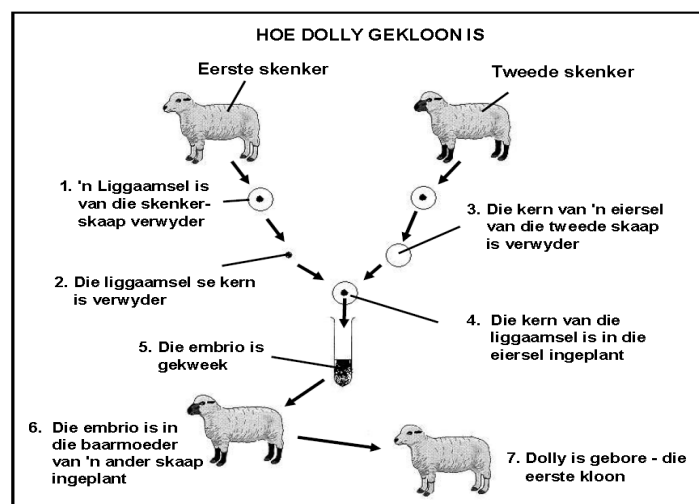
- Dit kan ge-oes word van die plasenta, embrio's, van beenmurg en van bloed in die naelstring.

### **Gebruik van stamselle**

- Beenmurg is vir geruime tyd gebruik om kanker te behandel.
- Stamselle word gebruik om dooie selle in die hart te vervang na 'n hartaanval of die kweek van velweefsel om brandslagoffers mee te behandel of die kweek van senuweeselle om rugmurgbeserings en Parkinsons se siekte te behandel.

### **Kloning:**

- Kloning is die proses waardeur genetiese identiese organismes geproduseer word.



### **Proses van kloning in diere:**

- Die nukleus/selkern van die ovum word verwyder en vervang met die nukleus van 'n somatiese skenker/diploïede skenker
- Die sigoot word gestimuleer sodat mitose kan plaasvind
- Die embrio word in die uterus van 'n volwasse vroulike dier geplaas

### **Proses van kloning in plante:**

- Plante kan deur vegetatiewe voortplanting gekloon word/ ongeslagtelik /weefselkultuur/ge-ënt
- 'n Plant met die gewenste eienskappe word gekies
- 'n Vegetatiewe deel van die 'ouerplant' se struktuur word verwyder en in 'n groeimedium geplaas en toegelaat om te groei

**5.12 Vaderskaptoetse:****Bloedgroepering:**

- Die bloedgroep van 'n kind word bepaal deur die allele van beide ouers
- Die bloedgroep van die moeder, die kind en die moontlike vader word bepaal
- Indien die bloedgroep van die moeder en die moontlike vader nie kan lei tot die bloedgroep van die kind nie, is die man nie die vader nie
- Indien die bloedgroep van die moeder en die moontlike vader kan lei tot die bloedgroep van die kind kan die man die vader wees maar dit is egter nie 'n uitgemaakte saak nie omdat baie mans dieselfde bloedgroep het.

**DNS/DNA profiele:**

- 'n Kind ontvang DNA/DNS van beide ouers
- Die DNA/DNS van die moeder, die kind en die moontlike vader word bepaal
- 'n Vergelyking tussen die DNA/DNS stafies van die moeder en die kind word getref
- Die oorblywende DNA/DNS stafies word vergelyk met die moontlike vader se DNA/DNS stafies
- Indien al die oorblywende DNA/DNS stafies in die kind se profiel ooreenstem met die moontlike vader se DNA/DNS stafies dan is die moontlike vader die biologiese vader
- Indien al die oorblywende DNA/DNS stafies in die kind se profiel nie ooreenstem met die moontlike vader se DNA/DNS stafies nie dan is die moontlike vader nie die biologiese vader nie.

**6. HERSIENINGSVRAE:**

- Beantwoord die vrae hieronder.
- Werk deur die vrae in die Kwartaal 3 lesse.
- Werk deur die vrae in vorige eksamenvraestelle
- Die **instruksiewerkwoorde (in skuinsgedruk)** bv. noem, gee, beskryf, verduidelik ens. en die **puntetoekening per vraag** gee 'n aanduiding van wat en hoeveel inligting jy in jou antwoord moet verskaf.

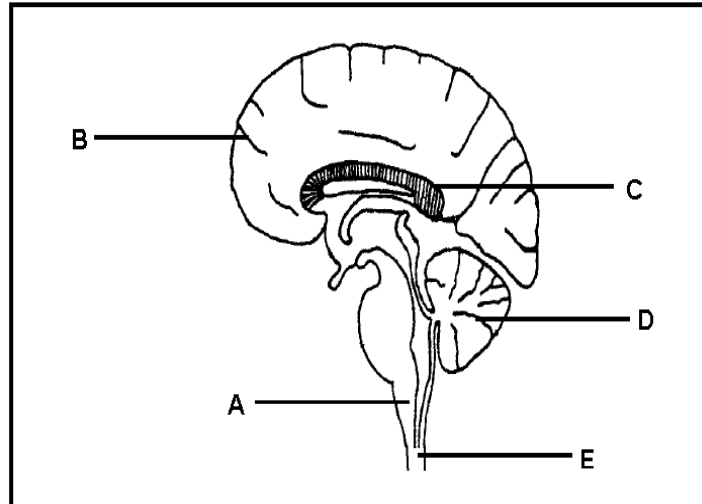
**Voorbeelde van sommige van die instruksiewerkwoorde in toets en eksamenvrae:**

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

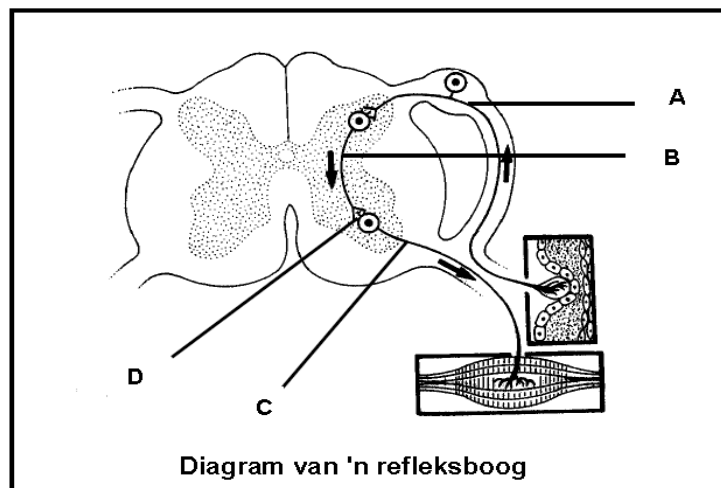
Let op dat **HOë ORDE** vrae **SWARTGEDRUK** is en met 'n (\*) aangedui is.

**VRAE OOR DIE REAKDIE OP DIE OMGEWING (MENSE):**

1. Die diagram hieronder stel die sentrale senuweestelsel van die mens voor.

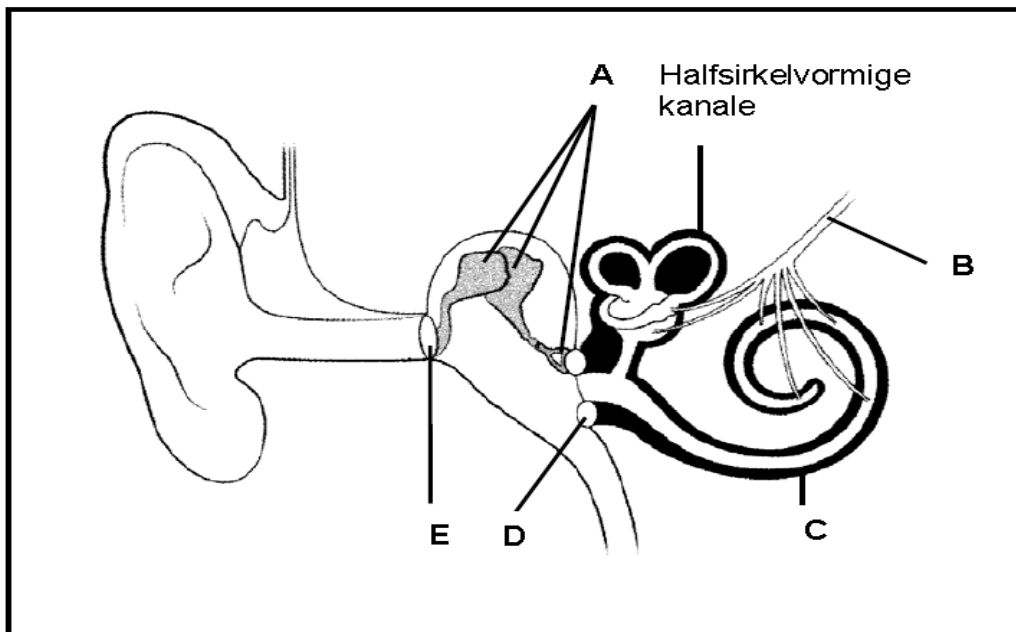


- 1.1 Identifiseer deel:
- (a) **A** (1)
- (b) **C** (1)
- (c) **D** (1)
- 1.2 Noem DRIE funksies van deel **B**. (3)
- 1.3 Beskryf die bou en werking van die outonome senuweestelsel. (4)
2. Bestudeer die diagram hieronder van 'n refleksboog.



- 2.1 Wat is 'n *refleksaksie*? (2)
- 2.2 Gee byskrifte vir die funksionele verbinding by **D** en die neuron **B**. (2)

- 2.3 Noem EEN belangrikheid van die funksionele verbinding by **D**. (1)
- (\***2.4** Skryf, in die korrekte volgorde, **SLEGS** die **LETTERS** van die neurone neer wat betrokke is vanaf die tyd wanneer 'n stimulus ontvang word totdat 'n reaksie plaasvind. (2)
- (\***2.5** Verduidelik die gevolge vir 'n refleksaksie indien neuron **C** beskadig is. (2)
- (\***2.6** Die pad van die senuwee in die reaksie hierbo is sowat 1,5 m lank. 'n Senuwee-impuls beweeg teen  $75 \text{ m s}^{-1}$ . Gebruik hierdie inligting om die tyd wat dit vir hierdie refleksaksie neem om plaas te vind, te bereken. Toon alle berekeninge. (3)
- 2.7 Teken 'n benoemde diagram om die struktuur van neuron **A** voor te stel. (5)
3. Bestudeer die digram van die menslike oor hieronder.

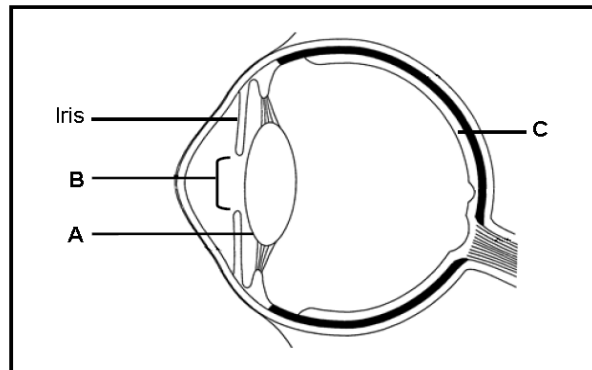


- 3.1 Identifiseer dele:  
 (a) B (1)  
 (b) D (1)
- 3.2 Watter deel van die brein sal impulse vanaf deel **C** ontvang? (1)
- 3.3 Beskryf die rol van die halfsirkelvormige kanale om balans te handhaaf (5)
- (\***3.4** Beskryf hoe 'n verhoogde produksie van slym in die neus en keel kan veroorsaak dat deel **E** bars. (3)
- (\***3.5** Verduidelik waarom versmelting van die strukture by **A** tot gehoorverlies kan lei. (2)

**(\*)3.6 Verduidelik die uitwerking as die reseptore in deel C beskadig is. (3)**

**(\*)3.7 Beskryf hoe die dele van die middelloor, die membrane ingesluit, help om klankgolwe te versterk. (3)**

4. Die diagram hieronder stel die struktuur van die menslike oog voor.



4.1 Noem EEN funksie van deel:

- (a) A (1)  
 (b) C (1)

**(\*)4.2 Nagdiere slaap bedags en is snags aktief.**

**Verduidelik hoe deel:**

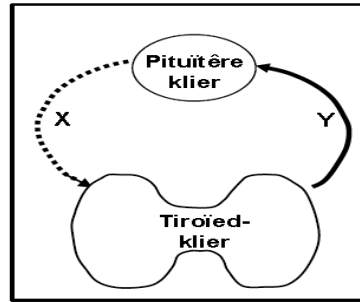
- (a) B by nagdiere sal verskil van dit wat by diere aangetref word wat bedags aktief is (2)  
 (b) C by nagdiere sal verskil van dit wat by diere aangetref word wat bedags aktief is (2)

4.3 Beskryf hoe die iris die hoeveelheid lig beheer wat die oog binnedring wanneer 'n persoon aan skerp lig blootgestel word. (4)

**(\*)4.4 Verduidelik waarom mense met versindheid 'n bril met bikonvekse lense as 'n korrektiewe maatreël moet dra. (4)**

**VRAE OOR DIE MENSLIKE ENDOKRIENE STELSEL EN HOMEOSTASE:**

5. Die diagram hieronder stel 'n negatiewe terugkoppelingsmeganisme voor. X en Y stel hormone voor wat deur die onderskeie kliere afgeskei word.



5.1 Wat is die rol van enige negatiewe terugkoppelingsmeganisme in die menslike liggaam? (1)

5.2 Identifiseer hormoon X. (1)

**(\*5.3 Verduidelik die gevolge vir 'n persoon indien hormoon Y vir lang tye abnormaal hoog bly. (3)**

6. Mense met Tipe I-diabetes mellitus is gewoonlik insulien-afhanklik (moet hulself met insulien inspuit om die glukosevlak in hulle bloed te beheer). Tydens 'n spanningsvolle situasie word adrenalien afgeskei, wat dieselfde effek as glukagon op die bloedglukosevlakke het. 'n Ondersoek is uitgevoer om die invloed van adrenalien te bepaal op die bloedglukosevlakke van Tipe I-diabete wat ook 'n glukagon-tekort het.

Die ondersoek is soos volg uitgevoer:

- 100 manspatiënte met Tipe I-diabetes mellitus, wat ook 'n glukagon-tekort het, het aan die ondersoek deelgeneem.
- Hulle is dieselfde hoeveelheid voedsel en water op dieselfde tyd vir 'n tydperk van drie dae gegee.
- Hulle bloedglukosevlakke is op die oggend van die derde dag gemeet.
- 'n Oplossing met 'n lae adrenalienkonsentrasie is toe binnears toegedien (ingespuit).
- Na 20 minute is die bloedglukosekonsentrasie in elke persoon weer gemeet.
- Die bloedglukosevlakke voor en na die toediening van adrenalien is vergelyk.

6.1 Noem die klier wat glukagon afskei. (1)

**(\*6.2 Identifiseer die onafhanklike veranderlike in die ondersoek. (1)**

**(\*6.3 Noem DRIE ander faktore wat tydens die ondersoek konstant gehou moes word. (3)**

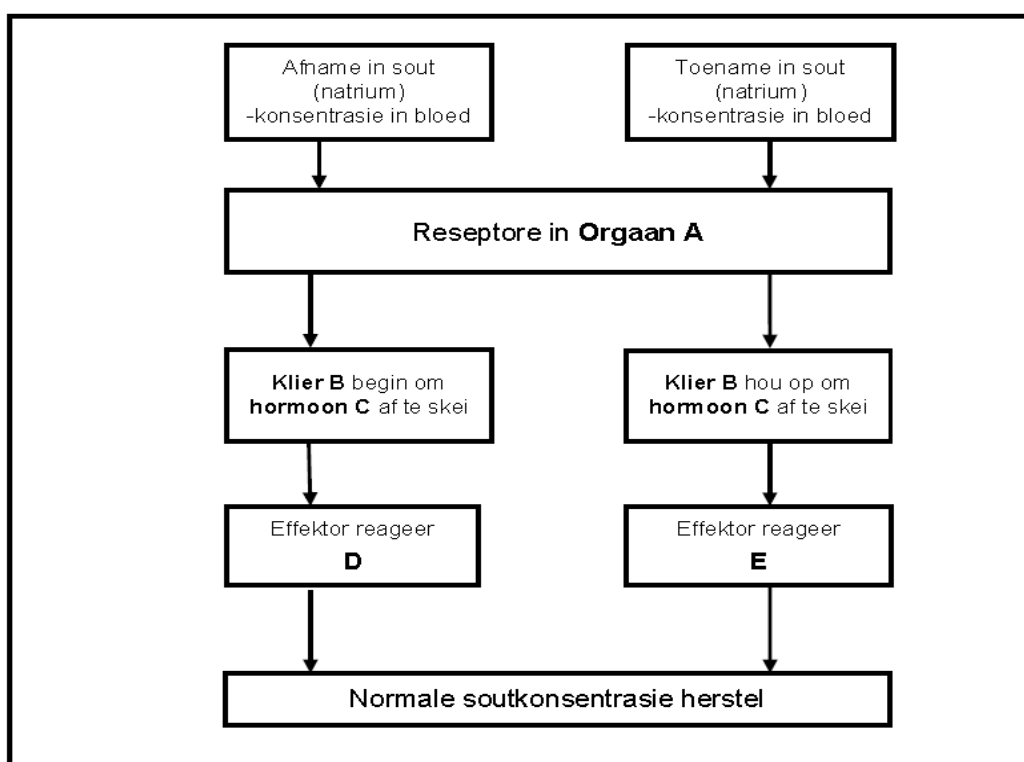
**(\*6.4 Verduidelik waarom die bloedglukosevlakke gemeet is voordat adrenalien op die derde dag ingespuit is (2)**

(\*)**6.5** Verduidelik waarom adrenaliene ingespuut is in plaas daarvan om dit mondeliks toe te dien (2)

(\*)**6.6** Verduidelik wat die verwagte resultate sou wees nadat adrenaliene in die pasiënte ingespuut is. (2)

(\*)**6.7** Gee 'n rede waarom 100 pasiënte in plaas van slegs 10 pasiënte in die ondersoek gebruik is. (1)

7. Bestudeer die vloeiagram hieronder van 'n homeostatiese meganisme wat gebruik word om die konsentrasie van sout in die menslike liggaam te reguleer.



7.1 Gee die naam van die volgende:

- (a) Orgaan **A** (1)
- (b) Klier **B** (1)
- (c) Hormoon **C** (1)

7.2 Beskryf die reaksie van die effektor by **D** (2)

8. Die tabel hieronder toon die verandering in die konsentrasie koolstofdiksied ( $\text{CO}_2$ ) in 'n mens se are, soos wat die vlak van oefening toeneem.

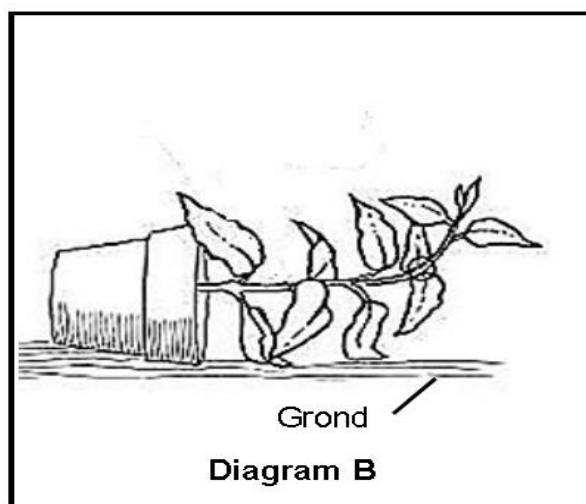
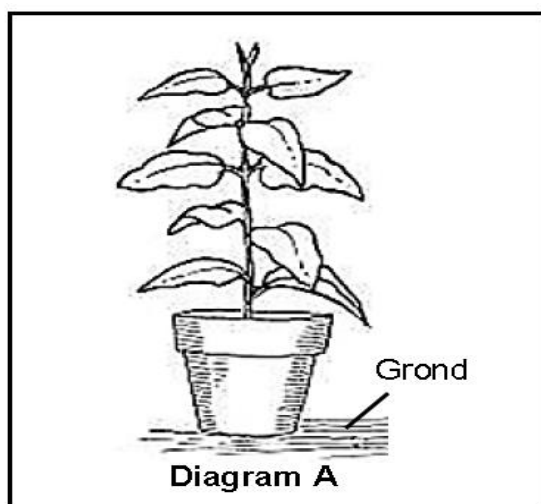
Die persoon in die ondersoek is gevra om 'n fiets te ry wat elektrisiteit, in watt gemeet, opwek. Hoe vinniger die persoon gery het, hoe meer watt het hy opgewek

OEFENING (Watt)	$\text{CO}_2$ KONSENTRASIE VAN DIE BLOED IN DIE ARE (mol/m $\ell$ )
0	0,50
50	0,51
100	0,53
150	0,55
200	0,55
250	0,54

- 8.1 Wat is 'n normale bloedkoolstofdiksied-konsentrasie in die are vir hierdie persoon? (1)
- (\***8.2** Verduidelik waarom dit belangrik is om die koolstofdiksiedkonsentrasie in die bloed te meet wanneer die persoon geen oefening doen nie. (2)
- (\***8.3** Verduidelik waarom die koolstofdiksiedkonsentrasie in die are tydens strawwe oefening toegeneem het. (2)
- 8.4 Beskryf die homeostatiese reaksie wat in die liggaam plaasvind om die koolstofdiksiedkonsentrasie te verminder wanneer oefening tussen 200 en 250 watt gedoen word (6)

### VRAE OOR REAKSIE OP DIE OMGEWING (PLANTE):

9. Diagram A toon 'n potplant wat regop staan. Diagram B toon dieselfde potplant een week nadat dit omgeval het. Die plant is voor en nadat dit omgeval het, aan eenvormige lig uit alle rigtings blootgestel.



- 9.1 Watter tipe tropisme word in diagram **B** geïllustreer? (1)
- (\*9.2 Verduidelik waarom die stingel van die plant opwaarts gebuig het, soos in diagram B geïllustreer. (4)**
- (\*9.3 Verduidelik die voordeel wat die opwaartse buiging van die stingel vir die plant kan hê. (2)**
- 9.4 Noem hoe die wortels in diagram **B** sal reageer. (1)

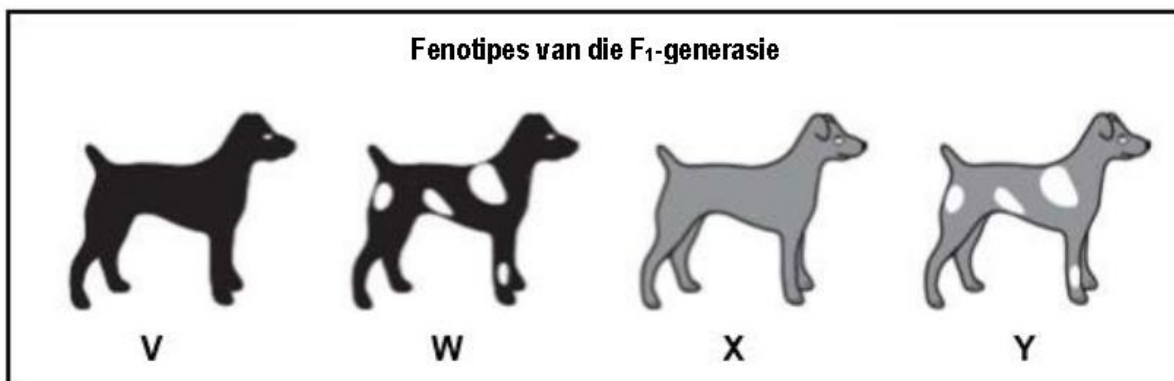
### **VRAE OOR GENETIKA EN OORERWING:**

10. In honde is growwe hare (**H**) dominant oor gladde hare (**h**). 'n Heterosigotiese growwe-haar hond word gepaar met 'n gladde-haar hond. Stel 'n genetiese kruising voor om die fenotipe van die babahondjies te wys. (6)
11. Jy het twee roosbome, beide met pienk blomme. Jy kruis hulle en vind dat, hoewel die meeste van die nakomelinge pienk is, party rooi en ander wit is.
- Gebruik 'n genetiese kruising om aan te toon hoe die kruising van twee plante met pienk blomme kan lei tot plante wat pienk, rooi en wit blomme dra. Gebruik die letter **R** vir die rooi alleel en **W** vir die wit alleel. (6)
12. Pelskleur in muise word beheer deur 'n geen met twee allele. Swart pelskleur (**B**) is dominant oor bruin pelskleur (**b**).
- Gebruik 'n genetiese kruising om die moontlike genotipes en fenotipes van die nageslag te wys as 'n muis wat heterosigoties is vir pelskleur, gekruis word met 'n muis met bruin pelskleur. (6)
13. 'n Visspesie het drie fenotipes vir vinlengte: verleng, kort en medium. Heterosigotiese visse het medium lengte vinne.
- Die eienskap is onder die beheer van een geen met twee allele: verleng (**E**) en kort (**S**).
- 13.1 Noem en beskryf die tipe dominansie wat hier getoon word. (1)
- 13.2 Gebruik 'n genetiese kruising om die persentasie kans dat twee visse met medium lengte vinne, nageslag met kort vinne kan voortbring, te toon. (6)
14. 'n Man is heterosigoties vir bloedgroep A en trou met 'n vrou met bloedgroep O. Gebruik 'n genetiese kruising om die fenotipiese verhouding van hul nageslag te toon. (6)

15. Hemofilie is 'n genetiese afwyking wat deur 'n resessiewe alleel op die X-chromosoom veroorsaak word.  
'n Vroulike hemofilielyer trou met 'n normale man. Verduidelik waarom al hulle seuns hemofilielyers sal wees. (4)
16. 'n Skaars vorm van ragitis in die mens word veroorsaak deur 'n geslagsgekoppelde dominante alleel (R) wat op die X-chromosoom gedra word. 'n Aangetaste vrou, wie se pa nie aangetas is nie, trou met 'n man wat nie aangetas is nie.
- 16.1 Bepaal die moontlike genotipes en fenotipes van hul nageslag deur 'n genetiese kruising voor te stel. (6)
- 16.2 Wat is die persentasie kans dat hulle 'n kind sal hê wat 'n seun is wat nie aangetas is nie? (2)
- 16.3 Verduidelik waarom hierdie afwyking, al is dit geslagsgekoppel, NIE net mans aantas nie. (2)
17. In honde word die voorkoms van die hare deur twee gene beheer; een vir haarkleur en een vir haarpatroon (teenwoordigheid of afwesigheid van wit kolle). Die allele vir elke eienskap word in die onderstaande tabel getoon.

EIENSKAP	ALLELE	
Haarkleur	Swart (B)	Grys (b)
Haarpatroon	Sonder wit kolle (T)	Met wit kolle (t)

In 'n kruising tussen twee honde, het die vier nageslag, V, W, X en Y, die fenotipes gehad soos in die onderstaande diagram getoon.



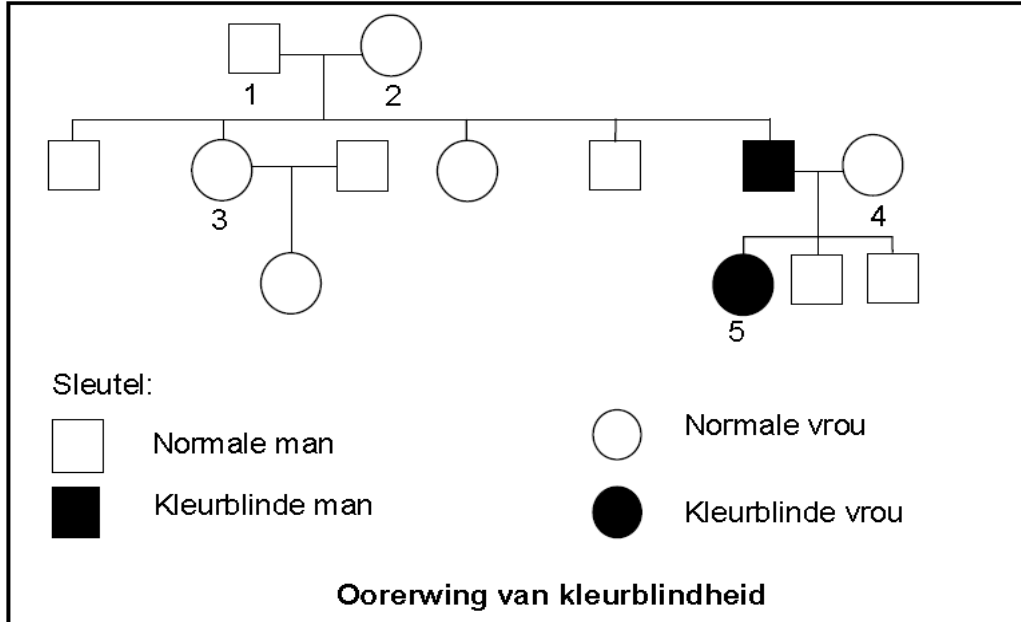
- 17.1 Watter term word gegee aan 'n genetiese kruising wat twee eienskappe behels? (1)
- 17.2 Verskaf die fenotipe van:
- (a) Die dominante haarkleur (1)
- (b) Hond V (1)

- (c) 'n Hond wat homosigoties resessief vir albei eienskappe is (1)
- 17.3 Verduidelik waarom alle honde met die fenotipe van hond W nie noodwendig dieselfde genotipe sal hê nie. (2)
- 17.4 Die twee eienskappe word oorgeërf volgens Mendel se beginsel van onafhanklike sortering. Noem hierdie beginsel. (3)
18. By steekpalms (hulsbome) is rooi vrugte (**R**) dominant oor wit vrugte (**r**) en stekelrige blare (**L**) is dominant oor gladde blare (**l**). Die Punnett-vierkant hieronder toon die moontlike resultate van 'n kruising tussen twee individuele plante. Die genotipe by **X** word nie gegee nie.

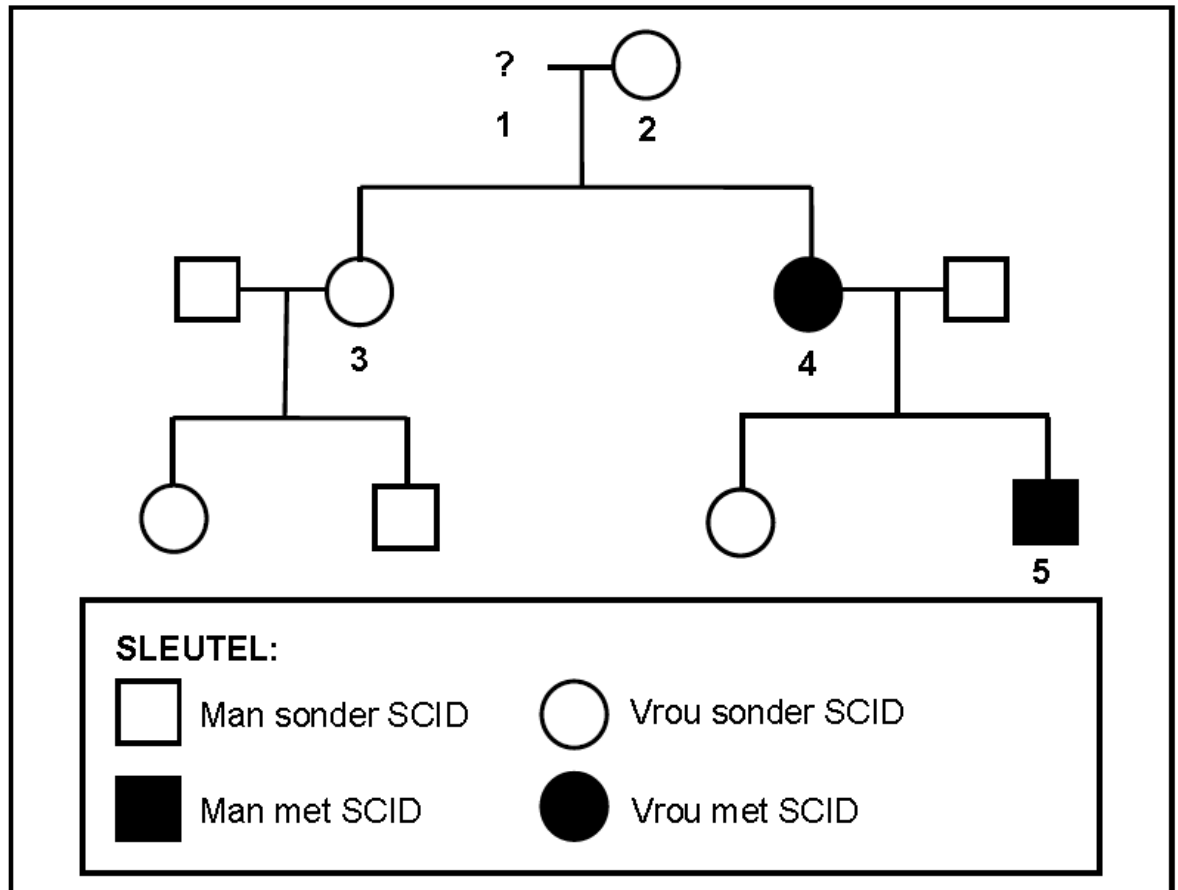
GAMETE	RL	RI	rL	rl
RL	<b>X</b>	RRLI	RrLL	RrLI
RI	RRLI	RRII	RrLI	RrII
rL	RrLL	RrLI	rrLL	rrLI
rl	RrLI	RrII	rrLI	rrII

- 18.1 Gee die:
- (a) Genotipe van X (1)
- (b) Fenotipe van die ouers (2)
- 18.2 In 'n bevolking van 128 plante, hoeveel plante met rooi vrugte en gladde blare word uit die Punnett-vierkant hierbo verwag? Toon ALLE berekeninge. (3)
- 18.3 'n Plasboer wou plante met slegs wit vrugte en stekelrige blare produseer. Gee die genotipe van die plante wat hy in die kruising moet gebruik. (2)

19. Die stamboomdiagram hieronder toon die oorerwing van kleurblindheid (Daltonisme) in 'n familie. Kleurblindheid is geslagsgekoppeld en word deur 'n resessiewe alleel (d) veroorsaak. Die vermoë om kleur normaal te sien, word deur 'n dominante alleel (D) veroorsaak.



- 19.1 Hoeveel van die manlike nageslag van ouers 1 en 2 was normaal? (1)
- 19.2 Noem die genotipe van:
- (a) Individu 2 (2)
- (b) Individu 5 (2)
- 19.3 'n Persoon met 'n resessiewe alleel vir kleurblindheid is moontlik nie kleurblind nie. Verduidelik waarom mans met 'n alleel vir kleurblindheid altyd kleurblind is. (4)
- 19.4 Indien individu 5 met 'n normale man trou, watter persentasie van hul dogters sal 'n alleel vir kleurblindheid hê, maar sal NIE kleurblind wees NIE? (2)
20. Erge gekombineerde immuungebreksindroom ('SCID') is 'n afwyking wat die immunitietstelsel beïnvloed. Dit word deur 'n geslagsgekoppelde resessiewe alleel ( $X^d$ ) veroorsaak. Die diagram hieronder toon die oorerwing van die afwyking in 'n familie. Dit is nie bekend of individu 1 die afwyking het of nie.



20.1 Gee die:

- (a) Fenotipe van individu **2** (1)
- (b) Fenotipe van individu **1** (1)
- (c) Genotipe van individu **3** (2)

20.2 Verduidelik hoe individu **5** die afwyking oorgeërf het. (2)

21. Beskryf geslagsbepaling by die mens. (10)

22. Verduidelik hoe bloedgroepering in vaderskaptoetse gebruik word. (8)

23. Verduidelik hoe DNS/DNA profiele in vaderskaptoetse gebruik word. (8)

24. Lees die uittreksel hieronder.

Die eerste gekloonde dier in Afrika, 'n kalf genoem Futhi, is op 19 April 2003 in Noordwes in Suid-Afrika gebore. Geen bevrugting was by die maak van Futhi betrokke nie. Sy is voortgebring uit 'n enkele sel wat uit die oor van 'n skenkerkoei, genoem LMJC 865, geneem is. Die skenkerkoei het 'n hoë gemiddelde melkopbrengs van 78 liter per dag gehad. Kloning maak die produksie van organismes met gewenste eienskappe moontlik.

Sommige mense redeneer dat kloning genetiese variasie in die nageslag verminder, met geen verdere genetiese verbetering nie. Kloning is 'n duur prosedure en is moontlik nie lonend vir kommersiële landbou nie.

24.1 Volgens die uittreksel, noem EEN

(a) Voordeel van kloning (1)

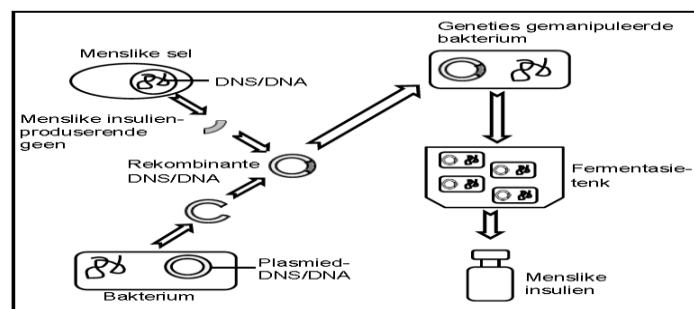
(b) Nadeel van kloning (1)

24.2 Noem hoekom die skenkersel by LMJC 865 geneem is en nie by enige ander koei nie. (1)

24.3 Noem hoekom 'n oorsel, en nie 'n ovum nie, gebruik is. (2)

24.4 Beskryf kortliks die proses van *kloning*. (4)

25. Sintetiese insulien word gebruik om diabetes te behandel en word deur genetiese manipulerings-tegnologie geproduseer. Die diagram hieronder verteenwoordig die proses.



25.1 Definieer *genetiese manipulasie*. (2)

25.2 Beskryf die stappe betrokke by die produsering van die rekombinante DNS/DNA. (4)

25.3 Verduidelik hoekom bakterieë die geskikste vir genetiese manipulasie is. (2)

25.4 Stel DRIE besware voor wat sommige mense teen genetiese manipulasie mag hê. (3)

**EINDE VAN DOKUMENT**