basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

# SENIORSERTIFIKAAT-EKSAMEN/
# NASIONALE SENIORSERTIFIKAAT-EKSAMEN

## LEWENSWETENSKAPPE V2

## MEI/JUNIE 2026

**PUNTE: 150**

**TYD: 2½ uur**

**Hierdie vraestel bestaan uit 16 bladsye.**

*Kopiereg voorbehou*

**INSTRUKSIES EN INLIGTING**

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

1. Beantwoord AL die vrae.
2. Skryf AL die antwoorde in die ANTWOORDEBOEK.
3. Begin die antwoorde op ELKE vraag boaan 'n NUWE bladsy.
4. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
5. Bied jou antwoorde volgens die instruksies van elke vraag aan.
6. Maak ALLE sketse met potlood en skryf die byskrifte met blou of swart ink.
7. Teken diagramme, tabelle of vloeidiagramme slegs wanneer dit gevra word.
8. Die diagramme in hierdie vraestel is NIE noodwendig volgens skaal geteken NIE.
9. MOENIE 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 Verskeie opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae gegee. Kies die antwoord en skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnommers (1.1.1 tot 1.1.10) in die ANTWOORDEBOEK neer, bv. 1.1.11 D.

1.1.1 Die individu wat as die 'vader van genetika' bekend staan, is …

A Charles Darwin.
B James Watson.
C Gregor Mendel.
D Francis Crick.

1.1.2 Tydens watter fase van die selsiklus vind DNS/DNA-replisering plaas?

A Profase II
B Interfase
C Telofase I
D Anafase I

1.1.3 'n Sel het 24 chromosome aan die begin van meiose. Hoeveel chromatiede sal daar aan die einde van telofase I in een dogtersel wees?

A 24
B 48
C 12
D 6

1.1.4 Watter EEN van die volgende verwys na die eindproduk van mitose van 'n menslike somatiese sel?

A Vier haploïede dogterselle
B Vier diploïede dogterselle
C Twee haploïede dogterselle
D Twee diploïede dogterselle

1.1.5 Watter EEN van die volgende is 'n kenmerk van 'n bipedale/tweevoetige organisme?

A 'n C-vormige werwelkolom
B 'n Kort, wye pelvis
C 'n Lang, smal pelvis
D 'n Meer terugwaartse foramen magnum

1.1.6 Hieronder is 'n lys van voortplantingsisoleringsmeganismes.

(i) Spesie-spesifieke hofmakerygedrag
(ii) Voorkoming van bevrugting
(iii) Aanpassing by verskillende bestuiwingsagente

Watter EEN van die volgende kombinasies verwys na voortplantingsisoleringsmeganismes by plante?

A (i), (ii) en (iii)
B Slegs (i) en (iii)
C Slegs (ii) en (iii)
D Slegs (i) en (ii)

1.1.7 'n Ondersoek is uitgevoer om die verandering in antibiotiese weerstand by bakterieë oor 'n aantal generasies te bepaal.

Die resultate word in die tabel hieronder getoon.

| **AANTAL BAKTERIËLE GENERASIES** | **ANTIBIOTIES-WEERSTANDIGE BAKTERIEË IN 'N BEVOLKING (%)** |
|---|---|
| 5 | 1 |
| 50 | 5 |
| 500 | 20 |
| 5 000 | 40 |
| 50 000 | 70 |

Hoeveel keer het die persentasie antibioties-weerstandige bakterieë in 'n bevolking tussen die 50$^{ste}$ en 5 000$^{ste}$ generasie toegeneem?

A 8
B 35
C 45
D 700

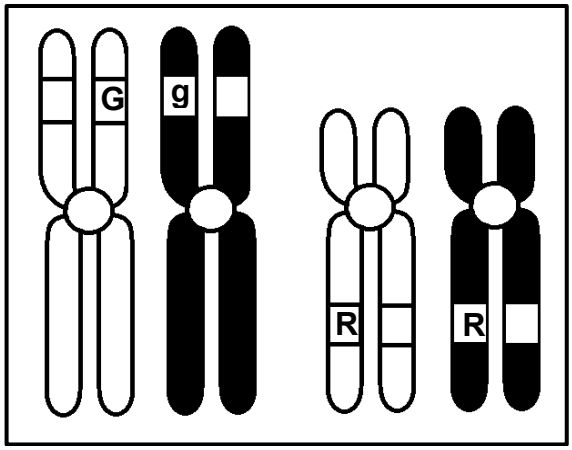
1.1.8 Stamselle is …

A gespesialiseerde selle wat in beenmurg gevind word.
B ongedifferensieerde selle wat in die naelstring gevind word.
C selle wat deur meiose gevorm word.
D selle wat altyd haploïed is.

**VRAAG 1.1.9 EN 1.1.10 VERWYS NA DIE INLIGTING EN DIE TWEE STELLE HOMOLOË CHROMOSOME HIERONDER.**

By tamatieplante word die gene vir vruggrootte en vrugkleur op verskillende chromosome aangetref. Die geen vir vruggrootte het twee allele, groot (**G**) en klein (**g**). Die geen vir vrugkleur het ook twee allele, rooi (**R**) en geel (**r**).

Die diagram hieronder toon die allele van een tamatieplant.




1.1.9 Wat is die KORREKTE genotipe en fenotipe van hierdie tamatieplant?

| | GENOTIPE | FENOTIPE |
|---|---|---|
| A | GGRR | Groot en rooi |
| B | GgRR | Groot en rooi |
| C | GgRR | Klein en geel |
| D | GGRr | Klein en geel |

1.1.10 Hierdie tamatieplant is gekruis met 'n tamatieplant wat klein, geel vrugte het.

Wat is die verwagte fenotipiese verhouding in die nageslag?

A 1 : 1
B 9 : 3 : 3 : 1
C 1 : 1 : 1 : 1
D 3 : 1

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

1.2 Gee die korrekte **biologiese term** vir elk van die volgende beskrywings. Skryf slegs die term langs die vraagnommers (1.2.1 tot 1.2.9) in die ANTWOORDEBOEK neer.

1.2.1 Die verdeling van die nukleus/selkern tydens meiose

1.2.2 Die struktuur wat die twee chromatiede van 'n chromosoom verbind

1.2.3 Die tipe variasie waar eienskappe in duidelike kategorieë val

1.2.4 Die huidige verspreiding van spesies op verskillende kontinente wat as bewys van evolusie dien

1.2.5 Die binding wat die twee stringe van DNS/DNA verbind

1.2.6 Die area waar die chromatiede tydens oorkruising oorvleuel

1.2.7 Die tipe oorerwing waar geeneen van die allele dominant is nie en die heterosigotiese nageslag 'n intermediêre fenotipe het

1.2.8 Die natuurlike vorm van 'n DNS/DNA-molekuul

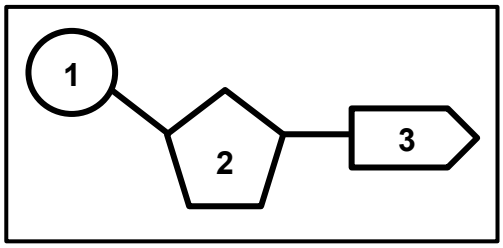
1.2.9 Die posisie van 'n geen op 'n chromosoom (9 x 1) **(9)**

1.3 Dui aan of elk van die beskrywings in KOLOM I van toepassing is op **SLEGS A**, **SLEGS B**, **BEIDE A EN B** of **GEENEEN** van die items in KOLOM II nie. Skryf **slegs A**, **slegs B**, **beide A en B** of **geeneen** langs die vraagnommers (1.3.1 tot 1.3.3) in die ANTWOORDEBOEK neer.

| | **KOLOM I** | **KOLOM II** |
|---|---|---|
| 1.3.1 | 'n Eienskap wat veroorsaak dat Afrika-ape prognaties is | A: Groter kakebeen<br>B: Groter tande |
| 1.3.2 | 'n Kenmerk wat mense met Afrika-ape deel | A: Oë aan voorkant<br>B: Langer boarms |
| 1.3.3 | 'n Bron van genetiese variasie in 'n bevolking | A: Ewekansige bevrugting<br>B: Ewekansige paring |

(3 x 2) **(6)**

1.4 Die diagram hieronder verteenwoordig 'n monomeer van nukleïensure.




1.4.1 Noem die monomeer wat in die diagram verteenwoordig word. (1)

1.4.2 Identifiseer molekuul:

(a) **1** (1)

(b) **3** (1)

1.4.3 Gee die naam van molekuul **2** wat in die volgende sal voorkom:

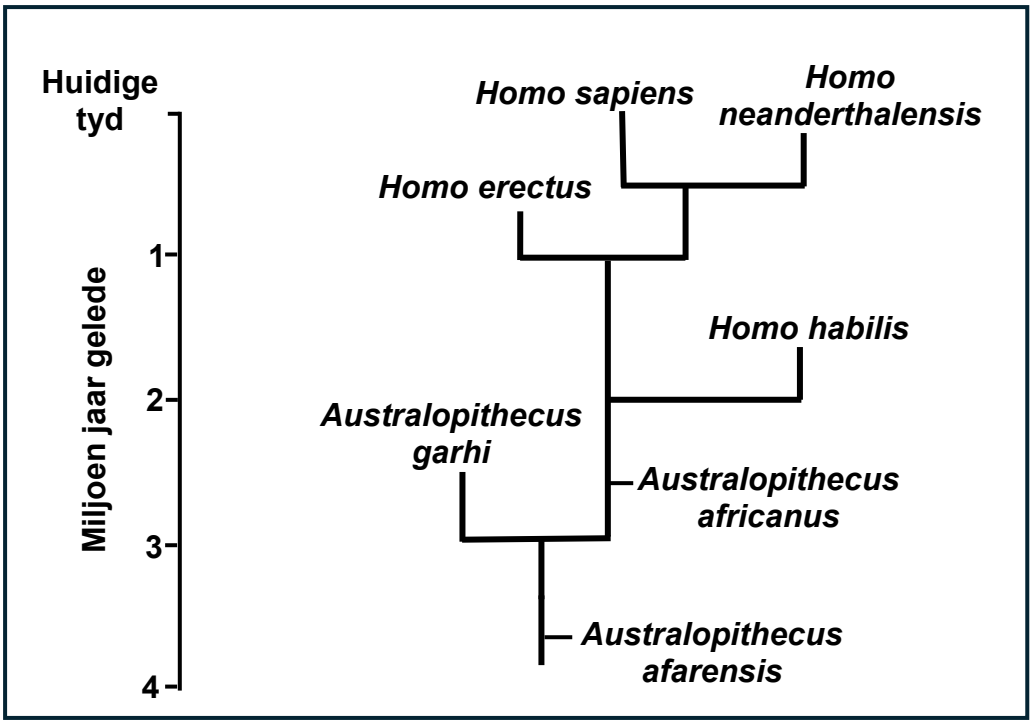
(a) DNS/DNA (1)

(b) RNS/RNA (1)

1.4.4 Noem molekuul **3** wat slegs in DNS/DNA sal voorkom. (1)

1.4.5 Noem TWEE organelle in 'n menslike sel waar DNS/DNA gevind word. (2)
**(8)**

1.5 Die diagram hieronder toon die evolusionêre verwantskappe tussen sommige hominiede spesies.




1.5.1 Identifiseer die tipe diagram wat hierbo getoon word. (1)

1.5.2 Noem die hominied-genus wat vermoedelik die gemeenskaplike voorouer van die *Australopithecines* is. (1)

1.5.3 Wanneer (in mjg) het die spesie, wat vermoedelik die eerste was om gereedskap te maak, op Aarde verskyn? (1)

1.5.4 Watter spesie is die mees onlangse gemeenskaplike voorouer van *Australopithecus garhi* en *Homo habilis*? (1)

1.5.5 Noem EEN spesie wat vir dieselfde hulpbronne as *Homo sapiens* sou kompeteer indien hulle in dieselfde gebied gewoon het. (1)

1.5.6 *Homo naledi* is vermoedelik 'n oorgangspesie tussen die *Australopithecines*- en die *Homo*-spesies.

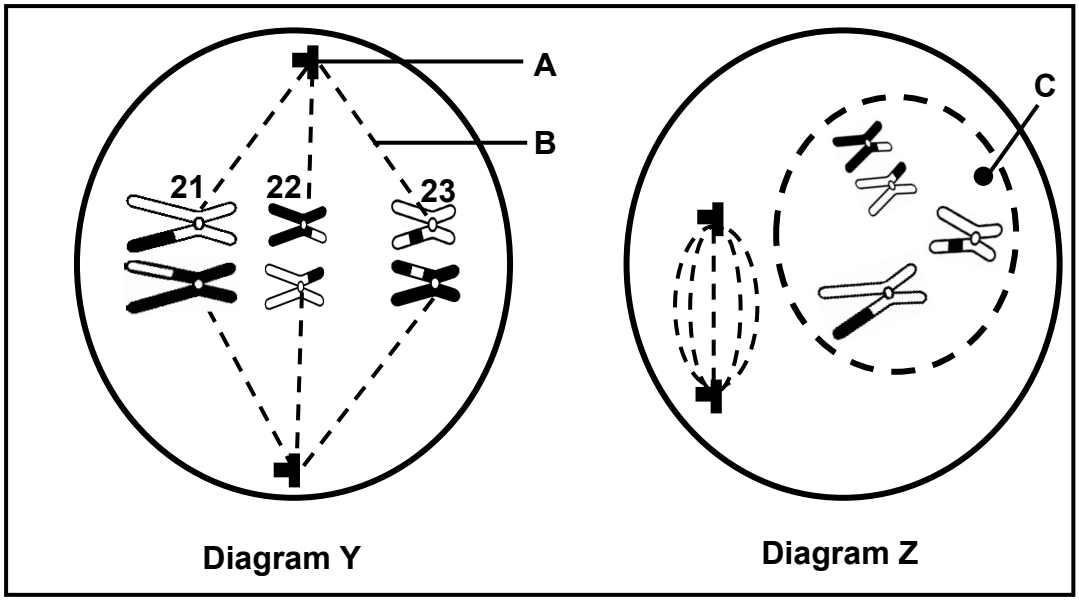
Tussen watter TWEE spesies sou *Homo naledi* in die diagram hierbo geplaas word? (2)
**(7)**

**TOTAAL AFDELING A: 50**

## AFDELING B

## VRAAG 2

2.1 Die diagramme hieronder toon chromosoom **21**, **22** en **23** in 'n menslike sel in verskillende fases van seldeling.




2.1.1 Identifiseer:

(a) Struktuur **B** (1)

(b) Struktuur **C** (1)

(c) Die tipe gameet wat aan die einde van hierdie seldeling gevorm sal word (1)

2.1.2 Noem EEN funksie van deel **A** tydens seldeling. (1)

2.1.3 Identifiseer die fase in diagram **Y**. (1)

2.1.4 Beskryf TWEE waarneembare verskille tussen die fase wat in VRAAG 2.1.3 geïdentifiseer is en dieselfde fase tydens mitose. (4)

2.1.5 Verduidelik die chromosoomgetal in die fase wat in diagram **Z** voorgestel word. (3)
**(12)**

2.2 Beskryf die proses van *transkripsie*. **(7)**

2.3 Die tabel hieronder toon aminosure en hulle kodons.

| AMINOSUUR | KODON |
|---|---|
| Metionien | AUG |
| Glisien | GGU; GGA |
| Serien | AGU; AGC |
| Treonien | ACA; ACU |
| Isoleusien | AUC; AUA |
| Aspartaat/Aspartiensuur | GAU |

2.3.1 Wat is 'n *kodon*? (1)

2.3.2 Noem die:

(a) DNS/DNA-basisdrietal vir metionien (1)

(b) Antikodon vir aspartaat (1)

(c) Aminosuur wat deur die oRNS/tRNA met antikodon UGA gedra word (1)

2.3.3 'n Mutasie het op 'n DNS/DNA-molekuul plaasgevind waar een stikstofbasis geaffekteer is. Dit het veroorsaak dat die aminosuur serien tydens proteïensintese met glisien vervang is.

(a) Noem die tipe mutasie wat plaasgevind het. (1)

(b) Tydens watter proses kan 'n DNS/DNA-mutasie plaasvind? (1)

(c) Noem die DNS/DNA-basisdrietal vir hierdie glisien. (2)

(d) Verduidelik hoe hierdie mutasie die proteïen wat gevorm is, sal affekteer. (2)
**(10)**

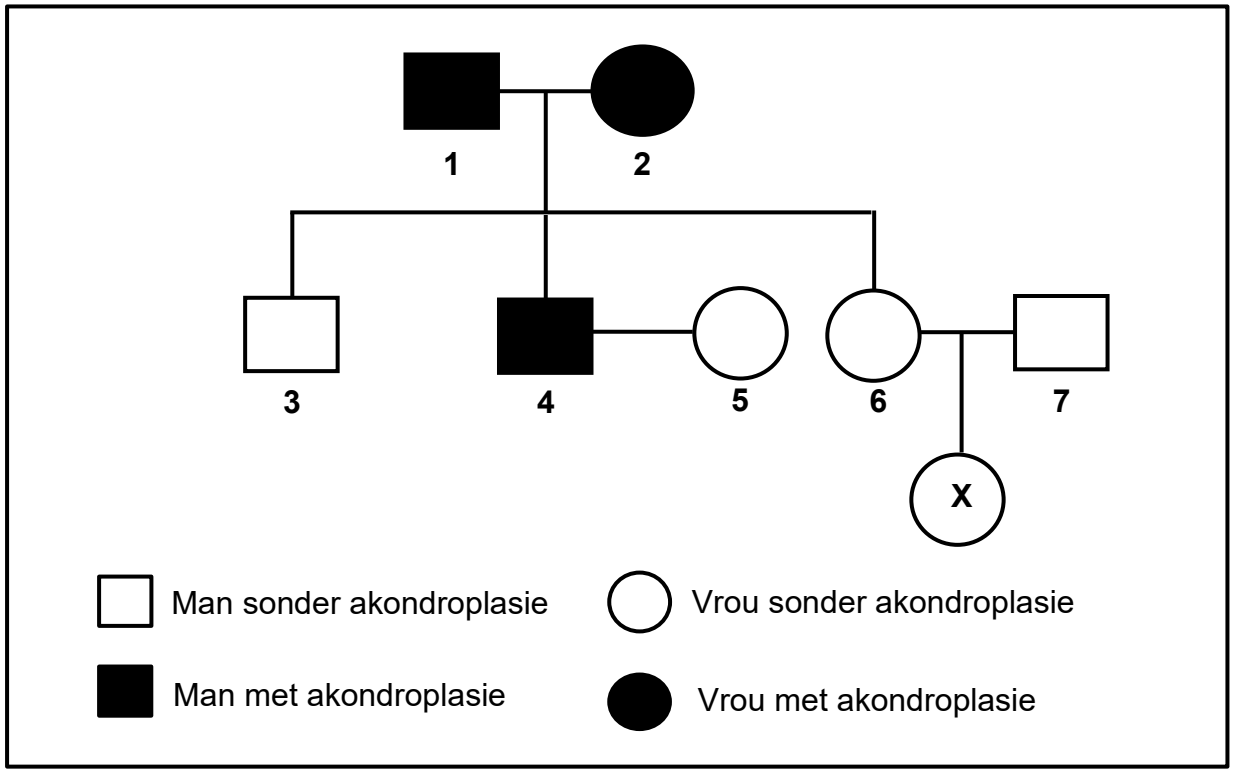
2.4 By voëls word geslagsbepaling deur geslagschromosome **Z** en **W** beheer. Chromosoom **W** is korter as **Z**. Wyfievoëls het **ZW**-chromosome en mannetjievoëls het **ZZ**-chromosome.

2.4.1 Gebruik 'n genetiese kruising om die persentasie kans te toon dat daar 'n wyfienageslag by voëls sal wees. (6)

2.4.2 Beskryf TWEE strukturele verskille tussen die geslagschromosome van voëls en mense. (4)
**(10)**

2.5 Akondroplasie is 'n outosomale genetiese siekte wat deur die dominante alleel (**A**) veroorsaak word. Hierdie genetiese siekte lei tot 'n vorm van dwergisme. Die nageslag wat beide dominante allele erf, sterf tydens die baba-/kleuterstadium.

Die stamboomdiagram hieronder toon die oorerwing van akondroplasie.




2.5.1 Noem wat met 'n *dominante alleel* bedoel word. (2)

2.5.2 Hoeveel generasies word in hierdie diagram voorgestel? (1)

2.5.3 Noem die:

(a) Fenotipe van individu **2** (1)

(b) Genotipe van individu **1** (1)

(c) Getal individue wat heterosigoties is (1)

2.5.4 Individu **6** en **7** het een dogter **X**.

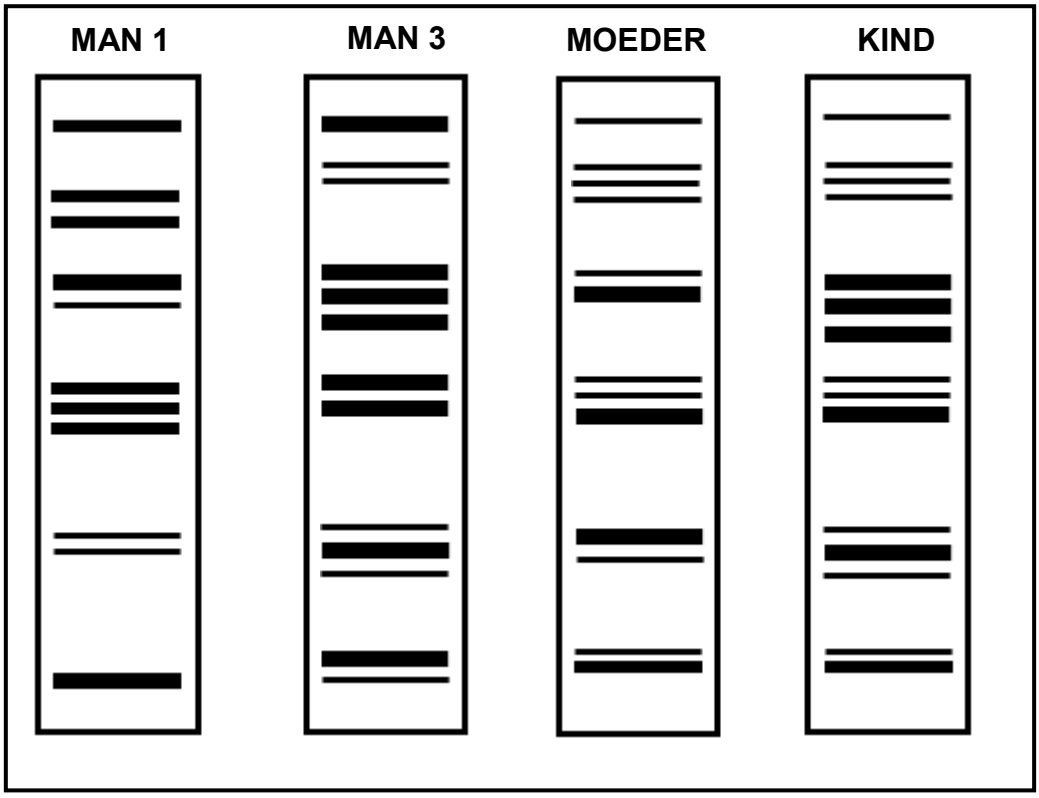
Verduidelik haar fenotipe. (5)
**(11)**
**[50]**

## VRAAG 3

3.1 Navorsers het tydens 'n vaderskaptoets eers die bloedgroepe geanaliseer voordat hulle DNS/DNA-profilering uitgevoer het. 'n Vaderskaptoets is vir DRIE mans gedoen.

Die resultate van die bloedgroepanalise en DNS/DNA-profilering word hieronder getoon.

| | MAN 1 | MAN 2 | MAN 3 | MOEDER | KIND |
|---|---|---|---|---|---|
| **BLOEDGROEP** | B | O | A | AB | AB |




3.1.1 Noem AL die moontlike genotipes vir man **3**. (2)

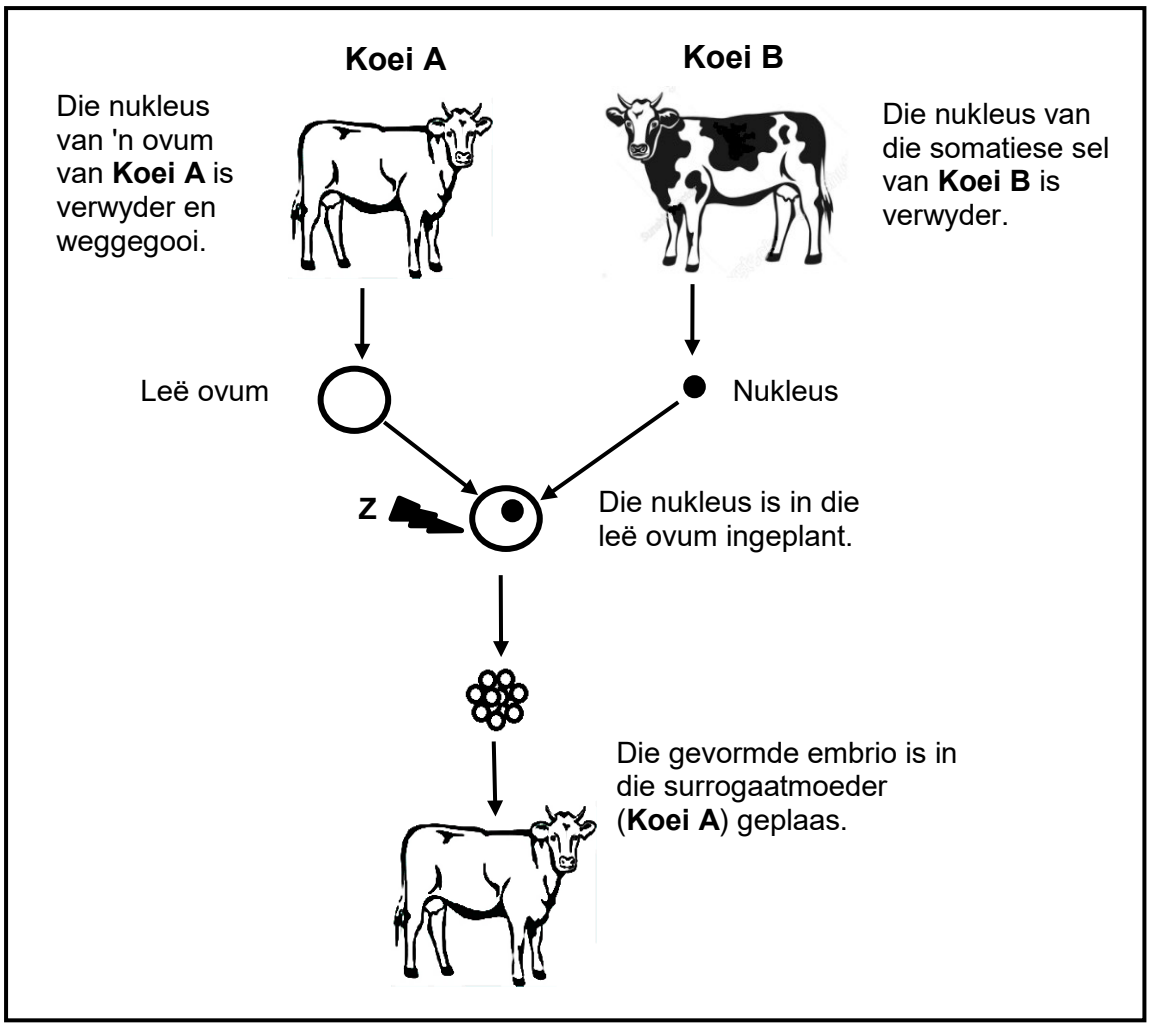
3.1.2 Verduidelik waarom die navorsers man **2** by die DNS/DNA-profilering uitgesluit het. (5)

3.1.3 Verduidelik waarom die moeder by die DNS/DNA-profilering ingesluit is. (2)

3.1.4 Volgens die DNS/DNA-profiele, watter man (**1** of **3**) is die vader? (1)

3.1.5 Noem EEN ander gebruik van DNS/DNA-profilering. (1)
**(11)**

3.2 Die diagram hieronder toon hoe biotegnologie gebruik kan word om 'n koei met 'n gewenste kenmerk te produseer.




3.2.1 Wat word met *biotegnologie* bedoel? (1)

3.2.2 Noem die biotegnologiese proses wat in die diagram hierbo voorgestel is. (1)

3.2.3 Gee EEN rede waarom 'n ovum tydens hierdie proses gebruik word. (1)

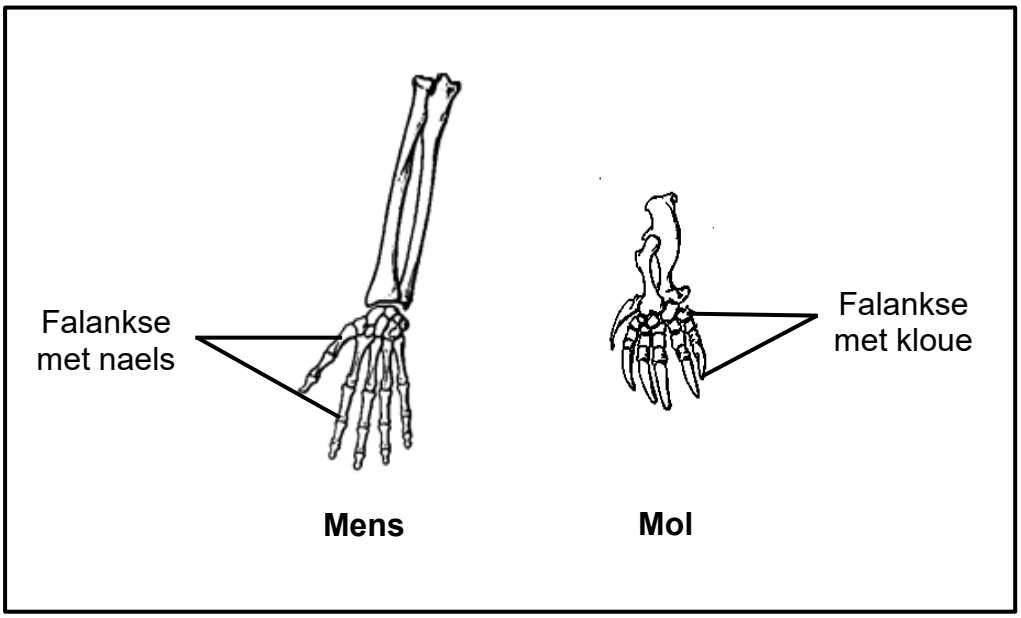
3.2.4 Hoekom word die 'ovum' by **Z** elektries geskok? (1)

3.2.5 Noem waarom die nageslag wat geproduseer is, fenotipies van die surrogaatmoeder verskil. (1)

3.2.6 Gee EEN moontlike nadeel daarvan om al die koeie op 'n spesifieke plaas deur hierdie proses te produseer. (1)
**(6)**

3.3 Beskryf *spesiasie* deur geografiese isolasie. **(8)**

3.4 Die diagram hieronder toon die voorste ledemate van 'n mens en 'n mol.




3.4.1 Noem die tipe bewys van evolusie wat in die diagram hierbo voorgestel word. (1)

3.4.2 Verduidelik hoe hierdie strukture as bewys van evolusie gebruik word. (3)

3.4.3 Noem EEN manier waarop die voorste ledemaat van 'n mol:

(a) Aangepas is om deur grond te grawe (1)

(b) Verskil van die voorste ledemaat van 'n Afrika-aap (1)
**(6)**

3.5 Lees die uittreksel hieronder.

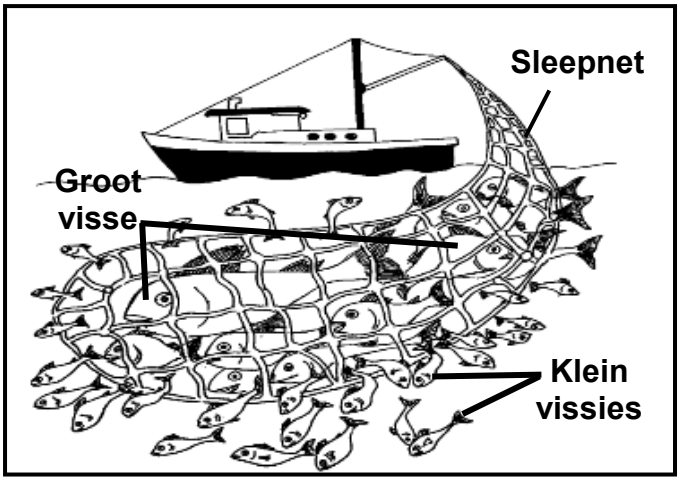
**EFFEK VAN OSEAAN-TEMPERATURE OP DIE LIGGAAMSGROOTTE VAN 'N VISSPESIE**

Oseaan-temperature is besig om as gevolg van klimaatsverandering te styg. Wanneer die watertemperature styg, daal die suurstofkonsentrasie. Visse met groter liggame het meer suurstof vir hulle metaboliese aktiwiteite nodig. 'n Daling in suurstof lei dus tot 'n afname van individuele vermoë (soos om predatore te vermy, kos te soek, ens.), wat die kanse op oorlewing verminder.

Mariene bioloë het vanaf 1970 tot 2014 'n ondersoek uitgevoer om die effek wat oseaan-temperature op die gemiddelde volwasse liggaamsgrootte van 'n kommersiële visspesie het, te bepaal.

Hierdie visspesie word deur seekosmaatskappye as voedsel verkoop. Groot sleepnette word gebruik om die vis te vang en hoofsaaklik die groter visse word vasgevang en die kleiner vissies ontsnap, soos in die diagram hieronder getoon word.

Die resultate het met verloop van tyd 'n afname in die gemiddelde liggaamsgrootte van hierdie visspesie getoon.




3.5.1 Identifiseer die onafhanklike veranderlike in die ondersoek. (1)

3.5.2 Noem EEN manier waarop die mariene bioloë die betroubaarheid van hulle resultate verseker het. (1)

3.5.3 Verduidelik waarom:

(a) Die hoër oseaan-temperature tot 'n groter verhouding van vis met 'n kleiner gemiddelde liggaamsgrootte gelei het (5)

(b) Die gebruik van sleepnette deur vissermanne die geldigheid van hierdie ondersoek kon beïnvloed het (3)
**(10)**

3.6 Die tabel hieronder toon sommige hominiedfossiele wat in verskillende dele van die wêreld gevind is wat as bewys vir die 'Uit Afrika'-hipotese gebruik word.

| SPESIE | FOSSIEL | OUDERDOM VAN DIE FOSSIEL (miljoen jare) | TERREIN WAAR GEVIND |
|---|---|---|---|
| *Australopithecus africanus* | Mrs Ples | 2,5 | Sterkfontein (Suid-Afrika) |
| *Homo erectus* | Turkana boy | 1,9 | Kenia (Afrika) |
| | Java-man | 0,035 | Java (Asië) |
| *Homo sapiens* | Florisbad-man | 0,26 | Florisbad (Suid-Afrika) |
| | Liujiang | 0,015 | Guanxi (Asië) |

3.6.1 Stel die 'Uit Afrika'-hipotese. (2)

3.6.2 Gebruik die inligting in die tabel om te beskryf hoe die fossiele van *Homo erectus* en *Homo sapiens* die 'Uit Afrika'-hipotese ondersteun. (4)

3.6.3 Noem die wetenskaplike wat Mrs Ples ontdek het. (1)

3.6.4 Noem TWEE ander *Australopithecus africanus*-fossiele wat in Suid-Afrika ontdek is. (2)
**(9)**
**[50]**

**TOTAAL AFDELING B: 100**
**GROOTTOTAAL: 150**

*Kopiereg voorbehou*