



Province of the
EASTERN CAPE
EDUCATION

Iphondo leMpuma Kapa: Isebe leMfundo
Provinsie van die Oos Kaap: Departement van Onderwys
Poratensie Ya Kapa Botjahabela: Lefapha la Thuto

NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT

GRAAD 12

SEPTEMBER 2025

LEWENSWETENSKAPPE V2

PUNTE: 150

TYD: 2½ uur

Hierdie vraestel bestaan uit 15 bladsye.

INSTRUKSIES EN INLIGTING

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

1. Beantwoord AL die vrae.
2. Skryf AL die antwoorde in die ANTWOORDEBOEK neer.
3. Begin die antwoord op ELKE vraag boaan 'n NUWE bladsy.
4. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik word.
5. Bied jou antwoorde volgens die instruksies van elke vraag aan.
6. Maak ALLE sketse met 'n potlood en die byskrifte met blou of swart ink.
7. Teken diagramme, tabelle en vloedigramme 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. Alle berekeninge moet tot TWEE desimale plekke afgerond word.
12. 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, byvoorbeeld 1.1.11 D.

1.1.1 Watter organel verteenwoordig die ligging van ekstra-nukleêre DNS in dierselle?

- A Sitoplasma
- B Nukleus
- C Mitochondria
- D Chloroplaste

1.1.2 Die hoofdoel van 'n genetiese kruising/diagram is om ...

- A DNS-volgorde te meet.
- B genetiese mutasies te bepaal.
- C die waarskynlikheid van die nageslag se eienskappe te voorspel.
- D kriminele sake op te los.

1.1.3 Watter EEN van die volgende is 'n belangrikheid van DNS-replikasie?

- A Chromatiennetwerk trek saam
- B Komplementêre paring van stikstofbasisse
- C Swak waterstofbindings breek
- D Genetiese materiaal verdubbel

1.1.4 Biologiese evolusie verwys na die ...

- A vorming van 'n nuwe spesie.
- B geleidelike verandering in die eienskap van 'n spesie met verloop van tyd.
- C hedendaagse verspreiding van spesies oor die hele wêreld.
- D strukture wat dieselfde basiese plan het, maar aangepas is vir verskillende funksies.

1.1.5 Poue gebruik helder kleure om 'n paarmaat te lok.

Hierdie voortplantingsisolerende meganisme word ... genoem.

- A hibriede onvrugbaarheid
- B voortplanting op verskillende tye van die jaar
- C spesiespesifieke hofmakery-gedrag
- D kopulasie

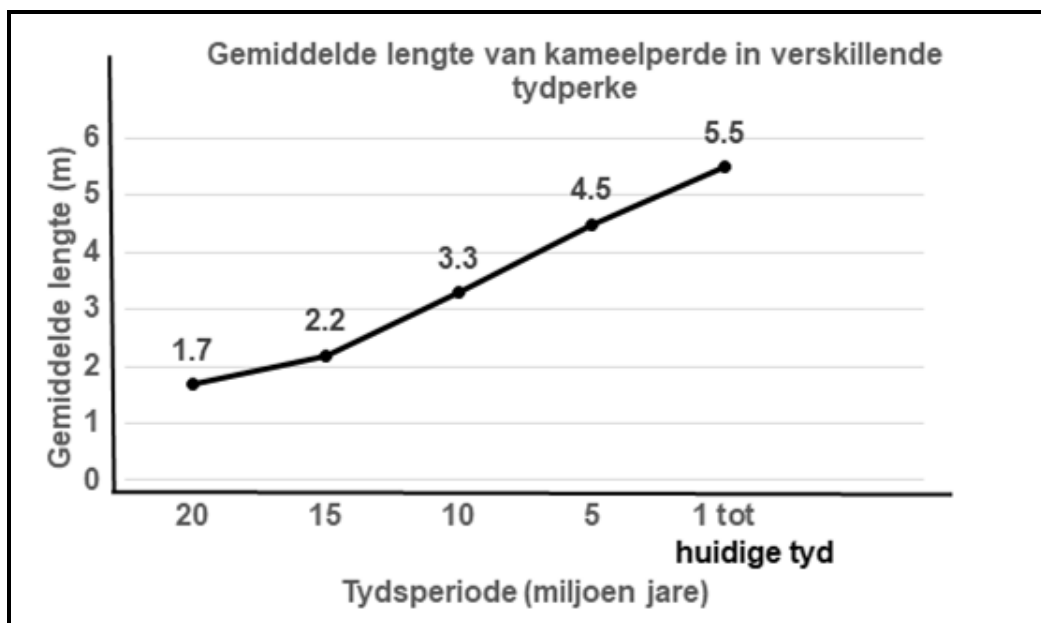
1.1.6 Die wetenskaplikes wat 'n rol gespeel het in die ontdekking van die DNS-molekule.

- A Mendel en Crick.
- B Dart en Broom.
- C Watson en Darwin.
- D Franklin en Wilkins.

1.1.7 Die verskil tussen genotipe en fenotipe is dat ...

- A genotipe is die genetiese samestelling terwyl fenotipe die uiterlike voorkoms is.
- B genotipe is 'n alleel wat van moederlike oorsprong geërf word, terwyl fenotipe 'n alleel van vaderlike oorsprong is.
- C genotipe is die uiterlike voorkoms, terwyl fenotipe die genetiese samestelling is.
- D genotipe word geërf terwyl fenotipe nie.

1.1.8 Die grafiek hieronder toon die gemiddelde lengte van die kameelperde in verskillende tydperke wat Lamarck in sy evolusieteorie gebruik het.



Watter EEN van die volgende toon die korrekte persentasie toename in die lengte van kameelperde op verskillende tydperke?

	TYDPERK (Miljoen jare)	PERSENTASIE TOENAME
A	20–15	2,2%
B	15–10	33,3%
C	10–5	1,2%
D	5–1 tot hede	22,2%

- 1.1.9 Die uiteindelijke doel van kunsmatige seleksie is om ...
- A genetiese variasie in 'n populasie te verhoog.
 - B organismes in hul natuurlike omgewings te laat oorleef.
 - C die grootte van 'n populasie van 'n spesie te verminder deur organismes met ongewenste eienskappe te verwyder.
 - D spesifieke, gewenste eienskappe in organismes vir menslike voordeel te verhoog.

- 1.1.10 Watter organiese katalisator word gebruik om 'n plasmied in genetiese manipulasie te sny?

- A Ensiem
- B Stamsel
- C Rekombinante DNS-tegnologie
- D Bakterieë

(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 1.2.8) in die ANTWOORDEBOEK neer.

- 1.2.1 'n Patroon van swart stawe/bande op x-straalfilm wanneer 'n monster deur 'n spesiale biotegniese proses gesit word

- 1.2.2 'n Vloeistof wat vrye RNS-nukleotiede bevat wat komplementêr is tot 'n DNS-string

- 1.2.3 Die tipe dominansie wat 'n intermediêre fenotipe in 'n heterosigotiese toestand produseer

- 1.2.4 Die tipe versperring tydens spesievorming wat 'n enkele populasie in subpopulasies verdeel

- 1.2.5 'n Reproductiewe isolasiemeganisme wat slegs in blomme voorkom

- 1.2.6 'n Genetiese afwyking as gevolg van 'n mutasie wat veroorsaak word deur die afwesigheid van bloedstollingsfaktore

- 1.2.7 'n Bron van variasie waar enige individu in 'n bevolking 'n gelyke kans het om met enige ander individu te paar

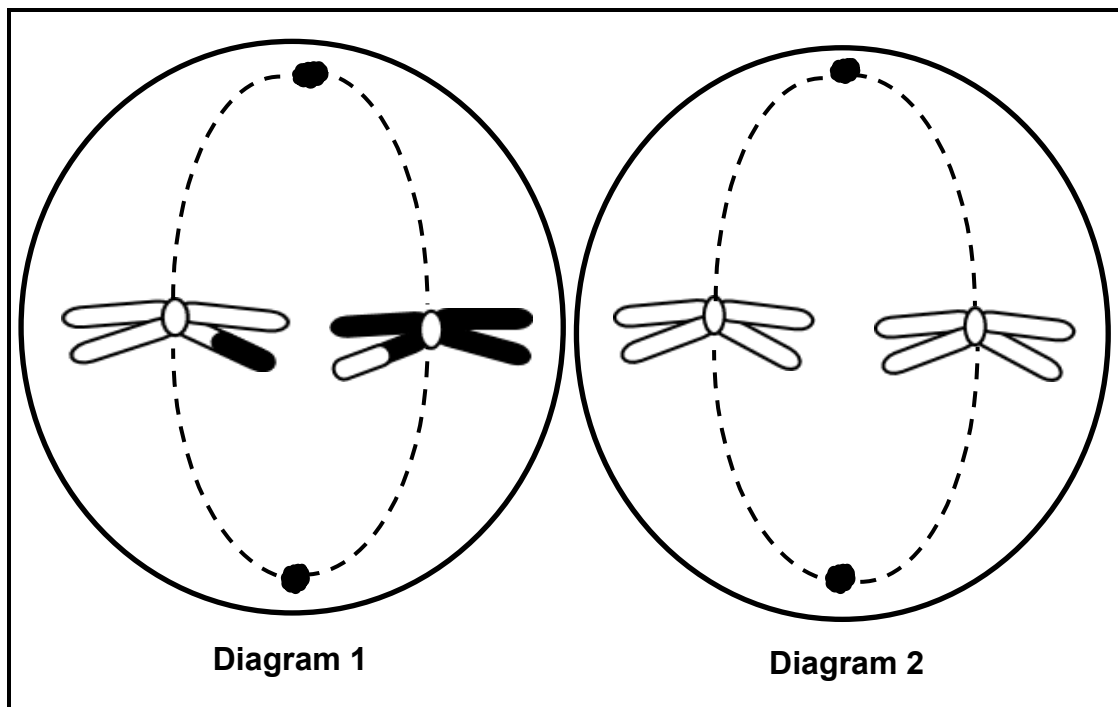
- 1.2.8 Die evolusieteorie wat deur Eldredge en Gould voorgestel is (8 x 1) (8)

- 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 Komponent van 'n nukleotied wat in DNS en RNS voorkom	A	Fosfaat groep
		B	Ribose suiker
1.3.2	Segment van DNS wat vir 'n spesifieke eienskap kodeer	A	Geen
		B	Lokus
1.3.3	'n Voordeel van tweevoetigheid	A	Breër gesigsveld van die omliggende omgewing.
		B	Vinniger klim van bome

(3 x 2) (6)

- 1.4 Die diagramme hieronder toon metafase in verskillende seldelings in 'n organisme.



- 1.4.1 Watter diagram (1 of 2) verteenwoordig 'n fase in:

- (a) Meiose (1)
- (b) Mitose (1)

- 1.4.2 Noem die proses wat in die seldeling in diagram 1 plaasgevind het en wat daartoe gelei het dat chromosome anders voorkom. (1)

- 1.4.3 In watter fase vind die proses wat in VRAAG 1.4.2 genoem word, plaas? (1)

1.4.4 Noem die tipe selle waarin die seldeling in diagram **2** plaasvind. (1)

1.4.5 Noem die diploïede aantal chromosome vir die sel in diagram:

(a) **1** (1)

(b) **2** (1)

1.4.6 Gee die aantal chromatiede in diagram **1**. (1)

1.5 By die Capercaillie-voëlspesies is donker veerkleur (**D**) dominant oor ligte veerkleur (**d**) en langstert (**L**) onderdruk die uitdrukking van kort stertlengte.

Die Punnet-vierkant hieronder toon moontlike resultate wanneer die gamete van die ouers gekruis is.

		Ouer 1			
Ouer 2	GAMETE	DL	DI	dL	dl
	DI	X	DDII	DdLI	DdII
	DI	DDLI	DDII	DdLI	DdII
	dI	DdLI	DdII	ddLI	ddII
	dI	DdLI	DdII	ddLI	ddII

1.5.1 Noem die tipe kruising wat deur die Punnet-vierkant hierbo voorgestel word. (1)

1.5.2 Skryf die genotipe van die nageslag by **X**. (1)

1.5.3 Noem die:

(a) Fenotipe van ouer **2** (2)

(b) Tipe dominansie by stertlengte. (1)

1.5.4 Watter ouer (**1** of **2**) het 'n heterosigotiese genotipe vir beide eienskappe? (1)

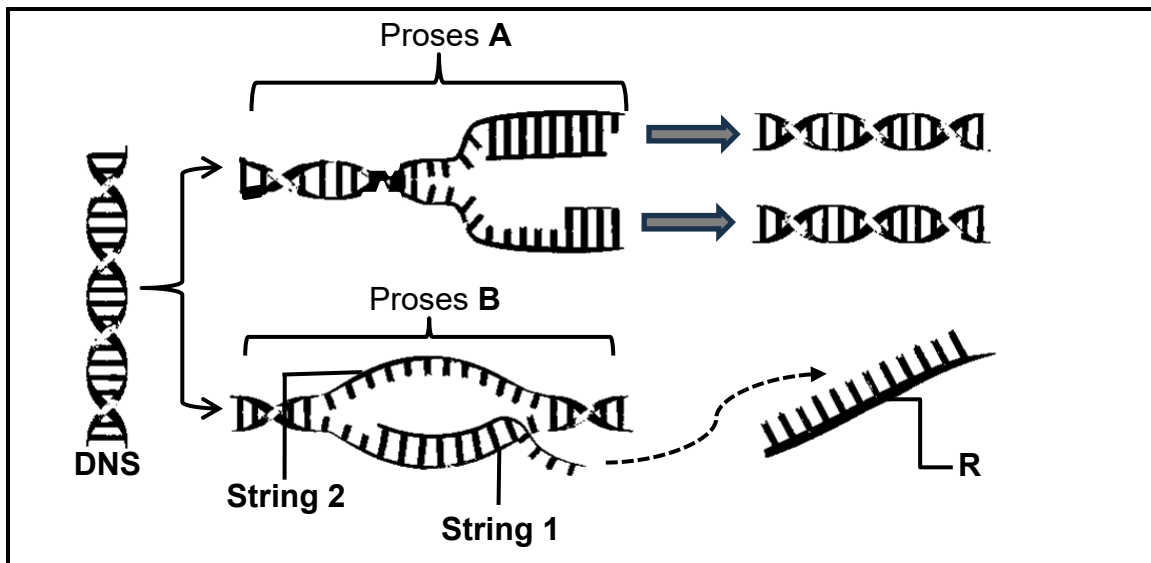
1.5.5 Noem TWEE Mendelse beginsels wat die skeiding van allele tydens gameetvorming beskryf. (2)

TOTAAL AFDELING A: 50

AFDELING B

VRAAG 2

2.1 Die diagram hieronder toon verskillende prosesse wat 'n DNS-molekule behels.



2.1.1 Identifiseer prosesse:

(a) **A** (1)

(b) **B** (1)

2.1.2 Noem die organel waar prosesse **A** en **B** in 'n sel plaasvind. (1)

2.1.3 Noem die fase in die selsiklus waarin die gebeure van prosesse **A** plaasvind. (1)

2.1.4 Beskryf die gebeure wat tydens proteïensintese plaasvind nadat molekule **R** aan die ribosome heg. (5)

2.1.5 Verduidelik EEN funksionele verband tussen DNS en molekule **R**. (2)

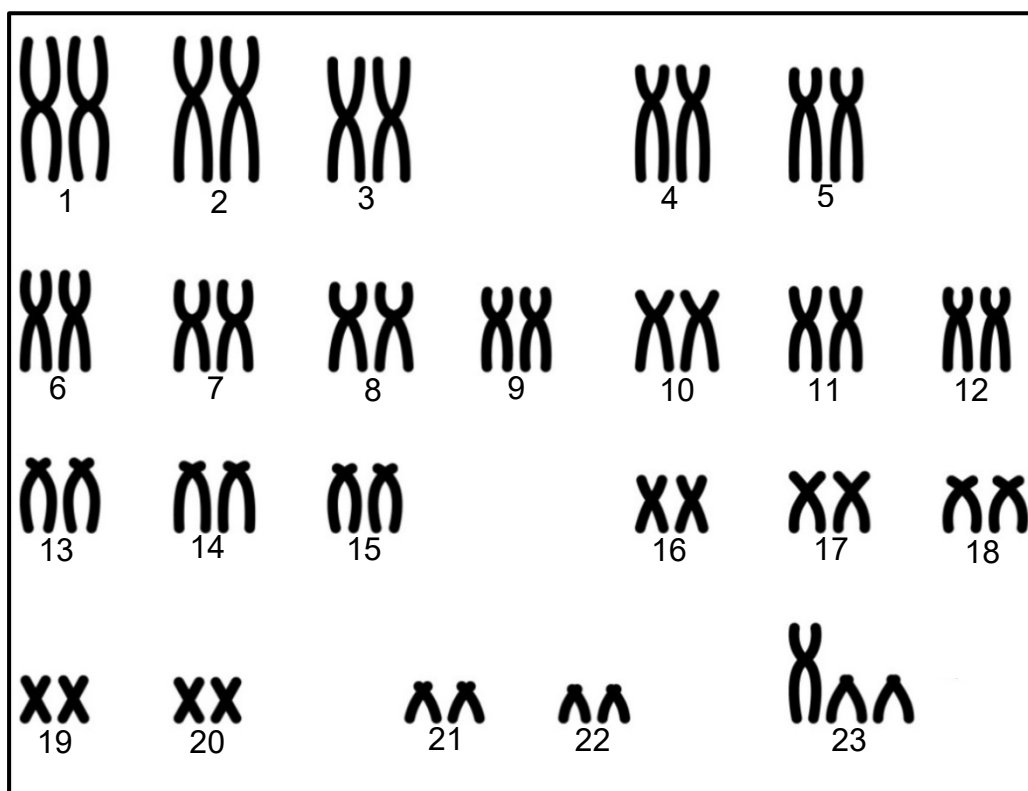
2.1.6 Die tabel hieronder toon die aminosure waarvoor DNS-nukleotide gekodeer word vir die vorming van molekule **R** in prosesse **B**.

Basisdrietal	DNS-nukleotide op string 1	Aminosuur
1	TGC	Sistien
2	TAC	Tirosien
3	AGG	Arginien
4	ACG	Treonien

(a) Gebruik die tabel hierbo om die kodons op molekule **R** vir basisdrietal 1, 2 en 3 te bepaal. (2)

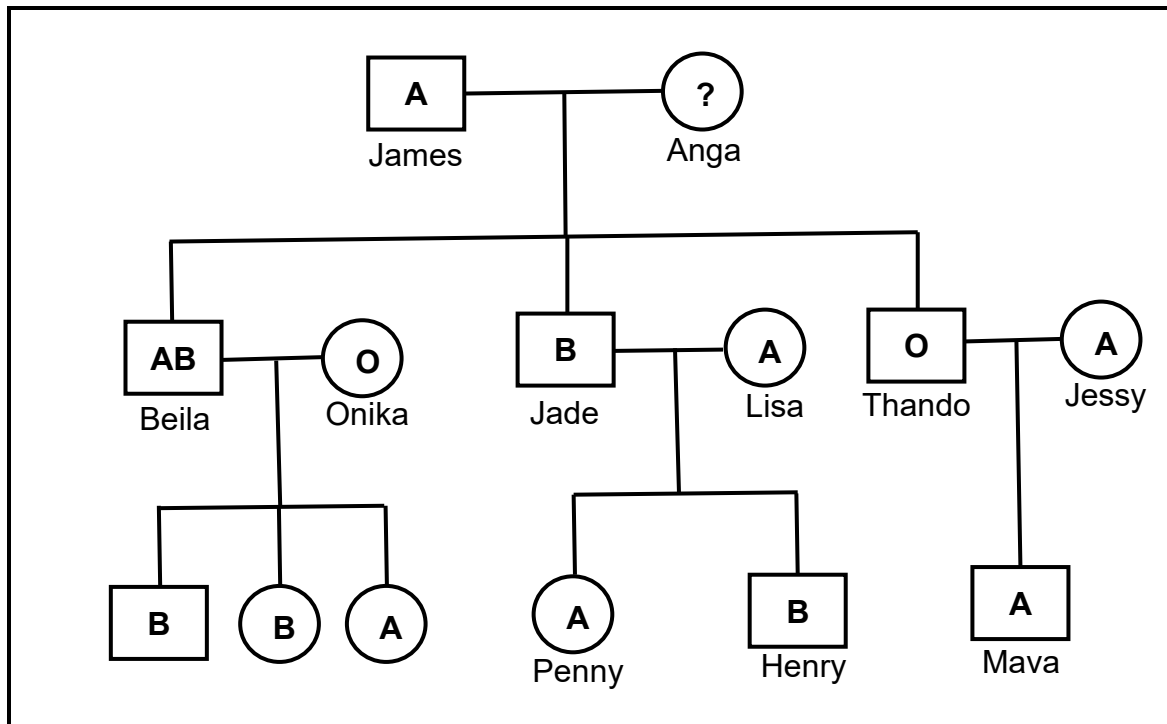
(b) Bepaal die aminosuur vir die DNS-basisdrietal wat komplementêr is aan TGC op **string 2**. (2)

2.2 Die kariotipe hieronder is van 'n manlike individu wat aan Jakob-sindroom ly.



- 2.2.1 Noem die tipe mutasie wat Jakob-sindroom by hierdie individu veroorsaak het. (1)
- 2.2.2 Vir hierdie individu, bepaal die aantal: (1)
- (a) Outosome (1)
- (b) Gonosome (1)
- 2.2.3 Gebruik LETTERS (X en Y) om die gonosome van hierdie individu met Jakob-sindroom te skryf. (1)
- 2.2.4 Beskryf EEN manier waarop die kariotipe van 'n persoon met Downsindroom van die een wat in VRAAG 2.2.3 genoem is, sou verskil. (3)
- 2.2.5 Verduidelik hoe die fout tydens gameetvorming in meiose II tot Jakob-sindroom kon gelei het. (6)

2.3 Die stamboomdiagram hieronder toon die oorerwing van bloedgroepe in 'n gesin.
(Die fenotipes van die individue word in die verskillende vorms getoon.)



2.3.1 Noem:

(a) Anga se fenotipe (1)

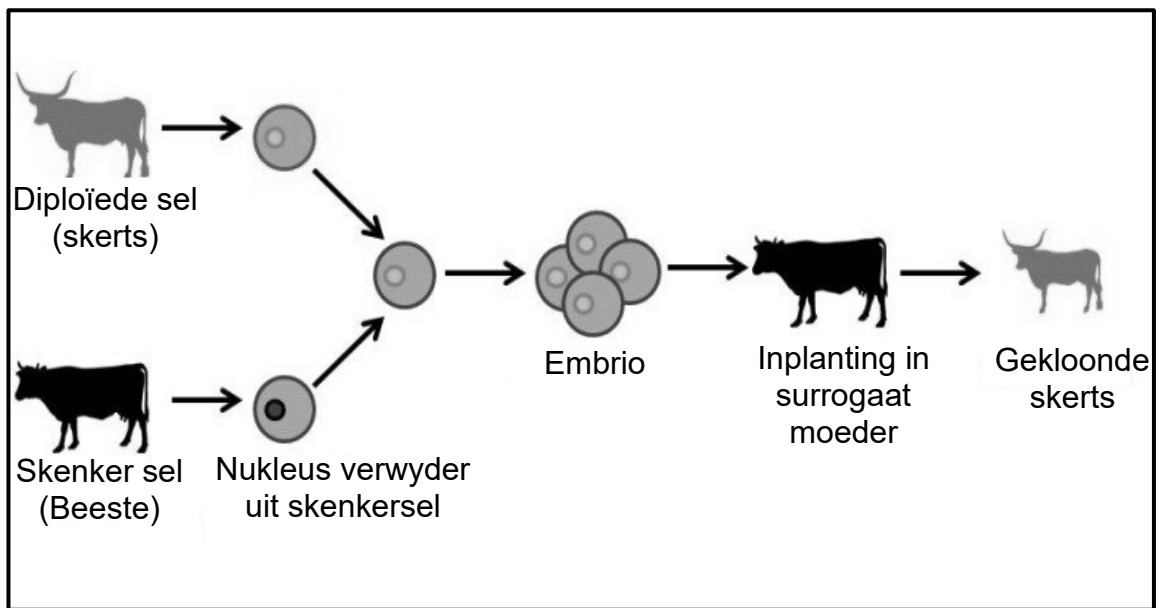
(b) Die genotipe van die individu wat ko-dominansie toon (1)

2.3.2 Gee die aantal individue met homosigotiese resessiewe allele in hierdie stamboomdiagram. (1)

2.3.3 Verduidelik waarom die toekomstige kinders van Jade en Lisa verskillende bloedgroepe kan toon in vergelyking met hul huidige kinders. (3)

2.3.4 Gebruik 'n genetiese kruising om die persentasie waarskynlikheid aan te toon dat Beila en Onika 'n kind met bloedgroep O sal hê. (6)

- 2.4 Die diagram hieronder illustreer 'n biotegnologiese proses (kloning) wat 'n hele organisme produseer.



2.4.1 Noem die:

- Tipe sel wat deur meiose geproduseer word wat uit die skenkerbeeste onttrek word. (1)
- Orgaan waar inplanting by die surrogaatmoeder sal plaasvind. (1)

2.4.2 Beeste was verantwoordelik vir 63,3% van die 395 verskillende gekloonde diere in 'n spesifieke land.

Bereken die totale aantal beeste wat in hierdie land gekloon is.
Toon ALLE bewerkings. (Rond jou antwoord af tot GEEN desimale plek nie) (3)

2.4.3 Verduidelik hoe die proses van kloning variasie in 'n beesbevolking sal beïnvloed. (2)

2.4.4 Stel DRIE eienskappe voor, wat deur mense verlang word, wat hulle beïnvloed om beeste te kloon. (3)

[50]

VRAAG 3

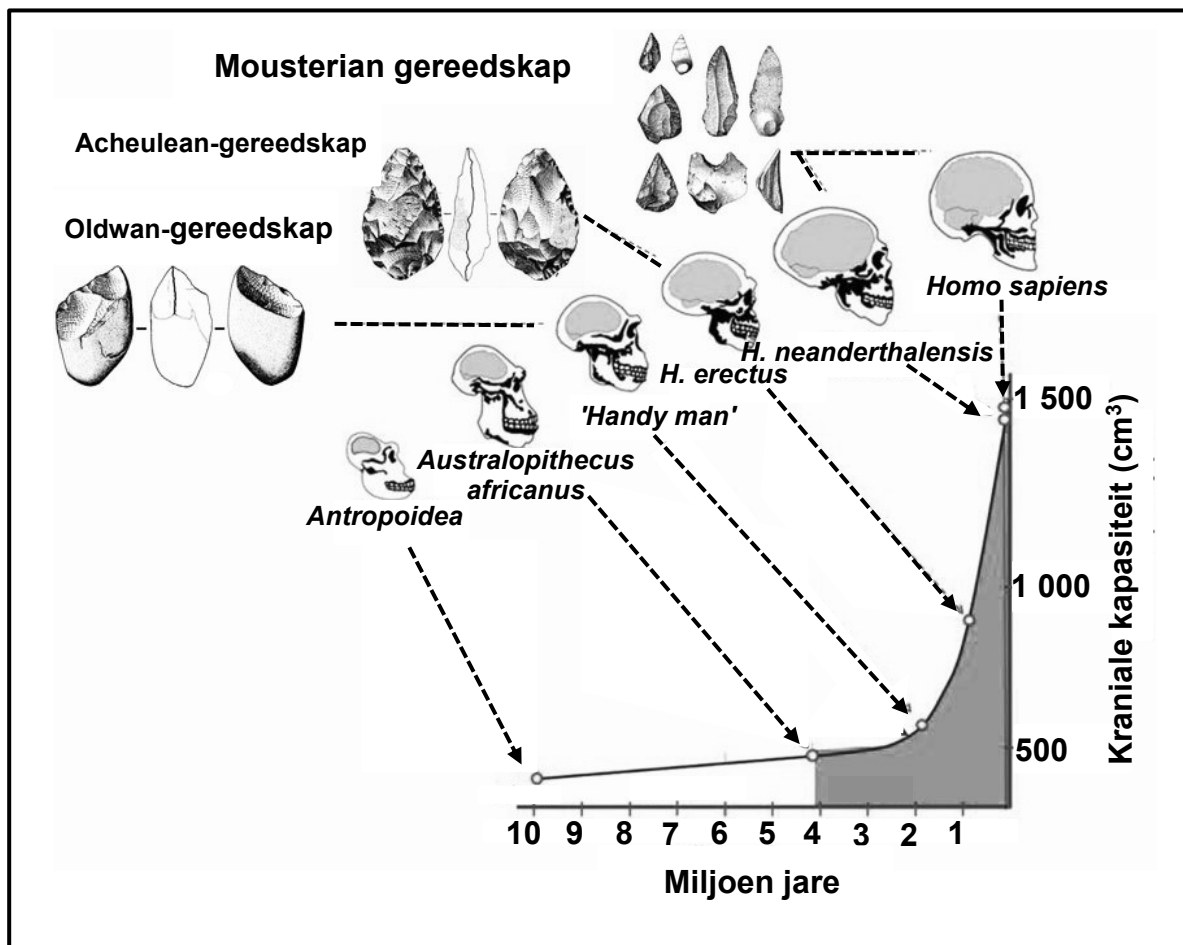
- 3.1 Kleurblindheid is 'n geslagsgekoppelde genetiese afwyking wat veroorsaak word deur 'n genetiese defek op die X-chromosoom by mense. Mense met kleurblindheid kan nie tussen sekere kleure onderskei nie.

Die tabel hieronder toon die voorkoms van kleurblindheid by mans in verskillende streke van die wêreld.

STREEK	% voorkoms van mans met Kleurblindheid
Europa	7
Noord-Amerika	8
Oos-Asië	5
Suid-Asië	8
Midde/Noord-Afrika	10
Sub-Sahara Afrika	3
Suid-Amerika	6
Oseanië	7

- 3.1.1 Watter streek, volgens die tabel, het die laagste persentasie mans met kleurblindheid? (1)
- 3.1.2 Stel EEN rede voor waarom die resultate van die streek wat in VRAAG 3.1.1 geïdentifiseer is, dalk nie akkuraat is nie. (1)
- 3.1.3 Die voorkoms van kleurblindheid by vroue is wêreldwyd 0,5%.
Verduidelik hoekom vroue laer kanse het om kleurblind te wees. (2)
- 3.1.4 Teken 'n staafigrafiek om die persentasie voorkoms van mans met kleurblindheid in streke in Afrika en Asië aan te dui. (6)

- 3.2 Die diagram hieronder toon die skedels van hominiede voorouers en gereedschap wat hulle as deel van hul evolusie gebruik het.



- 3.2.1 Noem TWEE bewyse vir menslike evolusie in die diagram. (2)
- 3.2.2 Noem TWEE *Australopithecus africanus*-spesies wat in Suid-Afrika voorkom. (2)
- 3.2.3 Identifiseer die tipe gereedschap wat deur die spesies met die grootste kraniale kapasiteit gebruik word. (1)
- 3.2.4 Hoeveel genera word in die diagram hierbo getoon? (1)
- 3.2.5 Op grond van hierdie diagram het die nutsman/ 'handy man'-spesie 1,8 miljoen jaar gelede bestaan. (1)
- (a) Skryf die wetenskaplike naam van die nutsman/ 'handy man'. (1)
- (b) Verskaf 'n rede waarom die spesie in VRAAG 3.2.5(a) as die nutsman/ 'handy man' in menslike evolusie bekend staan. (1)
- 3.2.6 Verduidelik waarom die evolusie van 'n groter skedel in *homo sapiens* met die ontwikkeling van gereedschap geassosieer word. (3)

- 3.3 Laktosetoleransie verwys na die vermoë om laktosesuiker in glukose en galaktose te verteer. Laktoseverdraagsame individue ervaar nie ongemak nadat hulle melk gedrink het of suiwelprodukte wat laktose bevat, geëet het nie. Sommige individue sukkel egter om laktose te verteer as gevolg van die verminderde produksie van die laktase-ensiem en word as laktose-onverdraagsaam geklassifiseer. Sulke individue kan nie laktose verteer nie.

Wetenskaplikes het die invloed van LCT-geenmutasies op laktosetoleransie in Afrika-bevolkings ondersoek.

Die wetenskaplikes het:

- Bloed- en DNS-monsters van 470 individue versamel. Hierdie individue was van verskillende etniese groepe in Kenia, Tanzanië en Soedan.
- Die deelnemers in twee groepe verdeel op grond van die aanwesigheid/afwesigheid van LCT-geenmutasies op chromosoom 2.
- Die deelnemers 'n oplossing van laktose gegee om daagliks vir die duur van die ondersoek te verbruik.
- Verseker dat deelnemers dieselfde dieet tydens die ondersoek geëet het.
- Die bloedglukose voor en na die inname van die laktose-oplossing gemeet.

3.3.1 Identifiseer die:

- (a) Onafhanklike veranderlike (1)
- (b) Afhanklike veranderlike (1)

3.3.2 Noem die tipe variasie wat bestaan in die vermoë om laktose by mense te verteer. (1)

3.3.3 Noem DRIE maniere waarop die wetenskaplikes die betroubaarheid van die resultate in hierdie ondersoek verseker het. (3)

3.3.4 Noem TWEE faktore wat konstant gehou moes word toe die laktose-oplossing verbruik is. (2)

3.3.5 Waarom het wetenskaplikes die bloedglukosevlakke gemeet voordat deelnemers die laktose-oplossing gebruik het? (2)

3.3.6 Beskryf hoe die wetenskaplikes kan vasstel of 'n genetiese mutasie op die LCT-geen plaasgevind het. (2)

3.4 Lees die gedeelte hieronder.

ATLANTIESE KABELJOU ONTWIKKEL OM MENSE TE ONTDUIK

Grootskaalse oorbevissing en stadiger volwasewordingsyfers het gelei tot die vinnige afname in die Atlantiese kabeljoubevolking. Mense teiken dikwels visse met groter liggame/lywe wat maklik gevang kan word deur die nette met groter openinge wat hulle gebruik wanneer hulle visvang. Oor die jare het die Atlantiese kabeljou mutasies op die GHR-gene ervaar wat tot 'n 30% vermindering van liggaamsgrootte en vinniger volwasewordingstempo gelei het.

- 3.4.1 Volgens die gedeelte watter menslike aktiwiteit het gelei tot 'n verminderde bevolking in die Atlantiese kabeljou? (1)
- 3.4.2 Verduidelik die effek van die GHR-geenmutasie op die oorlewingskans van die Atlantiese kabeljou. (2)
- 3.4.3 Gebruik Darwin se teorie van natuurlike seleksie om die evolusie van kleiner liggaamsgroottes en vinniger volwasewordingsyfers in die Atlantiese kabeljou te verduidelik. (7)

3.5 Lees die gedeelte oor *Anadoluvius turkae*-fossiel.

ANADOLUVIUS TURKAE DAAG BESTAANDE HIPOTESE OOR DIE OORSPRONG VAN HOMO SAPIENS UIT

Die ontdekking van die fossieloorblyfsels van 'n 8,7 miljoen jaar oue *Anadoluvius turkae* deur wetenskaplikes in Turkye in Europa kan ons begrip oor die geboorteplek van hominins verander. Die skedelfossiel van *Anadoluvius turkae* het oorgangskenmerke soortgelyk aan dié wat by Afrika-ape voorkom.

- 3.5.1 Noem die hipotese oor menslike oorsprong wat in hierdie gedeelte uitgedaag word. (1)
- 3.5.2 Stel ("state") die hipotese wat in VRAAG 3.5.1 genoem word. (2)
- 3.5.3 Beskryf DRIE kenmerke van die skedel van *Anadoluvius turkae* wat aan Afrika-ape soortgelyk was. (3)
- 3.5.4 Wat is die naam van die 'geboorteplek' waar die meeste fossiele van die mensdom gevind is? (1)

[50]

TOTAAL AFDELING B: 100
GROOTTOTAAL: 150



Province of the
EASTERN CAPE
EDUCATION

Iphondo leMpuma Kapa: Isebe leMfundo
Provinsie van die Oos Kaap: Departement van Onderwys
Poratensie Ya Kapa Botjahabela: Lefapha la Thuto

NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT

GRAAD 12

SEPTEMBER 2025

**LEWENSWETENSKAPPE V2
NASIENRIGLYN**

PUNTE: 150

Hierdie nasienriglyn bestaan uit 11 bladsye.

BEGINSELS MET BETREKKING TOT DIE NASIEN VAN LEWENSWETENSKAPPE

1. **Indien meer inligting as die puntekenning gegee word**
Hou op merk nadat maksimum punte verkry is en trek 'n kronkellyn en dui 'maks-punte' in die regterkantse kantlyn aan.
2. **Indien, byvoorbeeld, drie redes vereis en vyf word gegee**
Merk net die eerste drie, ongeag of almal of sommige korrek/nie korrek is nie.
3. **Indien die hele proses beskryf word terwyl slegs 'n deel vereis word**
Lees alles en krediteer die relevante dele.
4. **Indien vergelykings vereis word, maar beskrywings word gegee**
Aanvaar indien die verskille/ooreenkomste duidelik is.
5. **Indien tabulering vereis word, maar paragrawe word gegee**
Kandidate sal punte verbeur indien nie getabuleer nie.
6. **As geannoteerde diagramme aangebied word, terwyl beskrywings vereis word**
Kandidate sal punte verbeur.
7. **Indien vloeiagramme in plaas van beskrywings aangebied word**
Kandidate sal punte verloor.
8. **Indien die volgorde vaag is en skakelings nie sin maak nie**
Krediteer waar volgorde en skakelings korrek is. Waar volgorde en skakelings nie korrek is nie, moenie krediteer nie. As volgorde en skakelings weer korrek is, gaan voort om te krediteer.
9. **Onherkenbare afkortings**
Aanvaar indien dit aan die begin in die antwoord omskryf is. Indien dit nie omskryf is nie, moenie die onherkenbare afkorting krediteer nie, maar krediteer die res van die antwoord indien dit korrek is.
10. **Verkeerd genommer**
Indien die antwoord die korrekte volgorde van die vrae pas, maar die verkeerde nommer word gegee, is dit aanvaarbaar.
11. **Indien taal wat gebruik word, die bedoelde betekenis verander**
Moenie aanvaar nie.
12. **Spelfoute**
Aanvaar as dit herkenbaar is, mits dit nie iets anders in Lewenswetenskappe beteken nie of as dit buite konteks is.
13. **Indien gewone name gegee word in terminologie**
Aanvaar, mits dit by die nasionale memobesprekingsvergadering aanvaar is.
14. **Indien slegs die letter vereis word, maar slegs die naam gegee (en andersom)**
Moenie krediteer nie.

15. **As eenhede nie in mate aangedui word nie**
Kandidate sal punte verbeur. Nasienriglyne sal afsonderlik punte vir eenhede aandui.
16. **Wees sensitief vir die betekenis van die antwoord, wat soms op verskillende maniere aangebied kan word.**
17. **Opskrif**
Alle illustrasies (diagramme, grafieke, tabelle, ens.) moet 'n opskrif hê.
18. **Vermenging van amptelike tale (terme en konsepte)**
'n Enkele woord of twee wat in enige amptelike taal voorkom anders as die leerders se assesseringstaal voorkom waarin die meeste van sy/haar antwoorde aangebied word, moet gekrediteer word indien dit korrek is. 'n Nasiener wat in die relevante vaardig is, moet geraadpleeg word. Dit geld vir alle amptelike tale.

AFDELING A**VRAAG 1**

1.1	1.1.1	C ✓✓		
	1.1.2	C ✓✓		
	1.1.3	D ✓✓		
	1.1.4	B ✓✓		
	1.1.5	C ✓✓		
	1.1.6	D ✓✓		
	1.1.7	A ✓✓		
	1.1.8	D ✓✓		
	1.1.9	D ✓✓		
	1.1.10	A ✓✓	(10 x 2)	(20)
1.2	1.2.1	DNS-profiel ✓		
	1.2.2	Nukleoplasma ✓		
	1.2.3	Onvolledige ✓ dominansie		
	1.2.4	Geografiese ✓ versperring		
	1.2.5	Aanpassing by verskillende bestuiwers ✓		
	1.2.6	Hemofilie ✓		
	1.2.7	Ewekansige ✓ paring		
	1.2.8	Gepunktueerde ekwilibrium ✓	(8 x 1)	(8)
1.3	1.3.1	Slegs A ✓✓		
	1.3.2	Slegs A ✓✓		
	1.3.3	Slegs A ✓✓	(3 x 2)	(6)
1.4	1.4.1	(a) (diagram) 1 ✓		(1)
		(b) (diagram) 2 ✓		(1)
	1.4.2	Oorkruising ✓		(1)
	1.4.3	Profase 1 ✓		(1)
	1.4.4	Somatiese ✓		(1)
	1.4.5	(a) Vier ✓/4		(1)
		(b) Twee ✓/2		(1)
	1.4.6	Vier ✓/4		(1)

1.5	1.5.1	Dihibriede ✓kruising	(1)
	1.5.2	DDLI ✓	(1)
	1.5.3	(a) Donker veerkleur met kort sterte ✓✓	(2)
		(b) Volledige ✓dominansie	(1)
	1.5.4	(Ouer) 1 ✓	(1)
	1.5.5	(Beginsel van) Segregasie ✓ (Beginsel van) Onafhanklike sortering ✓ (Merk slegs eerste TWEE)	(2)

TOTAAL AFDELING A: 50

VRAAG 2

- 2.1 2.1.1 (a) DNS-replisering ✓ (1)
- (b) Transkripsie ✓ (1)
- 2.1.2 Nukleus ✓ (1)
- 2.1.3 Interfase ✓ (1)
- 2.1.4 - Elke tRNS dra 'n spesifieke aminosuur ✓
 - Wanneer die antikodon op die tRNs ✓
 - By die kodon op die bRNS ✓pas
 - Dan bring tRNS die vereiste aminosuur na die ribosoom ✓
 - Aminosure word deur peptiedbindings aan mekaar geheg ✓
 - Om die vereiste proteïene te vorm ✓ (Enige 5 x 1) (5)
- 2.1.5 - DNS verskaf die genetiese kode vir proteïensintese ✓
 - wat na molekule R/bRNS gekopieer word, ✓ dra die gekodeerde boodskap (2)
- 2.1.6 (a) ACG AUG UCC ✓✓ (2)
- (b) Treonien ✓✓ (2)
- 2.2 2.2.1 Chromosoom ✓ mutasie (1)
- 2.2.2 (a) 44 ✓ (1)
- (b) 3 ✓/drie (1)
- 2.2.3 XYY ✓ (1)
- 2.2.4 'n Persoon met Downsindroom sal:
- DRIE /3 chromosome op posisie 21 ✓ hê en
 - twee/2 gonosome ✓ in plaas van drie
 - In Jakob-sindroom is daar TWEE/ ✓2 chromosome (3)
- 2.2.5 - Nie-disjunksie vind plaas ✓/ chromatiede skei nie
 - Op posisie 23 ✓
 - Tydens anafase II ✓
 - 'n Spermsel het 'n ekstra chromosoom ✓/2 chromosome op chromosoom 23/ XY-gonosoom
 - Die abnormale spermsel bevrug 'n normale eiersel ✓/
 - Wat lei tot 'n sigoot met DRIE ✓/3 gonosome/XYY/47 chromosome (6)

2.3 2.3.1 (a) Vrou met bloedgroep B ✓ (1)

(b) $I^A I^B$ ✓ (1)

2.3.2 Twee ✓/2 (1)

2.3.3 - As die kind alleel I^A van Lisa en alleel I^B van Jade erf ✓
 - Sal die kind se bloedgroep AB wees ✓
 - As die kind alleel i erf van elke ouer ✓
 - Sal die kind se bloedgroep O ✓ wees (Enige 3) (3)

2.3.4 **P₁** Fenotipe Bloedgroep AB x Bloedgroep O ✓
 Genotipe $I^A I^B$ ✓ x ii ✓
 Meiose **G/gamete** I^A , I^B x i , i ✓
 Bevrugting
F₁ Genotipe $I^A i$; $I^A i$; $I^B i$; $I^B i$ ✓
 Fenotipe 2 Bloedgroep **A** : 2 Bloedgroep **B**

Hulle het 'n 0% ✓*kans om 'n kind met bloedgroep O te hê.

OF

P₁ Fenotipe Bloedgroep AB x Bloedgroep O ✓
 manlik/pa vroulik/moeder
 Genotipe $I^A i$ ✓ x $I^B i$ ✓
 Meiose **G/gamete** I^A , i x I^B , i ✓
 Bevrugting
F₁

Gamete	I^A	I^B
i	$I^A i$	$I^B i$
i	$I^A i$	$I^B i$
Korrekte genotipes ✓		

Fenotipe 2 Bloedgroep **A** : 2 Bloedgroep **B**

Hulle het 'n 0% ✓*kans om 'n kind met bloedgroep O te hê.

P₁ en **F₁** ✓

Meiose en bevrugting ✓

Enige 5 + *1 Verpligtend

(6)

- 2.4 2.4.1 (a) Eiersel ✓ (1)
- (b) Uterus ✓ (1)
- 2.4.2 $\frac{63,3}{100} \checkmark \times 395 \checkmark = 250 \checkmark$ beeste gekloon (3)
- 2.4.3 - Meer beeste sal soortgelyke allele ✓/dieselfde genotipe vir alle eienskappe hê
- Variasie sal afneem ✓ (2)
- 2.4.4 - Meer spier-/vleisproduksie ✓
- Hoë melkproduksie ✓/kwaliteit
- Beter vleisgehalte ✓
- Weerstand teen siektes ✓ (Enige 3 x 1) (3)
- [50]**

VRAAG 3

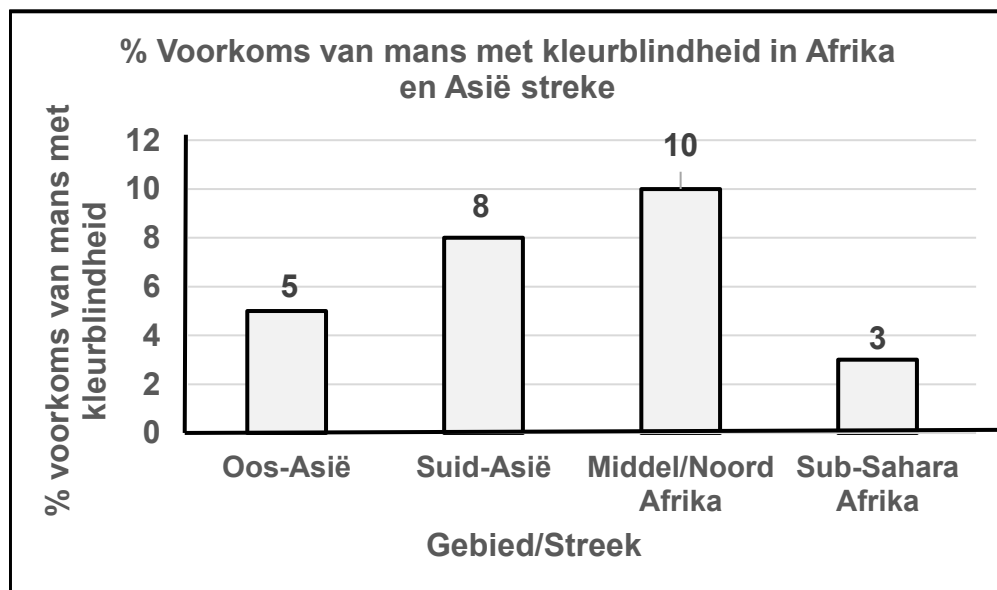
3.1 3.1.1 Sub-Sahara Afrika ✓ (1)

- 3.1.2 - Versuim om gevalle aan te meld ✓
 - Gebrek aan/swak toetsfasiliteite ✓

(Merk slegs eerste EEN) (Enige 1) (1)

- 3.1.3 - Wyfies benodig twee resessiewe allele op elke X-chromosoom om aan kleurblindheid te ly ✓
 - As daar 'n dominante allele op die X-chromosoom is, sal dit die uitdrukking van 'n resessiewe allele op die ander X-chromosoom oorskadu in 'n wyfie wat nie kleurblind is nie. ✓ (2)

3.1.4



Riglyn vir die assesering van die grafiek

KRITERIA	UITBREIDING	PUNT
Tipe grafiek (T)	Staafigrafiek geteken	1
Opskrif van grafiek (C)	Albei veranderlikes ingesluit	1
Asse: Bykskrifte (L)	X- en Y-as korrek gemerk met eenhede	1
Skaal vir X- en Y-as (S)	- Gelyke spasies en breedte van stawe vir X-as - Korrekte skaal vir Y-as	1
Plot van koördinate (P)	1 tot 3 vereiste koördinate korrek geplot - Al 8 koördinate korrek geplot - Al 4 vereiste koördinate korrek geteken.	1 1 2

(6)

Histogram of lyngrafiek geteken

- Verloor punte vir tipe grafiek en vir skaal

Getransponeerde asse

- Kan volle krediet kry, as asse-byskrifte ook omgeruil word en stawe horisontaal is
- As byskrifte nie ooreenstem nie, los dan punte vir byskrifte en skaal
- Kontroleer of die plot korrek is vir die gegewe byskrifte

- 3.2 3.2.1 - Kulturele ✓ bewyse
 - Fossiel ✓ bewyse
(Merk slegs eerste TWEE) (2)
- 3.2.2 - Taung-kind ✓
 - Mev. Ples ✓
 - Little foot ✓
(Merk slegs eerste TWEE) (Enige 2 x 1) (2)
- 3.2.3 Mousterian gereedskap ✓ (1)
- 3.2.4 Drie ✓/3 (1)
- 3.2.5 (a) *Homo habilis* ✓ (1)
 (b) Eerste om gereedskap te gebruik ✓ (1)
- 3.2.6 - Toename in breingrootte ✓ het gelei tot
 - verhoogde intelligensie ✓ wat lei tot
 - die ontwikkeling van komplekse gereedskap ✓ (3)
- 3.3 3.3.1 (a) LCT-geenmutasie ✓ (1)
 (b) Laktose verdraagsaamheid ✓ (1)
- 3.3.2 Diskontinue ✓ variasie (1)
- 3.3.3 - 470 individue was gebruik ✓
 - Individue was van verskillende etniese groepe ✓
 - Individue was van drie verskillende Afrika-lande ✓/Kenia, Tanzanië en Soedan (3)
- 3.3.4 - Hoeveelheid ✓ van laktose-oplossing
 - Konsentrasie ✓ van laktose-oplossing
(Merk slegs eerste TWEE) (2)
- 3.3.5 - Om die basislyn vas te stel ✓
 - Sodat stygings in bloedglukosevlakke laktase-aktiwiteit toon ✓/
 dui laktoseverdraagsaamheid aan (2)
- 3.3.6 - Volg die DNS van die deelnemers op chromosoom 2 ✓ / Bepaal die volgorde van nukleotiede op DNS
 - Om mutasies op die LCT-geen te identifiseer ✓/ Vergelyk met normale DNS / laktose-onverdraagsame individue. (2)

- 3.4 3.4.1 Grootskaalse oorbevissing ✓ (1)
- 3.4.2 - Die mutasie is nuttig ✓/voordelig het gelei tot 'n verminderde liggaamsgrootte wat nie vir visvang gemik is nie
- Aangesien dit die oorlewingskanse van die Atlantiese kabeljou sal verhoog ✓ (2)
- 3.4.3 - Daar was genetiese variasie in die kabeljoupopulasie ✓
- Sommige het mutasies op die GHR-gene ervaar wat tot kleiner liggaamsgrootte en vinniger rywordingskoerse gelei het, Ander het nie ✓
- Toe oorbevissing plaasgevind het ✓
- Het kabeljou sonder die mutasie op die GHR-gene/groter liggaamsgroottes en stadiger rywordingstempo's gesterf ✓
- Diegene met die mutasie op die GHR-gene/kleiner liggaamsgroottes en vinniger rywordingsyfers het oorleef ✓
- en voortgeplant ✓
- en die alleel met mutasies op die GHR-gene/kleiner liggaamsgrootte en vinniger rywordingsyfers aan hul nageslag oorgedra ✓
- die volgende generasie het 'n groter persentasie kabeljouvisse met mutasies op die GHR-gene ✓/kleiner liggaamsgroottes en vinniger rywordingstempo's (Enige 7) (7)
- 3.5 3.5.1 *Uit Afrika ✓ hipotese* (1)
- 3.5.2 - Moderne mense het hul oorsprong in Afrika ✓ en toe
- na ander vastelande ✓/res van die wêreld gemigreer (2)
- 3.5.3 - Kleiner skedelgrootte ✓
- Foramen magnum is in 'n (meer) agterste posisie ✓ van die skedel
- Prominente/groot wenkbroue-riwwe ✓
- Uitstaande kake ✓/prognaat
- Reghoekige verhemelte ✓
(Merk slegs eerste DRIE) (Enige 1) (3)
- 3.5.4 Wieg van die Mensdom ✓ (1)
- [50]

TOTAAL AFDELING B: 100
GROOTTOTAAL: 150