Telematiese Skoleprojek

2022 VAKWERKBOEK
Graad 12

LEWENSWETENSKAPPE

'n Gesamentlike inisiatief tussen die Wes-Kaapse Onderwysdepartement en die Universiteit Stellenbosch.

Western Cape Government
Education

Stellenbosch
UNIVERSITY
IYUNIVESITHI
UNIVERSITEIT

forward together
sonke siya phambili
saam vorentoe

UITSAAI-SESSIES

GRAAD 12

LEWENSWETENSKAPPE

Sessie	Datum	Tyd	Onderwerp
12	**22/02/2022**	**15h00-16h00**	**DNS/DNA en proteïensintese**
12	13/04/2022	16h00-17h00	Meiose
12	**20/07/2022**	**16h00-17h00**	**Teorieë van evolusie**

WAT U MOET WEET

Hersien die bou van die sel in graad 10 met die klem op die ribosoom, sitoplasma en dele van die selkern/nukleus.

Hersien nukleïensure soos behandel in graad 10.

Hersien die proses van mitose in graad 10.

DNS/DNA, RNS/RNA EN PROTEÏENSINTESE

Twee soorte nukleïensure word in die sel gevind naamlik DNS/DNA en RNS/RNA. Nukleïensure bestaan uit nukleotiede

DNS/DNA

Ligging van DNS/DNA:

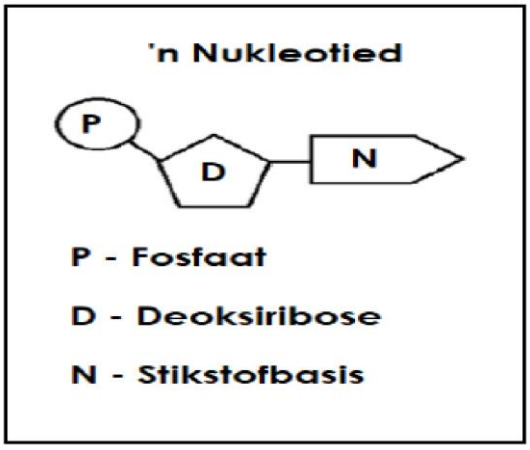
- DNS/DNA word hoofsaaklik in die **nukleus** aangetref waar dit deel vorm van die chromatiennetwerk.
- Chromosome is draadagtige strukture in die nukleus en is opgebou uit DNS/DNA wat rondom proteïene, genaamd histone gedraai is.
- ‘n Klein hoeveelheid DNS/DNA kom buite die nukleus, in die **mitochondria** van plant of dierselle en in die **chloroplaste** van plantselle voor.
- ‘n Kort gedeelte van DNS/DNA wat die kode vir ‘n spesifieke oorerflike kenmerk dra word ‘n **geen** genoem.

Kort geskiedenis van die ontdekking van DNS/DNA:

- 1952 - Rosalind Franklin en haar assistent Maurice Wilkins ondersoek die struktuur van DNS/DNA deur gebruik te maak van X-straal diffraksie-beelde.
- Watson en Crick doen onafhanklike navorsing oor DNS/DNA.
- Watson en Crick stel‘n 3-D dubbele heliks model vir DNS/DNA voor in 1953.
- 1962 –Watson en Crick ontvang die Nobelprys vir die ontdekking van die struktuur van DNS/DNA en Wilkins ontvang ‘n prys vir sy X-straal fotografie.

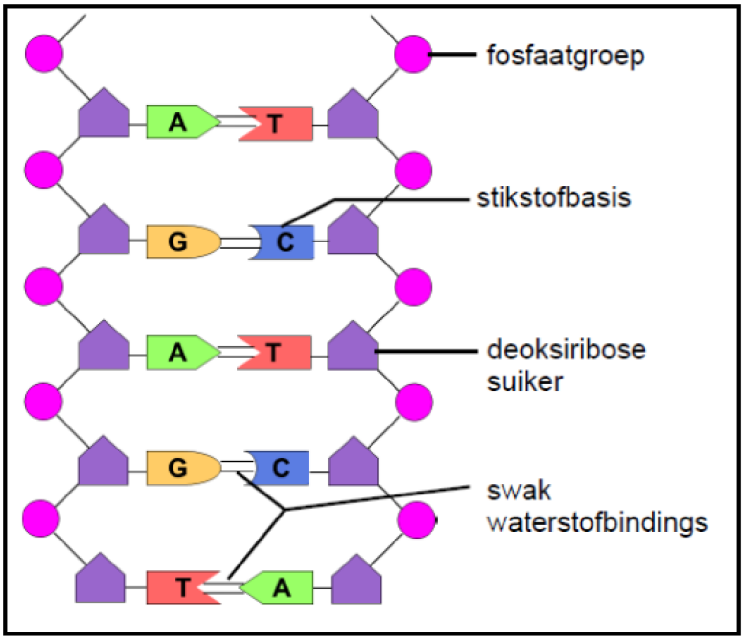
Struktuur van DNS/DNA:

- DNS/DNA is ‘n polimeer en bestaan uit twee stringe wat om mekaar gedraai is om ‘n **dubbele heliks** te vorm.
- Elke string van die heliks bestaan uit ‘n volgorde van DNS/DNA **nukleotiede.**
- Elke nukleotied bestaan uit ‘n **suikermolekule** (deoksiribose), ‘n **fosfaatgroep** en ‘n **stikstofbasis.**



DNS/DNA, RNS/RNA EN PROTEÏENSINTESE

- Deoksiribose bind aan die fosfaatgroep
- Een stikstofbasis bind aan die deoksiribose.
- Die bene van die DNS/DNA leer bestaan uit deoksiribose en fosfaatgroepe wat mekaar afwissel.
- Daar is vier soorte stikstofbasisse in DNS/DNA nl. **Adenien (A), Guanien (G), Sitosien (C)** en **Timien (T)**
- **Adenien** bind altyd aan **Timien.**
- **Guanien** bind altyd aan **Sitosien.**
- Daar is eweveel adenien en timienbasisse en eweveel guanien en sitosienbasisse in 'n DNS/DNA molekuul. (A = T en G = C)
- Stikstofbasisse word aan mekaar gebind deur **swak waterstofbindings** wat maklik deur ensiemwerking gebreek word.
- Die een DNS/DNA string is die komplement van die ander string.



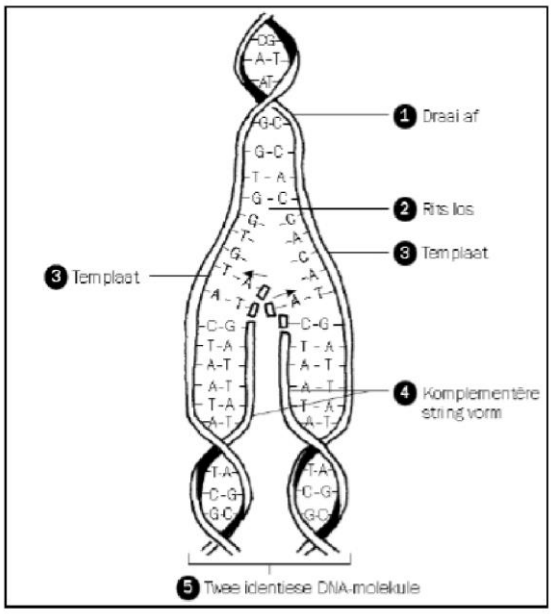
<u>Funksies van DNS/DNA:</u>

- DNS/DNA vorm gene wat draers van oorerflike inligting is.
- DNS/DNA bevat gekodeerde inligting vir proteïensintese

DNS/DNA, RNS/RNA EN PROTEÏENSINTESE

DNS/DNA replisering:

- DNS/DNA-replisering is die proses waartydens ’n DNS/DNA-molekuul ’n presiese kopie (replika) maak.
- DNS/DNA-replisering vind tydens **interfase** van die selsiklus plaas.



Hoe DNS/DNA-replisering plaasvind (name van ensieme word nie vereis nie)

1. Die DNS/DNA dubbele heliks draai af.
2. Swak waterstofbindings tussen stikstofbasisse breek en die twee DNS/DNA stringe rits los.
3. Beide DNS/DNA stringe dien as template
4. Vrye nukleotiede in die nukleoplasma word gebruik om ‘n komplimentêre DNS/DNA string op elk van die oorspronklike DNS/DNA stringe te bou. (A aan T en G aan C)
5. Dit het twee identiese DNS/DNA molekule tot gevolg. Elke molekuul bestaan uit een oorspronklike en een nuwe string.

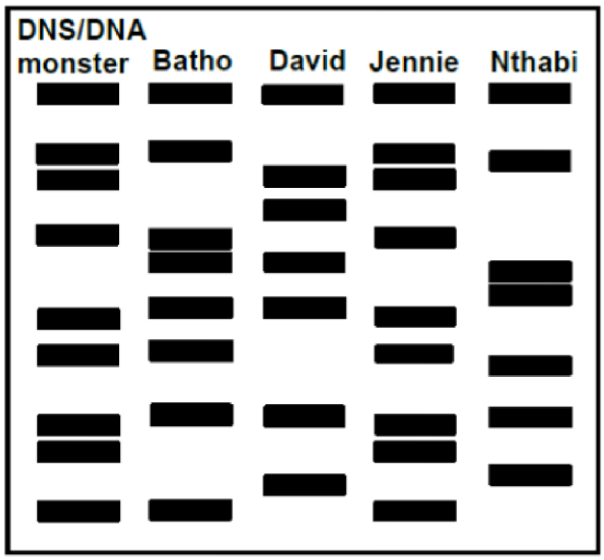
Belangrikheid van DNS/DNA replisering:

- Verdubbel die genetiese materiaal sodat elke sel dieselfde hoeveelheid DNS/DNA gedurende seldeling ontvang
- Lei tot die vorming van identiese dogterselle tydens mitose.

DNS/DNA, RNS/RNA EN PROTEÏENSINTESE

DNS/DNA profilering:

- ‘n DNA/DNS profiel is ‘n patroon van swart stafies wat die DNS/DNA fragmente van ‘n persoon verteenwoordig.
- Elke mens, behalwe identiese tweelinge, beskik oor sy/haar eie unieke DNS/DNA profiel.



DNS/DNA profilering kan in die volgende gevalle gebruik word:

- As bewys van vaderskap
- Om vermiste persone op te spoor
- Om genetiese afwykings te identifiseer
- Om familieverwantskappe te bevestig
- Om verenigbaarheid van weefseltipes vir orgaanoorplantings vas te stel
- Om dooie persone/diere te identifiseer
- Om misdaadverdagtes in forensiese ondersoeke te identifiseer.

Gebruik van DNA/DNS profiel	Waarvoor om na te kyk
Forensies (Identifisering van ‘n krimineel, familielid of ‘n dooie persoon)	Al die bande van die DNA/DNS monster moet presies met die van die individu ooreenstem
Vaderskaptoets	Elke band van die kind moet met of die van die moeder of potensiële vader ooreenstem. Indien die kind ‘n band het wat nie met enige van die ouers ooreenstem nie, dan sluit dit die man uit as vader.

DNS/DNA, RNS/RNA EN PROTEÏENSINTESE

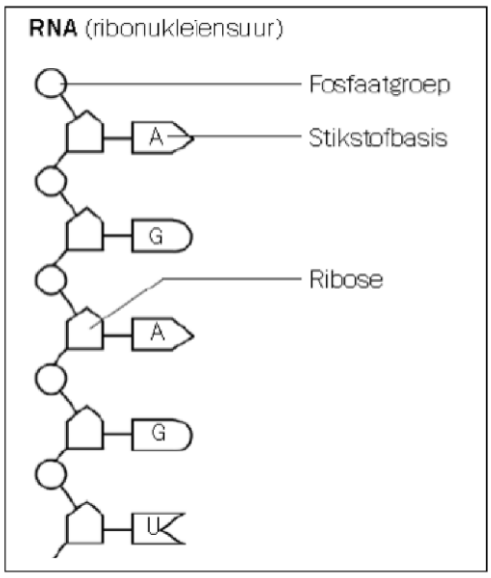
RNA/RNS: Ligging , struktuur en funksie

Ligging van RNS/RNA:

- b-RNS/mRNA word in die **selkern** gevorm en funksioneer by die ribosoom
- o-RNS/tRNA word in die **sitoplasma** aangetref

Struktuur van RNS/RNA:

- RNA/RNS is 'n **enkelstring** wat bestaan uit **nukleotiede**
- Elke nukleotied bestaan uit ‘n suikermolekuul wat **ribose** genoem word, ‘n **fosfaatgroep** en ‘n **stiktofbasis.**
- Die vier tipes stikstofbasisse in RNS/RNA is – **adenien (A), urasiel (U), guanien (G)** en **sitosien (C)**
- Die fosfaatgroep is gebind aan die ribose suiker en die stikstofbasis is aan die suiker ribose geheg.
- Stikstofbasisse by RNA/RNS is in getalle van drie gerangskik nl. **kodons** op mRNA/bRNS en **antikodons** op tRNA/oRNS
- tRNA/oRNS het ‘n klawerblaar/haarnaald struktuur
- tRNA/oRNS het 'n plek van aanhegting vir 'n aminosuur.



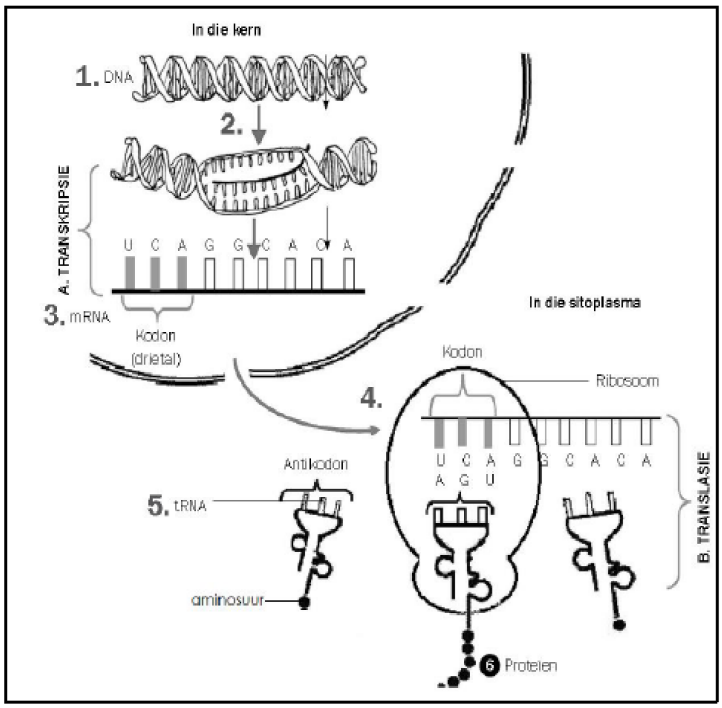
Funksie van RNA/RNS

- RNS/RNA speel 'n rol tydens proteïensintese

DNS/DNA, RNS/RNA EN PROTEÏENSINTESE

Proteïensintese:

- Die rol van DNS/DNA en RNS/RNA in proteïensintese:



Die proses van proteïensintese vind in twee hoofstappe plaas nl. transkripsie en translasie:

Transkripsie:

- Die dubbele heliks DNS/DNA draai af.
- Die dubbele stringe van DNS/DNA rits los/swak waterstofbindings breek
- Twee aparte stringe word gevorm.
- Een string dien as templaat om b-RNS/mRNA te vorm
- Vrye RNS/RNA-nukleotiede van die nukleoplasma word gebruik.
- Die b-RNS/mRNA is 'n komplement van die DNA.
- b-RNS/mRNA bevat nou die gekodeerde boodskap vir proteïensintese.
- b-RNS/mRNA beweeg vanaf die selkern tot in die sitoplasma en heg aan die ribosoom vas.

Translasie:

- Elke o-RNS/tRNA dra 'n spesifieke aminosuur.
- Die antikodon op die o-RNS/tRNA pas by die kodon van die b-RNS/mRNA
- o-RNS/tRNA bring die aminosuur wat benodig word, na die ribosoom. (Name van spesifieke kodons, antikodons en hul aminosure moet nie gememoriseer word nie.)
- Aminosure word aan mekaar verbind deur **peptiedbindings** om die **proteïen** wat benodig word, te vorm.

DNS/DNA, RNS/RNA EN PROTEÏENSINTESE

Die tabel hieronder dui die verskille aan tussen DNA/DNS replisering en transkripsie.

DNS/DNA replisering	Transkripsie
Beide stringe dien as template	Slegs een string dien as ‘n templaat
Vrye DNA/DNS nukleotiede van die nukleoplasma heg aan elke string	Vrye RNA/RNS nukleotiede van die nukleoplasma heg aan die templaat string
Komplementêre basisparing vind plaas (A-T) en (G-C)	Complementary base pairing occurs (A-U) en (G-C)
Twee identiese DNA/DNS molekule word gevorm	‘n mRNA/bRNS molekule word gevorm

Meiose

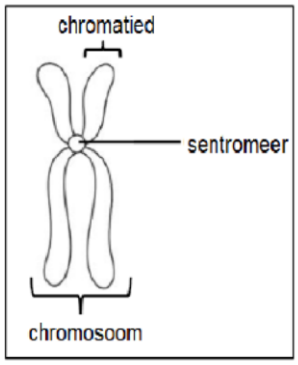
Meiose is ‘n tipe seldeling waar ‘n diploïede sel (somatise sel) twee verdelings ondergaan om haploïede selle (gamete of geslagselle) te vorm.

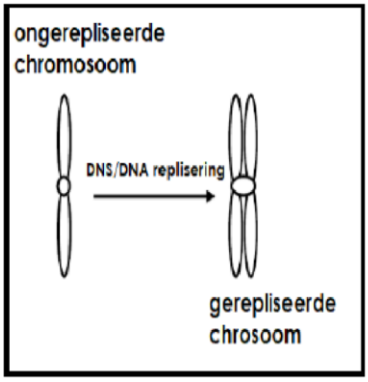
- Meiose vind plaas in die **testes** en **ovariums** van diere en in die **helmknoppe** en **saadknoppe** van plante.

Let wel: Meiose is 'n deurlopende proses, maar die gebeure word gerieflikheidshalwe in verskillende fases ingedeel

Struktuur van chromosome:

- Chromosome bestaan uit DNS/DNA (wat gene vorm) en proteïene.
- Die getal chromosome in 'n sel is kenmerkend van 'n organisme (bv. die mens het 46 chromosome)
- Diploïede selle het twee stelle chromosome waar elke chromosoom ‘n homoloë maat het.
- Haploïede selle het een stel chromosome.
- Chromosome in haploïede selle het nie homoloë maats nie.
- Voordat meiose begin (gedurende interfase) vind DNS/DNA replisering plaas.
- Chromosome wat enkele stringe is, word dubbel (twee **chromatiede** geheg deur 'n **sentromeer**) as gevolg van DNS/DNA replisering.





Term	Beskrywing
Chromosoom	The DNA/DNS bevattende struktuur wat uit gene opgebou is (gevind in selle wat seldeling ondergaan)
Sentrosoom	Struktuur wat verantwoordelik is vir die vorming van die spoelvesels gedurende seldeling in dierselle en wat bestaan uit twee sentriole
Sentromeer	Struktuur wat twee chromatiede heg in ‘n gerepliseerde chromosoom en wat ook die chromosoom heg aan die spoelvesels tydens seldeling
Sentriool	Twee strukture wat reghoekig tot mekaar gerangskik is en wat saam die sentrosoom uitmaak
Chromatien	Die DNA/DNS bevattende network in selle in interfase (nie-verdelend)
Chromatied	‘n Chromosoom bestaan uit twee chromatiede wat deur ‘n sentromeer aanmekaar verbind word

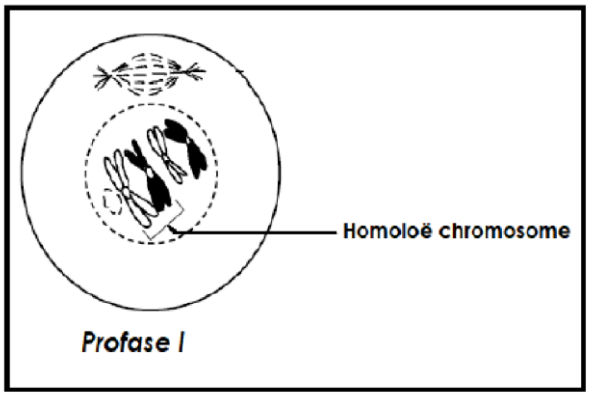
MEIOSE

Gebeure tydens interfase:

- DNS/DNA-replisering vind plaas en enkeldraad-chromosome word dubbel
- Elke chromosoom sal nou uit twee chromatiede bestaan wat deur 'n sentromeer verbind word
- DNS/DNA-replisering help met die verdubbeling van die genetiese materiaal sodat dit deur die nuwe selle wat na seldeling onstaan, gedeel kan word

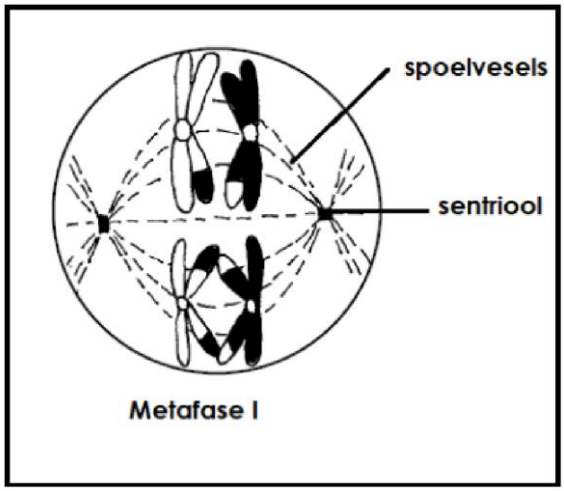
Eerste meiotiese deling (Meiose I):

Profase 1:



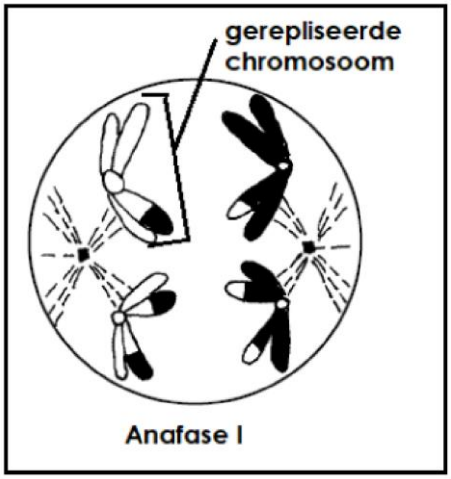
- Gedurende **Profase I** begin die kernmembraan en kernliggaampie verdwyn.
- Spoelvesels ontwikkel tussen die sentriole
- Die chromatiennetwerk verdig en vorm individuele chromosome
- Aangrensende chromatiede van homoloë chromosome **oorkruis** en maak kontak met mekaar by ‘n punt wat die **chiasma** (meervoud: chiasmata) genoem word gedurende die proses wat **oorkruising** genoem word.
- Chromatiedstukke breek af en word uitgeruil en dit lei tot die uitruiling van genetiese materiaal.
- Die proses word oorkruising genoem en dit bring **variasie** teweeg.

Metafase I:



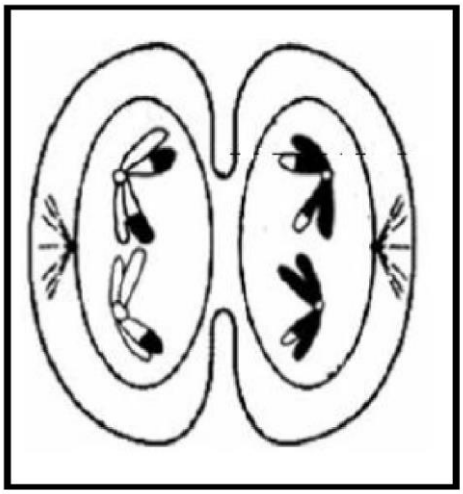
- Gedurende **Metafase I** is die homoloë chromosoompare **ewekansig** op die ewenaar van die sel gerangskik met die chromosome geheg aan die spoelvesels
- Watter chromosoom op watter kant van die ewenaar lê is heeltemal ewekansig
- Dit word **ewekansige rangskikking** genoem en bring verdere variasie teweeg.

Anafase I:



- Gedurende **Anafase I** skei die chromosoompare en chromosome beweeg na teenoorgestelde pole – een na elke pool.

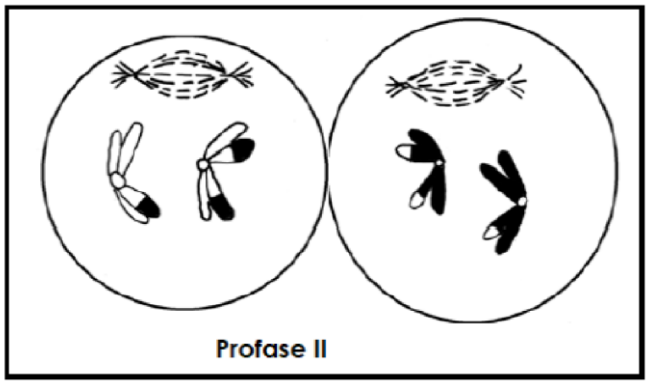
Telofase I:



- Gedurende **Telofase I** bereik die chromosome die pole van die sel.
- Elke pool het die helfte van die getal chromosome wat teenwoordig was in die oorspronkilke sel.
- Die selmembraan vernou en dit verdeel die sitoplasma in twee om twee selle te vorm.

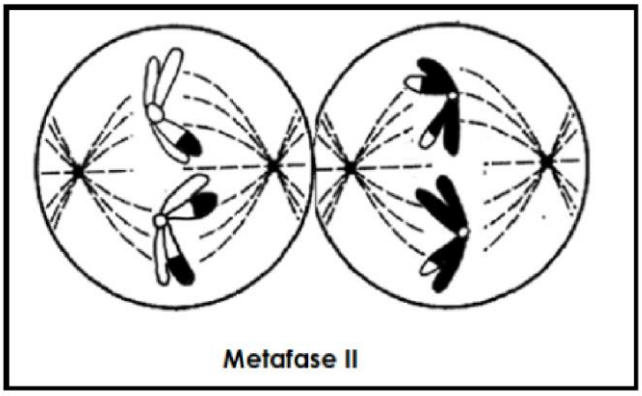
Tweede meiotiese deling (Meiose II):

Profase II:



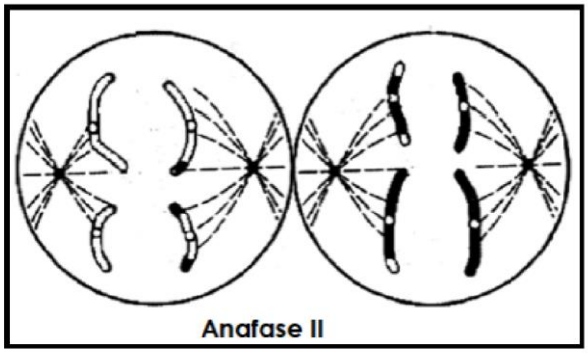
- Gedurende **Profase II** is die chromosome nie in pare nie
- Die kernliggaampie en kernmembraan verdwyn
- ‘n Spoel vorm

Metafase II:



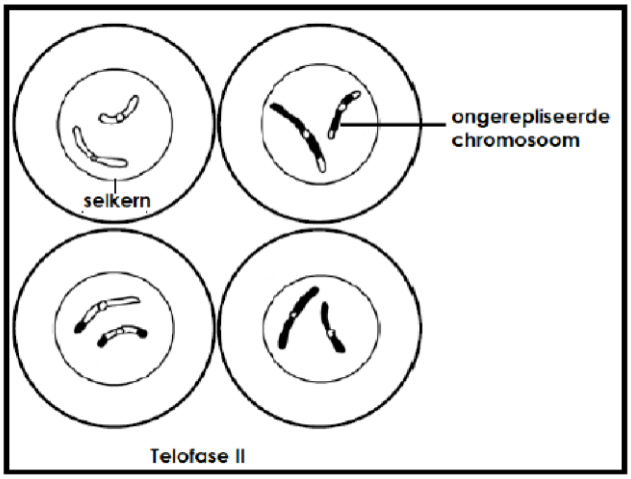
- Gedurende **Metafase II** rangskik die individuele chromosome op die ewenaar van elke sel met die sentromere aan die spoelvesels verbind.

Anafase II:



- Gedurende **Anafase II** trek die spoelvesels saam
- Die sentromeer van elke chromosoom verdeel in twee
- Twee chromatiede van elke chromosoom skei en beweeg na teenoorgestelde pole

Telofase II:



- ‘n Nuwe kernmembraan vorm rondom die ongerepliseerde chromosome by elke pool.
- Sitokinese verdeel die selle in twee nuwe selle.
- Vier selle elk met ‘n haploïede chromosoomgetal is gevorm.

Die belangrikheid van meiose:

- Produksie van haploïede gamete
- Die halverende effek van meiose voorkom die verdubbelingseffek van bevrugting, dus word die instandhouding van 'n konstante chromosoomgetal van een generasie na die volgende gehandhaaf
- Meiose bring **genetiese variasie** teweeg deur oorkruising en die ewekansige rangskikking van chromosome op die ewenaar.

Abnormale meiose

- Soms kom foute tydens die proses van meiose voor.
- Dit kan tydens **Anafase I** plaasvind wanneer **nie-disjunksie** van die homoloë chromosome, tot afsonderlike chromosome lei. (Nie-disjunksie verwys na die onvermoë van chromosoompare om tydens meiose te skei)
- Dit kan ook tydens **Anafase II** gebeur wanneer **nie-disjunksie** van chromosome, tot enkelstring chromosome (chromatiede) lei.
- Indien daar **nie-disjunksie van chromosoompaar 21** tydens Anafase 1 by die mens voorkom, kan dit lei tot die vorming van ‘n abnormale gameet met ‘n ekstra kopie van chromosoom 21.
- Indien versmelting van ‘n normale gameet (met 23 chromosome) en ‘n abnormale gameet (met ‘n ekstra kopie van chromosoom 21) plaasvind, kan dit lei tot **Downsindroom** (47 chromosome in die sigoot in plaas van 46 chromosome)
- ‘n Persoon met Down-sindroom sal drie chromosome by chromosoompaar 21 in elk van sy/haar somatiese selle hê.

MEIOSE

Ooreenkomste tussen mitose en meiose:

- Beide prosesse is seldelingsprosesse.
- Beide vereis DNS/DNA replisering tydens interfase voordat die verdelingsfases begin.
- Beide vertoon die volgende fases nl. profase, metafase, anafase en telofase

Verskille tussen mitose en meiose:

Mitose	Meiose
Vind plaas in liggaamselle	Vind plaas in geslagsorgane
Chromosoomgetal bly konstant	Chromosoomgetal word gehalveer
Twee selle word gevorm	Vier selle word gevorm
Selle wat aan die einde gevorm word is geneties identies aan mekaar en aan die moedersel	Selle wat aan die einde gevorm word is nie geneties identies aan mekaar of aan die moedersel nie
Oorkruising vind nie plaas nie	Oorkruising vind plaas
Slegs een deling vind plaas	Twee delings vind plaas
Geen paring van homoloë chromosome	Homoloë chromosome rangskik in pare tydens profase I

Lamarck se verduideliking van evolusie berus op die volgende twee wette:

- **Die oorerwing van verworwe eienskappe/kenmerke**: Kenmerke ontwikkel gedurende die leeftyd van die individu (verworwe kenmerke) en word oorgedra na die nakomelinge
- **Die wet van gebruik en ongebruik:** As ‘n organisme ‘n struktuur of orgaan meer dikwels gebruik, sal dit ontwikkel of vergroot. As ‘n organisme ‘n struktuur of orgaan nie gereeld gebruik nie, verklein dit of kan dit heeltemal verdwyn.

Darwin se teorie deur natuurlike seleksie:

- Daar is ‘n groot mate van **variasie** onder die nageslag
- Sommige het gewenste kenmerke en ander nie.
- Indien omgewingstoestande verander, of kompetisie plaasvind
- sal organismes met gewenste kenmerke, oorleef
- Terwyl organismes met minder geskikte kenmerke, sal uitsterf
- Die organismes wat oorleef, plant voort en dra die **alleel** vir die gewenste kenmerk oor na hul nakomelinge
- Die volgende generasies sal ‘n groter verhouding van individue met die gewenste kenmerk hê.

Gepunte ewewig:

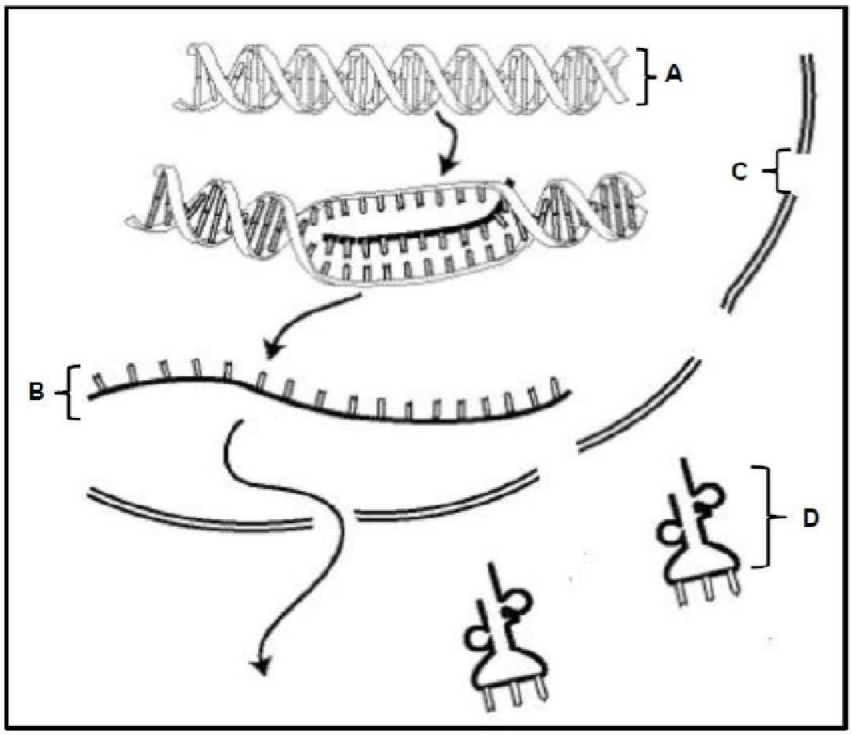
- Evolusie behels lang periodes waartydens spesies glad nie verander nie of geleidelik deur natuurlike seleksie verander (bekend as ewewig).
- Dit word afgewissel met (word gepunt deur) kort periodes waartydens vinnige veranderinge deur natuurlike seleksie plaasvind
- waartydens nuwe spesies oor 'n kort periode kan vorm.

Spesiasie deur geografiese isolasie:

- As 'n **BEVOLKING** wat uit ‘n enkele spesie bestaan
- deur 'n geografiese versperring (see, rivier, berg, meer) geskei word,
- dan deel die bevolking in twee.
- Daar is nou geen geenvloei tussen die twee bevolkings nie.
- Omdat elke bevolking aan verskillende omgewingstoestande blootgestel kan word/die seleksiedruk anders mag wees,
- vind natuurlike seleksie onafhanklik in elk van die twee bevolkings plaas
- in so 'n mate dat die individue van die twee bevolkings baie van mekaar begin verskil,
- genotipies en fenotipies.
- Selfs al sou hierdie twee bevolkings weer met mekaar meng,
- sal hulle nie in staat wees om te kan kruisteel nie.
- Die twee bevolkings is nou verskillende spesies.

VRAE EN ANTWOORDE (DNS/DNA, RNS/RNA EN PROTEÏENSINTESE)

1.1 Bestudeer die diagram hieronder van proteïnsintese.



1.1.1 Identifiseer:

(a) Molekuul **A** (1)

(b) Molekuul **B** (1)

(c) Struktuur **C** (1)

(d) Molekuul **D** (1)

1.1.2 Tabuleer TWEE verskille tussen die monomere van molekule **A** en **B**. (5)

1.1.3 Beskryf die proses van translasie tydens proteïensintese (6)

<u>Antwoorde:</u>

1.1.1 (a) DNA/DNS✓

(b) mRNA/bRNS✓

(c) Kernporie✓

(d) oRNS/tRNA✓

VRAE EN ANTWOORDE (DNS/DNA, RNS/RNA EN PROTEÏENSINTESE)

1.1.2

DNA/DNS	mRNA/bRNS
Deoksiribose as suiker	Ribose as suiker
Timien as stikstofbasis	Urasiel as stikstofbasis

1.1.3 Elke oRNS/tRNA dra 'n aminosuur✓
Wanneer die anticodon op die oRNS/tRNA✓
By die kodon van die bRNS/mRNA pas✓
Bring oRNS/tRNA die vereiste aminosuur na die ribosoom✓
Aminosure word aanmekaar verbind deur peptiedbindings✓
Om die proteïen te vorm✓

1.2 'n Gedeelte van 'n DNS/DNA molekuul het die volgende basisvolgorde:

CTT ACA

1.2.1 Die persentasie guanien in hierdie DNS/DNA molekuul is 30%. Gee die persentasie timien in dieselfde molekuul.

(1)

1.2.2 Gee die bRNS/mRNA volgorde, van links na regs vir hierdie DNS/DNA gedeelte. (2)

1.2.3 Die tabel hieronder toon die DNS/DNA basisdrietalle wat vir sommige aminosure kodeer. Gee die volgorde van die aminosure wat deur die gedeelte van die DNS/DNA hierbo gekodeer sal word.

(2)

DNS/DNA BASISDRIETAL	AMINOSUUR
ACA	Sisteïen
CTT	Glutamiensuur
ACT	Treonien
TTA	Asparaglen
GAA	Leusien
TAC	Metionien

1.2.4 Gee die antikodon vir die aminosuur metionien.

(1)

1.2.5 Noem en beskryf die proses wat in die selkern (nukleus) plaasvind en wat lei tot die vorming van 'n bRNS/bRNA molekuul.

(6)

VRAE EN ANTWOORDE (DNS/DNA, RNS/RNA EN PROTEÏENSINTESE)

Antwoorde:

1.2.1 20✓%

1.2.2 GAA✓ UGU ✓

1.2.3 Glutamiensuur✓– Sisteïen✓

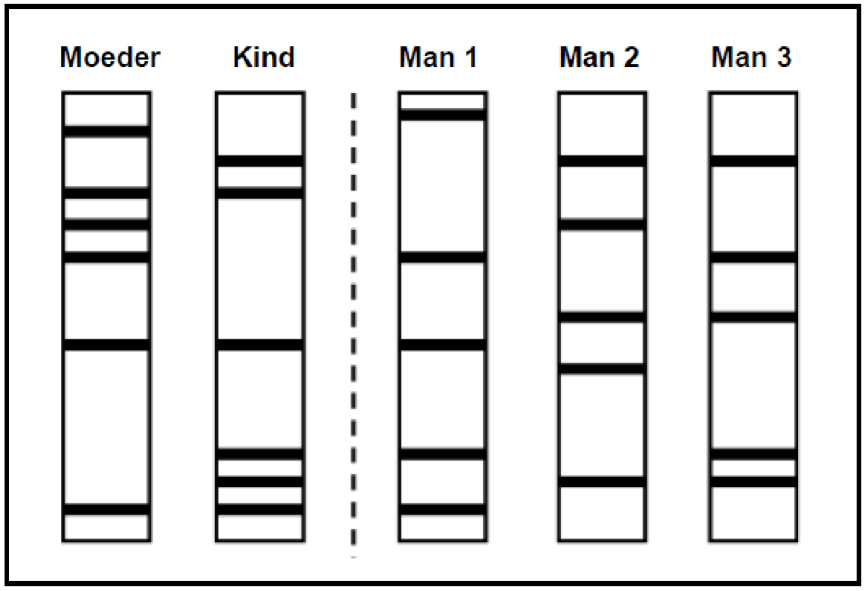
1.2.4 UAC✓

1.2.5 Die proses is **transkripsie✓* Verpligte punt**
Die dubbele string van die DNS/DNA molekuul draai af en rits los✓/die swak

waterstofbindings breek
Om twee aparte stringe te vorm✓
Een string dien as 'n templaat ✓
Om bRNS/ mRNA te vorm✓
Deur vrye RNS/RNA nukleotiede van die nukleoplasma te gebruik ✓
Die bRNS/mRNA is 'n komplement van die DNS/DNA✓/A-U, C-G
bRNS/mRNA bevat nou die gekodeerde boodskap vir proteïensintese✓

1.2.6 Geen mutasie✓

1.3 Die diagram hieronder toon 'n tegniek wat tydens vaderskaptoetse gebruik word.



1.3.1 Identifiseer die tegniek wat hierbo getoon word.
(1)

1.3.2 Watter man is die biologiese vader van die kind?
(1)

1.3.3 Verduidelik jou antwoord op VRAAG 1.3.2.
(2)

VRAE EN ANTWOORDE (DNS/DNA, RNS/RNA , PROTEÏENSINTESE EN MEIOSE)

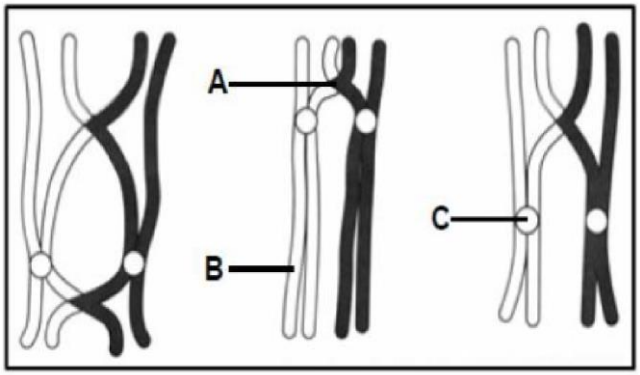
Antwoorde:

1.3.1 DNS/DNA profielsamestelling✓

1.3.2 Man 3✓

1.3.3 Drie bande van die kind is identies aan die van die moeder✓
Die oorblywende drie bande stem ooreen met die van man 3✓

1.4 Die diagram hieronder verteenwoordig AL die chromosome in 'n sel wat normale seldeling ondergaan.



1.4.1 Noem die:
(a) Tipe seldeling wat in die sel in die diagram plaasvind
(1)
(b) Fase van seldeling waartydens die chromosome optree soos in die diagram getoon word.

(1)

1.4.2 Waar in die vroulike liggaam van die mens sal die tipe seldeling genoem in VRAAG 1.4.1 (a)

plaasvind?
(1)

1.4.3 Gee die LETTER en die NAAM van die struktuur wat aan die spoeldrade vasheg.
(2)

1.4.4 Hoeveel chromosome sal aan die einde van hierdie seldeling in elke dogtersel gevind word?
(1)

Antwoorde:

1.4.1 (a) Meiose✓/Meiose 1
(b) Profase 1✓

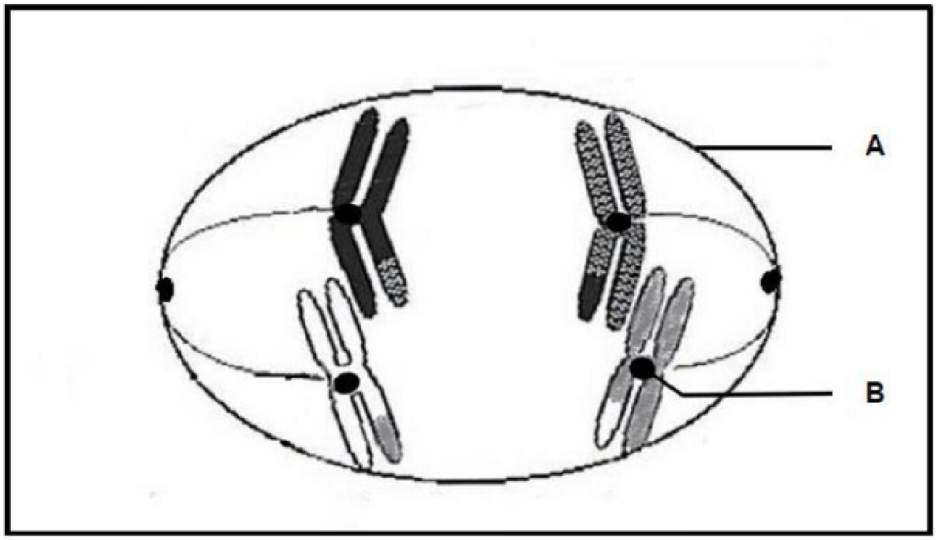
1.4.2 Ovarium✓

1.4.3 C✓ – sentromeer✓

1.4.4 3✓

VRAE EN ANTWOORDE (MEIOSE)

1.5 Die onderstaande diagram stel 'n fase van meiose voor.



1.5.1 Identifiseer die fase wat in die diagram voorgestel word.
(1)

1.5.2 Gee TWEE sigbare redes vir jou antwoord in VRAAG 1.5.1.
(2)

1.5.3 Identifiseer die deel genommer:

(a) **A**
(1)

(b) **B**
(1)

1.5.4 Gee die aantal chromosome wat in elke dogtersel aan die einde van meiose 2 van hierdie sel sou voorkom. (1)

1.5.5 Teken 'n benoemde diagram van die fase voor die een wat in VRAAG 1.5.1 genoem word.
(4)

Antwoorde

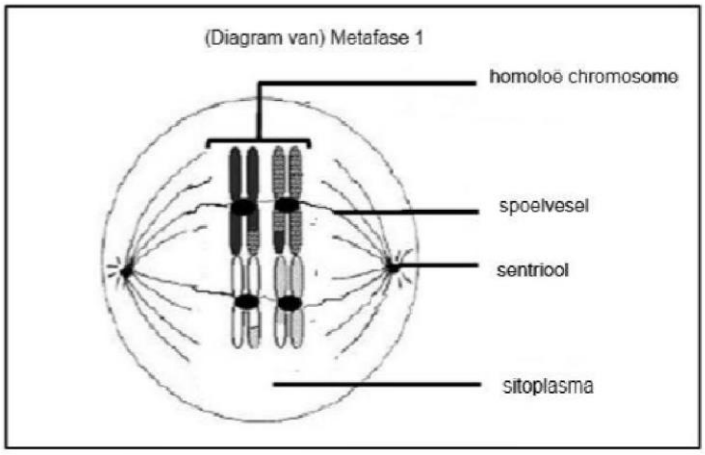
1.5.1 Anafase 1✓

1.5.2 Chromosome✓word weggetrek vanaf die ewenaar na die pole✓

1.5.3 (a) Selmembraan✓
(b) Sentromeer✓

1.5.4 2✓

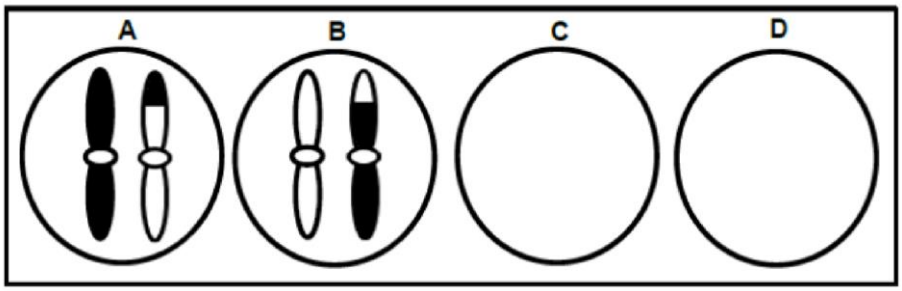
1.5.5



Kriteria om die diagram te assesseer

Korrekte opskrif	(C)	1
Diagram korrek geteken wat homoloë pare by die ewenaar aandui	(D)	1
Enige TWEE korrekte byskrifte	(L)	2

1.6 Die diagramme hieronder stel die verspreiding van chromosoompaar 21 voor, soos wat dit in gamete aan die einde van meiose **II** by 'n manspersoon voorkom.



1.6.1 Verduidelik hoekom die gamete, wat deur diagramme **C** en **D** verteenwoordig word, nie enige chromosome het nie.

(3)

1.6.2 Indien gameet **A** by bevrugting betrokke is, beskryf hoe dit Down-sindroom tot gevolg kan hê.

(1)

1.6.3 As gevolg van die proses van oorkruising kom die chromosome in diagram **A** en **B** verskillend van mekaar voor.

(a) Identifiseer die fase van meiose waartydens oorkruising plaasvind. (1)

(b) Beskryf die gebeure tydens oorkruising. (3)

(c) Verduidelik die belangrikheid van oorkruising by natuurlike seleksie. (3)

Antwoorde:

1.6.1 A.g.v nie-disjunksie✓/nie-skeiding van ‘n chromosoompaar tydens Anafase **I**✓
Twee chromosome het na een pool✓ en
geen chromosoom het na die ander pool✓beweeg nie

1.6.2 Gameet **A** sal 24 chromosome hê✓/’n ekstra chromosoom
en wanneer dit ‘n normale ovum✓/gameet met 23 chromosome bevrug
sal die sigoot 3 chromosome by posisie 21 hê✓/ 47 chromosome

1.6.3 (a) Profase 1✓

(b) Aangrensende chromatiede van homoloë chromosome oorkruis✓
by 'n punt genoem die chiasma✓
Daar is 'n uitruiling van DNA/DNS segmente✓/genetiese materiaal

(c) Oorkruising bring genetiese variasie✓in gamete na vore
Genetiese variasie kan gunstige eienskappe✓tot gevolg hê
wat 'n beter kans op oorlewing kan verseker✓
wanneer omgewingstoestande verander✓

1.7 Lees die leesstuk hieronder.

In Brasilië is daar verskillende akkedissoorte wat op termiete voed. Termiete is klein mieragtige insekte. Hulle wissel in grootte. Groter akkedisspesies het groter koppe en kan groter termiete eet. In 1996 het ‘n dam in Brasilië oorstroom en gevolglik het verskeie eilande ontstaan. Elkeen van die eilande het ‘n verskeidenheid van verskillende spesies akkedisse gehad.

Die groter akkedisspesies op die eilande het gesterf, omdat daar nie genoeg voedsel was om te oorleef nie. Maar ‘n baie klein akkedisspesie, *Gymnodactylus amarali*, kon oorleef. Daar was baie termiete wat hulle kon eet.

Maar daar was ‘n probleem: *Gymnodactylus amarali* akkedisse het kleiner koppe gehad en sommige van die termiete was byna dieselfde grootte as hulle. Sommige van die *Gymnodactylus amarali* het egter effens groter koppe gehad en kon hierdie termiete eet.

Toe wetenskaplikes hierdie eilande 15 jaar later besoek het, het hulle gevind dat die *Gymnodactylus amarali* akkedisse op die eilande se koppe vier persent groter was as die was op die vasteland aangetref word.

1.7.1 Gebruik Darwin se teorie oor natuurlike seleksie om te verduidelik waarom die bevolking van die *Gymnodactylus amarali* akkedisse op die eilande groter koppe het. (5)

1.7.2 Beskryf hoe daar bewys kan word dat die akkedissoorte op die verskillende eilande dieselfde spesie is as die op die vasteland. (2)

Antwoorde:

1.7.1 Daar was variasie op die eilande in die grootte van die *Gymnodactylus amarali* ✓/akkedisse
Sommige akkedisse het Kleiner koppe terwyl ander groter koppe gehad het✓
Toe daar meer groter termiete op die eilande voorgekom het ✓
Het die akkedisse met kleiner koppe uitgesterf ✓ omdat hulle slegs klein termiete kon eet
Die akkedisse met die groter koppe het oorleef ✓ en kon groot termiete eet
Hulle het voortgeplant en die gewenste eienskap van groot koppe aan hul nakomelinge oorgedra✓
Uiteindelik oor tyd was daar ‘n groter verhouding van akkedisse met groter koppe ✓

1.7.2 Indien die eilandspesie kan inteel met die vasteland spesie ✓ en vrugbare nakomelinge produseer is hulle van dieselfde spesie✓/indien hulle nie vrugbare nakomelinge produseer nie, is hulle nie dieselfde spesie nie.

1.8 Lees die leesstuk hieronder.

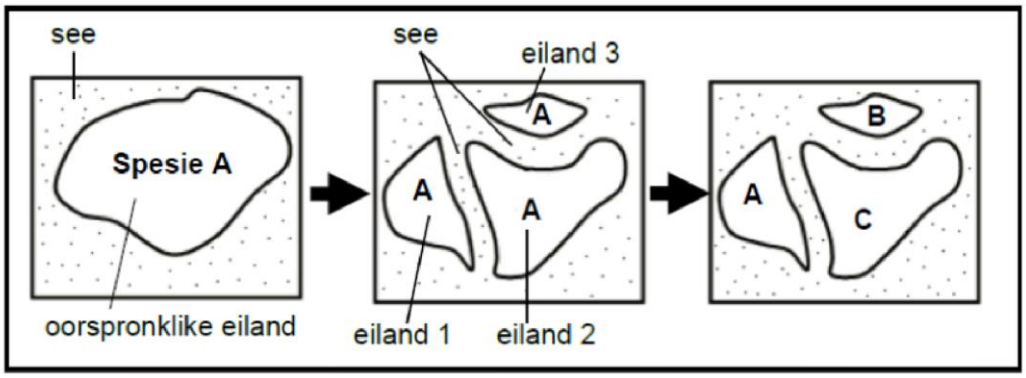
Hedendaagse slingerape leef hoog bo in bome. Hulle het baie lang sterte wat hulle gebruik om aan take vas te hou. Dit verminder hul risiko om grond toe te val waar predatore hulle kan aanval. Die voorouer van slingerape het 'n heelwat korter stert gehad.

1.8.1 Gebruik Lamarck se teorie en verduidelik waarom slingerape lang sterte het. (6)

Antwoorde:

1.8.1 Na aanleiding van **Lamarck se teorieë/wette van gebruik en onbruik***✓
En sy wet van die **oorerwing van verworwe eienskappe** *✓
Die voorouer van slingerape het kort sterte✓ gehad
Die voorouer het hul sterte gestrek✓/sterte gebruik
Om aan boomtakke vas te hou✓
Hul sterte het langer geword✓
En hierdie eienskap is na die volgende generasie oorgedra✓

1.9 Die diagramme hieronder stel die proses van spesievorming in skilpaaie voor. Met verloop van tyd het spesie **B** en **C** uit spesie **A** ontwikkel.



1.9.1 Verduidelik waarom spesie **A** op eiland **1** bly voortbestaan het. (2)

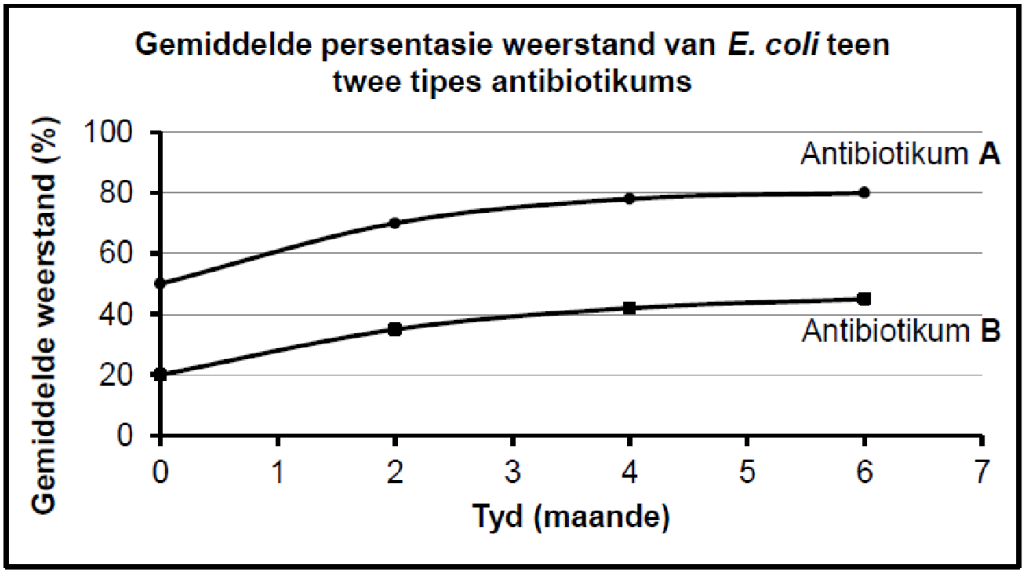
1.9.2 Beskryf hoe spesie **B** en **C** uit spesie **A** ontwikkel het. (6)

Antwoorde:

1.9.1 Toestande/voorbeeld op die eiland het waarskynlik dieselfde gebly ✓
en gevolglik ondervind hulle dieselfde seleksiedruk ✓
spesie A was reeds geskik vir daardie toestande ✓

1.9.2 Die oorspronklike spesie is geskei ✓ in drie/verskillende bevolkings
deur die see ✓*
Geen geenvloei ✓ het plaasgevind tussen die bevolkings nie
Elke bevolking is blootgestel aan verskillende omgewings- toestande ✓
Natuurlike seleksie vind onafhanklik ✓ plaas in elke bevolking
en die individue van elke bevolking het met tyd van mekaar begin verskil ✓
genotipies ✓ /fenotipies
Selfs as die drie bevolkings dan weer sou meng ✓
sal hulle nie met mekaar kan voortplant ✓ /inteel nie

1.10 Die *E. coli*-bakterie leef in die ingewande van varke waar hulle vinnig voortplant. Sekere *E. coli*-stamme veroorsaak diarree by jong varkies.
Wetenskaplikes het 100 varkies gebruik om 'n ondersoek te doen om die weerstand van *E. coli*
teen twee antibiotikums, **A** en **B**, vas te stel.



1.10.1 Identifiseer die onafhanklike veranderlike in hierdie ondersoek.
(1)

1.10.2 Verduidelik die resultate wat vir antibiotikum **A** in die grafiek getoon word ten opsigte van natuurlike seleksie.
(5)

VRAE EN ANTWOORDE (EVOLUSIE TEORIEË)

Antwoorde:

10.1 Tipe antibiotikum✓

10.2 Daar was variasie✓ in die bevolking van *E. coli* bakterieë
Sommige was weerstandbiedend teen antibiotikum **A**✓
ander was nie weerstandbiedend nie✓
Daardie *E. coli* bakterieë wat nie weerstandbiedend was teen antibiotikum **A** nie het doodgegaan✓
Die wat weerstandbiedend teen antibiotikum **A** was het oorleef en voortgeplant✓
en die weerstandbiedende allele oorgedra aan hul nageslag✓
Oor baie jare het die persentasie van *E. coli* bakterieë wat doodgaan afgeneem✓/het die weerstand verhoog

ONDERWERP	SKAKEL	QR-KODE
DNS/DNA en proteïensintese	https://bit.ly/2kkf8fT	
Meiose	https://youtu.be/i7iyJtvEYTU	
Teorieë van evolusie	https://youtu.be/7xAFyd24EKQ	