

1 Ongeslachtelijke voortplanting

- 1 – Voortplanting (het ontstaan van een organisme).
– Groei van het organisme.
– Herstel (vernieuwen van cellen).
- 2 Een bacterie plant zich voort op exponentiële wijze: uit elke nieuwe bacterie kunnen weer twee nieuwe bacteriën ontstaan.
- 3 Zowel de tulpen van verschillende generaties als de plantjes die door klonen zijn ontstaan, hebben dezelfde erfelijke eigenschappen als de moederplant.
- 4 **a** Door weefselkweek kan vrij snel een groot aantal planten ontstaan met dezelfde erfelijke eigenschappen, waardoor de producten gelijk van grootte, kleur en kwaliteit zullen zijn.
b Ongewenste eigenschappen van een plant blijven aanwezig, bijvoorbeeld rozen met doorns.
c Bijvoorbeeld: Ik heb er geen problemen mee, want het is een goedkope en veilige manier om veel identieke gewassen te produceren als voedsel. Of: Ik vind dat je moet oppassen met klonen, want misschien zijn er gevolgen op de lange termijn die we nu nog niet kennen.
- 5 Tijdens de G_2 -fase bevat deze cel 92 chromatiden.
- 6 De juiste volgorde van de tekeningen is:
3 – 6 – 8 – 1 – 5 – 7 – 4 – 2.
- 7 **a** Deze cel blijft vlak voor de S-fase in de G_1 -fase steken.
b A M-fase
B G_1 -fase
C S-fase
D G_2 -fase
- 8 **a** Alleen de superkoe levert een bijdrage aan de erfelijke eigenschappen van de kalveren.
b Nee. Bij embryosplitsing ontstaan de klonen uit een bevruchte eicel. Voor bevruchting zijn twee ouders nodig. De erfelijke eigenschappen zijn dan een combinatie van die van de vader- en de moederkoe. De kalveren zijn onderling wel identiek.
c Ze hebben allemaal hetzelfde geslacht. De kalfjes zijn door mitose ontstaan uit dezelfde bevruchte eicel. Door mitose ontstaan nakomelingen die genetisch identiek zijn aan de ouder.
- 9 **a** Biologisch argument. Dit is een bezwaar op grond van een medisch risico.
b Ethisch argument. Dit is een bezwaar op grond van een principe of levensovertuiging.
c Biologisch argument. Dit is een bezwaar op grond van een medisch risico.

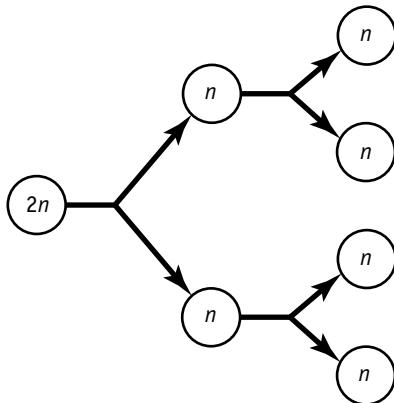
Kloonfabriek

- 10 **a** Bijvoorbeeld: Door het klonen van de dieren kan het voortbestaan van bedreigde soorten worden gegarandeerd.
b Bijvoorbeeld: Het is onwenselijk om het voortbestaan van bedreigde dieren afhankelijk te maken van de mens.
c Bijvoorbeeld: Ja, want dan hoeft ik er nooit afscheid van te nemen. Of: Nee, want mijn huisdier is uniek en dat wil ik zo houden.

2 Geslachtelijke voortplanting

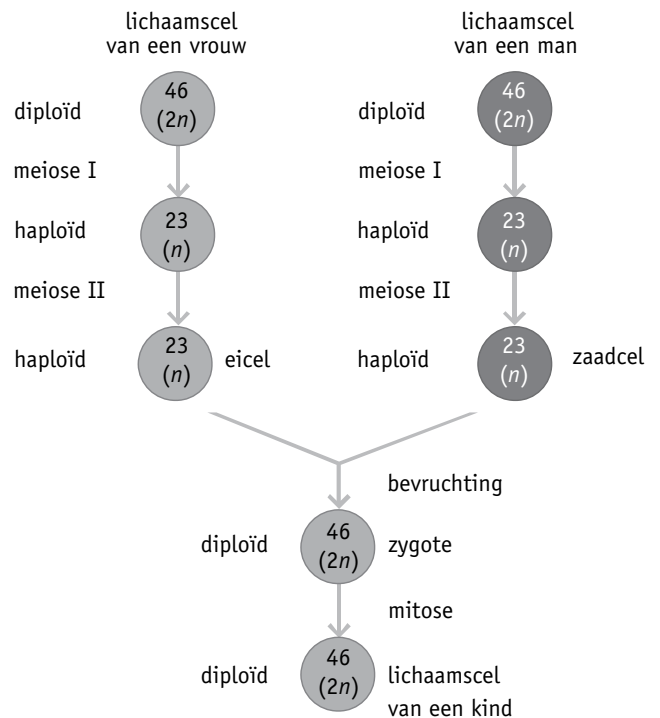
- 11** a Een cel in de huid van een mens bevat 46 chromosomen.
 b Een zaadcel van een mens bevat 23 chromosomen.
 c Het is een geslachtscel. Lichaamscellen (van zoogdieren) bezitten altijd een even aantal ($2n$) chromosomen.
 d Nee. Paarden hebben in hun lichaamscellen 64 chromosomen. Alleen zaadcellen en eicellen van een paard bevatten 32 chromosomen.
 e Het chromosoomaantal is niet gerelateerd aan intelligentie. Een chimpansee heeft bijvoorbeeld 48 chromosomen per celkern en de heremietkreeft 254.
 f Ja. In afbeelding 17 is te zien dat soorten die nauw verwant zijn aan de mens, zoals de chimpansee en de gorilla, een vergelijkbaar aantal chromosomen hebben. De mens heeft 46 chromosomen per celkern en de chimpansee en de gorilla 48.
 g Bijvoorbeeld: In afbeelding 17 zijn slechts enkele voorbeelden genoemd. Mogelijk zijn er organismen waarmee de mens weinig verwant is, maar die hetzelfde chromosoomaantal hebben. Of: In de tabel liggen de chromosoomaantallen van gist en de kat vrij dicht bij elkaar, maar deze organismen zijn niet verwant.

12 a



- b** $2n \rightarrow n + n \rightarrow n + n + n + n$
c Bij meiose ontstaan er vier haploïde cellen die de helft van het aantal chromosomen van de moedercel bevatten. Ze zijn genetisch verschillend van de moedercel.
- 13** a De primaire spermatocyt is door mitose ontstaan.
 b Een primaire spermatocyt bevat 46 chromosomen. Een secundaire spermatocyt bevat 23 chromosomen. Een spermatide bevat 23 chromosomen.
- 14** Voor de beweeglijkheid van zaadcellen is veel energie nodig. Mitochondriën kunnen fructose opnemen en energie vrijmaken uit fructose. Doordat sperma veel fructose bevat, kunnen mitochondriën veel fructose opnemen en doordat er veel mitochondriën zijn, kan de fructose snel worden omgezet. Daardoor komt er veel energie vrij voor de beweging van de zaadcellen.

15 a/b/c



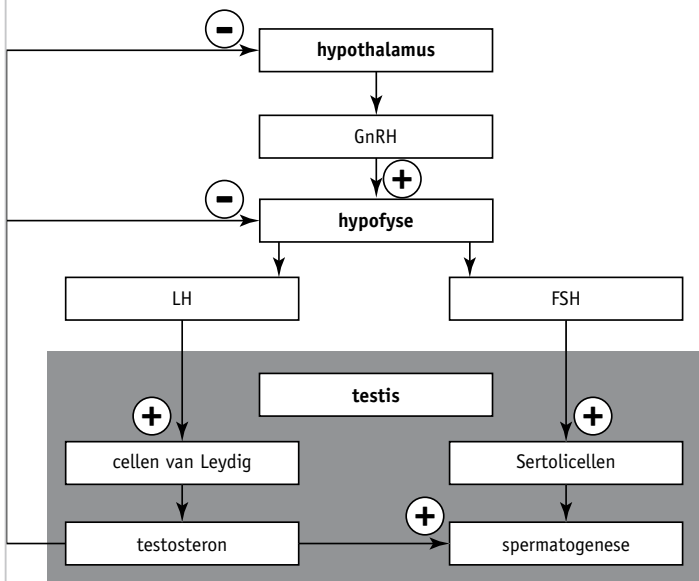
- 16** Bij de man komen er vier zaadcellen voort uit meiose, bij de vrouw één eikel en twee poollichaampjes.
- 17** Mogelijke antwoorden:
 – Zure omgeving van de vagina.
 – Kans op kiezen van verkeerde eileider.
 – Niet op tijd bereiken van de eileider.
- 18** Bij polyspermie bevruchten meerdere zaadcellen een eikel. Het embryo heeft dan veel meer chromosomen dan 46. Het embryo zal niet levensvatbaar zijn.

Vreemde kruisingen

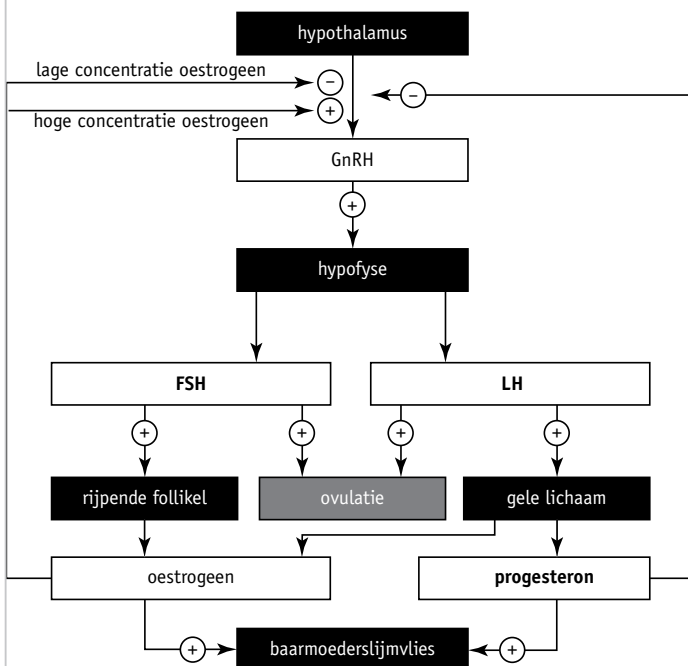
- 19** a 63 chromosomen, want een geslachtscel van een paard heeft 32 chromosomen en een geslachtscel van een ezel 31.
 b Tijdens (de metafase van) meiose I. Er is altijd één chromosoom dat geen paar kan vormen.
 c Nee, dat is niet mogelijk. De kruising is ontstaan uit één bevruchte eikel. Uit deze ene cel zijn, behalve de geslachtscellen, alle andere cellen door mitose ontstaan. Alle cellen hebben dus precies dezelfde chromosomen (31 van de ezel en 32 van het paard).
 d Ja, want een stier kan een bizon bevruchten, dus moet een zaadcel door de geleimantel heen zijn gekomen.

3 Hormonen

20 a/b



21 a/b



- 22 a** Op 24, 25, 26 en 27 januari. De ovulatie vindt ongeveer veertien dagen na de eerste dag van de menstruatie plaats. De eerste dag is op 12 januari, veertien dagen later is het dan 26 januari. Het kan een dag eerder of later zijn, op 25 of 27 januari. Zaadcellen kunnen zeker een dag in leven blijven in het lichaam van een vrouw. Dus is de kans op zwangerschap in de periode 24 tot en met 27 januari groot.
- b** In één ovarium rijpt een follikel en de productie van oestrogenen neemt toe.
- c** Op 31 januari.
- d** Als er tijdens een zwangerschap menstruatie optreedt, raakt het embryo los van het baarmoederslijmvlies. Er volgt dan een miskraam.

Geen puberteit

- 23** In de hypofyse bevinden zich cellen met veel GnRH-receptoreiwitten in het celmembraan.
- 24** De cellen in de hypofyse reageren niet op de aanwezigheid van GnRH, waardoor de hypofyse te weinig FSH (en LH) afgeeft. Door een tekort aan FSH worden de ovaria niet gestimuleerd oestrogeen te maken.

4 Zwanger

- 25** HCG heeft een stimulerende werking op de productie van progesteron.
- 26** Nee. De productie van HCG begint pas na de innesteling. Dit duurt ongeveer een week. Pas daarna kan HCG in de urine worden aangetoond. Tot die tijd zal de uitslag van een zwangerschapstest negatief zijn.
- 27** **a** HCG.
b Vrouwen kunnen deelnemen vanaf de zesde tot de zestiende week van hun zwangerschap. Uit het diagram blijkt dat de concentratie HCG in die periode hoog is. Vóór de zesde week en ná de zestiende week is de concentratie HCG te laag om voldoende HCG uit de urine te winnen.
- 28** De eerste delingen heten klievingsdelingen.
- 29** De trofoblast bestaat uit cellen van het kind zelf. In deze cellen tref je chromosomen van beide ouders aan.
- 30** **a** Bij vrouwen met een onregelmatige cyclus kan de ovulatie en dus de bevruchting eerder of later zijn dan twee weken na de eerste dag van de laatste menstruatie.
b De werkelijke zwangerschap bij de mens duurt 38 weken. Volgens de berekening bij opdracht a duurt het vanaf de bevruchting – 7 dagen + 9 maanden. Drie maanden zijn 13 weken, 9 maanden dus 39 en daar wordt een week van afgetrokken.
- 31** Ongeveer vier dagen. De baby kan vier dagen eerder of vier dagen later worden geboren dan is berekend.
- 32** **a** Tijdens het achtcellige stadium vindt in de cellen van de zee-egelembryo's de eerste differentiatie plaats. Als de cellen in dit stadium worden gescheiden, ontstaan geen normale larven.
b De verdeling van het cytoplasma tijdens de klievingsdelingen is van invloed op het ontstaan van verschillende celtypen van een embryo.
c Doordat in experiment 4 de zygote loodrecht op de eerste klievingsrichting in tweeën wordt gedeeld, ontstaan waarschijnlijk cellen met ongelijk cytoplasma. Deze cellen blijken niet tot een normale larve te kunnen uitgroeien. Dit experiment bevestigt dat de verdeling van het cytoplasma tijdens de klievingsdelingen van invloed is op de verdere ontwikkeling.
- 33** De onderzoekers verwachten dat de embryonale stamcellen zich zullen ontwikkelen tot zenuwcellen in het ruggenmerg.
- 34** **a** De onderzoeker heeft embryonale stamcellen gebruikt.
b De stamcellen die zijn ingebracht, bezaten dezelfde informatie. Afhankelijk van het weefsel waar ze werden ingebracht, ontwikkelden ze zich tot een bepaald celtype. Ze moeten dus informatie uit hun omgeving hebben gehad, waardoor ze zich tot een bepaald celtype hebben ontwikkeld.
- 35** De wetenschappers gebruiken stamcellen uit het hart om op te kweken tot hartspiercellen. Het gebruiken van embryonale stamcellen voor onderzoek ligt ethisch erg gevoelig.
- 36** Bij de indaling trekt het bovenste deel van de baarmoederwand zich samen. Daardoor komt het hoofdje van de foetus in de holte van het bekken te liggen.
- 37** Als de placenta loskomt van de baarmoederwand, ontstaan open bloedvaten. Nadat de placenta is uitgedreven, trekt de baarmoeder zich samen. Dit helpt om de wond te sluiten. Als de placenta niet of niet helemaal loskomt van de baarmoederwand, kan de baarmoeder niet goed samentrekken en kan overmatig bloedverlies blijven bestaan.

Gynaecoloog

- 38** **a** onderwijs, onderzoek, klinisch werk (patiëntenzorg)
b Bijvoorbeeld:
– een leergierige, nieuwsgierige en kritische houding hebben;
– kleine details kunnen opmerken;
– graag met mensen werken.
c In het antwoord vergelijk je jouw capaciteiten met de benodigde capaciteiten voor dit beroep en geef je antwoord op de vraag of jou de werkzaamheden die je in dit beroep uitoefent interessant lijken. Daarna trek je de conclusie of het beroep voor jou geschikt zou kunnen zijn.

5 Seksualiteit

- 39 a** Mogelijke antwoorden: groeispuurt, groei van oksel-, been- en mogelijk ook borst- en rughaar, eerste zaadlozing, baard in de keel, grotere adamsappel, bredere heupen.
- b** Voor veel pubers geldt dat ze meer risico's nemen, minder goed kunnen opstaan en beter kunnen uitslapen, sneller afgeleid zijn dan vroeger en dat vrienden belangrijker zijn geworden.
- 40 a** Onjuist. Tijdens het onderzoek is geen onderzoek gedaan naar de invloed van de hoeveelheid testosteron op de vingerlengte. Hierover kunnen daardoor geen uitspraken worden gedaan.
- b** Onjuist. Tijdens het onderzoek is alleen gekeken naar de verhouding tussen de lengten, en is niet de lengte van de ringvinger bij mannen en vrouwen onderzocht. (Gemiddeld zijn mannen langer dan vrouwen en hebben mannen grotere handen en langere vingers. De uitspraak is dus wel waar, maar dat blijkt niet uit dit onderzoek.)
- c** Onjuist. Er zijn vrouwen die in verhouding lange ringvingers hebben en mannen met in verhouding korte ringvingers.
- d** Juist. Er bestaat gemiddeld een verschil tussen mannen en vrouwen in de verhouding van de lengte tussen de wijs- en ringvinger.
- e** Juist. Het diagram laat zien dat er gemiddeld een verschil bestaat tussen mannen en vrouwen in de verhouding van de lengte tussen de wijs- en ringvinger. (Het laat ook zien dat er individueel grote verschillen zijn.)
- 41 a** Onjuist (tenzij het zo vaak wordt gedaan dat je er in je dagelijks leven last van krijgt). Alle verhalen over dat het kan leiden tot blindheid, krankzinnigheid, behaarde handpalmen, kaalheid, acne, onvruchtbaarheid, enzovoort zijn verzonnen. In feite is het eerder gezond doordat het stress kan verminderen en je je er ontspannen door voelt.
- b** Juist. Uit een onderzoek blijkt dat bijna alle mannen (95%) masturberen en ten minste 65% van de vrouwen. De onderzoekers denken wel dat er meer vrouwen zijn die masturberen, maar dit minder gemakkelijk toegeven. Een man die masturbeert, doet dat gemiddeld ook vaker dan een vrouw die masturbeert.
- c** Juist. Testosteron is belangrijk voor de gevoeligheid voor seksuele prikkels bij een vrouw, ondanks dat het wordt gezien als een mannelijk hormoon.
- d** Onjuist. Mannen hebben wel meer testosteron in hun bloed dan vrouwen, maar het lichaam van vrouwen reageert veel sterker op testosteron dan dat van mannen. Vrouwen hebben dus minder nodig.
- e** Juist. In de dagen voor de eisprong hebben veel vrouwen iets meer zin in seks. In de dagen voor de ovulatie stijgt het oestrogeengehalte en dat speelt een rol bij seksuele opwindning.

- 42** Ter beoordeling aan je docent.
- 43** Ter beoordeling aan je docent.
- 44** Ter beoordeling aan je docent.

Naaktfoto leidt tot zelfmoord

- 45** Ter beoordeling aan je docent.

6 Soa's en geboorteregeling

- 46** Griep is geen soa. Een soa kun je alleen krijgen via intiem lichamelijk contact met een besmette persoon; griep kun je ook op andere manieren krijgen (bijvoorbeeld via de lucht, handen en voorwerpen).
- 47** Omdat de besmetting ook kan plaatsvinden via bijvoorbeeld de mond. Bovendien is het heel moeilijk door wassen en afspoelen alle ziekteverwekkers te verwijderen.
- 48** Lang niet iedereen met een soa weet dat hij een soa heeft, en sommige mensen gaan niet naar een arts als ze een soa hebben.
- 49**
- 1 Bijvoorbeeld: Nee, ik denk niet dat je aids hebt en ik vertrouw je best wel, anders waren we hier nu niet. Maar als je iets hebt, weet je dat vaak zelf niet. Dus neem ik, met ons allebei, geen risico's. Of: Ik vertrouw jou wel, maar je ex niet.
 - 2 De pil beschermt wel tegen zwangerschap, maar niet tegen een soa. Veilig vrijen doe je met een condoom.
 - 3 Iemand die je zo emotioneel probeert te chanteren door te dreigen om het uit te maken, is jou toch zeker niet waard?!
 - 4 Tja, als je partner dat tegen jou zegt, kun je er zeker van zijn dat hij/zij dat ook tegen anderen zegt. Onzin dus.
 - 5 Bij heel veel soa's duurt het heel lang voordat je echt klachten krijgt, je hoeft zelf niet eens te weten dat je een soa hebt! Ondertussen kun je wel anderen besmetten. Dus dat je niets voelt, zegt helaas helemaal niets.
 - 6 Pure onzin. Als je een condoom goed gebruikt, kun je het zeker net zo leuk maken mét als zonder condoom.
 - 7 Tja, wat is 'eerste'? Als je allebei nog nooit seksuele handelingen hebt verricht, is de kans op een soa erg klein. En de kans op zwangerschap is ook niet groot als de pil wordt geslikt. Maar dan moet je het wel héél zeker weten. En het is alleen helemaal veilig als je een condoom gebruikt.
 - 8 Het is waar dat sommige mensen allergisch zijn voor rubber. Maar daarvoor bestaan ook speciale non-allergene condooms. Als je dus een rubberallergie hebt, is het maar beter om ervoor te zorgen dat je die dingen bij je hebt. Gelukkig zijn er ook veilige vrijtechnieken waar je geen condooms voor nodig hebt.
 - 9 Dat is balen. Is er echt geen condoomautomaat te vinden waar je ze kunt halen? Dan worden het toch de veilige vrijtechnieken.
 - 10 Mensen die een soa hebben, praten daar niet altijd over. Waarschijnlijk is er in jouw omgeving dus wel iemand die een soa heeft of heeft gehad. Je ziet of merkt het niet aan ze en misschien weten ze het zelf niet eens. Dit is dus echt geen geldig argument.
- 50**
- a – Ze zorgen ervoor dat er geen eikel meer vrijkomt.
 - Het slijmvlies van de baarmoeder wordt ongeschikt voor de innesteling van een eventueel bevruchte eikel.
 - Het slijm in de baarmoederhals wordt dikker, waardoor zaadcellen minder goed in de baarmoeder kunnen doordringen.
 - b FSH stimuleert de rijping van follikels in de ovaria. LH stimuleert de opname van vocht door de rijpende follikel, waardoor ovulatie plaatsvindt. Progesteron remt de afgifte van FSH en LH door de hypofyse. Door de lagere concentratie FSH rijpt er geen eikel en door de lage concentratie LH treedt geen ovulatie op.
 - c Onder invloed van oestrogeen wordt het baarmoederslijmvlies dikker. In de stopweek daalt de concentratie hormoon in het bloed, waardoor de menstruatie op gang komt. Bij hormonale anticonceptiemiddelen zonder oestrogeen kan de menstruatiecyclus onvoorspelbaar en onregelmatig zijn.

Pearlindex

- 51**
- 1 Bijvoorbeeld: Sterilisatie van de man, want ze zijn al ouder en willen geen kinderen meer. Sterilisatie van de man heeft minder kans op een ongewilde zwangerschap dan sterilisatie van de vrouw.
 - 2 Bijvoorbeeld: Een condoom gebruiken. Zelfs al zou Esmay de pil gebruiken of een andere anticonceptiemethode, dan weten ze nog niet of een van beiden een soa heeft. Het condoom beschermt niet alleen tegen zwangerschap maar ook tegen soa's.
 - 3 Bijvoorbeeld: De anticonceptiepil of een spiraaltje. Om er zeker van te zijn dat geen van beiden een soa heeft, kunnen ze eerst een soatest doen. Als ze geen anticonceptiemiddelen willen gebruiken, is periodieke onthouding via temperatuurmeting een redelijk alternatief.

7 Ongewenst kinderloos

- 52 a** Voorbeelden van oorzaken:
- ondoorlaatbaarheid van de eileiders (bijvoorbeeld als gevolg van een chlamydia-infectie);
 - hormonale aandoeningen;
 - te weinig goedbewegende zaadcellen;
 - aandoeningen aan de ovaria of testes;
 - een ongezonde leefstijl.
- b** Het aantal paren dat op latere leeftijd hun eerste kind wil, neemt toe, maar de vruchtbaarheid neemt bij toenemende leeftijd af.
- 53** Je mening, onderbouwd met biologische en/of ethische argumenten. Bijvoorbeeld: Het lichaam van vrouwen is na de overgang niet meer toegerust op voortplanting. Of: Vrouwen die op hoge leeftijd kinderen krijgen, zien deze misschien niet volwassen worden. Of: Als een medische technologie mogelijk is, moet je het recht of de vrije keuze hebben om er gebruik van te maken.
- 54** Bijvoorbeeld: Ik vind dat kinderen het recht hebben om hun biologische vader te leren kennen, omdat deze deel uitmaakt van wie ze zijn. Of: Ik ben daartegen, omdat ik vind dat een donor recht heeft op privacy.
- 55** Bijvoorbeeld: Ja, het zijn volwassen mensen die dit met elkaar afspreken en die zijn daar vrij in. Of: Nee, want als de draagmoeder zich gaat hechten aan het kind is dat kind misschien het slachtoffer van de problemen die daardoor ontstaan.

Cryopreservatie

- 56 a** Het klompje cellen tijdens en na de klievingsdelingen heet morula.
- b** Bijvoorbeeld:
- het aantal cellen waaruit het embryo bestaat;
 - het aantal delende celkernen dat in het embryo aanwezig is;
 - de vorm en grootte van de cellen (geregeld of onregelmatig gedeeld).
- 57** Met deze embryo's kan stamcelonderzoek worden gedaan (ook andere vormen van onderzoek zijn mogelijk, zoals genetisch onderzoek).

Examentrainer

EENDAGSHAANTJES

2p 1 B

2p 2 C

1p 3 Bij deze hennen wordt alleen olie/alleen het oplosmiddel geïnjecteed (maximumscore 1).

2p 4 A

ZIEKTE VAN HUNTINGTON

1p 5 Voorbeelden van een juist antwoord (maximumscore 1):

- Bij een positieve uitslag (aanleg voor de ziekte aangetoond) zal een zwangerschapsafbreking/abortus kunnen worden overwogen.
- Een positieve uitslag betekent dat zeker een van de (aanstaande) ouders de aanleg voor de ziekte ook heeft.

2p 6 Uit het antwoord moet blijken dat (maximumscore 2, 1 punt per antwoord):

- er zich vroeg in de zwangerschap rondom het embryo (chorion)vlokken bevinden (en dat later in de zwangerschap, als de placenta goed is ontwikkeld, het lastig is om embryonale chorionvlokken daaruit te pakken te krijgen);
- (er vroeg in de zwangerschap weinig vruchtwater is, waardoor het risico op beschadigen van het embryo groot is en dat) er pas later in de zwangerschap voldoende vruchtwater is om een punctie uit te voeren.

Ontdekken

Een kwestie van leven en dood

Over de beoordeling van je uitwerkingen krijg je informatie van je docent.

Practica

practicumopdracht 2

Mitose

Conclusie

- 1 Je antwoord is afhankelijk van het resultaat. Zie je vier verschillende fasen van de mitose, dan is de hypothese bevestigd.
- 2 De beste fase is de metafase. Dan zijn alle chromosomen het best zichtbaar.
- 3 Deze stap is de onderzoeksvraag.

practicumopdracht 3

Vingerlengtemeting

Hypothese

- 1 Mogelijkheden zijn: (1) Bij meisjes is de middelvinger gemiddeld langer. (2) Bij jongens is de middelvinger gemiddeld langer.
- 2 Bij (1): De meisjes beginnen eerder aan hun groeisprint en liggen nog voor. Bij (2): De jongens groeien vanaf een bepaald moment harder en hebben de meisjes dan ingehaald.
- 3 Als de resultaten van de meisjes/jongens over een groot aantal meetresultaten hoger liggen dan dat van de jongens/meisjes, dan is mijn hypothese bevestigd.

Methode

- 4 De middelvinger is van de vijf vingers het langst, dus zijn de verschillen bij die vinger het meest duidelijk.
- 5 Er kunnen verschillen in lengte zitten. Die moet worden gecorrigeerd om tot een gemiddelde te komen.
- 6 Het aantal resultaten van één klas kan klein zijn, bijvoorbeeld bij een kleine klas of bij een klas met maar weinig meisjes of jongens.

Conclusie

- 7 Dit is afhankelijk van het resultaat.
- 8 Vanuit de boxplots zie je dat een groot deel van de resultaten (het tweede en derde kwartiel) meer naar rechts of naar links ligt. Je kunt ook nog het gemiddelde van alle jongens en alle meisjes berekenen.
- 9 Dit is afhankelijk van het resultaat. Als de boxplots van jongens en meisjes duidelijk verschillen in de plaats op de lengtelijn, kun je een conclusie trekken.

Samenhang

Waarom hebben we eigenlijk seks?

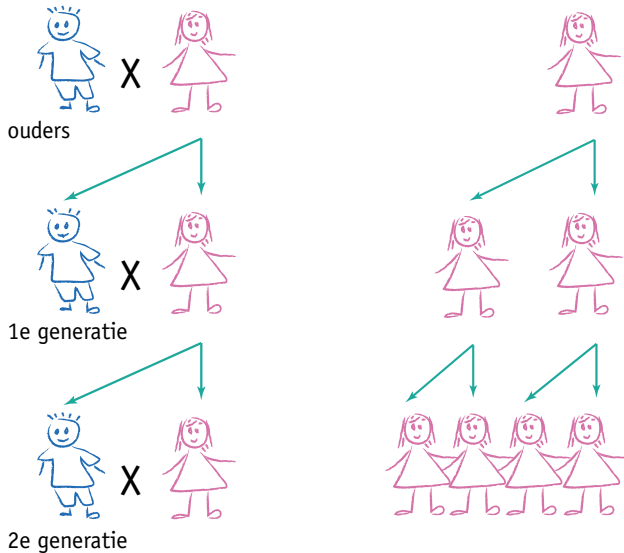
1

Organisatieniveau	Begrip
Biosfeer	biodiversiteit
Ecosysteem	water
Populatie	gezonder nageslacht
Organisme	voortplanting
Orgaan	grijper
Cel	eitje
Molecuul	chromosoom

- 2
- a Twee nakomelingen.
 - b Eén nakomeling.
 - c Om een populatie even groot te houden, moeten de vrouwtjes bij geslachtelijke voortplanting gemiddeld twee nakomelingen krijgen die volwassen worden en zich kunnen voortplanten. Als bij ongeslachtelijke voortplanting elk individu gemiddeld twee nakomelingen krijgt, die volwassen worden en zich voortplanten, verdubbelt de populatie (zie de afbeelding).

geslachtelijke voortplanting

ongeslachtelijke voortplanting



- 3
- a Het mannetje verwijdert met het leegscheppen van de vagina sperma van een eventuele vorige partner. Na het leegscheppen kan hij met het vrouwtje paren en wordt de kans groter dat zij wordt bevrucht met zijn sperma.
 - b De genetische variatie neemt af, doordat minder mannetjes hun genetisch materiaal overdragen aan de volgende generatie.
 - c De jongen hebben niet het DNA van de nieuwe leider. Zonder jong is het vrouwtje eerder gereed voor paring. Het welpje heeft wel het DNA van de moeder en elk jong is een flinke investering voor de moeder (kost veel energie). Zij wil haar jongen dus in leven houden.