

4 vwo deel A
uitwerkingen
Biologie voor jou

bvj

Uitwerkingen thema 2 Voortplanting en seksualiteit

MAX RELEASE 7.0

MALMBERG 'S-HERTOGENBOSCH
[WWW.BIOLOGIEVOORJOU.NL](https://www.biologievoorjou.nl)

Dit document is beschikbaar op

 **studeersnel**

Gedownload door asas asas (rose2990@soscandia.org)

MALMBERG

© Malmberg 's-Hertogenbosch

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave (met uitzondering van de bijlagen) mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Voor zover het maken van kopieën uit deze uitgave is toegestaan op grond van artikel 16b Auteurswet 1912 j° het Besluit van 20 juni 1974, St.b. 351, zoals gewijzigd bij het Besluit van 23 augustus 1985, St.b. 471, en artikel 17 Auteurswet 1912, dient men de daarvoor wettelijk verschuldigde vergoedingen te voldoen aan de Stichting Reprorecht (Postbus 3051, 2130 KB Hoofddorp). Voor het overnemen van gedeelte(n) uit deze uitgave in bloemlezingen, readers en andere compilatiewerken (artikel 16 Auteurswet 1912) dient men zich tot de uitgever te wenden.

2 Voortplanting en seksualiteit

ORIËNTATIE

Ontstaan uit dezelfde cel	4
---------------------------	---

BASISSTOF

1 Ongeslachtelijke voortplanting	5
2 Geslachtelijke voortplanting	10
3 Hormonen	15
4 Zwanger	21
5 Seksualiteit	27
6 Soa's en geboorteregeling	31
7 Ongewenst kinderloos	36

SAMENHANG

Endometriose: een probleem van de samenleving	40
---	----

ONDERZOEK

Practica	42
----------	----

AFSLUITING

Examenopgaven	43
---------------	----

Oriëntatie Ontstaan uit dezelfde cel

1

Welke onderdelen heeft een bevruchte eicel van een mens: *celkern* – *celmembraan* – *celwand* – *cytoplasma* – *vacuole*? Leg je antwoord uit.

De bevruchte eicel van een mens bestaat uit een celkern, een celmembraan en cytoplasma.
Een mens bestaat uit dierlijke cellen.

2

Bij welk type tweelingen is het mogelijk dat het gaat om twee zusjes? Leg je antwoord uit.

Bij zowel eeneiige als twee-eiige tweelingen is het mogelijk dat het gaat om twee zusjes. Een eeneiige tweeling is altijd van hetzelfde geslacht, want de tweeling heeft dezelfde genen. Een twee-eiige tweeling kan van hetzelfde geslacht zijn, maar ook van een verschillend geslacht. Zij komen net zoveel overeen als andere broers en zussen.

3

Soms worden dieren door wetenschappers gekloond. Hierbij wordt via ongeslachtelijke voortplanting een nieuw dier gemaakt uit een cel van een ouderdier.

Je zou kunnen zeggen dat er bij een eeneiige tweeling sprake is van een kloon. Leg dit uit.

Een kloon bevat hetzelfde DNA als het originele ouderdier. Bij tweelingen is er niet één individu waar de ander uit is ontstaan, maar het DNA is bij een identieke tweeling wel hetzelfde.

4

Wat is de onderzoeksvraag van het onderzoek naar leesvaardigheid bij de tweelingen?

Voorbeelden van juiste antwoorden:

- Wordt het verschil in leesvaardigheid veroorzaakt door genen of de omgeving?
- Is er evenveel overeenkomst in de leesvaardigheid van eeneiige tweelingen vergeleken met twee-eiige tweelingen?

5

Moet Naomi haar hypothese behouden of verwerpen? Leg je antwoord uit.

Naomi moet haar hypothese verwerpen. De hypothese was: leesvaardigheid wordt alleen door de omgeving bepaald en niet door de genen. Uit de resultaten blijkt dat de genen wel een rol spelen in de leesvaardigheid van kinderen. Er is namelijk meer overeenkomst in de leesscores van de eeneiige tweelingen dan van de twee-eiige tweelingen.

1 Ongeslachtelijke voortplanting

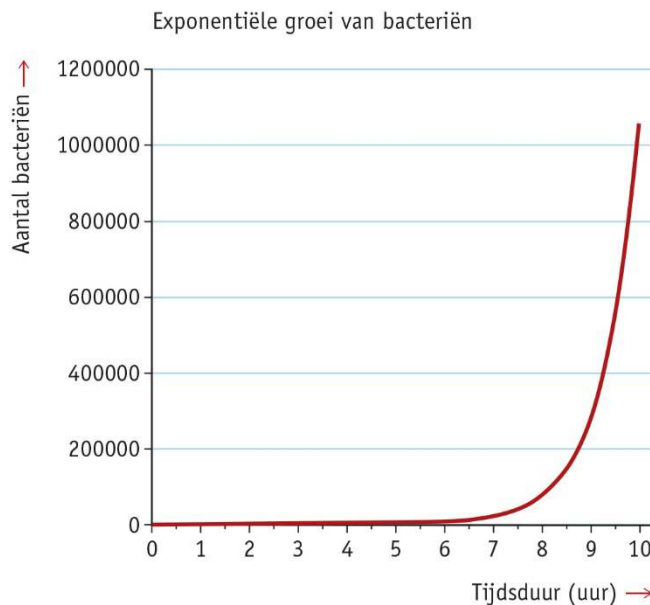
KENNIS

1

Een bacteriesoort deelt zich elke 30 minuten. Je start met één bacterie en laat deze 10 uur delen.

- a Teken een grafiek waarin je het aantal bacteriën weergeeft tijdens de 10 uur.

Zie onderstaande grafiek.



- b Verloopt de voortplanting van een bacterie op lineaire of op exponentiële wijze?

Een bacterie plant zich op exponentiële wijze voort. Uit elke nieuwe bacterie kunnen weer twee nieuwe bacteriën ontstaan, dus het aantal bacteriën neemt steeds sneller toe.

2

Aardbeiplanten kunnen uitlopers maken waaraan nieuwe planten gaan groeien.

Welke overeenkomst hebben aardbeiplanten die aan een uitloper zijn ontstaan en plantjes die zijn ontstaan door klonen via de weefselkweektechniek?

De overeenkomst is dat zowel de aardbeiplantjes als de plantjes die door weefselkweektechniek zijn ontstaan dezelfde erfelijke eigenschappen als de moederplant hebben.

3

Fruittelers maken gebruik van enten. Bij enten wordt de tak van een fruitboom met gewenste eigenschappen vastgemaakt op een stam van een andere boom(soort). Deze boom gaat sneller vruchten maken dan wanneer een zaadje moet uitgroeien tot een vruchtdragende boom.

- a Leg uit waarom enten een vorm van klonen is.

Bij enten wordt een boom vermeerderd door van elke tak een apart individu te maken. De ontstane individuen zijn vanaf de plek van enten genetisch identiek.

- b Geef een biologisch argument tegen het gebruik van geënte appelbomen door een fruitteler.

Een biologisch argument tegen enten is dat de appelbomen genetisch identiek zijn en ze vatbaar zijn voor dezelfde ziekteverwekkers of plaagdieren.

4

Vrijwel alle neuronen (zenuwcellen) delen zich niet meer nadat ze zijn ontstaan.

In welke fase van de celcyclus bevindt een neuron zich?

Neuronen bevinden zich dan in de G_0 -fase. Een cel bevindt zich in de G_0 -fase als de cel niet bezig is met een celdeling, maar zich aan het specialiseren is of in rust is. Neuronen zijn in rust.

5

Een lichaamscel van de mens bevat 23 chromosomenparen.

a Hoeveel chromatiden bevat een menselijke cel tijdens de G_2 -fase?

Tijdens de G_2 -fase bevat een menselijke cel 92 chromatiden. Een cel bevat 23 chromosomenparen. Dit betekent dat er 46 chromosomen in elke cel aanwezig zijn. Tijdens de G_2 -fase zijn de chromosomen gekopieerd, maar zitten ze nog aan elkaar vast. Er zijn dan 92 chromatiden.

b Hoeveel centromeren bevat een menselijke cel tijdens de G_2 -fase?

Tijdens de G_2 -fase bevat de cel 46 centromeren. Een cel bevat 46 chromosomen. Tijdens de G_2 -fase zijn de chromosomen gekopieerd, maar zitten ze nog aan elkaar vast. De plek waar ze aan elkaar vast zitten, heet een centromeer.

6

Een menselijke cel wordt in een laboratorium behandeld met chemicaliën die voorkomen dat de DNA-replicatie begint.

In welke fase van de celcyclus blijft de cel door deze behandeling steken?

De cel blijft door deze behandeling in de G_1 -fase steken. Deze fase komt voor de S-fase, waarin de DNA-replicatie plaatsvindt.

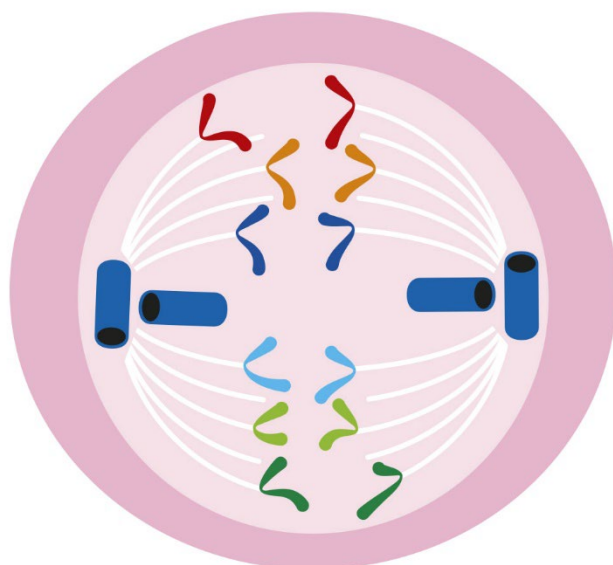
INZICHT

7

In **BiNaS** tabel 76B.1 zijn de stappen van de mitose weergegeven voor een cel die twee paar chromosomen heeft.

a Teken de anafase van een cel die drie paar chromosomen heeft.

Zie onderstaande tekening.



b Hoeveel chromatiden zijn er aan het eind van de anafase in deze cel aanwezig?

Er zijn nul chromatiden aanwezig. De chromatiden heten chromosomen als ze niet meer aan elkaar vastzitten.

8

Een manier van klonen is celkerntransplantatie. Uit een onbevuchte eicel van een donorkoe wordt de celkern vervangen door een celkern van een superkoe met heel goede erfelijke eigenschappen. De ontstane eicel kan uitgroeien tot een individu in een draagkoe. Van één superkoe kunnen zo binnen korte tijd meerdere kalveren ontstaan.

- a Hebben de kalveren van een superkoe die ontstaan via de kerntransplantatie allemaal hetzelfde geslacht, of kunnen ze van geslacht verschillen? Leg je antwoord uit.

De kalfjes hebben allemaal hetzelfde geslacht. Het geslacht wordt bepaald door de genen. Elke celkern van de superkoe bevat al haar genetisch materiaal. Elk kalfje heeft precies hetzelfde genetisch materiaal in de celkern als de superkoe en dus ook hetzelfde geslacht.

- b Een andere manier van klonen is embryosplitsing. Daarbij wordt het klompje cellen dat na bevruchting ontstaat in tweeën of vieren gedeeld. Elk klompje cellen groeit uit tot een individu.

Hebben kalveren die ontstaan na embryosplitsing dezelfde erfelijke eigenschappen als de koe die de eicel leverde? Leg je antwoord uit.

Nee, kalveren die ontstaan na embryosplitsing hebben niet dezelfde erfelijke eigenschappen als de koe die de eicel leverde. 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 (stier) en de moeder (koe). De kalveren zijn onderling wel identiek.

9

Bij verschillende diersoorten kunnen vrouwtjes nakomelingen krijgen zonder mannetjes. Vaak maken de vrouwtjes een eicel die ze zelf bevruchten. Dit verschijnsel treedt op bij verschillende insecten, haaien en vissen.

- a Wat is het voordeel van deze manier van voortplanten?

Het voordeel van deze manier van voortplanten is dat er nakomelingen kunnen komen en de soort in stand blijft, ook al is er geen partner beschikbaar.

- b Beargumenteer of hier sprake is van geslachtelijke of ongeslachtelijke voortplanting.

Hier is sprake van ongeslachtelijke voortplanting, want er is geen genetisch materiaal van twee individuen samengevoegd.

10

Tijdens een onderzoek is gedurende een celcyclus de hoeveelheid DNA in een cel gemeten. Het resultaat van dit onderzoek is in afbeelding 8 weergegeven.

In het diagram zijn vier perioden aangegeven. Neem de letters over en geef bij elke letter aan met welke fase van de celcyclus deze periode overeenkomt.

- A: M-fase
- B: G₁-fase
- C: S-fase
- D: G₂-fase

11

In afbeelding 9 zijn vier cellen getekend.

Geef bij elke cel aan of deze wel of niet afkomstig kan zijn van een fase tijdens de mitose van een organisme dat acht chromosomen heeft. Leg je antwoord uit.

I: niet, want elke dochtercel zou acht chromosomen moeten krijgen en niet vier zoals in de afbeelding. II: wel, de metafase. III: niet, want elke dochtercel zou chromosomen die bestaan uit één DNA-molecuul moeten krijgen en niet gekoppelde chromatiden. Daarnaast zou elke dochtercel nu acht chromosomen moeten hebben en niet vier. IV: wel, de anafase.

12

Onderzoekers ontdekten dat in levercellen van de mens de celdeling niet altijd wordt afgemaakt. Dit gebeurt vaker bij het ouder worden. De dochtercel die ontstaat bevat dan twee celkernen.

a Hoeveel chromosomen bevat een cel met twee celkernen?

Een cel met twee celkernen bevat 92 chromosomen. Normaal bevat een lichaamscel van een mens 46 chromosomen. Als er twee celkernen aanwezig zijn, zijn er dubbel zoveel chromosomen aanwezig, dus 92.

b De levercellen met twee celkernen zijn onderzocht in laboratoria. In zeldzame gevallen ondergaan deze cellen celdeling. In deze cellen ontstond een spoelfiguur met drie centrosomen. Als er twee centrosomen aanwezig zijn, worden chromatiden uit elkaar gehaald. Als er één centrosoom aanwezig is, gebeurt dat niet. Er ontstaat een dochtercel met één celkern en een dochtercel met twee celkernen.

Hoeveel chromosomen bevat een moedercel met twee celkernen in de anafase?

Een moedercel met twee celkernen in de anafase bevat 138 chromosomen. Bij beide celkernen vindt replicatie plaats. In de eerste celkern is het aantal chromatiden na replicatie 92. Tijdens de anafase worden deze uit elkaar getrokken. De 92 chromatiden worden nu weer chromosomen genoemd.

In de tweede kern vindt ook replicatie plaats. Ook hier ontstaan 92 chromatiden, maar doordat er hier slechts één centrosoom is, worden deze chromatiden niet uit elkaar getrokken. Het aantal chromosomen in de anafase in deze kern is 46, maar ieder chromosoom bevat 2 chromatiden.

Context Mini-organen

13

In welke fase van de celcyclus bevindt zich een stamcel die zich differentieert naar een hartcel?

De stamcel bevindt zich tijdens differentiatie in de G₀-fase.

14

I Een gedifferentieerde niercel is genetisch identiek aan de stamcel waar hij uit is ontstaan.

II De mitose verloopt bij een stamcel sneller, omdat hij nog niet is gedifferentieerd.

Geef van elke stelling aan of ze juist of onjuist is.

Stelling I is juist. Een niercel heeft hetzelfde DNA als de stamcel waar hij uit is ontstaan. Het DNA is gekopieerd en vervolgens verdeeld over de cellen. De niercel is vervolgens gespecialiseerd.

Stelling II is onjuist. De snelheid van de mitose is niet afhankelijk van het wel of niet gedifferentieerd zijn van een cel. De snelheid van de mitose kan wel verschillen tussen verschillende celtypen.

15

In de tekst staat dat je een organoïde kunt gebruiken om een behandeling voor een patiënt op te testen.

Als een behandeling niet werkt op een organoïde, zal de behandeling zeer waarschijnlijk ook niet werken voor de patiënt. Leg dat uit.

De cellen van de organoïde bevatten hetzelfde DNA als de patiënt. Daarom zullen de cellen van de patiënt zeer waarschijnlijk hetzelfde reageren op de behandeling als de organoïde.

16

Patiënten die lijden aan taaislijmziekte kunnen een duur medicijn vergoed krijgen als ze met een organoïdetest kunnen aantonen dat het medicijn voor hen werkt.

Geef een ethische reden voor deze regeling.

Voorbeelden van juiste antwoorden:

- Patiënten zouden zonder deze regeling geen medicatie vergoed krijgen en dus onnodig klachten houden.
- Patiënten waarbij het medicijn niet werkt, krijgen geen valse hoop.
- Als ook patiënten waarbij het medicijn niet werkt, het medicijn vergoed zouden krijgen, zou dat onnodige zorgkosten opleveren.

17

Het is wetenschappers gelukt om organoïden van de hersenen te maken. De hersencellen maakten verbinding met elkaar en stuurden signalen naar elkaar.

Geef een ethische reden tegen het maken van organoïden van de hersenen.

Voorbeelden van juiste antwoorden:

- Mogelijk gaan de organoïden pijn ervaren.
- De mens mag niet ingrijpen in de natuur.

2 Geslachtelijke voortplanting

KENNIS

18

Waarom bevatten gameten de helft van de genetische informatie?

Gameten bevatten de helft van de genetische informatie, omdat het aantal chromosomen in het nageslacht na samensmelting van de gameten hetzelfde moet zijn als dat van de ouders om de soort in stand te houden.

19

Hoewel er organismen bestaan met grote aantallen chromosomen, is het aantal bij de meeste organismen kleiner dan honderd (zie tabel 1).

a Hoeveel chromosomen bevat een gameet van een ezel?

Een gameet van een ezel bevat 31 chromosomen. Een lichaamscel van een ezel bevat 62 chromosomen. Een gameet bevat na meiose de helft van dat aantal chromosomen, dus 31 chromosomen.

b Een dierenarts kijkt naar het weefsel van de teelballen van een volwassen kater. Zij telt het aantal chromosomen in de cellen. Bij verschillende typen cellen ziet ze verschillende aantallen chromosomen.

Welke aantallen chromosomen per cel kan de dierenarts tegenkomen? Leg je antwoord uit.

De dierenarts kan cellen met 19 en cellen met 38 chromosomen tegenkomen. In de teelballen zijn somatische cellen aanwezig, die 38 chromosomen bevatten. Ook zijn er gameten aanwezig, die de helft van het aantal chromosomen bevatten, dus 19 chromosomen.

20

De mitose en meiose I en II staan in **BiNaS** tabel 76B. Wanneer je de mitose en meiose met elkaar vergelijkt, zijn dezelfde fasen te onderscheiden. Ook zijn er verschillen te zien.

a Wat is het verschil tussen de anafase van de mitose en de anafase 1 van de meiose?

Bij de anafase van de mitose worden de chromatiden uit elkaar getrokken. Bij anafase 1 van de meiose worden chromosomenparen uit elkaar getrokken, terwijl de chromatiden bij elkaar blijven.

b Zijn de cellen die worden gevormd in telofase 1 diploïd of haploïd? Leg je antwoord uit.

De cellen die worden gevormd in telofase 1 zijn haploïd, want van elk chromosomenpaar is in elke cel nog slechts een chromosoom aanwezig. Elk chromosoom bestaat nog wel uit twee identieke chromatiden.

21

Gebruik bij deze opdracht **BiNaS** tabel 86D.

Leg uit hoeveel cellen er na meiose II van een primaire oöcyt bij de vrouw en een spermacel-moeder cel bij de man kunnen deelnemen aan de bevruchting.

Bij de man komen er vier spermacellen voort uit meiose, bij de vrouw één eicel (en twee of drie poollichaampjes).

22

Zijn de primaire oöcyten van een meisjesbaby bij haar geboorte diploïd of haploïd?

De primaire oöcyten van een meisjesbaby zijn bij haar geboorte diploïd. De primaire oöcyten moeten nog meiose ondergaan, dus ze zijn nog diploïd.

23

Een vrouw maakt soms minder vocht aan in de vagina bij geslachtsgemeenschap, bijvoorbeeld na de overgang of doordat ze niet ontspannen is. Stellen kunnen er dan voor kiezen om glijmiddel te gebruiken.

Wat is een risico als er te weinig vocht is bij geslachtsgemeenschap?

Geslachtsgemeenschap kan pijnlijk zijn of er kunnen door wrijving kleine wondjes ontstaan in de vagina of aan de penis.

24

Wanneer een man en een vrouw geslachtsgemeenschap hebben waarbij een bevruchting optreedt, legt de spermacele die de eicel bevrucht een weg af door de man en de vrouw. Door en langs welke organen van de man en de vrouw komt de spermacele wanneer hij de eicel bevrucht?

De spermacele legt de volgende weg af: bijbal, zaadleider, langs de zaadblaasjes, langs de prostaat, urinebuis, vagina, baarmoedermond, baarmoeder en tot slot eileider.

INZICHT

25

Gebruik voor deze opdracht tabel 1.

- a Beredeneer of het aantal chromosomen per celkern is gerelateerd aan intelligentie.

Het chromosoomaantal is niet gerelateerd aan intelligentie. Uitgelegd aan de hand van een voorbeeld, bijvoorbeeld:

Een fruitvlieg heeft 8 chromosomen per celkern, een mens 46 en een rund 60. Toch is de mens intelligenter dan beide organismen, omdat de mens in staat is om bijvoorbeeld de natuur deels naar zijn hand te zetten.

- b Dieren die aan elkaar verwant zijn, hebben een gemeenschappelijke voorouder.

Zou er een relatie kunnen zijn tussen het chromosoomaantal en verwantschap? Leg je antwoord uit.

Ja, er kan een relatie zijn tussen het chromosoomaantal en verwantschap. In tabel 1 zie je 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 chromosomen.

- c Een onbekende cel wordt onder een microscoop bekeken. De cel heeft geen bladgroenkorrels, maar wel een celwand. Na grondig onderzoek blijkt dat de cel 24 chromosomen heeft.

Van welke soort(en) kan deze cel afkomstig zijn? Leg je antwoord uit.

Deze cel kan afkomstig zijn van rijst. Een cel met 24 chromosomen zou een gameet van een chimpansee of gorilla kunnen zijn, alleen cellen van dieren hebben geen celwand.

26

Gebruik voor deze vraag afbeelding 9 bij opdracht 11 uit basisstof 2.1.

In afbeelding 9 zijn vier cellen getekend. Er wordt naar een organisme gekeken dat per lichaamscel acht chromosomen heeft.

Geef bij elke cel aan of hij wel of niet afkomstig kan zijn van een fase van de meiose van dit organisme. Als de cel wel afkomstig kan zijn van de meiose, geef dan ook aan of dit tijdens meiose I of meiose II is.

I: wel, meiose II

II: niet

III: wel, meiose I

IV: niet

27

Bij stellen die moeite hebben om zwanger te worden, kan het probleem zitten in een verminderde zaadkwaliteit. Soms wordt dan het advies gegeven aan de man om geen strakke broeken en onderbroeken te dragen.

Leg uit waarom dit advies wordt gegeven.

Een strakke onderbroek / broek drukt de testes tegen het lijf van de man, waardoor de temperatuur in de balzak hoger wordt dan ideaal is voor de spermatogenese en spermacellen.

28

Oesters

Naar: NBO voorronde 2020, vraag 29.

De Japanse oester (*Crassostrea gigas*) is de meest gekweekte oestersoort langs de Franse kust. Er worden diploïde en triploïde Japanse oesters gekweekt. De triploïde oesters ($3n = 30$) groeien sneller en kunnen ook 's zomers worden geoogst, terwijl diploïde oesters op dat moment paaïen en gewicht verliezen. Triploïde oesters komen in de natuur nauwelijks voor. Triploïdie kan worden geïnduceerd door meiose I of meiose II te blokkeren bij net-bevruchte eicellen, maar meestal worden triploïde oesters geproduceerd door eicellen van diploïde vrouwtjes te laten bevruchten door spermacellen van tetraploïde ($4n$) mannetjes. Bij oesters vindt de gehele meiose van de eicel plaats na de bevruchting.

Over de voortplanting van oesters worden de volgende beweringen gedaan. Geef voor elke bewering aan of ze juist of onjuist is. Leg je antwoord uit.

- a In het poollichaampje dat wordt gevormd bij meiose II bij diploïde oesters bevinden zich vijf chromosomen.

Dit is onjuist. Een poollichaampje is een haploïde cel (n). In de tekst staat dat $3n = 30$, dus $n = 10$. In het poollichaampje verwacht je dus tien chromosomen.

- b De spermacellen van tetraploïde mannetjes zijn diploïd.

Dit is juist. Het aantal chromosomen halveert ten opzichte van de somatische cellen. De somatische cellen zijn $4n$ / tetraploïd, daarom zijn de geslachtscellen $2n$ / diploïd.

- c Als triploïdie ontstaat door een blokkade van meiose II, is de genetische variatie binnen een nakomeling groter dan wanneer triploïdie ontstaat door een blokkade van meiose I.

Dit is onjuist. Bij blokkade van de meiose I gaan de chromosomenparen niet uit elkaar, de chromatiden daarna (bij meiose II) wel. Van elk chromosomenpaar zijn daardoor beide chromosomen in de eicel aanwezig. Bij een blokkade van de meiose II worden de chromosomen van elk paar wel gescheiden, maar de chromatiden niet. Van elk chromosoom zijn er dan dus twee identieke kopieën in de eicel aanwezig.

29

Gebruik voor deze opdracht **BiNaS** tabel 86D.

Het eerste poollichaampje ondergaat soms meiose II en soms niet. Als dit poollichaampje geen meiose II ondergaat, zijn er twee poollichaampjes in een zygote in plaats van drie.

- a Hoeveel n zijn het eerste poollichaampje en het tweede poollichaampje?

Beide poollichaampjes zijn n . Na meiose I zijn cellen haploïd, dus n . Beide poollichaampjes hebben meiose I ondergaan.

- b Hoeveel DNA bevat het eerste poollichaampje en het tweede poollichaampje ten opzichte van de eicel? De helft, evenveel of dubbel zoveel?

Het eerste poollichaampje bevat dubbel zoveel DNA. Het tweede poollichaampje bevat evenveel DNA. Het eerste poollichaampje heeft nog geen meiose II ondergaan en bevat daarom nog chromatidenparen. Het tweede poollichaampje heeft net als de eicel meiose II ondergaan en bevat evenveel DNA.

Context Jongen of meisje?

30

Vrouwen hebben gewoonlijk twee X-chromosomen en mannen een X- en een Y-chromosoom. Sommige mannen hebben twee X-chromosomen en een Y-chromosoom, het syndroom van Klinefelter. De teelballen ontwikkelen zich dan vaak niet goed. Dit komt doordat er iets is misgegaan bij de meiose bij een van de ouders.

a In welke van onderstaande gevallen kan er wat zijn misgegaan (meerdere antwoorden mogelijk)? Leg je antwoord uit.

- 1 meiose I bij de vorming van de eicel
- 2 meiose II bij de vorming van de eicel
- 3 meiose I bij de vorming van de spermacel
- 4 meiose II bij de vorming van de spermacel

Bij geval 1, 2 en 3 kan er iets zijn misgegaan.

- 1 Bij meiose I kan, door een fout, een paar chromosomen naar een kant worden getrokken, dus X en X bij een vrouw. Elk chromosoom bestaat dan nog uit twee chromatiden. Deze worden bij meiose II uit elkaar getrokken. Een eicel kan dan XX bevatten en worden bevrucht door een spermacel met Y.
- 2 Als meiose I normaal verloopt, kan het zo zijn dat de fout bij meiose II zit. Een chromatidenpaar wordt dan niet uit elkaar getrokken. Hierdoor kan bij een vrouw XX in een eicel terechtkomen. Deze eicel kan dan worden bevrucht door een spermacel met Y.
- 3 Bij meiose I kan, door een fout, een paar chromosomen naar een kant worden getrokken, dus X en Y bij een man. Elk chromosoom bestaat dan nog uit twee chromatiden. Deze worden bij meiose II uit elkaar getrokken. Een spermacel kan dan XY bevatten en een eicel met X bevruchten.
- 4 Dit kan geen XXY veroorzaken. Als meiose I normaal verloopt, zit in een van de ontstane cellen een chromosoom dat bestaat uit twee chromatiden X, en in de andere ontstane cel een chromosoom dat bestaat uit twee chromatiden Y. Als deze chromatiden niet uit elkaar worden getrokken, blijven deze beide in een van de ontstane spermacellen: XX of YY. Beide kunnen niet na bevruchting van een eicel met X leiden tot XXY.

b In zeldzame gevallen heeft een man met het syndroom van Klinefelter niet in alle cellen XXY. Een gedeelte van de somatische cellen is XXY en het andere deel van de somatische cellen is XY of XX. Je noemt dit dan mozaïcisme.

Leg uit dat er in dit geval geen sprake is van een fout tijdens de meiose.

De meiose heeft plaatsgevonden voor de bevruchting. Na de bevruchting vindt er alleen mitose plaats om het aantal somatische cellen te vermeerderen. Deze cellen bevatten dezelfde chromosomen / zijn genetisch identiek als de mitose goed verloopt.

31

Mannen met het persisterende-gang-van-Müller-syndroom hebben mannelijke voortplantingsorganen, maar ook enkele vrouwelijke. Normaal produceren mannen een eiwit dat regelt dat de gang van Müller wordt afgebroken. Bij mannen met dit syndroom werkt het eiwit niet correct.

Welke vrouwelijke voortplantingsorganen kunnen nog aanwezig zijn bij mannen met dit syndroom?

Vrouwelijke voortplantingsorganen die nog aanwezig kunnen zijn: de baarmoeder, de eileiders en (een deel van) de vagina. Deze vrouwelijke voortplantingsorganen ontstaan uit de gang van Müller. Als ze niet wordt afgebroken, kunnen deze organen (gedeeltelijk) ontstaan.

32

Het orgasme van de man heeft een biologisch nut, namelijk voortplanting. De biologische oorzaak van het orgasme van de vrouw is onzeker. Er zijn verschillende theorieën. Een daarvan is dat het vrouwelijk orgasme de band tussen partners versterkt, waardoor beide partners voor de kinderen zullen zorgen. Een andere theorie is dat het vrouwelijk orgasme aanwezig is als overblijfsel van de gemeenschappelijke embryonale ontwikkeling met de man.

Leg uit wat er met de laatste theorie wordt bedoeld.

De clitoris van de vrouw en de penis van de man zijn uit de geslachtsknop ontstaan. Ze hebben dus dezelfde embryonale oorsprong. Stimulatie van de clitoris en de penis kan bij beiden zorgen voor een orgasme.

33

Beschrijf hoe de onderzoekers de zebravissen uit de controlegroep hebben behandeld.

De vissen zijn precies hetzelfde behandeld als de vissen uit de onderzoeksgroepen (die zijn blootgesteld aan prochloraz). Ze kregen dus hetzelfde en evenveel voer, evenveel licht, dezelfde temperatuur water, hetzelfde water, enzovoort. Het enige verschil is dat in de waterbak van de vissen uit de controlegroep geen prochloraz aanwezig was.

3 Hormonen

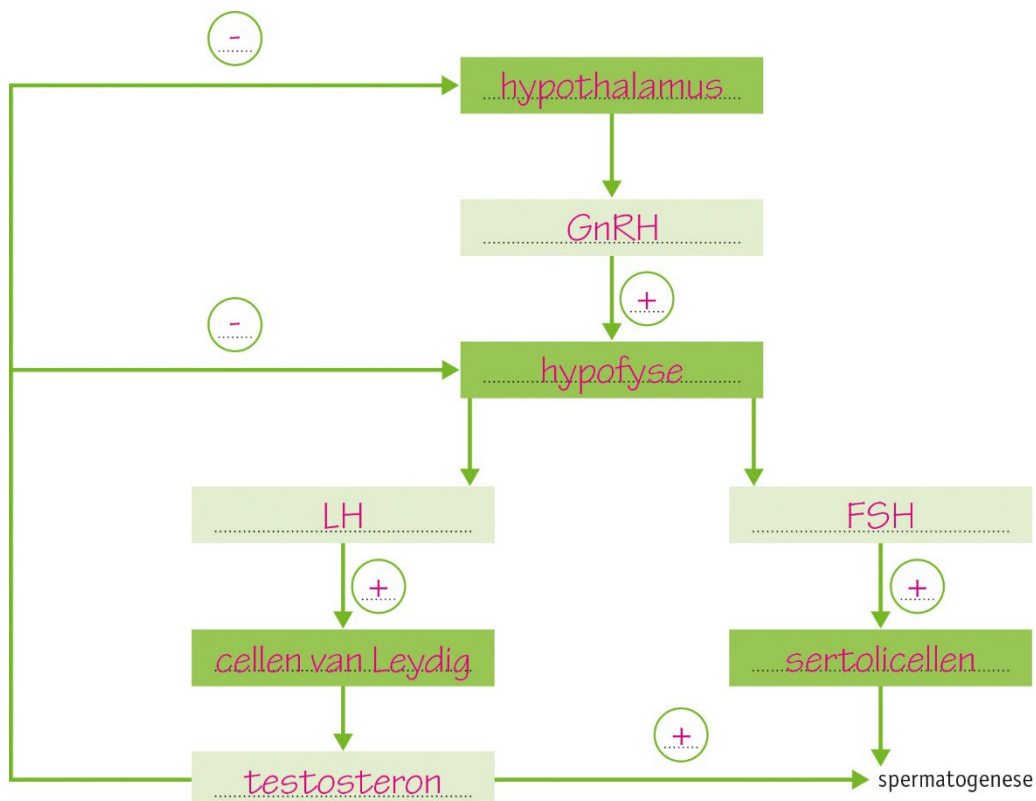
KENNIS

34

De hormoonklieren en hormonen van de man kun je in een schema weergeven. In afbeelding 20 is een leeg schema weergegeven.

- Zet de namen van organen of type cellen in de donkergroene vakken.
- Zet de namen van hormonen in de lichtgroene vakken.
- Zet in de rondjes een plus (+) als het hormoon een stimulerende werking heeft en een min (-) als het hormoon een remmende werking heeft.

Zie onderstaande tekening.



35

Als mannen een te lage testosteronconcentratie hebben, kunnen ze last krijgen van klachten zoals: erectiestoornissen, haaruitval, vermindering van spierkracht, slaapproblemen, stemmingswisselingen en geheugenproblemen. Een verlaagde testosteronconcentratie kan worden veroorzaakt door een ongezonde leefstijl of een aandoening. Ook bij gezonde mannen kan een verlaagde testosteronconcentratie optreden.

In welke levensfase van een gezonde man heeft hij de grootste kans op klachten door een te lage testosteronconcentratie?

Een gezonde man heeft de grootste kans op klachten door een te lage testosteronconcentratie als hij ouder is. De testosteronconcentratie neemt langzaam af. Bij sommige mannen zal dit sneller gaan, waardoor zij klachten kunnen krijgen door de lage testosteronconcentratie.

36

Vroeger werden jongens die mooi konden zingen soms gecastreerd (teelballen verwijderd) voordat zij 10 jaar waren, zodat hun stem hoog bleef.

Leg uit waardoor de stem van de jongens hoog bleef door castratie.

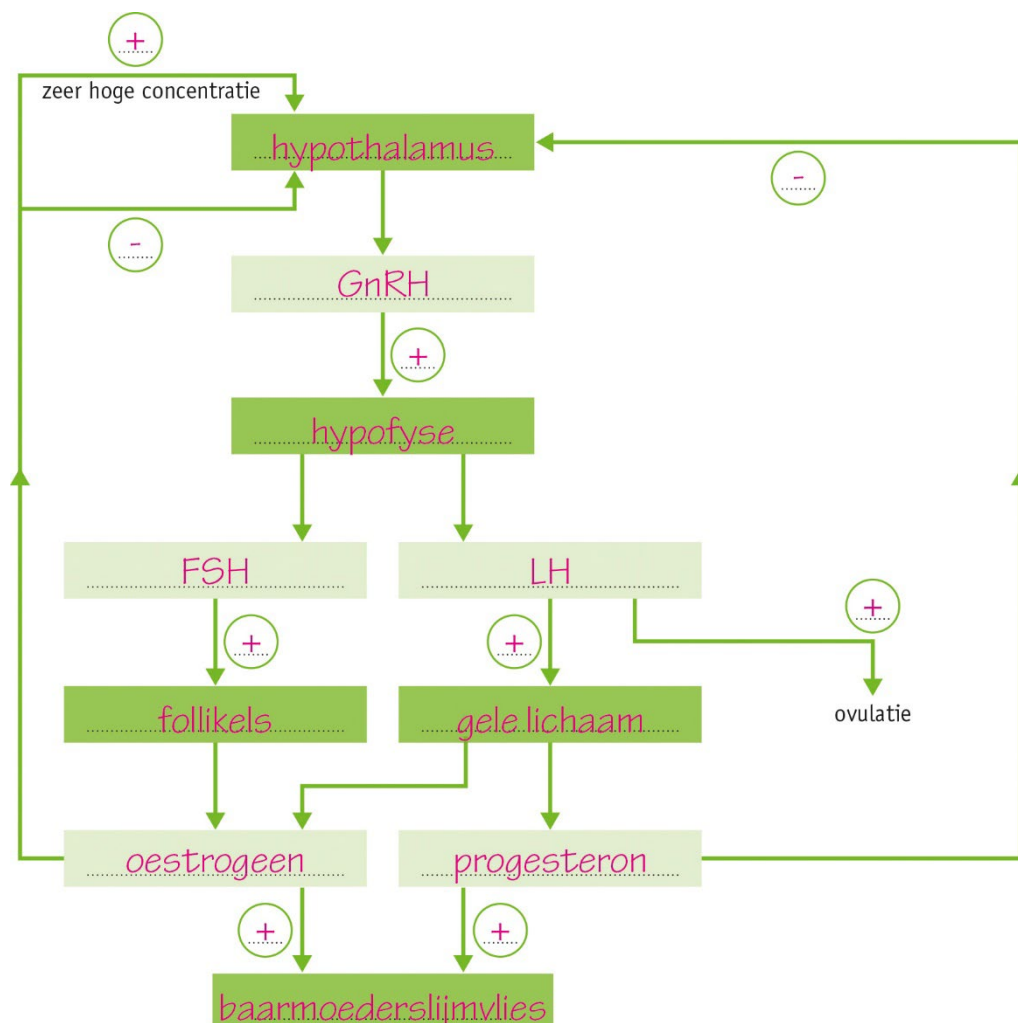
Tijdens de puberteit wordt onder invloed van LH testosteron geproduceerd in de cellen van Leydig in de teelballen. Testosteron zorgt voor de secundaire geslachtskenmerken bij de man. Een hiervan is het lager worden van de stem. Omdat er geen testosteron kan worden geproduceerd, zal de stem hoog blijven.

37

De hormoonklieren en hormonen van de vrouw kun je in een schema weergeven. In afbeelding 23 is een leeg schema weergegeven.

- Zet de namen van organen of type cellen in de donkergroene vakken.
- Zet de namen van hormonen in de lichtgroene vakken.
- Zet in de rondjes een plus (+) als het hormoon een stimulerende werking heeft en een min (-) als het hormoon een remmende werking heeft.

Zie de tekening.



38

Gebruik voor deze opdracht afbeelding 24. Een vrouw wil graag zwanger worden. Haar menstruatiecyclus is heel regelmatig en duurt dertig dagen. Haar laatste menstruatie was van 8 tot en met 13 april.

- a Op welke van de volgende dagen geeft het hebben van geslachtsgemeenschap de grootste kans op een zwangerschap: 9 april, 23 april, 1 mei of 7 mei? Leg je antwoord uit.

De grootste kans op zwangerschap geeft het hebben van geslachtsgemeenschap op 23 april, want ongeveer twee weken na de start van de menstruatie vindt de eisprong plaats en kan een vrouw zwanger worden.

- b Deze vrouw raakt niet zwanger. Ze heeft elke maand flink last van PMS. PMS wordt veroorzaakt door dalende progesteronconcentraties in het bloed.

Op welke dag of dagen heeft deze vrouw waarschijnlijk last van PMS? Leg je antwoord uit.

De laatste (kleine) week voor haar volgende menstruatie daalt de waarde progesteron, dus ongeveer van 1 tot en met 7 mei heeft deze vrouw waarschijnlijk last van PMS. PMS wordt veroorzaakt door een dalende progesteronconcentratie en niet door een lage progesteronconcentratie. Daardoor heeft de vrouw na de menstruatie, wanneer de progesteronconcentratie laag is, geen last van PMS.

INZICHT

39

Doping

Naar: Biologie Olympiade Junior 2016 vwo, vraag 23.

Twee dure Amerikaanse sportpaarden, drafmerries, zijn in 2009 gediskwalificeerd. Zij hadden een te grote hoeveelheid van een bepaalde stof in hun bloed, die op de dopinglijst stond. Nader onderzoek wees uit dat de paarden genetisch hengsten waren, met het uiterlijk van een merrie. De nepmerries hadden een Y-chromosoom en achtergebleven, kleine testikels.

Welke stof was in een te grote hoeveelheid aanwezig? Leg je antwoord uit.

Testosteron was in een te grote hoeveelheid aanwezig. Dit is het mannelijk geslachtshormoon dat wordt geproduceerd in de teelballen. Bij een merrie zou er geen of nauwelijks testosteron in het bloed aanwezig moeten zijn.

40

Wanneer een volwassen man wordt gecastreerd (teelballen verwijderd), heeft dat een effect op de hormoonconcentraties.

- a Welk effect heeft castratie op de hormoonconcentraties van de volgende hormonen: LH, FSH en testosteron? Leg je antwoord uit.

De concentratie testosteron wordt bij castratie lager, omdat de teelballen dit hormoon niet meer kunnen produceren. De concentraties LH en FSH worden hoger, omdat de remmende werking van testosteron wegvalt.

- b In het keizerlijke China werden gecastreerde mannen gebruikt om te werken op het keizerlijke paleis. Dit waren de enige mannen die bij de harem (verblijf voor echtgenotes) van de keizer mochten komen.

Leg uit welke eigenschap van gecastreerde mannen belangrijk was voor de keizer.

De gecastreerde mannen konden geen zaadcellen produceren, dus de keizer wist zeker dat niet iemand anders dan hijzelf de vader van de kinderen van zijn echtgenotes was.

41

In de sport zijn anabole steroïden een bekend dopingmiddel. Anabole steroïden zijn synthetisch gemaakte stoffen die lijken op testosteron. De laatste jaren gebruiken ook amateursporters steeds vaker anabole steroïden. Dat is niet zonder gevaar.

Wanneer vrouwen anabole steroïden gebruiken, treden er uiterlijke veranderingen op.

- a Leg uit welke veranderingen optreden en geef drie voorbeelden.

Bij gebruik van anabole steroïden door een vrouw treden de secundaire geslachtskenmerken van de man dan (in mindere mate) op, ze krijgt bijvoorbeeld een gespierder lijf, een lagere stem, er kan sprake zijn van vergroting van de clitoris, meer lichaamsbeharing.

- b Ook bij mannen is het gebruik van anabole steroïden niet zonder gevaar. Er kan een verminderde spermatogenese optreden en zelfs onvruchtbaarheid. De hormoonconcentratie van anabole steroïden is in het bloed namelijk wel hoog, maar in de teelballen een stuk lager dan bij zelfgeproduceerd testosteron. Ook via een andere route hebben anabole steroïden een negatief effect op de spermatogenese.

Leg uit via welke route anabole steroïden de spermatogenese verminderen.

Anabole steroïden hebben dezelfde werking als testosteron. De productie van GnRH, LH en FSH worden geremd. FSH stimuleert normaal de sertolicellen, die vervolgens de spermatogenese stimuleren. Deze werking valt weg. Door lage hormoonconcentraties / afwezig FSH worden de sertolicellen niet meer gestimuleerd om de spermatogenese te stimuleren.

42

In afbeelding 25 is een schema met daarin verschillende hormoonklieren en hormonen weergegeven. Dit schema is een voorbeeld van negatieve terugkoppeling. De effecten van de hormonen zijn weergegeven met plussen en minnen. De werking van hormoon C is aangegeven met een vraagteken.

Is de werking van hormoon C stimulerend, remmend of is dat niet te bepalen? Leg je antwoord uit.

De werking van hormoon C is stimulerend. Bij hoge productie stimuleert hormoon C hormoonklier 3 tot productie van hormoon D. Hormoon D heeft een remmende werking op hormoonklier 2. Hierbij zorgt hormoon D voor een remmende werking van het proces. Dit is een voorbeeld van negatieve terugkoppeling.

43

Gebruik voor deze opdracht **BiNaS** tabel 89A.

Wanneer een vrouw borstvoeding geeft, produceert de hypothalamus LTH-RH.

Leg uit waarom vrouwen die regelmatig borstvoeding geven, (meestal) niet zwanger worden.

LTH-RH stimuleert de afgifte van LTH / prolactine door de hypofyse. Constant verhoogde LTH remt de afgifte van LH. LH zorgt onder meer voor de ovulatie. Wanneer LH wordt geremd, kan er geen ovulatie komen. Een ovulatie is nodig voor een zwangerschap.

44

Bij veel dieren vindt er geen menstratiecyclus plaats, er is dus geen menstruatie en ovulatie op een vast moment.

Bij konijnen zit de clitoris in de vagina. Door stimulatie van de clitoris neemt de concentratie LH sterk toe.

Waarom raken konijnen vrijwel altijd zwanger na een paring?

Bij paring wordt de clitoris van een konijn gestimuleerd en neemt de concentratie LH sterk toe. Hierdoor vindt de ovulatie plaats. De ovulatie vindt dus plaats op het moment dat er zaadcellen in het vrouwtje aanwezig zijn. Dit vergroot de kans op zwangerschap na paring.

45

Van de vrouwen heeft 5 tot 10% het polycysteus-ovariumsyndroom (PCOS). Bij deze aandoening treedt er geen of nauwelijks een ovulatie op, terwijl de LH-concentratie in het bloed hoog is. Wel zijn er in de ovaria meerdere follikels aanwezig, maar deze groeien niet voldoende door.

Welk hormoon is in een te lage concentratie aanwezig? Leg je antwoord uit.

Het hormoon FSH is in een te lage concentratie aanwezig. Dit hormoon stimuleert de rijping van de follikels. Als er te weinig FSH aanwezig is, worden de follikels niet gestimuleerd om zich verder te ontwikkelen.

46

In **BiNaS** tabel 86C staat een afbeelding die vergelijkbaar is met afbeelding 22. In **BiNaS** staat ook een grafiek met de lichaamstemperatuur van de vrouw tijdens de menstruatiecyclus.

Voor de beantwoording van deze vraag kun je **BiNaS** tabel 89A gebruiken.

Welk hormoon is verantwoordelijk voor de stijging van de temperatuur?

Het hormoon progesteron is verantwoordelijk voor de stijging van de temperatuur. In **BiNaS** tabel 86C is te zien dat de temperatuur alleen hoger is als de concentratie progesteron hoger is. In **BiNaS** tabel 89A staat bij de werking van progesteron 'verhoging lichaamstemperatuur'.

Context Geen puberteit

47

Welk hormoon of welke hormonen moeten mannen met primair HHG krijgen toegediend als zij een kinderwens hebben?

Mannen met primair HHG met een kinderwens moet je FSH en LH toedienen. LH is nodig voor de productie van testosteron. FSH is nodig voor de productie van zaadcellen.

48

Jongens met HHG komen niet in de puberteit.

Leg uit hoe HHG leidt tot de afwezigheid van puberteit.

HHG zorgt ervoor dat er wat misgaat in de werking van GnRH. Daardoor maakt de hypofyse geen LH (en FSH). De cellen van Leydig worden dus niet gestimuleerd om testosteron te produceren. Testosteron is nodig om de secundaire geslachtskenmerken in de puberteit te laten ontstaan.

49

Vrouwen met secundair HHG zijn niet vruchtbaar, dus ze kunnen niet zwanger worden.

a Leg uit waarom vrouwen met secundair HHG niet vruchtbaar zijn.

Vrouwen met secundair HHG zijn niet vruchtbaar, want de hypofyse maakt de hormonen FSH en LH niet (voldoende). Hierdoor worden de follikels niet gestimuleerd om te rijpen (FSH) en kan er geen eisprong komen (LH).

b Een vrouw met secundair HHG heeft een kinderwens. Ze krijgt verschillende medicijnen die elk de werking van een bepaald hormoon nabootsen. Ze krijgt medicatie die LH nabootst en medicatie die FSH nabootst.

Leg uit waarom deze vrouw geen GnRH, oestrogeen en progesteron krijgt toegediend.

GnRH toedienen heeft geen zin. GnRH zou de hypofyse moeten stimuleren om FSH en LH te maken, maar de hypofyse werkt niet goed en zal dus niet (voldoende) op toegediend GnRH reageren.

Oestrogeen en progesteron hoeven niet te worden toegediend, want de follikels en het gele lichaam werken normaal als deze eenmaal zijn ontstaan na toediening van LH en FSH.

4 Zwanger

KENNIS

50

Van wie tref je in de cellen van de trofoblast chromosomen aan: van de vader, van de moeder of van beide ouders? Leg je antwoord uit.

In de cellen van de trofoblast tref je chromosomen aan van beide ouders, want de trofoblast is ontstaan uit de embryo en die bevat chromosomen van zowel vader (de zaadcel) als moeder (de eicel).

51

Een cel in het chorion ondergaat mitose. Hierbij gaat iets mis; het aantal chromosomen wordt niet gelijk verdeeld over beide dochtercellen.

Vormt dit een risico voor de ontwikkeling van het embryo? Leg je antwoord uit.

Ja, dit vormt een risico voor de ontwikkeling van het embryo. Als de chorionvlokken niet goed kunnen worden aangelegd, kan de placenta mogelijk minder goed werken.

52

Bij een miskraam gaat er iets mis met de zwangerschap. Een miskraam treedt meestal op tijdens de eerste twaalf weken van de zwangerschap.

Leg uit waarom tijdens de eerste twaalf weken van de zwangerschap de kans op een miskraam groter is dan daarna.

Tijdens de eerste twaalf weken van de zwangerschap treden er veel veranderingen op in het embryo. Veel cellen differentiëren zich en weefsels en organen ontstaan. Als er bij deze veranderingen iets misgaat, is de kans aanwezig dat het embryo niet kan overleven. Na twaalf weken moet het embryo vooral nog groeien.

53

In 2008 is in de Verenigde Staten een proef gestart met de toepassing van stamcellen. Het ging om mensen met een beschadiging aan hun ruggenmerg. De stamcellen voor deze test waren afkomstig van embryo's van enkele dagen oud.

Leg uit hoe het beschadigde ruggenmerg door stamceltherapie kan worden hersteld.

Onderzoekers verwachten dat de embryonale stamcellen zich zullen ontwikkelen tot zenuwcellen in het ruggenmerg.

54

Bij een foetus kunnen niet alle orgaanstelsels functioneren zoals bij een baby die is geboren. De functie van deze orgaanstelsels wordt overgenomen door de placenta.

Van welke orgaanstelsels neemt de placenta de functie over?

De placenta neemt de functie over van het ademhalingsstelsel, verteringsstelsel en uitscheidingsstelsel.

55

Moeders voor Moeders is een onderdeel van een bedrijf dat geneesmiddelen produceert. Het bedrijf haalt een hormoon uit de urine van zwangere vrouwen. Dit hormoon kan worden gebruikt voor enkele vruchtbaarheidsbehandelingen van stellen met een vruchtbaarheidsprobleem.

- a Welk hormoon wordt door het bedrijf uit de urine gehaald?

Het hormoon HCG wordt uit de urine gehaald. HCG wordt alleen door zwangere vrouwen geproduceerd. Dit hormoon kan dus alleen uit hun urine worden gehaald. Als HCG wordt toegediend vanwege een vruchtbaarheidsprobleem, werkt het in het lichaam als LH.

- b Vrouwen kunnen alleen deelnemen aan Moeders voor Moeders tijdens een bepaalde periode van hun zwangerschap.

Leg uit met behulp van afbeelding 33 welke periode dit is.

Vooral na enkele weken, in het begin van de zwangerschap kunnen vrouwen deelnemen aan Moeders voor Moeders. Uit de grafiek blijkt dat de concentratie HCG tijdens die weken hoog is. Voor de zesde en na de zestiende week is de concentratie HCG in de urine te laag om er (voldoende) HCG uit te halen.

56

De lengte van de zwangerschap wordt berekend vanaf de eerste dag van de laatste menstruatie. De berekening is + 7 dagen vanaf de eerste dag van de laatste menstruatie + 9 maanden. Bij veel vrouwen is de tijd tussen de eerste dag van de laatste menstruatie en de eisprong niet precies 14 dagen. Bij vrouwen met een onregelmatige cyclus is deze methode helemaal onbetrouwbaar.

- a Waardoor is deze methode voor vrouwen met een onregelmatige cyclus onbetrouwbaar?

Voor vrouwen met een onregelmatige cyclus is deze methode onbetrouwbaar, omdat voor hen de ovulatie en dus de bevruchting veel eerder of later kan zijn dan 14 dagen na de eerste dag van de laatste menstruatie.

- b De echte duur van de zwangerschap is vanaf het moment van de bevruchting tot de geboorte.

Hoeveel weken duurt de echte zwangerschap bij de mens? Leg je antwoord uit.

De echte duur van de zwangerschap bij de mens duurt 38 weken. Een periode van 3 maanden is 13 weken, dus 9 maanden zijn 39 weken. Daar moet $14 - 7 = 7$ dagen vanaf worden gehaald, dus $39 - 1 = 38$ weken.

57

Soms ligt een foetus niet met het hoofd naar beneden, maar in stuitligging (met de billen naar beneden) of in dwarsligging (dwars). Het is dan vaak lastiger of zelfs onmogelijk om via de natuurlijke weg te bevallen. Dan kan er worden gekozen voor een keizersnede. De baby wordt dan via een snee in de buik van de moeder uit de baarmoeder gehaald.

Waarom komt een keizersnede vaker voor als er sprake is van een tweeling?

Bij een tweeling kunnen niet beide foetussen in het bekken van de moeder zijn ingedaald. De kans is groter dat in elk geval een van de foetussen niet met het hoofd naar beneden ligt en een natuurlijke bevalling niet lukt.

INZICHT

58

Na een hartinfarct is vaak een deel van de hartspier beschadigd. Wetenschappers onderzoeken of ze met stamcellen nieuwe hartcellen kunnen maken voor mensen die een hartinfarct hebben gehad.

a Wat voor type stamcellen hebben ze waarschijnlijk gebruikt?

De wetenschappers hebben waarschijnlijk stamcellen uit het hart gebruikt om op te kweken tot hartspiercellen. Een alternatief zou het gebruik van embryonale stamcellen zijn. Alleen zou je daarvoor op grotere schaal embryo's moeten opkweken. Een ethisch argument om dat niet te doen is dat een embryo, ook al is het in een laboratoriumomgeving ontstaan, het recht heeft om te leven.

b Geef een ethisch argument tegen het gebruik van embryonale stamcellen voor het kweken van hartspiercellen.

Een ethisch argument tegen het gebruik van embryonale stamcellen is dat een embryo, ook al is het in een laboratoriumomgeving ontstaan, het recht heeft om te leven.

59

Brit en Jos willen graag kinderen. Al een paar maanden probeert Brit om zwanger te worden, maar het is nog niet gelukt. Ongeveer halverwege haar menstruatiecyclus hebben Brit en Jos geslachtsgemeenschap gehad. Brit denkt dat het nu is gelukt. Om zeker te zijn doet ze twee dagen erna een zwangerschapstest. Een zwangerschapstest meet de aanwezigheid van HCG. De uitslag is negatief.

Betekent deze uitslag dat Brit niet zwanger is? Leg je antwoord uit.

Nee, deze uitslag betekent niet dat Brit niet zwanger is. 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 de zwangerschapstest negatief zijn.

60

Nadat de placenta is uitgedreven, trekt de baarmoeder zich samen. Dit helpt om de wond te sluiten.

Beredeneer wat het gevolg kan zijn als de placenta niet of niet geheel wordt uitgedreven na de geboorte.

Als de placenta loskomt van de baarmoederwand, ontstaan open bloedvaten. Als de placenta niet of niet helemaal loskomt van de baarmoederwand, kan de baarmoeder zich niet goed samen-trekken en kan overmatig bloedverlies blijven bestaan.

61

Gebruik voor deze opdracht **BiNaS** tabel 89A.

Wanneer een vrouw borstvoeding geeft, komt het hormoon oxytocine vrij. Dit hormoon stimuleert de afgifte van melk in de borst. Sommige vrouwen krijgen tijdens de eerste weken van het geven van borstvoeding buikpijn.

Leg uit hoe het komt dat vrouwen buikpijn kunnen krijgen tijdens het geven van borstvoeding.

Wanneer een vrouw borstvoeding geeft, komt oxytocine vrij. Oxytocine zorgt ook voor samentrekking van de baarmoederwand (en dus weeën). Het kan pijnlijk zijn als de baarmoederwand zich (stevig) samentrekt.

62

Wanneer een bevalling begint met het breken van de vliezen, is het belangrijk om te weten of de foetus al is ingedaald. Als de foetus nog niet is ingedaald, mag de moeder alleen nog liggen. Als de moeder zou zitten of staan, kan er een orgaan bekneld raken dat belangrijk is voor de zuurstofvoorziening van de foetus.

Leg uit op welke manier de zuurstofvoorziening van de foetus in gevaar komt.

De zuurstofvoorziening van de foetus kan in gevaar komen, want de baarmoedermond is open en niet geblokkeerd door het hoofd van de foetus of de vruchtvliezen. Als de moeder gaat staan, kan door de zwaartekracht de navelstreng door de baarmoedermond zakken en bekneld raken. Als de navelstreng bekneld raakt, dan kan er minder zuurstofrijk bloed bij de foetus komen.

63

Wanneer een zygote zich splitst, kunnen twee zygoten doorgroeien tot een foetus. Er is dan sprake van een eeneiige tweeling. De beide embryo's kunnen de vruchtvliezen (amnion en chorion) en placenta delen, maar dat hoeft niet. Dit is afhankelijk van wanneer de embryo's zijn gesplitst: 0-3 dagen na bevruchting, 3-8 dagen na bevruchting, 8-12 dagen na bevruchting (zie afbeelding 34).

Bij een twee-eiige tweeling zijn twee eicellen bevrucht door twee verschillende zaadcellen. Beide zygoten groeien uit tot een foetus.

In afbeelding 34 is weergegeven hoe eeneiige tweelingen in de baarmoeder kunnen zitten. Als een vrouw zwanger is van een tweeling, kan een vrouw willen weten of er sprake is van een eeneiige of een twee-eiige tweeling. Bij twee van de situaties uit afbeelding 34 is duidelijk dat het gaat om een eeneiige tweeling. Bij een van de situaties is niet tijdens de zwangerschap bekend of er sprake is van een eeneiige of een twee-eiige tweeling.

- a Leg uit in welke situatie onbekend is of er sprake is van een eeneiige of een twee-eiige tweeling.

In de afbeelding links is onbekend of er sprake is van een eeneiige of een twee-eiige tweeling. Bij een twee-eiige tweeling is sprake van twee zygoten die los van elkaar een placenta, chorion en amnion vormen. Elke foetus zal dus een eigen placenta en eigen vruchtvliezen hebben.

- b Verwacht je bij een tweelingzwangerschap meer, minder of evenveel HCG als bij een zwangerschap van één baby? Leg je antwoord uit.

Meestal verwacht je meer HCG bij een tweelingzwangerschap, doordat er twee placenta's zijn, of er een grotere placenta is. Er wordt dan meer HCG geproduceerd.

- c Bij sommige tweelingzwangerschappen treedt een complicatie op waarbij er meer bloed van de ene foetus (donor) naar de andere foetus (ontvanger) gaat, dan er terugkomt (tweelingtransfusiesyndroom of TTS). Er is een risico dat de donor te weinig voedingsstoffen krijgt en afsterft. Ook de ontvanger kan nadeel ondervinden. Het is bijvoorbeeld mogelijk dat het hart de grote hoeveelheid bloed niet aankan.

Is de kans dat TTS optreedt bij een eeneiige tweeling groter dan / gelijk aan / kleiner dan de kans dat TTS optreedt bij een twee-eiige tweeling? Leg je antwoord uit.

De kans dat TTS optreedt bij een eeneiige tweeling is groter dan de kans dat TTS optreedt bij een twee-eiige tweeling. Bij TTS moeten de foetussen de placenta delen. Bij een twee-eiige zwangerschap komt dit niet voor.

64

Soms is de aanleg van de baarmoeder, baarmoedermond en vagina niet goed gegaan. Een voorbeeld daarvan is uterus didelphys, waarbij twee baarmoeders en soms ook twee vagina's aanwezig zijn (zie afbeelding 35).

- a Heeft een vrouw met uterus didelphys elke maand één of twee menstruaties? Leg je antwoord uit.

Een vrouw met uterus didelphys heeft elke maand één menstruatie. De hormonen zijn niet afhankelijk van het aantal baarmoeders. Beide baarmoeders zullen op hetzelfde moment het baarmoederslijmvlies afstoten.

- b Een vrouw met uterus didelphys kan meestal gewoon zwanger worden en bevallen. Wel is er een verhoogde kans op een miskraam of een keizersnede.

Bedenk of een vrouw met uterus didelphys zwanger kan worden van een eeneiige tweeling en/of een twee-eiige tweeling? Leg je antwoord uit.

Bij een vrouw met uterus didelphys is zowel een zwangerschap van een eeneiige tweeling als een twee-eiige tweeling mogelijk. Het komt wel weinig voor. Bij een eeneiige tweeling is de zygote gesplitst en bevinden beide foetussen zich in dezelfde baarmoeder. Bij een twee-eiige tweeling is in elke eierstok een eicel vrijgekomen. Beide zijn bevrucht en uitgegroeid tot een foetus. Elke baarmoeder bevat in dat geval een foetus.

Context Gynaecoloog

65

- a In welke drie categorieën kun je de werkzaamheden van Marit indelen?
De drie categorieën zijn patiëntenzorg (bijvoorbeeld behandelingen van patiënten, overleg over patiënten), onderzoek en onderwijs.
- b Geef drie verschillende capaciteiten die nodig zijn voor dit beroep.
Voorbeelden van een juist antwoord:
- leergierig zijn
 - kritisch zijn
 - nieuwsgierig zijn
 - details kunnen opmerken
 - graag met mensen werken
 - geen negen-tot-vijfmentaliteit hebben
- c Geef enkele redenen waarom het beroep van gynaecoloog geschikt voor jou zou zijn. Denk aan de benodigde capaciteiten en jouw interesses.
Eigen antwoord.
- d Geef enkele redenen waarom het beroep van gynaecoloog voor jou niet geschikt zou zijn. Denk aan de benodigde capaciteiten en jouw interesses.
Eigen antwoord.
- e Concludeer op basis van jouw antwoorden bij 65c en 65d of het beroep van gynaecoloog geschikt zou zijn voor jou.
Eigen antwoord.

5 Seksualiteit

KENNIS

66

De zin in seks verschilt per persoon, maar ook tijdens het leven van een persoon. Bijvoorbeeld stress is een belangrijke factor die de zin in seks beïnvloedt.

Bij veel vrouwen is de zin in seks onder meer afhankelijk van de concentratie oestrogeen. Hoe meer oestrogeen, hoe meer zin in seks.

- a Leg uit op welk moment tijdens de menstruatiecyclus bij de meeste vrouwen de zin in seks het hoogst zal zijn. Geef in je antwoord aan waarom zin in seks op dat moment nuttig is.

Net voor de ovulatie is de concentratie oestrogeen het hoogst. Als een vrouw op dat moment geslachtsgemeenschap heeft, is de kans op bevruchting het grootst.

- b De zin in seks wordt bij mannen en vrouwen beïnvloed door testosteron.

Op welk moment in het volwassen leven is de zin in seks van veel mannen het hoogst en wanneer het laagst? Leg je antwoord uit.

De zin in seks van veel mannen is het hoogst rond het 20e jaar, op dat moment is de concentratie testosteron het hoogst. Hierna neemt de concentratie testosteron af met het ouder worden van de man. Dus bij de meeste oudere mannen is de zin in seks het laagst.

67

In afbeelding 39 is voor jongens en meisjes aangegeven wanneer verschillende secundaire geslachtskenmerken ontstaan.

Meisjes tussen de 11 en 13 jaar zijn gemiddeld langer dan jongens.

- a Leg aan de hand van afbeelding 39 uit hoe het komt dat meisjes dan gemiddeld langer zijn dan jongens.

Meisjes zijn gemiddeld langer dan jongens, doordat bij sommige meisjes de groeispuurt al begint als ze 9 of 10 jaar zijn, terwijl de eerste jongens pas rond de 12 jaar in de groeispuurt komen.

- b In de meeste brugklassen zitten wel meisjes van 12 jaar die korter zijn dan een aantal jongens in de klas.

Leg uit hoe het komt dat deze meisjes korter zijn.

Deze meisjes zijn korter, omdat bij sommige jongens de groeispuurt eerder start dan bij sommige meisjes.

- c Zou jij, aan de hand van afbeelding 39, een vriendin van 17 jaar adviseren om naar de huisarts te gaan als ze nog niet menstrueert? Leg je antwoord uit.

Ja, volgens de afbeelding is bij de grote meerderheid van de meisjes de menstruatie dan al begonnen. Waarschijnlijk is er niets aan de hand, maar het is wel verstandig om het te laten controleren.

68

De afgelopen jaren worden de hashtags #metoo of #ikook regelmatig gebruikt.

Leg uit wat iemand bedoelt met het gebruik van een van deze hashtags.

Deze hashtags betekenen dat die persoon te maken heeft gehad met seksueel ongewenst gedrag.

69

Een loverboy probeert vaak om een eenmaal verliefde jongere weg te houden bij zijn of haar familie en vrienden.

Leg uit waarom het voor een jongere dan nog moeilijker is om het contact met de loverboy te verbreken.

De vriendschappen zijn verwaterd of zelfs verbroken en de band met de familie is minder goed. De jongere kan dan het gevoel hebben niet meer bij hen terecht te kunnen.

70

In afbeelding 43 zie je de Genderbread Person. Dit is een handige infographic die de verschillen tussen genderidentiteit, seksuele oriëntatie, genderexpressie en sekse eenvoudig voorstelt. Bestudeer de afbeelding.

- a Bij welk begrip of welke begrippen zou transgender kunnen worden ingevuld? Leg je antwoord uit.
Genderidentiteit, want dat gaat over of iemand zich vrouw, man of ergens ertussenin voelt. Genderexpressie, want dat gaat over hoe iemand zich naar de buitenwereld uit; als vrouw, als man, als beide of als geen van beide.
- b Bij welk begrip of welke begrippen zou asexualiteit kunnen worden ingevuld? Leg je antwoord uit.
Seksuele oriëntatie, want dat gaat over of iemand zich aangetrokken voelt tot vrouwen, mannen, beide, niemand of de persoon.

INZICHT

71

Een citaat uit het actualiteitenprogramma Eén Vandaag van 31 juli 2021:

‘Het lijkt alsof homoseksualiteit niet bestaat in het mannenprofvoetbal. Van de zeshonderd eredivisie spelers is niemand uit de kast. En dat terwijl je juist een rolmodel kunt zijn.’

- a Geef drie redenen waarom in het mannenprofvoetbal nog niemand uit de kast is gekomen.
Voorbeelden van juiste antwoorden:
 - De voetbalwereld voelt niet als een veilige wereld om uit de kast te komen, zo zijn er vaak homo-onvriendelijke opmerkingen of spreekkoren.
 - Er is angst dat uit de kast komen slecht kan zijn voor de carrière van een voetballer. Bijvoorbeeld in sommige landen waar homoseksualiteit niet of minder wordt geaccepteerd.
 - Je zou de eerste zijn en er zou dus veel aandacht gaan naar jou als homoseksueel. Daar zit niet iedereen op te wachten.
- b In de tekst staat dat een profvoetballer die uit de kast zou komen juist een rolmodel kan zijn. Wat wordt bedoeld met een rolmodel zijn?
Jongeren kunnen worstelen met hun homoseksualiteit. Als iemand waar ze naar opkijken uit de kast komt, vinden sommige jongeren het gemakkelijker om hun eigen homoseksualiteit te accepteren.

72

Over seksualiteit en seks bestaan veel misverstanden. Hieronder staan vier uitspraken. Bedenk zelf, of in overleg met een klasgenoot, welke uitspraken juist zijn. Je kunt ook meer informatie zoeken.

- a Er zijn minder vrouwen die masturberen dan mannen.
Dit is waarschijnlijk juist. Uit onderzoek blijkt dat bijna alle mannen (95%) masturberen en ongeveer 65% van de vrouwen. Bij pubers blijkt dit om 85% bij de jongens en 44% bij de meisjes te gaan. Onderzoekers houden er wel rekening mee dat jongeren en vrouwen het mogelijk minder gemakkelijk toegeven dat ze masturberen.
- b Als een vrouw voor het eerst seks heeft, waarbij de penis in de vagina gaat (ontmaagd wordt), verliest ze bloed.
Meestal is dit onjuist. Er wordt weleens door mensen gedacht dat het maagdenvlies een vlies is dat de vagina afsluit en dat dit maagdenvlies kapotgaat bij een ontmaagding. Dit klopt niet. Het maagdenvlies is een randje weefsel aan het begin van de vagina. Bij de ene vrouw is dit soepel, bij de andere stug. Het kan dikker en dunner zijn. Bij sommige vrouwen kan er een scheurtje in het maagdenvlies komen tijdens de eerste keer seks, maar bij de meeste vrouwen gebeurt er niks. Bloedverlies tijdens de eerste keer seks komt ook weleens doordat er scheurtjes in de vagina komen, doordat de vagina niet vochtig genoeg is (door stress, te weinig opwinding, niet ontspannen genoeg zijn).

- c Heteroseksuele stellen hebben geen anale seks (seks waarbij vingers of penis in de anus gaan).
Dit is onjuist. Zowel heteroseksuele als homoseksuele stellen kunnen aan anale seks doen als beide partners dat willen. Dit betekent niet dat alle heteroseksuele en alle homoseksuele stellen aan anale seks doen.
- d Als je als meisje opgewonden raakt van fantaseren over seks met een meisje, moet je lesbisch zijn.
Dit is onjuist. Veel mensen raken opgewonden van fantaseren over dingen die ze in het echt niet zouden willen doen. Het kan natuurlijk wel dat het meisje lesbisch is.

73

Tijdens de overgang zoeken de hormonen van de vrouw naar een nieuw evenwicht. Na de overgang is een nieuw evenwicht ontstaan.

Vergelijk de concentraties voor en na de overgang van de volgende hormonen: oestrogeen, FSH en LH.

De oestrogeenconcentratie is na de overgang lager dan voor de overgang. Er zijn geen rijpende follikels meer die oestrogeen produceren.

De FSH- en LH-concentraties zijn hoger na de menopauze dan voor de menopauze. Want voor de menopauze is er meer oestrogeen aanwezig. Dat remt via de hypothalamus en GnRH de productie van LH en FSH door de hypofyse. Doordat oestrogeen wegvalt, valt de remmende werking ook weg.

74

Hieronder staan enkele situaties. Bedenk hoe jij zou reageren in elke situatie of welk advies je een vriend of vriendin in die situatie zou geven. Overleg met klasgenoten over hun ideeën.

- a Je bent op een feest en je staat al een tijd met een leuke jongen te praten. Een paar van je vrienden roepen een paar keer: 'zoenen' en duwen je tegen hem aan. Jij wilt (nog) niet met hem zoenen.
Eigen antwoord.
- b Een vriendin van je zegt dat ze al een tijd verliefd op je is. Jij vindt haar echt heel aardig, maar je bent niet verliefd op haar.
Eigen antwoord.
- c Je bent geboren als jongen en meestal voel je je daar goed bij, maar soms voel je je vrouwelijk. Je zou graag willen experimenteren met het dragen van een rok of jurk. Je wilt dit met je ouders bespreken.
Eigen antwoord.
- d Je hebt al een tijdje een vriend. Hij komt vanavond naar je toe. Hij heeft gezegd dat hij vanavond graag seks wil. Jij bent daar nog niet aan toe.
Eigen antwoord.

75

In je klas zit een transgender meisje. Zij is geboren in een jongenslichaam, maar voelt zich meisje. Ze kleedt zich als meisje en heeft een meisjesnaam. Er wordt in de mentorklas overlegd waar ze zich gaat omkleden voor de lessen lichamelijke opvoeding. De mentor wil graag dat iedereen zich goed voelt bij het plan.

Bespreek de situatie vanuit alle oogpunten, dus vanuit de meisjes in de klas, vanuit de jongens in de klas en vanuit het transgender meisje. (Waarschijnlijk hebben niet alle meisjes dezelfde mening en ook niet alle jongens.)

Eigen antwoord.

Context Sexting: wanneer wel en wanneer niet?

76

Wat zou je kunnen doen als jouw naaktfoto's door een ex op internet zijn beland?

In zo'n geval kun je hulp zoeken bij je ouders, mentor, de politie of via [Helpwanted.nl](https://www.helpwanted.nl). Als je aangifte wilt doen, adviseert de politie om niet te proberen alles zelf van internet te halen, want de politie heeft bewijsmateriaal nodig. Gaat het om foto's van jongeren onder de 18 jaar, dan kan het zelfs als kinderporno worden gezien.

77

Als je vooraf bedenkt wat jij fijn zou vinden en waar jouw grenzen liggen, is de kans minder groot dat je iets doet waar je achteraf spijt van krijgt.

Bedenk voor jezelf of jij aan sexting zou willen doen in de volgende situaties en zo ja, aan welke vorm van sexting (bijvoorbeeld seksueel getinte berichtjes sturen, spannende foto van jezelf met kleding aan sturen, naaktfoto sturen).

- a Je bent verliefd op iemand in jouw klas.
Eigen antwoord.
- b Je hebt iemand bij het uitgaan ontmoet. Jullie hebben gezellig gekletst en nummers uitgewisseld.
Eigen antwoord.
- c Je hebt 1,5 jaar een relatie en jullie kunnen elkaar de hele zomervakantie niet zien.
Eigen antwoord.

78

Stel dat iemand in je klas een naaktfoto van een meisje in je klas naar je doorstuurt.

Hoe zou jij hiermee omgaan?

Eigen antwoord, maar hopelijk licht je in elk geval een volwassene binnen je school in.

6 Soa's en geboorteregeling

KENNIS

79

Een huisarts ontvangt een patiënt. De patiënt is een man van 19 jaar. Hij heeft sinds kort een vriendin. De vriendin had een koortslip, daarom hebben ze toen niet met elkaar gezoend. De patiënt wilde namelijk zelf geen koortslip krijgen. In deze periode hebben ze wel geknuffeld en zijn vriendin heeft hem oraal bevredigd. De patiënt heeft nu last van een jeukende penis en een branderig gevoel bij het plassen. Hij heeft ook een paar blaasjes op zijn penis.

a Welke soa heeft de patiënt?

herpes genitalis

b Hoe had deze patiënt zich kunnen beschermen tegen deze soa?

De patiënt had zich kunnen beschermen door een tijdje niet aan orale seks te doen, of eventueel met een condoom. Gebruik van een condoom verkleint de kans op een soa. Niet zoenen was verstandig.

80

De huisarts ontvangt nog een patiënt. De patiënt is een vrouw van 25 jaar. Ze heeft bloedverlies na seks. Plassen geeft een branderig gevoel en ze heeft buikpijn. Haar vriend heeft geen klachten. De arts schrijft voor zowel de patiënt als haar vriend een antibioticakuur voor. Hierna zijn de klachten verdwenen.

a Welke soa heeft de patiënt?

chlamydia

b Waarom krijgt haar vriend ook een antibioticakuur?

Een chlamydia-infectie verloopt vaak zonder klachten. De vriend kan dus besmet zijn. Als hij niet zou worden behandeld, kan hij zijn vriendin opnieuw besmetten.

81

Sommige mensen denken dat ze een soa hebben, terwijl er iets anders aan de hand is. Hieronder staan twee van zulke voorbeelden. Zoek online op wat er bij beide voorbeelden wel aan de hand is en bedenk met welke soa's ze gemakkelijk worden verward.

a candida bij vrouwen

Candida is een schimmelinfectie van de geslachtsorganen. Bij vrouwen komt dit regelmatig voor na een antibioticakuur, of door gebruik van zeep bij het wassen van de vagina, dragen van irriterend ondergoed of maandverband. Vaak gaat de infectie vanzelf over, maar anders kan medicatie worden gebruikt. Candida kan worden verward met chlamydia en gonorroe.

b pearly penile papules bij mannen

Vanaf de puberteit kunnen rond de rand van de eikel kleine witte bobbeltjes komen.

Sommige mannen hebben dit niet, anderen enkele en sommige mannen heel veel. Dit is een natuurlijk verschijnsel en hoort er voor veel mannen bij. Pearly penile papules kan worden verward met genitale wratten.

82

Elke vorm van anticonceptie heeft verschillende eigenschappen die voor jou een voordeel of een nadeel kunnen zijn. Maak een tabel waarbij je van de volgende manieren van anticonceptie de eigenschappen benoemt. Denk daarbij aan: hoe vaak moet je eraan denken, is er een pauze tijdens seks nodig, komt er een arts aan te pas, is er een kans op bijwerkingen, kan de menstruatie worden geregeld, hoe goed werkt de methode tegen zwangerschap, enzovoort.

- condoom
- anticonceptiepil
- anticonceptiering
- hormoonspiraal
- Kies zelf nog twee vormen van anticonceptie.

Antwoordmodel: eigenschappen van verschillende anticonceptiemethoden:

	(vrouwen)- condoom	Anticonceptie- pil	Anticonceptie- ring	Hormoon- spiraal	Pessarium	Anticonceptie- pleister	Prikpil	Anticonceptie- staafje	Sterilisatie	Koper- spiraaltje	Klassieke methoden
Hoe vaak eraan denken?	Elke keer seks	Elke dag	2x per maand	1x per vijf jaar	Elke keer seks	1x per week	Elke twaalf weken	Elke drie jaar	1x	1x per vijf tot tien jaar	Elke dag / elke keer seks
Is er een pauze tijdens de seks nodig?	Ja, tenzij je seks plant	Nee	Nee	Nee	Nee, wel plannen	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee, wel bij coïtus interruptus
Komt er een arts aan te pas?	Nee	1x praten	1x praten	Ja, laten plaatsen	Nee	1x praten	Ja, injectie	Ja, laten plaatsen	Ja, operatie	Ja, laten plaatsen	Nee
Is er een kans op bijwerkingen?	Nee, behalve bij allergie	Ja	Ja	Ja, maar minder door lage dosis hormonen	Nee, behalve bij allergie	Ja	Ja	Ja	Ja, elke operatie heeft risico's	Ja	Nee
Kan de menstruatie worden geregeld?	Nee	Ja	Ja	Nee	Nee	Ja	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee
Hoe goed werkt de methode tegen zwangerschap?	Redelijk, afhankelijk van gebruik	Redelijk, afhankelijk van gebruik	Goed	Goed	Redelijk	Goed	Goed	Goed	Goed	Goed	Slecht
Wie is er verantwoordelijk voor het regelen van de anticonceptie?	Man en vrouw	Vrouw	Vrouw	Vrouw	Vrouw	Vrouw	Vrouw	Vrouw	Man of vrouw	Vrouw	Man en/of vrouw

INZICHT

83

Een condoom gebruiken bij seks is verstandig, omdat daarmee het risico op een soa een stuk kleiner wordt. Soms hebben mensen een smoes om geen condoom te gebruiken. Hoe zou je op de volgende smoezen kunnen reageren?

- 1 Met condoom voel ik er minder van, dan is er niets aan.
- 2 We zijn toch elkaars eerste?
- 3 Ik ben allergisch voor rubber.
- 4 Ik heb geen condoom bij me en ik kan ze nu niet meer kopen.
- 5 Ik ken niemand met een soa.

Eigen antwoorden. Bijvoorbeeld:

- 1 Zonder condoom wil ik geen seks, dan voel je dus helemaal niks.
- 2 Ja, en ik wil niet de eerste keer al zwanger worden.
- 3 Dan kopen we condooms waar geen rubber in zit.
- 4 Dan gaan we wel tv-kijken. Of, ik heb ze wel bij me.
- 5 Je kunt een soa hebben, terwijl je geen klachten hebt.

84

Zoek het antwoord eventueel op internet op.

Is het veilig om met iemand die besmet is met hiv te tongzoenen? Leg je antwoord uit.

Ja, het is veilig om iemand die besmet is met hiv te tongzoenen. Hiv wordt niet overgedragen via speeksel.

85

Bij anale seks is er minder vocht en dus meer wrijving dan bij vaginale seks. Hierdoor ontstaan bij anale seks gemakkelijker kleine wondjes dan bij vaginale seks.

Verwacht je dat de overdracht van soa's gemakkelijker bij anale seks gebeurt of bij vaginale seks? Leg je antwoord uit.

Overdracht van soa's gebeurt gemakkelijker bij anale seks. Doordat er bij anale seks een grotere kans is op contact met bloed, is de kans op overdracht van soa's gemakkelijker.

86

In Nederland worden alle zwangere vrouwen aan het begin van de zwangerschap getest op syfilis, hiv en hepatitis B.

Leg uit waarom dit van belang is voor het kind.

Tijdens de zwangerschap, maar helemaal tijdens de bevalling kan bloed van de moeder in contact komen met het kind. Deze soa's bevinden zich in het bloed. Als de baby besmet raakt, kan dit (afhankelijk van welke soa) grote problemen opleveren voor de baby.

87

Hieronder staat informatie over vier stellen. Geef bij elk stel aan wat jij de beste methode van anticonceptie voor hen vindt. Leg je antwoord uit.

- a Ingrid en Martin zijn vijftien jaar getrouwd en hebben twee kinderen. Ze willen geen kinderen meer.

Een spiraal of sterilisatie. Een spiraal werkt minstens vijf jaar en daar hoeven ze dus maar eens in de paar jaar aan te denken. Sterilisatie is een definitieve methode, dus dan hoeven ze nooit meer bezig te zijn met anticonceptie.

- b Noah en Nassira ontmoeten elkaar op vakantie. Ze vinden elkaar erg leuk en besluiten om seks met elkaar te hebben.

Condoom (in combinatie met een ander anticonceptiemiddel). Een condoom beschermt vrij goed tegen zwangerschap en is het enige middel dat bescherming biedt tegen soa's. Omdat een condoom minder veilig is tegen zwangerschap dan hormonale anticonceptie, zou een combinatie het best zijn.

- c Shanti en Omar zijn een paar maanden getrouwd, maar ze kennen elkaar al een paar jaar. Ze willen voorlopig nog geen kinderen.
Eigenlijk kunnen zij alle voorbehoedsmiddelen kiezen. Als ze het fijn vinden om er niet te vaak aan te hoeven denken, zou een hormoonspiraaltje, prikpil of anticonceptiestaaftje een goed idee zijn.
- d Lisette en Finn hebben ongeveer drie jaar een relatie. Lisette slikt de pil, maar wil daarmee stoppen. Ze heeft last van depressiviteit en in de bijsluiter heeft ze gelezen dat dat een bijwerking van de pil kan zijn. Lisette en Finn willen nog geen kinderen.
Een anticonceptiemiddel zonder hormonen, zoals het condoom, is een goede optie, maar soms werkt een ander anticonceptiemiddel met hormonen ook goed. Lisette kan het best met haar huisarts overleggen. Als de hormonen continu worden afgegeven of met een veel lagere dosis, dan kan dat zorgen voor minder of geen bijwerkingen. Ook de samenstelling van de gebruikte hormonen verschilt per anticonceptiemiddel.

88

Alle anticonceptiepillen bevatten een progestageen hormoon, dat dezelfde werking heeft als progesteron.

- a Beredeneer hoe het progestageen hormoon in de pil ervoor zorgt dat er geen ovulatie plaatsvindt.
Progesteron remt de afgifte van FSH en LH door de hypofyse. FSH stimuleert normaal de rijping van de follikels. LH stimuleert de vochtname van de rijpende follikel en daarmee de ovulatie. Door inname van progesteron wordt de concentratie FSH en LH lager. Door de lagere concentratie FSH rijpt er geen eikel en door de lage concentratie LH komt er geen ovulatie.
- b Veel anticonceptiepillen bevatten daarnaast ook oestrogeen. Dit hormoon is niet noodzakelijk om zwangerschap te voorkomen.
Leg uit waarom veel anticonceptiepillen toch oestrogeen bevatten.
Door oestrogeen wordt het baarmoederslijmvlies dikker. In de stopweek daalt de concentratie progesteron en oestrogeen in het bloed, waardoor de menstruatie op gang komt. Bij hormonale anticonceptie zonder oestrogeen kan de menstruatiecycclus onregelmatig zijn.

Context HPV-vaccinatie

89

In de tekst staat dat jongens sinds 2022 ook worden gevaccineerd tegen HPV. Jongens kunnen geen baarmoederhalskanker krijgen.

Geef twee redenen waarom jongens toch worden gevaccineerd.

Er zijn andere vormen van kanker waartegen het vaccin ook beschermt, zoals anuskanker, keelkanker, peniskanker en mondkanker. Jongens kunnen deze vormen van kanker wel krijgen.

Als jongens ook zijn gevaccineerd, kunnen zij meisjes ook niet besmetten. Hierdoor worden uiteindelijk ook minder vrouwen ziek.

90

De leeftijd waarop de HPV-vaccinatie wordt gegeven, is vervroegd van 12 of 13 jaar naar 9 jaar. Leg uit wat het voordeel is van het vaccineren van 9-jarigen.

Vaccinatie kan het best worden gegeven voor er enige vorm van seksueel contact is geweest. Hoe jonger de vaccinatie wordt gegeven, hoe effectiever de werking. Er was eerder gekozen voor 12 of 13 jaar, omdat toen niet bekend was hoelang de vaccinatie zou werken. Inmiddels is bekend dat dit lang genoeg is.

91

In de tekst wordt gesproken over een onderzoek naar bijwerkingen.

a Wat was de onderzoeksvraag van de onderzoekers?

Bijvoorbeeld: komt langdurige vermoeidheid meer voor bij meisjes die een HPV-vaccinatie hebben gehad dan bij meisjes die deze vaccinatie niet hebben gehad?

b Welke conclusie trokken de onderzoekers uit de resultaten van het onderzoek?

Langdurige vermoeidheidsklachten zijn geen bijwerking van de HPV-vaccinatie.

92

Leg uit of veilig vrijen beschermt tegen alle soorten soa's.

Nee, veilig vrijen beschermt niet tegen alle soorten soa's. HPV is een soa en kan worden overgedragen door huidcontact. Dat is niet te voorkomen.

7 Ongewenst kinderloos

KENNIS

93

Veel klinieken en ziekenhuizen bieden geen ivf aan vrouwen met een te hoog gewicht. Ze adviseren een vrouw met overgewicht om eerst af te vallen.

- a Geef een biologisch argument waarom vrouwen met een te hoog gewicht op veel plekken geen ivf mogen doen.

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Overgewicht verkleint de kans op een zwangerschap. Mogelijk kan een vrouw na afvallen wel op een natuurlijke manier zwanger worden of heeft ze een grotere kans op een zwangerschap bij ivf.
- Overgewicht vergroot de kans op complicaties tijdens de zwangerschap.

- b Zowel mannen als vrouwen krijgen voor een ivf-behandeling een dringend advies om te stoppen met roken.

Leg uit waarom stoppen met roken voor zowel mannen als vrouwen voor een ivf-behandeling belangrijk is.

Stoppen met roken voor zowel mannen als vrouwen voor een ivf-behandeling is belangrijk, omdat roken bij mannen en vrouwen de vruchtbaarheid vermindert.

- c Leg uit waarom het ook tijdens een eventuele zwangerschap belangrijk is dat zowel mannen als vrouwen niet roken.

Tijdens een zwangerschap is het belangrijk dat zowel mannen als vrouwen niet roken, omdat bij roken én meerroken schadelijke stoffen vrijkomen die in het bloed van de moeder komen.

Via de placenta kunnen deze stoffen ook in het bloed van de baby komen.

94

Als een vrouw zwanger is, krijgt ze een NIPT-test aangeboden. Met de test wordt gekeken of de baby het downsyndroom, patau-syndroom of edwardssyndroom heeft. Bij elk van deze syndromen is er een chromosoom te veel aanwezig.

- a Hoeveel chromosomen heeft een diploïde cel van iemand met het edwardssyndroom?

Iemand met het edwardssyndroom heeft 47 chromosomen. Bij gezonde mensen zijn er in elke diploïde cel 46 chromosomen aanwezig.

- b Baby's met het patau-syndroom overlijden vaak tijdens de zwangerschap of vlak na de geboorte. Door ernstige lichamelijke problemen wordt maar 10 tot 20% van de levend geboren baby's ouder dan 1 jaar.

Als blijkt uit een NIPT-test én vervolgonderzoek dat de baby het patau-syndroom heeft, kunnen de ouders ervoor kiezen om de zwangerschap af te breken. Geef van de onderstaande argumenten aan of ze een biologisch of een ethisch argument zijn.

- De zwangerschap afbreken, omdat de baby veel zal lijden door ziekte of pijn.

Dit is een biologisch argument.

- De zwangerschap afbreken, omdat een oudere broer of zus wordt belast en minder aandacht zal krijgen. Alle aandacht zal naar de baby met problemen gaan.

Dit is een ethisch argument.

- De zwangerschap voortzetten, omdat de baby recht heeft om te leven.

Dit is een ethisch argument.

INZICHT

95

De invoering van de NIPT-test, voor het aantonen van het downsyndroom, patau-syndroom of edwardsyndroom bij een baby, zorgde voor weerstand bij sommige mensen.

Geef een ethisch argument tegen het invoeren van de NIPT-test.

Voorbeelden van juiste antwoorden:

- Mensen kunnen druk ervaren om een kind met een syndroom niet geboren te laten worden.
- De test kan mensen met het downsyndroom het gevoel geven dat ze worden aangetast in hun bestaansrecht. (Dit geldt niet voor kinderen met één van de andere syndromen, omdat zij vrijwel nooit ouder dan 1 jaar worden.)
- Het kan het idee geven dat mensen met een handicap geen fijn leven kunnen hebben.

96

Bij KID worden spermacellen van een donor gebruikt. Sinds 2004 hebben alle kinderen die uit KID zijn ontstaan het recht om informatie op te vragen over de spermadonor. Voor 2004 konden donoren ervoor kiezen om sperma anoniem te donoren. Het aantal spermadonoren is sinds 2004 afgenomen.

Geef een biologisch en een ethisch argument om de anonimiteit van donoren af te schaffen.

Voorbeelden van juiste antwoorden:

- Biologisch argument: als de donor er na donatie achter komt dat hij een erfelijke ziekte heeft, is het van belang dat de kinderen ervan op de hoogte worden gesteld.
- Biologisch argument: als bij een stel beiden donorkinderen zijn, is het van belang om te weten of zij dezelfde biologische vader hebben.
- Ethisch argument: een kind heeft het recht om zijn of haar biologische vader te ontmoeten.
- Ethisch argument: veel donorkinderen worstelen met hun afkomst, informatie over hun spermadonor kan dan helpen.

97

Sommige vrouwen hebben een zeer onregelmatige cyclus. Als een vrouw dan een kinderwens heeft, kan een hormoonbehandeling helpen. Een van de toegediende hormonen is het zwangerschapshormoon HCG, dat eenmalig met een hoge dosis wordt toegediend.

Wat is de functie van de eenmalige hoge dosis HCG? Leg je antwoord uit.

De functie van een eenmalige hoge dosis HCG is het opwekken van de eisprong. HCG heeft dezelfde functie als LH.

98

In een ivf- of ICSI-traject zijn verschillende fasen te onderscheiden.

- De cellen die gevoelig zijn voor GnRH worden ongevoelig gemaakt voor GnRH.
 - Een hormoon dat werkt zoals FSH wordt toegediend totdat er genoeg follikels zijn gerijpt.
 - Voor de ovulatie worden de eicellen uit de eierstokken gehaald.
 - Na de terugplaatsing van het embryo gebruikt een vrouw progesteron.
- a Leg uit waarom een vrouw zelf onvoldoende progesteron produceert.
Een vrouw produceert zelf onvoldoende progesteron, omdat de hypofyse ongevoelig is gemaakt voor GnRH. Hierdoor maakt de hypofyse geen FSH en LH. FSH wordt toegediend, maar LH niet. Het gele lichaam (of wat er over blijft na het aanprikken van de eicellen) wordt niet in stand gehouden door LH. Er is dus geen gele lichaam dat progesteron produceert.
- b Hoelang is toediening van progesteron nodig? Leg je antwoord uit.
Toediening van progesteron is drie maanden nodig. Het gele lichaam zou normaal drie maanden progesteron en oestrogenen produceren om de placenta in stand te houden. Nu moet de progesteron in deze periode worden toegediend.
- c Produceert een vrouw die zwanger is geworden via ivf wel of geen HCG? Leg je antwoord uit.
Een vrouw die zwanger is geworden via ivf produceert wel HCG. De trofoblast en later placenta produceren HCG. Deze zijn aanwezig in een zwangere vrouw.

99

De moleculen in het centromeer worden minder sterk naarmate ze de chromatiden langer bij elkaar moet houden. Hoe ouder de moeder, hoe groter de kans is op een afwijking in het aantal chromosomen in haar baby.

- a Leg uit waardoor oudere moeders een grotere kans hebben op een kind met een ander aantal chromosomen.

Oudere moeders hebben een grotere kans op een kind met een ander aantal chromosomen, omdat de eicellen in de profase van meiose I zitten op het moment dat een vrouw als baby wordt geboren. Als bij een van de chromatideparen het centromeer de chromatiden niet meer bij elkaar kan houden, is de kans groot dat het aantal chromosomen in de eicel niet correct is. Als deze eicel wordt bevrucht en vervolgens in leven blijft (deze kans is erg klein), dan wordt een kind geboren met een ander aantal chromosomen.

- b Leg uit waardoor dit probleem niet of in elk geval minder vaak optreedt bij mannen.

Dit probleem treedt niet of minder vaak bij mannen op, omdat bij mannen continu nieuwe spermacellen worden geproduceerd. Eicellen zijn al sinds de geboorte in een vrouw aanwezig.

100

Voor sommige stellen is het krijgen van een kind alleen mogelijk via een draagmoeder. Dit geldt in de volgende gevallen: als bij een vrouw de baarmoeder niet functioneert of niet aanwezig is, als een zwangerschap mogelijk levensbedreigend is voor de vrouw, en voor homostellen.

Er kan bij een draagmoeder worden gebruikgemaakt van een eigen eicel en spermacel of een donoreicel (en spermacel). Een donoreicel kan van de draagmoeder zijn, maar ook van een andere vrouw. Als de draagmoeder zwanger wordt, staat zij de baby af aan de wensouders.

In ons land zijn er strenge regels omtrent draagmoederschap. Zo mag een draagmoeder er niet aan verdienen, maar haar onkosten mogen wel worden vergoed. In Nederland mag je niet via sociale media op zoek naar een draagmoeder of jezelf aanbieden als draagmoeder. Ook websites waarbij wensouders en draagmoeders elkaar zouden kunnen vinden, zijn verboden.

- a Geef een ethisch argument voor het wel betalen van loon (dus niet alleen onkosten) aan een draagmoeder.

Voorbeelden van juiste antwoorden:

- Mensen die graag ouders zouden willen worden, hebben een grotere kans op het vinden van een draagmoeder. De verwachting is dat meer vrouwen dan draagmoeder willen worden.
- In Nederland vinden wensouders nu vaak geen draagmoeder, dus gaan sommige wensouders naar andere landen waar de regels minder streng zijn. In sommige landen is er minder zicht op een goede behandeling van de draagmoeder.

- b Geef een ethisch argument tegen het betalen van loon (dus niet alleen onkosten) aan een draagmoeder.

Voorbeelden van juiste antwoorden:

- De grens tussen betalen voor draagmoederschap en het kopen van een kind is niet helder.
- Er bestaat een risico dat de wensouders de draagmoeder gaan uitbuiten, omdat ze haar betalen.

Context Embryo's en gameten uit de diepvries

101

Bij ivf en ICSI wordt twee tot drie dagen na de bevruchting de levensvatbaarheid van de embryo's beoordeeld. Een embryo bestaat dan uit vier tot acht cellen.

a Hoe heet een embryo in dit stadium?

Het klompje cellen tijdens en na de klievingsdelingen heet morula.

b Een voorwaarde voor cryopreservatie is dat de embryo's van 'goede kwaliteit' zijn. Bedenk twee criteria om te beoordelen of een embryo van 'goede kwaliteit' is.

Voorbeelden van juiste antwoorden:

- 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)

102

Een stel dat de ingevroren embryo's niet meer wil laten terugplaatsen in de baarmoeder (bijvoorbeeld omdat hun gezin compleet is), kan de embryo's ter beschikking stellen aan de wetenschap.

Bedenk een onderzoeksmogelijkheid die deze embryo's bieden.

Een onderzoeksmogelijkheid is bijvoorbeeld stamcelonderzoek of genetisch onderzoek.

103

In Nederland is het (nog) niet heel gebruikelijk, maar mensen kunnen ervoor kiezen om op jonge leeftijd hun gameten in te laten vriezen. Dus zonder dat er op dat moment een medische noodzaak is.

a Geef een biologisch argument om op jonge leeftijd de gameten in te laten vriezen.

Voorbeelden van juiste antwoorden:

- De kwaliteit van de gameten is op jonge leeftijd beter dan op oudere leeftijd, dus de kans op zwangerschap is groter als de jonge gameet wordt gebruikt (ook al is de persoon dan ouder).
- Er is een kleinere kans op aangeboren afwijkingen bij gameten van jongere mensen.

b Geef een ethisch argument voor of tegen het op jonge leeftijd in laten vriezen van de gameten.

Voorbeelden van juiste antwoorden:

Voor: er is een grotere kans dat een kinderwens in vervulling gaat.

Tegen: het laten invriezen en het ingevroren houden van gameten kost geld en materiaal.

Samenhang Endometriose: een probleem van de samenleving

1

Vul in de tabel de volgende begrippen in bij het juiste organisatieniveau: *blaas – buikvlies – darm – eierstokken – endometriosecyste – oestrogeen – progesteron – vrouw*.

Per organisatieniveau kunnen ook geen of meerdere begrippen worden ingevuld.

Organisatieniveau	Begrip
Populatie	
Organisme	<i>vrouw</i>
Orgaan	<i>darm, eierstokken, blaas</i>
Weefsel	<i>buikvlies, endometriosecyste</i>
Cel	
Organel	
Molecuul	<i>oestrogeen, progesteron</i>

2

In Nieuw-Zeeland wordt op middelbare scholen aandacht besteed aan endometriose en andere menstruatieproblemen. Hierdoor wordt de diagnose endometriose nu bij meer meisjes en vrouwen gesteld en op een jongere leeftijd.

Op welke manier wordt de populatie (maatschappij) beïnvloed door het op een jongere leeftijd stellen van de diagnose endometriose?

Als een vrouw op een jongere leeftijd weet dat ze endometriose heeft, zal de behandeling eerder kunnen starten. De vrouw heeft dan (waarschijnlijk) minder klachten. Ze zal meer voor de maatschappij kunnen doen als ze minder klachten heeft. Ze kan bijvoorbeeld meer werken. Ook kan ze eerder besluiten om kinderen te krijgen, waardoor de kans dat dit zonder kostbare vruchtbaarheidsbehandelingen kan, groter is.

3

Sommige vrouwen met endometriose gebruiken medicatie die het effect van GnRH blokkeert.

Leg uit waarom deze medicatie helpt tegen klachten van endometriose.

De hypofyse wordt dan niet meer gestimuleerd om FSH en LH af te geven. Hierdoor wordt er geen oestrogeen en progesteron meer geproduceerd in, respectievelijk, de follikels en het gele lichaam. Het baarmoederslijmvlies bouwt zich dan niet meer op, waardoor de vrouw niet meer menstrueert (bij het starten van de medicatie is er nog wel één menstruatie). Hierdoor zal de vrouw minder klachten hebben.

4

Als een vrouw adenomyose heeft, kan dit de functie van de baarmoeder verstoren.

Geef een voorbeeld van een probleem dat de vrouw hierdoor kan ervaren. Leg je antwoord uit.

Voorbeelden van juiste antwoorden:

- Pijnlijkere menstruatie, de baarmoederwand trekt samen tijdens de menstruatie om het menstratiebloed uit het lichaam te verwijderen en dit kan pijnlijker zijn door adenomyose.*
- Bij sommige vrouwen zorgt het ervoor dat ze moeilijker zwanger worden, omdat adenomyose waarschijnlijk ook een negatief effect heeft op de kans dat een embryo zich kan innestelen.*

5

Bij een vrouw is endometrioseweefsel in de wand van de dunne darm gegroeid. Hierdoor ervaart zij darmproblemen, zoals diarree, pijn bij de ontlasting en obstipatie (vertraagde stoelgang). Leg uit op welke manier(en) het ingegroeide endometrioseweefsel de darmproblemen kan veroorzaken.

Voorbeelden van juiste antwoorden:

- De darm kan minder goed functioneren, doordat er extra weefsel in de wand van de darm is gegroeid.
- De vorm van de darm kan zijn veranderd, waardoor de ontlasting er moeilijk langs kan.
- Mogelijk heeft het endometrioseweefsel gezond weefsel in de darm aangetast, zoals spierweefsel en zenuwweefsel.

6

Tijdens de eisprong wordt de eikel opgevangen door de eileider. Bij sommige vrouwen met endometriose komt de eikel niet in de eileider terecht.

Leg uit op welke manier(en) endometriose kan verhinderen dat de eikel vanuit de eierstok in de eileider terechtkomt.

Voorbeelden van juiste antwoorden:

- Een (grote) endometriosecyste op de eierstok kan verhinderen dat de eikel in de eileider terechtkomt.
- Een verkleving van de eierstok kan de afstand tussen de eierstok en de eileider te groot maken, waardoor de eikel niet kan worden opgevangen door de eileider.
- Een verkleving van de eileider kan de afstand tussen de eierstok en de eileider te groot maken, waardoor de eikel niet kan worden opgevangen door de eileider.
- Een verkleving in de eileider kan de weg van de eikel blokkeren.

Practica

Een plant klonen

1

Noteer jouw onderzoeksvraag voor dit experiment.

Voorbeeld van een onderzoeksvraag:

Hoe kun je zelf een plant klonen?

2

Noteer jouw hypothese voor dit experiment.

Voorbeeld van een hypothese:

Je kunt zelf een plant klonen door die te stekken.

3

Noteer je conclusie en geef een antwoord op je onderzoeksvraag.

Voorbeeld van een conclusie:

Je kunt een plant zelf klonen door die te stekken (met stekpoeder).

Mitose

1

Geef antwoord op de onderzoeksvraag.

Alle fasen van de mitose (of in ieder geval meerdere verschillende fasen) zijn te vinden in het preparaat. Niet alle cellen bevinden zich in dezelfde fase van de celcyclus.

2

Wordt de hypothese bevestigd?

Je antwoord is afhankelijk van het resultaat. Zie je vier verschillende fasen van de mitose, dan is de hypothese bevestigd.

Examenopgaven

Baby met drie ouders

1

Vanwege onzekerheid over het aantal mitochondria met gemuteerd mtDNA in drie-ouderbaby's en de gevolgen die dat kan hebben voor de rest van hun leven, stellen sommige wetenschappers voor om de techniek alleen toe te passen voor de conceptie van jongens.

Leg uit waarom dat is aan te bevelen.

Uit het antwoord moet blijken dat:

- (bij bevruchting) de spermacel (vrijwel) alleen kern-DNA doorgeeft aan de eicel / (vrijwel) geen mitochondria uit de spermacel terechtkomen in de zygote; 1p
- (waardoor) disfunctioneel mtDNA van jongens niet / nauwelijks in volgende generaties terecht zal komen / jongens de ziekte niet doorgeven. 1p

Alternatieven voor 'de pil'

2

- Noteer de naam van de hormoonklier die wordt geremd door de hormonen in de pil.
- En noteer de naam van het deel van de hersenen dat de hormoonafgifte door deze hormoonklier aanstuurt.
- hypofyse / adenohipofyse / hypofyse voorkwab 1p
- hypothalamus 1p

3

Welke bewering is juist?

- A geen van beide
- B alleen 1
- C alleen 2
- D zowel 1 als 2

B

4

Schrijf de nummers 1 tot en met 4 onder elkaar en noteer erachter of de betreffende cel **haploïd** of **diploïd** is.

1 diploïd

2 diploïd

3 haploïd

4 haploïd

2p indien vier nummers correct, 1p indien drie nummers correct, 0p indien minder dan drie nummers correct