



## Hoofdstuk 12 Voortplanting

### 12.1 Man en vrouw

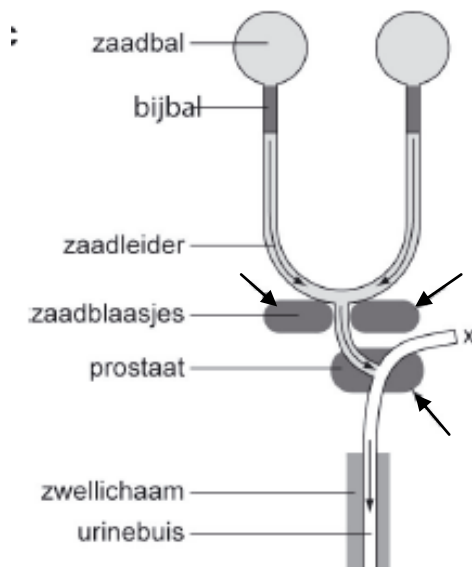
1 Het juiste antwoord is B: zaadbal.

2 **a** jongen: penis en balzak; meisje: vagina en schaamlippen  
**b** 1 bij meisjes: oestrogeen  
2 bij jongens: testosteron

3 **a** Dat merkt hij aan zijn eerste zaadlozing.  
**b** in de zaadballen  
**c** de hypofyse  
**d** Hij kan dan samen met een meisje, na geslachtsgemeenschap, kinderen krijgen.

4 **a** Een zaadcel bestaat uit twee delen: **kop** en **staart**.  
**b** De kern van de zaadcel zit in de **kop**.  
**c** Met de **staart** kan de zaadcel zich voortbewegen.

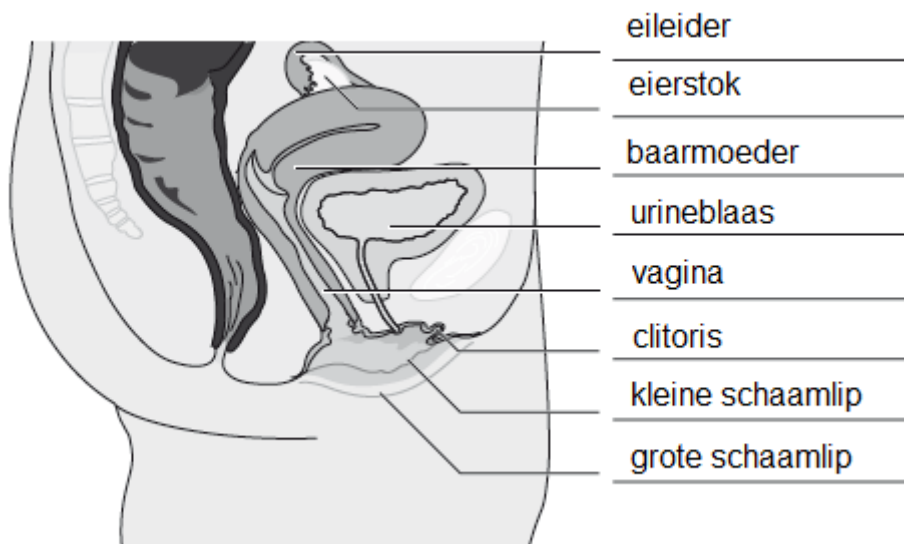
5 **a - c**



**d** vanaf de urineblaas  
**e** Sperma bestaat uit **zaadcellen en zaadvocht**.

<b>onderdeel</b>	<b>omschrijving</b>
urinebuis	buis waardoor sperma het lichaam verlaat
zaadleider	buis waardoor zaadcellen naar de urinebuis gaan
prostaat	onderdeel dat zaadvocht maakt en dit toevoegt aan de zaadcellen als ze in de urinebuis komen
zaadblaasjes	onderdelen die zaadvocht maken en dit als eerste toevoegen aan de zaadcellen
zaadballen	plaats waar zaadcellen worden gemaakt
bijballen	plaats waar zaadcellen worden opgeslagen
zwellichamen	worden volgepompt met bloed waardoor de penis stijf wordt

- 7    **a**    Dit komt doordat er bloed in de zwellichamen in de penis wordt gepompt.  
       **b**    Doordat een spiertje tussen de prostaat en de urineblaas de urinebuis dichtknijpt.
- 8    De juiste volgorde is: 5 → 1 → 8 → 3 → 7 → 6 → 4 → 2
- 9    **a**    Als er eicellen rijp worden.  
       **b**    aan de eerste ongesteldheid  
       **c**    De voortplantingscellen van een meisje *ontstaan in de puberteit / zijn bij de geboorte al aanwezig.*
- 10   **a**    drie keer  
       **b**    De eicel is groter doordat daar voedingsstoffen in zitten die nodig zijn als de eicel is bevrucht.
- 11   **a**



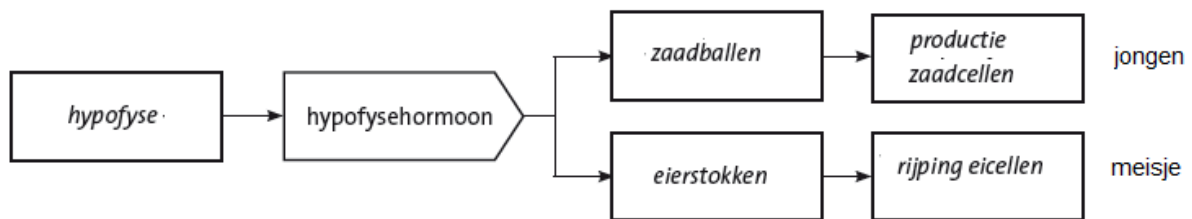


b

onderdeel	omschrijving
eierstok	plaats waar de eicellen rijpen
eileider	'verbinding' eierstok en baarmoeder
baarmoedermond	ingang van de baarmoeder
baarmoederslijmvlies	plaats waar uit een bevruchte eicel een baby kan groeien
vagina	verbinding tussen de baarmoeder en de buitenwereld

c Bij meisjes zijn dit twee verschillende verbindingen, namelijk de vagina en de urinebuis.

12 a



b Het juiste antwoord is C: zowel de groeispuurt als de productie van geslachtshormonen.

13

- a in de eierstok
- b Dat is een blaasje waarin een eicel zit.
- c De follikel barst open.
- d in de eileider
- e 1 De eicel wordt bevrucht.  
2 De eicel wordt niet bevrucht.
- f De eicel sterft af.

14

- 2 - 1 - 4 - 3     2 - 4 - 3 - 1     2 - 4 - 1 - 3     3 - 2 - 1 - 4

15

- a ongeveer 400 000
- b Lang niet alle eicellen rijpen. Bij een menstruatiecyclus van 28 dagen (4 weken) wordt een vrouw  $365/28 = 13$  keer ongesteld. Dat zijn dus 13 eicellen per jaar. Een vrouw is 38 jaar vruchtbaar (50-12). Er rijpen dus in totaal  $38 \times 13 = 494$  eicellen.
- ▼ c Tijdens een zwangerschap rijpen er geen eicellen.

16

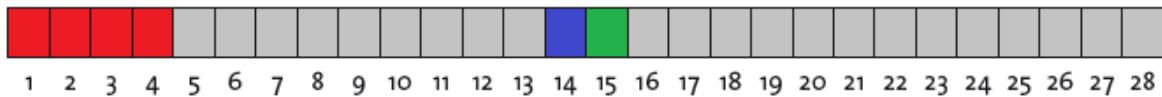
- a Het baarmoederslijmvlies wordt steeds dikker.
- b De eicel sterft.
- c Het baarmoederslijmvlies wordt afgestoten.
- d Dan wordt het baarmoederslijmvlies niet afgestoten.
- e **Goed / Fout**, want het rijpen van een eicel duurt ongeveer twee weken, twee weken voor de ovulatie is het begin van de menstruatie.

17

- a 28 dagen
- b 4 dagen
- c dag 14  
*13 of 15 kan ook (de blauwe vakjes in bron 9)*
- d Dan begint de cyclus opnieuw.



18 a

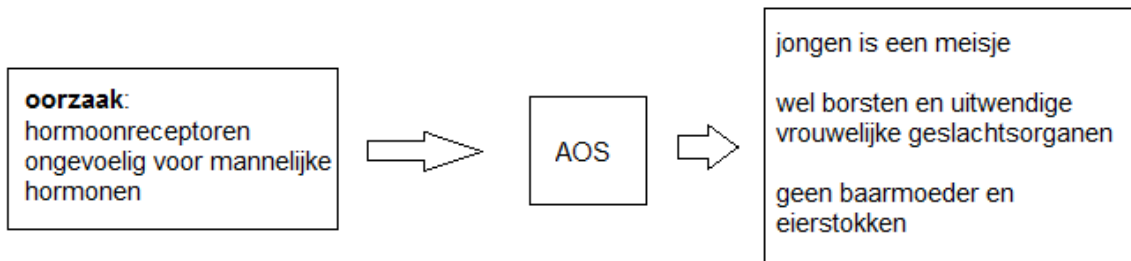


b 1 dag

c



▼ 19 a Ja / Nee, want ze hebben geen baarmoeder.  
b eigen schema, bijvoorbeeld:

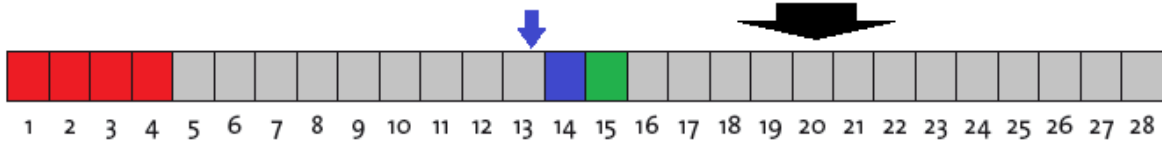


20 a





b



- 21 a Noor, want op dag 28 wordt het baarmoederslijmvlies niet afgestoten maar blijft het dik.  
b oestrogeen en progesteron
- ▼ 22 Zonder oestrogeen krijgt de hypofyse geen seintje voor ovulatie. Er vindt geen eisprong plaats. Ook wordt het baarmoederslijmvlies niet dikker. Het meisje wordt niet ongesteld.

**EXTRA Worden dieren ongesteld?**

- 23 a Dan wordt het baarmoederslijmvlies afgestoten.  
b

<i>dier</i>	<i>baarmoeder ja / nee</i>	<i>eisprong ja / nee</i>	<i>menstruatie ja / nee</i>	<i>bloedverlies wordt veroorzaakt door ...</i>
chimpansee	ja	ja	ja	menstruatie
kip	nee	ja	nee	bloeden van de eierstok
koe	ja	ja	nee	stukgaan van bloedvaatjes in de schaamlippen

- 24 a De schaamlippen zijn opgezwollen en daardoor knappen wat bloedvaatjes.  
b *Ja / Nee*, de eerste paar dagen nadat de hond loops is geworden kan ze haar hond nog wel los laten lopen, want dan is de eisprong nog niet geweest.  
*Pas na anderhalve week komt haar eisprong.*

**PRACTICUM 1****Conclusie**

De eicel is groter, de zaadcel heeft een staart en is klein. De kernen zijn in beide cellen wel te herkennen.



## DO-IT 12.2 Wanneer komt de baby?

- 1  werking voorbehoedmiddelen  groei van de baby  
 berekenen datum van over tijd zijn  leven voelen  
 adviezen over voeding  tijdstip bevruchting  
 lengte van de zwangerschap

- 2 **b** op de eerste dag  
**c** 14 dagen later  
**d** op 7 januari (28 dagen later)  
**e** 8 weken  
**f** zes weken.  
*De eerste twee weken moet je er af halen omdat de bevruchting twee weken na de eerste dag van de laatste menstruatie de bevruchting plaats vond.*  
**g** vanaf 14 april.  
*Tussen de achttiende en de twintigste week van de zwangerschap voelt een vrouw voor het eerst leven.*

3

<b>dag 1-7</b>	<b>dag 7-14</b>	<b>dag 24-28</b>	<b>dag 28 en verder</b>
baarmoederslijmvlies <b>wordt / blijft</b>	baarmoederslijmvlies <b>wordt / blijft</b>	baarmoederslijmvlies <b>wordt / blijft</b>	baarmoederslijmvlies <b>wordt / blijft</b>
<b>dik(ker) / dun(ner)</b>	<b>dik(ker) / dun(ner)</b>	<b>dik(ker) / dun(ner)</b>	<b>dik(ker) / dun(ner)</b>

## 12.2 Bevruchting

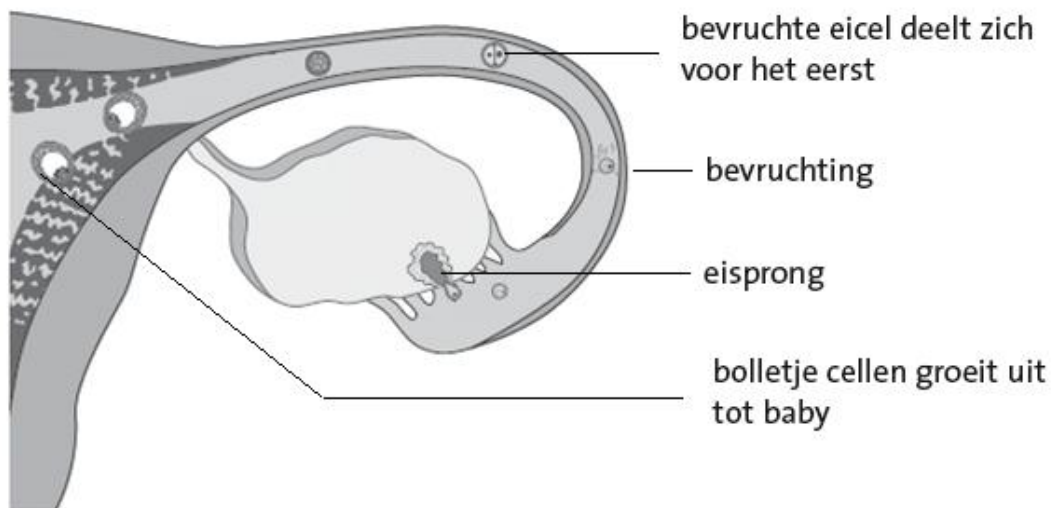
1 Het juiste antwoord is B: Doordat er in een eikel veel reservevoedsel zit.

- 2
- |   |   |                                     |                                       |
|---|---|-------------------------------------|---------------------------------------|
|   |   | <i>waar</i>                         | <i>niet waar</i>                      |
| a | Als je op tijd de penis uit de vagina haalt, kun je rustig zonder condoom vrijen. | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/>   |
| b | De dag na je menstruatie kun je niet zwanger worden.                              | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> * |
| c | Met een condoom kun je een soa voorkomen.   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>              |
| d | Van de eerste keer seks kun je zwanger worden.                                    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>              |
- \* Als je langer ongesteld bent dan gemiddeld en je eisprong is sneller dan gemiddeld, kun je zwanger raken de dag na je menstruatie. De kans is niet groot, maar het kan wel.

- 3
- a vagina – baarmoedermond – baarmoeder – eileider
- b Een deel van de zaadcellen is niet goed van vorm of beweegt niet goed, een deel blijft onderweg ergens steken of zwemt naar de verkeerde eileider.
- c Ja / **Nee**, want er is alleen 12-24 uur na de eisprong een rijpe eikel.

- 4
- 1 Als een zaadcel de rijpe eikel heeft bereikt, dringt de kop van de zaadcel de eikel binnen.
- 2 De kern van deze zaadcel versmelt met de kern van de eikel.
- 3 Er ontstaat één nieuwe kern.

- 5 a



- b na ongeveer 5 dagen
- c embryo

- 6 a

<i>verandering</i>	<i>bijna zeker door zwangerschap</i>	<i>mogelijk andere oorzaken</i>
uitblijven menstruatie		x
ochtendmisselijkheid	x	
moe zijn		x
klein beetje bloed verliezen		x

- b Zij moet een zwangerschapstest doen.

- 7
- a 28 november
- b Die kans is *groot / klein*.

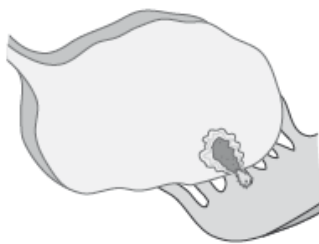




8 a

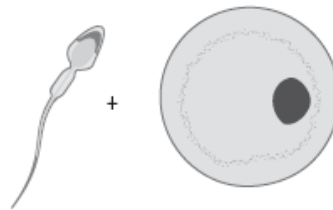
'Direct na de bevruchting wordt zwangerschapshormoon gemaakt. Hierdoor blijft het baarmoederslijmvlies dik en rijpen er geen nieuwe eicellen meer. Met een zwangerschapstest kun je het zwangerschapshormoon in het speeksel van de vrouw aantonen. Als het hormoon aanwezig is, is de vrouw zwanger.'

- b**
- 1 Direct na de innesteling wordt zwangerschapshormoon gemaakt.
  - 2 Met een zwangerschapstest kun je het zwangerschapshormoon in de urine van de vrouw aantonen.
- 9** Dan zou tijdens de zwangerschap het baarmoederslijmvlies met het embryo afgestoten worden.
- 10**
- 1 Het voorkomt een zwangerschap.
  - 2 Het is makkelijk in het gebruik.
  - 3 Het is niet schadelijk voor de gezondheid.
- 11**
- a**
- Mannencondoom: bij de drogist, supermarkt of bij een webshop.  
 Vrouwencondoom: bij de drogist of bij een webshop.  
 Spiraaltje: bij de huisarts.  
 De pil: via de huisarts.
- b**
- Het mannencondoom is makkelijker in gebruik.
- 12**
- a**
- 4 Rol het condoom om de penis.
  - 1 Scheur de verpakking voorzichtig open.
  - 5 Houd het condoom vast als de nog stijve penis uit de vagina gaat.
  - 3 Knijp het tuitje van het condoom dicht.
  - 2 Leg het condoom op de eikel van een stijve penis.
- b**
- Dan kan er alsnog sperma in de vagina terecht komen, waardoor een zwangerschap kan ontstaan.
- 13** a + b



eisprong of ovulatie

pil



bevruchting

condoom



innesteling

spiraaltje

- 14**
- a**
- |  | waar                                | niet waar                             |
|--|-------------------------------------|---------------------------------------|
| 1 Bij een gesteriliseerde vrouw rijpen geen eicellen meer. | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/>   |
| 2 Een gesteriliseerde vrouw wordt nog gewoon ongesteld.    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>              |
| 3 Na een sterilisatie heeft een man minder sperma.         | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> * |
| 4 Een gesteriliseerde man maakt wel zaadcellen.            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>              |
- \* *Het sperma bevat geen zaadcellen meer. Maar aangezien zaadcellen maar 1-3% uitmaken van het sperma, merk je geen verschil.*
- b**
- Ze willen geen kinderen meer en hoeven dan, als ze een vaste relatie hebben, na een sterilisatie geen andere voorbehoedmiddelen te gebruiken.



- 15 Een condoom is in dit geval het beste voorbehoedmiddel, omdat een condoom tegen zwangerschap en tegen soa's (geslachtsziekten) beschermt. Dat laatste is nodig als je steeds met iemand anders naar bed gaat.
- 16 a eigen antwoord  
b eigen antwoord
- ▼ 17 a de pil  
b Nee, bij 12 tot 38 op de honderd stellen leidt dit wel tot een zwangerschap.  
c Omdat ook in het voorvocht al zaadcellen kunnen zitten, kan de eicel vrouw ondanks dat de penis wordt teruggetrokken toch bevrucht worden.
- 18 a *Ja / Nee*, want door de diarree is de kans groot dat de stoffen in de pil niet opgenomen zijn in de dunne darm. Hierdoor zou er wel een eicel kunnen rijpen in de eierstok.  
b Een condoom gebruiken.
- 19 Je kunt deze pil tot 72 uur na de geslachtsgemeenschap gebruiken, dus niet alleen de ochtend na de geslachtsgemeenschap (zoals de naam aangeeft).
- 20 a Het embryo wordt weggehaald uit de baarmoeder.  
b eigen antwoord
- ▼ 21 a Ja, als je binnen drie uur moet braken, braak je de morning-afterpil weer uit. Je moet dan zo snel mogelijk een nieuwe dosis innemen.  
b Dan zit de pil voldoende lang in het lichaam om de werkzame stoffen op te nemen.

## EXTRA Uit een ei ontstaan

- 22 a in de baarmoeder  
b in het ei (*dus buiten het lichaam*)  
c 1 Om de eicel van een vogel zit een laag gelei en een harde schaal ter bescherming, om een menselijke eicel niet.  
2 De menselijke eicel is veel kleiner dan een eicel van een vogel.
- 23 a  dooierzak    embryo    vliezen  
 eiwit    kalkschaal    hagelsnoer  
b In het water heeft het embryo geen bescherming tegen stoten nodig.
- 24 eigen antwoord



## 12.3 Zwangerschap

- 1 Het juiste antwoord is A: sneller.
- 2 De juiste volgorde is: *eicel rijpt – baarmoederslijmvlies wordt dikker – ovulatie – bevruchting – bevruchte eicel deelt zich – innesteling*

3

onderdeel embryo	gevormd in periode
<b>hart</b>	2,5 tot 8 weken
benen	<b>3,5 tot 8 weken</b>
<b>oren</b>	3 tot 12 weken
hersenen	<b>2 tot 12 weken</b>

*Ook na twaalf weken gaat de ontwikkeling van veel organen nog door.*

4 a

	embryo	foetus
ongeboren kindje groeit vooral		x
ongeboren kind in de eerste drie maanden zwangerschap	x	
de organen ontwikkelen zich	x	

b Een foetus is al heel duidelijk een mensje. Alle vormen zijn goed herkenbaar en zichtbaar.

- 5
  - a de lengte van kop tot stuitje
  - b lk meet **28 mm**.
  - c De verhouding tussen de werkelijke lengte en de lengte die je meet =  $55/28 = 1,96$  (afgerond 2)  
*Je kunt ook zeggen dat de schaal van de tekening 1: 1,96 (2) is, dat betekent dat 1 mm gemeten overeenkomt met 1,96 (2) mm in werkelijkheid.*
  - d De kop-stuitlengte bij 8 weken is 22 mm. Dat komt overeen met  $22 \times 1,96 (2) = 43,2 (44)$  mm in werkelijkheid.

e



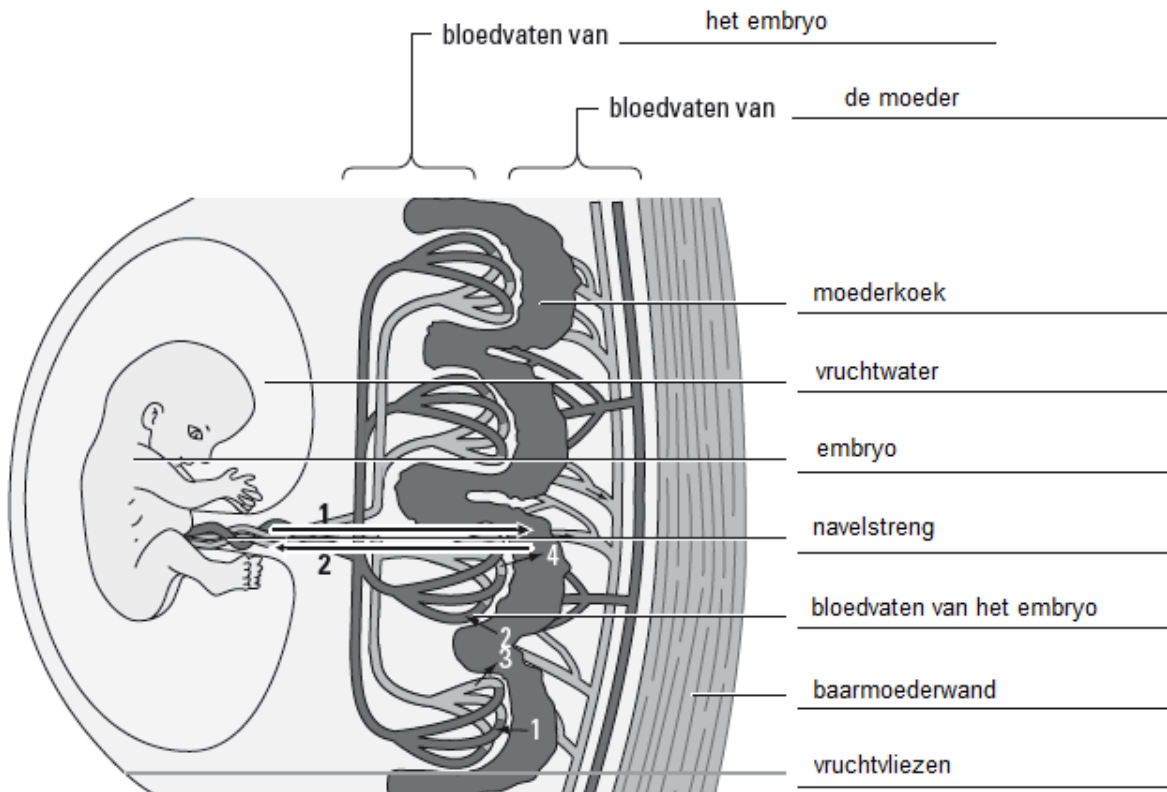
f tussen 3 en 4 maanden  
*Je ziet dat aan de steilheid van de grafiek. Hoe steiler de grafiek, hoe sneller de groei.*

- 6
  - a progesteron
  - b Extra vet beschermt de melkklieren.
  - c
    - Een vrouw aan het eind van haar zwangerschap moet vaak plassen, doordat **de baby**

op de blaas drukt.

- Zij heeft ook vaker last van maagzuur, doordat **de maag in de verdrinking komt**.

7 a



- b Pijl 1: afvalstoffen zoals koolstofdioxide  
Pijl 2: zuurstof en voedingsstoffen
- c Het juiste antwoord is B: navelstrengader.
- d
- binnenkrijgen van zuurstof: **longen**
  - binnenkrijgen van voedingsstoffen: **dunne darm**
  - afgeven van koolstofdioxide: **longen**
  - afgeven van andere afvalstoffen: **uitscheidingsorganen: nieren, lever, huid**

8 Via de placenta komen schadelijke stoffen uit rook, drugs en alcohol in het lichaam van de baby. Deze giftige stoffen brengen schade toe aan de ontwikkeling van het embryo.

- 9 a over rode hond  
b Ongeboren kindjes kunnen er onder andere oogafwijkingen en gehoorverlies van krijgen.

- 10 a Dat komt doordat de moeder tijdens de zwangerschap alcohol drinkt.  
b De hersenen groeien niet goed, ze blijven kleiner.

- ▼ 11 a Tijdens de eerste weken van de zwangerschap, omdat dan de kans op afwijkingen het grootst is.  
b Vanaf toen werden alle kinderen standaard tegen rodehond ingeënt.

- 12 a Het juiste antwoord is C: het samentrekken van de spieren in de baarmoederwand.  
b Aan het einde van de zwangerschap vindt **indaling** van de baby plaats door indalingsweeën. De bevalling begint als de **weeën** steeds terugkomen. Hierdoor vindt **ontsluiting** plaats. Vlak voor of na de ontsluiting breken de **vruchtvliezen**. Als de baarmoedermond ver genoeg open is, begint de **uitdrijving**. De baby wordt dan door sterke weeën naar buiten geduwd.

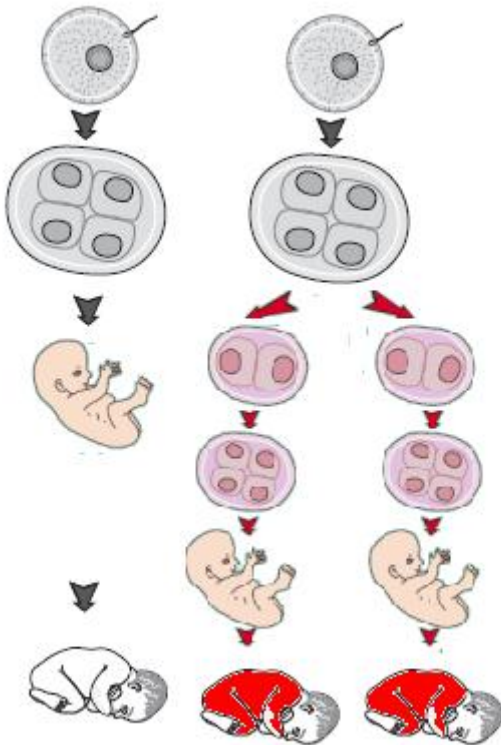


Na de geboorte wordt de navelstreng doorgeknipt en komt de **nageboorte**, dat is de **placenta** met de **navelstreng**, uit de vagina.

- 13 1 De verloskundige maakt het mondje schoon, zodat de baby zelf goed kan ademen.  
2 De verloskundige knipt de navelstreng door, zodat de baby los van de moeder kan leven en zijn eigen voedingsstoffen en zuurstof gaat opnemen.
- 14 a Het hoofdje is het grootst, als dat door de baarmoedermond en de vagina is, kan de rest van het lichaam er makkelijk doorheen.  
b **dwarsligging / stuitligging**  
c Bij een stuitbevalling kan het hoofdje blijven steken.  
d een keizersnede  
e **dwarsligging / stuitligging**

- 15 a **voor de innesteling / na de innesteling**
- |  | eeneiig                             | twee-eiig                           |
|--|-------------------------------------|-------------------------------------|
| b 1 Emma en Lotte zijn niet uit elkaar te houden.  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| 2 Teus en Suzanne zijn een tweeling.   | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 3 Sharid en Mo zijn geboren uit twee eicellen en twee zaadcellen.  | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 4 Marieke is zwanger van een tweeling die samen een placenta heeft en samen de vruchtvliezen en het vruchtwater delen. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |

- 16 a + b



- c Eeneiige tweelingen zijn altijd van hetzelfde geslacht.
- ▼ d 1 Er komen drie eicellen tegelijk vrij bij de eisprong die alle drie ook bevrucht worden. Hier zijn dus 3 eicellen en 3 zaadcellen voor nodig.  
2 Een bevruchte eicel splitst zich tijdens de eerste delingen in drieën. Hier is dus 1 eicel en 1 zaadcel voor nodig.
- ▼ e 1 De kans dat er meerdere eicellen bevrucht worden die zich ook nog weer extra splitsen is heel klein.  
2 De kans dat meer dan drie baby's in de baarmoeder overleven en goed groeien is heel klein.



## EXTRA IVF

- 17
- a Bijvoorbeeld: Als er eicellen rijp worden, maar geen eisprong plaats vindt of als de eileider afgesloten is.
  - b Bij meer eicellen is de kans groter dat de bevruchting lukt en dat er een of twee bolletjes cellen ontstaan die in de baarmoeder gebracht kunnen worden.
  - c De bevruchte eicellen zijn te zien als een bolletje cellen.
  - d Met de eileider want daar vindt de bevruchting plaats. (De voedingsstoffen zorgen ervoor dat de klompjes eicellen wat langer kunnen leven dan in de eileider.)
  - e Er worden geregeld twee bevruchte eicellen (bolletjes cellen) in de baarmoeder geplaatst zodat de kans groter is dat elk bolletje gaat innestelen en uitgroeien tot een baby.
- 18
- a Deze leeftijd is vergelijkbaar met de natuurlijke vruchtbaarheid van de vrouw.
  - b eigen antwoord
- 19 eigen antwoord



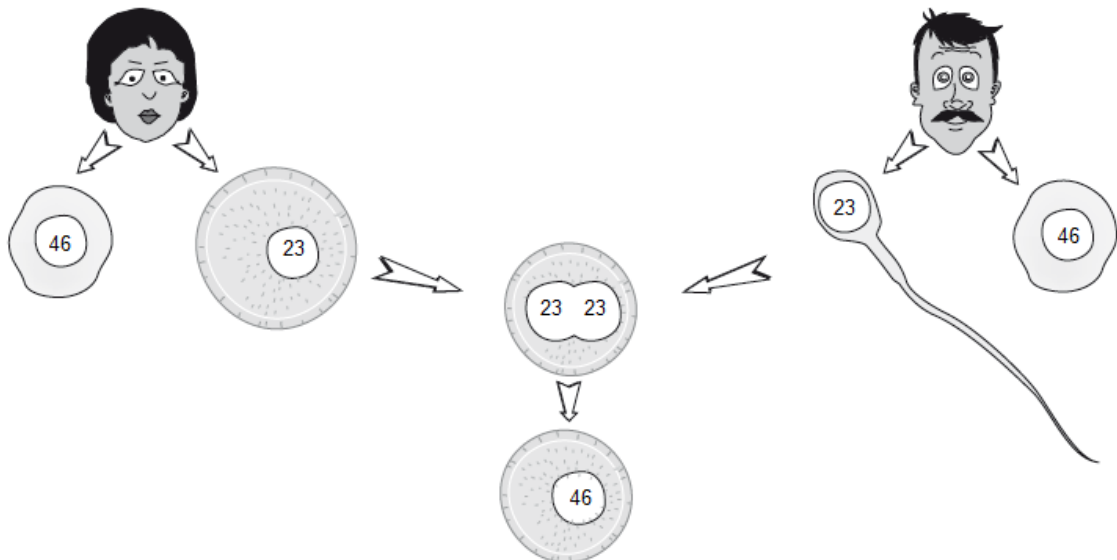
## DO-IT 12.4 Hoe ziet jouw paspoort er uit?

- 1 eigen antwoord
- 2 Geschikt zijn bijvoorbeeld: lengte, geslacht, vingerafdrukken  
Omdat: Deze kenmerken veranderen niet en zijn betrouwbaar bij het identificeren van iemand.  
  
Ongeschikt zijn bijvoorbeeld: haarkleur, haarlengte, bril, soort kleding  
Omdat: Deze kenmerken zijn gemakkelijk te veranderen.

## 12.4 Je lijkt op...

- 1 Het juiste antwoord is A: Bij de bevruchting hebben ze informatie van hun vader en hun moeder gekregen.
- 2
  - a uit een zaadcel en uit een eicel
  - b **ogen hebben – beenbuigspieren hebben – muzikaal zijn – rode bloedcellen hebben – flaporen hebben – verteringszappen maken – rood haar hebben**
- 3
  - a De dunne draden in de celkern heten **chromosomen**.
  - b De dunne draden bestaan voor een groot deel uit **DNA**.
  - c Het DNA bevat **de bouwbeschrijving van jouw lichaam**.
  - d Twee voorbeelden van erfelijke eigenschappen zijn **bijvoorbeeld oogkleur, bloedgroep, vorm van je oorlel, samenstelling van je verteringszappen**.
- 4
  - a Van elk chromosoom heb je er  $1/2$  in elke celkern.
  - b In een huidcel heb je in  $23/46$  chromosomen.
  - c Van de geslachtschromosomen heb je er  $1/2$  in een huidcel.
  - d In een celkern van cellen van een jongen zit(ten)  $1/2$  X-chromoso(o)m(en).
  - e In een celkern van cellen van een meisje zit(ten)  $0/1$  Y-chromoso(o)m(en).
- 5
  - a geslachtschromosomen
  - b Op de linker foto zie je bij nummer 23 twee verschillende chromosomen: een X- en een Y-chromosoom. Jongens hebben twee verschillende geslachtschromosomen. Op de rechterfoto zie je in bij nummer 23 twee dezelfde chromosomen. 2 X-chromosomen. Meisjes hebben twee dezelfde geslachtschromosomen.
- 6
  - a Een gewone lichaamscel heeft **46** chromosomen.
  - b Eicellen en zaadcellen hebben **23** chromosomen.
  - c Jij bent ontstaan uit een **eicel** van je moeder en een **zaadcel** van je vader.
  - d Een embryo heeft **46** chromosomen in z'n cellen. Dat zijn **23** paar chromosomen in elke cel.

7







- 8
  - a Via de eicel van oma **komt de bouwbeschrijving in de cellen van de zoon. Vervolgens komt de bouwbeschrijving voor krullen terecht in de zaadcel van de zoon en dan in de cellen van de kleindochter.**
  - b Hun ouders hebben dan verschillende chromosomen van één paar doorgegeven: bij het ene kind het ene chromosoom, bij het andere kind het andere chromosoom van dat paar.

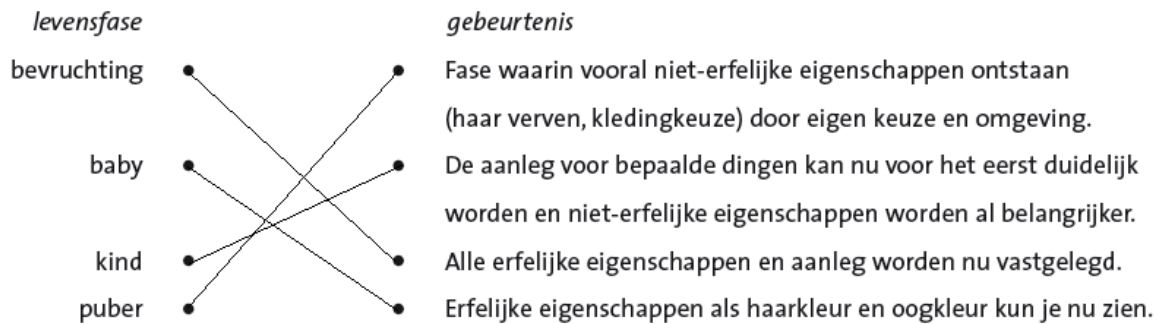




- 9 a In een eicel zit altijd een **X**-chromosoom.  
b In een zaadcel zit een **X**- of een **Y**-chromosoom.  
c

	eicellen		
zaadcellen			
	meisje	meisje	
	jongen	jongen	

- d Zaadcellen, want de eicellen hebben alleen maar het X-chromosoom. De zaadcel kan X of Y hebben en bepaalt daardoor of het een jongen of een meisje wordt.
- 10 a Je bouwbeschrijving wordt vastgelegd bij de bevruchting. **goed / fout**  
b Je bouwbeschrijving zit in de kern van je cellen. **goed / fout**  
c Een jongen heeft alleen bouwbeschrijvingen van de vader nodig. **goed / fout**  
d De helft van je bouwbeschrijving zat in de eicel, de andere helft in de zaadcel. **goed / fout**
- 11 a gen – chromosoom – celkern – cel  
b Een gen bevat de erfelijke informatie voor een eigenschap, een allel is een variant van een gen of eigenschap.  
c Haarkleur: **gen** Rood haar: **allel** Flapoor: **allel**  
Blauwe ogen: **allel** Oogkleur: **gen** Huidskleur: **gen**  
d gen: soort haar / vorm van het haar  
allelen: krullend haar of steil haar  
e gen: vorm van je oorlel  
allel 1: oorlel vast aan je hoofd      allel 2: oorlel los van je hoofd
- ▼12 Je kunt aan de oogkleur zien of mensen familie van elkaar zijn.  
Deze stelling klopt **wel / niet**, want voor de eigenschap oogkleur bestaan er meer dan twee allelen.  
De combinatie van de allelen bepaalt welke kleur ogen je hebt.  
Deze combinatie kan bij elk familielid anders zijn, waardoor familieleden ook verschillende kleuren ogen kunnen hebben.
- 13 a – e eigen antwoord
- 14 a • Eigenschappen die volledig bepaald worden door je genen zijn **erfelijke** eigenschappen.  
• Het winnen van een marathon is niet erfelijk. De **aanleg** om goed te kunnen hardlopen is wel erfelijk.  
b Ja / **Nee**, want als je er geen aanleg voor hebt, helpt veel oefenen niet.



16 a

	<i>genotype</i>	<i>fenotype</i>	<i>omgeving</i>
1 een allel voor de oogkleur blauw	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 een gaatje voor een oorbel	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3 goed in biologie zijn	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4 groene ogen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 litteken	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6 vrolijk zijn	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

*Van de eigenschappen goed in biologie zijn en vrolijk zijn is alleen de aanleg erfelijk.*

b eigen antwoord

▼ 17

- a het gen/ de allelen voor een hoog cholesterolgehalte  
b een hoog cholesterolgehalte  
c De omgeving heeft ook invloed, doordat je eetgedrag invloed heeft op het cholesterolgehalte in je bloed.

- 18 1 Door schadelijke stoffen of ziekteverwekkers die via de placenta bij het ongeboren kind komen.  
2 Door een fout in het aantal chromosomen.  
3 Door een fout in de structuur van een chromosoom.

- 19 a eigen antwoord  
b eigen antwoord  
c eigen antwoord

- 20 a *Jongen / Meisje*, want het zijn twee X-chromosomen.  
b Chromosomenpaar **21** is anders, namelijk geen twee maar drie chromosomen.

- 21 a Een van de 1500, in dit geval dat van 1500 vrouwen er één een kind met het Downsyndroom krijgt.  
b Hoe hoger de leeftijd van de vrouw, hoe groter de kans op een kind met het Downsyndroom.  
c Van de 350 vrouwen van 35 jaar krijgt er 1 een baby met het Downsyndroom. Bij 25.000 vrouwen zijn dat 71 baby's (*25.000 delen door 350*).  
d Door via een vruchtwaterpunctie of vlokkentest cellen van de foetus op te zuigen en deze te onderzoeken.

- 22 a Om te kijken of het kind ook erfelijke aandoeningen heeft.  
b vruchtwaterpunctie  
c Het juiste antwoord is D: chromosomen van het kindje.

### EXTRA Tweelingonderzoek

- 23 a Welke eigenschappen door de omgeving worden bepaald en welke vooral vastliggen in de genen.



**b** Het juiste antwoord is B: eeneiige tweelingen die in verschillende gezinnen zijn opgegroeid.

**24 a** de verschillen in eigenschappen

**b** Op de breedte van het hoofd en de lichaamslengte, want bij deze eigenschappen zijn de verschillen tussen gescheiden opgegroeide tweelingen en samen opgegroeide tweelingen klein.

## **PRACTICUM 1**

1 eigen antwoord

### **Conclusie**

2 eigen antwoord

3 eigen antwoord

4 **a** eigen antwoord

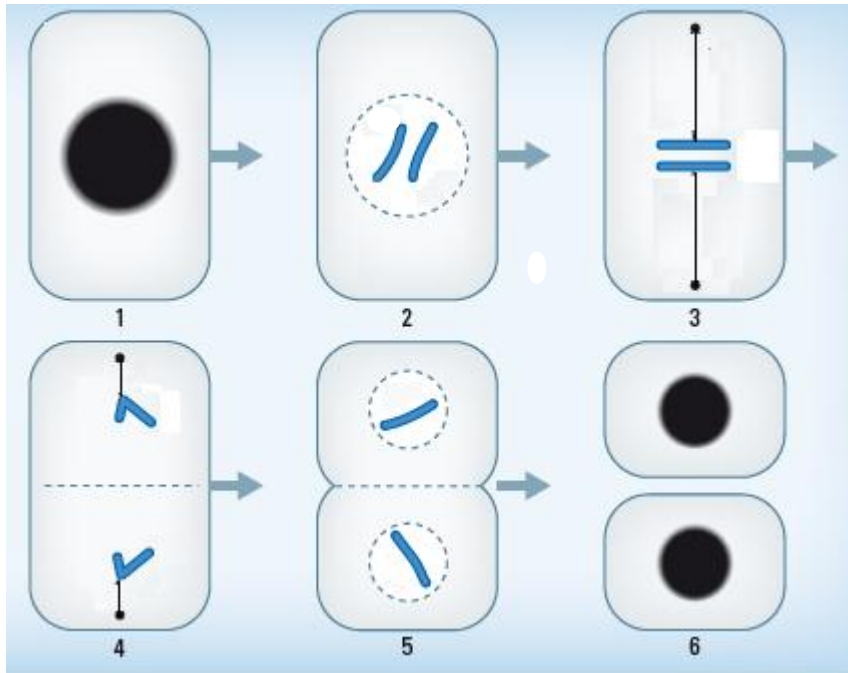
**b** hoeveelheid zonlicht, beschikbaarheid van water, hoeveelheid koolstofdioxide in de lucht

**c** eigen antwoord



## 12.5 Cellen en chromosomen

- 1 Het juiste antwoord is B: In de cellen worden verschillende genen gebruikt.
- 2 Lichaamscel: 46      Zaadcel: 23      Eicel: 23
- 3
  - a Dat het gaat om de meiose bij de chromosomen van de vrouw.
  - b De juiste volgorde is  $3 \rightarrow 1 \rightarrow 5 \rightarrow 2 \rightarrow 6 \rightarrow 4$
  - c + d Vergelijk je tekening met onderstaande tekening.



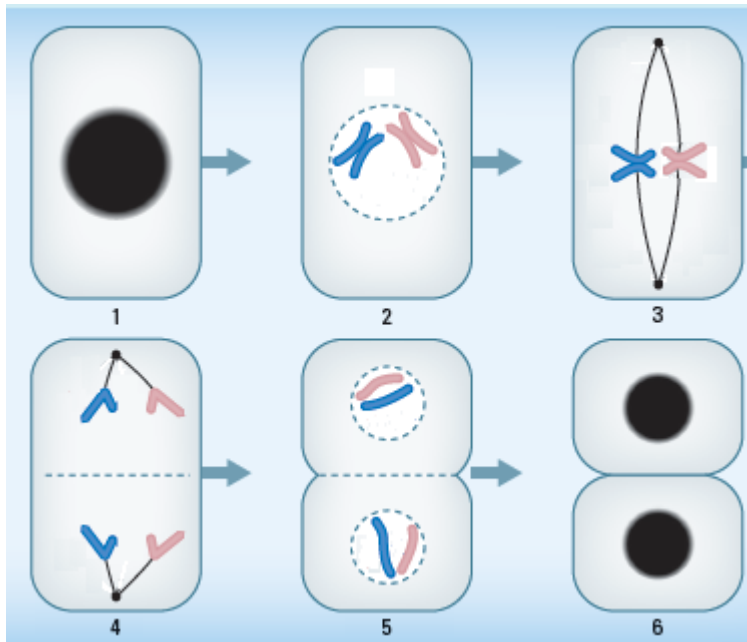
- 4
  - a De cel bevat van elk chromosomenpaar slechts één chromosoom.
  - b

<i>organisme</i>	<i>aantal chromosomenparen in een lichaamscel</i>	<i>aantal chromosomen in een lichaamscel</i>	<i>aantal chromosomen in een geslachtscel</i>
hond	39	78	39
tomaat	12	24	12
fruitvliegje	4	8	4

- c 0, er zijn alleen losse chromosomen.
  - d Het aantal chromosomen.  
*Met 2n wordt bedoeld dat de chromosomen in paren liggen (dat de informatie twee keer aanwezig is) en met 1n dat er van ieder paar maar één chromosoom aanwezig is.*
  - e Het aantal chromosomen wordt tijdens de meiose gereduceerd tot de helft.
  - f Dan hebben nakomelingen twee keer zoveel chromosomen als de ouders.
- 5
  - a In een bevruchte eicel van een mens zitten **46** chromosomen. Daarvan komen **23** chromosomen van de moeder en **23** chromosomen van de vader. Als de bevruchte eicel gaat delen, ontstaan er cellen met **46** chromosomen.
  - b Er zijn twee verschillende kleuren chromosomenparen te zien: roze van de moeder en blauwe van de vader.

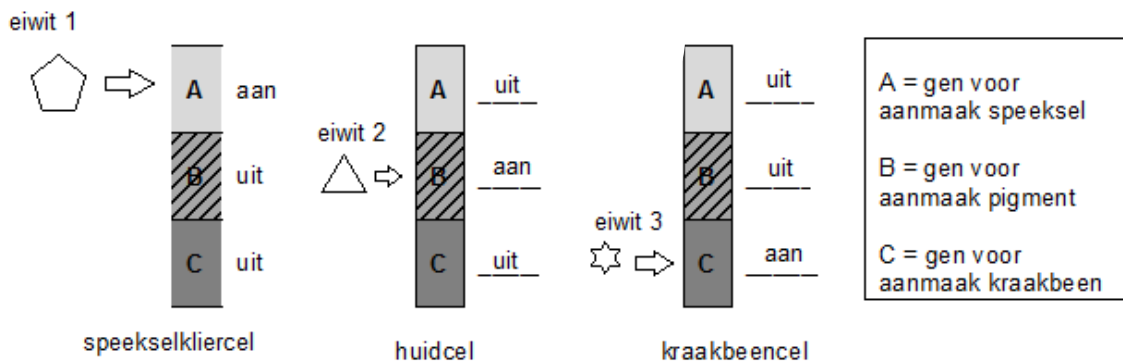


- 6 a De juiste volgorde is 3 → 1 → 2 → 5 → 6 → 4  
b + c



- 7 a Dit heet **celdifferentiatie**.  
b Dit is een voorbeeld van **celspecialisatie**.

- 8 a, b, d



- c eiwitten

- 9 a Regelgenen bepalen welke genen worden aangezet.  
b De eiwitten die het aan- en uitzetten regelen worden bij de mitose doorgegeven.

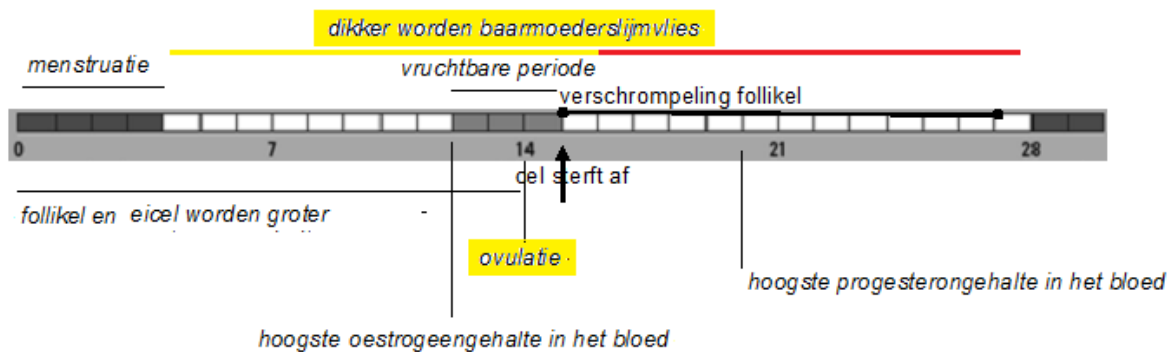
## EXTRA Stamcellen

- 10 Uit een net bevruchte eicel ontstaan allerlei soorten cellen.
- 11 a Stamcellen in het laboratorium doorkweken tot hartspierweefsel en die terugplaatsen in de patiënt.  
b Het onderzoek is duur, het vermenigvuldigen van de stamcellen is moeilijk, het plaatsen in een orgaan kan problemen opleveren bij de groei, er kan ook afstoting plaatsvinden.
- 12 a – c eigen antwoord

## SAMENVATTEN

### 12.1

- 1
  - a Vanaf dat een jongen en meisje vruchtbaar zijn, kunnen ze samen **kinderen krijgen**.
  - b De hormonen die vruchtbaarheid laten starten worden gemaakt in de **hypofyse**.
  - c De voortplantingscellen van jongens heten **zaadcellen**. Ze zijn opgeslagen in de **bijballen**.
  - d De voortplantingscellen van meisjes heten **eicellen**. Ze zijn opgeslagen in de **eierstokken**.
- 2 1 bijbal → 2 **zaadleider** → 3 **zaadblaasjes** → 4 prostaat → 5 **urinebuis** → 6 vagina → 7 **baarmoeder** → 8 eicel in de **eileider**
- 3 a - c



### 12.2

- 4 eicel + zaadcel → *versmelten celkernen* → *bevruchte eicel* → *celdeling* → *bolletje cellen* → *innesteling* → *productie zwangerschapshormoon* → zwanger
- 5
  - a Sterilisatie: de eileiders of zaadleiders worden doorgesneden of afgebonden.
  - b Morning-after pil: voorkomt het innestelen van een bevruchte eicel.
  - c Abortus: het embryo wordt weggehaald uit de baarmoeder.

### 6

middel	plaats waar het werkt	aanschaf via arts?	voorkomt dat
condoom	penis / vagina	ja / nee	sperma in de vagina komt
de pil	eierstok	ja / nee	eicel rijpt in de eierstok
spiraaltje	baarmoeder	ja / nee	bevruchte eicel zich innestelt

### 12.3

#### 7

	ongeboren kind	moeder
embryonale fase	Alle organen worden aangelegd.	moe, misselijk, trek in ander eten
na de embryonale fase	Het ongeboren kind groeit en gaat bewegen.	Buik wordt dikker, last van de maag en vaker naar de wc. Borsten groeien, meer melkklieren en vet.
vanaf 20 weken	Groei en beweging.	Buik wordt dikker, last van de maag en vaker naar de wc. Borsten groeien, meer melkklieren en vet.

- 8
  - a Placenta: hier kunnen stoffen van het bloed van de moeder naar het bloed van het kind en andersom.
  - b Vruchtwater: beschermt het embryo tegen stoten.
  - c Navelstreng: hiermee zit het kind aan de moeder vast en komen voedingsstoffen en zuurstof



bij het kind en worden afvalstoffen afgevoerd.

- d Navelstrengader: vervoert voedingsstoffen en zuurstof naar het kind.
- e Navelstrengslagaders: vervoeren afvalstoffen en koolstofdioxide van het kind naar de moeder.

- 9 a De drie fasen van de bevalling zijn:
- 1 Ontsluiting: de baarmoedermond gaat open door weeën.
  - 2 Uitdrijving: het kind komt naar buiten door persweeën.
  - 3 Nageboorte: de placenta en vruchtvliezen komen naar buiten.
- b De baarmoedermond gaat open door **weeën**.

## 12.4

- 10 eicel met **23** chromosomen + zaadcel met **23** chromosomen



- 11 a Bouwbeschrijving: 46 **chromosomen** in de kern van iedere cel.  
 b Chromosomen die bepalen of je een meisje of een jongen bent: **geslachtschromosomen**.  
 c Meisjes hebben twee **X**-chromosomen.  
 d Jongens hebben een **X**- en een **Y**-chromosoom.  
 e Of je een jongen of meisje bent is doorgegeven via de **zaadcel**.  
 f Stukjes van een chromosoom die een eigenschap bepalen: **genen**.  
 g Varianten van genen: **allelen**  
 h Informatie op je genen: **genotype**.  
 i Wat je ziet van een eigenschap: **fenotype**.

- 12 1 Door schadelijke stoffen of ziekteverwekkers die via de placenta bij het ongeborn kind komen: FAS. (niet-erfelijk)  
 2 Door een fout in het aantal chromosomen: downsyndroom. (erfelijk)  
 3 Door een fout in één chromosoom: taaislijmziekte. (erfelijk)

## 12.5

### 13

	<i>meiose</i>	<i>mitose</i>
1	Chromosomen worden zichtbaar.	De chromosomen worden zichtbaar en kopiëren zichzelf.
2	Chromosomen van een gelijk type gaan bij elkaar liggen in het midden van de cel.	De verdubbelde chromosomen gaan naar het midden van de cel.
3	Chromosomenparen van één type gaan uit elkaar.	Kopie en origineel van elk chromosoom gaan uit elkaar en vormen twee groepjes.
4	De twee groepjes chromosomen vormen elk een celkern.	De twee groepjes chromosomen vormen elk een celkern.
5	De cel deelt zich in tweeën.	De cel deelt zich in tweeën.
6	Er zijn twee cellen ontstaan met elk 23 chromosomen.	Er zijn twee cellen ontstaan met elk 46 chromosomen.

- 14 a Je hebt verschillende cellen, maar al je cellen bevatten hetzelfde **DNA**.  
 b Celdifferentiatie en celspecialisatie ontstaan doordat een cel **genen** aan of uit kan zetten.  
 c Het aan- en uitzetten gebeurt met **eiwitten**. Die hechten zich op de **genen**. Dit wordt geregeld door **regelgenen**.



## TEST JEZELF

- 1 a 1  
b 2, 3  
c 5

- 2 a nummer 2 naam **eierstok**  
b nummer 1 naam **eileider**

- 3 a A Follikel wordt groter, baarmoederslijmvlies wordt dikker.  
B ovulatie  
C Follikel sterft af.  
D menstruatie  
b in periode C

- 4 *rijping eicel* → *ovulatie* → *bevruchting* → *deling tot twee cellen* → *innesteling*

- 5 De juiste volgorde is 2 → 4 → 1 → 5 → 3 → 6

- 6 a 1 Het voorkomt een zwangerschap.  
2 Het is makkelijk in gebruik.  
3 Het is niet schadelijk voor je gezondheid.  
b 1 Condoom: vangt het sperma op.  
2 Pil: door hormonen in de pil vindt er geen eisprong plaats.  
3 Spiraaltje: voorkomt innesteling van het embryo.

- 7 a 2, navelstreng  
b 6, placenta  
c 5, vruchtvliezen

- 8 Wanneer een zwangere vrouw rookt, komt nicotine uit de sigaretten in het *bloed van de moeder*. Via de *placenta* komt nicotine in het *bloed van het embryo*. Door nicotine kan het embryo slechter gaan groeien en zelfs doodgaan.

9

<i>fase</i>	<i>naam van de fase</i>	<i>wat gebeurt er in deze fase?</i>
1	ontsluiting	De baarmoedermond gaat open.
2	uitdrijving	De baby wordt geboren.
3	nageboorte	De placenta met de navelstreng komt naar buiten.

- 10 a Een twee-eiige tweeling bestaat **niet** altijd uit een jongen en een meisje.  
b Een eeneiige tweeling ontstaat **voor** de innesteling.  
c Een **eeneiige** tweeling lijkt altijd precies op elkaar.

- 11 a Chromosoom: dunnen draden DNA waarop je bouwbeschrijving staat.  
b Gen: bevat de informatie voor één bepaalde eigenschap.  
c Allel: variant van een gen.

- 12 a Het aantal chromosomen in een spiercel van een man is **46**.  
b Het aantal Y-chromosomen in een spiercel van een man is **1**.  
c Het percentage zaadcellen met een X-chromosoom is **50 %**.  
d Het aantal Y-chromosomen in een eicel is **0**.

- 13 Het juiste antwoord is C: de ouders en de omgeving.

- 14 a Er is maar één X-chromosoom.  
b Vruchtwater opzuigen en de chromosomen in de cellen van de foetus onderzoeken.  
c vruchtwaterpunctie





15

a

- 1 De chromosomenparen van één soort worden gesplitst.
- 2 Na de celdeling van een mens bevatten de nieuwe cellen 46 chromosomen.
- 3 Er ontstaan twee cellen met van elk type chromosoom slechts een exemplaar.
- 4 De chromosomen verdubbelen zich en worden zichtbaar.
- 5 Na de celdeling is elk chromosoom in tweevoud aanwezig.
- 6 De chromosomen worden gesplitst.
- 7 De paren van een gelijke soort gaan bij elkaar in het midden van de cel liggen.
- 8 De twee groepjes chromosomen vormen een celkern en de cel deelt zich.

*meiose*    *mitose*

- |                                     |                                     |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |

b

De juiste volgorde is  $7 \rightarrow 1 \rightarrow 8 \rightarrow 3$

16

a

Doordat een cel genen aan en uit kan zetten.

b

Genen die regelen dat bepaalde eiwitten gemaakt worden die de genen aan kunnen zetten die de cel nodig heeft.



## VERDIEPING KOLONEN

- 1**
- a** De klonen zijn: nieuw plantje aan wortelstok van zevenblad, klister bij een ui, uitlopers aardbeienplant, knollen van aardappel.
  - b** Eigen tekening, poliepen snoeren stukjes cellen af waaruit nieuwe poliepen ontstaan.
  - c** Nakomelingen die zijn ontstaan door geslachtelijke voortplanting hebben zowel genen van de vader als van de moeder terwijl klonen allemaal identiek aan de ene ouder zijn omdat ze ontstaan uit exact dezelfde cellen die verder delen.
  - d** Nee, want een eeneiige tweeling is niet ontstaan door ongeslachtelijke voortplanting.
- 2**
- a** Als de omgeving niet verandert, blijft het organisme goed aangepast aan zijn omgeving en zijn alle nakomelingen die via klonen ontstaan dat ook.
  - b** Bij geslachtelijke voortplanting ontstaan nieuwe eigenschappen die gunstig kunnen zijn voor de overlevingskansen van de soort als de omgeving wel verandert.
- 3**
- a**
    - 1 *bevruchting*
    - 2 *embryo uit baarmoeder*
    - 3 *embryo's gesplitst*
    - 4 *embryo's in baarmoeders van draagkoeien*
    - 5 *geboorte vijfling*
  - b**
    - 1 *donorschaap uiercel*
    - 2 *donorschaap onbevruchte eicel*
    - 3 *celkern uit eicel*
    - 4 *uiercel*
    - 5 *celkern uit uiercel in eicel*
    - 6 *'bevruchte' eicel*
    - 7 *embryo*
    - 8 *draagmoeder*
    - 9 *Dolly*
  - c** De vijfling is geen kloon van Adelheid, maar heeft ook genetische informatie van Sunny Boy, hierdoor kan het dat ze minder melk geven dan de moeder.
  - d** Bij celkerntransplantatie zijn de nakomelingen identiek aan de moeder en zullen ze ook veel melk geven.
  - e** Een celkern uit een cel van je huisdier, een dier waarvan de eicel gebruikt wordt en een draagmoeder.
- 4**
- a** Het juiste antwoord is B: reproductief klonen.
  - b**
    - 1 Het unieke van de mens verdwijnt.
    - 2 De mens speelt voor God.
    - 3 Erfelijke variatie vermindert, dit is slecht voor de soort.
  - c** eigen antwoord
  - d** eigen antwoord
- 5**
- a** Is het embryo genetisch identiek aan de moeder?
  - b** Bijvoorbeeld: Het embryo is genetisch identiek aan de moeder.
  - c** De chromosomen / genen vergelijken met die van de moeder.
  - d** Afwijkende genen op de chromosomen.
  - e** eigen antwoord