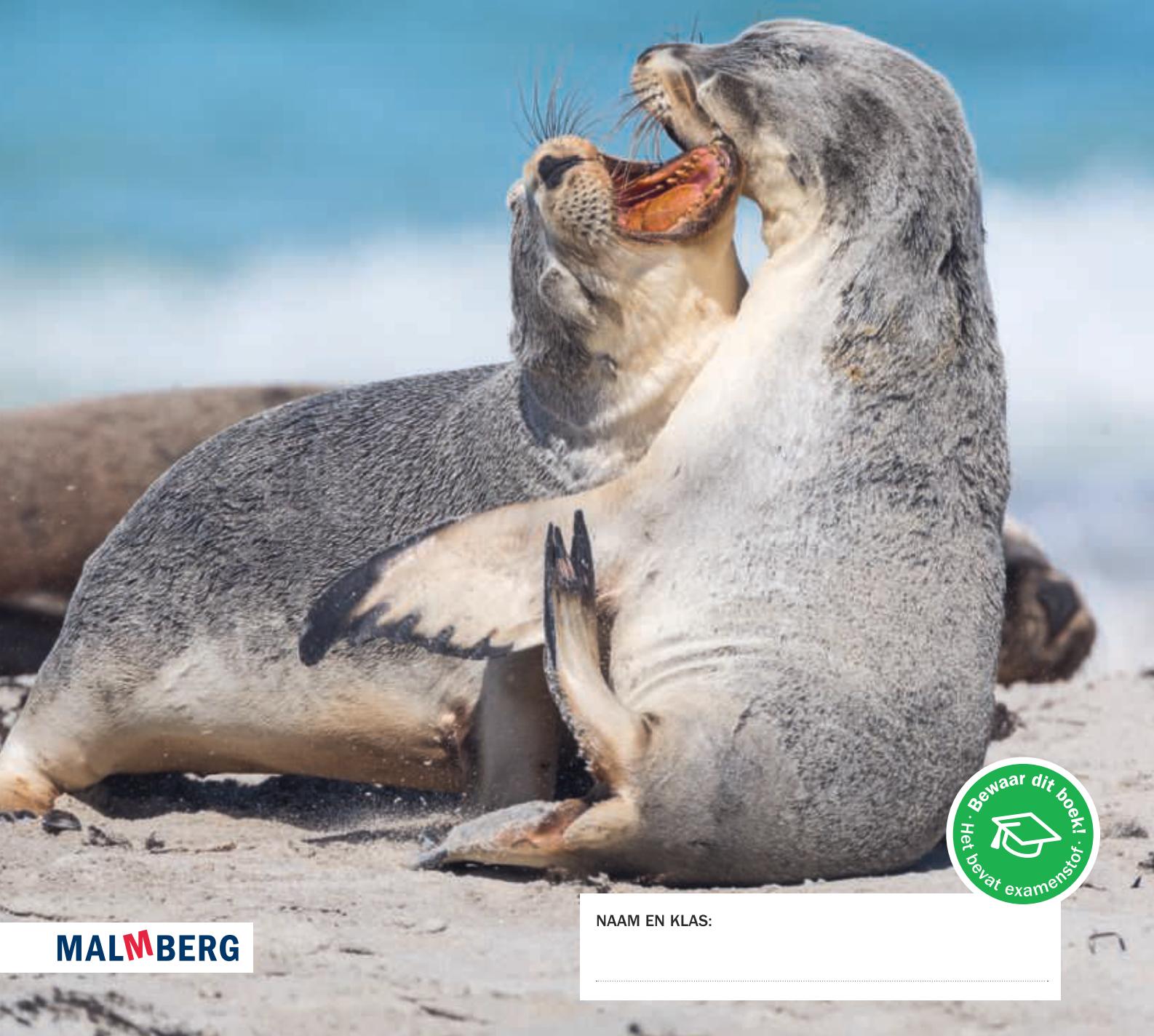


bvj



NAAM EN KLAS:





3 VMBO-GT deel A

Biologie voor jou

Biologie voor vmbo-bovenbouw

Eindredactie

Lineke Pijnappels
Linie Stam

Auteurs

Lizzy Bos-van der Avoort
Nicolien Dijkstra
Froukje Gerrits
Michiel Kelder
Rik Smale
Tom Tahey

MAX Release 8.1

www.biologievoorjou.nl
Malmberg, 's-Hertogenbosch

Aan de slag met *Biologie voor jou*

Biologie is overal om je heen. Met *Biologie voor jou* heb je alles binnen handbereik om dit te ervaren, te beleven en te ontdekken! Je leert waar het vak biologie om draait, waarom het belangrijk is en wat je ermee kunt. Natuurlijk ben je met deze methode ook goed voorbereid op je examen.

The image shows a digital interface for a biology textbook. At the top, it says 'BASISSTOF' and 'THEMA 1: ORGANEN EN CELLEN'. Below this, there's a section titled '2 De bouw van een organisme' (Level 2: The structure of an organism). It includes a table of contents with topics like 'Leerdoel', 'Inhoudsopgaven', 'Onderzoeken', and 'Practica'. A diagram of the human torso with various organs labeled (lungs, heart, liver, etc.) is shown, along with a table comparing cell types. A tablet icon at the bottom represents the online component.

Wat weet je al over organen en cellen?

LEERDOELEN

- Je kunt organen benoemen in organstelsels van mensen.
- Je kunt delen benoemen van dierlijke en plantelijke cellen met hun kenmerken en hun functies.
- Je kunt de ontwikkeling van een zaadplant beschrijven.
- Je kunt de kenmerken van chromosomen beschrijven.
- Je kunt de stappen van een celdeling noemen.

In de onderbouw heb je al geleerd over onderwerpen die te maken hebben met organen en cellen. Je hebt deze kennis nodig voor dit thema. Wil je snel controleren wat je nog weet? Maak dan de volgende opdrachten.

OPDRACHTEN VOORKENNIS

1 In afbeelding 1 zie je twee tekeningen van een torso van een vrouw. Geef de namen van de genummerde delen.

Afb. 1 Torso van een vrouw.

1 =
2 =
3 =
4 =
5 =
6 =
7 =

2 In de cellen liggen de chromosomen.

a) Uit welke stof bestaan chromosomen vooraf uit de stof
b) Je bekijkt een delende cel door de microscoop.
Zie je dan chromosomen? ja nee
c) Bewijst de keramische appenzel in viavieselalika

organstelsel

Werk in je boek én online!

Er zijn twee boeken per leerjaar en een online leeromgeving. Je docent kiest wat je online doet (met laptop, tablet of telefoon) en wat in je boek. Elk thema bestaat uit de volgende onderdelen. **Introductie:** test wat je al weet. **Basisstof:** aan het begin van elke basisstof staan de leerdoelen. In een tabel zie je het niveau van de opdrachten. **Extra stof:** als je meer wilt weten of tijd over hebt. **Onderzoek:** leer onderzoek doen en ga aan de slag met practica. **Afsluiting:** de samenvatting en alle begrippen uit het thema. **Examenopgaven:** om te oefenen.

Voordelen van online

- Je ziet snel wat je goed of fout doet.
- Je krijgt direct feedback op je antwoorden.
- Je bekijkt filmpjes en animaties.
- Je leert de begrippen en overhoort jezelf met de flitskaarten.
- Je toetst of je de stof beheerst met de test jezelf, oefentoets, diagnostische toets of examenopgaven.
- Je kunt op een ander niveau en leerjaar werken.
- Je docent volgt hoe het met je gaat.

Samenhang

Aan het einde van de basisstof staat de samenhang. Dit is een tekst over biologie in de wereld om je heen. Alles wat je hebt geleerd, mag je hier gebruiken. Zo ontdek je hoe bij biologie alles met elkaar samenhangt.

SAMENHANG

Samenhang

HOOI ROOD IS NIET LELIK (MAAR OOK NIET ECHT LEKKER)

Denk je aan tomaten, dan denk je aan mooie rode vruchten. In de winkel kopen mensen vooral tomaten die gelijkmatig rood zijn. Die zien er het lekkerst uit.

GELIJKMATIG ROOD

Als een tomaat groene vlekjes heeft, denkt een klant dat een tomaat nog niet rijp is. Ze kopen dan een ander product. De Nederlandse tomatenbedrijven hebben daarom tekeningen gemaakt die laten zien dat hun tomaten vlijdelijk het rijp gelijkmatig rood worden. Deze tomaten zijn het gemakkelijkste te oogsten. De tomaten hangen namelijk in een tros, en de telers kijken bij het oogsten boven op de tomaat. Als de bovenkant niet rood is als de onderkant, ziet de teler meteen welke tomaten rijp zijn en welke tomaten nog even aan de tros moeten blijven hangen om vender te rijpen.

In het wild worden tomaten niet gelijkmatig rood. De onderkant verkleurt het eerst. Aan de bovenkant, bij het stielje, blijft de tomaat lang groen (zie afbeelding 1). Daarom zijn Nederlandse telers al eeuwen bezig om tomaten te kweken die wel moet gelijkmatig rood worden. Dat doen ze door verschillende planten met elkaar te kruisen. Met de kruisingen die gunstige eigenschappen hebben, kweken ze verder. Daar gaan ze net zolang mee door tot ze een plant hebben waarvan perfecte tomaten groeien.

WATERBOMMEL

Dit is een bekende methode om te voorkomen dat tomaten niet gelijkmatig rood worden. De bladgroenkorrels, die gevuld zijn met water, worden in kleurstofkorrels. Doordat de bladgroenkorrels in gelijkmatig verspreide tomaten "te vroeg" veranderen in kleurstofkorrels, worden deze tomaten veel minder zoet. Gelijkmatig rode tomaten zien er dus misschien wel minder uit, maar eigenlijk zijn het smaakzijde rode waterbommen.

Afb. 1 Een tros tomaten die niet gelijkmatig verkleuren.



Voordelen van het boek

- Je hebt snel overzicht van wat je gaat leren.
- Je leest lange teksten op papier.
- Je markeert in de tekst en maakt aantekeningen.
- Je tekent en kleurt zodat je de leerstof goed onthoudt.

Goede voorbereiding op de toets en het examen!

Een thema eindigt met een afsluiting (**samenvatting** en **begrippen**). In de online leeromgeving vind je hier ook de **flitskaarten** en er is een **diagnostische toets**. Twijfel je of je de stof voldoende beheerst? Maak dan de **test jezelf** of **oefentoets**.

Bij elk thema staan **examenopgaven**, online zijn er nog meer.

EXAMENOPGAVEN

Examenopgaven

DE AXOLOT

Naar: examen vwo-gt 2017-1, vraag 9 en 13.

De axolot (zie afbeelding 1) is een amfibie die zijn hele leven eigenschappen van een larve (onge amfibie) houdt. Hij heeft uitwendige kieuwen en een staartvin, waardoor hij goed aangepast is aan het leven in water. De axolot eet kleine dierjes, zoals watervloeden. Hij kan pro liferen alleen goed waarmaken als ze bewegen. Het dier heeft geen natuurlijke vijanden, behalve zijn soortgenoten.

Afb. 1 Axolot.



1p 1 De voorgaande informatie gaat over enkele levenskenmerken van de axolot. Welke kenmerken zijn ademhalen en reageren op prikkels. Wat is de informatie over deze levenskenmerken?

A Over gevoel van beide levenskenmerken.
B Alleen over ademhalen.
C Alleen over reageren op prikkels.
D Over ademhalen en over reageren op prikkels.

1p 2 Als een axolot een poot verliest, groeit er op die plek vrijwel direct een klompje cellen. Alle cellen in dit klompje hebben dezelfde bouw. Vanuit dit klompje cellen groeit vervolgens een nieuwe poot, compleet met huid, spieren en bloedvaten. Beide soorten klompje cellen uit één type weefsel? En bestaat de nieuwe poot uit één type weefsel?

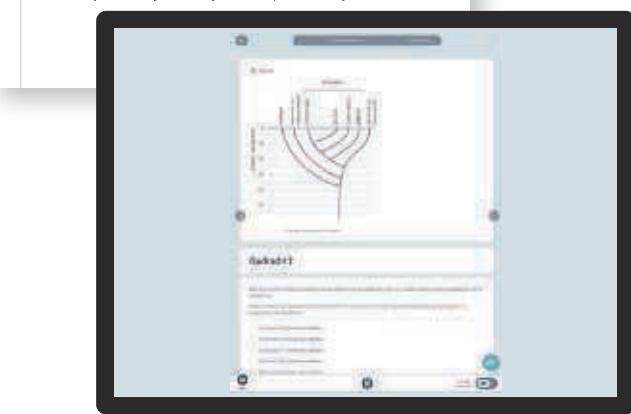
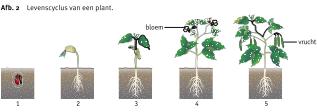
A Geen van beide.
B Alleen het klompje cellen.
C Alleen de nieuwe poot.
D Het klompje cellen en de nieuwe poot.

EEN LEVENSCYCLUS

Naar: examen vwo-gt 2017-1, vraag 20 en 21.

In afbeelding 2 zie je vijf stadia van de levenscyclus van een plant.

Afb. 2 Levenscyclus van een plant.



Betekenis symbolen

- Deze opdracht maak je het best in je boek.
- Ga naar de online leeromgeving voor handige extra's.
- Dit is de tijdsduur van het practicum.
- Deze opdracht biedt extra uitdaging.

Inhoud

DEEL 3A

Thema 1

Organen en cellen

INTRODUCTIE

| | |
|-----------------------|---|
| Opdrachten voorkennis | 8 |
| Voorkennistoets | |
| Filmpjes voorkennis | |

BASISSTOF

| | |
|---|----|
| 1 Organismen | 10 |
| 2 De bouw van een organisme | 15 |
| 3 Cellen van dieren en planten | 21 |
| 4 Chromosomen | 26 |
| 5 Gewone celdeling (mitose) | 31 |
| 6 Reductiedeling (meiose) | 36 |
| Samenhang: <i>Mooi rood is niet lelijk (maar ook niet echt lekker)</i> | 42 |

EXTRA STOF

| |
|--------------------------|
| 7 Je lichaam in getallen |
| 8 Virussen |

ONDERZOEK

| | |
|-------------------|----|
| Leren onderzoeken | 44 |
| Practica | 57 |

AFSLUITING

| | |
|---------------------|----|
| Samenvatting | 64 |
| Flitskaarten | |
| Diagnostische toets | |

EXAMENOPGAVEN

| | |
|---------------------|--|
| Extra examenopgaven | |
|---------------------|--|

Thema 2

Voortplanting en seksualiteit

INTRODUCTIE

| | |
|-----------------------|----|
| Opdrachten voorkennis | 76 |
| Voorkennistoets | |
| Filmpjes voorkennis | |

BASISSTOF

| | |
|---|-----|
| 1 Geslachtsorganen | 78 |
| 2 Veranderingen in de puberteit | 86 |
| 3 Vruchtbaar worden | 93 |
| 4 Zwanger worden | 101 |
| 5 Geboorte | 112 |
| 6 Seksualiteit | 117 |
| 7 Veilige seks | 124 |
| 8 Erfelijkheidsonderzoek Samenhang: <i>Baby buiten de baarmoeder</i> | 139 |
| | 147 |

EXTRA STOF

| |
|--|
| 9 Voortplanting bij dieren |
| 10 Meer voorbehoedsmiddelen en noodmaatregelen |

ONDERZOEK

| | |
|-------------------|-----|
| Leren onderzoeken | 149 |
| Practica | 151 |

AFSLUITING

| | |
|---------------------|-----|
| Samenvatting | 154 |
| Flitskaarten | |
| Diagnostische toets | |

EXAMENOPGAVEN

| | |
|---------------------|--|
| Extra examenopgaven | |
|---------------------|--|

Thema 3

Erfelijkheid en evolutie

INTRODUCTIE

| | |
|-----------------------|-----|
| Opdrachten voorkennis | 172 |
| Voorkennistoets | |
| Filmpjes voorkennis | |

BASISSTOF

| | |
|--|-----|
| 1 Genotype en fenotype | 174 |
| 2 Genen | 179 |
| 3 Kruisingen | 185 |
| 4 Stambomen | 192 |
| 5 Variatie in genotypen | 196 |
| 6 Evolutie | 203 |
| 7 Verwantschap | 211 |
| 8 DNA-technieken (SE) Samenhang: <i>Detoxduiven op de Dam</i> | 221 |

EXTRA STOF

| |
|--------------------|
| 9 Kleur bij katten |
| 10 Klonen |

ONDERZOEK

| | |
|-------------------|-----|
| Leren onderzoeken | 229 |
| Practica | 231 |

AFSLUITING

| | |
|---------------------|-----|
| Samenvatting | 232 |
| Flitskaarten | |
| Diagnostische toets | |

EXAMENOPGAVEN

| | |
|---------------------|--|
| Extra examenopgaven | |
|---------------------|--|

Inhoud

DEEL 3B

Thema 4 Ordening

INTRODUCTIE

- Opdrachten voorkennis 244
Voorkennistoets 
Filmpjes voorkennis 

BASISSTOF

- 1 Ontwikkeling van het leven op aarde 246
2 Organismen ordenen 252
3 Bacteriën en schimmels 260
4 Planten en dieren 270
5 Geleedpotigen en gewervelden 280
6 Organismen determineren 288
Samenhang:
Plantaardig, maar niet diervriendelijk 294

EXTRA STOF

- 7 Bedektzadigen en naaktzadigen
8 Bijzondere dieren 

ONDERZOEK

- Practica 297

AFSLUITING

- Samenvatting 306
Flitskaarten 
Diagnostische toets 

EXAMENOPGAVEN

- Extra examenopgaven 

- Register
Colofon

Thema 5 Stevigheid en beweging

BASISSTOF

- 1 Het skelet van de mens
2 Kraakbeenweefsel en beenweefsel
3 Beenverbindingen
4 Spieren
5 Houding en beweging
6 Blessures
Samenhang

EXTRA STOF

- 7 De schedel
8 Hoge hakken 

Thema 7 Duurzaam leven

BASISSTOF

- 1 De mens en het milieu
2 Voedselproductie
3 Landbouw in Nederland
4 Energie
5 Klimaat
6 Het water
7 Uitstoot en afval
Samenhang

EXTRA STOF

- 8 Stikstofvervuiling
9 Landbouwgewassen en genetische modificatie 

Thema 6 Ecologie

BASISSTOF

- 1 Eten en gegeten worden
2 Piramiden
3 Koolstofkringloop en stikstofkringloop
4 Biologisch evenwicht
5 Aanpassingen bij dieren
6 Aanpassingen bij planten
Samenhang

EXTRA STOF

- 7 Ecosystemen in Nederland
8 Exoten 

Thema 8 Gedrag

BASISSTOF

- 1 Wat is gedrag?
2 Oorzaken van gedrag
3 Aangeboren en aangeleerd gedrag
4 Sociaal gedrag
5 Taakverdeling binnen groepen
6 Gedrag bij mensen
Samenhang

EXTRA STOF

- 7 Lichaamstaal
8 Communicatie bij insecten 

EXAMENTRAINER



1

Organen en cellen

Elk organisme bestaat uit een of meer cellen. In je lichaam worden door celdeling voortdurend nieuwe cellen gevormd. Cellen kunnen er heel verschillend uitzien.

INTRODUCTIE

| | |
|------------------------|---|
| Opdrachten voorkennnis | 8 |
| Voorkennistoets | |
| Filmpjes voorkennis | |



BASISSTOF

| | |
|--------------------------------|----|
| 1 Organismen | 10 |
| 2 De bouw van een organisme | 15 |
| 3 Cellen van dieren en planten | 21 |
| 4 Chromosomen | 26 |
| 5 Gewone celdeling (mitose) | 31 |
| 6 Reductiedeling (meiose) | 36 |
| Samenhang | 42 |

Mooi rood is niet lelijk
(maar ook niet echt lekker)



EXTRA STOF

| | |
|--------------------------|--|
| 7 Je lichaam in getallen | |
| 8 Virussen | |

ONDERZOEK

| | |
|-------------------|----|
| Leren onderzoeken | 44 |
| Practica | 57 |



AFSLUITING

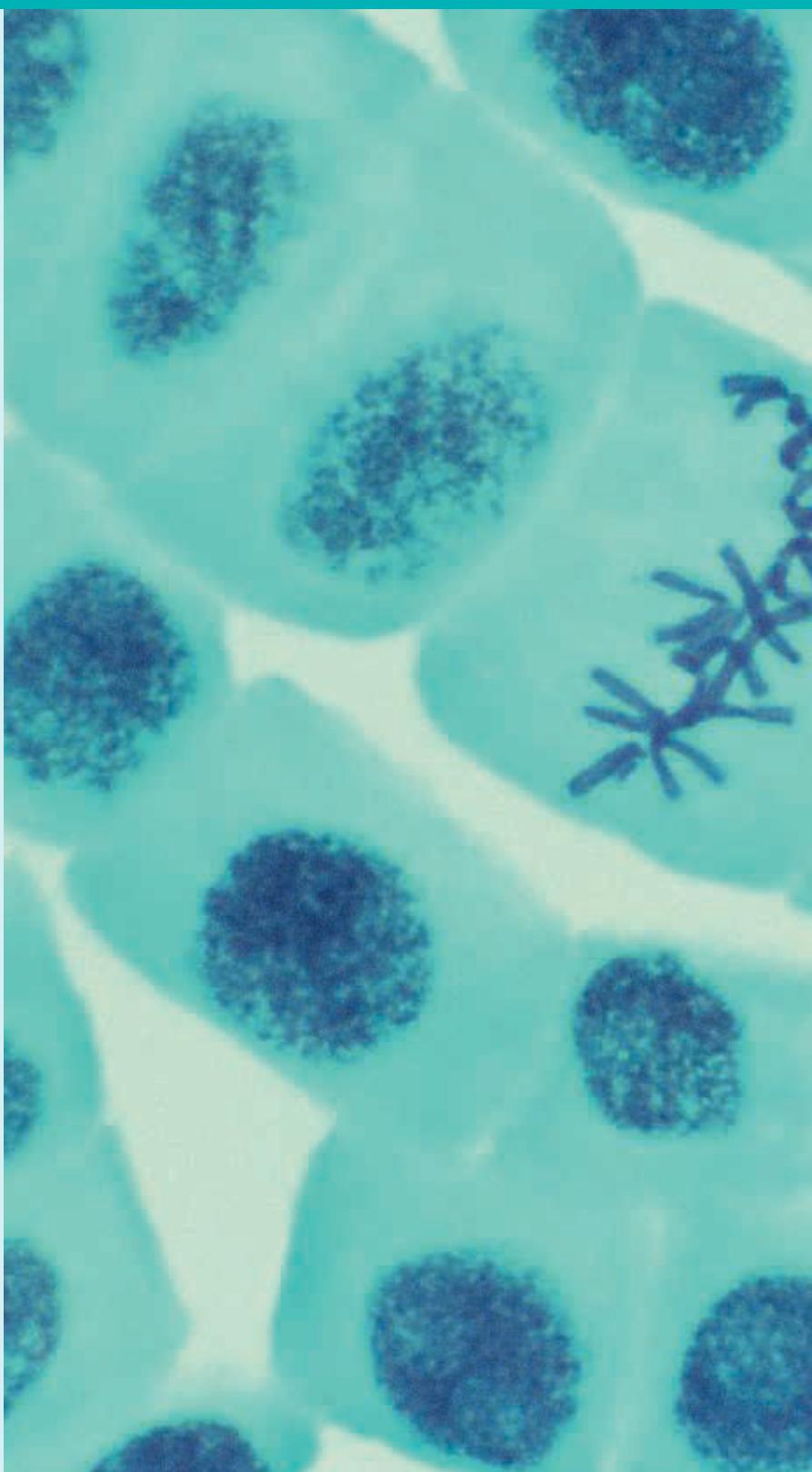
| | |
|---------------------|----|
| Samenvatting | 64 |
| Flitskaarten | |
| Diagnostische toets | |

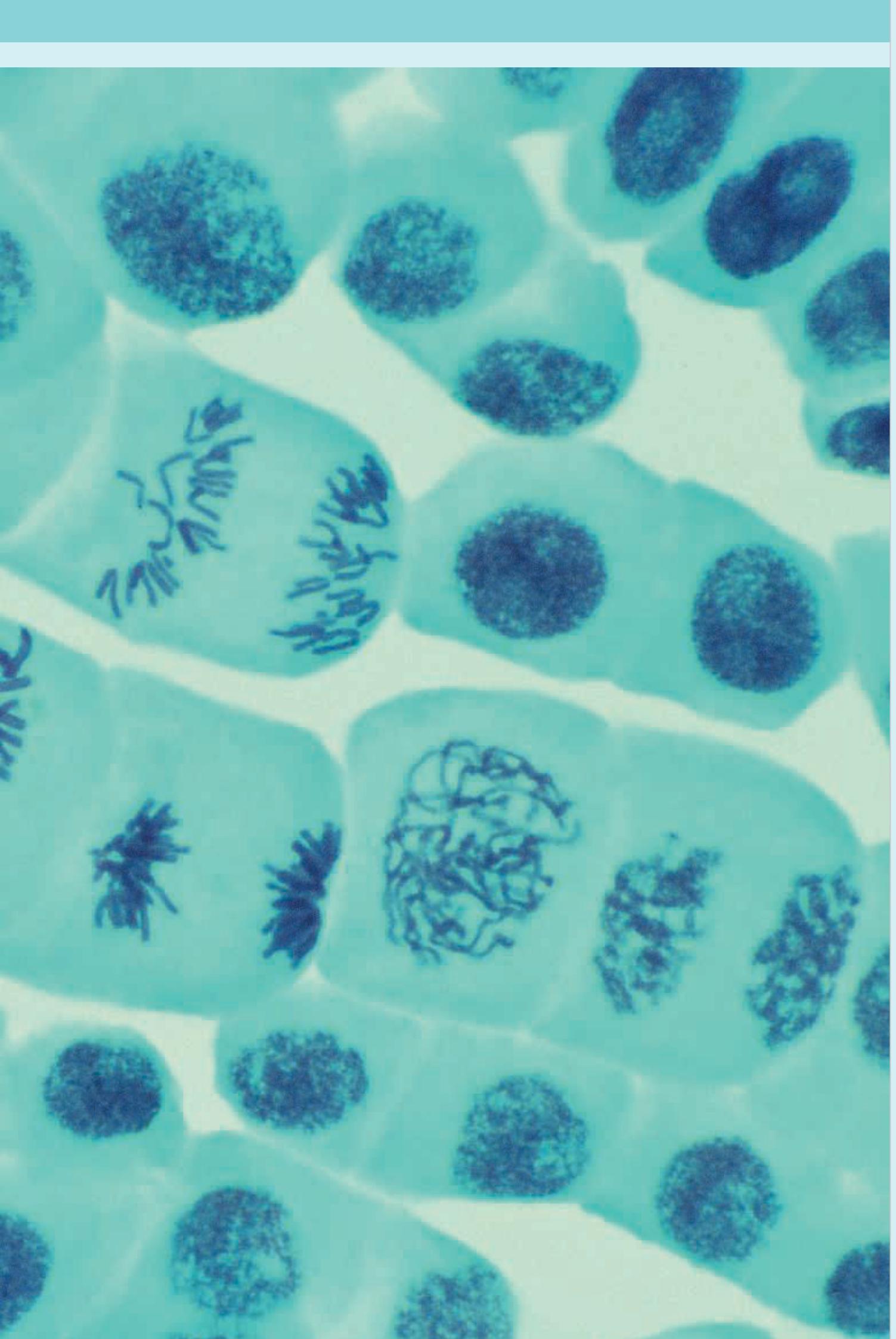


EXAMENOPGAVEN



70





Wat weet je al over organen en cellen?

LEERDOELEN

- 1 Je kunt organen benoemen in orgaanstelsels van mensen.
- 2 Je kunt delen benoemen van dierlijke en plantaardige cellen met hun kenmerken en hun functies.
- 3 Je kunt de ontwikkeling van een zaadplant beschrijven.
- 4 Je kunt de kenmerken van chromosomen beschrijven.
- 5 Je kunt de stappen van een celdeling noemen.

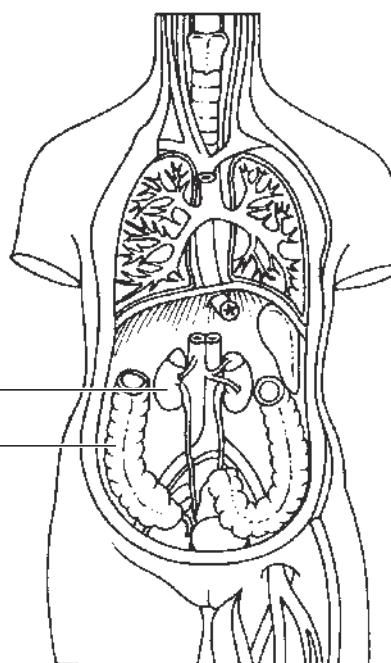
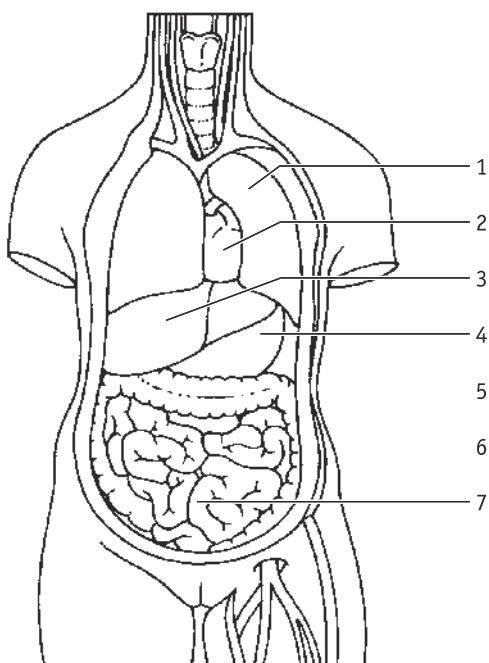
In de onderbouw heb je al geleerd over onderwerpen die te maken hebben met organen en cellen. Je hebt deze kennis nodig voor dit thema. Wil je snel controleren wat je nog weet? Maak dan de volgende opdrachten.

OPDRACHTEN VOORKENNIS

1

- In afbeelding 1 zie je twee tekeningen van een torso.
Geef de namen van de genummerde delen.

Afb. 1 Twee torso's.



1 =

2 =

3 =

4 =

5 =

6 =

7 =

2

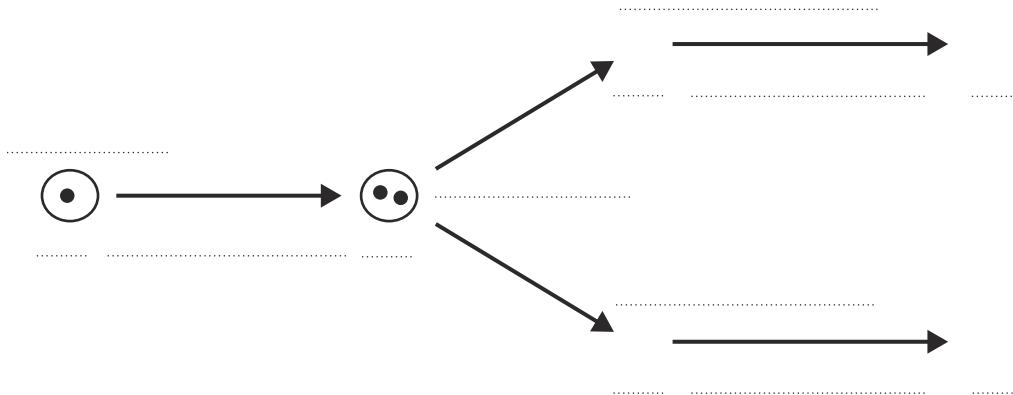
- In de celkern liggen de chromosomen.

- a Uit welke stof bestaan chromosomen vooral? uit de stof
- b Je bekijkt een delende cel door de microscoop.
Zie je dan chromosomen? *ja / nee*
- c Bevat de kern van een cel van je vinger erfelijke informatie over de vorm van je neus? *ja / nee*

3

Afbeelding 2 is een schematische weergave van een celdeling bij de mens. Elk rondje stelt een cel voor. Enkele cellen zijn nog niet getekend.

- Teken de ontbrekende cellen achter de pijlen. Let op de grootte van de cellen.
- Zet bij elke cel de naam. Gebruik daarbij: *dochtercel – moedercel*.
- Zet bij de pijlen wat er gebeurt. Gebruik daarbij: *celdeling – kerndeling – plasmagroei*.
- Zet bij elke cel het aantal chromosomen.

Afb. 2**4**

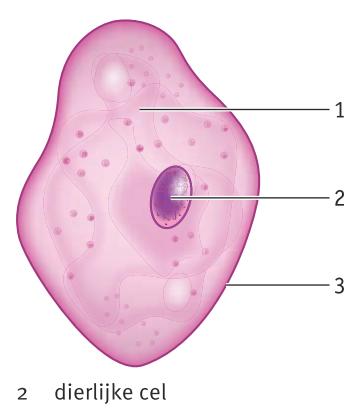
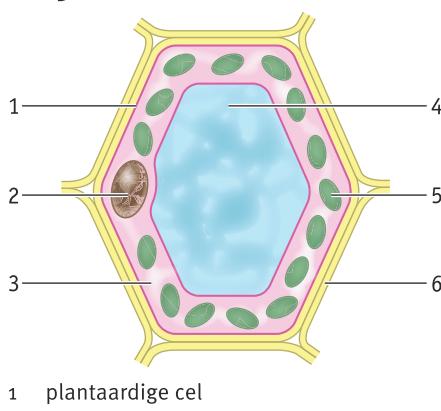
In afbeelding 3 zie je tekeningen van een plantaardige cel en een dierlijke cel. Geef de namen van de genummerde delen.

Plantaardige cel

- 1 =
- 2 =
- 3 =
- 4 =
- 5 =
- 6 =

Dierlijke cel

- 1 =
- 2 =
- 3 =

Afb. 3 Twee cellen.

Ga naar de *Voorkennistoets* en de *Filmpjes*.

1 Organismen

LEERDOELEN

- 1.1.1 Je kunt negen levenskenmerken van organismen noemen.
- 1.1.2 Je kunt de levensfasen van de mens noemen met de gemiddelde leeftijden en voorbeelden van ontwikkeling geven.

| TAXONOMIE | LEERDOELEN EN OPDRACHTEN | |
|------------|--------------------------|--------|
| | 1.1.1 | 1.1.2 |
| Onthouden | 1abd | 2 |
| Begrijpen | 1c, 3, 6a, 7a | 3 |
| Toepassen | 4 | 5a |
| Analyseren | 6b | 5b, 7b |

De biologie bestudeert al het leven op aarde: van bacteriën tot bomen en van vogels tot walvissen. Al deze levende wezens vertonen levenskenmerken en maken tijdens hun leven verschillende levensfasen door.

LEVENSKENMERKEN

Alle levende wezens zijn **organismen**. Alle organismen vertonen **levenskenmerken**:

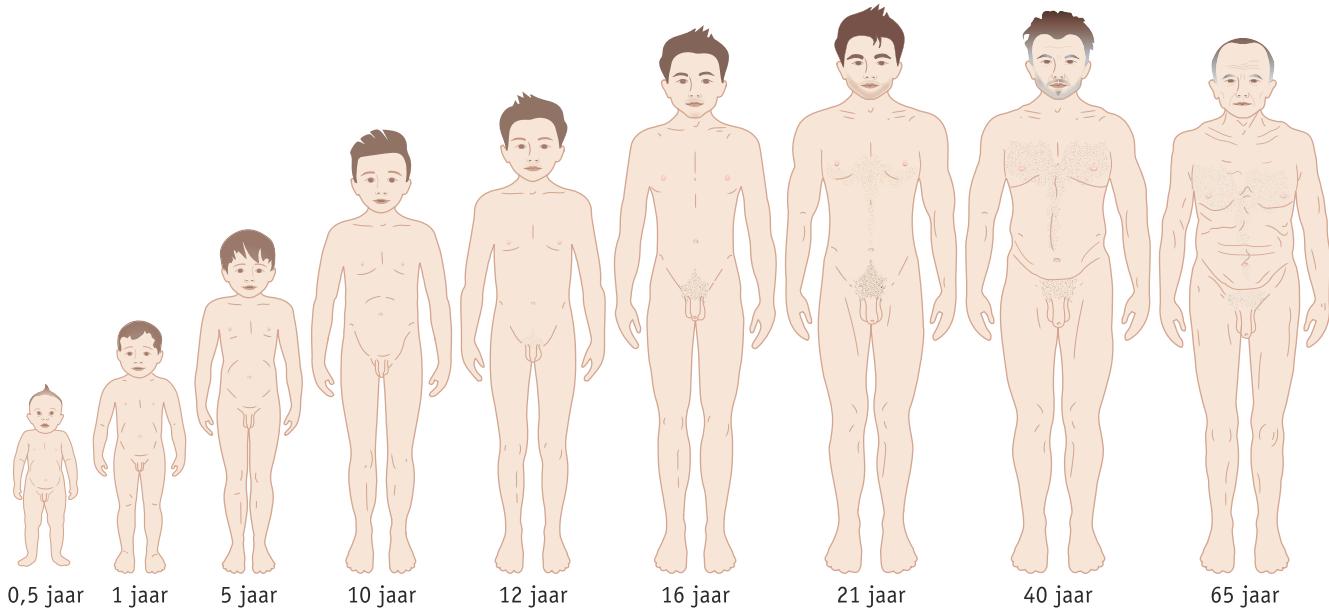
- **groei**, waarbij ook **ontwikkeling** kan plaatsvinden
Door groei wordt een organisme groter en zwaarder. Bij ontwikkeling verandert de bouw van een organisme.
- **reageren op prikkels**, bijvoorbeeld door **beweging**
Organismen kunnen prikkels waarnemen, zoals licht en geur. Ze kunnen vervolgens reageren op die prikkels. Organismen kunnen bijvoorbeeld in beweging komen als ze voedsel ruiken.
- **stofwisseling**; hierbij horen **voeding**, **ademhaling** en **uitscheiding** van afvalstoffen
Bij stofwisseling worden in je lichaam stoffen omgezet in andere stoffen. Een voorbeeld van stofwisseling is de omzetting van suikers in vetten. Daarvoor heb je voeding nodig, en zuurstof die je opneemt door ademhaling. Als tijdens de stofwisseling afvalstoffen ontstaan, scheidt het lichaam deze uit.
- **voortplanting**
Door voortplanting krijgen organismen nakomelingen.

GROEI EN ONTWIKKELING

Mensen worden geboren, groeien, worden volwassen, krijgen kinderen (of niet) en sterven. Al deze fasen samen vormen de levensloop.

Je groeit vanaf je geboorte en stopt daarmee als je ongeveer 18 jaar bent. Tijdens deze **lichamelijke groei en ontwikkeling** veranderen de verhoudingen tussen de verschillende lichaamsdelen (zie afbeelding 1). Zo is je hoofd in het begin in verhouding tot de rest van je lichaam groot.

Je groeit en ontwikkelt niet alleen lichamelijk, maar ook geestelijk. De **geestelijke groei en ontwikkeling** gaan veel langer door dan je 18e levensjaar. Tijdens deze geestelijke groei en ontwikkeling veranderen bijvoorbeeld je voorkeur voor muziek of je kledingsmaak.

Afb. 1 Groei en ontwikkeling bij een man.

De ontwikkeling van baby tot en met volwassene kun je in verschillende **levensfasen** indelen (zie afbeelding 2). Deze levensfasen duren niet bij iedereen even lang. Bij sommige mensen gaat de ontwikkeling wat sneller dan bij anderen. Zo zijn er baby's die al lopen voor hun eerste verjaardag, maar ook peuters die op hun tweede verjaardag nog niet kunnen lopen.

Afb. 2 Levensfasen van de mens.

| | | | |
|---|--|---|---|
| | | | |
| baby <ul style="list-style-type: none"> • tot 1½ jaar • groeispurt, leert zitten, leert reageren op andere mensen | peuter <ul style="list-style-type: none"> • 1½ tot 4 jaar • praten, lopen, torrentje bouwen | kleuter <ul style="list-style-type: none"> • 4 tot 6 jaar • fietsen, beeldscherm gebruiken, samen spelen | schoolkind <ul style="list-style-type: none"> • 6 tot 12 jaar • lezen, schrijven, rekenen |
| | | | |
| puber <ul style="list-style-type: none"> • 12 tot 16 jaar • groeispurt, borsten, baardgroei, pubishaar, nieuwe gevoelens | adolescent <ul style="list-style-type: none"> • 16 tot 21 jaar • zelfstandig worden | volwassene <ul style="list-style-type: none"> • 21 tot 65 jaar • werken, kinderen krijgen | oudere (bejaarde) <ul style="list-style-type: none"> • 65 jaar en ouder • lichamelijke problemen • soms geestelijke problemen |

KENNIS**1** **a** Wat zijn de negen levenskenmerken?

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9

b Hoe heet verandering in de bouw van een organisme?**c** Elk organisme gaat dood, maar de soort blijft (meestal) bestaan.

Welk levenskenmerk zorgt ervoor dat een soort blijft bestaan?

d Welke levenskenmerken vallen onder stofwisseling?

- A ademhaling
- B beweging
- C ontwikkeling
- D reageren op prikkels
- E uitscheiding
- F voeding

2 Welke levensfase hoort bij het kenmerk?

1 Krijgt geestelijke problemen of heeft verzorging nodig.

2 Krijgt (meestal) kinderen.

3 Leert lezen, schrijven en rekenen.

4 Leert praten en met een lepel eten.

5 Leert veterij strikken en met andere kinderen spelen.

6 Leert zelfstandig worden.

7 Leert zitten en leert reageren op andere mensen.

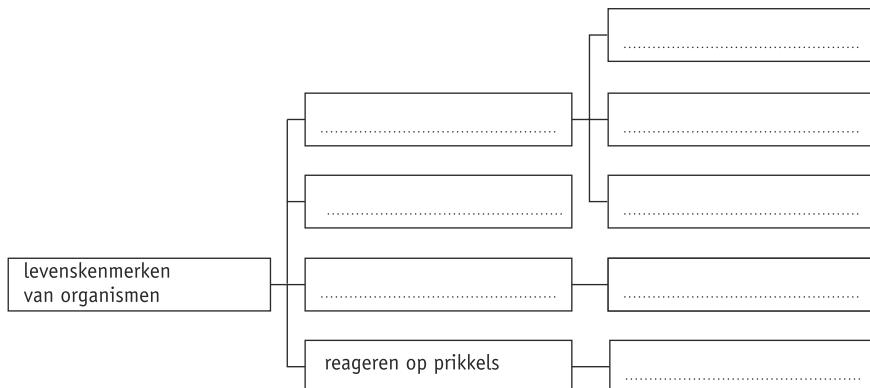
8 Secundaire geslachtskenmerken komen tot ontwikkeling.

3**Samenvatting**

Maak een samenvatting van de basisstof.

- Vul in het schema van afbeelding 3 de ontbrekende levenskenmerken in.

Afb. 3 Levenskenmerken van organismen.



- Groei =

.....
Ontwikkeling =

- Vul de tabel verder in.

| Levensfase | Leeftijd | Kenmerken |
|------------|-----------|---|
| baby | 0-1½ jaar | groeispurt, leert zitten, leert reageren op andere mensen |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

INZICHT**Maak de volgende opdrachten in je schrift.****4**

Lees de tekst ‘Klas 3 heeft pauze’.

Geef van elk van de volgende levenskenmerken een voorbeeld uit de tekst.

beweging – ontwikkeling – uitscheiding – voeding – voortplanting

Afb. 4

Klas 3 heeft pauze

Aan het eind van de pauze klinkt de bel. Klas 3 maakt zich op om naar de les te gaan. Iedereen is druk bezig. Koen heeft al honger en denkt: ‘Gauw nog even een boterham pakken.’ Marit gaat nog snel even naar de wc om te plassen. Amir houdt niet van stilzitten en denkt: ‘Gelukkig hebben we het zesde uur gymnastiek.’ Luna is met iets heel anders bezig. Ze slikt sinds een paar weken de pil, maar is gisteren een pil vergeten en maakt zich zorgen. Ze denkt: ‘Vanavond wil ik de pil niet vergeten.’ Sam kijkt ook wat zorgelijk. Zijn nieuwe sneakers zijn nog niet zo oud, maar hij heeft alweer een grotere maat nodig. Koen heeft zich vanochtend voor het eerst geschorren en voelt wat ongewoon aan zijn kin. ‘Het voelt nog een beetje gek, dat scheren.’ En dan komt hun docent aangelopen.

5

- a Tijdens welke levensfase vindt veel lichamelijke ontwikkeling plaats? Leg je antwoord uit.
- b Tijdens welke levensfasen vindt geestelijke ontwikkeling plaats? Leg je antwoord uit.

6

- a Fenne ziet een eland.

Over welk levenskenmerk gaat deze zin?

- b Planten maken zuurstof.

Over welk levenskenmerk gaat deze zin? Leg je antwoord uit.

+ 7

Omar had als baby vaak buikpijn. Uit onderzoek bleek dat hij een koemelkallergie heeft.

Door deze allergie kan hij sommige stoffen uit koemelk niet goed verteren en krijgt hij buikpijn als hij koemelk drinkt.

- a Welk levenskenmerk is verstoord door de koemelkallergie van Omar?
- b Behalve dat Omar veel buikpijn had, groeide hij minder snel dan andere baby's.
Leg uit hoe dat kwam.

 Ga naar de *extra opdrachten, Flitskaarten en Test jezelf*.

2 De bouw van een organisme

LEERDOEL

1.2.1 Je kunt de organisatieniveaus binnen een organisme benoemen en beschrijven.

- ▶ Leren onderzoeken 1
- ▶ Practica 1 en 2

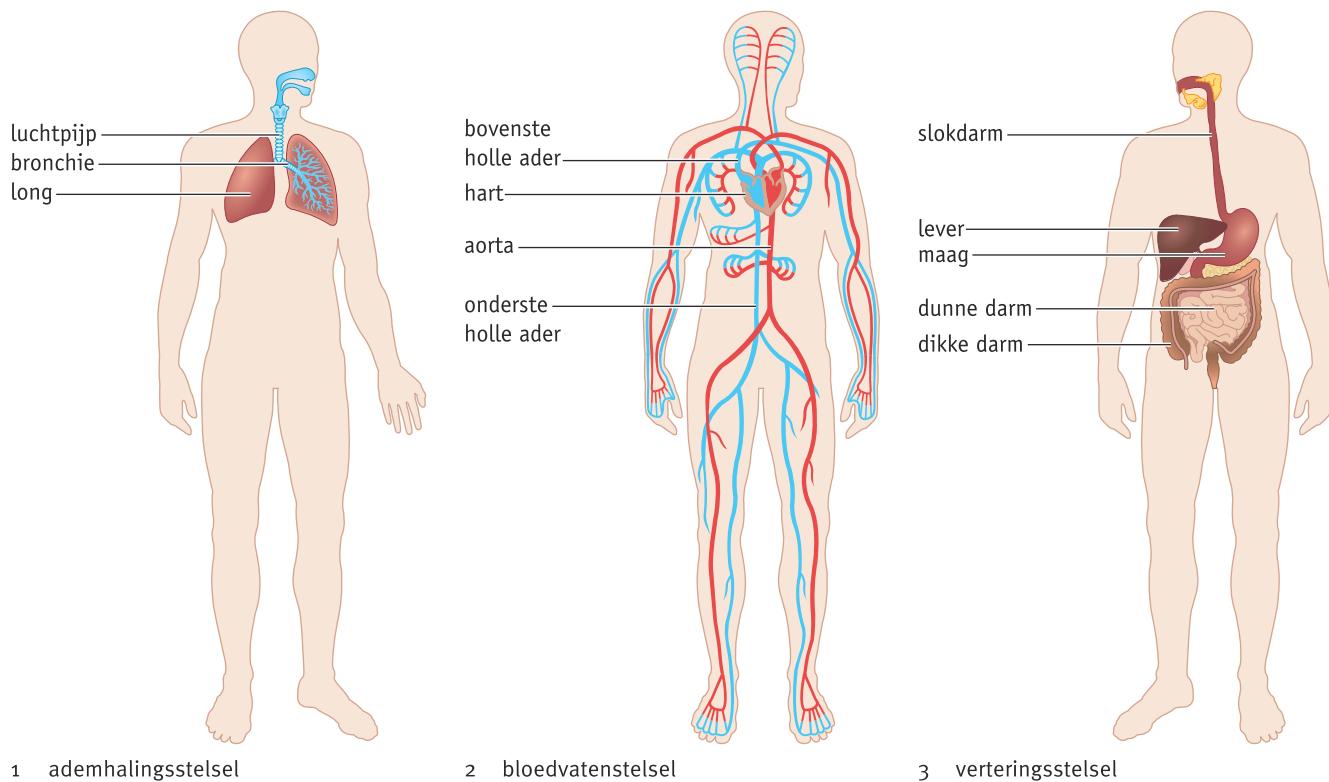
| TAXONOMIE | LEERDOEL EN OPDRACHTEN |
|------------|------------------------|
| | 1.2.1 |
| Onthouden | 1 |
| Begrijpen | 2, 3, 5a, 6a |
| Toepassen | 4bc, 5b, 6bc |
| Analyseren | 4a, 5c, 7 |

Jouw lichaam bestaat uit miljoenen cellen. Al die cellen werken samen zodat jij kunt sporten, denken en praten. Niet elke cel is hetzelfde. Je spiercellen hebben bijvoorbeeld een andere bouw dan je hersencellen.

ORGAANSTELSELS

Grote organismen zoals de mens hebben **orgaanstelsels**, bijvoorbeeld het verteringsstelsel of het ademhalingsstelsel (zie afbeelding 1). Een orgaanstelsel bestaat uit organen. Een **orgaan** is een deel van een organisme met een of meer functies.

Afb. 1 Enkele orgaanstelsels van de mens.



1 ademhalingsstelsel

2 bloedvatenstelsel

3 verteringsstelsel

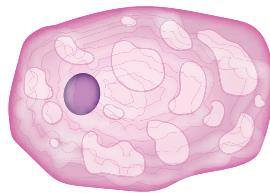
Organen bestaan uit **cellen**. Door een microscoop lijken cellen ‘plat’, maar in werkelijkheid hebben cellen diepte (zie afbeelding 2 en 3). Er zijn verschillende typen cellen. De vorm van een cel hangt samen met zijn functie.

WEEFSELS

Een groep cellen met eenzelfde vorm en functie noem je een **weefsel**. In afbeelding 4 zie je voorbeelden van weefsels. Organen bestaan vaak uit verschillende weefsels. De cellen in spierweefsel hebben een andere vorm dan de cellen in bindweefsel.

In veel weefsels zit **tussencelstof** tussen de cellen. Er zijn verschillende typen tussencelstof, met elk zijn eigen functie. Soms is het een vloeistof, zoals de hersenvloeistof tussen de zenuwcellen in de hersenen, soms is het een harde stof die wordt gemaakt door de cellen. Zo maken botcellen een kalkachtige stof als tussencelstof. De botcellen zelf zijn met elkaar verbonden door uitlopers. Door de tussencelstof en de uitlopers is beenweefsel stevig en sterk.

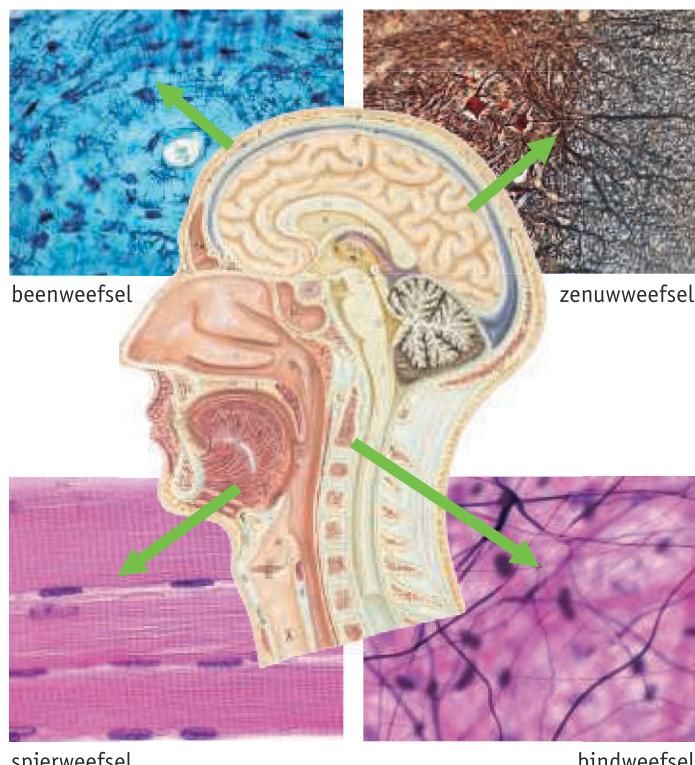
Afb. 2 Een cel getekend zoals je hem door een microscoop ziet.



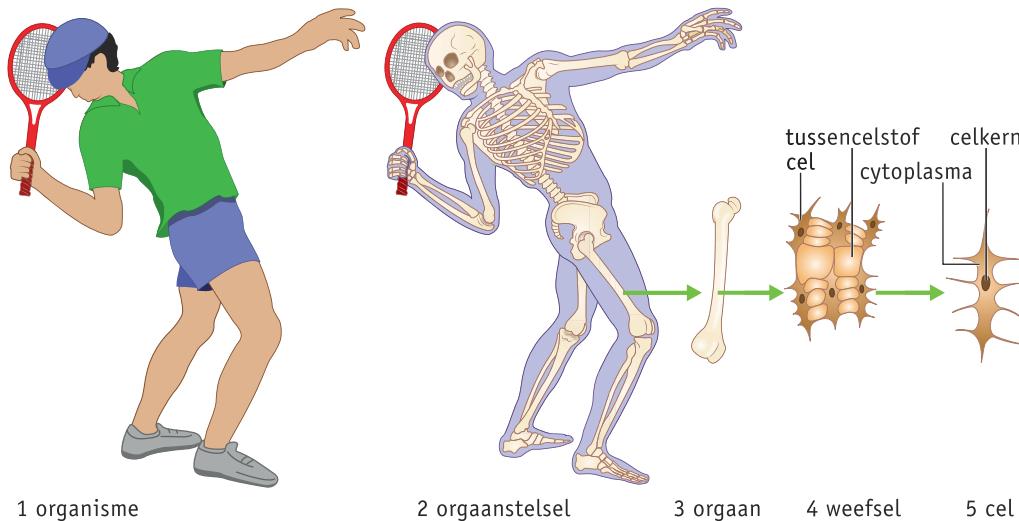
Afb. 3 Een cel driedimensionaal getekend.



Afb. 4 Enkele weefseltypen.



Afb. 5 Cellen, weefsels, organen en orgaanstelsels vormen samen een organisme.



ORGANISATIENIVEAUS

Biologen onderzoeken organismen op verschillende **organisatieniveaus** (zie afbeelding 5). Van groot naar klein zijn dat:

- organisme
- orgaanstelsel
- orgaan
- weefsel
- cel

De verschillende organisatieniveaus werken voortdurend samen. Als je tegen een bal schopt, gebruik je bijvoorbeeld je skelet, spieren en zintuigcellen. Je orgaanstelsels, organen, weefsels en cellen reageren op elkaar en werken met elkaar samen. Door deze samenwerking kun je de bal met de juiste snelheid en in de goede richting schoppen.

KENNIS

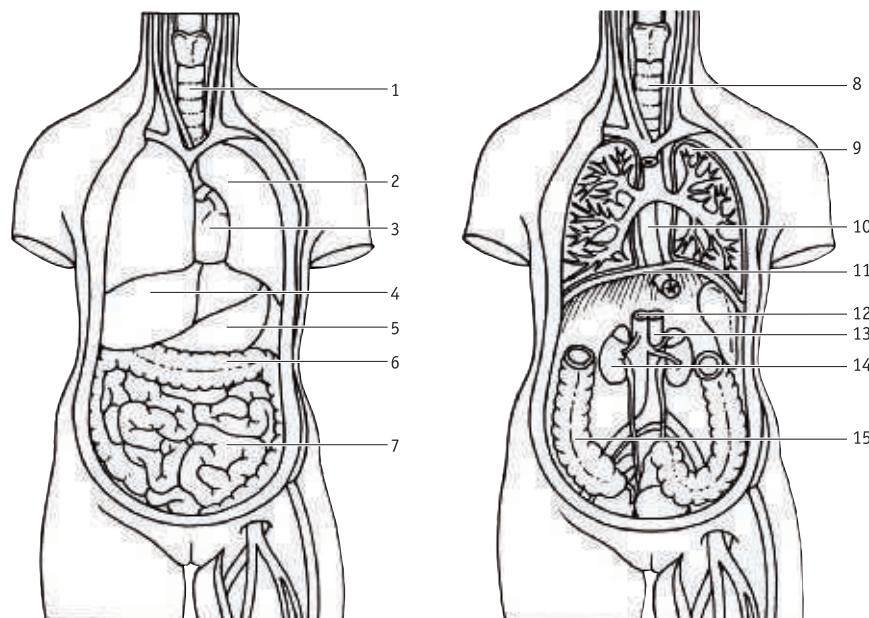
1

In afbeelding 6 zie je twee tekeningen van een torso. In afbeelding 6.1 zijn de ribben en het borstbeen uit de torso gehaald. In afbeelding 6.2 zijn meer organen uit de torso gehaald.

Geef de namen van de genummerde delen.

- | | |
|------------|------------|
| 1 = | 8 = |
| 2 = | 9 = |
| 3 = | 10 = |
| 4 = | 11 = |
| 5 = | 12 = |
| 6 = | 13 = |
| 7 = | 14 = |
| 15 = | |

Afb. 6 Torso's.

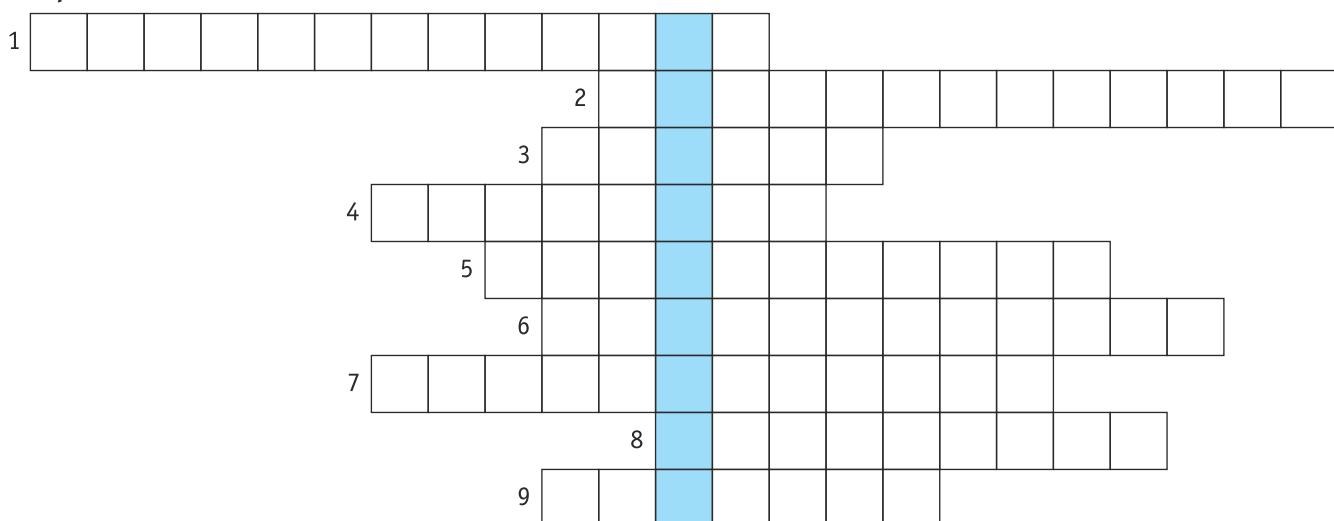


2

Hierna staan negen omschrijvingen van begrippen.

- Zet de namen van de begrippen in de puzzel van afbeelding 7.
- In de gekleurde vakjes lees je dan een woord. Vul dit woord in onder de puzzel.

- 1 De stof die zich tussen de cellen bevindt.
- 2 Een groep samenwerkende organen die samen een bepaalde functie hebben.
- 3 Een deel van een organisme met een of meer functies.
- 4 Het deel van het verteringsstelsel dat gedeeltelijk in de borstholtte ligt en gedeeltelijk in de buikholte.
- 5 De tussencelstof van dit weefsel bevat veel kalk.
- 6 De spieren van je lichaam vormen samen dit orgaanstelsel.
- 7 De hersenen zijn een deel van dit orgaanstelsel.
- 8 Dit orgaan scheidt de romp in de borstholtte en de buikholte.
- 9 Een groep cellen met dezelfde bouw en dezelfde functie(s).

Afb. 7

Het woord in de gekleurde vakjes is

3

Samenvatting

Maak een samenvatting van de basisstof.

- Zet de organisatienniveaus op volgorde van groot naar klein.

.....

.....

.....

.....

INZICHT

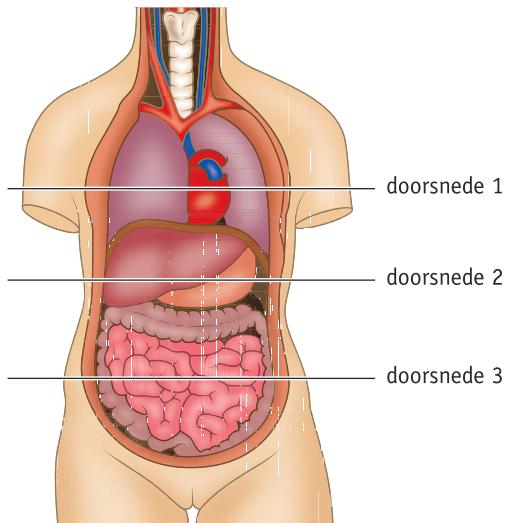
Maak de volgende opdrachten in je schrift.

4

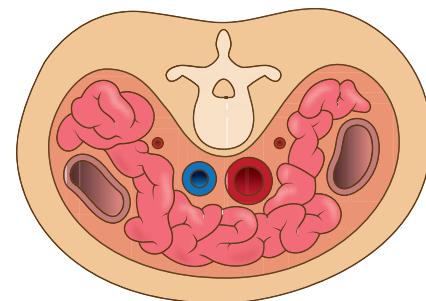
In afbeelding 8 is een torso schematisch getekend. Op drie plaatsen is een doorsnede gemaakt (1, 2 en 3). De dwarsdoorsneden (A, B en C) zijn in afbeelding 9 schematisch getekend.

- Combineer elke doorsnede met de juiste letter.
- Geef de namen van vijf organen die je ziet in doorsnede A.
- In het middenrif zitten openingen. Daar gaan organen doorheen die zowel in de borstholte als in de buikholte liggen.
Welke organen gaan door het middenrif?

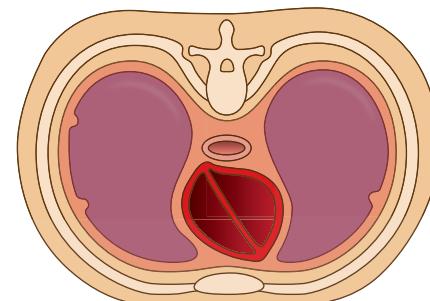
Afb. 8 Doorsneden van een torso.



A

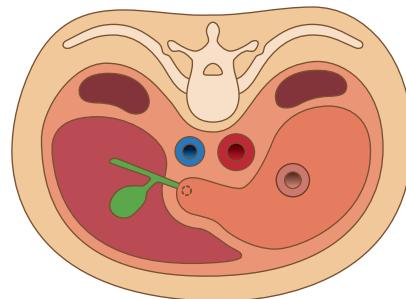


B



C

Afb. 9 Dwarsdoorsneden van een torso.



5

- a Cellen in je lichaam hebben verschillende vormen.
Waarmee hangt de vorm van een cel samen?
- b In afbeelding 10 zie je dat rode bloedcellen rond en plat zijn.
Waarmee hangt deze ronde en platte vorm samen?
- c Een rode bloedcel stroomt door het bloedvatenstelsel.
Is een rode bloedcel een deel van het bloedvatenstelsel? Leg je antwoord uit.

Afb. 10 Een rode bloedcel.

**6**

Verschillende weefsels hebben verschillende eigenschappen.

- a In je oorschelp zit kraakbeen. Kraakbeen is lichter en soepeler dan beenweefsel.
Is de tussencelstof bij kraakbeen harder of zachter dan de tussencelstof bij beenweefsel?
- b Haaien hebben een skelet van kraakbeen.
Wat is het voordeel van het kraakbeenskelet voor de haai?
- c Bij een volwassen mens bestaat het skelet voor het grootste deel uit beenweefsel.
Welk nadeel zou een volwassene hebben als zijn skelet voor het grootste deel uit kraakbeenweefsel bestond?

+ 7

Bij een orgaandonatie speelt tijd een belangrijke rol. De organen zijn meestal afkomstig van mensen die recent zijn overleden en moeten zo snel mogelijk worden getransplanteerd.

- a Leg uit waarom het belangrijk is dat een orgaan zo snel mogelijk wordt getransplanteerd.
- b Sommige organen kun je ook doneren terwijl je nog leeft. Een voorbeeld hiervan zijn de nieren. Een nierpatiënt kan dus een nier krijgen van een levende donor.
Leg uit waarom dat mogelijk is.

 Ga naar de *extra opdrachten, Flitskaarten en Test jezelf*.

3 Cellen van dieren en planten

LEERDOEL

1.3.1 Je kunt delen benoemen van dierlijke en plantaardige cellen met hun kenmerken en functies.

- ▶ Leren onderzoeken 1 en 2
- ▶ Practica 3, 4 en 5

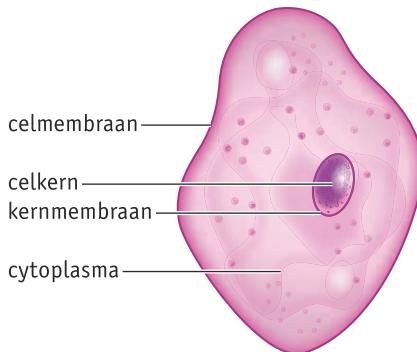
| TAXONOMIE | LEERDOEL EN OPDRACHTEN |
|------------|------------------------|
| | 1.3.1 |
| Onthouden | 1 |
| Begrijpen | 2, 3, 5ab |
| Toepassen | 4, 5c, 6a |
| Analyseren | 5d, 6b, 7 |

Jouw lichaam bestaat uit ongeveer honderd biljoen cellen wanneer het volgroeid is. Ook andere organismen, zoals planten, kunnen uit veel cellen bestaan.

DIERLIJKE CELLEN

In afbeelding 1 zie je een schematische tekening van een dierlijke cel. Deze cel wordt omgeven door een dun vlies: het **celmembraan**. Een dierlijke cel bestaat voor het grootste deel uit cytoplasma (celplasma). **Cytoplasma** is een stroperige vloeistof van water met veel opgeloste stoffen. In het cytoplasma ligt de celkern. De **celkern** regelt alles wat er in een cel gebeurt. Ook om de celkern ligt een dun vlies: het kernmembraan.

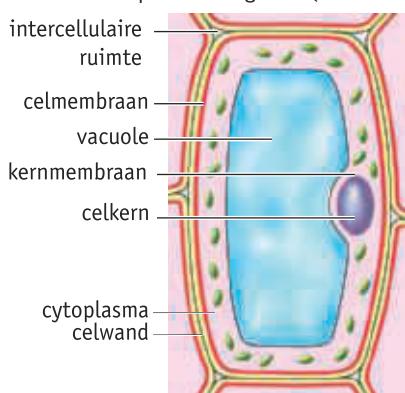
Afb. 1 Een dierlijke cel (schematisch).



PLANTAARDIGE CELLEN

Cellen van planten bestaan net als dierlijke cellen uit een celmembraan, cytoplasma, een celkern en een kernmembraan (zie afbeelding 2).

Afb. 2 Een plantaardige cel (schematisch).



In het cytoplasma van plantencellen komen daarnaast een of meer vacuolen voor.

Vacuolen zijn blaasjes gevuld met vocht. Het vacuolevocht bestaat uit water met opgeloste stoffen. Jonge plantencellen bevatten meerdere vacuolen. Als de cellen ouder worden, vloeien de kleine vacuolen samen tot één grote vacuole. Het cytoplasma ligt dan in een dunne laag tegen het celmembraan aan.

Het cytoplasma van een plantaardige cel maakt een stevig laagje om de cel heen: de **celwand**. De celwand is tussencelstof en behoort niet tot de cel. Celwanden zorgen voor stevigheid.

De celwanden sluiten vaak niet precies op elkaar aan. Tussen de celwanden van cellen die naast elkaar liggen, komen kleine holten voor: de intercellulaire ruimten. Deze holten zijn gevuld met lucht of water.

KORRELS

In het cytoplasma van plantencellen kunnen korrels voorkomen. Er zijn verschillende typen korrels:

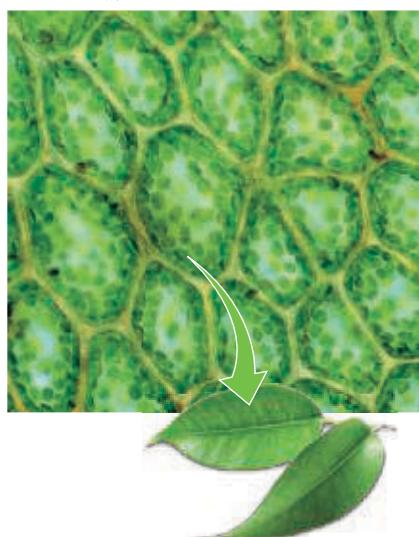
- bladgroenkorrels
- kleurstofkorrels
- zetmeelkorrels

Bladgroenkorrels komen voor in de groene delen van planten, vooral de bladeren. Door de bladgroenkorrels zien planten er groen uit (zie afbeelding 3.1). In bladgroenkorrels vindt fotosynthese plaats. Door fotosynthese ontstaat glucose. Een plant gebruikt glucose als energiebron, maar ook als grondstof om de stoffen te maken waaruit de plant bestaat.

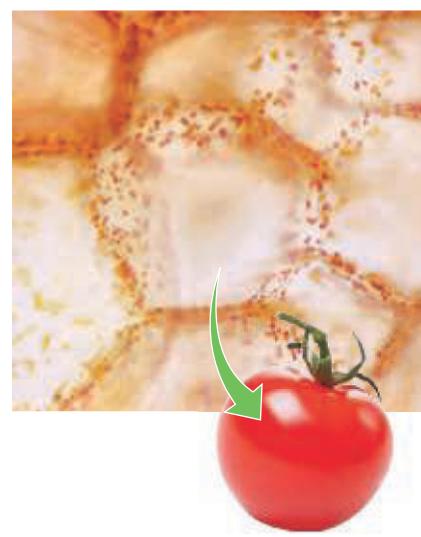
Kleurstofkorrels komen voor in de cellen van bloemen en vruchten met een gele, oranje of rode kleur (zie afbeelding 3.2). Kleurstofkorrels geven bloemen en vruchten hun opvallende kleur.

Zetmeelkorrels zijn kleurloos. Ze komen onder andere voor in de cellen van aardappels (zie afbeelding 3.3). In zetmeelkorrels is zetmeel opgeslagen. Zetmeel is een belangrijke reservestof voor planten.

Afb. 3 Typen korrels.



1 bladgroenkorrels



2 kleurstofkorrels



3 zetmeelkorrels

Korrels kunnen van het ene type overgaan in het andere type. Bijvoorbeeld: als een mandarijn rijp wordt, verandert de kleur van groen naar oranje (zie afbeelding 4). Bladgroenkorrels veranderen dan in oranje kleurstofkorrels.

Afb. 4 Mandarijnen.



1 onrijp



2 rijp

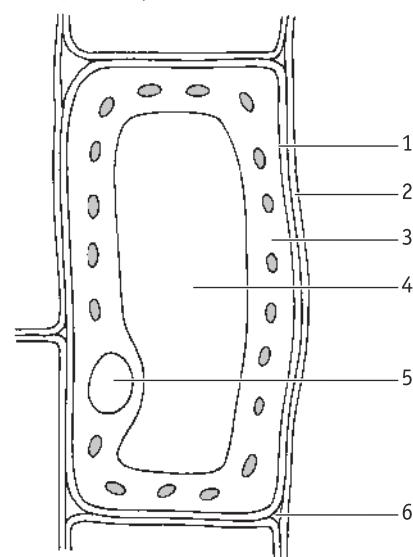
KENNIS

1

In afbeelding 5 zie je een plantaardige cel. Geef de namen van de genummerde delen.

- 1 =
- 2 =
- 3 =
- 4 =
- 5 =
- 6 =

Afb. 5 Een plantencel.



2

Hierna staan vier delen van planten.

Welke korrels komen voor in het deel van de plant?

- | | |
|-------------------------------|---|
| 1 kroonblad van een tulp | <i>bladgroenkorrels / kleurstofkorrels / zetmeelkorrels</i> |
| 2 maïskorrel | <i>bladgroenkorrels / kleurstofkorrels / zetmeelkorrels</i> |
| 3 schil van een rijpe citroen | <i>bladgroenkorrels / kleurstofkorrels / zetmeelkorrels</i> |
| 4 stengel van een tulp | <i>bladgroenkorrels / kleurstofkorrels / zetmeelkorrels</i> |

3**Samenvatting**

Maak een samenvatting van de basisstof.

- Zet in de tabel onder elk type cel de onderdelen waaruit de cel bestaat.
Tip: begin bij de celkern en werk van binnen naar buiten.
- Geef daarna aan welke onderdelen nog meer kunnen voorkomen in of om de plantaardige cel.

| Dierlijke cel | Plantaardige cel |
|---------------|-------------------|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | <i>in de cel:</i> |
| | |
| | |
| | |
| | <i>om de cel:</i> |
| | |

- Wat is de functie van de verschillende korrels?

Bladgroenkorrels:

Kleurstofkorrels:

Zetmeelkorrels:

INZICHT

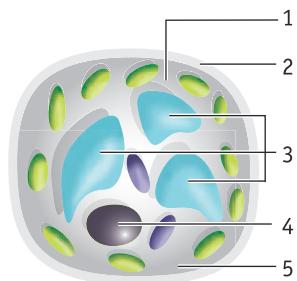
Maak de volgende opdrachten in je schrift.

4

In afbeelding 6 zie je een tekening van een jonge plantencel.

- Welk nummer geeft de buitenste laag van het cytoplasma aan?
- Welk nummer geeft aan dat een jonge plantencel is getekend en niet een oude plantencel?
- Welk nummer geeft het deel aan dat allerlei processen in de cel regelt?
- Menselijk weefsel is te slap om er flinterdunne plakjes van te snijden voor een preparaat. Menselijk weefsel wordt daarom eerst met paraffine (een soort kaarsvet) behandeld om het steviger te maken. Bij plantaardig weefsel is dat niet nodig. Welk nummer geeft het deel aan waardoor dit bij plantaardig weefsel niet hoeft?

Afb. 6 Een jonge plantencel.



5

- a Door welke korrels krijgt een sperzieboon zijn groene kleur?
- b Aan welke korrels heeft de klaproos zijn rode kleur te danken?
- c Het deel van een oranje peen dat boven de grond uitkomt, wordt groen. Welke verandering in de korrels is hiervan de oorzaak?
- d Tijdens een practicum worden drie preparaten van een aardappelplant gekleurd met een joodoplossing: een preparaat van een aardappelblad, een preparaat van een aardappelbloem en een preparaat van een aardappelknol. Kleuring geeft aan dat er zetmeel in het plantendeel aanwezig is.
Welk preparaat wordt niet gekleurd door de joodoplossing?

6

- In het darmkanaal van een koe leven bacteriën. Deze bacteriën kunnen de stof cellulose afbreken. Cellulose komt alleen voor in plantaardige cellen. Als de cellulose niet wordt afgebroken, kan de koe niet genoeg voedingsstoffen opnemen uit de plantencellen. Bij onderzoek aan de darmen van een koe worden resten van celwanden gevonden.
- a Zijn die afkomstig van de koe of van haar voedsel? Leg je antwoord uit.
 - b Waarom kan een koe niet genoeg voedingsstoffen opnemen als de celwanden niet worden afgebroken?

+ 7

Anthocyaneen zijn paarsrode kleurstoffen die kunnen voorkomen in de vacuole van plantaardige cellen, bijvoorbeeld bij rodekool (zie afbeelding 7). Anthocyaneen zijn geen kleurstofkorrels.

- a Door welk verschil tussen kleurstofkorrels en anthocyaneen weet je zeker dat anthocyaneen geen kleurstofkorrels zijn?
- b Bij veel licht maakt rodekool extra anthocyaneen aan. Biologen denken dat de plant dit doet om schade door te veel licht te voorkomen. De anthocyaneen werken als een soort zonnebril voor de cellen, want ze houden licht tegen. Extra anthocyaneen maken heeft daardoor ook een groot nadeel voor de plant.
Welk nadeel is dat?

Afb. 7 Rodekool.



 Ga naar de *extra opdrachten, Flitskaarten en Test jezelf*.

4 Chromosomen

LEERDOEL

1.4.1 Je kunt de kenmerken van chromosomen beschrijven.

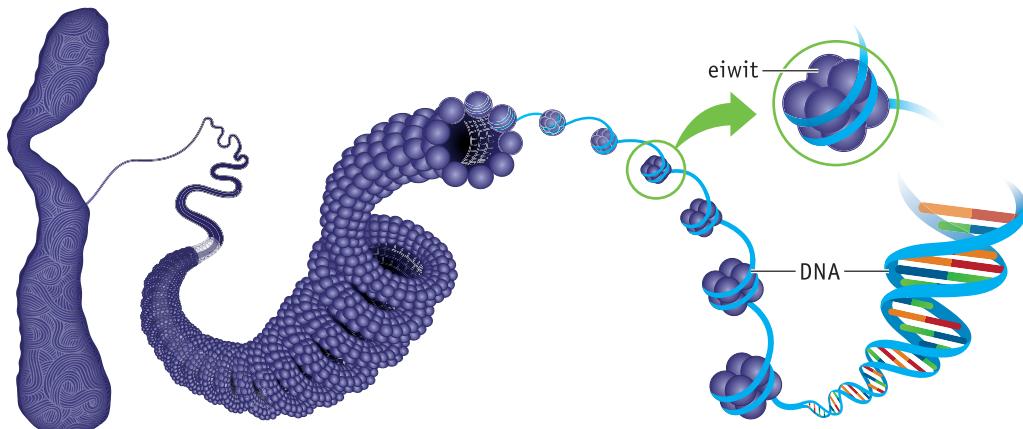
| TAXONOMIE | LEERDOEL EN OPDRACHTEN |
|------------|------------------------|
| | 1.4.1 |
| Onthouden | 1abc |
| Begrijpen | 1def, 2, 3 |
| Toepassen | 4abcdef, 5ab, 6a |
| Analyseren | 4e, 5c, 6b |

Iedereen is anders. Dat komt doordat de erfelijke informatie in de celkernen bij iedereen anders is.

ERFELIJKE EIGENSCHAPPEN

De celkern regelt alles wat er in de cel gebeurt. In de celkern bevinden zich **chromosomen**. Chromosomen bestaan uit **DNA** en eiwit (zie afbeelding 1). DNA bevat de informatie voor je **erfelijke eigenschappen**, zoals de kleur van je ogen of een huid met sproeten. Een DNA-molecuul is erg lang. Daardoor zijn chromosomen lange, dunne draden. Door een microscoop zijn de chromosomen in een celkern meestal niet zichtbaar. Alleen als een cel zich gaat delen, worden de chromosomen zichtbaar door een microscoop (zie afbeelding 2).

Afb. 1 Een chromosoom bestaat uit DNA met eiwit.



Afb. 2 Als een cel zich gaat delen, worden de chromosomen zichtbaar.

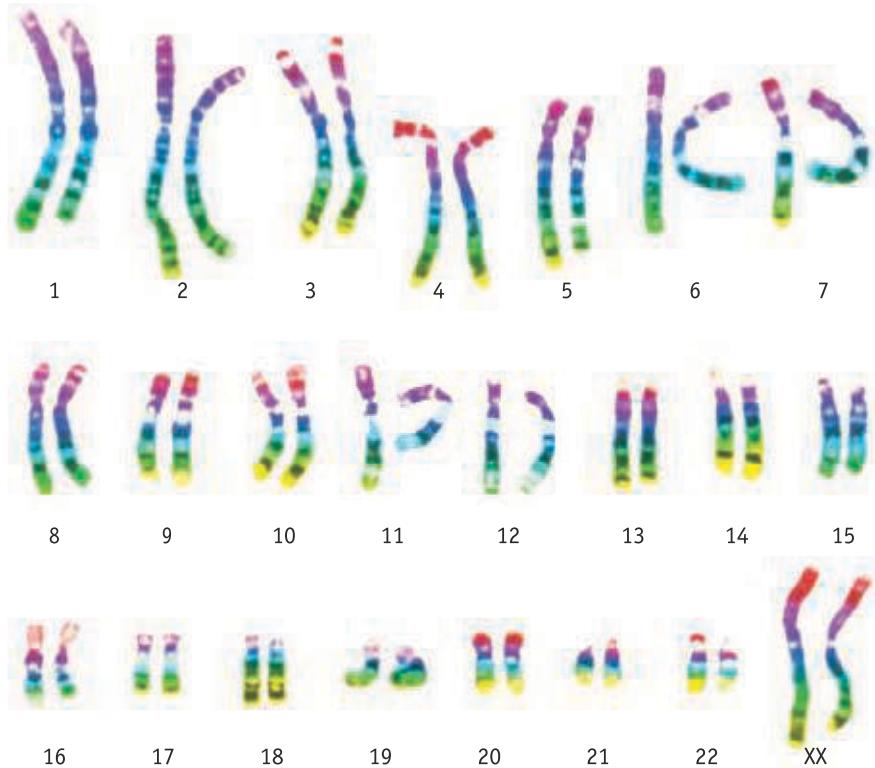


In de kern zijn geen chromosomen zichtbaar.

Tijdens de celdeling worden de chromosomen zichtbaar.

De chromosomen komen in **chromosomenparen** voor. De beide chromosomen van een paar zijn bijna allemaal gelijk in grootte en vorm en bevatten de informatie voor dezelfde erfelijke eigenschappen. In afbeelding 3 zie je een chromosomenportret. Hierin zijn de chromosomenparen gerangschikt naar grootte en vorm.

Afb. 3 Een chromosomenportret.

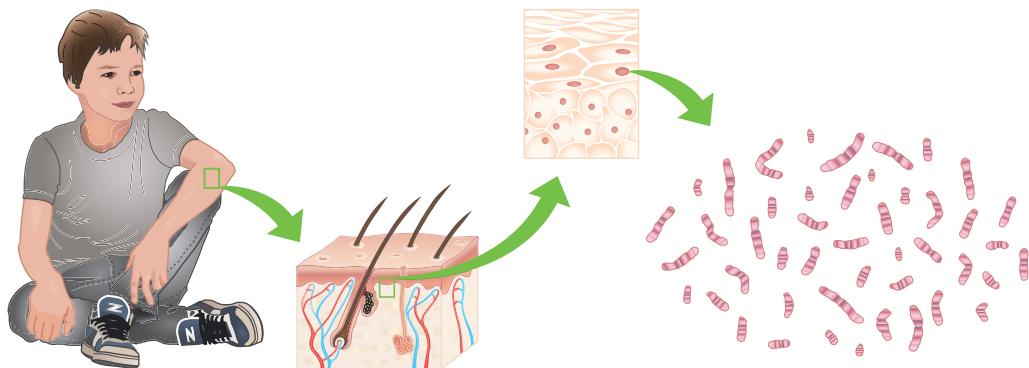


AANTAL CHROMOSOMEN

Het lichaam van een mens is opgebouwd uit **lichaamscellen**. Elke celkern van een lichaamscel van een mens bevat 46 chromosomen. Dat zijn 23 chromosomenparen per celkern (zie afbeelding 4). Voorbeelden van lichaamscellen zijn huidcellen, levercellen en spiercellen.

Elk soort organisme heeft in de kernen van de lichaamscellen een vast aantal chromosomen. Dit is altijd een even getal.

Afb. 4 Lichaamscellen van de mens bevatten 46 chromosomen (23 paren).



KENNIS

- 1**
- a Uit welke twee stoffen bestaat een chromosoom? uit
.....
 - b Welke stof bevat de informatie voor al je erfelijke eigenschappen?
.....
 - c Hoeveel chromosomen bevat de kern van een cel van je lever?
.....
 - d Hoeveel chromosomen bevat de kern van een beencel van een mens?
.....
 - e Bevat één enkele cel van je huid de complete informatie voor al je erfelijke eigenschappen? *ja / nee*
 - f Het aantal chromosomen in een lichaamscel is altijd een *even / oneven* getal.
- 2**
- a Chromosomen liggen in *de celkern / het cytoplasma*.
 - b Chromosomen komen in lichaamsellen *enkelvoudig / in paren* voor.
 - c Het aantal chromosomen in een spiercel is *kleiner dan / gelijk aan / groter dan* het aantal chromosomen in een huidcel.

3**Samenvatting**

Maak de samenvatting van de basisstof af.

- Chromosomen liggen in en bestaan uit
De informatie voor is opgeslagen in
- Elk soort organisme heeft chromosomen in elke celkern.
De kern van elke van een mens bevat 46 chromosomen.
- In elke komen de chromosomen voor in
De kern van elke van een mens bevat 23

INZICHT**Maak de volgende opdrachten in je schrift.**

- 4**
- Lees de tekst ‘Lievelingsdier’.
- a Luca zegt dat een lichaamscel van een struisvogel geen 37 chromosomen kan bevatten.
Leg uit waarom dit inderdaad niet kan.
 - b Luca blijkt gelijk te hebben. Een levercel van een struisvogel bevat 80 chromosomen.
Hoeveel paren chromosomen bevat een huidcel van de struisvogel?
 - c Hoe komt het dat het aantal chromosomen in de cel van een organisme een even getal is?
 - d Zijn op de foto van Martijn delende cellen te zien? Leg je antwoord uit.
 - e Zijn de cellen op de foto waarschijnlijk de cellen van een struisvogel? Leg je antwoord uit.
 - f Twee cellen van een struisvogel zijn een oogcel en een huidcel.
Welke van deze cellen bevat of bevatten de erfelijke informatie voor de bruine oogkleur van de struisvogel? Leg je antwoord uit.