

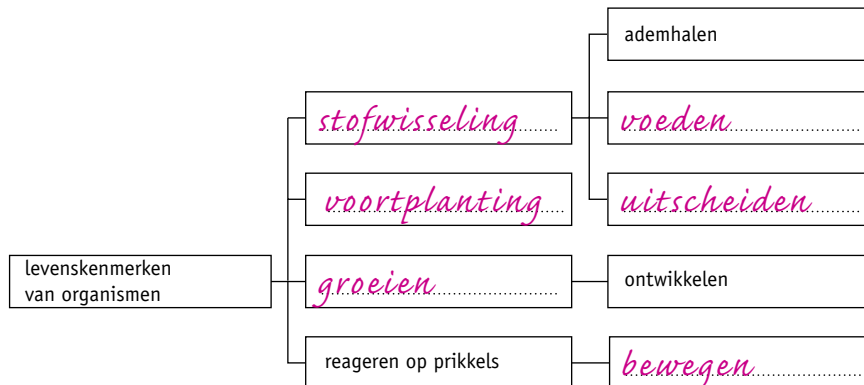
# 1 Organismen

## KENNIS

### opdracht 1

Vul in het schema de ontbrekende levenskenmerken in.

▼ **Afb. 1** Levenskenmerken van organismen.



### opdracht 2

Beantwoord de volgende vragen.

1 Wat is een individu?

*Elk apart organisme.*

2 Individuen gaan dood; soorten organismen blijven (meestal) bestaan. Waardoor blijft een soort bestaan?

*Doordat individuen van een soort zich voortplanten (nakomelingen krijgen).*

## TOEPASSING EN INZICHT

### opdracht 3

In de tabel staan teksten uit afbeelding 1 van je handboek. Deze teksten hebben elk te maken met een bepaald levenskenmerk.

Noteer achter elke tekst het best passende levenskenmerk. Kies uit: *bewegen* – *groeien* – *ontwikkelen* – *uitscheiden* – *voeden* – *voortplanten*.

Tekst	Levenskenmerk
Gauw nog een boterham pakken.	<i>voeden</i>
Ik moet plassen.	<i>uitscheiden</i>
Gelukkig hebben we het 6e uur gymnastiek.	<i>bewegen</i>
Ik ben veel te veel aangekomen in de vakantie.	<i>groeien</i>
Het voelt een beetje gek dat scheren.	<i>ontwikkelen</i>
Niet vergeten vanavond de pil te slikken.	<i>voortplanten</i>

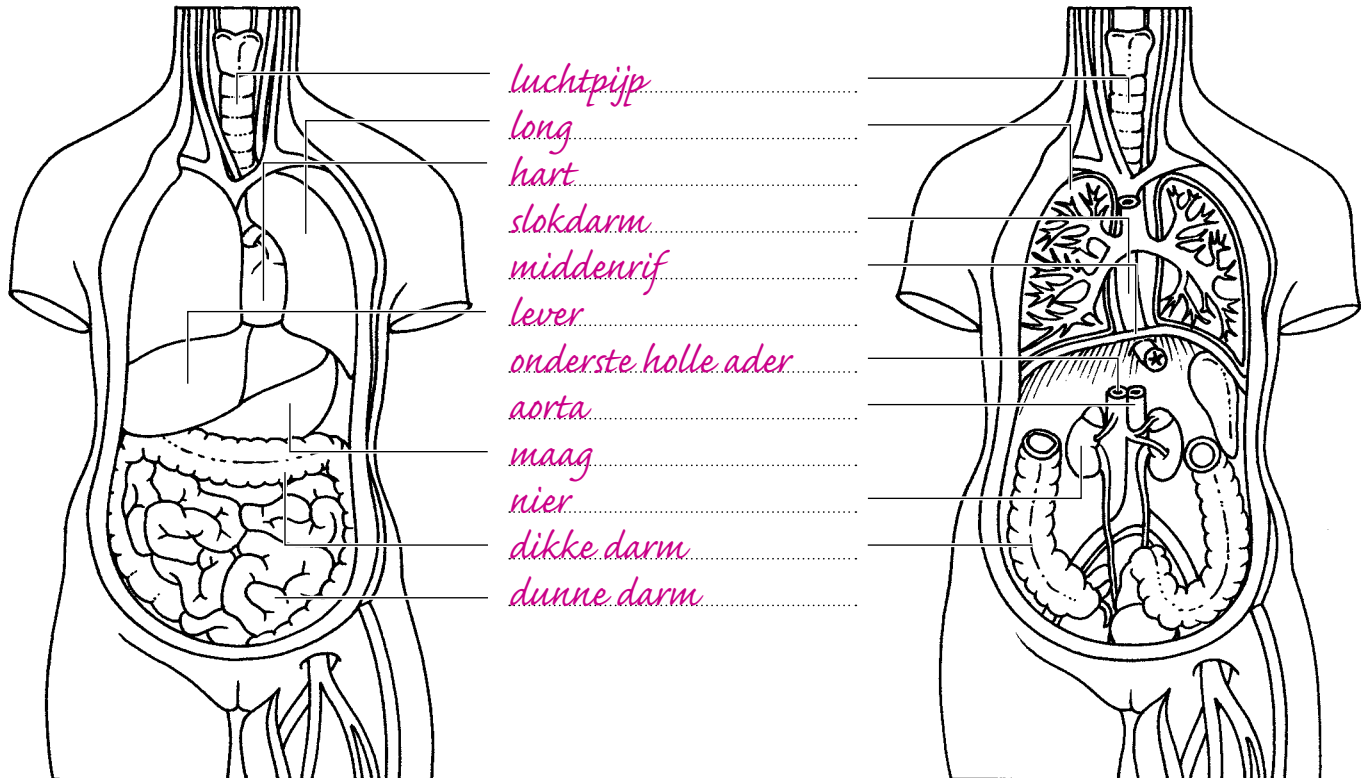
# 2 De bouw van een organisme

## KENNIS

### opdracht 4

In afbeelding 2 zie je twee tekeningen van een torso. In de linkertekening zijn de ribben en het borstbeen uit de torso gehaald. In de rechtertekening zijn meer organen uit de torso gehaald. Schrijf de namen van de aangegeven organen erbij. Gebruik daarbij afbeelding 3 van je handboek.

▼ Afb. 2 Torso's.



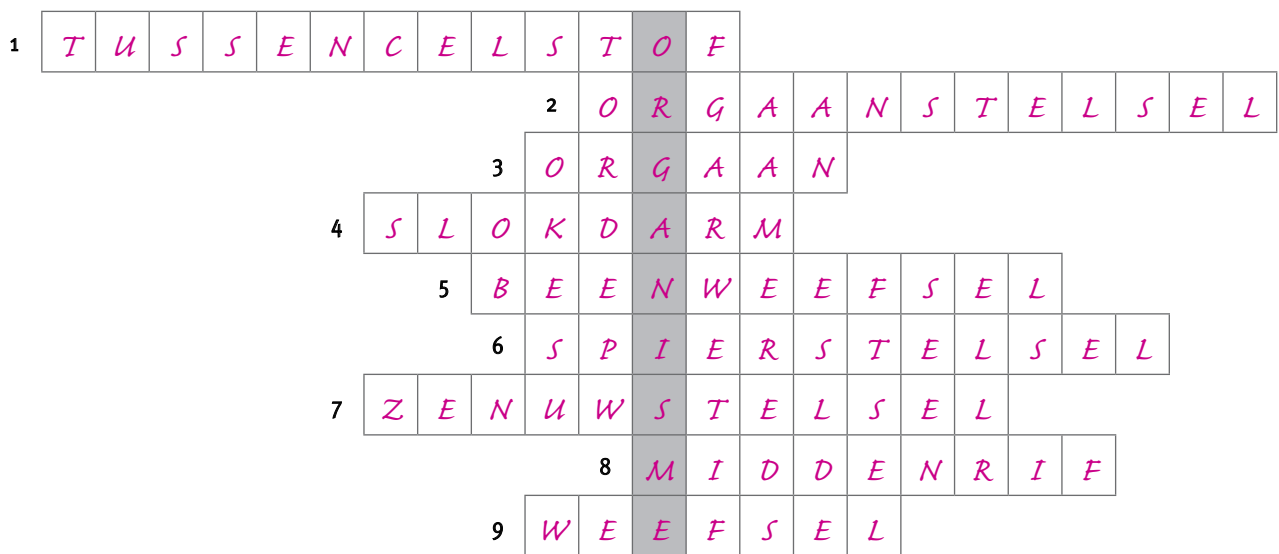
**opdracht 5**

Hierna staan negen omschrijvingen van begrippen.

- Noteer de namen van de begrippen in de puzzel van afbeelding 3.
- In de grijze vakjes lees je dan een woord. Schrijf dit woord 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 borstholte 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 borstholte en de buikholte.
- 9 Een groep cellen met dezelfde bouw en dezelfde functie(s).

▼ **Afb. 3**



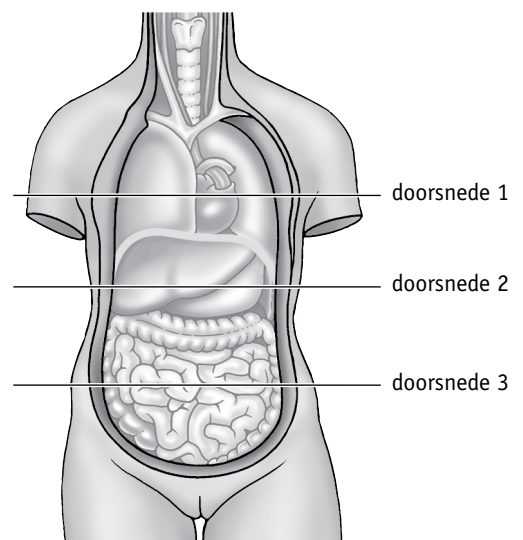
Het woord in de grijze vakjes is *organisme*.

**TOEPASSING EN INZICHT**

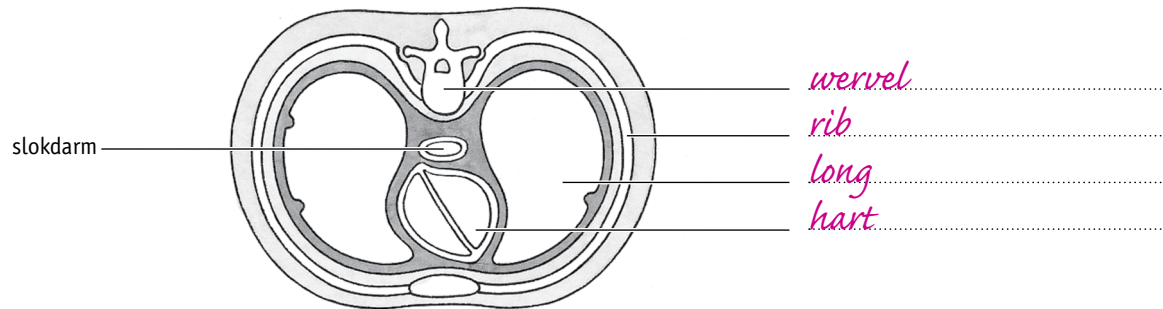
**opdracht 6**

In afbeelding 4 is een torso schematisch getekend. Op drie plaatsen is aangegeven waar een dwarsdoorsnede kan worden gemaakt. Deze dwarsdoorsneden zijn in afbeelding 5 schematisch getekend. Bij sommige organen staat de naam, bij andere organen niet. Schrijf de ontbrekende namen bij de aangegeven organen.

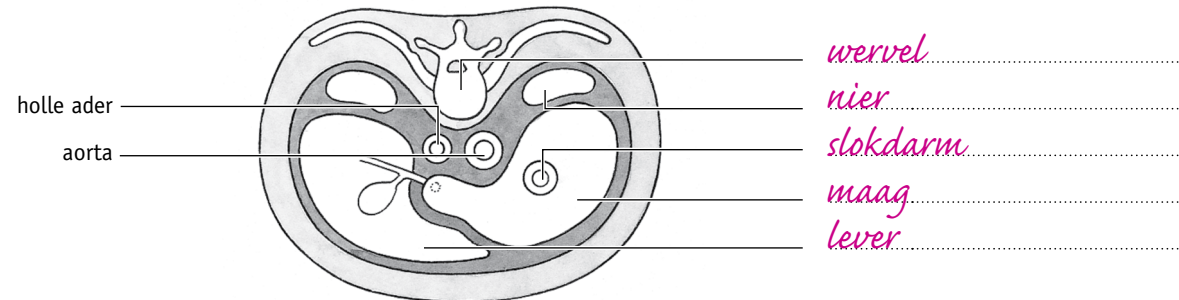
▼ **Afb. 4** Doorsneden van de torso.



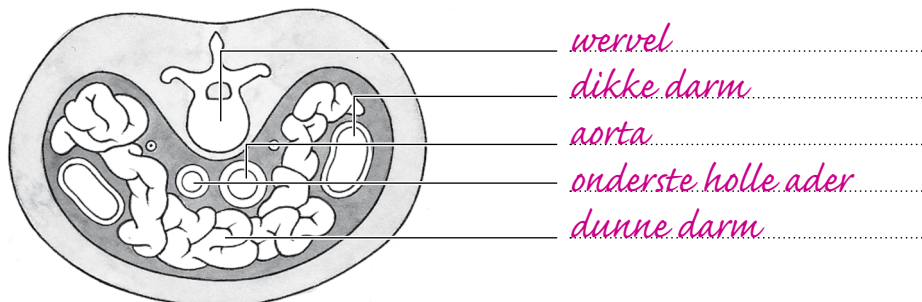
▼ **Afb. 5** Dwarsdoorsneden van de torso.



1 dwarsdoorsnede van de borstholte



2 dwarsdoorsnede van de buikholte, vlak onder het middenrif



3 dwarsdoorsnede van de buikholte, ter hoogte van de navel

**opdracht 7**

Beantwoord de volgende vragen.

1 In het middenrif zitten openingen. Daar gaan organen doorheen die zowel in de borstholte als in de buikholte liggen.

Noem drie van deze organen.

- Aorta.....
- Onderste holle ader.....
- slokdarm.....

2 Lees de tekst van afbeelding 6. Hierna staan voorbeelden van organisatie-niveaus uit deze afbeelding.

Noteer achter elk voorbeeld welk organisatie-niveau het is.

Ademhalingsstelsel: *orgaanstelsel*.....

Amy: *organisme*.....

Laag cellen in longblaasje: *weefsel*.....

Long: *orgaan*.....

Longblaasjescel: *cel*.....

- 3 Noteer de organisatieniveaus in volgorde van klein naar groot.

*Cel - weefsel - orgaan - orgaanstelsel - organisme.*

- 4 Cellen in je lichaam hebben verschillende vormen. Waarmee hangt de vorm van een cel samen?

*Met de functie(s) die de cel heeft.*

- 5 In afbeelding 7 van je handboek zie je dat spiercellen lang en dun zijn. Waarmee hangt deze lange dunne vorm samen?

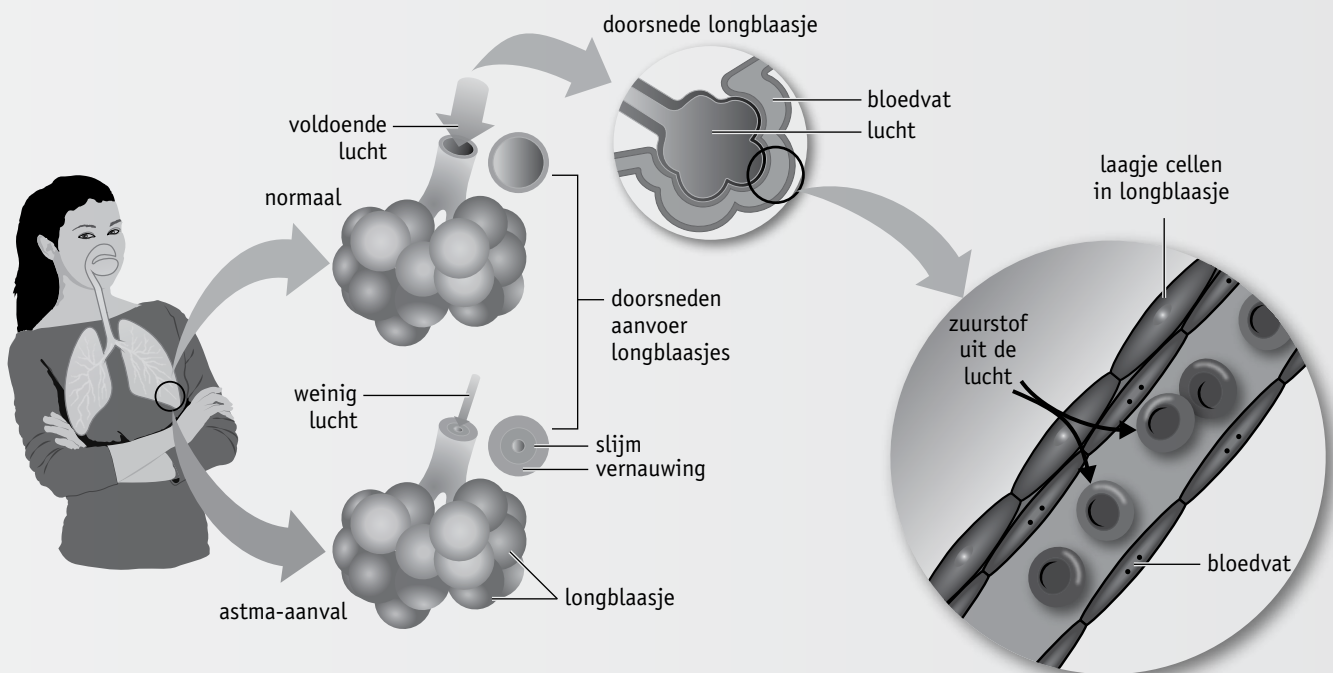
*De lange spiercellen zijn geschikt om zich te kunnen samentrekken (korter en dikker worden).*

▼ Afb. 6

## Amy

Elke dag fietsen Amy en haar vriendinnen door hun dorp naar school. Het is maar drie kilometer fietsen, maar toch is dat voor Amy soms zwaar. Dat komt doordat Amy last heeft van astma-aanvallen. Astma is een ontsteking van het ademhalingsstelsel. Tijdens een astma-aanval krijgt Amy te weinig lucht. Een stuk naar school fietsen is dan een zware inspanning. De dokter liet Amy de afbeelding zien. Zo legde hij haar uit wat er tijdens een

astma-aanval gebeurt. 'De longen bestaan uit heel veel longblaasjes. In elk longblaasje ligt één laag cellen die elk zuurstof opnemen uit de ingeademde lucht. Deze cellen kunnen tijdens een astma-aanval minder zuurstof opnemen en dan krijg je het benauwd.' Dan vertelt Amy verder: 'Gelukkig weten mijn vriendinnen dat. Ze houden er rekening mee als ik het benauwd krijg tijdens het fietsen.'



## PLUS

## opdracht 8

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 In afbeelding 7.1 zie je een klaproos.

Noem een voorbeeld van een orgaanstelsel bij deze plant.

*Voorbeelden van goede antwoorden zijn: het wortelstelsel, het bladerstelsel.*

- 2 In afbeelding 7.2 zie je een wortelhaarcel uit de wortel van een klaproos.

Leg uit dat de vorm van de wortelhaarcel past bij de functie die deze cel heeft.

*Door de lange uitloper van de wortelhaarcel heeft de cel een groter oppervlak. Daardoor kan de cel meer water uit de omgeving opnemen.*

- 3 In afbeelding 8 zie je dat een rode bloedcel rond is.

Leg uit dat de ronde vorm van de rode bloedcel past bij de functie die deze cel heeft.

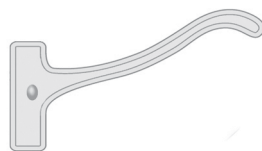
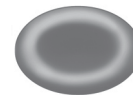
*Door de ronde vorm kan de rode bloedcel goed door de bloedvaten stromen (functie).*

▼ **Afb. 7** Klaproos.



1 plant

▼ **Afb. 8** Rode bloedcel.



2 wortelhaarcel

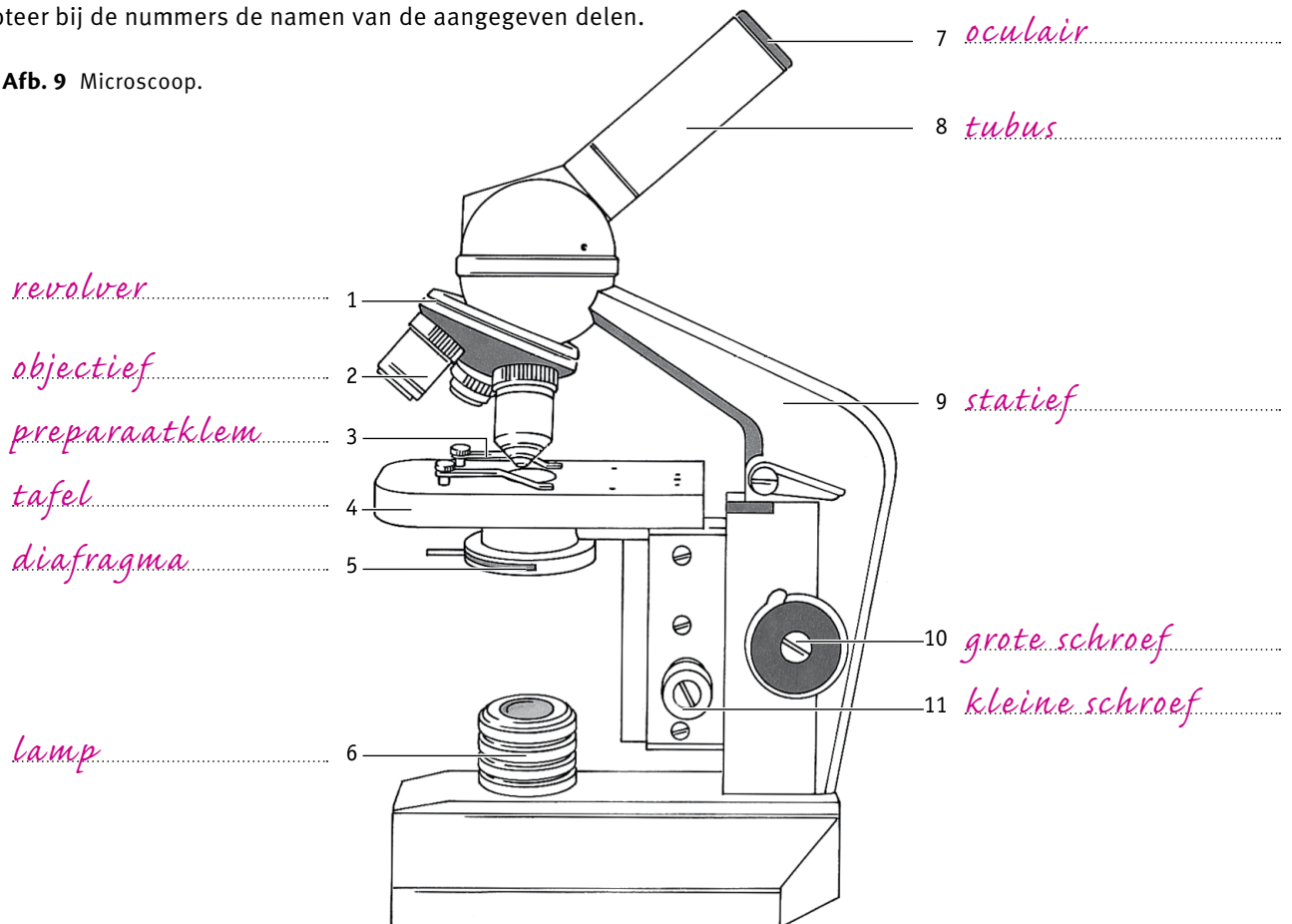
# 3 Werken met de microscoop

## KENNIS

### opdracht 9

In afbeelding 9 zie je een tekening van een microscoop. Noteer bij de nummers de namen van de aangegeven delen.

▼ **Afb. 9** Microscoop.



### opdracht 10

Beantwoord de volgende vragen.

- Anton gaat een preparaat maken van een haar uit zijn hoofd. Hoe noem je het glaasje waarop Anton een druppel water en een stukje van zijn haar legt?  
*Voorwerpglas.*
- Welk prepareermateriaal gebruikt Anton om het dekglasje langzaam te laten zakken over de druppel water en zijn haar?  
*Prepareernaald.*
- De microscoop van Anton heeft drie objectieven die 4x, 15x en 30x vergroten. Met welk objectief moet Anton beginnen om zijn haar te bekijken?  
Met het objectief dat *4x* vergroot.
- Anton bekijkt zijn haar met het objectief dat 30x vergroot. Moet Anton dan zijn haar scherp stellen met de grote schroef of met de kleine schroef?  
*Met de kleine schroef.*
- Anton moet een schematische tekening maken van zijn hoofdhaar bij een vergroting van 300x. Welke informatie moet Anton bij zijn tekening noteren?  
*Schematische tekening hoofdhaar (300x vergroot).*

## TOEPASSING EN INZICHT

## opdracht 11

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij afbeelding 10 van je handboek en afbeelding 10 hieronder.

- 1 Aan welk gedeelte pakt Safouan de microscoop vast als hij de microscoop moet opruimen?

*Aan het statief.*

- 2 Hoe heet de bovenste lens waar Safouan doorheen kijkt?

*Oculair.*

- 3 Hoe heten de lenzen aan de revolver?

*Objectieven.*

- 4 Hoe kan Safouan de tafel omhoog of omlaag laten bewegen?

Door aan de *grote schroef* of aan de *kleine schroef* te draaien.

- 5 Met welk onderdeel regelt Safouan hoeveel licht door de opening in de tafel gaat?

*Met het diafragma.*

- 6 Safouan kijkt door zijn microscoop en doet het lampje aan.

Schrijf in de juiste volgorde op door welke onderdelen van zijn microscoop het licht vanaf het lampje tot Safouans oog gaat.

Lampje – *diafragma* – *tafel (preparaat)* – *objectief* – *tubus* – *oculair*.

- 7 Het oculair van Safouans microscoop vergroot  $10\times$ . De objectieven vergroten  $4\times$ ,  $10\times$  en  $40\times$ .

Bij welke vergrotingen kan Safouan cellen bekijken?

*Bij  $40\times$ ,  $100\times$  en  $400\times$ .*

- 8 Safouan bekijkt bacteriecellen en plantencellen met zijn microscoop (vergroting  $400\times$ ).

Hoe groot zijn de bacteriecellen en de plantencellen (beide in cm) zoals Safouan ze vergroot ziet? Gebruik daarbij afbeelding 9 van je handboek. Geef bij je antwoord een berekening.

De bacteriecellen zijn:  *$400$*   $\times$   *$0,001$*  mm =  *$0,4$*  mm =  *$0,04$*  cm groot.

De plantencellen zijn:  *$400 \times 0,01 \text{ mm} = 4 \text{ mm} = 0,4$*  cm groot.

## ▼ Afb. 10

## Laborant microbiologie

Ik ben Safouan. Op school vond ik het werken met de microscoop altijd al leuk. Daarom koos ik voor het middelbaar laboratorium onderwijs. Ik werk nu in een bedrijf dat planten en plantenzaden controleert. Hier werk ik nu elke dag met de microscoop om onderzoek te doen naar de kwaliteit van planten en plantenzaden. Op plantenzaden bijvoorbeeld mogen geen schadelijke bacteriën voorkomen. Anders kiemen de zaden misschien niet en is de oogst lager. Daarom is het belangrijk dat ik de zaden goed controleer.

Ik werk hier met microscopen van hoge kwaliteit. Hiermee kan ik goed zien of er bacteriën aanwezig zijn op plantaardig weefsel of op zaden van planten. Soms controleren anderen je werk met een tweede test. Ik ben er trots op dat ik bij alle controles goed bleek te zitten. Ik mag nu zelfs leidinggeven aan andere laboranten.





**opdracht 12**

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Laborant Safouan uit afbeelding 10 kan de tak van afbeelding 11 op verschillende manieren (P, Q en R) doorsnijden om het weefsel van de tak te onderzoeken. Welke manier levert een lengtedoorsnede op?

*Manier P.*

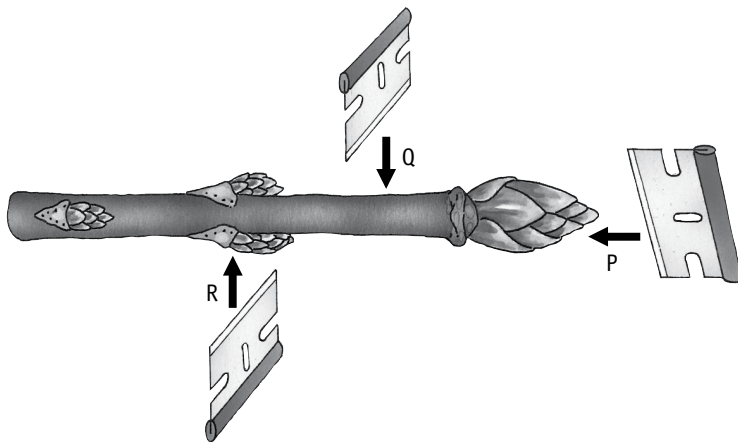
- 2 In afbeelding 12 heeft Safouan een doorsnede van de tak getekend. Is dit een dwarsdoorsnede of een lengtedoorsnede?

*Een dwarsdoorsnede.*

- 3 Welke manier van snijden in afbeelding 11 heeft Safouan gebruikt bij de doorsnede van afbeelding 12?

*Manier R.*

▼ **Afb. 11** Doorsnijden van een tak.



▼ **Afb. 12** Doorsnede van een tak.



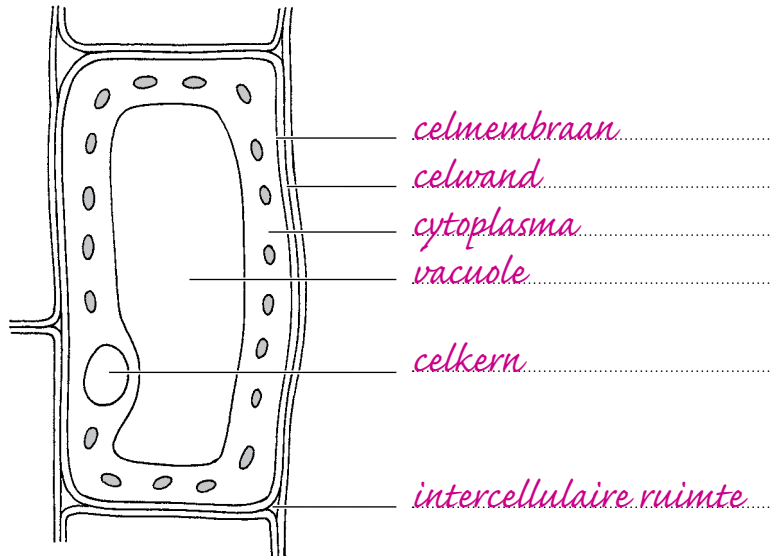
# 4 Cellen

## KENNIS

### opdracht 13

In afbeelding 13 zie je een plantaardige cel schematisch getekend. Noteer de namen van de aangegeven delen.

▼ **Afb. 13** Plantencel.



### opdracht 14

Vul de tabel in. Kies uit: ja – nee.

Deel	Komt voor bij plantaardige cellen	Komt voor bij dierlijke cellen
Bladgroenkorrels	ja	nee
Celkern	ja	ja
Celmembraan	ja	ja
Celwand	ja	nee
Cytoplasma	ja	ja
Grote vacuole	ja	nee
Kernmembraan	ja	ja
Kleurstofkorrels	ja	nee
Zetmeelkorrels	ja	nee

## TOEPASSING EN INZICHT

## opdracht 15

Je ziet in afbeelding 14 een jonge plantencel.  
Beantwoord de volgende vragen over deze afbeelding.

- 1 Welk nummer geeft het deel aan dat bestaat uit een stroperige vloeistof van water en veel opgeloste stoffen?

*Nummer 1.*

- 2 Welk nummer geeft de buitenste laag van het cytoplasma aan?

*Nummer 5.*

- 3 Welk nummer geeft aan dat een jonge plantencel is getekend en niet een oude plantencel?

*Nummer 3.*

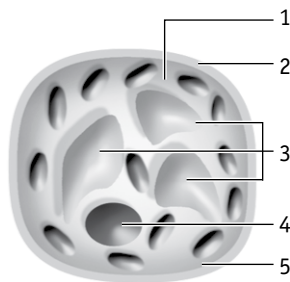
- 4 Welk nummer geeft het deel aan dat allerlei processen in de cel regelt?

*Nummer 4.*

- 5 Menselijk weefsel is te slap om er flinterdunne plakjes van te snijden voor een preparaat. Mila uit afbeelding 19 van je handboek behandelt menselijk weefsel daarom eerst met paraffine (een soort kaarsvet) 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?

*Nummer 2.*

▼ **Afb. 14** Een jonge plantencel.



## opdracht 16

Vul de volgende zinnen in. Kies uit: *bladgroenkorrels* – *kleurstofkorrels* – *zetmeelkorrels*.

- 1 Door *bladgroenkorrels* krijgt een sperzieboon zijn groene kleur.
- 2 Door *kleurstofkorrels* krijgt een klaproos zijn rode kleur.
- 3 Als de wortel van een peen boven de grond uitkomt, verandert de kleur van oranje naar groen. Dan veranderen *kleurstofkorrels* in *bladgroenkorrels*.
- 4 Tijdens een practicum wordt een preparaat van een aardappel gekleurd met een joodoplossing. Daardoor worden de *zetmeelkorrels* donker van kleur.

# 5 Chromosomen

## KENNIS

### opdracht 17

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Waaruit bestaat een chromosoom?

*Mit DNA en eiwit.*

- 2 Welke stof bevat de informatie voor al je erfelijke eigenschappen?

*DNA.*

- 3 Hoeveel chromosomen bevat de kern van een cel van je lever?

*46 chromosomen.*

- 4 Hoeveel chromosomen bevat de kern van een beencel van een mens?

*46 chromosomen.*

- 5 Bevat één enkele cel van je lever de complete informatie voor al je erfelijke eigenschappen?

*Ja.*

- 6 Bij hoeveel chromosomenparen in een menselijke lichaamscel zijn beide chromosomen onderling altijd gelijk in grootte en vorm?

*Bij 22 chromosomenparen.*

## TOEPASSING EN INZICHT

### opdracht 18

Lees het verhaal in afbeelding 15.  
Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Luca zegt dat een struisvogel geen 37 chromosomen per lichaamscel kan bevatten. Leg uit waarom dit inderdaad niet kan.

*Een lichaamscel van organismen bevat een even aantal chromosomen en 37 is een oneven aantal.*

- 2 Luca blijkt gelijk te hebben. Een levercel van een struisvogel bevat 80 chromosomen. Hoeveel paren chromosomen bevat een huidcel van de struisvogel?

*40 paren chromosomen.*

- 3 Zijn op de foto die Martijn laat zien delende cellen te zien? Leg je antwoord uit.

*Ja, want in sommige cellen zijn de chromosomen zichtbaar.*

- 4 Hoe komt het dat het aantal chromosomen in de cel van een organisme een even getal is?

*Dit komt doordat de chromosomen in paren voorkomen.*

- 5 Zijn de cellen op de foto waarschijnlijk de cellen van een struisvogel? Leg je antwoord uit.

*Nee, want op de foto zie je minder dan 80 chromosomen per celkern.*

- 6 De bruine oogkleur van een struisvogel is een erfelijke eigenschap. Twee cellen van een struisvogel zijn een oogcel en een huidcel.

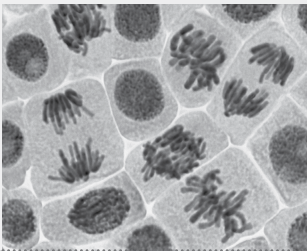
Welke van deze twee cellen bevat (bevatten) de erfelijke informatie voor de bruine oogkleur? Leg je antwoord uit.

*Beide cellen, want elke lichaamscel bevat de complete erfelijke informatie van een organisme.*

## ▼ Afb. 15

## Lievelingsdier

Struisvogels zijn Luca's lievelingsdieren. Hij praat er graag over: 'Struisvogels kijken zo grappig met hun grote bruine ogen. Voor biologie moet ik samen met Martijn een werkstuk maken over de cellen en chromosomen van een dier. Dat wordt dus de struisvogel.' Martijn komt aanlopen met een papiertje in zijn hand en zegt: 'Kijk hier, ik heb al wat gevonden. Een struisvogel heeft 37 chromosomen per lichaamscel. En dit zijn cellen met de chromosomen van een struisvogel (zie de foto van de cellen). Volgens Luca klopt dit niet. Hij zegt: 'Dat kan niet, 37 chromosomen. Je hebt niet goed gekeken.'



# 6 Gewone celdeling (mitose)

## KENNIS

### opdracht 19

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Wat gebeurt er met het aantal cellen als organismen groeien?

*Het aantal cellen wordt groter.*

- 2 Door welk proces neemt het aantal cellen toe?

*Door gewone celdeling (mitose).*

- 3 Hoe komt het dat na een celdeling de dochtercellen elk net zo groot worden als de moedercel?

*Doordat in de dochtercellen cytoplasma wordt bijgevormd (plasmagroei).*

- 4 Hoe komt het dat de chromosomen van een delende cel zichtbaar worden met een microscoop?

*Doordat de chromosomen spiralisieren (de chromosomen worden korter en dikker).*

- 5 Tijdens een kerndeling bestaat een chromosoom uit twee DNA-ketens.

Waardoor bevatten deze twee ketens precies dezelfde informatie voor erfelijke eigenschappen?

*Doordat de originele DNA-keten een kopie van zichzelf vormt.*

- 6 Bevat elke dochtercel na een gewone celdeling in vergelijking met de moedercel evenveel, meer of minder chromosomen?

*Evenveel chromosomen.*

- 7 Bevat elke dochtercel na een gewone celdeling dezelfde informatie voor erfelijke eigenschappen als de moedercel of andere erfelijke informatie?

*Dezelfde informatie voor erfelijke eigenschappen.*

## TOEPASSING EN INZICHT

### opdracht 20

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Uit hoeveel cellen bestaat een 20-jarige ongeveer? Geef je antwoord in cijfers.

Uit ongeveer *100 000 000 000 000* cellen.

- 2 In afbeelding 27 van je handboek lees je dat je lichaam per uur ongeveer één miljard nieuwe cellen vormt door celdeling. Er gaan ook cellen dood. Bij een meisje gaan per uur 900 miljoen cellen dood. Bij dit meisje komen er 10% meer cellen bij dan er doodgaan.

Hoeveel nieuwe cellen per uur worden bij dit meisje gevormd? Geef je antwoorden in cijfers.

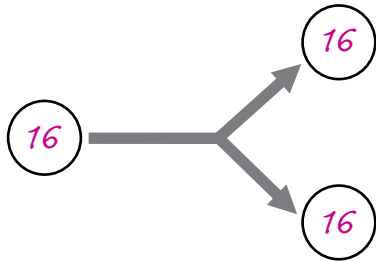
10% van 900 miljoen = *0,1* × *900 000 000* = *90 000 000*

Bij dit meisje worden dus *900 000 000* + *90 000 000* =

*990 000 000* nieuwe cellen per uur gevormd.

- 3 Gebruik bij deze vraag tabel 1 van je handboek.  
Een onderzoeker bekijkt de celdeling van een ui. Hij ziet dat uit één moedercel twee dochtercellen ontstaan. Van wat hij ziet, maakt hij een schematische tekening. Deze tekening is in afbeelding 16 weergegeven.  
Noteer in elke cel het aantal chromosomen.

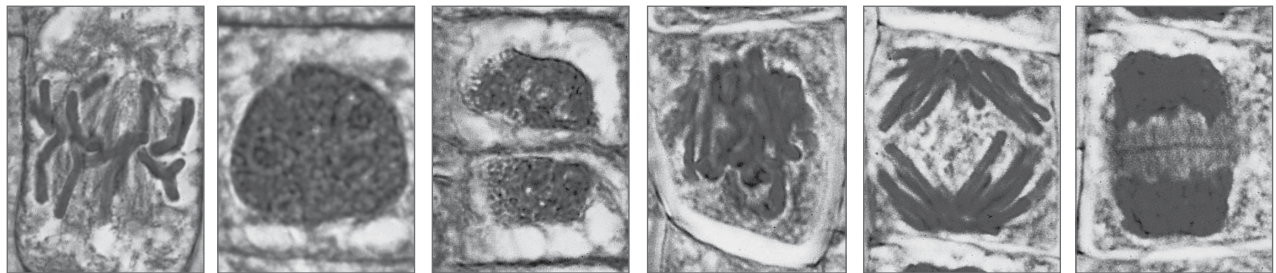
▼ **Afb. 16** Celdeling (schematisch).



### opdracht 21

In afbeelding 17 zie je zes foto's van de gewone celdeling (mitose).  
Schrijf de nummers van de foto's in de juiste volgorde op.

▼ **Afb. 17** Celdeling (mitose).



1                      2                      3                      4                      5                      6

De juiste volgorde van de nummers is: 2 - 4 - 1 - 5 - 6 - 3.

# 7 Biologisch onderzoek

## KENNIS

### opdracht 22

Schrijf de juiste naam bij de stappen van onderzoek. Kies uit: *conclusie* – *onderzoeksvraag* – *probleemstelling* – *resultaten* – *verwachting* – *werkplan*.

Het antwoord dat je denkt te krijgen op de onderzoeksvraag.	<i>verwachting</i>
De waarnemingen van je onderzoek.	<i>resultaten</i>
Hierin staat beschreven welke proef je bij het onderzoek wilt uitvoeren en hoe je dat gaat doen.	<i>werkplan</i>
De vraag waarmee je onderzoek start.	<i>probleemstelling</i>
Beoordelen of het resultaat overeenkomt met je verwachting.	<i>conclusie</i>
Een vraag die precies omschrijft wat je wilt onderzoeken.	<i>onderzoeksvraag</i>

## TOEPASSING EN INZICHT

### opdracht 23

Lees het artikel in afbeelding 18.  
Beantwoord de volgende vragen.

1 Wat is in dit onderzoek de proefgroep en de controlegroep?

– Proefgroep: de *gekochte hamburger*.

– Controlegroep: de *zelfgemaakte hamburger*.

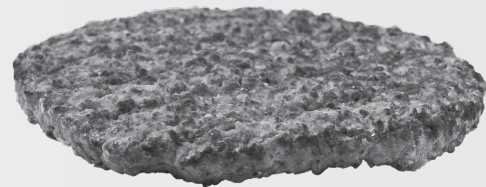
2 Bij een proef mag er maar één factor verschil zijn: alleen de factor die je onderzoekt. In deze proef is dat het verschil in de stoffen die in het hamburgervlees zitten bij de gekochte hamburger en de zelfgemaakte hamburger. De overige omstandigheden moeten gelijk zijn. Welke overige omstandigheden zijn in de proef niet gelijk in afbeelding 18?

*De hamburgers verschillen in dikte.*

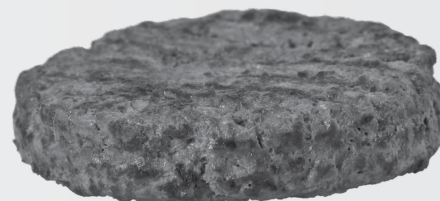
### ▼ Afb. 18

## Hamburgers ongezond?

Hamburgers die je kunt kopen bij bekende fastfoodrestaurants verrotten volgens sommige mensen niet. Iemand had het onderzocht en foto's op internet gezet. Hij dacht dat het kwam door de invloed van ongezonde stoffen die in de hamburgers werden gestopt. Hij kocht op een dag een hamburger bij zo'n restaurant en bakte er meteen ook zelf één van vers gehakt en deed daar geen andere stoffen bij. Op de foto zie je de twee hamburgers die hij onderzocht. De zelfgebakken hamburger bleek wel te verrotten, maar de gekochte hamburger niet. Dat was ook de conclusie van de man en dat kwam volgens hem door de ongezonde stoffen. Toch klopte zijn conclusie niet, omdat de proef niet goed was uitgevoerd.



1 gekochte hamburger



2 zelfgemaakte hamburger



## 3 Waardoor is de proef nog meer onbetrouwbaar?

Voorbeelden van goede antwoorden zijn:

– De proefgroep en de controlegroep bestonden beide slechts uit één hamburger en waren dus te klein om een nauwkeurig onderzoek te kunnen uitvoeren.

– Het is onbekend hoelang en hoe heet de gekochte hamburger is gebakken. Als de baktijd en baktemperatuur van de gekochte hamburger en de zelfgemaakte hamburger niet gelijk zijn, zijn de overige omstandigheden ook niet gelijk.

## opdracht 24

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Hakrim heeft een onderzoek gedaan waarbij hij de ontkieming van zaden onderzocht. Hij gebruikte vier schalen, watten en 160 zaden. Hij legde in elke schaal een laag watten met daarop 40 zaden. Aan twee schalen voegde hij 2 mL water toe, aan de andere twee 10 mL. Daarna zette hij twee schalen weg bij 10 °C en de andere twee schalen bij 20 °C. Alle andere omstandigheden waren gelijk. Na enkele dagen telde hij het aantal ontkiemde zaden. Zijn resultaten staan in tabel 1.

▼ Tabel 1 De resultaten van Hakrim.

	Schaal 1	Schaal 2	Schaal 3	Schaal 4
Hoeveelheid water (mL)	2	2	10	10
Temperatuur (°C)	10	20	10	20
Aantal ontkiemende zaden	8	16	24	36

Hakrim vergelijkt schaal 1 met schaal 2. Hij trekt hieruit de conclusie dat de temperatuur invloed heeft op de ontkieming van zaden.

Is deze conclusie juist? Leg je antwoord uit.

Ja, want bij een hogere temperatuur (schaal 2) ontkiemen meer zaden dan bij een lagere temperatuur (schaal 1). De hoeveelheid water speelt geen rol, want die was bij beide schalen gelijk.

- 2 Na vergelijking van welke twee andere schalen kan Hakrim tot dezelfde conclusie komen? Leg je antwoord uit.

Uit de vergelijking van de schalen 3 en 4, want bij deze schalen is ook alleen de temperatuur verschillend, terwijl de hoeveelheid water gelijk is.

**opdracht 25**

Tessa wil onderzoeken of je beter woordjes kunt leren met muziek aan of zonder muziek. In totaal doen veertig leerlingen mee met haar onderzoek.

Schrijf een kort werkplan waarmee ze dat kan onderzoeken. Neem in je werkplan de volgende punten op:

- Beschrijf de proefgroep, de controlegroep en de factor die je wilt onderzoeken.
- Leg uit dat alle overige omstandigheden in beide groepen gelijk zijn. Noem drie voorbeelden van omstandigheden waarvan het belangrijk is dat ze gelijk zijn.
- Leg uit hoe de waarnemingen (het resultaat) in beide groepen worden vergeleken.

*– Twintig leerlingen leren woordjes met muziek aan (proefgroep) en twintig leerlingen leren woordjes zonder muziek aan (controlegroep).*

*– Alle overige omstandigheden zijn gelijk. Voorbeelden van belangrijke omstandigheden die gelijk moeten zijn, zijn onder andere: de groepen zijn gelijk in leeftijd, gelijk in soort opleiding, de tijd die de proefpersonen mogen leren is gelijk, in beide groepen wordt dezelfde woordjeslijst geleerd, in geen van de groepen zitten leerlingen met dyslexie.*

*– Na bijvoorbeeld dertig minuten leren, maken alle proefpersonen dezelfde test en vergelijkt Tessa het gemiddelde aantal juiste antwoorden in beide groepen met elkaar.*

**PLUS****opdracht 26**

In deze opdracht ga je een biologisch onderzoek voorbereiden. In practicum 9 kun je dit onderzoek uitvoeren.

Het onderzoek gaat over de invloed van één bepaalde factor op de ontkieming van zaden. Als factor kun je de invloed van bepaalde stoffen (bijvoorbeeld van plantenmest), van andere zaden of van de temperatuur nemen. Je kunt ook zelf een factor bedenken.

**WAT WIL IK ONDERZOEKEN?***Probleemstelling*

Vul de factor in die je wilt onderzoeken.

Welke invloed heeft *eigen antwoord* ..... op de ontkieming van zaden?

*Onderzoeksvraag*

Formuleer een onderzoeksvraag.

.....

.....

.....

*Verwachting*

Welk antwoord verwacht je op grond van de onderzoeksvraag? Formuleer een verwachting over de uitkomst van je onderzoek.

.....

.....

.....

**WAT IS MIJN WERKPLAN?***Wat ga ik doen?*

Met welke soort zaden voer je de proef uit? Waarom met deze soort zaden?

Met ....., omdat .....

.....

Hoeveel zaden neem je om betrouwbare gegevens te krijgen?

..... zaden voor de proefgroep en ..... zaden voor de controlegroep.

Onder welke omstandigheden voer je de proef uit? Geef een korte beschrijving van de uitvoering van de proef.

.....

.....

.....

Hoe zorg je ervoor dat andere factoren niet van invloed zijn?

.....

.....

.....

**WAT HEB IK NODIG?**

Wat heb je nodig om de proef te kunnen uitvoeren?

.....

.....

.....

**HOE NEEM IK WAAR?**

Op welke manier ga je de proefgroep en de controlegroep waarnemen en de resultaten in beide groepen vergelijken?

.....

.....

.....

Op welke manier ga je de resultaten weergeven?

.....

.....

.....

**LAAT JE DOCENT HET WERKPLAN CONTROLEREN.**

## opdracht 27

## 1 Lees het artikel van afbeelding 19.

Hierna staan de stappen van het onderzoek dat Freek Vonk uitvoerde. Bij elke stap staat een letter. Alleen staan de stappen van het onderzoek door elkaar.

Schrijf bij elke stap de juiste naam. Kies uit: *conclusie* – *onderzoeksvraag* – *probleemstelling* – *verwachting* – *waarneming/resultaat* – *werkplan*.

A Zowel bij slangen met giftanden achter in de bek als bij slangen met giftanden voor in de bek, ontstaan giftanden achter in de bek tijdens de ontwikkeling van de slangenembryo's. Bij sommige slangen schuiven de giftanden naar voren tijdens de ontwikkeling van het embryo.	<i>waarneming/ resultaat</i>
B Zijn giftanden één keer tijdens de ontstaansgeschiedenis van slangen ontstaan of meerdere keren?	<i>probleemstelling</i>
C Freek dacht: 'Giftanden zijn maar één keer ontstaan tijdens de ontstaansgeschiedenis. Daarom denk ik dat de giftanden bij beide groepen slangen op dezelfde plek in de bek ontstaan tijdens de embryonale ontwikkeling.'	<i>verwachting</i>
D Giftanden zijn één keer tijdens de ontstaansgeschiedenis ontstaan.	<i>conclusie</i>
E Ontstaan giftanden bij gifslangembryo's op dezelfde plek, zowel bij slangen met giftanden achter in de bek als bij slangen met giftanden voor in de bek?	<i>onderzoeksvraag</i>
F 96 slangeneieren van de twee groepen worden uitgeoed: slangen met giftanden voor in de bek en slangen met giftanden achter in de bek. Voor elke soort onder de beste omstandigheden. De ontwikkeling van giftanden in 96 embryo's van de twee groepen gifslangen wordt onderzocht. In beide groepen wordt gekeken op welke plaats in de bek de giftanden ontstaan.	<i>werkplan</i>

## 2 Noteer de letters van de fasen van dit onderzoek in de juiste volgorde.

De juiste volgorde van de letters is: *B - E - C - F - A - D.*

## ▼ Afb. 19

## Giftanden

Freek Vonk vertelt enthousiast over gifslangen. 'Er zijn twee groepen gifslangen. Sommige hebben giftanden *voor* in de bek. Andere slangensoorten hebben ze *achter* in de bek. Ik vroeg mij af of giftanden één keer in de ontstaansgeschiedenis van slangen zijn ontstaan, bij beide groepen slangen op dezelfde plek in de bek. Of misschien toch twee keer: een keer *achter* in de bek en ook nog een keer *voor* in de bek.

Aan de ontwikkeling van embryo's (organismen voor de geboorte) kun je vaak zien hoe de ontstaansgeschiedenis is verlopen. Daarom ga ik van beide groepen slangen de ontwikkeling van de embryo's in het ei bestuderen. Ik denk dat je dan ziet dat de giftanden bij beide groepen slangen op dezelfde plek in de bek ontstaan.' Uit zijn onderzoek bleek dat dit inderdaad het geval was.

Freek Vonk met een gifslang tijdens onderzoek in Indonesië.



*Je hebt nu de basisstof van dit thema doorgewerkt.*

- *Controleer met het antwoordenboek of je de basisstofopdrachten goed hebt uitgevoerd.*
- *Bestudeer de samenvatting op bladzijde 29 van je handboek. Daarin staat in doelstellingen weergegeven wat je moet 'kennen en kunnen'. Hiermee kun je je voorbereiden op de diagnostische toets.*

## PRACTICA

## practicum 1 een preparaat maken van een vlies van een ui

## basisstof 3

## WAT HEB JE NODIG?

- een (rode) ui
- prepareermateriaal
- een (aardappelschil)mes

## WAT MOET JE DOEN?

- Neem een voorwerpglas en maak het schoon met een tissue. Pak het voorwerpglas hierna alleen nog bij de randen vast.
- Neem ook een dekglas en maak het schoon. Zorg ervoor dat het dekglas niet breekt.
- Haal de buitenste (rode) rok van de ui af. Snijd met het mes een stuk van de ui af. Je ziet dat een ui is opgebouwd uit lagen: de *rokken*. Je kunt de rokken uit elkaar halen. Aan de binnenkant van een rok zit een vlies.
- Maak een preparaat van een stukje van dit vlies. Hoe dat moet, kun je zien in afbeelding 13 van je handboek.

## ▼ Afb. 20 Doorgesneden ui.



## practicum 2 scherp stellen bij de kleinste vergroting

## basisstof 3

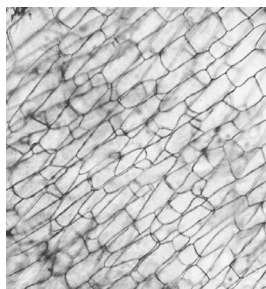
## WAT HEB JE NODIG?

- het preparaat van practicum 1
- een microscoop

## WAT MOET JE DOEN?

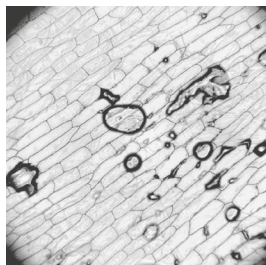
- Zet de microscoop voor je met het statief naar je toe.
- Controleer of in de tubus het oculair zit dat 10x vergroot.
- Controleer of het diafragma op de grootste opening staat.
- Bekijk het preparaat bij de kleinste vergroting. Hoe dat moet, kun je zien in afbeelding 14 van je handboek.
- Vergelijk je preparaat met de foto's in afbeelding 21.

## ▼ Afb. 21



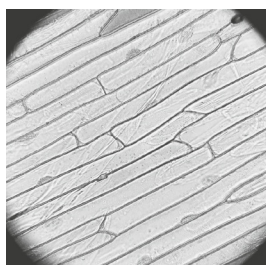
Als je preparaat er zó uitziet, ligt het vliesje dubbelgeslagen. Je ziet dan in je preparaat twee lagen celwanden boven elkaar. Ga dit na door aan de kleine schroef te draaien. Waarschijnlijk zie je het ene moment de ene laag scherp en het andere moment de andere laag.

Zoek een plekje waar het vlies niet dubbelgeslagen ligt. Je kunt een dubbelgeslagen vliesje voorkomen door bij het maken van het preparaat een kleiner stukje vlies te nemen.



Als je preparaat er zó uitziet, zitten er luchtbellen in het preparaat. Luchtbellen zien eruit als zwarte cirkels. Ze ontstaan meestal doordat je bij het maken van het preparaat het dekglas te snel op de druppel laat zakken.

Til met een prepareernaald het dekglas aan één kant op. Laat het dekglas opnieuw zakken, maar nu heel langzaam. Zorg dat er genoeg water onder het dekglas zit.



Als je preparaat er zó uitziet, is het goed.

## ▼ Afb. 22

**ALS JE NIETS ZIET**

Als je géén beeld krijgt, kan dit de volgende oorzaken hebben:

- 1 Je hebt de revolver niet goed gedraaid, zodat het objectief niet precies boven het preparaat staat.  
Bij de meeste microscopen klikt de revolver in de goede stand.
  - 2 Het preparaat ligt niet goed boven de opening in de tafel.
  - 3 Je gebruikt een te sterke vergroting.
  - 4 Het diafragma laat geen licht door.
  - 5 Het lampje is niet aan, of de spiegel staat helemaal verkeerd.
- Controleer dit voordat je hulp vraagt.

- Bekijk afbeelding 22 als het niet goed gaat.
- Laat je docent het preparaat controleren. Laat je microscoop staan als je je docent (of een klasgenoot) wilt laten kijken. Als je de microscoop verplaatst, is je beeld niet scherp meer en moet je opnieuw beginnen.
- Maak een nieuw preparaat als je preparaat niet goed is. Bekijk dit preparaat bij de kleinste vergroting.

**practicum 3** scherp stellen bij een grotere vergroting

## basisstof 3

**WAT HEB JE NODIG?**

- de scherp gestelde microscoop van practicum 2

**WAT MOET JE DOEN?**

- Vaak wil je een preparaat bekijken bij een grotere vergroting. Je moet dan altijd eerst scherpstellen bij de kleinste vergroting!
- Controleer of je microscoop goed is scherp gesteld bij de kleinste vergroting.
- Bekijk het preparaat bij een vergroting van 100×. Hoe dat moet, kun je zien in afbeelding 15 van je handboek.
- Bekijk het preparaat ook bij een vergroting van 400×. Je moet dan opnieuw de stappen doen die in afbeelding 15 van je handboek zijn weergegeven.
- Ruim je preparaat en de microscoop op. In afbeelding 17 van je handboek staat wat je hierbij achtereenvolgens moet doen.

**practicum 4** cellen uit wangslimvlies

## basisstof 4

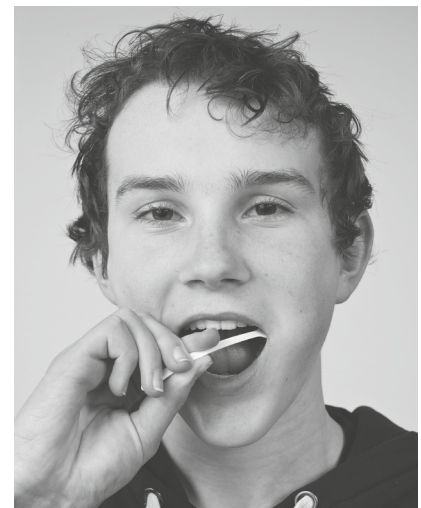
**WAT HEB JE NODIG?**

- een plastic roerstaafje
- een microscoop
- prepareermateriaal
- eosine in een flesje met een druppelpipet
- tekenmateriaal

**WAT MOET JE DOEN?**

- Breng met een druppelpipet een druppel eosine op een voorwerpglas.
- Schraap met het roerstaafje langs de binnenkant van je wang (zie afbeelding 23).
- Breng dit schraapsel aan op het voorwerpglas.
- Leg voorzichtig een dekglasje op het preparaat.
- Bekijk het preparaat bij een vergroting van 100×. Je ziet cellen die losliggen en cellen die nog aan elkaar vastzitten.
- Bekijk een cel bij een vergroting van 400×.
- Maak in het vak een tekening van een cel.
- Geef de volgende delen aan: *celkern* – *celmembraan* – *cytoplasma*.
- Ruim je preparaat en de microscoop op.

▼ **Afb. 23** Schraap met een roerstaafje langs de binnenkant van je wang.



LAAT JE DOCENT DE TEKENING CONTROLEREN.

*Wangsklijmvliescel gekleurd met eosine, vergroting 400x.*

practicum 5 cellen van een ui

basisstof 4

Door een preparaat te kleuren, kun je vaak meer delen van cellen zichtbaar maken.

#### WAT HEB JE NODIG?

- een (rode) ui
- een microscoop
- prepareermateriaal
- een schaalpje met eosine
- tekenmateriaal

#### WAT MOET JE DOEN?

- Trek een stukje af van het binnenste vlies van een uienrok. Dompel dit stukje even onder in de eosine.
- Maak van het stukje vlies een preparaat.
- Bekijk het preparaat bij een vergroting van 100x. Zoek een cel waarin je een klein bolletje ziet liggen. Dat bolletje is de *celkern*.

Door de kleuring met eosine zie je beter hoe de celwanden zijn opgebouwd. Aan de randen van de cellen (tegen de celwanden aan) is *cytoplasma* te zien. In het midden van de cel bevindt zich de *vacuole*.

- Maak in het vak een tekening van drie aan elkaar grenzende cellen met de celwanden.
- Geef de volgende delen aan: *celkern* – *celwand* – *cytoplasma* – *vacuole*.
- Ruim je preparaat en de microscoop op.

LAAT JE DOCENT DE TEKENING CONTROLEREN.

*Cellen van een vliesje van een ui, gekleurd met eosine, vergroting 100x.*

practicum 6 cellen van waterpest

basisstof 4

#### WAT HEB JE NODIG?

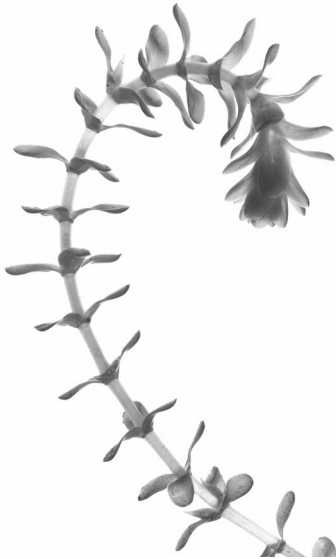
- een stengeltje met bladeren van waterpest (zie afbeelding 24.1)
- een microscoop en prepareermateriaal
- tekenmateriaal

#### WAT MOET JE DOEN?

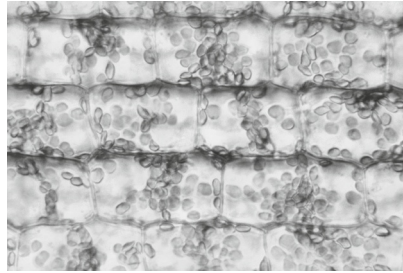
- Trek met het pincet een blaadje van waterpest af en maak daarvan een preparaat in een druppel water. Het blaadje is dun genoeg om met een microscoop te bekijken. Je hoeft er geen vliesje van af te halen.
- Bekijk het preparaat bij een vergroting van 100x. Je ziet twee lagen cellen boven elkaar. Stel scherp op één van beide lagen.
- Zet het diafragma op de grootste opening. Bekijk het preparaat bij een vergroting van 400x. Stel zó scherp dat je bij één bepaalde cel de bladgroenkorrels in een laagje langs de celwand ziet liggen (zie afbeelding 24.2). Als je de bladgroenkorrels in het midden van een cel ziet liggen, heb je scherp gesteld op de bovenkant of op de onderkant van de cel. Misschien kun je de bladgroenkorrels met het cytoplasma zien rondstromen. De celkern is bij waterpest kleurloos, die kun je niet zien.



## ▼ Afb. 24 Waterpest.



1 waterpest



2 cellen van een blaadje van waterpest

- Maak in het vak een tekening van één cel met de celwand.
- Geef de volgende delen aan: *bladgroenkorrel* – *celwand* – *cytoplasma* – *vacuole*.
- Ruim je preparaat en de microscoop op.

LAAT JE DOCENT DE TEKENING CONTROLEREN.

*Een cel met celwand van waterpest, vergroting 400x.*

**WAT HEB JE NODIG?**

- een aardappel
- een microscoop
- prepareermateriaal
- een (aardappelschil)mes
- joodoplossing in een flesje met een druppelpipet
- tekenmateriaal

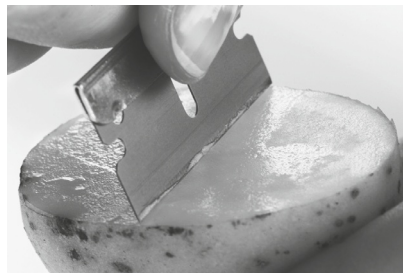
**WAT MOET JE DOEN?**

- Snijd de aardappel door. Schraap met het scheermesje langs het snijvlak en maak van het schraapsel een preparaat (zie afbeelding 25).
- Bekijk het preparaat bij een vergroting van 100×. Je ziet zetmeelkorrels en soms stukjes celwand.

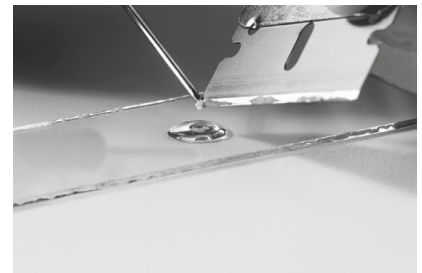
▼ **Afb. 25** Een preparaat maken van cellen van een aardappel.



- 1 Breng met een druppelpipet een druppel water op een voorwerpglas.



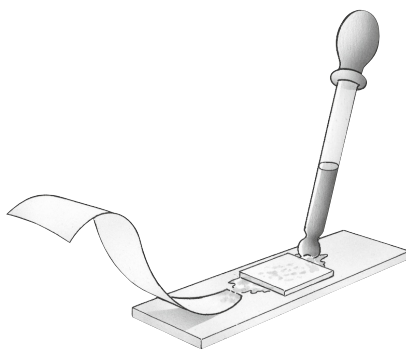
- 2 Snijd de aardappel door. Schraap met een scheermesje langs het snijvlak.



- 3 Duw met een prepareernaald een klein beetje van het schraapsel van het scheermesje in de druppel water. Maak het preparaat verder af.

- Bekijk het preparaat bij een vergroting van 400×.
- Maak in het linkervak een tekening van enkele zetmeelkorrels.
- Geef de volgende delen aan: *celwand* – *zetmeelkorrel*.
- Haal het preparaat onder de microscoop vandaan. Breng aan de ene kant van het dekglas een druppel joodoplossing aan tegen de rand van het dekglas (zie afbeelding 26). Houd aan de andere kant van het dekglas een stuk filtreerpapier. Het filtreerpapier zuigt de joodoplossing onder het dekglas door. Het preparaat wordt zo gekleurd. Verwijder overtollig vocht voorzichtig.
- Bekijk het preparaat bij een vergroting van 100×. De zetmeelkorrels zijn nu donkerblauw gekleurd.
- Bekijk het preparaat bij een vergroting van 400×.
- Maak in het rechtervak een tekening van enkele zetmeelkorrels in joodoplossing. Zet de namen erbij.
- Ruim je preparaat op.

▼ **Afb. 26** Een preparaat kleuren met joodoplossing.



LAAT JE DOCENT DE TEKENING  
CONTROLLEREN.

LAAT JE DOCENT DE TEKENING  
CONTROLLEREN.

*Zetmeelkorrels, vergroting 400x.*

*Zetmeelkorrels, gekleurd met  
joodoplossing, vergroting 400x.*

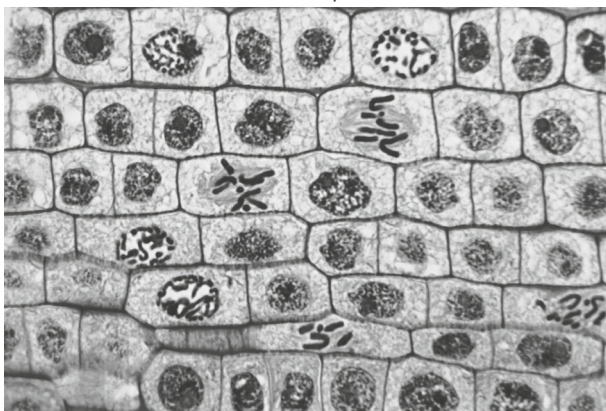
practicum 8 celdeling in de worteltop van een jonge uienwortel

basisstof 6

#### WAT HEB JE NODIG?

- een klaargemaakt preparaat van een lengtedoorsnede van een jonge uienwortel
- een microscoop
- tekenmateriaal

▼ **Afb. 27** Cellen in de worteltop van een ui.



**WAT MOET JE DOEN?**

- Bekijk het preparaat bij een vergroting van 100×. In de worteltop liggen cellen die zich aan het delen zijn. In deze cellen zijn chromosomen zichtbaar (zie afbeelding 27). Deze cellen vertonen verschillende fasen van gewone celdeling.
- Zoek een cel op die bezig is met stap 3 van afbeelding 29 van je handboek. Bekijk deze cel bij een vergroting van 400×.
- Maak in het vak een tekening van deze cel.
- Geef de *chromosomen* aan.

LAAT JE DOCENT DE TEKENING CONTROLEREN.

*Zich delende cel van een ui, vergroting 400×.*

- Zoek ook een cel op die bezig is met stap 5 van afbeelding 29 van je handboek.
- Bekijk deze cel bij een vergroting van 400x.
- Maak in het vak een tekening van deze cel.
- Geef de *chromosomen* twee keer aan.

LAAT JE DOCENT DE TEKENING CONTROLEREN.

*Zich delende cel van een ui met chromosomen, vergroting 400x.*

**practicum 9** het onderzoek uitvoeren

**basisstof 7**

In opdracht 26 heb je geleerd hoe je een biologisch onderzoek voorbereidt en beoordeelt. Je hebt daarbij een werkplan gemaakt. In dit practicum ga je dit onderzoek uitvoeren. Je werkt daarbij precies volgens je werkplan. Je maakt van je onderzoek een verslag.

*Een verslag maken van een onderzoek*

Elk onderzoek wordt afgesloten met een verslag. Ook jij zult van de onderzoeken die je uitvoert meestal een verslag moeten maken. In afbeelding 28 zie je uit welke vier onderdelen je verslag moet bestaan.

Als je verslag klaar is, maak je een titelpagina waarop je de titel van het onderzoek vermeldt en je naam en klas (zie afbeelding 29).

## ▼ Afb. 28

**EEN VERSLAG MAKEN VAN EEN ONDERZOEK****1 Wat wil ik onderzoeken?**

Hierin staan:

- de probleemstelling;
- de onderzoeksvraag;
- de verwachting.

**2 Wat is mijn werkplan?**

Hierin geef je antwoord op drie vragen:

- *Wat ga ik doen?* In dit onderdeel beschrijf je hoe je het onderzoek uitvoert.
- *Wat heb ik nodig?* Hierin vermeld je de benodigdheden voor het onderzoek.
- *Hoe neem ik waar?* Hierin beschrijf je:
  - op welke manier je de proefgroep en de controlegroep gaat waarnemen en na afloop van de proef de resultaten in beide groepen gaat vergelijken, bijvoorbeeld door de lengte te meten met een liniaal, of door het aantal te tellen;
  - op welke manier je de waarnemingen weergeeft, bijvoorbeeld in een tekening, in een tabel, in een lijndiagram (een grafiek) of in een staafdiagram.

**3 Wat neem ik waar?**

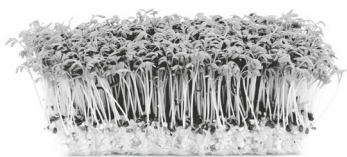
In dit onderdeel geef je je waarnemingen weer. Dat zijn de resultaten van je onderzoek.

**4 Welke conclusie kan ik trekken?**

In dit onderdeel beoordeel je of de resultaten van je proef overeenkomen met je verwachting en trekt hieruit een conclusie.

## ▼ Afb. 29 Het titelblad van een verslag.

De invloed van de ondergrond op  
de ontkieming van tuinkerszaadjes



Joost van den Broeck  
Klas: 3c

Voer de proef nu uit, precies volgens je werkplan van opdracht 26.

**WAT NEEM IK WAAR?**

Schrijf hier je waarnemingen op. In je verslag kun je de waarnemingen weergeven in een tabel of een grafiek.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**WELKE CONCLUSIE KAN IK TREKKEN?**

Komen de resultaten van je proef overeen met je verwachtingen? Leg je antwoord uit.

.....

.....

.....

.....

Noteer welke conclusie je uit de proef kunt trekken.

.....

.....

.....

Het kan zijn dat de resultaten niet overeenkomen met je verwachtingen. Probeer hiervoor een verklaring te vinden. Noteer deze verklaring.

.....

.....

.....

.....

SCOREBLAD DIAGNOSTISCHE TOETS

DOELSTELLING 1 BASISSTOF 1

	A	B	C
1			X
2			X

DOELSTELLING 2 BASISSTOF 1

	A	B	C
1		X	
2	X		

DOELSTELLING 3 BASISSTOF 2

- 1 Een weefsel.
- 2 Ja.
- 3 Een orgaan.
- 4 Een organisme.
- 5 Ja.
- 6 Een orgaanstelsel.

DOELSTELLING 4 BASISSTOF 2

- 1 1 = luchtpijp
- 2 = long
- 3 = hart
- 4 = lever
- 5 = maag
- 6 = dikke darm
- 7 = dunne darm
- 8 = slokdarm
- 9 = middenrif
- 10 = aorta
- 11 = onderste holle ader
- 12 = nier
- 2 Van de buikholte.
- 3 Dunne darm.
- 4 Van de borstholte.
- 5 Long.

DOELSTELLING 5 BASISSTOF 3

- 1 = oculair
- 2 = tubus
- 3 = revolver
- 4 = objectief
- 5 = tafel
- 6 = diafragma
- 7 = grote schroef
- 8 = kleine schroef

DOELSTELLING 6 BASISSTOF 4

	A	B	C	D
1			X	
2				X
3		X		
4				X
5	X			
6	X			
7			X	

DOELSTELLING 7 BASISSTOF 5

- 1 DNA.
- 2 Nummer 3.
- 3 Ja.
- 4 46.
- 5 23.
- 6 Ja.
- 7 Nee.

DOELSTELLING 8 BASISSTOF 6

- 1 Voor herstel en vervanging.
- 2 Nee.
- 3 Uit twee DNA-ketens.
- 4 Uit één DNA-keten.
- 5 46 chromosomen.
- 6 Doordat van elke DNA-keten een kopie is gevormd voordat de cel zich ging delen.
- 7 Door plasmagroei (elke dochtercel vormt cytoplasma bij).
- 8 3 - 6 - 8 - 1 - 5 - 7 - 4 - 2.



## DOELSTELLING 9

## BASISSTOF 7

- 1 Letter D.
- 2 Letter E.
- 3 Letter C.
- 4 Bos 2.
- 5 De schalen 1 en 4.
- 6 Een grote groep twinkerszaden (groep 1) kiemt vlak bij een aantal smartphones waar regelmatig naar wordt gebeld. Datzelfde aantal twinkerszaden (groep 2) ontkiemt op een plaats waar geen smartphones aanwezig zijn. De overige omstandigheden in beide groepen zijn gelijk. Elke dag wordt geteld hoeveel zaden ontkiemd zijn. Na afloop van het onderzoek wordt vergeleken hoe snel de twinkerszaden in beide groepen gekiemd zijn.

Controleer met het antwoordenboek of je de diagnostische-toetsvragen goed hebt gemaakt.

- Heb je geen fouten gemaakt? Begin dan aan de verrijkingstof en de examentrainer.
- Heb je fouten gemaakt bij een of meer doelstellingen? Bestudeer dan eerst deze doelstelling(en) in de samenvatting. Ga na wat je precies fout hebt gedaan. Begin daarna aan de verrijkingstof en de examentrainer.

# 1 Vechtsport en organen

## opdracht 1

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij de verhalen van Noor en Ibrahim in afbeelding 55 van je handboek.

- 1 Noor noemt voorbeelden van blessures die bij judo voorkomen.

Noem minstens vier organen die beschadigd raken bij de blessures die Noor noemt.

*De bloedvaten (blauwe plekken), botten, hersenen, huid en spieren.*

- 2 Ibrahim noemt voorbeelden van blessures die bij kickboksen voorkomen.

Noem vijf organen die beschadigd raken bij de blessures die Ibrahim noemt.

– *De bloedvaten.*

– *De botten.*

– *De hersenen.*

– *De huid.*

– *De ogen.*

In afbeelding 30 staat informatie over de meest voorkomende blessures bij een risicovechtsport als (kick)boksen en bij overige sporten.

Beantwoord vraag 3, 4 en 5 met behulp van deze afbeelding.

- 3 Welke zes orgaanstelsels raken volgens deze afbeelding beschadigd bij risicovechtsporten?

– *Het bloedvatenstelsel.*

– *Het bottenstelsel.*

– *Het spierstelsel.*

– *Het verteringsstelsel.*

– *Het zenuwstelsel.*

– *Het zintuigenstelsel.*

- 4 Welke twee orgaanstelsels raken beschadigd bij risicovechtsporten, maar niet bij andere sporten?

*Het verteringsstelsel en het zintuigenstelsel.*

- 5 Bij een risicovechtsport lopen de hersenen meer risico dan bij overige vechtsporten.

Leg dat uit.

*Bij een risicovechtsport is er kans op een zwaardere hersenschudding en blijvende hersenschade. Bij de overige sporten wordt alleen een hersenschudding genoemd.*

- 6 Ibrahim zegt dat bij kickboksen meer zware blessures voorkomen dan bij andere sporten. In tabel 2 zie je het aantal zware blessures (blessures met ziekenhuisbezoek) bij verschillende sporten.

Emily zegt dat alle vechtsporten gevaarlijk zijn, omdat bij vechtsport meer zware blessures voorkomen dan bij andere sporten.

Heeft Emily gelijk? Leg je antwoord uit.

Emily heeft *geen gelijk*, want *bij vechtsport komen zware blessures gemiddeld minder vaak voor dan bij andere sporten. (Bij een deel van de vechtsporten (de risicovechtsporten) kunnen wel meer zware blessures voorkomen dan gemiddeld.)*

## ▼ Afb. 30 Blessures per lichaamsdeel.



**Hoofd:** veel blessures, huidwonden en blauwe plekken, ook schedelbreuk komt voor, kans op zwaardere hersenschudding en blijvende hersenbeschadiging.

**Oog:** gemiddeld aantal blessures, verminderd zicht of (tijdelijke) blindheid door scheuring van het netvlies of het verplaatsen van de lens, blauw oog en breuk van de oogkas.

**Romp:** gemiddeld aantal blessures, huidwonden en blauwe plekken, gebroken ribben en leverschade.

**Armen en benen:** veel blessures aan de armen (en handen), weinig aan de benen (en voeten), huidwonden en blauwe plekken, spierscheuring en botbreuken.

## 1 bij risicovechtsport



**Hoofd:** weinig blessures, beschadiging hoofdhuid (schaafwonden), blauwe plekken, hersenschudding (komt weinig voor).

**Romp:** weinig blessures, blauwe plekken, schaafwonden, spierscheuring, sleutelbeenbreuk.

**Armen en handen:** gemiddeld aantal blessures, risico op schaafwonden, blauwe plekken, spierscheuring, botbreuken, ontsteking van pezen in gewrichten.

**Benen en voeten:** veel blessures, schaafwonden, blauwe plekken, spierscheuring, botbreuken, ontsteking van pezen door overbelasting, spierpijn, klachten aan gewrichten zoals uitrekken, scheuren van gewrichtskapsel (bijvoorbeeld voetbalknie).

## 2 bij overige sporten

▼ Tabel 2

Aantal zware blessures per 10 000 uur sport	
Fitness	0,048
Hardlopen	0,19
Mountainbiken	0,77
Paardensport	1,9
Schaatsen	8,1
Tennis	0,31
Vechtsport	1,4
Veldvoetbal	2,1
Volleybal	1,1
Wielrennen/toerfietsen	0,22
Zwemmen	0,42

**opdracht 2**

Kruis aan hoeveel blessures per lichaamsdeel voorkomen bij risicovechtsport en bij overige sporten.

Lichaamsdelen	Aantal blessures risicovechtsport			Aantal blessures overige sporten		
	weinig	gemiddeld	veel	weinig	gemiddeld	veel
Armen en handen			X		X	
Benen en voeten	X					X
Hoofd			X	X		
Romp		X		X		

# 2 Het menselijk lichaam in getallen

## opdracht 1

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij afbeelding 54 van je handboek en een rekenmachine.

- 1 Hoe vaak klopt je hart in een jaar van 52 weken?

Per week slaat je hart 604.800 keer.

Per jaar slaat je hart dus: 52 × 604.800 = 31.449.600 keer  
(ruim 31 miljoen keer).

- 2 Uit hoeveel procent water bestaat het lichaam van een jongen van 50 kg?

35 / 50 × 100% = 70 %.

- 3 Voedsel gaat je mond binnen en via de anus verlaten onverteerde voedselresten je lichaam weer. Hoelang is de tijd tussen mond en anus gemiddeld?

De tijd tussen mond en anus is gemiddeld 43 uur (3 + 4 + 36 = 43).

- 4 In een emmer gaat ongeveer 10 L vloeistof.

Hoeveel volle emmers zweet produceert een mens ongeveer in een jaar? Ga uit van normale dagen zonder grote inspanningen. Een jaar heeft 365 dagen.

Per dag zweet je 0,75 L.

In een jaar zweet je: 365 × 0,75 L = 273,75 L.

Dat zijn 273,75 / 10 = 27,3 emmers zweet,  
afgerond 27 volle emmers zweet.

- 5 Hoeveel centimeter groeit je haar in de maand augustus?

Je haar groeit 0,3 mm per dag.

Per maand is dat dus: 31 × 0,3 = 9,3 mm of 0,93 cm.

- 6 Hoeveel cm groeit je haar dan in een jaar?

Per jaar: 365 × 0,3 = 109,5 mm of 10,95 cm per jaar, afgerond ongeveer  
11 cm per jaar.

- 7 In afbeelding 31 zie je een foto van Lee Redmond. Zij is lang geleden gestopt met het knippen van haar nagels. Daarna zijn haar nagels 80 cm gegroeid.

Hoeveel dagen duurt het om nagels 1 cm te laten groeien?

Nagels groeien 0,1 mm per dag.

Per 10 dagen groeien nagels 1 mm.

Het duurt 10 × 10 = 100 dagen om nagels 1 cm te laten groeien.

- 8 In hoeveel dagen groeien nagels dan 80 cm?

In 80 × 100 dagen = 8000 dagen groeien ze 80 cm.

- 9 In hoeveel jaar groeien nagels 80 cm?

In 8000 / 365 = 21,91 jaar. Afgerond is dat 22 jaar.

- 10 Lee Redmond is 68 jaar.

Op welke leeftijd is Lee Redmond gestopt met het knippen van haar nagels?

68 - 22 = 46 jaar. Lee Redmond is dus op  
46-jarige leeftijd gestopt met het knippen van haar nagels.

▼ Afb. 31 Lee Redmond.



# 3 Virussen

## opdracht 1

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Virussen bevinden zich in het grensgebied tussen levend en levenloos. Om welke reden kun je een virus levend noemen?

*Omdat virussen zich (met behulp van een gastheercel) kunnen voortplanten.*

- 2 Noem twee redenen waarom je een virus levenloos kunt noemen.

*– Virussen bestaan niet uit cellen.  
– Virussen vertonen niet alle levensverschijnselen zoals organismen, ze kunnen zich bijvoorbeeld niet ontwikkelen of bewegen.*

- 3 Hoe plant een virus zich voort?

*Een virus plant zich voort met behulp van een gastheercel. Het chromosoom van het virus dringt een gastheercel binnen. De gastheercel gaat dan nieuwe virussen maken.*

- 4 Bacteriofagen zijn virussen die bacteriën gebruiken als gastheercel bij de voortplanting. Leg uit dat je bacteriofagen mogelijk kunt gebruiken in plaats van antibiotica bij een bacteriële infectie.

*Bacteriofagen kunnen bacteriën doden, doordat de bacteriegastheercellen kapotgaan bij de voortplanting van de bacteriofagen. Je kunt dus bacteriofagen gebruiken om de bacteriën te doden in plaats van de bacteriën met antibiotica te doden.*

- 5 Leg uit hoe verlammingen kunnen ontstaan door het virus dat poliomyelitis veroorzaakt.

*Om te kunnen bewegen, heeft een mens zenuwcellen nodig. Door dit virus gaan zenuwcellen kapot. Daardoor is bewegen niet meer mogelijk en ontstaan verlammingen.*

- 6 Aidspatiënten hebben heel weinig weerstand tegen ziekteverwekkers. Waardoor komt dat?

*Het aidsvirus (hiv) gebruikt witte bloedcellen als gastheercellen. De witte bloedcellen gaan daardoor kapot. Deze witte bloedcellen kunnen dan geen ziekteverwekkers meer vernietigen.*

- 7 Heeft het zin antibiotica te gebruiken als je verkouden bent? Leg je antwoord uit.

*Nee, want verkoudheid wordt veroorzaakt door een virus. Een virusinfectie kan niet met antibiotica worden bestreden.*

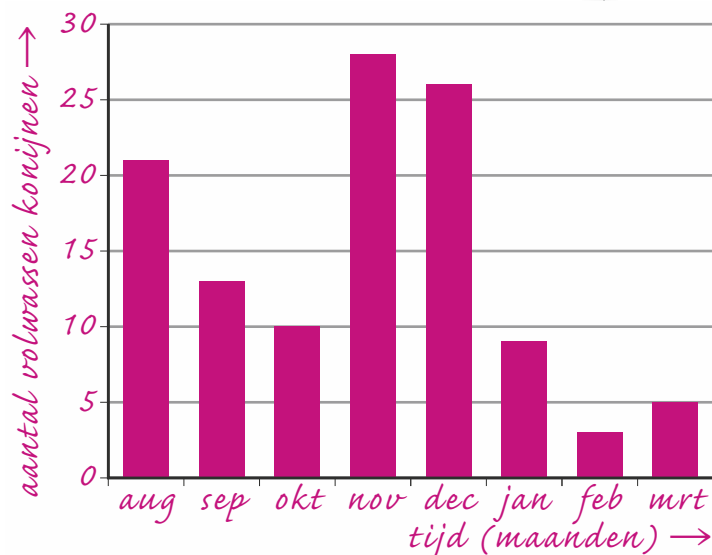
- 8 Op welke manier kun je in het algemeen genezen van een virusinfectie?

*Het lichaam kan meestal zelf het virus bestrijden. Je moet meestal wel rust houden.*

## SCOREBLAD EXAMENTRAINER

**PCD**1 *D.***EEN PROEF**2 *A.***WERKPLAN**3 *Een juist werkplan bevat de volgende onderdelen:*

- Een groep vergelijkbare mensen wordt in tweeën gedeeld: de ene helft krijgt (gedurende enig tijd) tryptofaan toegediend, de andere niet (onder overigens gelijke omstandigheden).*
- De moeite om in slaap te vallen (gedurende die tijd) wordt in beide groepen vergeleken.*

**EEN ZEESLAK**4 *A.*5 *C.***GEMETEN KONIJNEN**▼ **Afb. 32** Aantal afgeschoten konijnen.

6 Voorbeeld van een goed staafdiagram (zie afbeelding 32):

- De assen goed aangegeven: x-as tijd (maanden), y-as aantal afgeschoten volwassen konijnen.
- De staven hebben de juiste lengte.

7 *B.*