

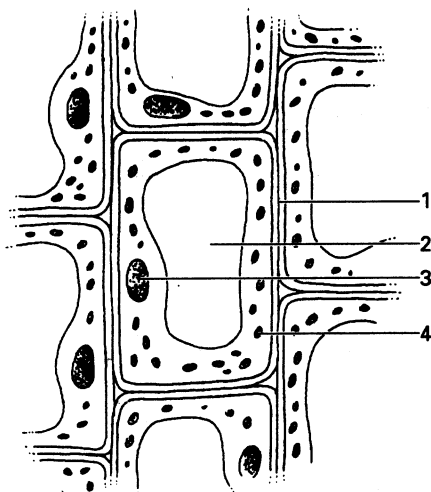
**EXAMEN MIDDELBAAR ALGEMEEN VOORTGEZET ONDERWIJS IN 1996**  
**BIOLOGIE**  
**TWEDE TIJDVAK**

*Tenzij anders vermeld, is er sprake van normale situaties en gezonde organismen.*

**Een cel**

Afbeelding 1 geeft onder andere een cel uit een blad van een plant schematisch weer. De afbeelding is getekend door iemand die door een microscoop keek. Enkele delen zijn met een cijfer aangegeven.

afbeelding 1



vergroting 400x

- 2p 1 ■ Door welk van de aangegeven delen wordt de groene kleur van een blad van een plant veroorzaakt?
- A door deel 1
  - B door deel 2
  - C door deel 3
  - D door deel 4
- 2p 2 ■ In welk van de in afbeelding 1 aangegeven delen bevindt zich de grootste hoeveelheid van de stof cellulose?
- A in deel 1
  - B in deel 2
  - C in deel 3
  - D in deel 4

**Schimmels**

Iepen (zie afbeelding 2) kunnen de iepziekte krijgen. Bij de iepziekte zijn bepaalde schimmels in de boom doorgedrongen. Zij vormen grote blazen die bepaalde transportvaten in de zieke iep afsluiten. Een direct gevolg hiervan is dat de bladeren verdorren en afvallen.

- 2p 3 ■ Welke stof of welke stoffen nemen deze ziekmakende schimmels uit een iep op?
- A alleen koolhydraten
  - B alleen mineralen
  - C alleen water
  - D alleen mineralen en water
  - E zowel koolhydraten, als mineralen, als water

afbeelding 2



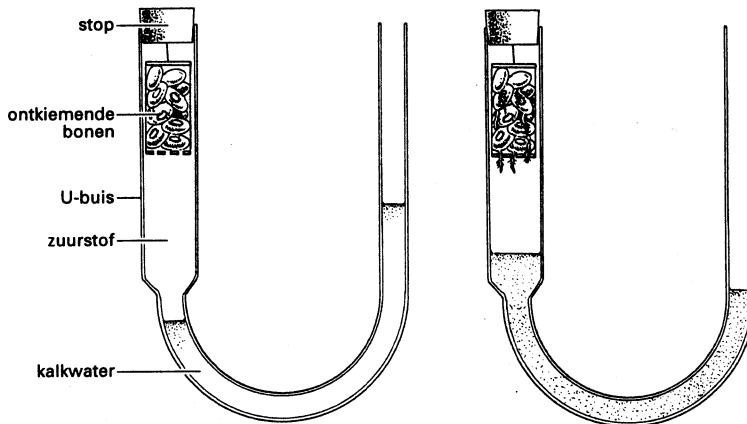
iep

- 2p 4 ■ Bladeren die van de iepen zijn afgevallen, worden weer door andere schimmels afgebroken.
- Welke rol spelen deze schimmels in het ecosysteem waar zij samen met de iepen deel van uitmaken?
- A Het zijn consumenten.
  - B Het zijn producenten.
  - C Het zijn reducenten.

### Ontkiemende bonen

Bij een practicum wordt een proef gedaan met ontkiemende bonen in een U-buis, gevuld met zuurstof. Het verloop van de proef is schematisch weergegeven in afbeelding 3.

afbeelding 3



Een leerling schrijft er het volgende over op:

#### Werkwijze:

Ik hing enkele ontkiemende bonen boven in een been van een U-buis. Ik goot kalkwater in de benen van de buis. De buis bleef enige dagen voor het raam van het lokaal staan.

#### Resultaat:

Na enige tijd was het kalkwater troebel. Ook was in het been waarin de bonen hingen, het niveau van het kalkwater gestegen doordat de hoeveelheid gas in de buis was afgenomen.

- 2p 5 ■ Welke van de volgende processen levert of welke leveren een verklaring voor het stijgen van het niveau van het kalkwater in de beschreven proef?
- 1 De vloeistof stijgt doordat de ontkiemende bonen zuurstof produceren door middel van fotosynthese.
  - 2 De vloeistof stijgt doordat het kalkwater koolstofdioxide opneemt dat afkomstig is van de bonen.
- A Geen van beide processen levert de verklaring.
  - B Alleen het optreden van proces 1 levert de verklaring.
  - C Alleen het optreden van proces 2 levert de verklaring.
  - D Het samen optreden van proces 1 en proces 2 levert de verklaring.

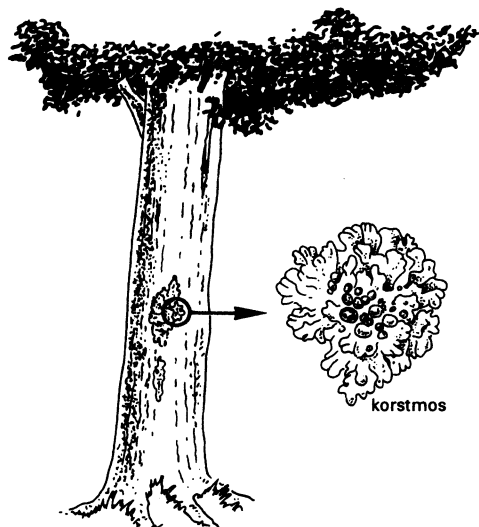
De leerling vermoedt dat de snelheid waarmee de bonen ontkiemen en groeien, afhankelijk is van de temperatuur in de ruimte waarin de bonen zich bevinden. Hij wil een practicumproef doen om deze veronderstelling (hypothese) te onderzoeken. Hij heeft daarvoor de volgende middelen ter beschikking: ontkiemende bonen, ophangbakje, U-buis, stop, kalkwater, thermometer, liniaal, horloge, geïsoleerde bak met koud water, geïsoleerde bak met warm water.

- 1p 6 □ Met welke waarneming bij een proef kan hij bewijzen dat de snelheid van het ontkiemen en groeien afhankelijk is van de temperatuur?

**Korstmossoorten met uitsterven bedreigd**

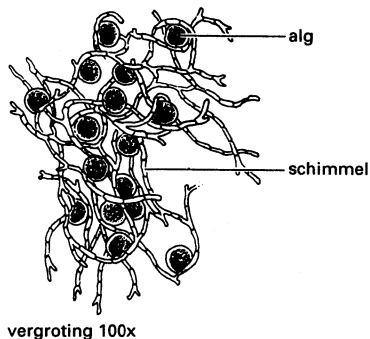
Korstmossen groeien onder andere op stenen en bomen. Zie afbeelding 4.

afbeelding 4



In een korstmos leven algen en schimmels samen. Ze wisselen daarbij onderling bepaalde stoffen uit. In afbeelding 5 is een deel van een korstmos getekend zoals het door een microscoop is te zien.

afbeelding 5



- 2p **7 ■** Kunnen de algen in de korstmossen energierijke stoffen maken uit alleen anorganische stoffen? Kunnen de schimmels in de korstmossen energierijke stoffen maken uit alleen anorganische stoffen?

- A de algen niet en de schimmels ook niet
- B alleen de algen
- C alleen de schimmels
- D zowel de algen als de schimmels

Korstmossen zijn zeer gevoelig voor luchtvervuiling. Sommige soorten korstmossen die voorkwamen in Nederlandse bossen waar de lucht nog schoon was, zijn als gevolg van luchtvervuiling uitgestorven.

Hieronder staan vier activiteiten van de mens die luchtvervuiling op grote schaal veroorzaken:

- 1 het fokken van varkens in de bio-industrie,
- 2 het gebruiken van steeds meer auto's,
- 3 het opwekken van elektriciteit met fossiele brandstoffen,
- 4 het verbranden van huisvuil.

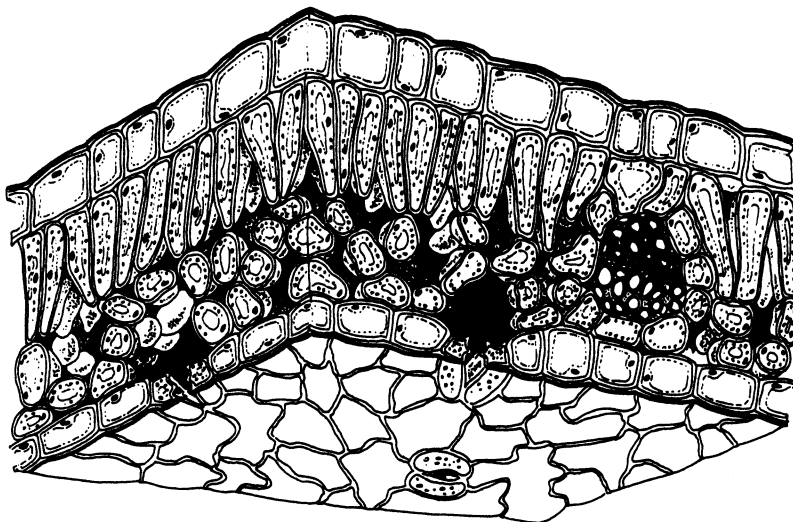
- 2p **8 ■** Welke van deze activiteiten veroorzaken de vermindering van het aantal soorten korstmossen in Nederlandse bossen?

- A alleen 1 en 2
- B alleen 2 en 3
- C alleen 3 en 4
- D alleen 1 en 4
- E alleen 2, 3 en 4
- F zowel 1, als 2, als 3, als 4

**Bladeren**

Afbeelding 6 geeft een tekening van een blad weer zoals het door een microscoop te zien is.

afbeelding 6

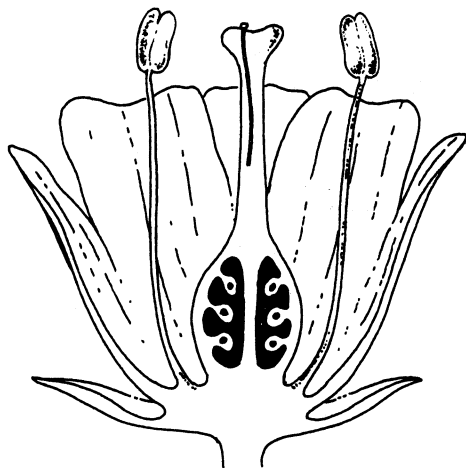


- 2p 9 ■ Waardoor zijn de omstandigheden voor glucoseproductie in de bovenste helft van het blad gunstiger dan in de onderste helft?
- A In de bovenste helft bevinden zich de bastvaten.
  - B In de bovenste helft bevindt zich het meeste bladgroen.
  - C In de bovenste helft kunnen de cellen gemakkelijker stoffen uit de lucht halen.
- In het blad vindt overdag fotosynthese plaats.
- 1p 10 □ Welke stof wordt overdag via de huidmondjes door een blad meer opgenomen dan afgegeven?
- 2p 11 ■ Welke van de volgende beweringen over groene bladeren aan een loofboom is of welke zijn juist?
- 1 Zowel in het bladmoes als in de nerven bevinden zich grote luchtholten.
  - 2 Veel bladeren hebben aan de onder- en aan de bovenkant op de opperhuid een waslaagje dat de bladeren tegen uitdroging beschermt.
- A geen van beide beweringen
  - B alleen bewering 1
  - C alleen bewering 2
  - D zowel bewering 1 als bewering 2

**Een bloem**

In afbeelding 7 is schematisch een zijaanzicht van een doorgesneden bloem weergegeven na bestuiving.

afbeelding 7



Hierbij is één stuifmeelkorrel op de stamper terechtgekomen.

- 2p 12 ■ Hoeveel vruchten kunnen maximaal worden gevormd uit deze stamper na deze bestuiving? En hoeveel zaden?

|   | vruchten | zaden |
|---|----------|-------|
| A | 1        | 1     |
| B | 1        | 6     |
| C | 3        | 1     |
| D | 3        | 6     |
| E | 6        | 1     |
| F | 6        | 6     |

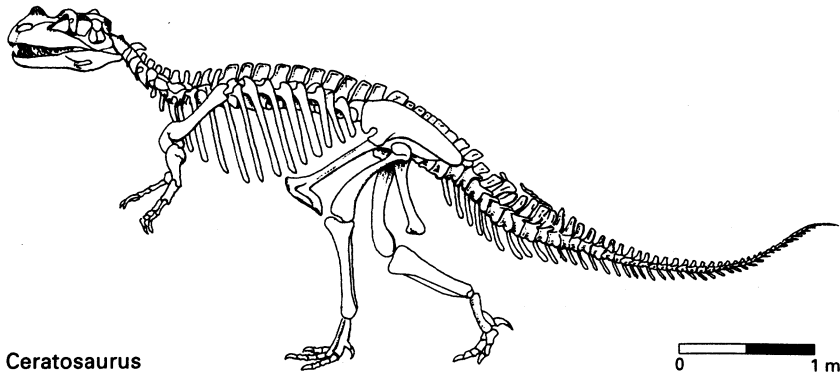
Enkele delen van de bloem in afbeelding 7 zijn: kelkbladeren en kroonbladeren.

- 2p 13 ■ In welke van deze bloemdelen kan tijdens de groei en de bloei van de bloem reductiedeling voorkomen?
- A in geen van de genoemde delen
  - B alleen in de kelkbladeren
  - C alleen in de kroonbladeren
  - D zowel in de kelkbladeren als in de kroonbladeren

**Ceratosaurus**

In afbeelding 8 is het skelet van een ceratosaurus weergegeven.

afbeelding 8



Ceratosaurus

Een ceratosaurus is een uitgestorven reptiel dat lang geleden op aarde rondliep. De bouw van het skelet en de gaswisseling en voortplanting van de uitgestorven reptielen komen overeen met die van de nu levende reptielen.

★ 2p 14 ☐ Noem twee groepen van reptielen die nu leven.

2p 15 ■ Zal de bevruchting bij een ceratosaurus inwendig of uitwendig zijn geweest? En zal de ontwikkeling van een embryo in een baarmoeder hebben plaatsgevonden of in een ei?

|   | bevruchting | ontwikkeling embryo |
|---|-------------|---------------------|
| A | inwendig    | in een baarmoeder   |
| B | inwendig    | in een ei           |
| C | uitwendig   | in een baarmoeder   |
| D | uitwendig   | in een ei           |

De grote reptielen zijn bijna allemaal uitgestorven. Er wordt beweerd dat er in de tijd dat die grote reptielen leefden op aarde een grote stofwolk is ontstaan door de inslag van een groot stuk steen uit de ruimte. Door deze stofwolk zou het zonlicht nauwelijks nog op aarde hebben kunnen doordringen. Er was nog wel voldoende licht voor het vangen van prooidieren. Toch stierven de meeste vleesetende reptielen uit. Sommige onderzoekers zeggen dat het door de stofwolk te koud werd voor de dieren. Anderen beweren dat door het afnemen van de hoeveelheid licht ook de hoeveelheid voedsel afnam.

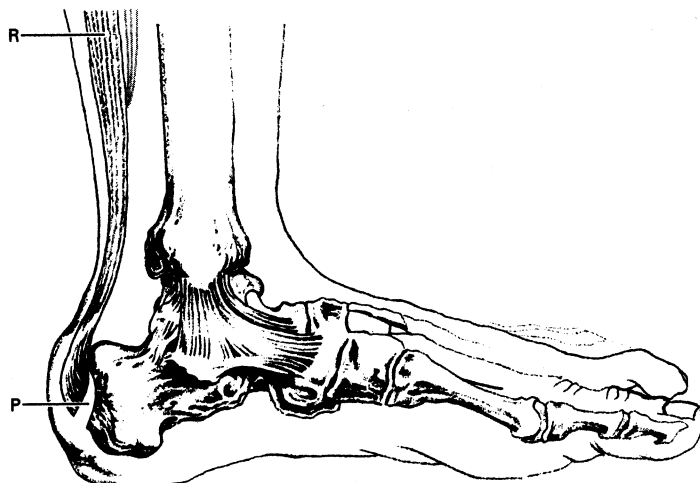
3p 16 ☐ Leg uit hoe de geringe hoeveelheid zonlicht het uitsterven van de grote vleesetende reptielen door een gebrek aan voedsel kan hebben veroorzaakt.

★ geen geschikt oefenmateriaal gezien het nieuwe programma van 1997

**Sportletsel**

Afbeelding 9 is afkomstig uit een boek over sportletfels.

afbeelding 9



Bij plaats P is een letsel bij een jonge sporter gevonden.

- 2p 17 ☐ Schrijf zo nauwkeurig mogelijk op welk letsel dit is.

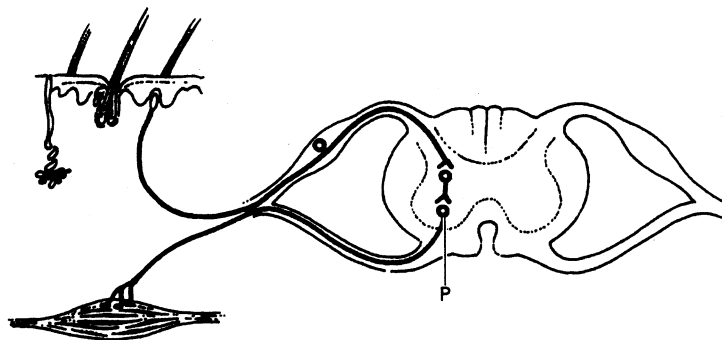
Samentrekking van spier R veroorzaakt een beweging van het voorste deel van de voet.

- 1p 18 ☐ Welke beweging is dat?

**Ruggemerg**

Afbeelding 10 geeft een schematische doorsnede weer van het ruggemerg van een mens. Er is aangegeven met welk type organen de zenuwceluitlopers verbonden zijn.

afbeelding 10



In de afbeelding is met P een cellichaam van een zenuwcel aangeduid.

- 2p 19 ☐ Is cellichaam P een deel van een bewegingszenuwcel, van een gevoelszenuwcel of van een schakelcel? Licht je antwoord toe.

**Reflexen**

In je benen kunnen reflexen optreden.

- 2p 20 ■ Welke van de volgende bewegingen van een been worden veroorzaakt door een reflex?
- 1 Een been optillen doordat net een spijker door je schoenzool heen in je voet komt.
  - 2 Een been optillen om de veters van je schoen vaster aan te trekken.
  - 3 Terwijl je rechtop staat onbewust een been verplaatsen als je je evenwicht dreigt te verliezen.
- A alleen beweging 1 en 2  
 B alleen beweging 1 en 3  
 C alleen beweging 2 en 3  
 D zowel beweging 1, als 2, als 3

**Menstruatiecyclus verstoord**

Bij een bepaalde vrouw van dertig jaar wordt de menstruatiecyclus steeds onregelmatiger. Soms duurt het wel drie maanden voor ze weer menstrueert.

- 2p 21 ■ Kan de verstoring van de menstruatiecyclus een gevolg zijn van een afwijkende werking van de eierstokken? En een gevolg van een afwijkende werking van de hypofyse?
- A van geen van beide  
 B alleen van een afwijkende werking van de eierstokken  
 C alleen van een afwijkende werking van de hypofyse  
 D zowel van een afwijkende werking van de eierstokken als van een afwijkende werking van de hypofyse

**Op het toneel**

Hakim is een goede pantomimespeler. Na afloop van een voorstelling neemt hij het applaus van het publiek in ontvangst. De voorstelling was spannend en op het podium waren er veel lampen aan die op Hakim schenen. Hij heeft het er warm van gekregen. Hij transpireert nu hevig. Door het transpireren kan zijn lichaam overtollige warmte kwijtraken.

- 2p 22 □ Geef hiervoor een verklaring.

Hakim beweegt zijn middenrif en zijn ribben. Daardoor wordt de inhoud van zijn borstkas groter en haalt hij diep adem.

- 2p 23 ■ Door welke bewegingen van het middenrif en de ribben wordt de inhoud van zijn borstkas groter?
- A Het middenrif gaat omhoog en de ribben gaan omhoog.  
 B Het middenrif gaat omhoog en de ribben gaan omlaag.  
 C Het middenrif gaat omlaag en de ribben gaan omhoog.  
 D Het middenrif gaat omlaag en de ribben gaan omlaag.



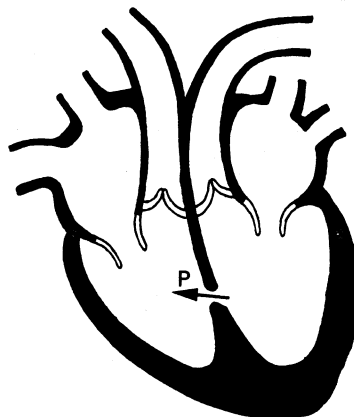
**Hartafwijking**

Jan is geboren met een hartafwijking. Hij heeft een extra opening in het hart. Dit is weergegeven in afbeelding 11.

Als de kamers van het hart van Jan samentrekken, stroomt er ook bloed door de opening. Dat bloed stroomt in de richting die in afbeelding 11 met pijl P is aangegeven.

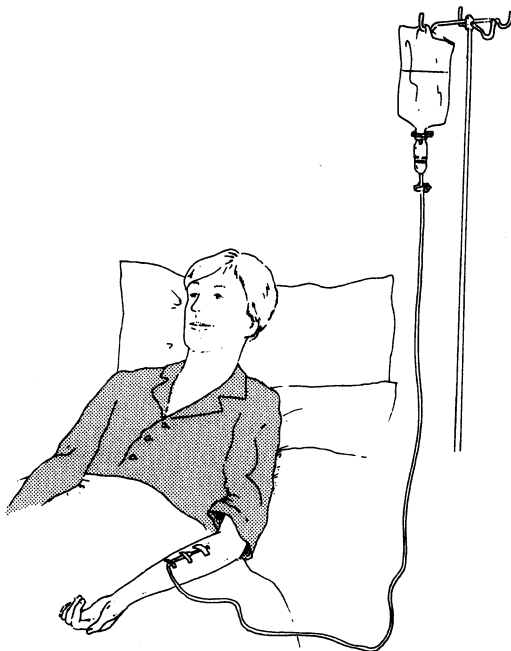
- 2p 24 ☐ Is de hoeveelheid bloed die bij een hartslag in de aorta komt door Jans hartafwijking groter of kleiner dan normaal? Of heeft de opening in zijn hart daar geen invloed op? Licht je antwoord toe.

afbeelding 11



Tijdens een operatie heeft men de extra opening in het hart van Jan gesloten. Daarbij kreeg hij via een infuus bloedplasma toegediend. De zak met bloedplasma was aangesloten op een bloedvat in zijn arm (zie afbeelding 12).

afbeelding 12



- 2p 25 ■ Bevat dat bloedplasma bloedcellen? En fibrinogeen?
- A geen van beide
  - B alleen bloedcellen
  - C alleen fibrinogeen
  - D zowel bloedcellen als fibrinogeen

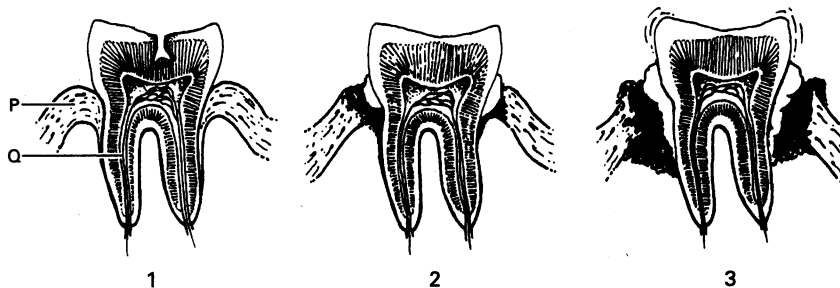
### Tandverzorging

Tegenwoordig proberen veel mensen verlies van tanden te voorkomen. Twee oorzaken van tandverlies zijn: cariës (gaatjes) en gingivitis (ontsteking van het tandvlees).

Cariës is de afbraak van hard tandmateriaal onder invloed van mondbacteriën. Deze bacteriën produceren stoffen die kalkzouten doen oplossen. Zo wordt het tandoppervlak steeds doorlatender. Op een gegeven moment ontstaat er een gaatje (tekening 1 van afbeelding 13).

Gingivitis is het gevolg van langdurige inwerking van mondbacteriën op de randen van het tandvlees. Door afweerreacties van het lichaam sterven kleine gedeelten van die randen. Daardoor komt het tandvlees langzaam maar zeker los van de tandhals (tekening 2 en 3 van afbeelding 13). Tegelijkertijd wordt het ondersteunende weefsel van de kaak aangetast. Zo komt het gebit steeds minder goed vast te zitten.

afbeelding 13



Bacteriën in de mond dragen bij aan het ontstaan van cariës. Zij produceren stoffen die kalkzouten doen oplossen. Zonder deze stoffen van de bacteriën lossen de kalkzouten in de mond niet op.

2p 26 ■ Welke stoffen zijn dat vooral?

- A eiwitten
- B galzouten
- C suikers
- D zuren

Bij mensen met gingivitis bevinden zich in de omgeving van het aangetaste tandvlees meer witte bloedcellen dan bij gezond tandvlees.

1p 27 □ Geef hiervoor een verklaring.

In afbeelding 13 zijn twee delen met P en Q aangeduid.

2p 28 ■ Bevat deel P levende cellen? En deel Q?

- A geen van beide
- B alleen deel P
- C alleen deel Q
- D zowel deel P als deel Q

**Kasgroente**

In een voorlichtingsfolder staat het volgende artikel:

tekst 1

Gemiddeld kost het kweken van kasgroenten elf keer zoveel energie als het kweken van dezelfde groenten buiten op het veld. Sommigen vinden het kweken van kasgroenten dan ook milieu-onvriendelijk.

Een ander probleem bij kasgroente is het hoge nitraatgehalte van sommige soorten. De planten in een kas krijgen veel nitraat toegediend. Het in water oplosbare nitraat is voor planten een voedingszout. Vooral bladgroenten nemen er erg veel van op. Ze gebruiken het nitraat voor het maken van eiwitten. Als er niet voldoende zonlicht is, wordt er maar weinig van het nitraat verbruikt. Zo kan er zelfs in een verlichte kas nog veel nitraat in de planten overblijven.

Voor mensen is nitraat op zich niet schadelijk. Het nitraat kan in het lichaam echter worden omgezet in stoffen die wel slecht zijn voor de gezondheid.

Bepaalde planten maken, met behulp van nitraat, een grote hoeveelheid eiwitten die ze opslaan.

- 2p **29** ■ In welke van de volgende plantedelen is het gehalte aan reservestoffen die met behulp van nitraat zijn gemaakt, het grootst?
- A in de bladeren van sla
  - B in de knollen van een aardappel
  - C in het vruchtvlees van een appel
  - D in de zaden van een sojaboon

- 2p **30** ■ Welke van de volgende beweringen over nitraat is of welke zijn juist op grond van bovenstaande tekst?
- 1 Bij kasgroenten gekweekt in de zomer is de kans op het voorkomen van veel nitraat groter dan bij kasgroenten gekweekt in de winter.
  - 2 Nitraat uit voedsel wordt bij de mens vooral opgenomen vanuit de dikke darm.
- A geen van beide beweringen
  - B alleen bewering 1
  - C alleen bewering 2
  - D zowel bewering 1 als bewering 2

Iemand eet een portie groente. Dit voedsel gaat door het verteringskanaal. Bij de vertering van de groente worden stoffen als nitraat opgenomen in het bloed. Verderop in het verteringskanaal wordt water aan de resten van de voedselbrij onttrokken. De onverteerbare delen van de planten gaan dan verder door de rest van het verteringskanaal. Enkele delen van het verteringskanaal van de mens zijn:

- 1 dikke darm,
- 2 dunne darm,
- 3 endeldarm,
- 4 twaalfvingerige darm.

- 2p **31** ■ In welke volgorde gaan de onverteerbare delen van de planten door deze delen van het verteringskanaal?
- A 2 – 1 – 3 – 4
  - B 2 – 4 – 1 – 3
  - C 2 – 4 – 3 – 1
  - D 4 – 2 – 1 – 3
  - E 4 – 2 – 3 – 1
  - F 4 – 3 – 2 – 1

Groente bestaat voor ruim de helft uit water. In de voedselbrij die in de darm uit deze groente ontstaat, is er in verhouding nog veel meer water. Dat water is niet alleen met het drinken en de zojuist gegeten groente opgenomen.

- 1p **32** □ Waar komt veel van het water in de voedselbrij dan wel vandaan?

Nitraat kan vanuit het verteringskanaal in het bloed worden opgenomen.

- 1p **33** □ Moeten verteringsenzymen nitraat bewerken voor het in het bloed kan worden opgenomen? Licht je antwoord toe.

**Zwangerschap**

In het lichaam van een vrouw die zeven maanden zwanger is, bevinden zich onder andere een baarmoederwand, een navelstreng en een placenta.

- 2p 34 ■ Welke van deze delen bestaat of welke bestaan uitsluitend uit cellen afkomstig van de moeder?
- A alleen de baarmoederwand
  - B alleen de navelstreng
  - C alleen de placenta
  - D zowel de baarmoederwand als de navelstreng
  - E zowel de baarmoederwand als de placenta
  - F zowel de navelstreng als de placenta

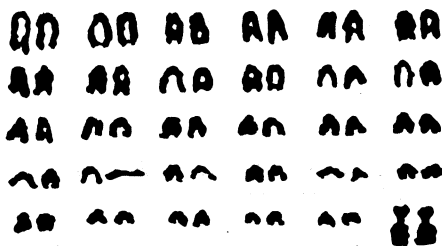
**Koe- of stierkalf op bestelling**

Bij runderen komt het geslacht van een nakomeling op dezelfde manier tot stand als bij de mens. Er bestaat een techniek om bij runderen kalveren van het gewenste geslacht te verkrijgen. Daartoe brengt men eicellen in een 'reageerbuis' samen met een bepaalde groep spermacellen. De eicellen worden zo bevrucht. Na de bevruchting en een aantal delingen worden de embryo's ingeplant in koeien. Ook het implanteren van embryo's verloopt op dezelfde manier als bij de mens.

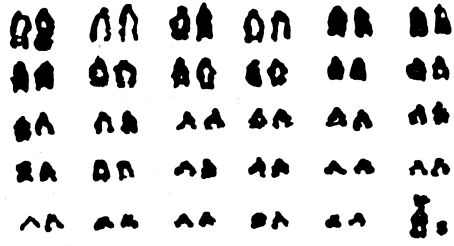
De techniek om het geslacht te bepalen is gebaseerd op een methode om spermacellen in twee groepen te scheiden: spermacellen met een X-chromosoom en spermacellen met een Y-chromosoom. Chromosomen bestaan vooral uit DNA. Het ene type spermacellen bevat 4% minder DNA dan het andere type. Op grond hiervan zijn de beide typen spermacellen van elkaar te onderscheiden.

In afbeelding 14 zijn de chromosomen van een koe en van een stier weergegeven.

afbeelding 14



chromosomenportret van een koe



chromosomenportret van een stier

- 2p 35 □ Welk type spermacellen bevat minder DNA dan het andere type? Licht je antwoord toe.

In de tekst staat dat de embryo's na de bevruchting worden ingeplant in koeien.

- 2p 36 □ Is voor het inplanten een operatie noodzakelijk waarbij in de huid van een koe wordt gesneden? Licht je antwoord toe.

**Meer paddestoelen**

Het aantal soorten paddestoelen in de Nederlandse bossen neemt geleidelijk aan af. Door het beheer van de bossen te veranderen probeert Staatsbosbeheer nu de verdere afname van het aantal soorten paddestoelen tegen te gaan.

Voorbeelden van maatregelen die men hiervoor zou kunnen nemen, zijn:

- 1 Het plukken van paddestoelen tegengaan.
- 2 Kunstmest in een bos strooien.
- 3 Grote dennebossen vervangen door bossen waar dennebomen en loofbomen door elkaar staan.

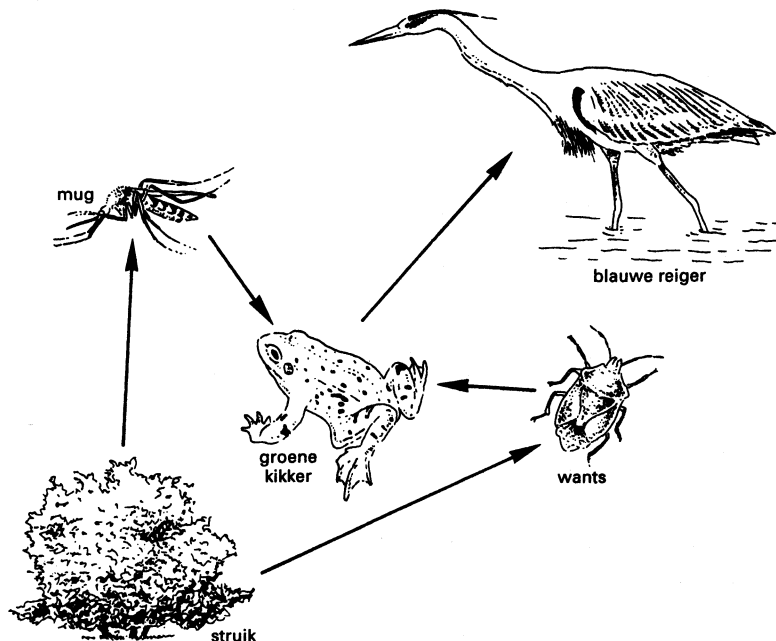
- 2p 37 ■ Welke van deze maatregelen zal of welke zullen een stimulerende invloed op het aantal soorten paddestoelen hebben?
- A alleen maatregel 1
  - B alleen maatregel 2
  - C alleen maatregel 3
  - D de maatregelen 1 en 2
  - E de maatregelen 1 en 3
  - F de maatregelen 2 en 3

### Bij een sloot

Aan de rand van een sloot komen onder andere de volgende organismen voor: blauwe reigers, groene kikkers, muggen, struiken en wantsen.

Deze organismen vormen samen een voedselweb. Zie afbeelding 15; de organismen zijn niet allemaal op dezelfde schaal getekend.

afbeelding 15



Door een ziekte neemt het aantal blauwe reigers af. Korte tijd later vermindert ook het aantal van een van de andere organismen die hierboven genoemd zijn.

- 3p **38** ☐ Welke organismen zijn dat? Licht je antwoord toe.

Een blauwe reiger (zie afbeelding 15) staat op zijn lange poten aan de rand van de sloot langdurig onbeweeglijk naar het water te kijken. Plotseling flitst zijn kop naar voren in de richting van een rimpeling van het water. De kop komt weer uit het water tevoorschijn en de reiger slokt een kikker naar binnen. In het ecosysteem rond de sloot komt ook een buizerd voor. Deze vliegt hoog en zoekt al zwevend zijn prooi (zie afbeelding 16). Bij beide dieren past de lichaamsbouw bij hun voedselzoekgedrag.

afbeelding 16



- 2p **39** ☐ Neem onderstaand schema over op je antwoordblad.  
Noem van een blauwe reiger twee kenmerken van de lichaamsbouw die duidelijk verschillen van die van de buizerd. Licht bij elk kenmerk toe welk voordeel de reiger ervan heeft bij het zoeken naar voedsel. Schrijf je antwoord op je antwoordblad in een schema zoals hieronder.

Kenmerk 1: .....

Toelichting bij kenmerk 1 van de blauwe reiger: .....

Kenmerk 2: .....

Toelichting bij kenmerk 2 van de blauwe reiger: .....

In de tekst over het voedselzoekgedrag van de reiger zijn een uitwendige prikkel en de respons hierop genoemd.

- ★ 2p 40 ☐ Neem onderstaande zinnen over op je antwoordblad en maak ze daar af.

De prikkel voor de reiger is: .....

De respons hierop van de reiger is: .....

In een onderzoek wil men nagaan welke *biotische* factoren van invloed zijn op de grootte van de populatie reigers in het waterrijke gebied waartoe de sloot behoort.

- 2p 41 ■ Welke van de volgende gegevens hoeft men *niet* te gebruiken?
- A het aantal bacterie-infecties dat optreedt in de populatie
  - B het aantal vijanden van de reigers
  - C de hoeveelheid regen die in het bos valt
  - D de hoeveelheid beschikbaar voedsel
  - E de mate van samenwerking tussen soortgenoten

### Mest verspreiden

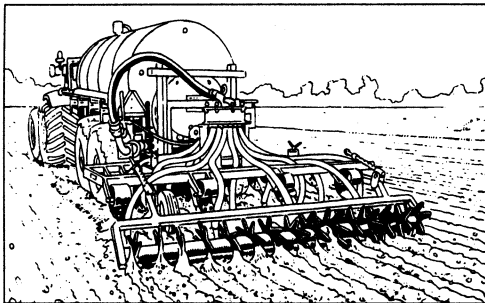
In een krant stond het volgende artikel:

tekst 2

Om verdere verzuring van de bodem tegen te gaan, wordt het uitrijden van mest aan steeds meer regels gebonden. Op weilanden mag mest uitsluitend worden verspreid met behulp van bepaalde landbouwmachines, zoals de mestinjecteur die de mest direct in de bodem spuit (zie afbeelding 17).

Volgens een rapport van een onderzoeker is deze techniek gunstig voor het milieu, maar schadelijk voor de weidevogels. Het milieuvriendelijke uitrijden van mest tijdens het broedseizoen heeft namelijk rampzalige gevolgen voor de weidevogels in Nederland. Weidevogels leggen hun eieren in een nest op de grond. Als mest uitsluitend wordt verspreid met deze machines, gaat tijdens het broedseizoen, vroeg in het voorjaar, 90 tot 100% van alle legsels in de weilanden verloren.'

afbeelding 17



mestinjecteur

Weidevogels broeden vroeg in het voorjaar.

- 2p 42 ☐ Noem twee uitwendige prikkels die weidevogels in die periode kunnen aanzetten tot voortplantingsgedrag.

De Vereniging Vogelbescherming Nederland wil graag een verbod op het verspreiden van mest in weilanden in het voorjaar. Tegen de mestverspreiding tijdens de zomer heeft de vereniging minder bezwaar.

- 1p 43 ☐ Verklaar waardoor het verspreiden van de mest in de zomer minder bezwaarlijk is.

Een boer heeft een bedrijf met 500 varkens. Hij gebruikt de mest van zijn varkens voor het bemesten van zijn maïsvelden. Vlak naast zijn bedrijf ligt ook een groot natuurgebied. Daar is vervuiling vastgesteld, afkomstig van zijn bedrijf. De boer wil het aantal varkens op zijn bedrijf niet verminderen. Hij wil wel maatregelen nemen om de milieuvervuiling in het natuurgebied te verminderen. Daarvoor gebruikt hij al een speciale machine om de mest te verspreiden.

- 3p 44 ☐ Noem nog drie maatregelen die deze boer kan nemen, om de vervuiling van het natuurgebied door de mest van zijn varkens te verminderen.

**Varkensoren**

Varkens kunnen hangoren of rechtopstaande oren hebben. Er is een gen voor hangoren en een gen voor rechtopstaande oren. Twee varkens met hangoren paren. Na verloop van tijd worden biggetjes geboren. Het eerst geboren biggetje heeft rechtopstaande oren.

- 2p 45 ■ Is het gen voor hangoren dominant of recessief of is dit niet uit de gegevens af te leiden?
- A dominant
  - B recessief
  - C Dit is niet uit de gegevens af te leiden.

**Goudvissen**

Joop koopt in een dierenwinkel twee gezonde goudvissen, een vrouwtje en een mannetje. De goudvissen krijgen 43 nakomelingen. Als hij deze jonge vissen controleert, komt hij tot de ontdekking dat elf jongen een vergroeiing hebben van de ruggegraat. Het blijkt om een erfelijke afwijking te gaan.

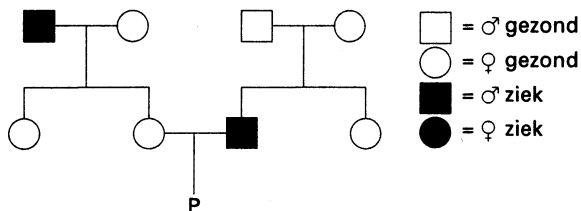
Joop wil voortaan geen jonge goudvissen meer krijgen met een afwijking.

- 2p 46 ■ Kan hij dit *met zekerheid* bereiken bij een paartje goudvissen dat hij reeds in bezit heeft?
- A Nee, dat kan hij niet met zekerheid bereiken met een paartje van zijn goudvissen.
  - B Ja, dat kan hij zeker bereiken met een paartje dat bestaat uit één van de oorspronkelijk gekochte goudvissen en één gezonde nakomeling.
  - C Ja, dat kan hij zeker bereiken met een paartje dat bestaat uit twee gezonde nakomelingen.

**Galactosemie**

Galactosemie is een erfelijke ziekte. Lijders aan deze ziekte kunnen voedsel met een bepaald koolhydraat (galactose) niet goed verdragen. Zij krijgen er buikklachten door. In de stamboom van afbeelding 18 is aangegeven wie in een familie de ziekte al dan niet heeft.

afbeelding 18



Over enige tijd zal een kind, aangeduid met P in de afbeelding, worden geboren.

- 2p 47 ■ Hoe groot is de kans dat kind P de ziekte galactosemie zal hebben?
- A 0%
  - B 25%
  - C 50%
  - D 75%
  - E 100%