

**Onderwerp: havo 4 (uitgezonderd thema 3 en 8)**

**Hulpmiddelen:** woordenboek, BiNaS, gewone rekenmachine

12 pagina's, 29 vragen, alle vragen 2 punten

Totaal 58 punten. Normering:  $(\text{score} \times 9) / 58 + 1 = \text{cijfer}$

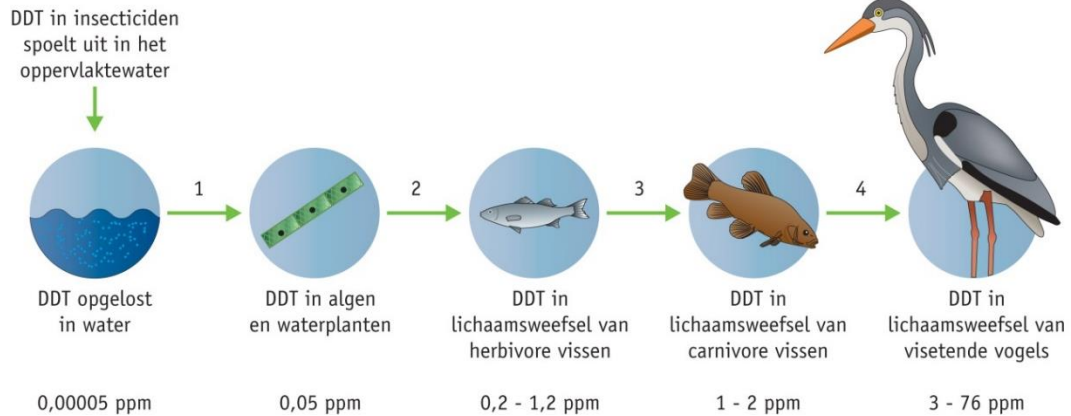


- Als bij een vraag een verklaring, uitleg of berekening vereist is, worden aan het antwoord meestal geen punten toegekend als deze verklaring, uitleg of berekening ontbreekt.
- Geef niet meer antwoorden (redenen, voorbeelden e.d.) dan er worden gevraagd. Als er bijvoorbeeld twee redenen worden gevraagd en je geeft meer dan twee redenen, worden alleen de eerste twee in de beoordeling meegeteld.
- Tenzij anders wordt vermeld, is er sprake van normale situaties en gezonde organismen.

- Meerkeuzevragen alleen met duidelijke hoofdletters (A, B, C, D) beantwoorden. Succes!!

### DDT in een voedselketen

In afbeelding 6 is de ophoping van het insecticide DDT (concentratie gegeven in parts per million, ppm) in een voedselketen weergegeven. De vier stappen in de voedselketen zijn genummerd.



- 2 1 Bij welke stap is de relatieve accumulatie van DDT het grootst?
- bij stap 1
  - bij stap 2
  - bij stap 3
  - bij stap 4

### Groenbemesting

Als alternatief voor het uitstrooien van stikstofverbindingen kunnen akkers worden bemest door groenbemesting: vlinderbloemige planten met wortelknolletjes telen en deze na de groei onderploegen.

- 2 2 Waarom wordt groenbemesting over het algemeen als duurzamer beschouwd dan bemesting met kunstmest?

### Fosfaatlozing

Na het lozen van fosfaten in het water groeien daarin veel algen. Als die algen afsterven, gaan er veel vissen dood.

- 4 3 Leg uit wat de oorzaak is van die vissterfte.

### **Bio-afval**

Een boer twijfelt of hij een boom zal laten weggroten langs de kant van zijn weiland of hem helemaal in stukken zal zagen en verbranden. Hij heeft hierbij verschillende argumenten.

- 1 Als hij de boom laat weggroten, komen er veel meer anorganische stoffen vrij voor het gras dan als hij de boom verbrandt.
- 2 Als hij de boom verbrandt, komt er veel meer CO<sub>2</sub> in de atmosfeer dan wanneer hij de boom laat weggroten. En CO<sub>2</sub> is schadelijk voor het milieu.

2     **4**     Welk argument is of welke argumenten zijn juist?

- A. Beide argumenten zijn onjuist.
- B. Alleen argument 1 is juist.
- C. Alleen argument 2 is juist.
- D. Beide argumenten zijn juist.

### **Astronoom**

Jill is astronoom. Als zij door een telescoop naar een lichtzwakke ster kijkt, focust zij net even opzij van die ster. Het licht valt dan niet op de gele vlek, maar daarnaast. Door deze truc kan Jill lichtzwakke sterren toch waarnemen.

2     **5**     Wat is de juiste uitleg hiervan?

- A. Het licht valt dan meer door de randen van de ooglenzen, zodat de lichtsterkte minder afneemt.
- B. Het licht valt op de kegeltjes naast de gele vlek, waardoor zwak licht wordt waargenomen.
- C. Het licht valt op de rand van de blinde vlek, waar de lichtgevoeligheid optimaal is.
- D. Het licht valt op de staafjes buiten de gele vlek, die gevoelig zijn voor lage lichtsterkte.

### **Zuurstof en zachte lenzen**

Zachte lenzen kunnen zuurstof doorlaten. Maar ze kunnen dat vermogen verliezen. Ook kunnen zachte lenzen die niet goed aansluiten op de oogbol in het hoornvlies drukken. Als daardoor blijvend zuurstoftekort in het hoornvlies ontstaat, reageert het lichaam door bloedvaatjes tot in het hoornvlies te laten doorgroeien.

2     **6**     De bloedvaatjes zorgen voor aanvoer van zuurstof. Maar wat is het nadeel van de ingroei van bloedvaatjes?

### **ADH en alcohol**

Twee leerlingen doen een test. Pim drinkt een liter water en Sander een liter bier. Sander blijkt daarna veel meer urine te produceren dan Pim.

- 2    **7**    Welke invloed heeft alcohol op de productie van ADH? Leg dit uit aan de hand van dit voorbeeld.

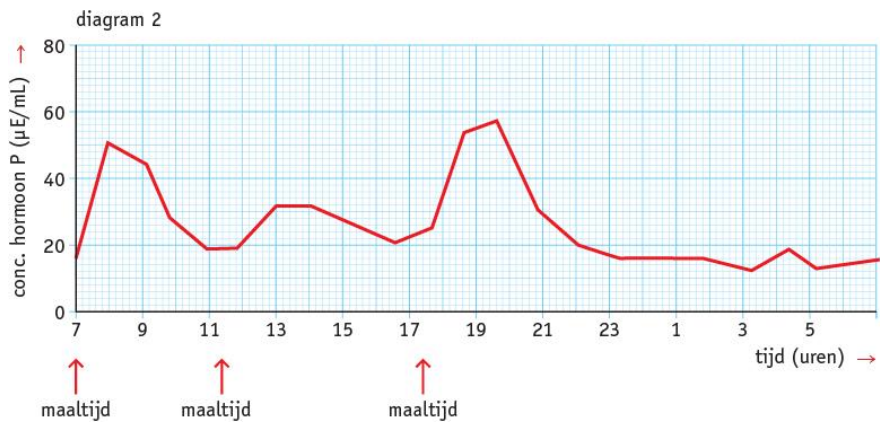
De druk op de blaaswand is bij Sander blijkbaar groter dan bij Pim. Zintuigen in de blaaswand worden daardoor geprikkeld. Het gevolg daarvan is dat er impulsen ontstaan.

- 2    **8**    Welk proces in de blaaswand neemt als eerste toe, waardoor Sander uiteindelijk veel urine loost uit de blaas?

- A. impulsgeleiding in een bewegingszenuw
- B. impulsgeleiding in een gevoelszenuw
- C. impulsoverdracht in een bewegingszenuw
- D. impulsoverdracht in een gevoelszenuw

### **Glucoseconcentratie van het bloed**

In diagram 1 van afbeelding 3 is weergegeven hoe de glucoseconcentratie van iemands bloed varieerde gedurende een etmaal. Ook is aangegeven op welke tijden deze persoon een maaltijd nuttigde.



Gedurende hetzelfde etmaal is de concentratie van hormoon P in het bloed van deze persoon gemeten. Hormoon P speelt een rol bij de regeling van de glucoseconcentratie van het bloed. Deze gemeten waarden zijn uitgezet in diagram 2. Ook in dit diagram is aangegeven op welke tijden deze persoon een maaltijd nuttigde.

- 2 9 Geef de naam van hormoon P.

### **Ballet**

Een balletdanseres toont in afbeelding 4 een moeilijke oefening.



2

**10**

In welke toestand zijn haar rompspieren in deze houding?

- A. De buikspieren zijn samengetrokken en de rugspieren ook.
- B. De buikspieren zijn samengetrokken en de rugspieren zijn uitgerekt.
- C. De buikspieren zijn uitgerekt en de rugspieren ook.
- D. De buikspieren zijn uitgerekt en de rugspieren zijn samengetrokken.

### **Ernstige val**

Een marathonschaatser kwam zeer ernstig ten val op de ijsbaan. Hij raakte daarbij erg hard de boarding om de baan. Het gevolg was een dwarslaesie: te hoogte van de heiligbeenwervels was het ruggenmerg gebroken.

2

**11**

Welke gevolgen heeft deze dwarslaesie voor gevoel en beweging van de schaatser?

Hoewel zijn beenspieren niet waren beschadigd, werden ze in de eerste periode na de val dunner

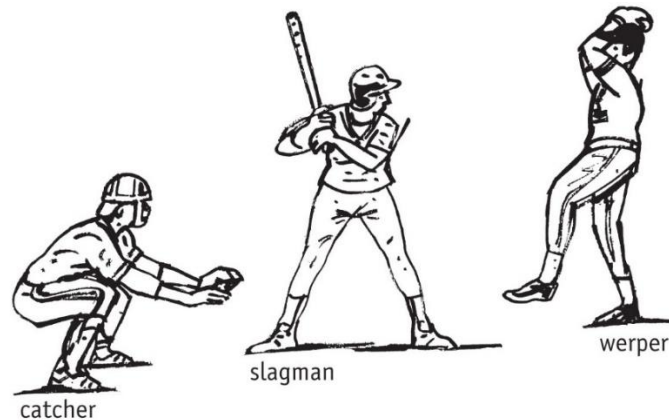
2

**12**

Leg uit waardoor dat komt.

### **Uitgegooid!**

Een honkbalwerper staat klaar voor het aangooien van de bal

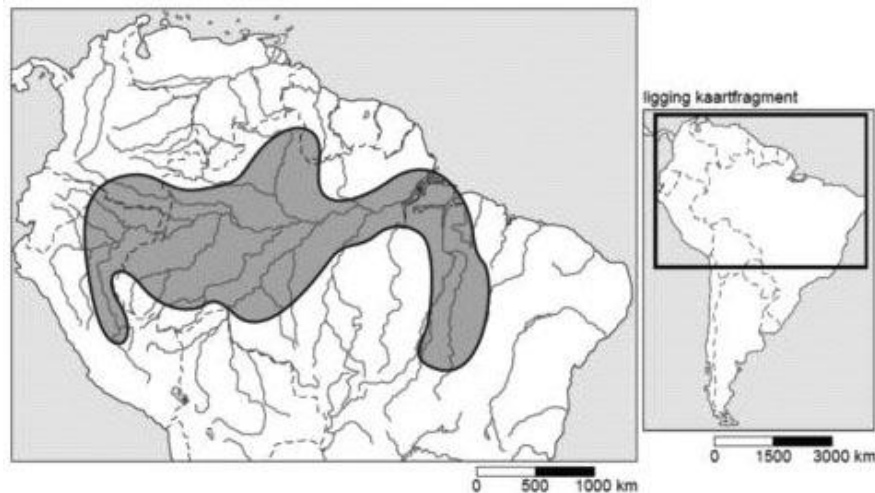


Hij bekijkt goed welke slagman tegenover hem staat en welke tekens de achtervanger (catcher) hem geeft. Aan de hand van deze gegevens beslist hij hoe hij de bal zal gooien. Vervolgens gooit hij de bal met een mooie boog naar de catcher. De slagman mist de bal voor de derde keer en is uit!

- 2 **13** Waar worden bij de werper het eerst impulsen opgewekt door de lichtprikkels uit zijn omgeving?

### De pirarucu

De pirarucu (*Arapaima gigas*) is een van de grootste zoetwatervissen ter wereld: het dier kan wel 3 meter lang en 200 kilo zwaar worden. Hij trekt rond in meertjes en aftakkingen van de Amazonerivier (zie afbeelding 3), waar de waterstand varieert met het seizoen. Pas op dertigjarige leeftijd is deze vis vruchtbaar. De pirarucu wordt wel de dinosauriër onder de vissen genoemd, omdat hij er nog hetzelfde uitziet als de pirarucu's waarvan fossielen zijn gevonden.



Mede vanwege een stabiel milieu ziet de pirarucu er nog hetzelfde uit als de pirarucu's waarvan fossielen zijn gevonden.

2 **14** Wat is een andere mogelijke oorzaak van het onveranderde uiterlijk?

- A. Het dier heeft een enorm verspreidingsgebied.
- B. Het dier heeft een relatief lange generatietijd.
- C. Het volwassen dier heeft geen vijanden.

**Een schubbenetende vis**

Michio Hori deed onderzoek naar soorten haplochrominen, vissen in het Tanganyikameer. Een van die soorten, *Perissodus microlepis* Boulenger, heeft een merkwaardige voedingsgewoonte. Deze vis schraapt schubben van andere vissen af: een rijke eiwitbron.

2 **15** Waarvoor staat 'Boulenger' in de soortnaam *Perissodus microlepis* Boulenger?

**Nieuwe mensensoort**

Enige tijd geleden is op het Indonesische eiland Flores het fossiele skelet gevonden van een tot nu toe onbekende mensensoort. Dit mensje was slechts 1 meter lang en is *Homo floresiensis* gedoopt. *Homo floresiensis* leefde tegelijkertijd met de moderne mens, *Homo sapiens*. Volgens de overlevering op Flores woonde er vroeger een klein volkje dat voedsel stal van de mensen.

2 **16** Behoren *Homo floresiensis* en *Homo sapiens* tot hetzelfde geslacht?

- A. ja
- B. nee
- C. Dat is niet te bepalen op basis van deze gegevens.



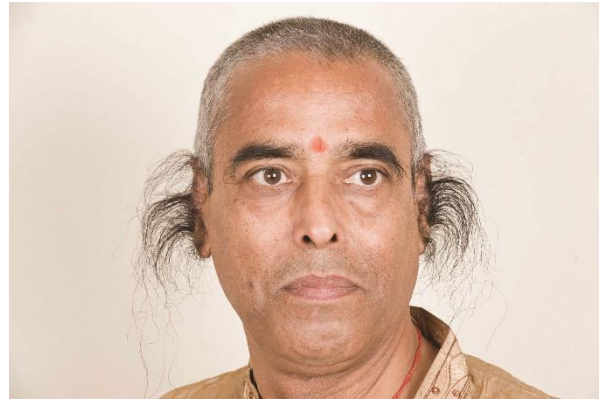
### Een stamboom

In India komt de eigenschap 'behaarde oren' voor (zie afbeelding 5). Genetisch onderzoek heeft duidelijk gemaakt dat deze eigenschap wordt bepaald door een allel dat uitsluitend voorkomt in het Y-chromosoom.

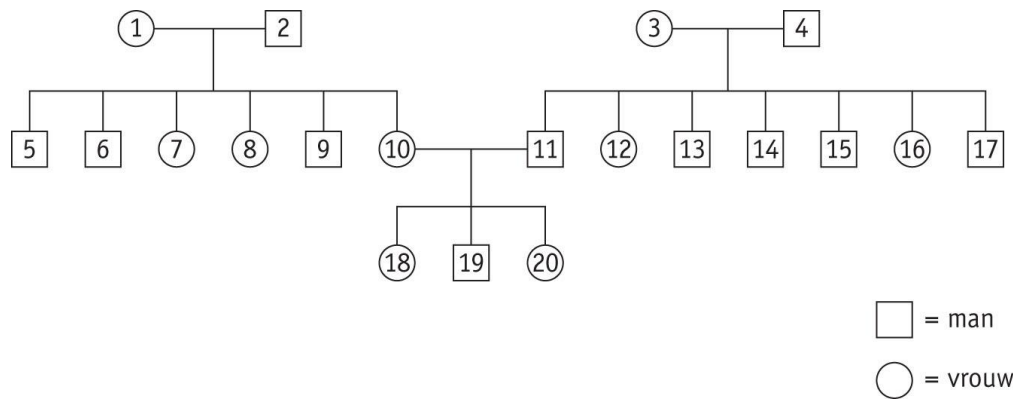
De stamboom (zie afbeelding 6) geeft een bepaalde familie weer. De mannen 6 en 19 hebben behaarde oren. Van de andere mannen is niet gegeven of ze wel of geen behaarde oren hebben. Er wordt vanuit gegaan dat er geen mutaties hebben plaatsgevonden.

Over deze stamboom wordt een uitspraak gedaan:

*De vrouwen 12 en 18 hebben elk één allel voor behaarde oren in hun genotype.*



Afb. 5



Afb. 6

- 2 **17** Is deze uitspraak juist, onjuist of is dat niet af te leiden?
- A. juist
  - B. onjuist
  - C. niet af te leiden

Aan de stamboom worden karyogrammen van de deelnemers uit de stamboom toegevoegd.

- 2 **18** Wat is een karyogram? Leg je antwoord uit

### **Tweelingen**

Twee eeneiige tweelingbroers, Peter en Robert, trouwen met twee eeneiige tweelingzussen, Thea en Suzan.

Peter heeft rood haar, veroorzaakt door een autosomaal recessief allel  $r$ . Zijn schoonzus Suzan heeft blond haar.

Peter en Thea hebben één kind: Abel. Abel heeft rood haar. Robert en Suzan hebben één kind, Bart. Hij heeft ook rood haar.

- 2    **19**    Geef de volledige genotypen voor de haarkleur van Peter, Robert, Thea en Suzan.

### **Erfelijkheidsadvies**

Joan vraagt erfelijkheidsadvies. Joans broer heeft cystische fibrose, een autosomale recessief overervende aandoening. Joan heeft het zelf niet, maar is nooit getest op de aanwezigheid van het recessieve allel ( $a$ ).

- 2    **20**    Wat kan het genotype van Joan zijn?

### **Een letale factor**

Het allel  $b$  is X-chromosomaal en recessief. Wanneer het dominante allel  $B$  ontbreekt, is er sprake van een letale factor. Een mannetjesmuis wordt gekruist met een voor dit gen heterozygote vrouwtjesmuis.

- 2    **21**    Welke geslachtsverhouding vrouw : man kun je verwachten bij het grote aantal jongen dat ze krijgen?

- A. 1 : 1
- B. 2 : 0
- C. 2 : 1
- D. 3 : 1
- E. 3 : 2

### **Onderzoek aan haaien**

De onderzoekers Gerhard Wegner en Erich Ritter wilden testen of het idee juist was dat haaien soms surfers bijten doordat ze hen aanzien voor robben.

Ze voerden een aantal spectaculaire onderzoeken uit met robotten. Op afstand bestuurbare armen en benen op een drijvende surfplank moesten uitwijzen of haaien door een trappelende schaduw werden aangemoedigd om aan te vallen. De tweede machine, speciaal voor dit experiment vervaardigd, was een stabiele, zwemmende koffer die geluid voortbracht:

willekeurige frequenties, robbengeluiden en nog meer. Het experiment toonde aan dat het 'verwisselingsidee' geen stand houdt. De haaien toonden vooral interesse in de geluiden vanuit de koffer. Vooral chaotische trillingen brachten de dieren ertoe in de koffer te bijten. De vlak naast de koffer bewegende robot lieten ze met rust. Dit resultaat werd vele malen gevonden.

- 2    **22** De onderzoekers hebben het idee dat haaien mensen bijten doordat ze hen aanzien voor robben. Bij welke fase van natuurwetenschappelijk onderzoek hoort dit idee?

- A. hypothese
- B. onderzoeksvraag
- C. theorie
- D. waarneming

### **Vogels tellen**

De Deense Vogelkundige Vereniging organiseert elk jaar een plaatselijke vogeltelling in Denemarken.

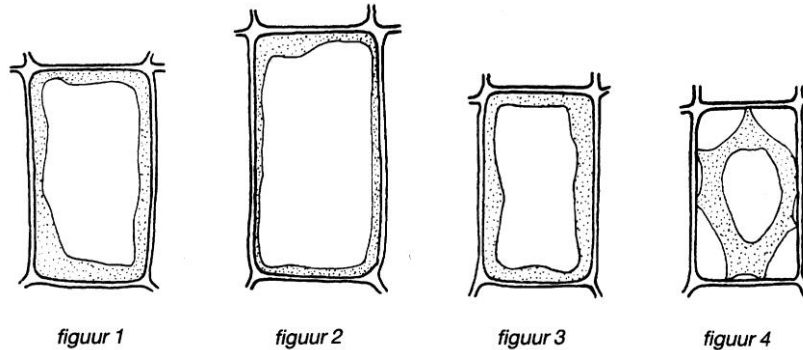
Op de website van de vereniging staat daarover:

*Vogels worden elk jaar een keer geteld met behulp van een bepaalde plaatselijke telling. Iedere teller verdeelt ongeveer tien tot twintig punten over een route in de natuur en telt daar alle broedvogels die gezien of gehoord worden in een periode van vijf minuten. Elk jaar wordt dat herhaald. Zo'n telling kost drie tot vier uur, afhankelijk van de transportmethode die wordt gekozen. Er worden jaarlijks ongeveer vierhonderd routes geteld.*

- 2    **23** Leg uit dat het belangrijk is dat deze tellingen elk jaar op dezelfde plaatsen worden gehouden.

### Cel in zout

Een cel wordt achtereenvolgens in vier verschillende keukenzoutoplossingen gelegd en bij dezelfde vergroting getekend (zie afbeelding 2). Hierbij blijft de cel leven.



**Afb. 2**

- 2 **24** In welke figuur heeft de getekende cel de grootste turgor?
- A. in figuur 1
  - B. in figuur 2
  - C. in figuur 3
  - D. in figuur 4

### Hersenonderzoek

Uit onderzoek blijkt dat er bij ouderen niet altijd minder maar soms juist meer hersenactiviteit optreedt dan bij jongeren. Of hersenactiviteit vindt er plaats op andere plaatsen in de hersenen.

Deze resultaten wijzen erop dat als bepaalde hersengebieden niet meer optimaal werken, andere gebieden hun taak overnemen. De hersenen lijken zich dus aan te passen om de functie van het opnemen en verwerken van informatie te behouden.

Ook blijken de hersenen op latere leeftijd in staat zich opnieuw te ordenen. Het oudere brein bevat onverwachte capaciteiten en blijkt erg flexibel.

*Bron: [www.hersenstichting.nl](http://www.hersenstichting.nl).*

- 2 **25** Op welke onderzoeksvraag geeft dit onderzoek een antwoord?
- 2 **26** Geef een reden om dit hersenonderzoek uit te voeren bij veel personen

## Planten en dieren

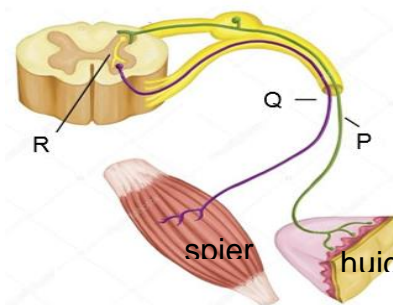
Vacuolen zijn betrokken bij de afbraak van grote moleculen (macromoleculen) en het hergebruik van de afbraakproducten in de cel. Celorganellen zoals mitochondriën en plastiden kunnen geheel in de vacuole worden afgebroken. Door deze activiteiten zijn de vacuolen vergelijkbaar met organellen die in dierlijke cellen voorkomen.

- 2 **27** Welk type organel in dierlijke cellen heeft een vergelijkbare functie?
- A. een lysosoom
  - B. een ribosoom
  - C. het endoplasmatisch reticulum
  - D. het golgisysteem

Tommy zit aan een bar op een vliegveld. Het valt hem op dat hij de tekst op de menukaart goed en scherp kan lezen, maar hij heeft moeite met het lezen van de naam op het vliegtuig dat hij ziet opstijgen. Dit komt doordat één onderdeel van Tommy's oog niet goed werkt.

- 2 **28** Welk onderdeel van Tommy's oog werkt niet goed?
- A. de pupil
  - B. de ooglens
  - C. de oogzenuw
  - D. het glasachtig lichaam

Een reflex is een beweging waar je niet bewust over nadenkt. Bij een reflex worden zenuwen gebruikt. Bekijk de afbeelding hiernaast.



- 2 **29** In welke volgorde worden zenuwen gebruikt?
- A. via P naar Q naar R
  - B. via P naar R naar Q
  - C. via Q naar R naar P
  - D. via R naar P naar Q

Einde.

1	A
2	Voorbeelden van juist antwoorden: -Doordat de omzetting (van N <sub>2</sub> in ammonium en nitraat) via knolletjesbacteriën geleidelijk gebeurt, is er minder risico op uitspoeling van meststoffen. -De productie en distributie van kunstmest kost meer energie dan het gebruik van groenbemesters. -Er is minder kans op overbemesting, die eutrofiëring van oppervlaktewater kan veroorzaken.
3	De dode algen worden afgebroken door bacteriën. Dat afbraakproces kost veel zuurstof, de vissen stikken.
4	B
5	D
6	Ingroei van vaten maakt het hoornvlies minder doorzichtig.
7	Alcohol remt blijkbaar de ADH-productie. ADH zorgt er immers voor dat er minder urine wordt afgegeven.
8	B
9	insuline
10	B
11	Het gevoel onder de laesie is weg. Hij kan de spieren onder de laesie niet meer gebruiken.
12	Als spieren niet worden gebruikt, worden de spiervezels dunner.
13	in het netvlies
14	C
15	Boulenger is de naamgever van de vis.
16	A
17	B
18	de chromosomen van een cel naar grootte en in paren gerangschikt
19	Peter: rr Robert: idem Thea: Rr. Suzan: idem
20	Aa of AA
21	C
22	A
23	Het antwoord dient de notie te bevatten dat een goede vergelijking alleen mogelijk is als andere factoren, zoals de plaats, constant worden gehouden.
24	B
25	Voorbeelden van een juiste onderzoeksvraag: - Treedt er bij ouderen minder hersenactiviteit op dan bij jongeren? - Neemt de hersenactiviteit bij ouderen af in vergelijking met de hersenactiviteit bij jongeren? De onderzoeksvraag moet bevatten: 1 dat het om de mens gaat; 2 welke meting wordt verricht (hersenenactiviteit); 3 een vraagteken aan het eind van de zin.
26	Door meer gegevens wordt het onderzoek betrouwbaarder.
27	A
28	B
29	B

Einde.

