

**Dit examen bestaat uit 50 vragen.  
Voor elk vraagnummer is aangegeven  
hoeveel punten met een goed antwoord  
behaald kunnen worden.  
Voor de uitwerking van de vragen 5 en 18 is  
een bijlage toegevoegd.**

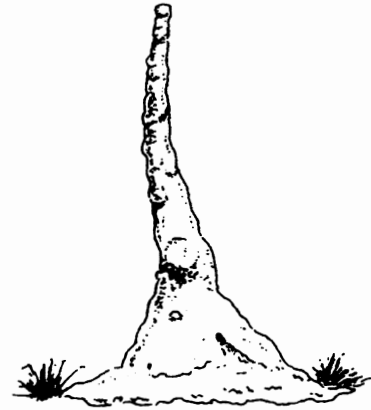
**Als bij een open vraag een verklaring,  
uitleg of berekening gevraagd wordt,  
worden aan het antwoord geen punten  
toegekend als deze verklaring, uitleg of  
berekening ontbreekt.**

**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.**

### Termietenbestrijding

In Centraal Afrika leven bepaalde termieten: insecten die hun nesten maken in heuvels die ze zelf bouwen (zie afbeelding 1). Deze termieten zijn afhankelijk van een bepaalde schimmelsoort die ook in die nesten leeft. De schimmel verteert de celwanden van het suikerriet dat in kleine stukjes door de termieten naar de heuvel is gebracht. De bij de vertering vrijkomende suiker wordt zowel door de schimmel als door de termieten als voedsel gebruikt. Omdat de termieten een grote plaag vormen voor suikerrietplantages, wil men deze insecten bestrijden.

afbeelding 1



- 1p 1  Geef de term waarmee de relatie tussen de bedoelde schimmelsoort en deze termieten kan worden aangeduid.

- 1p 2  In de ecologie worden consumenten, producenten en reducenten onderscheiden. Welk van de in de tekst genoemde organismen behoort of welke behoren tot de producenten?

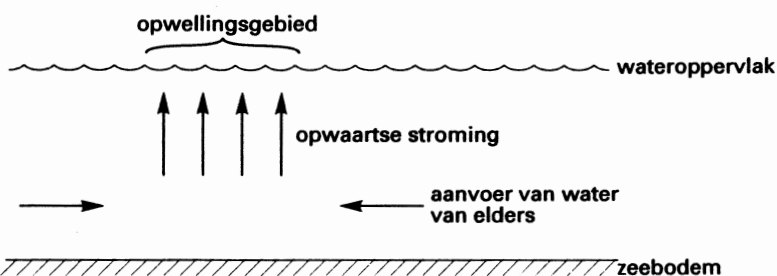
De boeren willen ter bescherming van het suikerriet de termieten bestrijden. De leefwijze van de termieten maakt het mogelijk dit te doen zonder deze insecten rechtstreeks te doden.

- 1p 3  Noem een methode waarmee men dan de termieten kan bestrijden, gebruik makend van de relatie tussen termieten en schimmels.

### Opwellingsgebieden

In de oceanen bestaan opwellingsgebieden. Dit zijn plaatsen waar zeewater uit de diepte aan het oppervlak komt door een sterke opwaartse stroming zoals in afbeelding 2 schematisch is weergegeven. Dit opwellende water bevat grote hoeveelheden voedingszouten. Voor de kust van Peru ligt een dergelijk opwellingsgebied.

afbeelding 2



In Peru wordt vogelmest (guano) die in grote hoeveelheden op eilanden voor de kust wordt aangetroffen, gebruikt om akkers te bemesten. Het vóórkomen van deze grote hoeveelheden vogelmest is te danken aan dit opwellingsgebied.

- 3p 4  Leg uit waardoor het bestaan van een opwellingsgebied voor de kust tot zoveel vogelmest leidt.

In het algemeen verschillen de levensomstandigheden in de buurt van de oceaانبodem zeer sterk van die aan het oppervlak.

In de bijlage bij vraag 5 is een tabel afgedrukt.

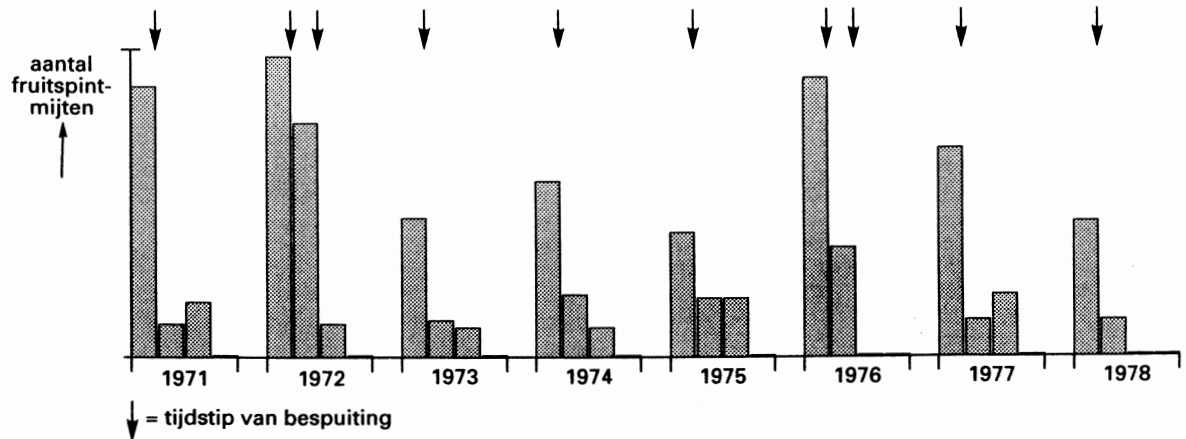
- 2p 5  Vul in deze tabel op de bijlage in de linker kolom twee abiotische factoren in die bij de bodem en aan het oppervlak zeker verschillend zullen zijn. Vul naast elke factor in hoe deze is bij de bodem en aan het oppervlak, bijvoorbeeld laag – hoog, veel – weinig en dergelijke.

## Fruitspintmijten

In een fruitboomgaard treden regelmatig plagen van fruitspintmijten op. Fruitspintmijten zuigen plantesappen uit de bladeren van de fruitbomen waardoor de bladeren op grote schaal verdorren en de oogst vermindert. Vier keer per jaar wordt het aantal fruitspintmijten vastgesteld. Afhankelijk van het aantal fruitspintmijten wordt één of twee keer per jaar gespoten met een chemisch bestrijdingsmiddel. Elke keer wordt hetzelfde type en dezelfde hoeveelheid bestrijdingsmiddel gebruikt.

In afbeelding 3 zijn de resultaten van tellingen van fruitspintmijten over 8 jaren weergegeven.

afbeelding 3



Twee kwekers doen elk een bewering over de oorzaak van plagen van fruitspintmijten in een appelboomgaard.

*Kweker 1:* Dat komt doordat de biotische omstandigheden in de boomgaard voor de fruitspintmijten zeer gunstig zijn.

*Kweker 2:* Dat komt doordat de fruitspintmijten door hun voedselspecialisatie alleen in een fruitboomgaard kunnen leven.

2p 6 ■ Welke van deze beweringen is of welke zijn juist?

- A geen van beide
- B alleen de bewering van kweker 1
- C alleen de bewering van kweker 2
- D beide beweringen

2p 7 □ Leg de biologische relatie uit tussen het op grote schaal verdorren van de bladeren en een verminderde oogst aan fruit.

In het diagram van afbeelding 3 is elke bespuiting met het bestrijdingsmiddel tegen de fruitspintmijten door een pijltje aangegeven.

1p 8 □ Kan uit dit diagram worden geconcludeerd dat er een populatie ontstaat van fruitspintmijten die bijna alle resistent zijn tegen dit bestrijdingsmiddel? Geef een verklaring voor je antwoord.

In een bepaald gebied met veel boomgaarden werden de bladeren jaarlijks met chemische bestrijdingsmiddelen tegen insecten en mijten bespoten. In dit gebied leven ook roofvogels zoals sperwers. Sperwers eten geen bladeren, mijten of insecten. Toch gingen sperwers dood aan het gebruikte bestrijdingsmiddel.

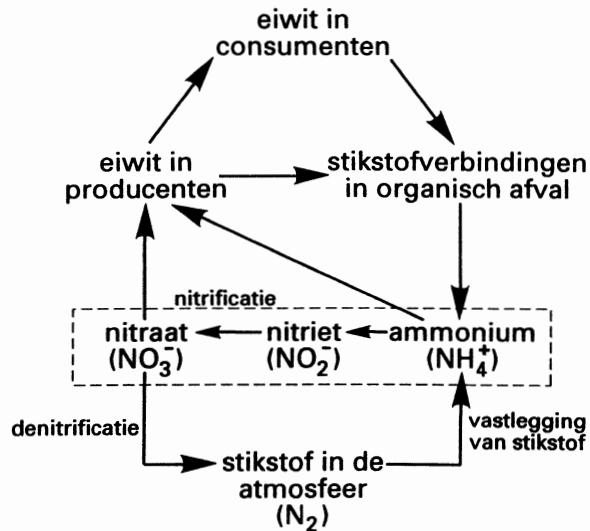
2p 9 □ Leg uit hoe het komt dat de sperwers na verloop van een aantal jaren met bespuitingen, doodgingen aan het gebruikte bestrijdingsmiddel.

## Mest

In bepaalde delen van Nederland komen mestoverschotten voor. Als dit teveel aan mest zonder meer op het land wordt gestort, komt er ammoniak vrij die eerst wordt omgezet in ammonium en uiteindelijk in nitraat. Door dit proces daalt de pH van de bodem. Bovendien komt er veel nitraat in het grondwater terecht.

informatie 1

## Stikstofkringloop



Bij de volgende vragen kun je informatie 1 gebruiken.

Ammonium wordt in de bodem omgezet in nitraat.

- 2p 10 ■ Door welke van de volgende typen organismen gebeurt dit vooral?
- A door aërobe bacteriën
  - B door anaërobe bacteriën
  - C door stikstofbindende bacteriën

Het milieuprobleem door mestoverschotten hangt samen met een stikstofhoudende afvalstof die bij de eiwitstofwisseling wordt gevormd en die door de nieren van zoogdieren wordt uitgescheiden.

- 1p 11 □ Geef de naam van deze afvalstof.

Door toedoen van de mens neemt de hoeveelheid stikstofverbindingen in Nederland nog steeds toe.

- 2p 12 □ Noem twee oorzaken van de toename van de hoeveelheid stikstofverbindingen in Nederland. Geef bij elke oorzaak aan in welke verbinding de stikstof voorkomt.

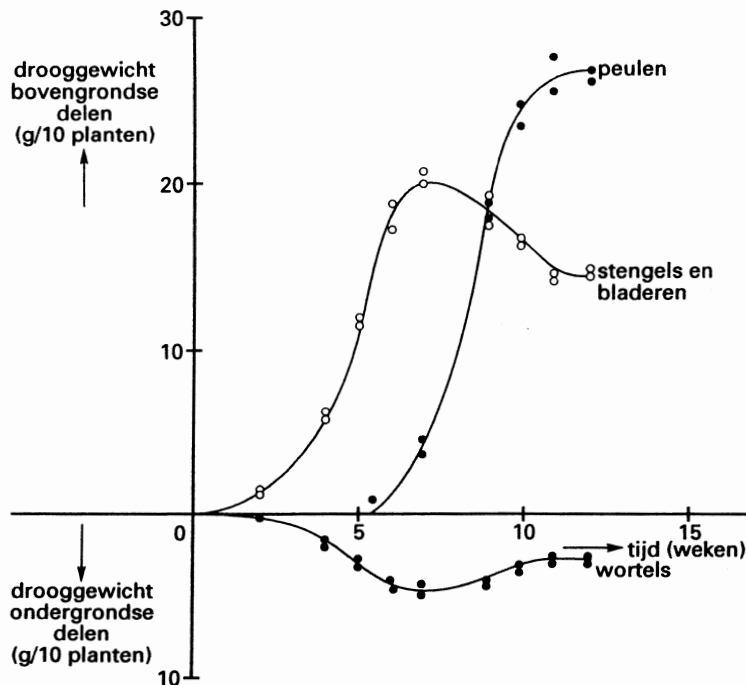
## Groei van erwteplanten

In een experiment wordt een groot aantal erwteplanten gekweekt op volledige voedingsoplossingen. De erwteplanten zijn genetisch identiek en groeien onder dezelfde omstandigheden.

De onderzoeker bepaalt regelmatig vanaf de ontkieming het drooggewicht van verschillende delen van de planten. Daartoe gebruikt hij telkens tien planten die volledig worden geanalyseerd. De resultaten zet hij uit in een diagram (zie afbeelding 4).

Het drooggewicht van een plantedeel is het gewicht van dat plantedeel nadat al het water eruit is verwijderd. Het versgewicht van een plantedeel is het gewicht van dat plantedeel inclusief het water.

afbeelding 4



In het experiment wordt gebruik gemaakt van een voedingsoplossing. Deze voedingsoplossing bestaat uit water en een aantal opgeloste stoffen.

- 2p 13 ■ Welke van de stoffen aminozuren, glucose en zouten moet deze voedingsoplossing in ieder geval bevatten om een normale groei van de erwteplanten in het licht mogelijk te maken?
- A alleen aminozuren
  - B alleen glucose
  - C alleen zouten
  - D alle genoemde stoffen

Naar aanleiding van het diagram worden de volgende beweringen gedaan.

1 Vanaf het begin van week 5 houdt de groei van stengels, bladeren en wortels op.

2 In week 7 is het drooggewicht van de planten groter dan in week 12.

3 In week 9 worden organische stoffen uit de bladeren en eventueel de stengels naar de peulen vervoerd.

- 2p 14 ■ Welke van deze beweringen is juist?
- A bewering 1
  - B bewering 2
  - C bewering 3

Drie leerlingen noemen een reden waarom de onderzoeker het drooggewicht als maat voor de groei gebruikt en niet het versgewicht.

*Leerling 1:* Van planten die op voedingsoplossingen worden gekweekt, stijgt het watergehalte sterk, zodat het versgewicht een hogere waarde aangeeft dan bij planten die in grond wortelen.

*Leerling 2:* Het drooggewicht geeft een betere aanwijzing voor de hoeveelheid organische stof in de plant dan het versgewicht.

*Leerling 3:* Het drooggewicht is alleen afhankelijk van de fotosynthese en geeft daardoor een betere aanwijzing voor de mate van groei.

- 2p 15 ■ Welke van deze leerlingen noemt een juiste reden?
- A leerling 1
  - B leerling 2
  - C leerling 3

### Effect van koken

Spinazie, een bladgroente, wordt gekookt.

- 2p 16 ■ Verandert daardoor in de spinaziebladeren de doorlaatbaarheid van de celmembranen voor zouten? En de doorlaatbaarheid van de vacuolemembranen? En die van de celwanden?
- A alleen de doorlaatbaarheid van de celmembranen en van de celwanden
  - B alleen de doorlaatbaarheid van de celmembranen en van de vacuolemembranen
  - C alleen de doorlaatbaarheid van de celwanden en van de vacuolemembranen
  - D de doorlaatbaarheid van de celmembranen, van de celwanden en van de vacuolemembranen

### Bacteriën in melk

Melk bevat lactose, ook wel melksuiker genoemd. Als melk verzuurt, komt dit doordat bacteriën een deel van de lactose omzetten in melkzuur. Een tussenproduct bij deze omzetting is glucose.

- 2p 17 □ In een fles melk wordt een bepaalde hoeveelheid lactose omgezet in melkzuur. Bevat de totale hoeveelheid melkzuur uit de fles meer of minder energie dan de totale hoeveelheid lactose waaruit het is gevormd? Geef een verklaring voor je antwoord, waarbij je de naam geeft van het proces waarbij verzuring plaatsvindt.

In een fles melk verdubbelt bij kamertemperatuur het aantal bacteriën zich aanvankelijk elk uur. Na verloop van tijd neemt de snelheid waarmee de bacteriën zich delen af en blijft het aantal bacteriën uiteindelijk gelijk.

De grootte van deze populatie bacteriën vanaf het moment dat de fles bij kamertemperatuur is gezet tot en met de periode waarin het aantal bacteriën gelijk blijft, kan worden uitgezet in een grafiek.

- 2p 18 □ Schets zo'n grafiek in het assenstelsel op de bijlage bij vraag 18, waarbij je de assen van bijschriften voorziet.

Uiteindelijk stopt de vorming van melkzuur door de bacteriën. De melk wordt dan niet meer zuurder. Er is dan nog lactose in de melk aanwezig.

- 1p 19 □ Noem een oorzaak waardoor de vorming van melkzuur door de bacteriën op den duur stopt.

### „Biologische” vlekoplossers

Aan veel wasmiddelen worden zogeheten biologische vlekoplossers toegevoegd. Deze vlekoplossers zijn enzymen die afkomstig zijn van bepaalde bacteriën. Vooral eiwit- en bloedvlekken worden door deze vlekoplossers verwijderd. Op de meeste wasmachines zijn de volgende wastemperaturen in te stellen: 30 °C, 40 °C, 60 °C en 95 °C. Bij 95 °C lukt de vlekverwijdering met behulp van enzymen niet of nauwelijks.

- 1p 20 □ Geef hiervoor een verklaring.

### Organellen

Een onderzoeker bekijkt een preparaat van een cel met behulp van een elektronenmicroscop bij een vergroting van 5000x. Hij ziet onder andere de volgende organellen:

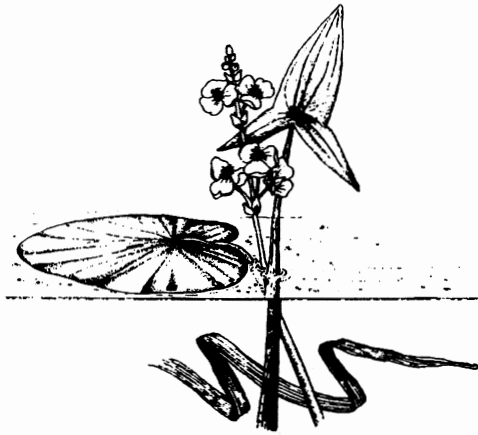
- 1 endoplasmatisch reticulum,
- 2 mitochondriën,
- 3 plastiden.

- 2p 21 ■ Op grond van de aanwezigheid van welk of welke van deze organellen kan hij met zekerheid zeggen dat hij een plantecel bekijkt?
- A alleen op grond van 1
  - B alleen op grond van 2
  - C alleen op grond van 3
  - D op grond van 1 en op grond van 2
  - E op grond van 1 en op grond van 3
  - F op grond van 2 en op grond van 3

### Pijlkruid

Aan een pijlkruidplant kunnen drie verschillende bladtypen voorkomen: onder water lintvormig, drijvend op het wateroppervlak ovaal en boven water pijlvormig (zie afbeelding 5).

afbeelding 5



- 2p 22 ■ Wordt de ontwikkeling van een blad bij het pijlkruid uitsluitend door erfelijke factoren bepaald, uitsluitend door milieufactoren of door beide typen factoren?
- A uitsluitend door erfelijke factoren
  - B uitsluitend door milieufactoren
  - C zowel door erfelijke factoren als door milieufactoren
- 2p 23 ■ In welk van de genoemde typen bladeren kan zuurstof uit de omgeving worden opgenomen?
- A alleen in de pijlvormige bladeren
  - B alleen in de ovale en in de pijlvormige bladeren
  - C in alle drie de typen bladeren

### Zelfbevruchting voorkomen

Veel plantesoorten hebben een voorziening die bevruchting als gevolg van zelfbestuiving tegengaat.

Over het geslacht *Petunia* en over de familie van de Grassen is het volgende bekend:

*Petunia*: De doorgang van stuifmeelbuizen door de stijlen wordt geblokkeerd door bepaalde stoffen. Stuifmeelbuizen van stuifmeelkorrels die afkomstig zijn van een ander individu vormen enzymen die de blokkade kunnen afbreken. De stuifmeelbuizen van stuifmeelkorrels afkomstig van hetzelfde individu vormen die enzymen niet.

*Grassen*: De kleine bloemen, waarin zich stampers en meeldraden bevinden, zijn onopvallend van kleur en staan in aren bij elkaar. De stampers staan rechtop en de meeldraden hangen buiten de bloempjes. Het stuifmeel kan gemakkelijk door de wind worden meegenomen.

- 2p 24 ■ Bij welke van deze planten wordt een eigenschap beschreven waardoor bevruchting als gevolg van zelfbestuiving wordt tegengegaan?
- A bij geen van deze planten
  - B alleen bij *Petunia*
  - C alleen bij de Grassen
  - D bij *Petunia* zowel als bij de Grassen

### Letale allelen

Een recessief allel wordt letaal genoemd als een individu dat dit recessieve allel bezit en niet het dominante, normale allel, voor of bij de geboorte sterft.

Een bepaald recessief allel bij fruitvliegjes is letaal en bovendien X-chromosomaal.

- 2p 25 ■ Kunnen er volwassen fruitvliegjes voorkomen die dit letale allel bezitten?  
Zo ja, welk geslacht hebben deze fruitvliegjes?
- A Nee, er kunnen in het geheel geen volwassen fruitvliegjes voorkomen die het letale allel bezitten.
  - B Ja, alleen volwassen mannetjes kunnen het letale allel bezitten.
  - C Ja, alleen volwassen vrouwtjes kunnen het letale allel bezitten.
  - D Ja, zowel volwassen mannetjes als volwassen vrouwtjes kunnen het letale allel bezitten.

### Albinisme

Bij mensen komt een afwijking voor waarbij pigmenten in bepaalde weefsels ontbreken. Mensen met een dergelijke afwijking worden albino's genoemd.

Een albino man trouwt met een niet-albino vrouw. Hun eerste dochter is een albino.

Iemand concludeert hieruit dat het allel voor albinisme dominant en niet X-chromosomaal is.

- 2p 26 ■ Is het gegeven dat deze dochter albino is voldoende bewijs voor deze conclusie?
- A Ja, op grond hiervan kan het allel alleen maar dominant en niet X-chromosomaal zijn.
  - B Nee, op grond hiervan kan het allel zowel dominant als recessief zijn; het is wel met zekerheid X-chromosomaal.
  - C Nee, op grond hiervan kan het allel zowel dominant als recessief zijn; het is niet te zeggen of het X-chromosomaal is.
  - D Nee, op grond hiervan is niet te zeggen of het allel X-chromosomaal is; het is wel met zekerheid recessief.

### Bloedgroepen

Met betrekking tot het ABO bloedgroepensysteem bij de mens zijn er drie allelen :  $I^A$ ,  $I^B$  en  $i$ . De allelen  $I^A$  en  $I^B$  zijn dominant over allel  $i$ . Mensen met het genotype  $I^A I^B$  hebben bloedgroep AB. Mensen met genotype  $ii$  hebben bloedgroep 0.

Een ouderpaar (paar P) is van mening dat in het ziekenhuis hun pasgeboren baby is verwisseld met de baby van een ander ouderpaar (paar Q). Paar Q is het niet met hen eens. De twistende ouderparen laten hun bloedgroepen bepalen. Van paar P heeft de man bloedgroep AB, de vrouw heeft bloedgroep 0. Van paar Q hebben man en vrouw beide bloedgroep A. De ene baby (baby 1) heeft bloedgroep A, de andere (baby 2) heeft bloedgroep 0.

- 2p 27 ■ Kunnen op basis van deze gegevens de baby's aan hun biologische ouders worden toegewezen? Zo ja, welke baby hoort bij welk ouderpaar? Zo nee, waardoor niet?
- A Ja, baby 1 is van ouderpaar P en baby 2 is van ouderpaar Q.
  - B Ja, baby 1 is van ouderpaar Q en baby 2 is van ouderpaar P.
  - C Nee, dit is niet mogelijk zonder gegevens over de bloedgroepen van de grootouders van baby 1 of baby 2.
  - D Nee, dit is niet mogelijk zonder gegevens over de bloedgroepen van de grootouders van baby 1 en baby 2.

### Geslachtsbepalende genen

tekst 1

Britse onderzoekers hebben experimenteel bewijs verkregen dat de ontwikkeling van een zoogdier tot een mannetje afhankelijk is van slechts één Y-chromosomaal gen. Zij zijn er in geslaagd een muis te fabriceren die geen Y-chromosoom heeft, maar desondanks de uiterlijke geslachtskenmerken en het gedrag van een mannetjesmuis vertoont. Dat laatste is te danken aan de aanwezigheid van het Sry-gen dat de onderzoekers hebben ingebracht in

een vroeg ontwikkelingsstadium van een vrouwelijke muis. Dit gen heeft ertoe geleid dat uit het vrouwelijke embryo een mannetjesmuis ontstond. Dit mannetje (P) vertoont het normale paringsgedrag. De vrouwtjes waarmee deze muis paarde, werden echter niet drachtig doordat dit mannetje P geen sperma produceert. De beide X-chromosomen in de muis zijn er de oorzaak van dat het beestje steriel is.

bron: *De Volkskrant*

Bij het experiment werd het Sry-gen in een vroeg ontwikkelingsstadium van een vrouwelijke muis ingebracht.

- 2p 28 ■ In welke cel of in welke cellen is het gen ingebracht?
- A in de zygote
  - B in cellen van de navelstreng
  - C in hypofysecellen van het embryo

*Bij de volgende vragen kun je informatie 2 op pagina 9 gebruiken. Deze informatie is met betrekking tot deze vraag ook geldig voor muizen.*



In de tekst staat niet of het mannetje P wel of geen testosteron produceert.

De tekst bevat wel een gegeven dat erop kan wijzen dat het mannetje P géén testosteron produceert.

1p 29  Welk gegeven in de tekst is dit?

De tekst bevat ook een gegeven op grond waarvan je zou kunnen concluderen dat het mannetje P wèl testosteron produceert.

1p 30  Welk gegeven in de tekst is dit?

informatie 2

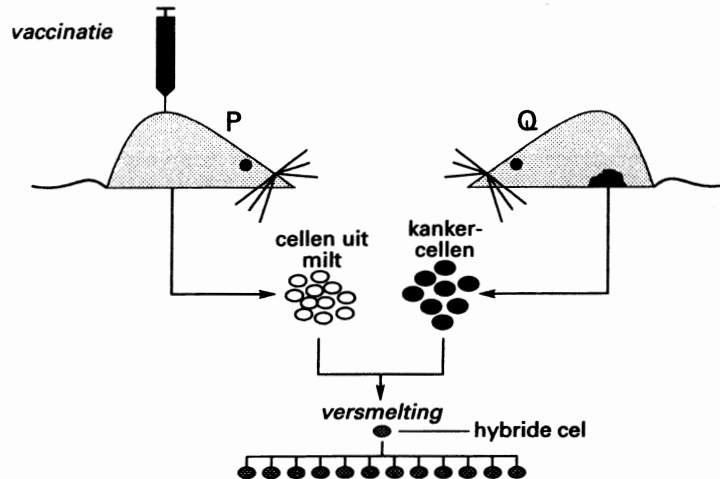
**Enkele hormonen van de mens**

herkomst	naam van het hormoon	voornaamste werking (tenzij anders genoemd, stimulering van ...)
hypothalamus	diverse stimulerende en remmende hormonen	- regeling secretie van de hypofyse-hormonen
hypofyse (achterkwab)	oxytocine	- samentrekking baarmoederwand; melkafgifte door melkklieren
	antidiuretisch hormoon (ADH)	- terugresorptie water in de nieren
hypofyse (voorkwab)	groeihormoon (GH)	- groei, ontwikkeling en stofwisseling
	thyreotroop hormoon (TSH)	- afgifte van thyroxine door schildklier
	follikelstimulerend hormoon (FSH)	- bij ♀♀ : groei en rijping van follikels in ovaria; secretie van oestradiol door ovaria - bij ♂♂ : vorming van spermacellen in testes
	luteïniserend hormoon (LH)	- bij ♀♀ : ovulatie; vorming en handhaving van het gele lichaam in ovaria - bij ♂♂ : secretie van testosteron door testes
bijniermerg	adrenaline	- verwijding bloedvaten naar o.a. skeletspieren en hersenen; versnellen hartslag; verwijding bronchiën; afgifte glucose aan bloed door de lever
ovaria	oestradiol	- ontwikkeling van de geslachtsorganen en secundaire geslachtskenmerken; groei van het baarmoederslijmvlies; remming van secretie van FSH door de hypofyse;
	progesteron	- secretie door baarmoederslijmvlies; remming secretie van LH en van FSH door de hypofyse; handhaven baarmoederslijmvlies; ontwikkeling melkklieren; remming samentrekking baarmoederwand
testes	testosteron	- ontwikkeling van de geslachtsorganen en secundaire geslachtskenmerken; remming secretie van LH door de hypofyse; vorming van spermacellen
placenta	progesteron	(zie bij ovaria)

### Hybride cellen

Bij muizen worden in de milt bepaalde witte bloedcellen gevormd die antistoffen kunnen produceren. Om grote hoeveelheden antistof tegen een bepaald virus te verkrijgen, wordt tegenwoordig een nieuwe techniek toegepast, die in afbeelding 6 is weergegeven. Muis P wordt gevaccineerd tegen dit virus. Na enige tijd laat men antistof-producerende cellen uit de milt van muis P versmelten met kankercellen van muis Q. Een succesvolle versmelting van zo'n cel uit de milt van muis P en een kankercel van muis Q levert een hybride cel op. Uiteindelijk kan uit een geschikte hybride cel een kloon van cellen worden gekweekt. Alle cellen van de kloon produceren antistof tegen dat bepaalde virus.

afbeelding 6



Juist door gebruik te maken van een hybride cel kan men grote hoeveelheden van een bepaalde antistof verkrijgen.

- 2p 31  Leg uit waardoor men uitgaande van een hybride cel zoals beschreven veel meer antistof kan verkrijgen dan uitgaande van een normale antistof-producerende cel uit de milt.

De muizen P en Q behoren tot dezelfde soort met 40 chromosomen per lichaamscel.

- 1p 32  Hoeveel chromosomen bevat een hybride cel maximaal?

### Reageerbuisbaby's

Het komt voor dat een echtpaar geen kinderen kan krijgen, alhoewel zowel de man als de vrouw genoeg gezonde voorplantingscellen produceren. Het is tegenwoordig mogelijk de bevruchting buiten het lichaam van de vrouw te laten plaatsvinden. Men spreekt dan van IVF (in vitro fertilisatie). De vrouw wordt van te voren behandeld met een hormoon waardoor in de eierstokken tegelijkertijd een aantal eicellen tot volledige rijping komt. Deze eicellen worden operatief uit één van de eierstokken gehaald en buiten het lichaam van de vrouw bevrucht. Na bevruchting ontwikkelen zich morula's. Enkele van deze morula's worden in de baarmoeder van de betreffende vrouw ingeplant. Hoewel meestal enige morula's gelijktijdig worden ingeplant, is de kans op het ontstaan van zwangerschap lang geen 100%. Na 9 maanden kan een „reageerbuisbaby” op de normale wijze geboren worden.

*Bij de volgende vraag kun je informatie 2 op pagina 9 gebruiken.*

Door de vrouw van te voren een hormoon toe te dienen, wordt de natuurlijke hormonale regulatie versterkt.

- 2p 33 ■ Wordt een hormoon toegediend dat werkt zoals FSH, zoals oestrogeen of zoals progesteron?
- A zoals FSH
  - B zoals oestrogeen
  - C zoals progesteron

De volgende verschijnselen bij de vrouw kunnen ongewenste kinderloosheid tot gevolg hebben:

- 1 Tijdens het begin van de zwangerschap wordt het baarmoederslijmvlies afgestoten.
- 2 In de eileiders zijn verstoppingen aanwezig die de doorgang voor een eicel blokkeren.
- 3 Er treedt een sterke afweerreactie op tegen het embryo.

- 2p **34** ■ Bij welke van deze afwijkingen is de beschreven IVF-behandeling voor de vrouw mogelijk een oplossing om toch zwanger te worden?
- A bij verschijnsel 1
  - B bij verschijnsel 2
  - C bij verschijnsel 3

### Alcohol

Bij een verkeerscontrole wordt aan de bestuurder van een auto gevraagd of hij alcohol heeft gedronken. Hij zegt: „één glaasje wijn”. Om te controleren of hij niet teveel alcohol heeft gedronken, moet hij in een blaaspijpje blazen. In zijn uitgeademde lucht wordt alcohol aangetoond.

*Bij de volgende vraag kun je informatie 3 gebruiken.*

Het grootste deel van de alcohol die de bestuurder heeft gedronken, is via de maag- en darmwand in het bloed opgenomen. Niet alle op deze wijze opgenomen alcohol bereikt de longen.

- 1p **35** □ Geef hiervoor een verklaring.

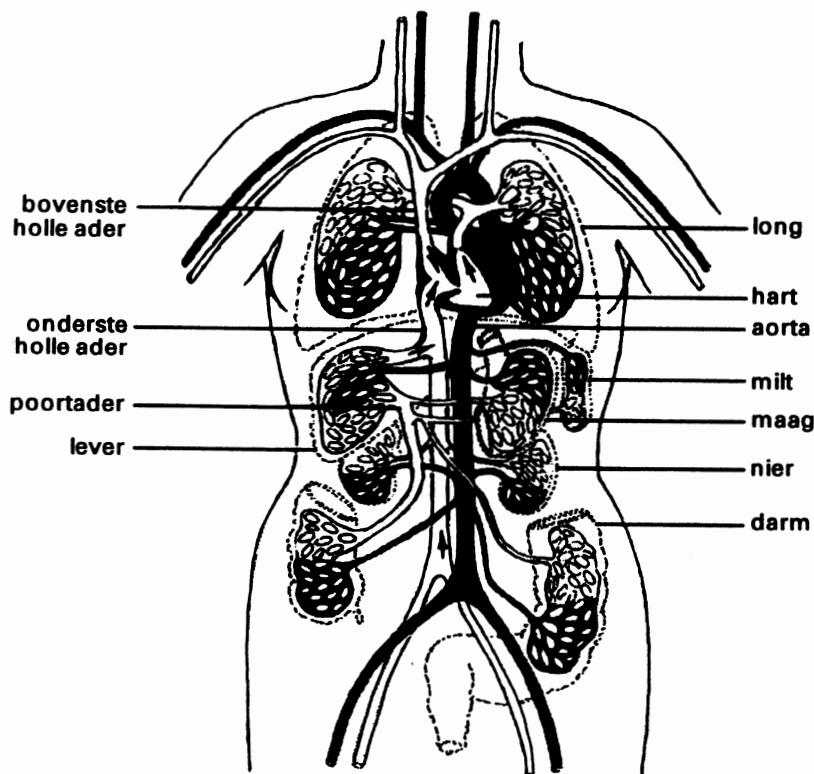
Als gevolg van langdurig, overmatig alcoholgebruik kan de afvoergang van de alvleesklier afgesloten raken.

Produkten van de alvleesklier blijven dan in de alvleesklier achter en veroorzaken daar beschadiging van het alvleesklierweefsel.

- 2p **36** ■ Waardoor wordt deze beschadiging veroorzaakt?
- A door enzymmoleculen
  - B door hormoonmoleculen
  - C door glucosemoleculen

informatie 3

### Bloedvatenstelsel van de mens

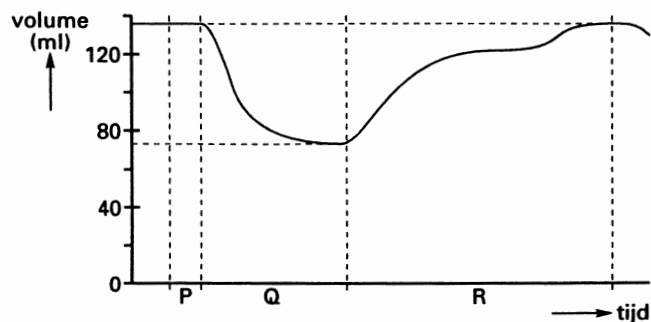


bron: *Biologie Informatief, uitgeverij Van Walraven, Apeldoorn, 1994*

### Het hart

In het diagram (afbeelding 7) is voor één hartslag het verband weergegeven tussen de tijd en het volume van de linker kamer van het hart van de mens. In dit diagram worden drie fasen met letters aangegeven.

afbeelding 7

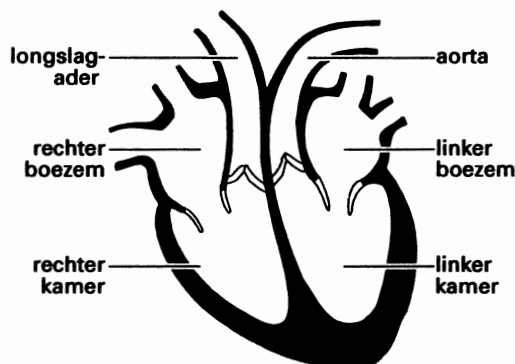


Bij de volgende vraag kun je informatie 4 gebruiken.

- 2p 37 ■ Gedurende welke van de fasen P, Q en R zijn de kleppen tussen de linker kamer en de aorta open?
- A alleen gedurende fase Q
  - B alleen gedurende fase R
  - C gedurende de fasen P en Q
  - D gedurende de fasen P en R

informatie 4

### Doorsnede van het hart van de mens



### Eten en afvallen

Onze eet- en leefgewoonten zijn door de gestegen welvaart veranderd. Veel mensen zijn daardoor dikker dan ze zouden willen. Iemand wil graag afvallen en maakt daarbij gebruik van een vermageringsdieet. Hij wil daarbij gezond blijven en geen honger lijden.

Bij de volgende vraag kun je informatie 5 op pagina 13 gebruiken.

Het dieet schrijft voor minder boter, margarine, olie en frituurvet te gebruiken dan voorheen en ook minder (kristal)suiker in bijvoorbeeld de thee en koffie.

- 3p 38 □ Leg uit waarom het om af te slanken en uit voedingsoogpunt verstandig is om juist van deze voedingsmiddelen minder te gebruiken.

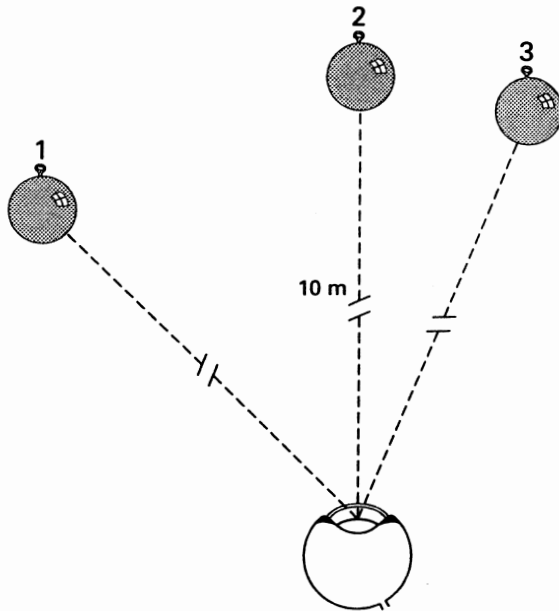
## Analyse per 100 gram eetbaar gedeelte van het voedingsmiddel

	energie		energieleverende voedingsstoffen					overige			mineralen			vitamines			
	energie		eiwit g	vet g	verza- digd vet g	MOV g	kool- hy- draten g	cho- les- terol mg	ve- zel g	wa- ter g	Na mg	Ca mg	Fe mg	reti- nol mg	B1 mg	B2 mg	C mg
	KJ	kcal															
brood, tarwe	929	222	8	2	1	1	43	0	5	40	500	20	1,5	0,00	0,12	0,08	0
brood, wit	979	234	8	2	0	1	46	0	3	40	500	10	1,0	0,00	0,05	0,04	0
melk, vol	266	64	3,3	3,5	2,0	0,0	4,7	10	0	88	48	120	0,0	0,03	0,03	0,17	1
boter	3142	751	1	83	51	3	0	225	0	15	5	15	0,0	0,94	0,00	0,00	0
margarine	3125	947	0	83	27	17	0	144	0	16	450	10	0,0	0,63	0,00	0,00	0
frituurvet	3766	900	0	100	29	10	0	0	0	0	0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0
zonnebloemolie	3766	900	0	100	11	65	0	0	0	0	0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0
gehakt, half om half, bereid	1452	347	16	27	11	2	10	60	0	49	650	10	2,5	0,00	0,20	0,15	-
rundvlees, gemiddeld vet, bereid	1021	244	32	13	8	0	0	60	0	53	500	17	4,4	0,00	0,04	0,06	0
varkensvlees, gemiddeld vet, bereid	1067	255	30	15	6	2	0	60	0	53	500	9	0,8	0,00	0,50	0,05	0
vis, mager	339	81	18	1	0	1	0	60	0	79	100	20	1,0	0,01	0,05	0,25	2
vis, vet	870	208	16	16	5	5	0	75	0	65	100	20	1,0	0,09	0,05	0,25	-
kaas (edammer)	1443	345	30	25	16	1	0	83	0	40	050	965	0,1	0,20	0,03	0,20	1
kippeï	623	149	13	11	4	1	0	390	0	74	150	60	1,2	0,12	0,04	0,47	0
kristalsuiker	1674	400	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0
basterdsuiker, wit	1590	390	0	0	0	0	95	0	0	2	0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0

## Gezichtsveld

Een proefpersoon bevindt zich in een helder en gelijkmatig verlichte ruimte. Hij kijkt met zijn linker oog naar een groene ballon op 10 meter afstand (ballon 2 in afbeelding 8). Op 10 meter bevinden zich nog twee ballonnen van hetzelfde type en dezelfde kleur. Ook deze ballonnen ziet hij met het linker oog (de ballonnen 1 en 3 in afbeelding 8).

afbeelding 8



Gedurende het experiment houdt de proefpersoon het rechteroog gesloten. Hij blijft steeds naar ballon 2 kijken. De verlichtingssterkte wordt langzaam verminderd, waardoor hij de ballonnen tenslotte niet meer ziet.

- 2p 39 ■ Worden bij afnemende verlichtingssterkte de ballonnen tegelijkertijd onzichtbaar voor de proefpersoon?

Zo niet, welke ballon wordt dan het eerst onzichtbaar?

- A ja
- B nee, eerst wordt ballon 1 onzichtbaar
- C nee, eerst wordt ballon 2 onzichtbaar
- D nee, eerst wordt ballon 3 onzichtbaar

## Ogen

*Bij de volgende vraag kun je informatie 6 op pagina 15 gebruiken.*

Iemand wordt 's morgens vroeg wakker in zijn donkere slaapkamer. Hij doet het licht aan, terwijl hij nog slaperig voor zich uit staart. Over de veranderingen in de pupillen van zijn ogen in deze situatie worden vier beweringen gedaan.

1 De kringspieren in de irissen van zijn ogen trekken samen.

2 De kringspieren in de straalvormige lichamen van zijn ogen ontspannen.

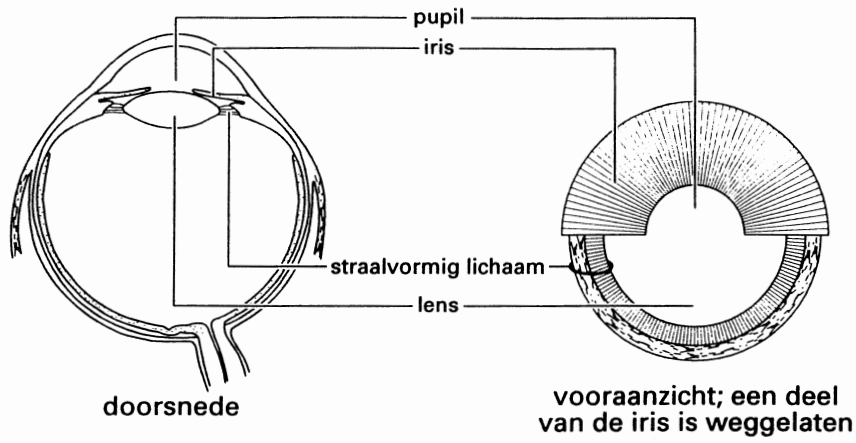
3 De straalsgewijs verlopende spieren in de irissen van zijn ogen trekken samen.

4 De straalsgewijs verlopende spieren in de straalvormige lichamen van zijn ogen trekken samen.

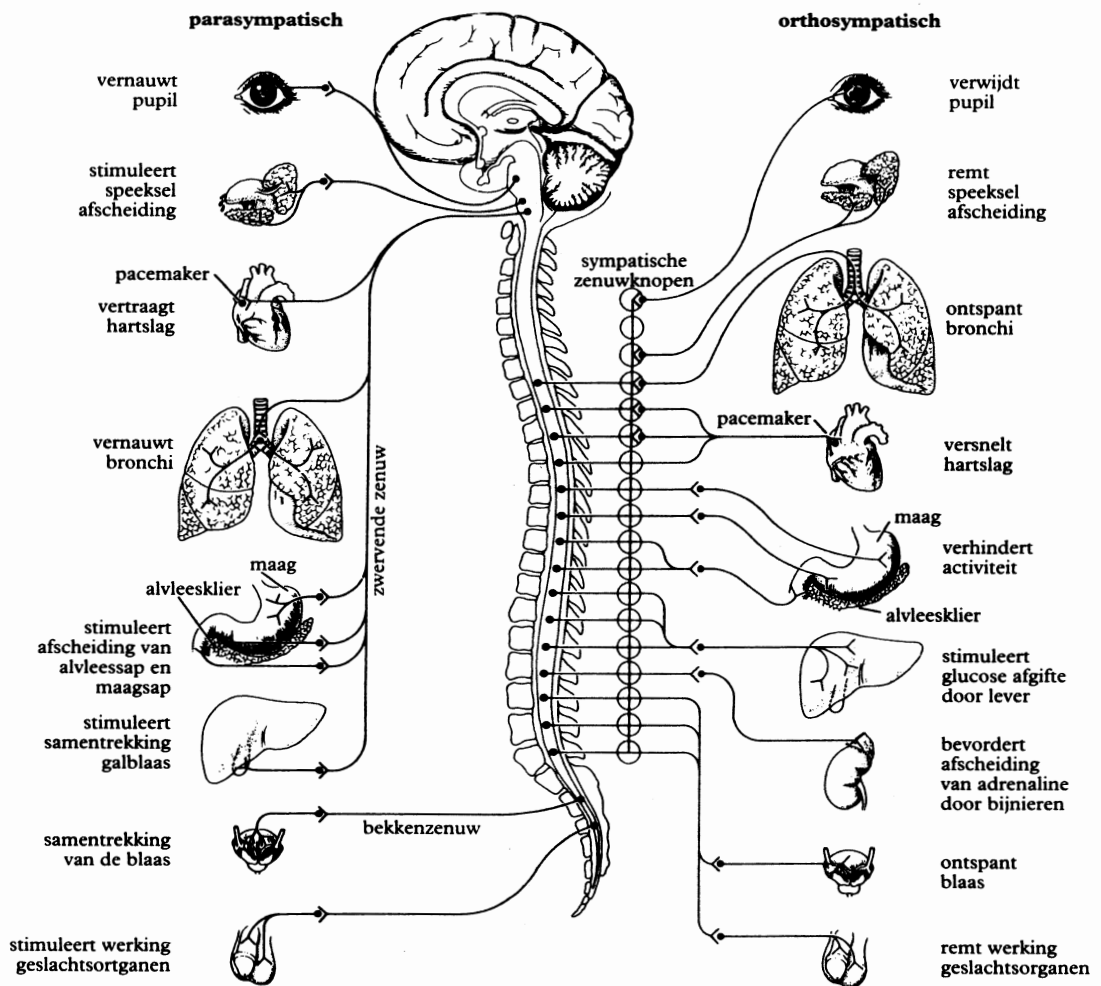
- 2p 40 ■ Welke van deze beweringen is juist?

- A bewering 1
- B bewering 2
- C bewering 3
- D bewering 4

**Een oog van de mens**



**Invloeden van het autonome zenuwstelsel**



bron: Bio-WEB Informatieboek, uitgeverij Wolters Noordhoff, Groningen, 1993

## Voorkómen van sportblessures

De volgende tekst en tekeningen zijn afkomstig uit de Postbus 51-brochure „Blessures, maak er geen sport van”.

tekst 2

### Warming-up.

Koude spieren in rust-toestand moeten niet plotseling zwaar belast worden. Want dan kunnen ze scheuren. Vandaar de warming-up voor de wedstrijd of de training, al of niet vergezeld van een massage.

De warming-up moet twee dingen doen: de spiertemperatuur opvoeren en de lichaamsfuncties op actieniveau brengen.



### Cooling-down.

Bij het trainen of sporten gebruik je je spieren intensief. Daardoor hopen zich in de spieren afvalstoffen op. Die stoffen veroorzaken spierpijn en moeten er dus uit. Daarvoor is een behoorlijke bloedsomloop nodig. Vandaar dat je na het sporten niet moet neerploffen, maar nog wat moet uitlopen en/of rustige oefeningen moet doen. Daar zitten ook wat rek-oefeningen bij, om de spieren weer naar de normale spanning terug te brengen.



*Bij de volgende vraag kun je informatie 2 op pagina 9 gebruiken.*

De invloed van warming-up op de volgende factoren in het lichaam wordt bestudeerd:

1 de intensiteit van de dissimilatie met zuurstof,

2 de hartslagfrequentie,

3 de hoeveelheid adrenaline die per tijdseenheid wordt afgegeven.

- 2p 41 ■ Welke van deze factoren neemt of welke nemen toe tijdens de warming-up?
- A alleen factor 1
  - B alleen de factoren 2 en 3
  - C de factoren 1, 2 en 3

*Bij de volgende vraag kun je informatie 7 op pagina 15 gebruiken.*

- 2p 42 ■ Van welk deel of van welke delen van het autonome zenuwstelsel neemt de activiteit tijdens de warming-up toe?
- A alleen van het orthosympatische deel van het autonome zenuwstelsel
  - B alleen van het parasympatische deel van het autonome zenuwstelsel
  - C zowel van het orthosympatische deel als van het parasympathische deel van het autonome zenuwstelsel

In de brochure staat dat door cooling-down afvalstoffen uit de spieren worden verwijderd.

- 2p 43 ■ Welke „afvalstof” ontstaat in spieren bij dissimilatie zonder zuurstof?
- A alcohol
  - B koolstofdioxide
  - C melkzuur

Ondanks de adviezen over warming-up, krijgt iemand een blessure waarbij een spier scheurt. De blessure wordt door de verzorger direct met ijs gekoeld.

- 2p 44 ■ Beïnvloedt dit koelen de frequentie van impulsen vanuit de gescheurde spier naar de hersenen?
- Zo ja, is deze impulsfrequentie lager of hoger dan zonder koeling?
- A Nee, dit beïnvloedt de impulsfrequentie niet.
  - B Ja, de impulsfrequentie is lager dan zonder koeling.
  - C Ja, de impulsfrequentie is hoger dan zonder koeling.



### De koe als apotheker

De volgende tekst stond een aantal jaren geleden in de krant.

tekst 3

In tropische landen hebben veel toeristen last van reizigersdiarree. Een toerist wordt bijvoorbeeld via het voedsel besmet met voor zijn lichaam onbekende bacteriën.

Er zijn dan niet direct voldoende hoeveelheden antistoffen in zijn lichaam aanwezig, zodat de bacteriën zich kunnen vermeerderen en diarree kunnen veroorzaken.

Patiënten met reizigersdiarree kunnen hierdoor snel uitdrogen, vooral als ze geen extra water drinken.

Tegenwoordig kan men antistoffen tegen deze bacteriën isoleren uit melk van op een bepaalde wijze behandelde koeien. Een injectie met deze antistoffen kan een toerist gedurende enige tijd tegen deze hinderlijke ziekteverschijnselen beschermen.

- 2p 45 ■ Waardoor droogt een patiënt met reizigersdiarree snel uit?
- A doordat bij elke besmetting koorts ontstaat waardoor de patiënt veel vocht verliest door verdamping
  - B doordat de bacteriën water verbruiken zodat voor de patiënt niet meer voldoende beschikbaar is
  - C doordat veel vocht met de ontlasting verloren gaat

In de tekst staat dat de benodigde antistoffen worden geïsoleerd uit de melk van koeien die op een bepaalde manier zijn behandeld.

- 2p 46 ■ Welke van de onderstaande behandelwijzen zou dit kunnen zijn geweest?
- A De koeien hebben als kalf melk te drinken gehad met de antistoffen die door andere koeien zijn gevormd.
  - B De koeien hebben een injectie gehad met diverse soorten bacteriën die bij de mens reizigersdiarree veroorzaken.
  - C De koeien hebben een injectie gehad met bloed van een mens die immuun is geraakt tegen reizigersdiarree.

- 2p 47 ■ Waardoor is de reiziger die een injectie met antistoffen heeft gehad, niet blijvend beschermd tegen reizigersdiarree?
- A doordat alleen antistoffen die van andere mensen afkomstig zijn een langdurige bescherming bieden en antistoffen van koeien niet
  - B doordat hij bij een volgende reis opnieuw besmet kan raken
  - C doordat zijn immuunsysteem niet tegen de betrokken antigenen is geactiveerd

### Partnerkeuze

Een onderzoeker liet de eieren van een paartje brilduikers uitbroeden door een wilde eend. Ook het verzorgen van de jonge brilduikers tot ze zich zelfstandig konden redden, gebeurde door de wilde eend. Daarbij kwamen de jonge brilduikers niet in contact met andere eenden. Vervolgens werd nagegaan op welke soort deze brilduikers hun seksuele gedrag richtten. Bij de vrouwtjes bleken dit brilduikers te zijn. De brilduiker mannetjes kozen echter bijna altijd voor een wilde eend.

- 2p 48 ■ Welke van de volgende combinaties van uitspraken over de partnerkeuze van de brilduiker-vrouwtjes en -mannetjes is het meest in overeenstemming met de beschreven profresultaten?

De partnerkeuze wordt bij de vrouwtjes bepaald door

De partnerkeuze wordt bij de mannetjes bepaald door

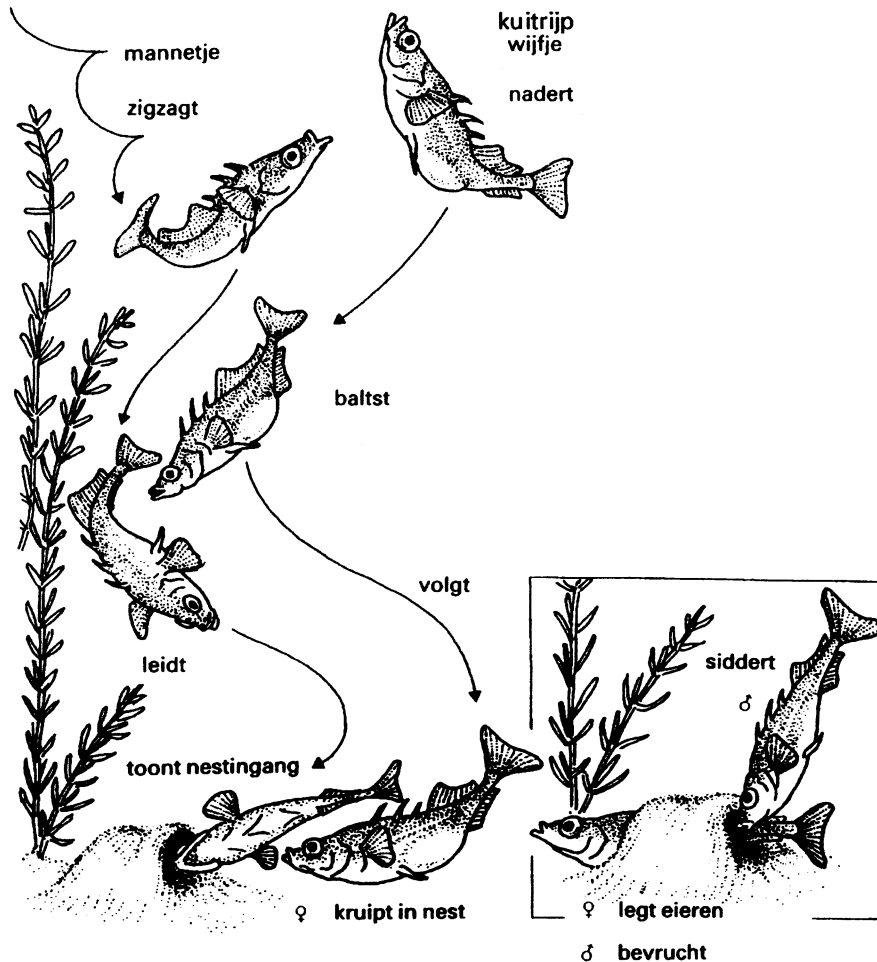
- |   |   |   |
|---|---|---|
| A | alleen het genotype                         | vrijwel alleen het milieu                   |
| B | alleen het genotype                         | genotype en milieu in ongeveer gelijke mate |
| C | alleen het milieu                           | vrijwel alleen het genotype                 |
| D | alleen het milieu                           | genotype en milieu in ongeveer gelijke mate |
| E | genotype en milieu in ongeveer gelijke mate | vrijwel alleen het genotype                 |
| F | genotype en milieu in ongeveer gelijke mate | vrijwel alleen het milieu                   |

*Let op: de laatste vragen van dit examen staan op de volgende pagina.*

## Stekelbaarsjes

In afbeelding 9 is schematisch het voortplantingsgedrag van het Driedoornig stekelbaarsje weergegeven.

afbeelding 9



bron: *Ethologie, Open Universiteit, naar Tinbergen, 1942*

Gedrag wordt veelal ingedeeld in gedragssystemen. Voorbeelden van gedragssystemen zijn voedselzoekgedrag, voortplantingsgedrag, aanvalsgedrag, vluchtgedrag en gedrag met betrekking tot lichaamsverzorging.

Bij het „zigzaggen” wendt het mannetje zich beurtelings naar het vrouwtje toe en van haar af. Gedragsonderzoekers veronderstellen dat dit gedrag is opgebouwd uit elementen van andere gedragssystemen dan voortplantingsgedrag.

- 2p 49  Noem de twee gedragssystemen waaruit het zigzaggen van het mannetje kan zijn opgebouwd en geef aan welk onderdeel van het zigzaggen bij welk gedragssysteem hoort.

- 1p 50  Op een bepaald moment legt het vrouwtje de eieren.  
Wat is de sleutelprikkel voor het leggen van de eieren?

Einde