

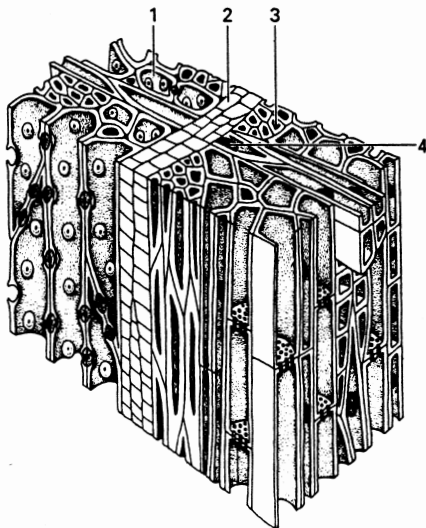
Dit examen bestaat uit 50 vragen.
Elke goed beantwoorde vraag levert
1 punt op.

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

Een tak

In afbeelding 1 is schematisch een deel van een tak weergegeven. Vier plaatsen zijn aangegeven met de cijfers 1, 2, 3 en 4.

afbeelding 1



- 1 ■ Op welke van de plaatsen 1, 2 en 3 bevinden zich bladgroenkorrels?
- A op geen van deze plaatsen
 - B alleen op plaats 1
 - C op de plaatsen 1 en 3
 - D op de plaatsen 2 en 3

In de boom met deze tak vindt fotosynthese plaats. De boom beschikt over voldoende water. Op tijdstip q begint het plotseling te waaien na een windstille periode. Op de plaatsen 1, 2 en 4 (zie afbeelding 1) wordt de hydrostatische druk bepaald.

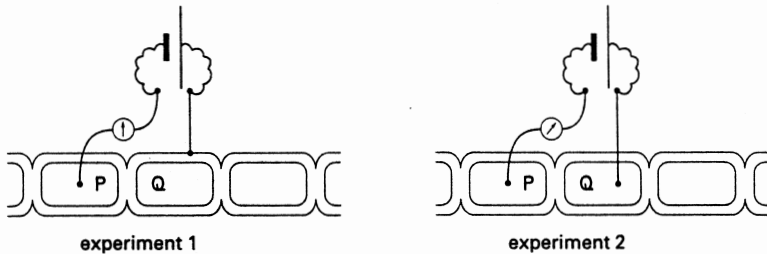
- 2 ■ Op welke van de plaatsen 1, 2 en 4 wordt de hydrostatische druk vanaf tijdstip q lager?
- A alleen op plaats 1
 - B alleen op de plaatsen 1 en 2
 - C alleen op de plaatsen 2 en 4
 - D op de plaatsen 1, 2 en 4

Plantecellen onder stroom

In experimenten wordt de geleiding van elektrische stroom tussen twee plantecellen met bladgroen (P en Q) bestudeerd. De proefopstellingen zijn schematisch weergegeven in afbeelding 2.

Twee elektroden staan in verbinding met een spanningsbron. In experiment 1 steekt één elektrode in cel P, de andere elektrode rust op de wand van cel Q. In dit experiment wordt geen elektrische stroom tussen de elektroden gemeten.

Vervolgens blijft in experiment 2 één elektrode in cel P, de andere elektrode wordt in cel Q gestoken. Nu wordt er wel een elektrische stroom tussen de elektroden gemeten.



- 3 ■ Welke van onderstaande conclusies kan op grond van deze experimenten juist zijn?
- A Celwanden geleiden elektrische stroom tussen P en Q.
 - B Chloroplasten geleiden elektrische stroom tussen P en Q.
 - C Cytoplasmaverbindingen geleiden elektrische stroom tussen P en Q.
 - D De middenlamel geleidt elektrische stroom tussen P en Q.

Rijping van appels

Het plantehormoon indolazijnzuur (IAA) dat in een appelboom wordt gevormd, heeft tijdens het rijpingsproces van appels een antagonistische werking ten aanzien van het gas ethyleen dat de vruchtrijping bevordert. Ethyleen wordt in de vruchten gevormd in aanwezigheid van zuurstof.

Rijping is een verouderingsverschijnsel waarbij kleur, geur en smaak van de appel veranderen en de appel zachter wordt.

Bij sommige appelrassen rijpen de appels nauwelijks zolang ze nog aan de boom hangen. Pas na het plukken komt de rijping van de appels goed op gang. Ter verklaring van dit verschil in rijpingssnelheid tussen een afgeplukte en een aan de boom hangende appel worden vier beweringen gedaan.

1 Zolang de appel aan de boom hangt, wordt IAA uit andere delen van de boom naar de appel gevoerd.

2 Zolang de appel aan de boom hangt, wordt IAA verbruikt in de groeipunten.

3 Zolang de appel aan de boom hangt, is in de appel geen zuurstof aanwezig voor de vorming van ethyleen.

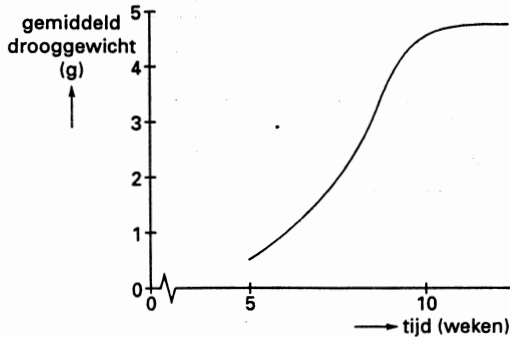
4 Zolang de appel aan de boom hangt, vindt wateropname in de appel plaats waardoor de ethyleenconcentratie afneemt.

- 4 ■ Welke van deze beweringen geeft een verklaring voor het verschil in rijpingssnelheid?
- A bewering 1
 - B bewering 2
 - C bewering 3
 - D bewering 4

Groei

In een experiment bestudeert een onderzoeker de groei van planten uit kiemende erwten. Hij meet de groei door regelmatig het drooggewicht van enkele erwteplanten te bepalen. Het drooggewicht is het gewicht van alle delen nadat al het water eruit is verwijderd. Als maat voor de groei van de erwteplanten is de toename van het drooggewicht genomen die bij deze metingen wordt gevonden. Deze groei is gelijk aan de nettoproductie. Tijdens het experiment worden alle omstandigheden constant gehouden. De resultaten van het experiment zijn weergegeven in een diagram (afbeelding 3).

afbeelding 3



De onderzoeker ziet dat de bladeren gaan vergelen en dat de groei van de erwteplanten in de tiende week tot stilstand komt. Voor het tot stilstand komen van de groei bedenkt hij twee verklaringen.

1 De nettoproductie wordt lager doordat de hoeveelheid weefsel van de erwteplanten dat aan de fotosynthese bijdraagt, in verhouding tot de totale hoeveelheid weefsel van de plant afneemt.

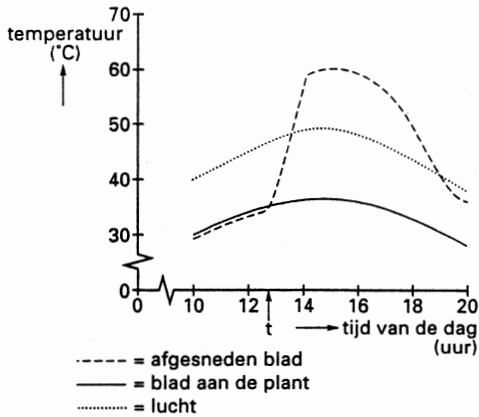
2 De nettoproductie wordt lager doordat de dissimilatie in de cellen van de erwteplanten afneemt.

- 5 ■ Welke van deze verklaringen is of welke zijn juist?
- A De verklaringen 1 en 2 zijn beide juist.
 - B Alleen verklaring 1 is juist.
 - C Alleen verklaring 2 is juist.
 - D De verklaringen 1 en 2 zijn geen van beide juist.

Temperatuur

Een plant met bladgroen wordt gedurende 10 uur onderzocht in een omgeving waarin de temperatuur van de lucht varieert. De plant vangt zonlicht optimaal op. De lucht is droog en de plant kan voldoende water uit de bodem opnemen.

Op tijdstip t wordt een blad van deze plant afgesneden en naast de plant gehangen. Gedurende de waarnemingsperiode wordt regelmatig de temperatuur bepaald van de lucht, van het afgesneden blad en van een even groot blad dat aan de plant zit. De resultaten zijn weergegeven in het diagram (afbeelding 4).



Voor het feit dat de temperatuur van het blad aan de plant na tijdstip t minder stijgt dan die van het afgesneden blad, worden vier verklaringen geopperd.

- 1 Het blad aan de plant verbruikt meer opgenomen energie voor de dissimilatie dan het afgesneden blad.
- 2 Door het blad aan de plant wordt licht geabsorbeerd en door het afgesneden blad niet.
- 3 Uit het blad aan de plant verdampt meer water dan uit het afgesneden blad.
- 4 Uit het blad aan de plant worden de gevormde assimilatieproducten afgevoerd en uit het afgesneden blad niet; hierdoor is de warmteproductie in het blad aan de plant lager.

6 ■ Welke van deze verklaringen is juist?

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

Reacties

Enkele reacties in organismen zijn:

- 1 de lichtreacties van de fotosynthese in planten met bladgroen,
- 2 de oxidatie van ammoniak in nitrietbacteriën,
- 3 de oxidatie van nitriet in nitraatbacteriën,
- 4 de omzetting van pyrodruvezuur in alcohol in gistcellen,
- 5 de reductie van pyrodruvezuur tot melkzuur in spiervezels van de mens.

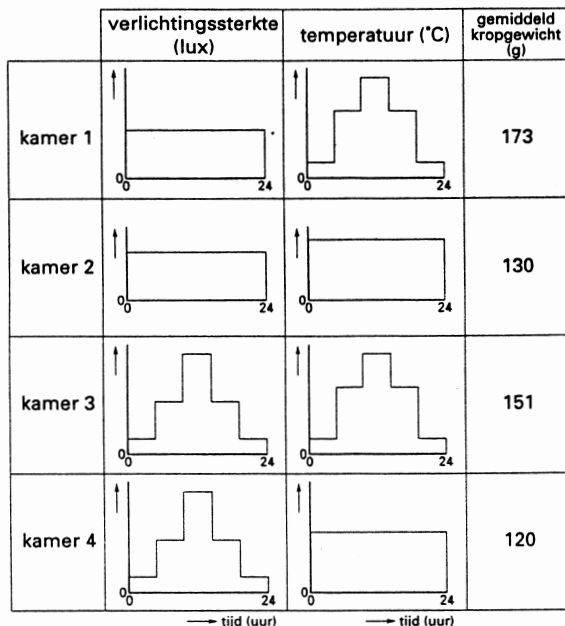
7 ■ Bij welke van bovenstaande reacties wordt ATP gevormd?

- A alleen bij de reacties 2 en 3
- B alleen bij de reacties 4 en 5
- C bij de reacties 1, 2 en 3
- D bij de reacties 1, 4 en 5

Slaplanten

In een experiment wordt de opbrengst van slaplanten bestudeerd onder verschillende klimaatomstandigheden. Daartoe worden slaplanten in klimaatkamers gekweekt waarin licht en temperatuur worden gevarieerd. De andere omstandigheden blijven steeds gelijk. Bij het begin van het experiment is de massa van de slaplanten in elke kamer gelijk. In afbeelding 5 is weergegeven hoe de verlichtingssterkte en de temperatuur gedurende een etmaal worden gevarieerd. Bovendien is weergegeven wat de opbrengst aan sla aan het eind van het experiment is.

afbeelding 5



Over de resultaten van dit experiment worden twee beweringen gedaan.

1 In dit experiment leidt de gekozen constante temperatuur tot een *lagere* opbrengst aan sla dan de wisselende temperatuur.

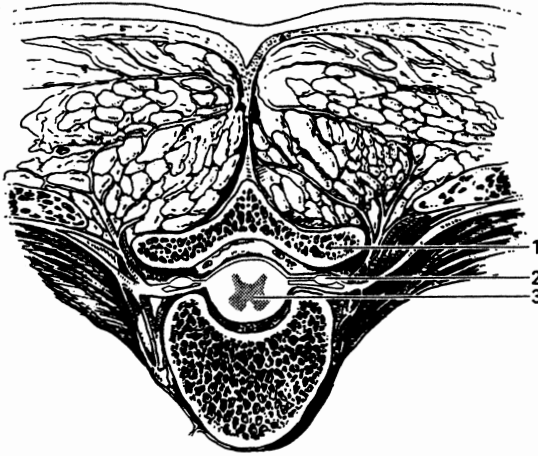
2 In dit experiment leidt de gekozen constante verlichtingssterkte tot een *lagere* opbrengst aan sla dan de wisselende verlichtingssterkte.

- 8 ■ Welke van deze beweringen is of welke zijn juist?
- A De beweringen 1 en 2 zijn beide juist.
 - B Alleen bewering 1 is juist.
 - C Alleen bewering 2 is juist.
 - D De beweringen 1 en 2 zijn geen van beide juist.

Wervelkolom

Afbeelding 6 geeft een dwarsdoorsnede van de wervelkolom van een mens met omliggende weefsels weer. Drie delen zijn met een cijfer aangegeven.

afbeelding 6



- 9 ■ In welke van deze delen bevinden zich bij een mens kernen van levende cellen?
- A alleen in de delen 1 en 2
 - B alleen in de delen 1 en 3
 - C alleen in de delen 2 en 3
 - D in de delen 1, 2 en 3

Arbeid

Een groenteman verplaatst gedurende een half uur een aantal zware kisten met fruit. Tijdens het verrichten van deze inspanning wordt in de cellen van het lichaam van de groenteman een hoeveelheid energie E vrijgemaakt. Deze energie wordt zowel door aërobe als door anaërobe dissimilatie van glucose geleverd. Een deel van deze energie (E_1) wordt in de spieren gebruikt voor het verplaatsen van de kisten.

$E_1/E \times 100\%$ = het mechanisch rendement. Bij het verplaatsen van de kisten is het mechanisch rendement 20-25%.

Over het feit dat het mechanisch rendement lager is dan 100%, worden vier beweringen gedaan.

1 Het mechanisch rendement is lager dan 100% doordat bij dissimilatieprocessen een deel van de vrijgemaakte energie als warmte vrijkomt.

2 Het mechanisch rendement is lager dan 100% doordat een deel van de energie door de ademhalingspijeren wordt verbruikt.

3 Het mechanisch rendement is lager dan 100% doordat bij inspanning de anaërobe dissimilatie toeneemt waardoor E kleiner wordt.

4 Het mechanisch rendement is lager dan 100% doordat bij inspanning de anaërobe dissimilatie toeneemt waardoor E_1 kleiner wordt.

- 10 ■ Welke van deze beweringen zijn juist?
- A alleen de beweringen 1 en 2
 - B alleen de beweringen 1 en 4
 - C alleen de beweringen 2, 3 en 4
 - D de beweringen 1, 2, 3 en 4

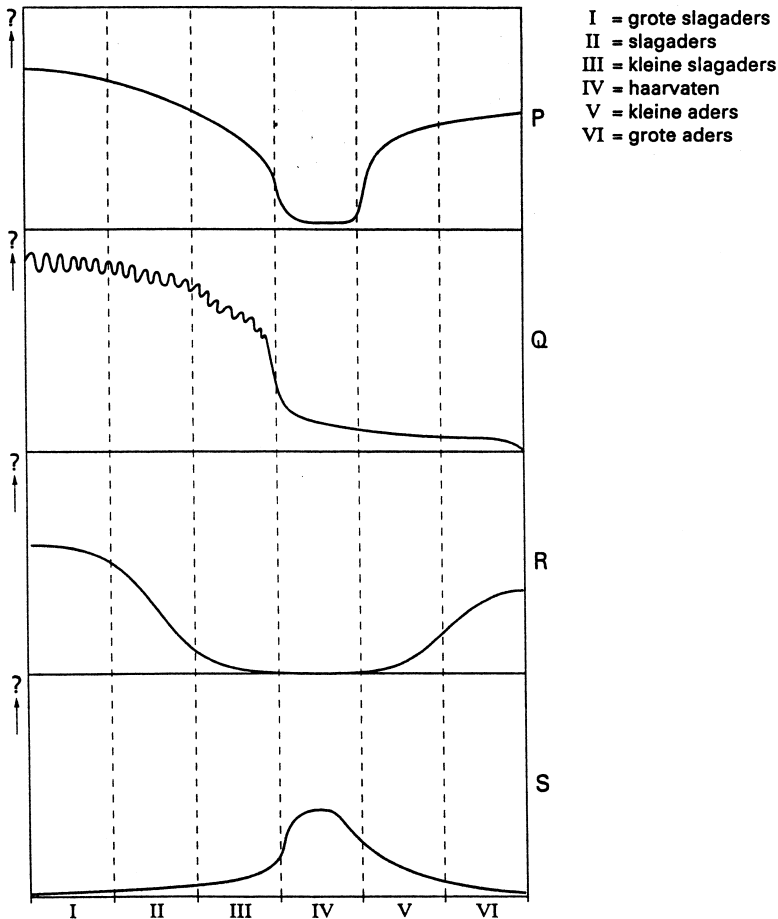
Stroomsnelheid

Van verschillende bloedvaten van de grote bloedsomloop van de mens worden de volgende gegevens verzameld:

- 1 de stroomsnelheid van het bloed in deze bloedvaten,
- 2 de hoeveelheid elastische vezels in de wand van deze bloedvaten,
- 3 de permeabiliteit van de wand van deze bloedvaten,
- 4 de bloeddruk in deze bloedvaten.

De resultaten zijn weergegeven in vier diagrammen in afbeelding 7.

afbeelding 7



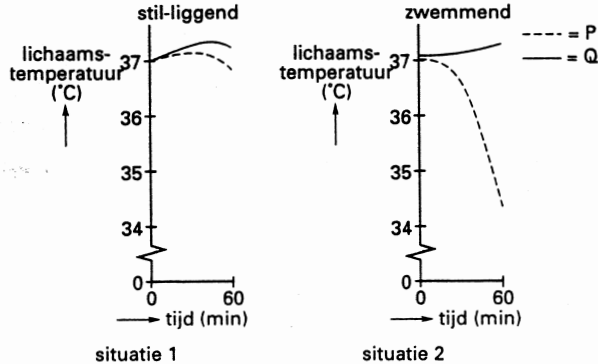
11 ■ In welk van deze diagrammen is de stroomsnelheid van het bloed in de verschillende bloedvaten van de grote bloedsomloop weergegeven?

- A in diagram P
- B in diagram Q
- C in diagram R
- D in diagram S

Zwemmers

Er wordt een onderzoek gedaan naar de veranderingen van de lichaamstemperatuur van mensen in het water. Gedurende 60 minuten wordt de temperatuur gemeten van twee mannelijke vrijwilligers P en Q. Eén van beiden is klein en dik, de ander is lang en dun. Beiden zijn even zwaar. Zij zijn slechts gekleed in een zwembroek en bevinden zich in water van 16°C. In situatie 1 liggen zij gedurende 60 minuten stil in het water. In situatie 2 zwemmen zij gedurende 60 minuten. Bij het zwemmen is het energieverbruik voor de zwembewegingen bij P en Q even groot. De diagrammen in afbeelding 8 tonen het resultaat van dit experiment.

afbeelding 8



- 12 ■ Waardoor daalt tijdens het zwemmen de lichaamstemperatuur van P en die van Q niet?
- A Doordat P klein en dik is en Q lang en dun.
 - B Doordat in de skeletspieren van P gedurende de onderzochte periode minder warmte wordt geproduceerd dan in die van Q.
 - C Doordat bij P gedurende de onderzochte periode het temperatuurverschil tussen het bloed in de aders en dat in de slagaders van de ledematen groter is dan bij Q.
 - D Doordat bij P gedurende de onderzochte periode de huid sterker is doorbloed dan bij Q.

Insuline

Bij een bepaalde man wordt zo weinig insuline aan zijn bloed afgegeven dat de concentratie glucose in zijn bloed regelmatig te hoog is. Over de mogelijke oorzaak van de lage insuline-concentratie doen vier leerlingen een bewering.

Leerling 1: Bepaalde cellen in de alvleesklier van deze man zijn als gevolg van een ziekte minder werkzaam dan normaal.

Leerling 2: De celmembranen van de spiercellen van deze man zijn minder doorlaatbaar voor glucose dan normaal.

Leerling 3: De hypofyse van deze man produceert minder dan normaal van het hormoon dat de afgifte van insuline stimuleert.

Leerling 4: De concentratie koolhydraatsplitsende enzymen in het alveessap van deze man is voortdurend te hoog.

- 13 ■ Welke van deze leerlingen doet een juiste bewering?
- A leerling 1
 - B leerling 2
 - C leerling 3
 - D leerling 4

Resorptie

In de nieren van een mens wordt per minuut gemiddeld 125 ml voorurine en 1 ml urine gevormd. In tabel 1 zijn voor een aantal deeltjes de gemiddelde concentraties in de voorurine in het nierkapsel en in de urine gegeven.

tabel 1

	in voorurine (mmol/l)	in urine (mmol/l)
Na ⁺	142	128
K ⁺	5	60
Ca ⁺⁺	2	2,4
Cl ⁻	103	134
HCO ₃ ⁻	28	14
ureum	4,33	303,9
creatinine	0,01	1,7

Van bepaalde deeltjes is bekend dat deze worden uitgescheiden, doordat ze door de epitheelcellen van de nierkanaaltjes uit het bloed worden gehaald en aan de vloeistof in de nierkanaaltjes worden toegevoegd. Of dit voor de genoemde deeltjes het geval is, kan worden afgeleid uit tabel 1.

- 14 ■ Voor welke van de deeltjes K⁺, ureum en creatinine kan *met zekerheid* worden afgeleid dat ze door de cellen van de nierkanaaltjes worden uitgescheiden?
- A alleen voor creatinine
 - B alleen voor K⁺ en ureum
 - C alleen voor creatinine en ureum
 - D voor K⁺, ureum en creatinine

Gezichtsvelden

Het gezichtsveld van een oog van een mens is het deel van de omgeving dat met één oog wordt waargenomen. Het licht uit het centrum van het gezichtsveld valt op de gele vlek. Bij bepaling van het gezichtsveld van beide ogen blijkt dat de afzonderlijke gezichtsvelden niet volledig samenvallen.

In afbeelding 9 is het gezichtsveld van beide ogen van een proefpersoon weergegeven wanneer hij met beide ogen recht naar voren kijkt naar een voorwerp op zes meter afstand. Het deel waar de afzonderlijke gezichtsvelden samenvallen, is gearceerd.

Het voorwerp komt dichterbij. Terwijl het voorwerp dichterbij komt, draaien zijn ogen zich naar elkaar toe en blijft hij het voorwerp scherp zien.

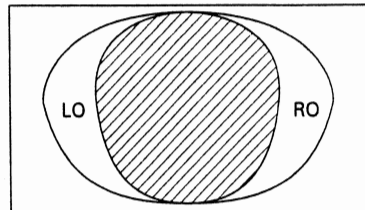
Over zijn gezichtsveld worden de volgende beweringen gedaan.

1 Naarmate het voorwerp dichterbij de ogen komt, wordt het gearceerde gedeelte van het gezichtsveld kleiner.

2 Beelden die in het gearceerde deel van het gezichtsveld liggen, worden gevormd door prikkeling van kegeltjes en beelden die buiten het gearceerde deel van het gezichtsveld liggen, worden gevormd door prikkeling van staafjes.

- 15 ■ Welke van deze beweringen is of welke zijn juist?
- A De beweringen 1 en 2 zijn beide juist.
 - B Alleen bewering 1 is juist.
 - C Alleen bewering 2 is juist.
 - D De beweringen 1 en 2 zijn geen van beide juist.

afbeelding 9



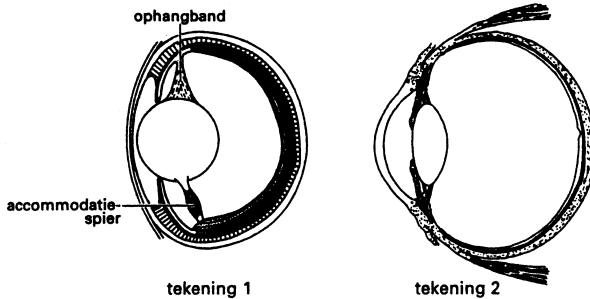
LO = linkeroog
RO = rechter oog

Een oog van een beervis

In tekening 1 van afbeelding 10 is schematisch een doorsnede van een oog van een beervis weergegeven en in tekening 2 van afbeelding 10 is schematisch een doorsnede van een oog van een mens weergegeven.

Een oog van een beervis heeft een enigszins andere bouw dan een oog van een mens. Bij een oog van een beervis is het hoornvlies platter en de lens boller en niet vervormbaar. In rust is dit oog op dichtbij ingesteld. Accommodatie van een oog van een beervis gebeurt door verplaatsing van de lens met behulp van een spier die met de lens is verbonden.

afbeelding 10



Een mens en een beervis kijken eerst naar een voorwerp gelegen op een afstand van 15 cm en vervolgens naar een voorwerp op een afstand van 100 cm. Zij blijven het voorwerp scherp zien.

- 16 ■ Welke veranderingen treden dan in hun ogen op?
- A In een oog van een mens ontspannen de spieren van het straalvormig lichaam zich enigszins en in een oog van een beervis wordt de lens door samentrekking van de accommodatiespier in de richting van het hoornvlies bewogen.
 - B In een oog van een mens ontspannen de spieren van het straalvormig lichaam zich enigszins en in een oog van een beervis wordt de lens door samentrekking van de accommodatiespier in de richting van het netvlies bewogen.
 - C In een oog van een mens trekken de spieren van het straalvormig lichaam zich iets samen en in een oog van een beervis wordt de lens door samentrekking van de accommodatiespier in de richting van het hoornvlies bewogen.
 - D In een oog van een mens trekken de spieren van het straalvormig lichaam zich iets samen en in een oog van een beervis wordt de lens door samentrekking van de accommodatiespier in de richting van het netvlies bewogen.

Bloedtransfusie

Bij bloedtransfusies wordt in het algemeen bloed gegeven van dezelfde ABO-bloedgroep als die van de patiënt. In noodgevallen wordt soms een kleine hoeveelheid bloed gegeven van een andere bloedgroep. Bij sommige combinaties van bloedgroepen treedt echter altijd ernstige klontering op, ook wanneer een kleine hoeveelheid bloed druppelsgewijs wordt toegediend.

In afbeelding 11 zijn vier schema's getekend.

afbeelding 11

acceptor	donor			
	A	B	AB	O
A	○	●	○	○
B	●	○	○	○
AB	●	●	○	○
O	○	○	○	○

A

acceptor	donor			
	A	B	AB	O
A	○	●	○	●
B	●	○	○	●
AB	○	○	○	○
O	●	●	○	○

B

acceptor	donor			
	A	B	AB	O
A	○	●	●	○
B	●	○	●	○
AB	○	○	○	○
O	●	●	●	○

C

acceptor	donor			
	A	B	AB	O
A	●	○	○	●
B	○	●	○	●
AB	●	●	●	●
O	○	○	○	●

D

● = ernstige klontering

- 17 ■ In welk van deze schema's is het optreden van ernstige klontering bij transfusies juist weergegeven?

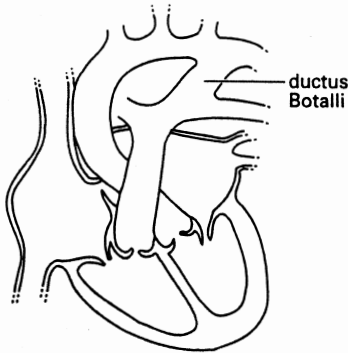
- A in schema A
- B in schema B
- C in schema C
- D in schema D

Een hartafwijking

Bij een ongeboren kind bevindt zich tussen de longslagader en de aorta een bloedvat: de ductus Botalli (zie afbeelding 12). Bij de meeste kinderen sluit dit bloedvat zich binnen enkele dagen na de geboorte.

Bij een ongeboren kind is de weerstand in het bloedvatstelsel van de longen hoog, na de geboorte daalt deze weerstand sterk.

Bij een bepaald kind is de ductus Botalli een maand na de geboorte nog steeds open. De bloedstroom door de ductus Botalli vóór de geboorte bij dit kind wordt vergeleken met de bloedstroom door de ductus Botalli een maand na de geboorte.



- 18 ■** Stroomt bij dit kind vóór de geboorte bloed door de ductus Botalli van de longslagader naar de aorta of van de aorta naar de longslagader?
En na de geboorte?
- A Vóór de geboorte stroomt het bloed door de ductus Botalli van de longslagader naar de aorta en na de geboorte ook.
 - B Vóór de geboorte stroomt het bloed door de ductus Botalli van de longslagader naar de aorta en na de geboorte stroomt het bloed door de ductus Botalli van de aorta naar de longslagader.
 - C Vóór de geboorte stroomt het bloed door de ductus Botalli van de aorta naar de longslagader en na de geboorte stroomt het bloed door de ductus Botalli van de longslagader naar de aorta.
 - D Vóór de geboorte stroomt het bloed door de ductus Botalli van de aorta naar de longslagader en na de geboorte ook.

Insekten

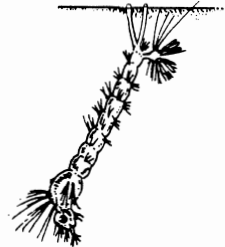
Bij insecten vindt gaswisseling plaats via tracheeën. Bij muggelarven die in het water leven, staan de tracheeën via trachee-openingen die boven het water worden uitgestoken, in verbinding met de lucht (zie afbeelding 13).

Malaria is een ziekte van de mens die wordt veroorzaakt door een parasiet. Deze parasiet wordt via bepaalde muggesoorten van mens op mens overgebracht. De larven van deze muggen leven in het water. In het kader van de malariabestrijding werd weleens zeep gespoten op het water waarin de muggelarven leven. De muggelarven zakken onder water en gaan dan dood doordat de tracheeën vol met water lopen.

Op de diffusie van zuurstof van een trachee-opening naar de lichaamscellen hebben onder andere de volgende factoren invloed: de diffusie-afstand, de diffusieconstante en het zuurstofconcentratieverschil.

- 19 ■** Welke van deze factoren verandert of welke veranderen wanneer de tracheeën van de muggelarven gevuld raken met water?
- A alleen de diffusie-afstand
 - B alleen de diffusieconstante
 - C de diffusie-afstand en het zuurstofconcentratieverschil
 - D de diffusieconstante en het zuurstofconcentratieverschil

afbeelding 13

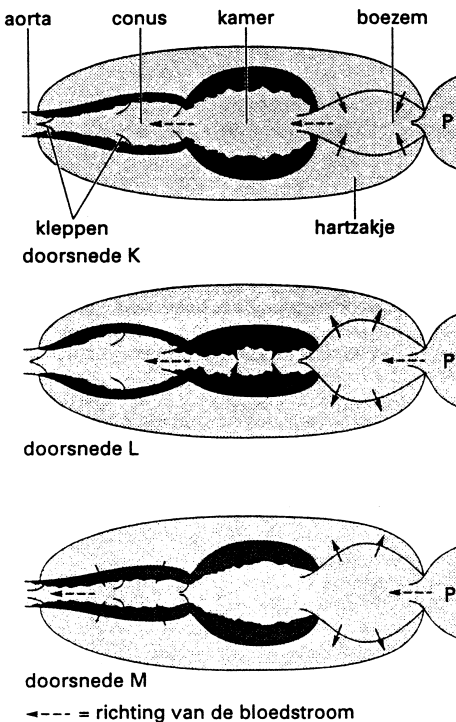


Het hart van een haai

Een haai heeft een enkelvoudige bloedsomloop. Het hart van een haai ligt in het hartzakje. Het hartzakje is gevuld met vloeistof en is niet-vertormbaar doordat het een starre wand heeft.

In afbeelding 14 zijn drie doorsneden van het haaiehart weergegeven. De doorsneden geven opeenvolgende gebeurtenissen tijdens samentrekking en ontspanning van het hart weer.

afbeelding 14



De delen van het hart trekken zich samen en ontspannen zich. In de doorsneden K, L en M is een aantal van deze bewegingen schematisch met getrokken pijlen weergegeven. Behalve de boezem en de kamer trekt ook het begin van de aorta, de conus, zich ritmisch samen.

Naar aanleiding van deze gegevens worden de volgende beweringen gedaan.

1 Het volume van de boezem wordt kleiner doordat de spieren van de kamer zich samentrekken.

2 De druk in het hartzakje verandert gedurende het zich samentrekken en het zich ontspannen van de kamer.

3 De kleppen tussen ruimte P en de boezem gaan dicht op het moment dat de conus zich samentrekt.

4 De bloeddruk in de conus daalt tijdens het zich samentrekken van de kamer.

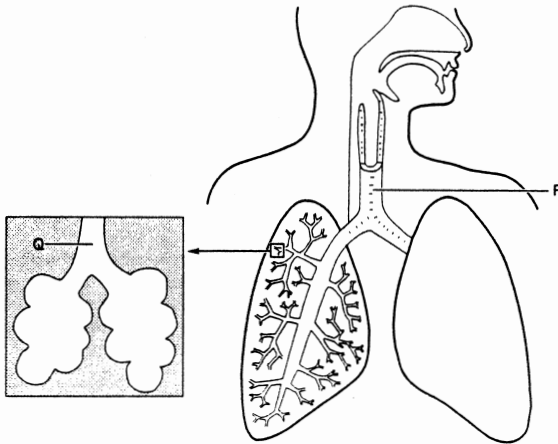
20 ■ Welke van deze beweringen is juist?

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

Longen

In afbeelding 15 zijn delen van het ademhalingsstelsel van de mens weergegeven. P is een plaats in de luchtpijp. Q is de laatste vertakking van de luchtwegen in de longen vóór de aansluiting op een longtrechtertje. Bij het inademen is de luchtstroomsnelheid bij P veel groter dan die bij Q.

afbeelding 15



- 21 ■ Waardoor is de luchtstroomsnelheid bij P groter dan bij Q?
- A Doordat de weerstand bij P groter is dan die bij Q.
 - B Doordat P deel uitmaakt van de dode ruimte en Q niet.
 - C Doordat de doorsnede bij P kleiner is dan de totale doorsnede van de luchtwegvertakkingen waartoe Q behoort.
 - D Doordat bij P geen diffusie van lucht naar de weefsels optreedt en in de luchtwegvertakkingen waartoe Q behoort wel.

De Italiaanse populier

De Italiaanse populier is een variëteit van de Zwarte populier. Deze variëteit heeft rechtopstaande takken die een smalle, langwerpige kroon vormen. Van deze bomen zijn in Nederland, al generaties lang, alleen mannelijke exemplaren bekend.

Ter verklaring van het feit dat deze variëteit in Nederland nog steeds niet uitsterft, terwijl er geen Italiaanse populieren worden geïmporteerd, worden vier beweringen gedaan.

1 Uit de zaden van deze variëteit ontstaan steeds alleen mannelijke nakomelingen.

2 Deze variëteit wordt steeds door verwante planten, zoals wilgen bestoven, maar het genotype van deze populieren is dominant over dat van de wilgen.

3 De mannelijke bomen van deze variëteit ontstaan steeds door ongeslachtelijke voortplanting.

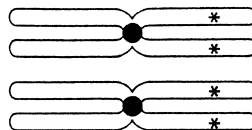
4 Nakomelingen van deze variëteit ontstaan steeds uit onbevuchte eicellen.

- 22 ■ Welke van deze beweringen kan een juiste verklaring zijn?
- A bewering 1
 - B bewering 2
 - C bewering 3
 - D bewering 4

Allelen

In afbeelding 16 is schematisch een chromosomenpaar van een zaadplant weergegeven. Op elk van de met * aangegeven plaatsen bevindt zich een allel voor de bloemkleur. Dit chromosomenpaar bevindt zich in een zich delende cel van een helmknop in een bloem.

afbeelding 16



- 23 ■ Aangenomen wordt dat er geen mutatie optreedt of is opgetreden. Hoeveel verschillende typen allelen kunnen maximaal op de vier aangegeven plaatsen worden aangetroffen?

- A 1
- B 2
- C 4
- D 8

Mais

Bij sommige organismen is door onderzoek met behulp van crossing-over de onderlinge ligging en de relatieve afstand van genen op een chromosoom bepaald.

Bij een bepaalde soort mais liggen de genen E (e), F (f) en G (g) gekoppeld. Een aantal maïsplanten met het genotype EeFfGg wordt gekruist met een aantal maïsplanten met het genotype eeffgg. Uit deze kruising ontstaan de volgende genotypen en de volgende aantallen planten:

tabel 2

genotype	aantal
EFG/efg	100
EFg/efg	24
EfG/efg	2
Efg/efg	386
eFG/efg	404
eFg/efg	2
efG/efg	19
efg/efg	63
totaal	1000

- 24 ■ Welke van de volgende reeksen geeft de juiste volgorde weer van de desbetreffende allelen in één van de twee chromosomen van deze heterozygote maïsplanten?

- A E - F - G
- B E - g - f
- C e - f - G
- D e - G - f

- 25 ■ Hoe groot is de relatieve afstand tussen de genen E(e) en G(g)?

- A 4,3 %
- B 4,7 %
- C 16,3 %
- D 16,7 %

Lichaamskleur

Bij een bepaalde diersoort komen individuen met een gele en individuen met een zwarte lichaamskleur voor. Een onderzoeker beschikt over vier dieren van deze soort: een geel mannetje P, een geel vrouwtje Q, een zwart mannetje R en een zwart vrouwtje S. De onderzoeker brengt tussen deze dieren een aantal paringen tot stand. De resultaten zijn weergegeven in tabel 3.

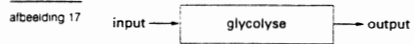
tabel 3

mannetje x vrouwtje	nakomelingen			
	mannetjes		vrouwtjes	
	geel	zwart	geel	zwart
P geel x Q geel	34	–	34	–
P geel x S zwart	–	42	–	41
R zwart x Q geel	39	–	–	45
R zwart x S zwart	–	31	–	24

- 26 ■ Hebben de vrouwtjes of de mannetjes van deze diersoort twee X-chromosomen of is dat niet uit de gegevens te bepalen?
- A De vrouwtjes hebben twee X-chromosomen en de mannetjes één.
B De mannetjes hebben twee X-chromosomen en de vrouwtjes één.
C Het is niet te bepalen of de vrouwtjes twee X-chromosomen hebben en de mannetjes één of omgekeerd.
- 27 ■ Is het allel voor gele lichaamskleur dominant of het allel voor zwarte lichaamskleur of is dat niet uit de gegevens te bepalen?
- A Het allel voor gele lichaamskleur is dominant.
B Het allel voor zwarte lichaamskleur is dominant.
C Het is niet te bepalen welk allel dominant is.

Een 'black-box'

Het proces van de glycolyse wordt in afbeelding 17 door een zogenaamde black box voorgesteld. De stoffen die de black box ingaan, staan aan de input-kant, de stoffen die er uitgaan, staan aan de output-kant.

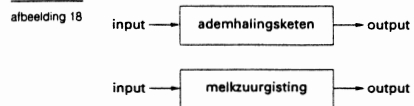


- 28 ■ In welk deel van een cel van een mens vindt glycolyse plaats?
- A in de kern
B in de mitochondriën
C in het cytoplasma buiten de organellen

Enkele stoffen in een parenchymcel van een blad zijn: glucose, pyrodruivezuur, NAD en CO₂.

- 29 ■ Welke van de genoemde stoffen staat of welke staan aan de input-kant van de glycolyse?
- A alleen glucose
B glucose en NAD
C pyrodruivezuur, NAD en CO₂

In afbeelding 18 zijn twee andere processen schematisch als black boxes weergegeven.

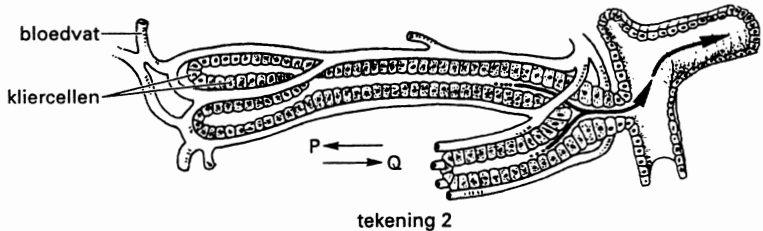


- 30 ■ Bij welk of bij welke van deze processen uit afbeelding 18 staat CO₂ aan de output-kant?
- A bij geen van de genoemde processen
B bij de ademhalingsketen
C bij de melkzuurgisting

Een zoutklier

Bij een bepaalde vogelsoort bevindt zich in de kop een zoutklier (zie tekening 1 in afbeelding 19). Bij een vogel van deze soort worden door de nieren vrijwel geen ionen uitgescheiden. Als de concentratie van opgeloste stoffen in het bloed van de vogel stijgt, scheidt deze zoutklier ionen uit via de neusgaten.

afbeelding 19



De vogel krijgt via het voedsel veel ionen binnen. In tabel 4 zijn de concentraties van een aantal ionen in de weefsels van de vogel en van zijn prooidieren weergegeven.

tabel 4

	concentratie (mmol/l)		
	Na ⁺	K ⁺	Cl ⁻
vogel	138	3	103
prooidieren:			
regenworm	76	4	43
wadpier	459	10	537
zoetwatergarnaal	146	4	139

Aangenomen wordt dat de vogel van elke prooidiersoort een even grote gewichtshoeveelheid eet.

- 31 ■ Bij het nuttigen van welke van de genoemde prooidieren zal de zoutklier de kleinste hoeveelheid ionen gaan uitscheiden?
- A bij het nuttigen van regenwormen
 - B bij het nuttigen van wadpieren
 - C bij het nuttigen van zoetwatergarnalen

De zoutklier bestaat uit blind-eindigende buisjes die in nauw contact staan met bloedvaten (zie tekening 2 in afbeelding 19). De kliercellen nemen actief ionen uit het bloed op en geven die af aan de buisjes. Het concentratieverschil tussen het bloed en de vloeistof in de buisjes is vrijwel constant en klein, waardoor het teruggediffunderen van ionen naar het bloed zoveel mogelijk wordt tegengegaan.

- 32 ■ Is uit deze gegevens te concluderen in welke richting het bloed in de bloedvaten langs de klierbuisjes stroomt?

Zo ja, stroomt het in richting P of in richting Q?

- A nee
- B ja, in richting P
- C ja, in richting Q

Een geval apart

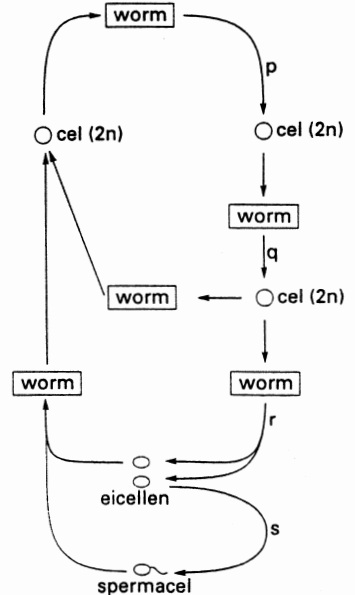
In afbeelding 20 zijn de wijzen van voortplanting van een bepaalde soort worm weergegeven. Met de pijlen zijn processen aangeduid. Bij de wormen van deze soort zijn geen mannelijke dieren bekend. De wormen zijn diploïd en kunnen zich zowel ongeslachtelijk als geslachtelijk voortplanten.

Uit een lichaamscel van een worm kan een nakomeling ontstaan. Ook kan een worm eieren produceren. Als een eikel niet wordt bevrucht, verandert deze in een spermacel. Zo'n spermacel kan een andere eikel bevruchten.

- 33 ■ Welke van de pijlen p, q, r en s in afbeelding 20 geeft of welke geven het plaatsvinden van meiose weer?

- A alleen pijl r
- B de pijlen p en q
- C de pijlen r en s

afbeelding 20



Een worm van deze soort is heterozyoot voor twee gekoppelde genen. Deze worm plant zich zowel ongeslachtelijk als geslachtelijk voort. Er ontstaat een groot aantal nakomelingen. Er wordt van uitgegaan dat er geen mutatie, maar wel crossing-over optreedt.

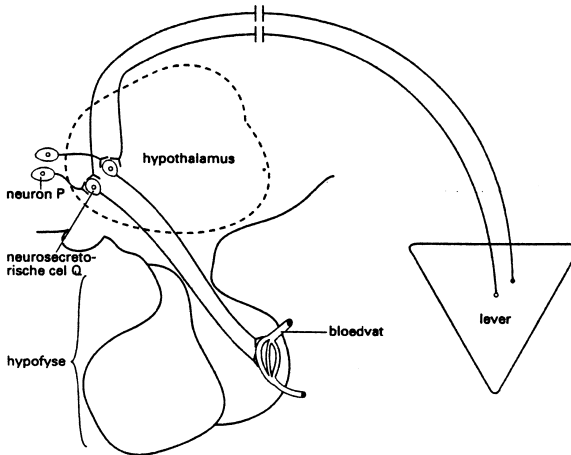
- 34 ■ Hoeveel verschillende genotypen kunnen maximaal onder deze nakomelingen voorkomen?

- A 2
- B 4
- C 9

Vorming en afgifte van ADH

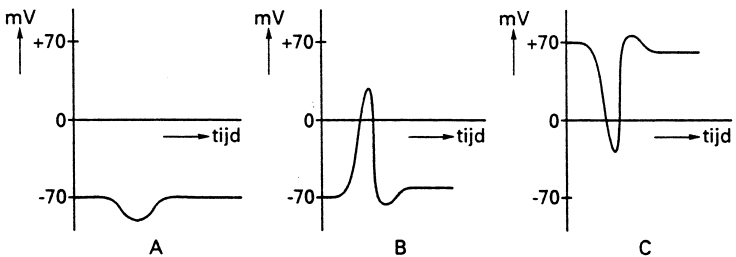
In afbeelding 21 zijn schematisch de hypofyse en de hypothalamus van een mens weergegeven. De hypothalamus is een gedeelte van de hersenstam. In de hypothalamus bevinden zich neurosecretorische cellen waarin ADH wordt gevormd, dat via de axonen wordt getransporteerd naar de hypofyse. In de hypofyse wordt ADH aan het bloed afgegeven.

afbeelding 21



Als gevolg van een actiepotentiaal in neuron P ontstaat een actiepotentiaal in neurosecretorische cel Q waardoor in de hypofyse ADH aan het bloed wordt afgegeven. In afbeelding 22 zijn drie registraties getekend.

afbeelding 22



- 35 ■ Welke van deze registraties kan afkomstig zijn van neuron P in deze situatie?
- A registratie A
 - B registratie B
 - C registratie C

Wanneer iemand veel water drinkt, neemt de hoeveelheid water in de levercellen toe. In de lever bevinden zich receptoren die reageren op een verlaging van de concentratie van opgeloste deeltjes in de lever. Deze receptoren staan in verbinding met de neurosecretorische cellen in de hypothalamus waarin ADH wordt gevormd.

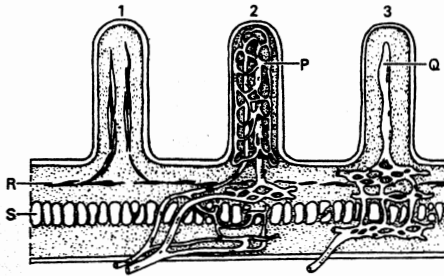
In een experiment drinkt een proefpersoon 1/2 liter gedestilleerd water.

- 36 ■ Zal als gevolg van het drinken het aantal impulsen per tijdseenheid in neurosecretorische cel Q afnemen, gelijk blijven of toenemen?
- A afnemen
 - B gelijk blijven
 - C toenemen

Darmvlokken

In afbeelding 23 zijn schematisch overlangse doorsneden van drie darmvlokken weergegeven. In darmvlok 1 zijn alleen spieren, in darmvlok 2 alleen bloedvaten en in darmvlok 3 is alleen een lymfevat getekend. In werkelijkheid bevinden zich al deze structuren in elke darmvlok.

afbeelding 23



Met R en S zijn twee verschillende lagen spieren aangegeven.

- 37 ■ Verandert het ritme van de samentrekkingen van de spieren in laag R onder invloed van impulsen uit het animale of uit het autonome zenuwstelsel?
En van de spieren in laag S?
- A Het ritme van de samentrekkingen van zowel de spieren in laag R als die in laag S verandert onder invloed van het autonome zenuwstelsel.
 - B Het ritme van de samentrekkingen van de spieren in laag R verandert onder invloed van het animale zenuwstelsel en van die in laag S onder invloed van het autonome zenuwstelsel.
 - C Het ritme van de samentrekkingen van de spieren in laag R verandert onder invloed van het autonome zenuwstelsel en van die in laag S onder invloed van het animale zenuwstelsel.

Twee plaatsen zijn aangegeven met P en Q.

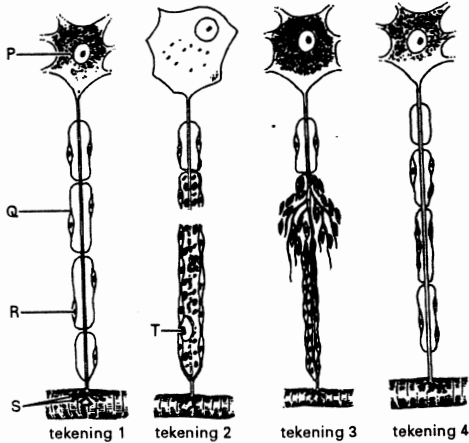
- 38 ■ Op welke van deze plaatsen kunnen zich in een levende darmvlok witte bloedcellen bevinden?
- A alleen op plaats P
 - B alleen op plaats Q
 - C zowel op plaats P als op plaats Q
- 39 ■ Op welke van deze plaatsen kan zich in een levende darmvlok vet bevinden?
- A alleen op plaats P
 - B alleen op plaats Q
 - C zowel op plaats P als op plaats Q

Een neuron

In tekening 1 van afbeelding 24 is schematisch een neuron met cellichaam (P) van een mens weergegeven. Cel R is een cel die een deel van de myelineschede vormt (= cel van Schwann). Het axon van het neuron is door motorische eindplaatjes (S) verbonden met een spiervezel in een arm.

Ter hoogte van Q raakt het axon beschadigd waardoor de verbinding met de spiervezel wordt verbroken. Na verloop van tijd wordt de beschadiging hersteld. Dit herstelproces is in de tekeningen 2, 3 en 4 in afbeelding 24 weergegeven.

afbeelding 24



- 40 ■ Kan cellichaam P in de grote hersenen en/of in het ruggemerk gelegen zijn?
- A alleen in de grote hersenen
 - B alleen in het ruggemerk
 - C zowel in de grote hersenen als in het ruggemerk

Over de functie van de cellen van Schwann worden twee beweringen gedaan.

1 Door de aanwezigheid van cellen van Schwann verplaatsen de impulsen zich sneller over de zenuwceluitloper dan zonder aanwezigheid van deze cellen.

2 Via cellen van Schwann kunnen impulsen worden overgedragen op andere zenuwcellen.

- 41 ■ Welke van deze beweringen is of welke zijn juist?
- A alleen bewering 1
 - B alleen bewering 2
 - C de beweringen 1 en 2

In tekening 2 van afbeelding 24 is de toestand twee weken na de beschadiging weergegeven. Met T is een witte bloedcel aangegeven.

- 42 ■ Kunnen zich in witte bloedcel T resten bevinden van het axon, van de myelineschede of van beide?
- A alleen van het axon
 - B alleen van de myelineschede
 - C zowel van het axon als van de myelineschede

In de tekeningen 3 en 4 van afbeelding 24 is het herstel (de regeneratie) van het neuron weergegeven. Over de regeneratie worden drie beweringen gedaan.

1 Bij de regeneratie vindt mitose plaats van het neuron.

2 Bij de regeneratie vindt mitose plaats van cellen van de myelineschede.

3 Bij de regeneratie vindt mitose plaats van de motorische eindplaatjes.

43 ■ Welke van deze beweringen is juist?

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

Concentraties

In een verse aardappel bevindt zich vocht tussen de cellen: intercellulair vocht.

44 ■ Is de concentratie van opgeloste stoffen in het intercellulaire vocht van deze aardappel lager dan, gelijk aan of hoger dan die in het vacuolevocht?

- A lager
- B gelijk
- C hoger

Ook bij een mens bevindt zich vocht tussen de cellen: weefselvocht.

45 ■ Is de concentratie van eiwitten in het weefselvocht lager dan, gelijk aan of hoger dan die in het bloedplasma?

- A lager
- B gelijk
- C hoger

Klieren

Vier klieren in het lichaam van een mens worden bestudeerd: de schildklier, een speekselklier, een talgklier en een zweetklier in de huid van de hand.

46 ■ Is het klierweefsel van de talgklier ontstaan uit ectoderm, uit entoderm of uit mesoderm? En het klierweefsel van de zweetklier?

- A Beide zijn uit ectoderm ontstaan.
- B Het klierweefsel van de talgklier is uit ectoderm ontstaan en van de zweetklier uit entoderm.
- C Het klierweefsel van de talgklier is uit entoderm ontstaan en van de zweetklier uit mesoderm.

47 ■ Bevinden zich organische stoffen in de afscheidingsprodukten van de schildklier, van de speekselklier en/of van de talgklier?

- A alleen in de afscheidingsprodukten van de schildklier en van de talgklier
- B alleen in de afscheidingsprodukten van de speekselklier en van de talgklier
- C in de afscheidingsprodukten van de schildklier, van de speekselklier en van de talgklier

48 ■ Wordt de afgifte van speeksel door de speekselklier beïnvloed via het zenuwstelsel? En de afgifte van zweet door de genoemde zweetklier?

- A alleen de afgifte van speeksel
- B alleen de afgifte van zweet
- C zowel de afgifte van speeksel als de afgifte van zweet

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

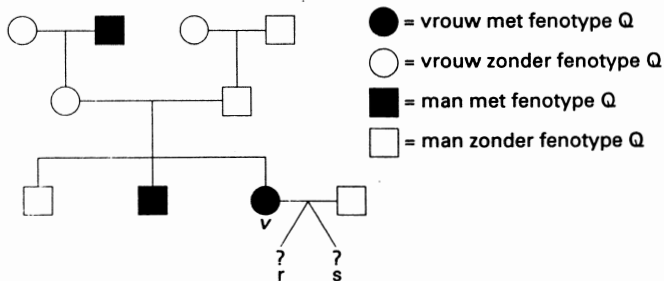
Een tweeling

Een vrouw (v) bevalt van een twee-eiige tweeling.

- 49 ■ Zijn de eicellen waaruit deze tweeling is ontstaan, in dezelfde eierstok tot rijping gekomen of is de ene eikel in de linker en de andere eikel in de rechter eierstok tot rijping gekomen of is het niet te bepalen?
- A De eicellen zijn in dezelfde eierstok tot rijping gekomen.
B De ene eikel is in de linker en de andere eikel is in de rechter eierstok tot rijping gekomen.
C Het is niet te bepalen waar de eicellen tot rijping zijn gekomen.

In afbeelding 25 is een stamboom weergegeven. Vrouw v heeft het fenotype dat behoort bij een bepaalde erfelijke eigenschap (fenotype Q).

afbeelding 25



- 50 ■ Kan op grond van de gegevens in deze stamboom *met zekerheid* worden bepaald hoe groot de kans is dat kind r of kind s fenotype Q heeft?
Zo ja, hoe groot is die kans?
- A Nee, dat kan *niet met zekerheid* worden bepaald.
B Ja, de kans dat kind r of kind s fenotype Q heeft, is 0.
C Ja, de kans dat kind r of kind s fenotype Q heeft, is 1.

Einde