

Dit examen bestaat uit 45 vragen.
Voor elk vraagnummer is aangegeven hoeveel
punten met een goed antwoord behaald kunnen
worden.

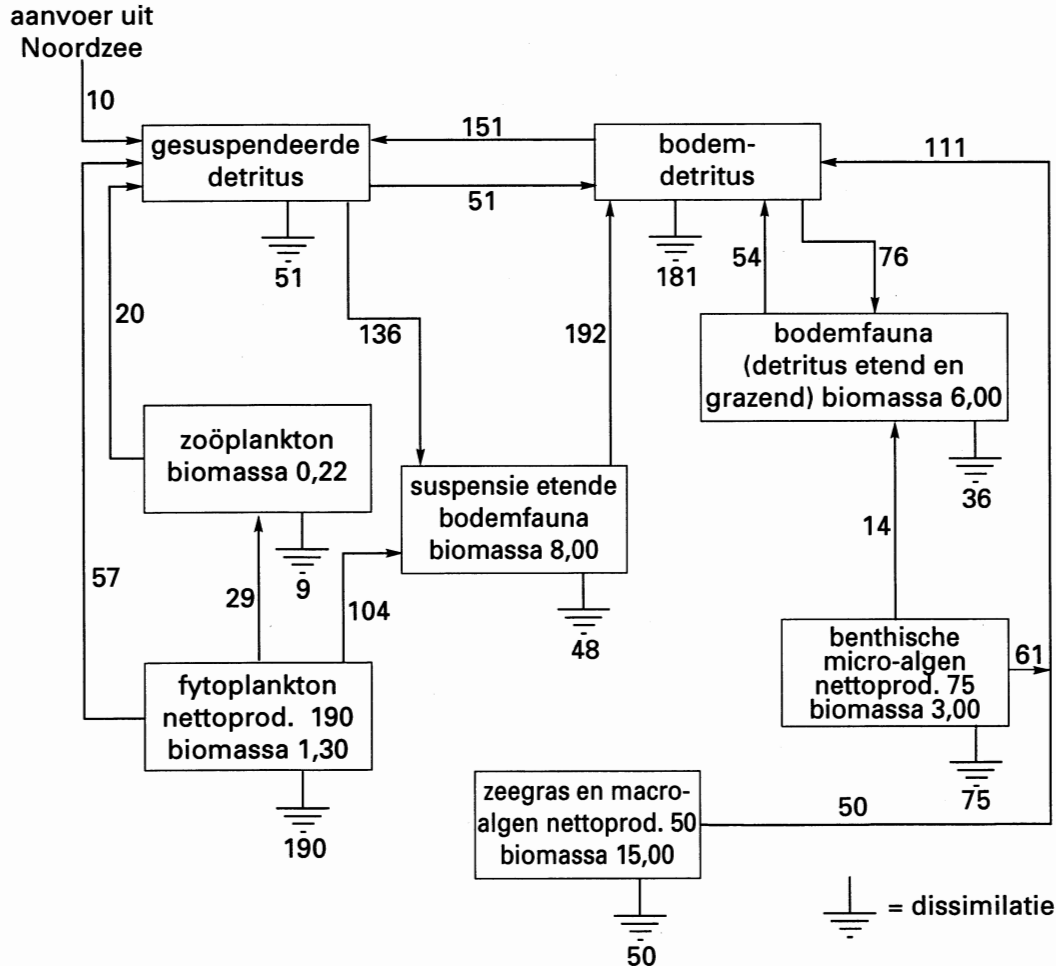
Als bij een open vraag een verklaring, uitleg
of berekening gevraagd wordt, worden aan
het antwoord meestal geen punten toegekend
als deze verklaring, uitleg of berekening
ontbreekt.

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.

Ecosystemen

Onderzoekers hebben in het begin van de jaren tachtig een zeer vereenvoudigd schema gemaakt van de koolstofstromen op jaarbasis in het Grevelingenmeer (zie afbeelding 1).

afbeelding 1



bron: *Natuur en Techniek 10* (1985), 784

Zij hebben organismen gecombineerd in de volgende zes groepen:

- zoöplankton (= dierlijk plankton),
- fytoplankton (= plantaardig plankton),
- suspensie-etende bodemfauna, zoals mosselen,
- detritus-etende en grazende bodemfauna, zoals slakken en wormen,
- benthische micro-algen (= vastzittende kleine algen),
- zeegras en macro-algen (= grotere zee-algen).

Vissen en grote schaaldieren hebben zij niet in het schema van afbeelding 1 opgenomen, omdat zij slechts een klein deel van de totale biomassa vormen.

Suspensie betekent in deze context: in water zwevende organismen of afgestorven delen daarvan.

Detritus is fijn verdeeld, dood organisch materiaal, maar in de blokken gesuspendeerde en bodemdetritus zijn tevens inbegrepen de schimmels en bacteriën die als reducenten detritus omzetten in anorganische stoffen.

In afbeelding 1 is in de hokjes de gemiddelde biomassa uitgedrukt in gram koolstof per m² van het ecosysteem. De pijlen geven koolstofstromen weer in gram koolstof per m² op jaarbasis. De netto-productie is eveneens uitgedrukt in gram koolstof per m² op jaarbasis. Veel getallen in afbeelding 1 zijn ontleend aan metingen; de meeste stromen zijn berekend.

2p 1 ☐ Noem de twee voedselbronnen van de suspensie-etende bodemfauna die in afbeelding 1 zijn weergegeven.

2p 2 ☐ Welke van de in de tekst genoemde groepen behoren tot de consumenten in dit ecosysteem?
Bereken de biomassa van deze consumenten in dit ecosysteem in gram koolstof per m².

3p 3 ☐ Bereken de totale bruto primaire produktie in dit ecosysteem in gram koolstof per m² op jaarbasis.

Als maat voor de produktiviteit in het ecosysteem wordt de P/B-ratio gebruikt waarin P = netto primaire produktie en B = biomassa.

1p 4 ☐ Bereken de P/B-ratio van de groep fytoplankton.

Het verschil in produktiviteit tussen de groep fytoplankton en de groep zeegras en macro-algen is groot. Over deze groepen is onder andere het volgende bekend:

1 het fytoplankton ontvangt per volume-eenheid biomassa meer licht dan het zeegras en de macro-algen,

2 bij het fytoplankton neemt een groter percentage van de cellen deel aan de fotosynthese dan bij het zeegras en de macro-algen,

3 de mate van dissimilatie van het fytoplankton is hoger dan die van het zeegras en de macro-algen.

2p 5 ☒ Welke van deze gegevens vormt of welke vormen een verklaring voor het verschil in produktiviteit tussen de groep fytoplankton en de groep zeegras en macro-algen?

A alleen 1

B alleen 2

C alleen 3

D alleen 1 en 2

E alleen 2 en 3

F 1, 2 en 3

2p 6 ☐ Bereken in hoeveel dagen de biomassa van de benthische micro-algen gemiddeld wordt vernieuwd. Rond je antwoord af op hele dagen.

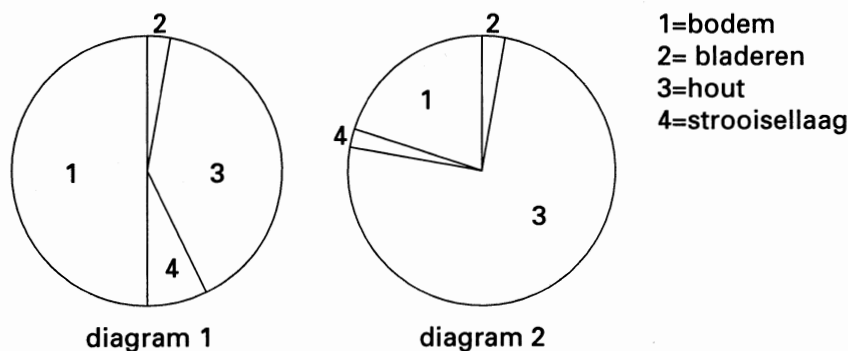
De mate waarin stoffen in het ecosysteem per tijdseenheid worden omgezet wordt de turnover-rate genoemd. De turnover-rate in het Grevelingenmeer verandert met de seizoenen. In juni is de turnover-rate hoger dan in december.

2p 7 ☐ Noem twee abiotische factoren die het verschil in turnover-rate veroorzaken.

Kenmerken van bossen

In afbeelding 2 is in cirkeldiagrammen de verdeling van organische verbindingen weergegeven in twee verschillende typen bos. De bestudeerde typen bos zijn een noordelijk naaldwoud en een tropisch regenwoud.

afbeelding 2

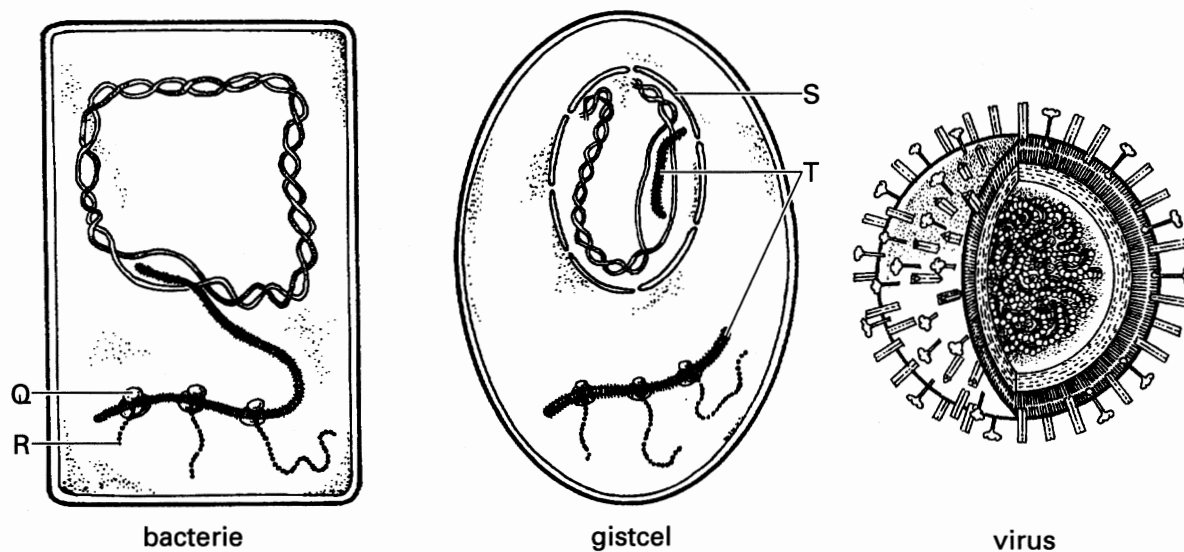


- 2p 8 ☐ Leg uit welk cirkeldiagram het tropisch regenwoud weergeeft. Maak bij je uitleg gebruik van de gegevens betreffende bodem, bladeren, hout en strooisellaag in de diagrammen.

Organismen

In afbeelding 3 zijn een bacterie, een gistcel en een virus getekend. In zowel de bacterie als in de gistcel zijn twee processen schematisch weergegeven. Een aantal delen en deeltjes is met letters aangegeven.

afbeelding 3



- 2p 9 ■ In welk of in welke van de organismen in afbeelding 3 is *zeker* DNA aanwezig?

- A alleen in de bacterie
- B alleen in de gistcel
- C alleen in het virus
- D alleen in de bacterie en in de gistcel
- E alleen in de bacterie en in het virus
- F in de bacterie, in de gistcel en in het virus

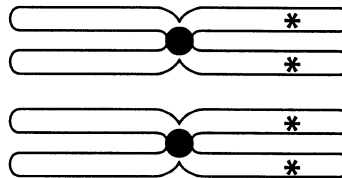
- 2p 10 ☐ Noem de namen van de delen die met Q, R, S en T zijn aangegeven.

- 2p 11 ☐ Noem de namen van de twee processen die schematisch zowel in de bacterie als in de gistcel zijn weergegeven.

Allelen

In afbeelding 4 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. Aangenomen wordt dat er geen mutatie optreedt of is opgetreden.

afbeelding 4



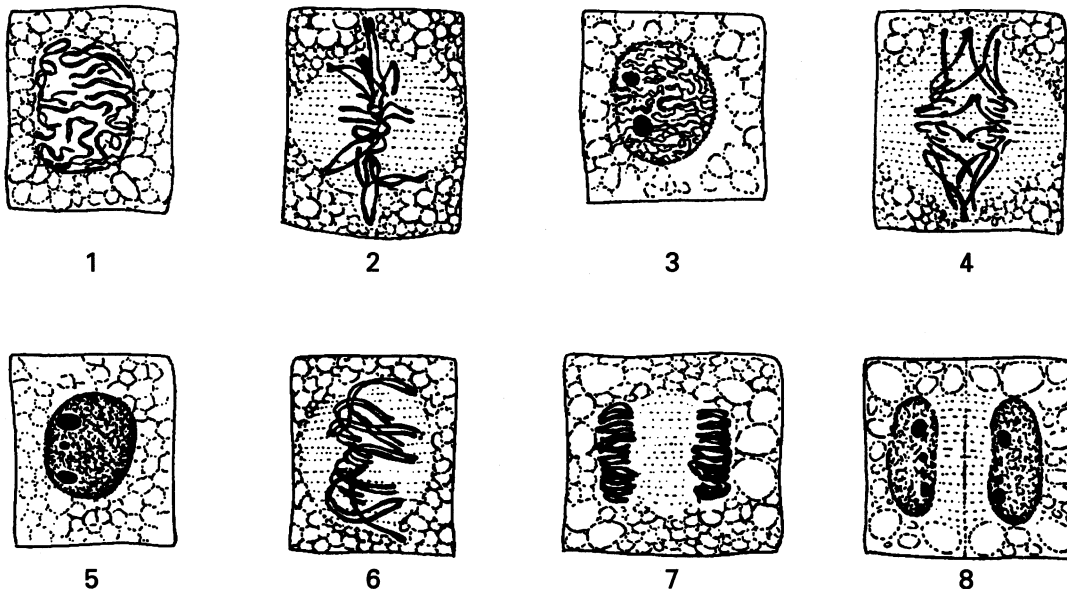
- 2p 12 ■ Hoeveel verschillende typen allelen kunnen maximaal op de vier aangegeven plaatsen worden aangetroffen?

A 1
B 2
C 4
D 8

Delingsstadia

In afbeelding 5 zijn verschillende stadia van een deling van een diploïde kern in willekeurige volgorde weergegeven.

afbeelding 5



- 1p 13 □ Is in afbeelding 5 een meiose-I of een mitose weergegeven? Geef een verklaring voor je antwoord.
- 2p 14 □ Plaats de tekeningen van de stadia in de volgorde waarin ze gedurende deze deling zullen voorkomen, te beginnen bij tekening 5.

Shorthorn runderen

In Californië worden zogenaamde Shorthorn runderen gefokt. Bij Shorthorn runderen komen de allelen C^R en C^W voor vachtkleur voor. Dieren met het genotype $C^R C^R$ hebben een rode vacht, dieren met het genotype $C^R C^W$ zijn roodbont en dieren met het genotype $C^W C^W$ zijn wit.

In een bepaald gebied leven op een bepaald moment 99 rode, 48 witte en 153 roodbonte Shorthorn runderen.

- 2p 15 □ Bereken de frequentie van het allel C^R in de genenpool van deze populatie. Geef je antwoord in procenten.

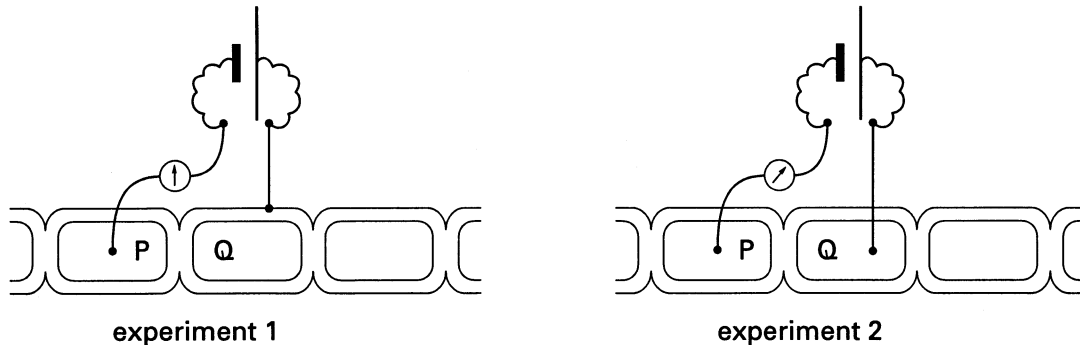
Plantecellen onder stroom

In experimenten wordt de geleiding van elektrische stroom tussen twee plantecellen met bladgroen (P en Q) bestudeerd. De proefopstellingen zijn schematisch weergegeven in afbeelding 6.

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.

afbeelding 6



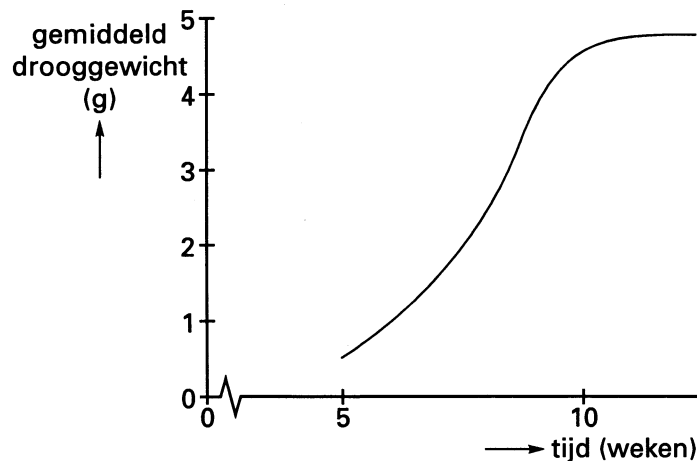
- 2p 16 ■ Welke van de onderstaande conclusies kan op grond van deze experimenten juist zijn?
- A Celwanden geleiden elektrische stroom tussen P en Q.
 - B Chloroplasten geleiden elektrische stroom tussen P en Q.
 - C Cytoplasmaverbindingen geleiden elektrische stroom tussen P en Q.
 - D De middenlamel geleidt elektrische stroom tussen P en Q.

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 7).

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.

afbeelding 7



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.

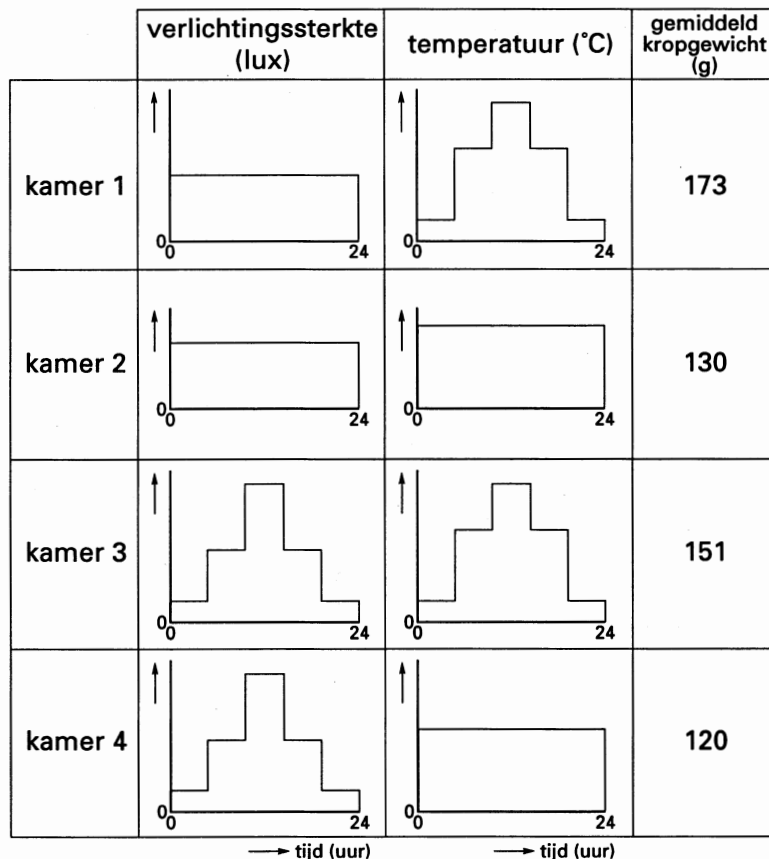
2p 17 ■ Welke van deze verklaringen is of welke zijn juist?

- 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.

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.

afbeelding 8



Bij het begin van het experiment is de massa van de slaplanten in elke kamer gelijk.

In afbeelding 8 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. 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.

2p 18 ■ Welke van deze beweringen is of welke zijn juist?

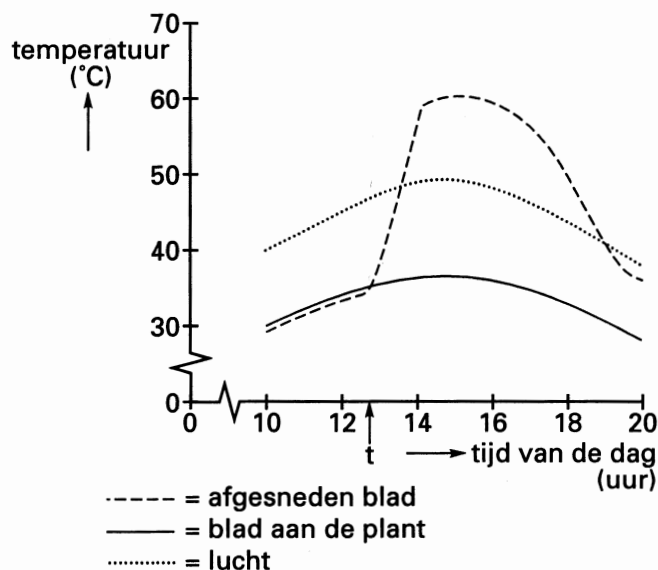
- A De beweringen 1 en 2 zijn beide juist.
- B Alleen bewering 1 is juist.
- C Alleen bewering 2 is juist.
- D De beweringen 1 en 2 zijn geen van beide juist.

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 9).

afbeelding 9



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 assimilatieprodukten afgevoerd en uit het afgesneden blad niet; hierdoor is de warmteproductie in het blad aan de plant lager.

2p 19 ■ Welke van deze verklaringen is juist?

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

Coderen

Bij het onderzoek naar de aantallen nucleotiden in de codons voor aminozuren is gebruik gemaakt van kunstmatig samengesteld RNA. Dit kunstmatige RNA bevat afwisselend de basen A en C.

Gebruik tabel 1 bij de beantwoording van de volgende twee vragen.

2p 20 □ Beschrijf de aminozuurvolgorde van het polypeptide dat met behulp van dit kunstmatige RNA kan worden gemaakt, wetende dat elk codon drie nucleotiden bevat.

Stel dat een codon zou bestaan uit vier nucleotiden.

3p 21 □ Geef de codons weer die het onderzoek met dit kunstmatige RNA dan oplevert. Noem het aantal verschillende polypeptiden dat in dat geval ontstaat. Noem het aantal verschillende soorten aminozuren dat een gevormd polypeptide dan bevat.

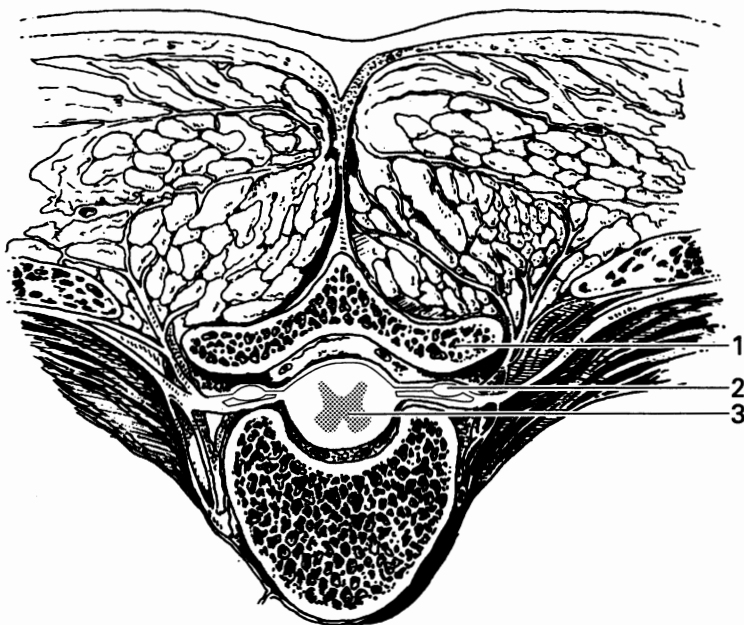
		positie 2					
		U	C	A	G		
positie 1	U	Phe	Ser	Tyr	Cys	U	positie 3
		Phe	Ser	Tyr	Cys	C	
		Leu	Ser	Stop	Stop	A	
		Leu	Ser	Stop	Trp	G	
C		Leu	Pro	His	Arg	U	
		Leu	Pro	His	Arg	C	
		Leu	Pro	Gln	Arg	A	
		Leu	Pro	Gln	Arg	G	
A		Ile	Thr	Asn	Ser	U	
		Ile	Thr	Asn	Ser	C	
		Ile	Thr	Lys	Arg	A	
		Met*	Thr	Lys	Arg	G	
G		Val	Ala	Asp	Gly	U	
		Val	Ala	Asp	Gly	C	
		Val	Ala	Glu	Gly	A	
		Val	Ala	Glu	Gly	G	

* startcodon

Wervelkolom

Afbeelding 10 geeft een dwarsdoorsnede van de wervelkolom van een mens met omliggende weefsels weer. Drie delen zijn met een cijfer aangegeven.

afbeelding 10



- 2p 22 ■ 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

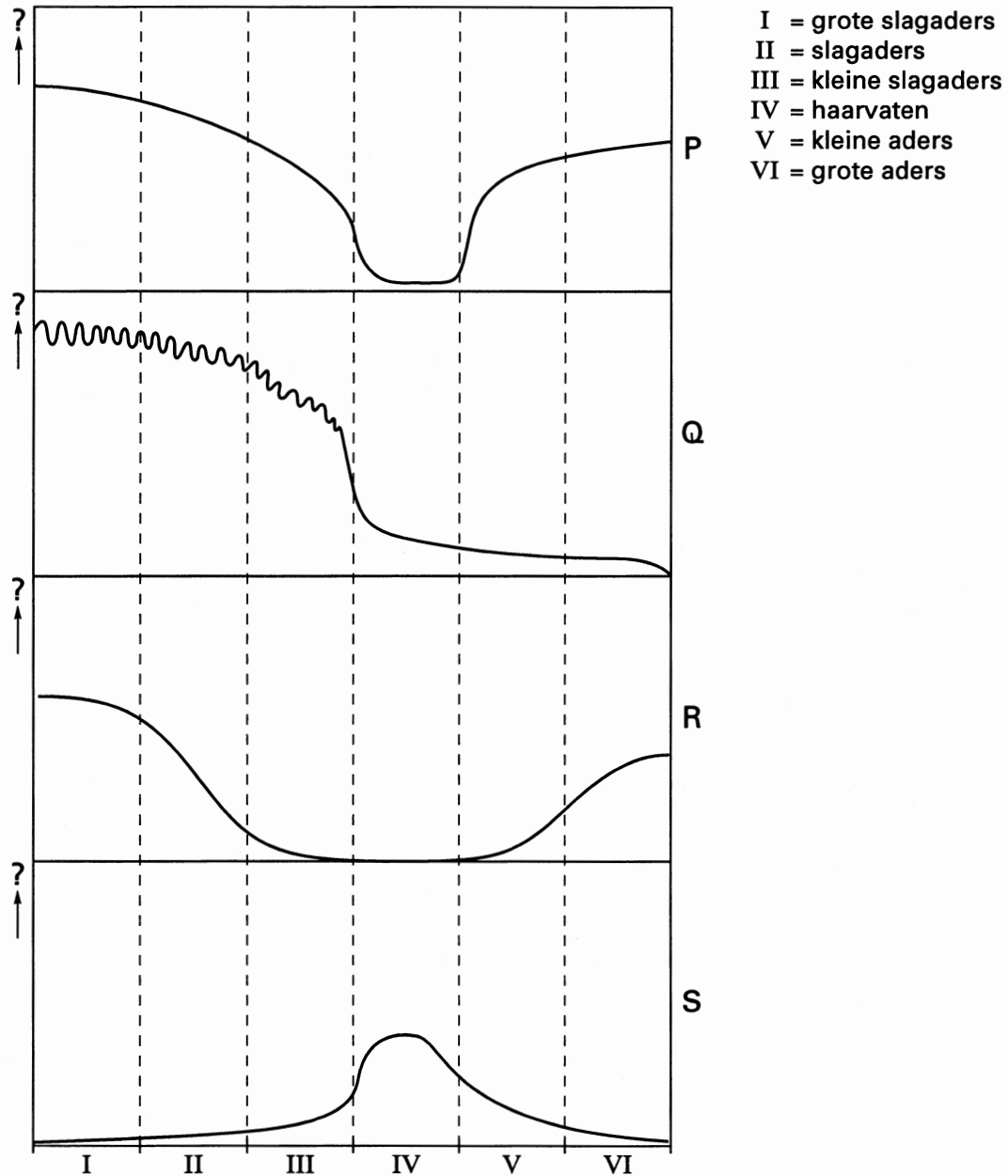
Stroomsnelheid

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 11.

afbeelding 11



2p **23** ■ 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

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 2.

tabel 2

mannetje x vrouwtje		nakomelingen		vrouwtjes	
		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

- 2p 24 ■ 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.
- 2p 25 ■ 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.

De lever

Op een bepaald moment bevindt zich bij iemand in de leverslagader meer glucose per ml bloed dan in de leverader.

Drie processen zijn:

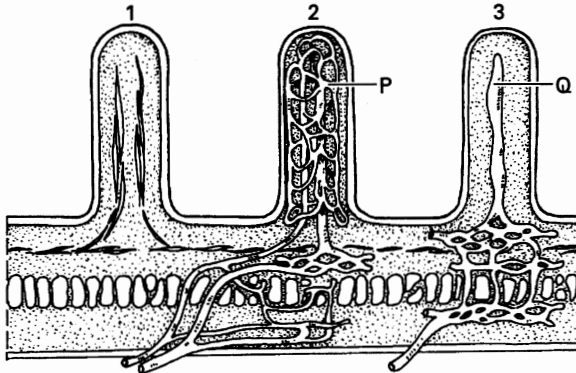
- 1 vorming van glycogeen in de lever,
- 2 een geringe aanvoer van glucose via de poortader,
- 3 desaminering van aminozuren.

- 2p 26 ■ Welk van deze processen kan of welke kunnen het genoemde verschil in glucosegehalte veroorzaken?
- A alleen proces 1
 - B alleen proces 2
 - C alleen proces 3
 - D alleen de processen 1 en 2
 - E alleen de processen 2 en 3
 - F de processen 1, 2 en 3

Darmvlokken

In afbeelding 12 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. Twee plaatsen zijn aangegeven met P en Q.

afbeelding 12



2p 27 ■ 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

2p 28 ■ 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 tweeling

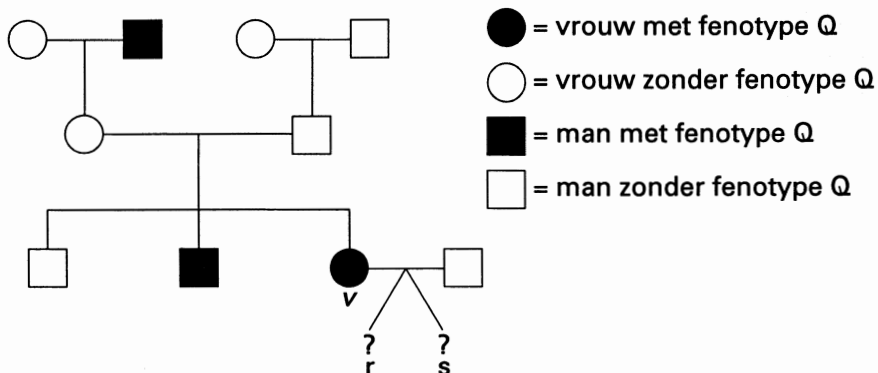
Een vrouw (v) bevalt van een twee-eiige tweeling.

2p 29 ■ 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 13 is een stamboom getekend. Vrouw v heeft het fenotype dat behoort bij een bepaalde erfelijke eigenschap (fenotype Q).

afbeelding 13



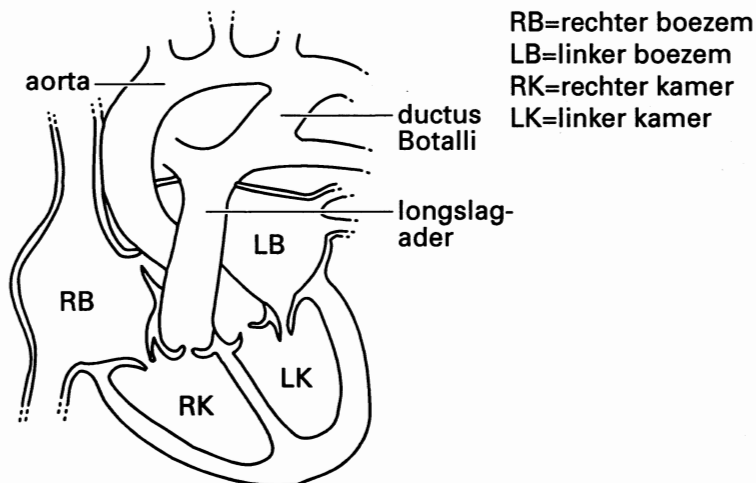
- 2p 30 ■ Kan op grond van de gegevens in deze stamboom *met zekerheid* worden bepaald hoe groot de kans is dat kind r of kind s fenotype Q heeft?
Zo ja, hoe groot is die kans?
- A Nee, dat kan *niet met zekerheid* worden bepaald.
 - B Ja, de kans dat kind r of kind s fenotype Q heeft, is 0.
 - C Ja, de kans dat kind r of kind s fenotype Q heeft, is 1.

Een hartafwijking

Bij een ongeboren kind bevindt zich tussen de longslagader en de aorta een bloedvat: de ductus Botalli (zie afbeelding 14). Bij de meeste kinderen sluit dit bloedvat zich binnen enkele dagen na de geboorte.

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

afbeelding 14



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.

- 2p 31 ■ 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.

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 ademhalingspijnen 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.

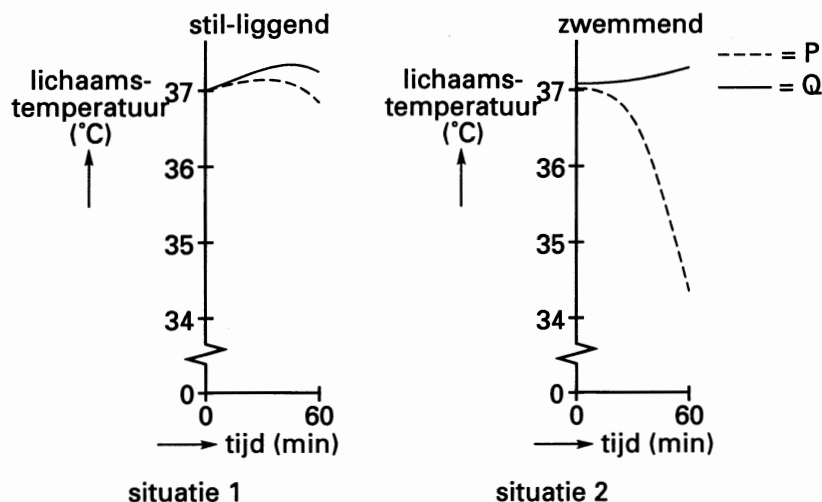
2p 32 ■ Welke van deze beweringen zijn juist?

- 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

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 15 tonen het resultaat van dit experiment.

afbeelding 15



2p 33 ■ 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.

Resorptie

In de nieren van een mens wordt per minuut gemiddeld 125 ml voorurine en 1 ml urine gevormd. In tabel 3 zijn voor een aantal deeltjes de gemiddelde concentraties in de voorurine in het nierkapsel en in de urine gegeven.

tabel 3

	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 3.

2p 34 ■ 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

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 alvelessap van deze man is voortdurend te hoog.

Gebruik tabel 4 bij de beantwoording van onderstaande vraag.

2p 35 ■ Welke van deze leerlingen doet een juiste bewering?

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

Hormonen

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	– terugresorptie water in de nieren
hypofyse-voorkwab	groeihormoon	– groei, ontwikkeling en stofwisseling
	thyreotroop hormoon	– afgifte van thyroxine door schildklier
	follikelstimulerend hormoon	– bij ♀♀: groei en rijping van follikels in ovaria; secretie van oestradiol door ovaria
		– bij ♂♂: vorming van spermacellen in testes
	luteïniserend hormoon	– bij ♀♀: ovulatie; vorming en handhaving van het gele lichaam in ovaria
		– bij ♂♂: secretie van testosteron door testes
eilandjes van Langerhans	insuline	– omzetting van glucose in glycogeen in lever en spieren
		– omzetting van glucose in vetten en eiwitten
	glucagon	– verhoging permeabiliteit van celmembranen voor glucose
		– omzetting van glycogeen in glucose
bijniermerg	adrenaline	– verwijding bloedvaten naar o.a. skeletspieren en hersenen; versnellen hartslag; verwijding bronchiën; afgifte glucose aan bloed door de lever

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 16 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.

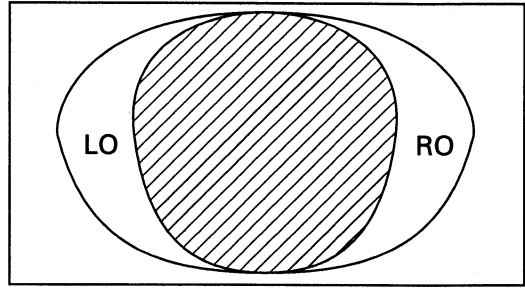
Het voorwerp komt dichterbij. Terwijl het voorwerp dichterbij komt, draaien zijn ogen zich naar elkaar toe en blijft hij het voorwerp scherp zien.

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.

afbeelding 16



LO = linkeroog

RO = rechter oog

2p

36

- 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.

Bescherming tegen schadelijk UV-licht

1 Zonnebaders willen bruin worden, maar een langdurige blootstelling aan zonlicht is niet
2 zonder risico. Het ultraviolette deel van het zonlicht bestaat uit UV-A, UV-B en UV-C
3 straling. Hiervan is UV-A straling het minst schadelijk, terwijl UV-B en UV-C straling het
4 ontstaan van huidkanker bevorderen. Een fabrikant heeft een zonnebrandmiddel op de
5 markt gebracht dat UV-B en UV-C absorbeert en UV-A doorlaat. UV-A stimuleert de
6 aanmaak van het pigment melanine in de huid, zodat de zonnebader toch bruin wordt.
7 Waaruit bestaat het nieuwe zonnebrandmiddel? Uit een smeersel met melanine! Deze
8 melanine wordt geïsoleerd uit menselijke haren.
9 De melaninekorrels zijn te groot om de huidlagen te passeren en worden niet in het bloed
10 opgenomen. Daardoor veroorzaakt het zonnebrandmiddel geen allergische reacties.
11 Volgens de fabrikant is er ook geen reden te veronderstellen dat de productie van
12 vitamine D in de huid door het zonnebrandmiddel zou worden verminderd.

In de regels 11 en 12 wordt de veronderstelling geuit, dat de op de huid opgebrachte melanine de productie van vitamine D niet remt.

Om dat te onderzoeken moet je een experiment opzetten. Je hebt daarvoor de beschikking over:

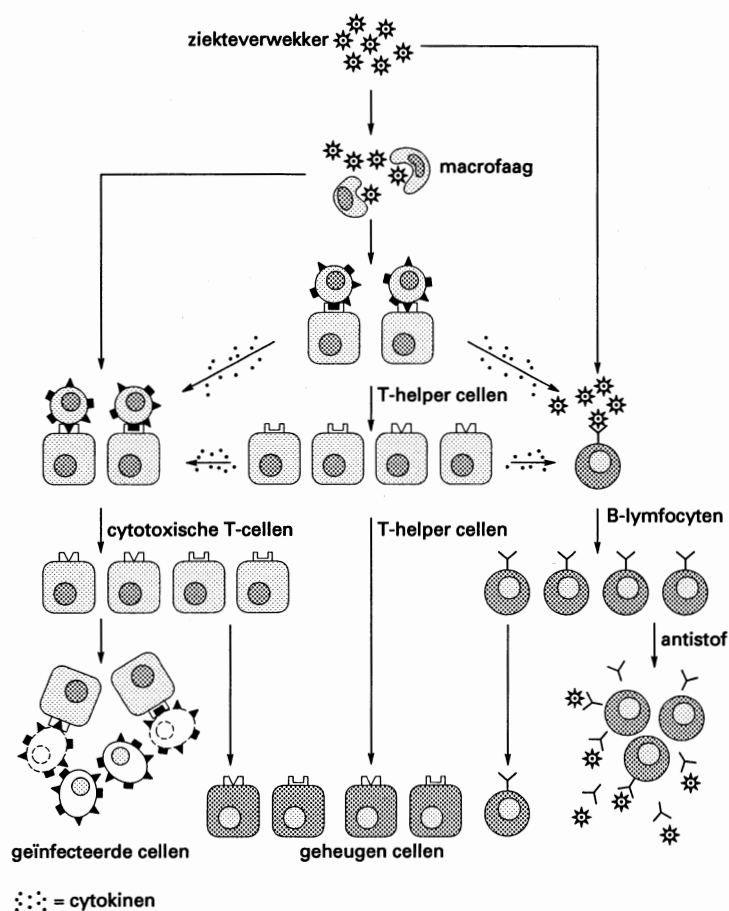
- een proefpersoon,
- een pen waarmee je vakjes op de rug van de proefpersoon kunt tekenen,
- een analytische balans waarmee nauwkeurig kan worden gewogen,
- melanine,
- een indifferent smeersel waarmee je melanine kan vermengen, zodat je het op de huid kunt smeren.

In het experiment heb je één UV-lichtbron tot je beschikking en je gebruikt een vaste belichtingstijd. Op deze wijze kan elke cm² huidoppervlak met een gelijke dosis UV-licht worden bestraald. Je hebt de beschikking over een bepaling voor het vitamine D-gehalte in de intacte huidgedeelten.

3p

37

Beschrijf stapsgewijs hoe je je experiment opzet en uitvoert. Gebruik alle genoemde hulpmiddelen. Noem alle hulpmiddelen in je beschrijving.

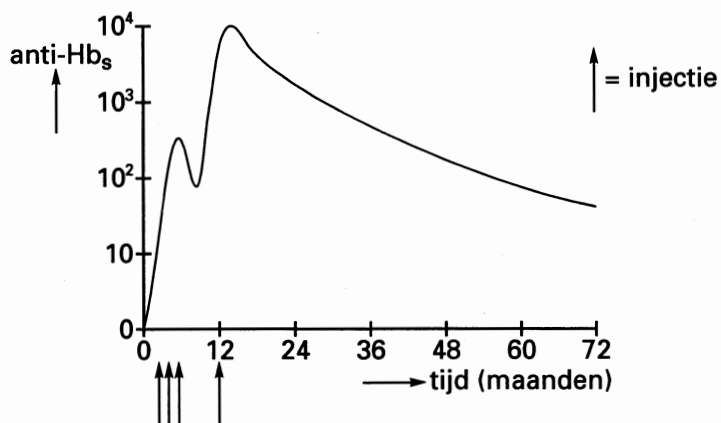


Vaccinatie tegen hepatitis

In afbeelding 17 is een schema van de vorming van antistoffen gegeven.

Over de hele wereld zijn 200 tot 300 miljoen mensen besmet met het virus dat hepatitis B veroorzaakt. Het virus wordt vooral door bloedcontact van mens op mens overgebracht. In een aantal Zuid-Aziatische landen vindt tegenwoordig kort na de geboorte vaccinatie met het antigeen Hb_sAg plaats. Deze vaccinatie veroorzaakt immuniteit tegen hepatitis B. De productie van antistoffen die volgt op vaccinaties, is in afbeelding 18 uitgezet tegen de tijd. Op de verticale as is de concentratie antistoffen tegen hepatitis ($anti-Hb_s$) uitgezet (langs een logaritmische schaal).

afbeelding 18



Vóór de vierde levensmaand worden drie vaccinaties tegen hepatitis gegeven.

- 2p 38 ■ Welk bestanddeel bevat het vaccin in ieder geval?
- A een bepaald stuk DNA van het hepatitisvirus
 - B een bepaald stuk RNA van het hepatitisvirus
 - C een bepaald stuk van een eiwit van het hepatitisvirus

Vervolgens wordt een herhalingsvaccinatie gegeven op de leeftijd van ongeveer één jaar (zie afbeelding 18).

- 1p 39 □ Door aanwezigheid van welk type cellen van het afweersysteem worden na deze vaccinatie in kortere tijd meer antistoffen geproduceerd dan na de drie eerste vaccinaties?

Bloedtransfusie

Bij bloedtransfusies wordt in het algemeen bloed gegeven van dezelfde AB0-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 19 zijn vier schema's getekend.

afbeelding 19

accep- tor	donor			
	A	B	AB	O
A	○	●	○	○
B	●	○	○	○
AB	●	●	○	○
O	○	○	○	○

A

accep- tor	donor			
	A	B	AB	O
A	○	●	○	●
B	●	○	○	●
AB	○	○	○	○
O	●	●	○	○

B

accep- tor	donor			
	A	B	AB	O
A	○	●	●	○
B	●	○	●	○
AB	○	○	○	○
O	●	●	●	○

C

accep- tor	donor			
	A	B	AB	O
A	●	○	○	●
B	○	●	○	●
AB	●	●	●	●
O	○	○	○	●

D

● = ernstige klontering

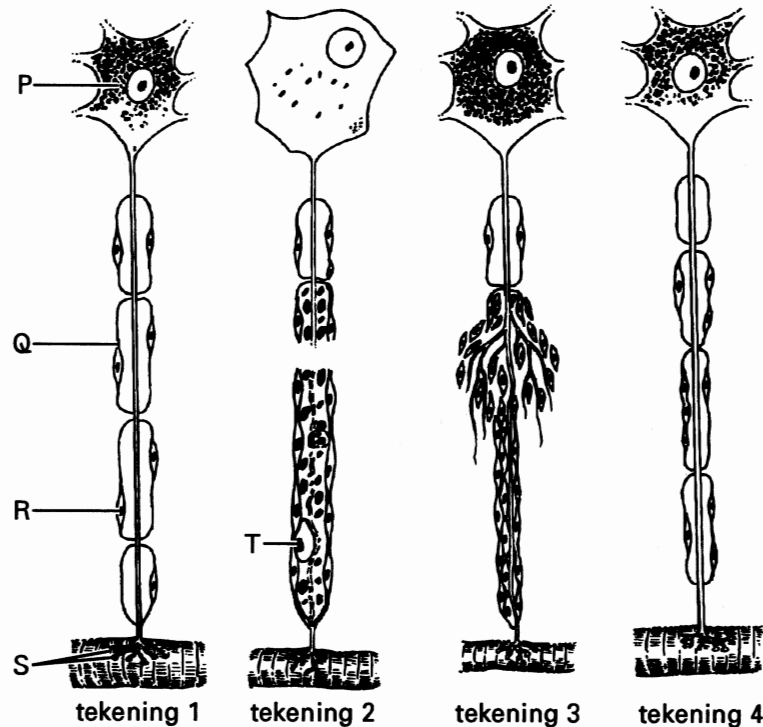
- 2p 40 ■ In welk van deze schema's is het optreden van ernstige klontering bij transfusies juist weergegeven?
- A in schema A
 - B in schema B
 - C in schema C
 - D in schema D

Een neuron

In tekening 1 van afbeelding 20 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 20 weergegeven.

afbeelding 20



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.

2p 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 20 is de toestand twee weken na de beschadiging weergegeven. Met T is een witte bloedcel aangegeven.

2p 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 20 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.

2p 43 ■ Welke van deze beweringen is juist?

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

Jonge vinken

Tien jonge, mannelijke vinken werden geïsoleerd van elkaar en van hun ouders grootgebracht. Deze tien vinken konden, zodra ze volwassen waren, geen vinkezing ten gehore brengen. Na de periode van isolement kregen vijf van de inmiddels volwassen vinken herhaalde malen een bandopname te horen met zang van in de natuur levende vinken. Door het horen van deze vinkezing konden ze na enige tijd zingen als een vink. De vijf andere vinken kregen een bandopname te horen met zang van een andere zangvogelsoort. Deze vinken ontwikkelden geen vinkezing. Hun zang bleef onderontwikkeld en leek ook niet op de zang van deze andere vogelsoort.

2p 44 ☐ Leg uit dat op grond van deze gegevens blijkt dat erfelijke informatie een rol speelt bij het ontwikkelen van de soortspecifieke zang bij deze vinken.

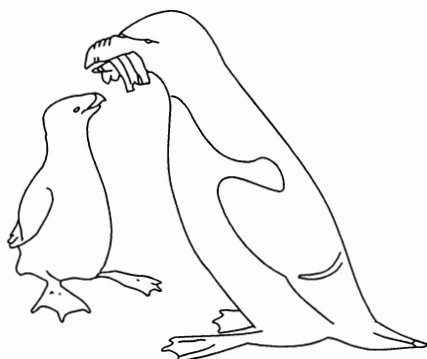
Zeevogels

Twee soorten vogels zijn de Alk en de Zeekoet. Beide soorten nestelen op rotswanden aan zee. Alken nestelen apart in holten in de rots of in kleine grotten. Zeekoeten maken met grote aantallen tegelijk hun nesten op richels. Beide soorten zijn viseters en zolang de jongen in het nest verblijven, voeren de ouders de jongen met vis.

Tekening 1 in afbeelding 21 toont een alk met jong bij het voeren. De ouder staat met een aantal vissen in de snavel en het jong pikt de vissen er één voor één uit.

Tekening 2 in afbeelding 21 toont een zeekoet met jong bij het voeren. De ouder buigt zich over het jong en laat een vis met de staart naar voren uit zijn snavel glijden. Het jong pakt de vis, draait hem om en slikt hem, de kop eerst, naar binnen. Deze manier van voeren is waarschijnlijk een aanpassing aan het nestelen op overvolle rotsranden.

afbeelding 21



tekening 1: alken



tekening 2: zeekoeten

Onderzoekers legden eieren van een alk in het nest van een zeekoet. Na enige tijd bleken de jonge alken die uit deze eieren kwamen, te zijn gestorven door ondervoeding, hoewel de zeekoeten ze wel probeerden te voeren.

2p 45 ☐ Leg dit onderzoeksresultaat uit op grond van de bovenstaande informatie over de gedragspatronen van alken en zeekoeten.

Einde