

Dit examen bestaat uit 47 vragen.
Voor elk vraagnummer is aangegeven hoeveel punten met een goed antwoord behaald kunnen worden.
Bij dit examen hoort een boekje met informatie.
Voor de uitwerking van vraag 10 is een bijlage toegevoegd.

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

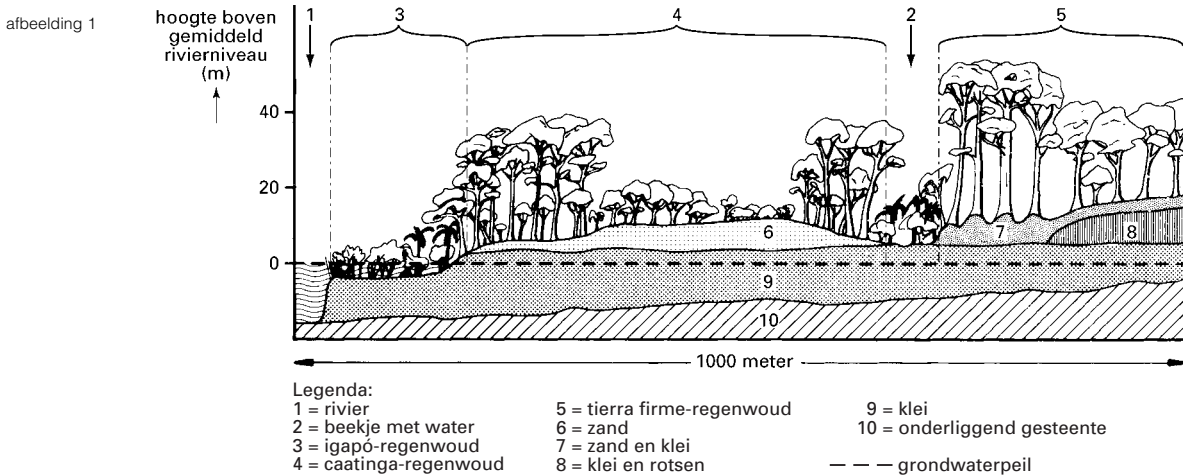
Geef niet meer antwoorden (redenen, voorbeelden e.d.) dan er worden gevraagd. Als er bijvoorbeeld twee redenen worden gevraagd en je geeft meer dan twee redenen, worden alleen de eerste twee in de beoordeling meegeteld.

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

Het Amazonegebied

In afbeelding 1 is een doorsnede van een landschap getekend. Het is een schematische weergave van een gebied gelegen aan de rivier de Rio Negro in het Amazonegebied van Zuid-Amerika.

In afbeelding 1 zijn de verschillende grondsoorten en de begroeiing van dit gebied aangegeven.



bron: C.F. Jordan, *An Amazonian Rain Forest. The Structure and Function of a Nutrient Stressed Ecosystem and the Impact of Slash-and-Burn Agriculture*, Parijs, 1989, 11

De bomen in het caatinga-regenwoud zijn allemaal ongeveer even oud. Toch zijn de bomen in het midden van het caatinga-regenwoud veel kleiner dan die aan de rand.

1p 1 Geef een verklaring voor dit verschil op grond van de gegevens in afbeelding 1.

Bewoners van het Rio Negro-gebied zijn gewend om het principe van „shifting cultivation” toe te passen. Zij kappen een stuk bos en leggen daar een akker aan. Als de grond van deze akker is uitgeput, wordt de akker verlaten en wordt een ander stuk bos gekapt. Om het kappen te verminderen wordt een experiment met het verstrekken van kunstmest uitgevoerd. Een groep bewoners van het gebied uit afbeelding 1 krijgt de beschikking over een kleine hoeveelheid kunstmest. Vervolgens kiezen sommigen gebied 4 en anderen gebied 5 om hun akker aan te leggen.

2p 2 Geef een argument om te kiezen voor gebied 4 om een akker aan te leggen. En geef een ander argument om te kiezen voor gebied 5 om een akker aan te leggen.

Een tropisch regenwoud bevindt zich in een climaxstadium.

2p 3 Noem drie kenmerken van een climaxstadium.

De 'veerkracht' van een ecosysteem kan worden gedefinieerd als het vermogen van dit ecosysteem om zichzelf te herstellen na verstoringen. Verstoringen kunnen worden veroorzaakt door het weer, door chemische factoren of door de mens. Een tropisch regenwoud is een voorbeeld van een ecosysteem met een geringe veerkracht, omdat een lange tijd nodig is voor volledig herstel.

Over de geringe veerkracht van een tropisch regenwoud worden twee beweringen gedaan.

1 De geringe veerkracht wordt veroorzaakt doordat in een tropisch regenwoud de grootste hoeveelheid stof is opgeslagen in de bovengrondse biomassa.

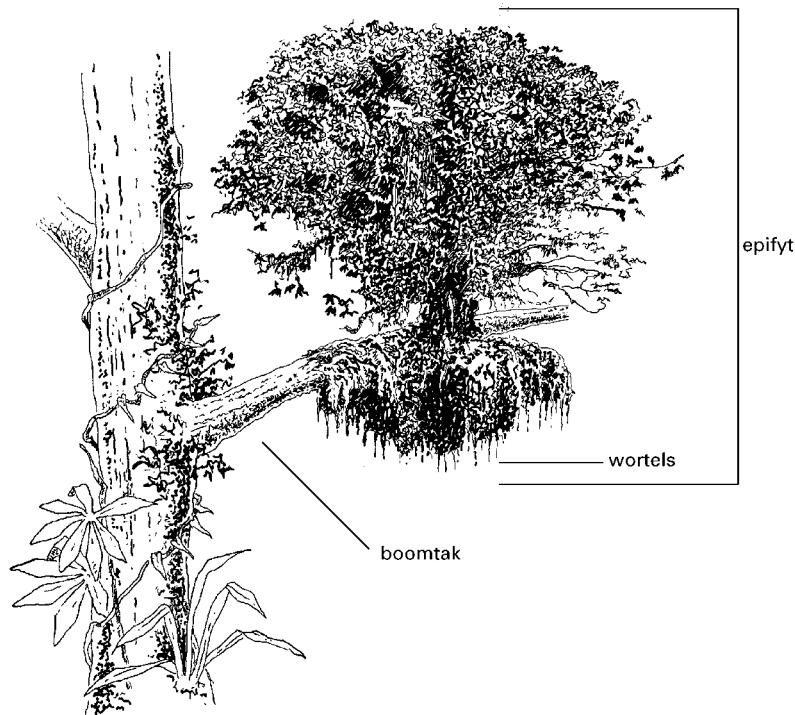
2 De geringe veerkracht wordt veroorzaakt doordat in een tropisch regenwoud de genetische variatie per soort gering is.

2p 4 Welke van deze beweringen is of welke zijn juist?

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

Op bomen in het regenwoud groeien epifyten. Epifyten zijn planten die op de stam en de takken van de woudreuzen groeien, maar daaraan geen stoffen onttrekken. Tussen de wortels van de epifyten verzamelt zich humus. De wortels hangen gedeeltelijk in de lucht en bevatten bladgroen (zie afbeelding 2).

afbeelding 2



- 2p 5 ■ Stoffen die door planten worden gebruikt, zijn onder andere: CO_2 , glucose, nitraat en water. Welke van deze stoffen nemen epifyten met hun wortels op uit de omgeving?
- A alleen nitraat
 - B alleen water
 - C alleen glucose en nitraat
 - D alleen nitraat en water
 - E alleen CO_2 , nitraat en water
 - F alle genoemde stoffen

Vliegen

Bij vliegen komt een gen voor dat invloed heeft op de ontwikkeling van deze dieren. Dit gen bepaalt de maximumtemperatuur waarbij de vliegen zich nog kunnen ontwikkelen (zie tabel 1).

tabel 1

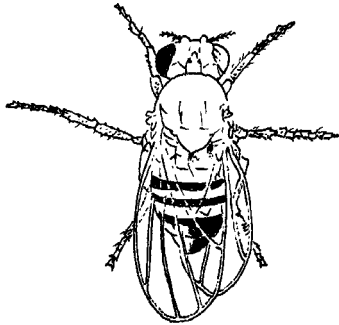
genotype van vliegen	maximumtemperatuur voor ontwikkeling ($^{\circ}\text{C}$)
homozygoot ($G^R G^R$)	18
heterozygoot ($G^R G^S$)	20
homozygoot ($G^S G^S$)	28

Twee vliegen P en Q die zich beide hebben ontwikkeld bij temperaturen lager dan 18°C , paren. Vlieg P is homozygoot. De eieren uit deze kruising worden gehouden bij een temperatuur van 27°C . Niet meer dan de helft van de eieren komt uit.

- 2p 6 □ Wat is het genotype van vlieg P? En wat is het genotype van vlieg Q?

Bij fruitvliegen zijn XX-individen vrouwelijk. Individen met één X- en één Y-chromosoom (XY) en individuen met alleen één X-chromosoom (X0) zijn mannelijk. De geslachtskenmerken worden alleen bepaald door de geslachtschromosomen in de cellen. Tijdens één van de klievingsdelingen van een XX-zygote gaat een X-chromosoom verloren. Uit deze zygote ontwikkelt zich een vlieg (S). Vlieg S vertoont een mozaïekpatroon (zie afbeelding 3): de rechter helft is mannelijk en de linker helft is vrouwelijk; de rechter helft heeft een wit oog en een kleine vleugel; de linker helft heeft een rood oog en een grote vleugel. De genen voor oogkleur en vleugellengte zijn X-chromosomaal.

afbeelding 3



Over het mozaïekpatroon van vlieg S worden de volgende beweringen gedaan.

1 Uit bovenstaande gegevens kan worden afgeleid dat het allel voor kleine vleugels recessief is.

2 Uit bovenstaande gegevens kan worden afgeleid dat de vader van vlieg S witte ogen en kleine vleugels had.

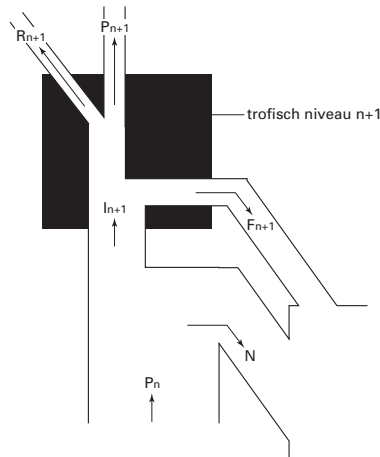
2p 7 ■ Welke van deze beweringen is of welke zijn juist?

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

Productiviteit

In afbeelding 4 wordt het patroon weergegeven van energiestromen in een ecosysteem.

afbeelding 4



N = niet opgegeten deel van de productie

P_n = productiviteit op trofisch niveau n

P_{n+1} = productiviteit op trofisch niveau n + 1

I_{n+1} = energie-opname, in de vorm van organische stof, op trofisch niveau n + 1

F_{n+1} = energieverlies door uitwerpselen op trofisch niveau n + 1

bewerkt naar: M. Begon e.a., *Ecology. Individuals, populations and communities*, Oxford, 1996, 732

Over het schema in afbeelding 4 worden de volgende beweringen gedaan.

1 Organismen van trofisch niveau n kunnen afkomstig zijn uit elk van de vier rijken waarin organismen worden ingedeeld.

2 R_{n+1} geeft het energieverlies door dissimilatie aan bij organismen van trofisch niveau $n + 1$.

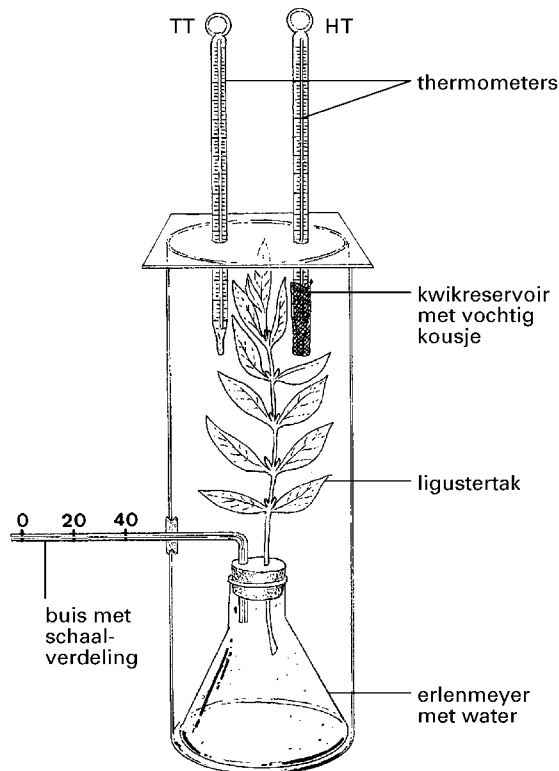
- 2p 8 ■ Welke van deze beweringen is of welke zijn juist?
- A geen van beide beweringen
 - B alleen bewering 1
 - C alleen bewering 2
 - D beide beweringen

Verdamping

Een studente onderzoekt welk verband er bestaat tussen de relatieve luchtvochtigheid in een afgesloten ruimte en de verdamping die via de bladeren van een plant in deze ruimte plaatsvindt.

Hiertoe neemt zij een afgesneden ligustertak en maakt een proefopstelling zoals die is weergegeven in afbeelding 5. De proefopstelling staat in het licht.

afbeelding 5



Om de relatieve luchtvochtigheid in het afgesloten cilinderglas te bepalen wordt een opstelling gebruikt, waarbij de meetwaarden van twee kwikthermometers kunnen worden afgelezen.

Bij de ene thermometer is het kwikreservoir omgeven door een in water gedrenkt kousje. Met deze thermometer wordt de zogenoemde natte-bol-temperatuur gemeten (= HT). Met de andere thermometer wordt de luchttemperatuur afgelezen: de zogenoemde droge-bol-temperatuur (= TT).

De studente leest gedurende 40 minuten om de 3 minuten de waterstanden in een buis met schaalverdeling af. Uit de afgelezen waarden berekent ze de verdampingssnelheid. Bij het inzetten van de proef bracht ze de waterstand in de buis op 0. Haar eerste meting ($t = 0$) doet zij een halve minuut na het inzetten van de proef. Bij iedere meting noteert zij ook TT en HT.

In tabel 2 zijn waarden van TT en HT en de waterstanden in de buis weergegeven, zoals de studente die heeft afgelezen. De bijbehorende relatieve luchtvochtigheid heeft ze in een tabel opgezocht.

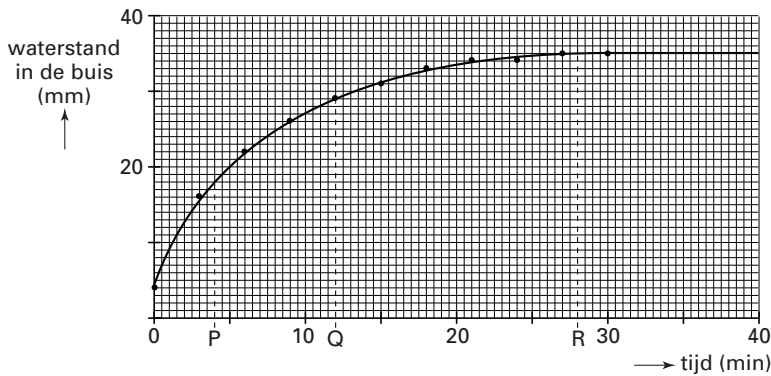
tabel 2

tijd (minuten)	TT (°C)	HT (°C)	waterstand in de buis (mm)	relatieve luchtvochtigheid (%)
0	19,2	14,8	4	62
3	19,4	16,0	16	70
6	19,6	17,1	22	78
9	19,8	17,8	26	82
12	20,0	18,4	29	86
15	20,1	18,8	31	88
18	20,2	19,1	33	90
21	20,4	19,4	34	91
24	20,5	19,6	34	92
27	20,6	19,8	35	93
30	20,8	20,0	35	93

Het verband tussen de waterstand en de tijd is weergegeven in het diagram van afbeelding 6.

Drie tijdstippen zijn aangegeven met de letters P, Q en R.

afbeelding 6



- 4p **9** Op welk van de tijdstippen P, Q en R is het verschil tussen TT en HT het kleinst? Verklaar waardoor het verschil op dat moment het kleinst is.

De studente heeft nog geen antwoord gekregen op haar onderzoeksvraag naar de relatie tussen de relatieve luchtvochtigheid en de verdamping. Deze relatie is echter weer te geven door de gemiddelde verdampingssnelheid van het water uit deze ligustertak uit te zetten tegen de gemiddelde relatieve luchtvochtigheid in de buis.

- 3p **10** Geef de relatie tussen de gemiddelde verdampingssnelheid en de gemiddelde relatieve luchtvochtigheid weer op het millimeterpapier van de bijlage. De gemiddelde verdampingssnelheid bij een gemiddelde relatieve luchtvochtigheid van 66% is al in de bijlage getekend. Gebruik in je diagram de overige waarden van de relatieve luchtvochtigheid uit tabel 2. Benoem de assen.

Bij de volgende vraag kun je informatie 1 gebruiken.

Twee leerlingen hebben een meningsverschil over de plaats waar verdamping in bladeren plaatsvindt. Zij zijn het er wel over eens dat bij verdamping water overgaat van de vloeibare fase naar de gasfase.

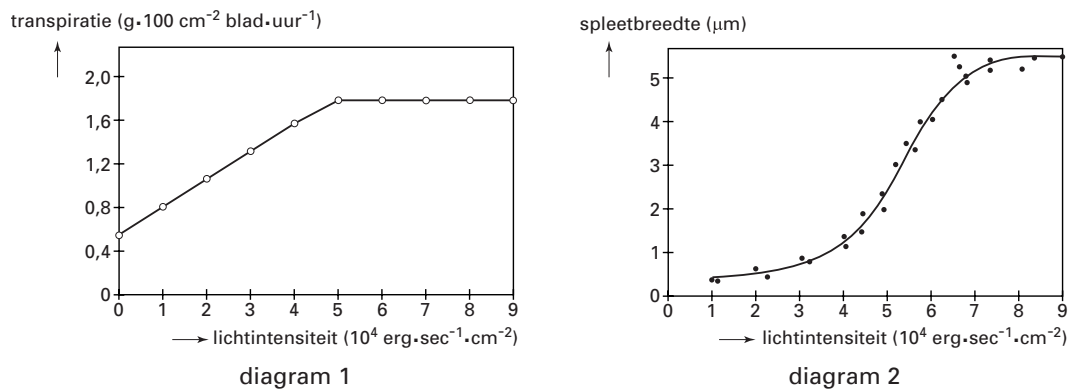
Leerling 1 beweert dat water in de gasfase overgaat wanneer water vanuit de wand van de cellen van het sponsparenchym en van het palissadeparenchym naar de intercellulaire ruimten gaat.

Leerling 2 beweert dat water in de gasfase overgaat bij het transport vanuit de intercellulaire ruimten in het blad via de huidmondjes naar buiten.

- 2p 11 ■ Welke van deze leerlingen heeft of welke hebben gelijk?
- A geen van beide leerlingen
 - B alleen leerling 1
 - C alleen leerling 2
 - D beide leerlingen

In afbeelding 7 zijn twee diagrammen gegeven: diagram 1 toont de relatie tussen de lichtintensiteit en de verdamping uit een blad; diagram 2 toont de relatie tussen de lichtintensiteit en de spleetbreedte van de huidmondjes van dit blad.

afbeelding 7



bron: A. Quispel & D. Stegwee (red.), *Plantenfysiologie*, Utrecht/Antwerpen, 1983, 277

De spleetbreedte van de huidmondjes kan een beperkende factor zijn voor de verdamping van water uit een blad.

- 2p 12 □ Vanaf welke breedte is de spleetbreedte van de huidmondjes niet meer beperkend voor de verdamping van water uit dit blad? Geef een verklaring voor je antwoord met gebruikmaking van de gegevens in de beide diagrammen van afbeelding 7.

De beide leerlingen hebben ook een meningsverschil over de directe oorzaak waardoor de spleetbreedte van de huidmondjes groter wordt bij toenemende lichtintensiteit.

Leerling 1 beweert dat dit komt doordat de turgor in de sluitcellen bij toenemende lichtintensiteit hoger wordt.

Leerling 2 beweert dat dit komt doordat de CO_2 -concentratie in de intercellulaire ruimten bij toenemende lichtintensiteit lager wordt.

- 2p 13 ■ Welke van deze leerlingen heeft of welke hebben gelijk?
- A geen van beide leerlingen
 - B alleen leerling 1
 - C alleen leerling 2
 - D beide leerlingen

Bij de volgende vraag moet je informatie 2 gebruiken.

Virussen

Er zijn ongeveer 65 typen van het humaan papillomavirus (HPV) bekend. Bepaalde typen HPV veroorzaken goedaardige huidwratten, andere typen zijn de oorzaak van kwaadaardige tumoren, zoals baarmoederhalskanker. Baarmoederhalskanker zou ontstaan door de typen HPV-16 en HPV-18. In Leiden wordt geëxperimenteerd met een vaccin tegen HPV.

tekst 1

Het Leidse vaccin bevat onderdelen van E6 en E7, eiwitten die HPV nodig heeft om een cel te infecteren. Normaal gesproken slaagt het virus erin om deze eiwitten te onttrekken aan het controlerende oog van het afweersysteem. Via het vaccin krijgt het afweersysteem ze toch te zien en kan zich daardoor wapenen tegen deze eiwitten. Als een cel nu wordt geïnfecteerd met HPV en alle delen van het virus na verloop van tijd aan het celoppervlak ten toon worden gespreid, herkent de afweer de betreffende delen van E6 en E7. De geïnfecteerde cel wordt vervolgens opgeruimd.

bron: MadB, Idee achter nieuw soort vaccin beloofd, Bionieuws 5 nr. 18, 1995, 2

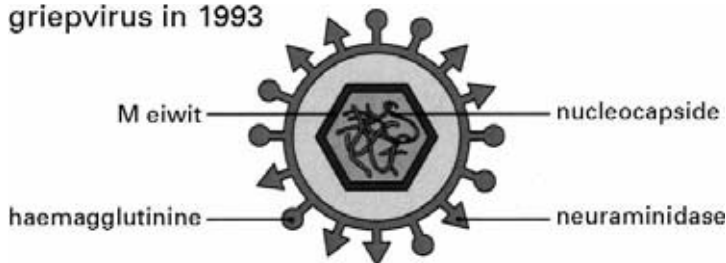
- 2p 14 ■ Wat wordt in tekst 1 bedoeld met 'het controlerend oog' van het afweersysteem?
- A de antistoffen
 - B de B-lymfocyten
 - C de gehegencellen
 - D de T-helpercellen

- 1p 15 □ Door welk van de in informatie 2 genoemde typen cellen wordt de geïnfecteerde cel 'opgeruimd'?

Sinds de beruchte epidemie van Spaanse griep in 1919 komen in Nederland regelmatig griepepidemieën voor, ondanks het feit dat er tegenwoordig griepvaccins zijn ontwikkeld. Dit komt doordat het griepvirus voortdurend muteert. Het oppervlak van het griepvirus bevat haemagglutinine en neuraminidase als belangrijkste antigenen (zie afbeelding 8). De structuur van deze antigenen kan veranderen waardoor nieuwe stammen van het griepvirus ontstaan. Hiertegen moet dan weer een nieuw vaccin worden ontwikkeld.

afbeelding 8

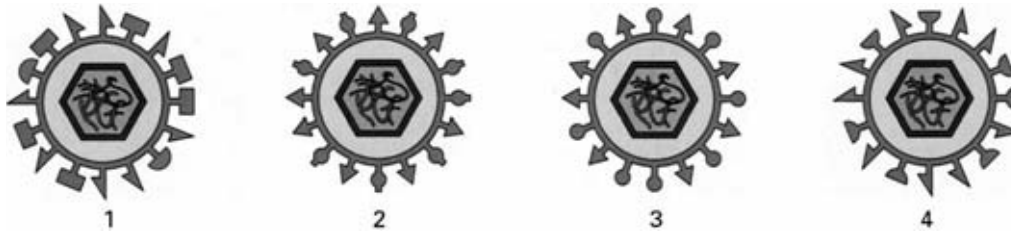
griepvirus in 1993



In afbeelding 9 zijn vier stammen van het griepvirus schematisch in willekeurige volgorde weergegeven. Het zijn:

- het A/PR8-virus uit de jaren 1933-1946;
- het A/FMI-virus uit de periode 1947-1956;
- het A/Singapore-virus uit de periode 1957-1967;
- het A/Hong Kong-virus uit de periode vanaf 1968.

afbeelding 9



- 2p **16** Neem onderstaande tabel over op je antwoordblad. Vul achter de naam van elk virus het nummer van de tekening in die in afbeelding 9 dit virus weergeeft.

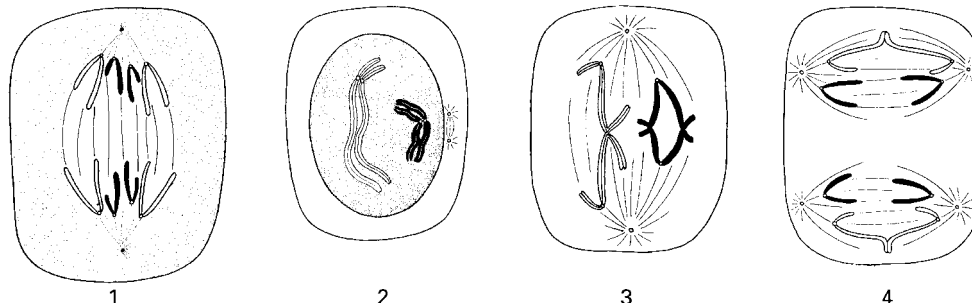
soort virus	nummer van tekening in afbeelding 9
A/PR8-virus	
A/FMI-virus	
A/Singapore-virus	
A/Hong Kong-virus	

Bij de volgende vraag kun je informatie 3 en 4 gebruiken.

Celdeling

In afbeelding 10 zijn vier cellen (1, 2, 3 en 4) weergegeven waarin verschillende delingsstadia zichtbaar zijn. De cellen zijn afkomstig van hetzelfde organisme dat vier chromosomen per diploïde cel heeft.

afbeelding 10



Over deze delingsstadia worden de volgende beweringen gedaan.

- 1 Deze delingsstadia kunnen alle in hetzelfde orgaan van dit organisme voorkomen.
- 2 Deze delingsstadia zijn allemaal stadia van de mitose.

- 2p **17** Welke van deze beweringen is of welke zijn juist?
- A geen van beide beweringen
 B alleen bewering 1
 C alleen bewering 2
 D beide beweringen
- 2p **18** Is de hoeveelheid DNA in cel 1 kleiner dan, gelijk aan of groter dan die in cel 3?
- A kleiner
 B gelijk
 C groter

Gentherapie

Enige jaren geleden is in Nederland een vergunning aangevraagd voor het uitvoeren van een experiment met gentherapie bij mensen. Het gaat hier om patiënten met de zeldzame ziekte van het immuunsysteem SCID (= Severe Combined Immune Deficiency Syndrome). Door een genmutatie kunnen deze patiënten het enzym ADA (Adenosine-DeAminase), dat actief is in witte bloedcellen, niet maken. Dit veroorzaakt een storing in de afweer die op den duur fataal is. De volgende behandelingsmethoden worden toegepast of onderzocht.

1 SCID-patiënten krijgen door transplantatie beenmerg van een donor; dit wordt het meest toegepast.

2 Enkele SCID-patiënten worden in de V.S. behandeld door maandelijkse toediening van hun eigen lymfocyten die kunstmatig zijn voorzien van het correcte gen.

3 In Leiden wil men de stamcellen uit het beenmerg van de patiënten kunstmatig van het correcte gen voorzien en deze gemanipuleerde cellen terugplaatsen. Deze behandeling is al met succes bij resusapen toegepast.

De behandelde patiënten kunnen nakomelingen krijgen.

- 1p **19** Zouden patiënten die met succes volgens de Amerikaanse methode (2) en volgens de Leidse methode (3) zijn behandeld, het toegediende gen aan hun nakomelingen kunnen doorgeven?

Geef een verklaring voor je antwoord.

Drie chemische verbindingen zijn: DNA, mRNA en het enzym ADA.

- 2p **20** Welke van deze chemische verbindingen wordt bij de manipulatie in methode 2 aan de lymfocyten toegevoegd?
En welke wordt in methode 3 aan de beenmergcellen toegevoegd?

- 2p **21** In welke cellen van een onbehandelde SCID-patiënt kan het gemuteerde gen dat hun ziekte veroorzaakt, zich bevinden?

- A alleen in witte bloedcellen
- B alleen in geslachtscellen
- C alleen in diploïde lichaamscellen
- D in alle cellen met een kern

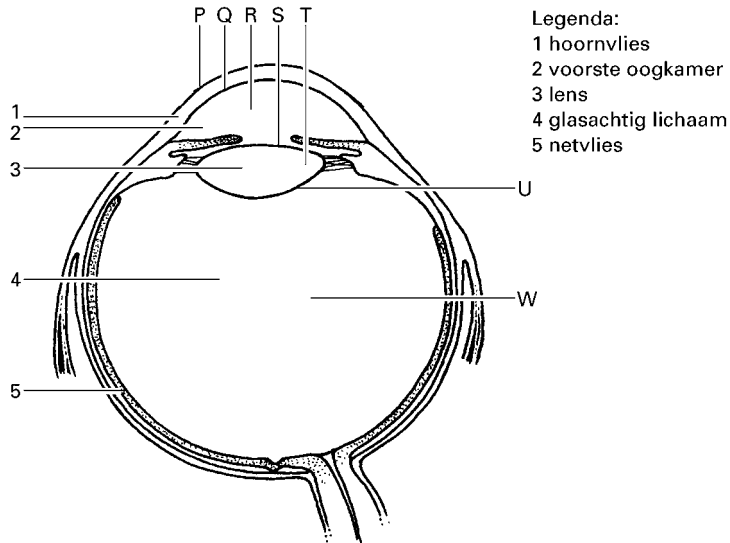
- 2p **22** Bij welke van de drie genoemde behandelingsmethoden bevinden zich in de patiënt alleen lymfocyten met DNA met dezelfde samenstelling als het DNA in zijn hersencellen?

- A bij geen van deze methoden
- B alleen bij methode 1
- C alleen bij methode 2
- D alleen bij methode 3
- E bij de methoden 1 en 2
- F bij de methoden 1 en 3

Beeldvorming

In afbeelding 11 is een schematische doorsnede van een oog weergegeven. Een aantal plaatsen (P, Q, R, S, T, U en W) is met letters aangegeven.

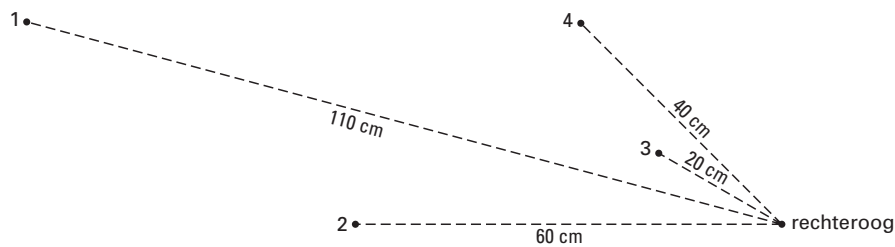
afbeelding 11



2p **23** Op welke van de met letters aangegeven plaatsen van het oog vindt lichtbreking plaats?

In het gezichtsveld van een proefpersoon bevinden zich vier voorwerpen (1, 2, 3 en 4). De verdeling van deze voorwerpen over het gezichtsveld en de afstanden tot zijn rechter oog zijn in afbeelding 12 weergegeven.

afbeelding 12



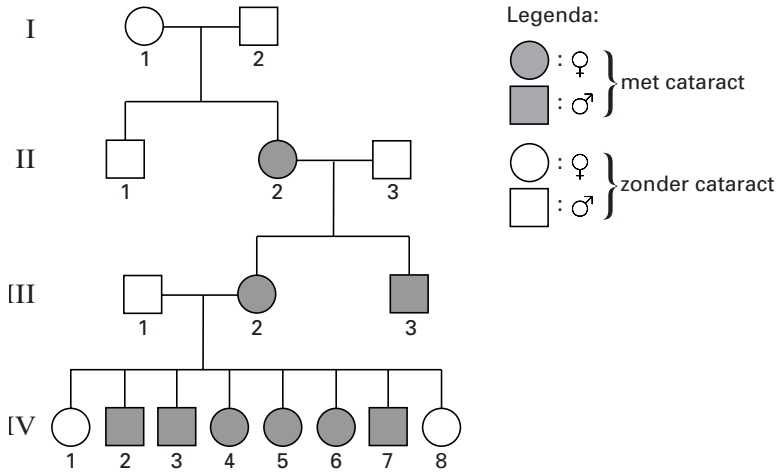
1p **24** Achtereenvolgens fixeert de proefpersoon telkens één van deze voorwerpen. Bij het fixeren van welk van de voorwerpen is de brandpuntsafstand van de lens het grootst?

Als gevolg van een reflex, de zogenoemde fixatiereflex, verandert de brandpuntsafstand van de lens.

1p **25** In welk deel van zijn oog bevinden zich de receptoren van deze reflexbaan?

In een bepaalde familie komt een erfelijke oogaandoening voor: een vorm van cataract waardoor de lens troebel wordt. In afbeelding 13 is de stamboom van deze familie weergegeven.

afbeelding 13



Twee leerlingen doen een bewering naar aanleiding van deze stamboom.

Leerling 1 zegt: het allel dat cataract veroorzaakt, kan dominant zijn.

Leerling 2 zegt: het allel dat cataract veroorzaakt, kan alleen maar recessief zijn.

3p **26** □ Leg uit dat leerling 1 gelijk kan hebben.

Betrek in je uitleg de genotypen van de personen I-1, I-2, II-1 en II-2.

De personen van generatie IV worden met elkaar vergeleken. Al deze personen hebben een partner zonder cataract.

Stel dat leerling 2 gelijk heeft.

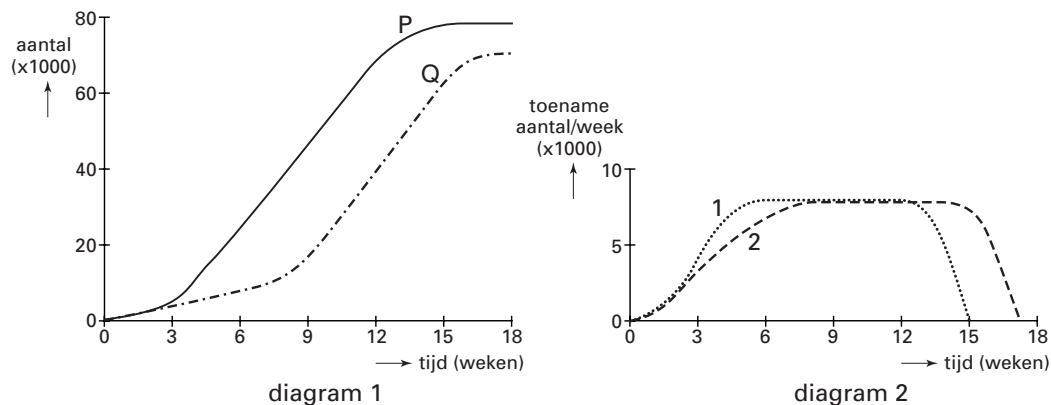
1p **27** □ Is de kans dat de nakomelingen van persoon IV-1 cataract hebben kleiner dan, gelijk aan of groter dan de kans op cataract voor nakomelingen van een willekeurige persoon buiten de familie waarvan de stamboom in afbeelding 13 is afgebeeld?

Leg je antwoord uit.

Bijenpopulaties

Men onderzoekt de groei van twee bijenpopulaties (P en Q) die worden gehouden in even grote bijenkasten onder omstandigheden die gedurende het experiment gelijk blijven. In diagram 1 van afbeelding 14 is van deze populaties de verandering van de totale populatiegrootte op verschillende tijdstippen uitgezet (= absolute populatiegroei); in diagram 2 van afbeelding 14 is de toename van de populatiegrootte per tijdseenheid uitgezet (= populatie-groeisnelheid).

afbeelding 14



2p **28** □ Leg uit – met behulp van diagram 1 – welke van de grafieken in diagram 2 de populatiegroeisnelheid van populatie Q weergeeft.

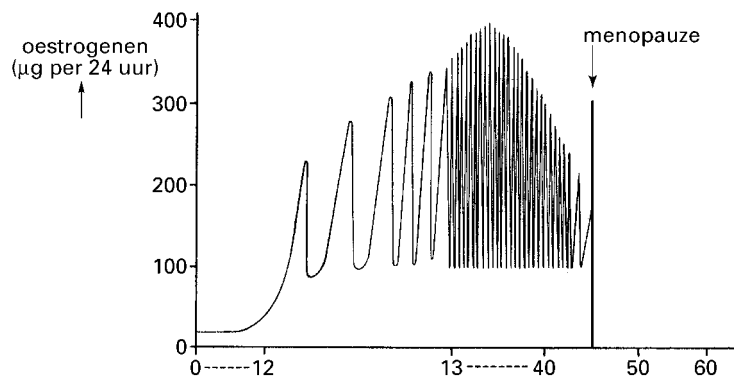
- 2p **29** ■ Bestaan er tussen de onderzochte bijenpopulaties alleen fenotypische verschillen, alleen genotypische verschillen of zowel fenotypische als genotypische verschillen?
- A alleen fenotypische verschillen
 B alleen genotypische verschillen
 C zowel fenotypische als genotypische verschillen
- 2p **30** ■ Wordt het afnemen van de populatiegroeisnelheid in diagram 2 alleen veroorzaakt door abiotische factoren, alleen door biotische factoren of door een combinatie van beide soorten factoren?
- A alleen door abiotische factoren
 B alleen door biotische factoren
 C door een combinatie van abiotische en biotische factoren

Bij de volgende vragen moet je informatie 5 en 6 gebruiken.

Hormonale regulatie

In het diagram in afbeelding 15 is de hoeveelheid oestrogenen weergegeven die een vrouw in de leeftijd van 0 tot 45 jaar gemiddeld per dag via de urine uitscheidt. De hoeveelheid oestrogenen die na het intreden van de menopauze wordt uitgescheiden, is niet weergegeven. De oorzaak van het optreden van de menopauze is 'burning out' van de ovaria. Bij het begin van de menopauze bevinden zich nog slechts enkele functionerende follikels in de ovaria. Als ook deze follikels zijn verdwenen is de oestrogeenproductie tot bijna nul gedaald.

afbeelding 15



bron: A.C. Guyton & J.E. Hall, Textbook of Medical Physiology, Philadelphia etc., 1996, 1029

Door toepassing van nieuwe voortplantingstechnieken is het mogelijk dat een vrouw na de menopauze een kind baart. Men heeft bijvoorbeeld een embryo in de baarmoeder van een 57-jarige vrouw geïmplant. Dit embryo kon zich innestelen, omdat aan de vrouw van tevoren hormonen waren toegediend.

- 2p **31** ■ Welke hormonen waren aan de vrouw toegediend?
- A alleen follikelstimulerende hormonen (FSH)
 B alleen luteotrope hormonen (LH)
 C alleen oestrogenen
 D alleen progesteron
 E follikelstimulerende hormonen (FSH) en luteotrope hormonen (LH)
 F oestrogenen en progesteron
- 2p **32** ■ Is bij een vrouw in het eerste jaar van de menopauze de secretie van FSH lager dan, gelijk aan of hoger dan die op haar veertigste jaar?
- A lager
 B gelijk
 C hoger

Bij een vrouw wordt de secretie van hormonen door de ovaria volgens het schema in informatie 6 geregeld. Storingen in het regelsysteem hypothalamus-hypofyse-ovarium kunnen leiden tot onvruchtbaarheid. In bepaalde gevallen wordt dan aan een vrouw een medicijn, clomifeen, toegediend. Clomifeen remt de binding van oestrogenen aan receptoren in de hypothalamus en de hypofyse.

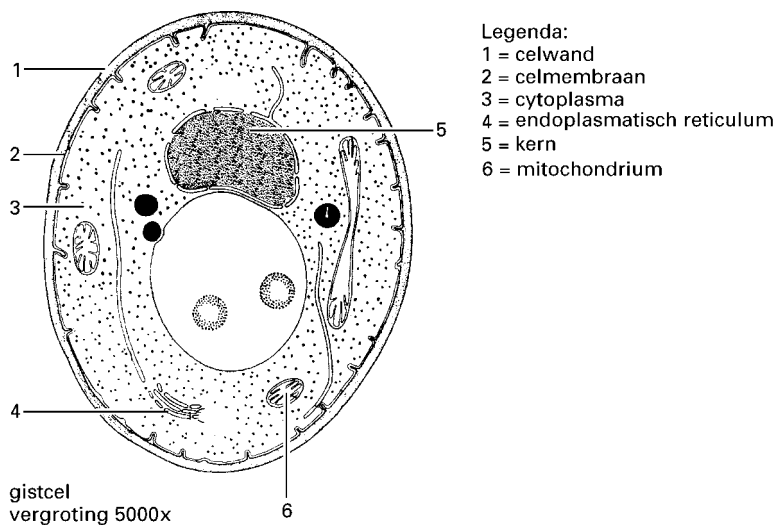
Een bijverschijnsel van het gebruik van clomifeen is dat bij een zwangerschap de kans op meerlingen aanzienlijk toeneemt.

- 2p **33** ■ Waardoor wordt deze grotere kans op meerlingen veroorzaakt?
- A Door clomifeen neemt de secretie van FSH toe.
 - B Door clomifeen neemt de secretie van oestrogenen toe.
 - C Door clomifeen raken de cellen na de eerste deling(en) van de bevruchte eicel makkelijker los van elkaar.
 - D Door clomifeen deelt een eicel zich voor de bevruchting in meer cellen waardoor zich meer embryo's kunnen ontwikkelen.

Alcohol

Afbeelding 16 geeft een gistcel weer.

afbeelding 16



Organismen worden in het vier-rijken-systeem ingedeeld op grond van combinaties van verschillende kenmerken.

- 2p **34** □ In welk van de vier rijken wordt gist ingedeeld?
 Noem een combinatie van drie kenmerken van gist die de indeling in dat rijk bepaalt.

Gistcellen kunnen alcohol produceren. De alcoholproductie hangt onder andere af van de stoffen in het milieu van de gistcellen. Het gaat daarbij vooral om de hoeveelheden CO_2 , O_2 en suikers die voor de gistcellen beschikbaar zijn. Een onderzoeker brengt gistcellen in de volgende drie oplossingen:

- 1 een oplossing zonder CO_2 , met veel O_2 en met veel suikers;
- 2 een oplossing met heel weinig suikers, met veel CO_2 en met veel O_2 ;
- 3 een oplossing zonder O_2 , met veel CO_2 en met veel suikers.

- 2p **35** ■ In welke van deze oplossingen produceren gisten de meeste alcohol per tijdseenheid?
- A in oplossing 1
 - B in oplossing 2
 - C in oplossing 3

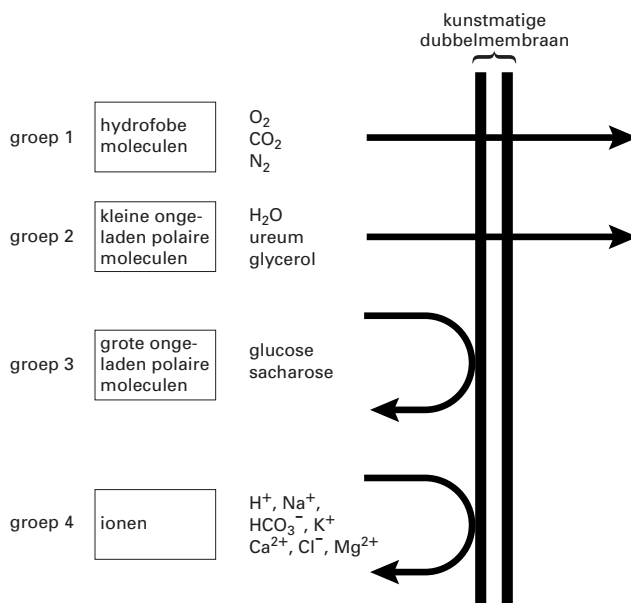
Bij de volgende vraag kun je informatie 7 gebruiken.

Wanneer iemand alcohol drinkt, wordt deze onder andere in de dunne darm in het bloed opgenomen. Vervolgens wordt het merendeel van de alcohol in de lever afgebroken en een klein deel wordt als alcohol uitgescheiden door uitademing, door zweten en in de urine. Iemand die veel alcohol heeft gedronken, blaast een wolk met alcohol damp in je gezicht. Je vraagt je af langs welke wegen in zijn lichaam een molecuul alcohol in deze damp terecht is gekomen.

- 2p **36** □ Noem de namen van de bloedvaten en organen waardoorheen het molecuul alcohol gaat om langs de kortste weg van de plaats van opname in het bloed tot en met de plaats van uitscheiding te komen.
Zet de namen in de juiste volgorde.
Gebruik alleen de namen die in informatie 7 zijn genoemd.

De wijze van transport van stoffen door een celmembraan heen is afhankelijk van de grootte, de structuur en de polariteit van de moleculen en van de lading van de ionen. Bij het onderzoek van membranen maakt men gebruik van kunstmatige dubbelmembranen. In afbeelding 17 is de permeabiliteit van een kunstmatige dubbelmembraan voor vier groepen van stoffen weergegeven.

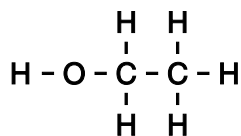
afbeelding 17



bron: B. Alberts e.a., *Molecular biology of the cell*, New York & London, 1994, 508

De structuurformule van alcohol is weergegeven in afbeelding 18.

afbeelding 18



- 2p **37** ■ Tot welke van deze vier groepen behoort alcohol voor wat betreft de wijze van transport door een membraan?
- A tot groep 1
 - B tot groep 2
 - C tot groep 3
 - D tot groep 4

Competitie

In een ecosysteem kunnen verschillende vormen van competitie voorkomen. Een vorm van competitie is interspecifieke competitie, dit is competitie tussen organismen van verschillende soorten.

Een voorbeeld van interspecifieke competitie bij soorten vinken is te vinden op de Galapagos-eilanden. Vier Galapagos-eilanden zijn: Charles, Chatam, Daphne en Crossmann. Tabel 3 geeft de aan- of afwezigheid van twee vinkensoorten, *Geospiza fortis* en *Geospiza fuliginosa*, op deze eilanden.

tabel 3

soort vink aanwezig op	Charles	Chatam	Daphne	Crossmann
<i>Geospiza fortis</i>	+	+	+	-
<i>Geospiza fuliginosa</i>	+	+	-	+

+ = aanwezig

- = afwezig

Een verschil tussen *G. fortis* en *G. fuliginosa* is de snavelhoogte (zie afbeelding 19).

De snavelhoogte hangt samen met de aard van het voedsel dat de vinken eten.

In afbeelding 20 zijn twee diagrammen getekend waarin de snavelhoogten van de genoemde vinkensoorten op de eilanden Daphne en Crossmann zijn weergegeven.

afbeelding 19

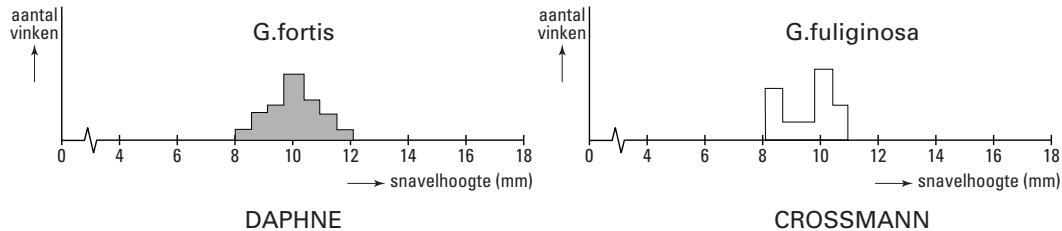


G.fortis



G.fuliginosa

afbeelding 20

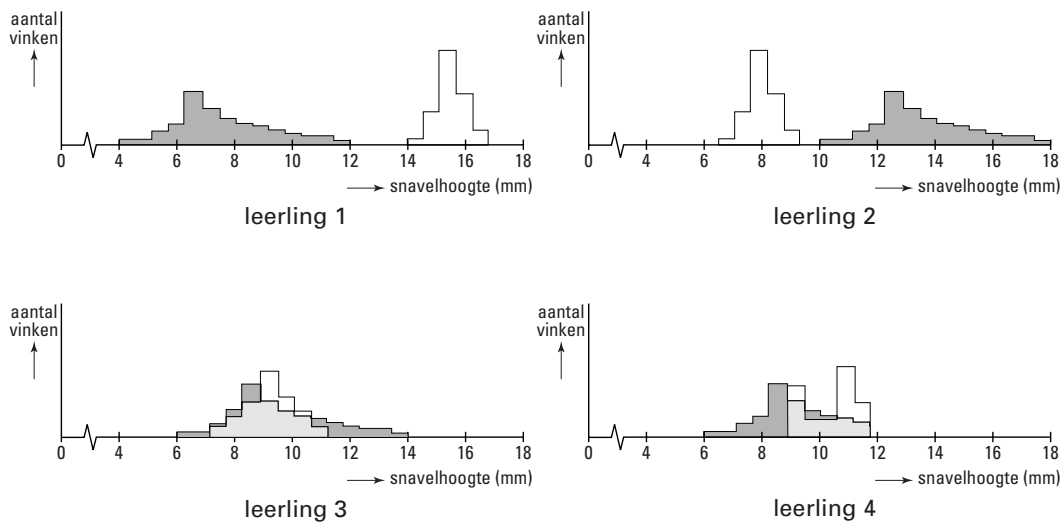


bron: D. Hillenius, *De vreemde eilandbewoner*, Amsterdam, 1967, 77

De verdelingen van snavelhoogten van de vinken *G. fortis* en *G. fuliginosa* op de eilanden Charles en Chatam zijn al vele jaren lang dezelfde.

Vier leerlingen tekenen ieder een diagram waarin zij de snavelhoogten van de vinken *G. fortis* en *G. fuliginosa* op de eilanden Charles en Chatam volgens hun verwachting hebben uitgezet tegen het aantal vinken (zie afbeelding 21).

afbeelding 21



2p **38** ■ Welke van deze leerlingen heeft een juist diagram getekend?

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

Eiwitten in voeding

Er zijn essentiële en niet-essentiële aminozuren. Essentiële aminozuren moeten in de voeding voorkomen; niet-essentiële aminozuren kunnen in het lichaam worden gesynthetiseerd.

De eiwitkwaliteit van de voeding wordt vooral bepaald door de aanwezigheid van essentiële aminozuren. Een eiwit waarin alle essentiële en niet-essentiële aminozuren in voldoende mate voorkomen en in een onderlinge verhouding die weinig afwijkt van de aminozuursamenstelling van het lichaamseiwit, noemt men een eiwit met een hoge *biologische waarde* (BW).

Onder de tienduizenden erfelijke afwijkingen die bij de mens kunnen voorkomen, bevinden zich eiwitstofwisselingsziekten. Bij één van deze ziekten ontbreekt de synthese van een niet-essentieel aminozuur. Deze afwijking komt bij één op de 40.000 mensen voor. Zij zijn homozygoot (gg) voor het gen dat de ziekte veroorzaakt.

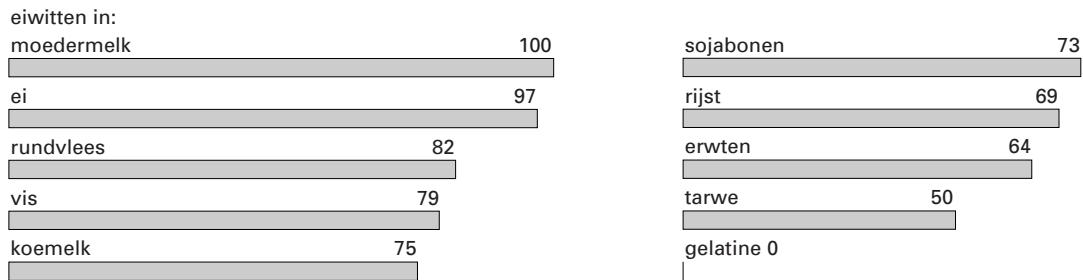
2p **39** ■ Hoe groot is dan de frequentie van het gen g?

- A 0,000025
- B 0,0004
- C 0,005
- D 0,02
- E 0,05

1p **40** □ In welk orgaan worden aminozuren gesynthetiseerd?

In afbeelding 22 wordt de biologische waarde van eiwitten in een aantal voedingsmiddelen vergeleken met een voor de mens ideale combinatie van eiwitten zoals die voorkomt in moedermelk. De BW daarvan is op 100 gesteld.

afbeelding 22



- 2p **41** ■ Waardoor heeft gelatine een BW van 0?
- A doordat gelatine slecht verteerd wordt
 - B doordat gelatine voornamelijk uit essentiële aminozuren bestaat
 - C doordat gelatine bijna uitsluitend uit niet-essentiële aminozuren bestaat

Bij de volgende vragen kun je informatie 8 gebruiken.

Aminozuren worden bij gezonde personen niet met de urine uitgescheiden. In tabel 4 zijn de gemiddelde hoeveelheden water, glucose en ureum weergegeven die per etmaal in de voorurine en in de urine van een gezonde persoon terechtkomen.

tabel 4

	voorurine	urine
water	180 l	1,5 l
glucose	180 g	0 g
ureum	46 g	27 g

Over ureum in de urine worden twee beweringen gedaan.

1 De concentratie ureum in de urine wordt mede bepaald door de mate van terugresorptie van water in de nierkanaaltjes.

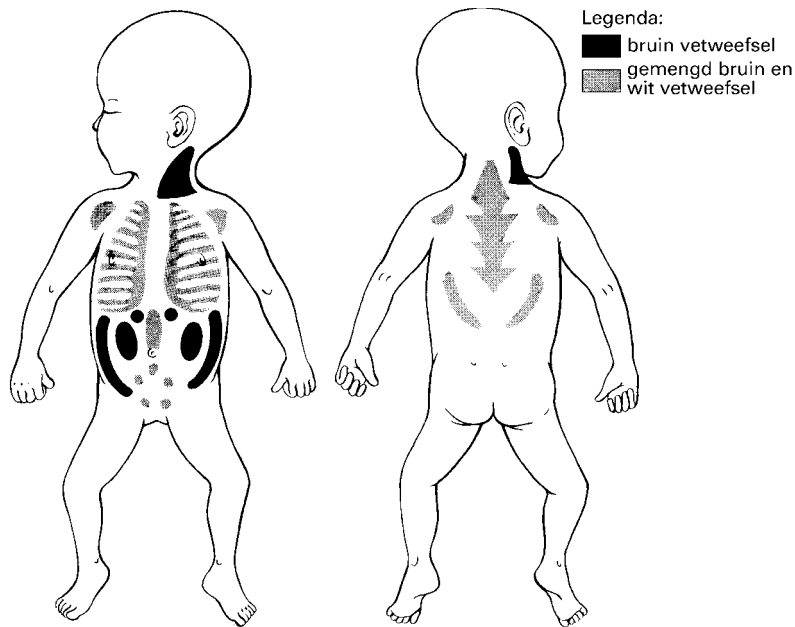
2 De concentratie ureum in de urine wordt mede bepaald door de mate van terugresorptie van ureum in de nierkanaaltjes.

- 2p **42** ■ Welke van deze beweringen is of welke zijn juist?
- A geen van beide beweringen
 - B alleen bewering 1
 - C alleen bewering 2
 - D beide beweringen

Vetweefsel

tekst 2

- 1 Bij mensen komen twee soorten vetweefsel voor: wit vetweefsel en bruin vetweefsel.
- 2 Bruin vetweefsel is in het menselijk embryo aanwezig op een beperkt aantal plaatsen en na de geboorte blijft het tot die plaatsen beperkt (zie afbeelding 23). In het volwassen lichaam
- 3 is het bruin vetweefsel waarschijnlijk geheel verdwenen. De functionele betekenis van bruin
- 4 vetweefsel lijkt beperkt te zijn tot de eerste maanden na de geboorte; in deze periode
- 5 beschermt het de pasgeborene tegen kou. Als een pasgeboren baby aan een koude omgeving
- 6 wordt blootgesteld, reageert het zenuwstelsel met de afgifte van transmitterstoffen aan de
- 7 zenuwuiteinden in het bruin vetweefsel. Hierdoor vindt in de cellen van het bruin vetweefsel
- 8 een snelle mobilisatie van de opgeslagen lipiden plaats, waarbij het aantal en de grootte
- 9 van de vetdruppels in de cellen afnemen. Tegelijkertijd wordt het proces van de oxidatieve
- 10 fosforylering ontkoppeld; er wordt dientengevolge geen ATP gesynthetiseerd en alle energie
- 11 die afkomstig is van het elektronentransport komt als warmte vrij.
- 12



bewerkt naar: L.C. Junqueira & J. Carneiro, *Functionele histologie*, Utrecht, 1981, 127-128

Kenmerken van wit en bruin vetweefsel zijn weergegeven in tabel 5.

tabel 5

wit vetweefsel	bruin vetweefsel
kleur wit tot donkergeel	kleur bruin
cellen rond tot veelhoekig	cellen klein en rond tot veelhoekig
één vacuole per cel	meer dan één vacuole per cel
gemiddeld aantal mitochondriën per cel	veel mitochondriën per cel
doorbloeding per volume-eenheid klein	doorbloeding per volume-eenheid groot

1p 43 Noem een mogelijke betekenis van het grotere aantal mitochondriën in bruin vetweefsel.

2p 44 Noem twee effecten van de sterke doorbloeding van bruin vetweefsel waardoor de functie ervan wordt bevorderd.

Bij de volgende vraag kun je informatie 9 gebruiken.

- 2p 45 ■ Wat is het effect van de 'snelle mobilisatie van de opgeslagen lipiden' (regel 9)?
- A Het effect is dat de spieractiviteit toeneemt, waardoor warmte vrijkomt.
 - B Het effect is dat de dissimilatie toeneemt, waardoor energie als warmte vrijkomt.
 - C Het effect is dat voortgezette assimilatie plaatsvindt, waardoor ADP wordt gevormd.

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

Gedrag

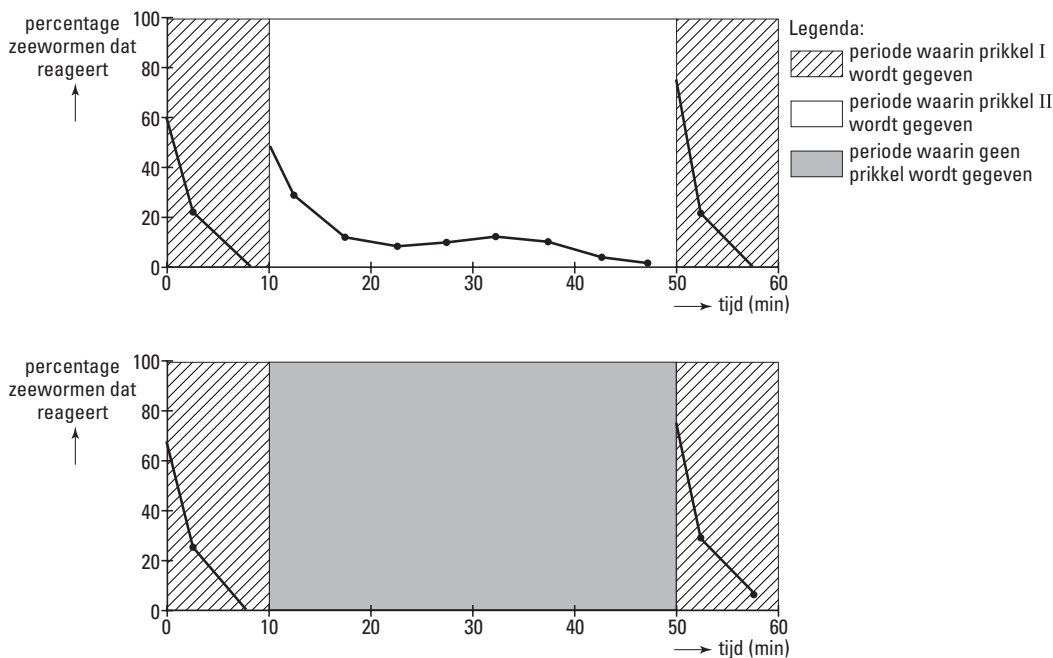
Aan de Nederlandse kust komt een bepaalde soort zee worm (*Nereis*) voor. Deze wormen leven in een gang in de vochtige bodem van het wad. De zee worm steekt alleen zijn kop en het voorste deel van zijn lichaam uit de gang als hij zich voedt met eetbare deeltjes van de wadbodem. Als reactie op bepaalde prikkels trekt de zee worm zich onmiddellijk geheel in zijn gang terug.

Een leerling wil meer informatie over de aard van de prikkels die dit terugtrek-gedrag veroorzaken. Hij gebruikt de volgende prikkels om het terugtrekken te testen:

- prikkel I: hij laat een schaduw over de ingang van de gang vallen;
- prikkel II: hij raakt de kop van de worm aan.

In afbeelding 24 zijn de resultaten van het toedienen van deze prikkels bij een groot aantal wormen weergegeven. De prikkels werden steeds om de minuut gegeven. Niet elk meetpunt is getekend.

afbeelding 24



bron: A. Manning, *An introduction to animal behaviour*, London, 1979, 234

De leerling trekt uit de verkregen resultaten de volgende conclusies.

1 Deze zee wormen reageren sneller op aanraken (prikkel II) dan op een schaduw (prikkel I).

2 Bij deze zee wormen treedt eerder gewenning op aan een schaduw (prikkel I) dan aan aanraken (prikkel II).

- 2p 46 ■ Welke van deze conclusies is of welke zijn juist op grond van bovenstaande resultaten?
- A geen van beide conclusies
 - B alleen conclusie 1
 - C alleen conclusie 2
 - D beide conclusies

De leerling deed daarna het volgende experiment: hij raakte met korte tussenpozen de kop van de zee worm aan met een staafje. Op een gegeven moment trok de zee worm zich niet meer terug in zijn gang, maar probeerde hij het staafje tussen zijn kaken te pakken.

De leerling concludeert dat dit inzichtgedrag is. Deze conclusie is onjuist.

- 2p 47 □ Leg uit dat hier geen sprake is van inzichtgedrag van de zee worm. Tot welk leerproces kun je dit gedrag van de zee worm dan wel rekenen?

Einde