

Inzenden scores

Uiterlijk 5 juni de scores van de alfabetisch eerste vijf kandidaten per school op de daartoe verstrekke optisch leesbare formulieren naar het Cito zenden.

1 Regels voor de beoordeling

Het werk van de kandidaten wordt beoordeeld met inachtneming van de artikelen 41 en 42 van het eindexamenbesluit VWO/HAVO/MAVO/VBO. Voorts heeft de CEVO op grond van artikel 39 van dit Besluit de Regeling beoordeling centraal examen vastgesteld (CEVO-94-427 van september 1994) en bekendgemaakt in het Gele Katern van Uitleg, nr. 22a van 28 september 1994.

Voor de beoordeling zijn de volgende passages van de artikelen 41 en 42 van het Eindexamenbesluit van belang:

- 1 De directeur doet het gemaakte werk met een exemplaar van de opgaven en het procesverbaal van het examen toekomen aan de examinerator. Deze kijkt het werk na en zendt het met zijn beoordeling aan de directeur. De examinerator past bij zijn beoordeling de normen en de regels voor het toekennen van scorepunten toe die zijn gegeven door de CEVO.
- 2 De directeur doet de van de examinerator ontvangen stukken met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen, het procesverbaal en de regels voor het bepalen van de cijfers onverwijld aan de gecommiteerde toekomen.
- 3 De gecommiteerde beoordeelt het werk zo spoedig mogelijk en past bij zijn beoordeling de normen en de regels voor het toekennen van scorepunten toe die zijn gegeven door de CEVO.
- 4 De examinerator en de gecommiteerde stellen in onderling overleg het aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
- 5 Komen zij daarbij niet tot overeenstemming, dan wordt het aantal scorepunten bepaald op het rekenkundig gemiddelde van het door ieder van hen voorgestelde aantal scorepunten, zo nodig naar boven afgerond.

2 Algemene regels

Voor de beoordeling van het examenwerk zijn de volgende bepalingen uit de CEVO-Regeling van toepassing:

- 1 De examinerator vermeldt op een lijst de namen en/of nummers van de kandidaten, het aan iedere kandidaat voor iedere vraag toegekende aantal scorepunten en het totaal aantal scorepunten van iedere kandidaat.
- 2 Voor het antwoord op een vraag worden door de examinerator en door de gecommiteerde scorepunten toegekend in overeenstemming met het antwoordmodel. Scorepunten zijn de getallen 0, 1, 2, ..., n, waarbij n het maximaal te behalen aantal scorepunten voor een vraag is.
- 3 Scorepunten worden toegekend met inachtneming van de volgende regels:
 - 3.1 indien een vraag volledig juist is beantwoord, wordt het maximaal te behalen aantal scorepunten toegekend;
 - 3.2 indien een vraag gedeeltelijk juist is beantwoord, wordt een deel van de te behalen scorepunten toegekend in overeenstemming met het antwoordmodel;
 - 3.3 indien een antwoord op een open vraag niet in het antwoordmodel voorkomt en dit antwoord op grond van aantoonbare, vakinhoudelijke argumenten als juist of gedeeltelijk juist aangemerkt kan worden, moeten scorepunten worden toegekend naar analogie of in de geest van het antwoordmodel;
 - 3.4 indien één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, wordt uitsluitend het eerstgegeven antwoord beoordeeld;
 - 3.5 indien meer dan één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, worden uitsluitend de eerstgegeven antwoorden beoordeeld, tot maximaal het gevraagde aantal;
 - 3.6 indien in een antwoord een gevraagde verklaring of uitleg of berekening ontbreekt dan wel foutief is, worden 0 scorepunten toegekend, tenzij in het antwoordmodel anders is aangegeven;
 - 3.7 indien in het antwoordmodel verschillende mogelijkheden zijn opgenomen, gescheiden door het teken /, gelden deze mogelijkheden als verschillende formuleringen van hetzelfde antwoord;

3.8 indien in het antwoordmodel een gedeelte van het antwoord tussen haakjes staat, behoeft dit gedeelte niet in het antwoord van de kandidaat voor te komen.

4 Een fout mag in de uitwerking van een vraag maar één keer worden aangerekend, tenzij daardoor de opgave aanzienlijk vereenvoudigd wordt en tenzij in het antwoordmodel anders is vermeld.

5 Een zelfde fout in de beantwoording van verschillende vragen moet steeds opnieuw worden aangerekend, tenzij in het antwoordmodel anders is vermeld.

6 Het juiste antwoord op een gesloten vraag is de hoofdletter die behoort bij de juiste keuzemogelijkheid. Voor een juist antwoord op een gesloten vraag wordt het in het antwoordmodel vermelde aantal scorepunten toegekend. Voor elk ander antwoord worden geen scorepunten toegekend.
Indien meer dan één antwoord gegeven is, worden eveneens geen scorepunten toegekend.

7 Indien de examinerator of de gecommitteerde meent dat in een examen of in het antwoordmodel bij dit examen een fout of onvolkomenheid zit, beoordeelt hij het werk van de kandidaten alsof examen en antwoordmodel juist zijn.
Hij kan de fout of onvolkomenheid mededelen aan de CEVO.
Het is niet toegestaan zelfstandig af te wijken van het antwoordmodel. Met een eventuele fout wordt bij de definitieve normering van het examen rekening gehouden.

8 Voor dit examen kunnen maximaal 100 scorepunten worden behaald.
Het aantal scorepunten is de som van:
a. 10 scorepunten vooraf;
b. het aantal voor de beantwoording toegekende scorepunten;
c. de extra scorepunten die zijn toegekend op grond van een beslissing van de CEVO.

9 Het cijfer van het centraal examen wordt verkregen door het aantal scorepunten te delen door het getal 10.

3 Vakspecifieke regel

Voor het vak Biologie VWO is de volgende vakspecifieke regel vastgesteld:

Een antwoord mag één cijfer meer of minder bevatten dan op grond van de nauwkeurigheid van de verstrekte gegevens verantwoord is. Bij grotere (on)nauwkeurigheid moet één punt worden afgetrokken.

Voor een rekenfout in een berekening wordt ook één punt afgetrokken.

Maximaal wordt voor een fout in de nauwkeurigheid van het antwoord en voor rekenfouten in de berekening samen één punt van het aantal punten van het desbetreffende onderdeel afgetrokken.

Aan het juiste antwoord op een meerkeuzevraag worden 2 punten toegekend.

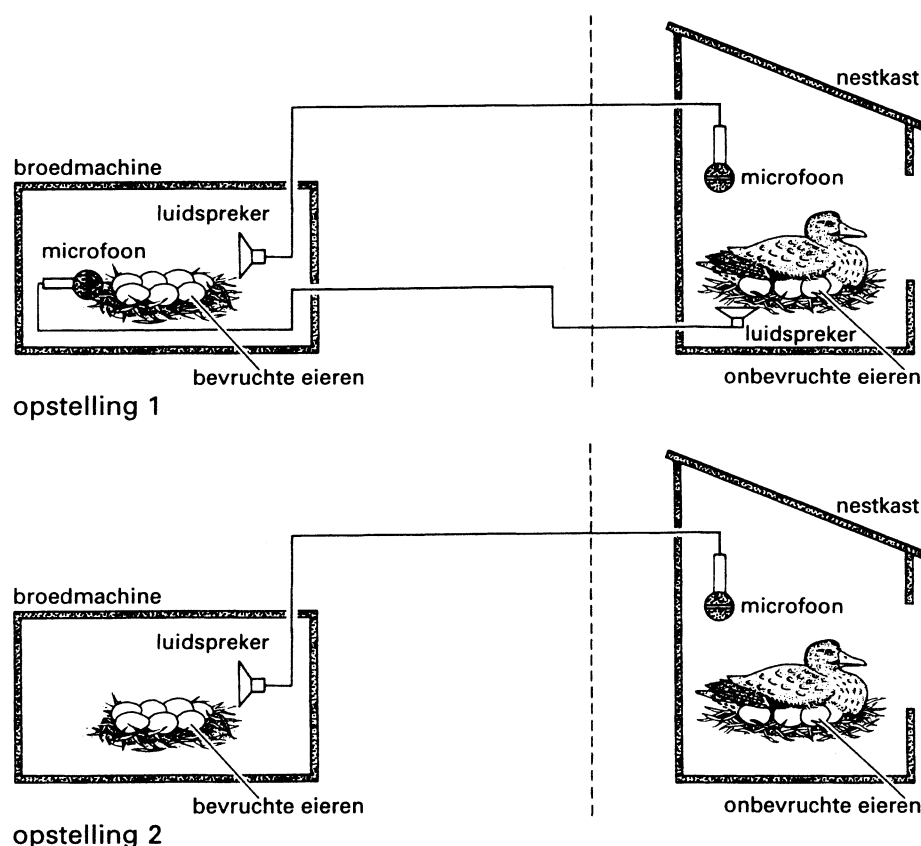
1 ■ D

Maximumscore 2

- 2 ☐ Een juiste uitleg moet de volgende noties bevatten:
- een voorwaarde voor experimenteel onderzoek is dat slechts één factor tegelijk wordt gewijzigd
 - Hess isoleert in zijn onderzoek geluid als één van de beïnvloedende factoren/in de experimenten van Lorenz spelen meer factoren door elkaar heen

11**Maximumscore 5**

- 3 ☐ De proefopstelling is:



Ten minste moeten getekend en/of aangegeven zijn:

- een opstelling (1) met
- een luidspreker bij de eend in de nestkast en een microfoon bij de eieren in de broedmachine en
- een luidspreker bij de eieren in de broedmachine en een microfoon bij de eend in de nestkast
- een controle (opstelling 2) met een luidspreker bij de eieren in de broedmachine en een microfoon bij de eend in de nestkast
- Een juist antwoord over de voorwaarde waaraan de bevruchte eieren moeten voldoen, bevat de notie dat die allemaal in hetzelfde stadium van ontwikkeling moeten zijn
- De tijd tussen het begin van het broeden en het uitkomen van de eieren moet worden gemeten

11111

4 ■ c

5 ■ B

Maximumscore 2

6 □ Een juiste berekening berust op de som: expiratoir reservevolume + restvolume = 2,3 liter.

- voor expiratoir reservevolume = 1,1 liter
- voor rest longvolume = 1,2 liter

11Voor het gebruik van V_T , 1 punt aftrekken.

Voor het gebruik van IRV, 1 punt aftrekken.

Voor 1,1 + 1,2 onjuist opgeteld, 1 punt aftrekken.

Maximumscore 3

- 7 □ vak volume/capaciteit
- 1 TLC
- 2 VC
- 3 IC
- 4 FRC
- 5 IRV
- 6 ERV

Voor elke fout 1 punt aftrekken.

8 ■ D

9 ■ D

10 ■ D

11 ■ B

12 ■ C

13 ■ B

14 ■ E

Maximumscore 1

15 □ lengtedoorsnede 3

Maximumscore 1

16 □ dwarsdoorsnede r

17 ■ A

Maximumscore 1

18 □ translatie/eiwitsynthese

19 ■ c

20 ■ A

Maximumscore 2

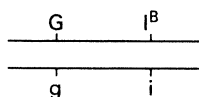
21 □ in 1, 2, 3, 4 en 5

Indien vier holten zijn genoemd

1

Antwoorden		Deel-scores
Maximumscore 3		
22	☐ de volgorde is GCA Een juiste uitleg moet de volgende noties bevatten: - dat uit informatie 8 is af te leiden dat in de vier codons voor alanine de eerste twee basen identiek zijn/GC zijn - dat de laatste base van het codon voor alanine tevens de eerste base van het aminozuur K (= lysine) is uit eiwit 2 (en dus A)	1 1 1
Maximumscore 2		
23	☐ vóór mutatie AUU na mutatie ACU	1 1
24	■ F	
25	■ D	
26	■ D	
Maximumscore 2		
27	☐ de RNA-synthese neemt af Een juiste verklaring bevat de notie dat chromosomen verdichten/verkorten/spiraliseren/de kernstructuur ontbreekt (hierdoor is transcriptie niet meer mogelijk)	1 1
Maximumscore 1		
28	☐ testes/zaadballen en ovaria/eierstokken of geslachtsorganen/voortplantingsorganen	
29	■ A	
Maximumscore 3		
30	☐ Een juist ingevulde tabel is: mogelijke fenotypen van persoon III-4 bloedgroep afwijking A wel A geen B wel B geen AB wel AB geen O wel O geen - voor 8 juiste fenotypen - voor 7, 6 of 5 juiste fenotypen - voor 4 juiste fenotypen - voor 3 of minder juiste fenotypen	3 2 1 0

Voor het niet gebruiken van de tabelvorm 1 punt aftrekken.

Maximumscore 231 ☐

- voor de juiste koppeling (G en I^B samen op een chromosoom)
- voor de heterozygoot (Gg en I^Bi)

11**Maximumscore 2**32 ☐ Een juiste berekening leidt tot de uitkomsten:

- frequentie L^M = 0,75,
- frequentie L^N = 0,25.

Een voorbeeld van de berekening is:

- $L^M = (2 \times 119 + 76) / 416 = 314/416 = 0,75$
- $L^N = 1 - L^M = 1 - 0,75 = 0,25$

11**Maximumscore 1**33 ☐ grafiek 134 ☒ B35 ☒ A**Maximumscore 2**36 ☐ suikerwier, zeeklit, zeeanjelier, zeekoet, kluut

Voor elke onjuiste soort 1 punt aftrekken.

Maximumscore 137 ☐ Voorbeelden van te noemen redenen zijn:

- problemen met het determineren
- weinig gegevens beschikbaar
- aantallen van deze organismen wisselen te sterk in korte tijd

Maximumscore 238 ☐ Voorbeelden van te noemen mogelijke oorzaken zijn:

- meer voedsel beschikbaar
- minder natuurlijke vijanden/predatoren
- migratie vanuit andere kolonies
- gunstiger klimaat

voor twee juiste mogelijke oorzaken

1

Maximumscore 2

- 39 ☐ Voorbeelden van juiste antwoorden zijn:
- De hypothese is dat er relatief meer haring dan schol wordt gevangen. Om deze hypothese te toetsen heb ik gegevens nodig over de hoeveelheden gevangen haring en schol vergeleken met de hoeveelheden aanwezige haring en schol.
 - De hypothese is dat de natuurlijke vijanden van schol zijn afgenomen en die van haring zijn toegenomen. Om deze hypothese te toetsen heb ik gegevens nodig over de soorten en aantallen natuurlijke vijanden.
 - De hypothese is dat veranderingen in zeewaterkwaliteit voor haring meer nadelig zijn dan voor schol. Om deze hypothese te toetsen heb ik gegevens nodig over de gevoeligheid van haring en schol voor verontreiniging van water en over de verontreiniging van het water zelf.
 - Het antwoord is geformuleerd als hypothese
 - De benodigde gegevens zijn in overeenstemming met de geformuleerde hypothese

11

40 ■ c

41 ■ A

Maximumscore 2

- 42 ☐ In een juiste verklaring komen de volgende aspecten aan de orde:
- hokkers hoeven minder ver te vliegen met voedsel voor de jongen
 - daardoor is de energieratio voor hokkers gunstiger dan voor wippers/zijn hun jongen beter beschermd

11**Maximumscore 3**

- 43 ☐ Het antwoord moet de volgende noties bevatten:
- Uit afbeelding 19 blijkt dat voor een soos-vogel de kans op een hokker-broedplaats 0,05 en op een wipper-broedplaats 0,15 is
 - Uit afbeelding 18 blijkt dat – bij het begin van het broeden op dag 140 – de kans voor een jong van een hokker om uit te vliegen 0,8 is en voor een jong van een wipper 0,2
 - Vermenigvuldiging van deze kansen (voor wippers $0,15 \times 0,2 = 0,03$ en voor hokkers $0,05 \times 0,8 = 0,04$) leidt tot de conclusie dat een soos-vogel de beste broedresultaten behaalt wanneer deze als hokker gaat broeden

111**Maximumscore 3**

- 44 ☐ Voorbeelden van juiste antwoorden zijn:
- hypothese 1: de gegevens bieden geen informatie of hokkers sterker zijn dan wippers; de hypothese kan dus niet met deze gegevens worden getoetst
 - hypothese 2: de gegevens bieden geen informatie over leergedrag van scholeksters; de hypothese kan dus niet met deze gegevens worden getoetst
 - hypothese 3: de kans voor wippers op een hokkerbroedplaats is 3%, de kans van soosvogels op een hokkerbroedplaats is 5%; de hypothese kan dus met deze gegevens worden getoetst; de hypothese hoeft niet te worden verworpen

111

Bronvermelding van de teksten in het examen

- 1: Johan G. van Rhijn & Margriet S. Westerterp-Plantenga, Ethologie, veroorzaking, ontwikkeling, functie en evolutie van gedrag, Groningen, 1989, 155
- 2: bewerkt naar: de Volkskrant 23 oktober 1993
- 3: bewerkt naar: Derde Nota Waterhuishouding, Water voor nu en later, Tweede Kamer, vergaderjaar 1988-1989, 21 250, nrs. 1-2, 44

Bronvermelding van de afbeeldingen in het examen

- 1: Biologie van populaties en gedrag 3, Heerlen, Open Universiteit, 1988, 278
- 4: A.C. Guyton & J.E. Hall, Textbook of medical physiology, Philadelphia etc., 1996, 485
- 5: J.A. Bernards & L.N. Bouman, Fysiologie van de mens, Utrecht, 1983, 432
- 6: bewerkt naar: A.C. Guyton & J.E. Hall, Textbook of medical physiology, Philadelphia etc., 1996, 975
- 7: W. Kahle e.a., Sesam atlas van de anatomie, deel 1, Bewegingsapparaat, Baarn, 1976, 19
- 8: W. Kahle e.a., Sesam atlas van de anatomie, deel 1, Bewegingsapparaat, Baarn, 1976, 19
- 9: bewerkt naar: I.M. Roitt e.a., Immunology, St. Louis etc., 1993, 5.13
- 12: bewerkt naar: C.A. Mims e.a., Medical Microbiology, St. Louis etc., 1993, fig. 11.1
- 13: L. Collier & J. Oxford, Human Virology, Oxford, 1993, 25
- 14: C.R. Hopkins, Structure and function of cells, London etc., 1978, 113
- 17: M. Begon e.a., Ecology: individuals, populations and communities, Boston etc., 1996, 719
- 18: B.J. Ens, The social prisoner. Causes of natural variation in reproductive success of the oystercatcher, Groningen, 1992, 17
- 19: B.J. Ens, The social prisoner. Causes of natural variation in reproductive success of the oystercatcher, Groningen, 1992, 91

Bronvermelding van de informatie in het informatieboekje

- 1: A.C. Guyton & J.E. Hall, Textbook of medical physiology, Philadelphia etc., 1996, 486
- 2: E.L. Fox & D.K. Mathews, Fysiologie van lichamelijke opvoeding en sport, Lochem, 1991, 158
- 4: L. Stryer, Biochemistry, New York, 1988, 995
- 6: bewerkt naar: G.B. Bannink & Th.M. van Ruiten, Biologie informatief, Apeldoorn, 1994, 159

- 7: bewerkt naar: L.M. Franks & N.NM. Teich, Introduction to the cellular and molecular biology of cancer, Oxford/New York/Tokyo, 1991, 331
 - 8: J. James & F.T. Bosman, De cel in medisch perspectief, Amsterdam, 1994, 3
 - 9: B. Alberts e.a., Molecular biology of the cell, New York & London, 1994, kaft
 - 10: J.C.Pronk e.a., Medische genetica, Utrecht, 1994, 38
 - 11: Derde Nota Waterhuishouding, Water voor nu en later, Tweede Kamer, vergaderjaar 1988-1989, 21 250, nrs. 1-2, 66
 - 12: B.J. Ens, The social prisoner. Causes of natural variation in reproductive success of the oystercatcher, Groningen, 1992, 15
-

Einde

Leerprocessen

1. D In de tekst (regel 4-7) is beschreven dat de kuikens een sociale band vormen met grotere bewegende objecten waarmee zij gedurende de eerste uren (soms dagen) worden geconfronteerd nadat zij uit het ei zijn gekomen, b.v. een mens. Het vormen van deze sociale band is een leerproces dat tot stand komt zonder beloning of straf, zonder training door herhaling, zonder voorbeeld, ervaring of inzicht. De band blijft lange tijd aanwezig.

Conditionering is het leren van een bepaald gedrag door beloning en/of straf
----> A onjuist.

Gewenning is het steeds minder reageren op een prikkel bij herhaling ervan ----> B onjuist.

Imitatie is het nadoen van gedrag van soortgenoten, b.v. jongen die ouders imiteren ----> C onjuist.

Inprenting is een leerproces dat snel verloopt in de eerste levensfase tijdens een daarvoor gevoelige periode, bijv. het herkennen van ouders ----> D juist.

Inzicht ontstaat door het combineren van verschillende ervaringen bij het vinden van een oplossing ----> E onjuist.

Trial and error is proefondervindelijk leren, leren uit ervaring ----> F onjuist.

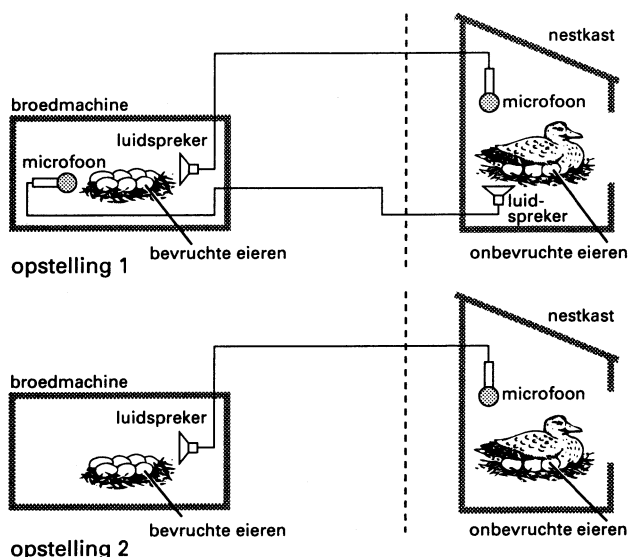
2. Als meerdere factoren tegelijk in een experiment worden gewijzigd, is niet duidelijk aan welke factor het effect toegeschreven kan worden. In de experimenten waarin Lorenz als kunstmoeder fungeerde, kunnen factoren als beweging, geluid en afstand van invloed zijn geweest.

Een juiste uitleg moet de volgende noties bevatten:

- Een voorwaarde voor experimenteel onderzoek is dat slechts één factor tegelijk wordt gewijzigd. 1 punt,
 - Hess isoleert in zijn onderzoek geluid als één van de beïnvloedende factoren / in de experimenten van Lorenz spelen meer factoren door elkaar heen. 1 punt.
- max. 2 pnt

3. Er is sprake van *geluidscommunicatie*, dus moet er geluid van de eend naar de eieren gaan en omgekeerd (opstelling 1). Opstelling 2 dient als controle waarbij alleen geluiden van de eend naar de eieren in de broedmachine gaan. Er is dan geen sprake van *communicatie*. De eieren in de nestkasten moeten onbevucht zijn, zodat alleen geluidssignalen van eieren uit de broedmachine een rol kunnen spelen.

De proefopstelling is:



Ten minste moeten getekend en/of aangegeven zijn:

een opstelling (1) met

- een luidspreker bij de eend in de nestkast en een microfoon bij de eieren in de broedmachine en 1 punt,
- een luidspreker bij de eieren in de broedmachine en een microfoon bij de eend in de nestkast 1 punt,
- een controle (opstelling 2) met een luidspreker bij de eieren in de broedmachine en een microfoon bij de eend in de nestkast (of de microfoon bij de eend in de nestkast uit opstelling 1) 1 punt.

(Tussen opstelling 1 en 2 is er één factor verschil.)

Een voorwaarde is:

- de bevruchte eieren moeten allemaal in hetzelfde stadium van ontwikkeling zijn, 1 punt.

Wat moet worden gemeten:

- de tijd tussen het begin van het broeden en het uitkomen van de eieren, 1 punt. max. 5 pnt

Planten

4. C Door koolstofassimilatie wordt CO_2 verbruikt en door aërobe dissimilatie wordt CO_2 geproduceerd. Het verschil in intensiteit tussen deze twee processen leidt tot opname of afgifte van CO_2 . In de periode PQ neemt het CO_2 -gehalte van de lucht in de plantenkas af ----> de intensiteit van de koolstofassimilatie is in de kas hoger geweest dan de aërobe dissimilatie ----> C juist.

5. B In de periode PR neemt het CO_2 -gehalte van de lucht in de plantenkas af ----> de intensiteit van de koolstofassimilatie is in de kas hoger dan die van de aërobe dissimilatie ----> de hoeveelheid organisch materiaal neemt toe.
In de periode RS neemt het CO_2 -gehalte van de lucht in de plantenkas toe ----> de intensiteit van de koolstofassimilatie is in de kas lager dan die van de aërobe dissimilatie ----> de hoeveelheid organisch materiaal neemt af ----> op tijdstip R is de hoeveelheid organisch materiaal het grootst ----> B juist.

Ademhaling bij de mens

6. De hoeveelheid lucht die een volwassene in- en uitademt in rust is het ademvolume (afbeelding 3, V_T). Door samentrekking van de inademingsspieren vindt inademing plaats.
Als de inademingsspieren zich ontspannen wordt het longvolume kleiner ----> er is dan uitgeademd in rust. De longen bevatten dan nog het expiratoir reservevolume (afb. 3, volume 6) dat wordt uitgeademd door inspanning van de uitademingspijpen en het rest longvolume (afb. 3, RV) dat daarna achterblijft in de longen.

Een juiste berekening berust op de som:

expiratoir reservevolume + restvolume = 2,3 liter.

- voor expiratoir reservevolume = 1,1 liter 1 punt,
- voor rest longvolume = 1,2 liter 1 punt.

Voor het gebruik van V_T , 1 punt aftrekken.

Voor het gebruik van IRV, 1 punt aftrekken.

Voor 1,1 + 1,2 onjuist opgeteld, 1 punt aftrekken.

max. 2 pnt

7.	<u>vak</u>	<u>volume/capaciteit</u>
	1	TLC
	2	VC
	3	IC
	4	FRC
	5	IRV
	6	ERV

Voor elke fout 1 punt aftrekken.

max. 3 pnt

8. D Na inademing van zuivere zuurstof is er in de dode ruimte geen stikstof aanwezig. Bij uitademing komt eerst de lucht uit de dode ruimte naar buiten en vervolgens de lucht met de stikstof erin, die in de longblaasjes was achtergebleven. Tijdens de uitademing vindt op de grens van de lucht uit de dode ruimte en die uit de longen werveling plaats. Door vermenging zal de overgang van 0% naar 60% stikstof niet scherp zijn, maar een s-vormige curve opleveren. (De X-as kan ook als tijd-as worden gezien.) Men kan daarom op grond van deze resultaten alleen de uitspraak doen dat het volume van de dode ruimte bij deze proefpersoon groter is dan 90 ml (waarna ook stikstof mee uitgeademd wordt) en kleiner dan 220 ml (waarna het stikstofgehalte gelijk is aan die in de longblaasjes) ----> D juist.

9. D Bij toenemende inspanning neemt de $p\text{CO}_2$ in slagaderlijk bloed van de grote bloedsomloop af. Dit bloed is afkomstig uit de longen. Naarmate de $p\text{CO}_2$ in de longblaasjes lager wordt, zal bloed met een lagere $p\text{CO}_2$ de longen verlaten. Na tijdstip P neemt de $p\text{CO}_2$ in slagaderlijk bloed af doordat bij toenemende inspanning de $p\text{CO}_2$ in de longblaasjes afneemt als gevolg van het toenemende ademminuutvolume (hijgen) ----> bewering 1 is juist.
Bij gebrek aan zuurstof gaat de spier over op anaërobe dissimilatie. Daarbij wordt melkzuur geproduceerd. Gedurende de zwaarder wordende inspanning daalt de $p\text{O}_2$ in het aderlijk bloed tot een zeer laag niveau (afb. 5). Het is aannemelijk dat er dan zuurstofgebrek gaat optreden en melkzuur wordt gevormd. Bij toenemende inspanning neemt de productie aan melkzuur toe ----> bewering 2 is ook juist ----> D juist.

10. D Informatie 3 geeft aan dat insuline uit pro-insuline kan ontstaan door eliminatie van een deel uit de keten van aminoszuren. Gegeven is dat een insulinemolecuul uit 51 aminoszuren bestaat. Het aantal aminoszuren in pro-insuline (informatie 4) is $63 + 21$ ----> een deel van de keten is geëlimineerd. Dit kan plaatsvinden wanneer een binding tussen de aminoszuren arginine (Arg, 63) en glycine (Gly, 1), en de binding tussen de aminoszuren alanine (Ala, 30) en arginine (Arg, 31) worden verbroken ----> bewering 1 is juist.

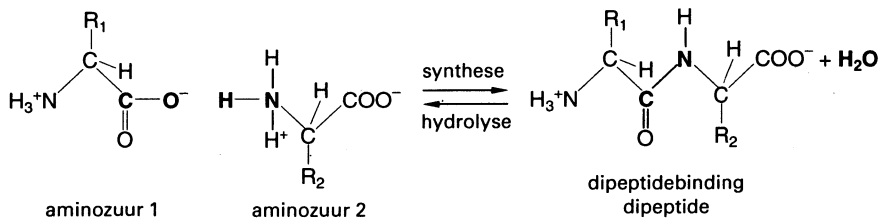
Verbreking van de binding tussen twee aminoszuren vindt plaats tussen



-COO^- eindgroep. Aan de -N- komen H en H^+ en wordt een -NH_3^+ groep. O^- , H en H^+ zijn afkomstig uit de splitsing van een watermolecuul ----> bij de vorming van insuline uit pro-insuline wordt water verbruikt ----> bewering 2 is ook juist ----> D juist.

voorbeeld

reactievergelijking van het ontstaan of verbreken van een binding tussen aminoszuren, R_1 en R_2 zijn restgroepen



11. B De hoeveelheid van het hormoon insuline die door de eilandjes van Langerhans wordt afgegeven, neemt toe bij een hogere glucoseconcentratie in het bloed. Glucose komt vrij bij vertering van koolhydraten. Een hoge glucoseconcentratie in het bloed ontstaat als er veel koolhydraten worden gegeten, b.v. brood en aardappelen, terwijl het glucoseverbruik gering is door weinig beweging. Als er, doordat gedurende langere tijd meer insuline in het bloed aanwezig geweest is, zich op den duur minder insulinereceptoren in het celmembraan bevinden, neemt op den duur bij persoon 2 het aantal receptoren voor insuline per cel af
----> B juist.

12. C Tijdens een normale zwangerschap gaan de cellen van de eilandjes van Langerhans meer insuline afgeven. Als de vrouw met diabetes mellitus geen insuline produceert, moet zij tijdens haar zwangerschap meer insuline spuiten dan vóór haar zwangerschap ----> C juist.

13. B Insuline wordt afgegeven bij een hoge glucoseconcentratie in het bloed. Het verhoogt de permeabiliteit van celmembranen voor glucose en stimuleert de omzetting van glucose in glycogeen in lever en spieren. Na het verwijderen van de alvleesklier neemt de concentratie vetzuren toe doordat lipase niet meer door insuline wordt geremd. Bij de aangegeven glucoseconcentratie werd dus insuline afgegeven voordat de alvleesklier werd verwijderd. Ervan uitgaande dat de glucose-aanvoer uit de voeding gelijk blijft, wordt door het ontbreken van insuline minder glucose door cellen opgenomen en minder opgeslagen als glycogeen ----> de glucoseconcentratie in het bloed stijgt gedurende de 4 dagen geleidelijk ----> B juist, A onjuist (een horizontaal doorlopende glucosegrafiek is ook niet te zien op het stukje papier tussen dag 1 en 2).
Aangezien het weghalen van de alvleesklier definitief is, vindt er na de stijging na enkele dagen geen daling plaats (ook bij dag 3 is geen gedeelte van een gedaalde curve te zien) ----> C onjuist.

Een sluitspier

14. E Als langzame vezels meer myofibrillen krijgen, zullen zij in omvang toenemen en een relatief groter bestanddeel van de spier vormen. De langzame spiervezels bepalen dan ook in sterkere mate de eigenschappen van de gehele spier.

- Met betrekking tot bewering 1.
Stoffen die bij langdurige inspanning energie leveren zijn glycogeen en triglyceriden (info. 5). De voorraad hiervan is in snelle vezels laag en in langzame vezels hoog. Door toename van het aantal myofibrillen in langzame vezels stijgt in deze spier deze voorraad ----> bewering 1 is onjuist.
- Met betrekking tot bewering 2.
Melkzuur wordt gevormd onder invloed van melkzuurvormende enzymen. Snelle vezels bevatten veel en langzame vezels weinig melkzuurvormende enzymen. Door toename van het aantal myofibrillen in langzame vezels neemt de hoeveelheid melkzuurvormende enzymen af. De hoeveelheid gevormd melkzuur stijgt in deze spier bij inspanning minder----> bewering 2 is juist.
- Met betrekking tot bewering 3.
Bij de aërobe dissimilatie zijn enzymen betrokken van de citroenzuurcyclus en ademhalingsketen. Snelle vezels bevatten weinig en langzame vezels veel van deze enzymen. Door toename van het aantal myofibrillen in langzame vezels stijgt in deze spier de concentratie van deze enzymmoleculen ----> bewering 3 is juist ----> E juist.

15. Afbeelding 1 en 2 vertonen dwarse streping die kenmerkend zijn voor dwarsgestreept spierweefsel. Afbeelding 2 heeft bovendien vertakte vezels, kenmerkend voor hartspierweefsel. Bij glad spierweefsel ontbreekt de dwarse streping en er zijn afzonderlijke cellen met elk één kern.

Juist antwoord:

Lengtedoorsnede 3.

max. 1 pnt

16. In spierweefsel type 1 is een fijne dwarse streping te zien door de parallel liggende myosinefilamenten ----> spierweefsel type 1 is dwarsgestreept spierweefsel. Vezels van dwarsgestreept spierweefsel ontstaan door versmelting van meerdere cellen. De vezels bevatten daardoor meer kernen, die zich tegen het sarcolemma (buitenmembraan) bevinden. In dwarsdoorsnede r zijn in iedere vezel groepjes myofibrillen en meerdere kernen per spiervezel van het dwarsgestreept spierweefsel (type 1) te zien.
Vezels van hartspierweefsel zijn dwarsgestreept met vertakkingen ----> spierweefsel type 2 is hartspierweefsel. Deze vertakkingen waarin ook groepjes myofibrillen zijn te zien, hebben een kleinere doorsnede ----> dwarsdoorsnede s is van het hartspierweefsel (type 2).
Bij gladspierweefsel ontbreekt de dwarse streping en er zijn geen doorlopende vezels, maar op doorsnede kleinere, afzonderlijke cellen met een kern in het dikkere deel van de langgerekte cellen ----> spierweefsel type 3 is glad spierweefsel ----> dwarsdoorsnede q is gladspierweefsel (type 3).

Juist antwoord:

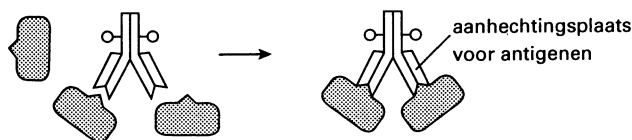
Dwarsdoorsnede r.

max. 1 pnt

Immunoglobulinen

17. A Cellen die immunoglobuline (antistoffen) produceren zijn plasmacellen. Volgens informatie 6 ontwikkelen plasmacellen zich uit lymfoïde cellen. De minst gespecialiseerde cellen waaruit lymfoïde cellen zich ontwikkelen zijn de stamcellen. Deze bevinden zich in het beenmerg ----> A juist.
18. Het proces bij 1, 2 en 3 in afbeelding 9 geeft aan dat mRNA zich langs een ribosoom beweegt en dat daarbij een polypeptideketen ontstaat waaruit uiteindelijk een eiwit (hier een immunoglobuline) wordt gevormd. Het omzetten van de mRNA-code in een aminozuurvolgorde heet translatie en is een onderdeel van de eiwitsynthese.
- Juist antwoord:
Translatie/eiwitsynthese.
19. C Immunoglobulinen vormen met antigenen een antigeen-antistofcomplex. Antigenen zijn o.a. eiwitten, soms polysachariden, die onder meer aan de buitenzijde van ziekteverwekkers voorkomen (A en B niet waarschijnlijk). Een antistof bindt antigenen aan de punten van de vork; bij de in afbeelding 9 getekende antistof^(nr.7) is dat aan de onderzijde ----> B en D onjuist. Doordat antigenen slechts een bestanddeel aan de buitenzijde van de ziekteverwekker zijn, kunnen immunoglobulinen met meerdere antigenen een antigeen-antistofcomplex vormen ----> A onjuist. Aan elk van de twee vorkuiteinden past een deel van het antigeen. Alleen van de antigenen met structuur C past er één op ieder van vorkpunten ----> C juist.

vorming van een antigeen-antistofcomplex



20. A Zowel de membraan van de kern als die van het endoplasmatisch reticulum is dubbel (zie informatie 7). De ruimte in het ER staat in verbinding met de ruimte in het dubbele kernmembraan. Bij de tekening van leerling 2 en 3 staat de ruimte in het ER in directe verbinding met kernplasma via de kernporie. Dit is onjuist. De verbinding tussen de kernmembraan en de membraan van het endoplasmatisch reticulum heeft leerling 1 juist weergegeven ----> A juist.

21. Alle pijlen geven infectie aan. Infecties treden op in cellen en/of weefselvloeistof (of bloed). Immunoglobulinen (antistoffen) komen voor in weefselvloeistof. Weefsels worden gevoed vanuit weefselvloeistof, dus ook in dekwefsel van iedere holte kunnen zich immunoglobinen bevinden.

Juist antwoord:

In 1, 2, 3, 4 en 5

Indien vier holten zijn genoemd, 1 punt.

max. 2 pnt

Virussen

22. De laatste base van aminozuur A in eiwit 1 in afbeelding 13 is dezelfde als de eerste base van aminozuur K in eiwit 2. Deze eerste base is A van AAG, alternatieve start ----> van aminozuur A in eiwit 1 is de laatste base A. Van de vier codons voor aminozuur A heeft GCA als laatste base A.

Juist antwoord:

- de volgorde is GCA 1 punt,

Een uitleg met de volgende noties:

- uit informatie 8 is af te leiden dat in de vier codons voor alanine de eerste twee basen identiek zijn/GC zijn, 1 punt,

- de laatste base van het codon voor alanine is tevens de eerste base van het aminozuur K (= lysine) uit eiwit 2 (en dus A). 1 punt. max. 3 pnt

23. Uit vergelijking van de codons in mRNA (info. 8) voor het vijfde aminozuur I (isoleucine) en die voor threonine (T) blijkt dat zij de eerste base gelijk hebben ----> bij de puntmutatie is de eerste base (A) onveranderd gebleven. De tweede base is in alle codons voor isoleucine U en voor threonine C ----> bij de puntmutatie is de tweede base, U, veranderd in C. In de codons voor threonine komen op de derde plaats alle basen voor ----> wijziging in de derde base van isoleucine heeft geen invloed op de codering voor threonine. De derde base is identiek aan de tweede base van aminozuur L in eiwit 1. De tweede base van aminozuur L is U.

Juist antwoord:

- vóór mutatie AUU 1 punt,

- na mutatie ACU 1 punt.

max. 2 pnt

24. F Bij de vermenigvuldiging van een retrovirus vinden achtereenvolgens de volgende stappen plaats. Een retrovirus bevat een enkelstrengs RNA-molecuul waartegen in een gastheercel eerst één streng viraal-DNA wordt gevormd, stap 5. Vervolgens wordt het enkelstrengs viraal-DNA gedupliceerd tot een dubbelstrengs DNA-molecuul, stap 4, zodat het in het dubbelstrengs DNA van de gastheercel ingebouwd kan worden, stap 1. Door transcriptie van het DNA wordt mRNA gevormd, stap 3. Door translatie van het mRNA worden de eiwitten van de mantel gevormd, stap 2. De volgorde van de stappen is: 5 - 4 - 1 - 3 - 2 ----> F juist.

25. D De meeste eiwitten zijn specifiek voor de desbetreffende organismen en virussen. Eiwitten van de eiwitmantel zijn specifiek voor het retrovirus ----> zij worden gecodeerd door het viraal-RNA. Reverse-transcriptase is een enzym voor het overschrijven van viraal-RNA naar viraal-DNA dat in het gastheer-DNA wordt ingebouwd ----> ook het eiwit van reverse-transcriptase wordt gecodeerd door het RNA dat van het retrovirus afkomstig is ----> D juist.

Celcyclus

- 26. D** Synthese-activiteit voor DNA vindt alleen plaats tijdens de replicatie in de S-fase ----> de bovenste grafiek geeft de verandering in de synthese-activiteit van DNA weer.

Aan de eiwitsynthese gaat RNA-synthese vooraf, vooral van mRNA waarin de code van DNA wordt overgenomen (transcriptie). Tijdens de mitose is geen transcriptie mogelijk omdat de chromosomen zijn gespiraliseerd en een kernstructuur ontbreekt ----> de middelste grafiek geeft de verandering in de synthese-activiteit voor RNA weer.

Door afname van mRNA kan er tijdens de mitose minder eiwit gesynthetiseerd worden ----> de onderste grafiek geeft de verandering in de synthese-activiteit voor eiwit weer.

Het begrip veel en weinig kan procentueel gezien worden of in verhouding tot de activiteit in andere fasen. Alle drie de grafieken geven tijdens de S-fase naar verhouding veel synthese-activiteit weer ----> in de S-fase vindt veel transcriptie en veel eiwitsynthese plaats ----> D juist.

- 27.** Aan de eiwitsynthese gaat RNA-synthese vooraf, vooral van mRNA waarin de code van DNA wordt overgenomen (transcriptie). Transcriptie vindt plaats in de kern m.b.v. enzymen die daar aanwezig zijn. Bij de synthese van mRNA wijken de twee strengen van de DNA-dubbelspiraal uiteen. Tijdens de mitose verdwijnt de kernmembraan en zijn de chromosomen gespiraliseerd. Door spiraliseren is het los van elkaar komen van de dubbelspiraal niet meer mogelijk.

Juist antwoord:

- de RNA-synthese neemt af.

1 punt,

Een verklaring met de notie dat:

- chromosomen verdichten/verkorten/spiraliseren / de kernstructuur ontbreekt (hierdoor is transcriptie niet meer mogelijk).

1 punt.

max. 2 pnt

Bloedgroepen

- 28.** Crossing-over vindt plaats bij de meiose, de reductiedeling. Bij de mens worden door de meiose geslachtscellen gevormd ----> geslachtscellen worden gevormd in de geslachtsorganen.

Juiste antwoorden:

- testes/zaadballen en ovaria/eierstokken, of
- geslachtsorganen/voortplantingsorganen.

max. 1 pnt

- 29. A** Recombinatie is onder meer het wijzigen van de allelencombinatie in de chromosomen. Dat vindt plaats door crossing-over waarbij de koppeling tussen de genen wordt doorbroken en homologe delen tussen twee van de vier chromatiden van homologe chromosomen worden uitgewisseld. Daarbij liggen de homologe chromosomen naast elkaar zoals in de profase I (informatie 10 in fig. 4, zwart naast wit) ----> alleen in de profase I van de meiose vindt recombinatie plaats ----> A juist.

- 30.** Het fenotype is de vorm waarin de genen van het genotype tot uiting komen. Van persoon III-4 heeft de vader (II-7) bloedgroep B. De grootvader (I-1) heeft genotype ii ----> de vader (II-7) heeft genotype $I^B i$. De moeder (II-8) heeft bloedgroep A. Zij kan als genotype hebben $I^A I^A$ of $I^A i$. Met de genotypen $I^B i$ en $I^A I^A$ of $I^A i$ als ouders kan persoon III-4 alle mogelijke fenotypen hebben voor wat betreft de bloedgroep. Generatie II bevat individuen met bloedgroep O, dus met genotype ii ----> persoon I-2 met bloedgroep B heeft genotype $I^B i$. Uit de nakomelingen blijkt dat de afwijking is gekoppeld aan bloedgroep B ----> gen G is gekoppeld aan gen I^B , zo ook bij persoon II-7. Bij de vorming van zaadcellen kan tijdens de meiose I crossing-over plaatsvinden. Dit blijkt uit de nakomelingen III-1 en III-3. Deze hebben bloedgroep B maar niet de afwijking. Daardoor kunnen er nakomelingen zijn die het chromosoom krijgen waarin i is ge(re)combineerd met gen G en I^B .

met gen g ----> het mogelijke genotype van persoon III-4 kan het gen G bevatten of homozygoot gg zijn. De afwijking kan dus bij elke bloedgroep wel of niet aanwezig zijn in het fenotypen.

Een juist ingevulde tabel is:

mogelijke fenotypen van persoon III-4

bloedgroep	afwijking	(genotype)
A	wel	(I ^A iGg)
A	geen	(I ^A igg)
B	wel	(I ^B iGg)
B	geen	(I ^B igg)
AB	wel	(I ^A I ^B Gg)
AB	geen	(I ^A I ^B gg)
O	wel	(iiGg)
O	geen	(iigg)

- voor 8 juiste fenotypen 3 punten

- voor 7, 6 of 5 juiste fenotypen 2 punten

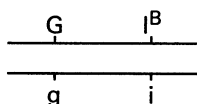
- voor 4 juiste fenotypen 1 punt

- voor 3 of minder juiste fenotypen 0 punten

Voor het niet gebruiken van de tabelvorm, 1 punt aftrekken.

max. 3 pnt

31. Generatie II bevat individuen met bloedgroep O, dus met genotype ii ----> persoon I-2 met bloedgroep B heeft genotype I^Bi. Uit de nakomelingen blijkt dat de afwijking is gekoppeld aan gen I^B ----> het dominante gen G ligt op hetzelfde chromosoom als het gen I^B. Op het homologe chromosoom ligt tegenover gen G het recessieve gen g en tegenover gen I^B het gen i.



- voor de juiste koppeling (G en I^B samen op een chromosoom) 1 punt,

- voor de heterozygoot (Gg en I^Bi) 1 punt.

max. 2 pnt

32. Het allel L^M komt tweemaal voor bij de groep van 119 mensen en eenmaal bij de groep van 76 mensen; totaal $2 \times 119 + 76$ allelen L^M. Voor de berekening van de frequentie wordt het aantal van het desbetreffende allel gedeeld door het totaal aantal allelen.

Alle individuen hebben 2 allelen voor de MN-bloedgroepen. Het totale aantal allelen is $2 \times 208 = 416$ allelen (= 100%).

Zo ook kan voor L^N de frequentie berekend worden, zonder gebruik te maken van de regel van Hardy-Weinberg, omdat van alle individuen beide allelen bekend zijn.

Met de opdracht 'bereken de allelfrequentie' wordt bedoeld dat zowel de berekening als het antwoord moet worden geleverd.

Een juiste berekening leidt tot de uitkomsten:

- frequentie L^M = 0,75,

- frequentie L^N = 0,25.

Een voorbeeld van de berekening is:

- $L^M = (2 \times 119 + 76) / 416 = 314/416 = 0,75$ 1 punt,

- $L^N = 1 - L^M = 1 - 0,75 = 0,25$ 1 punt.

max. 2 pnt

Successie

33. Bij een ongestoorde successie neemt de biomassa, de hoeveelheid organismen, geleidelijk toe tot een maximum is bereikt ----> grafiek 1 geeft de biomassa weer. De netto primaire productie is de toename van plantaardig weefsel (fotosynthese minus dissimilatie). Deze neemt aanvankelijk in het pionierstadium snel toe door toename van de hoeveelheid planten, maar wordt uiteindelijk na ± 50 jaar stabiel ----> grafiek 2 geeft de netto primaire productie weer.

Als gevolg van een toename van de netto primaire productie en de nog geringe hoeveelheid biomassa stijgt de P/B-ratio aanvankelijk sterk, maar daalt door de toename van de biomassa geleidelijk ----> grafiek 3 geeft de P/B-ratio weer.

Juist antwoord:

Grafiek 1.

max. 1 pnt

34. B Het climaxstadium van het ecosysteem is het laatste stadium van de ongestoorde successie (afbeelding 7, na 160 jaar). De maximale hoeveelheid biomassa is dan bereikt doordat de dissimilatie R (= dissimilatie van alle organismen inclusief de planten zelf) even groot is geworden als de bruto primaire productie Q (de productie door fotosynthese) ----> de Q/R ratio in het climaxstadium is ongeveer gelijk aan 1 ----> B juist.

Ecologische kwaliteit

35. A In tekst 3 wordt vermeld dat van de planten en dieren een aantal soorten is geselecteerd, die een redelijke 'doorsnede' van het ecosysteem geven. De aantallen individuen geven een indicatie van de gezondheid van het watersysteem.
- Om de 'gezondheid' in het referentiejaar te omschrijven is onderzoek nodig naar de te selecteren individuen en kennis over de aantallen daarvan. Mogelijk was in 1930 voldoende kennis beschikbaar over het aantal van de onderzochte soorten in zee en in 1900 nog niet ----> bewering 1 is juist.
- Naarmate een ecosysteem meer door de mens wordt beïnvloed, is het minder gezond. Ook in 1900 had de mens al invloed op het ecosysteem zee (visserij, scheepvaart, afval via rivieren), zij het minder dan in 1930. Dat zou juist een reden zijn voor het kiezen van 1900 als referentiejaar en niet 1930 ----> bewering 2 is onjuist.
- Naarmate een ecosysteem zich verder ontwikkelt, wordt de diversiteit aan soorten groter. Een afname van het aantal soorten geeft een afname van de gezondheid van het watersysteem aan. Dat in 1930 de diversiteit aan soorten lager was dan in 1900, zou juist een reden zijn voor het kiezen van 1900 als referentiejaar en niet 1930 ----> bewering 3 is onjuist.

36. Voor iedere soort stelt de afstand van het middelpunt tot de cirkel het aantal individuen in het referentiejaar 1930 voor. Van soorten waarvan het grijze gebied in Situatie 1988 samenvalt met de cirkel, zijn de aantallen in 1988 even groot als in 1930.

Juiste soorten:

suikerwier, zeeklit, zeeanjer, zeekoet, kluut

Voor elke onjuiste soort 1 punt aftrekken.

max. 2 pnt

37. Schimmels en bacteriën zijn zeer klein, veelal eencellig. Voor zover ze toen bekend waren, zijn ze moeilijk te determineren. Bovendien kunnen ze zich snel vermeerderen.

Voorbeelden van te noemen redenen zijn:

- problemen met het determineren
- weinig gegevens beschikbaar
- aantallen van deze organismen wisselen te sterk in korte tijd.

max. 1 pnt

38. Voorbeelden van te noemen mogelijke oorzaken zijn:

- meer voedsel beschikbaar
- minder natuurlijke vijanden/predatoren
- migratie vanuit andere kolonies
- gunstiger klimaat

Voor twee juiste mogelijke oorzaken 1 punt.

max. 2 pnt

39. Gevraagd wordt een hypothese, een mogelijke verklaring, voor de sterke afname van het aantal haringen terwijl het aantal schollen is toegenomen. Formuleer de verklaring als hypothese in een aparte zin, los van andere mededelingen en toevoegingen (dus niet: Ik denk dat .../ Volgens mij .../ Het zou kunnen dat ...). Daarna geef je aan welke metingen/gegevens verzameld moeten worden ter toetsing van deze hypothese.

Voorbeelden van juiste antwoorden zijn:

- De hypothese is dat er relatief meer haring dan schol wordt gevangen. Om deze hypothese te toetsen heb ik gegevens nodig over de hoeveelheden gevangen haring en schol vergeleken met de hoeveelheden aanwezige haring en schol.
- De hypothese is dat de natuurlijke vijanden van schol zijn afgenomen en die van haring zijn toegenomen. Om deze hypothese te toetsen heb ik gegevens nodig over de soorten en aantallen natuurlijke vijanden.
- De hypothese is dat veranderingen in zeewaterkwaliteit voor haring meer nadelig zijn dan voor schol. Om deze hypothese te toetsen heb ik gegevens nodig over de gevoeligheid van haring en schol voor verontreiniging van water en over de verontreiniging van het water zelf.

• Het antwoord is geformuleerd als hypothese, 1 punt,

• De benodigde gegevens zijn in overeenstemming met de geformuleerde hypothese, 1 punt.

max. 2 pnt

40. C In informatie 11 worden van de beleidsalternatieven de voorspelde aantallen van elke soort met de grijze gebieden aangegeven. De cirkel geeft het aantal individuen van de soorten in het referentiejaar aan waarvoor het watersysteem de indicatie 'gezond' kreeg. Naarmate de grens van het grijze gebied de cirkel het meest nadert, komt het voorspelde aantal individuen van iedere soort meer overeen met het oorspronkelijke aantal ----> het beleidsalternatief met de meeste kans op herstel van het ecosysteem in zee is alternatief 3 ----> C juist.

Scholeksters

41. A Een modificatie is een verandering van het individu (fenotype) onder invloed van milieufactoren. Een modificatie is niet erfelijk (het genotype blijft gelijk) en kan door een gewijzigd dieet ontstaan ----> deze reversibele verandering van de snavelvorm is een voorbeeld van modificatie ----> A juist.

Een mutatie is een plotselinge en willekeurige verandering in erfelijke informatie en is niet reversibel. Door een mutatie kan niet in alle vogels een tijdelijke verandering van de snavelvorm teweeg worden gebracht ----> B onjuist.

Recombinatie is het wijzigen van de combinatie van genen in een chromosomenpaar (via de vorming van geslachtscellen). Het kan leiden tot veranderingen bij de nakomelingen maar niet tot verandering tijdens het leven van een individu. Een reversibele verandering van de snavelvorm is geen voorbeeld van recombinatie ----> C onjuist.

Bij selectie hebben beter aangepaste individuen uit een nakomelingengroep een hogere overlevingskans en daardoor een grotere kans om een gunstig gen aan nakomelingen door te geven. Selectie gaat dus over opeenvolgende generaties en niet over veranderingen tijdens het leven van individuen ----> D onjuist.

42. Uit afbeelding 18 blijkt dat van de hokkers een groter deel van de jongen uitvliegt dan van de wippers. Uit de tekst en informatie 12 blijkt dat hokkers hun broedplaatsen dichterbij hun voedselgebieden hebben. De vliegafstand en -tijd worden daardoor korter. Bovendien kunnen de jongen eerder ook zelf voedsel verzamelen, waardoor minder voedsel aangevoerd hoeft te worden. Daardoor gaat er veel minder energie verloren in transport van het voedsel en hoeven de ouders daarvoor de nesten niet lang te verlaten.

In een juiste verklaring komen de volgende aspecten aan de orde:

- Hokkers hoeven minder (ver en vaak) te vliegen met voedsel voor de jongen. 1 punt,
- Daardoor is de energieratio voor hokkers gunstiger dan voor wippers / zijn hun jongen beter beschermd. 1 punt. max. 2 pnt

43. Het antwoord moet de volgende noties bevatten:

- Uit afbeelding 19 blijkt dat voor een soos-vogel de kans op een hokker-broedplaats 0,05 en op een wipper-broedplaats 0,15 is. 1 punt,
- Uit afbeelding 18 blijkt dat bij het begin van het broeden op dag 140, de kans voor een jong van een hokker om uit te vliegen 0,8 is en voor een jong van een wipper 0,2. 1 punt,
- Vermenigvuldiging van deze kansen (voor wippers $0,15 \times 0,2 = 0,03$ en voor hokkers $0,05 \times 0,8 = 0,04$) leidt tot de conclusie dat een soos-vogel de beste broedresultaten behaalt wanneer deze als hokker gaat broeden. 1 punt. max. 3 pnt

44. Voorbeelden van juiste antwoorden zijn:

- hypothese 1: de gegevens bieden geen informatie of hokkers sterker zijn dan wippers; de hypothese kan dus niet met deze gegevens worden getoetst 1 punt,
- hypothese 2: de gegevens bieden geen informatie over leergedrag van scholeksters; de hypothese kan dus niet met deze gegevens worden getoetst 1 punt,
- hypothese 3: de kans voor wippers op een hokker-broedplaats is 3%, de kans van soos-vogels op een hokker-broedplaats is 5%; de hypothese kan dus met deze gegevens worden getoetst; de hypothese hoeft niet te worden verworpen 1 punt. max. 3 pnt