Examen HAVO

2008

tijdvak 1
maandag 26 mei
13.30 - 16.30 uur

biologie

Bij dit examen hoort een uitwerkbijlage.

Dit examen bestaat uit 47 vragen.
Voor dit examen zijn maximaal 83 punten te behalen.
Voor elk vraagnummer staat hoeveel punten met een goed antwoord behaald kunnen worden.

Als bij een open vraag een verklaring, uitleg of berekening vereist is, 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, dan worden alleen de eerste twee in de beoordeling meegeteld.

800023-1-059o

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

Ganzen worden een plaag

Eén van de succesnummers van natuurontwikkeling is de Grauwe gans. Het aantal vogels is in 25 jaar van ongeveer 3500 exemplaren toegenomen tot 60.000 exemplaren. Maar die opmars heeft ook zijn keerzijde: hij kan een plaag worden.
De Stichting Natuurmonumenten wil zelfs ingrijpen om de populatie grauwe ganzen in toom te houden door eieren weg te halen of door te prikken. Het probleem ligt bij de zogenaamde 'overzomerende' grauwe ganzen. Zij hebben Nederland als standplaats gekozen en trekken niet meer weg om elders te broeden. In Nederland vinden ze nu een goed gedekte tafel van grassen en granen die voldoende eiwitrijk blijken te zijn. "Dankzij de toename van moerasnatuur zijn er steeds meer plassen waar ganzen veilig voor vossen kunnen slapen", zegt dr. Bart Ebbingen van onderzoeksinstituut Alterra in Wageningen.

2p **1** Waardoor kon de Grauwe gans in Nederland een plaag worden?

A alleen doordat er een overmaat aan voedsel is
B alleen doordat er weinig predatoren in het gebied zijn
C alleen doordat de ganzen maar een deel van het jaar in Nederland verblijven
D alleen door de overmaat aan voedsel en het geringe aantal predatoren in het gebied
E door zowel de overmaat aan voedsel, het geringe aantal predatoren in het gebied als de korte verblijfsduur van de ganzen in Nederland

In een ganzennest liggen gewoonlijk 4 tot 6 eieren. Als een aantal eieren wordt weggehaald, legt de gans net zoveel nieuwe eieren, tot het oorspronkelijke aantal weer bereikt is. Als ze worden doorgeprikt en daarna teruggelegd, blijft de gans op de eieren zitten.

1p **2** Wat is de sleutelprikkel voor de gans om eieren bij te leggen?

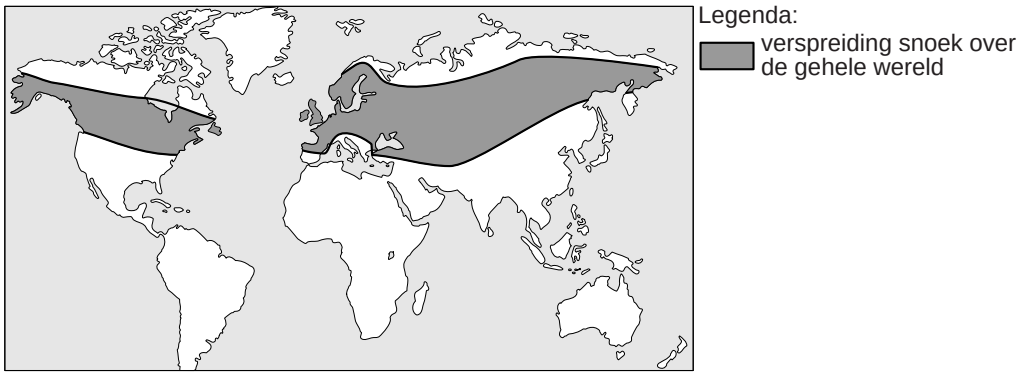
Stel men heeft in 2005, in een bepaald natuurgebied waar op dat moment 15.000 overzomerende ganzen verblijven en nog geen vossen voorkomen, 20 vossen van verschillend geslacht uitgezet.
De bedoeling is dat de grootte van de populatie ganzen terugloopt en daarna stabiel blijft op een aantal van 4500. Ga er van uit dat niet alleen dit aantal, maar ook de stabiliteit van de populatie in de loop van de jaren gerealiseerd wordt.

In de uitwerkbijlage is een assenstelsel met de grafiek van de ganzenpopulatie getekend. Op de ene Y-as (Y_1) staat het aantal vossen. Op de andere Y-as (Y_2) staat het aantal ganzen.
Op de X-as staat het jaar 2005 als begin van het experiment aangegeven. Het jaar R geeft aan dat vanaf dat moment de populatie stabiel blijft op het aantal van circa 4500 ganzen.

3p **3** Schets in het assenstelsel op de uitwerkbijlage het verloop van het aantal vossen in de loop van de tijd.

Snoeken

In het Nederlandse zoete water komt, net zoals in de rest van Europa en Azië, de snoek, *Esox lucius*, voor. In de wateren van de Verenigde Staten en Canada komen de snoeksoorten *Esox masquinongy* en *Esox niger* voor en van *Esox americanus* de ondersoorten *Esox americanus americanus* en *Esox americanus vermiculatus*.
In onderstaande afbeelding is het verspreidingsgebied van snoeken weergegeven.

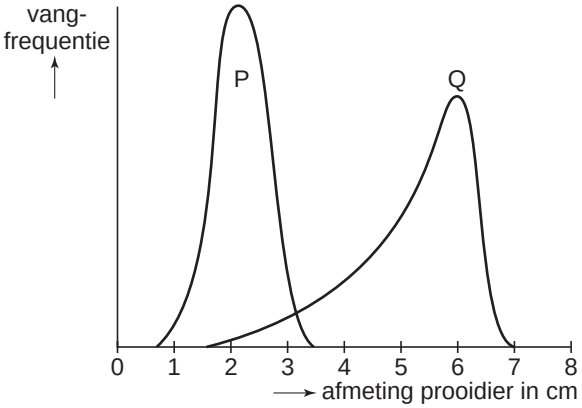


Omdat de snoek een geliefde sportvis is, heeft men in kwekerijen snoeken gekruist en de nakomelingen in viswater uitgezet.
In gevangenschap zullen snoeken van dezelfde soort gemakkelijk nakomelingen krijgen.
Men heeft ook geprobeerd exemplaren van verschillende snoeksoorten met elkaar te kruisen.

1p **4** Tussen welke van de hierboven genoemde vier Noord-Amerikaanse snoeken is een kruising met zekerheid succesvol?

Jonge snoeken die zojuist uit het ei gekomen zijn, gaan tussen de planten naar prooi zoeken. In het begin bestaat die prooi uit gemakkelijk te overmeesteren kleine waterdieren. Na een paar dagen worden grotere waterdieren gekozen, waaronder eigen soortgenoten.

In onderstaande afbeelding is de relatie weergegeven tussen de afmeting van het gevangen prooidier en de vangfrequentie. Onder vangfrequentie verstaan we het aantal malen dat een prooi van deze lengte in de maag van de snoek voorkomt.



Legenda:
Curve P toont de relatie tussen de afmeting en vangfrequentie, bij snoeklengte 5 cm
Curve Q toont de relatie tussen de afmeting en vangfrequentie, bij snoeklengte 10 cm

2p **5** Welke conclusie kun je uit de twee grafieken van bovenstaande afbeelding trekken?

A Prooidieren van 2 cm worden alleen door snoeken van 5 cm gevangen.
B Prooidieren van 3 cm worden alleen door snoeken van 10 cm gevangen.
C Jonge snoeken van 5 cm vangen voornamelijk prooidieren die tussen de 1 en 2 cm zijn.
D Zowel snoeken van 5 cm als snoeken van 10 cm lengte vangen prooidieren van 2½ cm.

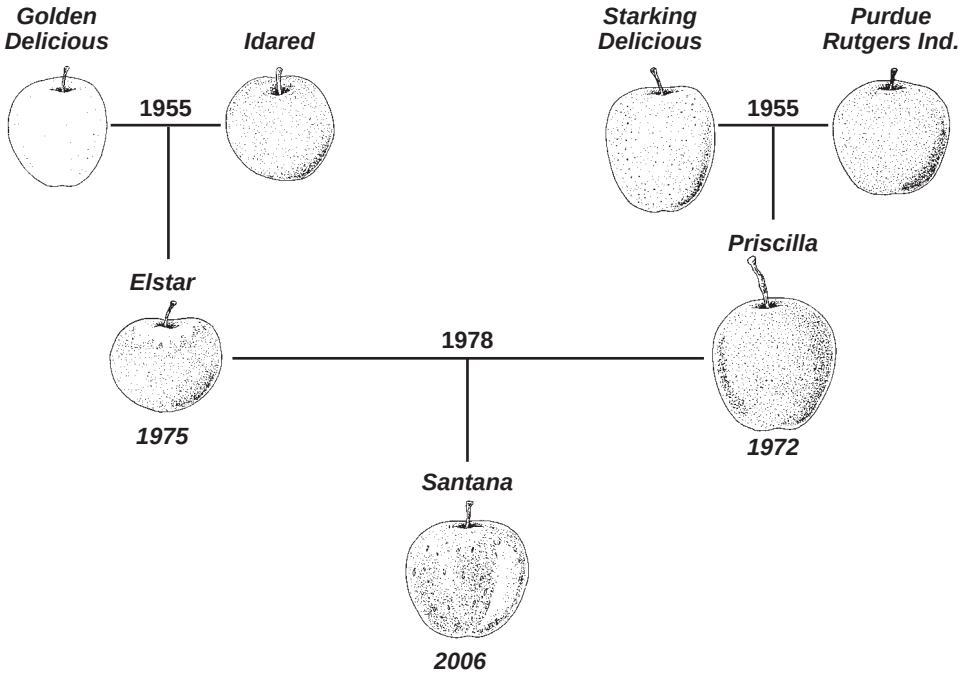
Voor sommige mensen is het eten van snoekkroketten een ware delicatesse. In plaats van het gebruikelijke kippen-, varkens- of rundvlees wordt een even grote hoeveelheid ‘vlees’ van de snoek in de kroketten verwerkt. Behalve dat ze heel lekker kunnen zijn, zijn ze in ieder geval licht verteerbaar. In de tabel is de samenstelling per 100 gram van kippen-, rund-, snoeken-, en varkensvlees aangegeven.

voedingsmiddel ↓	**voedingstof →**			
	eiwit (g)	**vet (g)**	**koolhydraten (g)**	**natrium (mg)**
kippenvlees	19	12	0	100
rundvlees	32	13	0	500
snoekenvlees	18	1	0	100
varkensvlees	30	15	0	500

1p **6** Leg met behulp van de gegevens uit de tabel uit wat de voornaamste oorzaak is van de constatering dat snoekkroketten inderdaad lichter verteerbaar zijn dan kippen-, rund- en varkensvleeskroketten.

Nieuwe appels!

Zo af en toe zie je hem in de winkel, maar hij zou er al veel langer moeten liggen, de Santana, een gloednieuw appelras, glanzend rood, zoetzuur, lekker bros en sappig. Milieuvriendelijk bovendien, want de Santana kan beter tegen schurft, een veel voorkomende appelziekte, en hoeft daarom veel minder bespoten te worden dan de nu gangbare rassen.
De Santana is een appel die verkregen is door bepaalde appelrassen met elkaar te kruisen. Er is hierbij geprobeerd om de gunstige eigenschappen van de verschillende rassen te combineren in een nieuw ras (zie onderstaande afbeelding). Het duurt ongeveer 20 jaar voor een nieuw ras klaar is voor de markt.



Eerst worden de ‘ouders’ gekruist, daarna wordt jaar na jaar geselecteerd in proeftuinen. Als de planten daarna zijn uitgezet bij de telers, kost het nog enkele jaren voor de eerste appels op de markt kunnen worden geïntroduceerd.

1p **7** Geef de naam van het proces waarbij door middel van kruisingen en selectie nieuwe rassen gekweekt worden.

Als uiteindelijk een nieuw appelras is verkregen, vermeerdert men de planten door middel van enten. Hierbij laat men een loot of takje van het gewenste appelras groeien op een stam van een ander appelras. Een voordeel is de tijdwinst die ermee behaald wordt.

1p **8** Om welke andere reden is het noodzakelijk om bij het vermeerderen van een nieuw appelras te kiezen voor een ongeslachtelijke manier van voortplanten?

Net vóór de introductie van de Santana ontdekte men dat de appel leed aan ‘inwendig bruin’. Aan de buitenkant was niets te zien, maar van binnen is één op de vijf appels bruin. Wat er is misgegaan is nog niet duidelijk. Mogelijk is er iets misgegaan met het handhaven van de vochtigheidsgraad tijdens het bewaren.
Je gaat onderzoeken of de vochtigheidsgraad tijdens het bewaren de oorzaak is van het inwendig bruin. Je hebt de beschikking over veel kisten Santana appels die allemaal op hetzelfde tijdstip geplukt zijn maar niet allemaal even rijp zijn. Je kunt aan de buitenkant niet zien hoe rijp de appels zijn.

3p **9** Beschrijf een proefopzet waarmee je onderzoekt of de vochtigheidsgraad tijdens het bewaren iets te maken heeft met inwendig bruin bij de appels.

Een gewenste eigenschap voor een nieuw appelras is resistentie tegen de schimmel *Venturia inaequalis*, die schurft veroorzaakt. Eén van de manieren om een resistent appelras te verkrijgen is door een kruising uit te voeren van de “nieuwe appel” met de wilde appel die van nature resistent is tegen de schurft. De boompjes die hieruit ontstaan, zijn allemaal resistent.
De op deze manier verkregen resistentie wordt veroorzaakt door één gen.

2p **10**
- Is het gen voor de hier beschreven eigenschap ‘resistentie tegen schurft’ dominant of recessief?
- Heeft de bij deze kruising gebruikte wilde appelboom een homo- of heterozygoot genotype met betrekking tot het resistentiegen?

	het gen voor de eigenschap ‘resistentie tegen schurft’ is	het genotype van de wilde appelboom is
A	dominant	heterozygoot
B	dominant	homozygoot
C	recessief	heterozygoot
D	recessief	homozygoot

Met behulp van DNA-analyse kan men van een zaailing al gedeeltelijk bepalen welke eigenschappen boom en appel zullen hebben. Hierbij onderzoekt men onder andere of het appelzuurgen aanwezig is.
Appelzuur is erg belangrijk voor de smaak van de appel, het ontbreken hiervan maakt hem eigenlijk oneetbaar.
Over het appelzuurgen worden twee beweringen gedaan:
1 Het appelzuurgen codeert voor een enzym dat betrokken is bij de aanmaak van appelzuur;
2 Het appelzuurgen komt voor in blaadjes van de appelboom.

2p **11** Welk van deze bewering is of welke beweringen zijn juist?
A geen van beide beweringen
B alleen bewering 1
C alleen bewering 2
D zowel bewering 1 als bewering 2

Het witte goud

Mei en juni zijn de maanden van de asperge. Vooral op de zandgronden in het noorden van Limburg worden grote hoeveelheden gekweekt. De aspergeplant behoort tot de leliefamilie. Het is een meerjarige plant met een wortelstok waaraan wortels en knoppen zitten. In het voorjaar lopen de knoppen uit om stengels te vormen: asperges. Voordat deze witte stengels boven de grond komen worden ze geoogst. De asperge wordt met de hand uitgegraven en net boven de wortelstok doorgestoken. Er wordt geoogst tot 24 juni (feestdag van Sint Jan). Na deze datum mogen de asperges doorgroeien en worden de tot dan kale bedden snel groen.

oogsttijd

De reden dat er na 24 juni niet meer wordt geoogst, is dat de oogst anders het volgende jaar veel slechter is.

2p **12** Hoe komt het dat in het volgende jaar de oogst dan slechter is?

A De asperges zijn dan niet meer in bloei gekomen.
B De kans dat planten verdrogen is dan groter.
C De planten hebben dan te weinig reservevoedsel op kunnen bouwen.
D Er is dan onvoldoende tijd geweest om zaad te vormen.

Na het eten van asperges kan de urine een heel typische geur hebben. Sommige mensen omschrijven de geur als die van rotte kool, anderen als die van zwavelachtige damp of groentesoep.
Aangetoond is dat ‘aspergeplas’ zijn geur dankt aan een groep van zes zwavelverbindingen. Deze zwavelverbindingen ontstaan uit asparagusinezuur dat in asperges voorkomt en zelf reukloos is. Het is nog niet bekend wanneer deze zwavelverbindingen ontstaan, vóór of na het bereiken van de blaas.

Niet iedereen blijkt ‘aspergeplas’ te kunnen produceren. Uit onderzoeken is gebleken dat ongeveer 75% van de mensen hiertoe in staat is en 25% niet. Voor dit verschijnsel gelden twee hypotheses:

1 Niet-produceerders missen de enzymen om asparagusinezuur om te zetten; de geurstoffen worden door hen niet gemaakt;
2 Bij niet-produceerders wordt het asparagusinezuur niet door de dunne darmwand in het bloed opgenomen.

Bij de tweede hypothese wordt verondersteld dat het asparagusinezuur bij produceerders van de aspergeplas op een bepaalde manier vanuit de dunne darm in het bloed wordt opgenomen.

2p **13** Via welk transportmechanisme gaat dat?

A actief transport
B diffusie
C osmose

Het blijkt dat vrouwen die geen aspergeplas kunnen produceren dit soms wel doen tijdens een zwangerschap, als hun ongeboren kind de benodigde zwavelverbindingen produceert.

1p **14** Leg uit welke van de twee voorgaande hypotheses door dit gegeven afvalt.

Onderzoekers denken dat slechts 25% van de mensen tot het betrouwbaar herkennen van de geur in staat is. Twee leerlingen willen voor hun profielwerkstuk onderzoeken wie in hun klas in staat is om aspergeplas te produceren en wie in staat is om dit te ruiken. Ze beginnen de proef door iedereen een kop aspergesoep en vervolgens 400 gram asperges te laten eten. Na enige tijd produceert iedereen een urinemonster in een afsluitbaar potje. Alle leerlingen moeten vervolgens ieder urinemonster beoordelen op geur: wel of geen aspergeplas. De klas bestaat uit 28 leerlingen. Er wordt dus 28 x 28 = 784 keer een test uitgevoerd.

3p **15**
- Bij hoeveel van deze 784 testen wordt naar verwachting een aspergeplas geconstateerd?
- Leg je antwoord uit.

Omdat de vraag rees of het produceren van aspergeplas leeftijdgebonden is, willen de leerlingen het proefje uitvoeren voor de hele school (1700 leerlingen). De proefopzet die ze voor de klas hebben gebruikt is nogal omslachtig voor de hele school.

3p **16** Beschrijf een proef die de leerlingen kunnen uitvoeren om snel een beeld van de leerlingen per leeftijdscategorie te krijgen met betrekking tot het produceren van aspergeplas.

Trombose

Jaarlijks belanden zo'n 50.000 Nederlanders bij een arts met gezwollen, rode en pijnlijke enkels of benen. Deze klachten zijn voor de arts voldoende aanleiding voor een voorzichtige diagnose 'beentrombose'. Een bloedpropje verstoort de bloeddoorstroming en veroorzaakt bovenstaande klachten. Als zo'n bloedstolsel los raakt en de longen bereikt, is er sprake van longembolie. Dit kan dodelijk zijn.
Het probleem voor de arts is dat de symptomen voor trombose a-specifiek zijn. In het geval van beentrombose wil dat zeggen dat dezelfde klachten ook veroorzaakt kunnen worden door een spierblessure, een ontsteking of een botbreuk. Gaat men een patiënt behandelen met antistollingsfactoren terwijl hij helemaal geen trombose heeft, dan kunnen inwendige bloedingen ontstaan. Het is dus belangrijk om snel en betrouwbaar de juiste diagnose te stellen.

Een arts vermoedt een trombose in het rechter onderbeen, met gevaar voor longembolie.

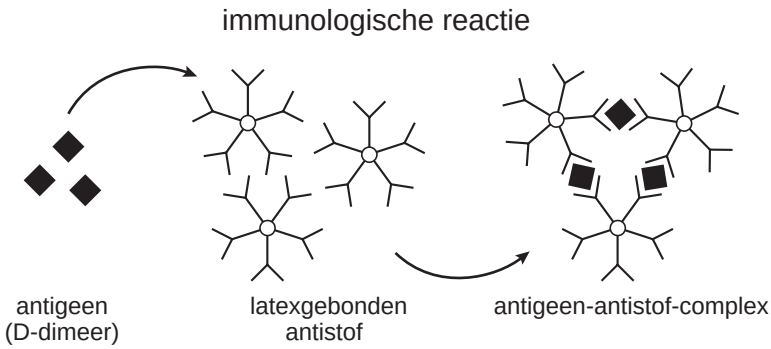
2p **17** Welke bloedvaten en welke delen van het hart zal een bloedpropje via de kortste weg achtereenvolgens doorlopen, voordat dan longembolie ontstaat?

Het ontstaan van een bloedstolsel is het gevolg van een aantal opeenvolgende chemische reacties, waarbij uiteindelijk fibrinogeen omgezet wordt in fibrine.

2p **18** Waar bevinden zich stoffen die noodzakelijk zijn om fibrine te laten ontstaan?

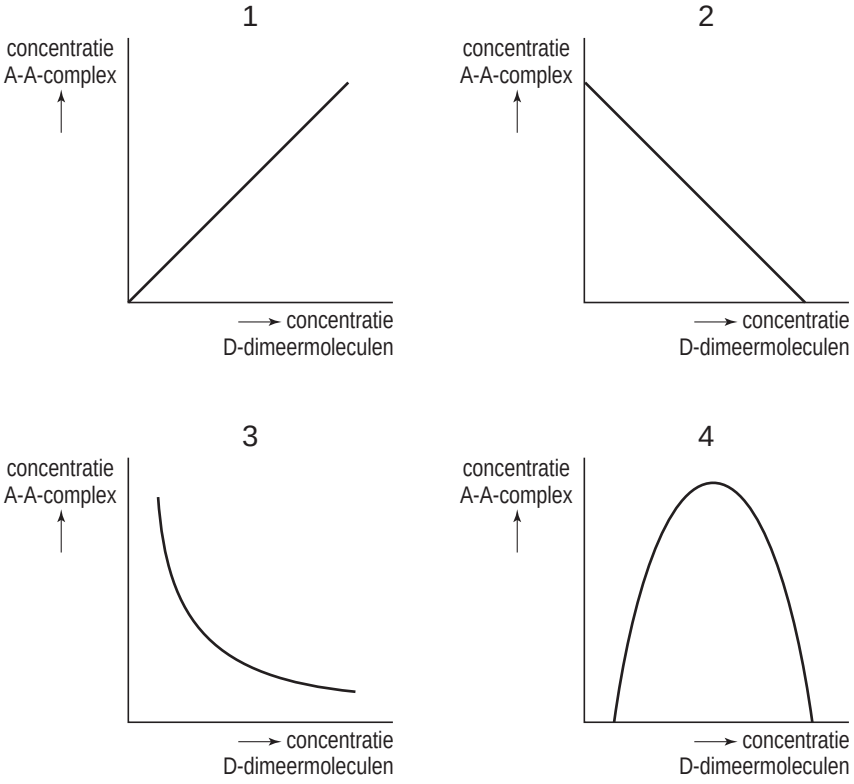
A alleen in de bloedplaatjes
B alleen in de rode bloedcellen
C alleen in het bloedplasma
D in de bloedplaatjes en in de rode bloedcellen
E in de bloedplaatjes en in het bloedplasma
F in de bloedplaatjes, in de rode bloedcellen en in het bloedplasma

Een bloedstolsel verdwijnt na verloop van tijd. Dit wordt fibrinolyse genoemd. Bij dit langzaam 'oplossen' van het bloedstolsel komt een stof vrij, die D-dimeer heet.
Deze stof kan ook gebruikt worden om bij patiënten waarbij men trombose vermoedt, vast te stellen of zij daadwerkelijk aan trombose lijden. Dit noemt men de D-dimeertest.
Men heeft antistoffen kunnen isoleren uit dieren voor wie D-dimeer een antigeen is. Deze antistoffen worden op latex bolletjes gebracht. Er is een immunologische reactie mogelijk tussen de D-dimeermoleculen uit het bloed van een mens en deze antistofmoleculen die aan de latex bolletjes gehecht zijn. Het gevolg is dat er een antigeen-antistof-complex ontstaat (zie de afbeelding op pagina 11).



De vorming van dit complex toont de aanwezigheid van het D-dimeermolecuul aan.

2p **19** Welk van de onderstaande grafieken geeft de relatie tussen de hoeveelheid D-dimeermoleculen en de hoeveelheid moleculen van het antigeen-antistof-complex (A-A-complex) bij een overmaat aan latexgebonden antistof, juist weer?



A grafiek 1
B grafiek 2
C grafiek 3
D grafiek 4

Als bij iemand suiker in de urine aangetroffen wordt, kan dit een aanwijzing zijn dat die persoon aan suikerziekte lijdt. We zeggen dan dat de aanwezigheid van suiker in de urine een positief voorspellende waarde heeft.
De D-dimeertest werkt volgens het omgekeerde principe. D-dimeer is een stof die namelijk altijd in het bloed voorkomt. Een verhoging van het D-dimeergehalte hoeft echter niet alleen veroorzaakt te worden door trombose. Ook bij zwangerschap en kanker is het D-dimeergehalte verhoogd.
De D-dimeertest heeft dus een negatief voorspellende waarde. Volgens de huidige gegevens ligt die waarde met betrekking tot trombose tussen de 95% en de 100%.

2p **20** Wat wordt met een negatief voorspellende waarde van de D-dimeertest bedoeld?

A Als men bij een groot aantal personen een verhoogd D-dimeergehalte aantoont, weet men dat 95% à 100% van deze personen daadwerkelijk trombose heeft.

B Als men bij een groot aantal personen een verhoogd D-dimeergehalte aantoont, weet men dat maximaal 5% van deze personen daadwerkelijk trombose heeft.

C Als men bij een groot aantal personen géén verhoogd D-dimeergehalte aantoont, weet men dat 95% à 100% van deze personen géén trombose heeft.

D Als men bij een groot aantal personen géén verhoogd D-dimeergehalte aantoont, weet men dat maximaal 5% van deze personen géén trombose heeft.

Maden in het ziekenhuis

Het komt nogal eens voor dat grote huidwonden slecht genezen. Afgestorven weefsel remt de heling en kan zelfs zeer schadelijk zijn. De bacteriën in het afgestorven weefsel produceren toxines die het gezonde weefsel binnendringen. Amputatie kan dan noodzakelijk zijn. Tot voor kort was de enige remedie bestrijding met antibiotica en verwijderen van afgestorven weefsel. Door de opkomst van antibiotica-resistente bacteriestammen en de schade aan het gezonde weefsel bij chirurgische ingrepen heeft men teruggegrepen op een oude techniek: behandeling met maden.
Maden zijn larven van vliegen, die veel voedsel nodig hebben. De made van de Vleesvlieg (*Lucilia sericata*) is gespecialiseerd in dood organisch materiaal als voedsel. In een aantal ziekenhuizen gebruikt men speciaal gekweekte steriele maden bij lastige wonden. Het speeksel van deze maden lost het dode weefsel op (het levende niet), waarna de maden het gevormde mengsel (inclusief bacteriën) opzuigen.

1p **21** Leg uit hoe, door het gebruik van antibiotica, de bacteriestammen die resistent zijn voor antibiotica, de overhand hebben genomen.

2p **22** Welke van de onderstaande vier stoffen zijn zeker in het speeksel van de maden te vinden?

A antibiotica
B enzymen
C hormonen
D vitaminen

De lijfarts van Napoleon, baron Larrey, meldde al dat soldaten die op het slagveld waren achtergebleven met wonden die vol maden zaten, vaak een beter wondherstel hadden dan hun collega's die meteen naar het veldhospitaal waren afgevoerd om door chirurgen te worden behandeld.

2p **23** Wat kun je over de melding van baron Larrey zeggen?

A Hij beschreef een proefresultaat.
B Hij beschreef een waarneming.
C Hij formuleerde een hypothese.
D Hij trok een conclusie.

In de gebruiksaanwijzing die bij de behandeling met maden wordt verstrekt, staat dat bepaalde factoren van het wondmilieu tot een lagere effectiviteit van de madentherapie kunnen leiden. Genoemd wordt onder andere een verminderde luchtcirculatie door een te strak of te dik verband.

1p **24** Leg uit dat de effectiviteit van de behandeling daardoor lager wordt.

Grazen onder de grond

Het is druk onder de grond. Onder een vierkante meter grasland leven alleen al miljoenen minuscule aaltjes. Sommige aaltjes leven van bodembacteriën, anderen zuigen aan plantenwortels en er bestaan ook ‘roofaaltjes’ die andere aaltjes eten, of zich te goed doen aan keverlarven of andere kleine bodembeestjes. Naast aaltjes en keverlarven leven er talloze soorten mijten en roofmijten, springstaarten, ritnaalden en andere diertjes in een ingewikkeld ondergronds voedselweb.
Samen vreten de ondergrondse grazers enorme hoeveelheden biomassa, misschien wel de helft van de primaire productie van de planten. Maar uit een onderzoek van ir. Gerlinde De Deyn blijkt, dat de bodemfauna ook een sleutelrol speelt in de ontwikkeling van de plantengroei.

2p **25** Wat zuigen de aaltjes uit de plantenwortels op?

A alleen organische voedingstoffen
B alleen water
C alleen zouten
D zowel water met opgeloste zouten als organische voedingsstoffen

Onder primaire productie verstaan we de totale massa aan alle organische stoffen die door producenten gemaakt wordt. Deze organische stoffen maakt de plant via een aantal processen.

1p **26** Wat is de naam van het eerste proces?

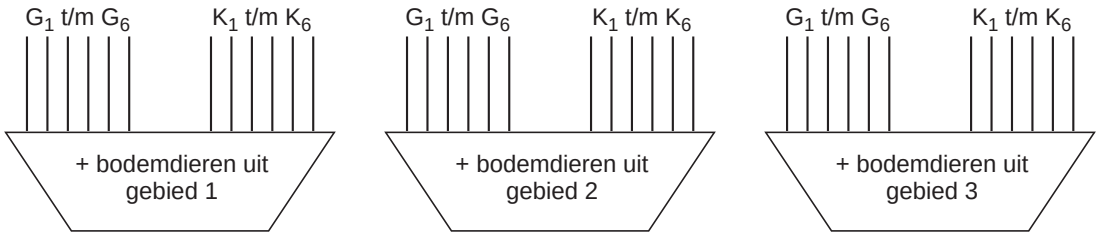
Bij het onderzoek van De Deyn is voor het eerst de koppeling gelegd tussen de diversiteit in soorten van de bodemdiertjes en het verschijnen en verdwijnen van opeenvolgende plantensoorten in de natuur.
Een gezonde bodemfauna versnelt de opeenvolging in de vegetatie. De bodemdieren vreten heel selectief bepaalde grassen aan, waardoor andere, zeldzamere planten meer kans krijgen.

1p **27** Hoe noemt men dit verdwijnen en verschijnen van opeenvolgende soorten?

Gerlinde De Deyn testte haar vermoeden van een verband tussen de diversiteit in soortensamenstelling van de bodemdiertjes en de ontwikkeling van de vegetatie met een kasproef. Ze vergeleek drie gebieden (zie onderstaande tabel).

gebied	geschiedenis	overheersende grassen	overheersende kruiden
1	boerenland dat net uit productie genomen is	G1: engels raaigras G2: ruw beemdgras	K1: vogelmuur K2: ridderzuring
2	boerenland dat sinds 20 jaar onder natuurbeheer valt	G3: struisgras G4: rood zwenkgras	K3: smalle weegbree K4: brunel
3	natuurlijk, soortenrijk grasland	G5: reukgras G6: schapengras	K5: grasklokje K6: blauwe knoop

Uit elk gebied werden de twee overheersende grassen (G_1 t/m G_6) en de twee overheersende kruiden (K_1 t/m K_6) samen in grote bloembakken met steriele grond geplant (zie onderstaande afbeelding).
Na zes weken werd aan de potten een bodemmonster toegevoegd (met daarin de bodemdieren) uit gebied 1, 2 of 3.



1p **28** Welke is in bovenstaand experiment de onafhankelijke variabele?

2p **29** In welke pot zullen de grasklokjes na toevoeging van het bodemmonster het beste groeien, als het vermoeden van De Deyn juist is? Of zal er geen duidelijk verschil optreden?

A in de pot met de bodemfauna uit gebied 1
B in de pot met de bodemfauna uit gebied 2
C in de pot met de bodemfauna uit gebied 3
D er is geen duidelijk verschil

Betty en Abel

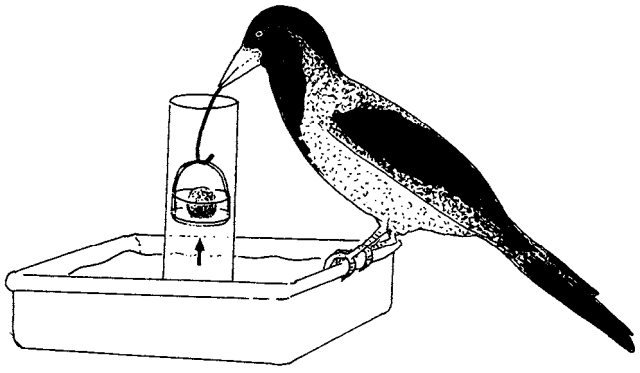
In 1996 ontdekte Gavin Hunt, een gedragsbioloog, dat de Nieuw-Caledonische kraai diverse soorten gereedschap, waaronder haakvormige, gebruikt om zijn prooi uit voor de snavel onbereikbare plekken te vissen. Het is niet duidelijk of dit gedrag erfelijk is.

1p **30** Leg uit hoe dit gedrag binnen een soort toch kan blijven voorkomen ondanks dat dit niet erfelijk is.

Stel dat dit gedrag om voorwerpen te gebruiken wel erfelijk is, en stel dat veel Nieuw-Caledonische kraaien dit gedrag vertonen.

2p **31**
- Leg uit hoe dit gedrag dan is ontstaan.
- Leg uit hoe dit gedrag zich dan na vele generaties over vrijwel de hele populatie kraaien heeft verspreid.

Oxfordse onderzoekers werden nieuwsgierig door de waarnemingen van Gavin Hunt. De onderzoekers wilden in hun laboratorium testen of de kraaien echt begrijpen wat ze doen als ze gereedschap gebruiken. Voor de test gebruikten de onderzoekers twee in het wild gevangen Nieuw-Caledonische kraaien, het mannetje Abel en het vrouwtje Betty. Als probleem zetten ze een emmertje voedsel met een hengel in een plastic buis in een waterbad (zie onderstaande afbeelding). De kraaien kregen vervolgens de keus tussen een rechte stok en een stok met een haak aan het uiteinde. Na bestudering van de buis met de emmer kozen de kraaien voor het gereedschap met de haak en haalden daarmee feilloos het emmertje uit de buis.



2p **32** Welke vorm van leerproces lijkt hier volgens de tekst op te treden?

A conditionering
B gewenning
C imitatie
D inzicht

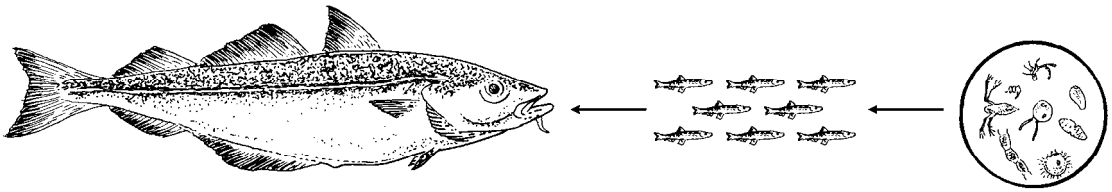
Betty bleek zelfs in staat om zelf een ijzerdraadje te buigen tot een haak. Keer op keer boog ze een rechte draad tot haak om hiermee vervolgens het emmertje met voedsel omhoog te halen. Abel deed dit niet. Hij bekeek rustig wat Betty deed om vervolgens de gebogen draad te stelen.
Twee leerlingen trekken naar aanleiding van deze waarnemingen conclusies.
Leerling 1 zegt: “Alleen de vrouwtjes van de Nieuw-Caledonische kraai zijn in staat om gereedschappen te maken.”
Leerling 2 zegt: “Het feit dat Betty de haak maakt is een voorbeeld van een rolpatroon.”

2p **33** Wie trekt of wie trekken een juiste conclusie?

A geen van beide leerlingen
B alleen leerling 1
C alleen leerling 2
D zowel leerling 1 als leerling 2

Kabeljauw

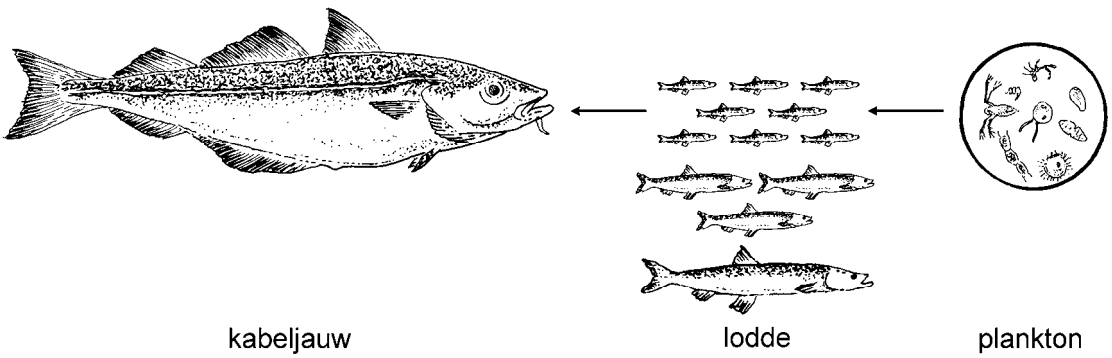
In de noordwestelijke Atlantische Oceaan, op het continentale plat van Canada en de Verenigde Staten, stortte de kabeljauwpopulatie begin jaren negentig volledig in. De Canadese overheid besloot daarom de vangst geheel te verbieden.
De kabeljauw leeft daar van lodde, een visje dat zich voedt met plantaardig en dierlijk plankton.



2p **34** Tot welke twee schakels in de genoemde voedselketen kan de kabeljauw gerekend worden?

A producent en consument
B consument 1e orde en consument 2e orde
C consument 2e orde en consument 3e orde
D consument 3e orde en reducent

Zelfs na tien jaar heeft dit vangstverbod nog niet geholpen. Ondanks het feit dat de dichtheid van de loddepopulatie in de noordwestelijke Atlantische Oceaan weer flink is toegenomen is de kabeljauwpopulatie toch niet in staat zich te herstellen.
Volgens André de Roos, hoogleraar te Amsterdam, komt dit toch door een tekort aan voedsel voor de kabeljauw. Hij bekeek de voedselketen waarvan kabeljauw en lodde deel uitmaken op een andere wijze. In het traditionele model van een voedselketen wordt geen onderscheid gemaakt tussen de verschillende afmetingen van de vissen in de lodde-populatie (zie bovenstaande afbeelding). In het nieuwe model gebeurt dat wel (zie onderstaande afbeelding). Daarin wordt onderscheid gemaakt tussen kleine, middelgrote en grote lodde. De kabeljauw eet alleen kleine lodde. Als er weinig kabeljauw is, kunnen veel loddes doorgroeien tot middelgroot formaat. De per lodde beschikbare hoeveelheid voedsel neemt dan af. Hierdoor worden weinig loddes volwassen. Alleen volwassen loddes krijgen nakomelingen.



De Roos stelt voor om de kabeljauw te redden door een groot deel van de middelgrote loddes weg te vangen.

3p **35** Leg uit hoe de kabeljauwpopulatie door deze maatregel weer een kans krijgt toe te nemen.

In de Noordzee loopt de kabeljauwstand ook dramatisch terug. Dertig jaar geleden bedroeg de paaistand (dat is de hoeveelheid geslachtsrijpe kabeljauw) nog 250 duizend ton, nu is dat ongeveer 50 duizend ton.

1p **36** Met welk percentage is de paaistand van kabeljauw afgenomen?

Japanse oesters

De Japanse oester is bewust geïntroduceerd in de Oosterschelde. In de strenge winter van 1963 stierf de platte Zeeuwse oester bijna uit. Op advies van het RIVO (Rijks Instituut voor Visserij Onderzoek) werd de Japanse oester als alternatief binnengehaald. Aanvankelijk dacht men dat de Japanse oester zich niet in de koude wateren zou voortplanten. Toch werden in 1976 de eerste broedjes, larven van de oester, aangetroffen. Na die tijd is het aantal Japanse oesters alleen maar toegenomen. Met behulp van luchtfoto's is bepaald hoe groot het oppervlak is dat door de Japanse oester wordt bedekt (zie onderstaande tabel).

jaartal	**oppervlakte bedekt door Japanse oesters (in m^2)**
1970	0×10^4
1980	50×10^4
1990	300×10^4
2000	600×10^4

In de Oosterschelde heerste een evenwicht tussen algen en mosselen. Sinds 1998 is dit aan het veranderen. Misschien speelt de nieuwkomer daarin een kwalijke rol. De Japanse oester is groot en eet ongeveer een derde van de algenpopulatie in de Oosterschelde op. De vrees is verder dat de Japanse oesters de larven van mosselen opeten.

In bovenstaande tabel staan de oppervlaktes die bedekt zijn door Japanse oesters. Voldoende voedsel is één van de factoren die deze groei mogelijk maakt.

2p **37** Noem nog twee biotische factoren die invloed kunnen hebben op deze toename van de Japanse oester.

2p **38** Welke twee relaties tussen de mossel en de Japanse oester worden in de tekst beschreven?

A competitie en parasitisme
B competitie en predatie
C mutualisme en parasitisme
D mutualisme en predatie

Andere organismen in de Oosterschelde die gevaar lopen zijn onder andere de scholekster en de eidereend. Deze vogels leven van mosselen, die mogelijk het veld moeten ruimen voor de Japanse oester. De scholekster en de eidereend hebben nog geen truc gevonden om de Japanse oester open te krijgen. Dit in tegenstelling tot de zilvermeeuw. Die laat oesters van grote hoogte op een dijk vallen zodat de oesterschelp breekt.

Een tweetal waarnemingen met betrekking tot dit gedrag zijn:

1 Niet alle meeuwen in een populatie vertonen het gedrag;

2 In sommige populaties meeuwen komt dit gedrag helemaal niet voor.

2p **39** Welke van de volgende verklaringen over het ontstaan en de verspreiding van dit gedrag is juist?

A Het gedrag is ontstaan door conditionering en verspreid door imitatie.

B Het gedrag is ontstaan door conditionering en verspreid door inprenting.

C Het gedrag is ontstaan door proefondervindelijk leren en verspreid door imitatie.

D Het gedrag is ontstaan door proefondervindelijk leren en verspreid door inprenting.

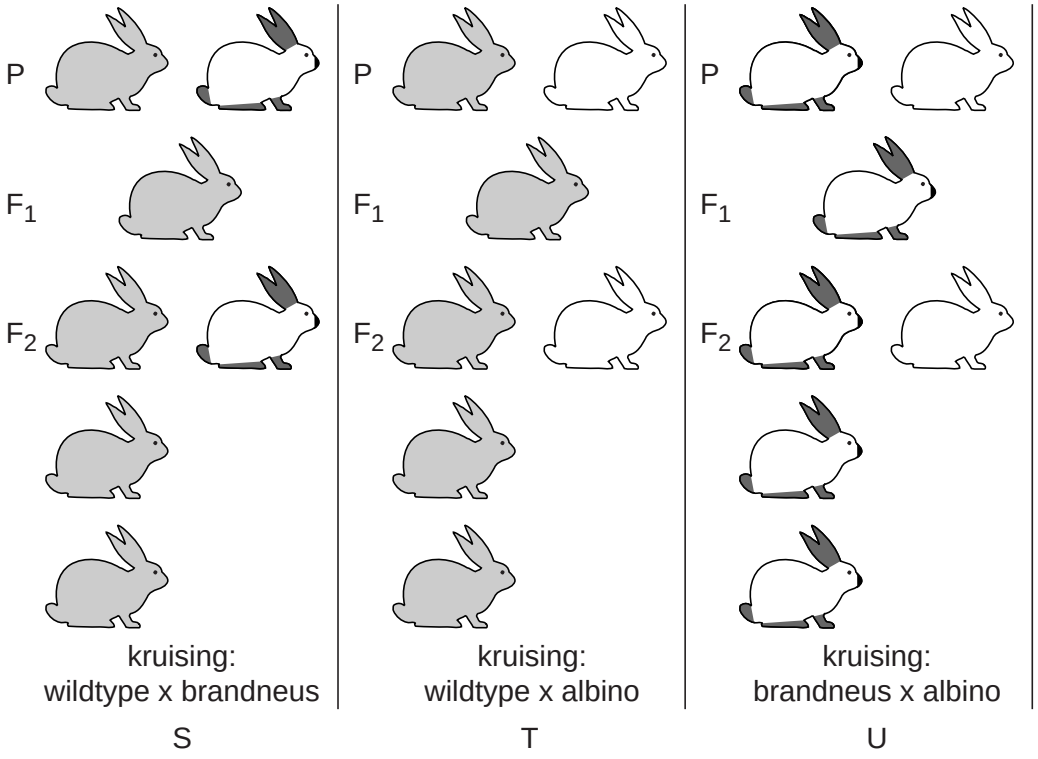
Niet iedereen is pessimistisch over de gevolgen van de groei van de populatie Japanse oesters in de Oosterschelde. Het kan ook zo zijn dat de schelpen van verwilderde Japanse oesters een ondergrond vormen waarop nieuwe soorten zich kunnen vestigen.

Desondanks zijn er veel mensen die de introductie van een exotische soort niet steunen.

1p **40** Geef een biologisch argument dat deze mensen kunnen gebruiken om hun standpunt te onderbouwen.

Vachtkleur van het konijn

Voor de meeste eigenschappen (bijvoorbeeld vachtkleur) geldt dat daarbij sprake is van dominante en recessieve genen.
Bij de kleur en de tekening van de vacht van konijnen bestaat een zeer grote variatie. Een deel van deze variatie is het gevolg van het optreden van drie allelen voor vachtkleur. Dat dit het geval is, blijkt onder andere uit het resultaat van kruisingen tussen wildgrijze, brandneus- en albinokonijnen
(zie onderstaande afbeelding).



aantal konijnen in verhouding weergegeven

1p **41** Leg uit dat het allel brandneus dominant dan wel recessief is ten opzichte van het allel vachtkleur albino.

Men laat een wildgrijs konijn uit de F_1 van kruising S paren, met een wildgrijs konijn uit de F_1 van kruising T.

2p **42** Kunnen uit deze paring albinokonijnen ontstaan en zo ja, in welke verhouding ten opzichte van de andere fenotypen?

A Ja, in de verhouding 1 brandneus : 1 albino.
B Ja, in de verhouding 3 brandneus : 1 albino.
C Ja, in de verhouding 1 wildgrijs : 1 albino.
D Ja, in de verhouding 3 wildgrijs : 1 albino.
E Nee, er ontstaan geen albino konijnen.

In een bepaalde populatie konijnen komen wildgrijze, brandneus- en albinokonijnen voor.

2p **43** Hoeveel verschillende genotypen voor vachtkleur kunnen in deze populatie voorkomen?

A 3
B 4
C 6
D 8
E 9

Niet alle genotypen van brandneuskonijnen uit de F_2 van kruising U zijn gelijk aan dat van brandneuskonijnen uit de F_2 van kruising S.

2p **44** Hoeveel procent van de brandneuskonijnen uit de F_2 van kruising U heeft hetzelfde genotype als de brandneuskonijnen uit de F_2 van kruising S?

A 75%
B 50%
C 33,3%
D 25%
E 12,5%
F 0%

Lichteffecten

In Nederland zijn ongeveer 200 mensen die licht moeten vermijden. Zij hebben een erfelijke stofwisselingsziekte die erythropoëtische protoporfyrie (EPP) wordt genoemd. Een enzym dat zorgt voor de synthese van hemoglobine uit protoporfyrine wordt bij hen niet of verminderd aangemaakt. De protoporfyrine hoopt zich op in de huid en de rode bloedcellen. Als deze stof licht absorbeert, ontstaat een sterk branderig gevoel in de huid. Koelen maakt het niet beter. Vooral violet en groen licht zijn schadelijk. De enige remedie is lidocaïne, een stof die de huidzenuwen tijdelijk verdooft.

1p **45** Leg uit waardoor bij lijders aan EPP, de aanmaak van het enzym dat zorgt voor de aanmaak van hemoglobine uit protoporfyrine verstoord is.

2p **46** Welk direct gevolg heeft de verminderde aanmaak van hemoglobine?

A continue vermoeidheid
B spontane bloedingen
C verminderde weerstand tegen ziektes

In de uitwerkbijlage is een assenstelsel weergegeven.

2p **47** Teken daarin het absorptiespectrum van de stof protoporfyrine: een grafiek waarin de absorptie van licht door protoporfyrine bij verschillende golflengtes van het zichtbaar licht wordt weergeven.

Bronvermelding

Een opsomming van de in dit examen gebruikte bronnen, zoals teksten en afbeeldingen, is te vinden in het bij dit examen behorende correctievoorschrift, dat na afloop van het examen wordt gepubliceerd.