biologie

Examen HAVO

Hoger
Algemeen
Voortgezet
Onderwijs

20**04**

Tijdvak 1
Woensdag 2 juni
13.30 – 16.30 uur

Voor dit examen zijn maximaal 87 punten te behalen; het examen bestaat uit 49 vragen. Voor elk vraagnummer is aangegeven hoeveel punten met een goed antwoord behaald kunnen worden.

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

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

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

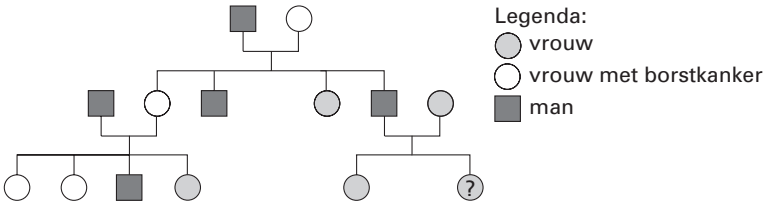
Erfelijkheidstest

Om uit te zoeken of iemand drager is van een bepaald gendefect, kan aan de hand van een bloedmonster DNA uit de chromosomen onderzocht worden.

2p **1** ■ Welk bestanddeel van het bloed kan gebruikt worden voor het opsporen van een eventueel gendefect aan de hand van DNA uit de chromosomen?

A bloedplaatjes
B bloedplasma
C rode bloedcellen
D witte bloedcellen

afbeelding 1



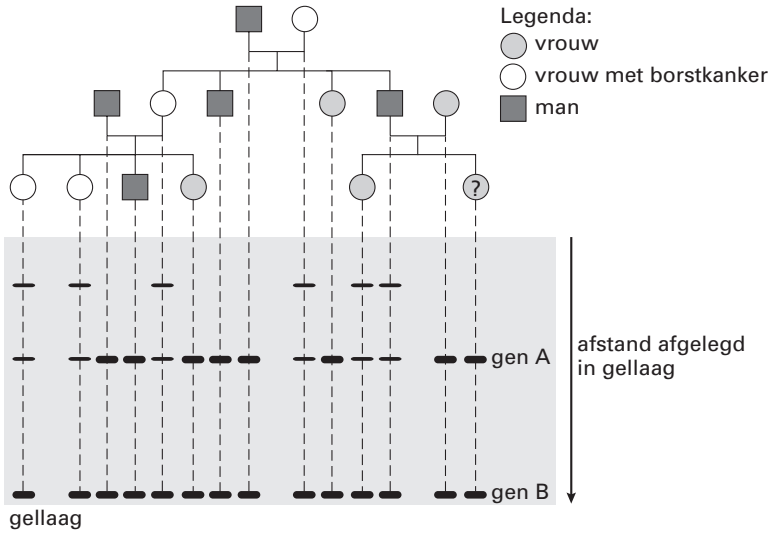
bewerkt naar: A. de Ron en J. Geraedts, Mens en genen, Natuur & Techniek, 8, 1998

Afbeelding 1 is de stamboom van de familie van Carla. Carla is aangegeven met het vraagteken. In deze familie komt borstkanker voor. Carla vraagt zich af of zij een verhoogde kans heeft op het krijgen van borstkanker. Daarom wordt DNA uit het bloed van alle personen in de stamboom onderzocht. Er zijn meer genen die erfelijke borstkanker kunnen veroorzaken. In de betreffende familie wordt DNA-onderzoek gedaan waarbij op twee genen wordt gelet: gen A en gen B. Verandering in één van beide of in beide genen kan borstkanker tot gevolg hebben.

1p **2** □ Geef de biologische term voor het optreden van een verandering in een gen.

Voor het onderzoek naar borstkanker worden DNA-moleculen uit het bloed van elke persoon in stukjes geknipt. Dit knippen gebeurt met enzymen. De brokstukken die zo ontstaan, kunnen van elkaar gescheiden en zichtbaar gemaakt worden. De scheiding vindt plaats in een gel: dit is een soort gelatinelaagje. In deze gel bewegen in een elektrisch veld grote brokstukken minder snel dan kleine brokstukken. Een verandering in gen A of in gen B levert grotere DNA-brokstukken op.
Het resultaat van het DNA-onderzoek in de familie is weergegeven in afbeelding 2.

afbeelding 2



bewerkt naar: A. de Ron en J. Geraedts, Mens en genen, Natuur & Techniek, 8, 1998

2p **3** ■ Kan uit afbeelding 2 afgeleid worden of de erfelijke vorm van borstkanker in deze familie veroorzaakt wordt door een verandering in gen A en/of door een verandering in gen B?

A nee
B ja, alleen door een verandering in gen A
C ja, alleen door een verandering in gen B
D ja, zowel door een verandering in gen A als in gen B

Uit het familieonderzoek blijkt dat Carla geen verhoogde kans op borstkanker heeft, maar haar zus wel. De arts die het testresultaat voor zich heeft, ziet zich voor een gewetensprobleem geplaatst. Moet hij de zus van Carla, die niet om een test heeft gevraagd, inlichten?

1p **4** □ Geef een (bio)medisch argument waarom de arts zou kunnen besluiten om die zus wel in te lichten over het testresultaat.

Het einde van de dinosauriërs

Ongeveer 65 miljoen jaar geleden sloeg een meteoriet met een diameter van ongeveer 10 kilometer en een snelheid van 30-40 km/sec in bij Chixculub op het Mexicaanse schiereiland Yucatan. Er ontstonden geweldige branden, gevolgd door maandenlange duisternis op de gehele aarde: een enorme stofwolk hield het zonlicht tegen. De aarde koelde af. Door de geweldige hoeveelheid CO_2, veroorzaakt door de branden, werd het weer warmer op aarde. Tijdens de inslag reageerden N_2 en O_2 in de lucht met elkaar, waardoor er grote hoeveelheden stikstofoxiden ontstonden.
Door deze laatste twee effecten kwamen de organismen die de eerste klap overleefd hadden, alsnog in moeilijkheden.

1p **5** □ Wat is de naam van het verschijnsel waarbij de aarde warmer wordt ten gevolge van een grote hoeveelheid CO_2 in de atmosfeer?

Stikstofoxiden kunnen met water in de atmosfeer reageren tot HNO_3 (salpeterzuur).

2p **6** □ - Wat is de naam van het verschijnsel dat optreedt door de aanwezigheid van HNO_3 (salpeterzuur) in de atmosfeer?
- Leg uit dat dit verschijnsel kan leiden tot verminderde levenskansen voor organismen.

Na de meteorietinslag verdween naar schatting 50% van alle genera (geslachten) van dieren. De vaak grote dinosauriërs verdwenen volledig. Dit gold zowel voor plantenetende als voor vleesetende soorten.

2p **7** □ Leg uit hoe alleen al maandenlange duisternis, ook zonder afkoeling, oorzaak kan zijn van het uitsterven van de vleesetende soorten.

Van de zoogdieren bleef in deze periode een beperkte groep van primitieve, kleine dieren in leven. Na de ramp nam het aantal zoogdiersoorten sterk toe. Er ontstonden ook grotere soorten dan voorheen.

2p **8** □ - Welke mechanismen hebben na de inslag, volgens de evolutietheorie, geleid tot het ontstaan van nieuwe soorten zoogdieren?
- Leg uit waardoor deze nieuwe soorten zich na de inslag konden handhaven.

Het idee van een meteorietinslag als oorzaak van massaal uitsterven berust vooral op onderzoek van de Amerikaan Walter Alvarez en de Nederlander Jan Smit. Zij ontdekten onafhankelijk van elkaar dat ongeveer 65 miljoen jaar geleden (op de overgang van het Krijt naar het Tertiair) een bijzonder sediment is afgezet. Dit dunne, zogenaamde KT-laagje is zeer arm aan fossielen, maar zeer rijk aan het element iridium. Dit element komt nergens in gesteenten op aarde in zulke hoge concentraties voor, maar wel in meteorieten.

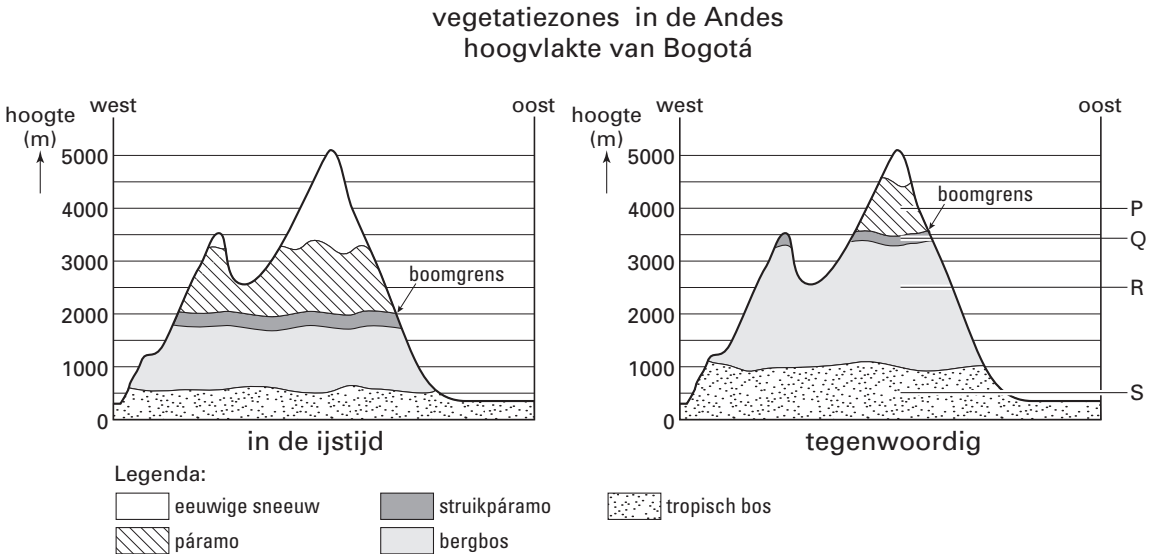
2p **9** ■ Op welke manier konden Alvarez en Smit de hypothese dat een meteorietinslag de oorzaak van het massale uitsterven was, aannemelijk maken?

A doordat ze de invloed van iridium op organismen in het laboratorium onderzochten
B doordat ze de plaats van de meteorietinslag vonden bij Chixculub op het Mexicaanse schiereiland Yucatan in Mexico
C doordat ze in de lagen onder het KT-laagje fossielen vonden die sterk verschilden van de fossielen in de lagen boven het KT-laagje
D doordat ze met behulp van een computer simulaties van hun ideeën uitvoerden

Vegetatiezones in de Andes

In het Andesgebergte in Colombia vind je verschillende vegetatiezones. Van laag naar hoog: tropisch bos, bergbos, struikpáramo (een zone met voornamelijk struikgewas) en ten slotte páramo (een soort alpenweide zonder bomen en struiken). Daarboven is geen vegetatie meer, maar bevindt zich eeuwige sneeuw (zie afbeelding 3).

afbeelding 3



bewerkt naar: H. Mommersteeg; Pollens! Wat heeft stuifmeel met het broeikaseffect te maken?, UvA, januari, 1995

Abiotische milieufactoren zijn water, licht, bodem, temperatuur, wind en lucht.

2p **10** ■ Welke abiotische factor is vooral verantwoordelijk voor het opschuiven van de verschillende vegetatiezones in de Andes?

- **A** bodem
- **B** licht
- **C** lucht
- **D** temperatuur
- **E** water
- **F** wind

Onder biodiversiteit wordt hier verstaan het aantal verschillende soorten in een ecosysteem. In afbeelding 3 zijn vier zones aangegeven met de letters P, Q, R en S.

2p **11** ■ In welke zone is de biodiversiteit het kleinst?

- **A** in zone P
- **B** in zone Q
- **C** in zone R
- **D** in zone S

Bogotá ligt op een hoogvlakte op 2550 meter boven zeeniveau. Vroeger was deze hoogvlakte de bodem van een meer tussen twee bergruggen; 30.000 jaar geleden viel dit meer droog.
Op de hoogvlakte zijn stuifmeelkorrels te vinden van planten die vroeger rond het meer stonden en van planten die op de berghellingen stonden. Iedere plantensoort heeft zijn eigen type stuifmeelkorrels (pollenkorrels). Door pollenanalyse wordt bepaald wat het aandeel is van de verschillende typen stuifmeelkorrels in de lagen die op de bodem van het meer zijn afgezet.

2p **12** ■ Onder welke omstandigheden blijven stuifmeelkorrels het best bewaard?

- **A** in koud, zuurstofarm water
- **B** in koud, zuurstofrijk water
- **C** in warm, zuurstofarm water
- **D** in warm, zuurstofrijk water

De vegetatie rond het meer veranderde toen het meer droogviel. Sommige plantensoorten werden verdrongen door andere soorten (I); sommige soorten veranderden geleidelijk en uit deze soorten ontwikkelden zich weer nieuwe soorten (II).

2p **13** ■ - Kan een verschil in tolerantie een oorzaak zijn van proces I?
- Kan een verandering in tolerantie een gevolg zijn van proces II?

	I	II
A	ja	ja
B	ja	nee
C	nee	ja
D	nee	ja

Kikkers

De groene kikker (*Rana esculenta L.*) heeft een zeer speciaal voortplantingsgedrag. In het voorjaar komen grote groepen mannetjes bij elkaar die twee keer per dag, 's morgens en 's avonds, oorverdovend kwaken. Dit zijn de "kikkerkoren".
Voorbeelden van soorten gedrag zijn: balts en territoriumgedrag.

2p **14** ■ Tot welk soort gedrag behoort het kwaken van kikkers in kikkerkoren?

A alleen balts
B alleen territoriumgedrag
C balts en territorium gedrag

Bij kikkers vindt uitwendige bevruchting plaats: het mannetje spuit zijn zaadcellen over de vers gelegde eieren van het vrouwtje. Voor de paring gaan een mannetje en een vrouwtje in ampex. Dit betekent dat het mannetje op de rug van het vrouwtje klimt en zich aan haar vastklampt. Zo'n ampex kan wel een etmaal duren. Als de ampex lang genoeg geduurd heeft, zet het vrouwtje, met nog steeds het mannetje op haar rug, haar eieren aan het wateroppervlak af.
Over een ampex worden de volgende uitspraken gedaan:
Uitspraak 1: Pas tijdens een ampex worden er in het lichaam van de kikker geslachtshormonen gevormd.
Uitspraak 2: Het instandhouden van een ampex wordt mede geregeld door één of meer hormonen.

2p **15** ■ Welke van de bovenstaande uitspraken is of zijn juist?

A alleen uitspraak 1 is juist
B alleen uitspraak 2 is juist
C zowel uitspraak 1 als uitspraak 2 is juist
D zowel uitspraak 1 als uitspraak 2 is onjuist

Kikkereieren worden zowel door vissen (vanuit het water) als door vogels (vanuit de lucht) als voedsel gebruikt. Deze eieren vallen niet al te zeer op in hun milieu: sloten met een vaak modderige bodem.

2p **16** ■ Leid uit deze informatie af door welke schutkleur of schutkleuren de eieren van kikkers zo min mogelijk opvallen?

A van boven donker en van onderen licht
B van boven licht en van onderen donker
C zowel van boven als van onderen donker
D zowel van boven als van onderen licht

Ook bij de kabeljauw vindt uitwendige bevruchting plaats. Mannetjes zetten hun zaadcellen af in het water en vrouwtjes hun eicellen. Bevruchting is min of meer een kwestie van toeval.

2p **17** ■ Is het aantal afgezette eieren per vrouwtje bij de kabeljauw groter, gelijk of kleiner dan bij de kikker?

A groter
B gelijk
C kleiner

Uit een opgejaagde kikkerpopulatie vangt men 52 dieren. Deze dieren krijgen een dun elastisch ringetje om een poot. Vervolgens worden ze weer losgelaten in de populatie. Na een week vangt men op dezelfde wijze opnieuw kikkers: 43 dieren. Daarvan blijken er 13 geringd te zijn.

2p **18** □ Bereken de populatiegrootte.

Het ringetje dat de kikkers om de poot krijgen, blijkt aan de strakke kant. De kikkers zijn trager geworden en hebben hier met name last van bij het springen en zwemmen.

2p **19** □ - Is de werkelijke populatie in dit geval juist geschat of is deze groter of is deze kleiner dan de berekende waarde?
- Leg je antwoord uit.

In sommige kikkerpopulaties komen bij dieren jonger dan twee jaar veel meer vrouwtjes dan mannetjes voor. Het aantal mannetjes en het aantal vrouwtjes dat ouder is dan twee jaar, is in deze populaties ongeveer gelijk.
Er blijken bepaalde jonge dieren te zijn die genotypisch mannetje zijn maar fenotypisch vrouwtje. Deze vrouwtjes veranderen vanaf een bepaald tijdstip in mannetjes. Het omgekeerde verschijnsel, dat genotypische vrouwtjes eruit kunnen zien als mannetje, komt niet voor.
Het verschijnsel werd voor het eerst in 1882 door de Duitse bioloog Pflüger beschreven.
Toen Pflüger voor het eerst de ongelijke verdeling van mannetjes en vrouwtjes bij dieren jonger dan twee jaar ontdekte, gaf hij een meer voor de hand liggende verklaring voor dit verschijnsel.

1p **20** □ Wat was een meer voor de hand liggende verklaring?

Bij kikkers hebben vrouwtjes net als mensen twee X- chromosomen en mannetjes een X- en een Y-chromosoom. Ook het geslachtshormonale systeem vertoont veel overeenkomsten. Theoretisch kan men vier combinaties van geslacht en geslachtschromosomen bedenken.

2p **21** ■ Welke combinatie komt in een kikkerpopulatie *niet* voor?

A dieren met XX-chromosomen die eruitzien als mannetjes
B dieren met XX-chromosomen die eruitzien als vrouwtjes
C dieren met XY-chromosomen die eruitzien als mannetjes
D dieren met XY-chromosomen die eruitzien als vrouwtjes

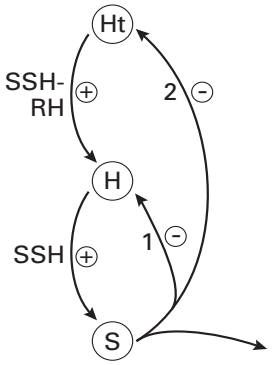
Tijdens de geslachtsverandering van jonge vrouwtjes tot jonge mannetjes worden de eierstokken omgebouwd tot testes. Dit is een verandering van de primaire geslachtskenmerken. Als gevolg hiervan zullen ook de secundaire geslachtskenmerken veranderen.

1p **22** □ Leg uit hoe deze verandering van de secundaire geslachtskenmerken geregeld wordt.

Werkingsmechanismen van hormonen

In afbeelding 4 is de hormonale regulatie van de hypothalamus (Ht) (een deel van de hersenstam), de hypofyse (H) en de schildklier (S) schematisch weergegeven. SSH is schildklierstimulerend hormoon en SSH-RH is een stof (een 'releasing'-hormoon) die de hypofyse aanzet tot het afgeven van SSH.

afbeelding 4

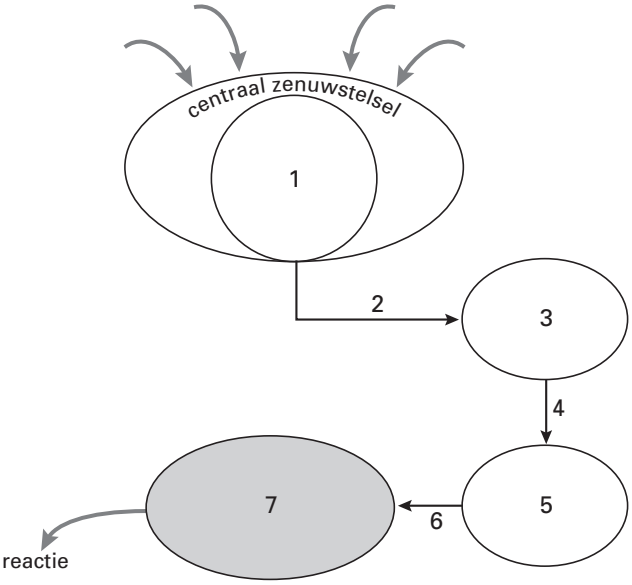


bewerkt naar: B.E. Frye, Hormonal Control in Vertebrates, 1967

1p **23** □ Wat is de (biologische) term voor de hormonale regeling zoals die door de pijlen 1 en 2 in afbeelding 4 wordt aangegeven?

Er zijn verschillende wegen waarlangs stoffen de activiteit van cellen beïnvloeden. Afbeelding 5 is een schema van één van die wegen. Dit schema illustreert de werking van hypothalamus, hypofyse en eierstokken. De relatie tussen deze organen komt overeen met die in afbeelding 4. In dit schema zijn hormonen en organen die de hormonen afscheiden met de cijfers 1 tot en met 6 aangegeven.

afbeelding 5



bewerkt naar: B.E. Fry, Hormonal Control in Vertebrates, 1967

2p **24** □ Neem de onderstaande reeks over op je antwoordblad en vermeld achter elk orgaan of hormoon het corresponderende cijfer uit afbeelding 5.

- eierstokken
- FSH
- FSH-RH
- hypofyse-voorkwab
- hypothalamus
- oestrogeen (= oestron / oestradiol)

Nummer 7 in afbeelding 5 is een doelwitorgaan.

1p **25** □ Wat wordt in het algemeen bedoeld met het begrip doelwitorgaan?

Vacature: bioloog gevraagd

tekst 1

Faculteit Biologie

De faculteit Biologie is modern en veelzijdig. Het onderwijs en onderzoek zijn van uitstekend niveau en strekken zich uit over bijna alle onderdelen van de biologie. Het accent ligt op fundamenteel, grensverleggend onderzoek, waarvan de resultaten direct toepasbaar zijn.

Bij de vakgroep Botanische Oecologie en Evolutiebiologie is plaats voor een

Assistent in opleiding (V/M)

(bioloog)

U gaat werken bij de projectgroep Populatiegenetica.
Uw taak is het verrichten van onderzoek naar de invloed van temperatuur op groeisnelheid, ontwikkelingssnelheid en lichaamsgrootte bij de fruitvlieg *Drosophila melanogaster*, in het kader van onderzoek naar oecologische en evolutionaire aspecten van lichaamsgrootte. Dit onderzoek toetst de bruikbaarheid van een onlangs opgesteld biofysisch model voor groeisnelheid en differentiatiesnelheid, en lichaamsgrootte in afhankelijkheid van de temperatuur, voor populaties van verschillende geografische herkomst. Daarnaast wordt ingegaan op de biochemische achtergrond van temperatuurafhankelijke groeisnelheid.
Wij vragen een afgestudeerd bioloog met belangstelling voor experimenteel werk met insecten, biochemische vaardigheid, evolutionaire en modelmatige belangstelling.
Wij bieden een aanstelling in tijdelijke dienst ter verdere wetenschappelijke vorming en opleiding voor de duur van ten hoogste vier jaar, af te sluiten met een promotie.

bewerkt naar: advertentie vacature bioloog (UvU), Volkskrant 15 november 1997

De kandidaat gaat onderzoek doen aan fruitvliegen.
Mogelijke combinaties van fruitvliegenpopulaties zijn:
1 een populatie van *Drosophila melanogaster* uit Nicaragua en een populatie van *Drosophila melanogaster* uit Guatemala
2 een populatie van *Drosophila melanogaster* uit Nicaragua en een populatie van *Drosophila pseudoobscura* uit Guatemala
3 een populatie van *Drosophila melanogaster* uit Guatemala en een populatie van *Drosophila pseudoobscura* uit Guatemala

2p **26** ■ Van welke combinatie of van welke combinaties van populaties is in het genoemde onderzoek sprake?

A alleen 1
B alleen 2
C alleen 3
D alleen 1 en 2
E alleen 2 en 3
F zowel 1, 2 als 3

Het in de advertentie genoemde biofysisch model gaat ervan uit dat fruitvliegen op verschillende plaatsen in de wereld niet even snel groeien. Het is mogelijk dat dit wordt veroorzaakt door een verschil in temperatuur. Om dit te onderzoeken wordt een bioloog gevraagd. Een biologisch onderzoek kan op verschillende organisatieniveaus plaatsvinden, bijvoorbeeld op het niveau van moleculen, organen, organismen, populaties, ecosystemen.
Je kunt uit de omschrijving van het onderzoek een aantal organisatieniveaus halen waarop het onderzoek zich zal afspelen.

2p **27** ■ Welke van de genoemde organisatieniveaus zijn dit?

A alleen moleculen en ecosystemen
B alleen organen en organismen
C alleen moleculen, organismen en populaties
D alleen organen, organismen en ecosystemen
E alle genoemde organisatieniveaus

3p **28** □ Stel in grote lijnen een werkplan op voor een onderzoek naar de invloed die de temperatuur heeft op de lichaamsgrootte van fruitvliegen.

Een hypothese bij het onderzoek is dat, binnen bepaalde grenzen, de groeisnelheid toeneemt naarmate de temperatuur toeneemt.

2p **29** □ - Leg uit dat de groeisnelheid bij verhoging van de temperatuur binnen bepaalde grenzen zal toenemen.
- Leg uit waardoor de groeisnelheid daarna zal afnemen.

Jeugddiabetes

tekst 2

Bij jeugddiabetes valt het afweersysteem van de patiënt de eigen zogeheten bètacellen van de eilandjes van Langerhans aan. Deze cellen, die het hormoon insuline produceren, sterven langzaam af. Hierdoor kan de glucoseconcentratie te veel gaan schommelen. Om de effecten daarvan tegen te gaan zijn insuline-injecties noodzakelijk.
Op den duur kunnen de bloedvaten aangetast worden, wat onder andere complicaties kan geven voor de nieren. Dit maakt dialyse en niertransplantatie noodzakelijk. Een van de problemen na transplantatie is dat de donornieren naderhand ook weer achteruitgaan door de diabetes. Daarom wordt bij diabetespatiënten een niertransplantatie sinds 1986 gecombineerd met een alvleeskliertransplantatie. In de meeste gevallen zijn de patiënten dan niet meer afhankelijk van insuline-injecties en dialyse.
Een aantal van de patiënten verliest echter na enige tijd de alvleesklier doordat het lichaam het vreemde orgaan afstoot. Deze patiënten waren beter af geweest als alleen de eilandjes van Langerhans getransplanteerd waren. De eilandjes van Langerhans maken namelijk slechts één procent uit van het totale gewicht van de alvleesklier. Bij een transplantatie van de gehele alvleesklier wordt dus in feite 99 procent teveel getransplanteerd.
Het isoleren van de eilandjes van Langerhans gebeurt met verteringsenzymen die de eilandjes losmaken van het omringende alvleesklierweefsel. Daarna worden ze gezuiverd en ten slotte onder plaatselijke verdoving in de poortader geïnjecteerd. Ze blijven steken in de kleine bloedvaten van de lever. Hebben ze zich daar eenmaal genesteld, dan kunnen ze insuline afgeven aan het bloed.

bewerkt naar: Kreutzer, Biologie voor de bovenbouw, 5H, 1994

2p **30** ■ Wat is voor de eilandjes van Langerhans de prikkel voor het afgeven van insuline aan het bloed?

A een hoge glucoseconcentratie van het bloed
B een lage glucoseconcentratie van het bloed
C een hoge glucagonconcentratie van het bloed
D een lage glucagonconcentratie van het bloed

De alvleesklier heeft behalve het produceren van hormonen nog een andere belangrijke functie.

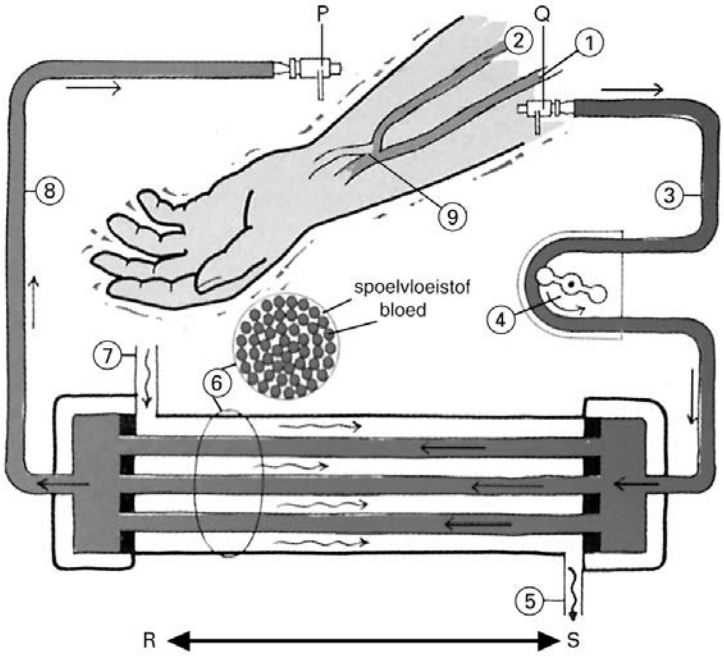
1p **31** □ Noem deze functie.

Gelet op de functie van de eilandjes van Langerhans is injectie van deze eilandjes in de poortader efficiënter dan in enig ander bloedvat.

2p **32** □ Leg dit uit.

Als de nieren niet goed meer werken, kan dialyse een oplossing zijn. Hierbij wordt het bloed van de patiënt door een kunstnier geleid.

afbeelding 6



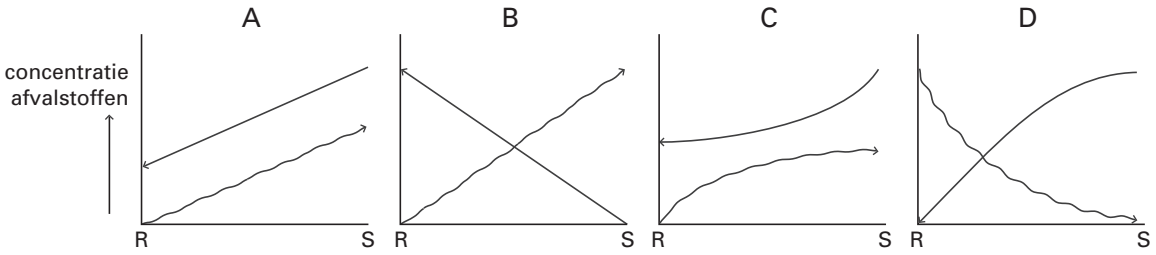
Legenda:
1 = slagader
2 = ader
3 = bloed met afvalstoffen
4 = pomp
5 = afvoer van de spoelvloeistof met afvalstoffen uit het bloed
6 = dwarsdoorsnede kunstnier
7 = aanvoer van de spoelvloeistof
8 = gereinigd bloed
9 = kunstmatige verbinding tussen ader en slagader

Afbeelding 6 toont een schema van de werking van een kunstnier. In de kunstnier stroomt het bloed door honderden heel dunne buisjes. De wanden van deze buisjes bestaan uit een zeer dun vlies dat sommige stoffen doorlaat en andere niet. De buisjes zijn omgeven door spoelvloeistof. Deze vloeistof neemt de afvalstoffen uit het bloed op. Een dialysebehandeling duurt een aantal uren.

1p **33** □ Wat is de biologische term voor een zeer dun vlies dat sommige stoffen wel doorlaat en andere niet?

In afbeelding 6 is te zien dat de stroomrichting van de spoelvloeistof tegengesteld is aan die van het bloed (dit heet het tegenstroomprincipe).

2p **34** ■ In onderstaande afbeelding wordt de afgelegde weg van de bloedstroom en de vloeistofstroom aangegeven met een lijn met pijlen. De concentratie van afvalstoffen is verticaal uitgezet.
Welke afbeelding is juist?



Tot voor kort ging men bij dialyse als volgt te werk: Circa zes weken voordat een patiënt voor het eerst gedialyseerd wordt, wordt in een arm tussen een slagader en een ader een verbinding gemaakt (zie afbeelding 6 nummer 9). Hierdoor wordt de bloeddruk in die ader aanzienlijk hoger dan normaal. Voor dialyse worden injectienaalden bevestigd aan P en Q. Via deze naalden wordt de verbinding met de bloedbaan gemaakt. Het bloed stroomt vervolgens in de richting van de pijlen door de kunstnier.

2p **35** ■ Welk bloedvat moet of welke bloedvaten moeten met de naalden P en Q aangeprikt worden?

A bloedvat 1 met P en bloedvat 2 met Q
B bloedvat 1 met Q en bloedvat 2 met P
C bloedvat 1 met zowel P als met Q
D bloedvat 2 met zowel P als met Q

Korhoenders

tekst 3

Korhoenders zijn in ons land bijzonder schaars geworden. Alleen op de Sallandse heuvelrug komt nog een levensvatbare populatie voor. Jarenlang schommelde de stand daar rond de 30 broedparen, maar de populatie lijkt geleidelijk in omvang af te nemen. Vorig jaar werden in Salland nog maar 16 korhanen geteld.
Vroeger gebruikten de korhoenders vooral de randen van het natuurgebied, waarbij braakliggende landbouwgrond en kruidenrijke akkers een belangrijke rol speelden. Maar de moderne landbouw biedt geen levensmogelijkheden meer voor het korhoen. De soort is nu vooral op de Sallandse heuvelrug zelf aangewezen, waar de rode bosbes de belangrijkste voedselbron vormt. Bij de achteruitgang van het korhoen zou de hogere vossenstand een rol kunnen spelen. Anderen wijzen op de zachte kwakkelwinters, waarin veel larven en poppen van insecten beschimmelen, zodat er in het volgende voorjaar als de kuikens uit het ei kruipen, een te laag voedselaanbod voor de kuikens kan zijn. De kuikens leven de eerste weken vooral van dierlijk voedsel, zoals rupsen, spinnen, kevers, pissebedden en mieren. De volwassen dieren eten jonge heidescheuten, boomknoppen en rode en blauwe bosbessen.

bewerkt naar: Marion de Boo, "Korhoenders gaan ook op de Sallandse heuvelrug achteruit", NRC Handelsblad, 3 maart 2001

2p **36** □ Teken een voedselweb met uit bovenstaande tekst de volgende schakels: boomknoppen, kevers, korhoenders, korhoenkuikens, rode bosbesplanten, rupsen, vossen. Neem korhoenders en korhoenkuikens als aparte schakels op.

Kuikens eten de eerste weken vooral dierlijk voedsel, maar schakelen later over op plantaardig voedsel.

2p **37** □ Welke twee voordelen heeft dierlijk voedsel voor de opgroeiende kuikens?

Door moderne landbouwtechnieken zijn de kruidenrijke akkers bij de Sallandse heuvelrug verdwenen. Juist een hoge plantaardige diversiteit is van belang voor het korhoen.
Stoffen die in voedsel voorkomen zijn:
1 aminozuren
2 DNA
3 koolhydraten
4 vetten
5 mineralen

2p **38** ■ Voor welke stoffen is de plantaardige diversiteit in het voedsel voor het korhoen essentieel?
Je mag ervan uitgaan dat het korhoen dezelfde eisen stelt aan het voedselpakket als de mens.

A 1 en 2
B 1 en 3
C 1, 2 en 5
D 1, 4 en 5
E 2, 3 en 4
F alle genoemde stoffen

Als een populatie te klein wordt, neemt de overlevingskans van de populatie sterker af dan op grond van het probleem van paarvorming mag worden verwacht.

2p **39** ■ Waardoor neemt de kans op overleven af als de populatie kleiner wordt?

A een kleine populatie heeft een kleine genetische variatie
B een kleine populatie heeft meer emigratie dan immigratie
C een kleine populatie is een eenvoudige prooi voor roofdieren
D een kleine populatie wordt makkelijk weggeconcurreerd

Helgoland

Ver van het vasteland, noordwestelijk van Duitsland, ligt het eiland Helgoland. Het is maar ongeveer 1 km^2 groot. Het eiland bestaat voornamelijk uit een rots, die tot 40 meter hoogte uit zee oprijst. (Zie afbeelding 7 foto 1).

afbeelding 7

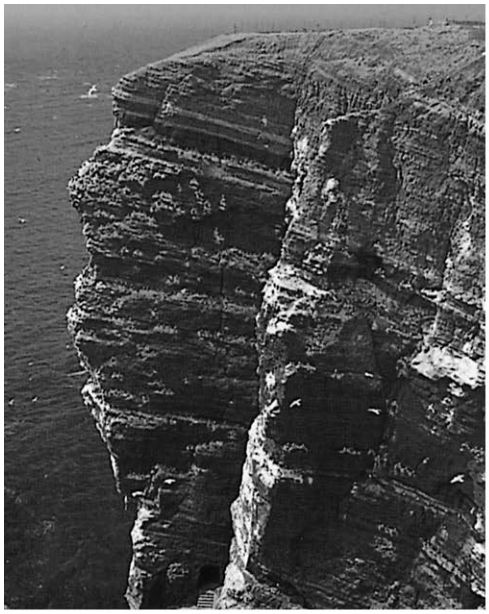


foto 1

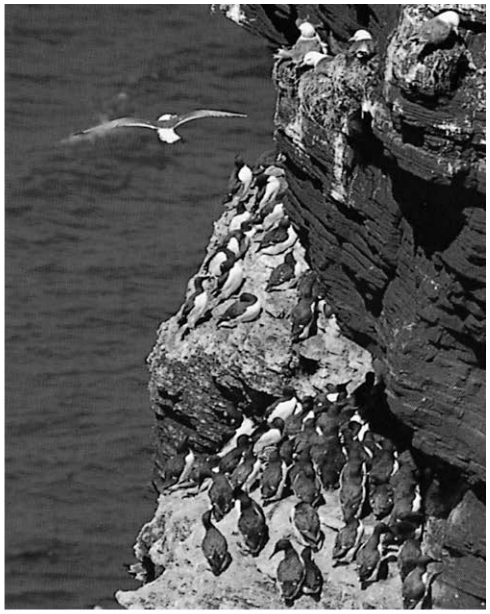
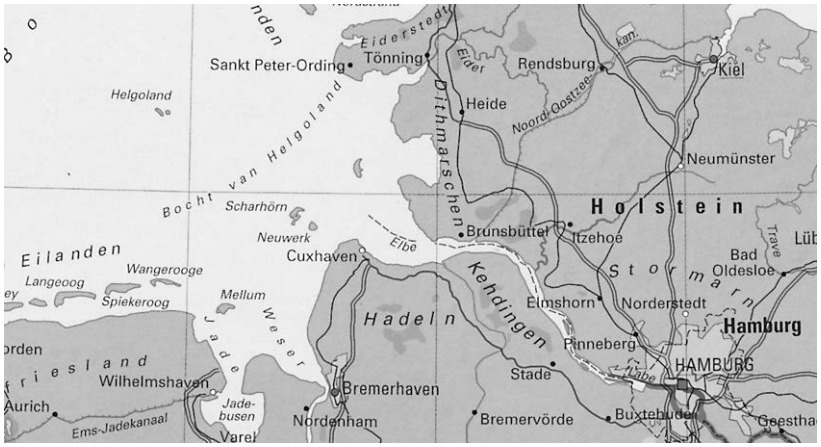


foto 2

bron: Helgoland, Rote Insel im Hochseeklima, zj



Op de steile rotswanden broeden veel vogels, zoals drieteenmeeuwen, Jan-van-Genten en zeekoeten (zie afbeelding 7 foto 2).

1p **40** ☐ Leg uit dat steile rotswanden voor een aantal vogelsoorten aantrekkelijk zijn als broedgebied.

Vooral in het beschermde natuurgebied Lummenfelsen (”Zeekoetenrots”) komen zeer dichte concentraties broedvogels voor, waaronder veel zeekoeten. Begin juli storten de jonge zeekoetjes zich van 40 meter hoogte in zee: de ‘Lummensprung’. (Lumme =zeekoet)

Voor de Lummensprung laten de volwassen zeekoeten vanuit zee een roep horen, waarop de jongen reageren met de sprong.

1p **41** ☐ Geef de term die in de ethologie wordt gebruikt voor de roep van de volwassen zeekoeten, die leidt tot de Lummensprung van de jongen.

De Lummensprung is erfelijk vastgelegd. Toch zijn er jongen die niet meteen springen. Pas als zij anderen zien springen, gaan ze ook.

2p **42** ■ Welk leerproces speelt bij deze koeten blijkbaar ook nog een rol?

A conditioneren
B gewenning
C imitatie
D trial-and-error

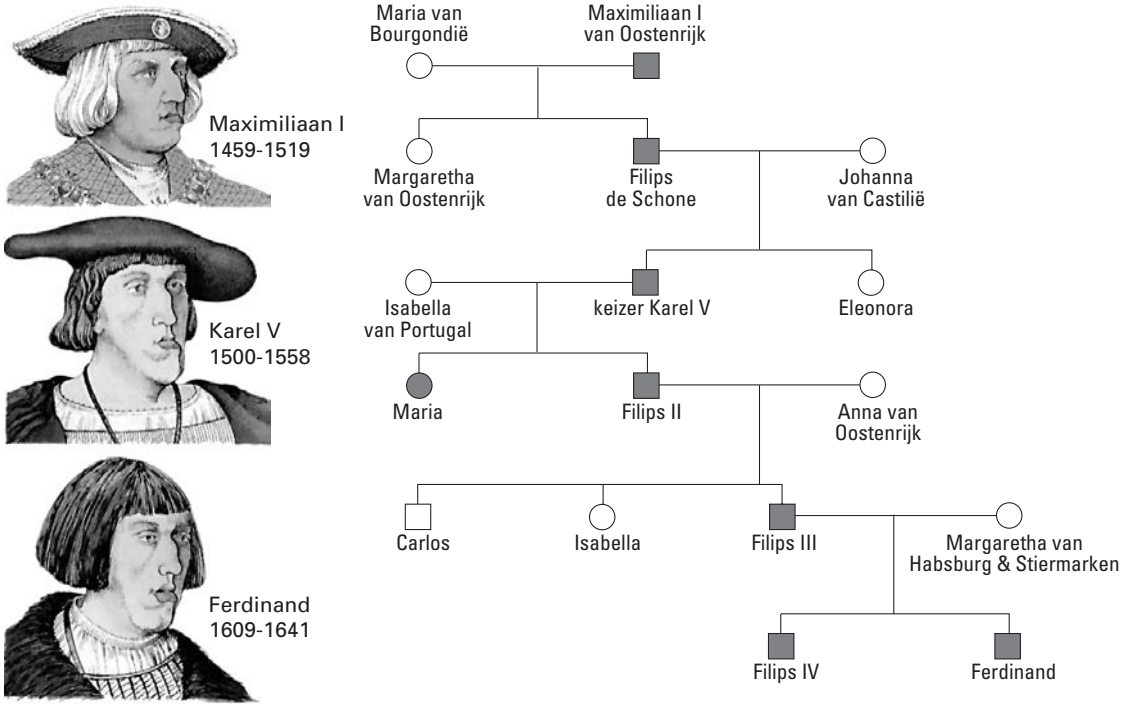
Erfelijkheid in vorstenhuizen

tekst 4

Onderkaakprognathie is een zeldzame erfelijke afwijking waarbij de tanden van de onderkaak voor de tanden van de bovenkaak uitsteken (een negatieve overbeet). Een bekend lijder aan onderkaakprognathie was keizer Karel V (1500-1558). Verscheidene leden van zijn familie vertonen eveneens dit kenmerk, dat dan ook wel wordt aangeduid als de Habsburgse onderkaak. In afbeelding 10 is een deel van de stamboom van het Habsburgse vorstenhuis weergegeven. Uit schilderijen heeft men van een aantal van hen kunnen afleiden dat zij onderkaakprognathie hadden. Zij zijn met zwart aangegeven. De met wit aangegeven personen hadden geen onderkaakprognathie.

bewerkt naar: Erfelijkheid van de mens, Ashley Montagu, p159

afbeelding 8



bewerkt naar: Biologie rondom, Heida e.a., Versluys, 1993, 182

2p **43** ■ Hoe erft onderkaakprognathie naar alle waarschijnlijkheid over? Is het gen voor onderkaakprognathie dominant of recessief? Is dit gen X-chromosomaal of niet?

A dominant en X-chromosomaal
B dominant en niet X-chromosomaal
C recessief en X-chromosomaal
D recessief en niet X-chromosomaal

In het weekblad ”Weekend” van 3 mei 2000 stond het volgende bericht:

tekst 5

“Is Ernst-August von Hannover inderdaad een zieke man? Een bekende Duitse professor acht het niet uitgesloten dat de echtgenoot van prinses Caroline van Monaco lijdt aan porphyrie, een dominant overervende bloedaandoening die de oorzaak zou kunnen zijn van Ernst-August’s op het oog onverklaarbare woede-uitbarstingen. Kort nadat deze theorie wereldkundig was geworden, sloeg de Monegasken de angst om het hart. Want als deze professor gelijk heeft, dan is de kans groot dat Alexandra, het negen maanden oude dochtertje van Ernst-August en prinses Caroline eveneens behept is met deze ziekte. Want volgens de professor is er vijftig procent kans dat de lijders van deze ziekte de aandoening overbrengen op een nakomeling.”

bewerkt naar: Weekend; 3 mei 2000

De professor laat in het midden of de kans van 50% op deze ziekte even groot is voor jongens als voor meisjes.

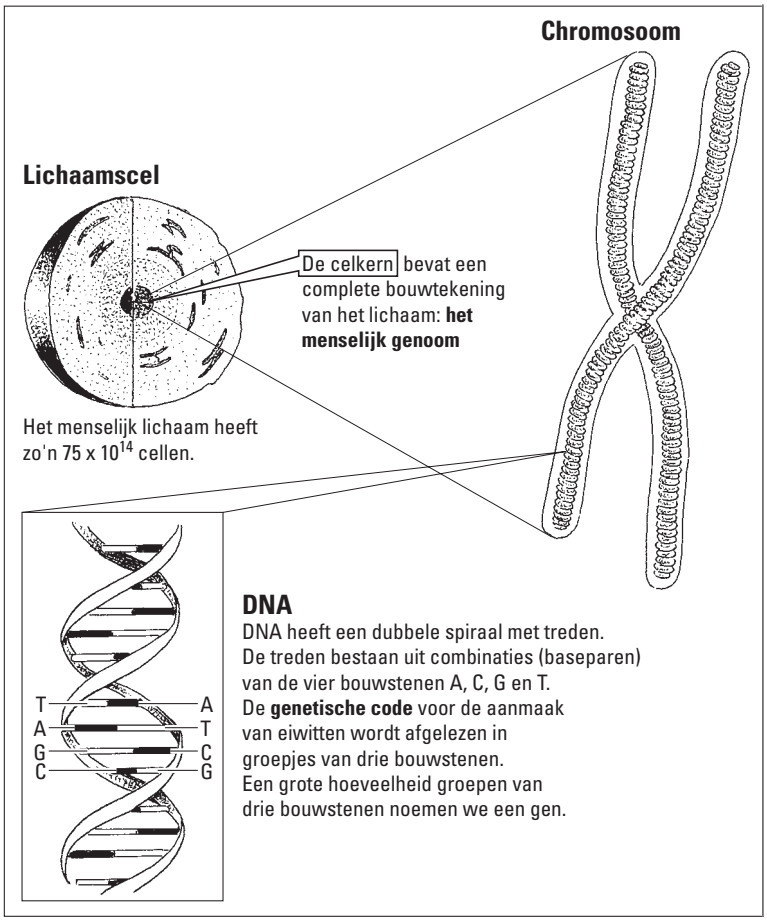
2p **44** □ - Hoe groot is de kans dat Alexandra aan porphyrie zal gaan lijden? Ga ervan uit dat het gen niet X-chromosomaal is en dat Ernst-August heterozygoot is voor porphyrie. Licht je antwoord toe.
- Hoe groot is de kans als je ervan uitgaat dat deze ziekte wel X-chromosomaal is? Licht je antwoord toe.

Er is serieus onderzoek gedaan naar de verhouding jongens / meisjes in de vorstenhuizen. Er zijn de afgelopen eeuwen significant meer prinsjes dan prinsesjes geboren. Dit is volgens de Amerikaan Matt Ridley te verklaren doordat de koningshuizen graag mannelijke troonopvolgers willen. Hoe blij een koninklijk paar ook zal zijn met een dochter, de verleiding zal groot zijn om nóg een kind te willen wanneer er nog geen jongen in het gezin is. Deze voorkeur leidt volgens Ridley tot een zekere oververtegenwoordiging van jongens.

2p **45** □ Is Ridley’s verklaring juist? Leg je antwoord uit. Ga ervan uit dat er 160 paren een kind krijgen. Alleen die paren die een meisje krijgen, nemen nog een kind. Is dat kind weer een meisje, dan doen alleen die paren nog een ”laatste poging”.

afbeelding 9

Wat is DNA?



bewerkt naar: www.de volkskrant/Achtergronden /dossiers/355030393.html, 12 februari 2001

In afbeelding 9 staat informatie over het menselijke genoom en de bouw van een DNA-molecuul.

2p **46** ■ Hoeveel DNA-moleculen komen voor in het getekende chromosoom?

A 1
B 2
C 4
D 8

Het in afbeelding 9 getekende chromosoom is tijdens de deling zichtbaar met een lichtmicroscoop als de cel wordt behandeld met een kleurstof.

2p **47** ■ Hoe komt het dat in niet-delende cellen een chromosoom na behandeling met de kleurstof niet zichtbaar is?

A Het chromosoom bestaat dan uit slechts één chromatide.
B Het chromosoom is dan gespiraliseerd (opgerold).
C Het chromosoom is dan niet gespiraliseerd.
D Het chromosoom neemt dan geen kleurstof op.

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

In een krantenartikel wordt opgemerkt dat de spierziekte myotone dystrofie veroorzaakt wordt door één gen. Mensen die drager van dit gen zijn, vertonen de ziekte niet.

2p **48** ■ Hoe vaak komt bij een drager in een lichaamscel in de G1-fase van de celcyclus, het allel (m) dat leidt tot myotone dystrofie voor en hoe vaak het allel (M) dat leidt tot gewone spieren?

A het allel m en het allel M beide één keer
B het allel m twee keer
C het allel m en het allel M beide twee keer
D het allel m vier keer

Een diploïde menselijke cel bevat 23 chromosomenparen. De chromosomen die tot één paar behoren zijn niet identiek, ze vertonen vele verschillen.

1p **49** □ Geef hiervoor een verklaring.

Einde