

Hoger
Algemeen
Voortgezet
Onderwijs

Vooropleiding
Hoger
Beroeps
Onderwijs

HAVO Tijdvak 1
VHBO Tijdvak 2
Woensdag 17 mei
13.30–16.30 uur

Dit examen bestaat uit 49 vragen.
Voor elk vraagnummer is aangegeven
hoeveel punten met een goed antwoord
behaald kunnen worden.
Voor de uitwerking van vraag 38 is een
bijlage toegevoegd.

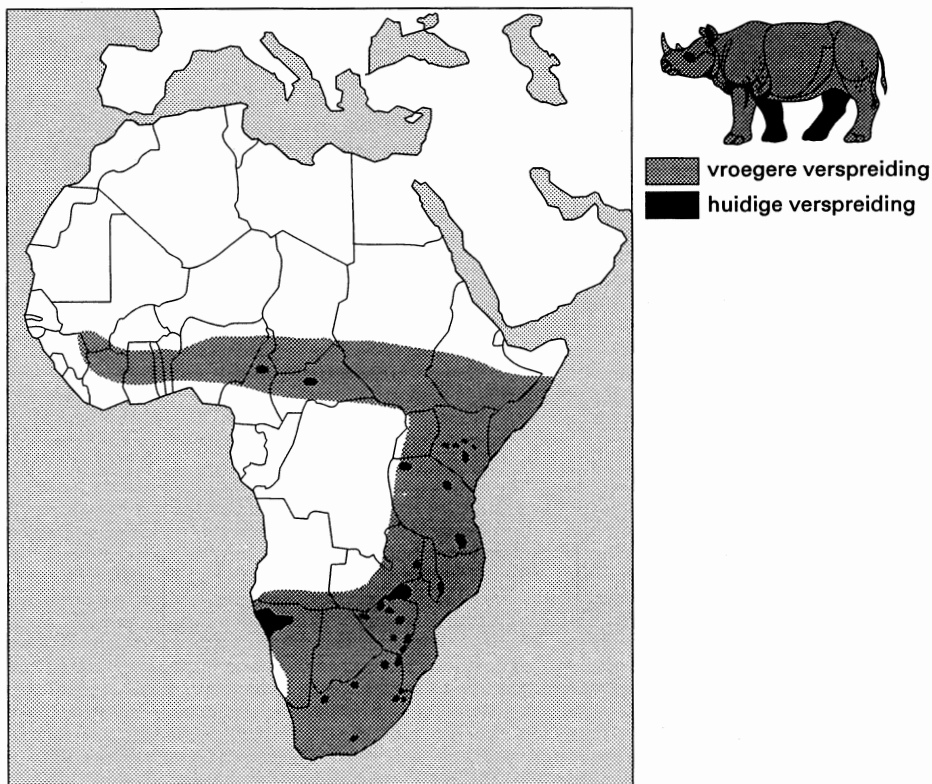
Als bij een open vraag een verklaring,
uitleg of berekening gevraagd wordt,
worden aan het antwoord meestal geen
punten toegekend als deze verklaring,
uitleg of berekening ontbreekt.

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

Neushoorns in Afrika

In Afrika komen twee soorten neushoorns voor: de Puntlipneushoorn (*Diceros bicornis*) en de Breedlipneushoorn (*Ceratotherium simum*). Beide diersoorten worden met uitsterven bedreigd. De neushoorns leven in geïsoleerde populaties en ze worden intensief bejaagd door stropers. Van de oorspronkelijk meer dan 65.000 Puntlipneushoorns bijvoorbeeld zijn er nu minder dan 2500 over. Op het kaartje (zie afbeelding 1) is aangegeven waar de Puntlipneushoorns vroeger voorkwamen en waar ze nu nog voorkomen.

afbeelding 1



Diersoorten die nauw aan elkaar verwant zijn, worden tot hetzelfde genus (ofwel geslacht) gerekend.

- 2p 1 ☐ Behoren de genoemde neushoornsoorten tot hetzelfde genus? Geef een verklaring voor je antwoord op basis van de gegevens uit de tekst.

Op grond van de gegevens op het kaartje kan worden gezegd hoeveel populaties van de Puntlipneushoorn er minimaal in Afrika voorkwamen toen dit kaartje werd gemaakt.

- 2p 2 ☒ Hoeveel waren dit er?
- A 2 populaties
 - B 11 populaties
 - C 29 populaties
 - D 45 populaties

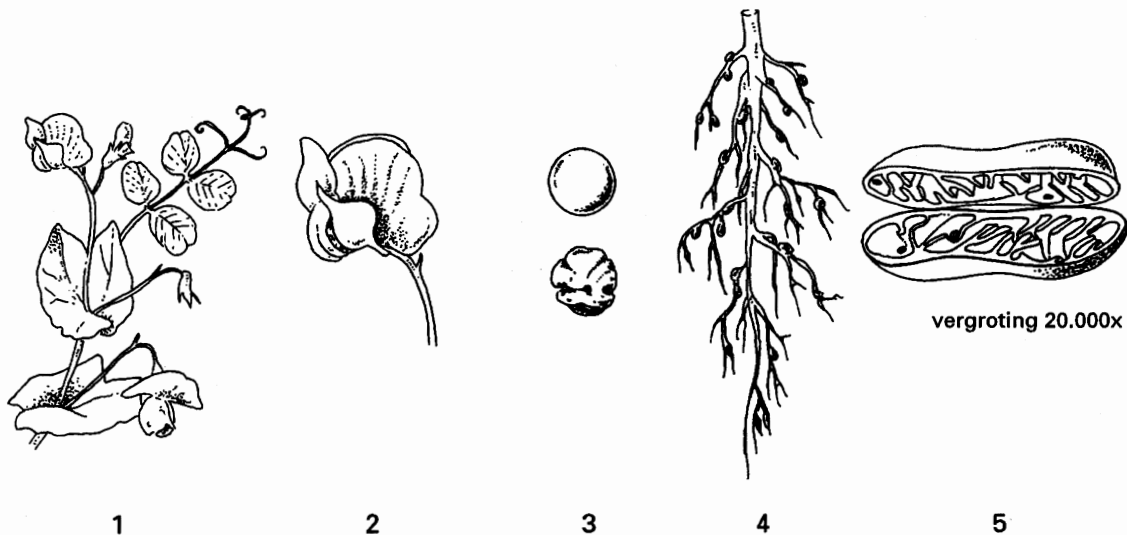
Ook al zouden er geen Puntlipneushoorns meer worden gedood door stropers en ook al hebben ze voldoende ruimte en voedsel, dan nog loopt deze soort gevaar in de loop van een aantal generaties uit te sterven.

- 2p 3 ☐ Leg uit dat het gevaar voor uitsterven samenhangt met het feit dat de dieren in zeer kleine populaties leven.

Erwteplanten

In afbeelding 2 geeft tekening 1 een deel van een bloeiende erwteplant weer. Tekening 2 geeft een bloem van deze plant weer en tekening 3 twee zaden. Sommige zaden van deze erwteplant zijn rond, andere hoekig. Tekening 4 geeft de wortels van deze erwteplant weer.

afbeelding 2



- 2p 4 ■ In welke van de in de tekeningen 2, 3 en 4 weergegeven delen van de erwteplant komen dergelijke organellen voor?
- A alleen in het deel dat in tekening 2 is weergegeven
 - B alleen in het deel dat in tekening 4 is weergegeven
 - C alleen in de delen die in de tekeningen 2 en 3 zijn weergegeven
 - D in alle delen die in deze tekeningen zijn weergegeven

Als een aantal ontkiemende erwten in een thermoskan wordt gedaan, verandert na verloop van tijd de temperatuur in de thermoskan.

- 2p 5 □ Wordt de temperatuur in de thermoskan hoger of lager? Geef een verklaring voor je antwoord, waarbij je aangeeft door welk proces dit gebeurt.

De erwteplant van afbeelding 2 vormde na de bloei twee typen zaden: ronde en hoekige, die in de verhouding 3 : 1 aan deze plant voorkwamen. Het type zaad wordt bepaald door een gen van het embryo in het zaad. Er is een allel voor hoekig zaad en een allel voor rond zaad.

- 2p 6 □ Is deze erwteplant homozygoot of heterozygoot voor het zaadtype? Geef een verklaring voor je antwoord met behulp van een kruisingsschema.

De erwteplant behoort tot de vlinderbloemigen evenals bijvoorbeeld lupine en klaver. Aan de wortels van vlinderbloemige planten zitten verdikkingen, de wortelknolletjes. In die wortelknolletjes leven bacteriën. Deze bacteriën nemen stikstofgas (N_2) uit de lucht op en gebruiken dit voor de vorming van stoffen waarvan een deel aan de plant ten goede komt. De bacteriën gebruiken op hun beurt organische stoffen die ze aan de erwteplant onttrekken.

- 1p 7 □ Met welk begrip wordt de beschreven voedselrelatie tussen deze bacteriën en de erwteplant aangeduid?
- 1p 8 □ Zijn de bacteriën in de wortelknolletjes heterotroof of autotroof? Uit welk gegeven leid je dit af?

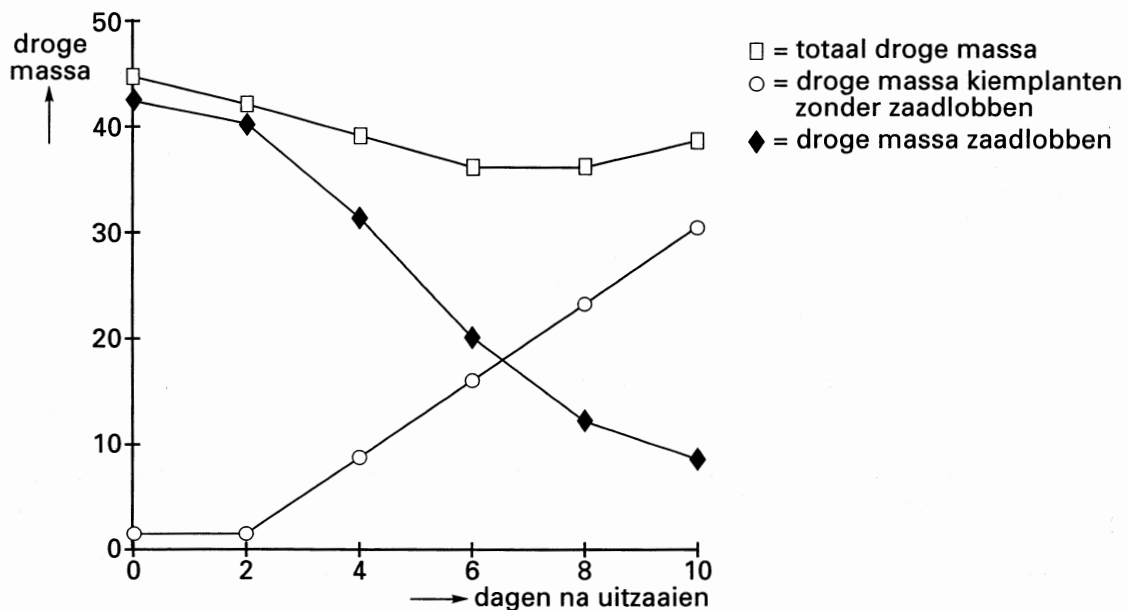
Vlinderbloemigen zoals lucerne worden wel verbouwd om de grond te bemesten. Nadat vlinderbloemige planten op een akker hebben gegroeid, wordt de grond in de herfst bewerkt, waarna een ander gewas wordt verbouwd.

- 2p 9 ■ Welke van de volgende bewerkingen in de herfst heeft de gunstigste invloed op de groei van dit nieuwe gewas?
- A de hele vlinderbloemige planten uit de grond halen en afvoeren; de grond daarna omploegen
 - B alleen de bovengrondse delen van de vlinderbloemige planten verwijderen en afvoeren en de grond daarna omploegen
 - C de vlinderbloemige planten in het geheel niet verwijderen, maar onderploegen

Tarwezaden

Een onderzoeker bestudeert de ontkieming van tarwezaden en de groei van de kiemplantjes. Daartoe zaait hij een groot aantal tarwezaden in een kasje. Hij bepaalt de gemiddelde droge massa ('drooggewicht') en de gemiddelde verse massa ('versgewicht') van een bepaald aantal zaden en van de delen die zich uit de zaden ontwikkelen op de dagen 0, 2, 4, 6, 8 en 10 van het experiment. Hij zet de gegevens over de droge massa van de zaadlobben, van de kiemplanten zonder zaadlobben en van het totaal (de kiemplanten met zaadlobben) in de loop van deze 10 dagen uit in een diagram (zie afbeelding 3). De droge massa is de massa van een plant of plantedeel nadat al het water eruit is verwijderd. De verse massa is de massa van een plant of plantedeel met het water. Er wordt van uitgegaan dat het gehalte aan zouten voor alle plantdelen gelijk en constant is.

afbeelding 3



De onderzoeker heeft zowel de verse massa als de droge massa bepaald. Door vergelijking van de droge massa van de verschillende delen in de loop van de tijd wordt bepaalde informatie geleverd die door vergelijking van de verse massa niet wordt geleverd.

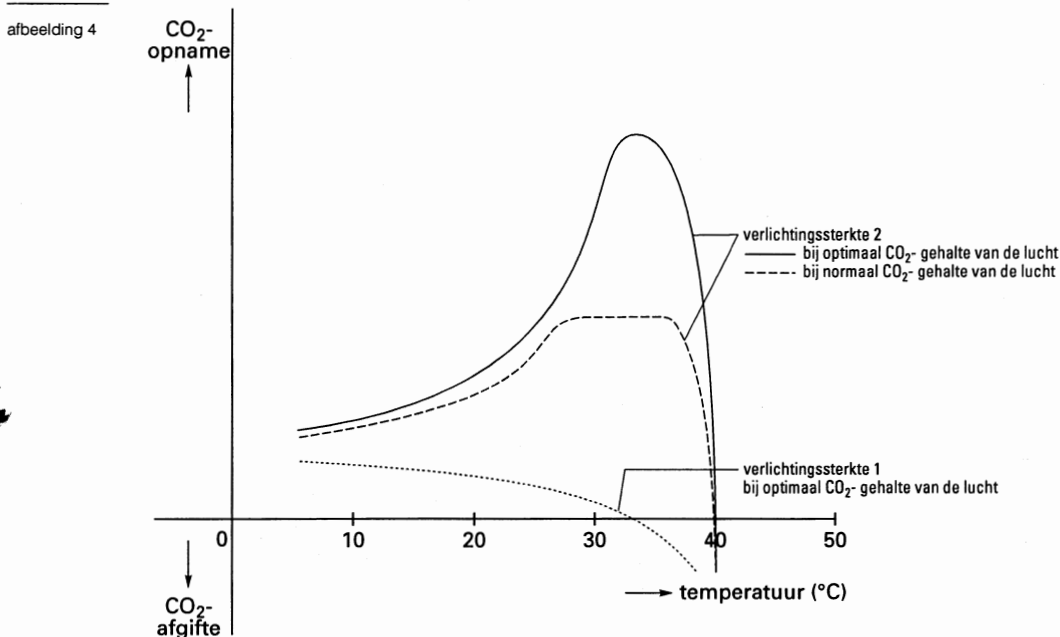
- 2p 10 ■ Welke informatie is dit?
- A informatie over de aard van de organische stoffen die worden opgenomen of afgegeven
 - B informatie over de toename of afname van de hoeveelheid organische stof
 - C informatie over de verdeling van het water over de verschillende delen van de plant

Er wordt van uitgegaan dat de dissimilatie per gram drooggewicht in de ontkiemende tarwezaden constant blijft.

- 3p 11 □ Leg uit vanaf welke dag dan zeker bladgroen in de ontkiemende tarwe aanwezig was.

Assimilatie en dissimilatie

Bij een plant wordt de afgifte of de opname van CO_2 door bladeren bepaald bij temperaturen tussen 5 °C en 40 °C. De eerste bepalingen worden gedaan bij een optimaal CO_2 -gehalte van de lucht en bij een lage (1) en een hoge (2) verlichtingssterkte. Vervolgens worden ook bepalingen gedaan bij een normaal CO_2 -gehalte van de lucht bij hoge verlichtingssterkte (2). In het diagram (afbeelding 4) zijn de resultaten van de metingen weergegeven.



- 2p 12 ■ Welke van de volgende uitspraken over de stofwisseling van de plant bij verlichtingssterkte 1 en 33 °C is juist?
- A Dan is de fotosynthese-activiteit van de plant nul.
 - B Dan is de dissimilatie-activiteit van de plant nul.
 - C Dan is de fotosynthese-activiteit van de plant gelijk aan de dissimilatie-activiteit.
- 2p 13 ■ Welke abiotische factor is in ieder geval beperkend voor de groei van deze plant wanneer deze staat bij verlichtingssterkte 2, een temperatuur van 30 °C en een normaal CO_2 -gehalte van de lucht?
- A de verlichtingssterkte
 - B de temperatuur
 - C het CO_2 -gehalte van de lucht

Pigmentvorming bij een plant

Bij een plantensoort is het allel E voor pigmentvorming dominant over het allel e voor het ontbreken van pigment.

In een ander chromosomenpaar liggen het dominante allel F voor paars pigment en het recessieve allel f voor rood pigment.

Een onderzoeker wil het genotype van een paarse plant bepalen. Hij kruist daartoe deze paarse plant met een andere plant.

- 2p 14 ■ Welk genotype moet deze andere plant hebben om met zekerheid iets te kunnen zeggen over het genotype van de paarse plant met betrekking tot het wel of niet vormen van pigment en met betrekking tot de kleur?
- A EEff
 - B EEFf
 - C eeFF
 - D eeff

Een geranium

Van een geraniumplant worden vier stekken gesneden, die vervolgens verder worden gekweekt. Na verloop van tijd blijken twee stekken veel donkerder van kleur te zijn dan de andere twee. Ter verklaring van dit verschil worden de volgende beweringen gedaan.

1 De stekken zijn in verschillende milieu's opgekweekt.

2 Het allel voor donkere kleur is recessief, de ouderplant is heterozygoot voor dit kenmerk.

3 Het allel voor donkere kleur is dominant, de ouderplant is heterozygoot voor dit kenmerk.

- 2p 15 ■ Welke van deze beweringen kan of welke kunnen juist zijn als verklaring voor dit verschil?
- A alleen bewering 1
 - B alleen bewering 2
 - C alleen bewering 3
 - D de beweringen 1 en 2
 - E de beweringen 1 en 3
 - F de beweringen 2 en 3

Transgene maïsplanten

Transgene planten zijn planten die met behulp van recombinant-DNA-technieken zijn ontstaan na toevoeging van één of meer genen van een andere soort. Zo kan aan maïsplanten meer weerstand tegen insectenvraat worden gegeven door een gen in te bouwen waardoor in de bladeren een stof wordt gevormd die ervoor zorgt dat insecten deze bladeren niet meer eten. Doordat de bladeren van deze transgene planten niet meer worden aangetast, is ook de opbrengst aan maïskolven groter. Maïs wordt onder andere gebruikt als veevoeder.

Volgens critici kleeft aan het kweken van transgene maïsplanten een aantal bezwaren. Eén van die bezwaren is dat het nieuw ingebouwde gen in andere planten van dezelfde soort of misschien zelfs wel van een andere soort gaat voorkomen. Het natuurlijke evenwicht kan daardoor worden verstoord.

- 2p 16 □ Leg aan de hand van de stofwisseling in de plant uit waardoor de transgene maïsplanten een hogere opbrengst aan maïskorrels hebben dan de oorspronkelijke maïsplanten.

Het kan gebeuren dat het nieuw ingebouwde gen na verloop van enkele jaren voorkomt in bladcellen van andere maïsplanten van dezelfde soort die men niet had willen veranderen.

- 2p 17 □ Leg uit hoe dit gen in bladcellen van zo'n andere maïsplant van dezelfde soort kan terechtkomen.

Volgens de critici kan het natuurlijke evenwicht worden verstoord als het nieuw ingebouwde gen vanuit de transgene maïsplanten in andere plantesoorten zou terechtkomen en daarin op dezelfde wijze tot uiting zou komen.

- 2p 18 □ Leg uit op welke wijze dit zou kunnen leiden tot een verstoring van het natuurlijke evenwicht.

Een tegenstander van genetische manipulatie met planten beweert dat het ontwikkelen van transgene planten toch maar vergeefse moeite is. De weerstand van transgene planten tegen insectenvraat zal volgens hem slechts tijdelijk zijn. Op den duur zullen insecten toch weer van de transgene planten gaan eten.

- 1p 19 □ Noem hiervoor een steekhoudend argument.

Maïs is een belangrijk voedselgewas. Door jarenlange veredeling via kruising en selectie zijn de maïskolven steeds groter en voedzamer geworden. Een nadeel van deze veredelingsmethode is dat deze zeer veel tijd kost. Een ander nadeel is dat niet elk gewenst resultaat kan worden bereikt. Het verhogen van de weerstand tegen insectenvraat bleek bij maïsplanten via kruising en selectie niet te lukken.

Hiervoor worden de volgende verklaringen bedacht:

1 Doordat maïsplanten door de wind worden bestoven, vindt overdracht van genen willekeurig plaats.

2 Een gen dat weerstand geeft tegen insectenvraat komt bij maïs van nature niet voor.

- 2p 20 ■ Kan 1 een juiste verklaring zijn voor het feit dat het verhogen van de weerstand van maïsplanten niet lukte via kruising en selectie? En 2?
- A geen van beide verklaringen
 - B alleen verklaring 1
 - C alleen verklaring 2
 - D beide verklaringen

Erfelijkheidsonderzoek vóór de geboorte

Tegenwoordig kan de aanwezigheid van een groot aantal erfelijke afwijkingen al vóór de geboorte van een kind worden vastgesteld. Daartoe worden cellen van het embryo verzameld. Deze cellen worden verder gekweekt. De chromosomen in de gekweekte cellen worden geteld en verder onderzocht. Daarbij kan ook het geslacht worden vastgesteld. Bovendien is het mogelijk de stofwisseling van de embryonale cellen op afwijkingen te testen.

Om een karyogram te maken, worden foto's van microscopische preparaten van cellen gemaakt.

- 2p 21 ■ Welke van de volgende voorwaarden geldt voor de cellen die hiervoor worden gebruikt?
- A Deze cellen leven op het moment dat de foto wordt gemaakt.
 - B Deze cellen zijn vóór het maken van de foto tijdens een mitose gedood en gekleurd.
 - C Deze cellen hebben na een mitose voldoende tijd gehad voor plasmagroei en differentiatie, waarna ze voor het maken van de foto worden gedood en gekleurd.

Veel erfelijke stofwisselingsziekten berusten op het ontbreken van het juiste DNA voor de vorming van een bepaald enzym. Een docente vraagt haar leerlingen hoe men bij een onderzoek van cellen vóór de geboorte een dergelijk enzymdefect zou kunnen constateren.

Leerling 1 beweert dat zich dan mogelijk in de cellen een stof ophoopt die anders met behulp van het enzym zou worden omgezet.

Leerling 2 beweert dat in de cellen dan mogelijk een stof ontbreekt die anders met behulp van het enzym zou worden gevormd.

- 2p 22 ■ Welke van deze leerlingen heeft of welke hebben een juiste bewering gedaan?
- A alleen leerling 1
 - B alleen leerling 2
 - C zowel leerling 1 als leerling 2

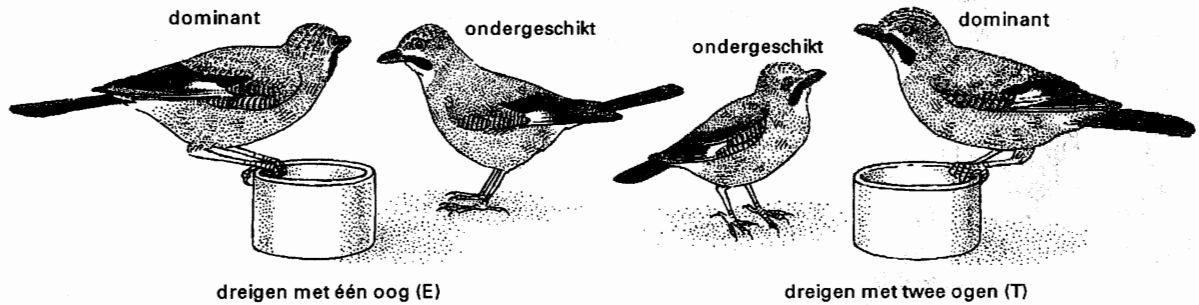
In een bepaalde familie komt een erfelijke afwijking voor die wordt veroorzaakt door een X-chromosomaal gen. Een vrouw uit deze familie heeft dit gen, maar vertoont de afwijking niet. Ook haar man vertoont de afwijking niet. De vrouw is in verwachting. Het embryo wordt vóór de geboorte onderzocht. Het blijkt een meisje te zijn.

- 2p 23 ■ Hoe groot is de kans dat dit meisje na de geboorte de bedoelde afwijking vertoont als wordt aangenomen dat geen mutaties zijn opgetreden?
- A 0
 - B 1/4
 - C 1/2
 - D 3/4

Vlaamse gaaien

Tussen twee Vlaamse gaaien in gevangenschap ontstaat een vaste dominantie-verhouding: de dominante gaai zal altijd het eerst gaan eten en door middel van dreighoudingen de ondergeschikte gaai van de voerbak weghouden (zie afbeelding 5). Onderdeel van de dreighoudingen is het dreigend aankijken van de ander. Bij dit dreigend aankijken worden onderscheiden: dreigen met één oog (E) en dreigen met twee ogen (T). Dit kan gebeuren op kleine afstand (K) van de ander en op grotere afstand (G).

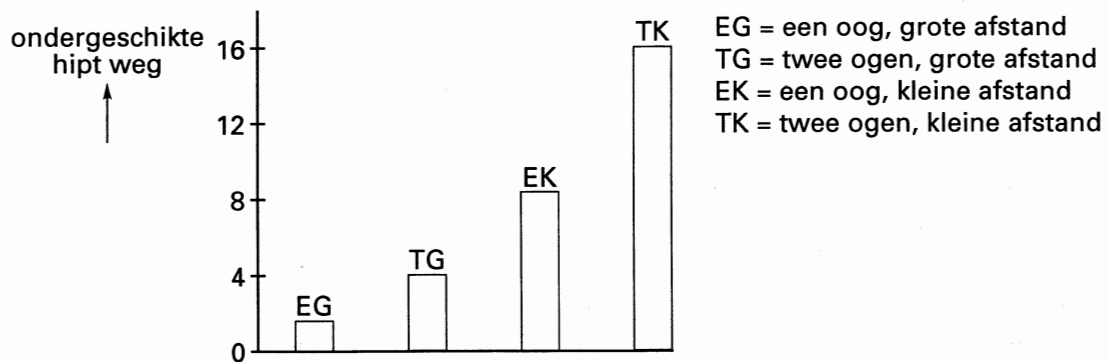
afbeelding 5



bron: J.G. van Rhijn en M.S. Westerterp-Plantinga, *Ethologie*

In afbeelding 6 is weergegeven in gemiddeld hoeveel procent van de gevallen een ondergeschikte gaai wegloopt als gevolg van de verschillende manieren van dreigen door een dominante gaai.

afbeelding 6



Naar aanleiding van deze gegevens worden twee beweringen gedaan over het succes van het dreiggedrag.

1 Dreigen met twee ogen heeft bij een bepaalde afstand tussen de twee gaaien meer invloed dan dreigen met één oog.

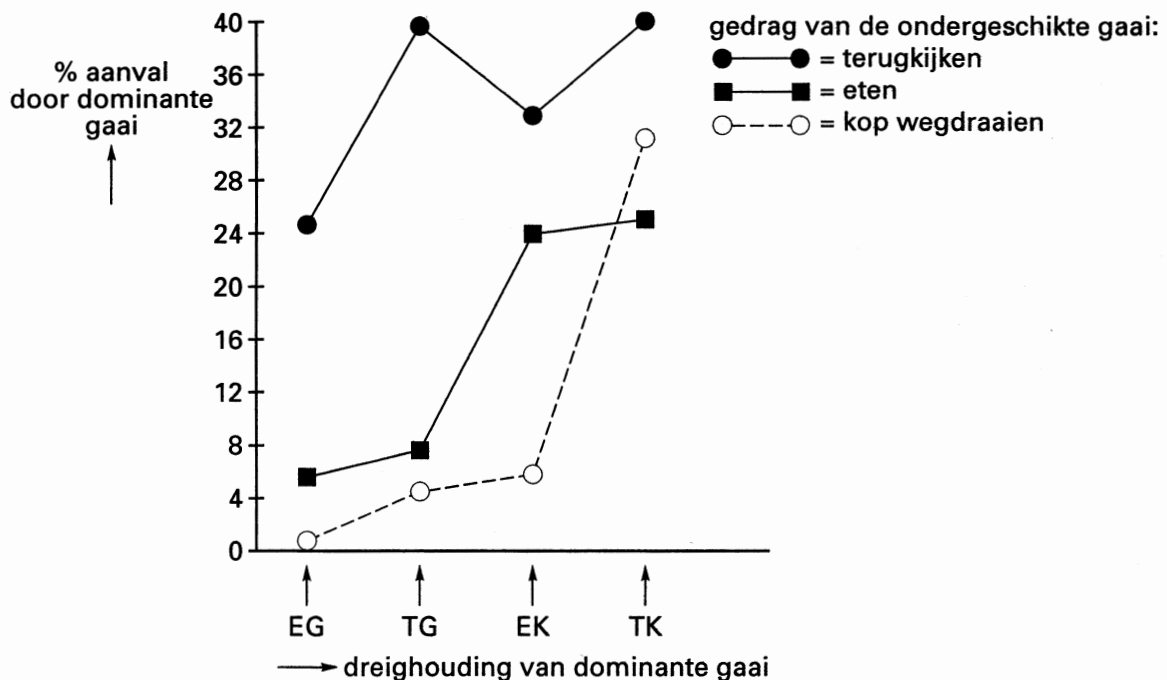
2 Het aantal ogen waarmee wordt gedreigd heeft meer invloed dan de afstand tussen de twee gaaien.

2p 24 ■ Welke van deze beweringen is of zijn juist?

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

Soms valt de dominante gaai aan, nadat hij een tijdje heeft gedreigd. De kans dat de dominante gaai aanvalt, hangt ondermeer af van het gedrag van de ondergeschikte gaai. In afbeelding 7 is weergegeven in welk percentage van de gevallen de dominante gaai aanvalt als reactie op een bepaalde gedraging van de ondergeschikte gaai na op een bepaalde manier te hebben gedreigd.

afbeelding 7



Uit het diagram (afbeelding 7) worden twee conclusies getrokken.

1 Het gaan eten door de ondergeschikte gaai veroorzaakt altijd een sterkere aanvalsneiging bij de dominante gaai dan het wegdraaien van de kop door de ondergeschikte gaai.

2 Een dominante gaai die op een bepaalde afstand met twee ogen dreigt, heeft een grotere motivatie om aan te vallen dan een gaai die met slechts één oog op die afstand dreigt.

- 2p 25 ■ Welke conclusie is of welke conclusies zijn in overeenstemming met de gegevens?
- A geen van beide
 - B alleen conclusie 1
 - C alleen conclusie 2
 - D beide conclusies

Alcohol als autobrandstof

In Brazilië wordt op grote schaal alcohol gemaakt door vergisting van suikerriet dat hiervoor speciaal wordt verbouwd. Deze alcohol kan worden gebruikt als autobrandstof in plaats van benzine. Benzine is een fossiele brandstof. Verbranding van fossiele brandstoffen doet het CO_2 -gehalte van de atmosfeer steeds verder toenemen. Het verbouwen van suikerriet en het gebruik van alcohol uit suikerriet als brandstof draagt in het geheel niet bij aan deze verhoging van het CO_2 -gehalte van de atmosfeer.

- 2p 26 □ Leg uit waardoor niet.

Malaria

tekst

De malariaparasiet is een ééncellig diertje dat kan voorkomen in het bloed van de mens en kan worden verspreid door malaria-muggen.

Medewerkers van de Universiteit van Amsterdam doen samen met collega's uit Oxford malaria-onderzoek in Zuidoost-Azië. Daar treffen zij schrikbarend veel volwassen patiënten aan die lijden aan zeer ernstige vormen van deze ziekte. En juist daar is de resistentie een groot probleem. "Je kunt de mensen niet meer met de klassieke middelen behandelen", zegt één van de onderzoekers. "Kinderen krijgen na het stoppen van de borstvoeding malaria en dan begint voor hen een morbide loterij. Gaat het kind dood, dan

houdt alles op. Overleeft het, dan krijgt het daarmee de kans om steeds meer weerstand op te bouwen." Het radicaal willen uitroeien van muggen en malariaparasieten vinden veel experts inmiddels een gevaarlijke strategie. "Na die uitroeiing in een bepaald gebied zit je met een bevolking die geen weerstand heeft. De eerste de beste besmetting maakt ze doodziek. Dat zie je bij mensen in Zuidoost-Azië die uit de bergen naar de laaglanden trekken. Ze krijgen malaria met ernstige complicaties. De kreet van de experts op dit moment is: we moeten een anti-ziektemiddel hebben, geen anti-parasietmiddel."

naar: Vrij Nederland, 11-1-1992

Volgens het artikel is de resistentie een groot probleem geworden, waardoor de mensen niet meer met de klassieke middelen zijn te behandelen.

2p 27 ■ Wordt hiermee bedoeld de resistentie van de malariaparasiet, van de malariamug of van de mens?

- A van de malariamug
- B van de malariaparasiet
- C van de mens

Een kind dat malaria krijgt en het overleeft, kan steeds meer afweer opbouwen.

1p 28 □ Welke verandering in het lichaam van het kind gaat hiermee gepaard?

Volgens de experts moeten we, ook afgezien van resistentieproblemen, een anti-ziektemiddel hebben en geen anti-parasietmiddel.

2p 29 □ Leg met behulp van gegevens uit de tekst uit waardoor een goed anti-parasietmiddel niet afdoende is.

Bacteriën in varkensvoer

Het mestoverschot in Nederland is een groot probleem. Door overbemesting ontstaat in een bepaald gebied een overschot aan mineralen zoals nitraten, hetgeen schadelijk is voor de kwaliteit van grondwater en oppervlaktewater. De ammoniak die in de mest voorkomt, heeft verzuring tot gevolg. Bacteriën van de soort *Thiosphaera panthotropha* zijn in staat ammoniak om te zetten in nitraat. Wanneer de omstandigheden voor deze bacteriën ongunstig zijn, kunnen deze bacteriën zich tijdelijk inkapselen. Hierbij wordt een vrijwel ondoordringbare wand om elke bacterie gevormd. Er is een voorstel om bacteriën van deze soort toe te voegen aan varkensvoer.

Stel dat men besluit bacteriën van deze soort aan varkensvoer toe te voegen.

1p 30 □ Zal men er dan voor zorgen dat ze in ingekapselde of in niet-ingekapselde vorm door de varkens worden gegeten? Geef de reden voor deze keus, waarbij je ervan uit mag gaan dat de werking van de verteringsorganen van varkens overeenkomt met die van de mens.

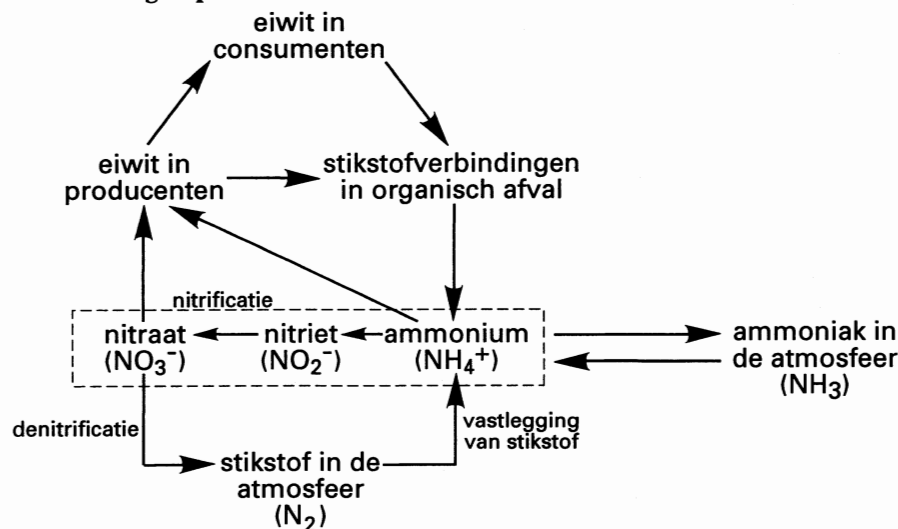
Bij de volgende vraag kun je informatie 1 gebruiken.

Een varkensfokker roept na het lezen van het verhaal over bacteriën in varkensvoer enthousiast: „Dat is de oplossing van het mestoverschot. Als ik voor mijn varkens voer met deze bacteriën gebruik, kan ik net zoveel mest van deze dieren op mijn land brengen als vroeger, zonder dat dit zoals vroeger tot overbemesting leidt”.

2p 31 □ Heeft de boer hierin wel of geen gelijk? Leg uit waarom.

informatie 1

Stikstofkringloop



Jam

Iemand heeft zelf aardbeienjam gemaakt. Na een paar maanden opent hij een pot jam. Bij het openen van de pot komt er wat gas vrij. De jam ruikt naar alcohol.

2p 32 ■ Welke omzetting heeft in deze pot jam plaatsgevonden?

- A dissimilatie van glucose met zuurstof waarbij alcohol en CO_2 zijn ontstaan
- B dissimilatie van glucose zonder zuurstof waarbij alcohol en CO_2 zijn ontstaan
- C dissimilatie van glucose zonder zuurstof waarbij alcohol en O_2 zijn ontstaan

Deze ongewenste omzetting in de jam was te voorkomen geweest. Enkele mogelijkheden worden geopperd:

- 1 De aardbeien hadden beter moeten worden verhit.
- 2 De aardbeien hadden vóór de bewerking moeten worden gewassen.
- 3 Er had meer suiker toegevoegd moeten worden.

2p 33 ■ Welke van deze mogelijkheden had of hadden deze ongewenste omzetting in de jam eventueel kunnen voorkomen?

- A alleen mogelijkheid 1
- B alleen mogelijkheid 2
- C alleen mogelijkheid 3
- D alleen de mogelijkheden 1 en 2
- E alleen de mogelijkheden 1 en 3
- F alle genoemde mogelijkheden

Populaties

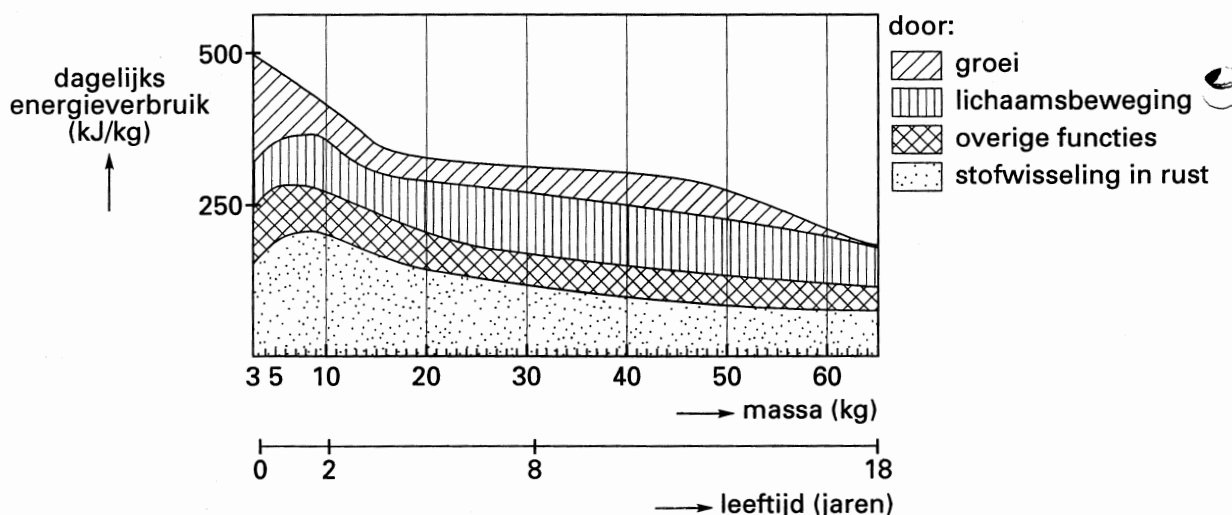
Men wil van een populatie van een bepaalde diersoort het aantal individuen schatten. Men vangt 200 exemplaren en merkt deze. Daarna worden ze vrijgelaten. Na een tijdje worden weer 200 dieren gevangen. Hiervan zijn er 40 gemerkt. Op grond hiervan kan worden berekend dat de populatie uit ongeveer 1000 individuen bestaat. Bij deze berekening wordt ervan uitgegaan dat het voor de vangkans niet uitmaakt of een dier al eerder is gevangen of niet. In werkelijkheid laten dieren van deze soort die al een keer zijn gevangen, zich niet meer zo gemakkelijk opnieuw vangen.

- 2p 34 ■ Wat betekent dit voor het werkelijke aantal dieren waaruit deze populatie bestaat?
- A Die is zeer waarschijnlijk kleiner dan 1000.
 - B Die is zeer waarschijnlijk groter dan 1000.
 - C Die kan met evenveel kans groter of kleiner zijn dan 1000.

Lichaamsgewicht en energieverbruik

In afbeelding 8 is voor jongens van 0 tot 18 jaar het verband weergegeven tussen de massa van het lichaam ('lichaamsgewicht') en de energie die per kg door dissimilatie wordt vrijgemaakt ten behoeve van diverse functies.

afbeelding 8



Uit het diagram blijkt dat vooral bij jongetjes onder de 2 jaar (10 kg) de hoeveelheid energie die dagelijks per kg wordt vrijgemaakt, groter is dan bij jongens van 8 jaar (30 kg).

- 2p 35 □ Geef hiervoor twee oorzaken die uit het diagram zijn af te leiden.
- 2p 36 ■ Is de verhouding oppervlakte/massa van het lichaam van jongetjes van 20 kg kleiner dan, gelijk aan of groter dan die van jongens van 40 kg?
- A kleiner
 - B gelijk
 - C groter

Training

Een hardlooper heeft zich door middel van maandenlange training voorbereid op het lopen van een marathon. Als gevolg van de training heeft haar hart een verandering ondergaan waardoor de hartslagfrequentie in rust lager is geworden. Haar hartminuutvolume in rust is gelijk gebleven. Het hartminuutvolume is de hoeveelheid bloed die door het hart per minuut wordt weggepompt.

- 2p 37 □ Geef aan welke verandering het hart heeft ondergaan en waardoor deze een lagere hartslagfrequentie tot gevolg heeft.

EPO

De productie van rode bloedcellen wordt geregeld via een terugkoppelingsmechanisme waarbij de zuurstofvoorziening van de nieren, het hormoon EPO (erythropoietine) en de cellen in het beenmerg die rode bloedcellen vormen, een rol spelen. EPO is een hormoon dat wordt gemaakt in de nieren. Als de nierfunctie gestoord is, wordt ook onvoldoende EPO gemaakt en is de patiënt moe en lusteloos. Tegenwoordig kan men dit hormoon „kunstmatig” vervaardigen en bij mensen inspuiten.

De productie van EPO is direct afhankelijk van het zuurstofgehalte van het bloed. De regeling van het zuurstofgehalte van het bloed is in de vorm van een niet-compleet schema weergegeven in de bijlage.

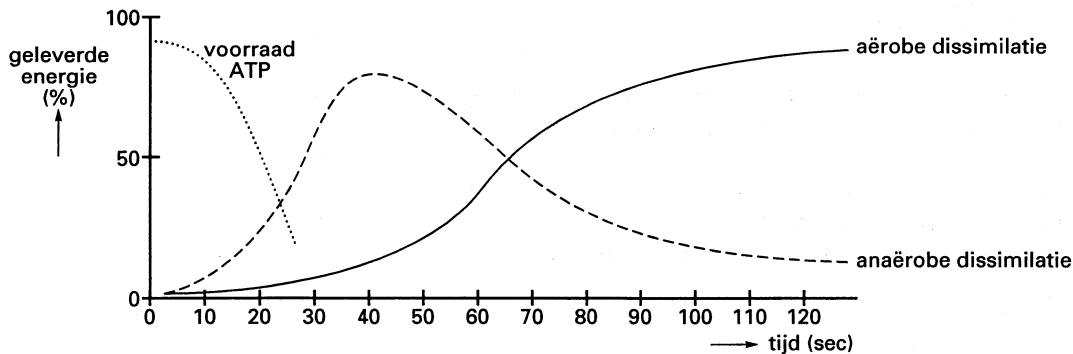
2p 38 ☐ Vul het schema op de bijlage aan, door op de juiste plaats te zetten:

- rood beenmerg
- EPO
- aantal rode bloedcellen

Zet in de cirkels een + (voor stimulering of toename) of een - (voor remming of afname).

Bij inspanning heeft een spier energie nodig. Afbeelding 9 geeft weer welke energiebronnen in de loop van de inspanning door een spier worden gebruikt. ATP is een stof die bij dissimilatie wordt gevormd en waaruit direct energie kan worden vrijgemaakt. In een cel kan een voorraadje ATP aanwezig zijn.

afbeelding 9



EPO leent zich voor misbruik in de sportwereld. Bijvoorbeeld een wielrenner laat zich dan inspuiten met EPO in de hoop beter te kunnen presteren.

2p 39 ☐ Leg met behulp van het diagram van afbeelding 9 uit waardoor het inspuiten van EPO wel prestatieverhogend kan werken bij duursporters zoals wielrenners en niet bij bijvoorbeeld sprinters die 100 meter lopen in minder dan 10 seconden.

Er zijn mensen die om bepaalde redenen iedere vorm van bloedtransfusie weigeren. Toch kan bijvoorbeeld bij een grote operatie een bloedtransfusie nodig zijn. Door toediening van EPO kan in sommige gevallen worden voorkomen dat een bloedtransfusie nodig is.

2p 40 ■ Wanneer moet EPO dan worden toegediend?

- A enige weken voor de operatie
- B vlak voor de operatie
- C tijdens de operatie
- D vlak na de operatie

Geneesmiddel per pleister

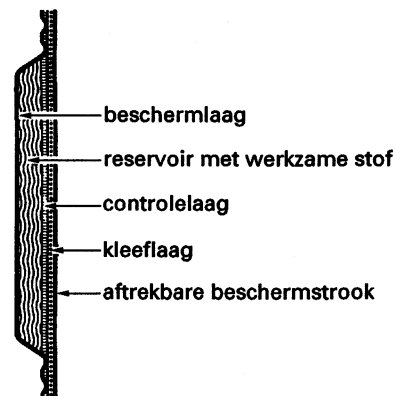
In afbeelding 10 zijn delen weergegeven van de bijsluiters van een pleister die wordt gebruikt voor de toediening van oestradiol (ook wel estradiol genoemd). Deze pleister kan door een arts worden voorgeschreven ter voorkoming of vermindering van klachten die kunnen optreden bij de menopauze (het ophouden van de maandelijkse ovulaties doordat er geen follikels meer in de eierstok aanwezig zijn).

In de afbeelding in deze bijsluiters is de gelaagde opbouw van de pleister schematisch weergegeven.

afbeelding 10

De werkzame stof

- 1 Estradiol is het natuurlijke vrouwelijke geslachts-
- 2 hormoon, dat door de eierstokken geproduceerd wordt
- 3 tot het ogenblik waarop de menopauze intreedt. Bij
- 4 veel vrouwen leidt het ophouden van de estradiol
- 5 productie na de menopauze tot de welbekende ver-
- 6 schijnselen, die aan deze verandering van levensfase
- 7 verbonden zijn, bijvoorbeeld plotselinge roodheid van
- 8 gezicht en hals, gepaard gaande met warmtestuwing,
- 9 of slaapstoornissen, of schede- en blaasklachten.
- 10 Deze verschijnselen kunnen worden opgeheven door
- 11 een behandeling waarbij het niet langer door het
- 12 lichaam geproduceerde hormoon wordt toegediend.
- 13 Door de pleister wordt het estradiol zeer gelijkmatig en
- 14 nauwkeurig gecontroleerd afgegeven; het komt door
- 15 de huid heen in het bloed. Als u het estradiol in de
- 16 vorm van een pil zou moeten innemen, zou het
- 17 grootste deel van de werkzame stof in de lever worden
- 18 afgebroken vóór het bloed bereikt zou worden.

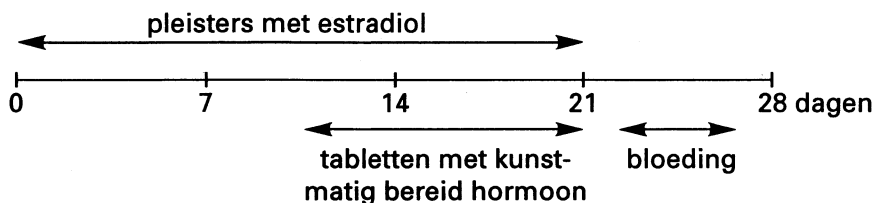


De zinsnede „vóór het bloed bereikt zou worden” (regel 18) is biologisch onjuist.

1p 41 ☐ Geef aan waarom deze zinsnede onjuist is.

Gedurende drie weken worden pleisters geplakt. Daarna één week niet, waarna de procedure wordt herhaald. Gedurende de laatste 10 dagen van de genoemde drie weken wordt de behandeling met pleisters aangevuld met de inname van tabletten met een hormoon dat kunstmatig is bereid. De werking van dit hormoon vertoont grote overeenkomsten met een hormoon dat tijdens de natuurlijke ovulatiecyclus wordt gevormd. In afbeelding 11 is het behandelingsschema weergegeven. Na het stoppen met de toediening van beide hormonen op dag 21 treedt een menstruele bloeding op in de daaropvolgende week.

afbeelding 11



Bij de volgende vragen kun je informatie 2 op bladzijde 16 gebruiken.

Het opwekken van de bloeding is noodzakelijk in verband met door oestradiol veroorzaakte veranderingen in de baarmoeder.

Het via de tabletten ingenomen kunstmatig bereide hormoon komt overeen met een natuurlijk hormoon. Het tijdelijk niet slikken van deze tabletten zorgt ervoor dat een menstruele bloeding optreedt.

- 2p 42 ☐ Leg dit uit, waarbij je de naam geeft van het natuurlijke hormoon waarmee het hormoon uit de tabletten overeenkomt.

De genoemde hormonen bootsen de menstruatie-cyclus slechts gedeeltelijk na. Het is niet zo dat de op deze wijze behandelde vrouwen weer vruchtbaar worden.

- 1p 43 ☐ Leg uit dat de behandeling bij deze vrouwen er niet toe leidt dat ze opnieuw vruchtbaar worden.

Verkouden

Een persoon is zwaar neusverkouden en kan daardoor niet goed proeven wat hij eet. Hij bedenkt hiervoor de volgende verklaringen:

1 de prikkeldrempel van de smaak- en reukreceptoren is door de verkoudheid sterk verlaagd,

2 de smaakreceptoren zijn door de verkoudheid met slijm bedekt,

3 de reukreceptoren functioneren niet goed doordat ze bedekt zijn met slijm.

- 2p 44 ■ Welke van deze verklaringen is of welke zijn juist?

- A alleen verklaring 1
- B alleen verklaring 2
- C alleen verklaring 3
- D de verklaringen 1 en 3

Dwarsgestreept spierweefsel

Een dwarsgestreepte spier is opgebouwd uit spiervezels. De spiervezels in een spier zijn gerangschikt in groepen. Elke groep is aangesloten op uitlopers van één zenuwcel. Een dergelijke groep spiervezels vormt samen met deze zenuwcel een motorische eenheid.

Enkele beweringen over dwarsgestreept spierweefsel zijn:

1 In een spier die zich in het lichaam gedeeltelijk samentrekt, zijn alle spiervezels gedeeltelijk samengetrokken.

2 Een spiervezel die ontspannen is, verbruikt geen energie.

3 Een motorische eenheid heeft als geheel een prikkeldrempel.

- 2p 45 ■ Welke van deze beweringen is of welke zijn juist?

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

Een stukje lever

Iemand eet een stukje gebakken lever.

- 2p 46 ■ Welke van de voedingsstoffen eiwitten, koolhydraten en vetten krijgt hij met de gebakken lever binnen?

- A alleen eiwitten en koolhydraten
- B alleen eiwitten en vetten
- C alleen koolhydraten en vetten
- D eiwitten, koolhydraten en vetten

Hormonentabel

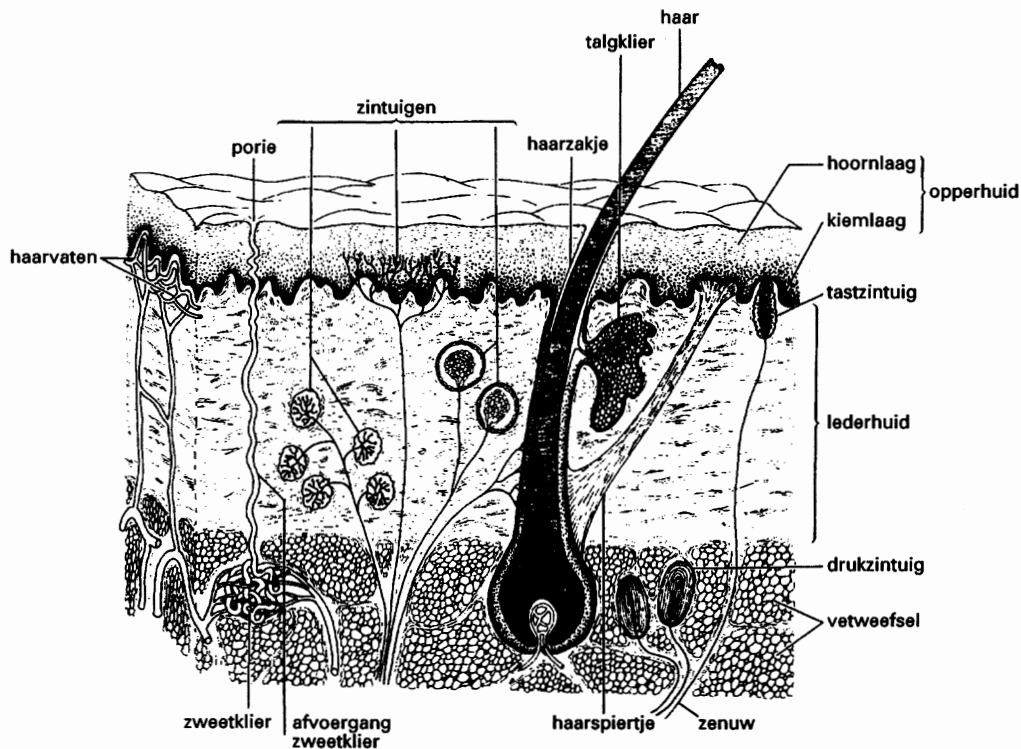
herkomst	naam van het hormoon	voornaamste werking (tenzij anders genoemd, stimulering van ...)
hypothalamus	diverse stimulerende en remmende hormonen	– regeling secretie van de hypofyse-hormonen
hypofyse (achterkwab)	oxytocine antidiuretisch hormoon (ADH)	– samentrekking baarmoederwand; melkafgifte door melkklieren – terugresorptie water in de nieren
hypofyse (voorkwab)	groeihormoon (GH) thyreotroop hormoon (TSH) follikelstimulerend hormoon (FSH) luteïniserend hormoon (LH)	– groei, ontwikkeling en stofwisseling – afgifte van thyroxine door schildklier – bij ♀♀ : groei en rijping van follikels in ovaria; secretie van oestradiol door ovaria – bij ♂♂ : vorming van spermacellen in testes – bij ♀♀ : ovulatie; vorming en handhaving van het gele lichaam in ovaria – bij ♂♂ : secretie van testosteron door testes
eilandjes van Langerhans	insuline glucagon	– omzetting van glucose in glycogeen in lever en spieren; omzetting van glucose in vetten en eiwitten; verhoging permeabiliteit van celmembranen voor glucose – omzetting van glycogeen in glucose
bijniermerg	adrenaline	– verwijding bloedvaten naar o.a. skeletspieren en hersenen; verhoging hartslagfrequentie; verwijding bronchiën; afgifte glucose aan bloed door de lever
ovaria (follikel en geel lichaam)	oestradiol	– ontwikkeling van de geslachtsorganen en secundaire geslachtskenmerken; groei van het baarmoederslijmvlies; remming van secretie van FSH door de hypofyse;
ovaria (geel lichaam)	progesteron	– secretie door baarmoederslijmvlies; remming secretie van LH en van FSH door de hypofyse; handhaving baarmoederslijmvlies; ontwikkeling melkklieren; remming samentrekking baarmoederwand
testes	testosteron	– ontwikkeling van de geslachtsorganen en secundaire geslachtskenmerken; remming secretie van LH door de hypofyse; vorming van spermacellen
placenta	progesteron	(zie bij ovaria)

Zonnebaden

Als de zon schijnt, trekken veel mensen erop uit om te genieten van de zon. Zonlicht bestaat onder andere uit ultraviolette (UV) straling. Er worden verschillende soorten UV-straling onderscheiden: UV-A, UV-B en UV-C. Op aarde heeft de mens alleen te maken met UV-A en UV-B. Blootstelling aan UV-straling heeft verschillende invloeden op de huid van de mens. Zo wordt bijvoorbeeld door UV-A en -B de huid bruin; door UV-B worden cellen in de kiemlaag aangezet tot extra delingen, waardoor de huid ook dikker wordt.

Afbeelding 12 geeft een schematische doorsnede van de huid weer.

afbeelding 12



bron: Bio-WEB Informatieboek, uitgeverij Wolters-Noordhoff, Groningen, 1993

1p 47 ☐ Geef de naam van de laag van de huid die dikker wordt als gevolg van zonnebaden.

1p 48 ☐ Leg uit dat bij overmatige blootstelling aan UV-straling huidkanker kan ontstaan.

Sommige mensen denken dat ze na een kuur op een zonnebank met uitsluitend UV-A, voldoende beschermd zijn tegen UV-straling doordat ze bruin zijn geworden. Wanneer ze daarna in de buitenlucht gaan zonnen, lopen ze toch meer kans om te verbranden dan mensen die in de buitenlucht even bruin zijn geworden.

1p 49 ☐ Geef hiervoor een verklaring met behulp van de gegevens uit de tekst.

Einde