

Voor dit examen zijn maximaal 86 punten te behalen; het examen bestaat uit 52 vragen.
Voor elk vraagnummer is aangegeven hoeveel punten met een goed antwoord behaald kunnen worden.
Voor de uitwerking van vraag 12 is een bijlage toegevoegd.

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

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

Duiken naar een koude dis

tekst 1

Duikeenden (zoals kuifeenden) beoefenen topsport. De op het IJsselmeer overwinterende vogels leven van driehoeksmosselen. Het opduiken en verteren van de mosselen legt een zo groot beslag op wat de vogels fysiek aankunnen, dat het een topprestatie is dat zij de winter overleven.

Duikeenden foerageren voornamelijk 's nachts. Ze duiken drie- tot vijfhonderd keer per nacht om hun dagelijks rantsoen te verzamelen en slikken de mosselen in hun geheel door. Bij elke duik hebben de eenden slechts kort de tijd om onder water mosselen te vinden die bovendien vaak losgerukt moeten worden. Voor de duikeend zijn daarom de diepte waarop de mosselen zich bevinden, het gemak waarmee ze zijn te vinden en de snelheid waarmee ze zijn door te slikken, van het allergrootste belang.

bewerkt naar: J. de Leeuw, Overwinterende duikeenden, *Natuur & Techniek 1*, januari 2000

- 1p **1** ☐ Welk organenstelsel van duikeenden is met name niet aangepast aan leven onder water?

Het bewerken en verteren van de ingeslikte mosselmaaltijd kost veel energie. In de maag kraken en bewerken twee 'molenstenen' in de vorm van verhoornde platen voorzien van stevige spierbundels, de mosselen tot gruis. Er ontstaat een schelpenbrij die verder het darmkanaal in gaat.

Enkele processen die een rol spelen bij de vertering in het menselijk lichaam zijn:

- 1 de werking van het gebit in de mond;
- 2 de werking van enzymen in de maag;
- 3 de werking van zoutzuur in de maag;
- 4 de werking van gal in de twaalfvingerige darm.

- 2p **2** ☒ Met welk proces of met welke processen komt het verbrijzelen van mosselen in de maag overeen?
- A alleen met proces 1
 - B alleen met de processen 1 en 2
 - C alleen met de processen 2 en 3
 - D alleen met de processen 3 en 4
 - E alleen met de processen 1, 2 en 4
 - F met alle genoemde processen

Duikeenden hebben een lichaamstemperatuur van rond de 40 °C. Voor het handhaven van die temperatuur beschikken de vogels over een verenpak dat een isolerende luchtlaag vasthoudt. Die laag zorgt ervoor dat het eendenlijf niet te snel afkoelt, maar werkt tijdens het duiken tegelijk als een ballon. De eenden peddelen dan ook stevig om hun voedsel te bereiken.

afbeelding 1



Hoe dieper een eend onder water komt, hoe groter de druk wordt van het water op de luchtlaag.

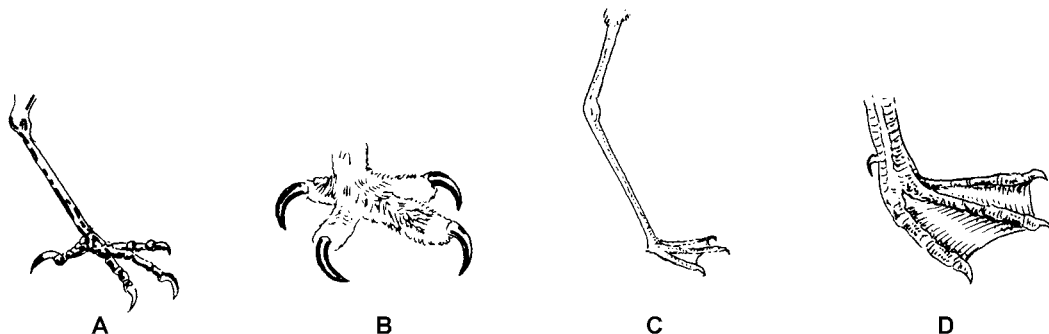
- 1p **3** ☐ Leg uit waardoor een luchtlaag in het verenpak minder gunstig is als isolatiemiddel dan bijvoorbeeld een vetlaag, wanneer de druk tijdens het duiken toeneemt.

Doordat de isolerende luchtlaag onder water niet perfect werkt, koelen de vogels toch wat af. Bovendien zijn duikeenden klein, waardoor zij relatief gezien meer moeite hebben om hun lichaamstemperatuur op peil te houden.

- 1p **4** ☐ Leg uit waardoor het handhaven van de lichaamstemperatuur een klein dier relatief meer energie kost dan een groot dier.

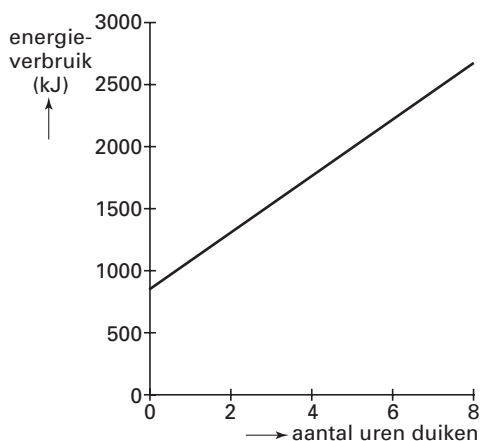
Hieronder zijn vier verschillende vormen van vogelpoten weergegeven.

- 2p **5** ☒ Welke poten zijn voor duikeenden het meest gunstig, gelet op de manier waarop ze hun voedsel verzamelen?

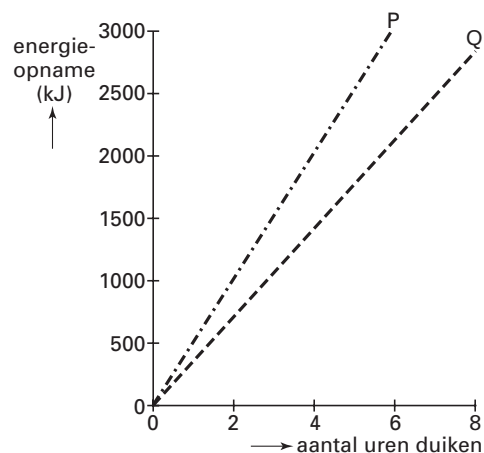


In afbeelding 2a is het energieverbruik van duikeenden weergegeven. In afbeelding 2b is de energieopname van twee duikeenden (P en Q) in een diagram getekend.

afbeelding 2a



afbeelding 2b



De energiebalans is de verhouding tussen de hoeveelheid opgenomen energie en de hoeveelheid energie die verbruikt wordt.

$$\text{Energiebalans} = \frac{\text{Energieopname}}{\text{Energieverbruik}}$$

- 1p **6** ☐ Na hoeveel uur duiken komt bij eend P de energiebalans boven 1? Geef je antwoord in hele uren.

Duikenden gaan efficiënt met hun energie om. Het zoeken naar mosselen in ondiep water heeft dan ook de voorkeur boven duiken in dieper water. Daar komt bij dat de kwaliteit van de mosselen afneemt met de diepte. Op een diepte van vijf meter zijn de mosselen bijna tweemaal zo mager als op twee meter diepte.

In afbeelding 2b is de energieopname van twee duikenden (P en Q) uitgezet tegen het aantal uren duiken.

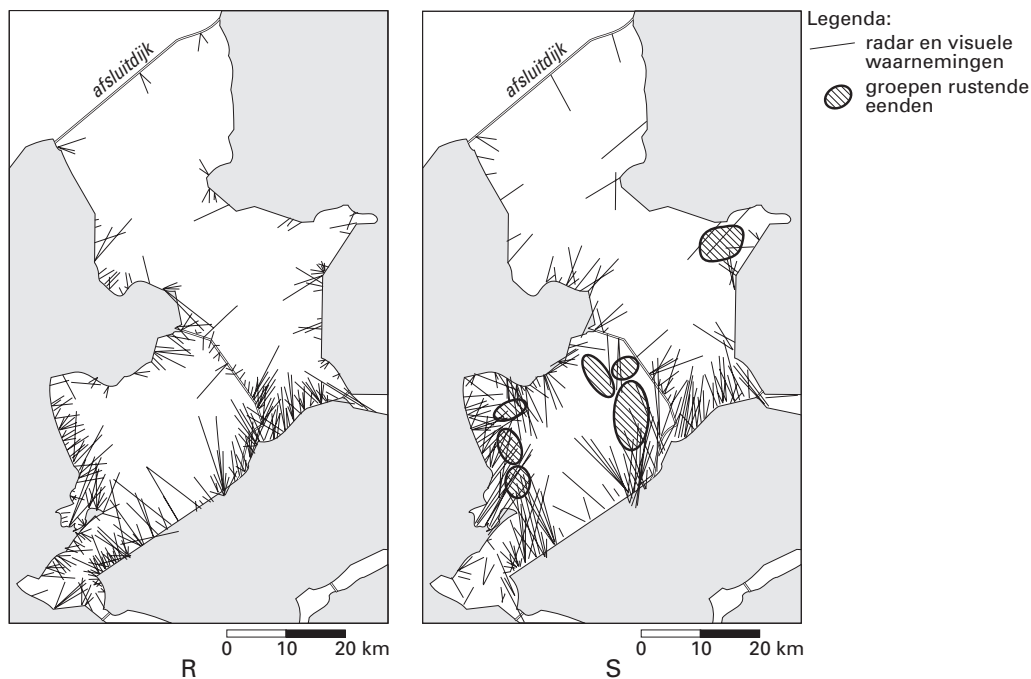
- 1p 7 ☐ - Welke grafiek, die van P of die van Q, geeft de situatie weer bij de lagere mosselkwaliteit?
- Leg je antwoord uit.

Slechts een klein deel van de mosselvoorraad komt op ondiepe plekken voor. In de meeste winters zijn de goede voedselgronden langs de IJsselmeerkust al vóór de jaarwisseling grotendeels uitgeput.

Kuifeenden rusten veelal in de luwte van de kust. Soms echter ook in groepen op het open water als het heen en weer vliegen teveel energie kost.

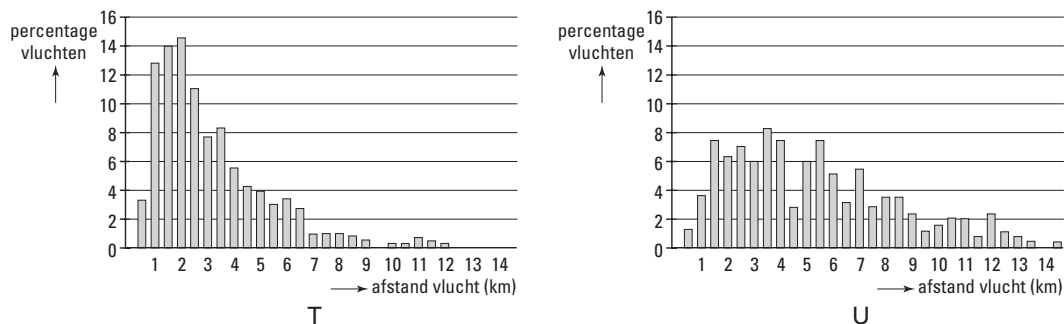
Met radar zijn de vliegtrajecten van de kuifeenden langs het IJsselmeer vastgelegd. In afbeelding 3 (R en S) zijn deze trajecten met lijntjes aangegeven. Ook is aangegeven waar zich op het IJsselmeer groepen rustende kuifeenden bevinden. De ene kaart geeft de situatie vroeg in de winter weer, de andere laat in de winter.

afbeelding 3



In de staafdiagrammen T en U (afbeelding 4) is weergegeven hoe ver de dieren vliegen vroeg en laat in de winter.

afbeelding 4



- 3p 8 ☐ - Welke kaart geeft de situatie weer van laat in de winter en welk staafdiagram hoort daarbij?
- Geef voor de keuze van de kaart twee argumenten.

Mutatie

Biologen onderscheiden twee typen mutatie: somatische en erfelijke mutatie. Somatische mutatie komt alleen voor in lichaamscellen. De mutantgenen die daarbij ontstaan, kunnen dus verder voorkomen in alle cellen die door deling uit die lichaamscellen zijn ontstaan. Erfelijke mutatie vindt plaats in gameten of in cellen waaruit gameten ontstaan. De mutantgenen die daar het gevolg van zijn, kunnen van generatie op generatie worden doorgegeven.

Een leerling leest de volgende bewering: "Mutatie is vaak het gevolg van fouten tijdens de verdubbeling van het DNA en soms het gevolg van fouten tijdens de kerndeling."

- 2p **9** ■ Geldt deze bewering uitsluitend voor erfelijke mutatie, uitsluitend voor somatische mutatie of voor beide typen mutatie?
- A Deze bewering geldt uitsluitend voor erfelijke mutatie.
 - B Deze bewering geldt uitsluitend voor somatische mutatie.
 - C Deze bewering geldt zowel voor erfelijke als voor somatische mutatie.

Leerlingen die een literatuuronderzoek willen doen naar het optreden van mutatie tijdens kerndelingen, formuleren voor hun onderzoek de volgende hypothese:
"Gemiddeld genomen is de kans dat mutatie optreedt tijdens de vorming van gameten groter dan de kans dat er mutatie optreedt tijdens de vorming van lichaamscellen."

- 1p **10** □ Leg uit dat een verschil tussen het aantal kerndelingen dat nodig is voor de vorming van een lichaamscel en het aantal dat nodig is voor de vorming van een gameet, deze hypothese ondersteunt.

Men zoekt naar mutatie in cellen van de volgende organen:

- 1 baarmoeder
- 2 eierstok
- 3 lever
- 4 zaadbal
- 5 zaadblaasje

- 2p **11** ■ In welke van de genoemde organen kan er sprake zijn van somatische mutatie?
- A alleen in de organen 1 en 3
 - B alleen in de organen 1, 3 en 5
 - C alleen in de organen 2, 4 en 5
 - D alleen in de organen 1, 2, 4 en 5
 - E in de organen 1, 2, 3, 4 en 5

De invloed van de temperatuur op de werking van enzymen

Een leerling wil een onderzoek doen naar de invloed van de temperatuur op de werking van het enzym amylase. Dit enzym katalyseert bij vertering de omzetting van zetmeel tot maltose.

De leerling vult 28 reageerbuisjes met gelijke hoeveelheden van een zetmeeloplossing.

In elk buisje bevindt zich dan 1000 mg zetmeel.

Tijdens het experiment worden de reageerbuisjes weggezet in zeven verschillende waterbaden, bij zeven verschillende temperaturen: 5 °C, 15 °C, 25 °C, 35 °C, 40 °C, 50 °C en 60 °C.

Na toevoeging van het enzym aan de zetmeeloplossing bepaalt de leerling na verschillende incubatietijden de hoeveelheid resterend zetmeel in mg. De incubatietijd is de tijd die het enzym op het zetmeel kan inwerken.

In tabel 1 staan zijn resultaten.

tabel 1

Incubatietijd	Temperatuur in °C en resterende hoeveelheid zetmeel in mg						
	5 °C	15 °C	25 °C	35 °C	40 °C	50 °C	60 °C
3 uur	955	947	890	790	745	749	870
10 uur	858	795	678	510	512	671	853
26 uur	650	554	439	300	357	602	791
50 uur	405	272	158	173	299	513	759

- 3p **12** ☐ - Teken op de bijlage met behulp van de meetpunten een grafiek van zijn resultaten bij een incubatietijd van 3 uur.
- Geef in deze grafiek op de X-as de optimumtemperatuur aan, met behulp van een pijltje.
- Benoem de assen.

De leerling constateert dat bij een temperatuur van 60 °C meer zetmeel overblijft dan bij 50 °C.

- 1p **13** ☐ Welke juiste verklaring kan de leerling voor dit resultaat geven?

- 2p **14** ■ Wat blijkt uit dit experiment met betrekking tot de hoogte van de optimumtemperatuur bij toenemende incubatietijd?
- A De hoogte van de optimumtemperatuur is niet afhankelijk van de incubatietijd.
 - B Naarmate de incubatie langer duurt, is de optimumtemperatuur hoger.
 - C Naarmate de incubatie langer duurt, is de optimumtemperatuur lager.

Lenzen

Wanneer bij iemand het hoornvlies van een oog niet overal even dik is, heeft het gezichtsvermogen daarvan ernstig te lijden. Een dergelijke afwijking is met een bril of contactlenzen meestal niet te corrigeren, maar met de in de 19e eeuw ontwikkelde en nu vernieuwde scleralens is tachtig procent van de patiënten te helpen.

De scleralens is een hoedvormige lens, waarvan de rand op het oogwit rust en het bolle gedeelte zich voor het hoornvlies bevindt. Deze hoed wordt gevuld met een zoutoplossing van een bepaalde concentratie die het licht in dezelfde mate afbuigt als het hoornvlies.

De zoutoplossing blijft op zijn plaats doordat de rand van de scleralens exact op het oogwit aansluit. Het hoornvlies bestaat uit levende cellen, is niet doorbloed en neemt zuurstof uit de lucht op.

Door de scleralens is het hoornvlies voortdurend in contact met de zoutoplossing. Dit stelt een bepaalde eis aan de concentratie van deze zoutoplossing.

- 2p **15** ☐ - Aan welke eis moet de concentratie van deze zoutoplossing voldoen?
- Geef een verklaring voor je antwoord.

Vroeger werden deze lenzen van glas gemaakt. Vanwege gezondheidsredenen konden deze lenzen slechts korte tijd per dag gedragen worden. Nu kunnen de scleralenzen, door de introductie van nieuwe, poreuze kunststoffen, veel langer achter elkaar worden gedragen.

- 1p **16** ☐ - Welk probleem ontstaat als glazen scleralenzen gedurende een langere periode worden gedragen?
- Leg uit waardoor dit wordt veroorzaakt.

Een parasiet knoeit met de psyche

De eencellige parasiet *Toxoplasma gondii* komt bij één op de drie mensen voor in het zenuwstelsel en in de spieren. Daar kan de parasiet jarenlang verblijven, zonder duidelijke ziekteverschijnselen te veroorzaken. De parasiet komt binnen via besmet vlees of besmette vis. Ook veel muizen zijn besmet. Besmette muizen blijken zich actiever en minder voorzichtig te gedragen dan niet-besmette muizen. De Tsjech Jaroslav Flegr beweerde dat deze gedragsverandering door *Toxoplasma* wordt veroorzaakt.

2p 17 ■ Welke term wordt gebruikt voor Flegrs bewering?

- A hypothese
- B onderzoeksvraag
- C probleemstelling
- D theorie

Flegr ging nog verder. Hij dacht dat *Toxoplasma* ook het gedrag van mensen kon beïnvloeden. Daarom deed hij een persoonlijkheidstest bij 500 studenten. Bij deze test werd onder andere de mate van activiteit en opvliegendheid bepaald. Vervolgens keek hij of ze met *Toxoplasma* waren geïnfecteerd of niet.

Flegr deed daarna een onderzoek waarbij hij in het bloed van 200 geïnfecteerde personen de concentratie antistoffen tegen de parasiet bepaalde. Hiermee kan vastgesteld worden hoe lang geleden de personen besmet zijn. Hij vergeleek eerst de uitkomst van de persoonlijkheidstest van pas besmette personen met een controlegroep van niet-besmette personen. Vervolgens vergeleek hij de uitkomst van lang geleden en dus langdurig besmette personen met dezelfde controlegroep. Hij vond meer persoonlijkheidsverschuiving bij de langdurig besmette personen dan bij de pas besmette personen.

Flegr trok uit zijn laatste onderzoek de conclusie dat *Toxoplasma* verantwoordelijk is voor de persoonlijkheidsverandering van besmette personen.

1p 18 □ Leg uit dat de resultaten de conclusie van Flegr ondersteunen.

Flegr heeft de concentratie antistoffen tegen de parasiet in het bloed bepaald.

2p 19 ■ In welke fractie van het bloed heeft hij deze concentratie antistoffen gemeten?
En tot welke categorie van stoffen behoren antistoffen?

fractie	categorie
A bloedcellen	eiwitten
B bloedcellen	koolhydraten
C bloedcellen	vetten
D plasma	eiwitten
E plasma	koolhydraten
F plasma	vetten

2p 20 ■ Welk deel van het zenuwstelsel is bij deze gedragsverandering door *Toxoplasma gondii* naar verwachting het meest beïnvloed?

- A de grote hersenen
- B de kleine hersenen
- C het orthosympathische deel van het zenuwstelsel
- D het parasympathische deel van het zenuwstelsel
- E het ruggenmerg

Toxoplasma gondii is op een bepaald moment zo veranderd dat hij in staat is het gedrag van besmette dieren te beïnvloeden. Anders gezegd: de eigenschap, het gedrag van besmette dieren beïnvloeden, is bij *Toxoplasma gondii* ontstaan door ...(1)...en door ...(2)... zijn de best aangepast overgebleven.

2p 21 □ Schrijf de biologische begrippen op die op de plaatsen 1 en 2 moeten worden ingevuld.

De parasiet heeft voordeel bij deze beïnvloeding. Hij kan zich zo sneller verspreiden.

1p 22 □ Leg dit uit.

Algen gebruiken zonlicht en koolstofdioxide voor hun groei. Mede door die eigenschap zijn ze geschikt te maken als brandstof in een verbrandingsmotor. Bij de verbranding komt weer koolstofdioxide vrij. Er is sprake van een cyclus, waarin met energie uit zonlicht een motor aangedreven kan worden.

Medewerkers van de University of the West of England in Bristol hebben een prototype van een algenmotor gebouwd met een vermogen van 25 kilowatt. De motor kan een generator aandrijven die elektriciteit produceert. De algen groeien in een doorzichtige, afgesloten tank met water. Er worden voedingsstoffen toegevoegd en de algenmassa wordt voortdurend in beweging gehouden. Een deel van de algen wordt gedroogd. Hiervoor wordt de afvalwarmte van de motor gebruikt. Na droging worden de algen tot zeer fijn poeder vermalen en onder zeer hoge druk in de motor geblazen, waar ze verbranden. Het koolstofdioxide dat daarbij ontstaat, gaat naar de tank met algen, die daar weer flink van groeien.

naar: de Volkskrant, 16-1-1993

- 1p **23** ☐ Noem, gelet op de voedingswijze, de biologische term voor alle organismen die voor hun groei direct afhankelijk zijn van zonlicht en koolstofdioxide.

- 2p **24** ☒ Aan de tank waarin de algen groeien, worden voedingsstoffen toegevoegd. Welke stoffen worden aan de tank toegevoegd?

A aminozuren
B koolhydraten
C mineralen
D vitaminen

- 2p **25** ☐ Noem twee redenen waarom het belangrijk is om de algenmassa voortdurend in beweging te houden.

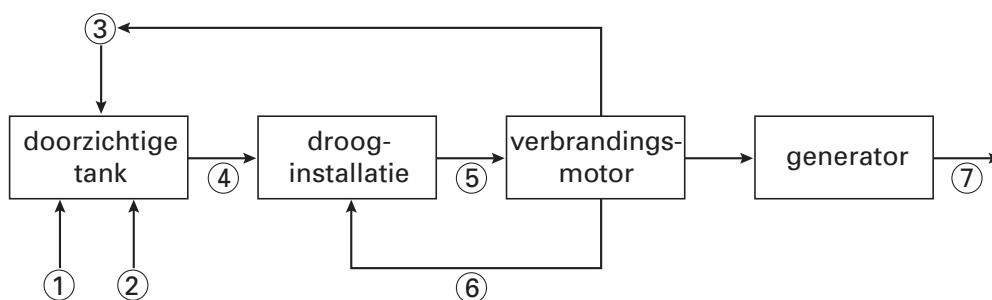
De prijs van de elektriciteit uit de algententrale is ongeveer gelijk aan die uit kolen- of kerncentrales, meent Paul Jenkins, een van de onderzoekers uit Bristol. De algententrale zet volgens Jenkins zonne-energie vier maal zo efficiënt om als een vijver waarin groene algen groeien. In Bristol zijn plannen ontwikkeld voor de bouw van een algenmotor van 600 kilowatt. Jenkins hoopt voor de bouw van deze proefinstallatie financiers te kunnen vinden.

- 1p **26** ☐ Leg uit dat het gebruik van een algententrale uit milieuoogpunt beter is dan het gebruik van een kolencentrale.

Stel dat je de opdracht hebt om financiers te vinden voor de, in het artikel genoemde, proefinstallatie. Dan is het belangrijk dat je op een overzichtelijke manier het principe van een algencentrale uitlegt. Dit kan met behulp van het schema in afbeelding 5.

afbeelding 5

schema van een werkende algencentrale



In dit schema staan zeven genummerde pijlen. Vermeld wat door elk nummer wordt voorgesteld. Je hebt hiervoor de keuze uit de volgende acht woorden:

- algen;
- algenpoeder;
- elektriciteit;
- koolstofdioxide;
- voedingsstoffen;
- warmte;
- zonlicht;
- zuurstof.

3p **27** ☐ Noteer op je antwoordblad de nummers 1 tot en met 7 onder elkaar en vul achter elk nummer het juiste woord in. Elk woord mag maar één keer worden gebruikt.

Platina tegen kanker

In 1996 werd bij de Amerikaanse wielrenner Lance Armstrong zaadbalkanker geconstateerd, met uitzaaiingen naar de longen en de hersenen. Dankzij chemotherapie met een platinaverbinding genas hij. Hij won in 1999, 2000, 2001 en 2002 zelfs de Tour de France.

De onderzoeker Rosenberg stelde vast dat bacteriën in aanwezigheid van een platinaverbinding stoppen met delen, maar wel uitgroeien tot reuzencellen. Vervolgens onderzocht hij die platinaverbinding op antitumor-activiteit. Bepaalde tumoren blijken inderdaad zeer gevoelig voor die platinaverbinding.

Rosenberg ontwikkelde op grond van zijn onderzoek bij bacteriën een hypothese over de invloed van de platinaverbinding op een bepaald onderdeel van de celcyclus.

1p **28** ☐ Formuleer die hypothese.

Bij chemotherapie met een platinaverbinding brengen artsen deze meestal rechtstreeks in in het bloed, bijvoorbeeld in de rechterarmader. Stel dat een molecuul van deze verbinding via de kortste weg van de rechterarmader naar een tumor in de linkerzaadbal gaat.

3p **29** ☐ Noem alle bloedvaten en de vier delen van het hart waar dit molecuul dan achtereenvolgens doorheen gaat.

De helft van de ingebrachte platinaverbinding wordt binnen 48 uur weer ongebruikt uitgescheiden.

2p **30** ☒ Van welke organen is te verwachten dat zij het meest bijdragen tot deze uitscheiding?

- A de darmen en de huid
- B de darmen en de longen
- C de darmen en de nieren
- D de lever en de longen
- E de lever en de nieren
- F de longen en de huid

Een vreemde vogel op de Molukken

tekst 3

Het Moluks grootpoothoen (*Eulipoa wallacei*) is een bijzondere vogel. De wijfjes van deze soort broeden niet, maar graven een gat in een zandachtige bodem. Daar leggen ze hun ei in en gooien daarna het gat weer dicht. Ze bekommeren zich verder niet om het ei; het warme zand zorgt voor goede ontwikkelingskansen. De ontwikkelingstijd tot kuiken is circa 80 dagen. Het kuiken drukt de eischaal kapot en graaft zich met de pootjes een weg naar boven. Dat gebeurt in een rustig tempo. Het kuiken heeft veel vet opgeslagen in het lichaam.

Naar deze vogel werd onderzoek gedaan in een broedkolonie op het Molukse eiland Haruku. Dit eiland vormt samen met het eiland Halmahera het laatste toevluchtsoord waar het grootpoothoen eieren kan leggen.

De vrouwtjes op Haruku komen van het eiland Seram. Ze vliegen 's nachts naar Haruku en graven daar hun ei in, op heldere nachten wel tot een meter diep, bij bewolkte hemel soms maar tot 20 cm. In het laatste geval is de kans groot dat het ei wordt uitgegraven door de lokale bevolking of door dieren.

Een diepte van 60 cm blijkt uit proeven de optimale diepte voor de ontwikkeling van het kuiken.

Mannetjes van het grootpoothoen worden op Haruku niet waargenomen.

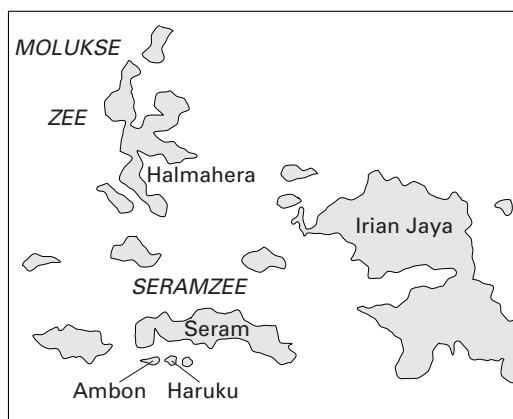
De vogels op Halmahera komen niet van Seram, zij verblijven voortdurend op Halmahera.

afbeelding 6



bron: C.J.Heij, C.F.Rompas & C.W. Moeliker: *The biology of the Moluccan megapode Eulipoa wallacei (Aves, Galliformes, Megapodidae) on Haruku and other Moluccan Islands; part 2: final report. In Deinsea 3, oktober 1997*

afbeelding 7



- 1p **31** ☐ - Worden de grootpoothoenders die op Haruku worden aangetroffen tot een aparte populatie gerekend?
- Leg je antwoord uit.

- Helder maanlicht stimuleert het graafgedrag van het grootpoothoen.
- 1p **32** ☐ Geef de biologische term voor de inwendige factor die blijkbaar door het maanlicht versterkt wordt.

Het komt voor dat een jong door eierzoekende Molukkers wordt uitgegraven. Als het jong niet wordt teruggezet, gaat het echter altijd snel dood. Een onderzoeker vroeg zich af hoe dat kwam en formuleerde de hypothese dat het jong door zijn klimpartij belangrijke spiergroepen ontwikkelt.

- 2p **33** ■ Van welke stof zou in de kuikens de hoeveelheid sterk moeten toenemen, als de hypothese van de onderzoeker correct is?
- A eiwitten
 - B glucose
 - C glycogeen
 - D vetten

Het is mogelijk dat het graafgedrag van het grootpoothoen al lang bestaat en overeenkomt met dat van reptielachtige voorouders van de vogels. Het is ook mogelijk dat het graafgedrag een moderne aanpassing is aan bepaalde omstandigheden in de evolutie van vogels.

- 1p **34** ☐ Leg uit waardoor vogels die hun eieren begraven een mogelijk selectievoordeel hebben ten opzichte van vogels die broeden.

Stuifzand

tekst 4

In de laatste ijstijd bracht de wind veel voedselarm zand naar het gebied dat we nu de Veluwe noemen. Toen het warmer werd, ontstond er een toendralandschap. Als zand ergens bleef liggen en niet door de wind verstoven werd, verschenen er algen. Daarna kwam zandzegge en buntgras op, die beide wortelstelsels hebben die het zand vastleggen. Vervolgens volgden korstmossen (zoals rendiermos en kraakloof), schapegras en struikheide. Zodra struikheide verscheen, kwamen er ook kiemplanten van bomen, zoals zachte berk. Daarna duurde het nog circa 30 jaar voordat er een bos ontstond.

Op een bepaald moment kwamen er ook mensen wonen. Naarmate de bevolkingsomvang toenam, werd er meer hout gekapt en bos verbrand. Er ontstonden kale zandvlakten die steeds omvangrijker werden.

Eind 1900 werd er door de overheid bepaald dat deze zandvlakten qua omvang in toom gehouden moesten worden. Een van de gebieden waar dit gebeurde was het Hulshorsterzand. Men deed dit door hier De Grove den te planten. De Grove den is een van de weinige planten die zich op stuifzand kan handhaven. De Grove den maakt veel zaden die in droge tijd bewaard blijven. In het natte voorjaar lopen ze bliksemsnel uit.

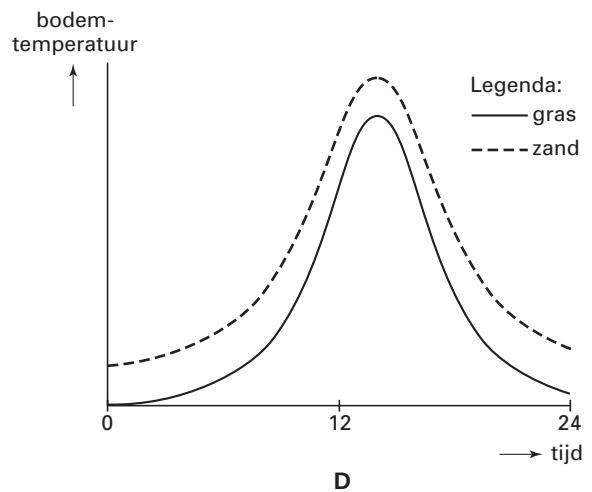
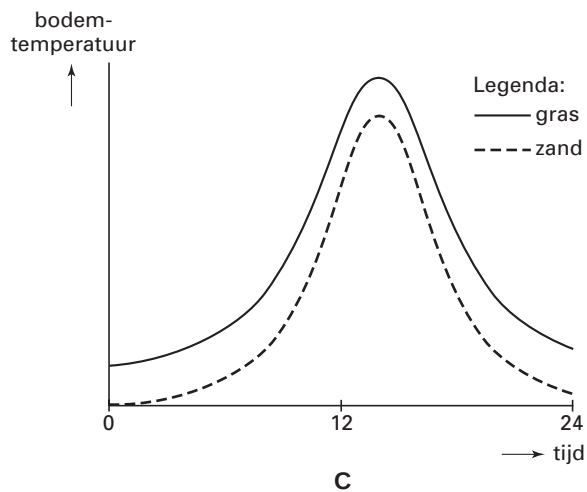
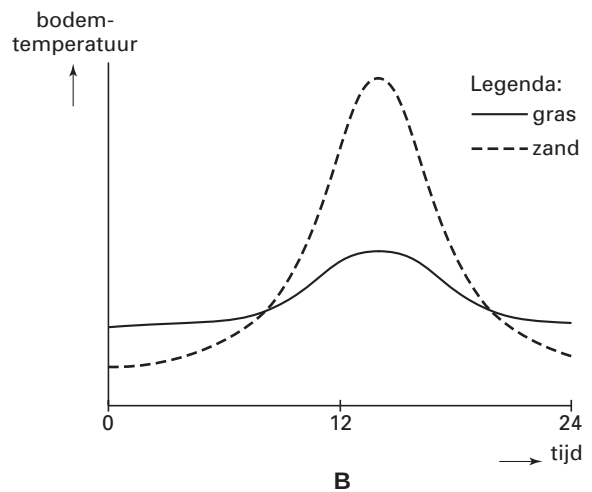
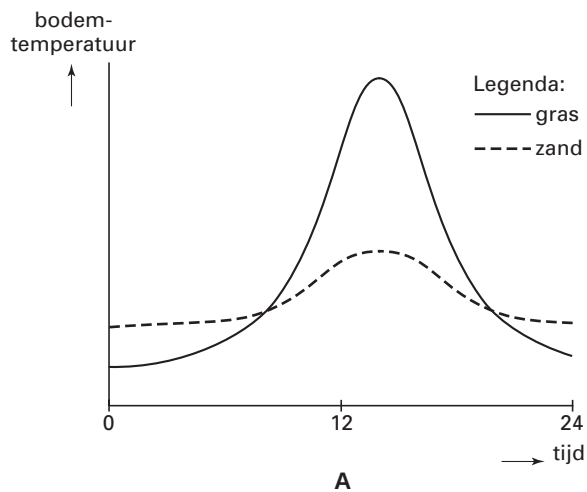
Het zand is extreem voedselarm, het houdt vrijwel geen water vast en de temperaturen boven het zand kunnen oplopen tot boven de 50 °C.

bewerkt naar: Natuurmonumenten; Natuurbewoud, februari 1990, pag. 4-7

- 2p **35** ☐ - Geef de naam van het proces waarmee de ontwikkeling van een pioniersvegetatie tot bos wordt aangeduid.
- Geef ook de naam van de laatste fase (bos) van deze ontwikkeling.
- 2p **36** ☐ Noem twee kenmerken van de Grove den die karakteristiek zijn voor een pioniersplant.

Een leerling doet een voorspelling over het temperatuurverloop in de bovenste centimeter van de bodem op een warme zomerse dag in het gedeelte met kaal stuifzand en in het met gras begroeide gedeelte.

2p **37** ■ Welke van onderstaande diagrammen geeft een juiste weergave van dit temperatuurverloop?



- 1p **38** □ - Kunnen de organismen, die in voorgaande tekst over stuifzand genoemd zijn, samen een voedselketen vormen?
- Geef een verklaring voor je antwoord.

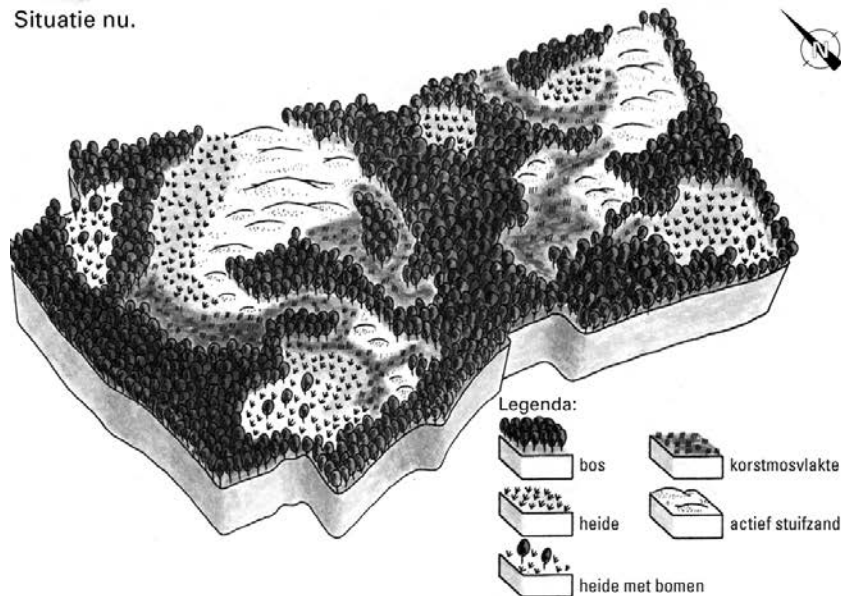
Tegenwoordig zijn de inzichten over landschapsbeheer veranderd. Men wil dat het Hulshorsterzand weer een vlakte met stuifzand wordt. Stuifzand is zand dat voortdurend door de wind verplaatst wordt.

Om het terugkrijgen en handhaven van een stuifzandvlakte succesvol te laten verlopen, zijn beheermaatregelen noodzakelijk.

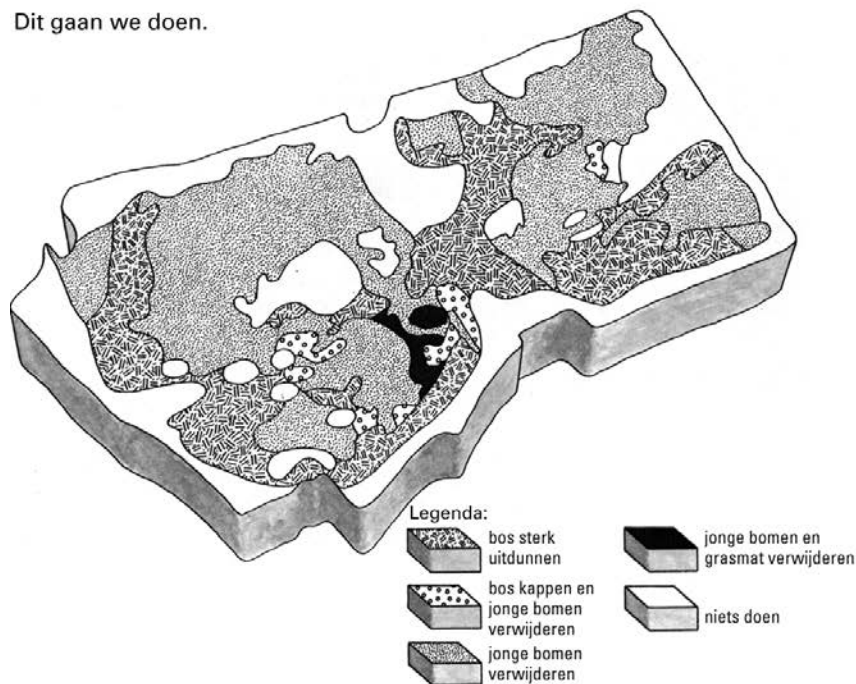
In afbeelding 8 is de huidige situatie weergegeven en wat men van plan is.

afbeelding 8

Situatie nu.



Dit gaan we doen.



Aan de hand van beide kaartjes kun je zien dat men vooral jonge bomen verwijdert. Dit gebeurt voornamelijk in het westen en in het oosten van het gebied omdat de wind in Nederland meestal vanuit het westen waait.

Ook zie je dat men in een bijna gesloten ring om het gebied waar stuifzand moet ontstaan, het bos intact laat.

1p **39** ☐ Waarom laat men rond het gebied het bos intact?

tekst 5

Als spieren slapper worden, is dat meestal het eerst zichtbaar in de buikstreek. Aan het verslappen van de buikspieren is een halt toe te roepen met gymnastiekoefeningen zoals sit-ups. Die zijn tijdrovend en vereisen discipline. Elektrische spierstimulatie is het alternatief, stelt het Ierse bedrijf Slendertone. Slendertone heeft de Flex ontworpen. Dat is een batterij aan een riem met aan de binnenkant drie elektroden. Op die elektroden zit een plakkerige substantie voor de stroomgeleiding. Via die elektroden worden stroomstootjes naar de onderliggende spieren gestuurd die zich daardoor samentrekken. Volgens Slendertone is al na vier tot acht weken resultaat merkbaar. "De buik wordt platter en steviger zonder gewichtsverlies." Twee tot drie maal per week een sessie van een half uurtje wordt aangeraden. Terwijl je de riem om hebt, kun je intussen wat anders doen. "Met de Flex kun je een platte en stevige buik krijgen, terwijl je TV kijkt."

bewerkt naar: de Volkskrant van 29-04-2000

afbeelding 9

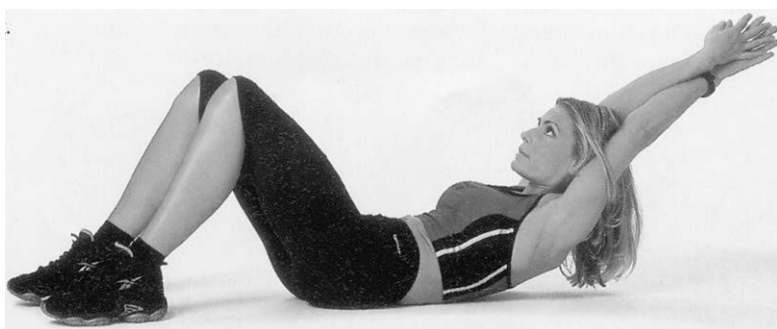


foto: Michael Reusse, Runner's World, mei 2001, p. 11

2p **40** ■ Waarmee kun je, gelet op de functie, een elektrode van de Flex het beste vergelijken?

- A met een myelineschede
- B met een synaps
- C met een zenuwcellichaam
- D met een zenuwceluitloper

Na een stroomstootje trekken de spieren zich een tijdje samen waarna ze vervolgens weer ontspannen. De sterkte van de stroomstoot is te regelen.

Stel dat in situatie 1 een spier niet maximaal is samengetrokken. Vervolgens wordt de sterkte van de stroomstoot zodanig opgevoerd dat de spier maximaal samentrekt (situatie 2).

2p **41** ■ Door welke verandering in de spier wordt het verschil tussen situatie 1 en situatie 2 veroorzaakt?

- A In situatie 1 zijn alle spiervezels van de spier gedeeltelijk samengetrokken en in situatie 2 zijn ze volledig samengetrokken.
- B In situatie 1 is een beperkt aantal van de spiervezels samengetrokken en in situatie 2 zijn alle spiervezels van de spier maximaal samengetrokken.
- C In situatie 1 zijn er meer actine- dan myosinefilamenten en in situatie 2 meer myosine- dan actinefilamenten in de spier aanwezig.

Uit een onderzoek bij twaalf vrouwen, dat in opdracht van de BBC is uitgevoerd, blijkt dat er na dagelijks veertig minuten gebruik van de Flex, vier weken achter elkaar, sprake is van een versterkte spierkracht van 5 tot 10 procent.

Het onderzoek dat in opdracht van de BBC is uitgevoerd, kan verbeterd worden, zodat een meer betrouwbare conclusie getrokken kan worden.

2p **42** □ Noem twee verbeteringen waardoor het onderzoek meer betrouwbaar wordt.

Uit een ander onderzoek blijkt dat een overeenkomstige spierversterking werd geconstateerd bij een groepje vrouwen dat al die weken dagelijks gedurende drie minuten veertig sit-up oefeningen deed (zie afbeelding 9).

De sit-up oefeningen hebben echter voor het lichaam nog andere voordelen.

2p **43** ☐ Noem twee andere voordelen.

Nachtzwaluwen

tekst 6

Bij de Nachtzwaluw (*Caprimulgus europaeus*) verlopen de balts en het broedgedrag als volgt.

Het mannetje glipt geruisloos tussen de bomen door. Soms gaat hij op een tak zitten "err-en": hij maakt een lang trillend geluid, dat klinkt als "errr-or err-or err". Soms antwoordt het wijfje en vliegt op. Hij volgt haar dan onmiddellijk, vliegt recht omhoog en maakt een aantal prachtige buitelingen, waarbij hij vaak zijn vleugels boven zijn rug tegen elkaar kletst. Vaak hoor je een kreet als "schroei". De achtervolging eindigt als ze een geschikte nestelplaats ergens op de grond gevonden hebben. Ze strijken samen neer, het vrouwtje neemt een gebogen houding aan en de vogels gaan over tot de paring.

Ze bouwen geen nest, maar maken een eenvoudig kuiltje op de kale grond, waarbij het vrouwtje hinderlijke grashalmen verwijdt. Vanaf half mei legt het vrouwtje twee eieren in het kuiltje. Bij het broeden draait het vrouwtje de dagdiensten alleen, pas bij het invallen van de duisternis komt manlief haar voor een korte periode aflossen. Als een mens of dier het legsel heeft aangeraakt of verschoven, rolt de nachtzwaluw de eieren naar een ander plekje, enkele meters van het oorspronkelijke. Als ze worden verrast bij het nest, doen de vogels alsof ze vleugellam zijn en lopen ze langzaam bij het nest weg.

bronnen: Grzimek, Het leven der dieren; deel VII: Vogels 2, p. 479
Thijssen, J.P., Zomer, Verkade album, p. 37-38

In Nederland komen naast de Nachtzwaluw (*Caprimulgus europaeus*), die overigens geen echte zwaluw is maar meer verwant is aan de spechten, ook de Gierzwaluw (*Apus apus*), de Boerenzwaluw (*Hirundo rustica*) de Huiszwaluw (*Delichon urbica*) en de Oeverzwaluw (*Riparia riparia*) als broedvogel voor.

1p **44** ☐ - Tot hoeveel genera (geslachten) worden deze vijf in Nederland broedende vogelsoorten gerekend?
- Leg je antwoord uit.

3p **45** ☐ Noem drie in de tekst vermelde prikkels, die een bepaalde reactie opwekken bij het mannetje of het vrouwtje; zet achter alledrie tot welke reactie die prikkel leidt.

Ook volwassen nachtzwaluwen die hun ouders nooit gezien hebben, lopen vleugellam weg als ze op het nest verrast worden.

2p **46** ☒ Hoe komt dit type gedrag tot stand?

- A doordat het erfelijk is vastgelegd
- B doordat er gewenning is opgetreden
- C als gevolg van inprenting
- D doordat er inzicht is opgetreden
- E door het proefondervindelijk te leren

Nachtzwaluwen leven van insecten, waarop ze in de schemering jacht maken. Op een bewolkte, koude avond zijn er vaak weinig insecten, zodat de vogels honger lijden. Houdt die honger enige tijd aan, dan kunnen nachtzwaluwen in een soort "koudeverstijving" raken: hun lichaamstemperatuur daalt, waardoor ze niet actief kunnen zijn.

1p **47** ☐ Leg uit waardoor de daling van hun lichaamstemperatuur leidt tot een verlaging van de stofwisseling.

1p **48** ☐ Welk voordeel heeft deze inactiviteit voor de nachtzwaluw?

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

Anticonceptie

Er is een nieuwe manier van anticonceptie op de markt gebracht onder de naam Persona. Op de meeste dagen is geen anticonceptie nodig. Persona geeft aan welke dagen dat zijn. Persona meet hiervoor de concentratie van twee hormonen die voorkomen in ochtendurine en die de menstruatiecyclus regelen. De fabrikant geeft voor Persona een betrouwbaarheid van 94 % op, voor vrouwen die gedurende een jaar dit anticonceptiemiddel toepassen.

- 2p 49 ■ Wat wil in dit geval een betrouwbaarheid van 94 % zeggen voor vrouwen die gedurende een jaar Persona gebruiken?
- A Dat er bij hen bij 94 van de 100 keer gemeenschap geen kans bestaat op zwangerschap.
 - B Dat er bij hen van 94 vrouwen gemiddeld 6 zwanger worden.
 - C Dat er bij hen van 94 vrouwen zeker 6 zwanger worden.
 - D Dat er bij hen van 100 vrouwen gemiddeld 6 zwanger worden.
 - E Dat er bij hen van 100 vrouwen zeker 6 zwanger worden.

informatie

De bijsluiter van Persona bevat de volgende informatie over de menstruatiecyclus: In het begin van de menstruatiecyclus komt er in een van de eierstokken een eikel tot ontwikkeling in een follikel; deze eikel zal later vrijkomen. De groeiende follikel produceert steeds meer oestrogeen. Oestrogeen zorgt ervoor dat de binnenbekleding van de baarmoeder dikker wordt. Ongeveer in het midden van de cyclus bereikt de oestrogeenconcentratie een maximum. Dit zorgt weer voor een snelle stijging van een ander hormoon: het luteïniserend hormoon (LH). Het LH zorgt ervoor dat de follikel opspringt en de eikel vrijkomt. Deze eisprong vindt 24 tot 36 uur na de snelle stijging van LH plaats. Daarna daalt LH weer net zo snel als het gestegen is. Na de eisprong kan de eikel gedurende ongeveer 24 uur worden bevrucht. Gebeurt dit niet, dan sterft de eikel af in de eileider. De lege follikel ontwikkelt zich tot geel lichaam. Dat produceert nog 12 dagen oestrogeen en een ander hormoon: progesteron. Als deze productie stopt dan zorgt de snelle daling van de beide hormoonconcentraties ervoor dat de binnenbekleding van de baarmoeder wordt afgestoten: de menstruatie.

Als in een cyclus op dag 15 de eisprong plaatsvindt, heeft het baarmoederslijmvlies nog niet de maximale dikte bereikt.

- 1p 50 □ Waarom is dit geen probleem voor de innesteling van de blastula (= het ontwikkelend embryo)?

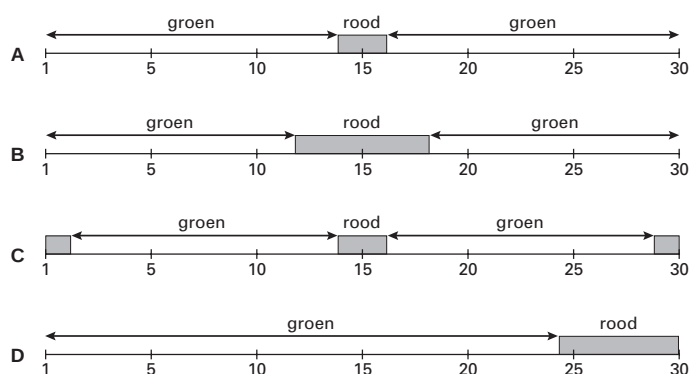
In de gebruiksaanwijzing van Persona staat het volgende:

Persona meet op bepaalde momenten in de cyclus de concentraties in de urine van twee hormonen: E3G (een vorm van oestrogeen) en LH.

Als het groene lampje brandt, is het met het oog op ongewenste zwangerschap veilig om gemeenschap te hebben zonder gebruik van een aanvullend anticonceptiemiddel.

Als het rode lampje brandt, is het niet veilig om onbeschermd gemeenschap te hebben.

- 2p 51 ■ Welke van onderstaande afbeeldingen geeft in een cyclus van 30 dagen een juiste weergave van de veilige en onveilige dagen?



Persona heeft net als de anticonceptiepil, het pessarium en het spiraaltje een belangrijk nadeel in vergelijking met het condoom.

- 1p 52 □ Noem dit nadeel.

Einde