

Examen VMBO-GL en TL

2016

tijdvak 1
dinsdag 24 mei
13.30 - 15.30 uur

biologie CSE GL en TL

Dit examen bestaat uit 53 vragen.

Voor dit examen zijn maximaal 65 punten te behalen.

Voor elk vraagnummer staat hoeveel punten met een goed antwoord behaald kunnen worden.

Meerkeuzevragen

Schrijf alleen de hoofdletter van het goede antwoord op.

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

Darmbacteriën

In de dikke darm breken bacteriën onverteerde voedselresten af. Daarbij komen veel gassen vrij. Deze gassen kunnen zich ophopen in het laatste deel van de darmen. Als iemand een wind laat, komen deze gassen via de anus naar buiten.

- 1p 1 Eén van de gassen in een wind is koolstofdioxide. Dit gas ontstaat als bacteriën glucose afbreken met behulp van zuurstof. Bij dit proces komt energie vrij.
→ Geef de naam van dit stofwisselingsproces.
- 2p 2 Darmbacteriën maken enzymen om stoffen in onverteerde voedselresten af te breken. Verteringssappen die door verteringsklieren van de mens gemaakt worden, bevatten ook enzymen voor de afbraak van voedingsstoffen.
→ Noem twee verteringssappen die verteringsenzymen bevatten.
- 1p 3 Drie delen in en om cellen zijn: celkern, celmembraan en celwand. Welk deel ontbreekt bij darmbacteriën?
A celkern
B celmembraan
C celwand
- 1p 4 Er zijn verschillende zuiveldrankjes te koop die zeer veel bacteriën bevatten. De fabrikanten van de drankjes beweren dat deze bacteriën een positieve invloed hebben op de werking van de darmen. De meeste van die bacteriën komen echter niet levend in de twaalfvingerige darm aan na inname via de mond.
→ Leg uit waardoor de meeste bacteriën uit die zuiveldrankjes niet levend in de twaalfvingerige darm aankomen.

Waterpest

Waterpest is een plant die in de negentiende eeuw vanuit Amerika terechtgekomen is in Europa en zich daar snel heeft verspreid. De plant leeft in het water van meren en sloten. Stukjes van de plant breken af, worden door het water verspreid en groeien snel uit tot nieuwe planten.

In Amerika komen zowel waterpestplanten met mannelijke bloemen als waterpestplanten met vrouwelijke bloemen voor. In Europa komen alleen vrouwelijke waterpestplanten voor.



- 1p 5 Aan vrouwelijke waterpestplanten in Amerika ontwikkelen zich wel vruchtjes met zaden, maar aan die in Europa niet.
→ Leg uit dat zich alleen vruchtjes met zaden kunnen ontwikkelen als er planten met mannelijke bloemen aanwezig zijn.
- 1p 6 Planten die onder water leven, zoals waterpest, hebben geen waslaag op de bladeren.
→ Leg uit dat planten onder water geen waslaag nodig hebben.

Ademhaling

Dorien is bij de dokter voor een ademhalingstest. Ze moet een paar keer op verschillende manieren in- en uitademen.

- 1p 7 Dorien ligt op de onderzoeksbank en ademt diep in met buik- en borstademhaling.
Enkele spieren die betrokken zijn bij de ademhaling zijn buikspieren, middenrifspieren en tussenribspieren.
Welke van deze spieren trekken zich sterk samen als ze diep inademt?
- A haar buikspieren en haar middenrifspieren
 - B haar buikspieren en haar tussenribspieren
 - C haar middenrifspieren en haar tussenribspieren
- 1p 8 Enkele delen van het ademhalingsstelsel zijn de bronchiën, de longblaasjes en de luchtpijp.
In welke volgorde stroomt de lucht door deze delen naar binnen als Dorien diep inademt?
- A bronchiën - longblaasjes - luchtpijp
 - B bronchiën - luchtpijp - longblaasjes
 - C longblaasjes - bronchiën - luchtpijp
 - D longblaasjes - luchtpijp - bronchiën
 - E luchtpijp - bronchiën - longblaasjes
 - F luchtpijp - longblaasjes - bronchiën

Een niertransplantatie

- 1p 9 Voorafgaand aan een niertransplantatie wordt bepaald of de bloedgroepen van ontvanger en donor bij elkaar passen. Dit is het geval als de ontvanger geen antistoffen maakt tegen de rode bloedcellen van de donor.

Ada komt in aanmerking voor een niertransplantatie. Van drie personen is een donornier beschikbaar (zie de tabel).

donor	bloedgroep
Gerard	A resuspositief
Ingrid	AB resuspositief
Jan	0 resuspositief

De bloedgroep van Ada is A resuspositief.

Welke nier is of welke nieren zijn geschikt als donornier voor Ada als gelet wordt op de bloedgroepen?

- A alleen die van Gerard
- B alleen die van Ingrid
- C alleen die van Jan
- D die van Gerard en die van Ingrid
- E die van Gerard en die van Jan
- F die van Ingrid en die van Jan

Een experiment met tuinkerszaden

Jos en Pim doen een experiment met tuinkerszaden. Ze bedekken de bodem van twaalf glazen bakjes met vochtig filtreerpapier. Ze nummeren de bakjes 1 tot en met 12. In elk bakje leggen ze 400 tuinkerszaden. De bakjes 1 tot en met 6 zetten ze in een ruimte waarin voortdurend sigarettenrook wordt geblazen. De andere zes bakjes zetten ze in een ruimte zonder rook. Alle andere omstandigheden zijn in beide ruimtes gelijk.

Na drie dagen tellen Jos en Pim hoeveel zaden in elk bakje zijn ontkiemd.

- 1p 10 Jos en Pim maken een verslag van hun experiment. Het verslag begint met de onderzoeksvraag.
→ Wat is de onderzoeksvraag van het experiment van Jos en Pim?
- 1p 11 Jos en Pim maken een tabel van de resultaten. Ze moeten het gemiddeld aantal ontkiemde zaden per bakje in elk van de ruimtes nog uitrekenen.

ruimte met sigarettenrook		ruimte zonder sigarettenrook	
bakje	aantal ontkiemde zaden	bakje	aantal ontkiemde zaden
1	237	7	359
2	266	8	331
3	249	9	370
4	259	10	302
5	261	11	319
6	258	12	299
gemiddeld per bakje		gemiddeld per bakje	

De tabel staat ook op de **uitwerkbijlage**.

→ Bereken voor elk van beide ruimtes het gemiddeld aantal ontkiemde zaden per bakje. Noteer deze twee gemiddeldes in de tabel op de **uitwerkbijlage**.

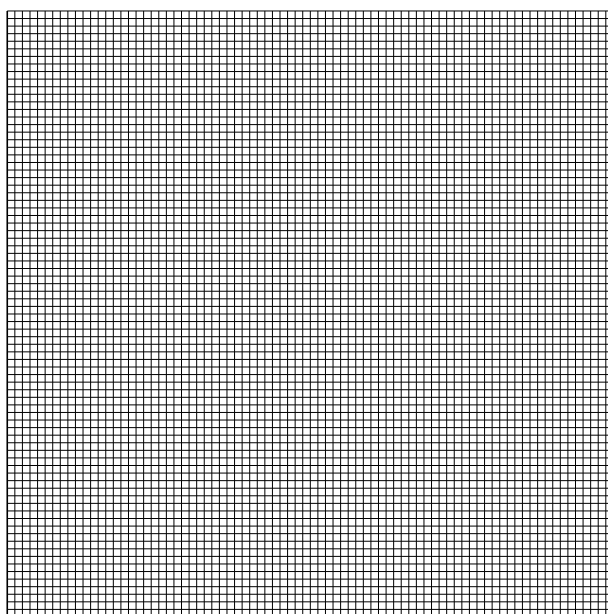
- 2p 12 Op de **uitwerkbijlage** staat een stuk grafiekpapier.
→ Maak op dit grafiekpapier een staafdiagram van het **gemiddeld** aantal ontkiemde zaden per bakje in elk van de ruimtes.
- 1p 13 De bakjes 7 tot en met 12 werden niet blootgesteld aan sigarettenrook.
→ Leg uit wat bij dit onderzoek de functie is van deze bakjes met zaden.

uitwerkbijlage

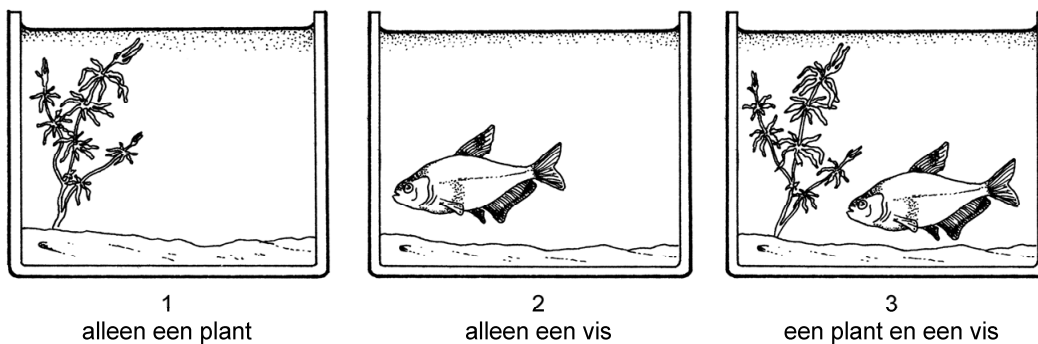
11

ruimte met sigarettenrook		ruimte zonder sigarettenrook	
bakje	aantal ontkiemde zaden	bakje	aantal ontkiemde zaden
1	237	7	359
2	266	8	331
3	249	9	370
4	259	10	302
5	261	11	319
6	258	12	299
gemiddeld per bakje		gemiddeld per bakje	

12

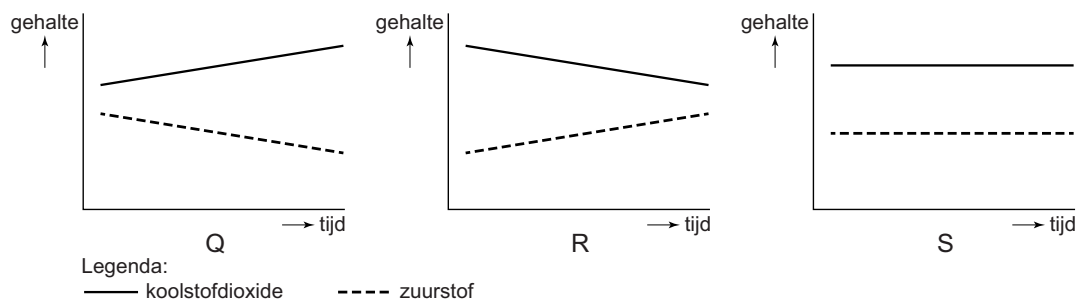


Aquaria



2p 14 In de afbeelding zie je drie aquaria met organismen. De aquaria staan in het licht.

Esther meet gedurende enige tijd de gehalten aan koolstofdioxide en zuurstof in het water van elk aquarium. De diagrammen hieronder geven de resultaten weer van haar metingen.



Op de **uitwerkbijlage** staan de nummers van de aquaria in een tabel.

→ Welk diagram hoort bij welk aquarium? Schrijf de letters Q, R en S op de juiste plaats in de tabel op de **uitwerkbijlage**.

uitwerkbijlage

14

aquarium	diagram
1	
2	
3	

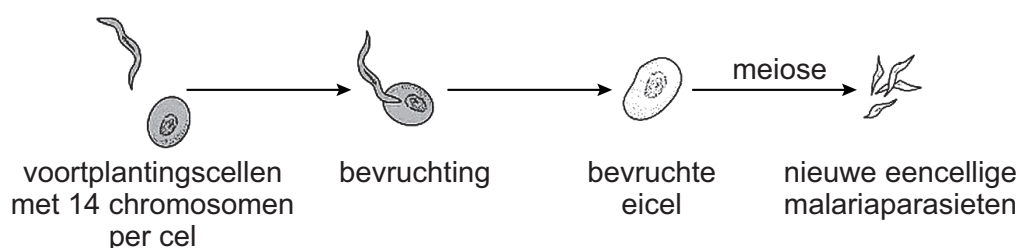
Malaria

Malaria is een infectieziekte die vooral in Afrika voorkomt. De ziekte wordt veroorzaakt door eencellige parasieten die worden overgebracht door malariamuggen.

- 2p 15 Na een steek van een mug komen malariaparasieten met het bloed in de lever van de gestoken persoon.
→ Geef de namen van twee bloedvaten waardoor bloed de lever instroomt.

In de lever van mensen planten de eencellige parasieten zich voort door mitose (= gewone celdeling). De parasieten komen daarna in het bloed terecht en dringen rode bloedcellen binnen. Ook in rode bloedcellen vermenigvuldigen ze zich door mitose. Sommige van de eencellige nakomelingen ontwikkelen zich tot voortplantingscellen. Als een malariamug bloed met deze voortplantingscellen opzuigt, komen ze in de darmen van de mug terecht waar bevruchting plaatsvindt.

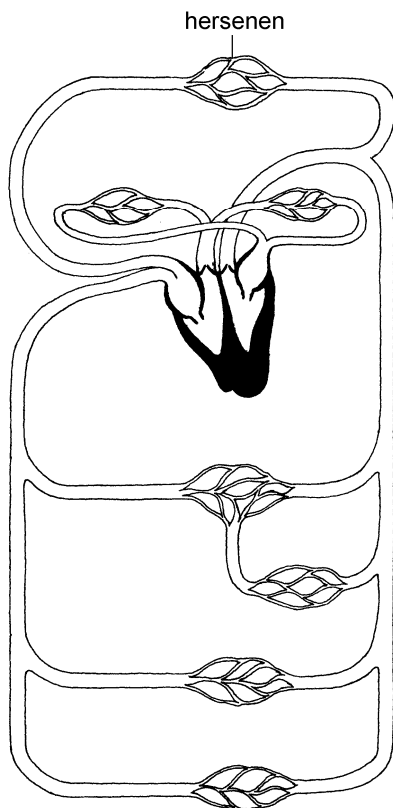
- 1p 16 Malariaparasieten planten zich voort in de darmen van muggen en in de lever van mensen.
Waar vindt geslachtelijke voortplanting plaats?
A alleen in de darmen van muggen
B alleen in de lever van mensen
C in de darmen van muggen en in de lever van mensen
- 2p 17 In de afbeelding zie je enkele gebeurtenissen tijdens de levenscyclus van malariaparasieten. Anders dan bij mensen treedt bij deze parasieten meiose op **ná** de bevruchting.



Op de **uitwerkbijlage** staat in een tabel hoeveel chromosomen een voortplantingscel van een malariaparasiet bevat. Uit de afbeelding hierboven kun je afleiden hoeveel chromosomen een bevruchte eicel bevat en hoeveel chromosomen een nieuwe malariaparasiet bevat.
→ Schrijf deze aantallen in de tabel op de **uitwerkbijlage**.

- 1p 18 Malariaparasieten tasten rode bloedcellen aan. Door aangetaste rode bloedcellen kunnen bloedvaten verstopt raken, bijvoorbeeld in de hersenen.

In de afbeelding zie je een schema van de bloedsomloop.



Door malaria aangetaste rode bloedcellen worden met het bloed via de kortste weg vanuit de onderste holle ader naar de hersenen vervoerd.

Daarbij passeert het bloed tweemaal het hart.

Wat is de juiste volgorde van de delen van het hart waardoor het bloed dan achtereenvolgens stroomt?

- A linkerboezem - linkerkamer - rechterboezem - rechterkamer
- B linkerkamer - linkerboezem - rechterkamer - rechterboezem
- C rechterboezem - rechterkamer - linkerboezem - linkerkamer
- D rechterkamer - rechterboezem - linkerkamer - linkerboezem

uitwerkbijlage

17

	aantal chromosomen
in een voortplantingscel van een malariaparasiet	14
in een bevruchte eicel van een malariaparasiet	
in een malariaparasiet die door meiose uit een bevruchte eicel ontstaat	

Meeuwen



kleine mantelmeeuw

zilvermeeuw

In Nederland komen verschillende soorten meeuwen voor, zoals de zilvermeeuw en de kleine mantelmeeuw.

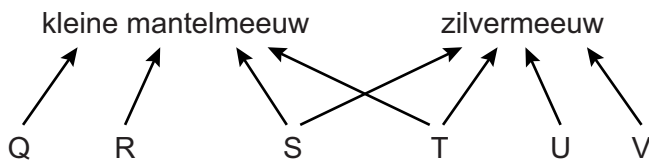
Tegen het eind van de vorige eeuw nam in Nederland het aantal broedparen van de zilvermeeuw af, terwijl dat van de kleine mantelmeeuw bleef toenemen (zie het diagram).



- 1p 19 In het diagram staan gegevens over het aantal broedparen van twee meeuwensoorten.
- In welk jaar nam het aantal broedparen van de zilvermeeuw voor het eerst af terwijl dat van de kleine mantelmeeuw toen nog bleef toenemen?

1p 20 Biologen dachten dat de afname van het aantal zilvermeeuwen veroorzaakt werd door voedselconcurrentie met kleine mantelmeeuwen. Maar uit onderzoek bleek de oorzaak te zijn dat mensen vuilstortplaatsen afdekten, waar zilvermeeuwen voedsel zochten.
→ Werd de afname van het aantal zilvermeeuwen veroorzaakt door een abiotische of door een biotische factor? Leg je antwoord uit met behulp van de informatie hierboven.

2p 21 In het broedseizoen eten zilvermeeuwen mosselen en krabbetjes die ze vlakbij de kust vangen. Ze eten ook platvissen zoals schol en schar. Kleine mantelmeeuwen zoeken in het broedseizoen hun voedsel verder uit de kust. Ze eten dezelfde soorten platvissen, maar ook rondvissen zoals kabeljauw en makreel.
Het schema hieronder stelt een deel van het voedselweb voor waarvan beide soorten meeuwen deel uitmaken.



De letters stellen verschillende organismen voor.

→ Wat zijn de namen van de organismen die worden voorgesteld door de letters S en T volgens bovenstaande informatie?

Schrijf je antwoord zo op:

S =

T =

Griepvarianten

Griepvirussen komen in verschillende varianten voor, bijvoorbeeld H1N1, H3N2 en H5N1. De letters H en N geven twee verschillende antigenen van het virus aan. De cijfers achter die letters geven verschillende vormen van die antigenen aan.

- 1p 22 Mensen kunnen zich laten inenten tegen verschillende griepvarianten. Inenting tegen H1N1 levert geen goede immuniteit op tegen een andere variant, zoals H3N2.
→ Leg uit waardoor inenting tegen H1N1 geen goede immuniteit oplevert tegen een andere variant.
- 1p 23 In de tabel staan enkele verschillen tussen de griepvarianten H1N1 en H5N1.

naam	overdraagbaar	besmettelijk	gevaar
H1N1	tussen mensen onderling	zeer besmettelijk	voor de meeste mensen niet levensgevaarlijk
H5N1	tussen vogels onderling en van vogels op mensen	niet erg besmettelijk	levensgevaarlijk voor mensen

Als twee verschillende griepvirussen met elkaar in aanraking komen, kunnen ze erfelijk materiaal uitwisselen.

- Leg met behulp van bovenstaande informatie uit waardoor H5N1 gevaarlijker kan worden voor mensen als dit virus erfelijk materiaal overneemt van H1N1.

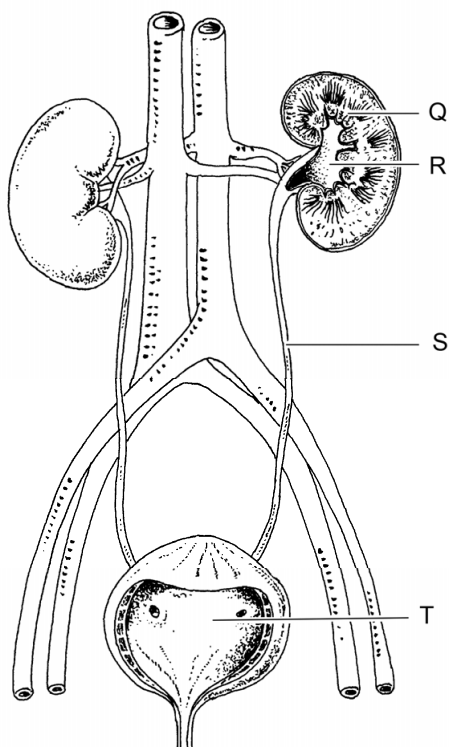
De pijpbloem

- 1p 24 De pijpbloem is een plant met gele bloemen. Onderin de bloem bevinden zich de voortplantingsorganen van de plant. Insecten die op de geur van een bloem afkomen, vallen door de lange buis van de bloem naar binnen. Ze blijven onderin de bloem rondvliegen en kunnen pas na enige tijd weer uit de bloem ontsnappen. Daarna vliegen ze op een andere bloem van dezelfde plantensoort af.



→ Wat is de rol van de insecten bij de voortplanting van deze plant?

- 1p 25 Stoffen uit de pijpbloem werden vroeger gebruikt als middel tegen allerlei kwalen. Het gebruik van die stoffen is tegenwoordig verboden omdat ze zeer giftig zijn. Ze kunnen onherstelbare schade toebrengen aan het uitscheidingsstelsel. Door die schade kunnen afvalstoffen niet goed uit het bloed verwijderd worden.

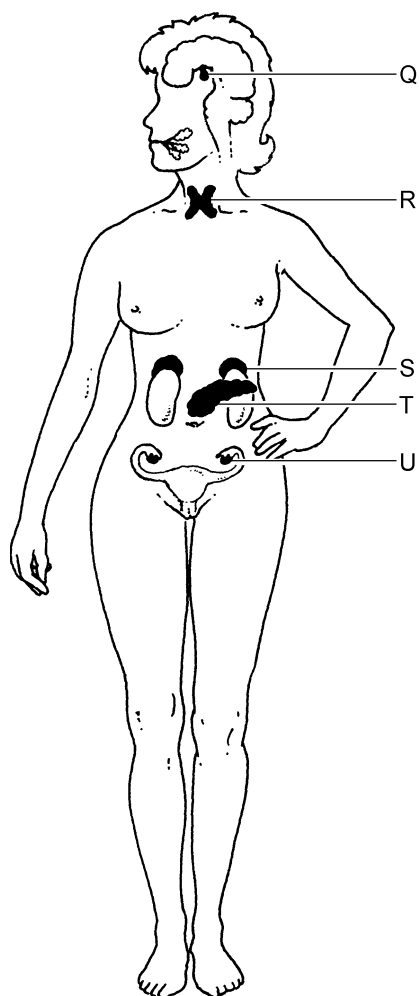


Welke letter geeft een deel van het uitscheidingsstelsel aan waarin afvalstoffen uit het bloed verwijderd worden?

- A letter Q
- B letter R
- C letter S
- D letter T

Hormonen en bevallen

- 2p 26 Het hormoon oxytocine stimuleert de weeën tijdens een bevalling. Dit hormoon wordt gemaakt door de hypofyse. Het hormoon adrenaline remt de productie van oxytocine. Op de **uitwerkbijlage** staat een tabel met de namen van de twee genoemde hormonen. In de afbeelding geven letters hormoonklieren in het lichaam van een vrouw aan.



- Welke letter geeft de klier aan die oxytocine maakt? En welke letter geeft een klier aan die adrenaline maakt? Schrijf je antwoorden in de tabel op de **uitwerkbijlage**.

uitwerkbijlage

26

hormoon	letter
oxytocine	
adrenaline	

Waterpokken

- 1p 27 Waterpokken is een ziekte die wordt veroorzaakt door een virus. De meeste mensen krijgen waterpokken als kind en zijn daarna immuun. Hoe wordt deze immuniteit genoemd?
- A kunstmatige actieve immuniteit
 - B kunstmatige passieve immuniteit
 - C natuurlijke actieve immuniteit
 - D natuurlijke passieve immuniteit

De ziekteverschijnselen van waterpokken zijn meestal niet ernstig. Maar voor mensen met een verzwakte afweer is de ziekte wel gevaarlijk.

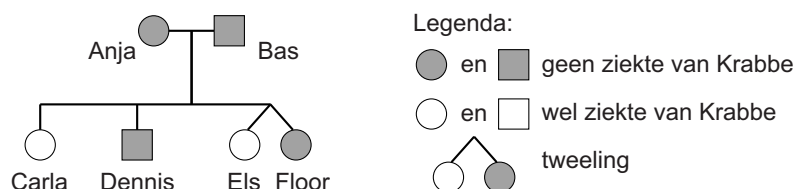
- 1p 28 Merel is verpleegkundige. Ze gaat in een ziekenhuis werken op een afdeling met patiënten die een verzwakte afweer hebben. Om vast te stellen of ze immuun is voor waterpokken wordt haar bloed onderzocht. Zo'n bloedonderzoek kan niet de aanwezigheid van het waterpokkenvirus aantonen. Maar als ze ooit besmet is geweest met het virus, zijn er wel bepaalde stoffen in haar bloed aan te tonen.
→ Hoe heten die stoffen?
- 1p 29 Uit het bloedonderzoek blijkt dat Merel niet immuun is voor waterpokken. Ze wordt daarom ingeënt met een vaccin tegen waterpokken. Dat beschermt haar tegen deze ziekte.
→ Noem een andere reden waarom het nodig is dat Merel immuun is als ze werkt met patiënten met een verzwakte afweer.

De ziekte van Krabbe

De ziekte van Krabbe is een zeldzame stofwisselingsziekte die leidt tot schade aan het zenuwstelsel. De ziekte wordt veroorzaakt door een recessief gen (a).

- 1p 30 Richard heeft de ziekte van Krabbe. Zarah is homozygoot dominant. Hoe groot is de kans dat een kind van Richard en Zarah de ziekte van Krabbe heeft?
- A 0%
 - B 25%
 - C 50%
 - D 75%
 - E 100%

In de afbeelding zie je een stamboom van een familie waarin de ziekte van Krabbe voorkomt.



- 2p 31 Op de **uitwerkbijlage** staan de namen van Anja en Carla in een tabel.
→ Wat is het genotype van Anja? En wat is het genotype van Carla?
Schrijf je antwoorden in de tabel op de **uitwerkbijlage**.
- 1p 32 Els en Floor zijn een tweeling.
Is deze tweeling eeneiig of twee-eiig? Of is dat niet af te leiden uit de stamboom?
- A De tweeling is eeneiig.
 - B De tweeling is twee-eiig.
 - C Dat is niet af te leiden uit de stamboom.

uitwerkbijlage

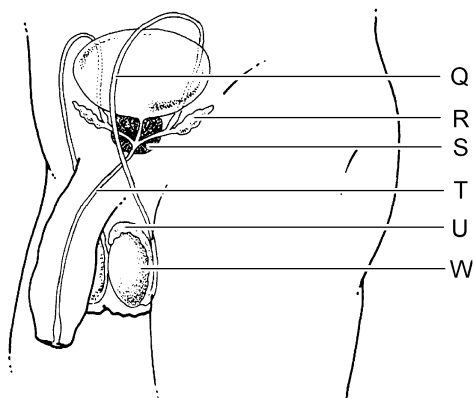
31

naam	genotype
Anja	
Carla	

Chlamydia

Chlamydia is een seksueel overdraagbare aandoening. De ziekteverwekker is een bacterie die ontstekingen kan veroorzaken aan urinebuis, bijballen, endeldarm, baarmoederhals en eileiders.

2p 33 In de afbeelding geven letters organen aan.



Op de **uitwerkbijlage** staat een tabel.

→ Schrijf in deze tabel de twee letters en de twee namen van organen op die volgens de informatie hierboven ontstoken kunnen raken door een chlamydia-infectie.

1p 34 Ontstekingen aan de eileiders kunnen tot gevolg hebben dat de eileiders verstopt raken. Dit heeft gevolgen voor de vruchtbaarheid van een vrouw. Vier gebeurtenissen in het voortplantingsstelsel van een vrouw zijn:

- 1 rijping van eicellen,
- 2 vrijkomen van een rijpe eicel,
- 3 bevruchting,
- 4 innesteling na bevruchting in het lichaam van de vrouw.

Welke van deze gebeurtenissen kan of kunnen nog plaatsvinden als de eileiders volledig verstopt zijn?

- A geen van de vier gebeurtenissen
- B alleen 1
- C alleen 1 en 2
- D alleen 1, 2 en 3
- E 1, 2, 3 en 4

uitwerkbijlage

33

letter	naam van het orgaan

Kapucijnapen

In de afbeelding zie je een kapucijnaap. Deze apen komen voor in Midden- en Zuid-Amerika. Ze leven in groepen die bestaan uit mannetjes, vrouwtjes en hun jongen. Zowel onder de mannetjes als onder de vrouwtjes van een groep heerst een rangorde.

Biologen onderzoeken het gedrag van vijf volwassen vrouwtjes in een groep kapucijnapen. Om de rangorde te bepalen maken ze eerst een lijst met vijf typen onderdanig gedrag die ze waarnemen in de groep (zie tabel 1). Daarna noteren ze hoe vaak een vrouwtje één van deze typen gedrag vertoont tegenover een ander vrouwtje. De resultaten staan in tabel 2 en tabel 3.



tabel 1: onderdanig gedrag

type gedrag	afkorting	omschrijving
grijnzen	grz	de mond wijd open doen met strakke lippen en ontblote tanden
plaats innemen	pli	de plaats overnemen van een ander die weggaat bij een voedselbron
wegkruipen	wkr	van een ander weg bewegen waarbij het lichaam tegen de grond wordt gedrukt
weglopen	wlo	langzaam weglopen van een ander die dichtbij komt
wegvluchten	wvl	snel weglopen van een ander die dichtbij komt

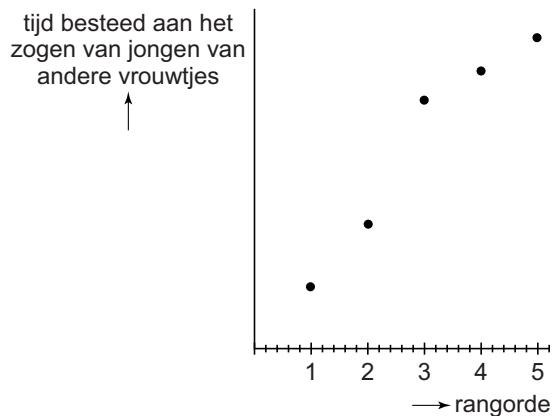
tabel 2: verdeling van typen onderdanig gedrag

type onderdanig gedrag	deel van het totaal aantal keren dat onderdanig gedrag wordt vertoond (%)
grz	3,3
pli	17,5
wkr	16,2
wlo	40,6
wvl	22,4

tabel 3: aantal keren dat onderdanig gedrag tegenover een ander vrouwtje wordt vertoond					
vrouwtje dat onderdanig gedrag vertoont	aantal keren onderdanig gedrag tegenover				
	Abby	Bet	Cloé	Dina	Els
Abby	-	4	0	0	9
Bet	0	-	0	0	3
Cloé	1	8	-	4	14
Dina	7	6	0	-	6
Els	0	0	0	0	-

- 1p 35 Eén van de drie tabellen is een ethogram.
Welke tabel is dat?
A tabel 1
B tabel 2
C tabel 3
- 2p 36 Hoeveel van het totaal aantal keren onderdanig gedrag in tabel 3 bestaat uit wegkruipen? Leg je antwoord uit met een berekening en gebruik gegevens uit de tabellen 1, 2 en 3.
- 2p 37 De onderzoekers gebruiken de resultaten uit tabel 3 om de rangorde van de vijf vrouwtjes te bepalen. De plaats in de rangorde geven ze aan met de cijfers 1 tot en met 5, waarbij het cijfer 1 de hoogste rang aangeeft en het cijfer 5 de laagste.
→ Schrijf de naam op van het vrouwtje dat in de rangorde het cijfer 4 heeft. Leg je antwoord uit.

- 1p **38** Bij kapucijnapen krijgen volwassen vrouwtjes gemiddeld één jong per twee jaar. De eerste zes maanden wordt het jong gezoogd door de moeder, maar ook andere vrouwtjes laten het jong melk drinken. De biologen vragen zich af wat het verband is tussen de rangorde van de vrouwtjes en de tijd die ze besteden aan het zogen van de jongen van andere moeders. Tijdens het onderzoek noteren ze hoe lang elk vrouwtje melk laat drinken door jongen van andere vrouwtjes. De resultaten staan in het diagram. De cijfers op de horizontale as geven de plaats van de vijf vrouwtjes in de rangorde aan, waarbij het cijfer 1 de hoogste rang aangeeft en het cijfer 5 de laagste.



De biologen trekken een conclusie uit de resultaten om een antwoord te geven op de onderzoeksvraag.

→ Schrijf deze conclusie op.

- 1p **39** In de Verenigde Staten worden kapucijnapen getraind om mensen te helpen die volledig verlamd zijn. Op het Monkey College in Boston leren de apen eenvoudige taken zoals het openmaken van een fles, het oprapen van voorwerpen, het omslaan van een bladzijde, het openen en sluiten van een deur. Tijdens de training krijgt een aap steeds een beloning als die een taak goed uitvoert.
- Hoe heet deze vorm van leren?

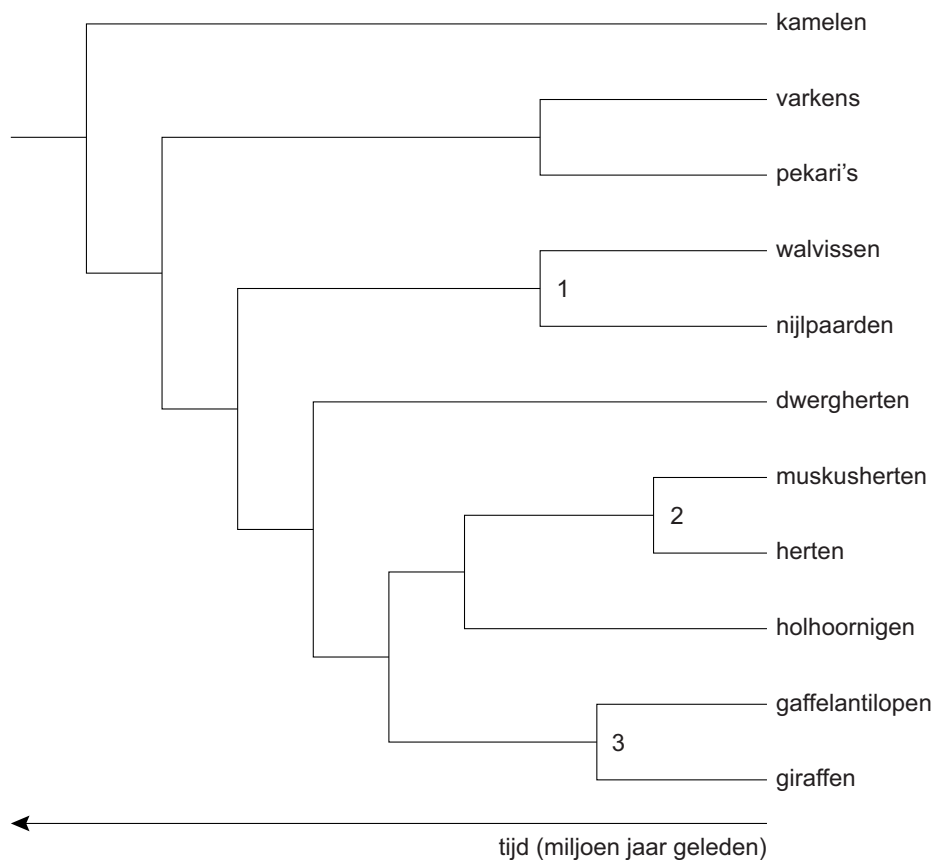
Dolfijnen

Lees eerst informatie 1 tot en met 6 en beantwoord dan vraag 40 tot en met 53. Bij het beantwoorden van die vragen kun je de informatie gebruiken.

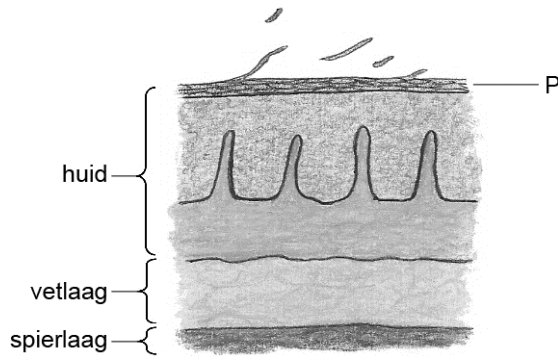


Informatie 1: Evolutie

Dolfijnen behoren tot de groep van de walvissen. Er zijn ruim 80 soorten walvissen. Ongeveer de helft hiervan zijn dolfijnensoorten. In de afbeelding zie je een stamboom die de afstamming van de walvissen weergeeft volgens de evolutietheorie.



Informatie 2: De huid



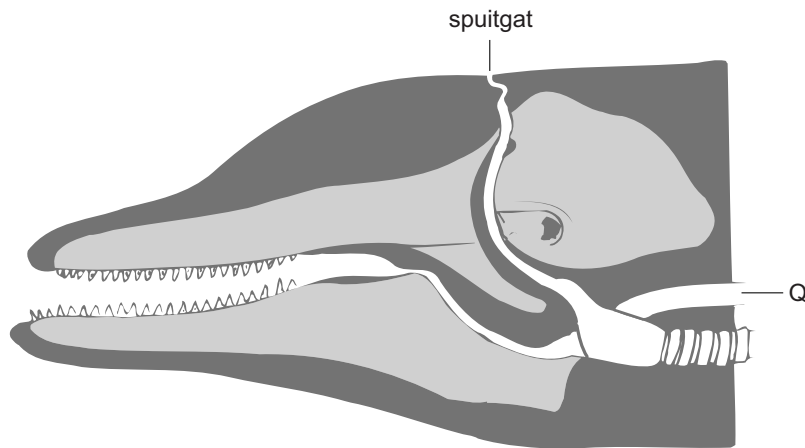
De huid van dolfijnen is glad en bestaat uit lagen met dezelfde namen als bij mensen. De letter P in de afbeelding geeft de bovenste laag van de opperhuid aan. Deze laag bestaat uit dode cellen en schilfert snel af. Tussen de huid en de spieren ligt een dikke laag vet.

Informatie 3: Zintuigen

Er zijn verschillen tussen de ogen van dolfijnen en de ogen van mensen. In een dolfijne oog is de lens meer naar voren geplaatst. Daardoor kunnen dolfijnen onder water beter zien dan mensen. Het netvlies van dolfijne ogen bevat staafjes en kegeltjes. Elk oog heeft twee gele vlekken met kegeltjes.

Dolfijnen kunnen erg goed horen. De gehoorzenuw bevat twee keer zo veel uitlopers van zenuwcellen als die van mensen. Deze uitlopers geleiden impulsen naar delen van de hersenen waar ze verwerkt worden tot het bewust waarnemen van geluid. Deze delen van de hersenen zijn sterker ontwikkeld dan bij mensen.

Informatie 4: Dolfijnen zijn zoogdieren



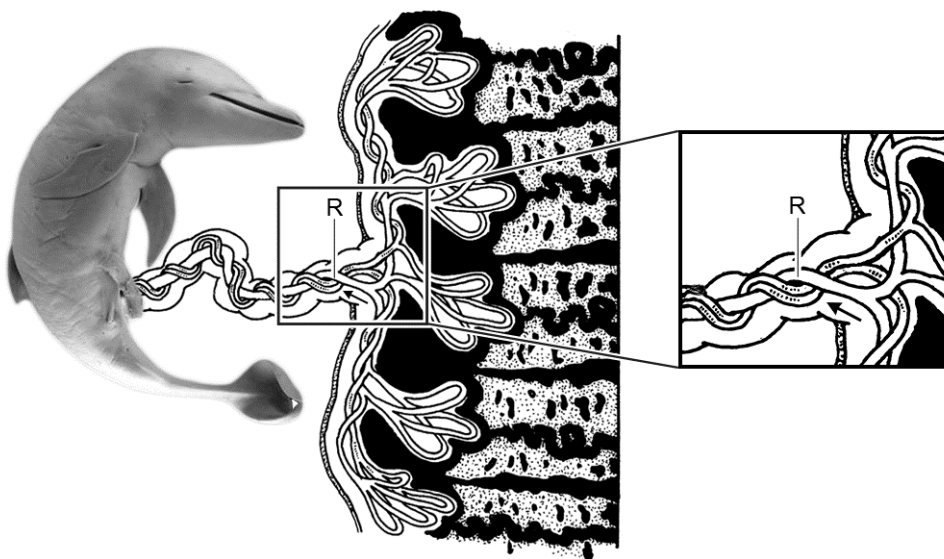
Dolfijnen zijn zoogdieren en hebben net als mensen een constante lichaamstemperatuur.

Ze komen regelmatig boven water om adem te halen en verversen de lucht in de longen dan via het spuitgat bovenop de kop (zie de afbeelding hierboven).

Het spuitgat speelt ook een rol bij het maken van geluiden, bijvoorbeeld voor het contact tussen een moeder en haar jong.

Informatie 5: Zwangerschap en geboorte

Tijdens de zwangerschap ontwikkelt een dolfijnenembryo zich in de baarmoeder. De navelstreng verbindt het embryo met de placenta. In de afbeelding hieronder geeft de letter R een bloedvat in de navelstreng aan. De pijl geeft de stroomrichting van het bloed aan.



Als een dolfijnenbaby geboren wordt, komt de staart meestal als eerste tevoorschijn (zie de afbeelding hieronder). Meteen na de geboorte helpt de moeder het jong om zo snel mogelijk naar het wateroppervlak te zwemmen.



Informatie 6: Gedrag

Dolfijnen leven in groepen. Dit heeft een aantal voordelen. Zo kunnen dolfijnen bijvoorbeeld door samen te werken een grote groep haringen insluiten. Ze drijven deze vissen bijeen zodat ze die makkelijk kunnen vangen om op te eten.

Als groep kunnen ze zich ook goed verdedigen tegen orka's. Orka's zijn grote walvissen die op dolfijnen jagen. Om orka's weg te jagen, proberen de dolfijnen de orka's te bijten en harde klappen te geven met hun sterke staarten. Een dolfijn die alleen zwemt, wordt makkelijk een prooi voor orka's.

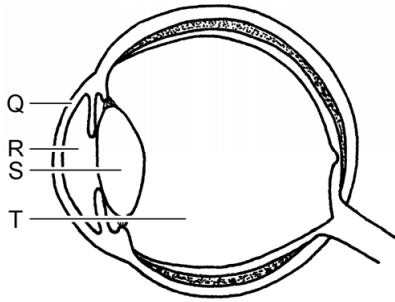
Het leven in een groep leidt soms ook tot ruzies. Dolfijnen die ruzie maken, kunnen elkaar flink verwonden met hun scherpe tanden.

Dolfijnen

Lees eerst informatie 1 tot en met 6 in de bijlage en beantwoord dan vraag 40 tot en met 53. Bij het beantwoorden van die vragen kun je de informatie gebruiken.

- 1p 40 Volgens de evolutietheorie ontstaan er in de loop van de tijd verschillen tussen organismen. Bij het ontstaan van grote verschillen worden ze ingedeeld in aparte groepen. In de stamboom van informatie 1 geven de cijfers 1, 2 en 3 het ontstaan van zulke aparte groepen aan. In welke volgorde in de tijd zijn deze splitsingen in aparte groepen ontstaan volgens de gegevens in de stamboom?
- A 1 - 2 - 3
 - B 1 - 3 - 2
 - C 2 - 1 - 3
 - D 2 - 3 - 1
 - E 3 - 1 - 2
 - F 3 - 2 - 1
- 1p 41 Naar aanleiding van de stamboom in informatie 1 doet Marja twee uitspraken. Deze twee uitspraken staan in een tabel op de **uitwerkbijlage**.
→ Kruis bij elke uitspraak aan of deze juist of onjuist is.
- 1p 42 In de informatie staat een afbeelding van een stukje huid van een dolfijn. De letter P geeft een laag van de huid aan.
→ Hoe heet deze laag van de opperhuid?
- 2p 43 In informatie 2 staan eigenschappen van dolfijnen die voor deze dieren energiebesparend zijn.
→ Schrijf één van deze eigenschappen op en leg uit dat die eigenschap energiebesparend is.

1p 44 In de afbeelding zie je een doorsnede van een mensenoog.



In informatie 3 staat dat een deel van het oog bij dolfijnen meer naar voren is geplaatst dan bij mensen.

Welke letter geeft dit deel aan?

- A letter Q
- B letter R
- C letter S
- D letter T

1p 45 Er is een verschil tussen het netvlies van een dolfijnenoog en dat van een mensenoog. Dit verschil is af te leiden uit informatie 3.

→ Schrijf de eerste twee en de laatste twee woorden op van de zin waaruit je dit kunt afleiden.

1p 46 In informatie 3 is sprake van zenuwcellen.

Hoe heten deze zenuwcellen?

- A bewegingszenuwcellen
- B gevoelszenuwcellen
- C schakelcellen

1p 47 In informatie 3 staat dat bij dolfijnen bepaalde delen van de hersenen sterker ontwikkeld zijn dan bij mensen.

Waar in de hersenen liggen deze delen?

- A in de grote hersenen
- B in de kleine hersenen
- C in de hersenstam

1p 48 In de afbeelding van informatie 4 geeft de letter Q een orgaan aan.

→ Hoe heet dat orgaan?

- 1p **49** In de eerste afbeelding van informatie 5 geeft de letter R een bloedvat aan. In dit bloedvat stroomt bloed naar het embryo toe. Nadia doet twee uitspraken over het bloed dat door dit bloedvat stroomt. Deze twee uitspraken staan in een tabel op de **uitwerkbijlage**.
→ Kruis bij elke uitspraak aan of deze juist of onjuist is.
- 1p **50** In informatie 5 staat een afbeelding van de geboorte van een dolfijn.
→ Hoe heet dit stadium van de geboorte?
- 1p **51** In informatie 5 staat dat de dolfijnenmoeder na de geboorte haar jong meteen helpt om naar het wateroppervlak te zwemmen.
→ Leg uit waarvoor dit van levensbelang is voor het jong.
- 1p **52** In de informatie is sprake van drie typen gedrag van dolfijnen:
1 bijeendrijven van haringen,
2 verdedigen tegen orka's,
3 ruzie maken.
Welke van deze typen gedrag behoren volgens de informatie tot het sociale gedrag van dolfijnen?
A alleen 1 en 2
B alleen 1 en 3
C alleen 2 en 3
D 1, 2 en 3
- 1p **53** Jeroen doet naar aanleiding van de informatie over dolfijnen twee uitspraken. Deze twee uitspraken staan in een tabel op de **uitwerkbijlage**.
→ Kruis bij elke uitspraak aan of deze juist of onjuist is.

uitwerkbijlage

41

uitspraken	juist	onjuist
Dolfijnen zijn meer verwant aan giraffen dan aan kamelen.		
Alle diergroepen uit de stamboom hebben een gemeenschappelijke voorouder.		

49

uitspraken	juist	onjuist
Door bloedvat R stroomt zuurstofrijk bloed.		
Door bloedvat R stroomt bloed van het dolfijnenembryo.		

53

uitspraken	juist	onjuist
De inwendige prikkel voor een dolfijn om een orka te bijten is honger.		
Het spuitgat van een dolfijn speelt een rol bij de communicatie tussen dolfijnen.		