

Examen VMBO-GL en TL

**2011**

tijdvak 2  
dinsdag 21 juni  
13.30 - 15.30 uur

**biologie CSE GL en TL**

Dit examen bestaat uit 50 vragen.

Voor dit examen zijn maximaal 59 punten te behalen.

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

## Meerkeuzevragen

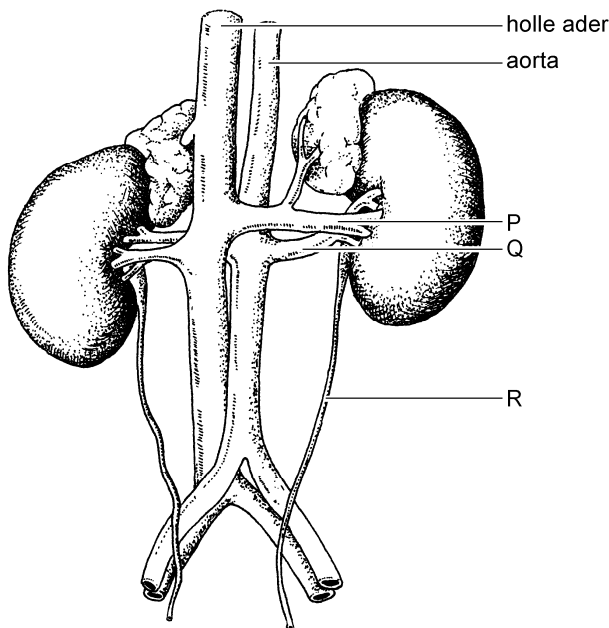
Schrijf alleen de hoofdletter van het goede antwoord op.

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

## Zuurstof in het bloed

Als je hoog in de bergen komt, bijvoorbeeld in de vakantie, dan kan het bloed moeilijker zuurstof uit de lucht opnemen. De nieren gaan dan meer van een hormoon maken dat aangeduid wordt met de afkorting EPO. Onder invloed van dit hormoon worden bloeddeeltjes gemaakt die zuurstof vervoeren. Als er meer EPO in het bloed komt, worden er meer van deze bloeddeeltjes gemaakt. In de longen kan het bloed dan meer zuurstof opnemen.

- 1p 1 Bloed met EPO wordt uit de nieren afgevoerd door de nierader. In de afbeelding worden onder andere de nieren weergegeven.



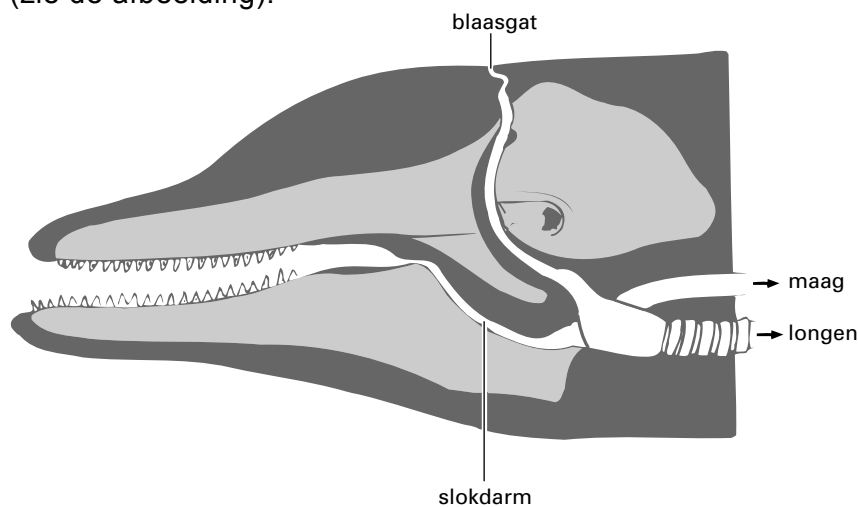
Welke letter geeft een nierader aan?

- A letter P
  - B letter Q
  - C letter R
- 1p 2 Van welke bloeddeeltjes worden er meer gemaakt als de nieren EPO afgeven?
- A van bloedplaatjes
  - B van rode bloedcellen
  - C van witte bloedcellen

- 1p 3 Waar bevindt zich het weefsel dat nieuwe bloeddeeltjes maakt?  
A in de lever  
B in de nieren  
C in het beenmerg  
D in het hart
- 1p 4 In de informatie wordt een functie van de nieren genoemd.  
→ Schrijf nog een andere functie van de nieren op.

## Ademhaling bij dolfijnen

Dolfijnen ademen net als andere zoogdieren met longen. Ze ademen echter niet in en uit door de mond of de neus, maar door een blaasgat bovenop hun kop (zie de afbeelding).



Als een dolfijn duikt, kan hij wel tien tot vijftien minuten onder water blijven zonder te ademen. Om dit mogelijk te maken heeft een dolfijn een aantal aanpassingen in de bouw van het ademhalingsstelsel en het bloedvatenstelsel. In verhouding tot zijn lichaamsgrootte is de inhoud van de longen niet groter dan die van de mens, maar heeft hij wel meer longblaasjes.

- 1p 5 Twee leerlingen bespreken met elkaar het voordeel van deze bouw van de longen voor de ademhaling van een dolfijn, vergeleken met die van een mens. Nadia zegt: "Door deze bouw kan het bloed van een dolfijn sneller koolstofdioxide afgeven in de longen." Carry zegt: "Door deze bouw kan een dolfijn naar verhouding meer lucht inademen."  
Heeft Nadia gelijk? En heeft Carry gelijk?  
A Geen van beiden heeft gelijk.  
B Alleen Nadia heeft gelijk.  
C Alleen Carry heeft gelijk.  
D Zowel Nadia als Carry heeft gelijk.
- 1p 6 Leg met behulp van de informatie uit dat een dolfijn zich niet kan verslikken.

## De hartslagfrequentie

Het aantal hartslagen per minuut wordt de hartslagfrequentie (HF) genoemd.  
De hartslagfrequentie kan bijvoorbeeld in de pols of in de hals worden gemeten.

- 1p 7 Fatih en Timothy zijn 15 jaar oud.  
Fatih heeft een krachtig hart, dat per slag meer bloed wegpompt dan Timothy's hart.  
De jongens zitten rustig in een stoel. Het hart van beide jongens pompt in één minuut evenveel bloed weg.  
Is de HF van Fatih dan groter of kleiner dan die van Timothy? Of is de HF van beide jongens dan gelijk?
- A De HF van beide jongens is dan gelijk.  
B De HF van Fatih is dan groter dan die van Timothy.  
C De HF van Fatih is dan kleiner dan die van Timothy.
- 1p 8 Bij inspanning neemt de HF toe zodat het bloed sneller gaat stromen.  
→ Leg uit waarvoor het bloed sneller moet stromen tijdens inspanning.
- 3p 9 Het grootste aantal hartslagen dat het hart van iemand per minuut kan maken, wordt de maximale hartslagfrequentie of  $HF_{\max}$  genoemd.  
De gemiddelde  $HF_{\max}$  van mensen met een bepaalde leeftijd wordt met de volgende formule berekend:

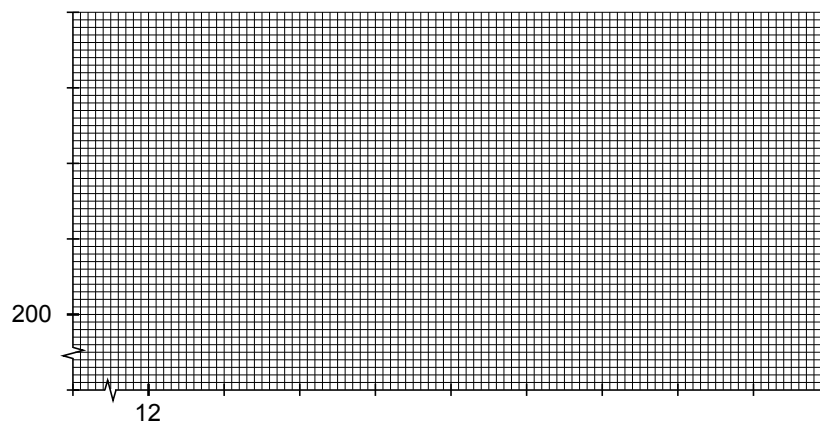
$$\text{gemiddelde } HF_{\max} = 220 - \text{leeftijd}$$

- Op de **uitwerkbijlage** is een tabel en een stuk grafiekpapier afgebeeld.  
→ Vul in de tabel de gemiddelde  $HF_{\max}$  in voor de leeftijden 12, 14, 16, 18 en 20 jaar en maak van die gegevens op de **uitwerkbijlage** een lijndiagram.

## uitwerkbijlage

9

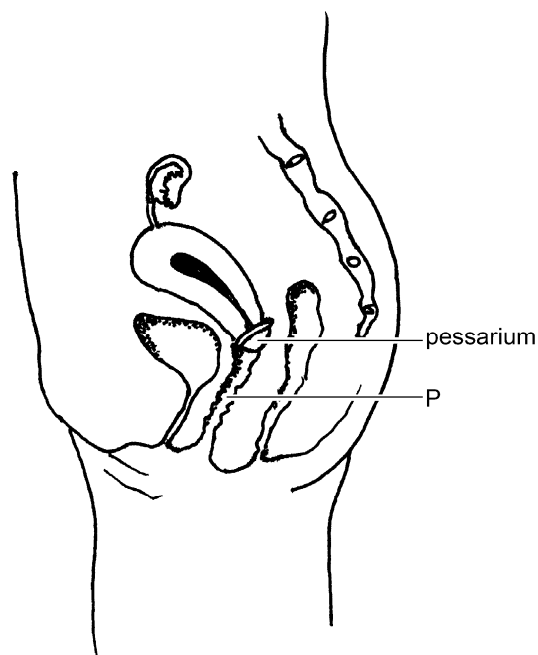
leeftijd	gemiddelde $HF_{\max}$
12	
14	
16	
18	
20	



## Voorbehoedmiddelen

Het pessarium is een voorbehoedmiddel. Het is een rond, rubberen kapje dat de ingang van de baarmoeder afsluit.

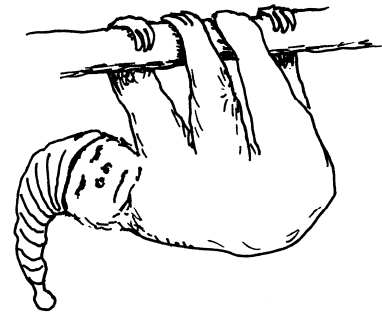
Het pessarium wordt vóór de geslachtsgemeenschap ingebracht. De vrouw doet dat via het orgaan dat is aangegeven met de letter P (zie de afbeelding).



- 1p **10** Geef de naam van het orgaan dat in de afbeelding is aangegeven met de letter P.
- 1p **11** Condooms worden veel vaker gebruikt dan een pessarium. Een condoom heeft een voordeel voor de gezondheid dat een pessarium niet heeft.  
→ Welk voordeel voor de gezondheid heeft het gebruik van een condoom tijdens geslachtsgemeenschap?
- 1p **12** Een ander voorbehoedmiddel is het spiraaltje. Dit wordt door een arts in een voortplantingsorgaan van een vrouw geplaatst. Het verhindert de innesteling van een bevruchte eicel in dat orgaan.  
Welk orgaan wordt hier bedoeld?  
**A** de baarmoeder  
**B** een eierstok  
**C** een eileider

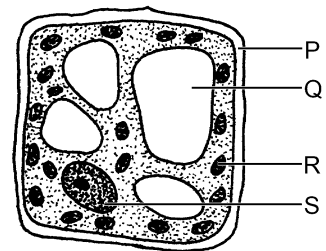
## Luiaards

Luiaards zijn zoogdieren die in het tropisch regenwoud in Zuid-Amerika leven. Ze hangen aan takken in bomen, waarvan ze de bladeren eten. Ze bewegen zich heel langzaam. Ze slapen ruim achttien uur per dag. In die tijd verteren ze hun voedsel.

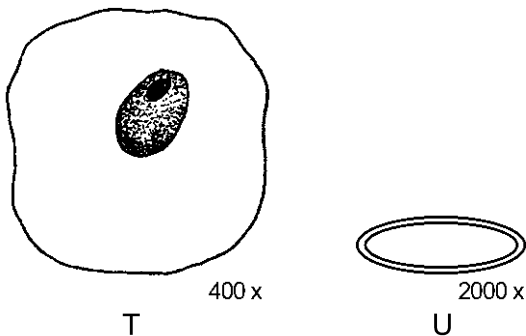


- 1p 13 Luiaards hebben een langer darmkanaal dan even grote vleeseters, omdat plantaardig voedsel moeilijker te verteren is dan vlees. In de afbeelding is een plantencel weergegeven. Welke letter geeft het deel aan dat vooral moeilijk te verteren is?

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



- 1p 14 In het verteringskanaal van luiaards bevinden zich veel bacteriën die plantencellen goed kunnen afbreken. De afbeelding toont twee verschillende cellen die aangetroffen worden in het verteringskanaal van een luiaard: een bacterie en een cel van een luiaard.

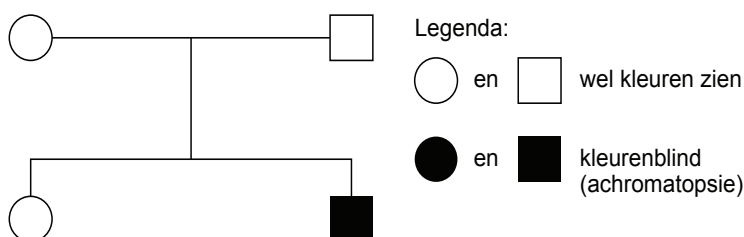


→ Welke letter stelt de dierlijke cel voor? Leg uit waaraan je dat kunt zien in de afbeelding.

## Kleurenblind

Er bestaat een zeldzame, erfelijke aandoening die totale kleurenblindheid tot gevolg heeft. Dit wordt achromatopsie genoemd. Mensen met achromatopsie hebben alleen staafjes en geen kegeltjes in hun ogen. Zij zien de wereld in grijstinten. Bij daglicht kunnen ze heel slecht zien. Dit licht is te fel voor ze, zodat ze voortdurend hun ogen bijna helemaal moeten dichtknijpen. Bij weinig licht kunnen ze beter zien.

- 1p 15 In welk deel van het oog bevinden de staafjes zich?
- A in het glasachtig lichaam
  - B in de iris
  - C in de lens
  - D in het netvlies
  - E in het vaatvlies
- 1p 16 Door het ontbreken van kegeltjes in hun ogen kunnen mensen met achromatopsie slecht zien bij daglicht. Staafjes werken beter als er weinig licht is. Dit heeft onder andere te maken met de drempelwaarde van deze zintuigcellen.
- Is de drempelwaarde van staafjes groter of kleiner dan die van kegeltjes? Of is de drempelwaarde gelijk aan die van kegeltjes?
- A De drempelwaarde is gelijk aan die van kegeltjes.
  - B De drempelwaarde is groter dan die van kegeltjes.
  - C De drempelwaarde is kleiner dan die van kegeltjes.
- 1p 17 Twee ouders die wel kleuren kunnen zien, hebben twee kinderen (zie de afbeelding).

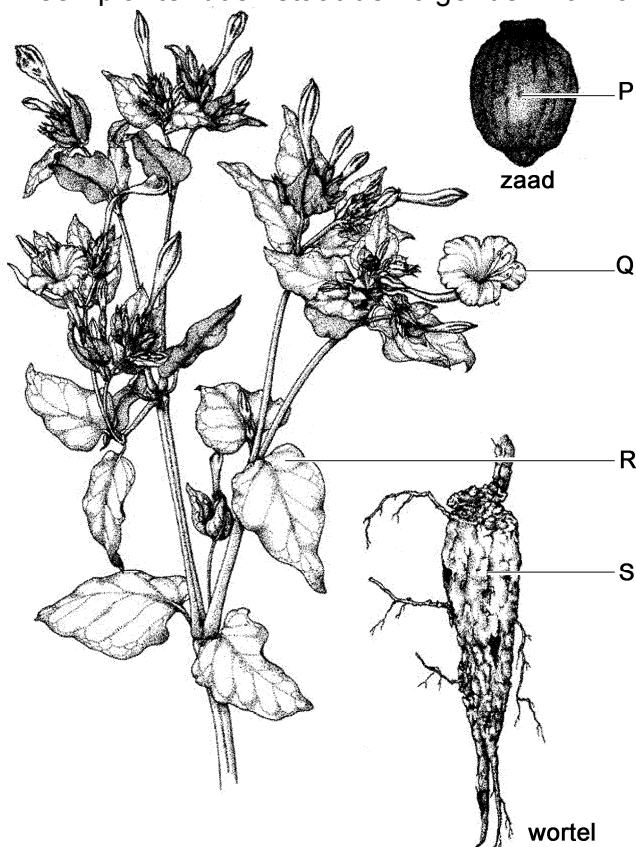


- Wat is het genotype van de ouders voor deze vorm van kleurenblindheid?
- A Beide ouders zijn heterozygoot.
  - B Beide ouders zijn homozygoot dominant.
  - C Beide ouders zijn homozygoot recessief.



## De nachtschone

In een plantenboek staat de volgende informatie over de nachtschone.



De nachtschone is een tuinplant met kleurige bloemen die zoet geuren. De bloemen gaan aan het eind van de middag open en trekken veel nachtvlinders aan. De zwarte zaden en de grote wortels zijn giftig.

De bloemkleur van de nachtschone wordt bepaald door een gen dat wordt aangegeven met A en met a:

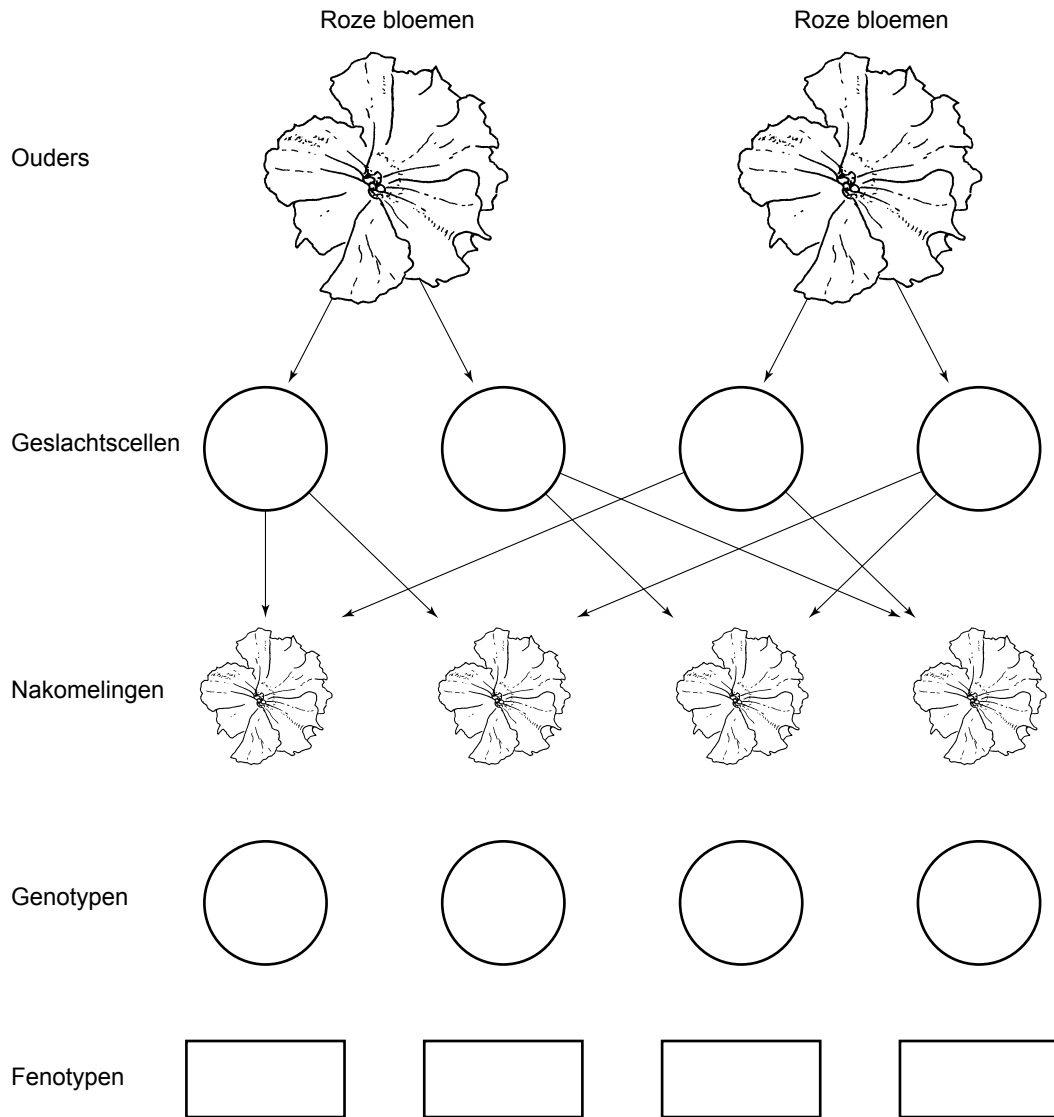
- bij genotype AA is de bloem rood
- bij genotype Aa is de bloem roze
- bij genotype aa is de bloem wit.

2p **18** In de afbeelding zijn enkele delen van de plant met een letter aangegeven.  
→ Welke letter geeft een deel aan waarin fotosynthese kan plaatsvinden?  
Leg uit waardoor daar fotosynthese kan plaatsvinden.

3p **19** Twee planten met roze bloemen worden met elkaar gekruist.  
Op de **uitwerkbijlage** wordt deze kruising in een schema weergegeven. Het schema is niet volledig.  
In de cirkels bij 'Geslachtscellen' ontbreken de letters (A of a) die aangeven welk gen voor bloemkleur zich in die cellen kan bevinden.  
En bij 'Nakomelingen' moeten de cirkels en de vakjes nog ingevuld worden om de mogelijke genotypen en fenotypen van de nakomelingen aan te geven.  
→ Maak het schema op de **uitwerkbijlage** af met behulp van de informatie.

uitwerkbijlage

19



## Rodehond

Rodehond is een zeer besmettelijke ziekte die wordt veroorzaakt door het zogenaamde rubellavirus. Het virus wordt door speeksel- en slijmdruppeltjes overgedragen. De verschijnselen lijken op griep en meestal is er ook een uitslag van rode vlekjes op de huid.

Sinds 1987 worden kinderen in Nederland tegen rodehond ingeënt als ze veertien maanden oud zijn, tegelijk met de inenting tegen bof en mazelen.

Deze gecombineerde inenting wordt de BMR-vaccinatie genoemd.

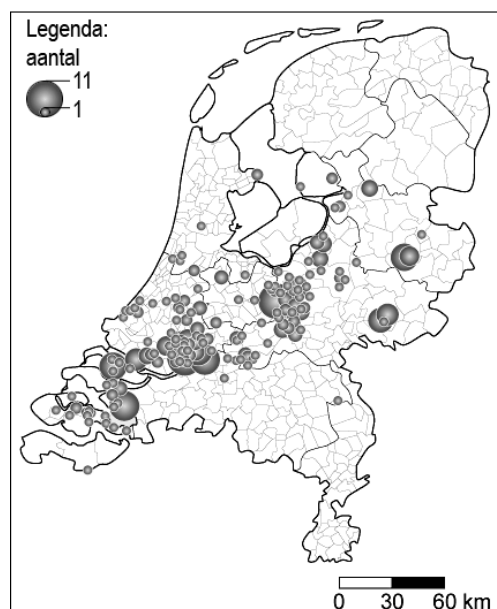
De BMR-vaccinatie wordt op negenjarige leeftijd herhaald. Door inenting ontstaat levenslange immuniteit.

1p 20 Hoeveel verschillende soorten antigenen bevat een BMR-vaccin minimaal?

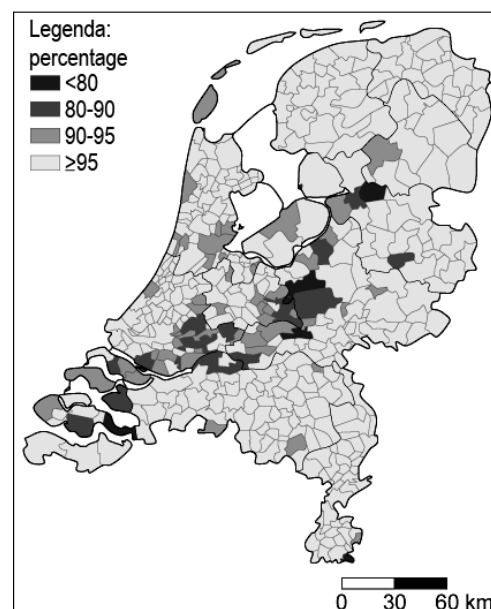
- A één
- B twee
- C drie
- D meer dan drie

1p 21 Sinds de invoering van de inenting tegen rodehond komt de ziekte haast niet meer voor in Nederland. Eind 2004 traden er toch weer meerdere gevallen van de ziekte op. Tussen 1 september 2004 en 13 september 2005 werden 387 gevallen gemeld.

In de afbeelding hieronder is de verdeling van deze gevallen over Nederland weergegeven. Daarnaast is weergegeven hoeveel procent van de inwoners in verschillende gebieden was ingeënt met een BMR-vaccin.



Aantal gemelde gevallen van rodehond  
(01-09-04 tot 13-09-05)



Percentage inwoners dat als kind  
een BMR-vaccinatie heeft gehad

In de afbeelding is te zien dat onder andere in het midden van het land veel gevallen van rodehond voorkwamen.

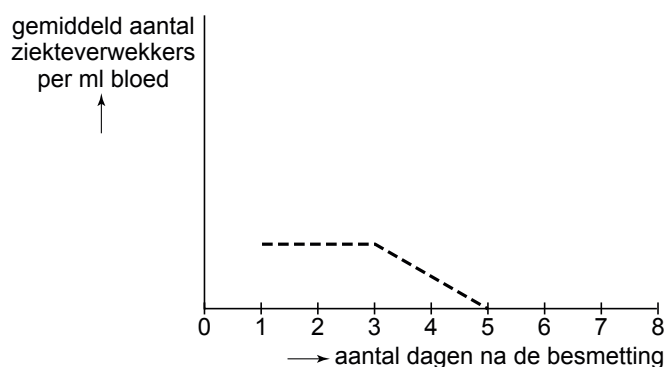
→ Geef met behulp van de rechter afbeelding een mogelijke verklaring voor het uitbreken van de ziekte in dit deel van het land.

## Afweer bij tiendoorns

Er wordt een onderzoek gedaan naar de afweer tegen ziekteverwekkers bij de tiendoornstekelbaars.



Een aantal tiendoorns wordt besmet met een bepaalde ziekteverwekker. De reactie van het afweersysteem van de vissen is zoals bij de mens. Na de besmetting wordt elke dag het bloed van de vissen onderzocht. Na veertien dagen zijn de ziekteverwekkers uit het bloed verdwenen. Na enige tijd worden de vissen opnieuw met dezelfde ziekteverwekker besmet. Na deze tweede besmetting wordt iedere dag het aantal ziekteverwekkers in het bloed bepaald. De resultaten worden weergegeven in een diagram (zie de afbeelding).



- 1p 22 Na de tweede besmetting worden op dag 5 geen ziekteverwekkers meer in het bloed gevonden.
- Mogelijke verklaringen hiervoor zijn:
- 1 Na de tweede besmetting worden eerder antistoffen gemaakt dan na de eerste.
  - 2 Na de tweede besmetting worden de antistoffen in een grotere hoeveelheid gemaakt dan na de eerste.
- Kunnen deze verklaringen juist zijn?
- A geen van beide verklaringen
  - B alleen verklaring 1
  - C alleen verklaring 2
  - D zowel verklaring 1 als verklaring 2

## Dierentuindieren en de gezondheid

In een dierentuin is er veel contact tussen de dieren en hun verzorgers. Een groepje leerlingen krijgt van de biologiedocent de opdracht om te onderzoeken of dit contact gevaar oplevert voor de gezondheid van de verzorgers of van de dieren. De leerlingen zoeken hierover informatie op internet. Ook houden ze interviews met verschillende dierverzorgers. In hun onderzoekverslag schrijven ze onder andere het volgende.

Sommige ziekteverwekkers zijn zowel voor mensen als voor dieren schadelijk. Zo kunnen apen ziek worden na een infectie met het mazelenvirus of het poliovirus, net als mensen. Maar de kans dat mensen door dierentuindieren besmet worden met een ziekteverwekker is heel klein. De dieren in de dierentuin worden goed gecontroleerd op ziektes. Ze komen ook niet in contact met andere dieren. En de verzorgers zijn als kind al tegen veel ziektes ingeënt.

Wel bestaat het gevaar dat een verzorger gebeten wordt door een giftig dier, zoals een slang of een schorpioen. Daarom heeft een dierentuin een voorraad van veel verschillende soorten serum. Een serum bevat stoffen die het gif onschadelijk maken. Zo'n serum wordt gemaakt door bijvoorbeeld een paard in te spuiten met een kleine hoeveelheid gif. Na enige tijd wordt dan bloed afgenomen bij het paard. Uit dit bloed wordt het serum gemaakt.

- 1p **23** Leg uit dat het voor de gezondheid van de dierentuindieren belangrijk is dat hun verzorgers zijn ingeënt tegen verschillende ziektes.
- 1p **24** Om serum tegen een gif te maken, wordt bij een paard wat van dat gif ingespoten.  
Werkt dat gif dan als een antigeen? En werkt het als een antistof?  
**A** alleen als een antigeen  
**B** alleen als een antistof  
**C** als een antigeen en als een antistof
- 1p **25** Een verzorger die door een slang gebeten is, wordt behandeld met een serum.  
→ Is dit actieve immunisatie of is dit passieve immunisatie? Leg je antwoord uit.

## Honingzuigers

---

Honingzuigers zijn kleine vogels. Bij een bepaalde soort hebben de mannetjes in de voortplantingstijd zwarte veren met een blauwgroene glans. Bovendien hebben ze dan aan weerszijden van hun borst kleine oranje plukjes. Buiten het broedseizoen zijn ze net als de vrouwtjes en de jongen onopvallend gekleurd. De honingzuiger bouwt met gras, blaadjes en haren een nest dat in een boom hangt. Beide ouders vertonen broedzorggedrag. De jongen geven poepjes af die door de ouders worden afgevoerd.

Als een roofvogel probeert de eieren of de jonge vogeltjes uit het nest te stelen, gaan de ouders de vogel "pesten". Ze vliegen dan met veel lawaai langs de roover en proberen hem zelfs te pikken.

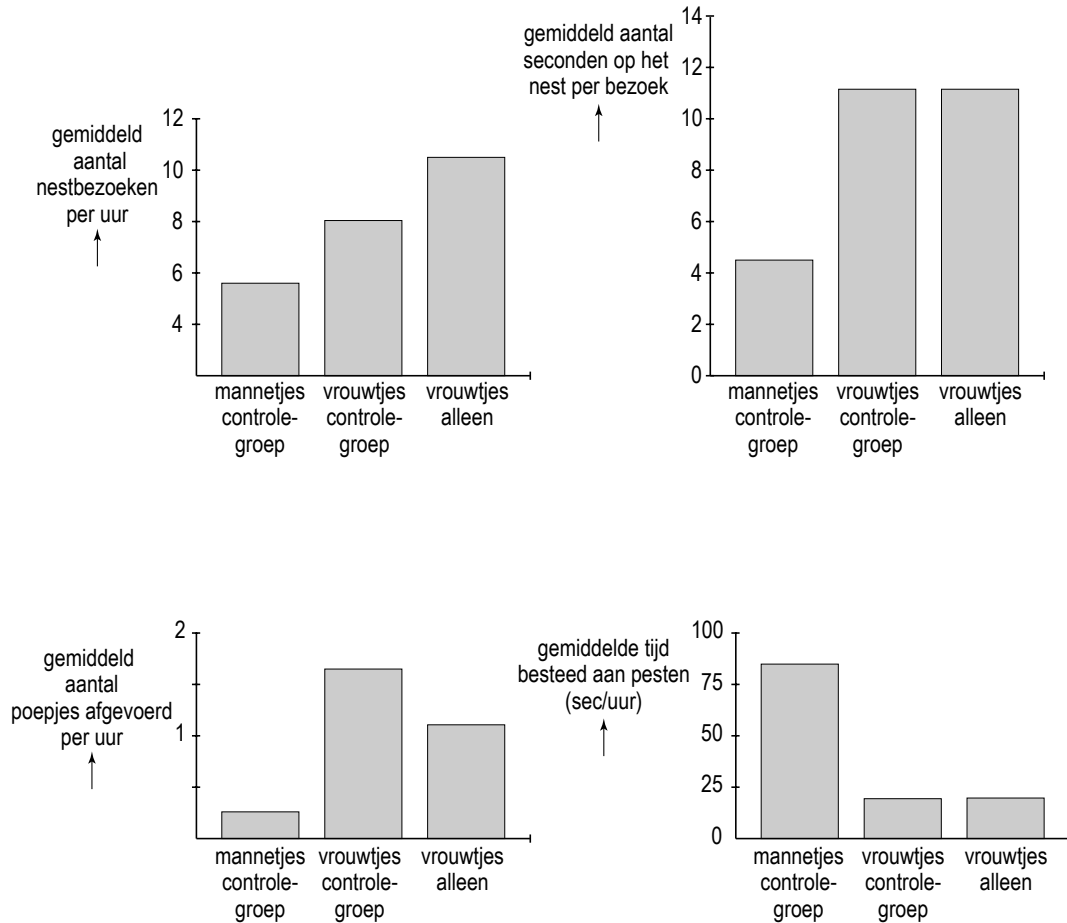
- 1p **26** Leg uit wat een functie is van de opvallende kleur die het mannetje een deel van het jaar heeft.
- 1p **27** Het afvoeren van de poepjes van de jongen voorkomt dat ze ziekten oplopen door infectie.  
→ Noem nog een ander voordeel van het verwijderen van de poepjes.

1p 28 Onderzoekers wilden weten of het gedrag van een vrouwtje verandert, als ze alleen voor de jongen zou moeten zorgen. Hiervoor werden bij een aantal nesten de mannetjes weggevangen. Nesten die door beide ouders werden verzorgd, werden als controlegroep gebruikt. De overige omstandigheden waren gelijk.

Tijdens het onderzoek werd het volgende genoteerd:

- het aantal bezoeken aan het nest
- de tijd die op het nest werd doorgebracht tijdens een bezoek
- het aantal poepjes dat uit het nest werd afgevoerd
- de tijd die aan het pesten van roofvogels werd besteed.

In de afbeelding worden de resultaten weergegeven in vier staafdiagrammen.



Naar aanleiding van deze resultaten worden twee uitspraken gedaan.

Deze twee uitspraken staan op de **uitwerkbijlage**.

→ Geef bij elke uitspraak met een kruisje aan of deze juist is of onjuist.

## uitwerkbijlage

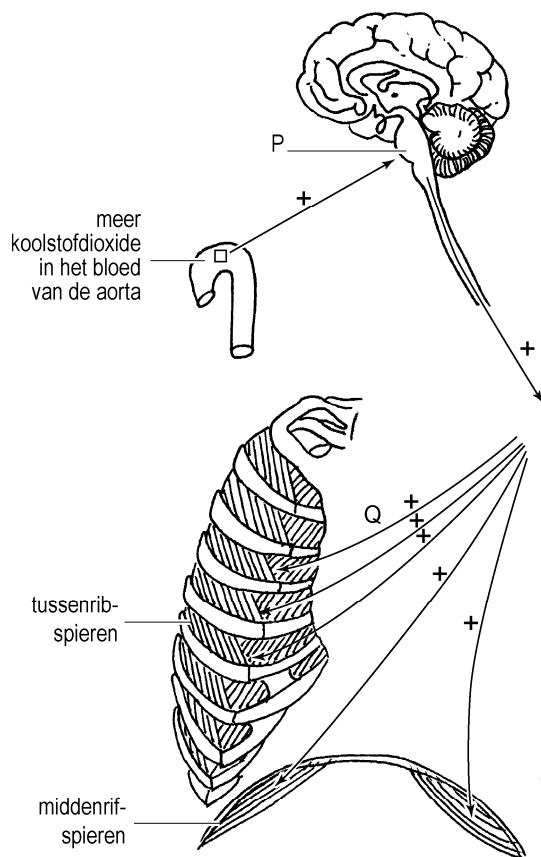
28

<b>uitspraken</b>	<b>juist</b>	<b>onjuist</b>
Als er geen mannetje is, brengt het vrouwtje in totaal meer tijd per uur door op het nest dan wanneer er wel een mannetje is.		
Als er geen mannetje is, besteedt het vrouwtje meer tijd aan pesten dan wanneer er wel een mannetje is.		



## Ademhalen

In de wand van de aorta bevinden zich zintuigcellen die een rol spelen bij het regelen van de ademhaling. Deze cellen zijn gevoelig voor de hoeveelheid koolstofdioxide in het bloed (zie de afbeelding).



### Legenda

- + = meer impulsen
- = richting waarin impulsen worden geleid
- = zintuigcellen in de wand van de aorta

Als het koolstofdioxidegehalte van het bloed groter of kleiner wordt, verandert het aantal impulsen dat ontstaat in de zintuigcellen in de aorta. Deze impulsen bereiken via zenuwcellen het deel van de hersenen dat is aangegeven met P. Vanuit dit deel van de hersenen worden de impulsen naar de ademhalingsspieren geleid. Zo wordt het aantal ademhalingen per minuut geregeld.

1p 29 Hoe heet het deel van de hersenen dat in de afbeelding is aangegeven met de letter P?

- 2p **30** Het regelen van de ademhaling zoals weergegeven in de afbeelding wordt hieronder in twee zinnen beschreven. In deze zinnen ontbreken drie woorden, aangegeven met de cijfers 1, 2 en 3.

Een toename van de hoeveelheid koolstofdioxide in het bloed heeft tot gevolg dat er .....(1).....impulsen naar de hersenen worden geleid. Er worden dan .....(2)..... impulsen naar tussenribspieren geleid, waardoor het aantal ademhalingen per minuut .....(3).....

Op de **uitwerkbijlage** staan in een schema bij elk cijfer twee mogelijke woorden om in de zinnen in te vullen.

- Welke woorden moeten bij 1, 2 en 3 ingevuld worden om de beschrijving compleet te maken? Geef je antwoord door de juiste woorden in het schema op de **uitwerkbijlage** te omcirkelen.

## uitwerkbijlage

30

<b>cijfer</b>	<b>in te vullen woord</b>
1	meer / minder
2	meer / minder
3	toeneemt / afneemt

## Plasmatransfusie

---

- 2p 31 Veel mensen staan bloed of bloedplasma af aan de bloedbank. Dit wordt onder andere gebruikt voor bloedtransfusies.
- In bepaalde gevallen wordt bij een transfusie alleen **plasma** gegeven zonder bloeddeeltjes. Voor zo'n plasmatransfusie wordt plasma gebruikt van een donor met dezelfde bloedgroep als de ontvanger. Bij gebrek hieraan kan ook plasma toegediend worden van een donor met een andere bloedgroep. Dat kan alleen zonder gevaar voor de gezondheid als het donorplasma geen antistoffen bevat tegen bloedgroepantigenen van de ontvanger.
- Op de **uitwerkbijlage** staan in een schema de bloedgroepen van twee verschillende ontvangers. Met kruisjes is aangegeven dat zij zonder gevaar plasma kunnen ontvangen van een donor met dezelfde bloedgroep.
- Geef met kruisjes in dit schema aan welke andere mogelijkheden er volgens de informatie zijn voor transfusie van bloed**plasma**, zonder dat er gevaar is voor de gezondheid van de ontvanger.

## uitwerkbijlage

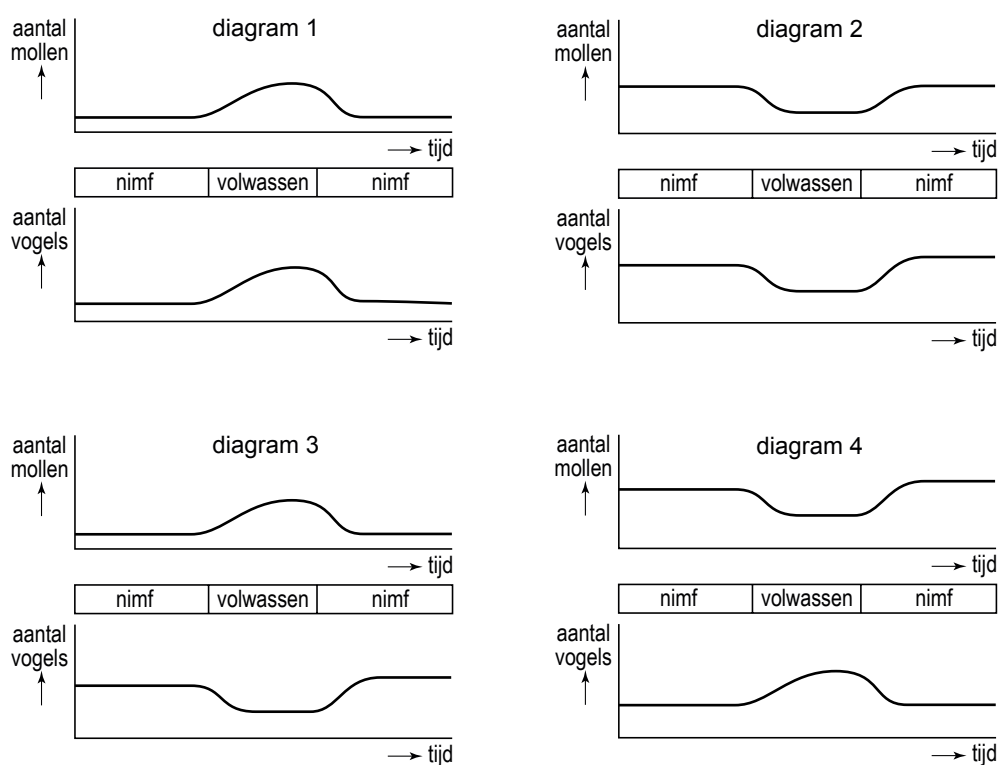
31

ontvanger van bloedplasma	donor van bloedplasma			
	bloedgroep <b>A</b>	bloedgroep <b>B</b>	bloedgroep <b>AB</b>	bloedgroep <b>0</b>
bloedgroep A	X			
bloedgroep 0				X

## Cicaden

1p 32 Cicaden zijn insecten. Een bepaalde cicadesoort legt eenmaal in de zeventien jaar eitjes. Uit de eitjes komen larven (nimfen), die de grond in kruipen. Deze nimfen leven zeventien jaar onder de grond en zijn dan pas volwassen. De volwassen cicaden paren boven de grond, de vrouwtjes leggen eitjes en gaan daarna dood.

Nimfen worden gegeten door mollen en volwassen cicaden door vogels. In de afbeelding zijn vier diagrammen weergegeven.



De veranderingen in de cicadepopulatie hebben invloed op de populatiegrootte van de mollen en van de vogels.

In welk diagram is dit juist weergegeven?

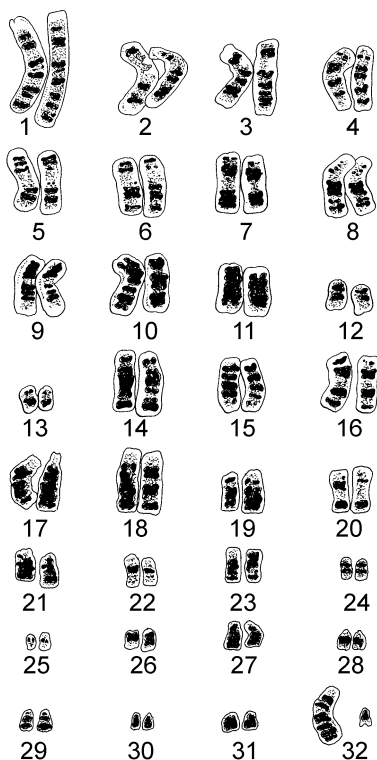
- A in diagram 1
- B in diagram 2
- C in diagram 3
- D in diagram 4

## Een hybride

Soms lukt het om verwante diersoorten met elkaar te kruisen. Een nakomeling uit zo'n kruising wordt een hybride genoemd. In de afbeelding wordt zo'n hybride weergegeven. Het dier heet Eclyse en is een nakomeling uit een kruising tussen een paard en een zebra.



- 1p 33 De afbeelding hieronder toont de chromosomen uit een gewone lichaamscel van het paard dat de ene ouder is van Eclyse. De getallen geven de paren chromosomen aan. Het geslacht van een paard wordt op dezelfde manier bepaald als bij de mens.



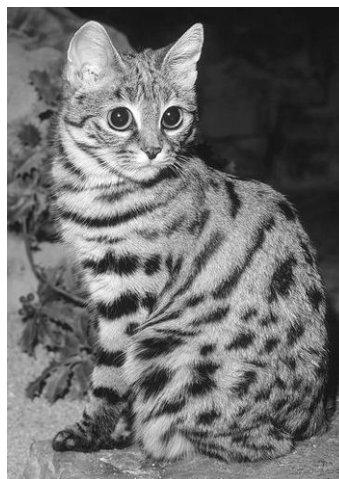
→ Is dit paard de vader of de moeder van Eclyse? Leg je antwoord uit met behulp van de afbeelding.

- 1p 34 De zebra die de andere ouder van Eclyse is, heeft 22 paar chromosomen in de gewone lichaamscellen.

→ Hoeveel chromosomen bevonden zich in de bevruchte eicel waaruit Eclyse is gegroeid?

## Zwartvoetkatten

Zwartvoetkatten komen voor in droge streken in zuidelijk Afrika. Ze leven meestal alleen. Ze jagen op kleine dieren zoals muizen, vogels, hagedissen en insecten.



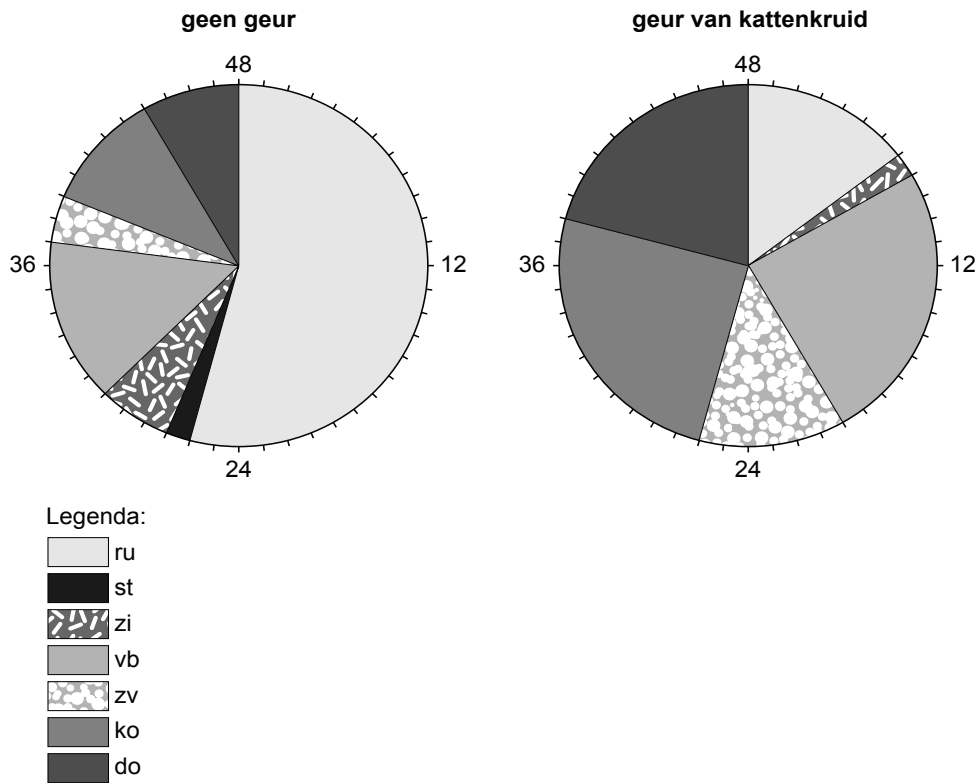
- 1p 35 Uit onderzoek is gebleken dat grote katachtigen zoals leeuwen en tijgers in gevangenschap door bepaalde geuren aangezet kunnen worden tot meer actief gedrag. Onderzoekers doen een experiment om na te gaan of dit ook geldt voor zwartvoetkatten. Ze gebruiken hiervoor doeken met de geur van kattenkruid. Eerst wordt een lijst gemaakt met verschillende gedragingen van zes zwartvoetkatten in een dierentuin (zie de tabel).

gedraging	afkorting	omschrijving
niet actief: – rusten – staan – zitten	ru st zi	op de buik of op de zij liggen op dezelfde plaats blijven steunend op vier poten gehurkt blijven op de achterpoten
actief: – zich voortbewegen – zich verzorgen – de kooi onderzoeken – de doek onderzoeken	vb zv ko do	lopen of rennen het eigen lichaam likken de omgeving in de kooi besnuffelen de doek besnuffelen

- Hoe wordt zo'n tabel met beschrijvingen van verschillende gedragingen genoemd?



- 1p **36** Voor het experiment worden de zwartvoetkatten gedurende twee weken elk alleen in een kooi geplaatst. In de eerste week wordt bij elke kat op de dagen 1, 3 en 5 een doek zonder geur in de kooi gelegd. Op deze drie dagen wordt 48 keer per dag het gedrag van elk dier genoteerd. In de tweede week wordt dit herhaald met doeken met de geur van kattenkruid. In de afbeelding worden de resultaten van het experiment weergegeven.



→ Schrijf op je antwoordblad een conclusie uit de resultaten die past bij de onderzoeksvraag.

- 1p **37** Kan op de beschreven manier ook het sociale gedrag van de dieren onderzocht worden? Leg je antwoord uit.

## Jakobskruiskruid - Informatie

Lees eerst informatie 1 tot en met 5 en beantwoord dan vraag 38 tot en met 50.  
Bij het beantwoorden van die vragen kun je de informatie gebruiken.

### Informatie 1 Jakobskruiskruid

In een plantengids staat de volgende informatie over jakobskruiskruid.

Jakobskruiskruid is een tweejarige plant. De zadjes kiemen in het najaar en de plant vormt dan een rozet van bladeren. In het tweede jaar groeit uit de rozet een lange stengel met bloemen, een bloeistengel. De kleine, gele bloemetjes staan heel dicht bij elkaar in een bloemhoofdje.

Als de plant door maaien wordt afgesneden of door insecten wordt kaal gevreten, kan de wortel weer uitgroeien tot een volledige plant. De plant sterft na de zaadvorming af.

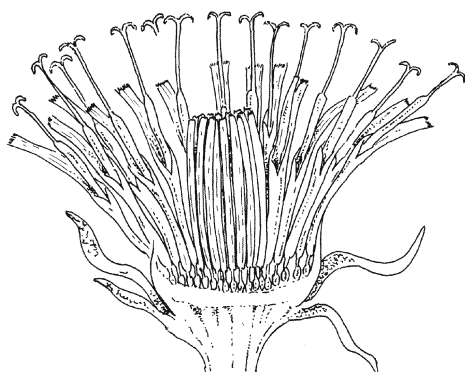
Jakobskruiskruid komt vooral voor op plekken waar weinig andere plantensoorten groeien.



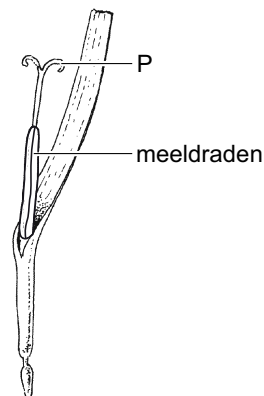
bloeistengel (± 75 cm)

## Informatie 2 Een bloemhoofdje

---



bloemhoofdje



één bloemetje

In de afbeelding is de bouw van een bloemhoofdje weergegeven. Zo'n hoofdje lijkt één enkele bloem, maar bestaat uit veel kleine bloemetjes. De bloemetjes aan de buitenste rand hebben lange kroonblaadjes en worden straalbloemen genoemd. Daarbinnen staan de buisbloemen die een korte kroon hebben. De meeldraden staan dicht om de stamper heen.

## Informatie 3 Giftig

---

Jakobskruid is zeer giftig voor veel zoogdieren. De plant bevat bepaalde stoffen die PA's worden genoemd. Als een dier jakobskruid eet, worden de PA's in de dunne darm omgezet in een giftige stof. Dit gif komt met het bloed onder andere in de lever terecht en kan daar het DNA in de levercellen beschadigen. Het meeste gif wordt uitgescheiden. Ook kan het gif vanuit het bloed in de longen terechtkomen en zo in de uitgeademde lucht.

## Informatie 4 Paarden en jakobskruid

---

Paarden kunnen door rennen en spelen in de wei de begroeiing wegtrappen. Op die plaatsen kan jakobskruid gaan groeien. Alleen bij gebrek aan ander voedsel eten paarden jakobskruid. Paarden tasten met hun lippen de planten af. Met hun bovenlip kunnen ze goed voelen. Ze hebben ook tastharen op hun snuit en een goed smaakvermogen. Zo herkennen ze het jakobskruid.

Wanneer jakobskruid in hooi terechtkomt en verdroogt, kan een paard het niet meer herkennen. Als een paard 1% van zijn lichaamsgewicht aan gedroogd jakobskruid eet, kan het al dodelijk zijn.

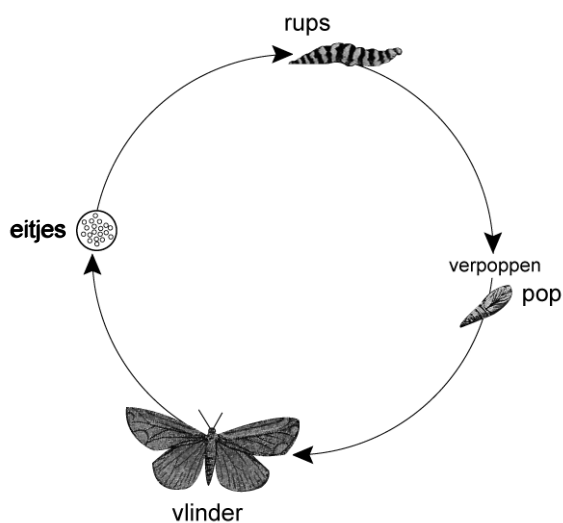
## Informatie 5 Natuurlijke vijanden

### 5.1 De sint-jakobsvlinder

Het jakobskruiskruid is het voornaamste voedsel voor de rupsen van de sint-jakobsvlinder. Als zich op een plant veel rupsen bevinden, kunnen die de hele plant kaalvreten. Dit kan leiden tot voedselgebrek voor de rupsen.

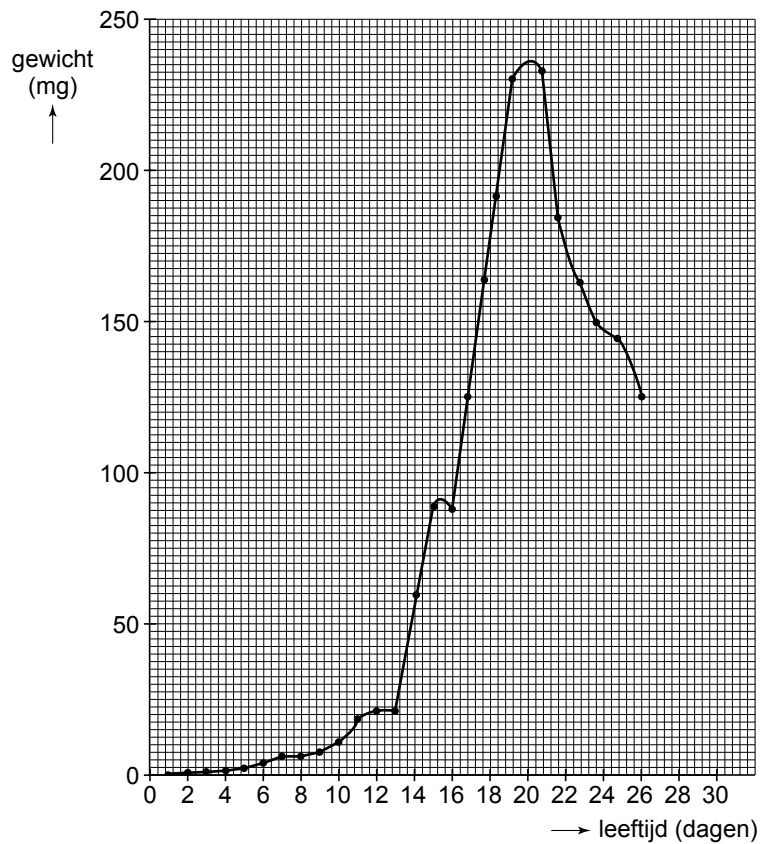
De PA's uit de plant zijn niet schadelijk voor de rupsen. De stoffen worden opgeslagen in het lichaam van de rupsen en dit heeft tot gevolg, dat ze niet gegeten worden door andere dieren. Als een jonge vogel zo'n rups probeert te eten, leert hij door de vieze smaak al snel om de zwartgeel gekleurde rupsen met rust te laten.

In de afbeelding wordt de levenscyclus van de sint-jakobsvlinder weergegeven.



In de laatste periode van het rupsstadium eet de rups niet meer en verandert hij in een pop.

In onderstaand diagram wordt de verandering in het gewicht van een rups weergegeven totdat deze na 26 dagen in een pop is veranderd.



## 5.2 De jakobskruidvlooier

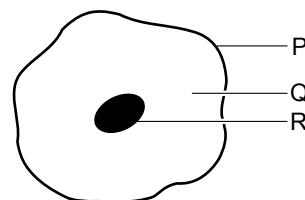
Dit kleine kevertje eet als het volwassen is van de bladeren van de rozet. De larven van de aardvlo knagen vooral aan de wortels. Deze raken hierdoor ernstig beschadigd en sterven vaak af voordat uit de rozet een volledige plant kan opgroeien.

## Jakobskruid

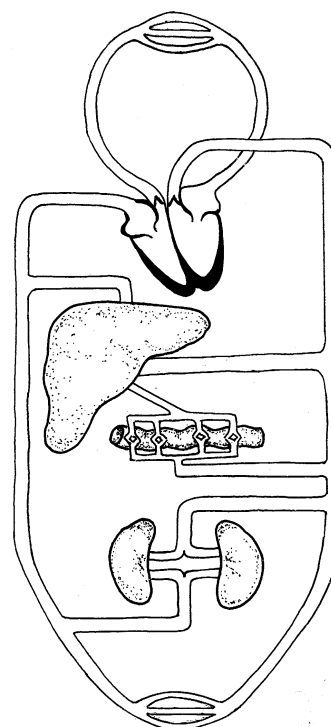
Lees eerst informatie 1 tot en met 5 in de bijlage en beantwoord dan vraag 38 tot en met 50. Bij het beantwoorden van die vragen kun je de informatie gebruiken.

- 1p **38** In elk bloemetje van een bloemhoofdje bevindt zich een stamper. In informatie 2 is het bovenste deel van een stamper aangegeven met de letter P.  
→ Hoe heet dit deel van de stamper?
- 2p **39** Uit de eigenschappen van de bloemen van jakobskruid kan afgeleid worden dat ze bestoven worden door insecten.  
→ Noem twee van zulke eigenschappen uit de informatie.

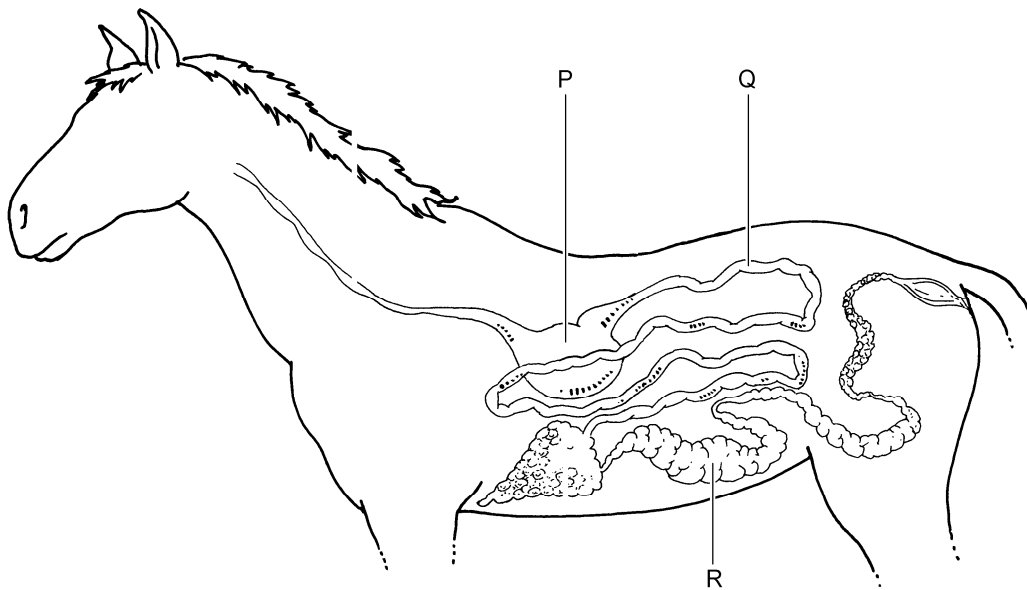
- 1p **40** In de afbeelding is een levercel weergegeven. In de informatie staat dat levercellen worden beschadigd door de giftige stof die in het lichaam uit de PA's ontstaat. Welke letter geeft het deel van de cel aan dat dan wordt beschadigd?
- A** letter P  
**B** letter Q  
**C** letter R



- 1p **41** Een paard eet jakobskruid. Het gif dat in zijn lichaam ontstaat uit de PA's in de plant, komt onder andere in de uitgeademde lucht terecht (zie informatie 3). In de afbeelding wordt schematisch de bloedsomloop van een paard weergegeven. Het gif wordt van de plaats waar het ontstaat via de kortste weg met het bloed naar de longen gevoerd. Stroomt het bloed met het gif dan door de grote bloedsomloop? En stroomt het dan door de kleine bloedsomloop?
- A** alleen door de grote bloedsomloop  
**B** alleen door de kleine bloedsomloop  
**C** zowel door de grote als door de kleine bloedsomloop



- 1p 42 Een grazend paard herkent het jakobskruiskruid en laat het meestal staan (zie informatie 4). Er zijn dan vanuit zintuigen impulsen naar het centraal zenuwstelsel geleid. Deze impulsen zijn in een deel van de hersenen verwerkt tot bewuste waarnemingen.
- Via welke zenuwcellen zijn deze impulsen naar het centraal zenuwstelsel geleid? En in welk deel van de hersenen zijn ze dan verwerkt tot bewuste waarnemingen?
- A Ze zijn door bewegingszenuwcellen geleid en verwerkt in de grote hersenen.
  - B Ze zijn door bewegingszenuwcellen geleid en verwerkt in de kleine hersenen.
  - C Ze zijn door gevoelszenuwcellen geleid en verwerkt in de grote hersenen.
  - D Ze zijn door gevoelszenuwcellen geleid en verwerkt in de kleine hersenen.
- 1p 43 In de afbeelding wordt het verteringsstelsel van een paard weergegeven. De organen hebben dezelfde namen als de overeenkomstige organen van de mens.



- Welke letter geeft het orgaan aan waarin volgens de informatie PA's worden omgezet in een giftige stof?
- A letter P
  - B letter Q
  - C letter R

- 2p **44** Een flinke stengel jakobskruid weegt na drogen twintig gram.  
Een bepaald paard is 500 kilogram zwaar.  
→ Hoeveel kilogram gedroogd jakobskruid is volgens informatie 4 al dodelijk voor dit paard?  
En uit hoeveel droge stengels van twintig **gram** bestaat deze hoeveelheid jakobskruid?  
Schrijf je antwoord op in het schema op de **uitwerkbijlage**.
- 1p **45** Marieke ziet dat in de wei waar haar paard staat, jakobskruid groeit. Ze snijdt de planten tot de grond toe af.  
→ Leg uit waardoor er na verloop van tijd toch weer jakobskruid groeit in de wei.
- 1p **46** In de laatste periode van het rupsstadium van de sint-jakobsvlinder eet de rups niets meer. In het diagram van informatie 5 is te zien dat zijn gewicht dan afneemt.  
→ Leg uit waardoor het gewicht van de rups afneemt, als hij niet meer eet.
- 1p **47** Na 26 dagen is de rups een pop geworden.  
→ Hoeveel milligram is het gewicht dan volgens de informatie?
- 1p **48** Als er in een jaar erg veel rupsen zijn, worden er naar verhouding weinig poppen gevormd.  
→ Leg uit waardoor dit wordt veroorzaakt.
- 1p **49** In informatie 5.1 staat dat jonge vogels leren om de rupsen van de sint-jakobsvlinder niet te eten.  
Hoe wordt deze vorm van leren genoemd?  
**A** conditionering  
**B** gewenning  
**C** inprenting
- 1p **50** Jakobskruid is in de negentiende eeuw per ongeluk vanuit Europa in Australië terechtgekomen. Door het ontbreken van natuurlijke vijanden heeft de plant zich daar snel uitgebreid tot een plaag. Men probeert de plant te bestrijden door natuurlijke vijanden uit Europa in Australië uit te zetten.  
In informatie 5 worden twee natuurlijke vijanden van de plant genoemd. Beide soorten insecten kunnen in Australië goed overleven.  
→ Welke van deze twee soorten is het meest nadelig voor jakobskruid?  
Leg je antwoord uit en gebruik daarbij de informatie.



## uitwerkbijlage

44

gewicht dodelijke hoeveelheid jakobskruiskruid	..... kg
aantal droge stengels van twintig gram	..... stuks