

**Vragen 31 tot en met 42**

In dit deel staan de vragen waarbij de computer wordt gebruikt.

**Voor dit deel van het examen zijn maximaal 24 punten te behalen; het gehele examen bestaat uit 42 vragen.**  
**Voor elk vraagnummer is aangegeven hoeveel punten met een goed antwoord behaald kunnen worden.**

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

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

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

### Wilde paarden

In een aantal natuurontwikkelingsprojecten in Nederland hebben paarden een belangrijke rol gekregen. Door het begrazen van een natuurgebied door de paarden ontstaat een divers landschap. Paarden die hier veel voor gebruikt worden, zijn Koniks (of Konikpaarden). Het is een ras dat oorspronkelijk uit Polen komt. In de Gelderse poort bij Nijmegen zijn deze dieren ook uitgezet. Ze leven net zoals het oorspronkelijke wilde paard in kuddes.



Klik in het openingsscherm op **Wilde paarden**.

Lees de volgende vraag en bekijk **Fragment 1**.

bron: wilde paarden, video Rombus bv 2001, Nijmegen

2p **31** ■ Welke twee soorten leergedrag worden in dit fragment door de commentator beschreven?

- A conditioneren en inprenting
- B conditioneren en inzicht
- C imitatie en conditioneren
- D imitatie en inzicht
- E inprenting en imitatie
- F inprenting en inzicht



Lees de volgende vraag en bekijk **Fragment 2**.

bron: d'Waalfilm, CD-ROM Rombus 2003

In dit fragment zie je dat Koniks signalen met hun oren geven. Zo kunnen ze bijvoorbeeld hun oren spitsen of ze plat in de nek leggen.

Ook op andere wijze worden signalen met het hoofd gegeven.

2p **32** □ Beschrijf drie andere signalen die door Koniks met het hoofd of delen van het hoofd worden gegeven en in dit fragment voorkomen.



Lees de volgende vraag en bekijk **Fragment 3**.

bron: d'Waalfilm, CD-ROM Rombus 2003

In dit fragment zie je hoe hengsten elkaar benaderen. In de eerste helft van het fragment is het spel, de hengsten oefenen in het vechten. In de tweede helft van het fragment is het echt vechten ('menens'). Tijdens het echte vechten vertoont de hengst een gedragselement dat bij het oefenen niet naar voren komt.



foto 1



foto 2



foto 3



foto 4

bron: *Koniks, wilde paarden in Nederland, Margriet Markerink, fotografie Arjen Wijnstra e.a., Stichting Ark 2002, blz. 10, 99 en 109*

De foto's in afbeelding 10 komen niet uit het videofragment.

- 2p **33** ■ Welke van de foto's in afbeelding 10 toont het gedragselement dat de hengst uit het videofragment bij het echte vechten wel en bij het oefenen niet laat zien.
- A foto 1
  - B foto 2
  - C foto 3
  - D foto 4



Lees de volgende twee vragen en bekijk **Fragment 4**.

bron: *wilde paarden, video Rombus bv 2001, Nijmegen*

- 2p **34** ■ Wat is de functie van het overdekken van de mesthoop van de leidhengst door de jonge hengst?
- A Hiermee bakent de jonge hengst zijn territorium af
  - B Hiermee daagt de jonge hengst de leidhengst uit
  - C Hiermee maakt de jonge hengst indruk op de merries
  - D Hiermee toont de jonge hengst zijn afkeuring jegens de leidhengst

Later in het fragment maakt de jonge hengst aanstalten opnieuw een mesthoop van de leidhengst te overdekken. Hij komt er niet toe omdat de leidhengst vrijwel meteen komt toelopen en hem verjaagt.

Twee biologen doen hierover de volgende uitspraken:

1 De motivatie van de leidhengst om te reageren is door de voorgaande confrontatie hoger;

2 De leidhengst geeft de tweede keer een signaal dat voor de jonge hengst in voldoende mate werkt als sleutel prikkel.

- 2p **35** ■ Welke van deze uitspraken is of zijn juist?
- A beide uitspraken zijn onjuist
  - B alleen uitspraak 1 is juist
  - C alleen uitspraak 2 is juist
  - D zowel uitspraak 1 als uitspraak 2 is juist

## Spreeuwenwerk

In 1983 maakten Tijs Tinbergen en Jan Musch op het eiland Schiermonnikoog een film van het onderzoek aan spreeuwen van de bioloog Joost Tinbergen.

Spreeuwen besteden veel tijd aan het voeden van hun jongen. Ze kunnen daarbij kiezen tussen twee voedselbronnen: de bruine rups en de emelt.

*bron: Tijs Tinbergen en Jan Musch : film 'SpreeuwenWerk'*



*Klik in het beginscherm op **Spreeuwenwerk***



*Bekijk **Fragment 1**.*



*Ga terug met ↶.*



*Kies **Powersim**.*

Een model is een vereenvoudigde weergave van de werkelijkheid waarbij vaak gebruik wordt gemaakt van relatieve eenheden (RE).

Dit Powersimmodel bootst de relatie tussen de spreeuw en zijn prooidieren na. Over een periode van 30 dagen wordt berekend hoeveel voedsel voor de jongen van één nest beschikbaar is. Die hoeveelheid en samenstelling hangt af van wat de ouders aanvoeren. Het aantal jongen in een spreeuwnest is in dit model ingesteld op 5.

De voedingswaarde van een emelt (voedingswaarde\_emelt) is gesteld op 1 RE, de voedingswaarde van een bruine rups (voedingswaarde\_bruine\_rups) is gesteld op 20 RE. De afstand die een spreeuw moet afleggen om emelten te vangen (afstand\_emelt\_nest) is gesteld op 1 hm (100 meter). De afstand naar bruine rupsen (afstand\_bruine\_rups\_nest) is gesteld op 50 hm.



*- Laat het model doorrekenen door op de startknop (▶) te drukken.*

*- De resultaten kun je in een grafiek en een tabel bekijken, door eventueel naar beneden te scrollen.*

Kijk in de tabel wat de spreeuwen aanvoeren.

- 2p **36**  Bereken tot op 2 decimalen nauwkeurig de voedingswaarde, uitgedrukt in RE, van het voedsel dat elk jong gemiddeld op dag 30 krijgt aangevoerd.

Een student van Joost doet een experiment, waarbij bruine rups en emelt op gelijke afstand tot het nest (gelijk aan de afstand waar de spreeuwen emelten verzamelen) worden aangeboden.



*Sluit **Powersim** af en sla de veranderingen niet op ('Save changes to .....?' Nee).*



*Bekijk **Fragment 2**.*

Leerlingen maken gebruik van Powersim om vast te stellen wat het resultaat is van het experiment van deze student. Ze werken hierbij in duo's; de ene leerling laat het model de nieuwe situatie voor 30 dagen doorrekenen, de andere geeft een verklaring.

Duo 1

Froukje: op dag 30 is de voedingswaarde aan opgenomen emelten 1,16 RE en aan opgenomen bruine rupsen 20 RE.

Sietske: dit grote verschil wordt veroorzaakt doordat spreeuwen kiezen voor de prooi die ze al een tijd lang niet gehad hebben.

Duo 2


Carlo: op dag 30 is de voedingswaarde aan opgenomen emelten 1,70 RE en aan opgenomen rupsen 20 RE.

Peter: dit grote verschil wordt veroorzaakt doordat spreeuwen kiezen voor de prooi met de hoogste voedingswaarde.



*Start **Powersim** opnieuw op en onderzoek nu zelf met het model wat het resultaat is van dit experiment.*

- 2p **37** ■ Welke combinatie leerlingen laat een juist resultaat zien van het doorrekenen en geeft een verklaring die biologisch juist is?
- A Carlo en Peter
  - B Carlo en Sietske
  - C Froukje en Peter
  - D Froukje en Sietske

- 2p **38** ■ Welke van de volgende constanten (  ) zou in het model ook aangepast moeten worden om het experiment van de student goed na te bootsen?
- A aantal\_jongen
  - B dichtheid\_bruine\_rups
  - C voedingswaarde\_bruine\_rups
  - D voedingswaarde\_emelt



*Sluit Powersim af en sla de veranderingen niet op ('Save changes to .....?' Nee).*

Vervolgens onderzoekt Joost wat er gebeurt als er meer jongen in het nest worden gestopt.



*Bekijk Fragment 3.*



*Start Powersim opnieuw op en boots het experiment uit fragment 3 in het Powersimmodel na.*

Achter de probleemknop 'dood' zit een formule. De jongen gaan dood als ze hun energie voor meer dan 92% via emelten krijgen aangevoerd, waardoor ze diarree krijgen. Of ze gaan dood doordat ze niet genoeg voedsel binnenkrijgen.

- 2p **39** □
- Noteer na hoeveel dagen de jongen in het nagebootste experiment doodgaan.
  - Laat door een berekening zien dat de jongen zijn doodgegaan aan diarree (door te grote emeltopname).



*Sluit Powersim af.*

*Sla de veranderingen niet op ('Save changes to .....?' Nee).*

### **Fruitvliegen**

In 1909 begon Thomas Hunt Morgan de erfelijke eigenschappen van de fruitvlieg (*Drosophila melanogaster*) te onderzoeken. Nog steeds geldt de fruitvlieg als een modelorganisme voor de bestudering van de overerving van eigenschappen. Fruitvliegen zijn makkelijk te kweken en hebben een korte generatietijd. Morgan ontdekte een aantal afwijkingen die veroorzaakt worden door mutatie. Bijna een eeuw later zijn gegevens die door Morgan en andere onderzoekers zijn verzameld, verwerkt in het programma 'FlyLab'. Met dit programma kunnen experimenten, die anders maanden in beslag nemen, in seconden worden nagebootst.




*Klik in het openingsscherm op **FlyLab**.*


In het beginscherm kun je vliegen kiezen ('Design') die je met elkaar kruist ('Mate'). Het gewenste aantal nakomelingen kun je instellen. ('Offspring')

Net als bij de mens hebben bij fruitvliegen de vrouwtjes twee X-chromosomen en de mannetjes een X- en een Y-chromosoom.

De vliegen waarmee je start zijn homozygoot, tenzij anders vermeld en met uitzondering van de mannetjes voor X-chromosomale genen. Fruitvliegen die geen afwijkingen hebben worden 'Wild Type' genoemd en aangegeven met '+'.

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


 Laat het aantal nakomelingen staan op 1000.


 Kruis een vrouwtje ('Female') met de eigenschap borstelharen gevorkt ('Bristle', 'Forked') met een 'Wild Type' mannetje. Bekijk de resultaten. Je kunt een overzicht krijgen van de resultaten door te klikken op 'Analyze Results'. Je komt vanuit dit overzicht terug in het vliegenvlab door te klikken op 'Return to Lab'.

- 2p 40  - Noteer de fenotypes van de vliegen in de F<sub>1</sub>-generatie.  
- Verklaar dit resultaat aan de hand van een kruisingsschema.


Een leerling vangt een fruitvlieg met een zwart lijf. Het gaat om de mutant 'Black'. Over deze afwijking in lichaamskleur doet hij de volgende uitspraken:


- 1 De gevangen vlieg kan heterozygoot zijn voor de lichaamskleur 'Black'.
- 2 De twee 'grootvaders' van deze vlieg kunnen beide 'Wild Type' zijn geweest.

 Start een nieuw experiment door op de knop 'New Mate' te klikken.

 Onderzoek de overerving van 'Body Color' 'Black'.


- 2p 41  Zijn de uitspraken van de leerling juist?
- A beide uitspraken zijn juist
  - B alleen uitspraak 1 is juist
  - C alleen uitspraak 2 is juist
  - D geen van beide uitspraken zijn juist

 Start een nieuw experiment door op de knop 'New Mate' te klikken.

 Kruis twee vliegen met gekrulde vleugels met elkaar ('Wing Shape', 'Curly').  
Bekijk de resultaten.

De vliegen waarmee je in dit experiment bent gestart blijken niet homozygoot maar heterozygoot te zijn. Normaal gesproken verwacht je na kruising van twee heterozygote individuen onder de nakomelingen een fenotypische verhouding van 3:1. In deze kruising vind je een ander resultaat. Dit wordt veroorzaakt doordat er een groep nakomelingen ontbreekt die normaal gesproken wel bij een kruising van twee heterozygoten ontstaat.

- 2p 42  Door het ontbreken van welke groep nakomelingen wordt dit andere resultaat veroorzaakt?
- A 'Curly' vliegen die heterozygoot zijn.
  - B 'Curly' vliegen die homozygoot zijn.
  - C 'Wild type' vliegen die heterozygoot zijn.
  - D 'Wild type' vliegen die homozygoot zijn.

 Sluit het programma **FlyLab**.

*Dit was de laatste vraag van het deel met de computer.*

---

**Einde**