

# Examen VWO

# 2009

tijdvak 1  
dinsdag 19 mei  
totale examentijd 3 uur

## biologie 1,2 Compex

### Vragen 22 tot en met 37

**In dit deel van het examen staan de vragen  
waarbij de computer wel wordt gebruikt.**

Het gehele examen bestaat uit 37 vragen.

Voor dit deel van het examen zijn maximaal 29 punten te behalen.

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

Je geeft de antwoorden op deze vragen op papier, tenzij anders is aangegeven.

Als bij een open vraag een verklaring, uitleg of berekening vereist is, 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.

## Grote grazers in de Oostvaardersplassen

In het natuurgebied de Oostvaardersplassen zijn een aantal jaren geleden verschillende soorten grote grazers, waaronder konikpaarden, geïntroduceerd. Men wil deze dieren op een zo natuurlijk mogelijk manier in dit ecosysteem laten leven.

Vorig jaar gingen 700 van de 3100 grote grazers dood. De tegenstanders van vrije natuur vinden Nederland te klein voor een dergelijk natuurgebied met vrij levende kuddes. Het moet zo beheerd worden als de Veluwe, waar de mens bepaalt hoeveel edelherten er mogen leven.

“Staatsbosbeheer wil de dieren zo wild mogelijk laten leven. Het is onvermijdelijk dat de dieren met goede en slechte tijden te maken krijgen. En dat werkt, ondanks alle tegenstand”, zegt Frans Vera, geestelijk vader van de Oostvaardersplassen. “Een sterfte onder de dieren, zoals vorig jaar, is onder kuddes in het wild niet ongebruikelijk. Zo blijven de sterke over.” Maarten Frankenhuis, ex-directeur van Artis, ziet het als volgt: “Eerst moet de beschikbare hoeveelheid voedsel in de Oostvaardersplassen worden berekend en daarop moet de populatie worden afgestemd. Het kan zijn dat je dan maar 1500 dieren kunt overhouden. Afschot, met geluiddemper om zo min mogelijk te verstoren, moet niet aan het eind van de winter gebeuren, maar het hele jaar door. Zo kunnen dieren die niet kunnen meekomen, worden geselecteerd voor afschot. Kadavers gaan naar de dierentuinen.”

Om tot een oplossing te komen in deze kwestie, deed de commissie Gabor in 2006 onderzoek en schreef een rapport met een aantal aanbevelingen zoals proactief ingrijpen (ieder jaar een aantal dieren verwijderen, om de hongerdood te voorkomen) en anticonceptie toepassen (de voortplanting kunstmatig afremmen)


Het is mogelijk de effecten van deze verschillende alternatieven te bestuderen met modellen.


 Kies in het openingsscherm **Grote grazers**, hiermee open je een powersimmodel.

In dit model wordt de groei van een populatie edelherten gesimuleerd voor een periode van 100 jaar.

De populatie is opgesplitst in drie groepen: jonge herten, mannetjes- en vrouwtjesherten.


Er is in het gesimuleerde gebied ruimte voor een bepaald aantal edelherten. Dat is in het model vastgelegd in de constante ‘*Draagkracht*’.

 Laat het model doorrekenen en noteer de grootte van de populatie herten in jaar 100.

 *Vergelijk de waarde van het sterftcijfer van de jonge herten (sterftcijfer\_jonge\_dieren) met dat van de volwassen dieren (sterftcijfer\_volwassen\_dieren) in het model.*


- 2p **22**
- Hoe groot is dit verschil?
  - Verklaar waardoor dit verschil in de werkelijkheid veroorzaakt wordt.

In 2005 was de sterfte onder de herten in de Oostvaardersplassen erg hoog. Fluctuaties in het weer hebben daarbij een rol gespeeld.


 *Voeg een grafiek in voor sterfte\_mannetjes en laat het model doorrekenen. Vervang in de factor abiotische\_factoren de waarde 1 door RANDOM(0.8,1.2). Hiermee worden fluctuaties in het weer gesimuleerd.*

*Onderzoek wat er gebeurt met het aantal sterfgevallen onder de mannetjesherten en met het totale aantal herten als je het model laat doorrekenen.*

- 2p **23**
- Welk verschil ontstaat door deze aanpassing?
  - Geef de term die gebruikt wordt voor de situatie die na 10 jaar gesimuleerd wordt.


 *Laat het model voor de volgende vragen ook steeds met de voor de vorige vraag ingevoegde fluctuaties doorrekenen.*


In de natuur is predatie een regulerende factor. Stel dat er een populatie lynxen wordt ingevoerd, waardoor jonge edelherten als prooi gevangen worden.

 *Verander de kleur van de achtergrond in groen door in het menu Color → Green aan te vinken. Nu zie je een nieuw deel van het model met lynxen. Zet het aantal lynxen op 20.*

*Voeg een grafiek in waarin je het verloop van het aantal lynxen kunt volgen. Laat het model doorrekenen.*

- 2p **24**
- Verklaar het verloop van de grafiek die het aantal herten weergeeft.
  - Verklaar het verloop van de grafiek die het aantal lynxen weergeeft.

 *Zet in het model het aantal lynxen weer op 0.*

 *Onderzoek het effect van afschieten van mannetjes en vervolgens het effect van het afschieten van vrouwtjes op de totale populatie.*

*Verbind daartoe eerst 'afschot' via een relatiepijl met 'sterfte\_mannetjes', voeg toe bij Definition bij 'sterfte\_mannetjes':*

*+ afschot\*mannetjes-afschot\*mannetjes\*sterftcijfer\_volwassen\_dieren*


*Laat het model doorrekenen, noteer je resultaat van de totale populatie.*

*Verwijder daarna de pijl en het toegevoegde gedeelte in de formule en herhaal de handelwijze nu bij de vrouwtjes. Voeg dus toe (bij definition bij 'sterfte\_vrouwtjes'):*


*+ afschot\*vrouwtjes- afschot\*vrouwtjes\*sterftcijfer\_volwassen\_dieren.*

*Laat het model doorrekenen, noteer je resultaat.*

- 2p **25**
- Beschrijf het verschil in resultaat in uiteindelijke populatiegrootte bij afschot van mannetjes en vrouwtjes.
  - Geef een verklaring voor dit verschil.

 *Verwijder de aanpassingen in het model die je voor de vorige vraag hebt aangebracht.*

Tenslotte onderzoek je de aanbeveling van de commissie Gabor om anticonceptie bij edelherten toe te passen.

 *Om dit te introduceren, moet je een factor 'anticonceptie' invoegen, die je verbindt met het 'geboortecijfer'.*

*Maak een formule voor het 'geboortecijfer'.*

*Daarbij moet gelden dat er bij een waarde van 1 voor anticonceptie geen geboortes meer plaatsvinden en bij een waarde van 0 het geboortecijfer maximaal (= 1.5) is.*

*Onderzoek waarden voor 'anticonceptie' tussen 0 en 1.*

- 2p **26**
- Noteer de formule.
  - Vanaf welke minimale waarde (in twee decimalen nauwkeurig) van anticonceptie komt de totale populatie herten in de jaren 1 tot en met 100 nooit boven de 1000?


 *Sluit Powersim af zonder wijzigingen te bewaren.*

## Lambda

---

De bacteriofaag Lambda infecteert uitsluitend de bacterie *Escherichia coli*. Deze bacterie komt massaal voor in de dunne darm van de mens.

Het kapsel van de faag bestaat uit acht eiwitten en de staart bestaat uit 12 genproducten.

 Klik op **Lambda** en bekijk stap 1 tot en met 17 van de animatie. Dit is een animatie zonder geluid.

Het eiwit aan de staartpunt van faag Lambda past precies op een eiwit in het buitenmembraan van *Escherichia coli*, het maltoporine (stap 2). Dit maltoporine is betrokken bij het actief transport van maltose, de bacteriecel in.

- 1p **27** Leg uit dat het op basis van deze gegevens niet waarschijnlijk is dat andere bacteriesoorten ook maltoporine in hun membraan hebben.

Maltoporine is betrokken bij het actief transport van maltose, de bacteriecel in.

- 2p **28**
- Leg uit dat maltose in je darmkanaal aanwezig kan zijn, ook als er geen moleculen maltose in je voeding aanwezig zijn.
  - Leg uit dat de aanwezigheid van een snel en actief werkend transporteiwit voor maltose voor deze darmbacterie zinvol is.

Het dubbelstrengs DNA van de faag wordt tijdens de vroege DNA-replicatie gelijktijdig in twee richtingen via twee replicatie-vorken gerepliceerd. Dit leidt tot het ontstaan van 2 nieuwe dubbelstrengs DNA-moleculen (zie stap 5).

Over deze replicatie wordt het volgende beweerd:

- 1 Er ontstaan hierbij geen Okazaki-fragmenten.
- 2 Bij deze replicatie kan aflezing van het oorspronkelijke DNA zowel van 3' naar 5', als van 5' naar 3' plaatsvinden.

- 2p **29** Welke bewering is of welke beweringen zijn juist?

- A** geen van beide beweringen is juist
- B** alleen bewering 1 is juist
- C** alleen bewering 2 is juist
- D** beide beweringen zijn juist

De latere vermenigvuldiging van faag-DNA gaat met een hoge replicatiesnelheid door middel van de zogenoemde 'rolling circle'-replicatie (stap 7 en 8). Er ontstaat een zeer lang DNA-molecuul, dat bestaat uit een aaneenschakeling van een aantal faag-genomen. In een latere fase worden deze lange DNA-ketens geknipt tot de juiste faag-DNA-afmetingen.

Er kunnen tijdens de vroege replicatie mutaties optreden in zowel de plus- als in de min-streng.

Een mutatie die op dat moment optreedt in de min-streng, heeft voor de nakomelingen grotere gevolgen dan een mutatie in de plus-streng (zie stap 6 tot en met 8).

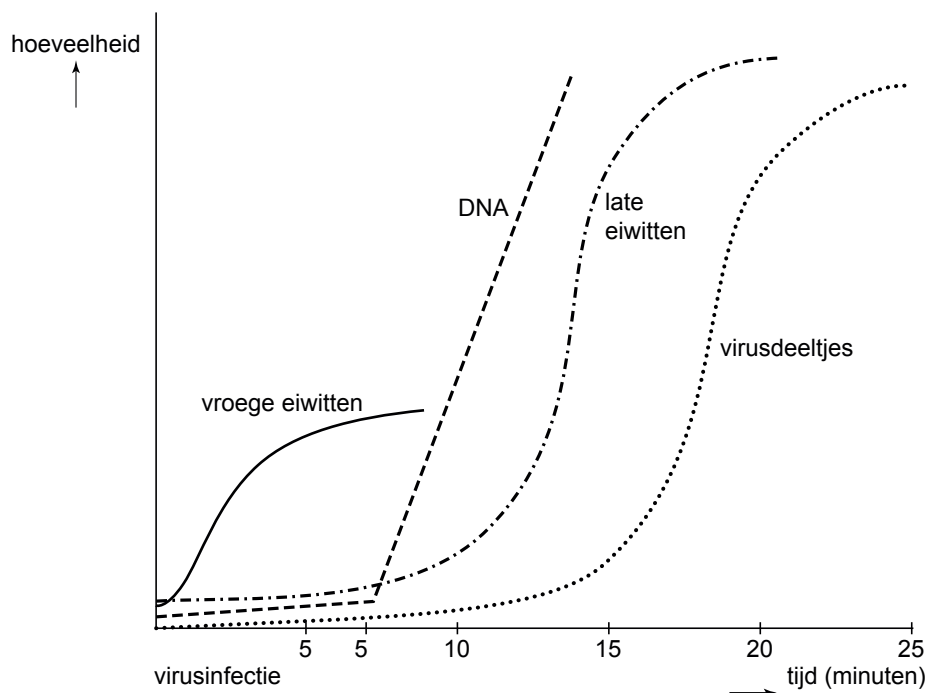
- 2p **30** Geef hiervoor een verklaring.

- 2p **31** In stap 11 en 12 is te zien, dat hier het enzym terminase werkzaam is.  
Geef twee argumenten waarom het waarschijnlijk is, dat dit enzym gecodeerd wordt door een gen van de faag.

De staart van de faag bestaat uit 12 genproducten, die uiteindelijk zorgen voor de vorming van zeven opeenvolgende eiwitten die later worden bewerkt en aangevuld (zie stap 13 en 14).

De verandering in de hoeveelheid van de soorten eiwitten, het DNA en het aantal ontstane virusdeeltjes tijdens de infectie door een bacteriofaag wordt weergegeven in de afbeelding.

De 'late eiwitten' zijn onder andere de eiwitten die voor de staart worden gebruikt.



- 2p **32** Geef twee verklaringen voor het gegeven dat er relatief minder 'vroeger eiwitten' dan 'late eiwitten' zijn.

In stap 15 zijn twee eiwitten, het holine (= H) en het endolysine (= E), bij het openen van de 'wand' van de bacterie betrokken.

Om tumorcellen bij de mens te vernietigen, wordt momenteel onderzocht of men deze twee enzymen daarvoor kan gebruiken.

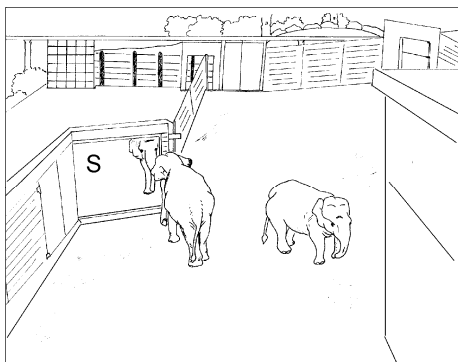
- 2p **33** Leg voor elk van deze twee eiwitten, holine en endolysine, uit of ze daarvoor bruikbaar zijn.

 Keer terug in het hoofdmenu door op  te klikken.

## De olifant is geslaagd

Onderzoekers hebben aangetoond dat olifanten een hoogontwikkelde vorm van zelfbewustzijn hebben, de zogeheten 'Theory of Mind'. Ze hebben hiervoor een experiment opgezet met drie vrouwelijke olifanten.

Tegen één van de wanden in hun buitenverblijf werd een passpiegel op olifantenformaat (2,44 meter bij 2,44 meter) geplaatst.




 *Klik op **Olifanten** en bekijk fragment 1 (zonder geluid).*

*In dit fragment zie je hoe de spiegel aandacht van de olifanten trekt. De plaats van de spiegel is in de afbeelding weergegeven met S.*

- 2p **34** Noem twee gedragselementen die in dit fragment deel uitmaken van het fysieke onderzoek van de spiegel.

Nadat de spiegel door de dieren was onderzocht, bestudeerden de olifanten hun eigen bewegingen in de spiegel. De olifanten namen voedsel mee om het voor de spiegel op te eten. Later gingen ze over tot het onderzoeken van hun eigen lichaam; één dier probeerde haar slurf in de bek van haar spiegelbeeld te stoppen en gebruikte haar slurf om haar oor naar voren te halen voor nadere inspectie via de spiegel.

 *Bekijk fragment 2. Deze beelden zijn gemaakt met een camera die in de spiegel is ingebouwd.*

Door observaties als in fragment 2 trokken de onderzoekers de conclusie dat dit op de olifant zelf gericht gedrag is: spiegeltesten.

De onderzoekers hebben tijdens hun onderzoek vier verschillende gedragsfasen onderscheiden in het gedrag van de olifanten bij de spiegel:

- 1 fysiek onderzoek van de spiegel
- 2 sociale reactie op spiegelbeeld
- 3 spiegeltesten
- 4 zelfherkenning

- 1p **35** In welke volgorde zullen de olifanten deze fasen hebben getoond tijdens het onderzoek? Geef de nummers in juiste volgorde.


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

Na enkele dagen ging men over tot het eigenlijke experiment: het aanbrengen van een merkteken en een nepteken op de kop van de olifanten.

De dieren kregen aan de rechterkant van de kop met witte verf een kruisvormig merkteken. Aan de linkerkant werd op precies dezelfde manier, maar met onzichtbare verf een zogenaamd nepteken gezet. Vervolgens werd het gedrag geobserveerd.

- 1p **36** Noem een argument dat de onderzoekers hebben voor het aanbrengen van het nepteken.

Het dier liep na de behandeling direct naar de spiegel en bekeek zichzelf 10 seconden en liep toen weg. Na enkele minuten kwam ze opnieuw naar de spiegel en haar gedrag gedurende de volgende minuten werd vastgelegd in fragment 3.

 *Bekijk het gedrag van de olifant op fragment 3. Ook deze beelden zijn gemaakt met een camera die in de spiegel is ingebouwd.*

- 2p **37** Beschrijf het gedrag waaruit je kunt concluderen dat de olifant zichzelf in de spiegel herkent.

 *Keer terug in het hoofdmenu door op  te klikken.*

*Dit was de laatste vraag van het deel waarbij de computer wordt gebruikt.*

---

#### **Bronvermelding**

*Een opsomming van de in dit examen gebruikte bronnen, zoals teksten en afbeeldingen, is te vinden in het bij dit examen behorende correctievoorschrift, dat na afloop van het examen wordt gepubliceerd.*