

# Examentrainer

## Vragen

### Onderzoek bij vissen

Lees het onderstaande artikel over een onderzoek bij vissen.

Vissen in een aquarium blijken zich meestal rechtop door het water te bewegen. Hierbij wijst hun rugvin recht naar boven. Ook in rivieren en zeeën zwemmen vissen rechtop. Toch is deze houding minder makkelijk consequent vol te houden dan op het eerste gezicht lijkt. Vooral als de vissen last hebben van sterke stromingen in het water.

Hoe oriënteren vissen zich bij het handhaven van hun lichaamshouding? Misschien laten ze zich leiden door de richting waar het licht vandaan komt. Als dit het geval is, dan zal een vis zijn rugvin consequent naar het licht richten, ook al komt het licht uit een andere richting.

In twee aquaria met een felle lamp recht boven het water, werden vissen geplaatst. De vissen zwommen rechtop. Bij één aquarium werd de lamp verplaatst, zodat deze recht van opzij op het aquarium scheen. De vissen in dit aquarium bleken een enigszins gekantelde houding aan te nemen. De hoek van kanteling was minder dan 45 °C. De vissen in het andere aquarium bleven rechtop zwemmen.

- 1p 1 Citeer de zin waarin de probleemstelling staat.
- 1p 2 In welke zin(nen) staat het uitgevoerde experiment beschreven?
- 1p 3 Welke fase van de natuurwetenschappelijke methode staat beschreven in de zin 'Misschien laten ze zich leiden door de richting waar het licht vandaan komt'?
- 1p 4 In welke zin(nen) staat een verwachting over de uitkomsten van het experiment beschreven?
- 1p 5 In welke zin(nen) staan de resultaten van dit onderzoek beschreven?
- 1p 6 Formuleer de conclusie uit dit onderzoek.

## Vorm en functie

- 2p 7 In afbeelding 1 zie je twee voorbeelden van producten met een speciale vorm die te maken heeft met de functie. Vergelijkbare vormen zijn terug te vinden bij (delen van) organismen met een vergelijkbare functie. Noteer voor beide voorbeelden bij welke (delen van) organismen een vergelijkbare vorm en functie zijn terug te vinden.

Afbeelding 1



vliegtuigvleugel



verzendkoker

## De Bengaalse gier

De Bengaalse gier is verwant aan de vale gier. Volwassen Bengaalse gieren wegen gemiddeld 5 kg. In 2006 bleek dat de populatiegrootte van deze vogels in Zuidoost-Azië zienderogen afnam. Het grootschalige gebruik van de ontstekingsremmer diclofenac bij het vee was de boosdoener. De gieren blijken uitermate gevoelig te zijn voor dit medicijn. Als ze kadavers van runderen eten die nog diclofenac bevatten, leggen ze het loodje. In zoogdieren wordt in 12 uur de helft van dit medicijn door de lever afgebroken. Bengaalse gieren kunnen dit niet. Dit leidt tot orgaanbeschadigingen die uiteindelijk leiden tot de dood.

Voor gieren is 8 mg diclofenac per kg lichaamsgewicht dodelijk. Runderen worden regelmatig behandeld met injecties van 1 mg diclofenac/kg lichaamsgewicht.

- 2p 8 Leg met behulp van bovenstaande tekst uit dat diclofenac voor de runderen niet dodelijk is en voor de gieren wel.
- 2p 9 Bereken hoeveel vlees van kadavers een Bengaalse gier tijdens zijn leven ten minste moet eten om een dodelijke hoeveelheid diclofenac binnen te krijgen. Ga er voor de berekening van uit dat de kadavers gemiddeld 12 uur voor het overlijden een injectie hebben gehad en dat er geen uitscheiding van diclofenac plaatsvindt.

Naar: examen havo 2012-1 (pilot).

## Lopen over het water

De kroonbasilisk of Jezus Christus-hagedis (zie afbeelding 2) uit Costa Rica kan over het water lopen. Hij doet dat om voedsel te verzamelen of aan roofdieren te ontsnappen. Volgens de Groningse hoogleraar Videler liep ook de archeopteryx, een reptielachtige oervogel (zie afbeelding 3) die 140 miljoen jaar geleden leefde, over het water. De archeopteryx ontstond volgens evolutiebiologen uit reptielachtige voorouders en bezat als een van de eerste diersoorten veren. Daarom wordt het dier beschouwd als een overgangsdier tussen reptielen en vogels. De archeopteryx was zo groot als een kraai. Het dier had een geraamte als een dinosauriër met relatief grote achterpoten. Het dier had tanden en een lange gewervelde staart. Maar het bezat ook grote vleugels met veren als van een vogel. De archeopteryx had echter geen grote kam voor de aanhechting van spieren op het borstbeen, zoals de meeste tegenwoordig levende vogels.

**Afbeelding 2 Kroonbasilisk**



**Afbeelding 3 Archaeopteryx**



- 2p **10** Hoe noemt men de verandering in erfelijke eigenschappen, zodat er veren ontstonden?
- A generatio spontanea
  - B isolatie
  - C mutatie
  - D natuurlijke selectie
- 2p **11** Hoe noemt men de bewering van Videler?
- A een conclusie
  - B een hypothese
  - C een probleemstelling
  - D een verklaring

*Naar: examen havo 2008-2.*

## Evolutie

Een groot aantal individuen van een bepaalde insectensoort waarvan op het vasteland een grote populatie bestaat, heeft zich vanaf het jaar 1800 verspreid over vier eilanden, zie afbeelding 4. Tussen de eilanden vindt geen uitwisseling van individuen plaats.

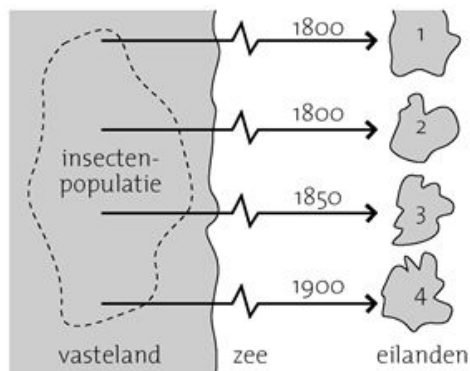
Van de eilanden is het volgende bekend:

- De eilanden 1, 2, 3 en 4 liggen op dezelfde afstand van de kust.
- De eilanden 1, 3 en 4 zijn wat betreft de milieumomstandigheden vergelijkbaar met het vasteland.
- Eiland 2 is rotsig en kaal, terwijl de eilanden 1, 3 en 4 begroeid zijn.
- Op de eilanden 1 en 2 hebben de insecten zich in 1800 gevestigd, op eiland 3 in 1850 en op eiland 4 in 1900.

Op alle eilanden ontwikkelden zich uit deze insecten populaties (de oorspronkelijke populaties). In 1996 worden deze eilanden door menselijk ingrijpen voor het eerst opnieuw gekoloniseerd door grote aantallen insecten uit de populatie op het vasteland. Hieruit ontstaan nieuwe populaties.

- 2p **12** Op welk van deze eilanden is de kans het grootst dat de twee betreffende populaties (de oorspronkelijke en de nieuwe) in 1998 inmiddels tot verschillende soorten behoren? Leg je antwoord uit.

**Afbeelding 4**



## Vacature: bioloog gevraagd

Bij de vakgroep Botanische Ecologie en Evolutiebiologie is plaats voor een

### Assistent in opleiding (V/M) (bioloog)

**U gaat werken** bij de projectgroep Populatiegenetica.

**Uw taak is** het verrichten van onderzoek naar de invloed van temperatuur op groeisnelheid, ontwikkelingssnelheid en lichaamsgrootte bij de fruitvlieg *Drosophila melanogaster*, in het kader van onderzoek naar ecologische en evolutionaire aspecten van lichaamsgrootte. Dit onderzoek toetst de bruikbaarheid van een onlangs opgesteld biofysisch model voor groeisnelheid en differentiatiesnelheid, en lichaamsgrootte in afhankelijkheid van de temperatuur, voor populaties van verschillende geografische herkomst. Daarnaast wordt ingegaan op de biochemische achtergrond van temperatuurafhankelijke groeisnelheid.

**Wij vragen** een afgestudeerd bioloog met belangstelling voor experimenteel werk met insecten, biochemische vaardigheid, evolutionaire en modelmatige belangstelling.

**Wij bieden** een aanstelling in tijdelijke dienst ter verdere wetenschappelijke vorming en opleiding voor de duur van ten hoogste vier jaar, af te sluiten met een promotie. Het onderzoek vindt plaats in Zuid-Amerika.

*Naar: advertentie vacature bioloog (UvU), de Volkskrant, 15 november 1997.*

De kandidaat gaat onderzoek doen aan fruitvliegen. Mogelijke combinaties van fruitvliegenpopulaties zijn:

- 1 een populatie van *Drosophila melanogaster* uit Nicaragua en een populatie van *Drosophila melanogaster* uit Guatemala;
- 2 een populatie van *Drosophila melanogaster* uit Nicaragua en een populatie van *Drosophila pseudoobscura* uit Guatemala;
- 3 een populatie van *Drosophila melanogaster* uit Guatemala en een populatie van *Drosophila pseudoobscura* uit Guatemala.

- 2p **13** Van welke combinatie of van welke combinaties van populaties is in het genoemde onderzoek sprake?
- A alleen 1
  - B alleen 2
  - C alleen 3
  - D alleen 1 en 2
  - E alleen 2 en 3
  - F zowel 1, 2 als 3

Het in de advertentie genoemde biofysisch model gaat ervan uit dat fruitvliegen op verschillende plaatsen in de wereld niet even snel groeien. Het is mogelijk dat dit wordt veroorzaakt door een verschil in temperatuur. Om dit te onderzoeken wordt een bioloog gevraagd. Een biologisch onderzoek kan op verschillende organisatieniveaus plaatsvinden, bijvoorbeeld op het niveau van moleculen, organen, organismen, populaties, ecosystemen. Je kunt uit de omschrijving van het onderzoek een aantal organisatieniveaus halen waarop het onderzoek zich zal afspelen.

- 2p **14** Welke van de genoemde organisatieniveaus zijn dit?
- A alleen moleculen en ecosystemen
  - B alleen organen en organismen
  - C alleen moleculen, organismen en populaties
  - D alleen organen, organismen en ecosystemen

E alle genoemde organisatieniveaus

- 3p **15** Stel in grote lijnen een werkplan op voor een onderzoek naar de invloed die de temperatuur heeft op de lichaamsgrootte van fruitvliegen.

Naar: *examen havo 2004-1.*

## Zonnen of eten?

In de negentiende eeuw leden veel arbeiders in de grote steden aan Engelse ziekte. Door de industrialisatie kwamen die arbeiders nauwelijks buiten. Als ze buiten kwamen, liepen ze door de vervuilde lucht naar hun bedompte woningen in smalle stegen. Engelse ziekte is het gevolg van een tekort aan vitamine D. Botten en spieren blijven hierdoor achter in groei en ontwikkeling. Vitamine D kan op twee manieren aangevuld worden: door aanmaak in de huid onder invloed van zonlicht en met voeding.

Naar: *Marc van den Broek, 'Meer in de zon', de Volkskrant, 3 november 2001.*

In een aantal producten wordt extra vitamine D samen met extra calcium aangeboden. Een voorbeeld hiervan is de zogenaamde CalciumPlus-melk van Campina (zie afbeelding 5). De minimale dagelijkse behoefte aan calcium is door de gezondheidsraad voor jong volwassenen vastgesteld op 1,1 g per dag. Deze aanbeveling wijkt af van de aanbeveling die je op het etiket kunt vinden.

- 1p **16** Leg uit dat beide aanbevelingen toch niet met elkaar in tegenspraak hoeven te zijn.
- 2p **17** Bereken met behulp van de gegevens in afbeelding 5, tot op één procent nauwkeurig, welk percentage van de door de gezondheidsraad aanbevolen calciumbehoefte een volwassene binnenkrijgt als hij twee glazen van elk 200 mL CalciumPlus-melk drinkt.

**Afbeelding 5**

Dit Nederlandse kwaliteitsproduct is gegarandeerd vers en ten minste houdbaar tot de op bovenzijde vermelde datum, mits gekoeld bewaard (max. 7°C).

<b>INHOUD 1 LITER e</b>	
Gepast, halfvolle melk met extra calcium en toegevoegd vitamine D tot het oorspronkelijke gehalte	
<b>I N G R E D I E N T E N</b>	
Halfvolle melk, calcium, stabilisator: carrageen, vitamine D.	
<b>VOEDINGSWAARDE per 100 ml</b>	
200 kilojoules	50 kilocalorieën
eiwit	3,5 gram
koolhydraten	5,0 gram
vet	1,5 gram
calcium*	200 mg
vitamine D	0,1 microgram
* = 25% van de aanbevolen dagelijkse hoeveelheid	

Bent u niet geheel tevreden over dit product of heeft u vragen of opmerkingen, schrijf dan naar: Consumentenservice, Antwoordnummer 2187, 3440 VB Woerden of bel: 0348-429200.



Naar: *examen havo 2006-1.*



## Antwoorden en uitleg

### Onderzoek bij vissen

---

- 1 In de volgende zin wordt de probleemstelling genoemd: **Hoe oriënteren vissen zich bij het handhaven van hun lichaamshouding?** (1 punt).
- 2 In de volgende zinnen staat het experiment beschreven: **'In twee aquaria (...) aquarium scheen.'** (1 punt).
- 3 De auteur geeft een mogelijke verklaring hoe vissen zich bij het handhaven van hun lichaamshouding oriënteren. Dit is dus de **hypothese**, die met het experiment wordt getoetst (1 punt).
- 4 Een verwachting over de uitkomsten van het experiment staat in de zin: **'Als dit het geval is, (...) andere richting.'** (1 punt).
- 5 De resultaten van het onderzoek staan in de zinnen: **'De vissen in dit aquarium (...) rechtop zwemmen.'** (1 punt).
- 6 De conclusie luidt: **Vissen laten hun lichaamshouding (enigszins) beïnvloeden door de richting waar het licht vandaan komt** (1 punt).

---

THEMA 1 BASISSTOF 5

### Vorm en functie

---

- 7
  - Bolle vleugelvorm: **de vleugel van vogels** (1 punt).
  - Ronde papierkoker voor de stevigheid: **holle botten van bijvoorbeeld vogels** (1 punt).

---

THEMA 1 BASISSTOF 3

### De Bengaalse gier

---

- 8 In runderen hoort het toegediende diclofenac zich niet op; het wordt bij hen in de lever afgebroken. De dodelijke dosis wordt nooit bereikt. De gieren, die kadavers van de met diclofenac besmette runderen eten, beschikken niet over zulke leverenzymen waardoor accumulatie van het gif kan plaatsvinden en snel de lethale dosis wordt bereikt. Het antwoord bevat de volgende elementen:
  - **Het gif bij de gieren hoort zich in het lichaam op/accumulatie van – diclofenac, bij runderen geen ophoping/accumulatie** (1 punt).
  - **Runderen hebben een enzym dat diclofenac afbreekt/(Bengaalse) gieren hebben geen leverenzymen die diclofenac afbreken** (1 punt).

---

THEMA 1 BASISSTOF 5



- 9 • Voor een gier is de dodelijke hoeveelheid diclofenac gemiddeld  $5 \times 8 \text{ mg} = 40 \text{ mg}$  (1 punt).
- Dit krijgt een gier binnen door het eten van  $40 \times 1 \text{ kg} \times 2 = 80 \text{ kg}$  kadavervlees dat gemiddeld 12 uur oud is (1 punt). De factor 2 is het gevolg van het feit dat na 12 uur de helft van het medicijn in het lichaam van de runderen is afgebroken.

---

THEMA 1 BASISSTOF 5

## Lopen over het water

---

- 10 De verandering in erfelijke eigenschappen heet een mutatie. Generatio spontanea betekent het ontstaan van leven uit levenloze materie. Isolatie is een term uit de evolutietheorie, waarbij populaties van elkaar gescheiden zijn en dus geen uitwisseling van erfelijke eigenschappen hebben. Natuurlijke selectie is ook een term uit de evolutietheorie, waarbij de best aangepaste individuen de grootste overlevingskansen hebben (survival of the fittest) en dus hun erfelijke eigenschappen doorgeven.

Het juiste antwoord is dus: **C** (2 punten).

---

THEMA 1 BASISSTOF 3

- 11 Videler geeft een mogelijke manier van voortbewegen voor de archeopteryx. Dit is een hypothese. Het juiste antwoord is dus: **B** (2 punten).

---

THEMA 1 BASISSTOF 5

## Evolutie

---

- 12 Op eiland 2 (1 punt).

Op de eilanden 1 en 2 leven populaties insecten die het langst gescheiden zijn van de oorspronkelijke populatie op het vasteland. Op eiland 2 zijn de milieumomstandigheden het meest verschillend van die van het vasteland. Het is dus aannemelijk dat de populatie op eiland 2 zich eerder heeft ontwikkeld tot een nieuwe soort dan de populatie op eiland 1 (1 punt).

---

THEMA 1 BASISSTOF 3

## Vacature: bioloog gevraagd

---

- 13 Het gaat alleen om de soort *Drosophila melanogaster*. Het juiste antwoord is dus: **A** (2 punten).

---

THEMA 1 BASISSTOF 2

- 14 In de advertentie is sprake van biochemische technieken. Deze vinden plaats op moleculair niveau. Daarnaast gaat het over onder andere de groeisnelheid van fruitvliegen en populaties van fruitvliegen.

Het juiste antwoord is dus: **C** (2 punten).

---

THEMA 1 BASISSTOF 2

15 In het werkplan dienen de volgende onderdelen aanwezig te zijn:

- **fruitvliegen uit één populatie bij verschillende temperaturen opkweken** (1 punt);
- **overige omstandigheden gelijk houden** (1 punt);
- **na enige tijd/enige generaties de (gemiddelde) lichaamsgrootte per groep bepalen** (1 punt).

---

THEMA 1 BASISSTOF 6

## Zonnen of eten?

---

16 Het antwoord dient de notie te bevatten dat:

- **de lagere aanbeveling op het pak geldt voor de 'gemiddelde' Nederlander** (1 punt);
- **de genoemde aanbeveling van de gezondheidsraad alleen geldt voor jong volwassenen** (1 punt).

---

THEMA 1 BASISSTOF 5

17 De berekening is als volgt:

- **400 mL melk bevat 800 mg/0,8 g calcium** (1 punt).
- **Dat is  $0,8/1,1 \times 100\% = 73\%$  van de dagelijkse behoefte** (1 punt).

---

THEMA 1 BASISSTOF 5