**Antwoorden extra oefenopgaven erfelijkheid: kruisingen.**

*Oogkleur*

1. Er is een man met blauwe ogen en hij krijgt een kind met een vrouw

met bruine ogen. Bruine ogen is dominant en blauwe ogen recessief.

Hoe groot is de kans op een kind met blauwe ogen? Laat zien met een kruisingstabel hoe je aan dit antwoord bent gekomen.  
**P: aa x Aa OF P: aa x AA**

**Gc: a of a x A of a Gc: a of a x A of A**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **F1** | **a** | **a** |
| **A** | **Aa** | **Aa** |
| **a** | **aa** | **aa** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **a** | **a** |
| **A** | **Aa** | **Aa** |
| **A** | **Aa** | **Aa** |

**Als de moeder heterozygoot is, dan is de kans op een kind met blauwe ogen 50%. Als de moeder homozygoot dominant is, dan is de kans op blauwe ogen bij haar kind 0%.**

1. Bij de mens wordt de oogkleur erfelijk bepaald. Het gen voor bruine ogen is dominant over dat voor blauwe ogen. Uit een bevruchte eicel ontstaat een tweeling: Jan en Piet. Jan heeft blauwe ogen, terwijl beide ouders bruine ogen hebben.

Hoe groot is de kans dat Piet ook blauwe ogen heeft, net als zijn broer?

1. 25%
2. 50%
3. 75%
4. **100% want ze komen uit dezelfde bevruchte eicel, dus ze zijn genetisch gelijk: beiden hebben aa.**

*Katten zonder staart*

1. De Manx is een staartloze kat. De eigenschap staartloos is het gevolg van het

dominante gen A.

Voor fokkers van dit ras doet zich het volgende probleem voor: homozygoot

staartloze jongen zijn niet levensvatbaar. Ze sterven voor de geboorte.

Wat is het genotype van een levende staartloze kat?

1. aa
2. **Aa want homozygoot dominante jongen zijn niet levensvatbaar (ze gaan dood voor de geboorte).**
3. AA

*Cavia’s fokken*

1. Cavia's kunnen zwartharig en witharig zijn. De factor zwartharig is dominant. Gegeven zijn de volgende vier kruisingen:
2. heterozygoot x homozygoot dominant

**P: Aa x AA**

**Gc: A of a x A of A**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **F1** | **A** | **A** |
| **A** | **AA** | **AA** |
| **a** | **Aa** | **Aa** |

**0% kans op een witte cavia. Wit is namelijk recessief, dus je hebt aa nodig.**

2       homozygoot dominant x homozygoot recessief  
**P: AA x aa**

**Gc: A of A x a of a**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **F1** | **A** | **A** |
| **a** | **Aa** | **Aa** |
| **a** | **Aa** | **Aa** |

**0% kans op een witte cavia.**

3       homozygoot recessief x heterozygoot  
**P: aa x Aa**

**Gc: a of a x A of a**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **F1** | **A** | **a** |
| **a** | **Aa** | **aa** |
| **a** | **Aa** | **aa** |

**50% kans op een witte cavia.**

4       heterozygoot x heterozygoot  
**P: Aa x Aa**

**Gc: A of a x A of a**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **F1** | **A** | **a** |
| **A** | **AA** | **Aa** |
| **a** | **Aa** | **aa** |

**25% kans op een witte cavia.**

 Laat aan de hand van uitwerkingen van elk van de kruisingen zien bij welke van deze kruisingen de kans op een witte cavia het grootst is.

*Oorlellen*

1. De meeste mensen hebben een losse oorlel, maar er zijn ook mensen met een vaste oorlel. De factor 'losse oorlel' is dominant over de factor 'vaste oorlel'.
2. Welke mogelijke lettercombinatie kun je maken? Schrijf ze alle drie op!  
   **Mensen kunnen in dit geval dus AA, aa of Aa zijn.**
3. Kunnen twee ouders met losse oorlellen kinderen krijgen met vaste oorlellen? Laat je antwoord zien in een kruisingsschema.

**Losse oorlellen is dominant 🡪 A  
Vaste oorlellen is dan recessief 🡪 a  
Als de ouders beiden AA zijn, kan je geen kinderen met aa krijgen.**

**P: AA x AA**

**Gc: A of A x A of A**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **F1** | **A** | **A** |
| **A** | **AA** | **AA** |
| **A** | **AA** | **AA** |

**Als de ouders Aa en AA zijn, kan je ook geen kinderen met aa krijgen.**

**P: AA x Aa**

**Gc: A of A x A of a**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **F1** | **A** | **a** |
| **A** | **AA** | **Aa** |
| **A** | **AA** | **Aa** |

**De ouders moeten dan dus beiden Aa zijn, wil je kinderen met aa hebben.  
P: Aa x Aa**

**Gc: A of a x A of a**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **F1** | **A** | **a** |
| **A** | **AA** | **Aa** |
| **a** | **Aa** | **aa** |

1. Kunnen twee ouders met vaste oorlellen kinderen krijgen met losse oorlellen? Laat je antwoord zien in een kruisingsschema.

**Nee, want mensen met vaste oorlellen zijn aa:**

**P: aa x aa**

**Gc: a of a x a of a**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **F1** | **a** | **a** |
| **a** | **aa** | **aa** |
| **a** | **aa** | **aa** |

**Ze kunnen geen A doorgeven omdat zij deze niet hebben.**

*Dochter of een zoon?*

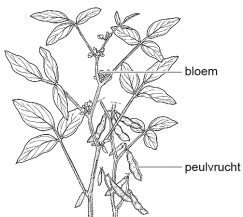
1. Een ouderpaar heeft drie zonen en geen dochters.

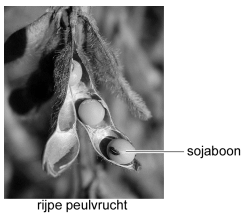
Hoe groot is, in theorie, de kans dat het eerstvolgende kind een dochter zal zijn?

1. 1/4
2. 1/3
3. **½ De kans is altijd 50% op een jongen en 50% op een meisje bij iedere kruising.**
4. 3/4

*Sojaplanten*

Sojaplanten worden op veel plaatsen in de wereld geteeld als landbouwgewas.  
De planten hebben kleine witte of paarse bloemen. De bloemkleur is een erfelijke eigenschap. Het gen voor paarse bloemkleur is dominant (A). Er is bij sojaplanten **geen** sprake van intermediaire overerving.  
Na bestuiving en bevruchting groeien er peulvruchten aan de planten.  
Elke peulvrucht bevat twee tot vier bonen. Als de peulvruchten rijp zijn, verdrogen ze en springen ze open.





1. Een kweker van sojaplanten kruist twee sojaplanten met elkaar. De ene plant heeft paarse bloemen, de andere witte. Beide planten zijn homozygoot voor de bloemkleur.  
   Wat is het genotype van de nakomelingen uit deze kruising? En wat is het fenotype?  
   **De kweker kruist twee homozygote planten met elkaar, in dit geval een met paars = AA en een met wit= aa.**

**P: AA x aa**

**Gc: A of A x a of a**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **F1** | **a** | **a** |
| **A** | **Aa** | **Aa** |
| **A** | **Aa** | **Aa** |

**Alle nakomelingen zijn dan Aa. Het fenotype dat er bij hoort is paarse bloemen.**

1. De kweker kruist ook twee sojaplanten met paarse bloemen met elkaar die beide heterozygoot zijn.

Hoe groot is de kans dat een nakomeling uit deze kruising paarse bloemen heeft?

1. 0%
2. 25%
3. 50%
4. **75%**
5. 100%

**Want:**

**P: Aa x Aa**

**Gc: A of a x A of a**

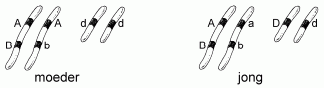
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **F1** | **A** | **a** |
| **A** | **AA** | **Aa** |
| **a** | **Aa** | **aa** |

**Alle genotypen met een A er in, krijgen paarse bloemen: 1x AA en 2x Aa.**

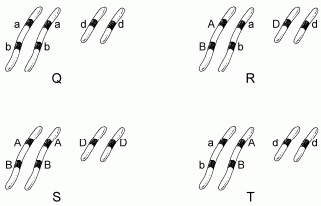
*Prairiehonden*

Een prairiehond-vrouwtje heeft met vier verschillende mannetjes gepaard. Om vast te stellen welk mannetje de vader is van één bepaald jong worden de erfelijke eigenschappen van deze prairiehonden onderzocht. Daarbij wordt gekeken naar drie verschillende genen op twee verschillende chromosomenparen.

In de afbeelding zie je schematisch de genotypen van de moeder en haar jong.



In de volgende afbeelding zie je schematisch de genotypen van de vier mannetjes.



1. Welke letter stelt het genotype voor van het mannetje dat de vader van het jong is?
2. De letter Q
3. **De letter R**
4. De letter S
5. De letter T

**Je ziet dat het jong van moeder het chromosoom met A en D moet hebben gekregen. Het chromosoom met a en b moet dan van de vader zijn; moeder heeft deze niet.  
Bij het andere chromosoompaar heeft de moeder alleen d. Het jong heeft ook een chromosoom met D, dus die komt van de vader.  
De vader heeft dus sowieso een chromosoom met a en b en een chromosoom met D.  
Dit wordt alleen bij optie R gegeven.**

*Ziekte van Menkes*

De ziekte van Menkes is een X-chromosomale recessieve erfelijke ziekte die een tekort aan koper geeft. Een andere naam is het kinky hair syndrome omdat de haren een afwijkende groei vertonen.

Een gezonde vrouw en een gezonde man hebben samen al een kind die de ziekte van Menkes heeft.

1. Heeft de vrouw het recessieve gen in haar DNA? En de man?  
   **Het gaat hier om een X-chromosomale overerving. De vrouw is drager. Ze is zelf gezond maar kan de ziekte wel doorgeven aan een kind, dus ze heeft naast XA ook een Xa.  
   De vader is gezond. Hij heeft naast een Y dus ook een XA, want anders zou hij ziek zijn.  
   Dus alleen de vrouw heeft het recessieve gen.**
2. Laat met een kruisingstabel zien hoe groot de kans op het krijgen van een ziek kind zal zijn voor dit ouderpaar.  
   **Ziek: Xa, gezond: XA  
   P: XAXa x XAY  
   G.c: XA of Xa x XA of Y**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **XA** | **Y** |
| **XA** | **XAXA** | **XAY** |
| **Xa** | **XAXa** | **XaY** |

**F1:**

**De kans op een ziek kind is 25%. Dit kind zal een jongen zijn.**

*Kippen*

Bij kippen wordt het patroon en de kleur van de vacht bepaald door een bepaald gen. Egaal zwarte kippen en egaal witte kippen zijn homozygoot. De heterozygote kip zal een grijs-gespikkeld verenkleed tonen.

Een grijs-gespikkelde hen wordt gekruist met een egaal zwarte haan.

1. Laat met een kruisingstabel zien welke genotypen en welke fenotypen de nakomelingen zullen hebben.

**Hen = grijsgespikkeld, het intermediaire fenotype. Zij is dus heterozygoot.  
De haan is egaal zwart, dus hij is homozygoot.**

**P: AzAw x AzAz**

**Gc: Az of Aw x Az of Az**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Az** | **Az** |
| **Az** | **AzAz** | **AzAz** |
| **Aw** | **AzAw** | **AzAw** |

**F1:**

**De nakomelingen hebben genotypen AzAz enAzAw. Ze zijn egaal zwart of grijs-gespikkeld. De kans hier op is voor elk genotype en fenotype 50%.**

Robert heeft grijs-gespikkelde hennen en een grijs-gespikkelde haan.  
Hij vindt de grijs-gespikkelde veren van de kippen erg mooi en wilt dit in zoveel mogelijk nakomelingen krijgen.

1. Laat met een kruisingstabel zien hoeveel procent van de nakomelingen grijs-gespikkeld is.

**Hen = grijsgespikkeld, het intermediaire fenotype. Zij is dus heterozygoot.  
De haan is ook grijs-gespikkeld, dus heterozygoot.**

**P: AzAw x AzAw**

**Gc: Az of Aw x Az of Aw**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Az** | **Aw** |
| **Az** | **AzAz** | **AzAw** |
| **Aw** | **AzAw** | **AwAw** |

**F1:**

**Van de nakomelingen is 50% grijs-gespikkeld.**

1. Welke kleuren kip zal Robert met elkaar moeten kruisen om 100% grijs-gespikkelde nakomelingen te hebben?  
   **Dan zal Robert een egaal zwarte kip met een andere egaal witte kip moeten kruisen:**

**P: AzAz x AwAw**

**Gc: Az of Aw x Aw of Aw**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Aw** | **Aw** |
| **Az** | **AzAw** | **AzAw** |
| **Az** | **AzAw** | **AzAw** |

**F1:**

Bovenkant formulier

Onderkant formulier