Antwoorden oefenopgaven 4.3 Intermediaire en X-chromosomale kruisingen

5 opdrachten

**Opdracht 1**

Petunia’s (een plantensoort) kunnen verschillende kleuren bloemen hebben. Het is bekend dat bloemkleur een *intermediair* fenotype kan zijn.   
Een petunia met gele bloemen wordt gekruist met een petunia die rode bloemen heeft. Alle nakomelingen uit de F1 hebben oranje bloemen.  
De F1 wordt onderling verder gekruist om de F2 te maken.

1. Welke fenotypen en genotypen hebben de nakomelingen van de F2? Laat zien met een kruisingstabel.  
   **P: B­geel B­rood x B­geel B­rood**

**g.c: B­geel of B­rood x B­geel of B­rood**

**F2:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **B­geel** | **B­rood** |
| **B­geel** | **B­geelB­geel** | **B­geelB­rood** |
| **B­rood** | **B­geelB­rood** | **B­roodB­rood** |

**De F2 heeft genotypen B­geel B­rood (50%), B­geelB­geel** **(25%) en B­roodB­rood (25%).  
De fenotypen zijn oranje bloemen, gele bloemen en rode bloemen.**

1. Hoe groot is de kans op het krijgen van petunia’s met oranje bloemen in de F2?  
   **De kans hierop is 50%.**
2. Een kweker wilt graag petunia’s met oranje bloemen. Hij vraagt zich af of, als hij twee petunia’s met oranje bloemen met elkaar kruist, er alleen maar oranje nakomelingen zullen zijn.  
   Is het met deze kruising mogelijk om alleen maar nakomelingen met oranje bloemen te krijgen? Leg uit.  
   **Nee dat is niet mogelijk, want petunia’s met oranje bloemen zijn heterozygoot. Zij hebben maar 50% kans op het krijgen van nakomelingen met oranje bloemen, de rest is rood of geel.**

**Opdracht 2**

Een plant met rode bloemen wordt gekruist met een plant met witte bloemen. Uit de zaden die ontstaan, ontwikkelen zich alleen planten met roze bloemen. Deze nakomelingen uit de F1 planten zich onderling voort. De F2 bestaat uit 105 planten met rode bloemen, 110 planten met witte bloemen en 250 planten met roze bloemen.

1. Hoeveel van die 465 planten uit de F2 zijn heterozygoot?  
   **Roze bloemen horen bij heterozygoot, dus 250 planten.**
2. Laat met een kruisingstabel de kruising van twee planten met roze bloemen zien. Geef aan hoeveel procent kans er is op elk genotype.
3. **P: B­rood B­wit x B­rood B­wit**

**g.c: B­rood of B­wit x B­rood of B­wit**

**F2:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **B­rood** | **B­wit** |
| **B­rood** | **B­roodB­rood** | **B­rood B­wit** |
| **B­wit** | **B­rood B­wit** | **B­witB­wit** |

**De kans op de genotypen van de F2 zijn:   
B­rood B­wit (50%), B­witB­wit** **(25%) en B­roodB­rood (25%).**

**Opdracht 3**

De erfelijke spierziekte Duchenne tast de werking van skeletspieren aan. Uiteindelijk kan dit leiden tot de dood. De aandoening komt bijna alleen maar voor bij jongens. Een gezonde moeder en vader hebben een zoon met Duchenne. Ze verwachten een tweede kind.

1. Hoe groot is de kans op het krijgen van een tweede kind met Duchenne?  
   **De ziekte komt bijna alleen maar voor bij jongens, wat typisch is voor een X-chromosomale aandoening.**

**Gezonde ouders hebben een ziek kind 🡪 vader is gezond, moeder is drager (heterozygoot). Gezond zijn is dominant, ziek zijn is recessief.**

**P: XAXa x XAY  
g.c: XA of Xa x XA of Y**

**F1:**

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

**De kans op het krijgen van nog een ziek kind is 25%.**

1. Ook meisjes kunnen Duchenne hebben. Leg met een kruisingstabel uit welke genotypen vader en moeder moeten hebben om een dochter met Duchenne te krijgen.  
   **Meisje met Duchenne: zij moet dan XaXa hebben, dus van vader een recessief en van moeder een recessief gen hebben gekregen. Vader moet dus ziek zijn, moeder moet drager of ziek zijn.**

**Dit kan bij de volgende opties:**

**P: XaXa x XaY  
g.c: Xa of Xa x Xa of Y**

**F1:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Xa** | Y |
| **Xa** | **XaXa** | **XaY** |
| **Xa** | **XaXa** | **XaY** |

**P: XAXa x XaY  
g.c: XA of Xa x Xa of Y**

**F1:**

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

**Opdracht 4**

Vachtkleur bij katten wordt geregeld door een gen dat op het X-chromosoom ligt. Katten kunnen verschillende vachtkleuren hebben, maar voor deze opdracht kijken wij naar twee varianten: zwarte vacht en een gele vacht.  
Het gen voor vachtkleur heeft een dominant allel en een recessief allel. Katten die het dominante allel bezitten, krijgen een zwarte vacht.

Over de vachtkleur bij katten worden drie uitspraken gedaan:

1. Alleen vrouwtjes kunnen heterozygoot zijn voor vachtkleur.
2. Een kat met een zwarte vacht heeft altijd twee allelen voor zwarte vachtkleur.
3. Als een kat een gele vacht heeft, bezit de kat geen allel voor zwarte vacht.
4. Geef het nummer of de nummers van de uitspraak of uitspraken die juist is/zijn.  
   **1 en 3 zijn juist.**

Een zwarte kater (mannetje) wordt gekruist met een poes (vrouwtje) die heterozygoot is. Hieruit komt een klein nestje kittens (F1) ter wereld.

1. - Werk deze kruising uit in een kruisingstabel.  
   **-** Hoeveel procent kans is er voor ieder genotype in de F1?  
   **Zwarte vacht is dominant. De vrouw is heterozygoot, de vader heeft een zwarte vacht.**

**P: XAXa x XAY  
g.c: XA of Xa x XA of Y**

**F1:**

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

**Elk genotype heeft een kans van 25%.**

**Opdracht 5**

Kleurenzien/kleurenblind is een eigenschap die bepaald wordt door een gen op het X-chromosoom. Kleurenblind (k) is recessief.

Een kleurenblinde vader krijgt een kleurenblinde zoon.

1. Wat is het genotype van de vader?  
   **De vader is XkY**
2. Wat is het genotype van de zoon?  
   **De zoon is ook XkY**
3. Kan de zoon de kleurenblindheid van de vader hebben geërfd?
4. **Nee, want de vader gaf zijn Y-chromosoom door aan zijn zoon.**
5. Ja, want kleurenblindheid is een geslachtsgebonden eigenschap.
6. Je kunt het niet weten, want je hebt geen gegevens van de moeder.

Twee ouders die kleurenziend zijn, krijgen een kleurenblinde zoon.

1. Wat is het genotype van de vader?  
   **De vader is XKY**
2. Wat is het genotype van de moeder?  
   **De moeder is XKXk, want als zij XKXK was, zou ze geen kleurenblinde zoon kunnen krijgen.**
3. Van wie heeft de zoon de kleurenblindheid geërfd?  
   **Van de moeder, want van de vader krijgt de zoon het Y chromosoom.**

Twee ouders krijgen een kleurenblinde dochter.

1. Wat is het genotype van de dochter?  
   **Het genotype van de dochter is XkXk**
2. Wat is het genotype van de vader?

**Het genotype van de vader is dan XkY, want de dochter heeft twee keer Xk.**

1. Wat valt er te zeggen over het genotype van de moeder?  
   **De moeder heeft minstens één keer het recessieve allel: Xk.**

De kleurenblinde dochter groeit op en krijgt kinderen met een kleurenziende man.

1. Laat via een kruisingsschema zien hoe groot de kans is op het krijgen van kleurenblinde dochters en kleurenblinde zonen.

**P: XkXk x XKY  
g.c: Xk of Xk x XK of Y**

**F1:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **XK** | Y |
| **Xk** | **XKXk** | **XkY** |
| **Xk** | **XKXk** | **XkY** |

**De kans op het krijgen van een kleurenblinde dochter is 0%.  
De kans op het krijgen van een kleurenblinde zoon is 50% van het totaal. (100% van alle zonen zal kleurenblind zijn).**