

4 Kruisingen

KENNIS

opdracht 31

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Hoe geven we bij een kruising de ouders aan: met F_1 , met F_2 of met P?

Met P.

- 2 Hoe geven we bij een kruising de eerste generatie nakomelingen aan: met F_1 , met F_2 of met P?

Met F_1 .

- 3 Hoe ontstaat bij een kruising de F_2 ?

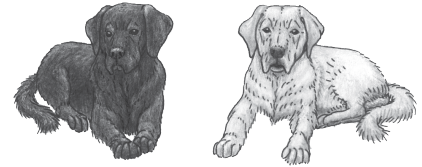
Door onderlinge voortplanting van de F_1 .

opdracht 32

De labradors in afbeelding 17 van je handboek planten zich onderling voort.

Vul de volgende zinnen aan.

▼ **Afb. 27** Labradors.



- 1 Het fenotype van de labradors in de F_1 is *zwartharig*.
- 2 Het genotype van de labradors in de F_1 is *Aa*.
- 3 Onderlinge voortplanting van dieren in de F_1 wordt weergegeven met *Aa x Aa*.
- 4 Een vrouwtjeslabrador in de F_1 kan twee typen eicellen produceren: eicellen met het gen *A* en eicellen met het gen *a*.
- 5 Een mannetjeslabrador in de F_1 kan twee typen zaadcellen produceren: zaadcellen met het gen *A* en zaadcellen met het gen *a*.

opdracht 33

Vul de volgende zinnen aan.

- 1 De kans dat een labrador in de F_2 het genotype AA heeft, is *25*%. Het fenotype van deze labrador is *zwartharig*.
- 2 De kans dat een labrador in de F_2 het genotype aa heeft, is *25*%. Het fenotype van deze labrador is *geelharig*.
- 3 De kans dat een labrador in de F_2 het genotype Aa heeft, is *50*%. Het fenotype van deze labrador is *zwartharig*.
- 4 De kans dat een labrador in de F_2 zwartharig is, is *75*%.
- 5 De kans dat een labrador in de F_2 geelharig is, is *25*%.

opdracht 34

In afbeelding 28 zie je muizen met een verschillende vachtkleur. Bij muizen is het gen voor een zwarte vacht (H) dominant over het gen voor een witte vacht (h). Een zwarte vrouwtjesmuis die homozygoot is voor de vachtkleur, wordt gekruist met een wit mannetje. De nakomelingen van deze muizen worden gekruist waardoor een F₂ ontstaat. Beantwoord de volgende vragen.

1 Wat zijn de genotypen van de ouders?

HH en hh

2 Welke genen kunnen de geslachtscellen van beide ouders bevatten?

– De eicellen bevatten *alleen het gen H*.

– De zaadcellen bevatten *alleen het gen h*.

3 Welk genotype heeft de bevruchte eicel?

Er bestaat maar één mogelijkheid, namelijk: *H + h → Hh*.

4 Welke haarkleur hebben de nakomelingen in de F₁?

Zwart

5 Vul het kruisingsschema in.

▼ **Afb. 28** Zwarte muis en witte muis.

P *HH* × *hh*
 Geslachtscellen *H* *h*
 F₁ *Hh*



Hh × *Hh*
 Geslachtscellen *H* of *h* *H* of *h*

F ₂		H	h
H		<i>HH</i>	<i>Hh</i>
h		<i>Hh</i>	<i>hh</i>

6 Hoe groot is de kans dat een nakomeling in de F₂ homozygoot recessief is voor de haarkleur?

25%

7 Hoe groot is de kans dat een nakomeling in de F₂ witte haren heeft?

25%

8 Hoe groot is de kans dat een nakomeling in de F₂ homozygoot dominant is voor de haarkleur?

25%

9 Hoe groot is de kans dat een nakomeling in de F₂ heterozygoot is voor de haarkleur?

50%

10 Hoe groot is de kans dat een nakomeling in de F₂ zwarte haren heeft?

75%

11 Hoe groot is de kans dat de eerste nakomeling in de F₂ witte haren heeft?

25%

12 Hoe groot is de kans dat de vierde nakomeling in de F₂ witte haren heeft?

25%

opdracht 35

Bij erwtenplanten is het gen voor rode bloemkleur (B) dominant over het gen voor witte bloemkleur (b). Een bepaalde erwtenplant is heterozygoot voor de bloemkleur. Stuifmeelkorrels bevruchten eicellen van bloemen van dezelfde plant (zie afbeelding 29). De F₁ bestaat uit 2000 zaden, die allemaal ontkiemen en uitgroeien tot planten. Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij afbeelding 20 van je handboek.

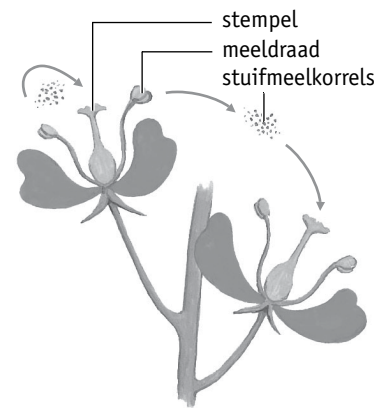
- 1 Bij de nakomelingen is de verhouding rode bloemkleur : witte bloemkleur = 3 : 1.
- 2 Hoeveel F₁-planten zullen naar verwachting rode bloemen hebben?
1500 F₁-planten.
- 3 En hoeveel F₁-planten zullen naar verwachting witte bloemen hebben?
500 F₁-planten.
- 4 De kans dat het eerste ontkiemde zaadje een erwtenplant oplevert met rode bloemen is 75 %.
- 5 De kans dat het eerste ontkiemde zaadje een erwtenplant oplevert met witte bloemen is 25 %.
- 6 Maak hiervan een kruisingsschema.

P Bb × Bb

Geslachtscellen B of b B of b

F ₁		<u>B</u>	<u>b</u>
<u>B</u>		<u>BB</u>	<u>Bb</u>
<u>b</u>		<u>Bb</u>	<u>bb</u>

▼ **Afb. 29** Bloem van een erwtenplant.



opdracht 36

Bij konijnen komen verschillende vachtkleuren voor. Er zijn konijnen met een donkere vacht en konijnen met een vachtkleur die we ‘Himalaya’ noemen. De vachtkleur Himalaya is recessief (a). Een konijn met de vachtkleur Himalaya wordt gekruist met een konijn dat heterozygoot is voor de vachtkleur. Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Wat is het genotype van beide konijnen?
Aa en aa.
- 2 Welke verhouding in genotypen treffen we aan bij de nakomelingen van deze konijnen?
De verhouding 1 : 1.
- 3 En welke verhouding treffen we aan in de fenotypen van de nakomelingen?
De verhouding 1 : 1.
- 4 Hoeveel procent van de nakomelingen is heterozygoot voor de vachtkleur?
50%.
- 5 Een fokker heeft twee konijnen die samen zeer veel jongen hebben gekregen. Bij de nakomelingen wordt een verhouding van 3 : 1 in de fenotypen aangetroffen. Kan een van de ouders de vachtkleur Himalaya hebben? Leg je antwoord uit.
Nee, want uit de verhouding in de fenotypen blijkt dat de ouders beide heterozygoot zijn. Konijnen die heterozygoot zijn, hebben een donkere vacht.

TOEPASSING EN INZICHT

opdracht 37

In afbeelding 30 zie je de geslachtschromosomen van alle gezinsleden van het gezin Bakker. Op de X-chromosomen is het gen voor rood-groen-kleurenblindheid aangegeven. Beantwoord de volgende vragen.

1 Geef in afbeelding 30 aan welke genotypen er kunnen ontstaan in de F_1 .

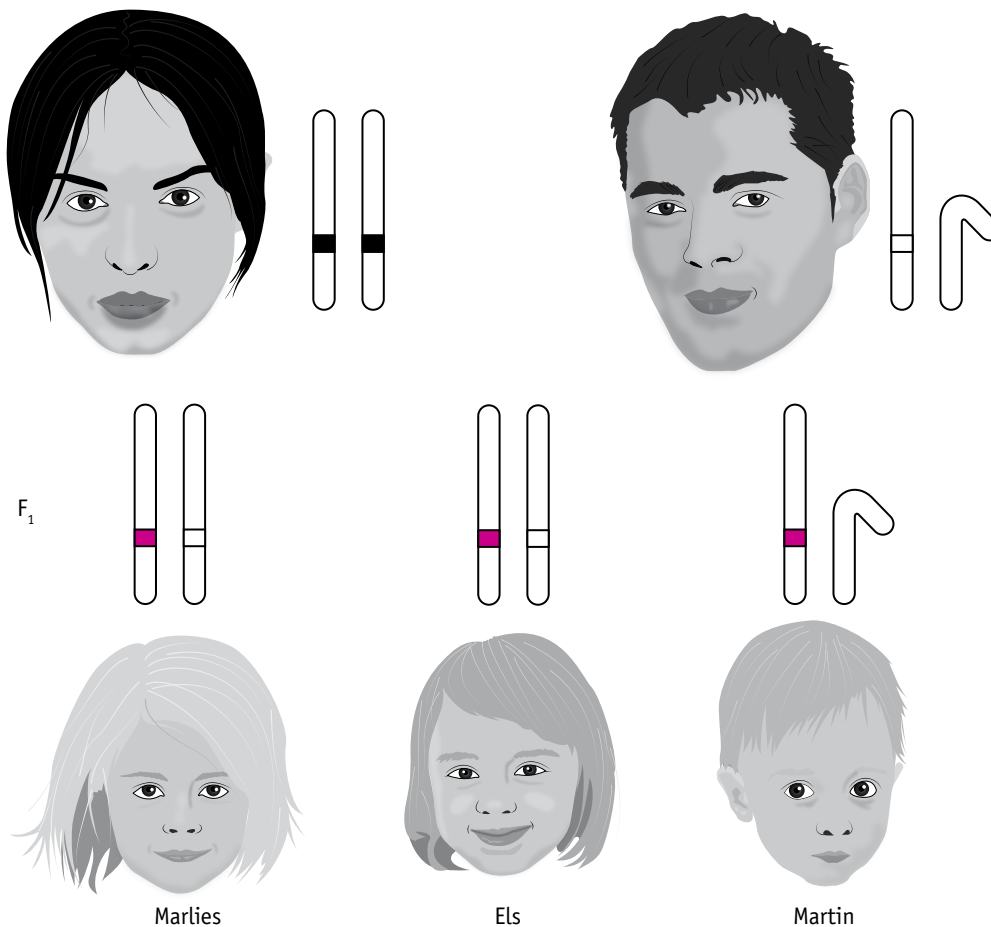
2 Welk kind is kleurenblind?

Het kind dat kleurenblind is, heet *Martin* en heeft *één X-chromosoom* met een *recessief* gen.

3 Kunnen de meisjes uit dit gezin kleurenblind zijn voor rood en groen?

Nee.

▼ **Afb. 30** Geslachtschromosomen van het gezin Bakker.



Legenda:

○ = niet kleurenblind/dominant

● = wel kleurenblind/recessief

4 Een meisje uit een ander gezin is kleurenblind voor rood en groen. Haar moeder is niet kleurenblind. In afbeelding 31 zijn de X-chromosomen van haar moeder getekend. Teken op deze chromosomen de genen met de informatie voor rood-groen zien. Leg uit waarom je dit zo hebt getekend.

Het meisje is kleurenblind. Ze heeft dus op elk X-chromosoom een recessief gen. Eén recessief gen is afkomstig van haar moeder. De moeder heeft dus in elk geval één recessief gen. Haar moeder is niet kleurenblind. Het gen op het andere X-chromosoom van de moeder is dus een dominant gen.

5 Is de vader van dit meisje kleurenblind? Leg je antwoord uit.

De vader is wel kleurenblind. Het meisje heeft op elk X-chromosoom een recessief gen. Eén recessief gen is afkomstig van de vader. De vader heeft dus een recessief gen op het X-chromosoom.

▼ Afb. 31 Kleurenblindheid.



6 Kleurenblindheid voor blauw en geel komt bij vrouwen net zo vaak voor als bij mannen.

Leg uit hoe dat komt.

Het gen dat bepaalt of je geel-blauw kunt onderscheiden, ligt op 'gewone' chromosomen en daarvan hebben mannen er net zo veel als vrouwen.

opdracht 38

In afbeelding 32 zie je een peulvrucht met erwten erin. De erwten zijn de zaden van de plant. De kleur van erwten is een erfelijke eigenschap. Een bepaalde erwtenplant is opgegroeid uit een gele erwt. Hij wordt gekruist met een andere erwtenplant die ook is opgegroeid uit een gele erwt. Onder de nakomelingen uit deze kruising komen zowel gele als groene erwten voor. Beantwoord de volgende vragen.

▼ Afb. 32 Peulvrucht met erwten.



1 Wat is het genotype van beide ouderplanten voor de kleur van de erwten? Leg je antwoord uit.

Heterozygoot, want alleen als beide ouders heterozygoot zijn, kunnen de nakomelingen een ander fenotype hebben dan de ouders.

2 Welke eigenschap is dominant: gele of groene erwten? Leg je antwoord uit.

Geel, want de ouders zijn heterozygoot. Het dominante gen bepaalt het uiterlijk.

opdracht 39

Bij leeuwenbekjes is een roze bloemkleur een intermediair fenotype (zie afbeelding 15 van je handboek). Twee leeuwenbekjes met roze bloemen planten zich onderling voort. Er worden 56 zaden gevormd. Uit elk zaadje groeit een nieuwe plant. Beantwoord de volgende vragen.

1 Welk genotype hebben planten met roze bloemen?

Het genotype $A_r A_w$.

2 Maak hiervan een kruisingsschema.

P $A_r A_w$ × $A_r A_w$
 Geslachtscellen A_r of A_w A_r of A_w

F_1		A_r	A_w
A_r		$A_r A_r$	$A_r A_w$
A_w		$A_r A_w$	$A_w A_w$

3 Hoeveel planten in de F_1 zullen naar verwachting roze bloemen krijgen?

Ongeveer *28.*

4 Hoeveel F_1 -planten zullen naar verwachting rode bloemen krijgen?

Ongeveer *14.*

5 En hoeveel zullen er witte bloemen krijgen?

Ongeveer *14.*

6 Wat is de verhouding van fenotypen in de nakomelingschap?

Rode bloemen : roze bloemen : witte bloemen = *1* : *2* : *1.*

PLUS

opdracht 40

Op de Nederlandse stranden vind je veel schelpen. Veel van die schelpen zijn afkomstig van nonnetjes. Nonnetjes zijn schelpdieren die in de Waddenzee voorkomen. De kleur van de schelpen wordt door één gen bepaald. Van dit gen zijn vier varianten: (R) rood, (O) oranje, (G) geel en (W) wit. R is dominant over alle andere varianten, O is dominant over G en W en G is alleen dominant over W.

Eén heterozygoot nonnetje met een rode schelp wordt gekruist met één nonnetje met een witte schelp.

Beantwoord de volgende vraag.

Hoeveel verschillende kleuren schelpen kunnen onder de nakomelingen van deze twee nonnetjes voorkomen?

Twee kleuren.