

# Vaardigheden - Blok 3

## bladzijde 196

- 1 Grafiek 1:  $A(t) = 5t^3$   
 Grafiek2:  $A(t) = 7t^{0,35}$   
 Grafiek 3:  $A(t) = 3,5t^{-2}$   
 Grafiek 4:  $A(t) = -3t^2$
- 2 A:  $N(t) = t^{2+3} = t^5$   
 B:  $N(t) = t^{1,3+2,5+1} = t^{4,8}$   
 C: kan niet zo worden geschreven  
 D:  $N(t) = t^{3 \times 2,6} = t^{7,8}$   
 E:  $N(t) = t^{12-3} = t^9$

## bladzijde 197

- 3a  $f(v) = v^{9,5} + 4v^{9,5} = 5v^{9,5}$   
 b  $H(p) = 2p^3 + 5p^{1,3} - 6p^3 = -4p^3 + 5p^{1,3}$   
 c  $m(t) = 3t \cdot t^{3,2} - 7,8t^{4,1} = 3t^{4,2} - 7,8t^{4,1}$   
 d  $h(a) = \frac{9a^5}{a^{6,4}} = 9a^{-1,4}$   
 e  $N(d) = 120d^{4,5} \cdot d^{\frac{1}{2}} = 120d^5$   
 f  $K(q) = 18q^{2,2} + 7q^{3,9} - 6,4 + 78q^{-1}$   
 g  $g(u) = \frac{u^3 \cdot 16u^6}{8u^2} + u^7 = 2u^7 + u^7 = 3u^7$   
 h  $W(p) = -0,6p^{2,8} + 0,9p^{1,3} - 0,2 + 0,73p^{-1}$
- 4a  $H(12) = 10\sqrt{12} \approx 34,64$
- b
- |   |    |       |    |       |    |       |
|---|----|-------|----|-------|----|-------|
| P | 1  | 2     | 4  | 8     | 16 | 18    |
| H | 10 | 14,14 | 20 | 28,28 | 40 | 42,43 |
- c Als een rechte lijn want het voorschrift moet dan van de vorm  $y = ax$  zijn.  
 d Twee keer, bijvoorbeeld  $H(16) = 2 \cdot H(4)$   
 e Vier keer, bijvoorbeeld  $H(16) = 4 \cdot H(1)$   
 f  $H(P) = 10\sqrt{P}$   
 $H(4P) = 10\sqrt{4P} = 2 \cdot 10\sqrt{P} = 2 \cdot H(P)$   
 $H(16P) = 10\sqrt{16P} = 4 \cdot 10\sqrt{P} = 4 \cdot H(P)$

## bladzijde 198

- 5a  $S = 0,0343 \cdot 20^{1,083} \approx 0,8796$  gram  
 b  $S = 0,0343 \cdot 4000000^{1,083} \approx 484\,535$  gram  
 c  $200000^{1,083} \approx 550827$   
 d  $S_{Olijfant} = 0,0343 \cdot (200000 \cdot M_{muis})^{1,083} = 200000^{1,083} \cdot S_{muis}$   
 e  $1 : 60^{1,083} \approx 1 : 84$   
 f  $M = 1000G$  invullen geeft  $S = 0,0343 \cdot (1000G)^{1,083} \approx 0,0343 \cdot 1000^{1,083} \cdot G^{1,083}$   
 Dus is  $a = 0,0343 \cdot 1000^{1,083} \approx 60,85$  en  $b = 1,083$

- 6a  $10^{3,4} \approx 2511,89$   
 b  $10^{1,34} \approx 21,88$   
 c 10  
 d  $10^{-3,25} \approx 0,00056$   
 e  $10^{1,5} \approx 31,62$   
 f  $10^{0,001} \approx 1,0023$
- 7a  $N = 10 \cdot (0,3T^4)^3 = 10 \cdot 0,3^3 \cdot T^{12} = 0,27T^{12}$   
 b  $N = 3,25(10T^2)^{2,5} = 3,25 \cdot 10^{2,5} \cdot T^5 \approx 1027,74 \cdot T^5$   
 c  $N = 0,08 \cdot (16T^{0,1})^{14} = 0,08 \cdot 16^{14} \cdot T^{1,4} \approx 5,7646 \cdot 10^{15} \cdot T^{14}$   
 d  $N = 400T^{0,32}$
- 8a  $K = 18 \cdot (15T^{2,1} + 4) = 270T^{2,1} + 72$   
 b  $A = \sqrt{8(4t^2 + 1) - 3} = \sqrt{32t^2 + 5}$   
 c  $Z = 145(2a^{3,1})^{2,5} = 145 \cdot 2^{2,5} \cdot a^{7,75} \approx 820,24a^{7,75}$
- 9a  $f(x) = 45 + 60 \cdot 2^x$   
 b  $h(t) = 4 \cdot 3^t + 3^{2t} = 4 \cdot 3^t + 9^t$   
 c  $B(q) = 300 \cdot 0,7^q + 5 \cdot 0,7^{2q}$   
 d  $g(t) = 200 \cdot 1,3^t + 40 \cdot 1,3^{2t}$   
 e  $L(x) = 1700 \cdot 1,7^{2x} - 136 \cdot 1,7^x$   
 f  $T(p) = 40 \cdot 3^p + 16 \cdot 3^{3p}$

**bladzijde 199**

- 10a  $x^3 = 100$   
 $x = 100^{\frac{1}{3}}$   
 b  $5p^7 = 89$   
 $p^7 = 17,8$   
 $p = 17,8^{\frac{1}{7}}$   
 c  $7y^{12} = -10$   
 Geen oplossing  
 d  $15t^4 + 5 = 8$   
 $15t^4 = 3$   
 $t^4 = 0,2$   
 $t = 0,2^{0,25}$   
 e  $1,2 \cdot x^{1,9} = 6,7$   
 $x = \left(\frac{6,7}{1,2}\right)^{\frac{10}{19}}$   
 f  $3t^7 - 5 = 19$   
 $3t^7 = 24$   
 $t^7 = 8$   
 $t = 8^{\frac{1}{7}}$   
 g  $76 - 4k^{1,5} = 0$   
 $4k^{1,5} = 76$   
 $k^{1,5} = 19$   
 $k = 19^{\frac{2}{3}}$
- h  $-0,6 + 2,3P^{-0,5} = 1,8$   
 $2,3P^{-0,5} = 2,4$   
 $P^{-0,5} = \frac{24}{23}$   
 $\frac{1}{P^{0,5}} = \frac{24}{23}$   
 $P^{0,5} = \frac{23}{24}$   
 $P = \left(\frac{23}{24}\right)^2 = \frac{529}{576}$
- i  $1759 + 123R^{0,56} = 2345$   
 $123R^{0,56} = 586$   
 $R^{0,56} = \frac{586}{123}$   
 $R = \left(\frac{586}{123}\right)^{\frac{1}{0,56}}$
- j  $8 - \sqrt{t} = 5,5$   
 $\sqrt{t} = 2,5$   
 $t = 6,25$

- 11a**  $P = 10 \cdot Q^{0,5}$   
 $P^2 = 100 \cdot Q$   
 $Q = 0,01P^2$
- b**  $P = 0,04 \cdot Q^{1,25}$   
 $P^4 = 0,04^4 \cdot Q^5$   
 $Q^5 = \left(\frac{P}{0,04}\right)^4$   
 $Q = (25P)^{\frac{4}{5}} = 5^{1,6} \cdot P^{0,8}$
- c**  $P = 12 + Q^4$   
 $Q^4 = P - 12$   
 $Q = (P - 12)^{\frac{1}{4}}$
- 12a**  $19 = a \cdot 45^{0,31}$   
 $a = 19 \cdot 45^{-0,31}$   
 $a \approx 5,84$
- b**  $60840 = 120 \cdot 15^b$   
 $15^b = \frac{60840}{120}$   
 $15^b = 507$   
 Plot de grafieken van  $Y1 = 15^x$  en  $Y2 = 507$   
 Het snijpunt ligt dan bij  $x \approx 2,30$
- c**  $3^b = 81$   
 $b = 4$
- 13a**  $N = 1 + 2T^3$   
 $2T^3 = N - 1$   
 $T^3 = 0,5N - 0,5$   
 $T = (0,5N - 0,5)^{\frac{1}{3}}$
- b**  $10 = a + b \cdot 5^1$   
 $5b = 10 - a$   
 $b = 2 - 0,2a$
- d**  $P = 16 - Q^{0,01}$   
 $Q^{0,01} = 16 - P$   
 $Q = (16 - P)^{100}$
- e**  $P = 18 + 2Q^{0,1}$   
 $2Q^{0,1} = P - 18$   
 $Q^{0,1} = 0,5P - 9$   
 $Q = (0,5P - 9)^{10}$
- f**  $P = 0,25Q^{25} - 18$   
 $4P = Q^{25} - 72$   
 $Q^{25} = 4P + 72$   
 $Q = (4P + 72)^{0,04}$
- c**  $100 = 70 + bT^4$   
 $bT^4 = 30$   
 $b = \frac{30}{T^4} = 30T^{-4}$

# ICT - Simulaties

## bladzijde 200

- 1a** Nee, een simulatie is pas betrouwbaar bij een groot aantal keren uitvoeren.
- b** Nee, de resultaten zullen niet gelijk zijn.
- c** Nee, de resultaten zullen niet gelijk zijn.
- d** De percentages wijken waarschijnlijk het meest af bij twee keer twintig worpen simuleren want bij minder worpen speelt het toeval een grotere rol.
- 2a** De resultaten zullen waarschijnlijk iets verschillen.
- c** Het antwoord bij b is een experimentele kans dus een zweetkans.

## bladzijde 201

- 3a** Zeven ogen zal het vaakst optreden omdat er zes combinaties zijn om als som zeven te gooien.
- c** Nee, een simulatie geeft nooit zekerheid alleen een indicatie.
- e** Nee, tachtig keer gooien is veel te weinig om een redelijke schatting te maken.
- 4a**  $P(\text{som} = 6) = P((1, 5), (5, 1), (2, 4), (4, 2), (3, 3)) = \frac{5}{36} \approx 0,1389$
- b**  $P(\text{som} = 7)$  heeft de grootste kans namelijk  $\frac{6}{36} = \frac{1}{6} \approx 0,1667$
- 5f**  $P(\text{Michael wint}) = P(\text{hij gooit minstens één keer dubbel zes}) = 1 - P(\text{hij gooit geen enkele keer dubbel zes}) = 1 - \left(\frac{35}{36}\right)^{20} \approx 0,4307$
- g**  $P(\text{Michael wint}) = 1 - \left(\frac{35}{36}\right)^{25} \approx 0,5055$
- 6a** Tien of elf ogen zal de grootste kans hebben omdat die op de meeste manieren voorkomen namelijk 27 keer.
- b** De kans op tien ogen zal groter blijken.

## bladzijde 202

- 7a** Ja, de snelst startende is veel sneller dan Randy.
- b** De kans dat Randy na 0,27 seconden reageert is  $\frac{4+1}{10} = 0,5$ . Dit is een zweetkans.
- c** Hij zal waarschijnlijk die ene reactietijd tussen 0,32 en 0,33 seconden als een uitzondering beschouwen en die weg willen laten. De kans wordt dan  $\frac{4}{9} \approx 0,4444$ .
- 8** -
- 9** De kans op meer dan 140 keer kop plus de kans op minder dan 110 keer kop is  $100 - 95 = 5\%$ . Er is geen reden om aan te nemen dat meer dan 140 keer vaker voorkomt dan minder dan 110 keer want beide wijken evenveel van 125 af. Dus is de gevraagde kans inderdaag 2,5%.
- 10a** De kans op kop staat ingesteld op 0,5. Je kunt dit overigens wel wijzigen.

# Verdieping - Genetica

## bladzijde 204

- 1a** Van de 1500 personen zijn er 68 kleurenblind.  
Dus  $P(\text{kleurenblind}) = \frac{68}{1500} \approx 0,045$
- b** Van de 1500 personen zijn er 750 man.  
Dus  $P(\text{man}) = \frac{750}{1500} = 0,5$
- c** Van de 750 mannen zijn er 65 kleurenblind.  
Dus  $P(\text{kleurenblind onder de mannen}) = \frac{65}{750} \approx 0,087$
- d** Van de 68 kleurenblinden zijn er 65 man.  
Dus  $P(\text{man onder de kleurenblinden}) = \frac{65}{68} \approx 0,96$   
Van de 750 vrouwen zijn er 3 kleurenblind.  
Dus  $P(\text{kleurenblind onder de vrouwen}) = \frac{3}{750} \approx 0,004$

## bladzijde 205

**2a**

		RR	
		R	R
WW	W	RW	RW
	W	RW	RW

RW komt als enige combinatie van allelen voor in de F1 generatie.  
Alle nakomelingen hebben dus genotype RW.

- b** Een rozebloemige heeft in de voortplantingscel of het W allel of het R allel.  
Er zijn dus twee verschillende voortplantingscellen.

**c**

		RW	
		R	W
RW	R	RR	RW
	W	RW	WW

De genotypen die in de F2 generatie voorkomen zijn: RR, WW en RW.

- d** Genotype RW komt twee van de vier keer voor.  
Ongeveer de helft van de F2 generatie is dus rozebloemig.

- 3a** De homozygoot lange plant heeft alleen voortplantingscellen met het L allel.  
De homozygoot korte plant heeft alleen voortplantingscellen met het k allel.  
Alle nakomelingen hebben dus het genotype Lk en zijn dus lang.

**b**

		LK	
		L	K
LK	L	LL	LK
	K	LK	KK

In de F2 generatie zitten de genotypen: LL, Lk en kk.

- c** Een korte plant heeft genotype kk.  
Een lange plant heeft genotype LL of Lk.

bladzijde 206

- 4a Een plant met oranje bloemen heeft genotype RG.  
Hierin is R het rode allel en G het gele allel.
- b Oranje bloemen kruisen met gele bloemen geeft oranje of gele bloemen:

		RG	
		R	GK
GG	G	RG	GG
	G	RG	GG

oranje bloemen kruisen met oranje bloemen geeft rode, oranje of gele bloemen:

		RG	
		R	GK
RG	R	RR	RG
	GK	RG	GG

- 5a Oogkleur: bruin is dominant; blauw is recessief  
Oorlellen: oorlel is dominant; geen oorlel is recessief  
Tongrollen: tongrollen is dominant; niet tongrollen is recessief
- b Een man die kan tongrollen heeft of een homozygoot (tongrollen, tongrollen) of een heterozygoot (tongrollen, niet tongrollen) genotype.
- 6a Kies S voor het allel sluk haar en K voor het allel krullend haar.

		SK	
		S	K
SK	S	SS	SK
	K	SK	KK

Krullend haar heeft genotype KK;  $p(KK) = \frac{1}{4} = 0,25$

- b Golvend haar heeft genotype SK;  $p(SK) = \frac{2}{4} = 0,5$
- c Kies O voor het allel oorlel en o voor het allel geen oorlel.  
De zoon is zonder oorlellen dus genotype oo.  
De vader met oorlellen moet dus heterozygoot genotype Oo hebben.

7a

		man	
		S	S
vrouw	S	SS	SS
	K	SK	KK

Het kind zal dus of SS of SK als genotype hebben.

- b Als de man en de vrouw homozygoot OO zijn dan zal het kind ook homozygoot OO zijn.  
Als de man en de vrouw heterozygoot Oo zijn dan zal het kind genotype OO, Oo of oo hebben.
- c Óf SSOO óf SSOo óf SSoo óf SKOO óf SKOo óf SKoo.
- d  $P(\text{golvend haar}) = \frac{1}{2} = 0,5$   
 $P(\text{geen oorlellen}) = \frac{1}{4} = 0,25$   
 $P(\text{golvend haar en geen oorlellen}) = \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{8} = 0,125$

**bladzijde 207**

- 8** Indeling op fenotype:  $3 \times 2 \times 2 \times 2 = 24$  verschillende mogelijkheden  
Indeling op genotype:  $3 \times 3 \times 3 \times 3 = 81$  verschillende mogelijkheden.
- 9a** Vader heeft bruine ogen dus genotype BB of Bb (B=bruin; b=blauw; G=groen).  
Zijn zoon kan groene ogen (genotype GG) krijgen mits moeder genotype GG of Gb heeft.
- b** Ouders met groene ogen zijn homozygoot GG of heterozygoot Gb.  
Kruizen levert  $\frac{1}{4}$  kans op blauw ogen mits beide ouders heterozygoot Gb zijn.
- 10a** Van de 52 speelkaarten zijn er 13 harten. Dus  $P(\text{harten}) = \frac{13}{52} = \frac{1}{4} = 0,25$
- b** Van de 52 speelkaarten zijn er 4 aas. Dus  $P(\text{aas}) = \frac{4}{52} = \frac{1}{13} \approx 0,077$
- c** Van de 4 azen is er 1 harten. Dus  $P(\text{harten aas uit de azen}) = \frac{1}{4} = 0,25$
- d** Van de 13 harten is er 1 aas. Dus  $P(\text{aas uit de harten}) = \frac{1}{13} \approx 0,077$
- e**  $P(H|A)$  betekent: de kans op gebeurtenis H (de kans op harten) als gebeurtenis A (een aas is getrokken) heeft plaatsgevonden.  
 $P(H|A) = \frac{1}{4} = 0,25$  want één van de vier azen is de hartenaas.
- f**  $P(A|H) = \frac{1}{13}$  en  $P(A) = \frac{1}{13}$  en  $P(H|A) = \frac{1}{4}$  en  $P(H) = \frac{1}{4}$   
dus  $P(A|H) = P(A)$  en  $P(H|A) = P(H)$  en dus zijn de gebeurtenissen H en A onafhankelijk.
- 11a** Het gen voor kleurenzien (niet kleurenblind) ligt op het X-chromosoom. Slechts heel weinig vrouwen zijn kleurenblind immers vrouwen zijn XX en hebben dus genotype (kleurenzien, kleurenzien).
- b**  $p(\text{man}) = \frac{1}{2} = 0,5$   
 $p(\text{kleurenblind}) = \frac{68}{1500} \approx 0,0453$   
 $p(\text{man|kleurenblind}) = \frac{65}{68} \approx 0,956$   
 $p(\text{kleurenblind|man}) = \frac{65}{750} \approx 0,0867$   
Hieruit volgt dat  $p(\text{man}) \neq p(\text{man|kleurenblind})$  dus de gebeurtenissen man en kleurenblind zijn niet onafhankelijk (afhankelijk). Ook  $p(\text{kleurenblind}) \neq p(\text{kleurenblind|man})$ .
- c** Het recessieve allel kleurenblindheid zorgt bij de man vaker voor kleurenblindheid als bij de vrouw omdat de man XY en de vrouw XX chromozomen heeft en het gen voor kleurenzien op het X-chromosoom ligt.