

Antwoorden Kans en Stat H4 Discrete verdelingen

Opg. 1a $\frac{9}{16} \times \frac{9}{16} = \frac{81}{256}$ 1b $\frac{7}{16} \times \frac{6}{16} = \frac{42}{256} = \frac{21}{128}$

1c

aantal	9	10	11
kans	$\frac{81}{256}$	$\frac{133}{256}$	$\frac{21}{128}$

$$P(\text{aantal}=10) = 1 - \frac{81}{256} - \frac{21}{128} = \frac{133}{256}$$

1d $\frac{9}{16} \times \frac{8}{15} = \frac{3}{10}$ 1e $\frac{7}{16} \times \frac{6}{15} = \frac{7}{40}$

1f

aantal	9	10	11
kans	$\frac{3}{10}$	$\frac{21}{40}$	$\frac{7}{40}$

$$P(\text{aantal}=10) = 1 - \frac{3}{10} - \frac{7}{40} = \frac{21}{40}$$

1g 0 (nul) 1h $\frac{7}{7} \times \frac{6}{7} = \frac{6}{7}$

1i

aantal	9	10	11
kans	0	$\frac{1}{5}$	$\frac{4}{5}$

Opg. 2a Alle mogelijkheden J of M, J of M, J of M, dus $2 \times 2 \times 2 = 8$

jjm jmj of mij De kans is dus $\frac{3}{8}$

2b mmm of jjj De kans is dus $\frac{2}{8} = \frac{1}{4}$

2c

aantal meisjes	0	1	2	3
kans	$\frac{1}{8}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{8}$

De kansen zijn samen 1, dat klopt dus.

Opg. 3a Bereken dus de kans op 2 afspraken bij 3 telefoontjes. Afspraak is ja.

ja, ja, nee of ja, nee, ja of nee, ja, ja kans = $3 \times 0,4 \times 0,4 \times 0,6 = 0,288$

3b

aantal afspraken	18	19	20	21
kans	0,216	0,432	0,288	0,064

Kansen samen 1, dat klopt dus.

Opg. 4a

enveloppe	A	B	C	
brief	a	b	c	3 goed
	a	c	b	1 goed
	b	a	c	1 goed
	b	c	a	0 goed
	c	a	b	0 goed
	c	b	a	1 goed

4b $\frac{2}{6} = \frac{1}{3}$

4c $\frac{3}{6} = \frac{1}{2}$

4d

aantal goed	0	1	2	3
kans	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{6}$

Opg. 5a $\frac{3}{25}$

5b

aantal betrapt	0	1	2	3
kans	$\frac{91}{460}$	$\frac{21}{46}$	$\frac{27}{92}$	$\frac{6}{115}$

Wel is wel huiswerk gemaakt

$$P(\text{aantal} = 0) = P(\text{wel, wel, wel}) = \frac{15}{25} \times \frac{14}{24} \times \frac{13}{23} = \frac{91}{460}$$

$$P(\text{aantal} = 1) = 3 \times P(\text{wel, wel, niet}) = \frac{15}{25} \times \frac{14}{24} \times \frac{10}{23} = \frac{21}{46} \text{ enz.}$$

Opg. 6a minimaal 1 en maximaal 4

6b kans op 4, 5 of 6 is $\frac{3}{6} = \frac{1}{2}$

6c kans op 1,1,1, 1 of meer is $\frac{1}{6} \times \frac{1}{6} \times \frac{1}{6} \times \frac{6}{6} = \frac{1}{216}$

6d

aantal beurten	1	2	3	4
kans	$\frac{1}{2}$	$\frac{5}{12}$	$\frac{17}{216}$	$\frac{1}{216}$

$$3 \text{ beurten kan met } 1, 1, 2 \text{ of meer} \quad \text{kans} = \frac{1}{6} \times \frac{1}{6} \times \frac{5}{6} = \frac{5}{216}$$

$$\text{met } 1, 2, 1 \text{ of meer} \quad \text{kans} = \frac{1}{6} \times \frac{1}{6} \times \frac{6}{6} = \frac{6}{216}$$

$$\text{met } 2, 1, 1 \text{ of meer} \quad \text{kans} = \frac{1}{6} \times \frac{1}{6} \times \frac{6}{6} = \frac{6}{216}$$

Samen is dit $\frac{17}{216}$

$$\text{Kans op 2 beurten is } 1 - \frac{1}{2} - \frac{17}{216} - \frac{1}{216} = \frac{5}{12}$$

Opg. 7a 2 t/m 12

7b Maak een rooster, bovenaan en links staan de mogelijke uitkomsten van de twee dobbelstenen.

Verder is de som ingevuld

$$P(S=2) = \frac{1}{36} \text{ want 2 staat in één}$$

van de 36 hokjes

$$P(S=3) = \frac{2}{36} \quad P(S=4) = \frac{3}{36}$$

	1	2	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6	7
2	3	4	5	6	7	8
3	4	5	6	7	8	9
4	5	6	7	8	9	10
5	6	7	8	9	10	11
6	7	8	9	10	11	12

7c

S	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
P	$\frac{1}{36}$	$\frac{2}{36} = \frac{1}{18}$	$\frac{3}{36} = \frac{1}{12}$	$\frac{4}{36} = \frac{1}{9}$	$\frac{5}{36}$	$\frac{6}{36} = \frac{1}{6}$	$\frac{5}{36}$	$\frac{4}{36} = \frac{1}{9}$	$\frac{3}{36} = \frac{1}{12}$	$\frac{2}{36} = \frac{1}{18}$	$\frac{1}{36}$

Opg. 8a 100 euro bakje steeds naar links, kans is $\left(\frac{1}{2}\right)^5 = \frac{1}{32}$ dus $\frac{1}{32} \times 40000 = 1250$ keer

8 euro bakjes 1 van de 5 naar rechts dus 5 mogelijkheden

of 3 van de 5 naar rechts $\binom{5}{3} = 10$ mogelijkheden

elke mogelijkheid heeft een kans van $\frac{1}{32}$ dus $\frac{15}{32} \times 40000 = 18750$ keer

25 euro bakje 2 van de 5 naar rechts $\binom{5}{2} = 10$ mogelijkheden dus $\frac{10}{32} \times 40000 = 12500$

16 euro bakjes 1 van de 5 naar links dus 5 mogelijkheden dus $\frac{5}{32} \times 40000 = 6250$ keer

20 euro bakje steeds naar links, kans is $\left(\frac{1}{2}\right)^5 = \frac{1}{32}$ dus $\frac{1}{32} \times 40000 = 1250$ keer

8b $1250 \times 100 + 8 \times 18750 + 25 \times 12500 + 16 \times 6250 + 20 \times 1250 = 712500$ euro

8c maximaal $40000 \times 100 = 4000000$ euro

Minimaal $40000 \times 8 = 320000$

8d De eigenaar krijgt $15 \times 40000 = 600000$ Hij zal naar verwachting meer uitbetalen, namelijk 712500. Dat is aantrekkelijk voor een speler.

8e 100 euro geen routes

8 euro l, l, r, l, l en l, l, r, r, r of r, r, l, l, r 3 mogelijkheden

25 euro l, l, r, l, r en l, l, r, r, l en r, r, l, l, l 3 mogelijkheden

16 euro r, r, r, r, l 1 mogelijkheid

20 euro r, r, r, r, r 1 mogelijkheid

0 euro de rest

$$\frac{3}{32} \times 40000 \times 8 + \frac{3}{32} \times 40000 \times 25 + \frac{1}{32} \times 40000 \times 16 + \frac{1}{32} \times 40000 \times 20 = 168750$$

8f $168750 / 40000 = 4,21875$ Dus bij 4,22 euro of meer is het niet meer aantrekkelijk om te spelen.

Opg. 9 -

Opg. 10a $100\,000 \times 0,06 = 6000$ gewonden

Kosten $6000 \times 4000 = 24\,000\,000$ euro

$24\,000\,000 / 100\,000 = 240$ euro

10b $50\,000 \times 0,06 = 3000$ gewonden die betaald moeten worden

Kosten $3000 \times 4000 = 12\,000\,000$ euro

$12\,000\,000 / 50\,000 = 240$ euro (weer)

Opg. 11a $100 \times 5 + 8 \times 75 + 25 \times 50 + 16 \times 25 + 20 \times 5 = 2850$ wordt betaald

11b $2850 / 160 = 17,8125 \approx 17,81$ euro

11c 17,8125 euro

Opg. 12a X is de uitbetaling, n is 5 $x_1 = 100$ $x_2 = 8$ $x_3 = 25$ $x_4 = 16$ $x_5 = 20$

$$p_1 = \frac{1}{32} \quad p_2 = \frac{15}{32} \quad p_3 = \frac{10}{32} \quad p_4 = \frac{5}{32} \quad p_5 = \frac{1}{32}$$

Opg. 13a -
13b

aantal ogen	1	2	3	4	5	6
kans	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$

Verwachting is $1 \times \frac{1}{6} + 2 \times \frac{1}{6} + 3 \times \frac{1}{6} + 4 \times \frac{1}{6} + 5 \times \frac{1}{6} + 6 \times \frac{1}{6} = 3\frac{1}{2}$

13c 3 tot en met 18

13d -

Opg. 14 in april boeken $4 \times 800 = 3200$
last minute (kans maal prijs) $0,6 \times 4 \times 550 + 0,4 \times 4 \times 900 = 2760$
advies is dus wachten.

Opg. 15a

X	0	1	2	3
kans	$\frac{8}{27}$	$\frac{4}{9}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{1}{27}$

kansen zijn samen 1

0 wit kans is $\left(\frac{4}{6}\right)^3 = \frac{8}{27}$ 1 wit (w, z, z 3 mogelijkheden) kans is $3 \times \frac{2}{6} \times \left(\frac{4}{6}\right)^2 = \frac{48}{9}$

enz.

$E(X) = 0 \times \frac{8}{27} + 1 \times \frac{4}{9} + 2 \times \frac{2}{9} + 3 \times \frac{1}{27} = 1$

15b

Y	0	1	2
kans	$\frac{1}{5}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{1}{5}$

0 wit kans is $\frac{4}{6} \times \frac{3}{5} \times \frac{2}{4} = \frac{1}{5}$ 1 wit (w, z, z 3 mogelijkheden) $3 \times \frac{2}{6} \times \frac{4}{5} \times \frac{3}{4} = \frac{3}{5}$

2 wit (w, w, z 3 mogelijkheden) $3 \times \frac{2}{6} \times \frac{1}{5} \times \frac{4}{4} = \frac{1}{5}$

$E(Y) = 0 \times \frac{1}{5} + 1 \times \frac{3}{5} + 2 \times \frac{1}{5} = 1\frac{2}{5}$

Opg. 16a Ze gooit dan geen 6, geen 6, 6 kans is $\frac{5}{6} \times \frac{5}{6} \times \frac{1}{6} = \frac{25}{216}$

16b 1 tot oneindig

16c

X	1	2	3	4	5
kans	$\frac{1}{6}$	$\frac{5}{36}$	$\frac{25}{216}$	$\frac{125}{1296}$	$\frac{625}{7776}$

16d

X	6	7	8
kans	$\frac{3125}{46656}$	$\frac{15625}{279936}$	$\frac{78125}{1679616}$

$P(X > 8) = 1 - \frac{1}{6} - \frac{5}{36} - \dots - \frac{78125}{1679616} \approx 0,2326$

16e Misschien gewoon 6 (?)

16f -

16g Extra $E(X) = \frac{1}{6} \times 1 + \frac{5}{6} E(X) + \frac{5}{6}$

$$\frac{1}{6} E(X) = 1$$

$$E(X) = 6$$

Opg. 17a Winkel A $E = 0 \times 0,2 + 0,5 \times 0,1 + 1 \times 0,2 + 1,5 \times 0,25 + 2 \times 0,25 = 1,125$

Winkel B $E = 0 \times 0 + 0,5 \times 0,4 + 1 \times 0,4 + 1,5 \times 0,2 + 2 \times 0 = 0,9$

17b $P(0, 0) = 0$ (kan niet) $P(0,5; 0,5) = 0,1 \times 0,4 = 0,04$ $P(1, 1) = 0,2 \times 0,4 = 0,08$
 $P(1,5; 1,5) = 0,25 \times 0,2 = 0,05$ $P(2, 2) = 0$ (kan niet) Samen is dit 0,17

17c

wachttijd	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5
kans	0,08	0,12	0,16	0,2	0,24	0,15	0,05

Kansen zijn samen 1

$$P(W=1,5) = P(0; 1,5) + P(0,5; 1) + P(1; 0,5) = 0,2 \times 0,2 + 0,1 \times 0,4 + 0,2 \times 0,4 = 0,16 \text{ enz.}$$

17d $E(W) = 0,5 \times 0,08 + 1 \times 0,12 + \dots + 3,5 \times 0,05 = 2,025$

17e Wat ik gemiddeld denk te moeten wachten bij A en bij B is samen natuurlijk wat ik gemiddeld denk te moeten wachten bij A en B samen.

Opg. 18a $Y = 7 - 2 = 5$

18b $X \quad 1, 2, 3, 4, 5, 6 \quad Y \quad 1, 2, 3, 4, 5, 6 \quad X + Y = 7$

18c $E(X) = 3\frac{1}{2} \quad E(Y) = 3\frac{1}{2}$ (zie opg. 13 b) $X + Y = 7$ met kans 1 $E(X + Y) = 7 \times 1 = 7$

18d Ja, want $E(X) + E(Y) = 7$ en $E(X + Y) = 7$

Opg. 19a $E(X) = 3\frac{1}{2} \quad E(Y) = 3\frac{1}{2}$

19b (zie opg. 7c) $E(X + Y) = 2 \times \frac{1}{36} + 3 \times \frac{1}{18} + 4 \times \dots + 12 \times \frac{1}{36} = 7$

19c Ja, weer 7

Opg. 20a verwachting per week is $554 \times 7 = 3878$

20b $E(\text{dag 1}) + E(\text{dag 2}) + \dots + E(\text{dag 7}) = 3878 = E(\text{week})$

Opg. 21a

Aantal harten eerste keer	0	1
kans	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{4}$

$$E = 0 \times \frac{3}{4} + 1 \times \frac{1}{4} = \frac{1}{4}$$

21b zie 21a

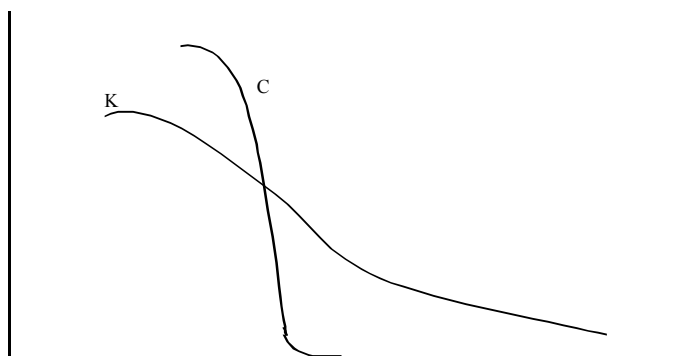
21c $E = \frac{1}{4} + \frac{1}{4} \dots + \frac{1}{4}$ (13 keer) $= 3\frac{1}{4}$

Opg. 22a Winkel A 0 t/m 2 Winkel B 0,5 t/m 1,5 Dus winkel B de kleinste variatie.
 In winkel A de grootste spreiding

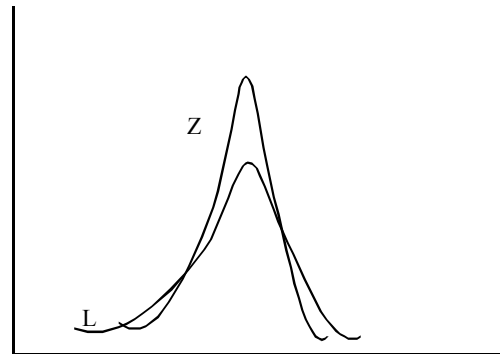
22b Bij allebei $45 / 5 = 9$

22c Bij renner A grootste spreiding, van 1 t/m 20 Bij B slechts van 3 t/m 15

Opg. 23a



23b Landklimaat heeft grootste spreiding



23c Basketballers zijn allemaal lang. Bij voetballers zal de spreiding het grootst zijn.
Opg. 24a gemiddelde 5

afw. -3, 1, 2

kwadr. 9, 1, 4

gem. kw. 4,67

sd (wortel) 2,16

24b gemiddelde 104

afw. -3, 1, 2

kwadr. 9, 1, 4

gem. kw. 4,67

sd (wortel) 2,16

24c gemiddelde 8

afw. -6, 2, 4

kwadr. 36, 4, 16

gem. kw. 18,67

sd (wortel) 4,32

24e gemiddelde 4

afw. -3, -3, 1, 1, 2, 2

kwadr. 9, 9, 1, 1, 4, 4

gem. kw. 4,67

sd (wortel) 2,16

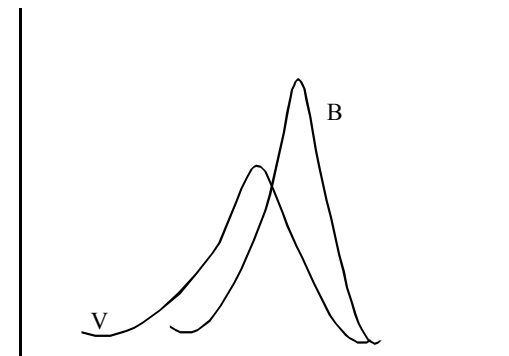
24f gemiddelde 4

afw. -3 (5 keer) 1 (5 keer) 2 (5 keer)

kwadr. 9 (5 keer) 1 (5 keer) 4 (5 keer)

gem. kw. 4,67

sd (wortel) 2,16



24d gemiddelde 40

afw. -30, 10, 20

kwadr. 900, 100, 400

gem. 467

sd (wortel) 21,6

Opg. 25a bij alle gegevens 1 (of 100) opgeteld heeft geen invloed op de sd

25b alle gegevens keer 2 (of 10), dan sd keer 2 (of 10)

25c alle gegevens 2 (of 5) maal zo vaak, heeft geen invloed op de sd

Opg. 26a sd $\approx 1,87$

26b sd $\approx 20,21$

26c sd $\approx 1,15$

Opg. 27a gem. = 18,7 dm sd = 0,72 dm

27b gem. $\approx 73,62$ inch sd $\approx 2,83$ inch

Opg. 28a Winkel A sd $\approx 0,722$ Winkel B sd $\approx 0,374$

28b dus inderdaad winkel A

28c renner A sd $\approx 7,87$ renner b sd $\approx 4,24$

28d inderdaad renner A

Opg. 29 $p_1 / n_1 = f_1$ alle f 's opgeteld is n alle p 's opgeteld is 1

Opg. 30 $sd \approx 1,71$ (tabel bij antw. opg. 13b)

Opg. 31a Winst bij 3, 6 en 10 komt 6 van de 12 keer voor. Kans is $\frac{1}{2}$

31b

X	0	1	3	6	10
kans	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{12}$

$$E(X) = 2,5$$

31c $sd \approx 2,87$

$$31d \quad 2,5 - 2 \times 2,87 = 3,24$$

$$2,5 + 2 \times 2,87 = 8,24$$

Hierbuiten ligt alleen 10

Kans is $\frac{1}{12}$

Opg. 32a

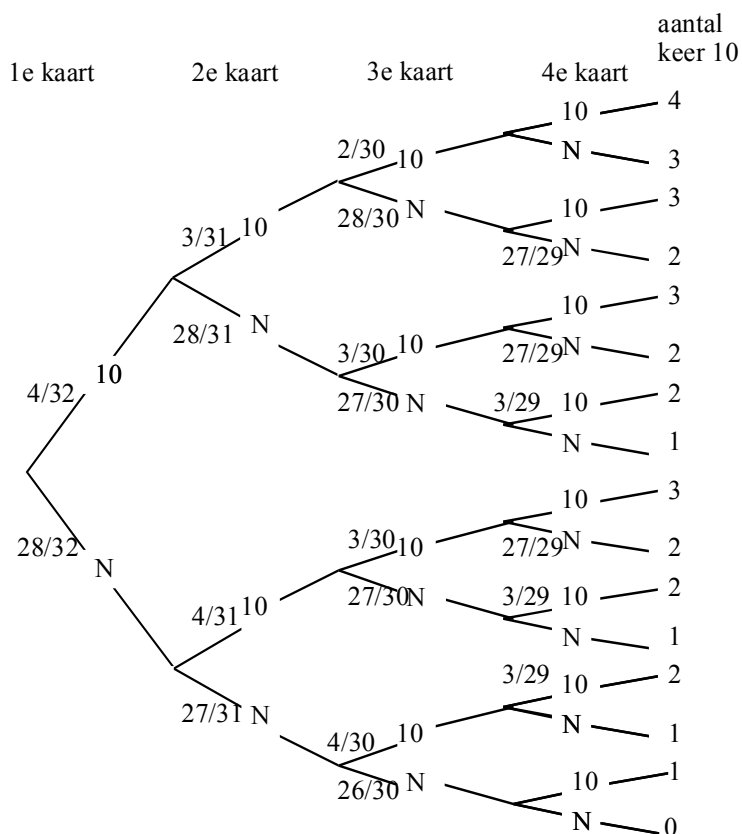
Y	0	2	10
kans	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{6}$

$$E(Y) = 0 \times \frac{1}{3} + 2 \times \frac{1}{2} + 10 \times \frac{1}{6} = 2\frac{2}{3}$$

32b $sd \approx 3,40$

Opg. 33 --

Opg. 34a



$$34b \quad 6 \times \frac{4}{32} \times \frac{3}{31} \times \frac{28}{30} \times \frac{27}{29} = \frac{567}{8990}$$

Opg. 35a $\binom{32}{4} = 35960$ 35b 2 tien en 2 niet-tien uit 28 $\binom{4}{2} \cdot \binom{28}{2} = 2268$

$$35c \quad \frac{2268}{35960} = \frac{567}{8990}$$

Opg. 36a 28 36b 8 en 8 36c 28 36d 1 36e $\binom{8}{5}$ is ook 56

$$36f \quad \binom{8}{0} = \binom{8}{1} \text{ en dat is } 1 \quad 36g \quad 1, n, n, 1$$

$$36h \quad \binom{n}{r} = \binom{n}{n-r}$$

Opg. 37a $\frac{1}{2}$ 37b $\frac{1}{30} \quad \frac{3}{10} \quad \frac{1}{6}$ 37c opgeteld is dit 1

Opg. 38 $\frac{800}{2261}$

Opg. 39a $\frac{1}{2530}$ en $\frac{4}{253}$

39b Nee, de docent kent zijn leerlingen. De steekproef is heel select.

Opg. 40a 3, 4, 5, 6

40b w,w,z,w en w,z,w,w en z,w,w,w

40c twee wit en de vierde is wit

$$40d \quad 3 \times \frac{3}{7} \times \frac{4}{6} \times \frac{3}{5} \times \frac{2}{4} = \frac{9}{35}$$

40e twee wit in de eerste vier, de vijfde is wit.

$$40f \quad \binom{4}{2} \times \frac{3}{7} \times \frac{2}{6} \times \frac{4}{5} \times \frac{3}{4} \times \frac{2}{3} = \frac{12}{35}$$

Opg. 41a $\frac{3}{22}$ 41b $\frac{9}{22}$ 41c $\frac{6}{55}$

$$44d \quad \frac{\binom{6}{1} \binom{4}{1} \binom{2}{1}}{\binom{12}{3}} = \frac{12}{55} \quad 3! \times \frac{6}{12} \times \frac{4}{11} \times \frac{2}{10} = \frac{12}{55}$$

Opg. 42a $\frac{\binom{13}{3} \binom{13}{3} \binom{13}{3} \binom{13}{4}}{\binom{52}{13}} \approx 0,0263$

42b De vier kaarten zijn H, K, R of S kans is dus $4 \times 0,026 \dots \approx 0,1054$

Opg. 43a $3^8 = 6561$ 43b alleen 1 en 2 dus $2^8 = 256$

43c 1, 1, 0, 2, 1, 0, 1, 1

$$43d \quad \binom{8}{2} = 28 \text{ en } \binom{6}{5} = 6 \text{ en } 28 \times 6 = 168$$

$$43e \quad \binom{8}{1} \cdot \binom{7}{2} = 168 \quad 43f \quad \binom{8}{5} \cdot \binom{3}{2} = 168$$

$$43g \quad \binom{10}{1} \cdot \binom{9}{2} \cdot \binom{7}{3} = 12600$$

Opg. 44a $\binom{6}{3} \cdot \binom{3}{2} = 60$ 44b 1 van de 60, dus kans $\frac{1}{60}$

44c $\binom{11}{1} \cdot \binom{10}{4} \cdot \binom{6}{4} = 34650$ 44d $\frac{1}{34650}$

Opg. 45a $\frac{10}{10} \times \frac{9}{10} \times \frac{8}{10} \times \frac{7}{10} \times \frac{6}{10} \times \frac{5}{10} = \frac{189}{1250}$

45b $\frac{10}{10} \times \left(\frac{1}{10}\right)^5 = \frac{1}{100000}$ 45c $\left(\frac{9}{10}\right)^6 \approx 0,531$

45d $1 - P(\text{geen } 8) \approx 1 - 0,531 = 0,469$ 45e $\left(\frac{1}{10}\right)^2 \times \left(\frac{9}{10}\right)^4 = 0,006561$

45f $\binom{6}{2} \times \left(\frac{1}{10}\right)^2 \times \left(\frac{9}{10}\right)^4 = 0,098415$

45g 88nnnn n88nnn nn88nn nnn88n nnnn88 dus $5 \times \left(\frac{1}{10}\right)^2 \times \left(\frac{9}{10}\right)^4 = 0,032805$

Opg. 46a $\frac{144}{360} = \frac{2}{5}$ 46b $\left(\frac{2}{5}\right)^5 = \frac{32}{3125}$ 46c $\left(\frac{2}{5}\right)^4 \times \frac{3}{5} = \frac{48}{3125}$

46d $5 \times \left(\frac{2}{5}\right)^4 \times \frac{3}{5} = \frac{48}{625}$ 46e $\left(\frac{2}{5}\right)^3 \times \left(\frac{3}{5}\right)^2 = \frac{72}{3125}$

46f $\binom{5}{3} \times \left(\frac{2}{5}\right)^3 \times \left(\frac{3}{5}\right)^2 = \frac{144}{625}$

Opg. 47a n r n kans $\frac{3}{8} \times \frac{5}{8} \times \frac{3}{8} = \frac{45}{512}$ 47b x r x kans $\frac{8}{8} \times \frac{5}{8} \times \frac{8}{8} = \frac{5}{8}$

47c

X	0	1	2	3
kans	$\frac{27}{512}$	$\frac{135}{512}$	$\frac{225}{512}$	$\frac{125}{512}$

47d Kansen zijn samen 1

47e Vijf achtste deel is rood. Dus 225 graden rood, 135 graden zwart

Opg. 48a 6 6 n n n kans $\left(\frac{1}{6}\right)^2 \times \left(\frac{5}{6}\right)^3 = \frac{125}{7776}$ 48b n 6 n 6 n kans $\left(\frac{1}{6}\right)^2 \times \left(\frac{5}{6}\right)^3 = \frac{125}{7776}$

48c $\binom{5}{2} \times \left(\frac{1}{6}\right)^2 \times \left(\frac{5}{6}\right)^3 = \frac{625}{3888}$

48d

Z	0	1	2	3	4	5
kans	$\frac{3125}{7776}$	$\frac{3125}{7776}$	$\frac{625}{3888}$	$\frac{125}{3888}$	$\frac{25}{7776}$	$\frac{1}{7776}$

48e Som is precies 1

48f Een wiel met een zesde deel (60 graden) 6 en vijf zesde deel niet 6

Opg. 49a We gaan ervan uit dat de kans op een katertje 0,5 is.

BinPD($X = 3, n = 6, p = 0,5$) = 0,3125

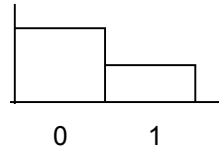
49b BinPD($X = 4, n = 6, p = 0,5$) + BinPD($X = 5, n = 6, p = 0,5$) +
BinPD($X = 6, n = 6, p = 0,5$) $\approx 0,34375$

- 49c $1 - \text{kans op geen katers} - \text{kans op geen poezen} = 1 - \left(\frac{1}{2}\right)^6 - \left(\frac{1}{2}\right)^6 = 0,96875$
- Opg. 50a $\frac{3}{3} \times \left(\frac{1}{3}\right)^8 = \frac{1}{6561}$ of $3 \times \left(\frac{1}{3}\right)^9 = \frac{1}{6561}$
- 50b $\text{BinPD}(X = 3, n = 9, p = \frac{1}{3}) = 0,2731$
- 50c $\binom{9}{3} \times \binom{6}{3} \times \left(\frac{1}{3}\right)^9 = \frac{560}{6561}$ 50d $\text{BinPD}(X = 1, n = 12, p = \frac{1}{12}) \approx 0,3840$
- Opg. 51a $\text{BinPD}(X = 3, n = 10, p = 0,3) \approx 0,2668$
- 51b van de gemiste penalty's wordt $\frac{2}{3}$ deel gestopt en $\frac{1}{3}$ deel gaat over of naast
- $\text{BinPD}(X = 4, n = 7, p = \frac{2}{3}) \approx 0,2561$
- 51c $\text{BinPD}(X = 4, n = 7, p = \frac{1}{4}) \approx 0,0577$
- Opg. 52a $\text{BinPD}(X = 5, n = 13, p = \frac{1}{3}) \approx 0,2067$
- 52b $\text{BinPD}(X = 0, n = 13, p = \frac{1}{3}) \approx 0,0051$
- 52c $\text{BinPD}(X = 11, n = 13, p = \frac{1}{3}) + \text{BinPD}(X = 12, n = 13, p = \frac{1}{3}) + \text{BinPD}(X = 13, n = 13, p = \frac{1}{3}) \approx 0,0002$
- Opg. 53a $\text{BinPD}(X = 4, n = 9, p = 0,5) \approx 0,2461$
- 53b $\binom{9}{4} \times \binom{5}{3} \times 0,5^4 \times 0,3^3 \times 0,2^2 \approx 0,0851$
- 53c $\text{BinPD}(X = 0, n = 9, p = 0,2) \approx 0,1342$
- 53d $\binom{9}{3} \times \binom{6}{3} \times 0,5^3 \times 0,3^3 \times 0,2^3 \approx 0,0454$
- Opg. 54a $\text{BinPD}(X = 1, n = 10, p = 0,1055) \approx 0,3868$
- 54b $\text{BinPD}(X = 0, n = 10, p = 0,1055) + \text{BinPD}(X = 1, n = 10, p = 0,1055) + \text{BinPD}(X = 2, n = 10, p = 0,1055) \approx 0,9200$
- 54c $1 - \text{BinPD}(X = 0, n = 10, p = 0,1055) + \text{BinPD}(X = 1, n = 10, p = 0,1055) \approx 0,2853$
- Opg. 55a 3-1-0-0 of 2-2-0-0 of 4-0-0-0 verdeling kans = $0,1648 + 0,1348 + 0,01056 = 0,31016$
- 55b $1 - \text{BinPD}(X = 0, n = 10, p = 0,01056) \approx 0,1007$
- 55c $\text{BinPD}(X = ?, n = 10, p = 0,5843)$ met ? = 0, 1, 2 en 3 en optellen $\approx 0,0674$
- 55d $\binom{10}{1} \times \binom{9}{7} \times 0,1055 \times 0,5843^7 \times 0,1648^2 \approx 0,0240$
- 55e $\binom{10}{1} \times \binom{9}{7} \times \binom{2}{1} \times 0,1055 \times 0,5843^7 \times 0,1648 \times 0,1348 \approx 0,1348$
- Opg. 56a $1 - \text{BinCD}(X = 6, n = 14, p = 0,3) \approx 0,0933$
- 56b $\text{BinCD}(X = 7, n = 14, p = 0,3) \approx 0,9685$
- 56c $\text{BinCD}(X = 4, n = 14, p = 0,3) - \text{BinCD}(X = 1, n = 14, p = 0,3) \approx 0,5367$
- 56d $\text{BinCD}(X = 10, n = 14, p = 0,3) - \text{BinCD}(X = 2, n = 14, p = 0,3) \approx 0,8389$

- Opg. 57 $P(X \geq 3) = 1 - P(X \leq 2) = 1 - \text{BinCD}(X = 2, n = 10, p = \frac{1}{6}) \approx 0,2248$
- Opg. 58a $P(X > 30) = 1 - P(X \leq 30) = 1 - \text{BinCD}(X = 30, n = 250, p = 0,1) \approx 0,1247$
- 58b $P(Y \geq 1) = 1 - P(Y \leq 0) = 1 - \text{BinCD}(X = 0, n = 250, p = \frac{1}{500}) \approx 0,3938$
- Opg. 59a $\text{BinPD}(X = 2, n = 3, p = \frac{1}{3}) \approx 0,222222$
- 59b 0,219780
- 59c zie a
- 59d 0,222202
- Opg. 60a tenminste 4 en ten hoogste 6 keer kop
 $P(4 \leq X \leq 6) = P(X \leq 6) - P(X \leq 3) =$
 $\text{BinCD}(X = 6, n = 10, p = \frac{1}{2}) - \text{BinCD}(X = 3, n = 10, p = \frac{1}{2}) \approx 0,6563$
- 60b 20 worpen $P(8 \leq X \leq 12) = P(X \leq 12) - P(X \leq 7) = 0,7368$
- 60c 50 worpen $P(20 \leq X \leq 30) = P(X \leq 30) - P(X \leq 19) = 0,8811$
- 60d 100 worpen $P(40 \leq X \leq 60) = P(X \leq 60) - P(X \leq 39) = 0,9648$
- 60e De kans is $\frac{1}{2}$ en dat betekent: als je steeds vaker gooit zal de kans steeds dichterbij 50% komen. Dus de kans op "tussen de 40% en 60%" zal zeker naar de 100% gaan.
- Opg. 61a $P(X > 4) = 1 - P(X \leq 4) = 1 - \text{BinCD}(X = 4, n = 20, p = 0,15) \approx 0,1702$
- 61b Op een strenge school zal minder dan 15% spijbelen.
 Op een minder strenge school gaan steeds meer leerlingen spijbelen omdat je toch niet gestraft wordt.
- Opg. 62a $P(X > 4) = 1 - P(X \leq 4) = 1 - \text{BinCD}(X = 4, n = 50, p = 0,05) \approx 0,1036$
- 62b $P(X = 0) = \text{BinPD}(X = 0, n = 50, p = 0,05) \approx 0,0769$
- Opg. 63a $P(X \geq 8) = 1 - P(X \leq 7) = 1 - \text{BinCD}(X = 7, n = 20, p = 0,25) \approx 0,1018$
- 63b $1 - P(X \leq 9) = 1 - \text{BinCD}(X = 9, n = 20, p = 0,25) \approx 0,0139$
 $1 - P(X \leq 10) = 1 - \text{BinCD}(X = 10, n = 20, p = 0,25) \approx 0,0039$
 Bij 10 hoort 11 goed, dan moet de docent een 4 geven.
- Opg. 64a We nemen de kans op langer dan gemiddeld 0,5
 $P(X \geq 24) = 1 - P(X \leq 23) = 1 - \text{BinCD}(X = 23, n = 37, p = 0,5) \approx 0,0494$
- 64b nee, de kans op 24 (en zelfs 24 of meer) is wel heel erg klein.
- Opg. 65a $P(X \leq 13) = \text{BinCD}(X = 13, n = 69, p = 0,387) \approx 0,0003$
 $P(X \geq 30) = 1 - P(X \leq 29) = 1 - \text{BinCD}(X = 29, n = 85, p = 0,387) \approx 0,7740$
- 65b nee, de kans op 13 (en zelfs 13 of minder) is wel heel erg klein.
- Opg. 66a - =
- 66b -
- 66c neem 0,387, 10000, 69 en 100 Druk op sorteren (onderaan) kwam 13 of minder wel een keer voor? Zo niet, dan klopt dat goed met opg. 65a
- 66d Kwam na sorteren 30 of meer ongeveer 77 keer voor, dan klopt het antwoord met opg. 65b
- Opg. 67a $0,09 \times 33 \approx 3$ leerlingen
- 67b $sd = \sqrt{np(1-p)}$ (maar dit wordt pas na opg. 71 uitgelegd) $= \sqrt{33 \times 0,09(1-0,09)} \approx 1,723$
- 67c $\text{BinPD}(X = 3, n = 33, p = 0,09) \approx 0,2349$
- 67d $P(X \geq 6) = 1 - P(X \leq 5) = 1 - \text{BinCD}(X = 5, n = 33, p = 0,09) \approx 0,0714$
- 67e Eigenlijk is het zonder terugleggen.
- Opg. 68a Voorbeeld bij $n = 3$ $P(X = 2) = \text{BinPD}(x = 2, n = 3, p = \frac{1}{3}) = \frac{2}{9}$

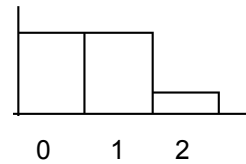
$n = 1$

X	0	1
kans	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{3}$



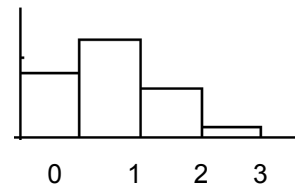
$n = 2$

X	0	1	2
kans	$\frac{4}{9}$	$\frac{4}{9}$	$\frac{1}{9}$



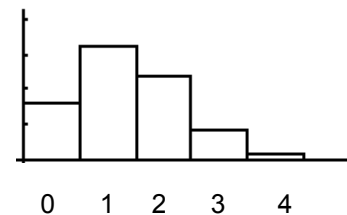
$n = 3$

X	0	1	2	3
kans	$\frac{8}{27}$	$\frac{4}{9}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{1}{27}$



$n = 4$

X	0	1	2	3	4
kans	$\frac{16}{81}$	$\frac{32}{81}$	$\frac{8}{27}$	$\frac{8}{81}$	$\frac{1}{81}$



68bc de sd bereken via list 1 en list 2 op je rekenmachine

$$n = 1 \quad E(X) = \frac{1}{3} \quad sd(X) \approx 0,4714045208 \quad Var(X) \approx 0,4714045208^2 \approx 0,222222..$$

$$n = 2 \quad E(X) = \frac{2}{3} \quad sd(X) \approx 0,6666666666 \quad Var(X) \approx 0,6666666666^2 \approx 0,444444..$$

$$n = 3 \quad E(X) = 1 \quad sd(X) \approx 0,8164965809 \quad Var(X) \approx 0,8164965809^2 \approx 0,666666..$$

$$n = 4 \quad E(X) = 1\frac{1}{3} \quad sd(X) \approx 0,9428090416 \quad Var(X) \approx 0,9428090416^2 \approx 0,888888..$$

68d De verwachting is steeds n keer de verwachting bij $n = 1$

De variantie is steeds n keer de variantie bij $n = 1$

68e $E(X) = np$

$$Var(X) = n Var(X, n = 1) \quad \text{en} \quad Var(X, n = 1) = 0,2222... = \frac{2}{9} \quad \text{en dat is } p(1-p) \text{ of } 2p^2 \text{ of zo}$$

$$Var(X) = np(1-p) \text{ of } 2np^2$$

Opg. 69a 0 en 1

69b alle enen opgeteld geeft de waarde van X , dat is dus het aantal successen bij het n keer uitvoeren van het experiment

69c $E(X_1) = 0 \times (1-p) + 1 \times p = p$ dit is ook $E(X_2)$, $E(X_3)$ enz.

69d Dus $E(X) = p + p + p \dots = np$

Opg. 70a X_1 is 0 of 1 $X_1 + X_2$ is 0, 1 of 2 met meer spreiding, dus hogere sd.

70b $E(Y)$ is 2 maal $E(X)$, afwijkingen van het gemiddelde worden 2 maal zo groot, het kwadraat wordt 4 maal zo groot het gemiddelde hiervan wordt ook 4 maal zo groot. De wortel hieruit wordt weer 2 maal zo groot.

70c Y is 0 of 2 Vergeleken met 0, 1 of 2 zijn dit alleen de 2 uiterstyen, dus is de sd groter bij Y

70d Zie het bovenstaande bij b en c.

$$\text{Opg. 71a} \quad Var(S_2) = Var(X_1) + Var(X_2) = \frac{35}{12} + \frac{35}{12} = \frac{35}{6}$$

$$Var(S_6) = 6 \times \frac{35}{12} = \frac{35}{2}$$

71b ook $\frac{35}{2}$

71c 0 (nul) omdat de som steeds 7 is, zijn de afwijkingen van het gemiddelde 0 (afhankelijk)

Opg. 72a

X_1	0	1
kans	$1-p$	p
afwijking $X_1 - E(X_1)$	$0-p$	$1-p$
kwadraat afw	p^2	$1-2p+p^2$

$\text{Var}(X_1)$ is steeds kans maal kwadraat en optellen.

$$\text{Var}(X_1) = (1-p) \times p^2 + p \times (1-2p+p^2) = p^2 - p^3 + p - 2p^2 + p^3 = p - p^2 = p(1-p)$$

72b $X = X_1 + X_2 + \dots + X_n$ $\text{Var}(X) = n \times \text{Var}(X_1) = n p(1-p)$ dus $\text{sd}(X) = \sqrt{np(1-p)}$

Opg. 73a $\text{sd} = \sqrt{20 \times \frac{1}{2} \left(1 - \frac{1}{2}\right)} \approx 2,236$ 73b $\text{sd} = \sqrt{20 \times \frac{1}{3} \left(1 - \frac{1}{3}\right)} \approx 2,108$

Opg. 74a $\text{sd} = \sqrt{1000 \times \frac{1}{2} \left(1 - \frac{1}{2}\right)} \approx 15,8$ $500 - 2 \times 15,8 = 468,4$ $500 + 2 \times 15,8 = 531,6$

Ongeveer 95% ligt tussen 468 en 532

74b $\text{sd} = \sqrt{186000 \times \frac{1}{2} \left(1 - \frac{1}{2}\right)} \approx 215,638$ $E = 93000$ De afwijking is 2000

Dit is $2000 / 215,638 \approx 9,27$ keer de sd.

74c Dit is samen 186000 en 95000 wijkt 9,27 keer de sd af. Als de kans op een jongen $\frac{1}{2}$ is.

Waarschijnlijk is de kans op een jongen dus geen $\frac{1}{2}$

Opg. 75a Zonder terugleggen. Kans op geen aas is $= \frac{6327}{20825}$

75b $\frac{9139}{20825}$

75c

aantal azen	0	1	2	3	4
kans	$\frac{6327}{20825}$	$\frac{9139}{20825}$	$\frac{4446}{20825}$	$\frac{858}{20825}$	$\frac{11}{4165}$

kansen zijn samen 1

Opg. 76a 1, 5, 6, 8 hebben 4! Volgordes en een ervan is goed. Kans is dus $1 / 4! = \frac{1}{24}$

76b 3 goed kan niet, dan moet de vierde ook goed zijn.

2 goed kies er 2 die goed zijn, $\binom{4}{2} = 6$ mogelijkheden, de anderen moet op elkaars

plaats staan. Dus 6 van de 24 = $\frac{1}{4}$

1 goed kies er 1 die goed is, 4 mogelijkheden. De andere 3 moeten fout zijn. Dat geeft 2 mogelijkheden (voorbeeld : als het 568 is, dan is alles fout alleen maar 685 en 856)

$4 \times 2 = 8$ mogelijkheden van de 24 = $\frac{1}{3}$

0 goed is de rest (alles is samen 1)

aantal goed	0	1	2	3	4
kans	$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{4}$	0	$\frac{1}{24}$

- Opg. 77a Bekijk 1 kilo. $0,3 \times 20 = 6$ jaar regen $6 \times 0,75 = 4,50$
 $0,7 \times 20 = 14$ jaar geen regen $14 \times 2 = 28$ $4,50 + 28 = 32,50$
 Gemiddeld is dit $32,50 / 20 = 1,625$ en dat is meer dan 1,50

- 77b Noem de opbrengst per kilo aan getast fruit a euro.
 $6 \times a + 14 \times 2 = 6a + 28$ gemiddeld per jaar $(6a + 28) / 20$
 Wanneer is dit kleiner dan 1,50?

$$\frac{6a + 28}{20} < 1,50 \quad 6a + 28 < 30 \quad 6a < 2 \quad a < \frac{1}{3}$$

Als de prijs minder is dan $\frac{1}{3}$ euro ($\approx 0,33$ euro) is de eerste manier beter.

- Opg. 78

uitkering	200000	5000	500	50	5	1	0
kans	$\left(\frac{1}{10}\right)^6$	$\left(\frac{1}{10}\right)^5$	$\left(\frac{1}{10}\right)^4$	$\left(\frac{1}{10}\right)^3$	$\left(\frac{1}{10}\right)^2$	$\frac{1}{10}$	de rest

$$E(\text{uitkering}) = 200000 \times \left(\frac{1}{10}\right)^6 + 5000 \times \left(\frac{1}{10}\right)^5 + \dots + 0 \times \text{de rest} = 0,5$$

$$E(\text{winst}) = 1 - 0,5 = 0,5 \text{ euro per kaart}$$

- Opg. 79 1, 3 heeft dezelfde sd als b (tweemaal 1 en 3) en d (driemaal 1 en 3)
 e heeft dezelfde sd als b (alle getallen -1) Dus b, d en e hebben dezelfde sd

- Opg. 80 Wilhelm T. heeft de grootste sd. Zijn scores liggen erg ver uit elkaar
 Ter controle $sd(W) = 2,70$ en $sd(R) = 2,35$

Opg. 81 $\frac{728}{2185}$

Opg. 82 $\frac{4}{6} \times \frac{3}{5} = \frac{2}{5}$ $\frac{\binom{4}{2} \binom{2}{0}}{\binom{6}{2}} = \frac{2}{5}$

- Opg. 83a $6! = 720$

83b $\binom{6}{2} \cdot \binom{4}{1} \cdot \binom{3}{1} \cdot \binom{2}{1} = 360$ of $6! / 2! = 360$

83c $\binom{6}{3} \cdot \binom{3}{1} \cdot \binom{2}{1} = 120$ of $6! / 3! = 120$

83d $\binom{6}{2} \cdot \binom{4}{2} \cdot \binom{2}{1} = 180$ of $6! / 2! / 2! = 180$

- Opg. 84ab

X	-3	1	5	9
kans	$\frac{27}{64}$	$\frac{27}{64}$	$\frac{9}{64}$	$\frac{1}{64}$

84c $E(X) = -3 \times \frac{27}{64} + 1 \times \frac{27}{64} + 5 \times \frac{9}{64} + 9 \times \frac{1}{64} = 0$ gemiddeld win je niets, dus een eerlijk spel.

84d Een eerlijk spel is dat mijn tegenstander en ik evenveel winnen, dus niets.

Opg. 85a dus KMKMKM kans is $\left(\frac{1}{2}\right)^6 = \frac{1}{64}$

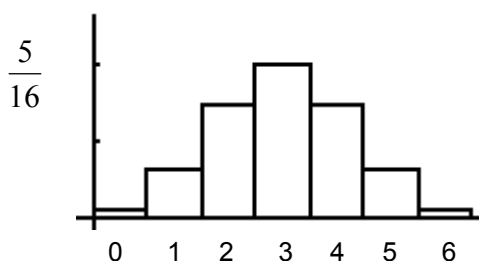
85b dus MKMKMK kans is $\left(\frac{1}{2}\right)^6 = \frac{1}{64}$

85c $\binom{6}{3} \times \left(\frac{1}{2}\right)^3 \times \left(\frac{1}{2}\right)^3 = \frac{5}{16}$

85d

Y	0	1	2	3	4	5	6
kans	$\frac{1}{64}$	$\frac{3}{32}$	$\frac{15}{64}$	$\frac{5}{16}$	$\frac{15}{64}$	$\frac{3}{32}$	$\frac{1}{64}$

85e



85f De kans op nul keer kop is hetzelfde als de kans op 6 keer munt en die is weer even groot als de kans op 6 keer kop. Zo zijn de kansen op 1 en 5 keer kop ook gelijk en 2 en 4 ook.

Opg. 86a Dus in 3 beurten een 6 en de 4^e beurt is een 6

Kans is $\text{BinPD}(X = 1, n = 3, p = \frac{1}{6}) \times \frac{1}{6} \approx 0,0579$

86b Dus in 4 beurten 1 of 0 keer 6 Kans is $\text{BinCD}(X = 1, n = 4, p = \frac{1}{6}) \approx 0,8681$

86c Dus in 9 beurten 2 keer een 6 en de 10^e beurt is een 6

Kans is $\text{BinPD}(X = 2, n = 9, p = \frac{1}{6}) \times \frac{1}{6} \approx 0,0465$

86d Dus in 20 beurten 3 keer een 6

Kans is $\text{BinCD}(X = 3, n = 20, p = \frac{1}{6}) \approx 0,5665$

Opg. 87a Sommige mensen zijn meer vatbaar voor griep dan anderen en een deel daarvan krijgt een antigriepinjectie en is dus weer minder vatbaar.

87b $1 - \text{BinCD}(X = 4, n = 25, p = 0,2) \approx 0,5793$

87c dus hoogstens 20 wel griep, kans is $\text{BinCD}(X = 20, n = 25, p = 0,2) \approx 0,1960$

Opg. 88a 11, 12, 13, 21, 22 en 23

88b

S	11	12	13	21	22	23
kans	p_1q_1	p_2q_1	p_3q_1	p_1q_2	p_2q_2	p_3q_2

88c $E(X) = p_1 + 2p_2 + 3p_3$ $E(Y) = 10q_1 + 20q_2$

88d $p_1(1-a) + p_2(2-a) + p_3(3-a) = p_1 - p_1a + 2p_2 - p_2a + 3p_3 - p_3a =$
 $p_1 + 2p_2 + 3p_3 + (-p_1a - p_2a - p_3a) = a - a(p_1 + p_2 + p_3) = a - 1a = 0$
 zo ook $q_1(10-b) + q_2(20-b) = 10q_1 - q_1b + 20q_2 - q_2b =$
 $10q_1 + 20q_2 + (-q_1b - q_2b) = b - b(q_1 + q_2) = b - 1b = 0$

88e $\text{Var}(X) = p_1(1-a)^2 + p_2(2-a)^2 + p_3(3-a)^2$ $\text{Var}(Y) = q_1(10-b)^2 + q_2(20-b)^2$

Opg. 89a

X	10	15	20	30	35	50
kans	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{36}$

89b $E(X) = 10 \times \frac{1}{4} + 15 \times \frac{1}{3} + 20 \times \frac{1}{9} + 30 \times \frac{1}{6} + 35 \times \frac{1}{9} + 50 \times \frac{1}{36} = 20$

89c

X_1	5	10	25
kans	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{6}$

$$E(X_1) = 5 \times \frac{1}{2} + 10 \times \frac{1}{3} + 25 \times \frac{1}{6} = 10$$

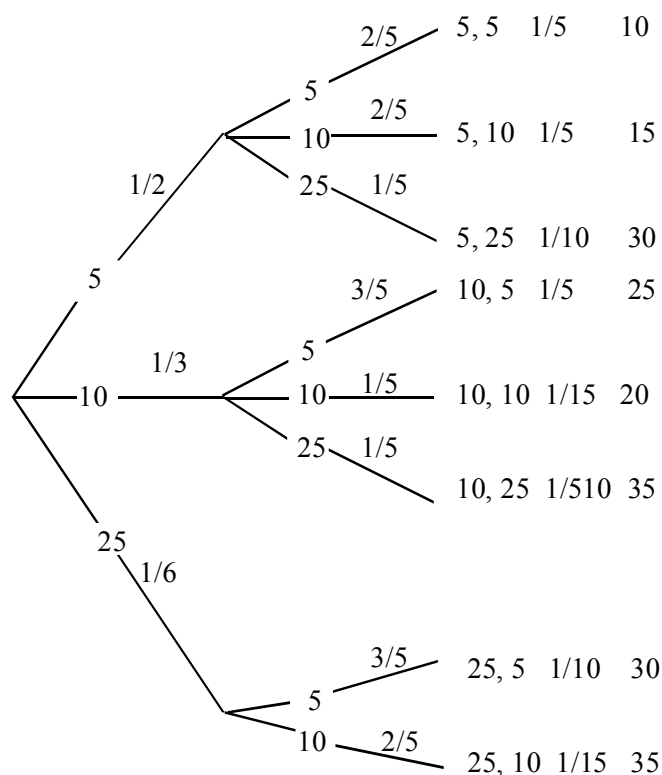
$$\text{Var}(X_1) = (-5)^2 \times \frac{1}{2} + 0^2 \times \frac{1}{3} + 15^2 \times \frac{1}{6} = 50$$

$$\text{Var}(X) = \text{Var}(X_1) + \text{Var}(X_2) = 2 \times \text{Var}(X_1) = 2 \times 50 = 100$$

89d $\text{Var}(X) = (-10)^2 \times \frac{1}{4} + (-5)^2 \times \frac{1}{3} + 0^2 \times \frac{1}{9} + 10^2 \times \frac{1}{6} + 15^2 \times \frac{1}{9} + 30^2 \times \frac{1}{36} = 100$

Opg. 90a

eerste trekking tweede trekking kans totaal



90b

Y_2	5	10	25
kans	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{6}$

$$E(Y_2) = 5 \times \frac{1}{2} + 10 \times \frac{1}{3} + 25 \times \frac{1}{6} = 10$$

90c

Y	10	15	20	30	35
kans	$\frac{1}{5}$	$\frac{2}{5}$	$\frac{1}{15}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{2}{15}$

$$E(Y) = 10 \times \frac{1}{5} + 15 \times \frac{2}{5} + 20 \times \frac{1}{15} + 30 \times \frac{1}{5} + 35 \times \frac{2}{15} = 20$$

$$90d \quad \text{Var}(Y) = (-10)^2 \times \frac{1}{5} + (-5)^2 \times \frac{2}{5} + 0^2 \times \frac{1}{15} + 10^2 \times \frac{1}{5} + 15^2 \times \frac{2}{15} = 100$$

90e Y_1 en Y_2 zijn afhankelijk (de kansen bij Y_2 zijn afhankelijk van de trekking bij Y_1)

Opg. 91a $1 \times 0,88 + 4 \times 0,25 = 1,88$

91b leugenaar aangewezen als leugenaar, 4 waarheidssprekers als waarheidssprekers heeft kans $0,88 \times 0,75^4 \approx 0,2748$

leugenaar aangewezen als waarheidsspreker, een waarheidsspreker als leugenaar (4 mogelijkheden) en 3 waarheidssprekers als waarheidssprekers heeft kans $4 \times 0,12 \times 0,25 \times 0,75^3 \approx 0,0506$ Samen $\approx 0,33$

91c $1 - \text{BinCD}(X=0, n=10, p=0,25) \approx 0,9436 \approx 94\%$

91d X is het aantal waarheidssprekers die als leugenaar worden aangemerkt.
 $P(X \geq 1) = 1 - \text{BinCD}(X=0, n=10, p=x) \leq 0,5$ zoek de maximale waarde van x
 Dit kan via insluiten, tabellen of grafieken. Dit geeft een kans van ongeveer 0,066

Opg. 92a Stip en A of A en stip kans is $2 \times \frac{4}{6} \times \frac{1}{6} = \frac{2}{9}$

92b L fiche niet kwijt, B beide fiches kwijt heeft kans $\frac{4}{6} \times \left(\frac{2}{6}\right)^2 = \frac{2}{27}$

92c X is het aantal keer dat K wint, Y is het aantal keer dat L wint

$P(X \geq 7) = 1 - \text{BinCD}(X=6, n=10, p=0,43) \approx 0,0806$

$P(Y \geq 7) = 1 - \text{BinCD}(X=6, n=10, p=0,57) \approx 0,3102$ opgeteld $\approx 0,39$

Opg. 93a X is het aantal fout beantwoorde vragen $P(X \geq 1) = 1 - \text{BinCD}(X=0, n=10, p=0,2) \approx 0,893$

93b Kans op 2 keer goed of 2 keer fout is $0,8^2 \times 0,1^2 = 0,66$

93c Kans op 10 keer hetzelfde is $0,66^{10} = 0,016.. > 1\%$ dus geen strafmaatregel

Opg. 94a $P(\text{aantal goed gegokt} \geq 4) = 1 - \text{BinCD}(X=3, n=9, p=\frac{1}{2}) \approx 0,75$

94b $P(4 \text{ keer ja/nee goed}) = \frac{1}{16}$ $P(3 \text{ keer ja/nee goed}) = 4 \times \left(\frac{1}{2}\right)^4 = \frac{1}{4}$

$P(2 \text{ ja/nee goed en 1 driekeuze}) = \binom{4}{2} \times \left(\frac{1}{2}\right)^4 \times \frac{1}{3} = \frac{1}{8}$ Opgeteld $\frac{7}{16} \approx 0,44$

94c $P(\text{zakken})^4 = 0,11$ dus $P(\text{zakken}) = 0,11^{\frac{1}{4}} \approx 0,58$ dus $P(\text{slagen}) \approx 0,42$

94d $P(\text{aantal geslaagden} \geq 17) = 1 - \text{BinCD}(X=16, n=20, p=0,655) \approx 0,0488$

Opg. 95a $\frac{18}{35}$

95b $P(\text{winst 2 of 3 euro}) = \frac{18}{35} + \frac{4}{35} = \frac{22}{35}$

$P(\text{aantal keer winst 2 of 3 euro} \geq 10) = 1 - \text{BinCD}(X=9, n=16, p=\frac{22}{35}) \approx 0,62$

95c $E(\text{uit te keren bedrag}) = 0 \times \frac{1}{35} + 1 \times \frac{12}{35} + 2 \times \frac{18}{35} + 3 \times \frac{4}{35} \approx 1,714$

maar de inzet is meer (1,75) dus moet het Casino op de duur winst maken.

Begrepen

Blz. 22a Bij 1 lot

opbrengst loterij	-15	985
kans	$\frac{999}{1000}$	$\frac{1}{1000}$

$$E(\text{opbr loterij}) = -15 \times \frac{999}{1000} + 985 \times \frac{1}{1000} = -14 \quad E(\text{bezit}) = 100 + -14 = 86$$

22b Bij 5 loten $E(\text{opbr loterij}) = 5 \times -14 = -70$

$$E(\text{bezit}) = 100 + -70 = 30$$

Blz. 28a Van klein naar groot A en B zijn ongeveer gelijk, C, D

28b Weer 8 °C en 3 °C

28c

X	0	1	2
kans	$\frac{4}{9}$	$\frac{4}{9}$	$\frac{1}{9}$

$$E(X) = 0 \times \frac{4}{9} + 1 \times \frac{4}{9} + 2 \times \frac{1}{9} = \frac{2}{3} \text{ en ook met GR}$$

$$\text{Var}(X) = \left(-\frac{2}{3}\right)^2 \times \frac{4}{9} + \left(\frac{1}{3}\right)^2 \times \frac{4}{9} + \left(1\frac{1}{3}\right)^2 \times \frac{1}{9} = \frac{4}{9}$$

$$\text{sd}(X) = \frac{2}{3} \text{ en ook met GR}$$

Blz. 33a $\left(\frac{4}{6}\right)^6 = \frac{64}{729}$ 33b $\frac{6}{6} \times \frac{4}{6} \times \frac{4}{6} \times \frac{4}{6} \times \frac{4}{6} \times \frac{4}{6} = \frac{32}{243}$

33c $\frac{2}{6} \times \frac{2}{5} \times \frac{2}{4} \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{1} = \frac{1}{90}$

33d AA BB CC komen op 3! volgordes voor. $3! \times \frac{2}{6} \times \frac{1}{5} \times \frac{2}{4} \times \frac{1}{3} \times \frac{2}{2} \times \frac{1}{1} = \frac{1}{90}$

33e Begin met een letter, een andere letter, een andere letter dan de eerste en de tweede

kans is $\frac{6}{6} \times \frac{4}{5} \times \frac{2}{4} \times \frac{2}{3} \times \frac{2}{2} \times \frac{1}{1} = \frac{4}{15}$

Begin met een letter, een andere letter, weer de eerste letter, niet de tweede (anders worden de laatste twee hetzelfde)

kans is $\frac{6}{6} \times \frac{4}{5} \times \frac{1}{4} \times \frac{2}{3} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{1} = \frac{1}{15}$

Samen is dit $\frac{1}{3}$