

H28 BESLISSEN HAVO

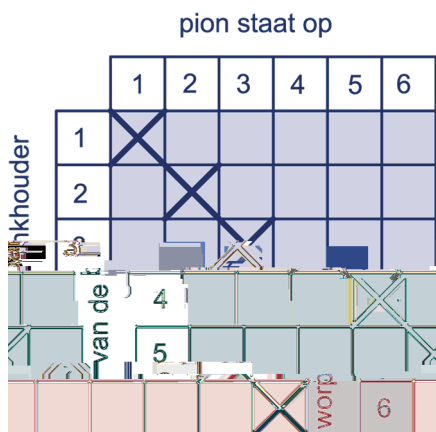
28.0 INTRO

- 1 a -
b -
c -

28.1 KANS EN VERWACHTING

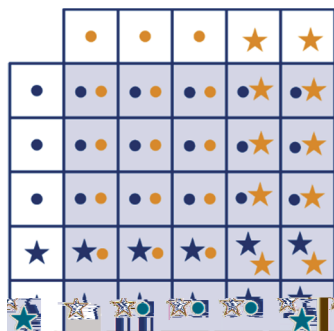
- 2 a Ebbe wint gemiddeld 50 keer 5 euro. Dus de uitkering is 250 euro. De inzet is 300 euro. Dus Ebbe verliest $300 - 250 = 50$ euro.

b



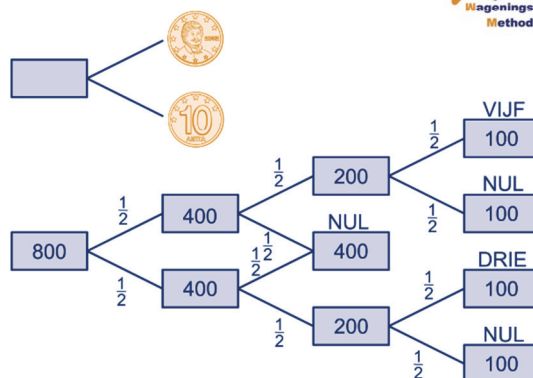
- c De kans is $\frac{1}{6}$.
d Voor beide is de kans $\frac{1}{6}$.
e De verwachte opbrengst voor de bank is 50 euro.

3 a



- b kans op 2 sterren: $\frac{4}{25}$.
kans op 1 ster: $\frac{12}{25}$.
kans op 0 sterren: $\frac{9}{25}$.
c $\frac{4}{25}$ van 100 = 16 keer ; 16 euro
d $\frac{9}{25}$ van 100 = 36 keer ; 36 euro
e $\frac{12}{25}$ van 100 = 48 keer
f De bank.

4 a



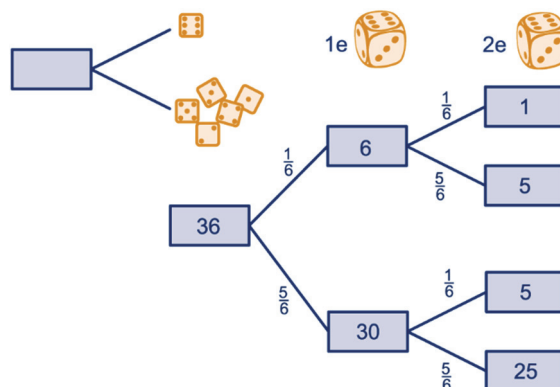
- b kans is $\frac{1}{8}$; kans is $\frac{1}{8}$
c De uitbetaling per 800 spelletjes is $100 \cdot 3 + 100 \cdot 5 = 800$. Dus de uitbetaling per spel is $800 : 800 = 1$ euro.
d Ja.
e -
f Per 800 spelletjes:
Uitkering: $400 \cdot 1 = 400$
 $100 \cdot 1 = 100$
 $100 \cdot 2 = 200$
 $100 \cdot 3 = 300 +$
Totaal 1000 euro
De uitbetaling per spel is $1000 : 800 = 1,25$ euro. Dus het spel is niet eerlijk.

5 a -

- b Ja, gemiddeld is het aantal ogen $\frac{1+2+3+4+5+6}{6} = 3\frac{1}{2}$.

- c $1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 = 21$ euro

6 a



- b $1 \cdot 2\frac{1}{2} + 5 \cdot 1 + 5 \cdot 1 = 12\frac{1}{2}$ euro
c $12\frac{1}{2} : 25 = 0,50$ euro

7 a Uitbetaling is $4 \cdot 3 = 12$ euro.

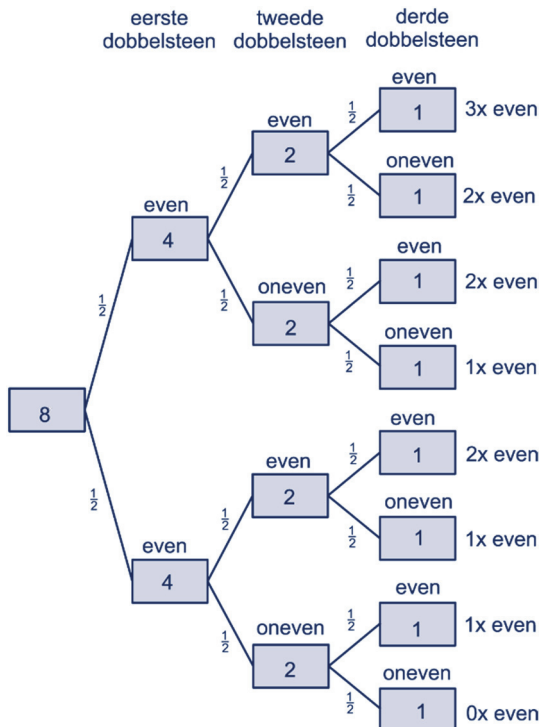
- Inzet is $12 \cdot 0,75 = 9$ euro. Dus Henk kan $12 - 9 = 3$ euro winst verwachten.

- b $3 : 12 = 0,25$ euro.

- c Verwachte uitbetaling per spel voor Mark is $(3 \cdot 3) : 12 = 0,75$ euro. Dus Mark maakt geen winst maar leidt ook geen verlies.

- d Verwachte uitbetaling per spel is $(1 \cdot 3) : 12 = 0,25$ euro.
Dus Anke leidt $75 - 25 = 50$ cent verlies per spel.
- e Henk: 1 euro; Carla: 1 euro; Mark: 0,75 euro;
Anke: 0,25 euro.

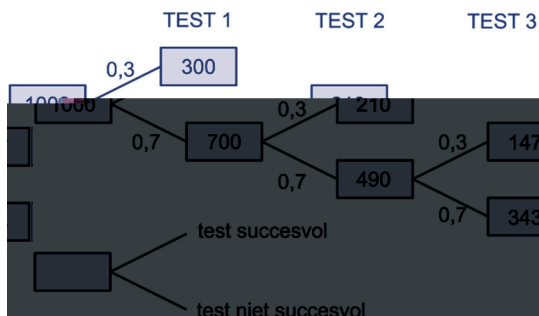
8



De kans op 2 keer even is $\frac{3}{8}$.
De kans op 0 keer even is $\frac{1}{8}$, dus Aafke zet $15 : 3 = 5$ cent in.
De kans op 1 keer even is $\frac{3}{8}$, dus Dolf zet evenals Leon 15 cent in.
De kans op 3 keer even is $\frac{1}{8}$, dus Ton zet evenals Aafke 5 cent in.

- 9 a Stel de premie is x euro.
Dan $100.000 \cdot x = 6000 \cdot 4000$.
Dus $x = 240$.
- b Ook 240 euro.

10 a



In totaal worden er $1000 + 700 + 490 = 2190$ testen afgenomen.

- b Gemiddeld $2190 : 1000 = 2,19$ testen per proefpersoon.
- c Noem het aantal proefpersonen x .
Dan $x \cdot (100 + 2,19 \cdot 50) = 10.000$.
 $209,5x = 10.000$
 $x \approx 47,7$
Dus er kunnen naar verwachting 47 proefpersonen deelnemen.

28.2 TOELAATBARE GEBIED

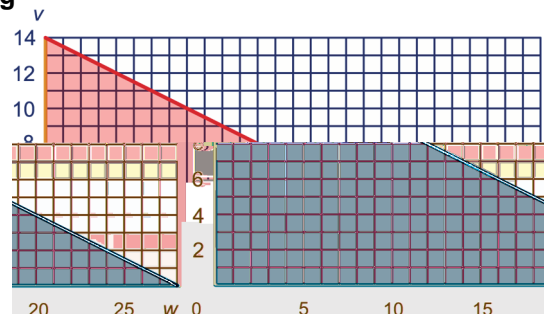
11 -

12 a -
b -

- 13 a $20 \cdot 500 + 4 \cdot 1000 = 14.000 \text{ m}^2$.
Het plan is dus haalbaar.
- b $16 \cdot 500 + 6 \cdot 1000 = 14.000 \text{ m}^2$.
Het plan (16,6) is dus haalbaar.
- c Nee. In het plan (16,6) worden er 16 woningen en 6 voorzieningeneenheden gebouwd. In het plan (6,16) 6 woningen en 16 voorzieningeneenheden.
- d Nee. Er kunnen geen $16 \frac{1}{2}$ woningen worden gebouwd.
- e Bijvoorbeeld (18,5), (14,7), (12,8), (10,9).

- 14 a Er kunnen maximaal $14.000 : 500 = 28$ woningen op het terrein. Dus de horizontale as moet tot en met 28 woningen lopen.
- b $14.000 : 1000 = 14$ voorzieningeneenheden. Dus de verticale as moet tot en met 14 lopen.

cfg

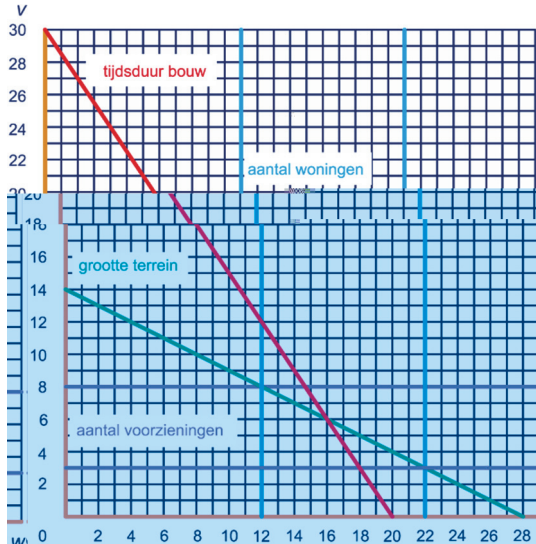


- d $500 \cdot w + 1000 \cdot v = 14.000$
- e Je krijgt de vergelijking $w + 2v = 28$ door beide kanten van de vergelijking $500 \cdot w + 1000 \cdot v = 14.000$ door 500 te delen.
- h $w + 2v \leq 28$
- 15 a B: $10.000 - 2 \cdot 1000 = 8000 \text{ m}^2$;
C: $10.000 - 1000 + 2 \cdot 500 = 10.000 \text{ m}^2$;
D: $10.000 + 500 + 3 \cdot 1000 = 13.500 \text{ m}^2$
- b (18,5), (16,6), (14,7), (12,8), (10,9), ...
- c $-\frac{1}{2}$
- d $2v = -w + 28$, dus (deel door 2)
 $v = -\frac{1}{2}w + 14$
Dus de richtingscoëfficiënt is $-\frac{1}{2}$.

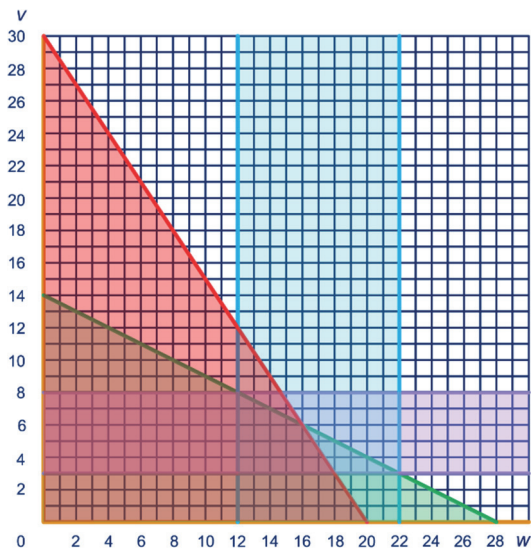
- 16 a $12 \leq w \leq 22$; $3 \leq v \leq 8$
 b Bijvoorbeeld (12,3) haalbaar; (16,6) haalbaar; (22,8) niet haalbaar.
- 17 a $1\frac{1}{2}w + v$
 b $1\frac{1}{2}w + v \leq 30$

28.3 OPTIMALISEREN

18 a



b

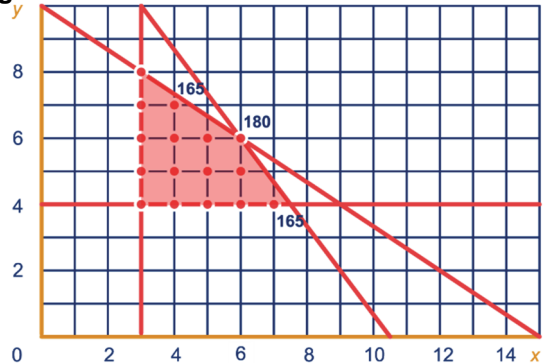


- c Zie assenstelsel 18b.
 Aantal woningen: rood gearceerd.
 Aantal voorzieningen: groen gearceerd.
 Tijdsduur bouw: blauw gearceerd.
- d 27 haalbare plannen
 e Ja, dan zijn er nog 26 haalbare plannen.
 f Nee, het gebied dat vier keer gekleurd is wordt niet groter.
 g Het plan (12,3) aangezien er dan zo min mogelijk wordt gebouwd.
 h $12 \cdot 500 + 3 \cdot 1000 = 9000 \text{ m}^2$ bebouwd.
 Dus $\frac{9000}{14.000} \cdot 100\% \approx 64\%$ van het terrein wordt bebouwd.

i 12 woningen en 8 voorzieningeneenheden.

- 19 a $2x + 3y$
 b $2x + 3y \leq 30$
 c $2x + 1,5y \leq 21$
 d $x \geq 3$ en $y \geq 4$

efgh

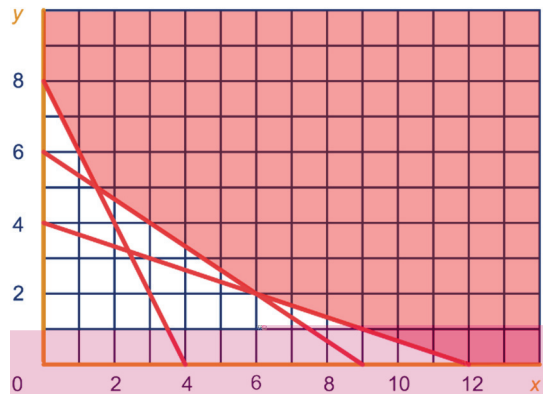


i Maximale winst bij 6 jurken van model A en 6 jurken van model B, namelijk 180 euro.

- 20 a Bijvoorbeeld de winst is:
 $3 \cdot 15 + 8 \cdot 25 = 245$ euro in (3,8),
 $4 \cdot 15 + 7 \cdot 25 = 235$ euro in (4,7),
 $6 \cdot 15 + 6 \cdot 25 = 240$ euro in (6,6) en
 $7 \cdot 15 + 4 \cdot 25 = 205$ euro in (7,4).
- b De winst is maximaal bij 3 jurken van model A en 8 jurken van model B.
 c Er wordt: $2 \cdot 3 + 3 \cdot 8 = 30$ uur gewerkt en er wordt $2 \cdot 3 + 1,5 \cdot 8 = 18$ meter stof verwerkt.

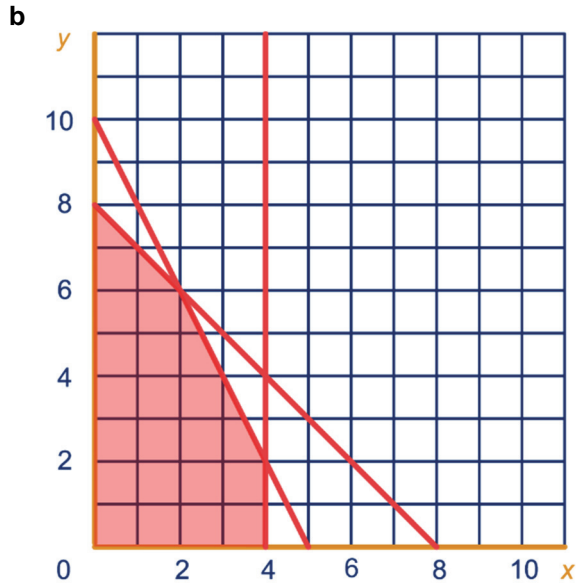
- 21 a $3 \cdot 2 + 4 \cdot 3 = 18 \text{ mg}$; $2x + 3y$
 b vitamine B2: $x + 3y \geq 12$
 vitamine B6: $2x + y \geq 8$

c



- d 7, namelijk
 1 van soort P en 6 van soort Q, of
 2 van soort P en 5 van soort Q, of
 3 van soort P en 4 van soort Q.

22 a $x + y \leq 8$
 $2x + y \leq 10$
 $x \leq 4$

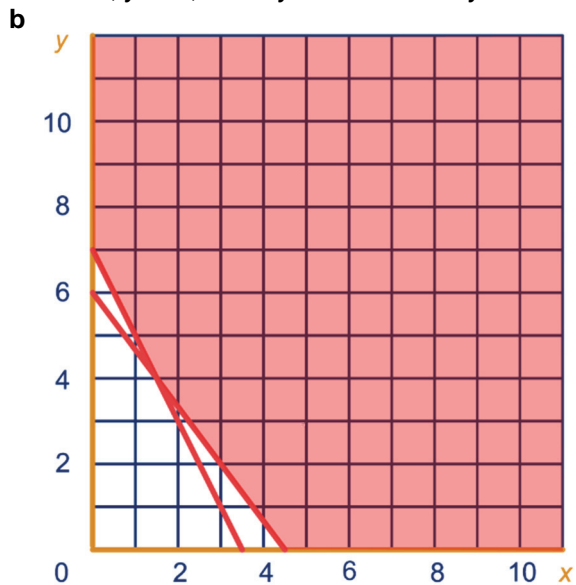


c $30x + 20y$

d De winst is:

- $0 \cdot 30 + 8 \cdot 20 = 160$ euro in $(0,8)$,
 - $2 \cdot 30 + 6 \cdot 20 = 180$ euro in $(2,6)$,
 - $3 \cdot 30 + 4 \cdot 20 = 170$ euro in $(3,4)$,
 - $4 \cdot 30 + 2 \cdot 20 = 160$ euro in $(4,2)$,
 - $4 \cdot 30 + 1 \cdot 20 = 140$ euro in $(4,1)$ en
 - $4 \cdot 30 + 0 \cdot 20 = 120$ euro in $(4,0)$.
- Het schema 2 poppen en 6 treinen levert de meeste winst op, namelijk 180 euro.

23 a $x \geq 0, y \geq 0, 6x + 3y \geq 21$ en $8x + 6y \geq 36$



- c** 4 euro: bijvoorbeeld $(0,10)$, $(2,5)$ en $(4,0)$
 6 euro: bijvoorbeeld $(0,15)$, $(4,5)$ en $(6,0)$

d 1 kg biks kost: 1 euro,
 1 kg hooi kost: 0,40 euro.
 Totale kosten: $x + 0,4y$

- e** De kosten zijn:
 $0 \cdot 1 + 7 \cdot 0,40 = 2,80$ euro in $(0,7)$,
 $1 \cdot 1 + 5 \cdot 0,40 = 3$ euro in $(1,5)$,
 $1,5 \cdot 1 + 4 \cdot 0,40 = 3,10$ euro in $(1,5;4)$,
 $3 \cdot 1 + 2 \cdot 0,40 = 3,80$ euro in $(3,2)$,

...
 Het goedkoopste voerplan is 7 kg hooi en 0 kg biks.

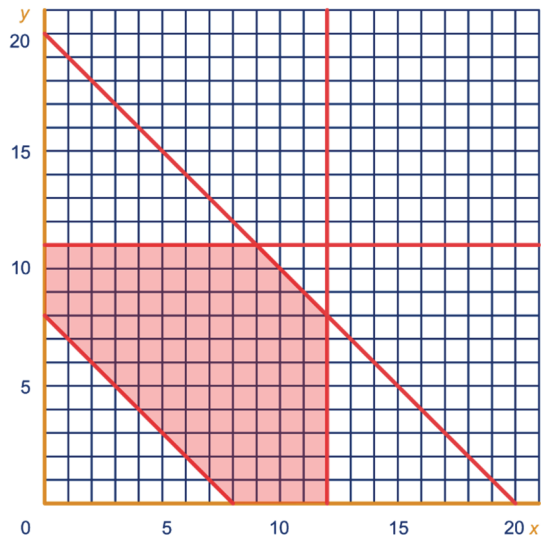
- 24 a** Van Rotterdam naar:
 Amsterdam 5 stuks
 Breda 7 stuks
 Utrecht $20 - 5 - 7 = 8$ stuks
 Van Antwerpen naar:
 Amsterdam $12 - 5 = 7$ stuks
 Breda $12 - 7 = 5$ stuks
 Utrecht $12 - 8 = 4$ stuks

b

	Amsterdam	Breda	Utrecht	
Rotterdam	x	y	$20 - x - y$	20
Antwerpen	$12 - x$	$12 - y$	$x + y - 8$	16
	12	12	12	

c $x \geq 0; y \geq 0; x + y \leq 20; x \leq 12; y \leq 12;$
 $x + y \geq 8$

d



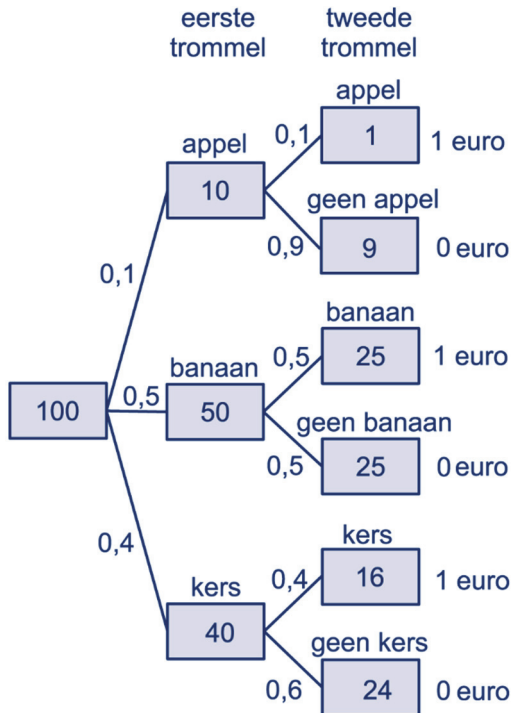
e $5x + 7y + 8(20 - x - y) + 6(12 - x) + 9(12 - y) + 6(x + y - 8) = 292 - 3x - 4y$

f De transportkosten zijn minimaal als $x = 8$ en $y = 12$. Het transportplan is dan als volgt.

- Van Rotterdam naar:
 Amsterdam 8 stuks
 Breda 12 stuks
 Utrecht 0 stuks
 Van Antwerpen naar:
 Amsterdam 4 stuks
 Breda 0 stuks
 Utrecht 12 stuks

SUPER OPGAVEN

6



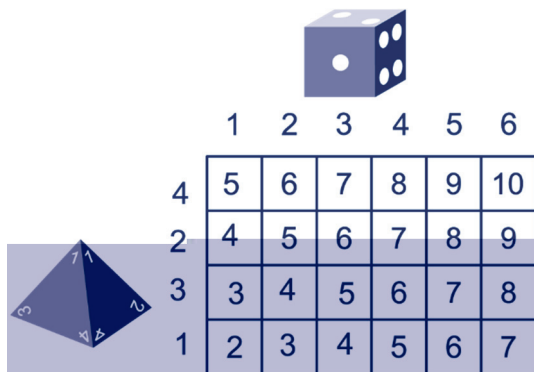
Verwachte uitbetaling: $(1 + 25 + 16) \cdot 1 = 42$ euro.

Inzet: $100 \cdot 0,50 = 50$ euro.

Gemiddeld verlies je $50 - 42 = 8$ euro per avond.

Gert had dus inderdaad geluk.

7 a



b $2+6+12+20+24+28+24+18+10 = 144$, dus $144 : 24 = 6$ ogen gemiddeld per worp.

c $(1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6) : 6 = 3\frac{1}{2}$;

$(1 + 2 + 3 + 4) : 4 = 2\frac{1}{2}$

d $3\frac{1}{2} + 2\frac{1}{2} = 6$, dus de som van de twee verwachtingswaarden is gelijk aan de verwachtingswaarde van de som.

21 a De Aringa kan in een dag hoogstens 20 keer varen, dus $x \leq 20$.
De Balena kan per dag hoogstens 15 keer varen, dus $y \leq 15$.
Verder zijn x en y gehele getallen.

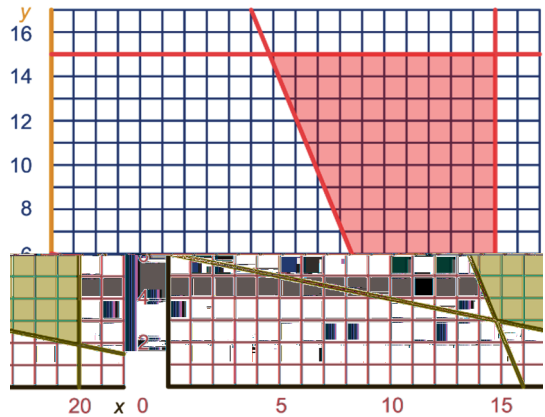
b Personen: $16x + 6y \geq 258$

Vracht: $8x + 3y \geq 129$
 $400x + 2000y \geq 12.000$
 $x + 5y \geq 30$

\curvearrowright : 2

\curvearrowright : 400

c



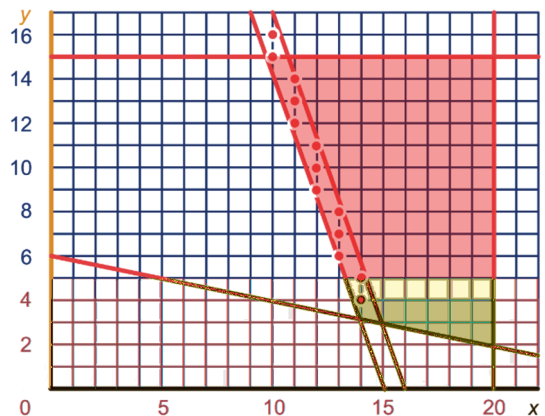
d -

e De kosten zijn het laagst in het punt $(15,3)$. Dus 15 keer de Aringa heen en weer laten varen en 3 keer de Balena.

$16 \cdot 15 + 6 \cdot 3 = 258$, dus de passagierscapaciteit is volledig benut.

$400 \cdot 15 + 2000 \cdot 3 = 12.000$, dus de vrachtcapaciteit is ook volledig benut.

f De beperkende voorwaarde $8x + 3y \geq 129$ wordt vervangen door $16x + 6y \geq 240$. We tekenen het nieuwe toelaatbare gebied en geven de roosterpunten die er nu bijgekomen zijn, aan met een punt.



De kosten zijn het laagst in $(12,8)$.

De kosten zijn $12 \cdot 1 + 8 \cdot 0,4 = 15,2$ miljoen lire.

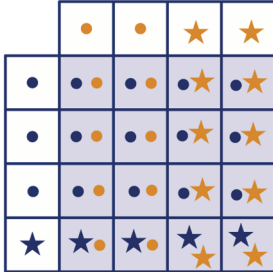
Omdat $(12,8)$ op de grenslijn $16x + 6y = 240$ ligt, wordt de passagierscapaciteit volledig benut.

$400 \cdot 12 + 2000 \cdot 8 = 20.800$ kg, dus de vrachtcapaciteit wordt niet volledig benut.

28.5 EXTRA OPGAVEN

- 1 Ton gooit alle mogelijkheden van 1 tot en met 6 ogen met evenveel kans. Het verwachte zakgeld is $(1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6) : 6 = 3,50$ euro per week. Het is verstandig dit voorstel te accepteren.

2 a



kans op 2 sterren: $\frac{2}{16} = \frac{1}{8}$

kans op 1 ster: $\frac{8}{16} = \frac{1}{2}$

kans op 0 sterren: $\frac{6}{16} = \frac{3}{8}$

- b De uitbetaling is $2 \cdot \frac{1}{8} + 1 \cdot \frac{1}{2} + 0 \cdot \frac{3}{8} = 0,75$ euro.

3 a $\frac{3}{1000}$; $\frac{2}{800}$

b $\frac{1 \cdot 150 + 2 \cdot 25}{1000} = \frac{200}{1000} = 0,2$ euro

c $\frac{300}{800} = \frac{3}{8} = 0,375$ euro

d Dus voor "het Stekkie" zal Ad kiezen.

4 a

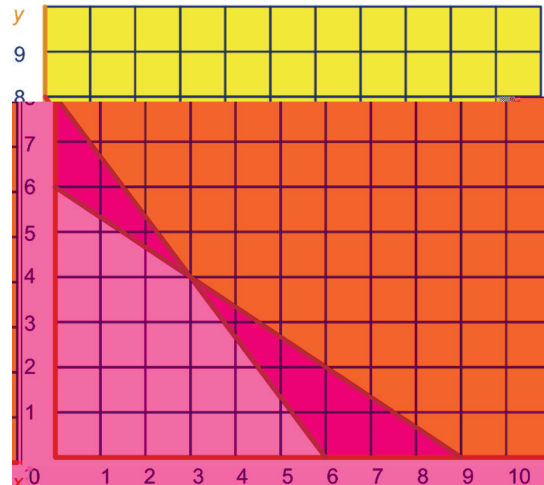
		Esther raadt					
		1	2	3	4	5	6
Hans gooit	1	1					
	2		2				
	3			3			
	4				4		
	5					5	
	6						6

In de hokjes op de diagonaal staat het bedrag dat Hans aan Esther moet betalen. In 2 spelletjes is dat $1+2+3+4+5+6=21$ euro. Zij betaalt hiervoor 36 euro, dat is een gemiddeld verlies van $\frac{15}{36} = \frac{5}{12}$ euro.

- b Zij moet telkens 6 voorspellen. Dan verwacht ze per zes spelletjes één keer goed te raden en 6 euro te ontvangen en betaalt ze ook 6 euro.

- 5 a $x \geq 0$,
 $y \geq 0$,
 goud: $4x + 3y \geq 24$ en
 zilver: $2x + 3y \geq 18$.

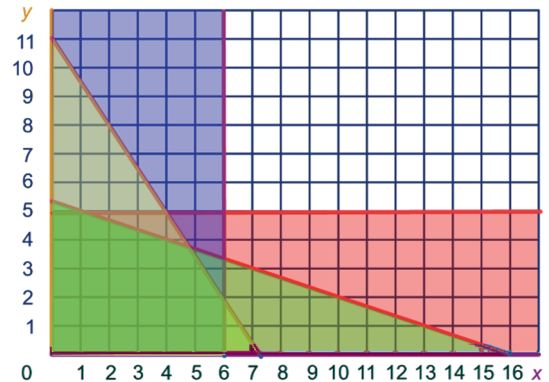
b Zie het gele gekleurde gebied hieronder.



- c Minstens 7 dagen, namelijk: 3 dagen in mijn 1 en 4 dagen in mijn 2. Zie snijpunt van de twee rode lijnen van opgave 5b.

- 6 a bloem: $600x + 400y \leq 4400 \rightarrow 3x + 2y \leq 22$,
 melk: $5x \leq 30 \rightarrow x \leq 6$,
 plaats: $x + 3y \leq 16$ en
 krenten: $100y \leq 500 \rightarrow y \leq 5$

b



- c $(6,0) \rightarrow 6 \cdot 1,50 = 9$ euro winst
 $(6,1) \rightarrow 6 \cdot 1,50 + 1 \cdot 2 = 11$ euro winst
 $(6,2) \rightarrow 6 \cdot 1,50 + 2 \cdot 2 = 13$ euro winst
 $(4,4) \rightarrow 4 \cdot 1,50 + 4 \cdot 2 = 14$ euro winst
 $(1,5) \rightarrow 1 \cdot 1,50 + 5 \cdot 2 = 11,50$ euro winst
 $(0,5) \rightarrow 5 \cdot 2 = 10$ euro winst

- d Als de bakker 4 melkbroden en 4 krentenbollen bakt, dan is de winst 14 euro.

bloem: $600 \cdot 4 + 400 \cdot 4 = 4000$ gram, over 400 gram
 krenten: $100 \cdot 4 = 400$ gram, over 100 gram
 melk: $5 \cdot 4 = 20$ dl, over 10 dl
 plaats: $4 + 3 \cdot 4 = 16$, niets over