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

pion staat op

worp van de bankhouder	1	2	3	4	5	6
1	X					
2		X				
3			X			
4				X		
5					X	
6						X

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: $\frac{9}{25}$.

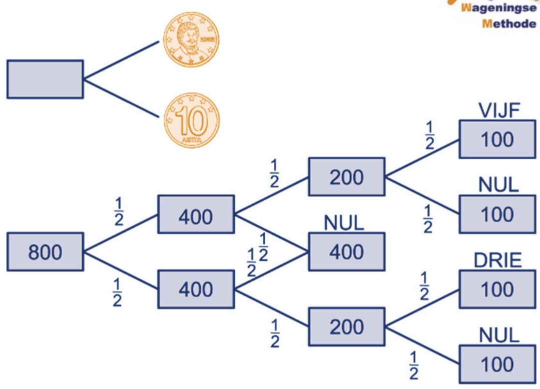
c $\frac{4}{25}$ van 100 = 16 keer ; 16 euro

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:	$400 \cdot 1 = 400$	
	$100 \cdot 1 = 100$	
	$100 \cdot 2 = 200$	
	$100 \cdot 3 = \underline{300}$	+
Totaal	1000 euro	

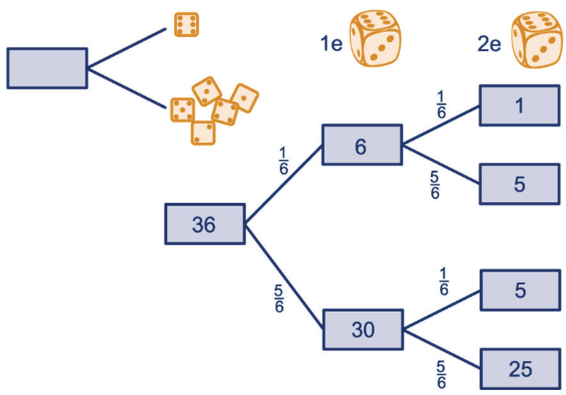
De uitbetaling per spel is 1000 : 800 = 1,25 euro.
Dus het spel is niet eerlijk.

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.

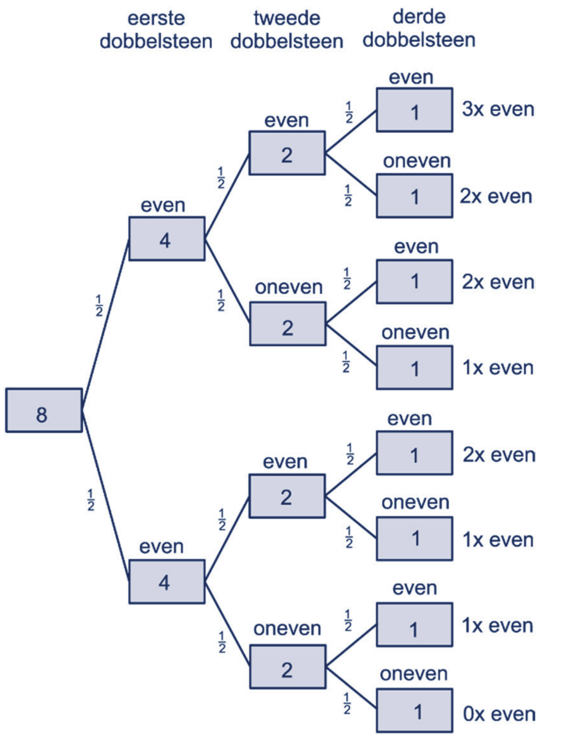
b 3 : 12 = 0,25 euro.

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 · 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

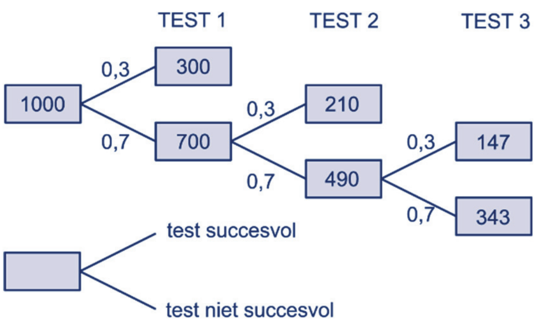


De kans op 2 keer even is $\frac{3}{8}$.
De kans op 0 keer even is $\frac{1}{8}$, dus Aafke zet 15 : 3 = 5 cent in.
De kans op 1 keer even is $\frac{3}{8}$, dus Dolf zet evenals Leon 15 cent in.
De kans op 3 keer even is $\frac{1}{8}$, dus Ton zet evenals Aafke 5 cent in.

9 a Stel de premie is x euro.
Dan 100.000 · x = 6000 · 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·(100 + 2,19 · 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 · 500 + 4 · 1000 = 14.000 m^2.
Het plan is dus haalbaar.

b 16 · 500 + 6 · 1000 = 14.000 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.

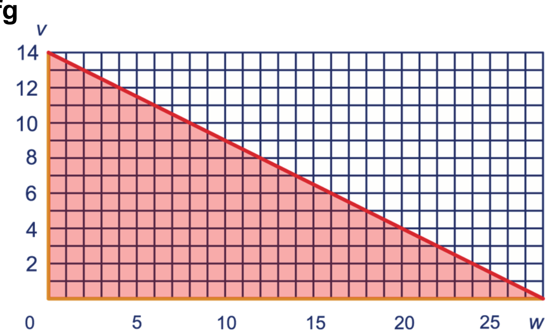
d Nee. Er kunnen geen 16$\frac{1}{2}$ woningen worden gebouwd.

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·w + 1000·v = 14.000

e Je krijgt de vergelijking $w + 2v = 28$ door beide kanten van de vergelijking 500·w + 1000·v = 14.000 door 500 te delen.

h $w + 2v \leq 28$

15 a B: 10.000 – 2·1000 = 8000 m^2;
C: 10.000 – 1000 + 2·500 = 10.000 m^2;
D: 10.000 + 500 + 3·1000 = 13.500 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 $12 \leq w \leq 22$; $3 \leq v \leq 8$

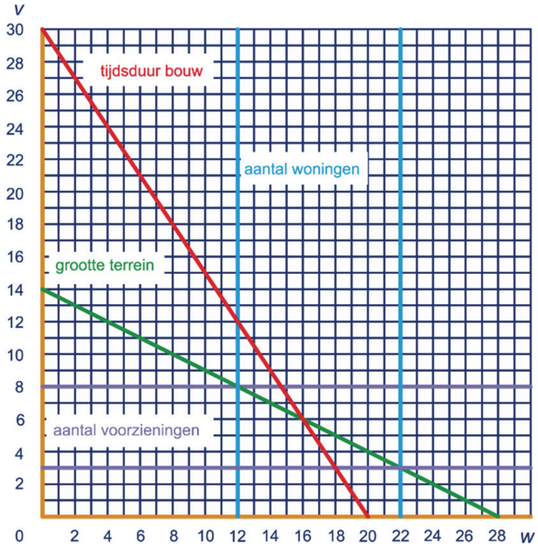
b Bijvoorbeeld (12,3) haalbaar; (16,6) haalbaar; (22,8) niet haalbaar.

17 a $1\frac{1}{2}w + v$

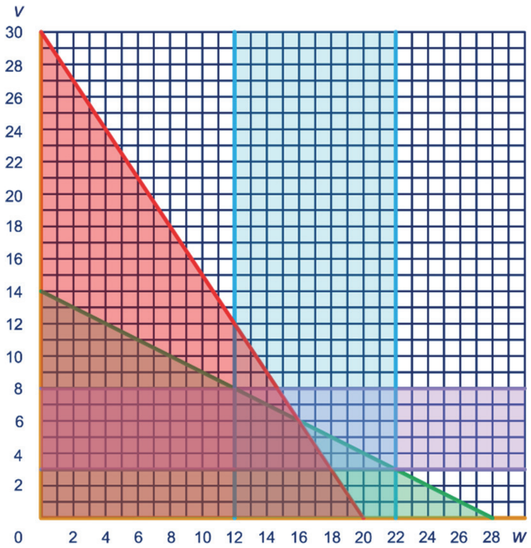
b $1\frac{1}{2}w + v \leq 30$

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 $12 \cdot 500 + 3 \cdot 1000 = 9000$ m^2 bebouwd.
Dus $\frac{9000}{14.000} \cdot 100\% \approx 64\%$ van het terrein wordt bebouwd.

i 12 woningen en 8 voorzieningeneenheden.

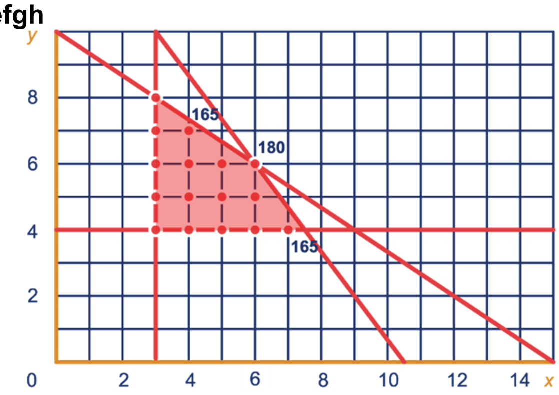
19 a $2x + 3y$

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).

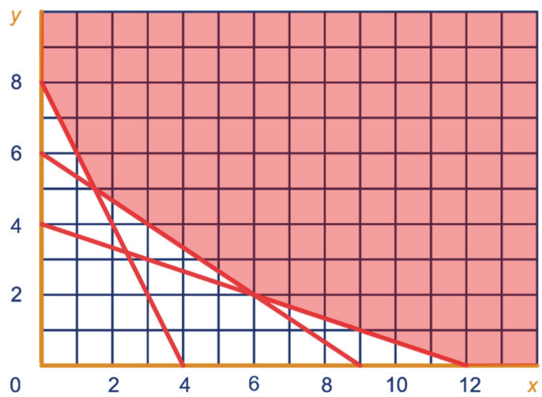
b De winst is maximaal bij 3 jurken van model A en 8 jurken van model B.

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 $3 \cdot 2 + 4 \cdot 3 = 18$ mg ; $2x + 3y$

b vitamine B2: $x + 3y \geq 12$
vitamine B6: $2x + y \geq 8$

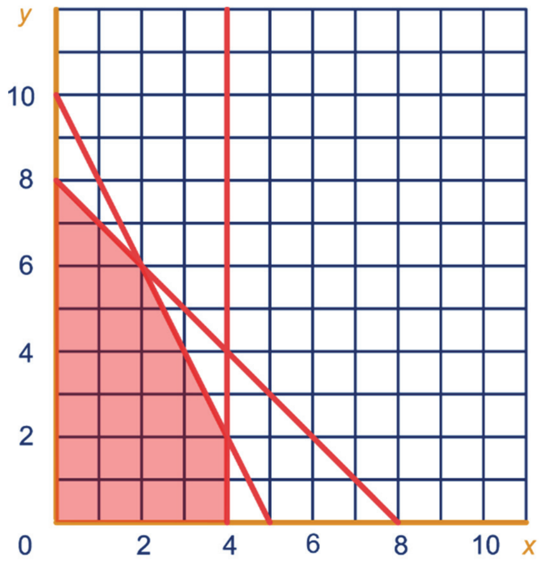
c



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

b

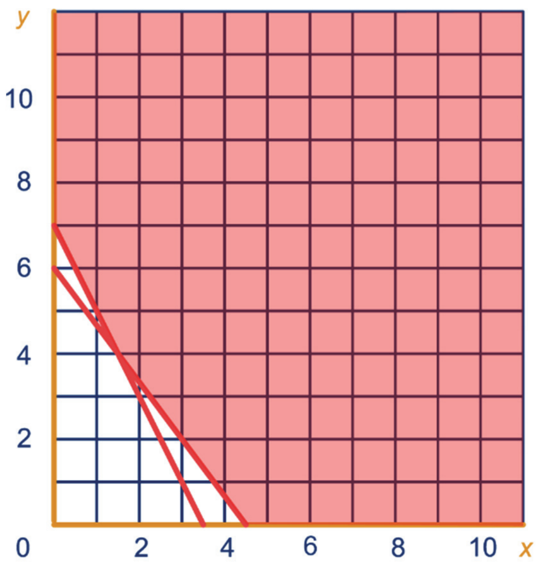


c $30x + 20y$

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 $8x + 6y \geq 36$

b



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.

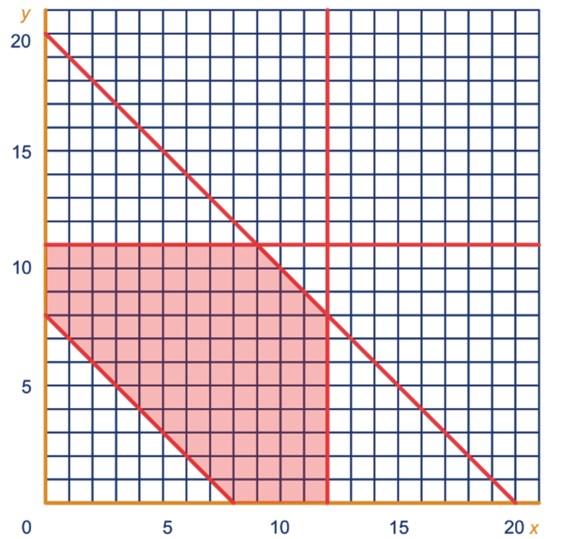
24 a Van Rotterdam naar:
Amsterdam 5 stuks
Breda 7 stuks
Utrecht 20 – 5 – 7 = 8 stuks
Van Antwerpen naar:
Amsterdam 12 – 5 = 7 stuks
Breda 12 – 7 = 5 stuks
Utrecht 12 – 8 = 4 stuks

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

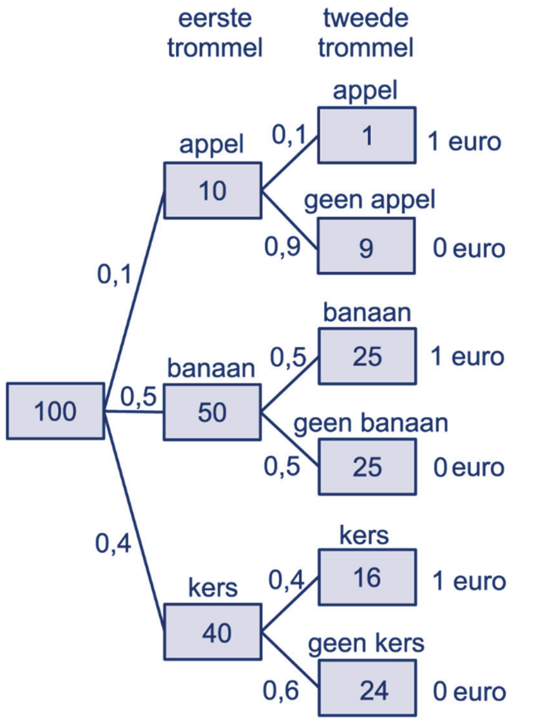


e $5x+7y+8(20-x-y)+6(12-x)+9(12-y)+6(x+y-8) =$
$292 - 3x - 4y$

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

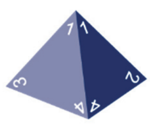
SUPER OPGAVEN

6



Verwachte uitbetaling: (1 + 25 + 16) · 1 = 42 euro.
Inzet: 100 · 0,50 = 50 euro.
Gemiddeld verlies je 50 – 42 = 8 euro per avond.
Gert had dus inderdaad geluk.

7 a



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

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

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

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

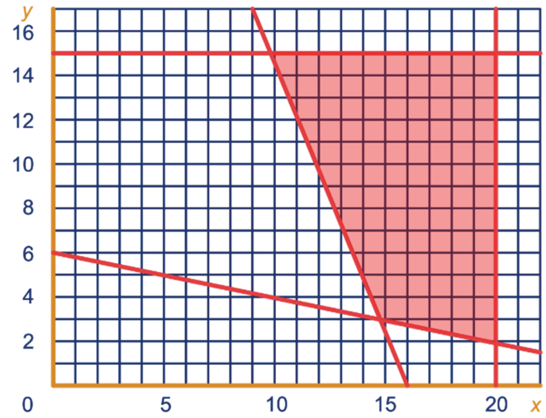
d $3\frac{1}{2} + 2\frac{1}{2} = 6$, dus de som van de twee verwachtingswaarden is gelijk aan de verwachtingswaarde van de som.

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: $16x + 6y \geq 258$ $\xrightarrow{:2}$ $8x + 3y \geq 129$

Vracht: $400x + 2000y \geq 12.000$ $\xrightarrow{:400}$ $x + 5y \geq 30$

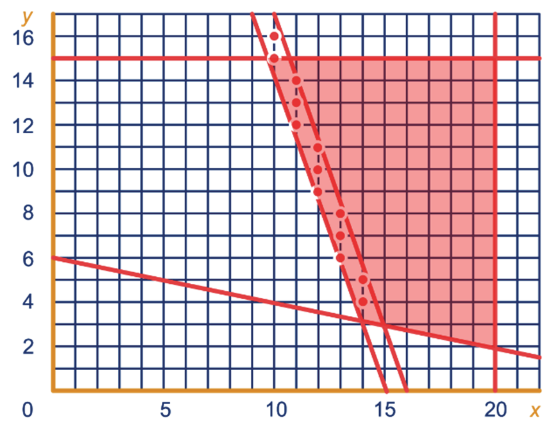
c



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 · 15 + 6 · 3 = 258, dus de passagierscapaciteit is volledig benut.
400 · 15 + 2000 · 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.

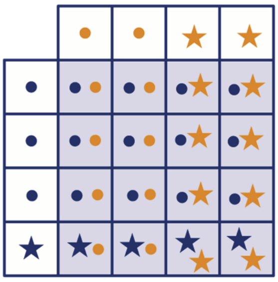


De kosten zijn het laagst in (12,8).
De kosten zijn 12 · 1 + 8 · 0,4 = 15,2 miljoen lire.
Omdat (12,8) op de grenslijn $16x + 6y = 240$ ligt, wordt de passagierscapaciteit volledig benut.
400 · 12 + 2000 · 8 = 20.800 kg, dus de vrachtcapaciteit wordt niet volledig benut.

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

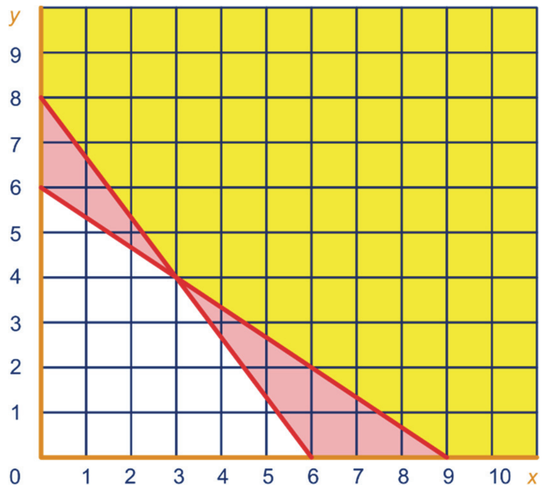
Hans gooit	1	2	3	4	5	6
1	1					
2		2				
3			3			
4				4		
5					5	
6						6

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: $2x + 3y \geq 18$.

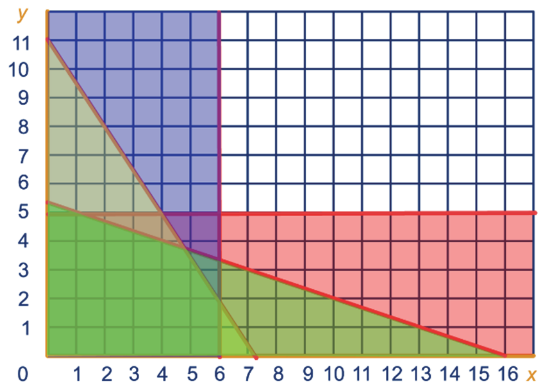
b Zie het gele gekleurde gebied hieronder.



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) → 6·1,50 = 9 euro winst
(6,1) → 6·1,50 + 1·2 = 11 euro winst
(6,2) → 6·1,50 + 2·2 = 13 euro winst
(4,4) → 4·1,50 + 4·2 = 14 euro winst
(1,5) → 1·1,50 + 5·2 = 11,50 euro winst
(0,5) → 5·2 = 10 euro winst

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

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