

Hoofdstuk 20 COÖRDINATEN HAVO

20.1 INTRO

- 1 a A3, C1, C3
b 3
c A3, C1

- 2 a d6 of h10

20.2 DE WERELD IN KAART

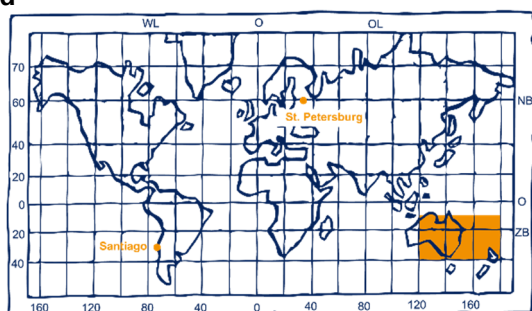
- 3 B2

- 4 abc



- d 90° NB

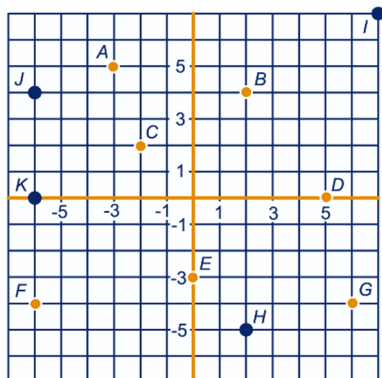
- 5 abd



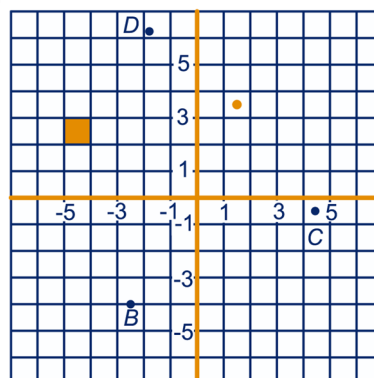
- c 3° OL, 50° NB

20.3 HET PLATTE VLAK

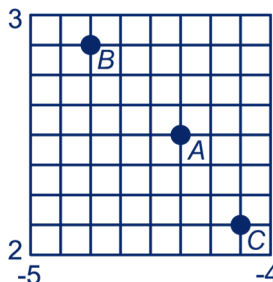
- 6 a A(-3,5) ; B(2,4) ; C(-2,2) ; D(5,0) ; E(0,-3) ; F(-6,-4) ; G(6,-4)
b



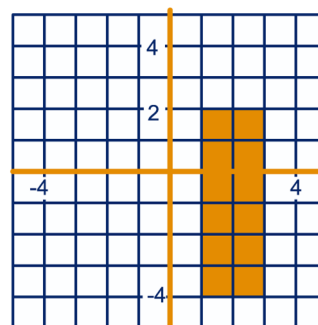
cd



e



7 b



- c (1,-4) ; (1,2) ; (3,2) ; (3,-4)

- d (2,-1)

- 8 De eerste coördinaat ligt tussen -6 en 1.
De tweede coördinaat ligt tussen -6 en -3.

- 9 b Een ruit.

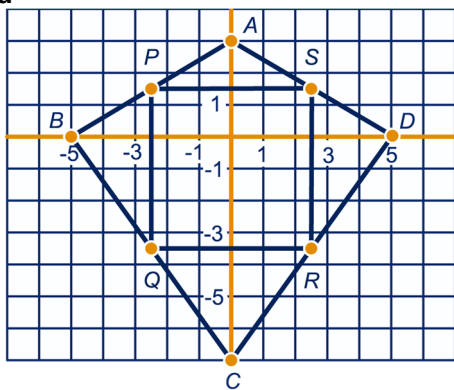
- c Als je 5 stappen naar beneden gaat vanuit het punt (-2,2), kom je in het punt (-2,-3). Het punt B krijg je dus door $2\frac{1}{2}$ stap naar beneden te gaan vanuit het punt (-2,2). Dus punt B heeft coördinaten $(-2,-\frac{1}{2})$.

Met eenzelfde redenering vind je C($1\frac{1}{2},-3$) en D($5,-\frac{1}{2}$).

- d M($1\frac{1}{2},\frac{1}{2}$)

- 10 a (-8,8)
b (-20,34)

11 bcd



e Een vlieger. Een vierkant.

f Vanuit punt A(0,3) kom je in punt B(-5,0) door 5 stappen naar links en 3 stappen naar beneden te gaan.

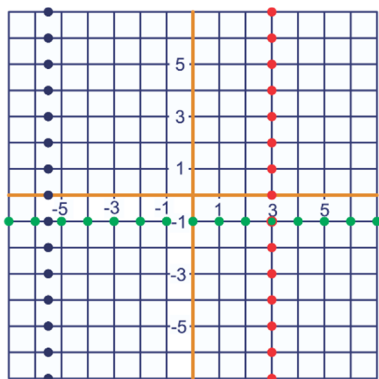
Punt P krijg je door vanuit het punt A(0,3) $\frac{1}{2} \cdot 5 = 2\frac{1}{2}$ stap naar links en $\frac{1}{2} \cdot 3 = 1\frac{1}{2}$ stap naar beneden te gaan.

Dus punt P heeft coördinaten $-2\frac{1}{2}$ en $1\frac{1}{2}$, kortweg $P(-2\frac{1}{2}, 1\frac{1}{2})$.

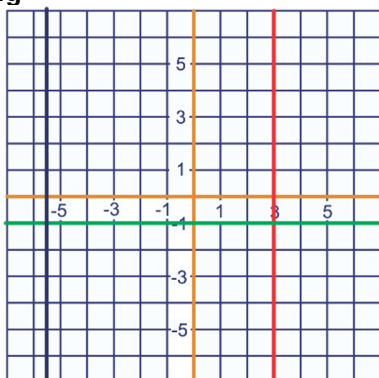
Evenzo bereken je de coördinaten van de punten Q, R en S. Je vindt $Q(-2\frac{1}{2}, -3\frac{1}{2})$, $R(2\frac{1}{2}, -3\frac{1}{2})$ en $S(2\frac{1}{2}, 1\frac{1}{2})$.

20.4 RECHTE LIJNEN

12 bc



defg



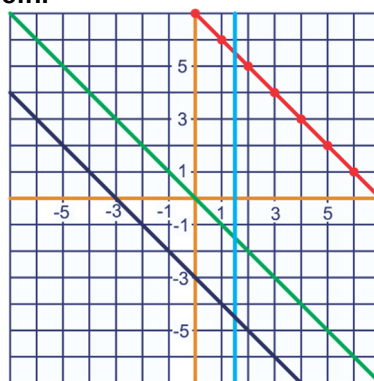
h $(-5\frac{1}{2}, -1)$

13 a De eerste coördinaat is $-3\frac{1}{2}$.

b Lijn 2: de tweede coördinaat is 0.
Lijn 3: de tweede coördinaat is -3.

14 b (7,0)

cdefhi



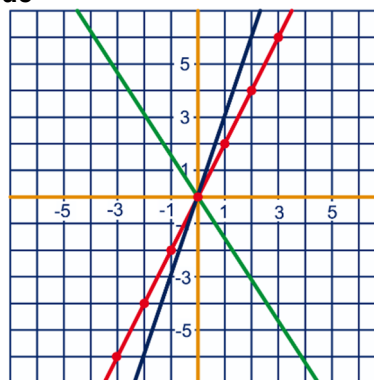
g De richting is bij alle drie hetzelfde.

j $(1\frac{1}{2}, 5\frac{1}{2})$

k $(1\frac{1}{2}, -4\frac{1}{2})$

l $(1\frac{1}{2}, -101\frac{1}{2})$

15 bcde



f (0,0)

20.5 AFSTANDEN

16 a 5

b 10

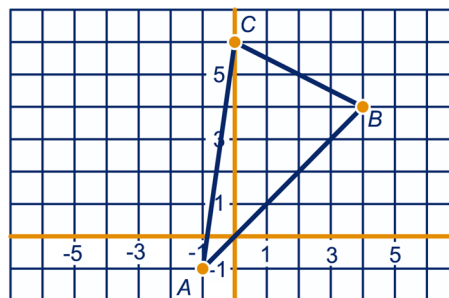
17 a afstand² = $3^2 + 4^2 = 25$

afstand = $\sqrt{25} = 5$

b afstand = $\sqrt{1^2 + 4^2} = \sqrt{17}$

c afstand = $\sqrt{14^2 + 14^2} = \sqrt{392}$

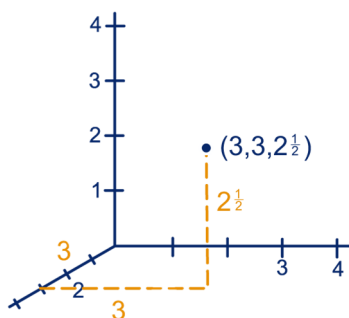
18 b



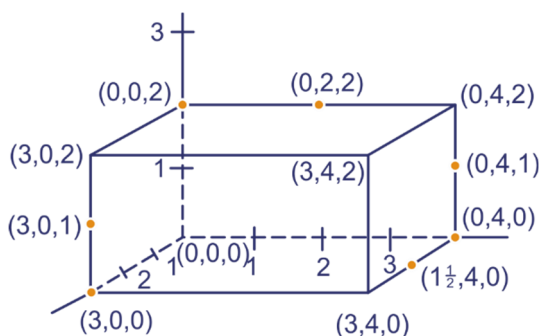
- c $AB^2 = 5^2 + 5^2 = 50$, dus $AB = \sqrt{50}$.
 $BC^2 = 2^2 + 4^2 = 20$, dus $BC = \sqrt{20}$.
 $AC^2 = 7^2 + 1^2 = 50$, dus $AC = \sqrt{50}$.
d De top is A, het midden van BC is $M(2,5)$,
 $AM^2 = 3^2 + 6^2 = 45$, dus $AM = \sqrt{45}$;
e Oppervlakte = $AM \cdot BC = \sqrt{45} \cdot \sqrt{20} = 30$

19 $(1,3,4)$; $(3,3,4)$; $(2,2,4)$; $(2,4,4)$; $(2,3,3)$
en $(2,3,5)$

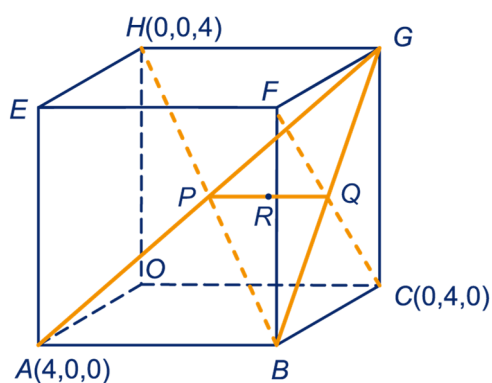
20



21



22 a

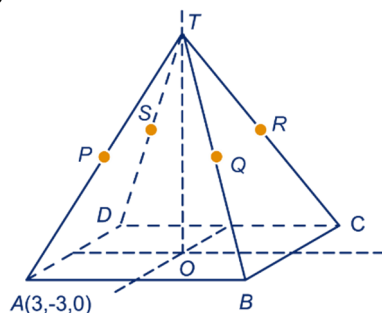


- E(4,0,4), F(4,4,4), G(0,4,4)
c Vanuit punt B(4,4,0) kom je in punt G(0,4,4)
door 4 stappen naar achteren en 4 stappen
naar boven te gaan.
Punt Q krijg je dus door vanuit punt B(4,4,0)
2 stappen naar achteren en 2 stappen naar
boven te gaan. Dus punt Q heeft coördinaten
 $(2,4,2)$.

Als je 2 stappen naar rechts gaat vanuit
 $P(2,2,2)$, kom je in $Q(2,4,2)$. Het punt R krijg
je dus door 1 stap naar rechts te gaan vanuit
 $P(2,2,2)$. Dus punt R heeft coördinaten
 $(2,3,2)$.

d $(-4,4,4)$

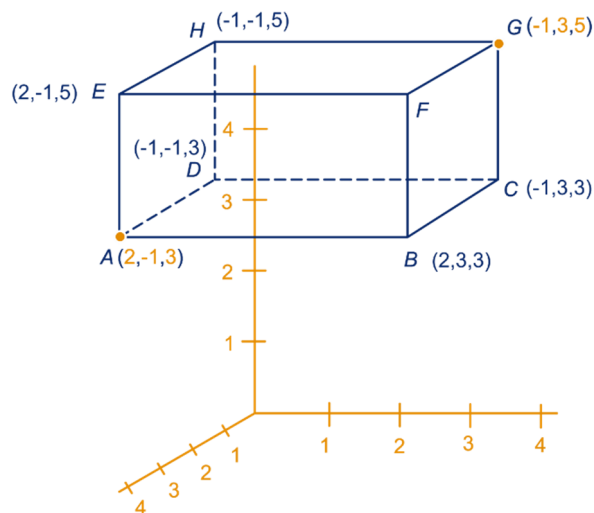
23 ab



- B(3,3,0), C(-3,3,0), D(-3,-3,0), T(0,0,6)
c Vanuit punt A(3,-3,0) kom je in punt T(0,0,6)
door 3 stappen naar achteren, 3 stappen
naar rechts en 6 stappen naar boven te
gaan.
Punt P krijg je dus door vanuit punt A(3,-3,0)
 $1\frac{1}{2}$ stap naar achteren, $1\frac{1}{2}$ stap naar rechts en
3 stappen naar boven te gaan. Dus punt P
heeft coördinaten $(1\frac{1}{2}, -1\frac{1}{2}, 3)$.

Evenzo bereken je de coördinaten van de
punten Q, R en S. Je vindt $Q(1\frac{1}{2}, 1\frac{1}{2}, 3)$,
 $R(-1\frac{1}{2}, 1\frac{1}{2}, 3)$ en $S(-1\frac{1}{2}, -1\frac{1}{2}, 3)$.

24 a



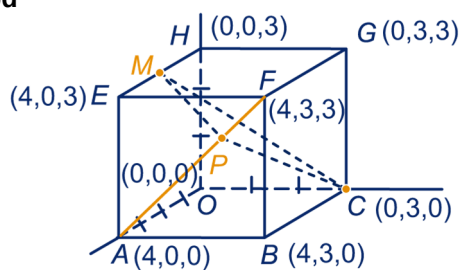
- b 4
c 3 bij 4 bij 2
d $AG^2 = 3^2 + 4^2 + 2^2 = 29$, dus $AG = \sqrt{29}$.

25 a 5 bij 8 bij 3

- b $AB^2 = 5^2 + 8^2 + 3^2 = 98$, dus $AB = \sqrt{98}$.

26 afstand = $\sqrt{4^2 + 5^2 + 4^2} = \sqrt{57}$

27 abd



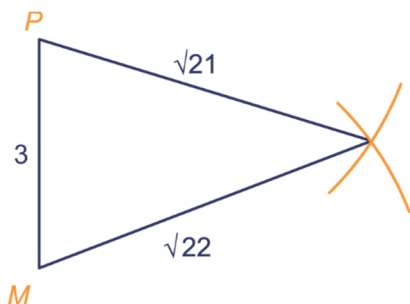
c $M(2,0,3)$

e $CP^2 = 4^2 + 1^2 + 2^2 = 21$, dus $CP = \sqrt{21}$.

$$CM = \sqrt{2^2 + 3^2 + 3^2} = \sqrt{22}.$$

$$MP = \sqrt{2^2 + 2^2 + 1^2} = \sqrt{9} = 3.$$

f



g Nee.

SUPER OPGAVEN

5 a De zuidpool.

b 180° OL, 0° NB

c Ligt op 130° OL.

d Ligt op 40° ZB

7 a Een rechthoek.

b $(-7,100)$, $(-7,200)$, $(3,100)$ en $(3,200)$.

c $11 \cdot 101 = 1111$

11 $(-3,3)$, $(5,11)$ of $(3,-7)$

14 a $(2,1)$

b $(-100,103)$; $(-100,-50)$

c $a + b = 3$

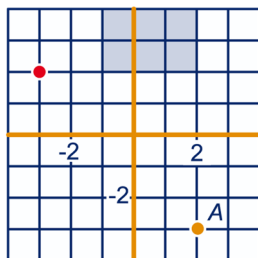
d $c = 2d$ (of $d = \frac{1}{2}c$)

22 $(a + 30, b + 10)$

20.7 EXTRA OPGAVEN

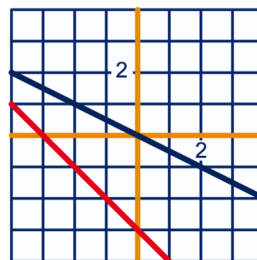
1 b $A(2,-3)$

ce



d Vanuit punt $A(2,-3)$ kom je in punt $B(-3,2)$ door 5 stappen naar links en 5 stappen naar boven te zetten. Dus de eerste coördinaten van het gevraagde punt is $2 - \frac{1}{2} \cdot 5 = -\frac{1}{2}$ en de tweede coördinaat is $-3 + \frac{1}{2} \cdot 5 = -\frac{1}{2}$.

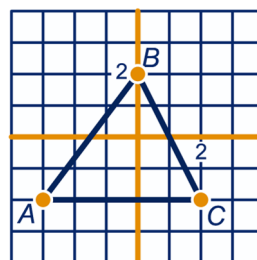
2 bc



d $(-6,3)$

e $(-50,47)$; $(-50,25)$

3 b

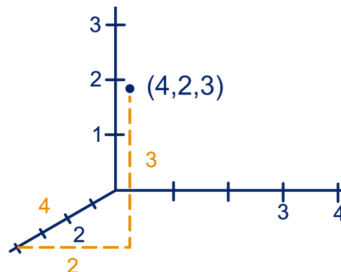


c $AB^2 = 4^2 + 3^2 = 25$, dus $AB = 5$

$BC^2 = 4^2 + 2^2 = 20$, dus $BC = \sqrt{20}$

$AC = 5$

4 a



b Vanuit punt $(-1,3,-2)$ kom je in punt $(4,2,1)$ door 5 stappen naar voren, 1 stap naar links en 3 stappen naar boven te gaan.

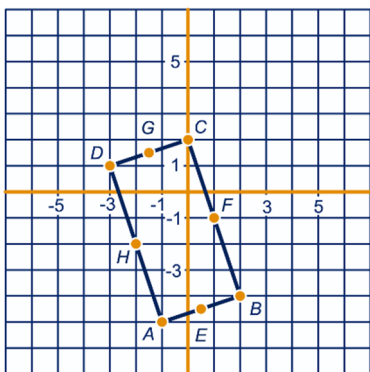
Je komt dus midden tussen deze twee punten door vanuit punt $(-1,3,-2)$

$\frac{1}{2} \cdot 5 = 2\frac{1}{2}$ stap naar voren, $\frac{1}{2} \cdot 1 = \frac{1}{2}$ stap naar links en $\frac{1}{2} \cdot 3 = 1\frac{1}{2}$ stap naar boven te gaan.

Dus het gevraagde punt heeft als coördinaten $(1\frac{1}{2}, 2\frac{1}{2}, -\frac{1}{2})$.

c $\sqrt{5^2 + 1^2 + 3^2} = \sqrt{35}$

5 bg



c $AB^2 = 3^2 + 1^2 = 10$, dus $AB = \sqrt{10}$

$BC^2 = 2^2 + 6^2 = 40$, dus $BC = \sqrt{40}$

$AC^2 = 1^2 + 7^2 = 50$, dus $AC = \sqrt{50}$

d $AB^2 + BC^2 = 10 + 40 = 50$

Dus $AB^2 + BC^2 = AC^2$.

Dus hoek ABC is recht.

e Een rechthoek.

f Het snijpunt van AC met BD ligt op de helft van lijnstuk AC. Dus de eerste coördinaat van het snijpunt is $-1 + \frac{1}{2} \cdot 1 = -\frac{1}{2}$.

De tweede coördinaat van het snijpunt is $-5 + \frac{1}{2} \cdot 7 = -1\frac{1}{2}$.

Dus het snijpunt heeft coördinaten $(-\frac{1}{2}, -1\frac{1}{2})$.

h Punt E ligt midden tussen A en B. Om van punt A naar E te komen, moet je $\frac{1}{2} \cdot 3 = 1\frac{1}{2}$ stap naar rechts en $\frac{1}{2} \cdot 1 = \frac{1}{2}$ stap naar boven.

Dus punt E heeft als coördinaten $(\frac{1}{2}, -4\frac{1}{2})$.

Evenzo bereken je $F(1, -1)$, $G(-1\frac{1}{2}, 1\frac{1}{2})$ en $H(-2, -2)$.

i Een ruit.

6 a $AT = \sqrt{3^2 + 3^2 + 6^2} = \sqrt{54}$

b Vanuit punt A kom je in P door 1 stap naar links, 1 stap naar achter en 2 stappen naar boven te maken.

Om vanuit P in Q te komen moet je dezelfde stappen maken, dus Q is $(1, -2, 0)$

c Vanuit punt R kom je in T door 3 stappen naar voren, 2 stappen naar links en 6 stappen naar boven te maken.

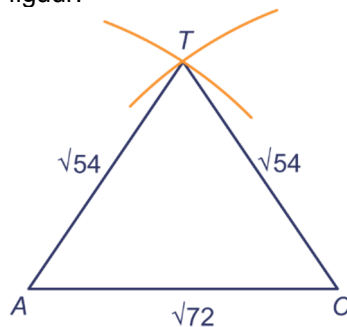
Dus de lengte van RT is:

$\sqrt{3^2 + 2^2 + 6^2} = \sqrt{49} = 7$

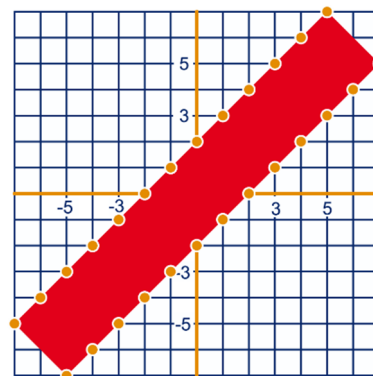
d Als je van P naar R gaat, moet je 5 stappen naar achter, 0 stappen naar rechts en 2 stappen naar beneden. Dus de lengte

van PR is $\sqrt{5^2 + 2^2} = \sqrt{29}$.

e $AC^2 = 6^2 + 6^2 = 72$, dus $AC = \sqrt{72}$, verder zie figuur.



7 bcd



e Het verschil van de twee coördinaten is kleiner dan 2.

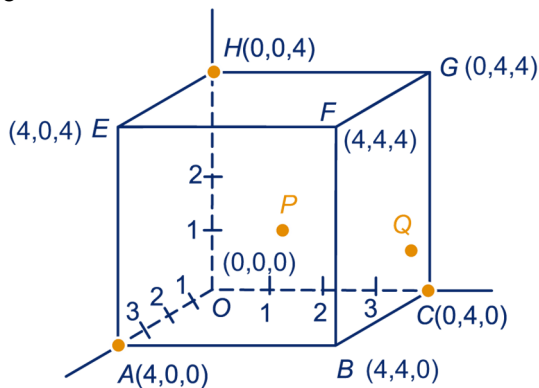
f $(100, 99)$, $(100, 100)$ en $(100, 101)$

8 a $(-15, 35)$

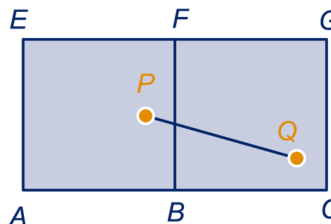
b $(-101, -39)$

c $(-76, 70)$

9 abc



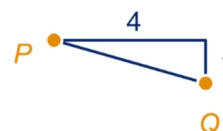
de



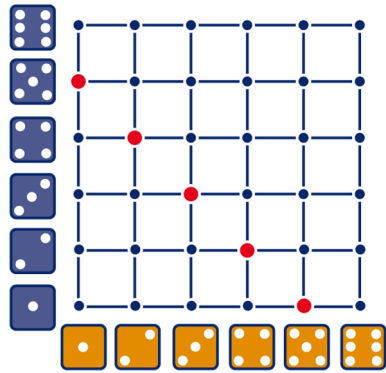
f $PQ^2 = 4^2 + 1^2 = 17$

$PQ = \sqrt{17}$

g $(4, 4, 1\frac{3}{4})$

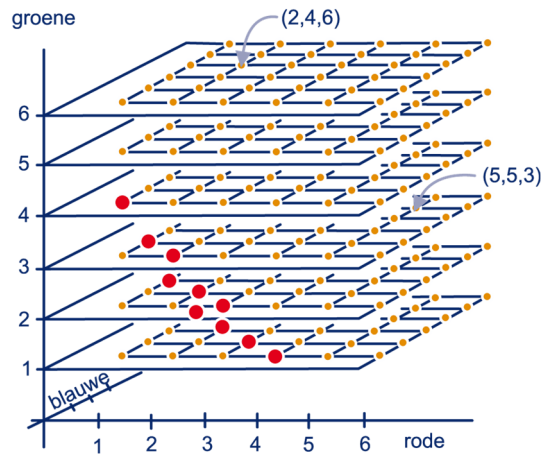


10 a



b $r + b = 6$

c



d $r + b + g = 6$