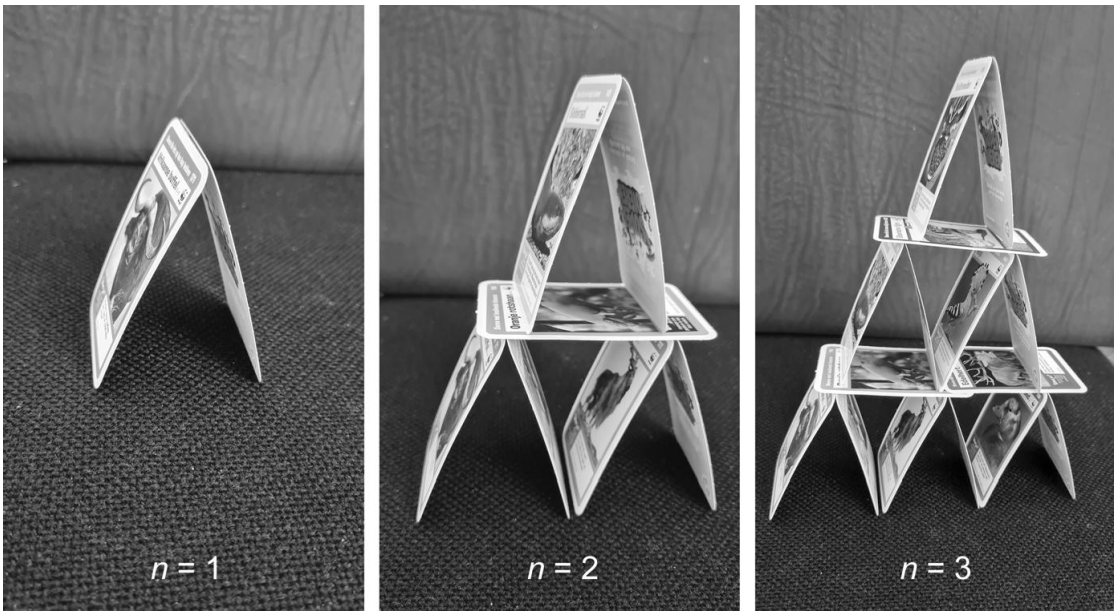
Kaartenhuizen

Op de foto's zie je een aantal kaartenhuizen. Op de linker foto is één paar staande kaarten te zien. Op twee paar staande kaarten wordt steeds een liggende kaart gelegd. Op de middelste foto is een kaartenhuis met 2 verdiepingen te zien en op de rechter foto een kaartenhuis met 3 verdiepingen.



Het aantal staande kaarten kun je berekenen met de formule:

$S = n^2 + n$

Hierin is S het aantal staande kaarten en n het aantal verdiepingen.

Het aantal liggende kaarten kun je berekenen met de formule:

$L = \frac{1}{2}n^2 - \frac{1}{2}n$

Hierin is L het aantal liggende kaarten en n het aantal verdiepingen.

3p **1** Laat met een berekening zien dat je in **totaal** 77 kaarten nodig hebt voor een kaartenhuis met 7 verdiepingen.

Op de uitwerkbijlage zie je een tabel en een assenstelsel.

4p **2** Vul de tabel verder in en teken de grafiek bij het totaal aantal kaarten. Maak zelf een juiste verdeling bij de verticale as.

4p **3** Yash heeft 3 kaartspellen met een rode achterkant en 1 kaartspel met een blauwe achterkant. Elk kaartspel heeft 54 kaarten. Hij wil de rode kaarten staand en de blauwe kaarten liggend gebruiken.



→ Bereken het aantal verdiepingen van het grootste kaartenhuis dat hij op deze manier kan maken. Schrijf je berekening op.

1p **4** Er bestaat een kwadratisch verband tussen het aantal verdiepingen n en het totaal aantal kaarten T.
→ Welke formule past hierbij?

A $T = 2n^2 - 3n$

B $T = \frac{3n^2+n}{2}$

C $T = n^2 + 2n - 1$

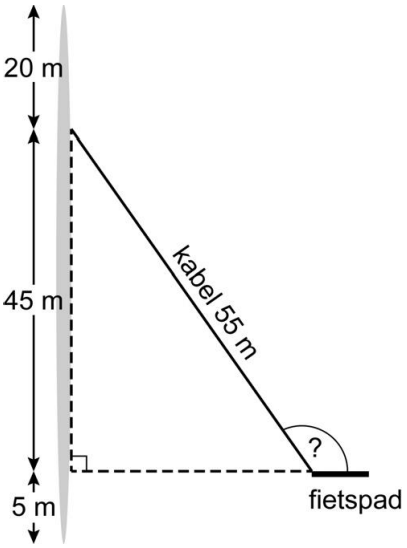
D $T = 1{,}5n^2 + 0{,}5$

Hovenring



De Hovenring is een zwevende fietsrotonde bij Eindhoven.

De Hovenring hangt aan 24 kabels. De kabels zijn bevestigd aan de binnenste rand van het fietspad en aan een 70 m hoge paal. De kabels zijn 55 m lang. Zie de tekening.



4p **5** Bereken de hoek die de kabel maakt met het fietspad. Schrijf je berekening op.

3p **6** De 24 kabels zijn op gelijke afstand van elkaar bevestigd. Op de uitwerkbijlage zie je een schematisch bovenaanzicht van de fietsrotonde. Hierin zijn acht kabels getekend.
→ Teken in het witte gedeelte de ontbrekende kabels. Laat met een berekening zien hoe je aan je antwoord komt.

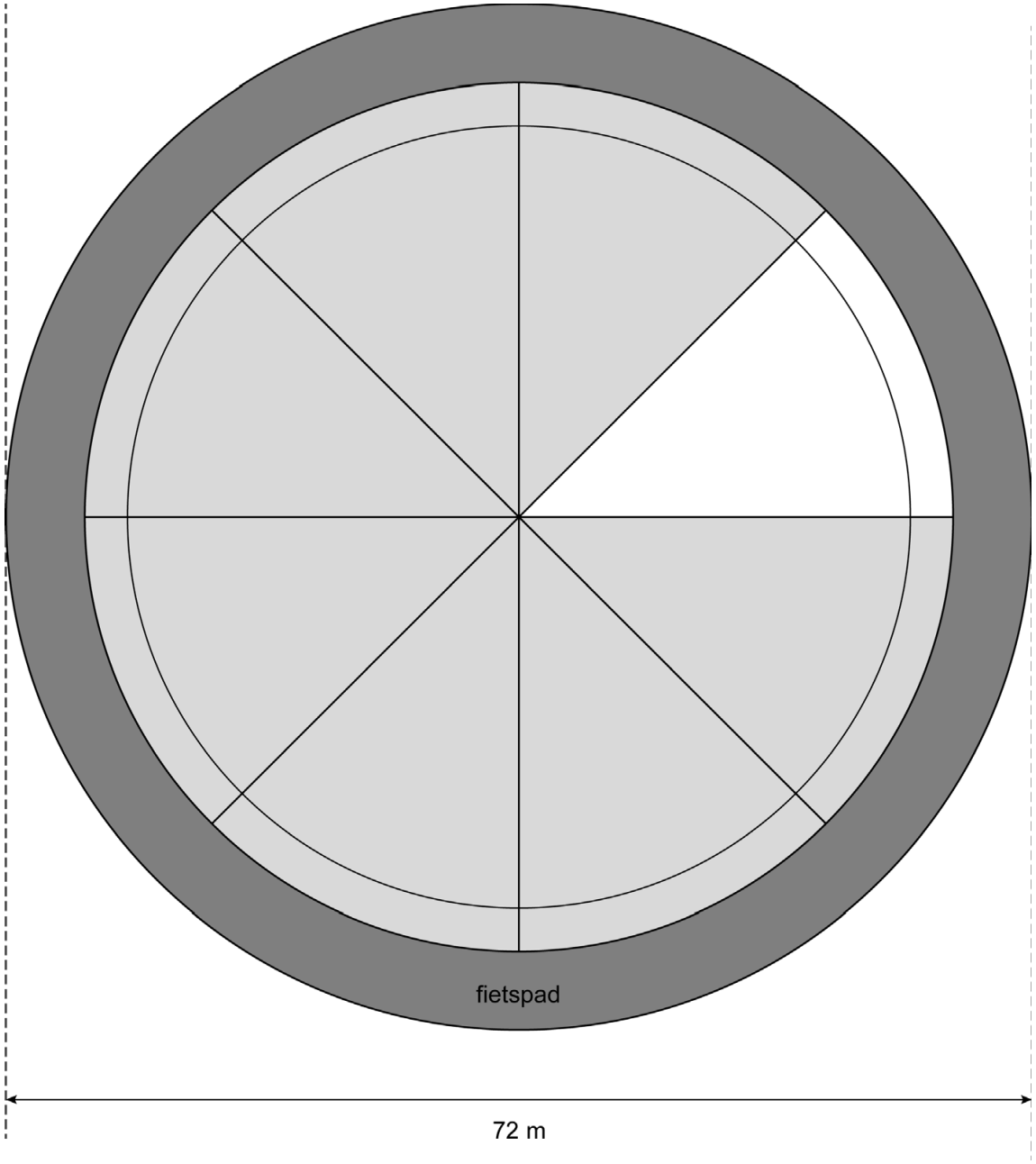
5p **7** De diameter van de fietsrotonde is 72 m, zie de afbeelding op de uitwerkbijlage. Het fietspad is 4,5 m breed.
→ Bereken, zonder te meten, hoeveel m^2 de oppervlakte van het fietspad op de fietsrotonde is. Schrijf je berekening op.

Uitwerbijlage

Naam: ……..

Hovenring

6 en 7



Goudvoorraad

De Nederlandsche Bank (DNB) bezit een grote goudvoorraad.



Op 1 januari 2020 lag in Amsterdam 190 000 kg goud. Dat is 31% van het totale gewicht aan goud van DNB. De rest ligt bij banken in New York, Ottawa en Londen.

2p **8** Bereken hoeveel kg de totale goudvoorraad van DNB is. Schrijf je berekening op.

2p **9** Op 1 januari 2020 was de goudprijs € 43 460,48 per kg.
→ Hoeveel miljard euro was het in Amsterdam opgeslagen goud waard op 1 januari 2020? Schrijf je berekening op en rond je antwoord af op één decimaal.

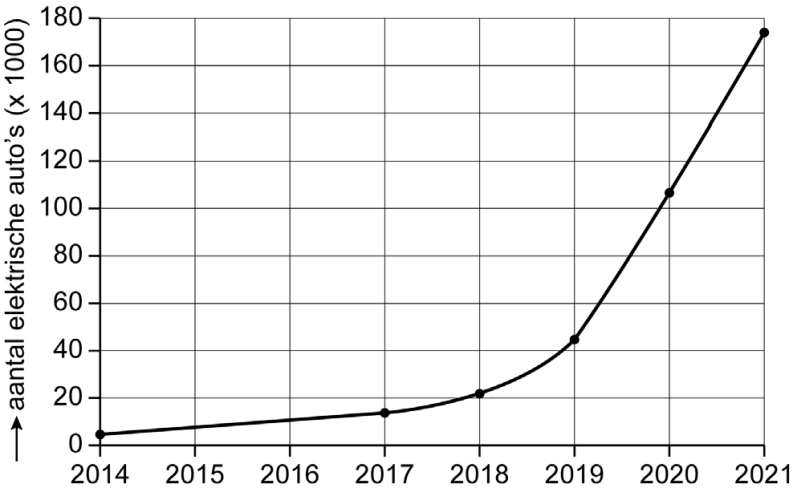
4p **10** In Londen ligt 110 860 kg goud van DNB. Goud weegt 19,3 gram per cm^3.
→ Hoeveel m^3 goud van DNB ligt er in Londen? Schrijf je berekening op.

Laadpalen

In Nederland neemt het aantal elektrische auto's toe. In de tabel zie je van een aantal jaren hoeveel elektrische auto's er op 1 januari van dat jaar waren.

1 januari	2014	2017	2018	2019	2020	2021
aantal × 1000	4,6	13,6	21,8	44,7	106,6	174,0

De gegevens van de jaren 2014 tot en met 2021 zijn verwerkt in de grafiek.



3p **11** We gaan ervan uit dat de grafiek van 2014 tot 2017 lineair is.
→ Geef een formule die hierbij past. Gebruik A voor aantal × 1000 en t voor tijd in jaren met $t = 0$ op 1 januari 2014.

3p **12** Bereken met hoeveel procent het aantal elektrische auto's is toegenomen van 1 januari 2020 tot 1 januari 2021. Schrijf je berekening op.

Elektrische auto's kunnen opgeladen worden aan laadpalen. Het aantal laadpalen neemt vanaf 1 januari 2017 bij benadering exponentieel toe volgens de formule:

$$L = 33\,600 \times 1{,}2^t$$

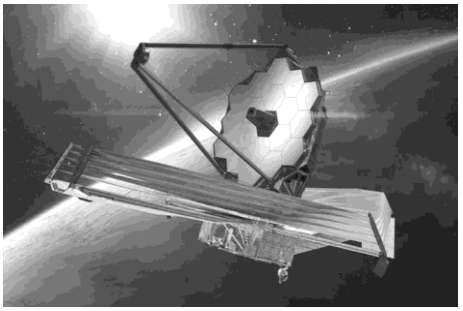
Hierin is L het aantal laadpalen en t de tijd in jaren vanaf 1 januari 2017.

2p **13** Laat met een berekening zien dat er volgens de formule op 1 januari 2023 meer dan 100 000 laadpalen waren.

3p **14** Bereken in de loop van welk jaar er volgens de formule voor het eerst meer dan 1 miljoen laadpalen zijn. Schrijf je berekening op.

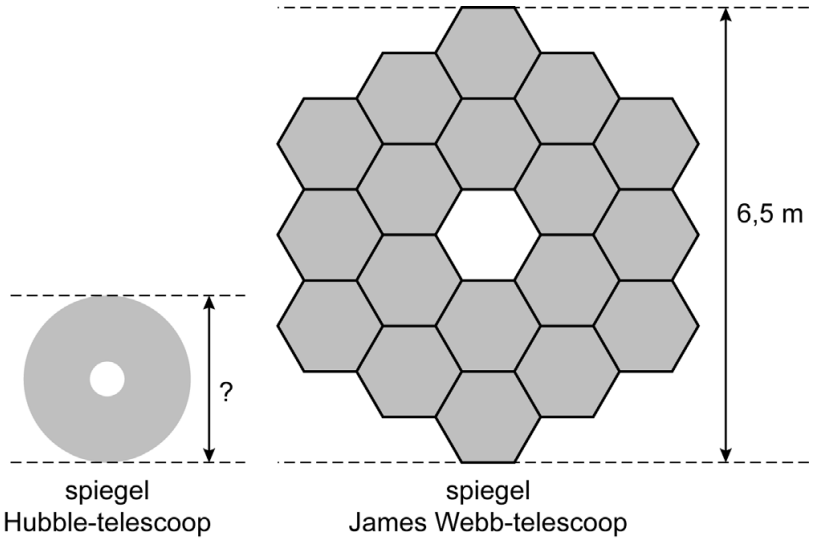
James Webb-telescoop

De James Webb-telescoop is op 25 december 2021 gelanceerd.
Na 29 dagen en 7 uur bereikte hij zijn bestemming op 1 500 000 km vanaf de aarde.



2p **15** Bereken hoeveel km per uur de gemiddelde snelheid van de telescoop was tijdens deze reis. Schrijf je berekening op.

De James Webb-telescoop is de opvolger van de Hubble-telescoop. Om licht van sterren en sterrenstelsels op te vangen, zit er een spiegel op de telescoop.

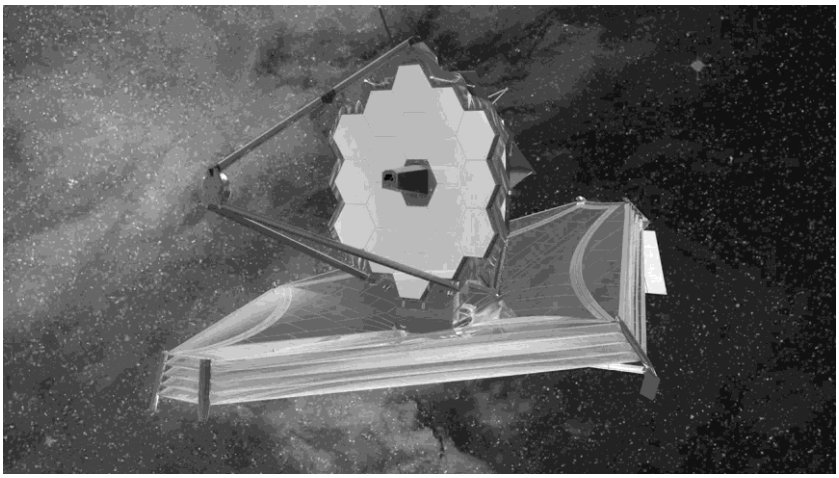


Je ziet in de tekening de spiegels van de Hubble-telescoop en van de James Webb-telescoop op schaal getekend.

3p **16** De hoogte van de spiegel van de James Webb-telescoop is 6,5 meter.
→ Bereken door te meten hoeveel meter de diameter van de spiegel van de Hubble-telescoop is. Schrijf je berekening op en rond je antwoord af op één decimaal.

5p **17** De spiegel van de James Webb-telescoop bestaat uit 18 regelmatige zeshoeken. Op de uitwerkbijlage zie je één zeshoek getekend die opgedeeld is in zes gelijkzijdige driehoeken.
→ Bereken, zonder te meten, hoeveel meter de zijde van één zeshoek is. Schrijf je berekening op en rond je antwoord af op twee decimalen.

De James Webb-telescoop heeft een hitteschild dat bestaat uit 5 lagen in de vorm van symmetrische zeshoeken. Dit hitteschild zie je onderaan op de foto.

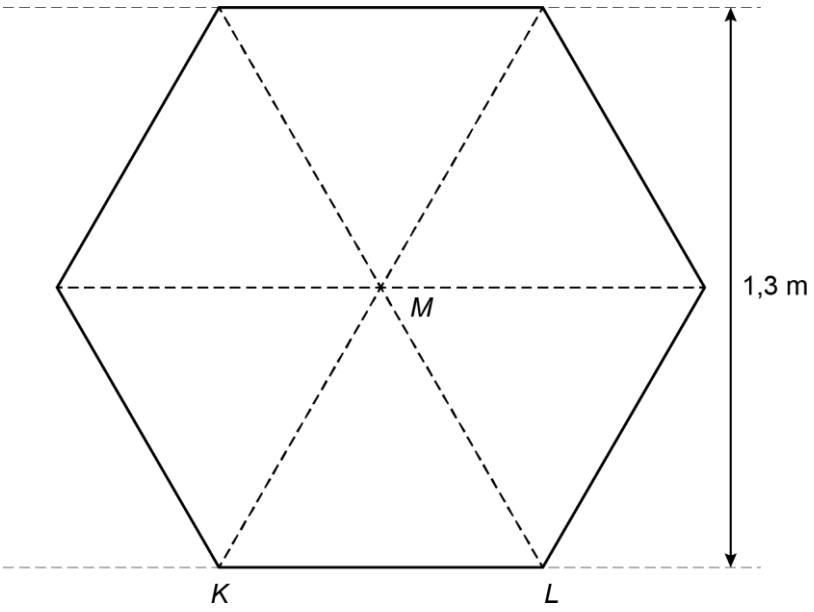


4p **18** Op de uitwerkbijlage zie je één zo'n zeshoek. Hierin is AB = 1 m, AE = 21 m en CF = 14 m.

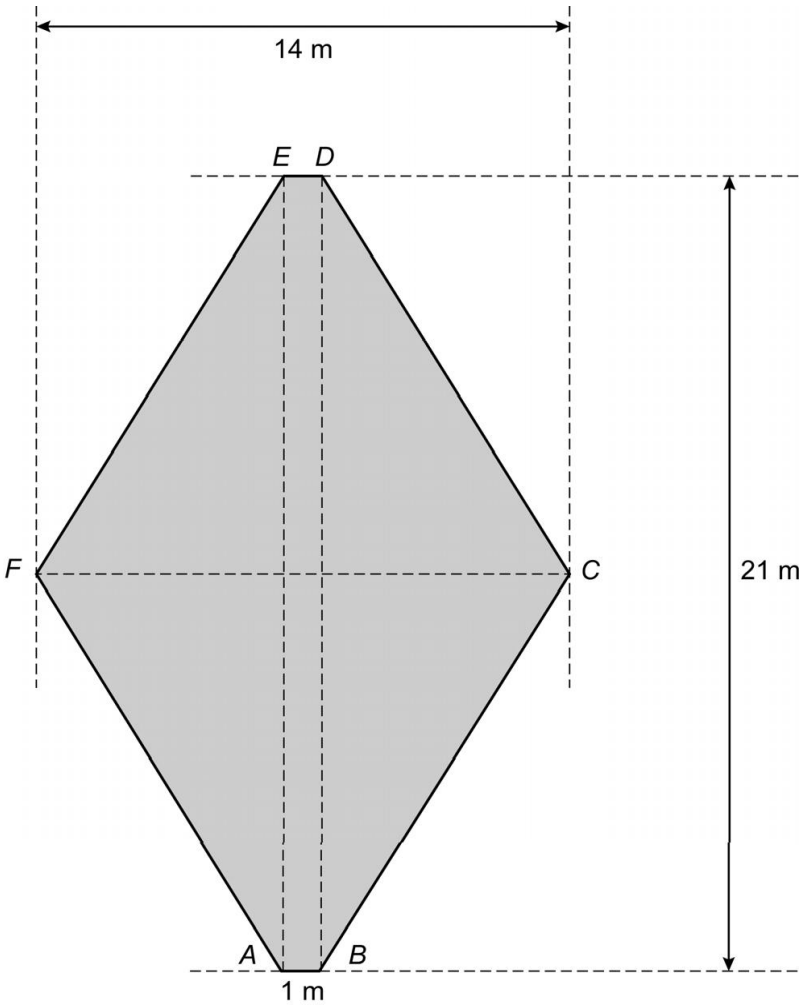
→ Bereken hoeveel m^2 de oppervlakte van deze zeshoek is. Schrijf je berekening op.

James Webb telescoop

17



18



Formule van Pick

Oostenrijkse wiskundige Georg Alexander Pick heeft een formule gevonden om de oppervlakte te berekenen van willekeurige veelhoeken in een rooster. De hoekpunten van de veelhoek moeten dan wel op roosterpunten liggen. De formule van Pick ziet er zo uit:

$$\textit{oppervlakte veelhoek} = b + \frac{a}{2} - 1$$

Hierin is *oppervlakte veelhoek* in cm^2, *b* het aantal roosterpunten binnen de veelhoek en *a* het aantal roosterpunten op de zijden van de veelhoek.

3p **19** Op de uitwerkbijlage zie je een veelhoek waarvan de roosterpunten op de zijden zijn aangegeven.
→ Teken op de uitwerkbijlage ook de roosterpunten binnen de veelhoek en bereken met de formule van Pick hoeveel cm^2 de oppervlakte van deze veelhoek is. Schrijf je berekening op.

2p **20** Je ziet zes verschillende oppervlakten.

p	23,0 cm^2	**s**	23,3 cm^2
q	23,1 cm^2	**t**	23,4 cm^2
r	23,2 cm^2	**u**	23,5 cm^2

→ Welke van deze oppervlakten kan of kunnen een mogelijke uitkomst van de formule van Pick zijn? Leg je antwoord(en) uit met behulp van de formule.

3p **21** Een vierhoek waarvan de hoekpunten roosterpunten zijn, heeft een oppervlakte van 16 cm^2. Er geldt dat *b* = 13.
→ Welke waarde heeft *a*? Schrijf je berekening op.

3p **22** Teken een **vierkant** dat voldoet aan de formule van Pick (alle hoekpunten liggen op roosterpunten) met *a* = 4 en *b* groter dan 4.

Uitwerkbijlage

Naam: ……

Formule van Pick

19

