Het Louvre

Het probleem

De zijdes van het vierkante grondvlak zijn 35,43 meter. De opstaande ribbe is 33,10605 meter.

Bereken de hoogte van de grote piramide (hier wordt bedoeld de hoogte vanaf het plein; de piramide heeft geen bodem).



Nederlandse Vereniging van Wiskundeleraren

Doelgroep en onderwerp

Jaarlaag:	2 havo/vwo
Onderwerp:	Pythagoras in de ruimte
Lesduur:	30 minuten
Benodigdheden:	Pen & papier of whiteboard & markers Aanbevolen: ruimtefiguur van een piramide met twee doorsneden: een diagonaalvlak door twee hoekpunten en top, en een verticaal vlak door de top evenwijdig aan de ribben
Werkwijze:	Groepsopdracht
Leerdoelen:	• Leerlingen kunnen de stelling van Pythagoras toepassen in het platte vlak • Leerlingen kunnen een doorsnede maken van een ruimtefiguur • Verdieping: leerlingen gaan rekenen met de vergrotingsfactor

Werkwijze

Beschrijving van de werkvorm

Lees de opdracht voor aan de klas voordat je de werkbladen uitdeelt. Deze opdracht kan goed gebruikt worden in een BTC-les.

Mogelijke hints

- Wijs de hoogte aan op de afbeelding.
- Maak een schets en voeg de bekende maten toe.
- Ga op zoek naar een driehoek waar je in kunt rekenen en schets deze.
- Gebruik de stelling van Pythagoras.

Mogelijke uitbreidingsvragen

- De kleine piramide op de voorgrond van de foto is een verkleining van de grote piramide en heeft een hoogte van 5,4 meter. Hoe vaak past de kleine piramide in de grote piramide?

Verwachte oplossing van leerlingen

We verwachten dat de leerlingen, mogelijk met hints, één van de twee aanpakken kiezen:

1. Bereken de lengte van de diagonaal van het grondvlak en reken in een diagonaalvlak.
2. Maak een verticale doorsnede evenwijdig aan een ribbe in het grondvlak. Bereken in het opstaande grensvlak de schuine hoogte en reken dan verder in de verticale doorsnede.

Aanwijzingen voor het klassengesprek

- In de klassikale bespreking kun je beide aanpakken bespreken uit de verwachte oplossingen.
    - Laat de leerlingen beargumenteren wat de voordelen van methode 1 en methode 2 zijn.
- Besteed aandacht aan hoe leerlingen tekeningen en berekeningen gestructureerd kunnen ordenen.
- Benoem het belang van het maken van een schets.

Reflectie

Op de volgende pagina's staan foto's van uitwerkingen van leerlingen.

Reflectie klas 2 vwo

Na uitvoering heb ik twee aanpakken gezien: meest voorkomend met een diagonaalvlak, en met een verticaal vlak evenwijdig aan twee horizontale ribben. Sommige leerlingen vonden het moeilijk zich de doorsnedes voor te stellen, daarvoor was een ruimtefiguur handig. Ik had alleen de twee doorsnedes niet bij me, die zal ik bij uitvoering met een andere klas ook meenemen.

Bij de uitbreidingsvraag kozen de meeste groepjes ervoor om de volumes te berekenen en die op elkaar te delen.

Reflectie klas 2 havo

Leerlingen begonnen allemaal gelijk met het schetsen van de ruimtefiguur of een hulpvlak. De meesten wisten nog goed wat er met 'de hoogte' bedoeld werd. Bij een aantal groepjes moest ik ze op weg helpen, wat de stelling van Pythagoras ook alweer was, maar bij de hint van het schemaatje wisten veel hoe ze verder konden.

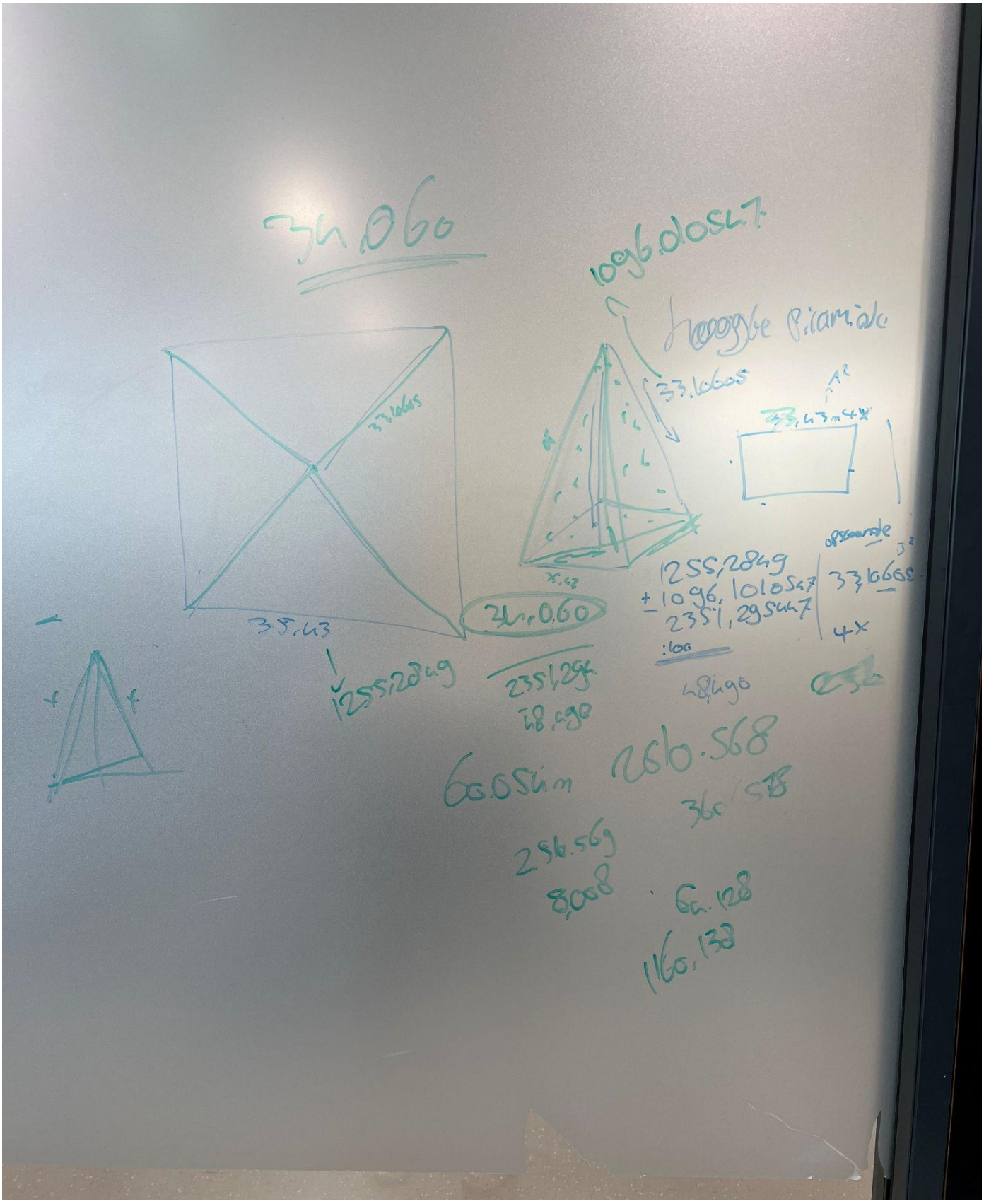
Leerlingen vonden het lastig om met de decimale getallen te werken. Toch vond ik dit geen belemmering en zou ik dat wel zo laten. Er was een deel die het snel opgaven (het is ook niet zo een sterke havo groep, verwachting is dat veel leerlingen doorstromen naar 3 TL). Niemand is toegekomen aan de uitbreidingsvraag. Ik ben na 25 minuten gestopt, omdat te veel leerlingen afhaakten.

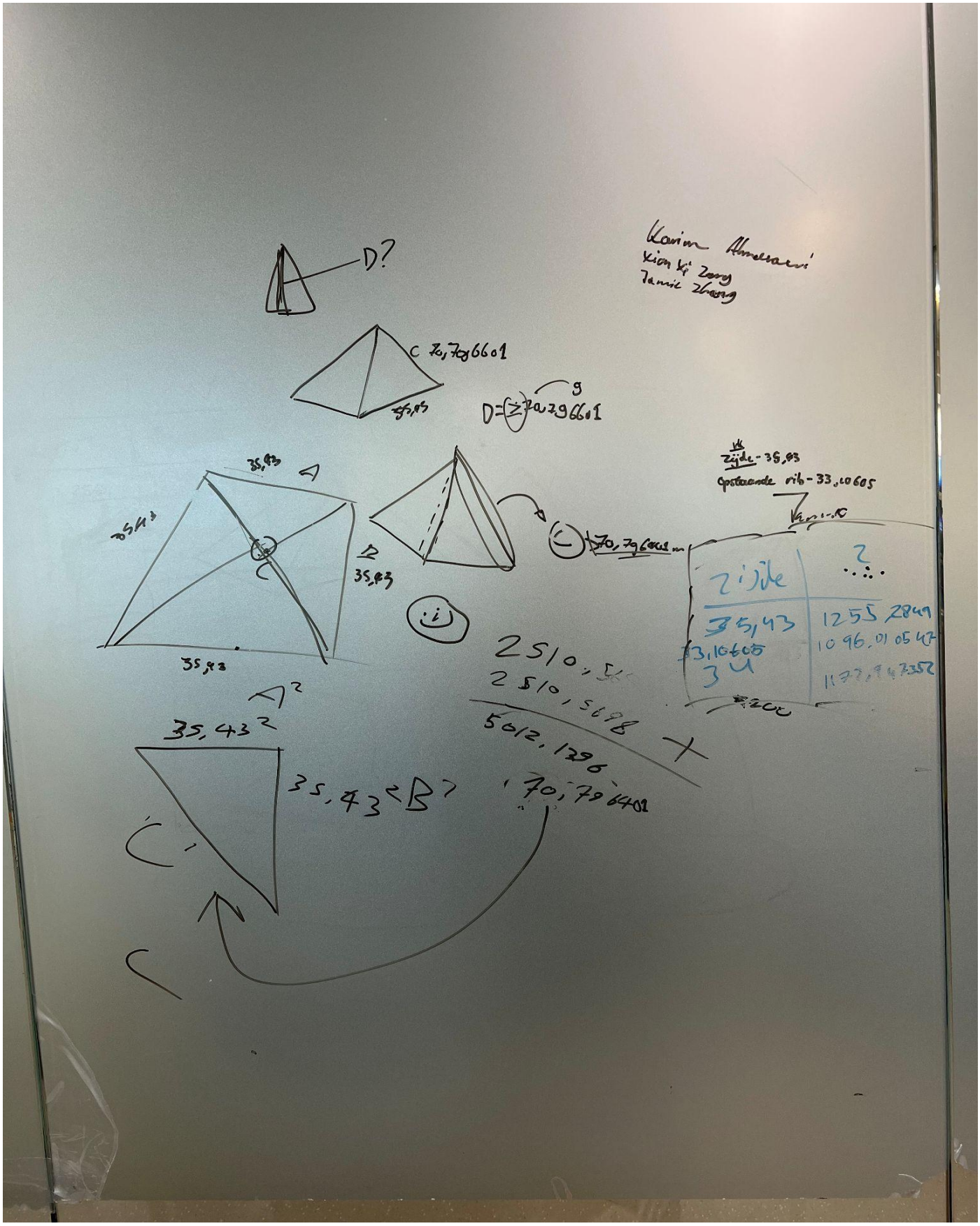
Ik denk dat het effectiever is om dit, bij een groep die niet zo sterk is, direct na het hoofdstuk te doen. Bij een klas met wat meer ruimte, zou ik het wel later in het jaar inzetten ter herhaling.

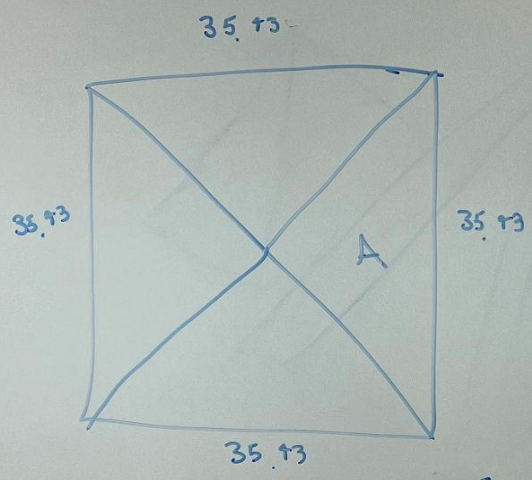
Deze opdrachten zijn ontwikkeld binnen het IOL-project Probleemaanpak in de wiskundeles van de NVvW. Meer informatie en vragen vind je op:

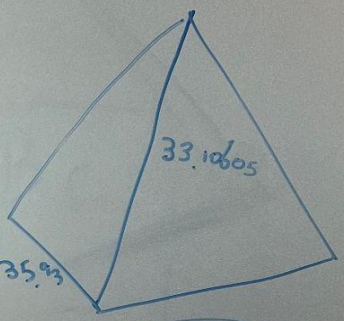
www.nvvw.nl/lesmaterialen/probleemoplossen

CC BY SA


35,43
1255,28ug
1096,10sq7
33,16qs
A²
4x
1255,28ug
+1096,10sq7
2351,29sq7
:100
23,51
48,49g
6a.05q.m
256.568
256.56g
8,008
6a.128
1160,138

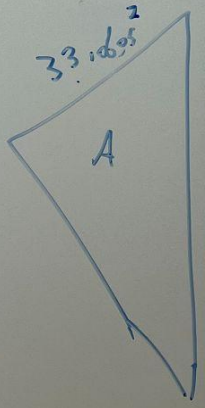

D?
Karim Almessaoui
Kian Ki Zeng
Jamie Zhang
C 70,79 6601
35,43
D=±70,79 6601
9
35,43
35,43
35,43
35,43
70,79 6601
zijde - 35,43
opstaande rib - 33,10605
zijde
35,43
35,43²
35,43²=B²
70,79 6401
2510,5
2510,5628
5012,1296



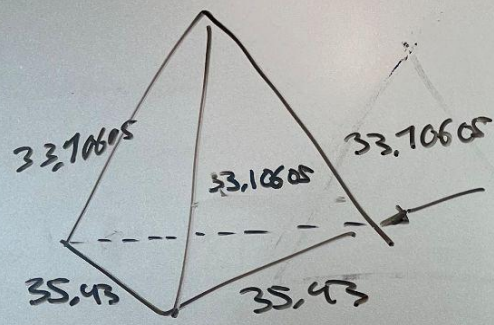


zijde	Opstaande
35.43	

2345.8943



34,04



70,86

2 1210

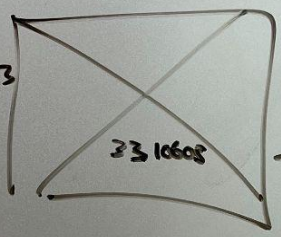
~~3 3,10605~~

35 43 6 0 -

29,56305

Zijdes	opstaande ribben

35,43



35,43 x
2

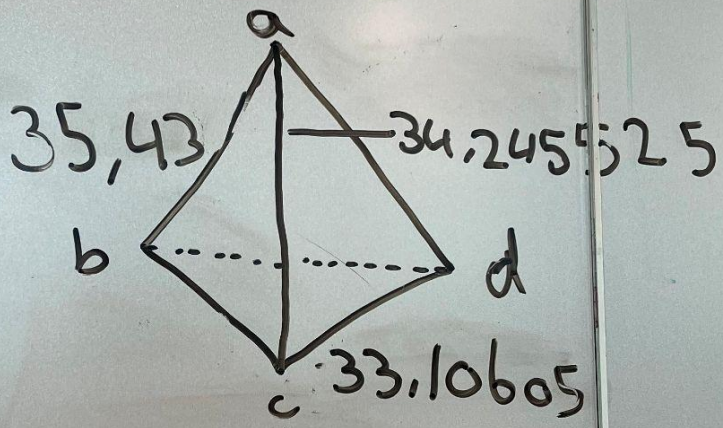
70,86

Ant 29,56305

Tyde | ..²



33,10605



sijde	..²
a-b	35,43
b-c	33,10605
c-d	33,10605
d-a	35,43 +
	136,98210 : 4
	34,245525