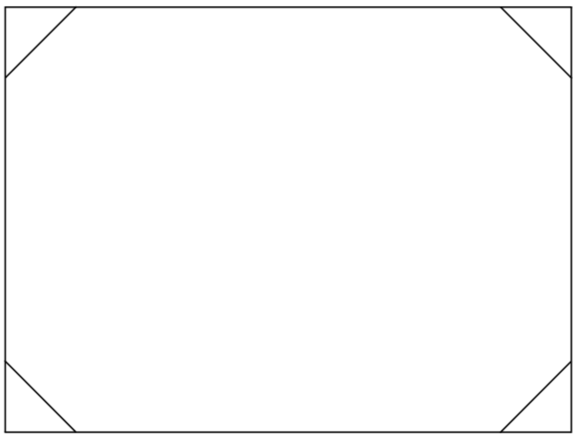
3 Hearst Tower

7. De hoogte van de 9 driehoeken samen is $182,0-33,8 = 148,2$ m. Dit betekent dat de hoogte van elke individuele driehoek gelijk is aan $\frac{148,2}{9} \approx 16,47$ m. De hoogte van elke individuele driehoek is dus inderdaad ongeveer 16,5 meter. Nu gebruik je het feit dat in een gelijkzijdige driehoek alle hoeken 60° zijn. Vervolgens teken je in gedachten een hulplijn uit de top van de driehoek naar het midden van de tegenoverliggende zijde, waar hij dan loodrecht op staat. Nu ga je in een van de twee driehoeken kijken die je nu hebt gekregen (welke van de twee maakt niet uit). De sinus van een van de hoeken waar geen hulplijn doorheen getrokken is is gelijk aan de overstaande zijde (de hoogte dus) gedeeld door de schuine zijde (de zijde van de driehoek). Als je invult dat de hoogte gelijk is aan 16,47 meter, en dat de hoek 60° is, krijg je voor de zijde z:

$$\begin{aligned} \sin 60^\circ &= \frac{16,47\,\mathrm{m}}{z}, \\ z &= \frac{16,47\,\mathrm{m}}{\sin 60^\circ}, \\ z &\approx 19,0\,\mathrm{m}. \end{aligned}$$

8. Het bovenaanzicht is een rechthoek van 4 bij 3 driehoekszijden (dit kun je zien bij de basis van de toren). Elke driehoek heeft een zijde van 19,0 meter, oftewel 1900 cm. Op schaal 1 : 1000 wordt dit $\frac{1900}{1000} = 1,9$ cm. Aangezien het bovenaanzicht 4 bij 3 van deze zijden als afmetingen heeft wordt dit $4 \cdot 1,9 = 7,6$ cm bij $3 \cdot 1,9 = 5,7$ cm. Echter, aan de bovenkant van het gebouw kan je zien dat deze rechthoek op de hoekpunten niet helemaal tot aan de top reikt, maar dat er op elk hoekpunt een driehoek mist. Op de foto kun je zien dat de benen van deze rechthoekige driehoek gelijk moeten zijn aan de helft van de zijde van een van de driehoeken waar het gebouw uit opgebouwd is, oftewel $\frac{1,9}{2} = 0,95$ cm. Meet dus bij elke hoek van je rechthoek 0,95 cm af naar beide richtingen, en trek de verbindingslijn. Dit levert het onderstaande plaatje op.



9. Eerst reken je de inhoud van de balk uit. Deze is 4 driehoekszijden lang, 3 driehoekszijden breed, en 1 driehoekshoogte hoog, oftewel $4{\cdot}19,0$ bij $3{\cdot}19,0$ bij 16,5 m. Dit geeft een inhoud voor de balk van $4 \cdot 19,0 \cdot 3 \cdot 19,0 \cdot 16,5 \approx 71478\,\mathrm{m}^3$. Nu reken je de inhoud van elk van de piramides uit. Elke piramide heeft een rechthoekige driehoek van een halve driehoekszijde bij een halve driehoekszijde als basis. De oppervlakte van deze basis is dus $\frac{1}{2} \cdot \frac{19,0}{2} \cdot \frac{19,0}{2}$. De inhoud van de piramide wordt dan een derde maal de oppervlakte van de basis maal de hoogte, en die is gelijk aan de hoogte van een driehoek. De inhoud van één piramide is dus gelijk aan $\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{19,0}{2} \cdot \frac{19,0}{2} \cdot 16,5 \approx 248\,\mathrm{m}^3$. Elke laag is een balk met daaruit 4 piramides weggesneden. De inhoud van een laag is dus $71478 - 4 \cdot 248 \approx 70000\,\mathrm{m}^3$.