1. Zwischen 2 Häusern, die 20 Meter voneinander entfernt sind, wird ein Kabel gespannt, in dessen Mitte eine Lampe hängt. Das Kabel ist 20,50 Meter lang. Wie viel hängt das Seil durch? Nehmen Sie an, dass das Seil gerade hängt und nicht gebogen ist. Abbildung 1 skizziert diese Situation.

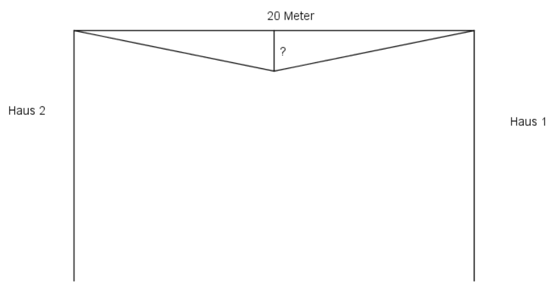

Abbildung 1: Eine Lampe zwischen zwei Häusern

2. Das Dach einer Garage soll gestrichen werden. Eine Skizze dieser Garage sehen Sie in Abbildung 2. Das Dach wird durch die Punkte P,Q, R und S gebildet. Die Garage ist insgesamt 3 Meter hoch; der Quader, der den unteren Teil der Garage bildet, ist 2,50 Meter hoch. Die Garage ist 6 Meter lang und 3 Meter breit. Wie groß ist die Fläche, die gestrichen werden muss.
3. Ein Mast ist 25 Meter hoch. Die Halteseile sind 20 Meter vom Fußpunkt des Mastes im Boden verankert. Wie lang sind die Seile?
4. Eine rechteckige Weide mit den Maßen 100 Meter mal 200 Meter soll mit einem Zaun entlang einer Diagonale in 2 gleich große Teile geteilt werden. Wie lang ist der Zaun, der das Rechteck aufteilt?
5. In Abbildung 3 sehen Sie das dreidimensionale Bild einer quadratischen Pyramide. Das Volumen dieser Pyramide können wir mit der Formel $V = {}^1\!/_3 a^2 h_k$ berechnen. Dabei ist a die Seitenlänge der Grundseite und h_k die Höhe der Pyramide. Die Oberfläche dieser Pyramide besteht aus der Grundfläche $G = a^2$ und dem Mantel M. Dieser Mantel besteht aus vier gleichschenkligen Dreiecken: $M = 2 * a * h_a$. Dabei ist h_a die Höhe eines der Dreiecke. Die weiteren Dreiecke, die im Inneren der Pyramide eingezeichnet sind, sind rechtwinklige Dreiecke. Die Cheops-Pyramide in Ägypten hat eine Seitenlänge von 230,33 Metern und ursprünglich eine Höhe von 146,59 Metern. heutzutage ist die Höhe nur noch 138,75 Meter. Berechnen Sie sowohl das ursprüngliche Volumen als auch die ursprüngliche Mantelfläche. Berechnen Sie beide ebenfalls die beiden aktuellen Werte. Wie lang ist die Seitenkante s in beiden Fällen?

Lösungen: 2.592.293,109; 213,96; 223,61; 85.867,2372; 2.453.650.797; 32,02; 83.066,2112; 18,06; 219,12; 2,25

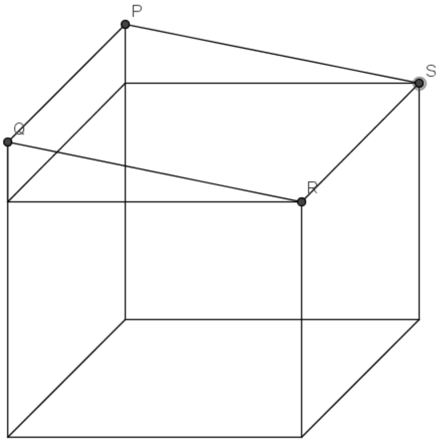

Abbildung 2: Eine Garage

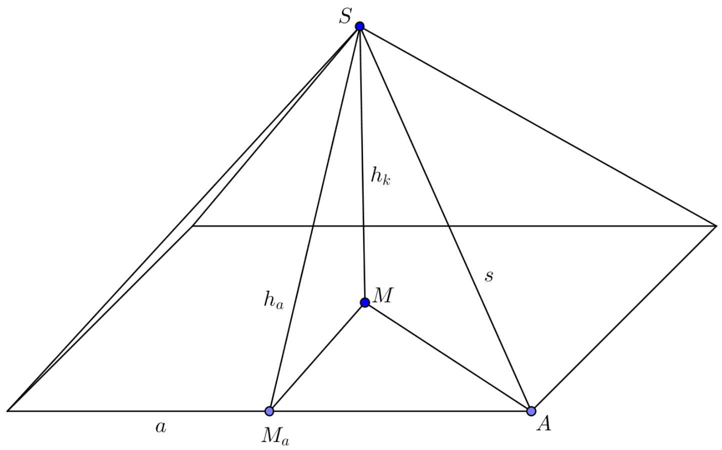

Abbildung 3: Eine Pyramide

1. Wir suchen eine Kathete in einem der beiden Teildreiecke: $x = \sqrt{10,25^2 - 10^2} = 2,25$
2. Die vordere Kante ist die Kathete eines rechtwinkligen Dreiecks mit $a = \sqrt{6^2 + 0,5^2} = 6,02$. Die Fläche ist damit $6,02$ m $* 3$ m $= 18,06$ m^2.
3. Wir suchen die Hypotenuse eines rechtwinkligen Dreiecks: $c = \sqrt{25^2 + 20^2} = 32,02$.
4. Gesucht ist die Hypotenuse des rechtwinkligen Dreiecks: $a = \sqrt{200^2 + 100^2} \approx 223,61$.
5. Das ursprüngliche Volumen der Pyramide ist $V = {}^1\!/\!_3 * 230,33^2 * 146,59 = 2.592.293,109$ m^3. Heute ist das Volumen $V = {}^1\!/\!_3 * 230,33^2 * 146,59 = 2.453.650,797$ m^3.

   Um die Mantelfläche ausrechnen zu können, benötigen wir h_a. Diesen Wert können wir mit Hilfe des Satzes des Pythagoras ausrechnen. In dem rechtwinkligen Dreieck M_aMS ist h_a die Hypotenuse. Die eine Kathete ist h_k und die andere ist $a/2$, weil diese Seite von der Pyramidenmitte bis nach außen verläuft und parallel zu einer der Grundseiten ist. Also gilt im ursprünglichen Zustand $h_a = \sqrt{146,59^2 + 115,165^2} \approx 186,42$. und damit $M = 2 * 186,42 * 230,33 = 85.876,2372$ m^2. Im aktuellen Zustand ist $h_a = \sqrt{138,75^2 + 115,165^2} \approx 180,32$. und damit $M = 2 * 180,32 * 230,33 = 83.066,2112$ m^2.

   Auch die Kantenlängen s können wir mit Hilfe des Satzes des Pythagoras bestimmen. Ein mögliches Rechtwinkliges Dreieck ist H_aM_aA mit den Katheten $a/2$ und h_k und der gesuchten Hypotenuse s. Im ursprünglichen Zustand ergibt sich somit $s = \sqrt{115,165^2 + 186,42^2} \approx 219,12$ m. Heute ist die Kantenlänge $s = \sqrt{115,165^2 + 180,32^2} \approx 213,96$ m.