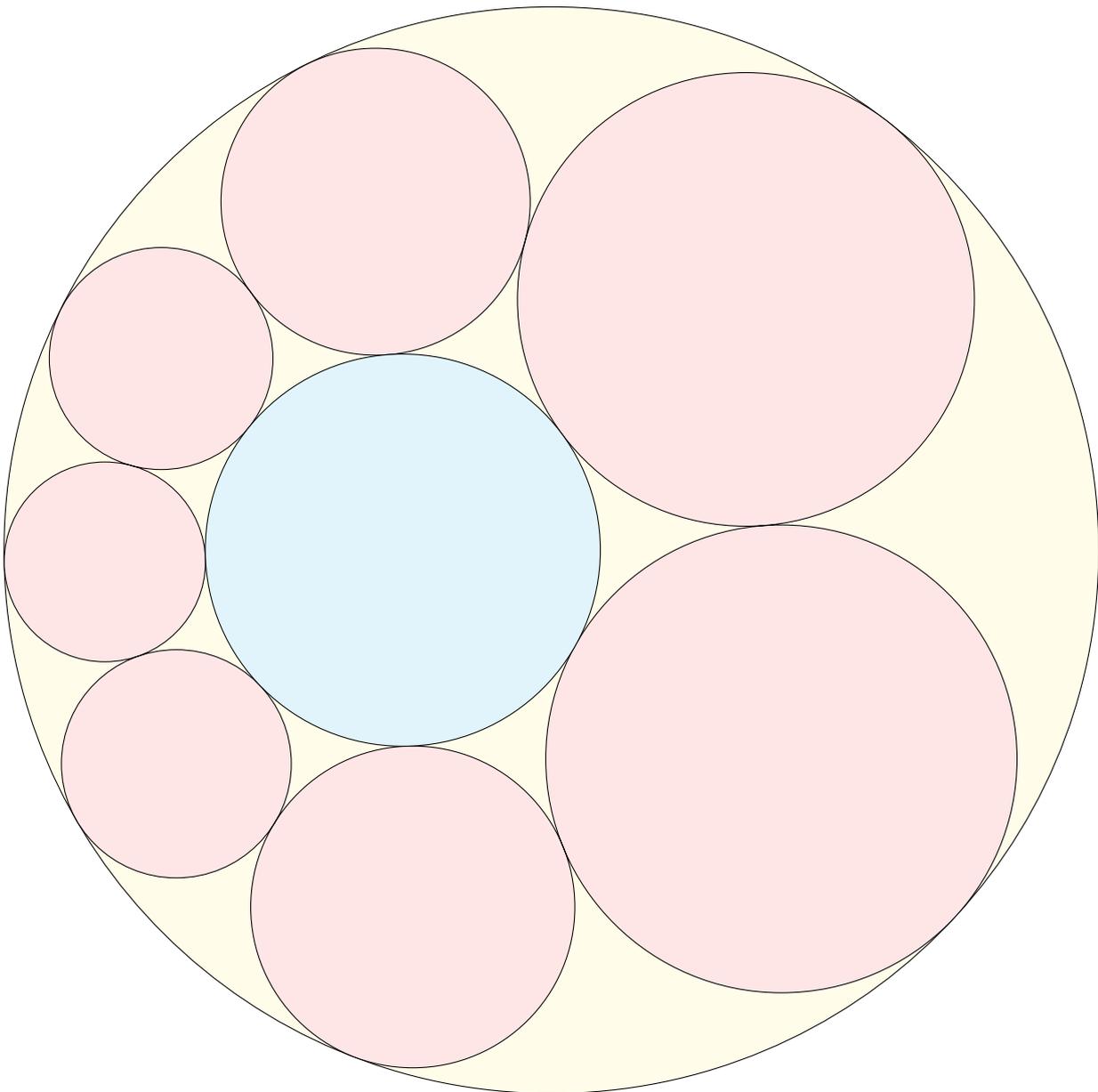


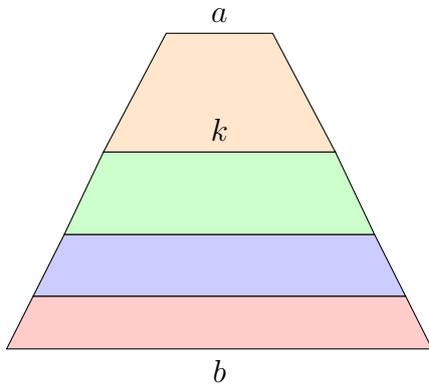
Härtere Tempel-Probleme



In japanischen Shinto- und Buddha-Tempeln finden sich Holztafeln aus der „abgeschotteten“ Edo-Zeit 1603–1867 mit mathematischen Problemen, die *San Gaku* genannt werden. Wörtlich übersetzt sind dies *Mathematische Tafeln*, praktisch sind dies kunstvoll bemalte Holztafeln. Sie galten als intellektuelle Herausforderung und wurden zur Ausbildung der *Samurai* genutzt. Diese Bilder haben einen meditativen Aspekt, denn man findet nur dann eine Lösung, wenn man sich in diese Bilder wirklich versenkt, lange hinsieht und die Gedanken nicht schweifen lässt!

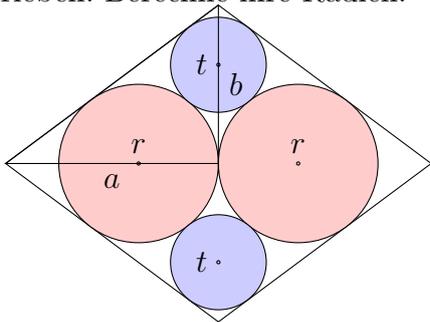
1 Japanisches Tempel-Problem

Ein (gleichschenkliges) Trapez mit Basislinien b und a und Höhe h wird in n flächengleiche Trapeze unterteilt. Die untere Basislinie k des schmalsten Trapezes sei k . Berechne n aus den Werten a , b und k .



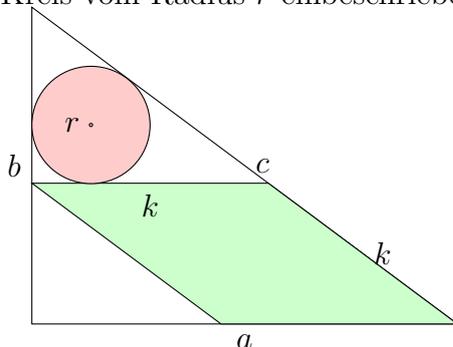
2 Japanisches Tempel-Problem

In einer Raute mit den Diagonalen $2a$ und $2b$ sind vier Kreise mit den Radien r und t eingeschrieben. Berechne ihre Radien.



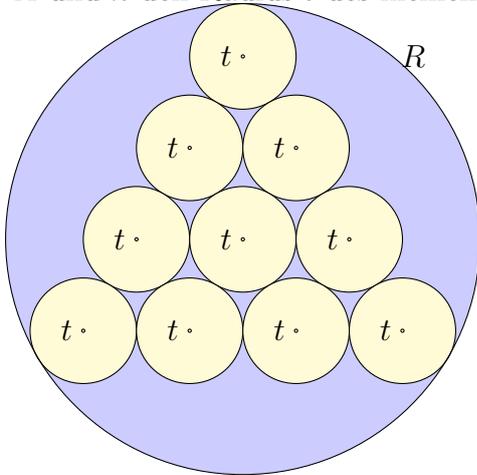
3 Japanisches Tempel-Problem

Einem rechtwinkligen Dreieck mit den Katheten a und b sind eine Raute der Seitenlänge k und ein Kreis vom Radius r eingeschrieben. Berechne k und r aus den Seiten des Dreiecks.



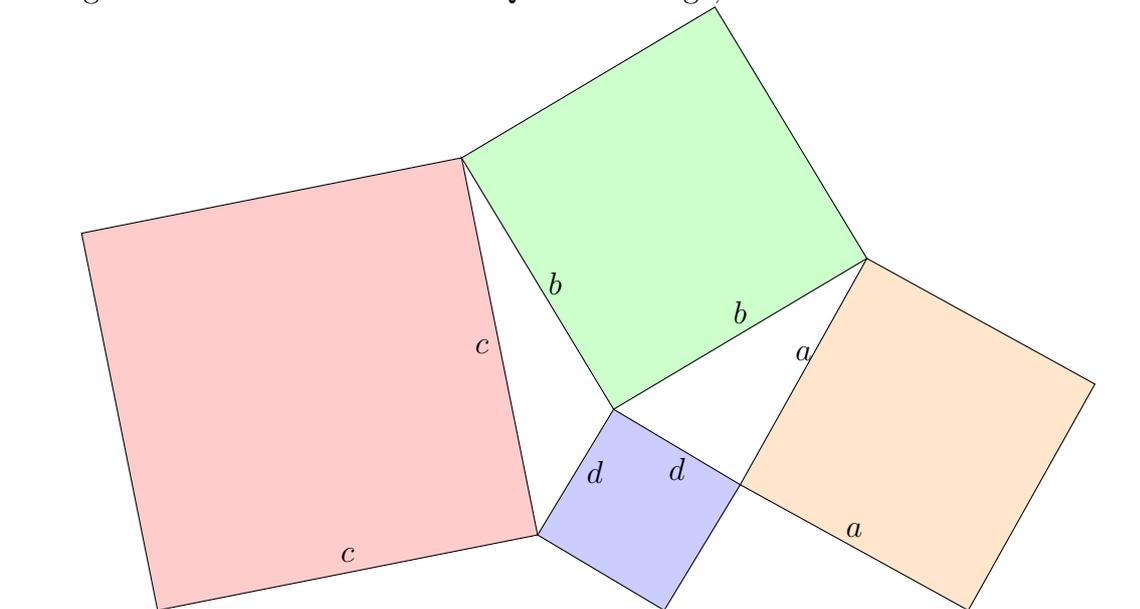
4 Japanisches Tempel-Problem

In einem großen Kreis vom Radius r befindet sich ein aus kleinen Kreisen gebildetes Dreieck mit n Kreisen an einer Seite. Die Fläche des großen Kreises ohne die kleinen Kreise sei A . Berechne aus A und n den Radius t des kleinen Kreises.



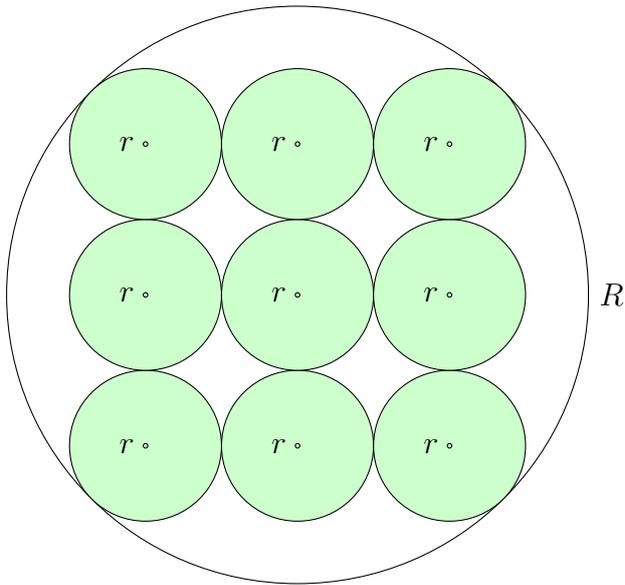
5 Japanisches Tempel-Problem

Drei Quadrate der Seitenlängen a , c und d berühren eine Gerade und ein viertes Quadrat der Seitenlänge b berührt die drei anderen Quadrate. Zeige, dass $b = 2d$.



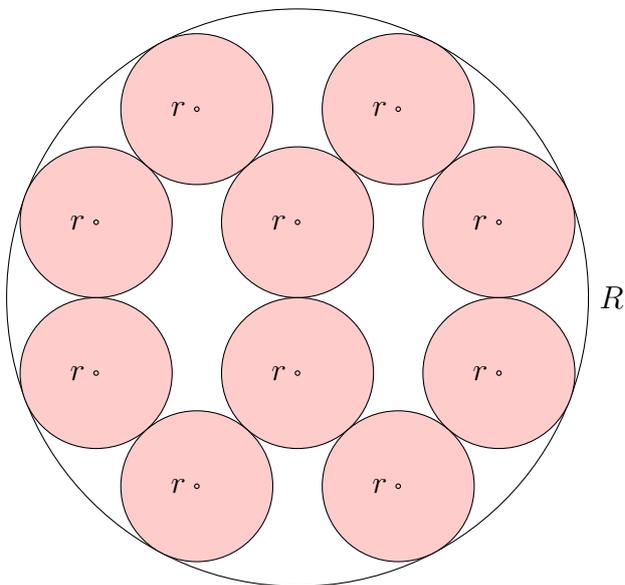
6 Japanisches Tempel-Problem

Neun kleine Kreise vom Radius r sind in einen großen Kreis vom Radius R gepackt. Berechne R .



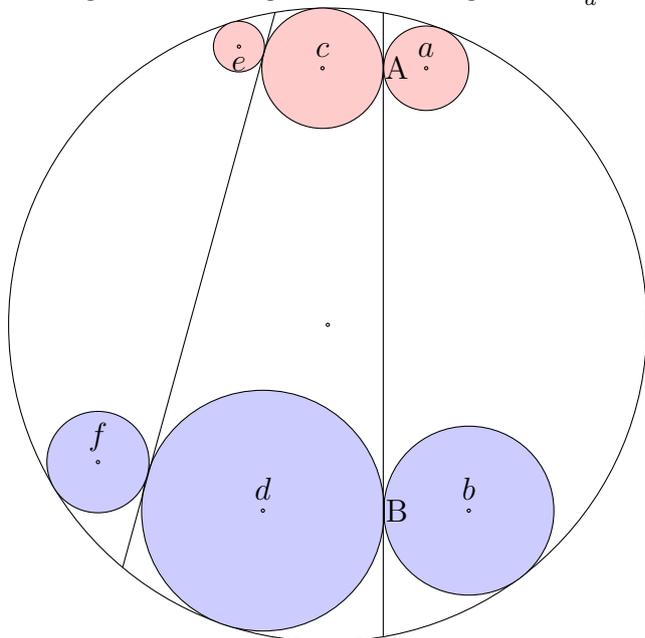
7 Japanisches Tempel-Problem

Zehn kleine Kreise vom Radius r sind in einen großen Kreis vom Radius R gepackt. Berechne R .



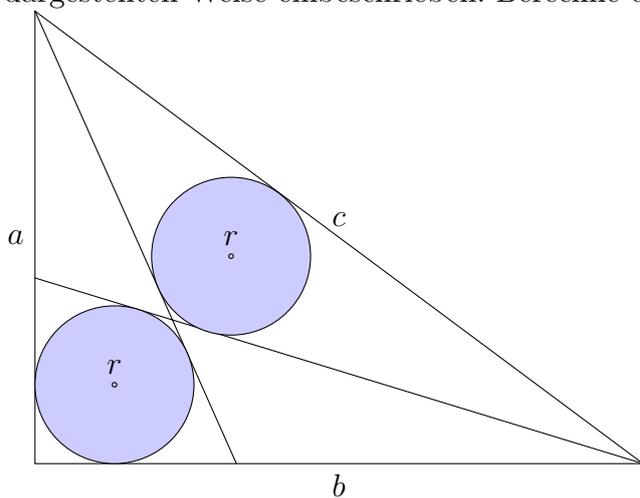
8 Japanisches Tempel-Problem

Es sei ein Kreis mit Radius R gezeichnet und eine beliebige Sehne durch die Punkte A und B im Kreisinneren gezogen. Es werden nun die Tangentialkreise in den Punkten A und B gezogen. An zwei dieser Tangentialkreise wird wieder eine gemeinsame Tangente gezogen und wiederum zwei Tangentialkreise gezeichnet. Zeige, dass $\frac{b}{a} = \frac{d}{c} = \frac{f}{e}$.



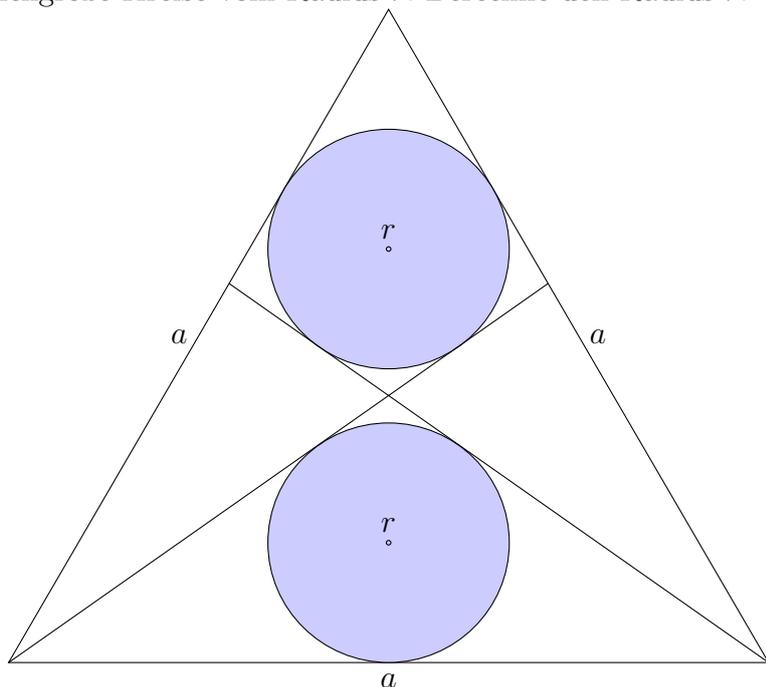
9 Japanisches Tempel-Problem

Einem rechtwinkligem Dreieck mit Seiten a , b , c sind zwei gleich große Kreise mit Radius r in der dargestellten Weise eingeschrieben. Berechne den Radius r .



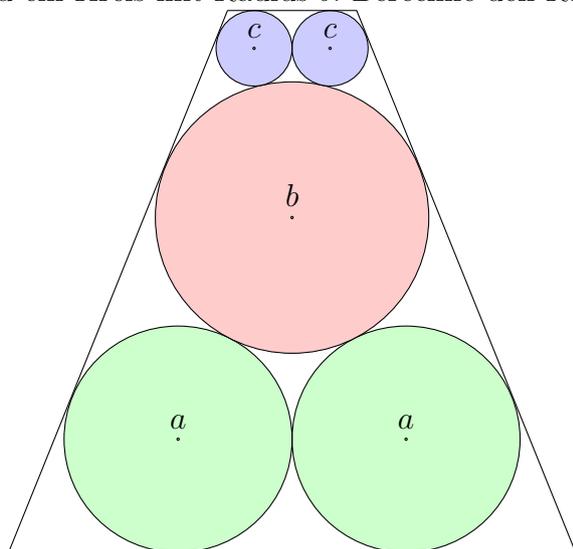
10 Japanisches Tempel-Problem

In einem gleichseitigen Dreieck der Seitenlänge a befinden sich in der dargestellten Weise zwei gleichgroße Kreise vom Radius r . Berechne den Radius r .



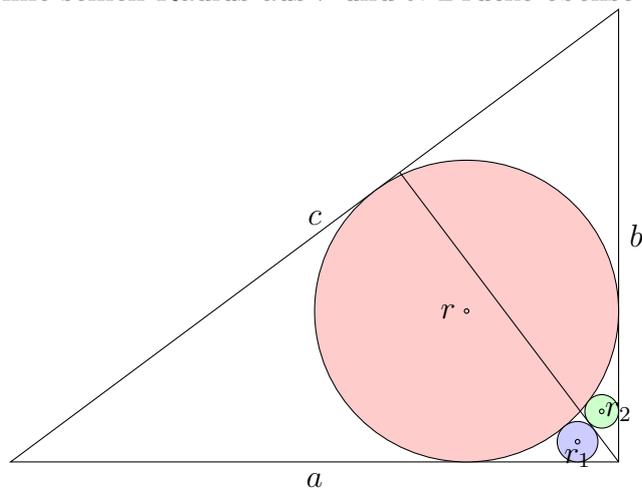
11 Japanisches Tempel-Problem

In einem gleichschenkligen Trapez befinden sich 2 Kreise mit Radius a , 2 Kreise mit Radius c und ein Kreis mit Radius b . Berechne den Radius von b in Abhängigkeit von a und c .



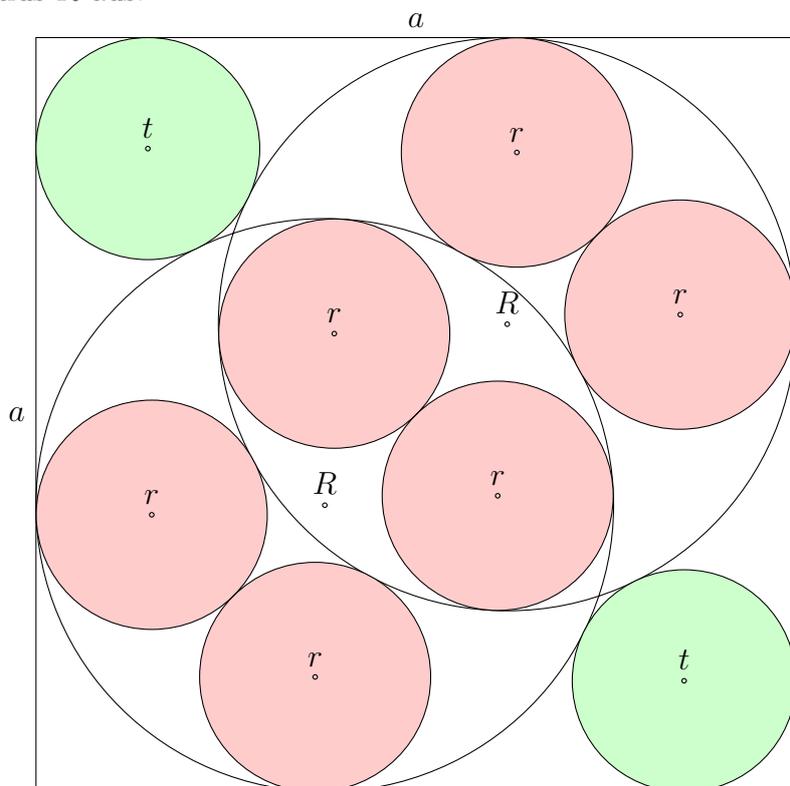
12 Japanisches Tempel-Problem

In einem rechtwinkligen Dreieck mit Inkreisradius r wird der Tangentialkreis r_1 gezogen. Berechne seinen Radius aus r und b . Drücke ebenso den Tangentialkreis r_2 durch r und a aus.



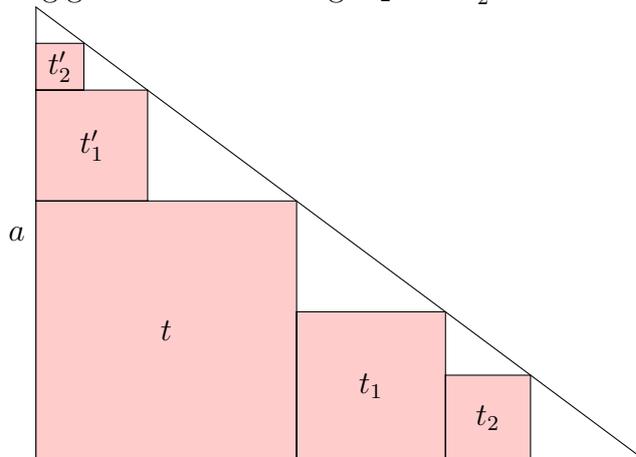
13 Japanisches Tempel-Problem

In einem Quadrat der Seitenlänge a befinden sich zwei große Kreise vom Radius R sechs kleine Kreise vom Radius r und zwei noch kleinere Kreise vom Radius t . Drücke r , a und t durch den Radius R aus.



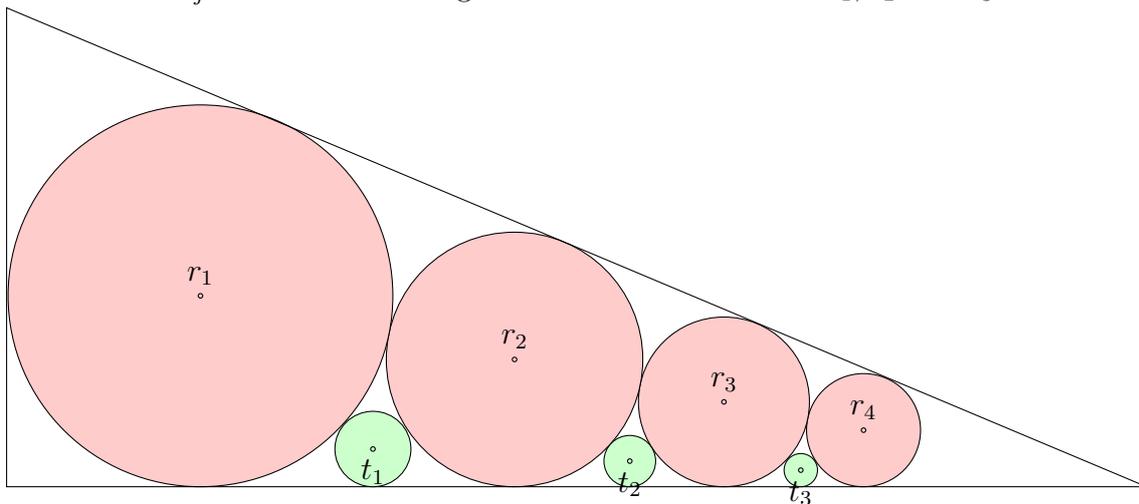
14 Japanisches Tempel-Problem

In einem rechtwinkligen Dreieck mit Kathete a befinden sich fünf Quadrate. Berechne a in Abhängigkeit von Seitenlänge t_2 und t'_2 .



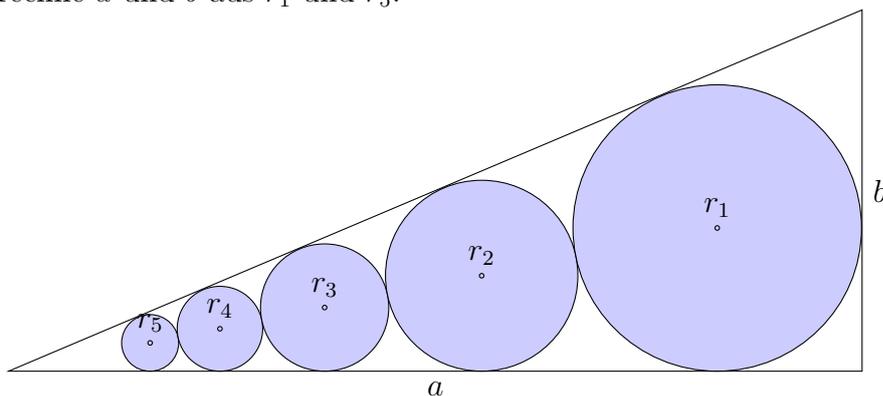
15 Japanisches Tempel-Problem

In einem rechtwinkligen Dreieck befinden sich vier Kreise mit den Radien r_i und drei Kreisen mit den Radien t_j . Welche Beziehung besteht zwischen Radien t_1 , t_2 und t_3 .



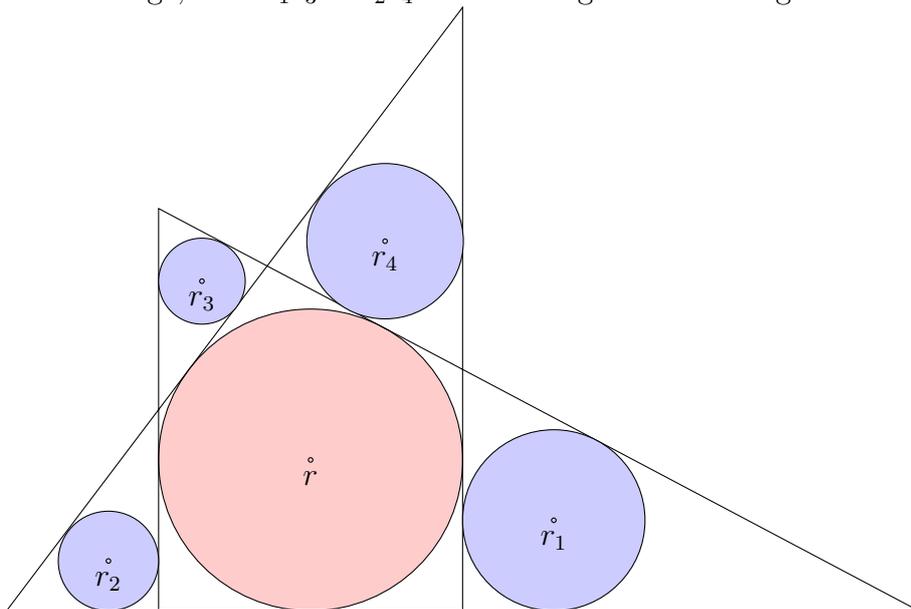
16 Japanisches Tempel-Problem

Berechne a und b aus r_1 und r_5 .



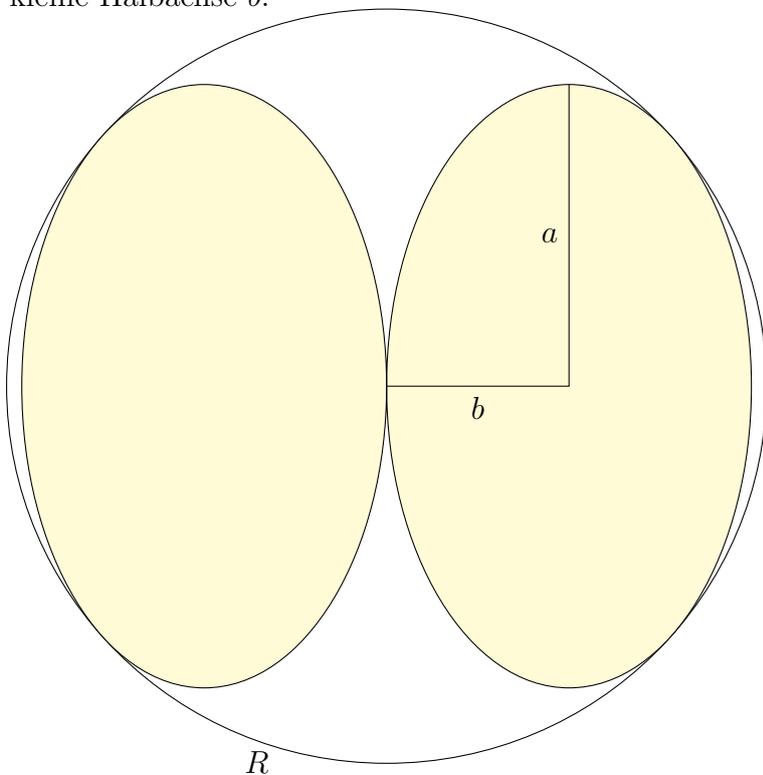
17 Japanisches Tempel-Problem

Zwei rechtwinklige Dreiecke mit gemeinsamen Inkreis vom Radius r haben zwei kollineare Katheten. Zeige, dass $r_1 r_3 = r_2 r_4$ für die Tangential-Kreise gilt.



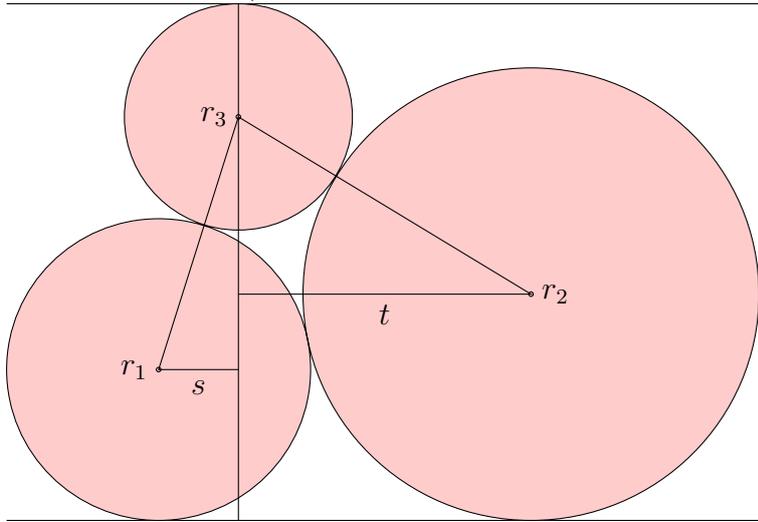
18 Japanisches Tempel-Problem

Dem Kreis vom Radius R werden zwei Ellipsen der großen Halbachse a einbeschrieben. Berechne die kleine Halbachse b .



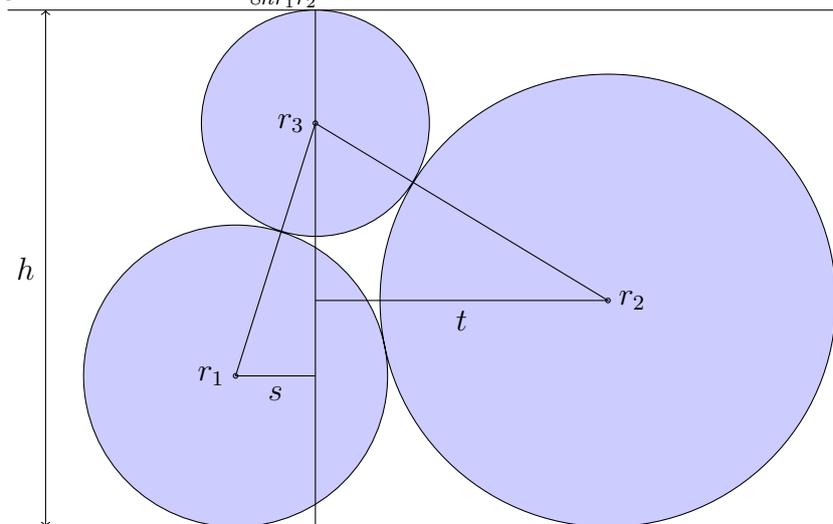
19 Japanisches Tempel-Problem

Zeige, dass $s + t = 2\sqrt{r_1 r_2}$.



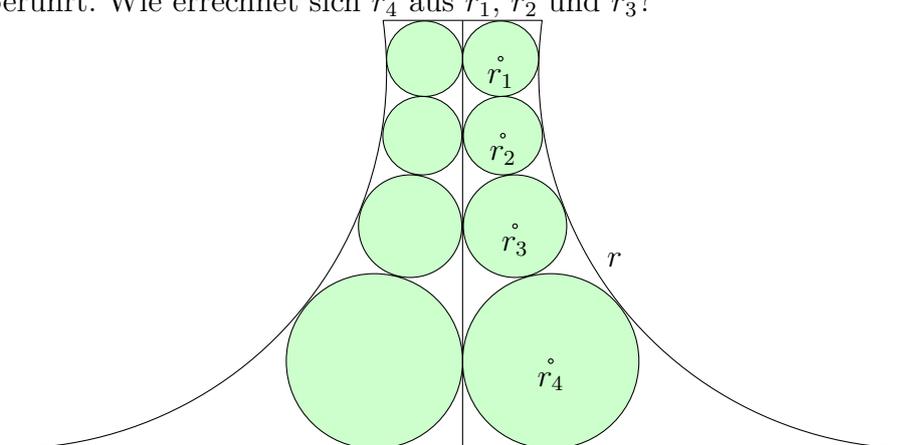
20 Japanisches Tempel-Problem

Zeige, dass $r_3 = \frac{[h(r_1+r_2)-2r_1r_2]^2}{8hr_1r_2}$.



21 Japanisches Tempel-Problem

Eine Kette von Kreisen mit den Radien r_1, r_2, r_3 und r_4 wird von einem Kreis mit dem Radius r berührt. Wie errechnet sich r_4 aus r_1, r_2 und r_3 ?



22 Japanisches Tempel-Problem

In einem Quadrat mit der Seitenlänge a befinden sich zwei gleichseitige Dreiecke und zwei Kreise mit den Radien r und t . Zeige, dass $r = 2t$.

