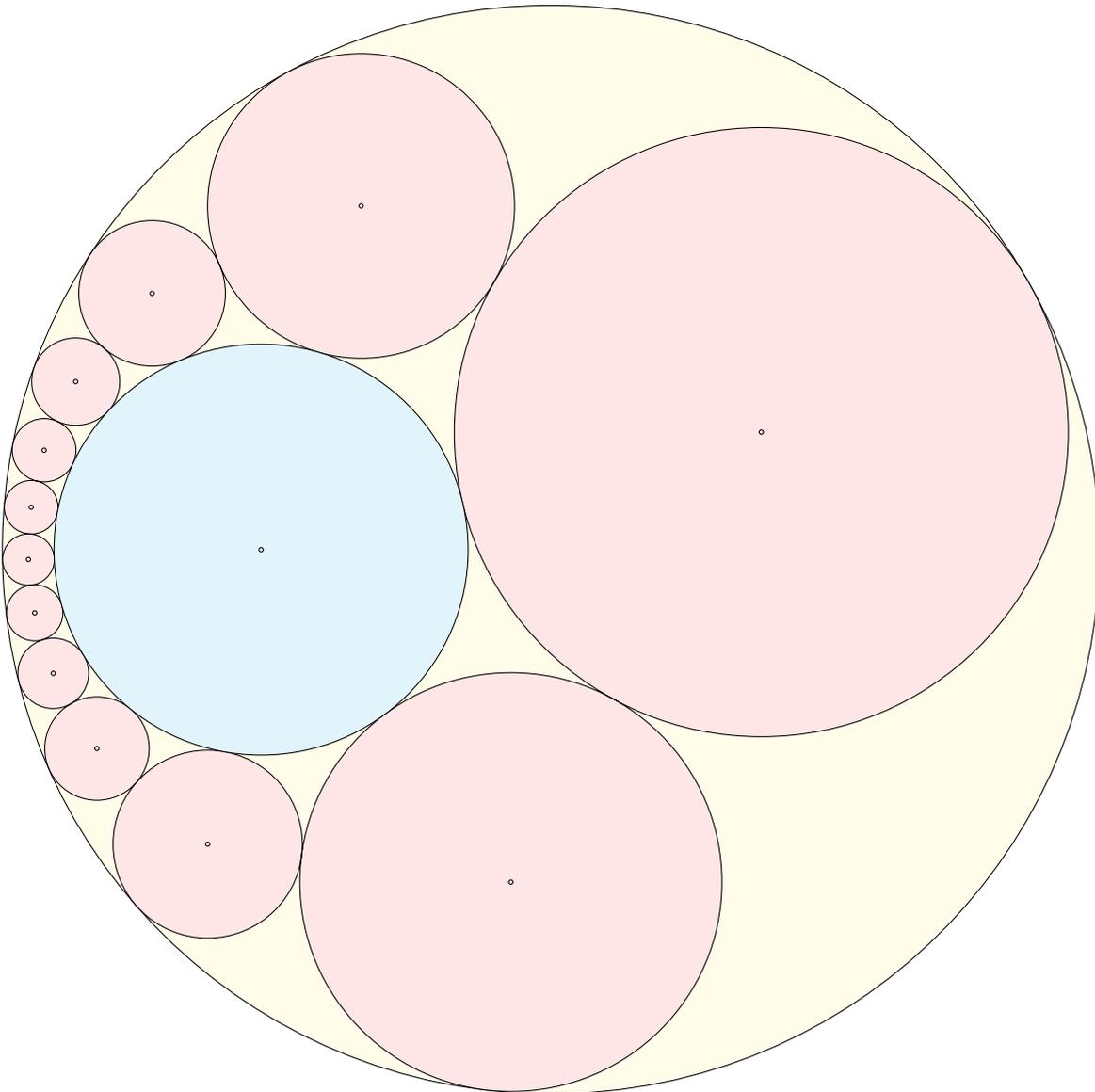


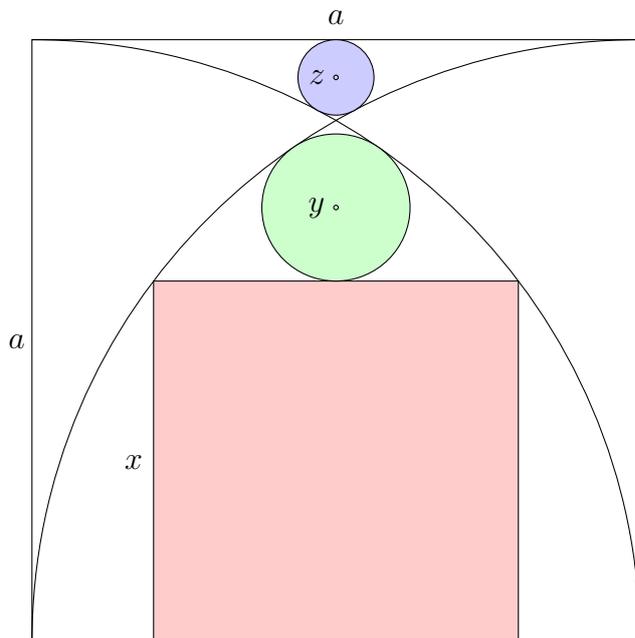
Einfache Tempel-Probleme



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!

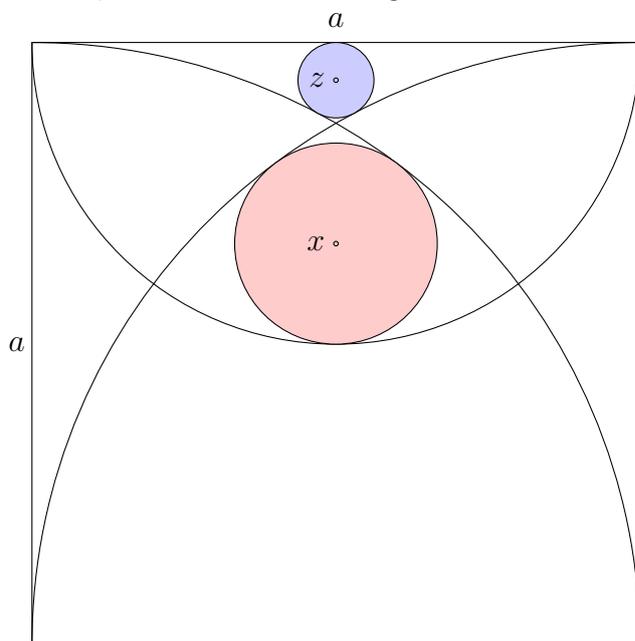
1 Japanisches Tempel-Problem

In einem Quadrat der Seitenlänge a befinden sich ein Quadrate und zwei Kreise. Berechne zunächst die Seitenlänge des Quadrats und dann die Radien der Kreise.



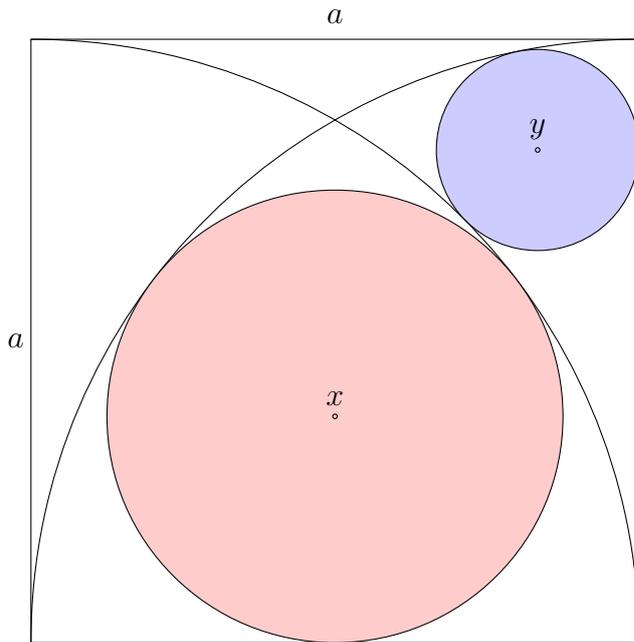
2 Japanisches Tempel-Problem

In einem Quadrat der Seitenlänge a befinden sich zwei Kreise. Berechne ihre Radien.



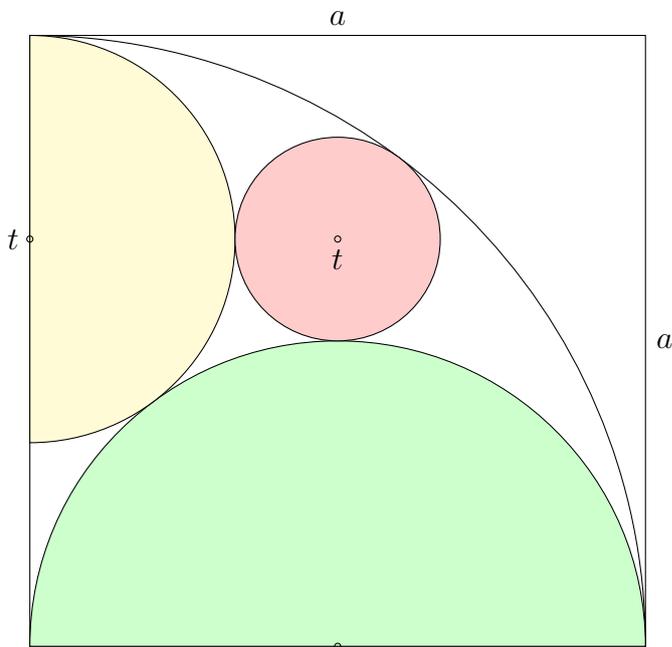
3 Japanisches Tempel-Problem

In einem Quadrat der Seitenlänge a befinden sich zwei Kreise. Berechne ihre Radien.



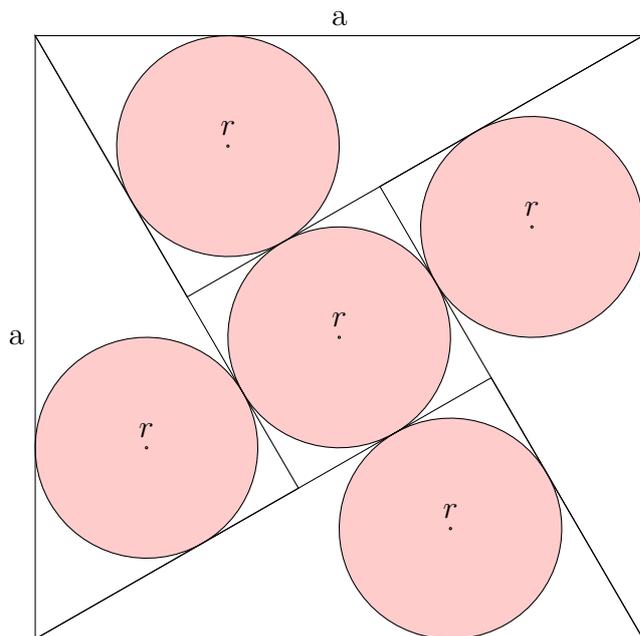
4 Japanisches Tempel-Problem

In einem Quadrat der Seitenlänge a befinden sich zwei Halbkreise und ein Kreis. Berechne ihre Radien.



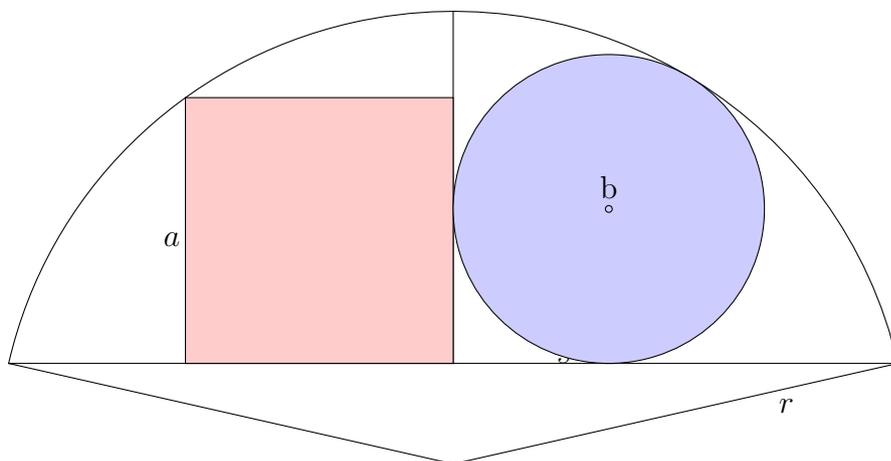
5 Japanisches Tempel-Problem

Berechne den Radius der fünf gleich großen Kreise in ihrem rechtwinkligen Dreieck oder Quadrat.



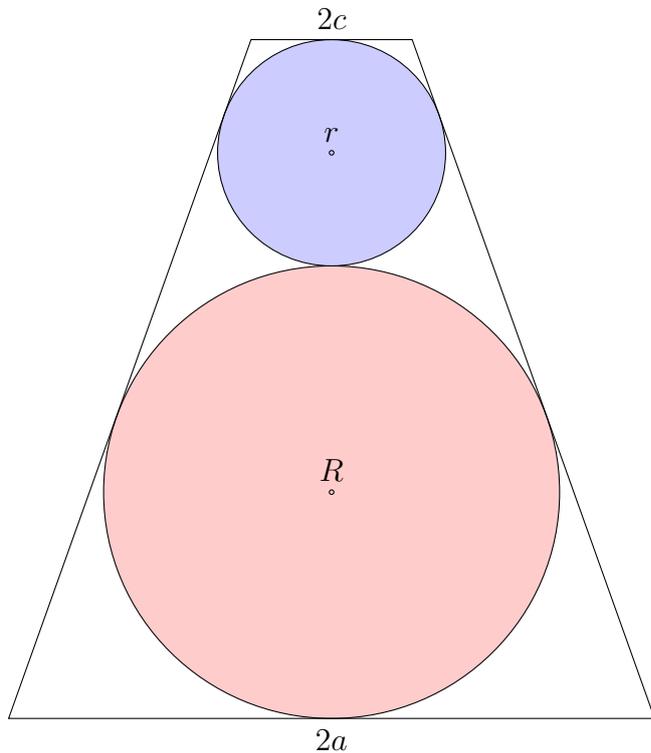
6 Japanisches Tempel-Problem

Berechne die Seitenlänge des Quadrats und den Radius des kleinen Kreises wenn der Radius r des großen Kreises und die Kreis-Sehne s des großen Kreises bekannt sind.



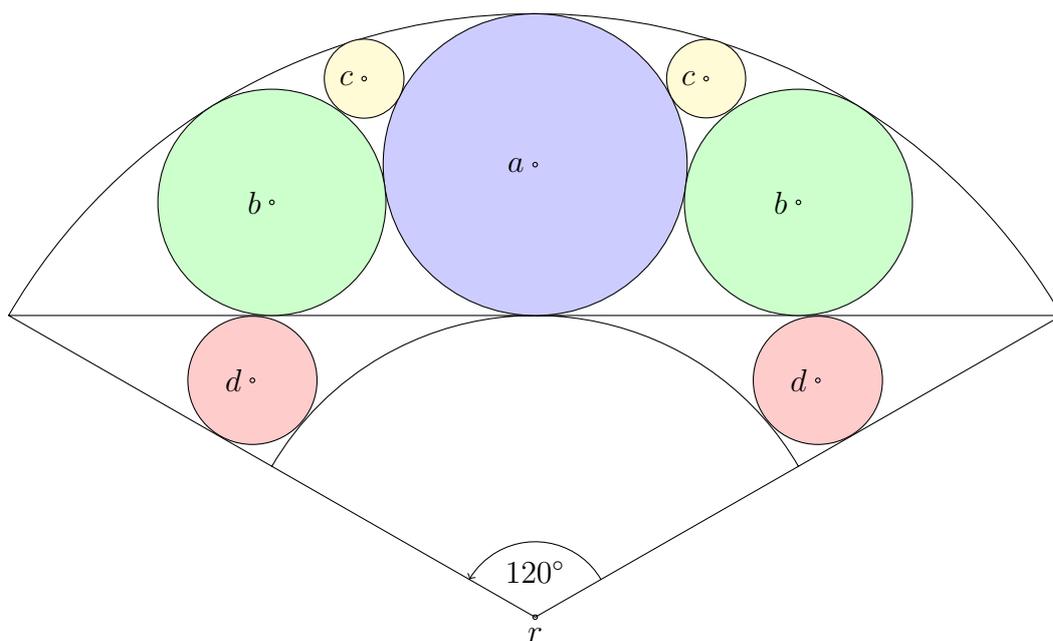
7 Japanisches Tempel-Problem

Es seien die Basis-Linien des Trapezes $2a$ und $2c$ eines Trapezes gegeben. Berechne die Radien der Kreise und die Höhe des Trapezes.



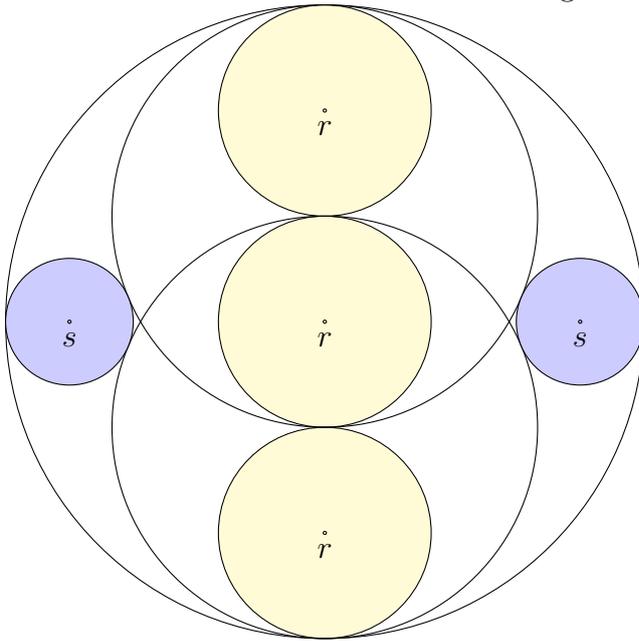
8 Japanisches Tempel-Problem

In einem 120° -Sektor vom Radius r sind die gezeichneten Kreise eingeschrieben. Berechne ihre Radien.



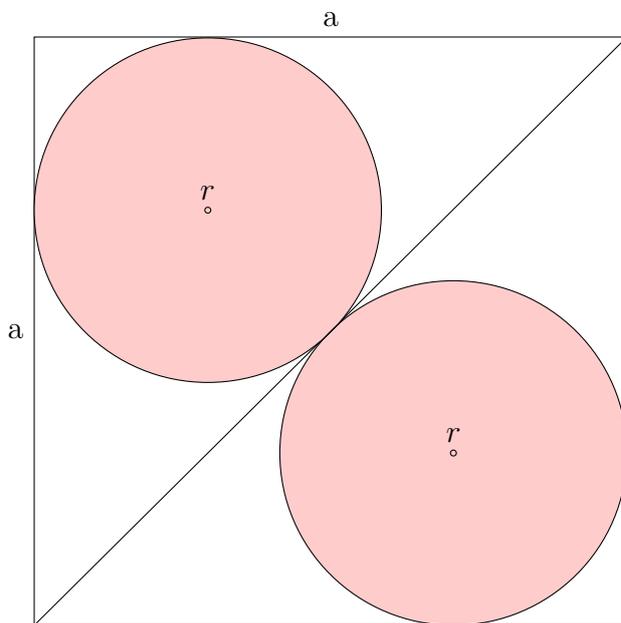
9 Japanisches Tempel-Problem

Berechne den Radius der kleinen Kreise im großen Kreis mit Radius r .



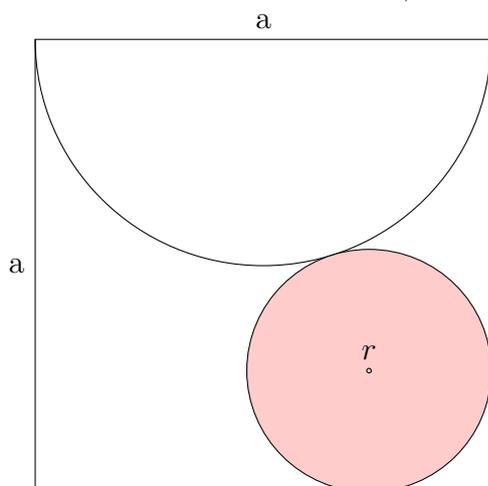
10 Japanisches Tempel-Problem

Berechne den Radius des Kreises, wenn die Kantenlänge des Quadrates s ist.



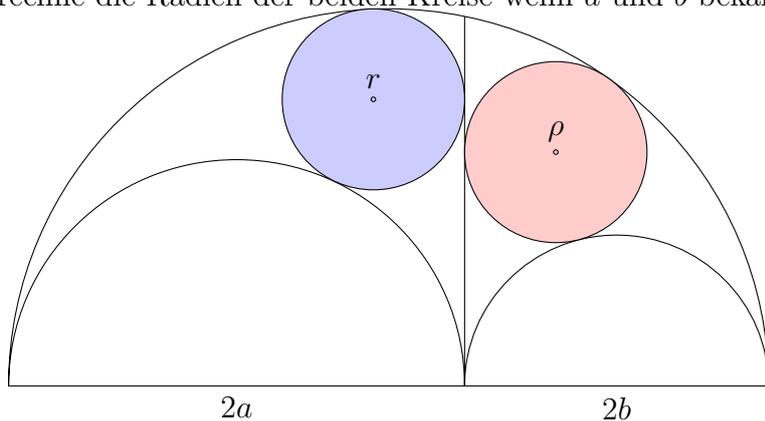
11 Japanisches Tempel-Problem

Berechne den Radius des Kreises, wenn die Kantenlänge des Quadrates a ist.



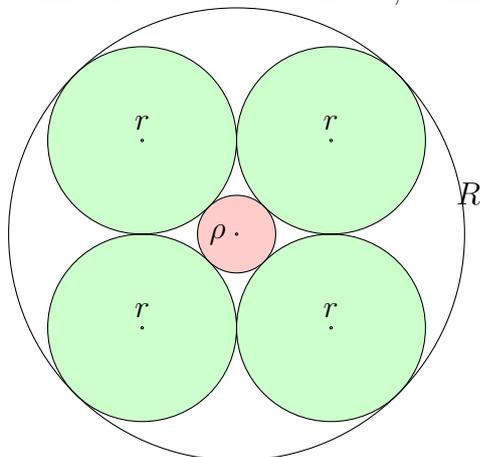
12 Japanisches Tempel-Problem

Berechne die Radien der beiden Kreise wenn a und b bekannt sind.



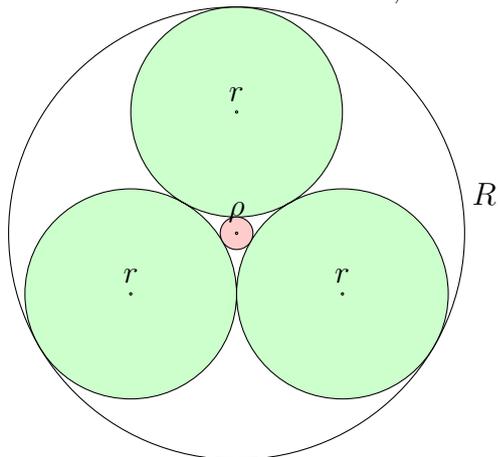
13 Japanisches Tempel-Problem

Berechne die Radien der Kreise, wenn der große Kreis den Radius R hat.



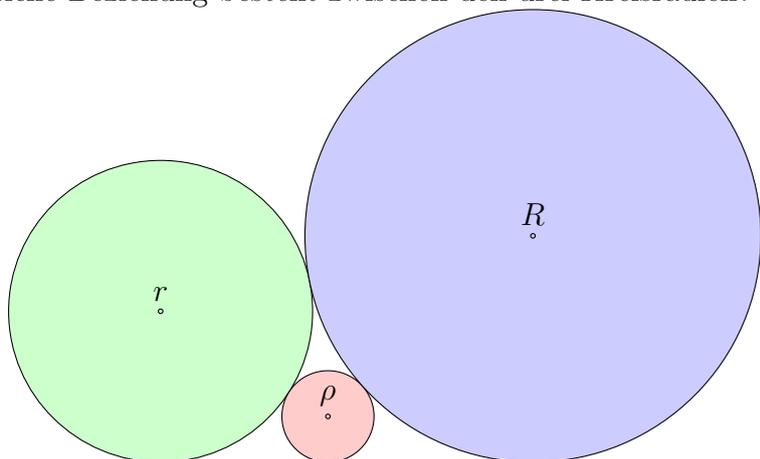
14 Japanisches Tempel-Problem

Berechne die Radien der Kreise, wenn der große Kreis den Radius R hat.



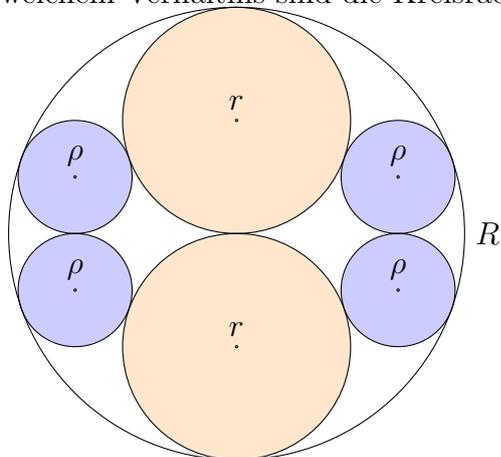
15 Japanisches Tempel-Problem

Welche Beziehung besteht zwischen den drei Kreisradien?



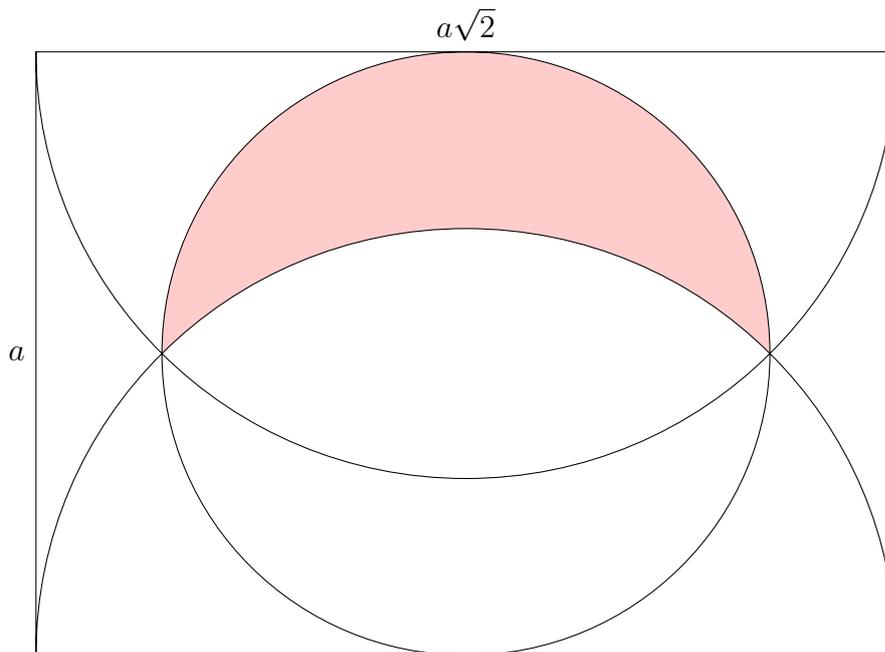
16 Japanisches Tempel-Problem

In welchem Verhältnis sind die Kreisradien?



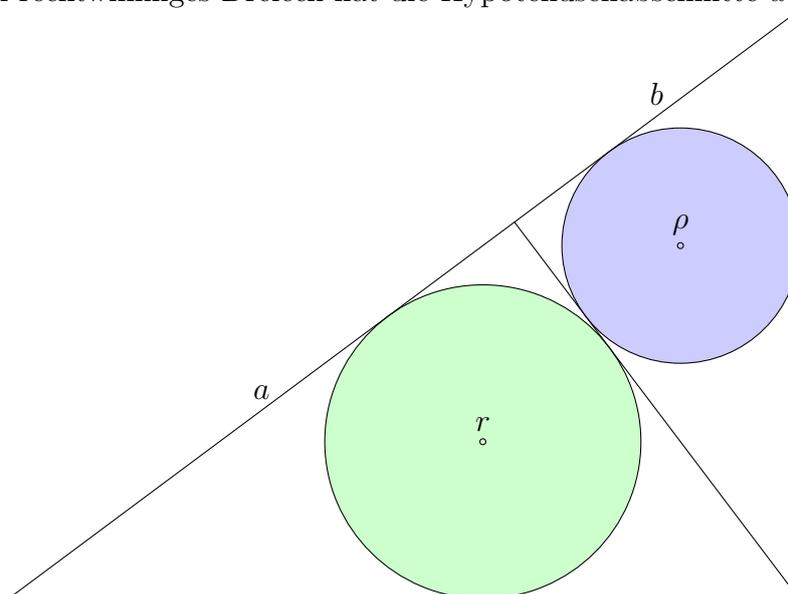
17 Japanisches Tempel-Problem

Berechne die Fläche eines Mondes.



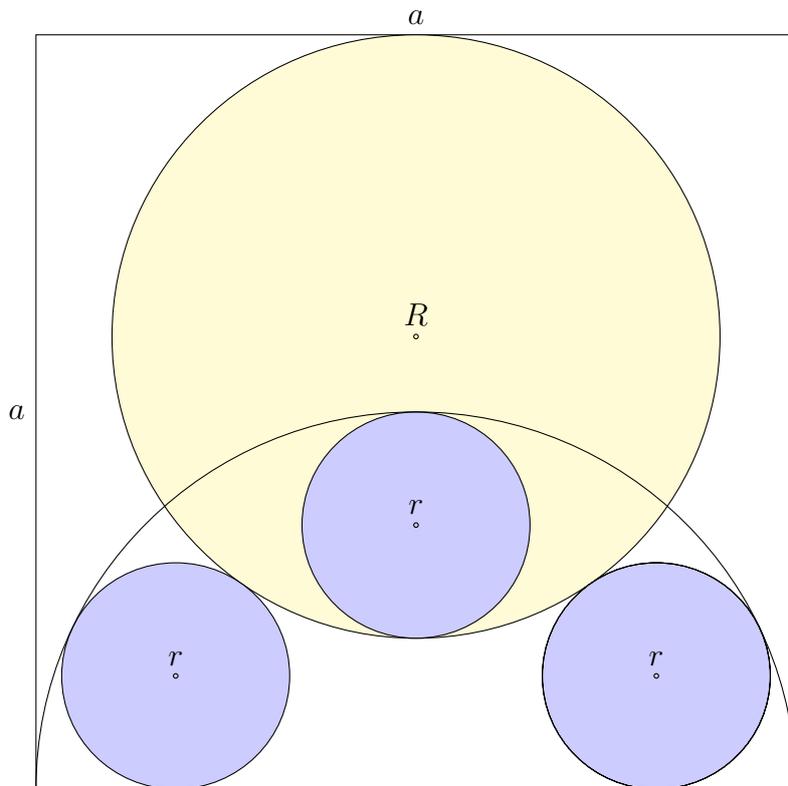
18 Japanisches Tempel-Problem

Ein rechtwinkliges Dreieck hat die Hypotenusenabschnitte a und b . Berechne die Kreisradien.



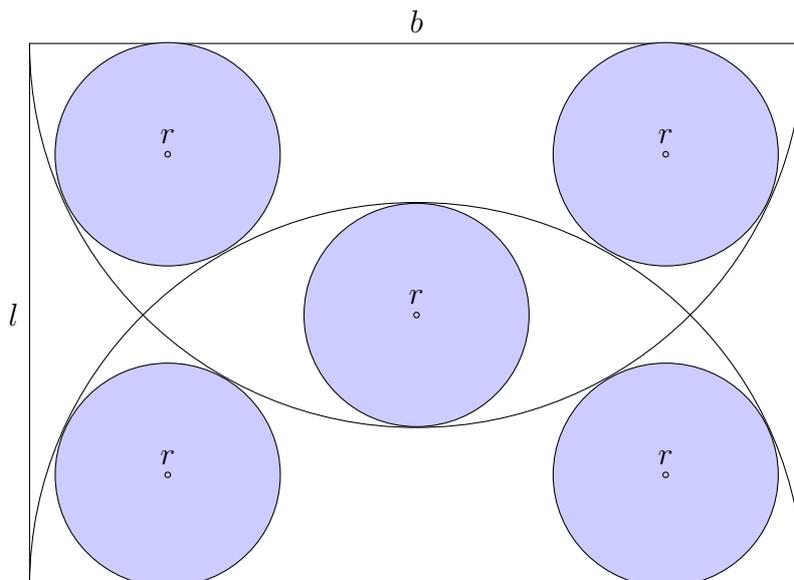
19 Japanisches Tempel-Problem

Berechne das Verhältnis der unterschiedlichen Kreisradien mit den drei gleich großen Kreisen im Quadrat der Seitenlänge a .



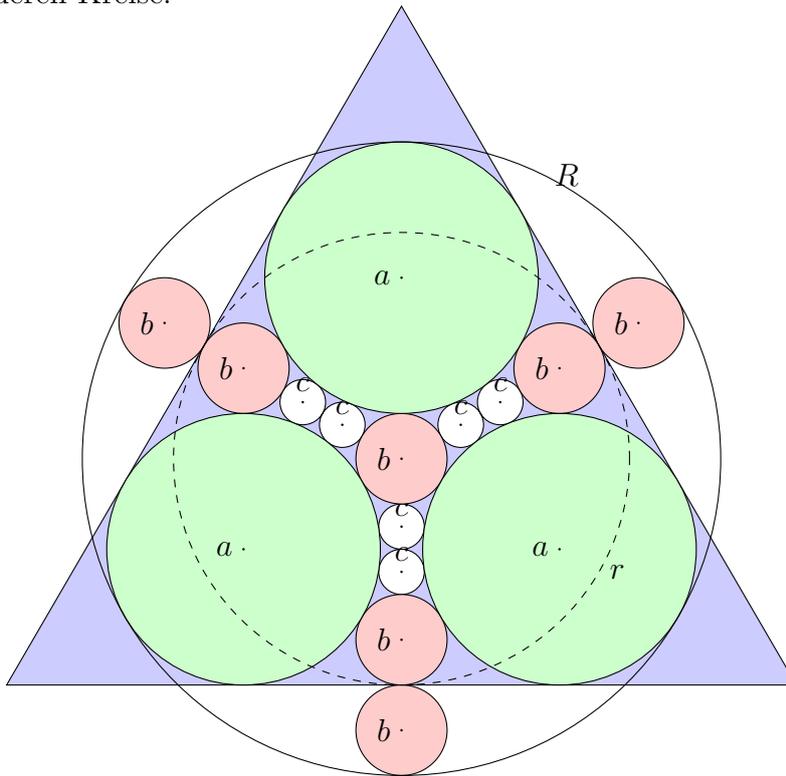
20 Japanisches Tempel-Problem

Im Rechteck der Breite b und der Höhe l befinden sich 5 gleichgroße Kreise. Berechne das Verhältnis der Rechteckseiten.



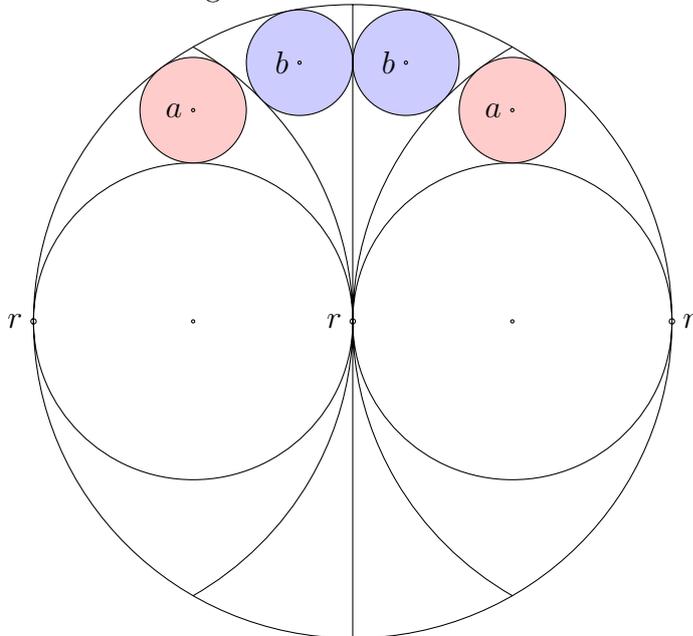
21 Japanisches Tempel-Problem

Der gestrichelte Kreis hat den Radius r . Das Dreieck ist gleichseitig. Berechne die Radien der anderen Kreise.



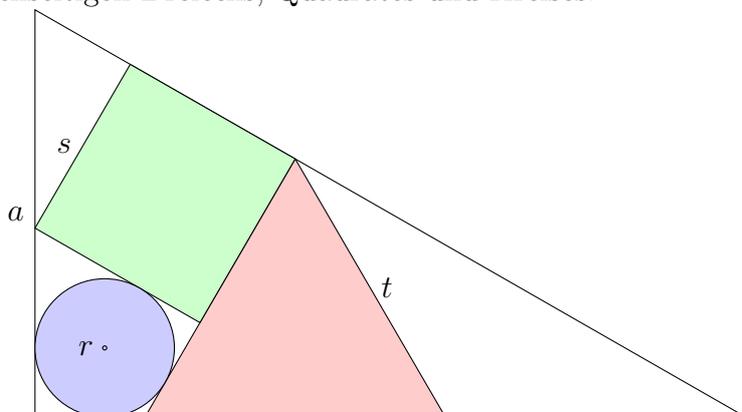
22 Japanisches Tempel-Problem

Bestimme für den großen Kreis mit Radius r die Radien der vier kleinen Kreise.



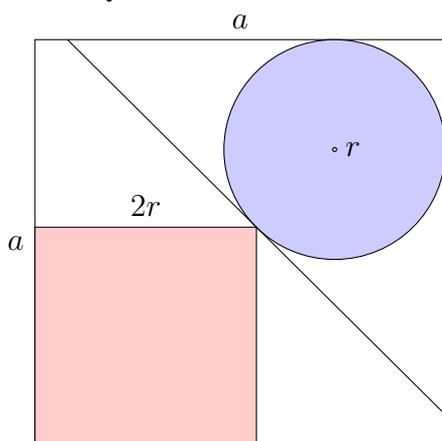
23 Japanisches Tempel-Problem

Von einem rechtwinkligen Dreieck sei die Kathete a bekannt. In ihm befinden sich ein gleichseitiges Dreieck, ein Quadrat und ein Kreis in der gezeichneten Weise. Berechne die Maße des gleichseitigen Dreiecks, Quadrates und Kreises.



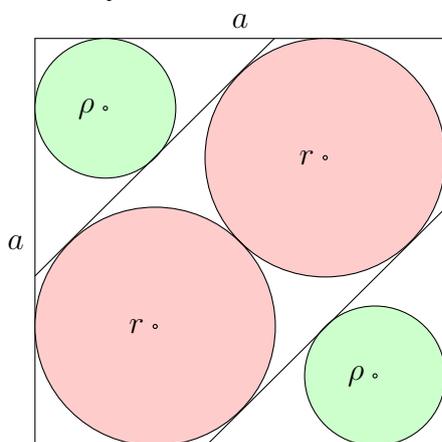
24 Japanisches Tempel-Problem

Es sei ein Quadrat mit der Seitenlänge a gegeben. Berechne r .



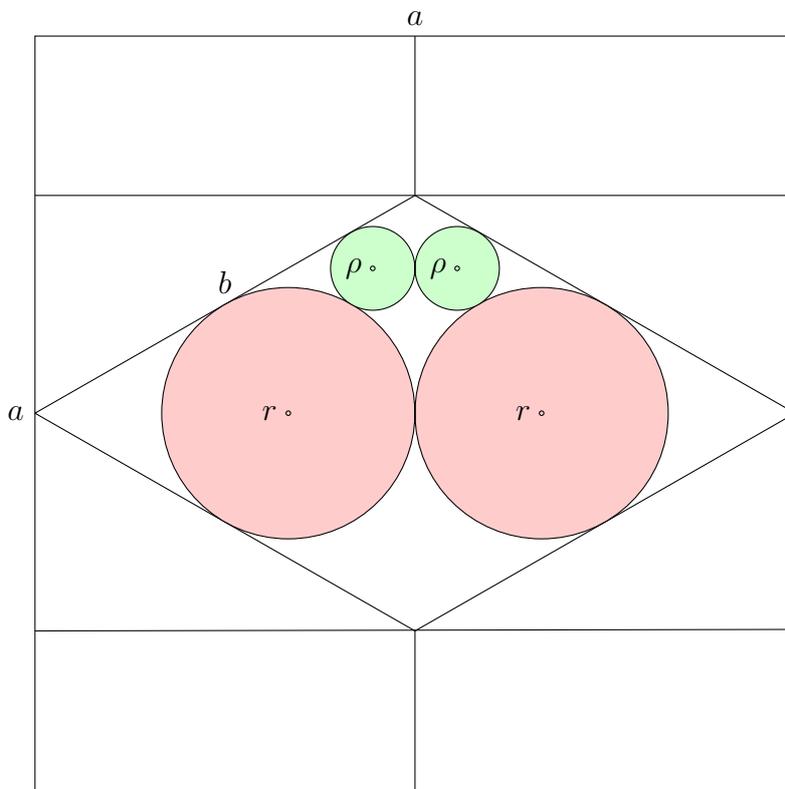
25 Japanisches Tempel-Problem

Es sei ein Quadrat mit der Seitenlänge a gegeben. Berechne die Kreisradien.



26 Japanisches Tempel-Problem

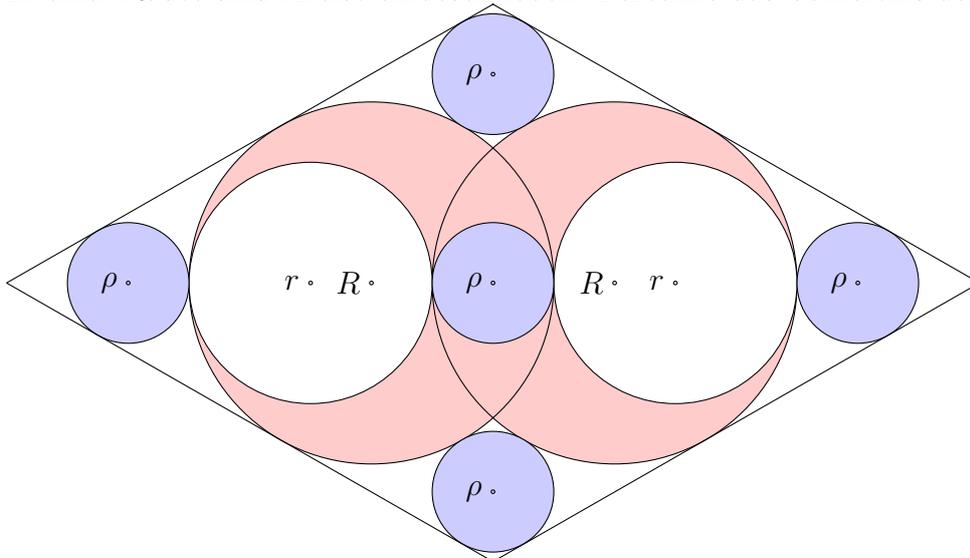
In einem Quadrat der Kantenlänge a befindet sich eine Raute und vier Kreise. Die Kante b der Raute ist so lang wie der Abstand der beiden horizontalen Strecken. Berechne die Radien der beiden Kreise.



27 Japanisches Tempel-Problem

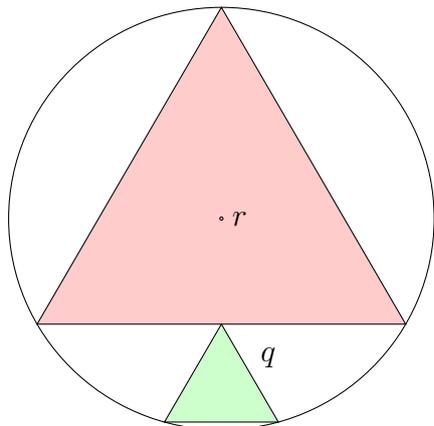
Anmerkung: Vor (JTP 26) sollte (JTP 25) gelöst werden!

In einer Raute sind Kreise eingeschrieben. Berechne das Verhältnis der Kreisradien.



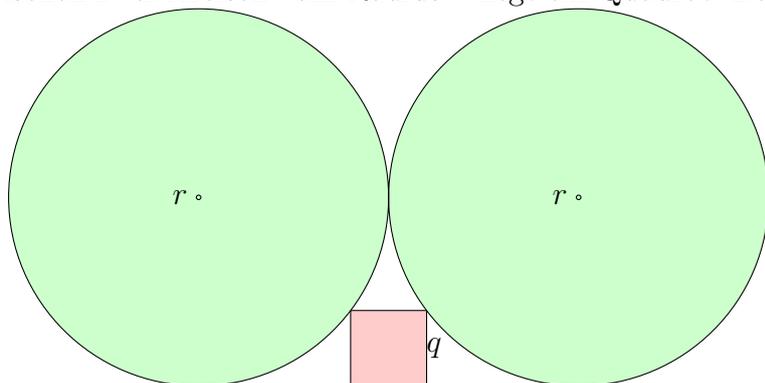
28 Japanisches Tempel-Problem

Ein Kreis habe den Radius r und enthalte zwei gleichseitige Dreiecke. Berechne die Seitenlänge q des kleinen Dreiecks.



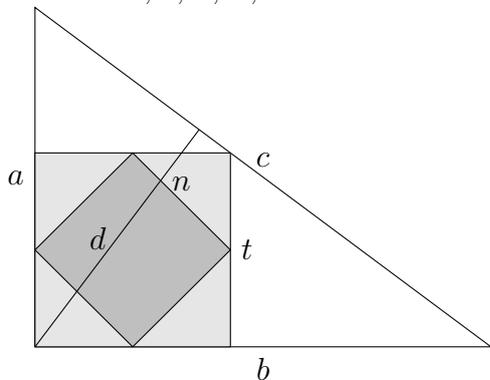
29 Japanisches Tempel-Problem

Zwischen zwei Kreisen vom Radius r liegt ein Quadrat. Berechne seine Seitenlänge q .



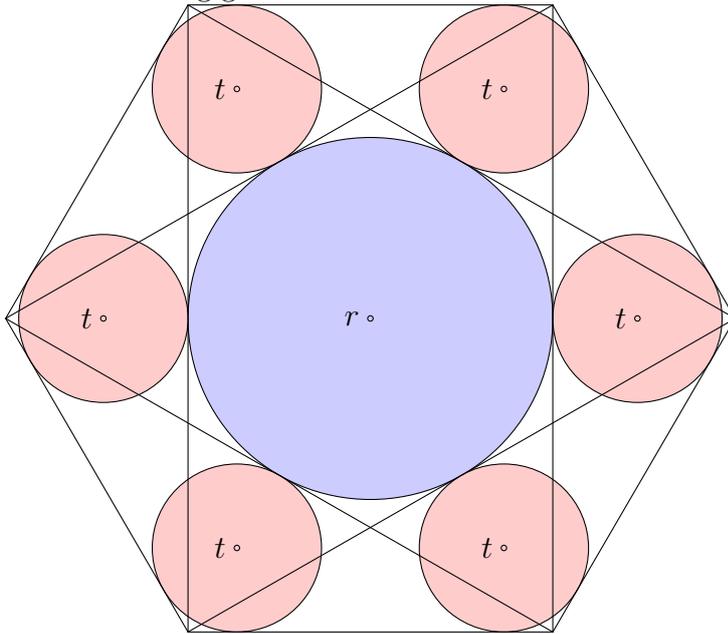
30 Japanisches Tempel-Problem

Das rechtwinklige Dreieck hat die Fläche $A = 163350$ und die Hypotenuse $c = 825$. Berechne die Strecken a, b, d, n, t für die beiden Quadrate im Dreieck.



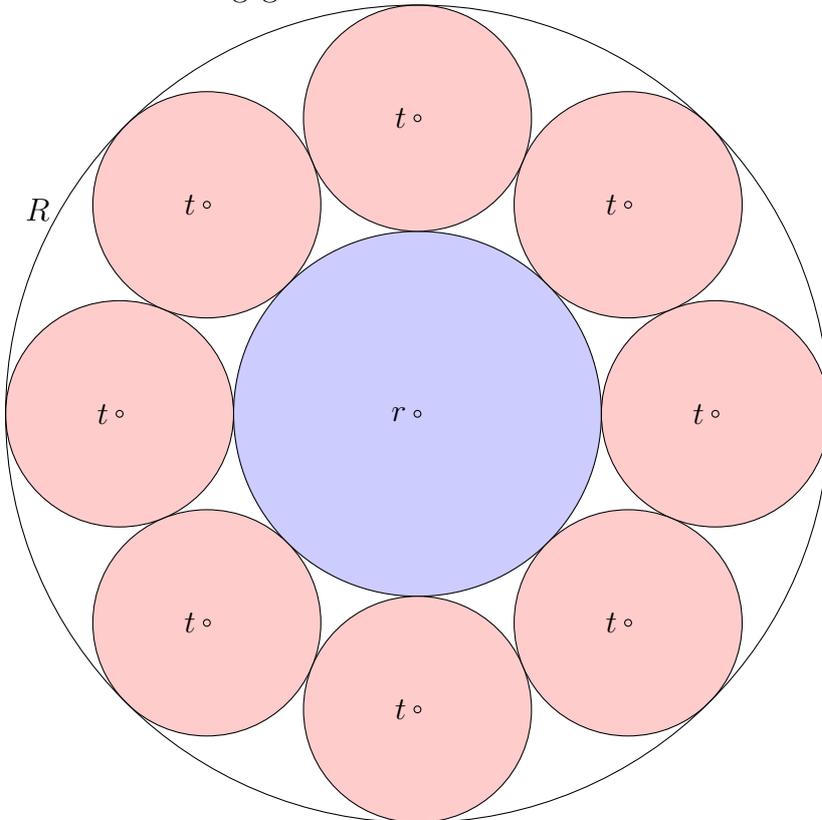
31 Japanisches Tempel-Problem

Finde t in Abhängigkeit von r .



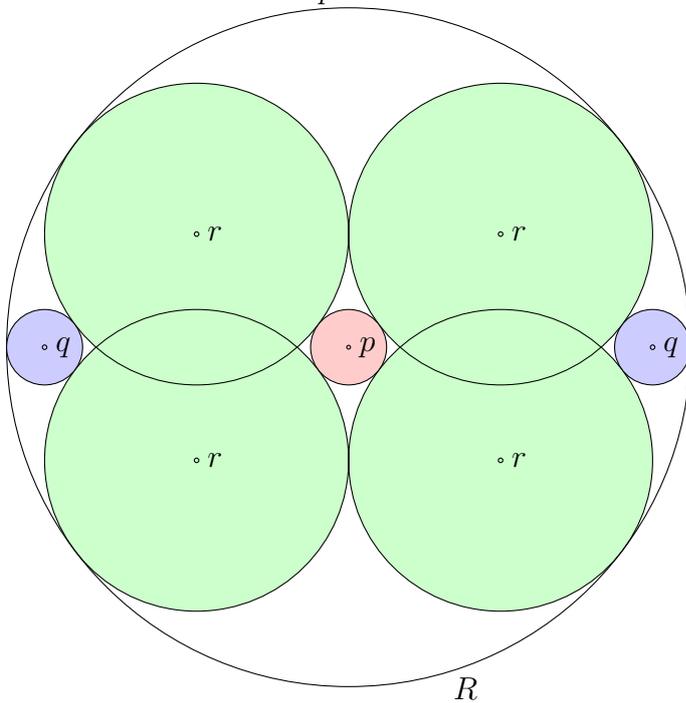
32 Japanisches Tempel-Problem

Es sei der Radius r gegeben. Berechne t und R .



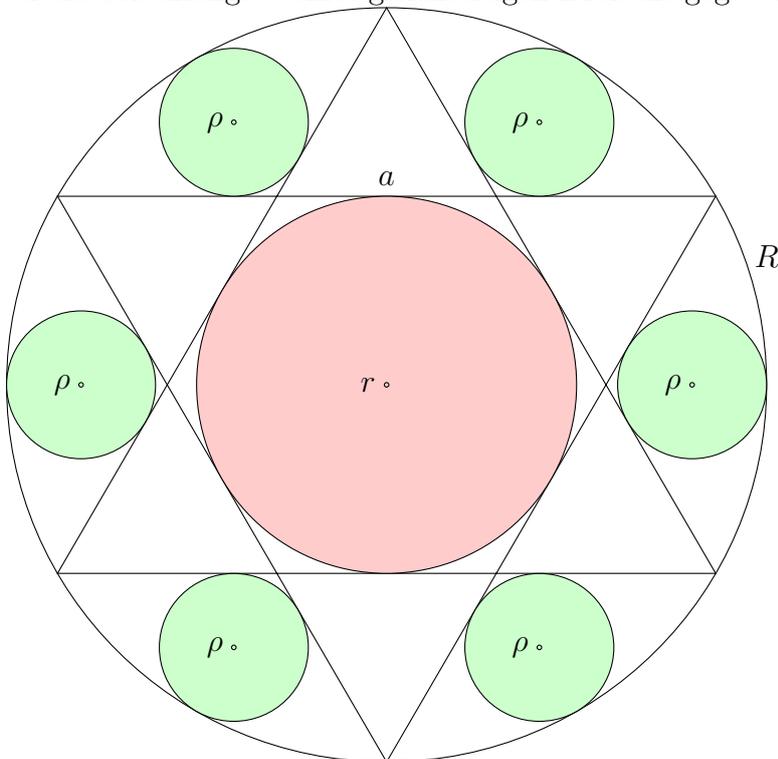
33 Japanisches Tempel-Problem

Die Mittelpunkte von vier gleichgroßen Kreisen mit Radius r bilden ein Rechteck und werden von einem Kreis mit Radius R eingehüllt. Zwei kleine Kreise vom Radius q berühren drei Kreise und ein Kreis von Radius p berührt vier Kreise. Berechne das Verhältnis von p zu q .



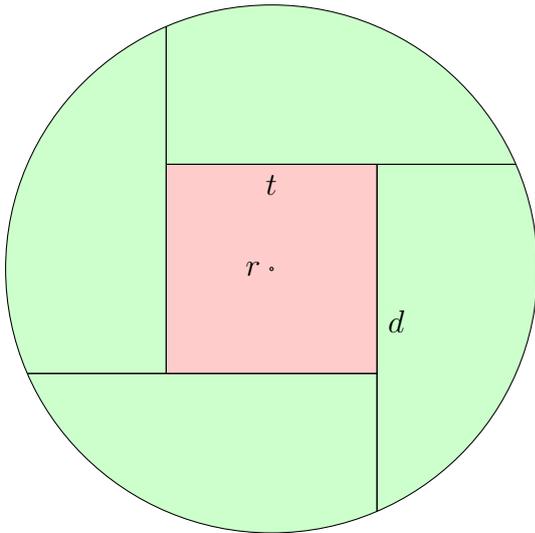
34 Japanisches Tempel-Problem

Es sei die Seitenlänge a eines gleichseitigen Dreiecks gegeben. Berechne die Kreisradien.



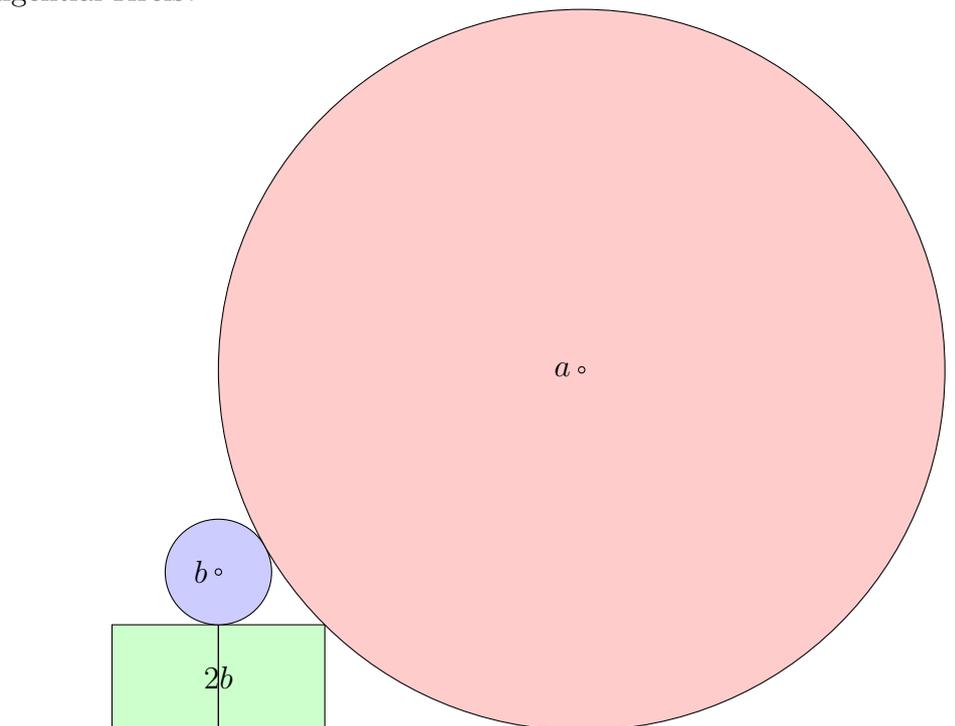
35 Japanisches Tempel-Problem

Ein Kreis vom Radius r soll in fünf flächengleiche Stücke zerlegt werden. Berechne t und d .



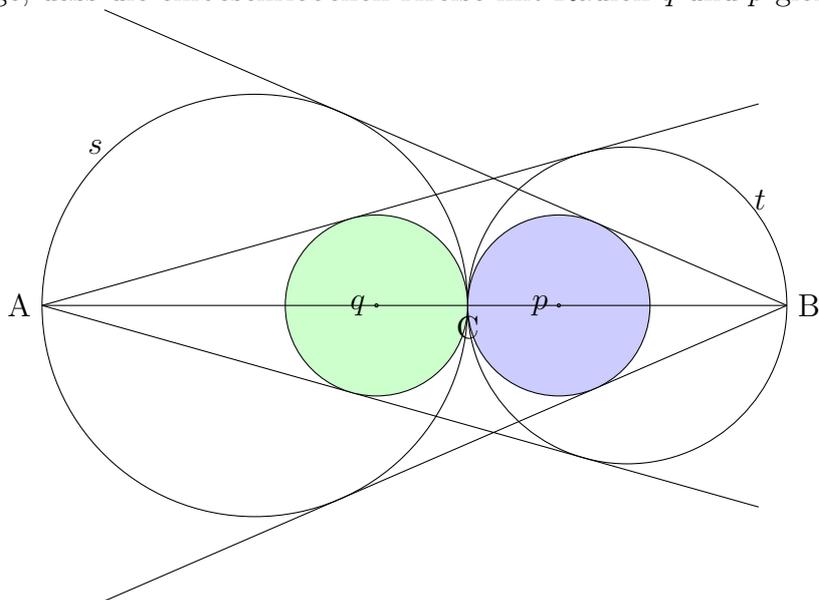
36 Japanisches Tempel-Problem

Auf zwei Quadraten der Seitenlänge $2b$ liegt ein Kreis vom Radius b . Welchen Radius a hat der Tangential-Kreis?



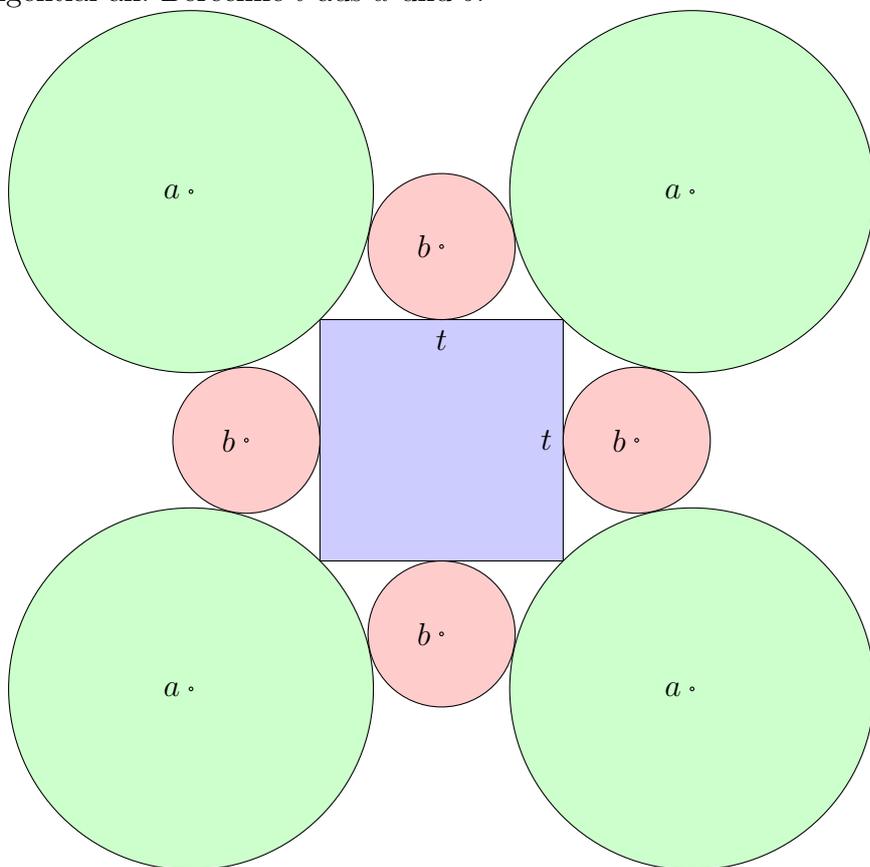
37 Japanisches Tempel-Problem

Ein Punkt C teilt die Strecke $[AB]$ irgendwie. $[AC]$ und $[CB]$ sind die Durchmesser zweier Kreise s und t . Von A aus werden die Tangenten an t gezogen und von B aus die Tangenten an s . Zeige, dass die eingeschriebenen Kreise mit Radien q und p gleich groß sind.



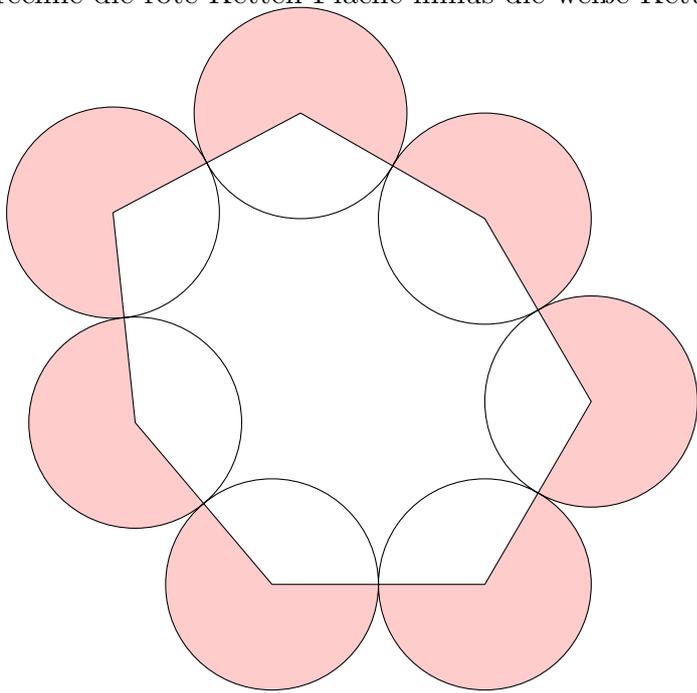
38 Japanisches Tempel-Problem

Einem Quadrat der Seitenlänge t liegen 4 Kreise vom Radius a und vier Kreise vom Radius b tangential an. Berechne t aus a und b .



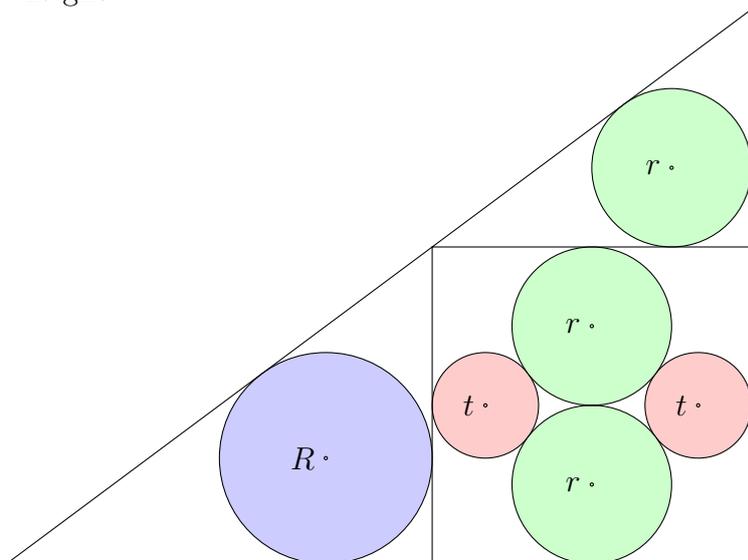
39 Japanisches Tempel-Problem

Eine beliebig geformte geschlossene Kette besteht aus beliebig vielen Kreisen vom Radius a . Berechne die rote Ketten-Fläche minus die weiße Ketten-Fläche.



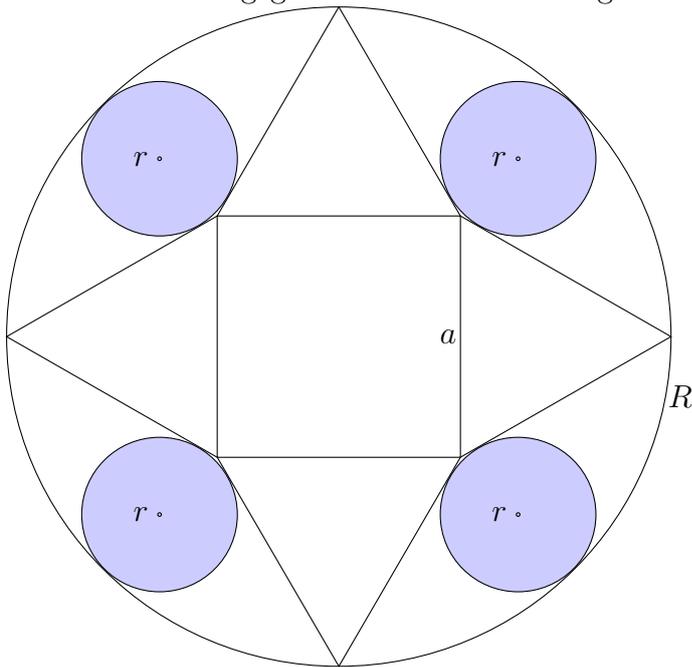
40 Japanisches Tempel-Problem

Einem Quadrat sind zwei Kreise vom Radius r eingeschrieben und zwei Kreise vom Radius t . Das Quadrat und ein weiterer Kreis vom Radius r sind einem großen rechtwinkligen Dreieck eingeschrieben. Dem linken Teildreieck ist ein Kreis vom Radius R eingeschrieben. Zeige, dass $R = 2t$ gilt.



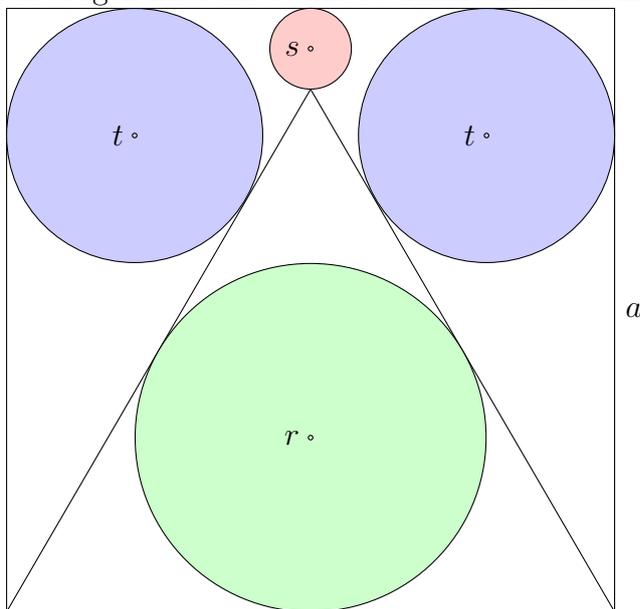
41 Japanisches Tempel-Problem

Es ist der Radius R gegeben und Radius r ist gesucht.



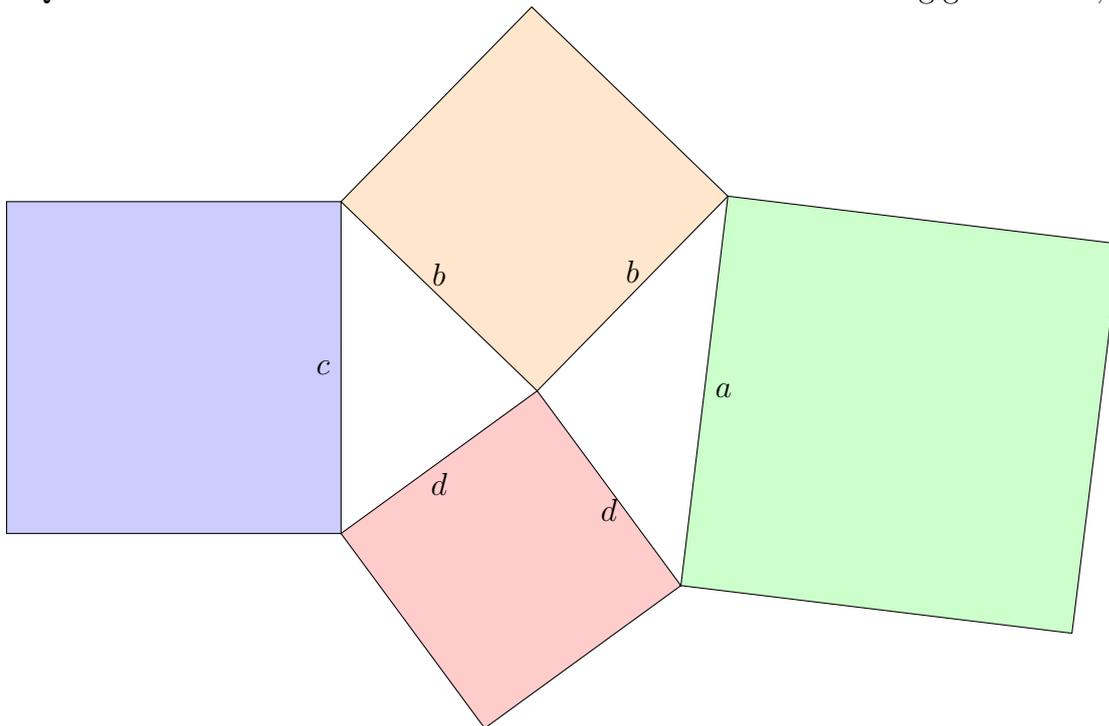
42 Japanisches Tempel-Problem

Einem Quadrat der Seitenlänge a ist ein gleichseitiges Dreieck eingeschrieben und ein großer Kreis vom Radius r und zwei mittlere Kreise vom Radius t eingeschrieben. An der Spitze des gleichseitigen Dreiecks befindet sich noch ein kleiner Kreis vom Radius s . Drücke t durch r aus.



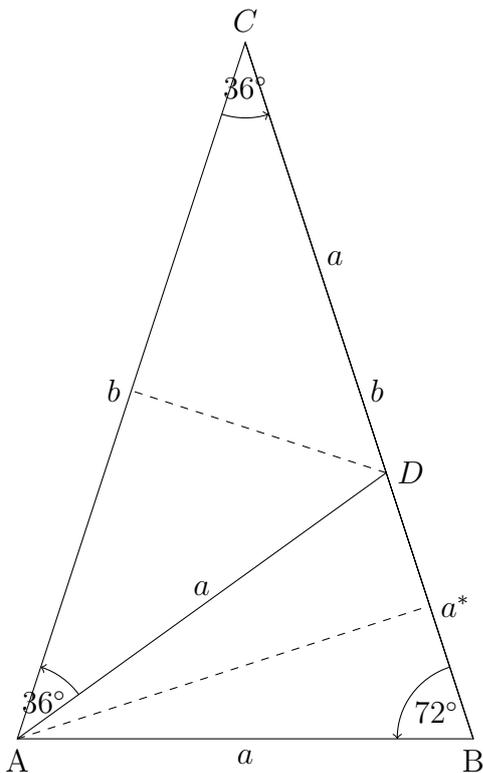
43 Japanisches Tempel-Problem

Vier Quadrate stoßen an den Ecken aneinander. Berechne d in Abhängigkeit von a, b und c .



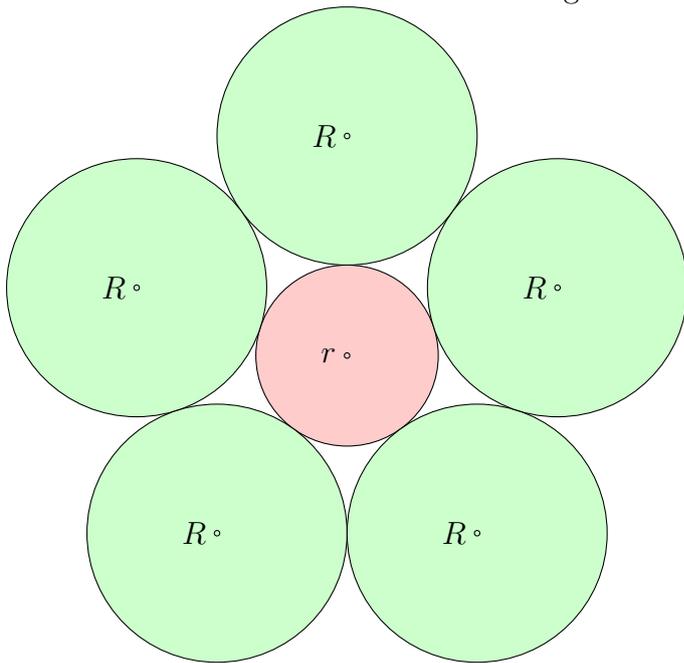
44 Formelsammlung für weitere Probleme

Es sei ein gleichschenkliges Dreieck mit dem Basiswinkel $\alpha = 72^\circ$ gegeben. Berechne damit $\cos(36^\circ)$, $\sin(36^\circ)$, $\sin(18^\circ)$, $\cos(18^\circ)$, $\sin(72^\circ)$, $\cos(72^\circ)$, $\sin(54^\circ)$ und $\cos(54^\circ)$ mit exakten Werten.



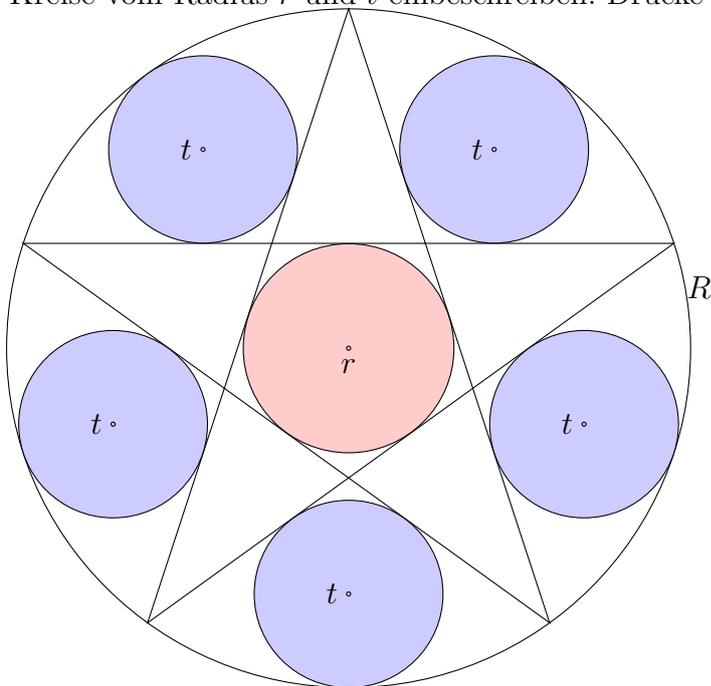
45 Japanisches Tempel-Problem

Fünf Kreise vom Radius R bilden einen Ring. Berechne r in Abhängigkeit von R .



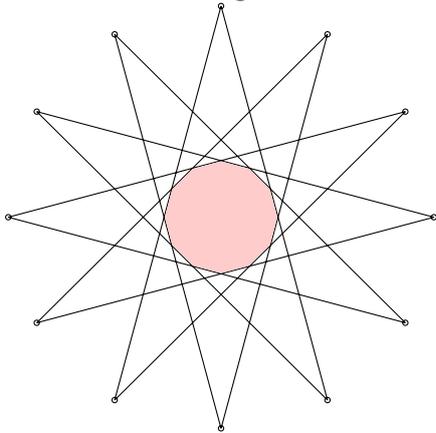
46 Japanisches Tempel-Problem

Einem großen Kreis vom Radius R ist ein Pentagramm eingeschrieben. Dem Pentagramm sind die Kreise vom Radius r und t eingeschrieben. Drücke t durch r aus.



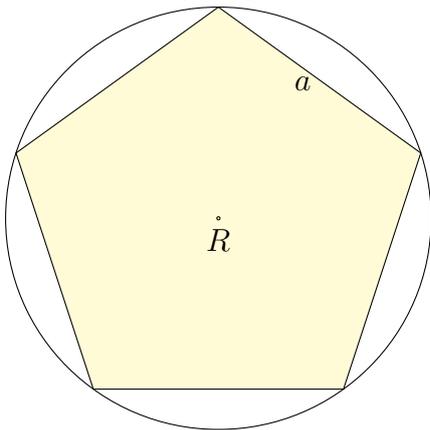
47 Japanisches Tempel-Problem

Ein Seil der Länge l wird um zwölf Pflöcke gewunden, die ein reguläres Zwölfeck bilden. Berechne die Seitenlänge s des zentralen inneren Zwölfecks.



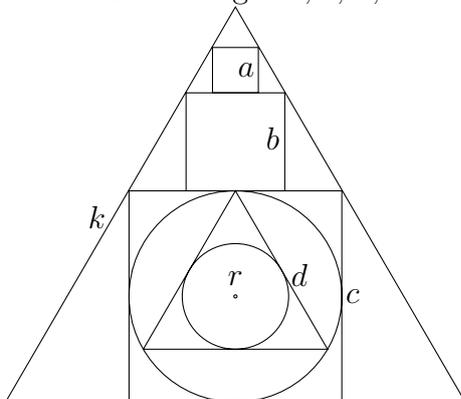
48 Japanisches Tempel-Problem

In einen Kreis vom Radius R ist ein reguläres Fünfeck einbeschrieben. Finde die Seitenlänge a des Fünfecks.



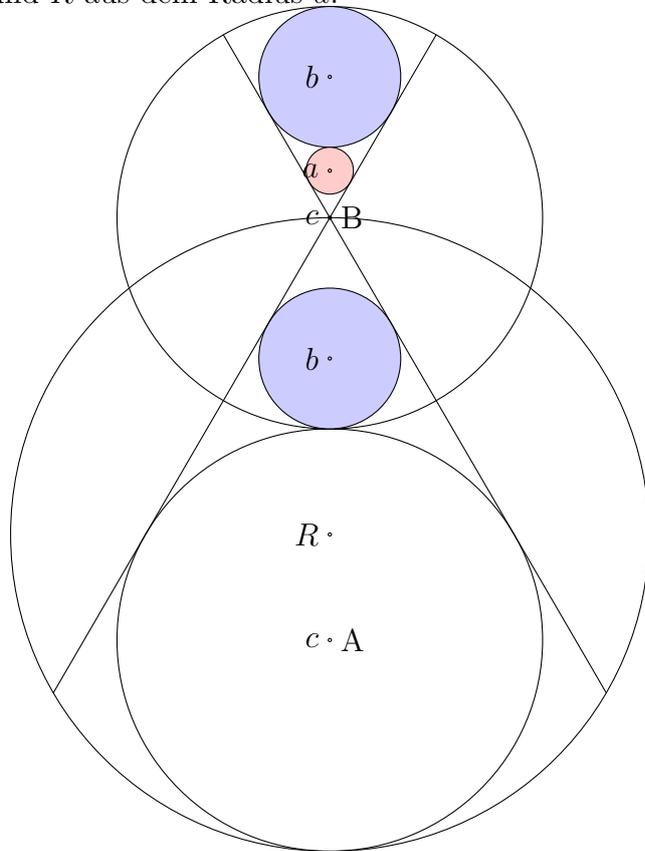
49 Japanisches Tempel-Problem

Einem gleichseitigen Dreieck sind in gezeigter Weise regelmäßige Figuren einbeschrieben. Berechne die Seitenlängen b , c , d , r und k , wenn die Seitenlänge a bekannt ist.



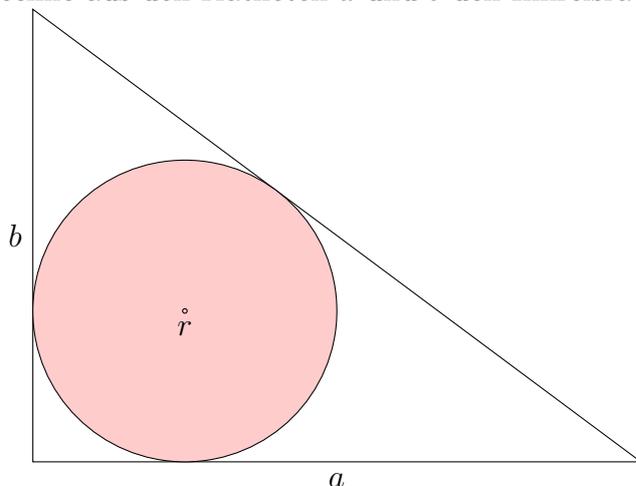
50 Japanisches Tempel-Problem

Um die Punkte A und B sind zwei berührende Kreise mit dem Radius c gezogen und von B aus die Tangenten an den Kreis um A gezogen. Zwischen den Tangenten sind zwei Kreise mit den Radien b berührend gezeichnet. Der große Kreis mit Radius R berührt den Kreis um A und geht durch B. Der kleine Kreis mit Radius a ist berührend, wie eingezeichnet. Berechne b , c und R aus dem Radius a .



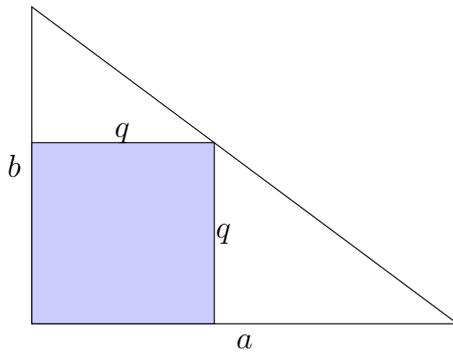
51 Japanisches Tempel-Problem

Berechne aus den Katheten a und b den Inkreisradius r des rechtwinkligen Dreiecks.



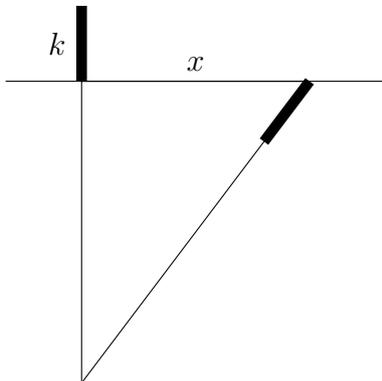
52 Japanisches Tempel-Problem

Berechne aus den Katheten a und b die Seitenlänge q des eingeschriebenen Quadrats.



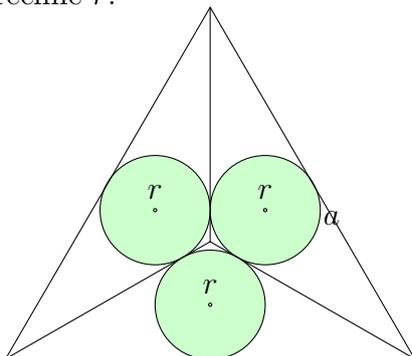
53 Japanisches Tempel-Problem

Gemessen werden k und x . Wie tief ist der Teich?



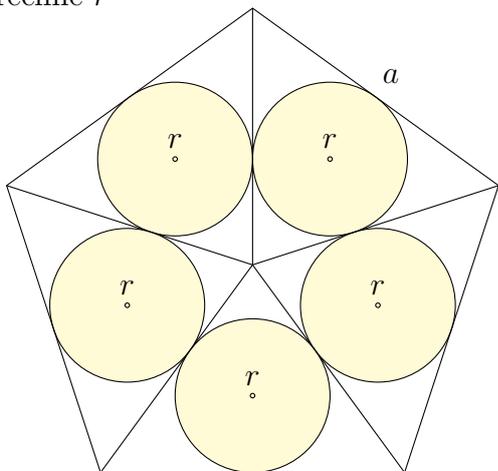
54 Japanisches Tempel-Problem

Einem gleichseitigen Dreieck der Seitenlänge a sind drei Kreise vom Radius r eingeschrieben. Berechne r .



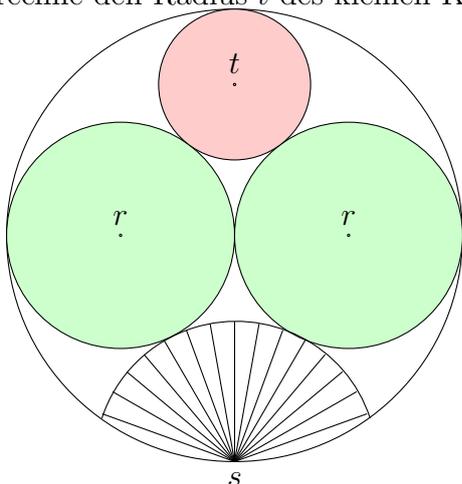
55 Japanisches Tempel-Problem

Einem regulärem Fünfeck der Seitenlänge a sind fünf Kreise vom Radius r eingeschrieben. Berechne r



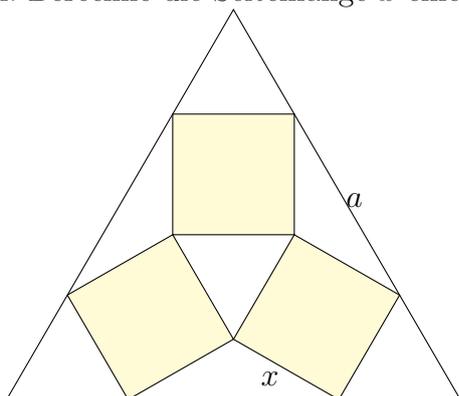
56 Japanisches Tempel-Problem

Dem großen Kreis sind entlang des Durchmessers zwei Kreise vom Radius r eingeschrieben. Berechne den Radius t des kleinen Kreises und den Radius s des Fächers.



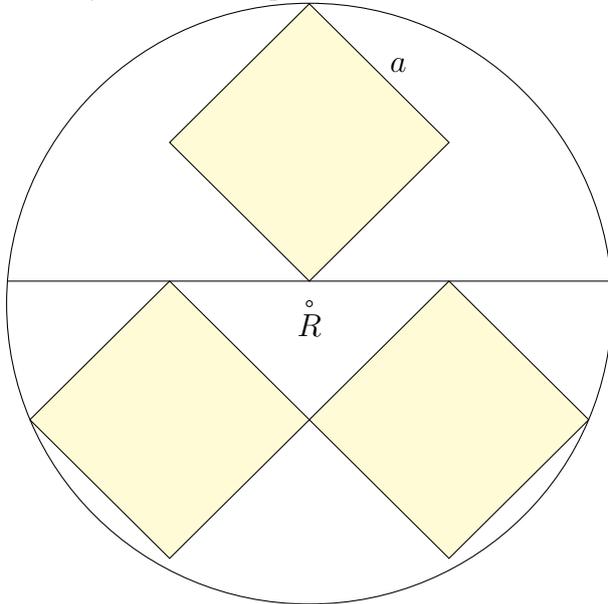
57 Japanisches Tempel-Problem

Einem gleichseitigen Dreieck mit Seitenlänge a sind drei Quadrate, wie gezeichnet, eingeschrieben. Berechne die Seitenlänge x eines Quadrats.



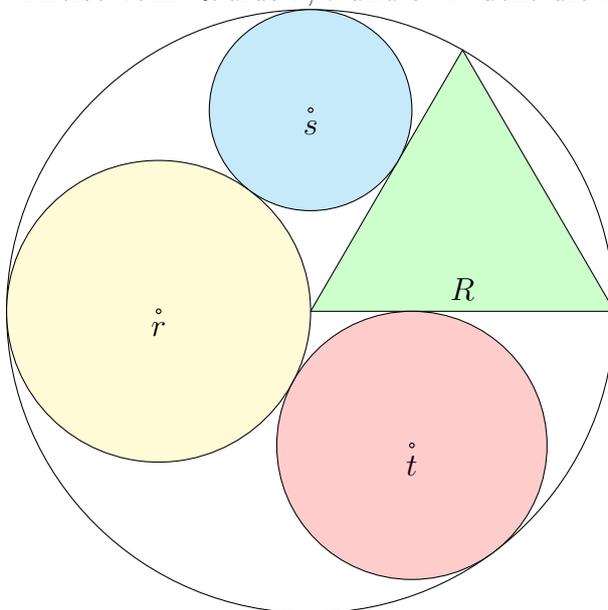
58 Japanisches Tempel-Problem

In einem Kreis vom Radius R befinden sich drei kongruente Quadrate der Seitenlänge a , wobei sich die beiden unteren Quadrate rechtwinklig berühren. Berechne aus der Seitenlänge a der Quadrate den Radius R des Kreises. Beachte, dass die Quadrate exzentrisch liegen und die unteren Quadrate nur partiell den Kreis berühren.



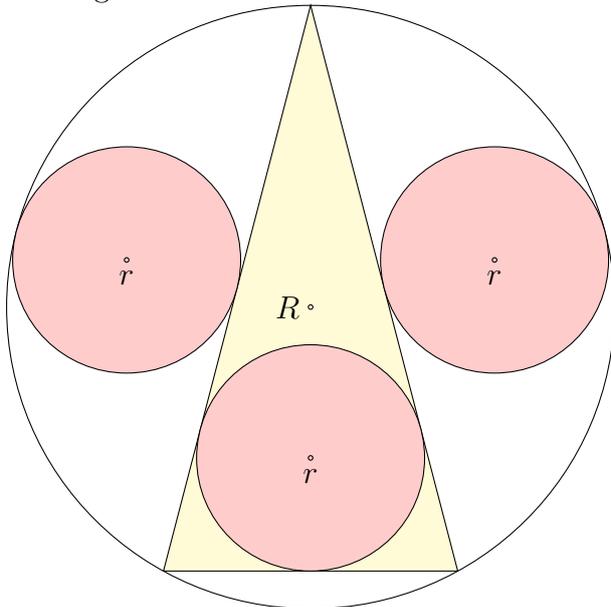
59 Japanisches Tempel-Problem

In einem Kreis vom Radius R befinden sich ein gleichseitiges Dreieck der Seitenlänge R und drei Kreise vom Radius r , t und s . Drücke die Radien durch r aus.



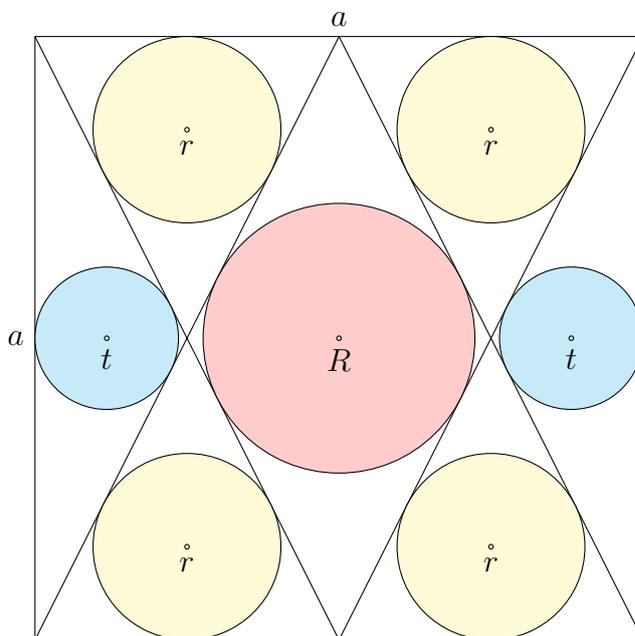
60 Japanisches Tempel-Problem

In einem großen Kreis mit Radius R befinden sich ein gleichschenkliges Dreieck und drei kleine tangentielle Kreise vom Radius r . Berechne den Radius r .



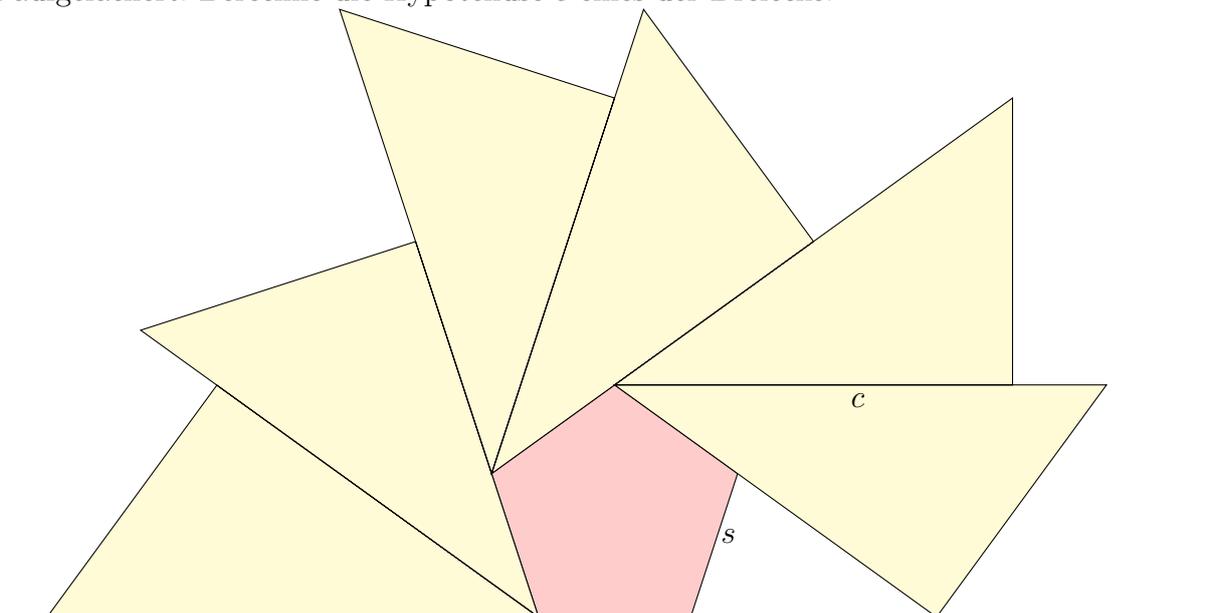
61 Japanisches Tempel-Problem

In einem Quadrat der Seitenlänge a befindet sich ein Kreis vom Radius R , vier Kreise vom Radius r und zwei Kreise vom Radius t . Berechne ihre Radien.



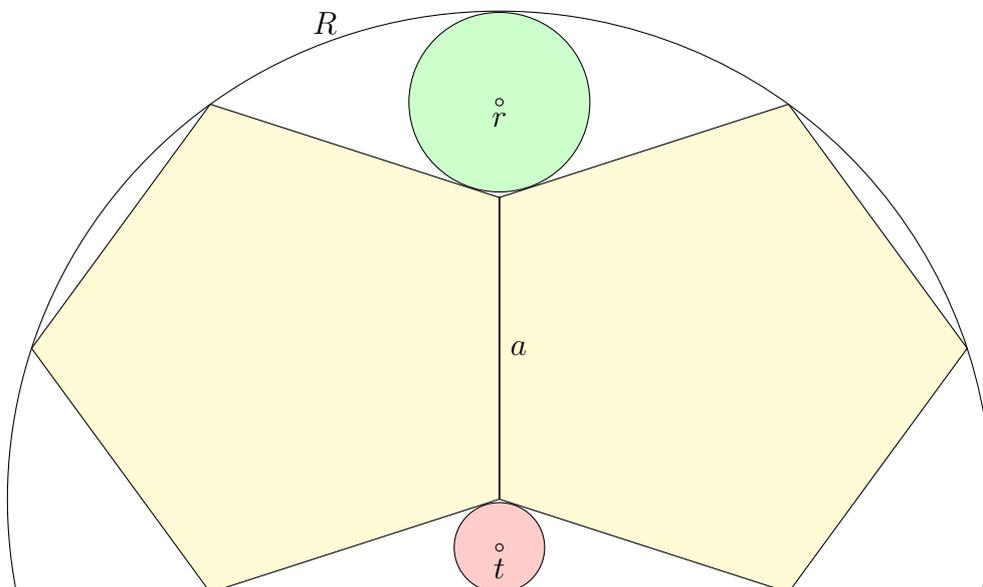
62 Japanisches Tempel-Problem

Entlang eines regulären Fünfecks der Seitenlänge s werden sechs kongruente rechtwinklige Dreiecke aufgefächert. Berechne die Hypotenuse c eines der Dreiecke.



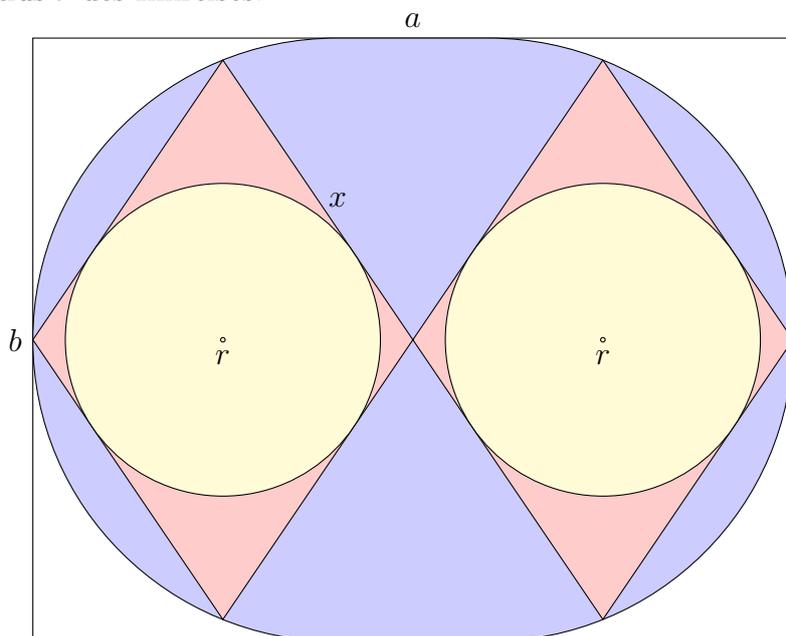
63 Japanisches Tempel-Problem

Zwei Fünfecke der Seitenlänge a liegen nebeneinander. Berechne das Verhältnis der Kreise r und t . Berechne nun r , t und R .



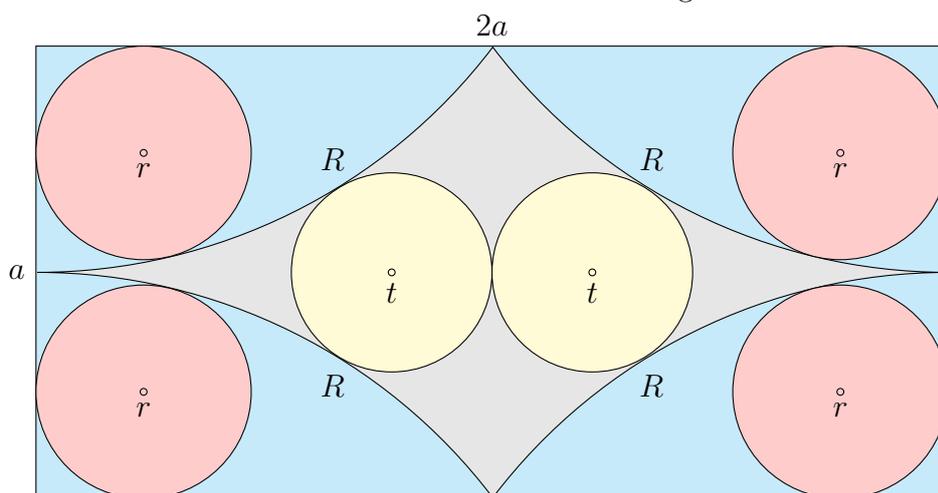
64 Japanisches Tempel-Problem

In einem Rechteck der Seitenlängen a und b befindet sich ein Oval, das aus zwei Halbkreisen und zwei Strecken zusammengesetzt ist. Berechne damit die Seitenlänge x der Rauten und den Radius r des Inkreises.



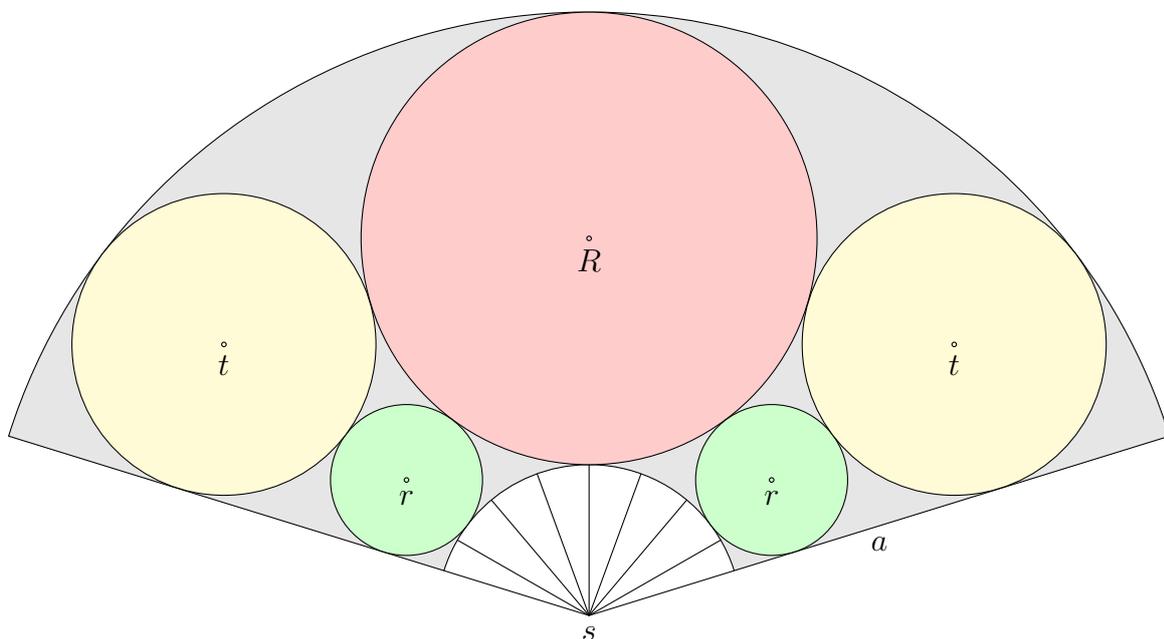
65 Japanisches Tempel-Problem

In einem Rechteck der Seitenlängen $2a$ und a ist ein Gebiet von vier Kreisbögen mit Radius R begrenzt. Die Mittelpunkte dieser Kreise befinden sich vertikal oberhalb oder unterhalb der Ecken des Rechtecks. Im Rechteck befinden sich noch vier Kreise mit Radius r und zwei Kreise mit Radius t . Berechne aus a die Radien der Kreisbögen und der Kreise.



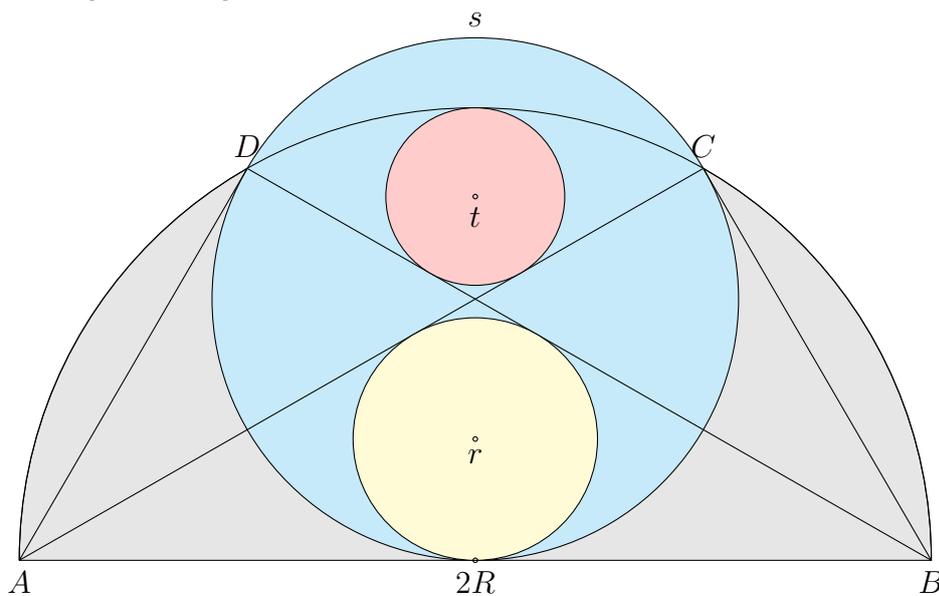
66 Japanisches Tempel-Problem

Auf einem Fächer vom Radius a ist ein Kreis vom Radius R und zwei tangente Kreise vom Radius t und r . Berechne die Radien t und r in Abhängigkeit von a und R .



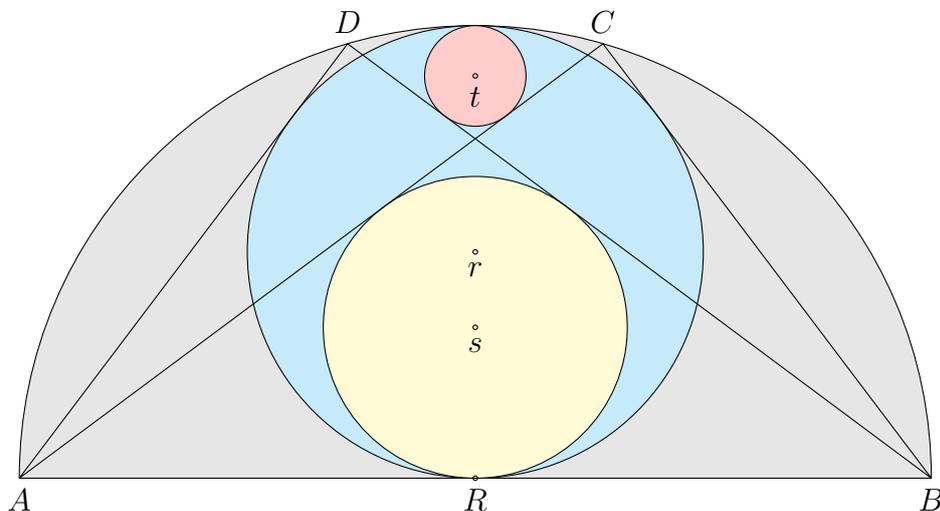
67 Japanisches Tempel-Problem

Es sei $ABCD$ ein Trapez mit zwei 60° -Winkel bei A und B . D und C liegen auf dem Halbkreis über dem Durchmesser AB der Länge $2R$. Ein Kreis vom Radius s , der AB und BC berührt, geht durch D . Außerdem sind noch zwei Kreise vom Radius r und t gezogen, die in der dargestellten Weise tangential liegen. Berechne aus R die Radien s , r und t .



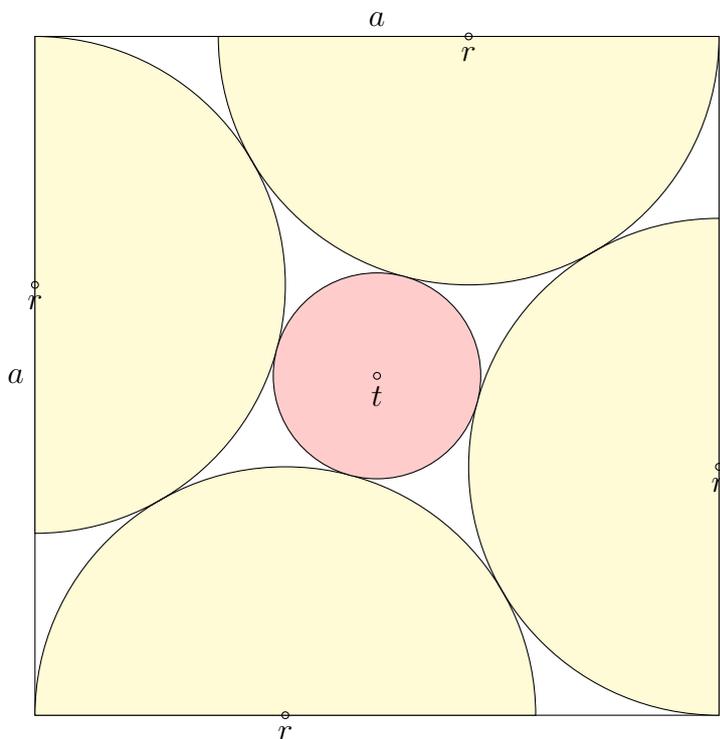
68 Japanisches Tempel-Problem

Über der Strecke AB der Länge $2R$ ist ein Halbkreis gezogen und ein Kreis vom Radius s mit maximalem Durchmesser. Die Halbkreispunkte C und D liegen so, dass AD und BC Tangenten am Kreis sind. Die Kreise mit Radien s und t liegen tangential in der gezeigten Weise. Berechne die Radien r , s und t aus dem Radius R .



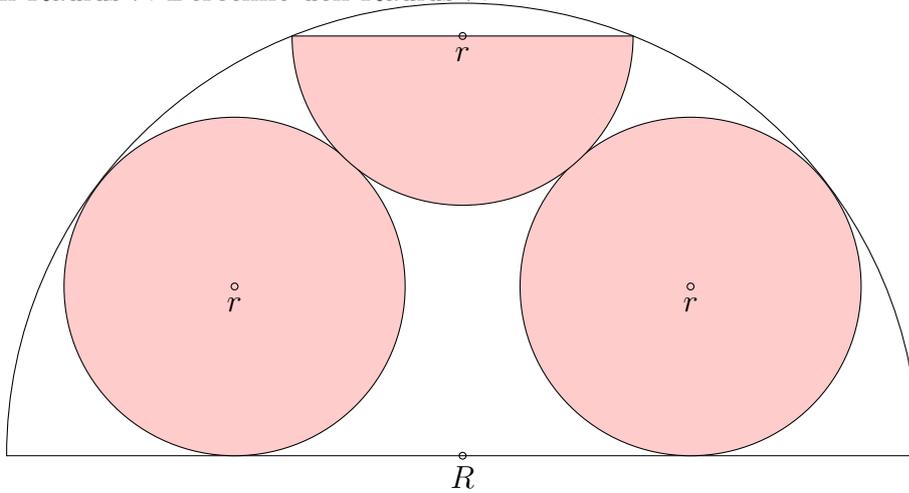
69 Japanisches Tempelproblem

In einem Quadrat der Seitenlänge a befinden sich vier Halbkreise vom Radius r und ein Kreis vom Radius t . Berechne die Radien r und t .



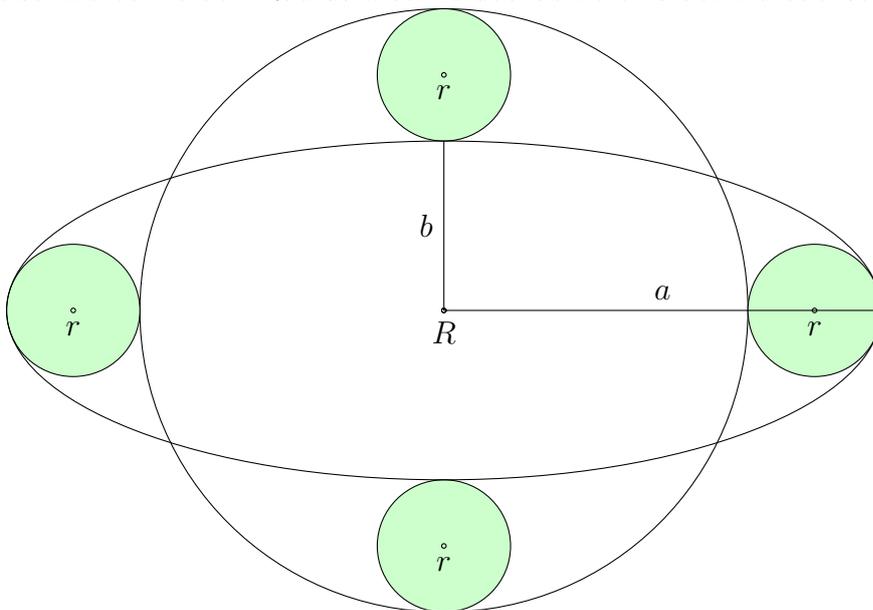
70 Japanisches Tempel-Problem

In einem Halbkreis vom Radius R befinden sich zwei Kreise vom Radius r und ein Halbkreis vom Radius r . Berechne den Radius r .



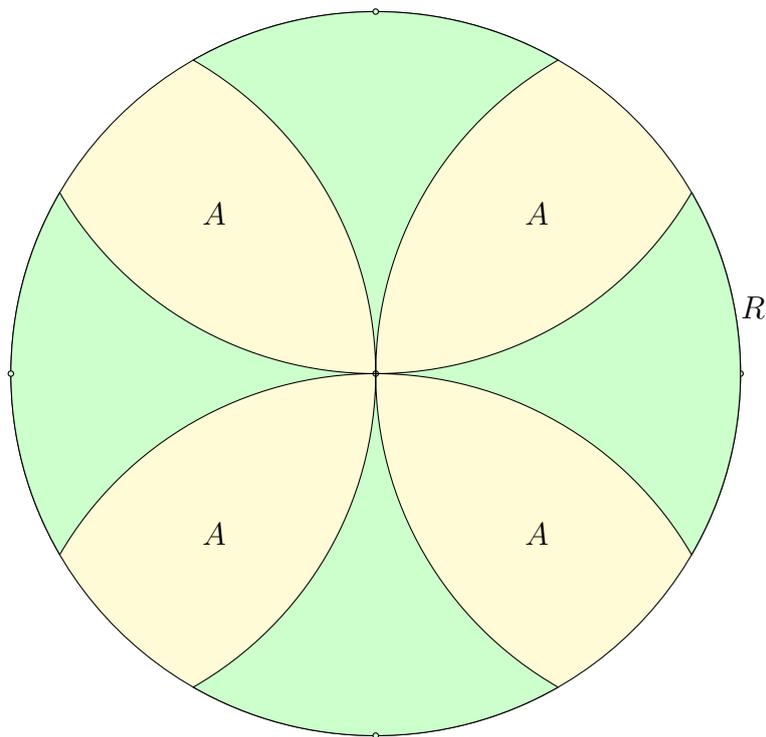
71 Japanisches Tempel-Problem

An einem Kreis vom Radius R liegen vier Kreise vom Radius r . Ein Ellipse berührt diese vier Kreise. Berechne den Radius a sowie das Verhältnis der Halbachsen der Ellipse.



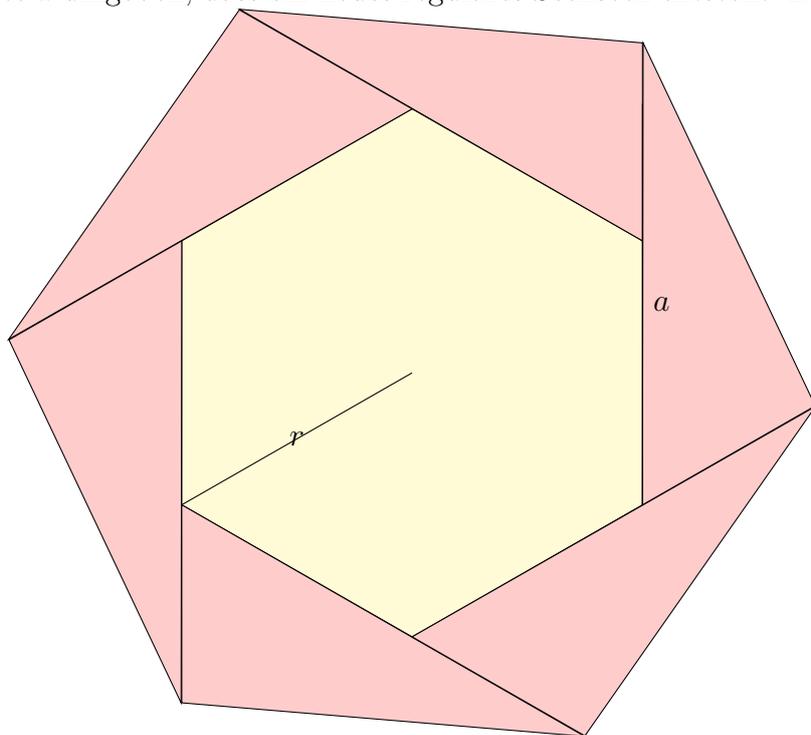
72 Japanisches Tempel-Problem

In einem Kreis vom Radius R sind vier Kreisbögen vom Radius R gezogen. Berechne die Fläche A eines Blütenblatts.



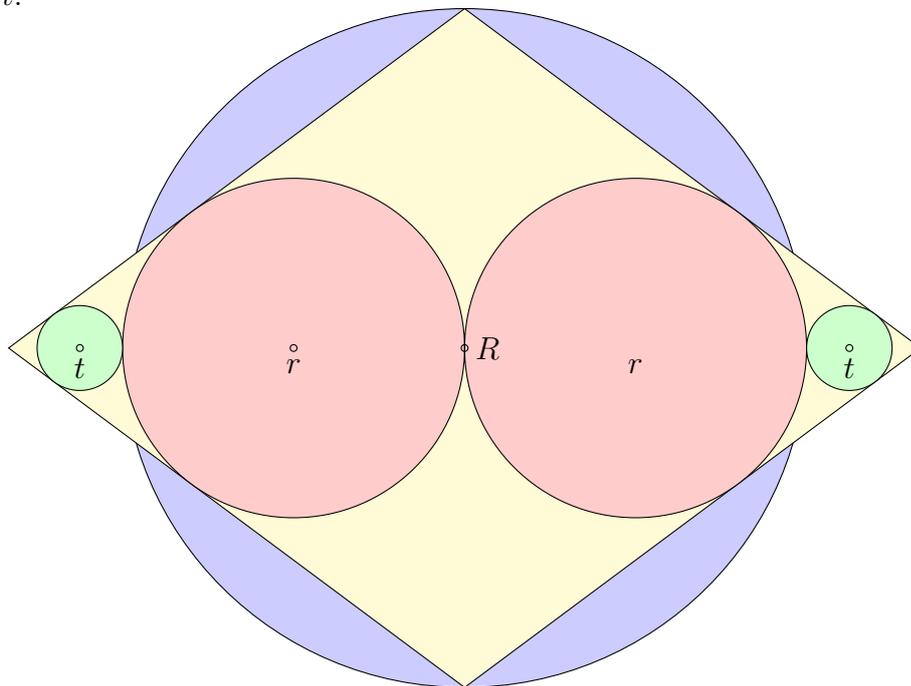
73 Japanisches Tempel-Problem

Ein reguläres Sechseck mit Umkreisradius r wird so von kongruenten Dreiecken mit längster Seite a umgeben, dass ein neues reguläres Sechseck entsteht. Berechne seinen Umkreisradius R .



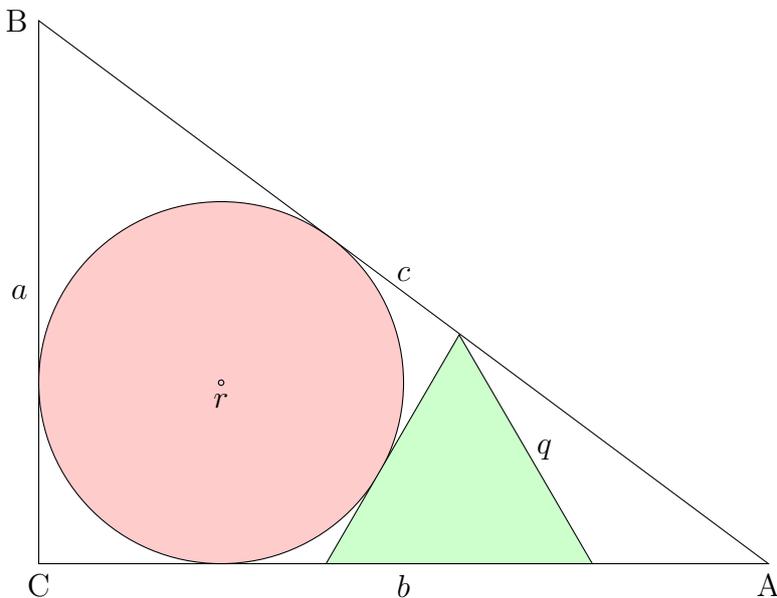
74 Japanisches Tempel-Problem

In einem Kreis vom Radius R liegen zwei Kreise vom Radius r , die von einer Raute berührt werden. Die beiden Kreise mit Radius t liegen ebenfalls berührend. Berechne das Verhältnis $r : t$.



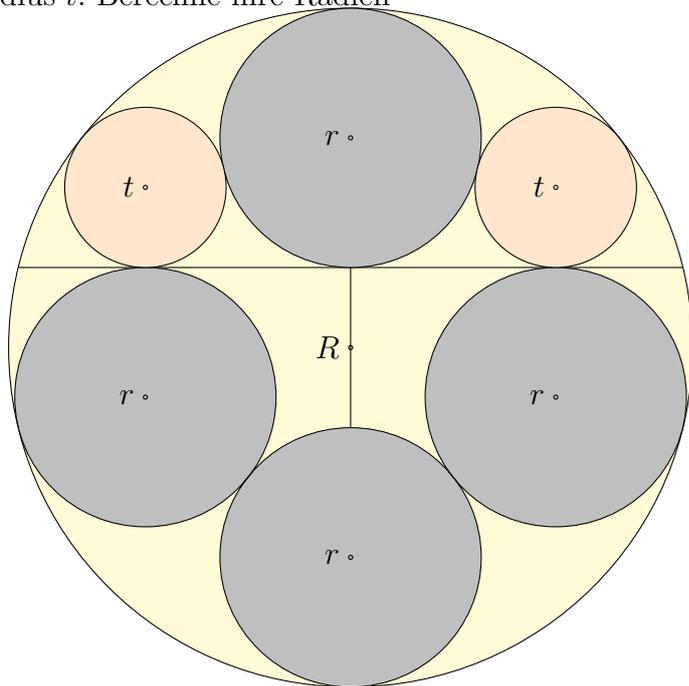
75 Japanisches Tempel-Problem

Es ist ein rechtwinkliges Dreieck mit den Katheten a und b gegeben. In ihm ist ein Kreis vom Radius r eingeschrieben und ein gleichseitiges Dreieck der Kantenlänge q . Berechne r und q .



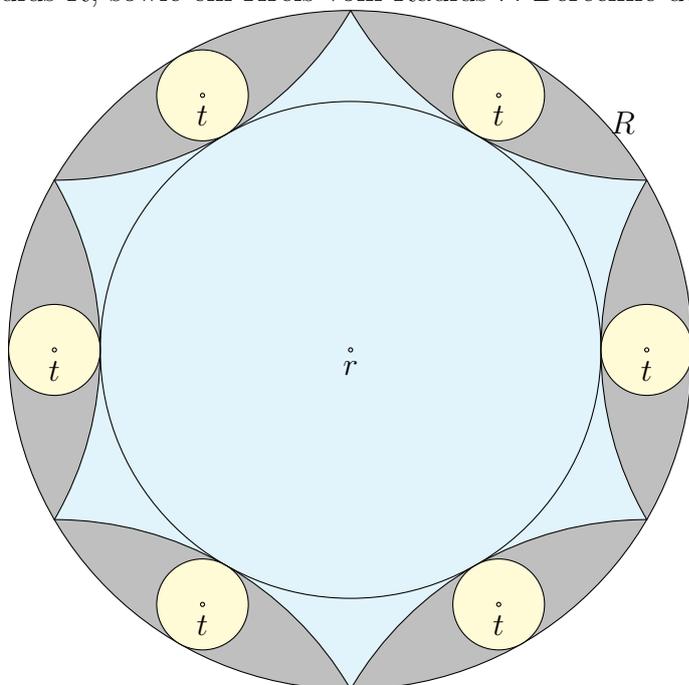
76 Japanisches Tempel-Problem

In einem Kreis vom Radius R befinden sich vier Kreise vom Radius r und zwei Kreise vom Radius t . Berechne ihre Radien



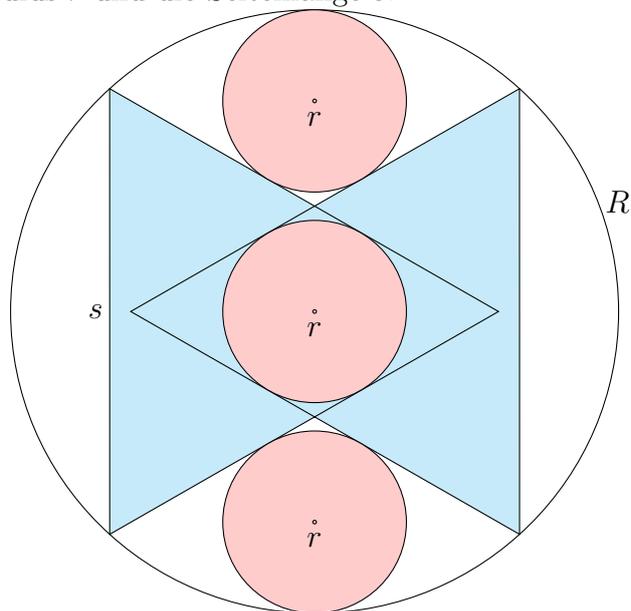
77 Japanisches Tempel-Problem

In einem Kreis vom Radius R befinden sich sechs Kreise vom Radius t und sechs Bogen zum Radius R , sowie ein Kreis vom Radius r . Berechne den Radius r .



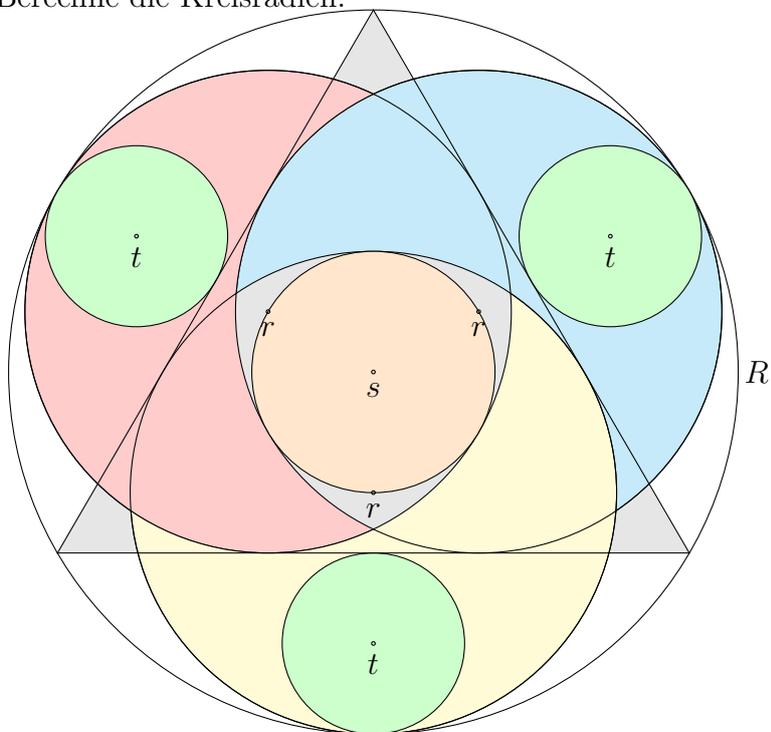
78 Japanisches Tempel-Problem

In einem Kreis vom Radius R befinden sich zwei gleichgroße gleichseitige Dreiecke der Seitenlänge s und drei gleichgroße Kreise vom Radius r in gezeichneter Weise. Berechne den Radius r und die Seitenlänge s .



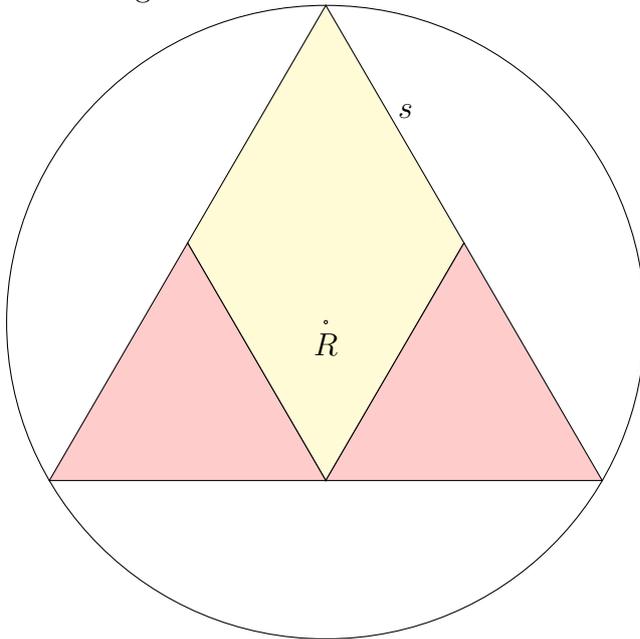
79 Japanisches Tempel-Problem

In einem Kreis vom Radius R befinden sich ein gleichseitiges Dreieck der Seitenlänge s , drei größer Kreise vom Radius r , drei kleine Kreise vom Radius t und ein mittlerer Kreis vom Radius s . Berechne die Kreisradien.



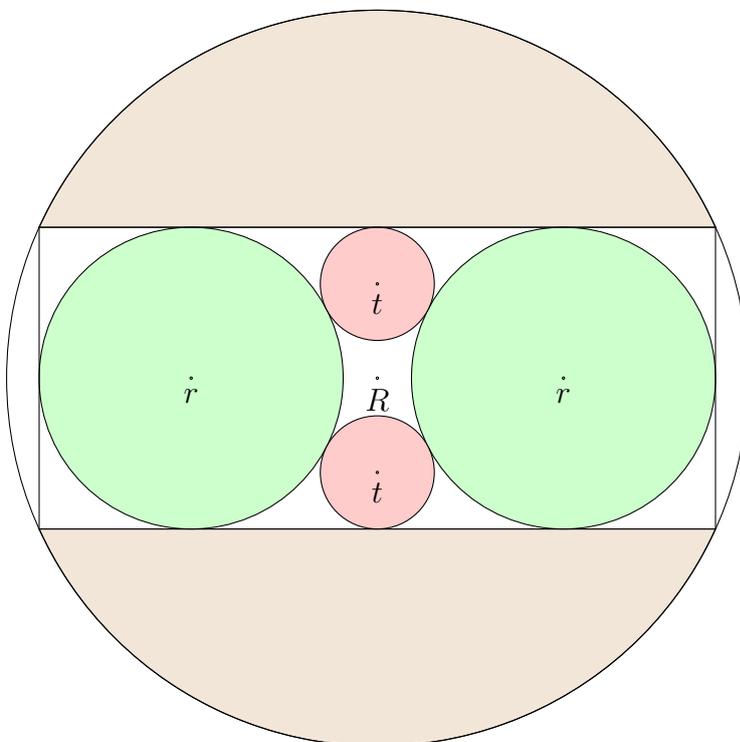
80 Japanisches Tempel-Problem

In einem Kreis vom Radius R befindet sich zwei gleichseitige Dreiecke und eine Raute. Berechne die Seitenlänge s der Raute.



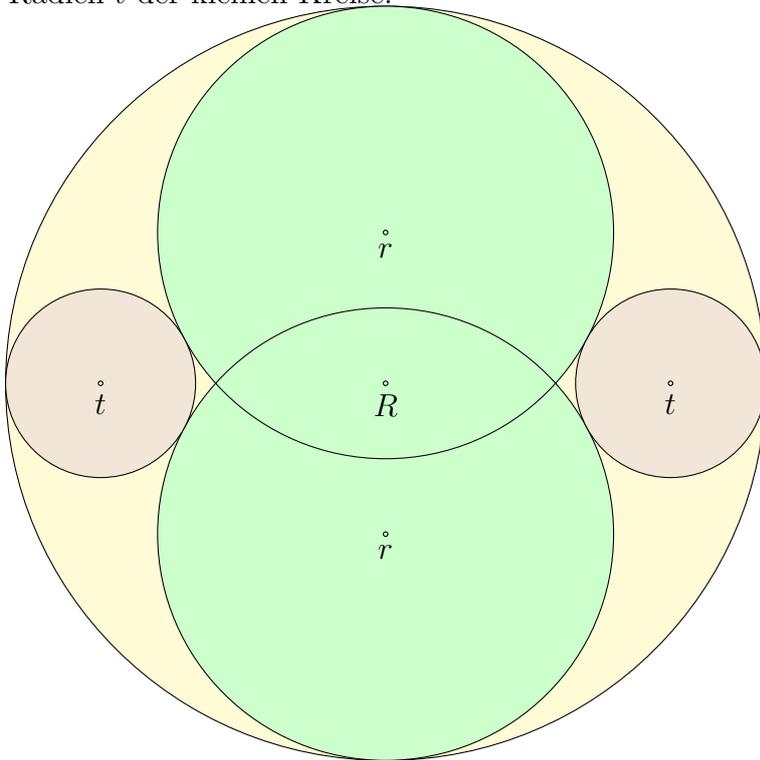
81 Japanisches Tempel-Problem

Es sind zwei Kreise vom Radius r und zwei Kreise von Radius t in einem Rechteck und dieses in einem Kreis vom Radius R . Berechne den Radius R .



82 Japanisches Tempel-Problem

In einem Kreis vom Radius R befinden sich zwei mittelgroße Kreise vom Radius r . Berechne die Radien t der kleinen Kreise.



83 Japanisches Tempel-Problem

In einem Kreis vom Radius R befinden sich ein Quadrat und ein gleichseitiges Dreieck der Seitenlänge a . Berechne die Seitenlänge a .

