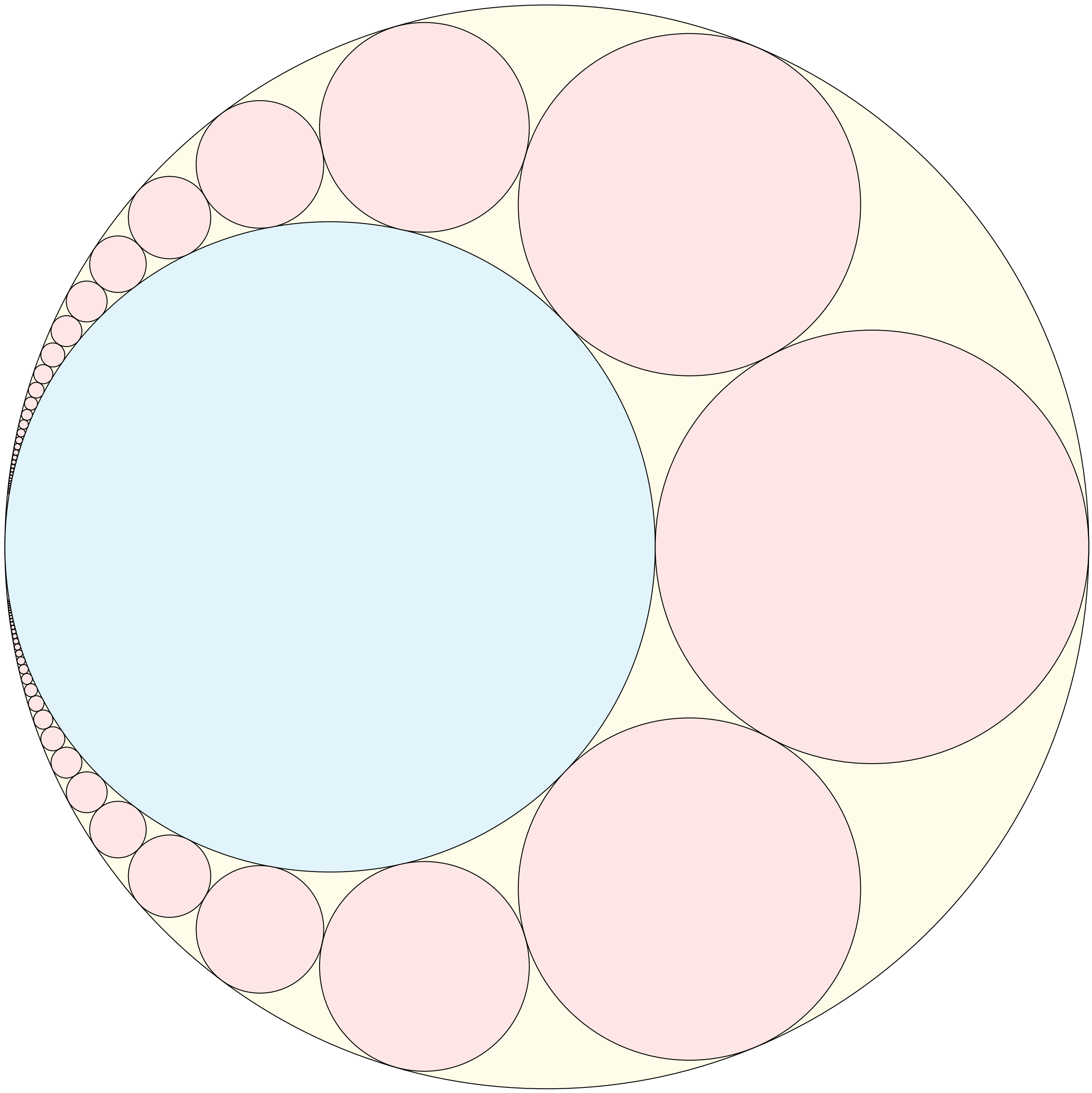
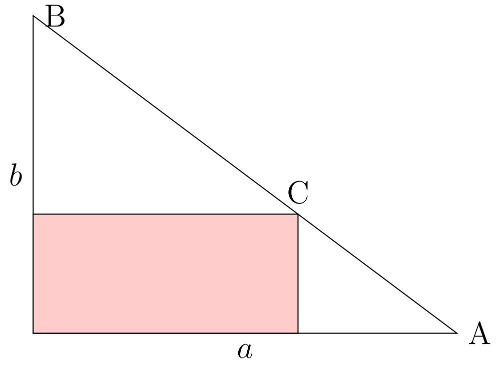
Tempel-Analysis



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!

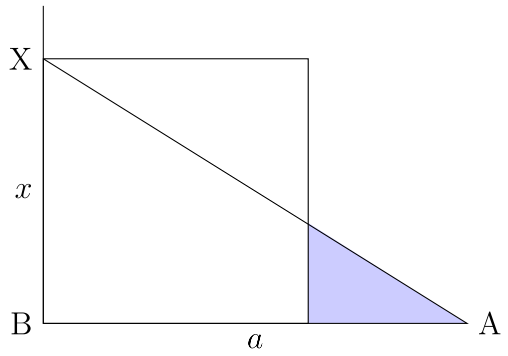
1 Japanisches Tempel-Problem

Der Punkt C ist auf der Strecke [AB] frei beweglich. Bestimme C so, dass die Fläche des Rechtecks maximal wird.



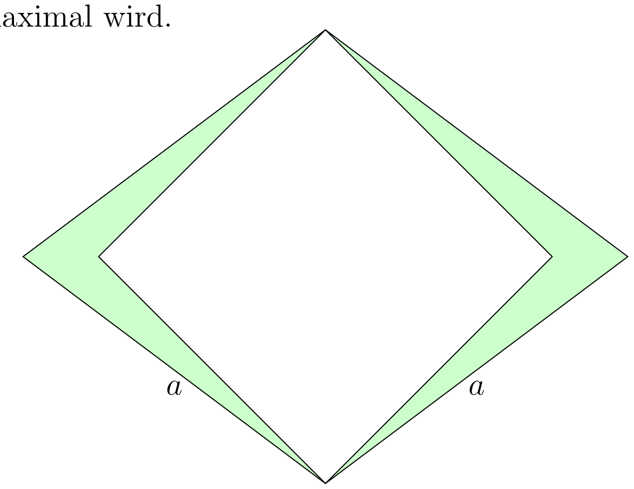
2 Japanisches Tempel-Problem

Der Punkt X ist in der Vertikalen beweglich. Das Quadrat über [BX] schneidet vom Dreieck BAX eine Fläche ab. Wie ist X zu wählen, dass die verbliebene Fläche maximal wird.



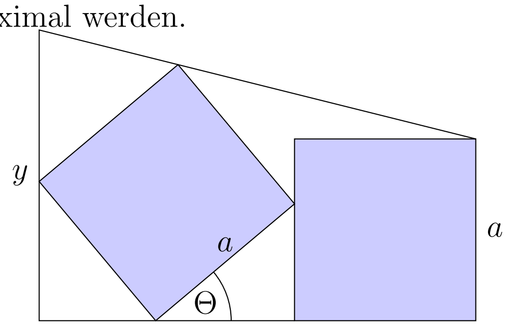
3 Japanisches Tempel-Problem

Eine Raute der Seitenlänge a hat eine variable vertikale Höhe. Ein Quadrat schneidet von der Raute eine Fläche aus. Welche Form sollte die Raute haben, damit die verbliebene Fläche maximal wird.



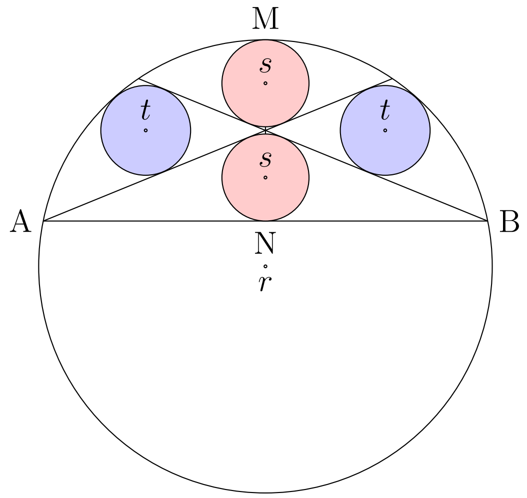
4 Japanisches Tempel-Problem

Zwei Quadrate der Seitenlänge a liegen nebeneinander. Das linke Quadrat wird um seine linke untere Ecke so gedreht und verschoben, dass es das rechte Quadrat weiterhin berührt. y soll maximal werden.



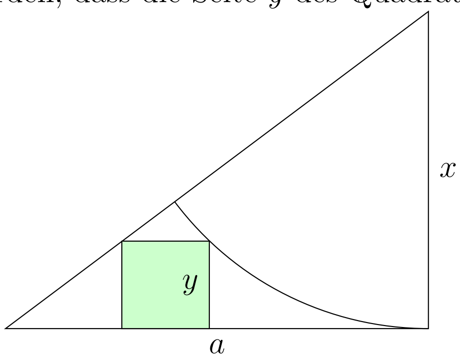
5 Japanisches Tempel-Problem

In einem Kreis vom Radius r befindet sich die Sehne [AB] und ihre Mittelsenkreche [MN]. Bei welcher Lage von [AB] ist die Differenz $\overline{AB} - \overline{MN}$ maximal? Berechne in diesem Fall Radius t.



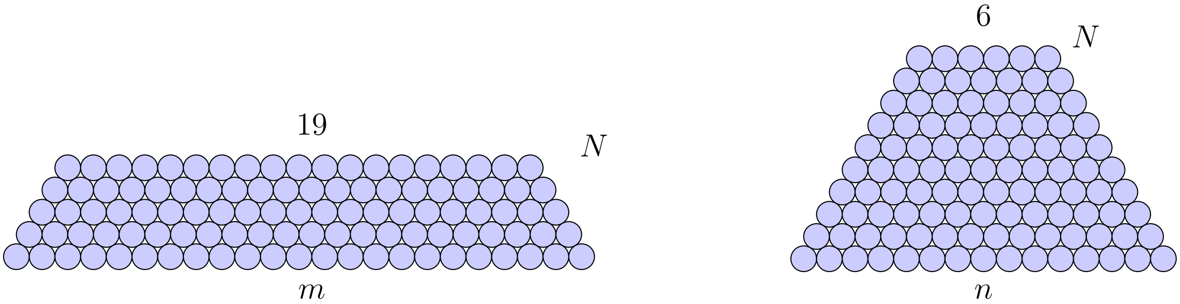
6 Japanisches Tempel-Problem

In einem rechtwinkligen Dreieck wird die Seite a konstant gehalten. Die Seite x soll so variiert werden, dass die Seite y des Quadrates maximal wird.



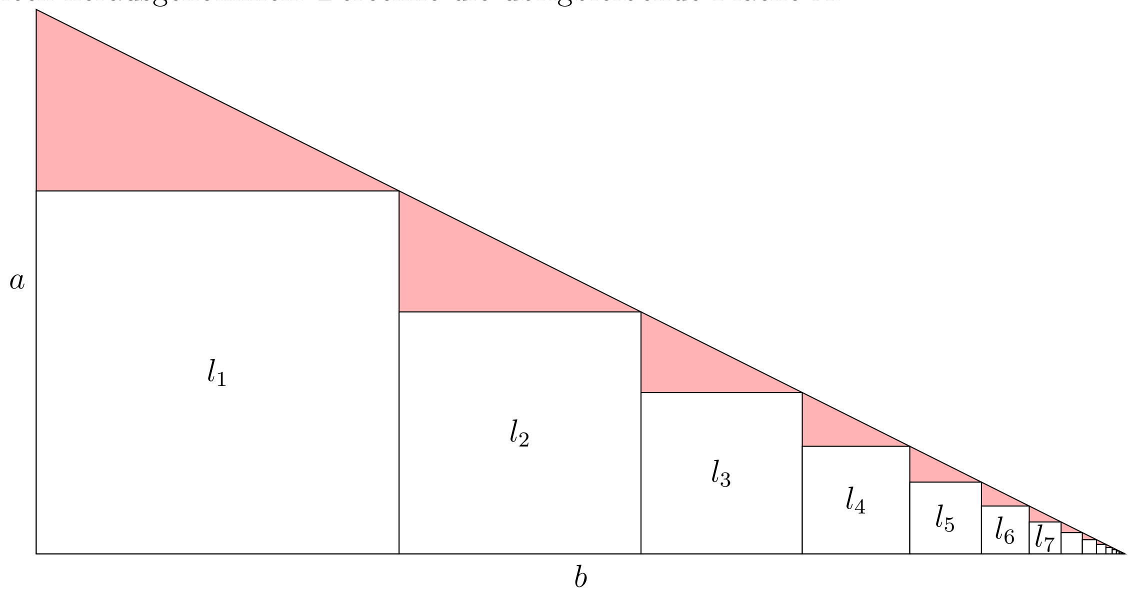
7 Japanisches Tempel-Problem

Der dargestellte Stapel enthält N Kreise und hat in der obersten Reihe 19 Kreise und in der untersten Reihe m Kugeln. Der Stapel kann nun so umgebaut werden, dass er in der obersten Reihe 6 Kugeln und in der untersten Reihe n Kreise enthält. Finde N, m und n. Es gibt mehrere Lösungen!



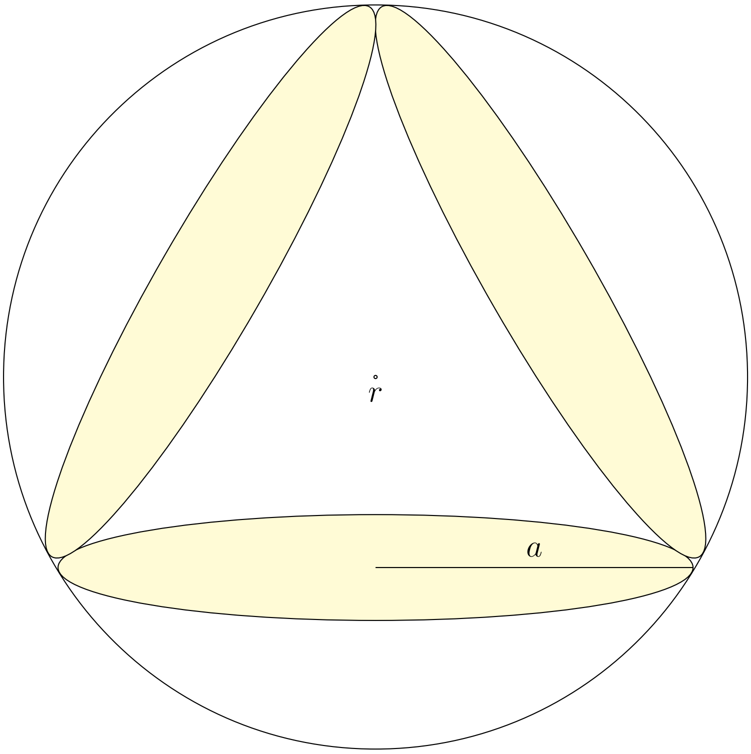
8 Japanisches Tempel-Problem

Es sei ein rechtwinkliges Dreieck mit den Katheten a und b gegeben. In dem Dreieck befinde sich eine unendliche Folge von Quadraten der Seitenlänge l_i. Die Quadratfolge wird aus dem Dreieck herausgenommen. Berechne die übrigbleibende Fläche A.



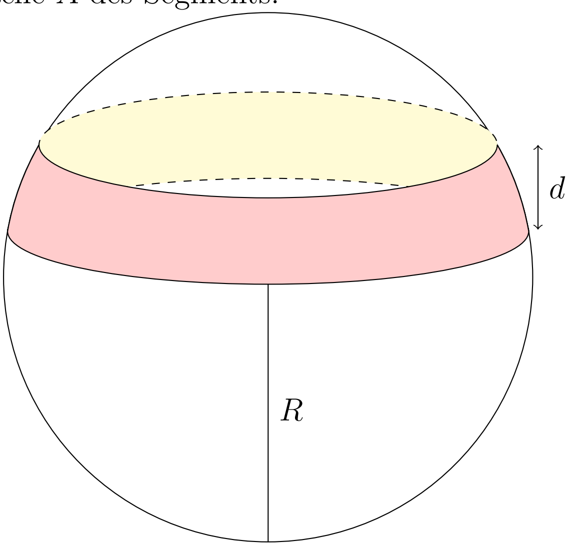
9 Japanisches Tempel-Problem

In einen Kreis vom Radius r sind drei identische Ellipsen einbeschrieben. Welche große Halbachse a besitzen diese, wenn die Flächen der Ellipsen maximal sein sollen?



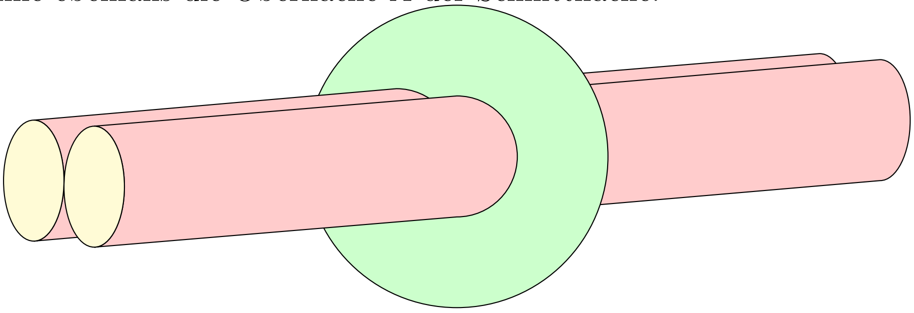
10 Japanisches Tempel-Problem

Aus einer Kugel vom Radius R wird ein Kreissegment der Höhe d ausgeschnitten. Berechne die Fläche A des Segments.



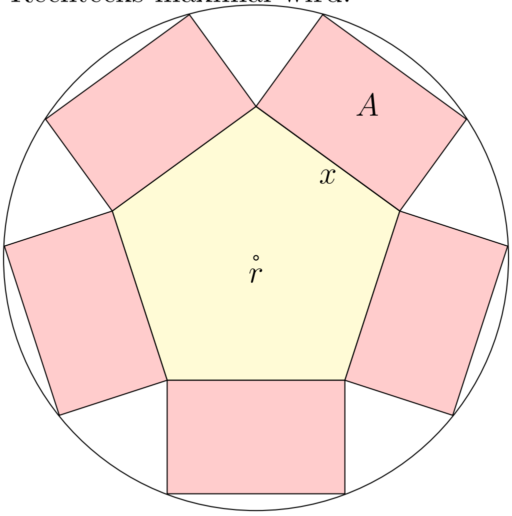
11 Japanisches Tempel-Problem

Zwei Zylinder der Radien r durchbohren zentral eine Kugel. Berechne für den Sonderfall, dass der Kugelradius $2r$ beträgt, welches Volumen V dabei aus der Kugel ausgebohrt wurde. Berechne ebenfalls die Oberfläche A der Schnittfläche.



12 Japanisches Tempel-Problem

In einem Kreis vom Radius r befindet sich zentral ein Fünfeck der Seitenlänge x. Den Seiten des Fünfecks sind Rechtecke angehängt, die den Kreis berühren. Bestimme x so, dass die Fläche des Rechtecks maximal wird.



13 Japanisches Tempel-Problem

Einem Halbkreis vom Radius R soll eine Ellipse möglichst großer Fläche einbeschrieben werde. Finde die beiden Halbachsen a und b.