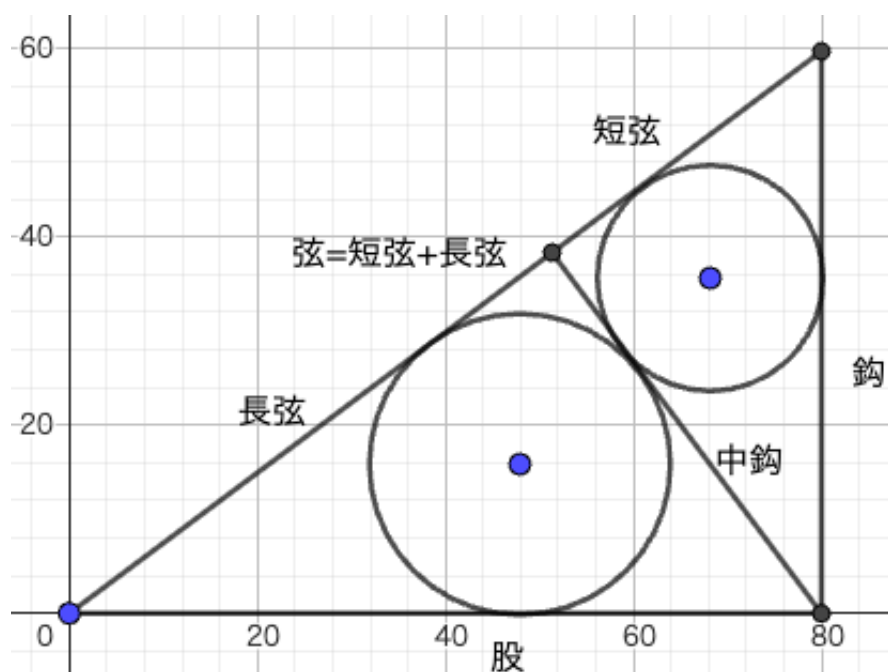


数学的な連続応募問題

第460回三角形の面積の二等分+NHKの算額

$\angle C=90^\circ$ の直角三角形 ABC において、点 C から斜辺 AB に図のように垂線 CD を引く。
 $\triangle ACD$ 、 $\triangle BCD$ の内接円を大円、小円とする。大円、小円の直径をそれぞれ、32 尺、24 尺としたとき、直角三角形 ABC の 3 辺の長さを求めよ。



大円、小円の半径を r_1, r_2 AB, AC, AB, CD, BD, AD を「鉤」，「股」，「弦」，「中鉤」，「短弦」，「長弦」とおき、以下の連立方程式を [Julia](#) で解く。

```
include("julia-source.txt");

using SymPy

@syms 鈎::positive, 股::positive, 弦::positive,
      中鈎::positive, 長弦::positive, 短弦::positive,
      r1::positive, r2::positive

eq1 = 鈎^2 + 股^2 - 弦^2
eq2 = 短弦/鈎 - 鈎/弦
eq3 = 中鈎/股 - 鈎/弦
eq4 = 弦 - 長弦 - 短弦
eq5 = 長弦 + 中鈎 - 股 - 2r1
eq6 = 短弦 + 中鈎 - 鈎 - 2r2;
```

```
res = solve([eq1, eq2, eq3, eq4, eq5, eq6],
            (鈎, 股, 弦, 中鈎, 長弦, 短弦))[2]; # 2 of 2
```

```
# 鈎
ans_鈎 = res[1] |> factor
@show(ans_鈎)
```

```
ans_鈎 = (r1^2 + r2^2)*(r1^2 + r1*r2 + r1*sqrt(r1^2 + r2^2) +
                2*r2^2 + 2*r2*sqrt(r1^2 + r2^2))/(r1*(r1^2 + r2^2 +
                r2*sqrt(r1^2 + r2^2)))
```

$$\frac{(r_1^2 + r_2^2) \left(r_1^2 + r_1 r_2 + r_1 \sqrt{r_1^2 + r_2^2} + 2r_2^2 + 2r_2 \sqrt{r_1^2 + r_2^2} \right)}{r_1 \left(r_1^2 + r_2^2 + r_2 \sqrt{r_1^2 + r_2^2} \right)}$$

```
# 股
ans_股 = res[2] |> factor
@show(ans_股)
```

```
ans_股 = (r1^2 + r2^2)*(r1^2 + r1*r2 + r1*sqrt(r1^2 + r2^2) +
                2*r2^2 + 2*r2*sqrt(r1^2 + r2^2))/(r2*(r1^2 + r2^2 +
                r2*sqrt(r1^2 + r2^2)))
```

$$\frac{(r_1^2 + r_2^2) \left(r_1^2 + r_1 r_2 + r_1 \sqrt{r_1^2 + r_2^2} + 2r_2^2 + 2r_2 \sqrt{r_1^2 + r_2^2} \right)}{r_2 \left(r_1^2 + r_2^2 + r_2 \sqrt{r_1^2 + r_2^2} \right)}$$

```
# 弦
ans_弦 = res[3] |> factor
@show(ans_弦)
```

```
ans_弦 = (r1^2 + r2^2)*(r1 + r2 + sqrt(r1^2 + r2^2))/(r1*r2)
```

$$\frac{(r_1^2 + r_2^2) \left(r_1 + r_2 + \sqrt{r_1^2 + r_2^2} \right)}{r_1 r_2}$$

大円, 小円の直径が 32 尺, 24 尺であるとき, 鈎 = 60 寸, 股 = 80 寸, 弦 = 100 寸である。

```
ans_鈎(r1 => 32/2, r2 => 24/2).evalf() |> println
ans_股(r1 => 32/2, r2 => 24/2).evalf() |> println
ans_弦(r1 => 32/2, r2 => 24/2).evalf() |> println
```

```
60.00000000000000
80.00000000000000
100.0000000000000
```