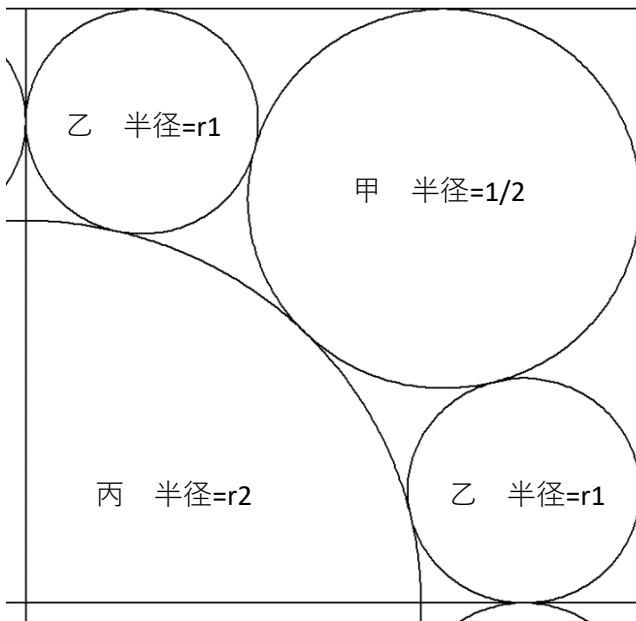


令和4年7月の問題-No.1 解法

図の対称性から以下の図のように右上1/4のみを考える。



上図の正方形の一辺の長さを乙円と丙円、甲円と乙円の半径で表し、それぞれが等しいことから以下の式が成立する。

$$r_1 + \sqrt{(r_1 + r_2)^2 - r_1^2} = \frac{1}{2} + r_1 + \sqrt{\left(\frac{1}{2} + r_1\right)^2 - \left(\frac{1}{2} - r_1\right)^2}$$

正方形の対角線は一辺の長さの $\sqrt{2}$ 倍であることから以下の式が成立する。

$$\frac{1}{2} + r_1 + \sqrt{\left(\frac{1}{2} + r_1\right)^2 - \left(\frac{1}{2} - r_1\right)^2} = \frac{r_2 + \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2}}{\sqrt{2}}$$

これらの式を解いて

$$r_1 = \frac{1}{4} \left(13 - 4\sqrt{2} - \sqrt{(4\sqrt{2} - 13)^2 - 16} \right)$$

$$r_2 = \frac{1}{28} \left(-126 + 105\sqrt{2} + 8\sqrt{185 - 104\sqrt{2}} - 5\sqrt{2(185 - 104\sqrt{2})} \right)$$

を得る。近似値は

$$r_1 \doteq 0.296269680792189 \text{ 寸}$$

$$r_2 \doteq 1.00760181169857 \text{ 寸}$$

よって求める答えは

$$\underline{\underline{\text{乙円径} = 2 * r_1 \doteq 0.592539361584378 \text{ 寸}}}$$