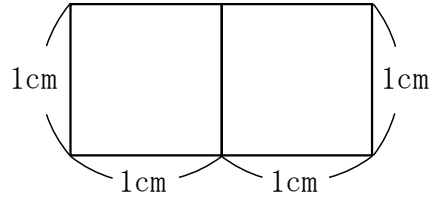


「おもしろ数学教室」クイズ 解答と解説

◎クイズに挑戦してくれて、ありがとうございます。以下の解答と解説をよく読んで理解しましょう。

年 組 氏名

問題1 図のように1辺が1 cmの正方形を2つならべた長方形がある。これを2回切断してできる図形をならべ換えて、1つの正方形を作りなさい。また、この正方形の1辺の長さはいくらか。



出典：かんじやおとぎばなし かんぼう 勤者御伽草子 寛保3(1743)年出版

答え

① 正方形の作り方を説明してみましょう。図をかいて説明してもらっても構いません。

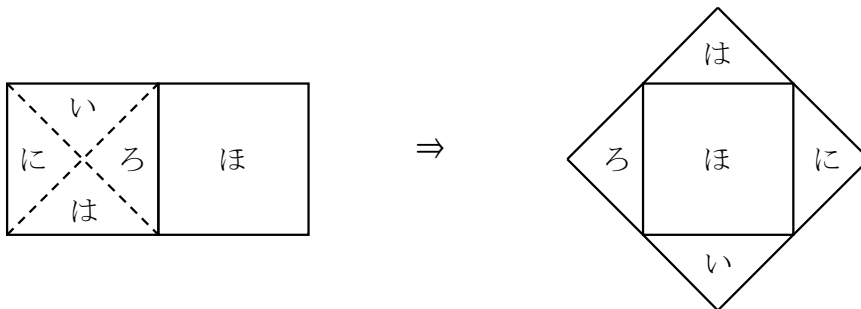
(解答)

答えは二通りあります。下の図のように点線で切ってならべ換えます。

(ア) 2つの正方形を、それぞれ1つの対角線で切断する方法



(イ) 1つの正方形を2つの対角線で切断する方法



② 正方形の1辺の長さはおよその数値で構いません。約何 cm と教えてください (少なくとも小数第1位までは求める)。

(解答と解説)

正方形の1辺の長さを x cm とすると、正方形の面積は x^2 cm²

これが元の長方形の面積 $1 \times 2 = 2$ cm² に等しいので $x^2 = 2$

よって、 x は長さなので正の数で、2乗して2になる数です。

このように、2乗（平方）して2になる数を「2の平方根」といいます。正の数で、2の平方根を2の正の平方根といい、 $\sqrt{2}$ （ルート2と読む）と表します。2の負の平方根は $-\sqrt{2}$ です。 $\sqrt{2}$ の近似値は次のように求めることができます。

$$1.4^2 = 1.96 < 2 < 2.25 = 1.5^2$$

$$1.41^2 = 1.9881 < 2 < 2.0164 = 1.42^2$$

$$1.414^2 = 1.999396 < 2 < 2.002225 = 1.415^2$$

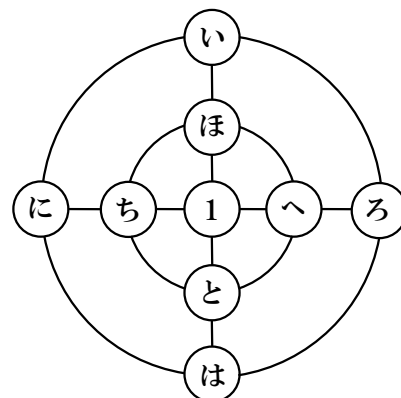
このように計算していくと $\sqrt{2} = 1.41421356\dots$

なお、 $\sqrt{2}$ は分数で表すことのできない数（無理数といいます）で、小数点以下は無限に続きます。

②1辺の長さ： $\sqrt{2}$ cm = 約1.4142 cm

問題2 図の「い」から「ち」に2～9の数字を当てはめ、2つの円周に書かれている数を足しても、また、中心の1を除くどの直径に書かれている数を足しても、皆おなじになるように数を並べなさい。

出典：わこくちえくらぶ きょうほ和国智恵較 享保12(1727)年出版



答え 答えは何通りかあります！

(解答と解説)

$$\text{い} + \text{ろ} + \text{は} + \text{に} + \text{ほ} + \text{へ} + \text{と} + \text{ち} = 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 = 44$$

条件より、 $\text{い} + \text{ろ} + \text{は} + \text{に} = \text{ほ} + \text{へ} + \text{と} + \text{ち}$ だから、 $\text{い} + \text{ろ} + \text{は} + \text{に} = \text{ほ} + \text{へ} + \text{と} + \text{ち} = 44 \div 2 = 22$

また、 $\text{い} + \text{ほ} + \text{と} + \text{は} = \text{ろ} + \text{へ} + \text{ち} + \text{に} = 22$

よって、どちらの円周に書かれている数の合計も、中心の1を除くどの直径に書かれている数の合計も22になるように並べればよい。

例えば、(い,ろ)=(2,3) とすると、 $\text{は} + \text{に} = 17$ なので (は,に)=(9,8), (8,9)

(い,ろ,は,に)=(2,3,9,8) のとき、 $\text{ほ} + \text{と} = 11$, $\text{へ} + \text{ち} = 11$ となるので、

(ほ,へ,と,ち)=(4,5,7,6), (6,4,5,7), (7,6,4,5), (5,7,6,4),

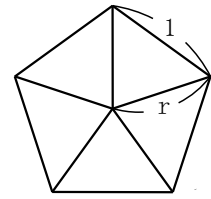
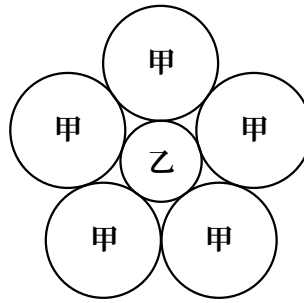
(4,6,7,5), (5,4,6,7), (7,5,4,6), (6,7,5,4)

また、図形の対称性を考えると、このような並べ方は他にも沢山あります。次は1つの解答例です。

い (2)、ろ (3)、は (9)、に (8)、
ほ (4)、へ (5)、と (7)、ち (6)

問題3 図のように乙の円の周りに5個の甲の円が接している。乙の円の直径が20 cm のとき、甲の円の直径はいくらか。ただし、正五角形の一辺の長さが1であるとき、外接円の半径は $r = 0.85065$ とする。

出典：嘉永5（1852）年大阪府池田市の畑天満宮に奉納された算額の問題



答え 答えはおよその数値で構いません。約何 cm と答えてください（小数第3位まで）。

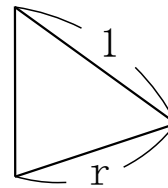
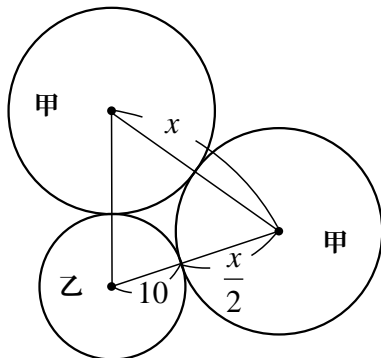
（解答と解説）

6つの円の中心を線分で結ぶと、問題の右図のような正五角形になる。この一部を表すと

下図のようになる。甲の円の直径を x cm とすると、 $x : \left(\frac{x}{2} + 10\right) = 1 : r$ となるので

$$2x : (x + 20) = 1 : r \quad 2rx = x + 20 \quad (2r - 1)x = 20$$

$$x = \frac{20}{2r - 1} = \frac{20}{2 \times 0.85065 - 1} = 28.5184 \dots$$



和算ではこのように比の計算がよく用いられます。

約 28.518 cm