

問題を「確実に解く方法」と“解”の意味

May 16, 2012
加藤 厚

Q. p.37の問題(1)、(2)の解法の“共通点”は？

$$x=5, 6, 7, 8, 9?$$

$$\begin{array}{r} 3 \square 2 \\ \times x 6 \\ \hline 1 \square 3 2 \\ 2 8 \square 8 \\ \hline 3 0 \square 1 2 \end{array}$$

$$x=1, 2, 3, 4, 5?$$

$$\begin{array}{r} 1 x 3 \\ \square 4) 3 \square 3 \square \\ 2 \square \\ \hline 1 \square 3 \\ 9 6 \\ \hline 7 \square \\ 7 \square \\ \hline 0 \end{array}$$

① 代入試行で全ての□を埋めるのは非効率(不可能?) & 不必要。

② x の特定に _____ な条件を絞りこみ、特定する。

A : 問題を解き易い形に“ _____ ”ている点。

問題を「確実に解く方法」と“解”の意味

May 16, 2012
加藤 厚

Q. p.37の問題(1)、(2)の解法の“共通点”は？

$$\begin{array}{r} x=5, 6, 7, 8, 9? \\ \phantom{} 3 \square 2 \\ \times \phantom{} \phantom{} x 6 \\ \hline \phantom{} 1 \square 3 2 \\ 2 8 \square 8 \\ \hline 3 0 \square 1 2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} x=1, 2, 3, 4, 5? \\ \phantom{} \phantom{} 1 x 3 \\ 3 \square 3 \square \\ \phantom{} 2 \square \\ \hline \phantom{} 1 \square 3 \\ \phantom{} \phantom{} 9 6 \\ \hline \phantom{} \phantom{} 7 \square \\ \phantom{} \phantom{} 7 \square \\ \hline \phantom{} \phantom{} 0 \end{array}$$

① 代入試行で全ての□を埋めるのは非効率(不可能?) & 不必要。

② x の特定に不可欠な条件を絞りこみ、特定する。

A : 問題を解き易い形に“ ”ている点。

問題を「確実に解く方法」と“解”の意味

May 16, 2012
加藤 厚

Q. p.37の問題(1)、(2)の解法の“共通点”は？

$$\begin{array}{r} x=5, 6, 7, 8, 9? \\ \quad 3 \square 2 \\ \times \quad \quad x 6 \\ \hline 1 \square 3 2 \\ \underline{2 8 \square 8} \\ 3 0 \square 1 2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} x=1, 2, 3, 4, 5? \\ \quad \quad \quad 1 x 3 \\ \square 4) \quad \underline{3 \square 3 \square} \\ \quad \quad 2 \square \\ \quad \quad \quad \underline{1 \square 3} \\ \quad \quad \quad \quad 9 6 \\ \quad \quad \quad \quad \underline{7 \square} \\ \quad \quad \quad \quad \quad 7 \square \\ \quad \quad \quad \quad \quad \underline{\quad} \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad 0 \end{array}$$

① 代入試行で全ての□を埋めるのは非効率(不可能?) & 不必要。

② x の特定に不可欠な条件を絞りこみ、特定する。

A : 問題を解き易い形に“ ”ている点。

問題を「確実に解く方法」と“解”の意味

May 16, 2012
加藤 厚

Q. p.37の問題(1)、(2)の解法の“共通点”は？

$$\begin{array}{r}
 x = 5, 6, 7, 8, 9? \\
 \begin{array}{r}
 3 \square 2 \\
 \times \quad x 6 \\
 \hline
 1 \square 3 2 \\
 2 8 \square 8 \\
 \hline
 3 0 \square 1 2
 \end{array}
 \end{array}$$

☆ $2x = \square 8 \rightarrow x$ は 何
 ◇ $3x \doteq 28 \rightarrow x$ は 何
 ☆と◇の共通値は

$$\begin{array}{r}
 x = 1, 2, 3, 4, 5? \\
 \begin{array}{r}
 1 x 3 \\
 \square 4) \overline{3 \square 3 \square} \\
 \underline{2 \square} \\
 1 \square 3 \\
 \underline{9 6} \\
 7 \square \\
 \underline{7 \square} \\
 0
 \end{array}
 \end{array}$$

- ① 代入試行で全ての□を埋めるのは非効率(不可能?) & 不必要。
- ② x の特定に不可欠な条件を絞りこみ、特定する。

A : 問題を解き易い形に“ ”ている点。

問題を「確実に解く方法」と“解”の意味

May 16, 2012
加藤 厚

Q. p.37の問題(1)、(2)の解法の“共通点”は？

$$\begin{array}{r}
 x = 5, 6, 7, 8, 9? \\
 \begin{array}{r}
 3 \square 2 \\
 \times x 6 \\
 \hline
 1 \square 3 2 \\
 \underline{28 \square 8} \\
 30 \square 1 2
 \end{array}
 \end{array}$$

☆ $2x = \square 8 \rightarrow x$ は 4か9
 ◇ $3x \doteq 28 \rightarrow x$ は
 ☆と◇の共通値は

$$\begin{array}{r}
 x = 1, 2, 3, 4, 5? \\
 \begin{array}{r}
 1 x 3 \\
 \square 4) 3 \square 3 \square \\
 2 \square \\
 \hline
 1 \square 3 \\
 9 6 \\
 \hline
 7 \square \\
 7 \square \\
 \hline
 0
 \end{array}
 \end{array}$$

- ① 代入試行で全ての□を埋めるのは非効率(不可能?) & 不必要。
- ② x の特定に不可欠な条件を絞りこみ、特定する。

A : 問題を解き易い形に“ ”ている点。

問題を「確実に解く方法」と“解”の意味

May 16, 2012
加藤 厚

Q. p.37の問題(1)、(2)の解法の“共通点”は？

$$\begin{array}{r}
 x = 5, 6, 7, 8, 9? \\
 \begin{array}{r}
 3 \square 2 \\
 \times x 6 \\
 \hline
 1 \square 3 2 \\
 \underline{28 \square 8} \\
 30 \square 1 2
 \end{array}
 \end{array}$$

☆ $2x = \square 8 \rightarrow x$ は4か9
 ◇ $3x \doteq 28 \rightarrow x$ は9
 ☆と◇の共通値は

$$\begin{array}{r}
 x = 1, 2, 3, 4, 5? \\
 \begin{array}{r}
 1 x 3 \\
 \square 4) \underline{ 3 \square 3 \square} \\
 2 \square \\
 \hline
 1 \square 3 \\
 9 6 \\
 \hline
 7 \square \\
 \underline{7 \square} \\
 0
 \end{array}
 \end{array}$$

- ① 代入試行で全ての□を埋めるのは非効率(不可能?) & 不必要。
 - ② x の特定に不可欠な条件を絞りこみ、特定する。
- A : 問題を解き易い形に“ ”ている点。

問題を「確実に解く方法」と“解”の意味

May 16, 2012
加藤 厚

Q. p.37の問題(1)、(2)の解法の“共通点”は？

$$\begin{array}{r}
 x = 5, 6, 7, 8, 9? \\
 \begin{array}{r}
 3 \square 2 \\
 \times x 6 \\
 \hline
 1 \square 3 2 \\
 \underline{28 \square 8} \\
 30 \square 1 2
 \end{array}
 \end{array}$$

☆ $2x = \square 8 \rightarrow x$ は4か9
 ◇ $3x \div 28 \rightarrow x$ は9
 ☆と◇の共通値は9

$$\begin{array}{r}
 x = 1, 2, 3, 4, 5? \\
 \begin{array}{r}
 1 x 3 \\
 \square 4) \underline{ 3 \square 3 \square} \\
 2 \square \\
 \hline
 1 \square 3 \\
 9 6 \\
 \hline
 7 \square \\
 \underline{7 \square} \\
 0
 \end{array}
 \end{array}$$

- ① 代入試行で全ての□を埋めるのは非効率(不可能?) & 不必要。
 - ② x の特定に不可欠な条件を絞りこみ、特定する。
- A : 問題を解き易い形に“ ”ている点。

問題を「確実に解く方法」と“解”の意味

May 16, 2012
加藤 厚

Q. p.37の問題(1)、(2)の解法の“共通点”は？

$$\begin{array}{r}
 \chi = 5, 6, 7, 8, 9? \\
 \begin{array}{r}
 3 \square 2 \\
 \times \quad \chi 6 \\
 \hline
 1 \square 3 2 \\
 2 8 \square 8 \\
 \hline
 3 0 \square 1 2
 \end{array}
 \end{array}$$

☆ $2\chi = \square 8 \rightarrow \chi$ は4か9
 ◇ $3\chi \doteq 28 \rightarrow \chi$ は9
 ☆と◇の共通値は9

$$\begin{array}{r}
 \chi = 1, 2, 3, 4, 5? \\
 \begin{array}{r}
 1 \chi 3 \\
 \square 4) \quad \hline
 3 \square 3 \square \\
 2 \square \\
 \hline
 1 \square 3 \\
 \quad \underline{9 6} \\
 \quad \quad 7 \square \\
 \quad \quad \underline{7 \square} \\
 \quad \quad \quad 0
 \end{array}
 \end{array}$$

- ① 代入試行で全ての□を埋めるのは非効率(不可能?) & 不必要。
 - ② χ の特定に不可欠な条件を絞りこみ、特定する。
- A : 問題を解き易い形に“ ”ている点。

問題を「確実に解く方法」と“解”の意味

May 16, 2012
加藤 厚

Q. p.37の問題(1)、(2)の解法の“共通点”は？

$x = 5, 6, 7, 8, 9?$

		3	□	2	
×			x	6	
<hr/>					
	1	□	3	2	
	2	8	□	8	
<hr/>					
	3	0	□	1	2

$x = 1, 2, 3, 4, 5?$

			1	x	3	
□ 4)			3	□	3	□
<hr/>						
			2	□		
<hr/>						
			1	□	3	
			9	6		
<hr/>						
			7	□		
<hr/>						
			7	□		
<hr/>						
						0

☆ $2x = □8 \rightarrow x$ は 4 か 9
 ◇ $3x \div 28 \rightarrow x$ は 9
 ☆と◇の共通値は 9

□ $4 \times x = 96 \rightarrow x$ は
 (9だと04で36、14で126)

- ① 代入試行で全ての□を埋めるのは非効率(不可能?) & 不必要。
 - ② x の特定に不可欠な条件を絞りこみ、特定する。
- A : 問題を解き易い形に“ ”ている点。

問題を「確実に解く方法」と“解”の意味

May 16, 2012
加藤 厚

Q. p.37の問題(1)、(2)の解法の“共通点”は？

$x = 5, 6, 7, 8, 9?$

		3	□	2	
×			x	6	
<hr/>					
	1	□	3	2	
	2	8	□	8	
<hr/>					
	3	0	□	1	2

$x = 1, 2, 3, 4, 5?$

			1	x	3
□ 4)		3	□	3	□
		2	□		
<hr/>					
		1	□	3	
			9	6	
<hr/>					
			7	□	
			7	□	
<hr/>					
					0

☆ $2x = \square 8 \rightarrow x$ は4か9
 ◇ $3x \div 28 \rightarrow x$ は9
 ☆と◇の共通値は9

□ $4 \times x = 96 \rightarrow x$ は4
 (9だと04で36、14で126)

- ① 代入試行で全ての□を埋めるのは非効率(不可能?) & 不必要。
 - ② x の特定に不可欠な条件を絞りこみ、特定する。
- A : 問題を解き易い形に“ ”ている点。

問題を「確実に解く方法」と“解”の意味

May 16, 2012
加藤 厚

Q. p.37の問題(1)、(2)の解法の“共通点”は？

$x = 5, 6, 7, 8, 9?$

		3	□	2
×			x	6
<hr/>				
	1	□	3	2
	2	8	□	8
<hr/>				
	3	0	□	1 2

$x = 1, 2, 3, 4, 5?$

			1	x	3
□ 4)			3	□	3 □
<hr/>					
			2	□	
<hr/>					
			1	□	3
			9	6	
<hr/>					
			7	□	
<hr/>					
			7	□	
<hr/>					
					0

☆ $2x = \square 8 \rightarrow x$ は 4 か 9
 ◇ $3x \div 28 \rightarrow x$ は 9
 ☆と◇の共通値は 9

□ $4 \times x = 96 \rightarrow x$ は 4
 (9だと04で36、14で126)

- ① 代入試行で全ての□を埋めるのは非効率(不可能?) & 不必要。
 - ② x の特定に不可欠な条件を絞りこみ、特定する。
- A : 問題を解き易い形に“立て直し”ている点。

問題を「確実に解く方法」と“解”の意味

May 16, 2012
加藤 厚

Q. p.37の問題(1)、(2)の解法の“共通点”は？

<p>$x = 5, 6, 7, 8, 9?$</p> $\begin{array}{r} 3 \square 2 \\ \times x 6 \\ \hline 1 \square 3 2 \\ \underline{28 \square 8} \\ 30 \square 1 2 \end{array}$	<p>$x = 1, 2, 3, 4, 5?$</p> $\begin{array}{r} 1 x 3 \\ \underline{3 \square 3 \square} \\ 2 \square \\ 1 \square 3 \\ \underline{9 6} \\ 7 \square \\ 7 \square \\ 0 \end{array}$
<div style="background-color: yellow; border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <p>☆ $2x = \square 8 \rightarrow x$ は 4 か 9 ◇ $3x \doteq 28 \rightarrow x$ は 9 ☆ と ◇ の共通値は 9</p> </div>	
<div style="background-color: cyan; border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <p>$\square 4 \times x = 96 \rightarrow x$ は 4 (9だと04で36、14で126)</p> </div>	

- ① 代入試行で全ての□を埋めるのは非効率(不可能?) & 不必要。
★ 選択肢も (実は) 不要!
 - ② x の特定に不可欠な条件を絞りこみ、特定する。
- A : 問題を解き易い形に“立て直し”ている点。

問題を「確実に解く方法」と“解”の意味

May 16, 2012
加藤 厚

Q. p.37の問題(1)、(2)の解法の“共通点”は？

$$\begin{array}{r}
 x = 5, 6, 7, 8, 9? \\
 \quad 3 \square 2 \\
 \times \quad x 6 \\
 \hline
 \quad 1 \square 3 2 \\
 \quad 2 8 \square 8 \\
 \quad 3 0 \square 1 2
 \end{array}$$

☆ $2x = \square 8 \rightarrow x$ は4か9
 ◇ $3x \div 28 \rightarrow x$ は9
 ☆と◇の共通値は9

$$\begin{array}{r}
 x = 1, 2, 3, 4, 5? \\
 \quad 1 x 3 \\
 \square 4) \quad 3 \square 3 \square \\
 \quad 2 \square \\
 \hline
 \quad 1 \square 3 \\
 \quad 9 6 \\
 \hline
 \quad 7 \square \\
 \quad 7 \square \\
 \hline
 \quad 0
 \end{array}$$

□ $\times x = 96 \rightarrow x$ は4
 (ただし、4で36、14で126)

① 問題は「解ける」ように立て直さないと解けない。
 立て直せば“必ず解ける”。
 必要と不必要。

② x の特定に不可欠な条件を絞りこみ、特定する。

A : 問題を解き易い形に“立て直し”ている点。

問題を「確実に解く方法」と“解”の意味

May 16, 2012
加藤 厚

☆ 解き易く“立て直す”方法の1つが“
「鶴(x)と亀(y)で20、足は72。亀は何匹？」(p.35)

- ① 立式：

$$\begin{aligned} &\dots e1 \\ &\dots e2 \end{aligned}$$
 ② 整理： $-)$

$$\dots e1 \times 2$$

$x = \quad \leftarrow y = \quad \leftarrow =$



① 問題は「解ける」ように立て直さるの
 て直せれば“必ず解ける”。
 必要。

$$\begin{array}{r} 7 \square \\ \hline 0 \end{array}$$

② x の特定に不可欠な条件を絞りこみ、特定する。

A : 問題を解き易い形に“立て直し”ている点。

問題を「確実に解く方法」と“解”の意味

May 16, 2012
加藤 厚

☆ 解き易く“立て直す”方法の1つが“方程式”
「鶴(x)と亀(y)で20、足は72。亀は何匹？」(p.35)

- ① 立式：
 ··e1
 ··e2
- ② 整理：-)
- e1 × 2

x= ← y= ← =



① 問題は「解ける」ように立て直さるの
て直せれば“必ず解ける”。
も不必要。

$$\begin{array}{r} 7\Box \\ \hline 0 \end{array}$$

② x の特定に不可欠な条件を絞りこみ、特定する。

A : 問題を解き易い形に“立て直し”ている点。

問題を「確実に解く方法」と“解”の意味

May 16, 2012
加藤 厚

☆ 解き易く“立て直す”方法の1つが“方程式”
「鶴(x)と亀(y)で20、足は72。亀は何匹？」(p.35)

① 立式： $x + y = 20 \dots e1$

$\dots e2$

② 整理： $\begin{matrix} - \\ \hline \end{matrix} \dots e1 \times 2$

$x = \leftarrow y = \leftarrow =$



① 問題は「解ける」ように立て直さるの
て直せれば“必ず解ける”。
も不必要。

$$\begin{array}{r} 7\Box \\ \hline 0 \end{array}$$

② x の特定に不可欠な条件を絞りこみ、特定する。

A : 問題を解き易い形に“立て直し”ている点。

問題を「確実に解く方法」と“解”の意味

May 16, 2012
加藤 厚

☆ 解き易く“立て直す”方法の1つが“方程式”
「鶴(x)と亀(y)で20、足は72。亀は何匹？」(p.35)

① 立式 : $x + y = 20 \cdots e1$

$$2x + 4y = 72 \cdots e2$$

② 整理 : $\begin{array}{r} - \\ \hline \end{array} \cdots e1 \times 2$

$$x = \quad \leftarrow y = \quad \leftarrow =$$



① 問題は「解ける」ように立て直さなければならない。
立て直せば“必ず解ける”。
必要。

$$\begin{array}{r} \quad \quad \quad 7 \square \\ \hline \quad \quad \quad 0 \end{array}$$

② x の特定に不可欠な条件を絞りこみ、特定する。

A : 問題を解き易い形に“立て直し”ている点。

問題を「確実に解く方法」と“解”の意味

May 16, 2012
加藤 厚

☆ 解き易く“立て直す”方法の1つが“方程式”
「鶴(x)と亀(y)で20、足は72。亀は何匹？」(p.35)

① 立式 : $x + y = 20 \dots e1$

$$2x + 4y = 72 \dots e2$$

② 整理 : $-) \underline{2x + 2y = 40} \dots e1 \times 2$

$x = \quad \leftarrow y = \quad \leftarrow =$



① 問題は「解ける」ように立て直さなければならない。
立て直せば“必ず解ける”。
必要。

$$\begin{array}{r} \underline{\quad\quad\quad} 7 \square \\ 0 \end{array}$$

② x の特定に不可欠な条件を絞りこみ、特定する。

A : 問題を解き易い形に“立て直し”ている点。

問題を「確実に解く方法」と“解”の意味

May 16, 2012
加藤 厚

☆ 解き易く“立て直す”方法の1つが“方程式”
「鶴(x)と亀(y)で20、足は72。亀は何匹？」(p.35)

① 立式 : $x + y = 20 \cdots e1$

$$2x + 4y = 72 \cdots e2$$

② 整理 : $-) \underline{2x + 2y = 40} \cdots e1 \times 2$

$$x = \quad \leftarrow y = \quad \leftarrow 2y = 32$$



① 問題は「解ける」ように立て直さるの
て直せれば“必ず解ける”。
も不必要。

$$\begin{array}{r} \underline{\quad\quad\quad} 7 \square \\ 0 \end{array}$$

② x の特定に不可欠な条件を絞りこみ、特定する。

A : 問題を解き易い形に“立て直し”ている点。

問題を「確実に解く方法」と“解”の意味

May 16, 2012
加藤 厚

☆ 解き易く“立て直す”方法の1つが“方程式”
「鶴(x)と亀(y)で20、足は72。亀は何匹？」(p.35)

① 立式 : $x + y = 20 \dots e1$

$$2x + 4y = 72 \dots e2$$

② 整理 : $-) \underline{2x + 2y = 40} \dots e1 \times 2$

$$x = \leftarrow y = 16 \leftarrow 2y = 32$$



① 問題は「解ける」ように立て直さるの
て直せれば“必ず解ける”。
も不必要。

$$\begin{array}{r} \underline{\quad\quad 7 \square} \\ 0 \end{array}$$

② x の特定に不可欠な条件を絞りこみ、特定する。

A : 問題を解き易い形に“立て直し”ている点。

問題を「確実に解く方法」と“解”の意味

May 16, 2012
加藤 厚

☆ 解き易く“立て直す”方法の1つが“方程式”
「鶴(x)と亀(y)で20、足は72。亀は何匹？」(p.35)

① 立式 : $x + y = 20 \cdots e1$

$$2x + 4y = 72 \cdots e2$$

② 整理 : $-) \underline{2x + 2y = 40} \cdots e1 \times 2$

$$x = 4 \leftarrow y = 16 \leftarrow 2y = 32$$



① 問題は「解ける」ように立て直さるの
て直せれば“必ず解ける”。
必要。

$$\begin{array}{r} \underline{\quad\quad 7 \square} \\ 0 \end{array}$$

② x の特定に不可欠な条件を絞りこみ、特定する。

A : 問題を解き易い形に“立て直し”ている点。

問題を「確実に解く方法」と“解”の意味

May 16, 2012
加藤 厚

☆ 解き易く“立て直す”方法の1つが“方程式”
「鶴(x)と亀(y)で20、足は72。亀は何匹？」(p.35)

① 立式： $x + y = 20 \cdots e1$

$$2x + 4y = 72 \cdots e2$$

② 整理： $-) \underline{2x + 2y = 40} \cdots e1 \times 2$

$$x = 4 \leftarrow y = 16 \leftarrow 2y = 32$$

■ これだけでは“ ”不在！

① 問題は「解ける」ように立て直さるの
て直せれば“必ず解ける”。
も不必要。

$$\begin{array}{r} \underline{\quad\quad 7 \square} \\ 0 \end{array}$$

② x の特定に不可欠な条件を絞りこみ、特定する。

A : 問題を解き易い形に“立て直し”ている点。

問題を「確実に解く方法」と“解”の意味

May 16, 2012
加藤 厚

☆ 解き易く“立て直す”方法の1つが“方程式”
「鶴(x)と亀(y)で20、足は72。亀は何匹？」(p.35)

① 立式： $x + y = 20 \cdots e1$

$$2x + 4y = 72 \cdots e2$$

② 整理： $-) \underline{2x + 2y = 40} \cdots e1 \times 2$

$$x = 4 \leftarrow y = 16 \leftarrow 2y = 32$$

■ これだけでは“理解”不在！

① 問題は「解ける」ように立て直さるの
て直せれば“必ず解ける”。
必要。

$$\begin{array}{r} \underline{\quad\quad\quad} 7 \square \\ \quad\quad\quad 0 \end{array}$$

② x の特定に不可欠な条件を絞りこみ、特定する。

A：問題を解き易い形に“立て直し”ている点。

問題を「確実に解く方法」と“解”の意味

May 16, 2012
加藤 厚

☆ 解き易く“立て直す”方法の1つが“方程式”
「鶴(x)と亀(y)で20、足は72。亀は何匹？」(p.35)

① 立式：
 $x + y = 20 \cdots e1$
 $2x + 4y = 72 \cdots e2$

② 整理：
 $-) 2x + 2y = 40 \cdots e1 \times 2$
 $x = 4 \leftarrow y = 16 \leftarrow 2y = 32$

■ これだけでは“理解”不在！

① 代入試行で全ての□を埋めるの
は非効率。必要なら、

$$\frac{7 \square}{0}$$

「2側面から見る」ことで
なぜ答が得られるのか？
(発問 by 桑原先生@前回)

② 絞込み、特定する。

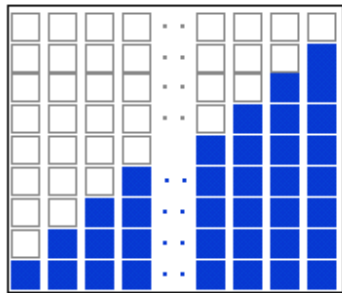
A. 問題を解き易い形に“立て直し”している点。

問題を「確実に解く方法」と“解”の意味

May 16, 2012
加藤 厚

「良い方法を知ること」はなぜ重要か？

Apr. 18, 2012
加藤 厚



③長方形の面積÷2= 三角形の //

②もうひとつと組めば長方形の求積

①規則的な足し算≡ 三角形の求積

$$\begin{array}{r}
 12 + 13 + \dots + 87 + 88 = x \\
 + 88 + 87 + \dots + 13 + 12 = x \\
 \hline
 100 + 100 + \dots + 100 + 100 = 2x \\
 100 \text{ が } 77 (= 88 - 12 + 1) \text{ 組で } 7700。 \\
 7700 = 2x \text{ なのだから } x = 7700/2
 \end{array}$$

イメージや例による“具体化”も良いアプローチ

《補足@第2回の内容の一部》

「程式」

」(p.35)

$$\begin{array}{r}
 7 \square \\
 \hline
 0
 \end{array}$$

なぜ答が得られるのか？

(発問 by 栗原先生@前回)

を絞りこみ、特定する。

A 易い形に“立て直し”ている点。

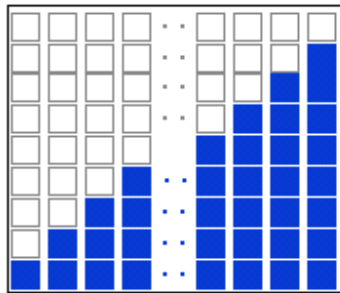
問題を「確実に解く方法」と“解”の意味

May 16, 2012
加藤 厚

「良い方法を知ること」はなぜ重要か？

Apr. 18, 2012
加藤 厚

「**程式**」
」(p.35)



- ③ 長方形の面積 ÷ 2 = 三角形の //
- ② もうひとつと組めば長方形の求積
- ① 規則的な足し算 = 三角形の求積

$$\begin{array}{r}
 12 + 13 + \dots + 87 + 88 = x \\
 + 88 + 87 + \dots + 13 + 12 = x \\
 \hline
 100 + 100 + \dots + 100 + 100 = 2x \\
 100 \text{ が } 77 (= 88 - 12 + 1) \text{ 組で } 7700。 \\
 7700 = 2x \text{ なのだから } x = 7700/2
 \end{array}$$

イメージや例による“具体化”も良いアプローチ

《補足@第2回の内容の一部》

$$\begin{array}{r}
 7 \square \\
 \hline
 0
 \end{array}$$

② なて
A . 14

- i e1とe2をイメージ(=グラフ)にすると
- ii その座標は「
- iii 2式の整理で定まるxとyの値 =

交差。
のxとyの値」。
= 答。

問題を「確実に解く方法」と“解”の意味

May 16, 2012
加藤 厚

☆ 解き易く“立て直す”方法
「鶴(x)と亀(y)で20、足は

① 立式 : $x + y = 20 \dots e1$

$2x + 4y = 72 \dots e2$

② 整理 : $-) \underline{2x + 2y = 40} \dots e1 \times$

$x = 4 \leftarrow y = 16 \leftarrow 2y = 32$

■ これだけでは“理解”不在

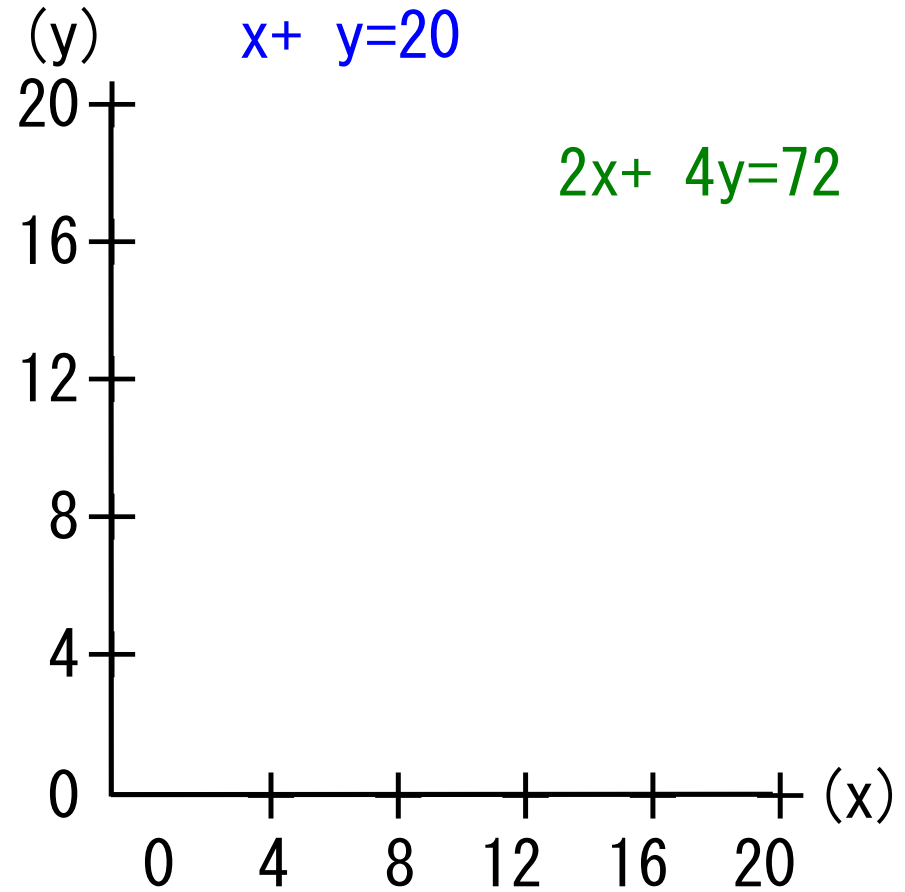
① 代入試行で全ての「埋

は非「2側面から見ること

② なせ

(

A . 出



i e1とe2をイメージ(=グラフ)にすると 交差。
ii その座標は「 のxとyの値」。
iii 2式の整理で定まるxとyの値 = =答。

問題を「確実に解く方法」と“解”の意味

May 16, 2012
加藤 厚

☆ 解き易く“立て直す”方法
「鶴(x)と亀(y)で20、足は

① 立式 : $x + y = 20 \dots e1$

$2x + 4y = 72 \dots e2$

② 整理 : $-) \underline{2x + 2y = 40} \dots e1 \times$

$x = 4 \leftarrow y = 16 \leftarrow 2y = 32$

■ これだけでは“理解”不在

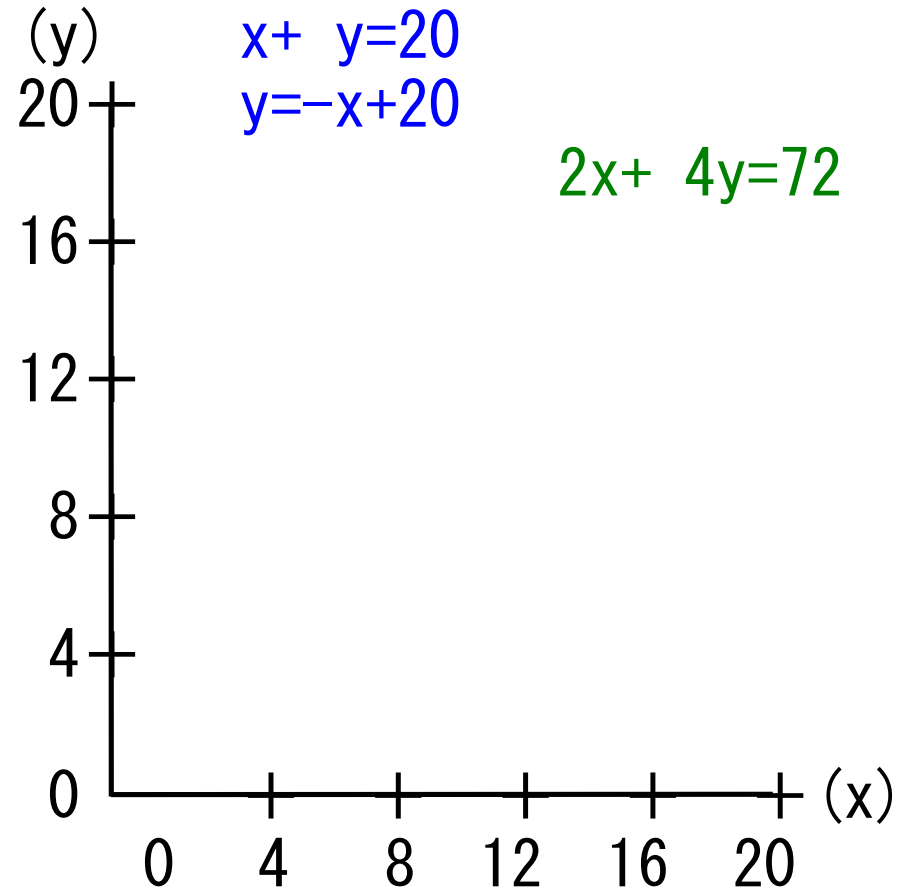
① 代入試行で全ての「埋

は非「2側面から見ること

② なせ

(

A . 出



i e1とe2をイメージ(=グラフ)にすると 交差。
ii その座標は「 のxとyの値」。
iii 2式の整理で定まるxとyの値 = =答。

問題を「確実に解く方法」と“解”の意味

May 16, 2012
加藤厚

☆解き易く“立て直す”方法
「鶴(x)と亀(y)で20、足は

①立式： $x + y = 20 \dots e1$

$2x + 4y = 72 \dots e2$

②整理： $-) 2x + 2y = 40 \dots e1 \times$

$x = 4 \leftarrow y = 16 \leftarrow 2y = 32$

■これだけでは“理解”不在

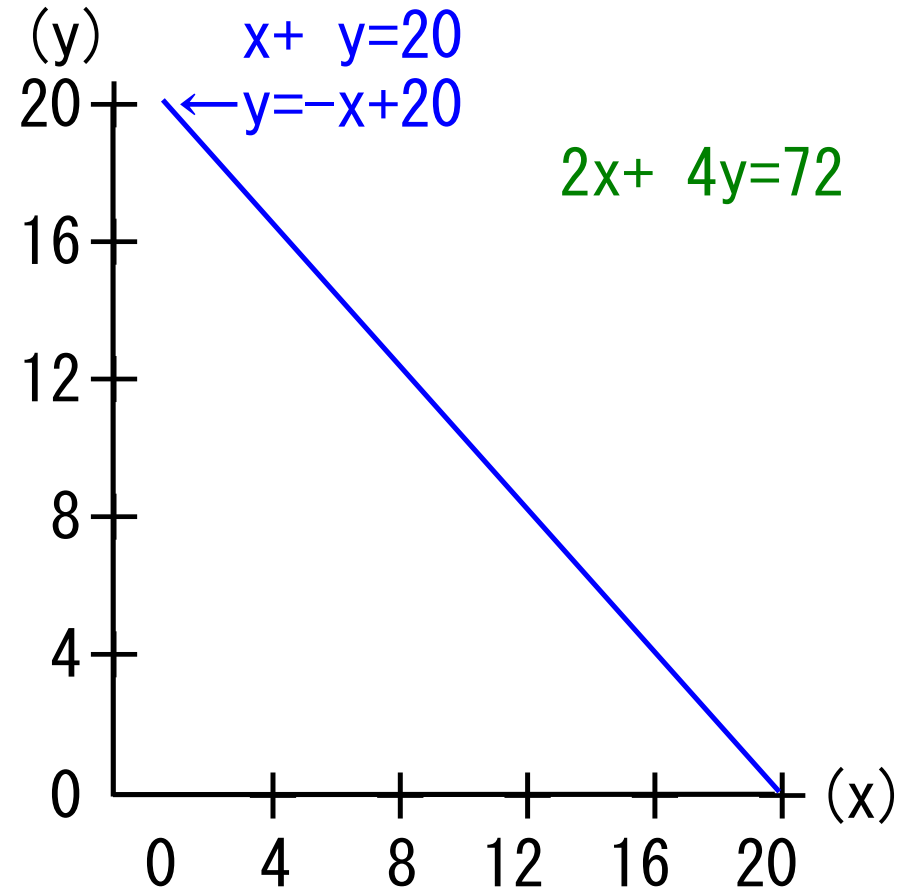
①代入試行で全ての「埋

は非「2側面から見ること

②なせ

(

A . 出



i e1とe2をイメージ(=グラフ)にすると 交差。
ii その座標は「 のxとyの値」。
iii 2式の整理で定まるxとyの値 = =答。

問題を「確実に解く方法」と“解”の意味

May 16, 2012
加藤厚

☆解き易く“立て直す”方法
「鶴(x)と亀(y)で20、足は

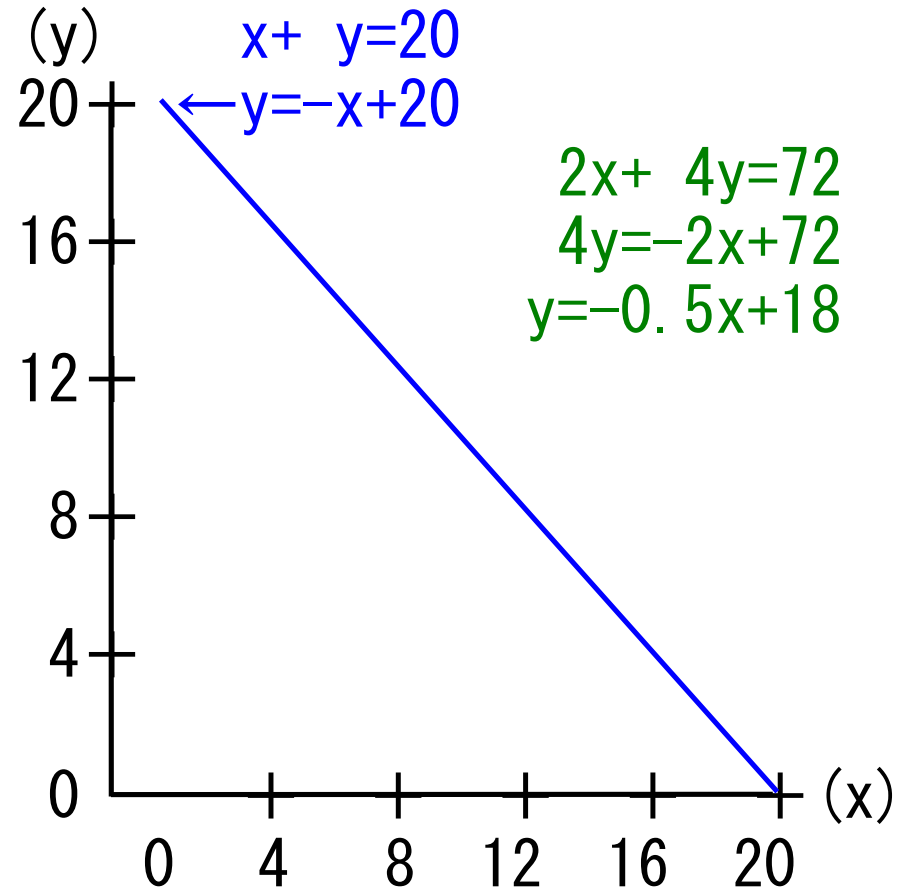
①立式：
 $x + y = 20 \dots e1$
 $2x + 4y = 72 \dots e2$

②整理：
 $-) \underline{2x + 2y = 40} \dots e1 \times$
 $x = 4 \leftarrow y = 16 \leftarrow 2y = 32$

■これだけでは“理解”不在

①代入試行で全ての「埋め」
 は非効率「2側面から見ること」

②なぜなら
 A. 10



i e1とe2をイメージ(=グラフ)にすると 交差。
 ii その座標は「 のxとyの値」。
 iii 2式の整理で定まるxとyの値 = =答。

問題を「確実に解く方法」と“解”の意味

May 16, 2012
加藤 厚

☆ 解き易く“立て直す”方法
「鶴(x)と亀(y)で20、足は

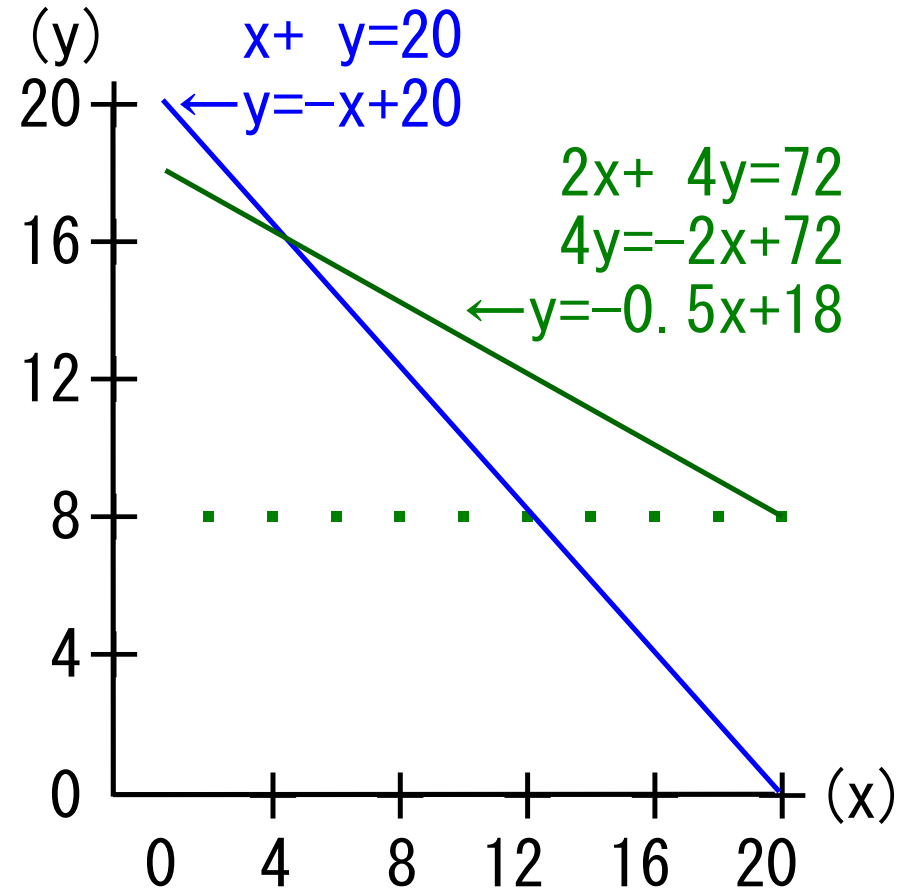
① 立式 : $x + y = 20 \dots e1$
 $2x + 4y = 72 \dots e2$

② 整理 : $-) \underline{2x + 2y = 40} \dots e1 \times$
 $x = 4 \leftarrow y = 16 \leftarrow 2y = 32$

■ これだけでは“理解”不在

① 代入試行で全ての「埋め」
は非効率「2側面から見ること」

② ... なせ
A . . .



i e1とe2をイメージ(=グラフ)にすると 交差。
ii その座標は「 のxとyの値」。
iii 2式の整理で定まるxとyの値 = =答。

問題を「確実に解く方法」と“解”の意味

May 16, 2012
加藤 厚

☆ 解き易く“立て直す”方法
「鶴(x)と亀(y)で20、足は

① 立式 : $x + y = 20 \dots e1$

$2x + 4y = 72 \dots e2$

② 整理 : $-) \underline{2x + 2y = 40} \dots e1 \times$

$x = 4 \leftarrow y = 16 \leftarrow 2y = 32$

■ これだけでは“理解”不在

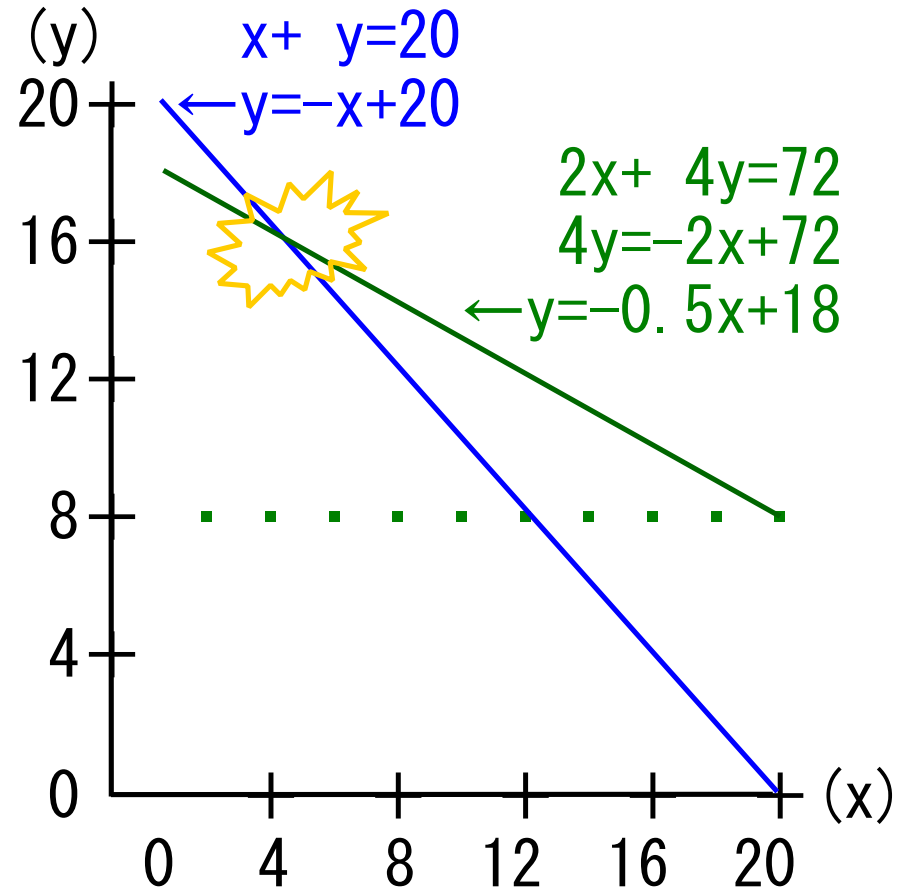
① 代入試行で全ての「埋

は非「2側面から見ること

② なせ

(

A . 出



i e1とe2をイメージ(=グラフ)にすると

ii その座標は「

iii 2式の整理で定まるxとyの値 =

交差。
のxとyの値」。
= 答。

問題を「確実に解く方法」と“解”の意味

May 16, 2012
加藤 厚

☆ 解き易く“立て直す”方法
「鶴(x)と亀(y)で20、足は

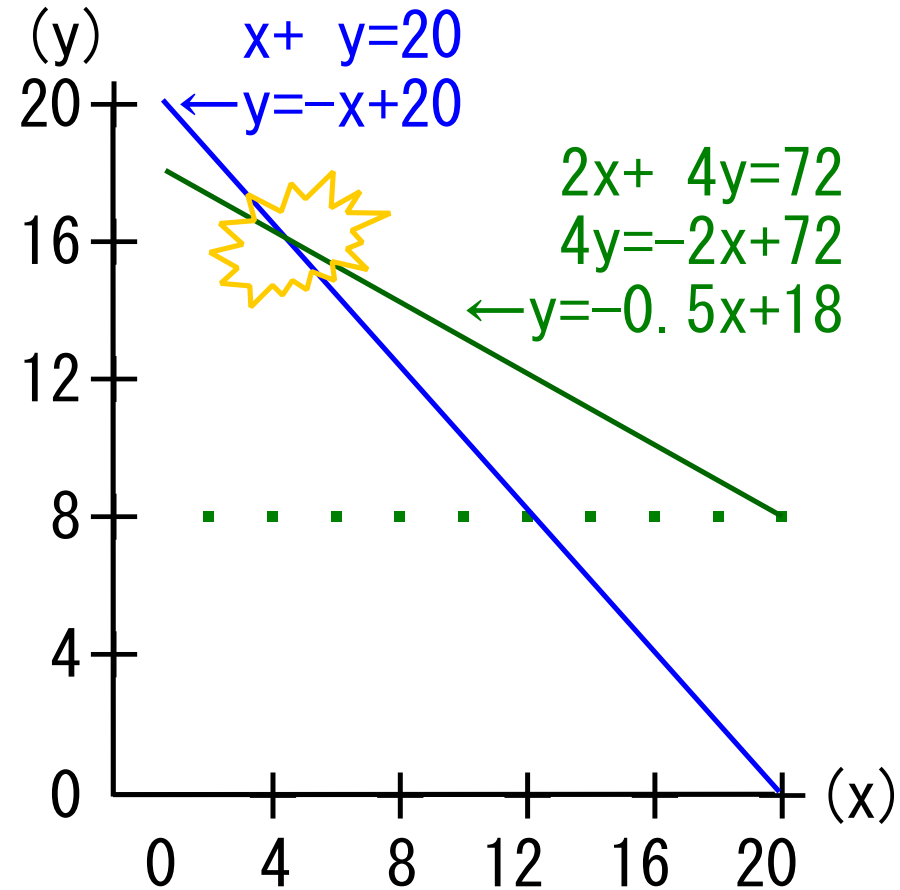
① 立式 : $x + y = 20 \dots e1$
 $2x + 4y = 72 \dots e2$

② 整理 : $-) \underline{2x + 2y = 40} \dots e1 \times$
 $x = 4 \leftarrow y = 16 \leftarrow 2y = 32$

■ これだけでは“理解”不在

① 代入試行で全ての「埋め」
は非効率「2側面から見ること」

② ... なせ
A . . .



i e1とe2をイメージ(=グラフ)にすると1点でのみ交差。
ii その座標は「 x と y の値」。
iii 2式の整理で定まる x と y の値 = $x = 4, y = 16$ = 答。

問題を「確実に解く方法」と“解”の意味

May 16, 2012
加藤 厚

☆ 解き易く“立て直す”方法
「鶴(x)と亀(y)で20、足は

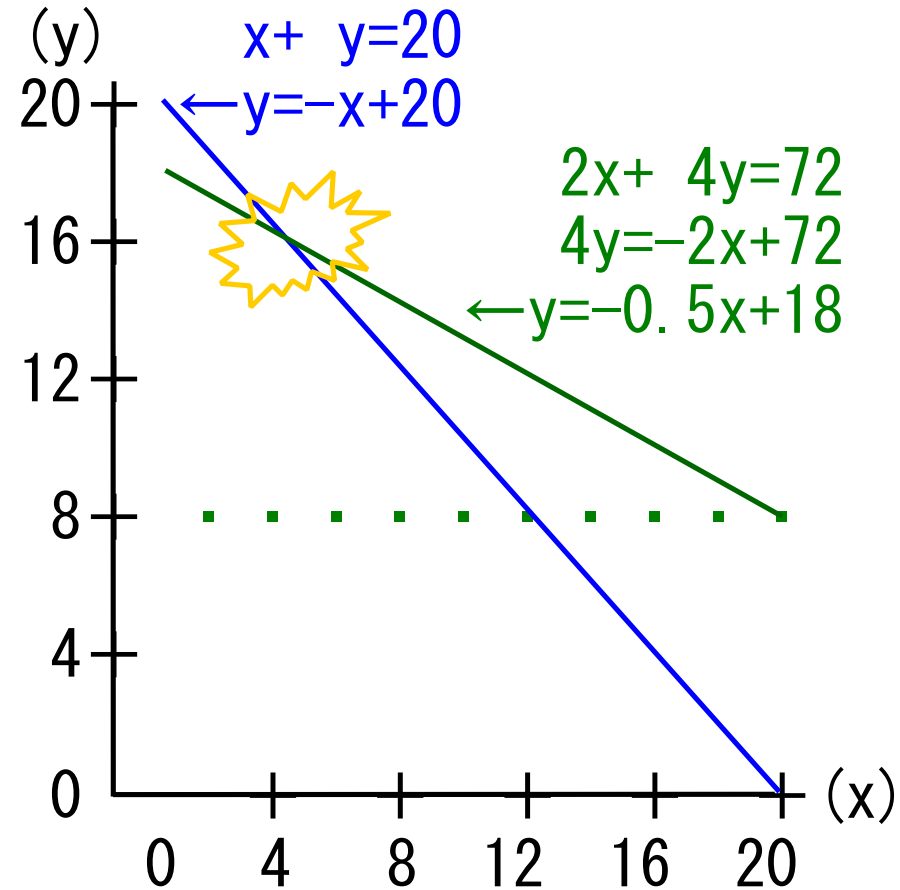
① 立式 : $x + y = 20 \dots e1$
 $2x + 4y = 72 \dots e2$

② 整理 : $-) \underline{2x + 2y = 40} \dots e1 \times$
 $x = 4 \leftarrow y = 16 \leftarrow 2y = 32$

■ これだけでは“理解”不在

① 代入試行で全ての「埋め」
は非効率「2側面から見ること」

② ... なせ
A . . .



- i e1とe2をイメージ(=グラフ)にすると1点でのみ交差。
- ii その座標は「2式を同時に満たす唯一のxとyの値」。
- iii 2式の整理で定まるxとyの値 = = 答。

問題を「確実に解く方法」と“解”の意味

May 16, 2012
加藤 厚

☆ 解き易く“立て直す”方法
「鶴(x)と亀(y)で20、足は

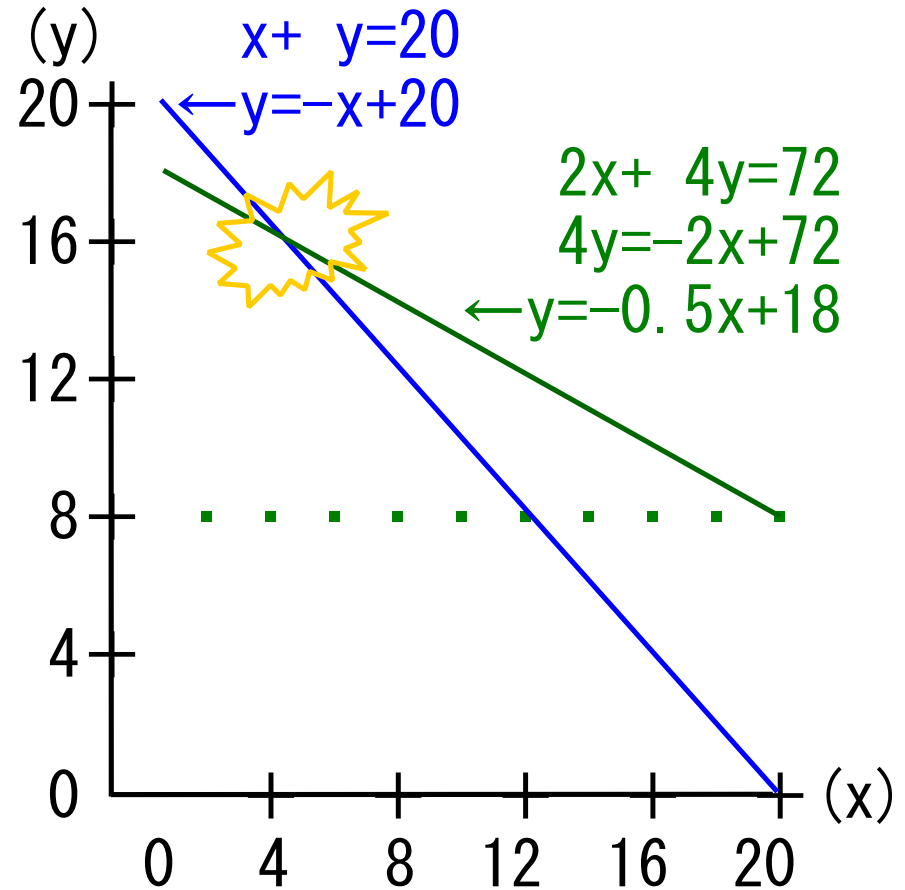
① 立式 : $x + y = 20 \dots e1$
 $2x + 4y = 72 \dots e2$

② 整理 : $-) \underline{2x + 2y = 40} \dots e1 \times$
 $x = 4 \leftarrow y = 16 \leftarrow 2y = 32$

■ これだけでは“理解”不在

① 代入試行で全ての「整理」
は非効率「2側面から見ること」

② ... なせ
A . . .



- i e1とe2をイメージ(=グラフ)にすると1点でのみ交差。
- ii その座標は「2式を同時に満たす唯一のxとyの値」。
- iii 2式の整理で定まるxとyの値 = 交点の座標 = 答。

問題を「確実に解く方法」と“解”の意味

May 16, 2012
加藤 厚

☆ 解き易く“立て直す”方法

$$(y) \quad x + y = 20$$

「鶴

① 立

② 整

$$x = 4$$

■ こ

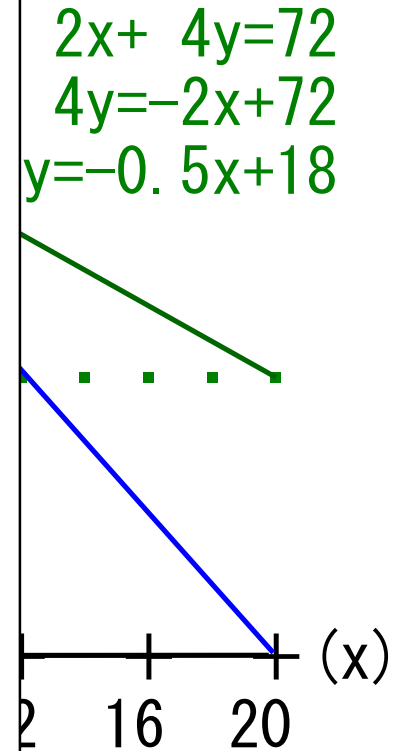
① 代

は



"IF I HAVE
SEEN FURTHER,
IT IS
BY STANDING
ON THE
SHOULDERS
OF GIANTS."

ISSAC NEWTON (1643 - 1727)



②

なた

A . 四

- i e1とe2をイメージ(=グラフ)にすると1点でのみ交差。
- ii その座標は「2式を同時に満たす唯一のxとyの値」。
- iii 2式の整理で定まるxとyの値 = 交点の座標 = 答。

問題を「確実に解く方法」と“解”の意味

May 16, 2012
加藤 厚

★一人目の巨人:

「**代数学**」の創始者
不明な値を含む式の整理で
値が定まれば、それが答。

★二人目の巨人:

「**幾何学**」(**代数学**)の考案者
数の関係は、平面や空間上
の図で表現・検討できる。

問題を「確実に解く方法」と“解”の意味

May 16, 2012
加藤 厚

★一人目の巨人:

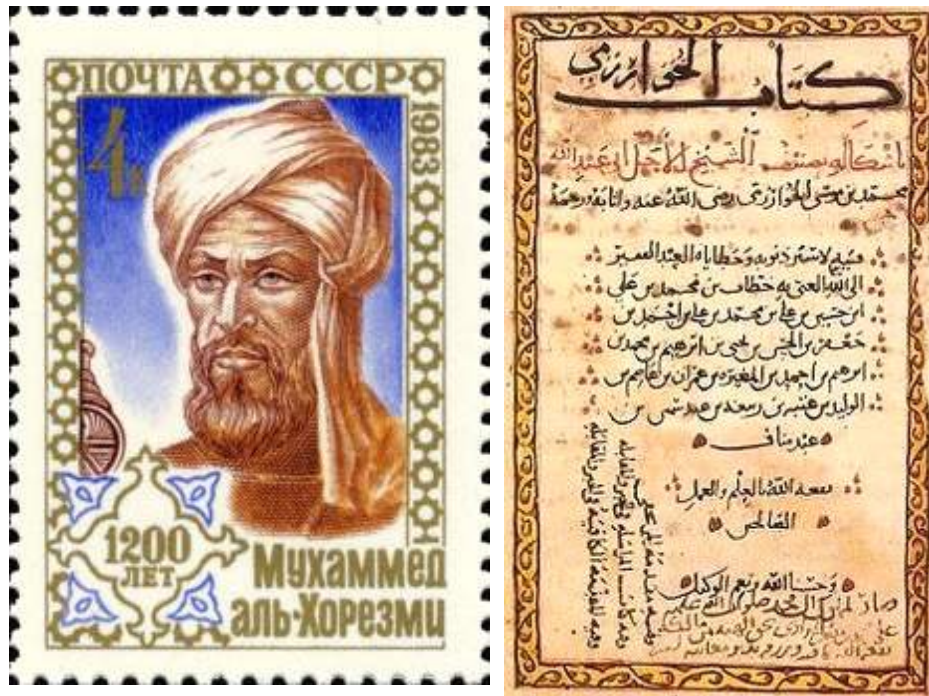
「代数学」の創始者
不明な値を含む式の整理で
値が定まれば、それが答。

★二人目の巨人:

「 $\sqrt{\quad}$ 」(幾何学)の考案者
数の関係は、平面や空間上
の図で表現・検討できる。

問題を「確実に解く方法」と“解”の意味

May 16, 2012
加藤 厚



al-Khwārizmī (780?-850?) と al-jabr ↑

★一人目の巨人:

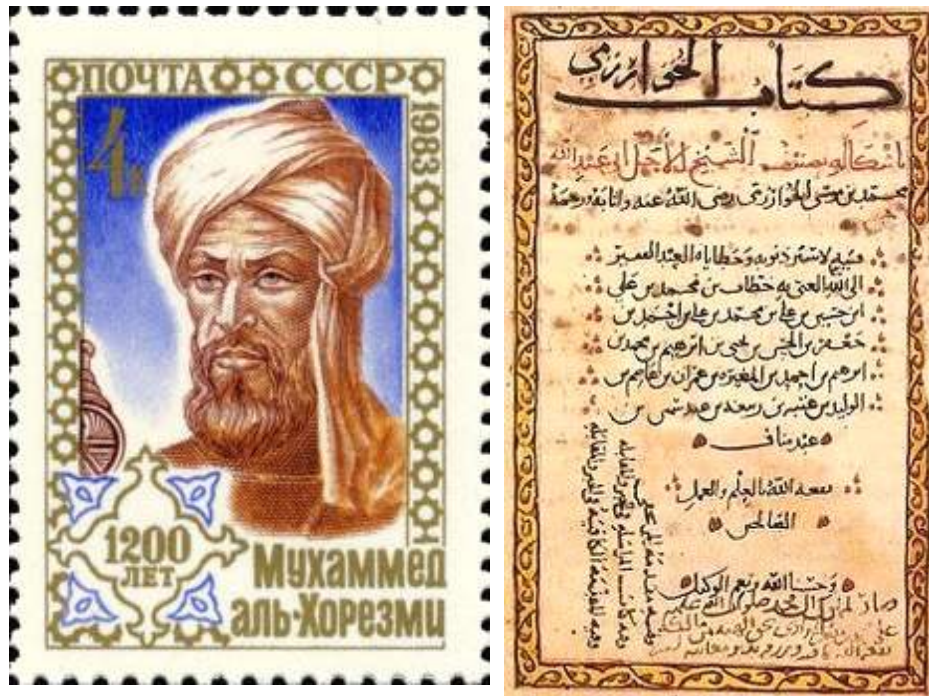
「代数学」の創始者
不明な値を含む式の整理で
値が定まれば、それが答。

★二人目の巨人:

「 」(学)の考案者
数の関係は、平面や空間上
の図で表現・検討できる。

問題を「確実に解く方法」と“解”の意味

May 16, 2012
加藤 厚



al-Khwārizmī (780?-850?) と al-jabr ↑

★一人目の巨人:

「代数」は英語
で“algebra”

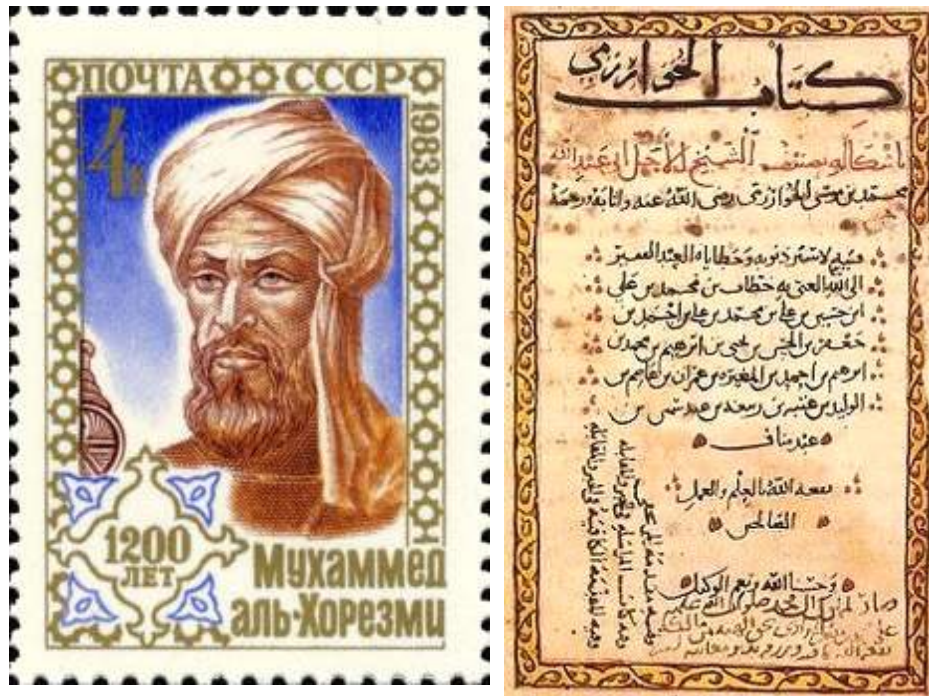
★二人目の巨人:

「代数学」の創始者
不明な値を含む式の整理で
値が定まれば、それが答。

「幾何学」(幾何学)の考案者
数の関係は、平面や空間上
の図で表現・検討できる。

問題を「確実に解く方法」と“解”の意味

May 16, 2012
加藤 厚



al-Khwārizmī (780?-850?) と al-jabr ↑

★一人目の巨人：
「代数学」の創始者
不明な値を含む式の整理で
値が定まれば、それが答。

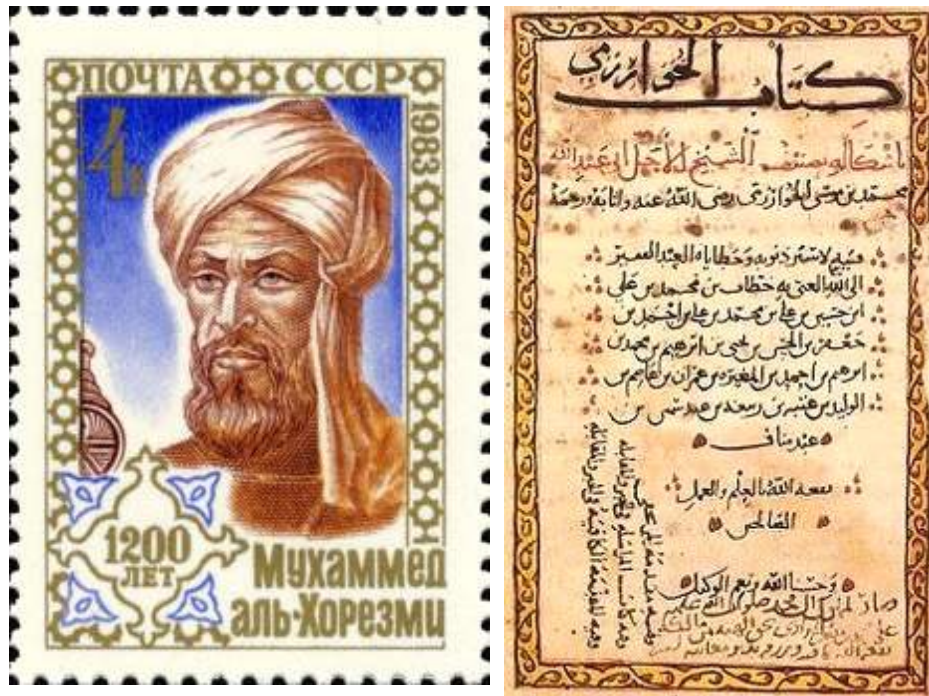
「代数」は英語
で“algebra”

★二人目の巨人：

「」(学)の考案者
数の関係は、平面や空間上
の図で表現・検討できる。

問題を「確実に解く方法」と“解”の意味

May 16, 2012
加藤 厚



al-Khwārizmī (780?-850?) と al-jabr ↑

★一人目の巨人：
「代数」は英語
で“algebra”

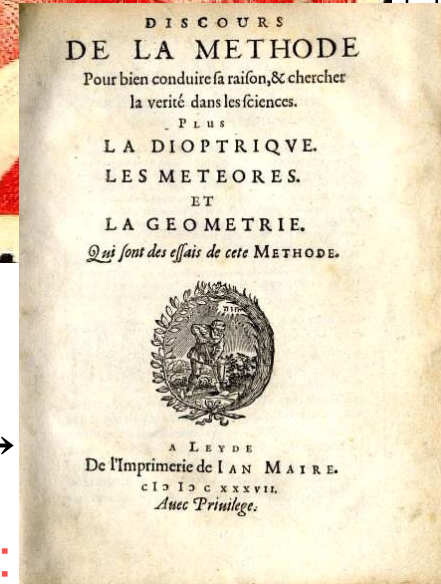
「代数学」の創始者
不明な値を含む式の整理で
値が定まれば、それが答。

★二人目の巨人：

「座標」(解析幾何学)の考案者
数の関係は、平面や空間上
の図で表現・検討できる。

問題を「確実に解く方法」と“解”の意味

May 16, 2012
加藤 厚



Descartes
(1596-1650) と

al-Khwārizmī (780?-850?) と al-jabr ↑ 方法論序説 →

★一人目の巨人: 「代数」は英語で“algebra”

「代数学」の創始者
不明な値を含む式の整理で
値が定まれば、それが答。

★二人目の巨人:

「座標」(解析幾何学)の考案者
数の関係は、平面や空間上の
図で表現・検討できる。

問題を「確実に解く方法」と“解”の意味

May 16, 2012
加藤 厚

Car-te-sian  [kɑ:rti:zæn]-ziən]

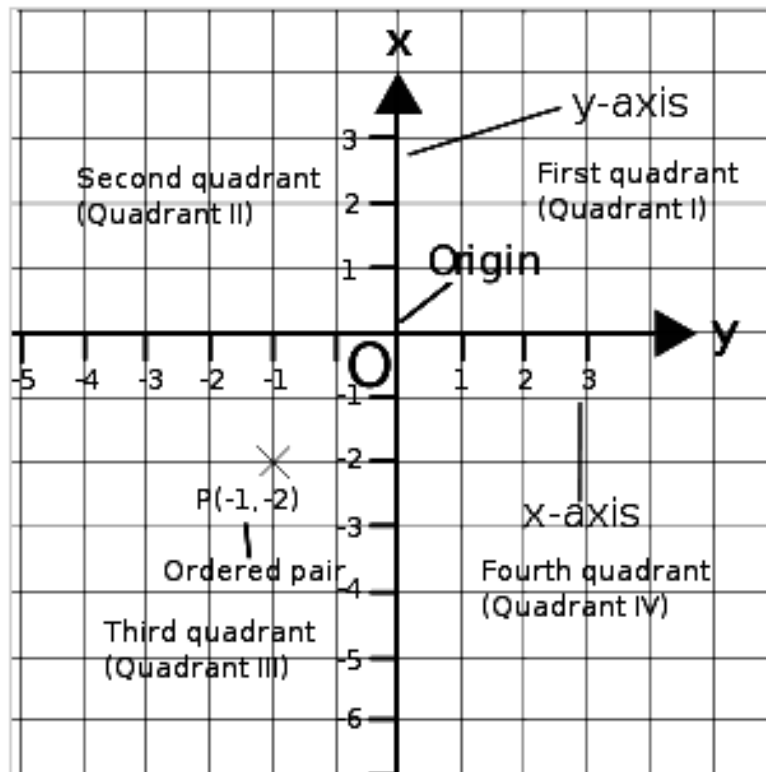
adj. デカルトの; デカルト哲学[学派]の:

the ~ product [数] デカルト積 /

~ coordinates [数] デカルト[直交]座標.

—n. デカルト哲学者.

語源 Descartes のラテン語形 *Cartesius* より



A summary of basic Cartesian plane-related terms

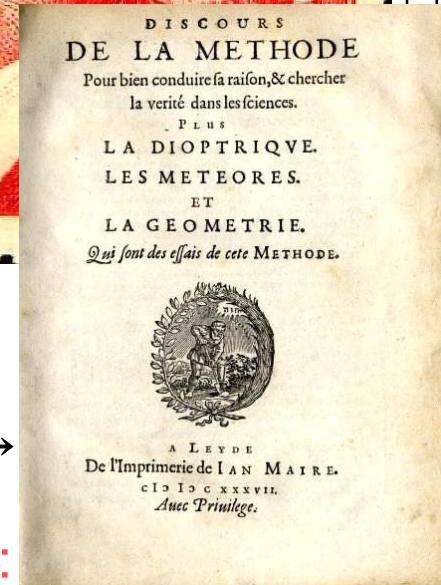


Descartes
(1596-1650) と

↑ **方法論序説** →

★ **二人目の巨人:**

「座標」(解析幾何学)の考案者
数の関係は、平面や空間上の
図で表現・検討できる。



問題を「確実に解く方法」と“解”の意味

May 16, 2012
加藤 厚

<p>ほうてい【方程】ハウ… 中国の「九章算術」(西暦1世紀)の章の名。 連立方程式の加減法による解法を取り扱う。 →ほうてい-しき【方程式】</p>	<p>きゅうしょうさんじゅつ【九章算術】キウシヤウ… 中国の数学書。現存のものは263年、劉徽 りゅうき編。正・負の数、連立1次方程式の解法、 等差・等比級数などを論じ、円周率の近似 値を与え、鉤股弦こうこげんの定理を説明。</p>
---	---



- English 簡佳
- 本站介紹
- 先秦兩漢
- 儒家
- 墨家
- 道家
- 法家
- 名家
- 兵家
- 算書
- 海島算經
- 九章算術
- 方田
- 粟米
- 衰分
- 少廣
- 商功
- 均輸
- 盈不足
- [方程]
- 勾股
- 孫子算經
- 周髀算經
- 雜家
- 史書
- 經典文獻
- 字書
- 醫學
- 出土文獻

百諸家子 中國哲學書電子化計劃

先秦兩漢 -> 算書 -> 九章算術 -> 方程

《方程》

- 1 方程：今有上禾三秉，中禾二秉，下禾一秉，實三十九斗；上禾二秉，中禾一秉，下禾三秉，實三十四斗；上禾一秉，中禾二秉，下禾三秉，實二十六斗。問上、中、下禾幾何？
答曰：上禾一秉，九斗、四分斗之一，中禾一秉，四斗、四分斗之一，下禾一秉，三斗、四分斗之三。
- 2 方程術曰，置上禾三秉，中禾二秉，下禾一秉，以右行上禾遍乘中行，左行而以直除。左方下禾，以右行中禾遍乘下行，而除下禾之實。實，而除下禾、中禾之實。
- 3 方程：今有上禾七秉，損實一斗，而實一十斗。問上、中、下禾幾何？
答曰：上禾一秉實一斗、四分斗之一，中禾一秉實一斗、四分斗之二，下禾一秉實一斗、四分斗之三。
- 4 術曰：如方程。損之曰益，益之曰損。實不滿一十斗也。
- 5 方程：今有上禾二秉，中禾三秉，下禾一秉，實滿斗。問上、中、下禾幾何？
答曰：上禾一秉，實一斗、四分斗之一，中禾一秉，實一斗、四分斗之二，下禾一秉，實一斗、四分斗之三。

日本人が欧米から仕入れた知識ではその通りじゃが、連立1次方程式の解法は中国では1~3世紀には既に知られておった。方程式の“方程”が由来する「九章算術」を3世紀に改訂した私(劉徽：りゅうき Liú Huī)や私の先輩方についても少しは触れて欲しいものだ。