

立式のコツと“解”の意味

May 22, 2013
加藤 厚

p.23のNo. 4の3つの立式法

50円切手と90円切手が
合わせて1650円分ある。

①「円切手がX枚」:

$$50 \times X + 90 \times (1/1.5)X = 1650$$

$$50X + 60X = 110X = 1650$$

$$\rightarrow X = 1650 / 110 = 15 \dots \text{答}$$

50円切手の枚数が90円
切手の枚数の 1.5倍な
ら、50円切手は何枚？

②「円切手がY枚」:

$$50 \times 1.5Y + 90 \times Y = 1650$$

$$75Y + 90Y = 165Y = 1650 \rightarrow Y = 10 \quad 10 \times 1.5 = 15 \dots \text{答}$$

計算が楽そうなら「他の数」=YもOK。

変数2つ: 答=X、「他の数」=Y...もOK。

③「円切手がX枚で円切手がY枚」:

$$50X + 90Y = 1650 \quad \& \quad X = 1.5Y \rightarrow 50X = 75Y \quad \& \quad 90Y = 60X$$

$$75Y + 90Y = 165Y = 1650 \rightarrow Y = 10 \quad X = 15 \dots \text{答}$$

立式のコツと“解”の意味

May 22, 2013
加藤 厚

p.23のNo. 4の3つの立式法

50円切手と90円切手が
合わせて1650円分ある。

①「円切手がX枚」:

$$50 \times X + 90 \times (1/1.5)X = 1650$$

$$50X + 60X = 110X = 1650$$

$$\rightarrow X = 1650 / 110 = 15 \dots \text{答}$$

50円切手の枚数が90円
切手の枚数の 1.5倍な
ら、50円切手は何枚？

基本: 答=X...変数は最少=1つに留める。

②「円切手がY枚」:

$$50 \times 1.5Y + 90 \times Y = 1650$$

$$75Y + 90Y = 165Y = 1650 \rightarrow Y = 10 \quad 10 \times 1.5 = 15 \dots \text{答}$$

計算が楽そうなら「他の数」=YもOK。

変数2つ: 答=X、「他の数」=Y...もOK。

③「円切手がX枚で円切手がY枚」:

$$50X + 90Y = 1650 \quad \& \quad X = 1.5Y \rightarrow 50X = 75Y \quad \& \quad 90Y = 60X$$

$$75Y + 90Y = 165Y = 1650 \rightarrow Y = 10 \quad X = 15 \dots \text{答}$$

立式のコツと“解”の意味

May 22, 2013
加藤 厚

p.23のNo. 4の3つの立式法

50円切手と90円切手が
合わせて1650円分ある。

①「50円切手がX枚」:

$$50 \times X + 90 \times (1/1.5)X = 1650$$

$$50X + 60X = 110X = 1650$$

$$\rightarrow X = 1650 / 110 = 15 \dots \text{答}$$

50円切手の枚数が90円
切手の枚数の 1.5倍な
ら、50円切手は何枚？

基本: 答=X...変数は最少=1つに留める。

②「円切手がY枚」:

$$50 \times 1.5Y + 90 \times Y = 1650$$

$$75Y + 90Y = 165Y = 1650 \rightarrow Y = 10 \quad 10 \times 1.5 = 15 \dots \text{答}$$

変数2つ: 答=X、「他の数」=Y...もOK。

③「円切手がX枚で円切手がY枚」:

$$50X + 90Y = 1650 \quad \& \quad X = 1.5Y \rightarrow 50X = 75Y \quad \& \quad 90Y = 60X$$

$$75Y + 90Y = 165Y = 1650 \rightarrow Y = 10 \quad X = 15 \dots \text{答}$$

立式のコツと“解”の意味

May 22, 2013
加藤 厚

p.23のNo. 4の3つの立式法

50円切手と90円切手が
合わせて1650円分ある。

①「50円切手がX枚」:

$$50 \times X + 90 \times (1/1.5)X = 1650$$

$$50X + 60X = 110X = 1650$$

$$\rightarrow X = 1650 / 110 = 15 \dots \text{答}$$

50円切手の枚数が90円
切手の枚数の 1.5倍な
ら、50円切手は何枚？

基本: 答=X...変数は最少=1つに留める。

②「円切手がY枚」:

$$50 \times 1.5Y + 90 \times Y = 1650$$

$$75Y + 90Y = 165Y = 1650 \rightarrow Y = 10 \quad 10 \times 1.5 = 15 \dots \text{答}$$

計算が楽そうなら「他の数」=YもOK。

変数2つ: 答=X、「他の数」=Y...もOK。

③「円切手がX枚で円切手がY枚」:

$$50X + 90Y = 1650 \quad \& \quad X = 1.5Y \rightarrow 50X = 75Y \quad \& \quad 90Y = 60X$$

$$75Y + 90Y = 165Y = 1650 \rightarrow Y = 10 \quad X = 15 \dots \text{答}$$

立式のコツと“解”の意味

May 22, 2013
加藤 厚

p.23のNo. 4の3つの立式法

50円切手と90円切手が
合わせて1650円分ある。

①「50円切手がX枚」:

$$50xX+90x(1/1.5)X=1650$$

$$50X+60X=110X=1650$$

$$\rightarrow X=1650/110=15 \dots \text{答}$$

50円切手の枚数が90円
切手の枚数の 1.5倍な
ら、50円切手は何枚？

基本: 答=X...変数は最少=1つに留める。

②「90円切手がY枚」:

$$50x1.5Y+90xY=1650$$

$$75Y+90Y=165Y=1650 \rightarrow Y=10 \quad 10 \times 1.5=15 \dots \text{答}$$

計算が楽そうなら「他の数」=YもOK。

③「□円切手がX枚で□円切手がY枚」:

$$50X+90Y=1650 \quad \& \quad X=1.5Y \rightarrow 50X=75Y \quad \& \quad 90Y=60X$$

$$75Y+90Y=165Y=1650 \rightarrow Y=10 \quad X=15 \dots \text{答}$$

立式のコツと“解”の意味

May 22, 2013
加藤 厚

p.23のNo. 4の3つの立式法

50円切手と90円切手が
合わせて1650円分ある。

①「50円切手がX枚」:

$$50xX+90x(1/1.5)X=1650$$

$$50X+60X=110X=1650$$

$$\rightarrow X=1650/110=15 \dots \text{答}$$

50円切手の枚数が90円
切手の枚数の 1.5倍な
ら、50円切手は何枚？

基本: 答=X...変数は最少=1つに留める。

②「90円切手がY枚」:

$$50x1.5Y+90xY=1650$$

$$75Y+90Y=165Y=1650 \rightarrow Y=10 \quad 10 \times 1.5=15 \dots \text{答}$$

計算が楽そうなら「他の数」=YもOK。

変数2つ: 答=X、「他の数」=Y...もOK。

③「■円切手がX枚で円切手がY枚」:

$$50X+90Y=1650 \text{ \& } X=1.5Y \rightarrow 50X=75Y \text{ \& } 90Y=60X$$

$$75Y+90Y=165Y=1650 \rightarrow Y=10 \quad X=15 \dots \text{答}$$

立式のコツと“解”の意味

May 22, 2013
加藤 厚

p.23のNo. 4の3つの立式法

50円切手と90円切手が
合わせて1650円分ある。

①「50円切手がX枚」:

$$50xX+90x(1/1.5)X=1650$$

$$50X+60X=110X=1650$$

$$\rightarrow X=1650/110=15 \dots \text{答}$$

50円切手の枚数が90円
切手の枚数の 1.5倍な
ら、50円切手は何枚？

基本: 答=X...変数は最少=1つに留める。

②「90円切手がY枚」:

$$50x1.5Y+90xY=1650$$

$$75Y+90Y=165Y=1650 \rightarrow Y=10 \quad 10 \times 1.5=15 \dots \text{答}$$

計算が楽そうなら「他の数」=YもOK。

変数2つ: 答=X、「他の数」=Y...もOK。

③「50円切手がX枚で 円切手がY枚」:

$$50X+90Y=1650 \quad \& \quad X=1.5Y \rightarrow 50X=75Y \quad \& \quad 90Y=60X$$

$$75Y+90Y=165Y=1650 \rightarrow Y=10 \quad X=15 \dots \text{答}$$

立式のコツと“解”の意味

May 22, 2013
加藤 厚

p.23のNo. 4の3つの立式法

50円切手と90円切手が
合わせて1650円分ある。

①「50円切手がX枚」:

$$50xX+90x(1/1.5)X=1650$$

$$50X+60X=110X=1650$$

$$\rightarrow X=1650/110=15 \dots \text{答}$$

50円切手の枚数が90円
切手の枚数の 1.5倍な
ら、50円切手は何枚？

基本: 答=X...変数は最少=1つに留める。

②「90円切手がY枚」:

$$50x1.5Y+90xY=1650$$

$$75Y+90Y=165Y=1650 \rightarrow Y=10 \quad 10 \times 1.5=15 \dots \text{答}$$

計算が楽そうなら「他の数」=YもOK。

変数2つ: 答=X、「他の数」=Y...もOK。

③「50円切手がX枚で90円切手がY枚」:

$$50X+90Y=1650 \text{ \& } X=1.5Y \rightarrow 50X=75Y \text{ \& } 90Y=60X$$

$$75Y+90Y=165Y=1650 \rightarrow Y=10 \quad X=15 \dots \text{答}$$

立式のコツと“解”の意味

p.23のNo. 4の3つの立式法

50円切手と90円切手が
合わせて1650円分ある。

①「50円切手がX枚」:

$$50xX+90x(1/1.5)X=1650$$

$$50X+60X=110X=1650$$

$$\rightarrow X=1650/110=15 \dots \text{答}$$

50円切手の枚数が90円
切手の枚数の 1.5倍な
ら、50円切手は何枚？

基本: 答=X...変数は最少=1つに留める。

XやYだけを含む式の整理で答
が定まるのは ■。では、XとY
を含む2つの式の整理・統合で
定まる答(と「定まる理由」とは？

計算が楽そうなら「他の数」=YもOK。

変数2つ: 答=X、「他の数」=Y...もOK。

$$0 \quad 10 \times 1.5 = 15 \dots \text{答}$$

②「50円切手がX枚、90円切手がY枚」:

$$50X+90Y=1650 \quad \& \quad X=1.5Y \rightarrow 50X=75Y \quad \& \quad 90Y=60X$$

$$75Y+90Y=165Y=1650 \rightarrow Y=10 \quad X=15 \dots \text{答}$$

立式のコツと“解”の意味

p.23のNo. 4の3つの**立式法**

①「50円切手がX枚」:

$$50xX+90x(1/1.5)X=1650$$

$$50X+60X=110X=1650$$

$$\rightarrow X=1650/110=15 \dots \text{答}$$

50円切手と90円切手が
合わせて1650円分ある。

50円切手の枚数が90円
切手の枚数の 1.5倍な
ら、50円切手は何枚？

基本: 答=X...変数は最少=1つに留める。

XやYだけを含む式の整理で答
が定まるのは当然。では、XとY
を含む2つの式の整理・統合で
定まる答(と「定まる理由」とは？

計算が楽そうなら「他の数」=YもOK。

変数2つ: 答=X、「他の数」=Y...もOK。

$$10 \times 1.5 = 15 \dots \text{答}$$

②「50円切手がX枚、90円切手がY枚」:

$$50X+90Y=1650 \ \& \ X=1.5Y \rightarrow 50X=75Y \ \& \ 90Y=60X$$

$$75Y+90Y=165Y=1650 \rightarrow Y=10 \quad X=15 \dots \text{答}$$

立式のコツと“解”の意味

May 22, 2013
加藤 厚

p.23のNo. 4の3つの**立式法**

①「50円切手がX枚」:

$$50xX+90x(1/1.5)X=1650$$

$$50X+60X=110X=1650$$

$$\rightarrow X=1650/110=15 \dots \text{答}$$

50円切手と90円切手が
合わせて1650円分ある。

50円切手の枚数が90円
切手の枚数の 1.5倍な
ら、50円切手は何枚？

基本: 答=X...変数は最少=1つに留める。

XやYだけを含む式の整理で答
が定まるのは当然。では、XとY
を含む2つの式の整理・統合で
定まる答(と「定まる理由」とは？

考え方1:

整理・統合で変数を
消去すれば、残りの
値(=解)は定まる。

$$50X+90Y=1650 \ \& \ X=1.5Y \rightarrow 50X=75Y \ \& \ 90Y=60X$$

$$75Y+90Y=165Y=1650 \rightarrow Y=10 \ \ X=15 \dots \text{答}$$

立式のコツと“解”の意味



の3つの**立式法**

「**手がX枚**」: _____

$$(1/1.5)X=1650$$

$$=110X=1650$$

$$) / 110 = 15 \dots \text{答}$$

50円切手と90円切手が
合わせて1650円分ある。

50円切手の枚数が90円
切手の枚数の 1.5倍な
ら、50円切手は何枚？

基本: 答=X...変数は最少=1つに留める。

XやYだけを含む式の整理で答
が定まるのは当然。では、XとY
を含む2つの式の整理・統合で
定まる答(と「定まる理由」とは？

計算

考え方1:

整理・統合で変数を
消去すれば、残りの
値(=解)は定まる。

$$50X+90Y=1650 \ \& \ X=1.5Y \rightarrow 50X=75Y \ \& \ 90Y=60X$$

$$75Y+90Y=165Y=1650 \rightarrow Y=10 \quad X=15 \dots \text{答}$$

立式のコツと“解”の意味



(加減による)「消去法」は、中国では一世紀には知られておった。“方程”式の由来である『九章算術』を三世紀に改訂したのが私、劉徽(りゅうき Liú Huī)じゃ。

ほ[広辞苑 第六版 DVD-ROM版-動画・画像・音]
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。

き[広辞苑 第六版 DVD-ROM版-動画・画像・音声]
きゅうしょうさんじゆつ【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、鈎股弦こうこげんの定理を説明。

XやYだけを含む式の整理で答が定まるのは当然。では、XとYを含む2つの式の整理・統合で定まる答(と「定まる理由」)とは？

考え方1:
整理・統合で変数を消去すれば、残りの値(=解)は定まる。

$$50X+90Y=1650 \text{ \& } X=1.5Y \rightarrow 50X=75Y \text{ \& } 90Y=60X$$

$$75Y+90Y=165Y=1650 \rightarrow Y=10 \quad X=15 \cdot \cdot \text{答}$$

立式のコツと“解”の意味

May 22, 2013
加藤 厚



(加減による)「消去法」は、中国では一世紀には知られておった。“方程”式の由来である『九章算術』を三世紀に改訂したのが私、劉徽(りゅうき Liú Huī)じゃ。

ほ[広辞苑 第六版 DVD-ROM版-動画・画像・音] 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。

き[広辞苑 第六版 DVD-ROM版-動画・画像・音声] きゅうしょうさんじゆつ【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、鈎股弦こうこげんの定理を説明。

九章算術・方程 - 中國哲學書電子化計劃 - Windows Internet Explorer

http://ctext.org/nine-chapters/fang-cheng/zh

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》

提到《方程》的書籍 電子圖書館

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, 中禾三秉, 下禾一秉, 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、下禾實一秉各幾何?

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, 二斗、四分斗之三。

方程術曰, 置上禾三秉, 中禾二秉, 下禾一秉, 實三十九斗, 於右方。中、左禾列如右方。以右行上禾遍乘中行而以直除。又乘其次, 亦以直除。然以中行中禾不盡者遍乘左行而以直除。左方下禾不盡者, 上為法, 下為實。實即下禾之實。求中禾, 以法乘中行下實, 而除下禾之實。餘如中禾秉數而一, 即中禾之實。求上禾亦以法乘右行下實, 而除下禾、中禾之實。餘如上禾秉數而一, 即上禾之實。實皆如法, 各得一斗。

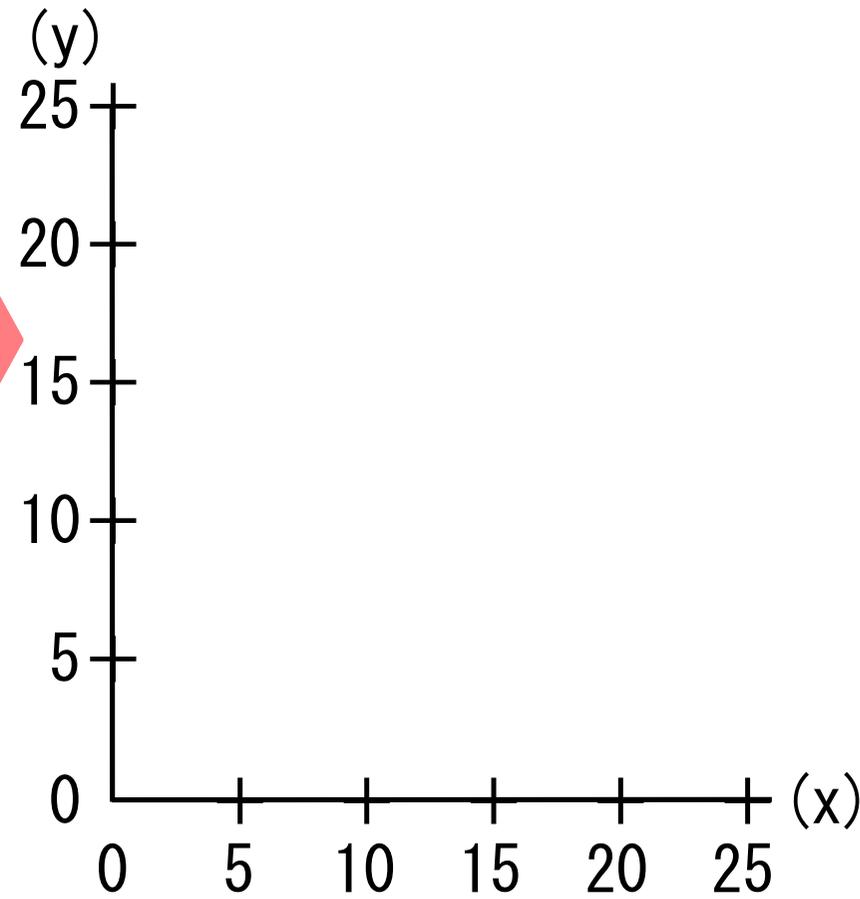
立式のコツと“解”の意味

May 22, 2013
加藤 厚

p.23のNo. 4の3つの立式

考え方2:
各式を線として座標上に示した時、その は“両式を成立させる値”=解。答

XやYだけを含む式の整理で
が定まるのは当然。では、X
を含む2つの式の整理・統合
定まる答(と「定まる理由」とは



手、但(=解)は定まる。

$$50X+90Y=1650 \text{ \& } X=1.5Y \rightarrow 50X=75Y \text{ \& } 90Y=60X$$

$$75Y+90Y=165Y=1650 \rightarrow Y=10 \quad X=15 \cdot \cdot \text{答}$$

立式のコツと“解”の意味

May 22, 2013
加藤 厚

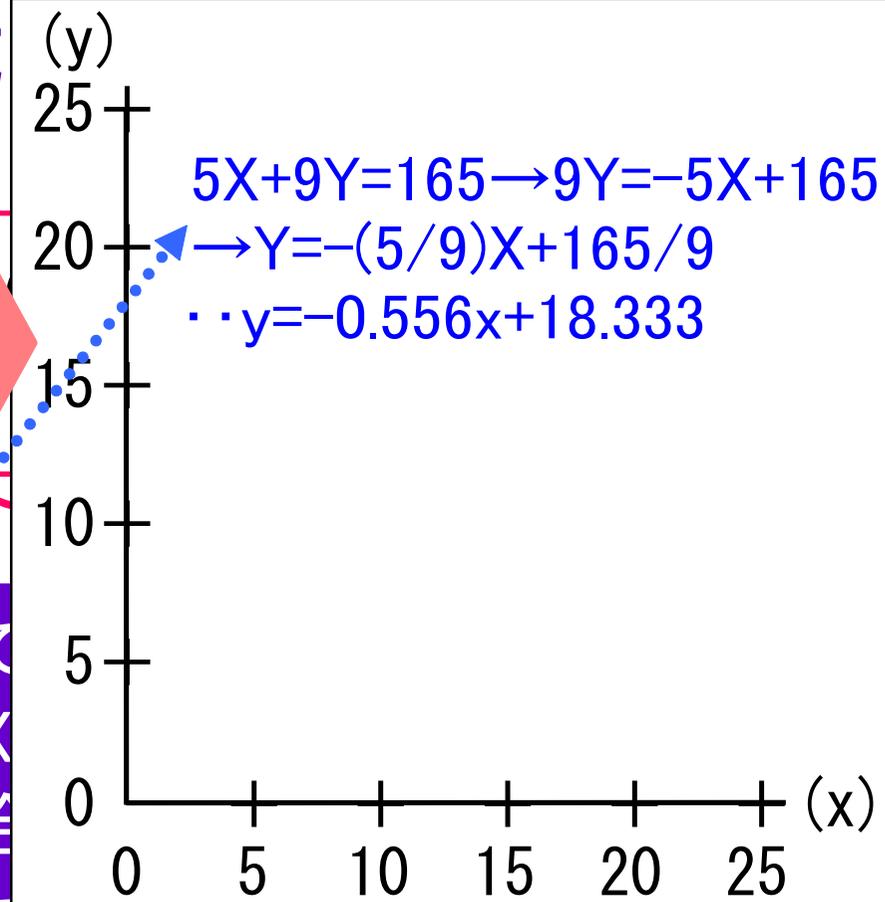
p.23のNo. 4の3つの立式

考え方2:

各式を線として座標上に示した時、その は“両式を成立させる値”=解。

答

XやYだけを含む式の整理で
が定まるのは当然。では、X
を含む2つの式の整理・統合
定まる答(と「定まる理由」とは



手、但(=解)は定まる。

$$50X + 90Y = 1650 \quad \& \quad X = 1.5Y \rightarrow 50X = 75Y \quad \& \quad 90Y = 60X$$
$$75Y + 90Y = 165Y = 1650 \rightarrow Y = 10 \quad X = 15 \dots \text{答}$$

立式のコツと“解”の意味

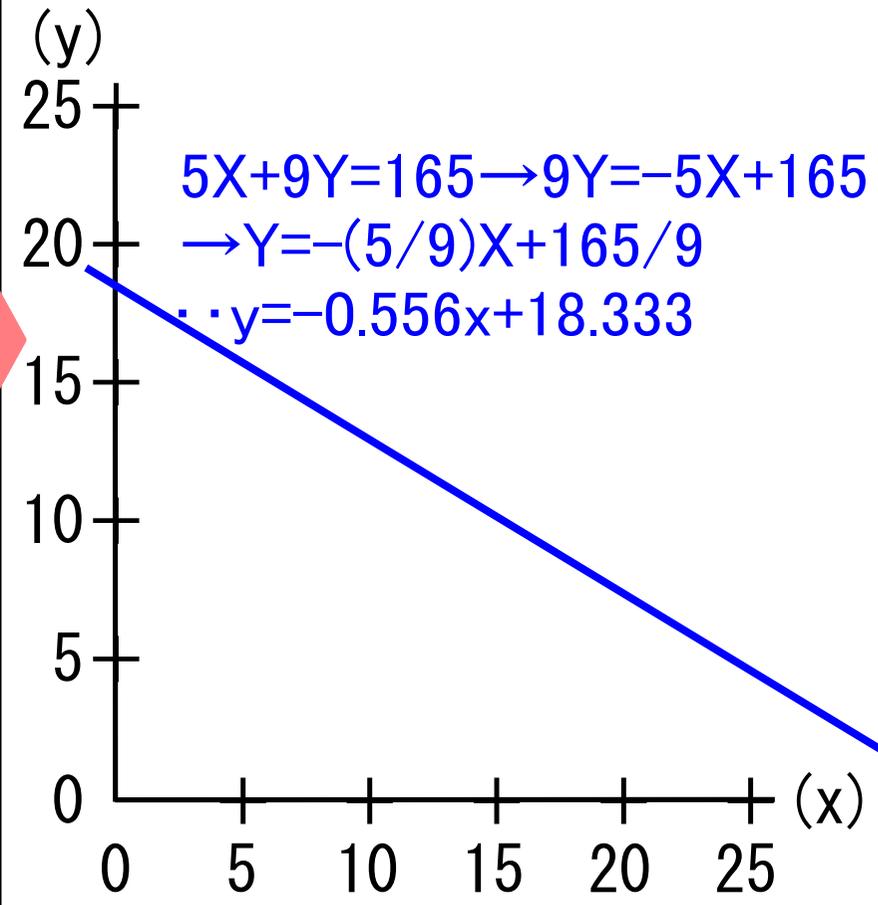
May 22, 2013
加藤 厚

p.23のNo. 4の3つの立式

考え方2:

各式を線として座標上に示した時、その は“両式を成立させる値”=解。

答



XやYだけを含む式の整理で
が定まるのは当然。では、X
を含む2つの式の整理・統合
定まる答(と「定まる理由」とは

手、但(=解)は定まる。

$$50X+90Y=1650 \text{ \& } X=1.5Y \rightarrow 50X=75Y \text{ \& } 90Y=60X$$

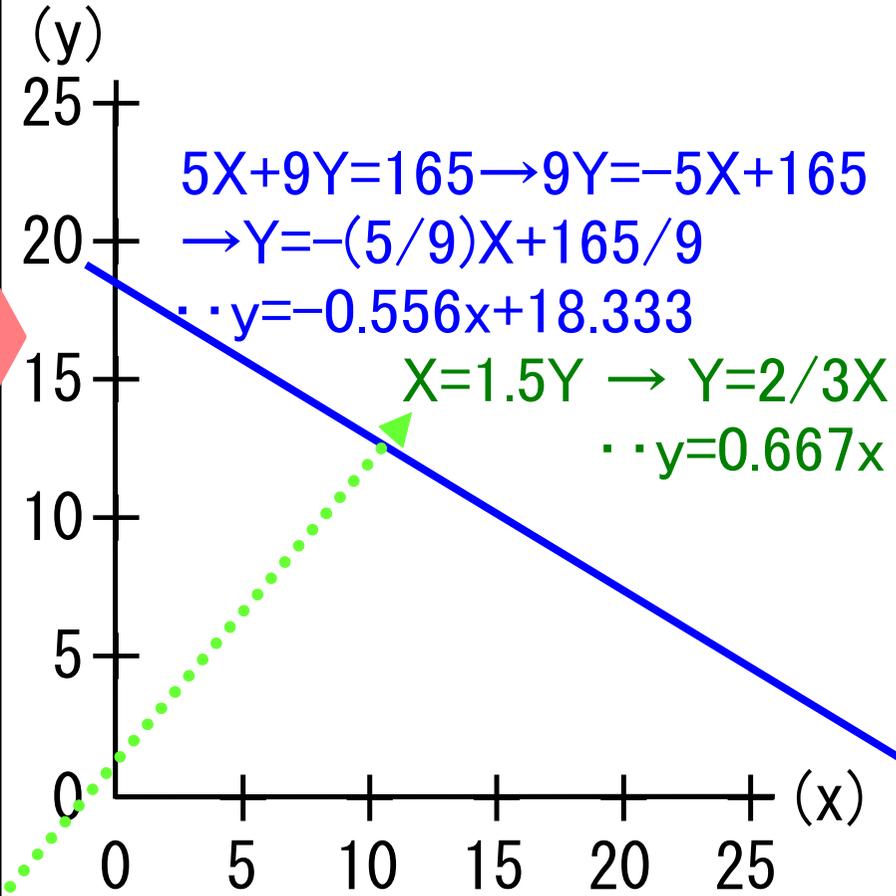
$$75Y+90Y=165Y=1650 \rightarrow Y=10 \quad X=15 \dots \text{答}$$

立式のコツと“解”の意味

May 22, 2013
加藤 厚

p.23のNo. 4の3つの立式

考え方2:
各式を線として座標上に示した時、その は“両式を成立させる値”=解。



XやYだけを含む式の整理で
が定まるのは当然。では、X
を含む2つの式の整理・統合
定まる答(と「定まる理由」とは

手、但(=解)は定まる。

$$50X + 90Y = 1650 \quad \& \quad X = 1.5Y \rightarrow 50X = 75Y \quad \& \quad 90Y = 60X$$

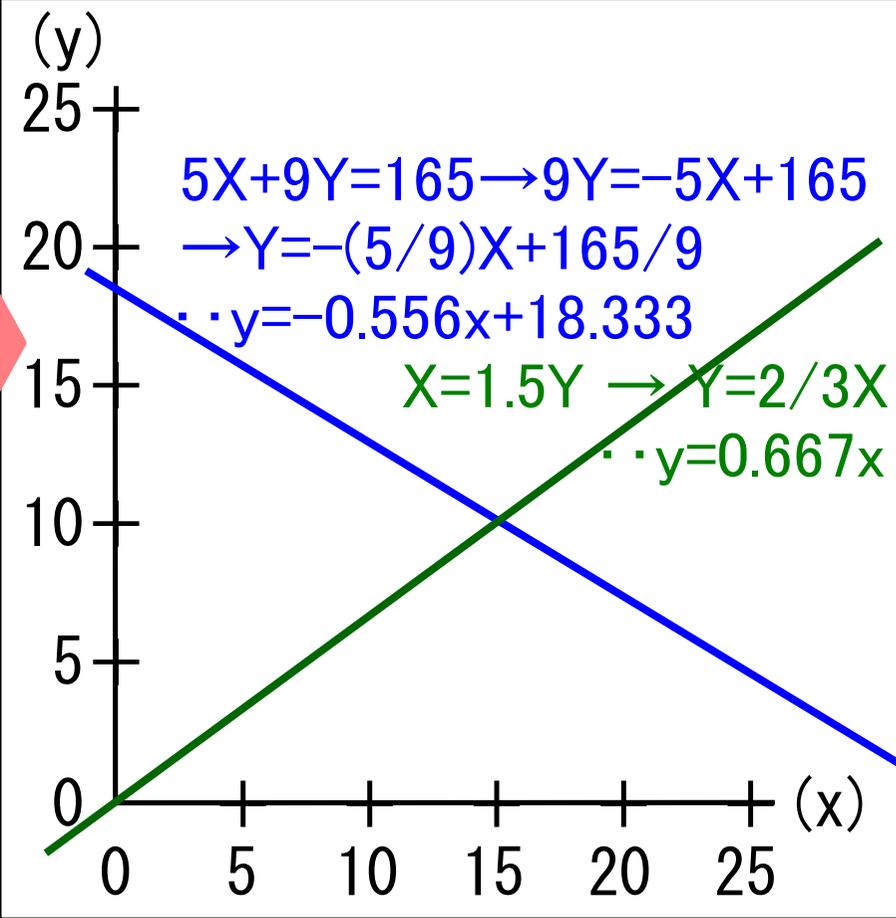
$$75Y + 90Y = 165Y = 1650 \rightarrow Y = 10 \quad X = 15 \quad \dots \text{答}$$

立式のコツと“解”の意味

May 22, 2013
加藤 厚

p.23のNo. 4の3つの立式

考え方2:
各式を線として座標上に示した時、その は“両式を成立させる値”=解。



XやYだけを含む式の整理で
が定まるのは当然。では、X
を含む2つの式の整理・統合
定まる答(と「定まる理由」とは

手、但(=解)は定まる。

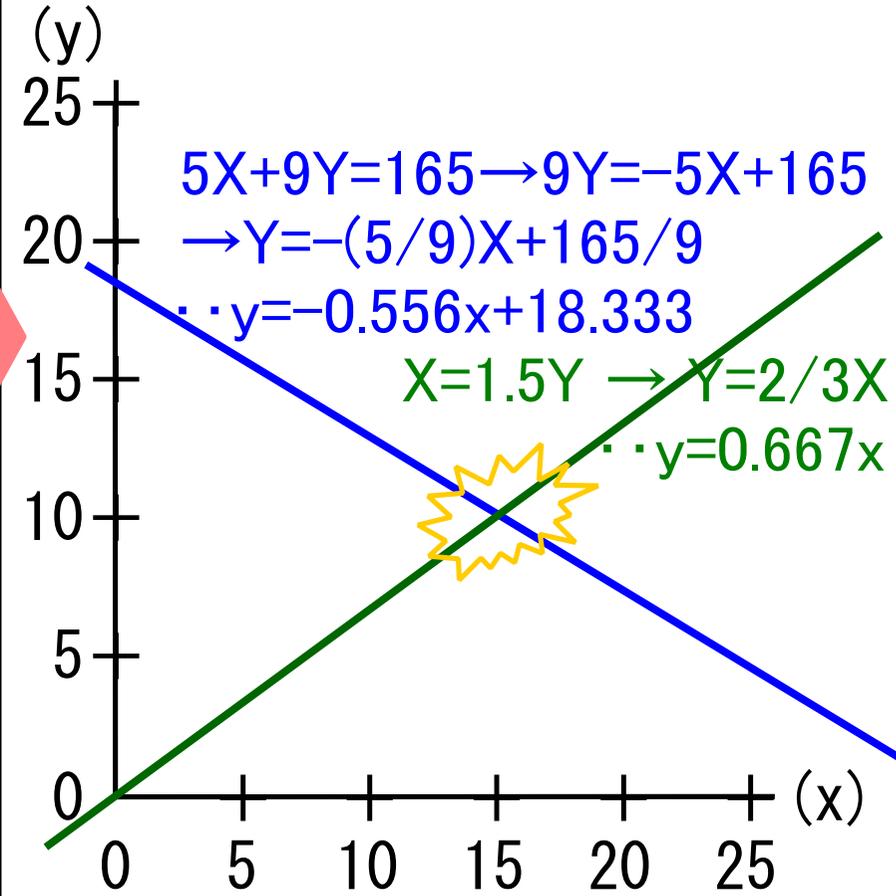
$$50X+90Y=1650 \text{ \& } X=1.5Y \rightarrow 50X=75Y \text{ \& } 90Y=60X$$
$$75Y+90Y=165Y=1650 \rightarrow Y=10 \quad X=15 \text{ \cdot\cdot\cdot } \text{答}$$

立式のコツと“解”の意味

May 22, 2013
加藤 厚

p.23のNo. 4の3つの立式

考え方2:
各式を線として座標上に示した時、その は“両式を成立させる値”=解。



XやYだけを含む式の整理で
が定まるのは当然。では、X
を含む2つの式の整理・統合
定まる答(と「定まる理由」とは

手、但(=解)は定まる。

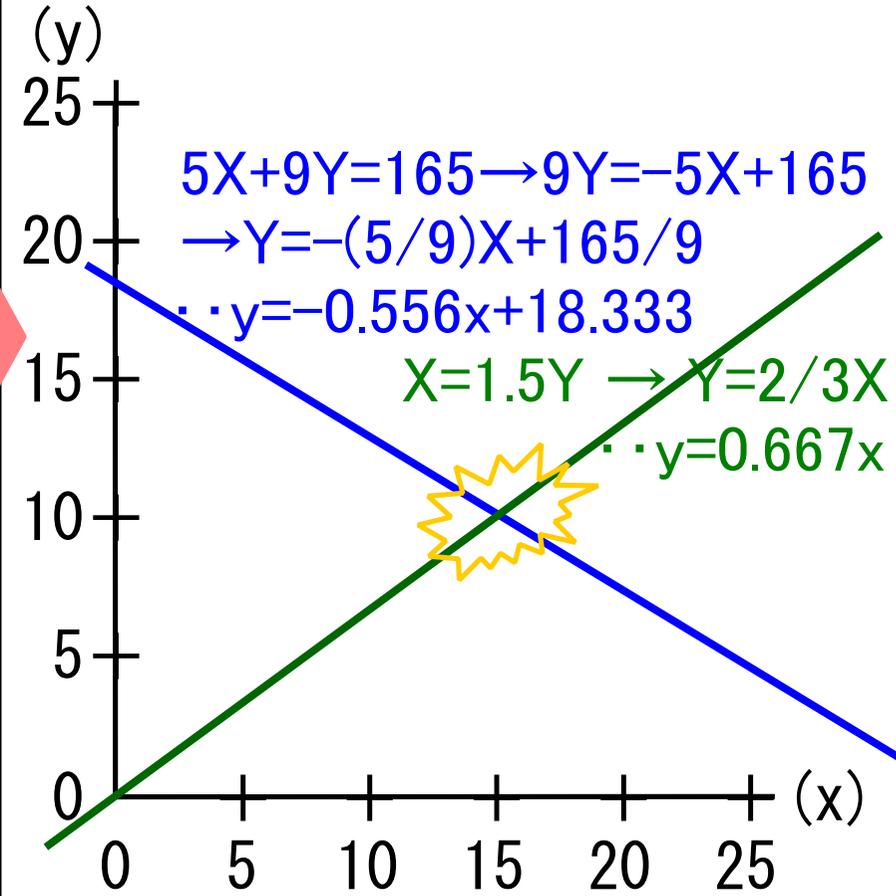
$$50X+90Y=1650 \text{ \& } X=1.5Y \rightarrow 50X=75Y \text{ \& } 90Y=60X$$
$$75Y+90Y=165Y=1650 \rightarrow Y=10 \quad X=15 \text{ \& } \text{答}$$

立式のコツと“解”の意味

May 22, 2013
加藤 厚

p.23のNo. 4の3つの立式

考え方2:
各式を線として座標上に示した時、その交点は“両式を成立させる値”=解。



XやYだけを含む式の整理で
が定まるのは当然。では、X
を含む2つの式の整理・統合
定まる答(と「定まる理由」とは

手、但(=解)は定まる。

$$50X+90Y=1650 \ \& \ X=1.5Y \rightarrow 50X=75Y \ \& \ 90Y=60X$$

$$75Y+90Y=165Y=1650 \rightarrow Y=10 \quad X=15 \dots \text{答}$$

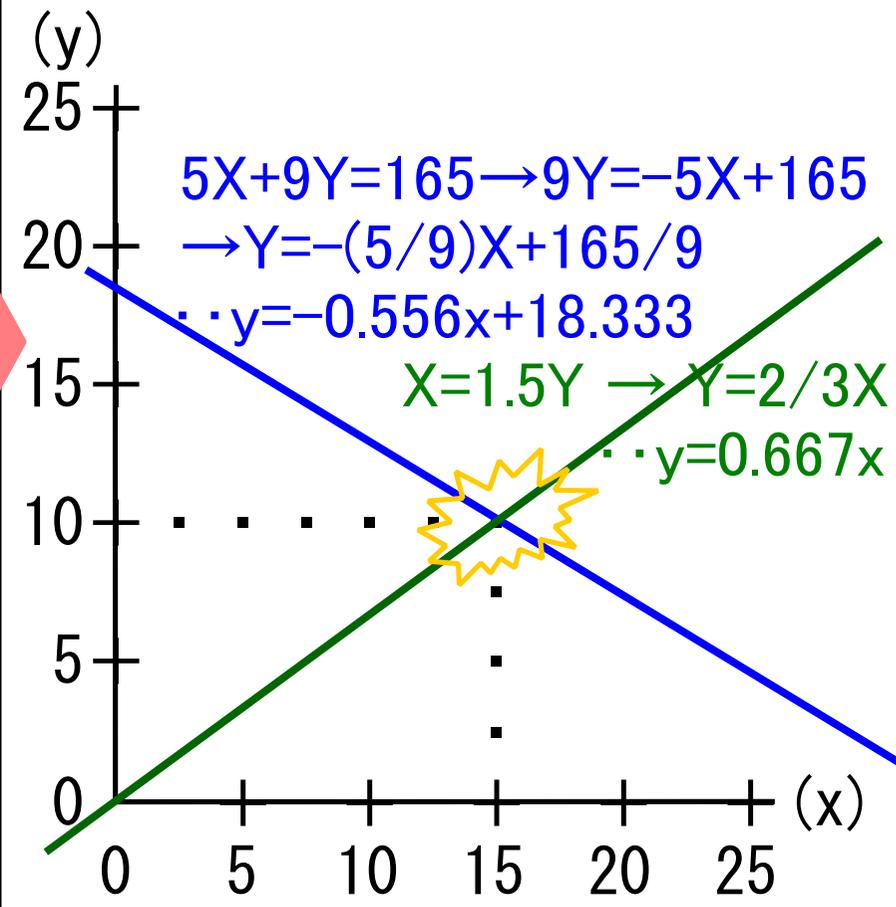
立式のコツと“解”の意味

May 22, 2013
加藤 厚

p.23のNo. 4の3つの立式

考え方2:
各式を線として座標上に示した時、その交点は“両式を成立させる値”=解。

答



XやYだけを含む式の整理で
が定まるのは当然。では、X
を含む2つの式の整理・統合
定まる答(と「定まる理由」とは

手、但(=解)は定まる。

$$50X+90Y=1650 \text{ \& } X=1.5Y \rightarrow 50X=75Y \text{ \& } 90Y=60X$$

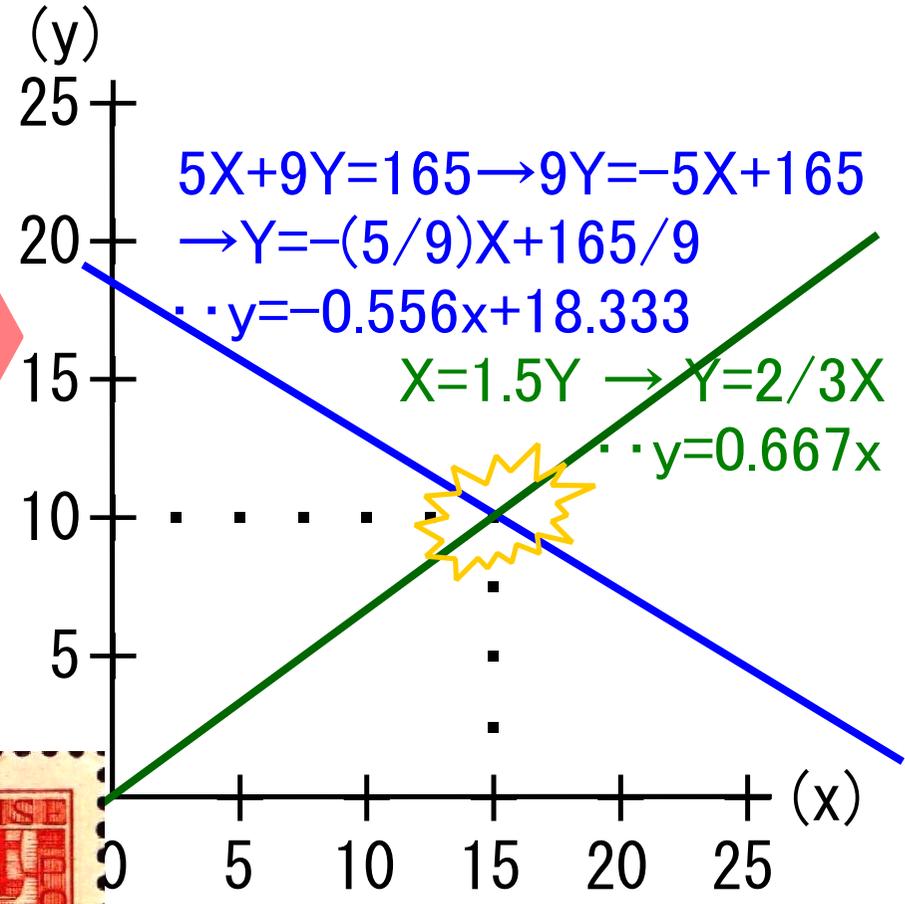
$$75Y+90Y=165Y=1650 \rightarrow Y=10 \quad X=15 \text{ \cdots 答}$$

立式のコツと“解”の意味

May 22, 2013
加藤 厚

p.23のNo. 4の3つの立式

考え方2:
各式を線として座標上に示した時、その交点は“両式を成立させる値”=解。



XやYだけを含む式の整理で
が定まるのは当然。では X
を含む2
定まる答



$50X+9$
 $75Y+9$

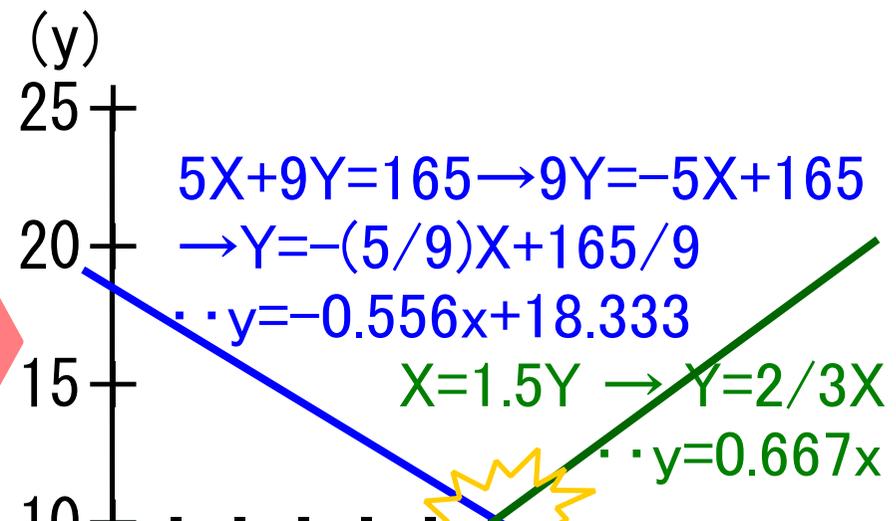
手、但(=解)は定まる。

$\rightarrow 50X=75Y \text{ \& } 90Y=60X$
 $10 \quad X=15 \dots \text{答}$

立式のコツと“解”の意味

p.23のNo. 4の3つの**立式**

考え方2:
各式を線として座標上に示した時、その交点は“両式を成立させる値”=解。



XやYだけを含有する2式が定まるのは3式を含む2式が定まる答

この考え方(解析幾何学)の基本である“直交座標”は、私、デカルト(Descartes:1596-1650)が『方法論序説』で提示したものだ。



手、但(=解)は定まる。

$50X+90Y=600$
 $75Y+60X=900$

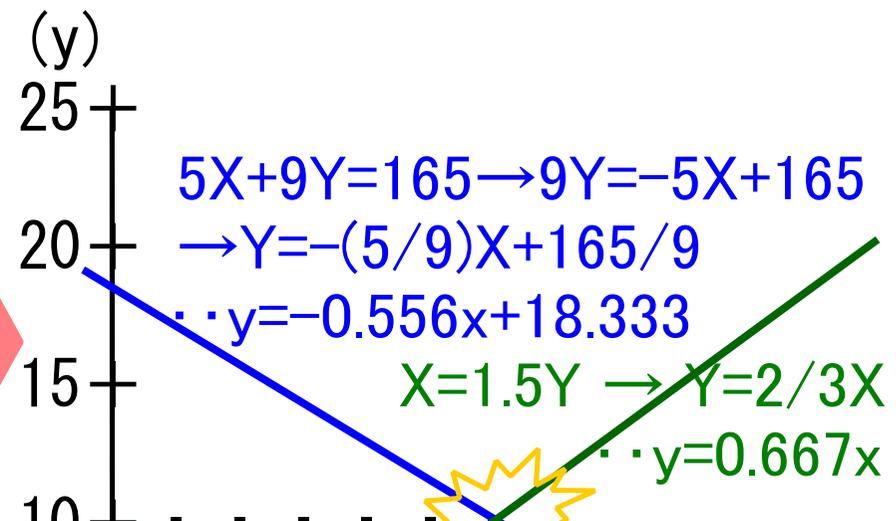
$\rightarrow 50X=75Y \text{ \& } 90Y=60X$
 $10 X=15 \dots$ **答**

立式のコツと“解”の意味

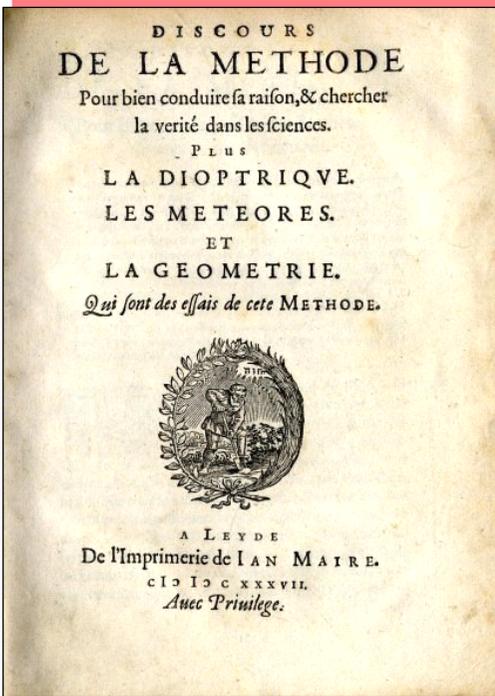
May 22, 2013
加藤 厚

p.23のNo. 4の3つの立式

考え方2:
各式を線として座標上に示した時、その交点は“両式を成立させる値”=解。



この考え方(解析幾何学)の基本である“直交座標”は、私、デカルト(Descartes:1596-1650)が『方法論序説』で提示したものだ。



手、但(=解)は定まる。

$\rightarrow 50X=75Y \text{ \& } 90Y=60X$

10 $X=15 \dots$ 答

立式のコツと“解”の意味

May 22, 2013
加藤 厚

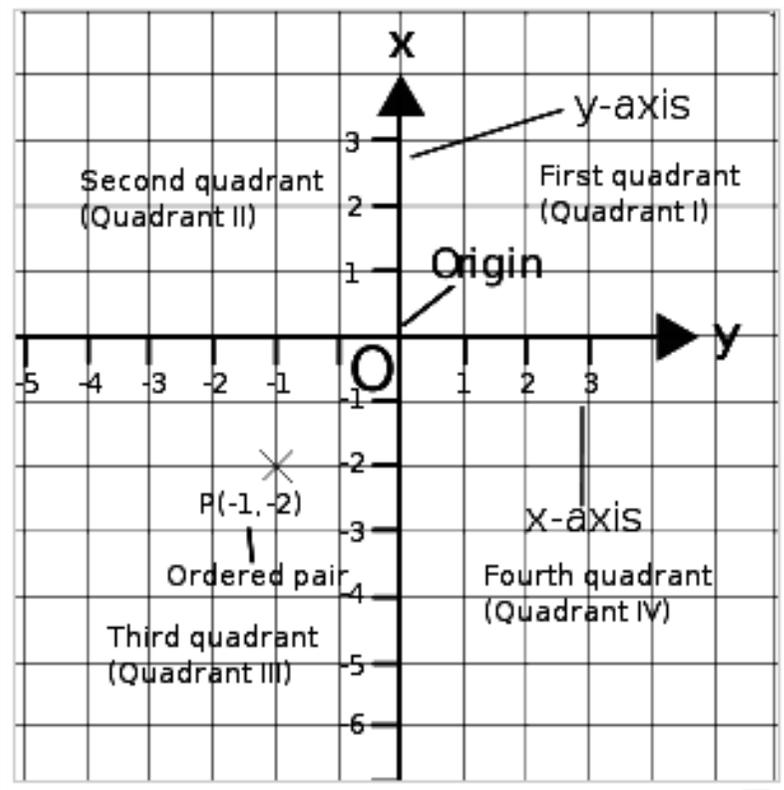
p.23のNo. 4の3つの立式 (y)

考え方2:
各式を線として座標上に示した時、その交点は“両式を成立させる値”=解。

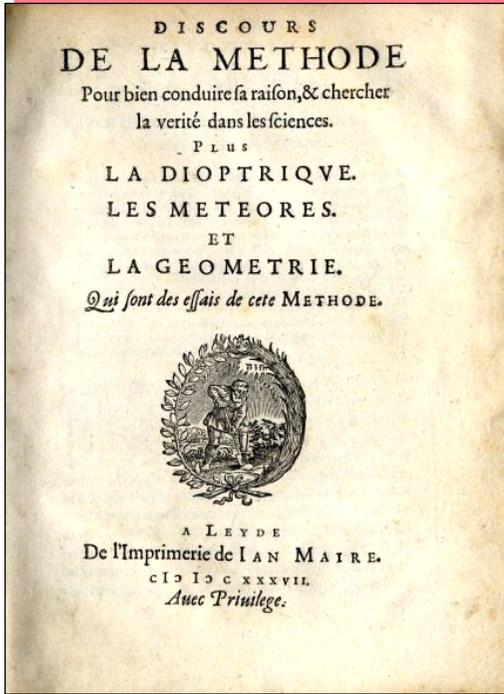
Car-te-sian [ka:ti:zən-zjən]

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



この考え方(解析交座標)は、私、50)が『方法論序