この辺に次葉のキーえが入る
本文は組みこまない

クレーローの「代數」(1746) 出版されて,一新紀元を作り,ドイツ語,オランダ語にも飜譯されたのである.

□30.□ 最後に,幾何學書に移らう. 十七世紀以來の幾何學の中には,ユークリッドに忠實なるものもあつたが,またたとひ其の名はユークリッドであつても,其の記述に於て,記號及び數式を採用したものも多かつた. その目的とする所はユークリッドの記述を簡潔にするにあつたが,その記號は人々によつて容易に一定しなかつたのである.

吾々は先づパリ出版の

□□ Pierre Hérigone: Cursus mathematicus (1634-37)

波 書 店 25×16

中央

左右 版面 ~~一杯~~

天地 版面 一杯

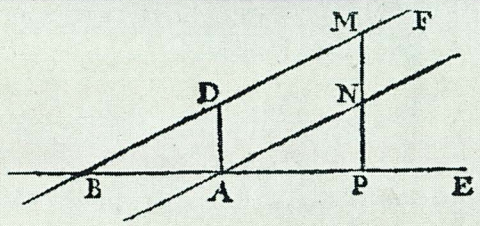
一頁に組む

77

dimenſion only, the points M muſt be all found in a ſtraight line conſtituting a given angle with AE.

Suppoſe, for example, that the equation given is $ay - bx - cd = 0$, and that the *locus* is required.

Since $y = \frac{bx + cd}{a}$, it follows, that, APM being a right angle, if you draw AN making the



angle NAP ſuch that its coſine be to its ſine as a to b; and drawing AD parallel to the ordinates PM, and equal to $\frac{cd}{a}$, through D you draw DF parallel to AN, DF will be the locus required. Where you are to take AD on the ſame ſide of the line AE, with PN, if bx and cd have the ſame ſign, but on the contrary ſide of AE if they have contrary ſigns.

§ 9. Thoſe curves whoſe equations are of *two* dimenſions conſtitute the *ſecond order* of lines, and the *firſt kind* of *curves*. Their interſections

6号 <8ポ

マクローリン（1761年版）の一頁.
一次方程式と直線との關係.

1 6ポ

の中からの一頁を拔萃しよう．この書にあつては

＝は「平行」，IIは「或は」，2|2は「等し」

の符號として用ひられる．エリゴヌの書は全然記號的に書き上げられた．(それが寧ろ極端にまで達してゐる爲めに，讀みにくいと思はれるので，私は茲に其の譯文を添へることにした)．彼は其の序文に於て，「私は何等の言葉を用ひずに，簡單にして明晰なる證明を與へる一の新方法を發見した」と，自負してゐる．

オートレッドに至つては，記號の數に於てエリゴヌを超えた．オートレッドの後繼者と

本文は組みてまない
この辺に次葉のさし方が入る

波書店 25×16

岩 198

左右版面 中央

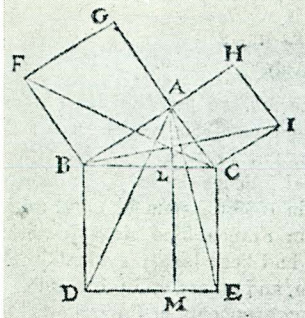
天地版面一杯

一頁に組む

78

THEOR. XXXIII. PROPOS. XLVII.

Aux triangles rectangles, le quarré du costé qui soustient l'angle droict, est égal aux quarrez des costez qui contiennent le mesme angle droict.



Hypoth.

au △abc

<bac *est* ⊥,

Req. à demonstr.

□.bc 2|2 □.ab + □.ac.

Preparation.

46. 1	bc *est* □.bc,
46. 1	af *est* □.ab,
46. 1	ai *est* □.ac,
31. 1	am = bd ∥ ce,
1. p. 1	ad, ae, bi, cf *snt* —.

Demonstr.

hyp.	<bac *est* ⊥,
constr.	<bag *est* ⊥,
14. 1	gac *est* —. α
d. α	bah *est* —,
constr.	∠dbc & abf *snt* ⊥;
12. a. 1	∠dbc 2|2 ∠abf,
	∠abc *commun. add.*
2. a. 1	∠abd 2|2 ∠fbc. β
	aux △; abd & fbc
29. d. 1	ab 2|2 bf,
29. d. 1	bd 2|2 bc,
β	∠abd 2|2 ∠fbc,
4. 1	△abd 2|2 △fbc. γ
41. 1	◊blmd 2|2 2△abd,
41. 1 1. nota	□af 2|2 2△fbc,
6. a. 1	◊blmd 2|2 □af. δ
d. γ 2. nota	△ace 2|2 △icb,
d. δ	◊clme 2|2 □ch,
concl. 2. a. 1	□bc 2|2 □af + □ai.

Hérigone: Cursus mathematicus の一頁.
(次頁を見よ).

H 6号 <4ポ 1 8ポ

岩波書店 25×16

No. 185

8ポ表紀

オモテクイ

30字詰

□□□これはピタゴラス定理である．玆に一部分を現代的に譯して□□□見よう．（引用命題の番號は省く）．

4ポアキ

〔左側〕 4ポ	〔右側〕 4ポ
〔圖〕	證明
假設	角 BAC は直角である．
三角形 ABC に於て，	角 BAG は直角である．
角 BAC は直角である．	GAC は直線である．……α
證明を要すること．	BAH は直線である．
BC 上の正方形	角 DBC 及び ABF は直角である．
＝AB 上の正方形	角 DBC は角 ABF に等し．
＋AC 上の正方形．	角 ABC を兩方に加へよ
1行アキ	角 ABD は角 FBC に等し．…β
準備	三角形 ABD と FBC とに於て，AB は FB に等し．
BE を BC 上の正方形，	BD は BC に等し．
AF を AB 上の正方形，	角 ABD は角 FBC に等し．
AI を AC 上の正方形とし，	三角形 ABD は三角形 FBC に等し．……γ
AM を BD（或は CE）に平行に引き，	〔以下省略する．〕
直線 AD, AE, BI, CF を引け．	

オモテクイ

行間4ポ

8ポ16字詰

8ポ16字詰

オモテクイ

8ポアキ

6号

前頁の挿圖の譯文

して，記號的なウォリスの圓錐曲線論が出版されたとき，哲學者ホッブスは非難した．

「あなたの圓錐曲線論は，符號の痂で蔽はれて居るので，證明が正しいのか誤つてゐるのかを，調べて見る辛抱が，私には出來ないのです．」

第二の實例として，ケンブリッヂのバーローの『ユークリッド』（1655，ラテン語）の英譯 Barrow: Euclide's Elements (1660) 中の

波書店 25×16　岩　200

左右版面中央

天地版面一杯

一頁に組む

79

The Explication of the Signes or Characters.

=	Signifies	Equall.
⊏		Greater.
⊐		Lesser.
+		More, or to be added.
—		Lesse, or to be subtracted.
—:		The Difference, or Excesse; Also, that all the quantities which follow, are to be subtracted, the Signes not being changed.
x		Multiplication, or the Drawing one side of a Rectangle into another. The same is denoted by the Conjunction of letters; as AB = A x B.
√		The Side or Root of a Square, or Cube, &c.
Q & q		A Square.
C & c		A Cube.
Q. Q.		The ratio of a square number to a square number.

Other Abbreviations of words, where ever they occurr, the Reader will without trouble understand of himself; saving some few, which, being of lesse generall use, we referr to be explained in their own places.

Barrow: Euclide's Elements (1660) に用ひた記號.

岩波書店 25×16 岩 201

符號と其の1頁とを掲げる. バーローの用ひた符號は,殆んど
オートレッドのものを其儘襲用したのであつた.
併しながら吾々が考察しつゝある時代の幾何學書は,大部分

岩 202

この辺に次葉のさしえが入る
本文は組みてまない

はユークリッド的のものでなく，却つて其れは全然內容を異にした所の,實用本位のものであつたのである.

こゝに其一例として,ル·クレルクの著作の二つ即ち

Le Clerc: Pratique de la géométrie sur le papier et sur le terrain (1682).

Le Clerc: Traité de géométrie (1690).

を擧げよう.

著者は,前者に於ては,先づ序論として幾何學の概念を與へた後に,

定規とコンパスによる作圖. 平面圖形の作圖. 圓に內接す

波書店 25×16 岩 203

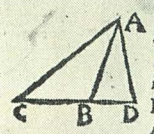
左右版面 中央

天地版面一杯

一頁に組む

80

PROP. XII.



In obtuse-angled triangles ABC, *the square that is made of the side* AC *subtending the obtuse angle* ABC *is greater then the squares of the sides* BC, AB *that contein the obtuse angle* ABC, *by a double rectangle conteined under one of the sides* BC, *which are about the obtuse angle* ABC, *on which side produced the perpendicular* AD *falls, and under the line* BD, *taken without the triangle from the point on which the perpendicular* AD *falls to the obtuse angle* ABC.

I say that ACq = CBq + ABq + 3 CBxBD.

For these are all equall
- ACq.
- a CDq + ADq.
- b CBq + 2 CBD + BDq + ADq.
- CBq + 2 CBD + c ABq.

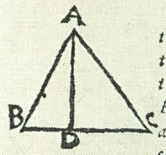
a 47. 1.
b 4. 2.
c 47. 1.

Scholium.

Hence, *the sides of any obtuse-angled triangle* ABC *being known, the segment* BD *intercepted betwixt the perpendicular* AD *and the obtuse angle* ABC, *as also the perpendicular it self* AD *shall be easily found out.*

Thus. Let AC be 10, AB 7, CB 5. Then is ACq 100, ABq 49, CBq 25. And ABq + CBq = 74. Take that out of 100, then will 26 remain for 2 CBD. Wherefore CBD shall be 13; divide this by CB 5, there will $2\frac{3}{5}$ be found for BD. Whence AD will be found out by the 47. 1.

PROP. XIII.



In acute-angled triangles ABC, *the square made of the side* AB *subtending the acute angle* ACB, *is lesse then the squares made of the sides* AC, CB *comprehending the acute angle* ACB *by a double rectangle conteined under one of the sides* BC, *which are about the acute angle* ACB, *on which the perpendicular* AD *falls, and under the line* DC *taken within the triangle from the perpendicular* AD *to the acute angle* ACB.

I

Barrow: Euclide's Elements (1660) の一頁.

1 < 8本

6号

岩 204

る多角形. 圓に外接する多角形. 比例線.

を取扱つた.

そして後の書に於ては

定義. 幾何の原則(公理,證明の方法などの概念). 直線の應用と簡單な作圖. 面積を變へないやうに圖形を變ずること. 圖形の等分. 圖形に關する計算. 面積などの測定. 數値三角法. 立體特に其の測定. 測量.

に就いて,具體的に說明を加へてゐる.

ゴブラン學校の敎授であり,殊に高名な圖案家たる著者の筆は,此等の書をして,敎室に於ても工場に於ても使用され得るものとした. それ故に十八世紀の末に至るまで,此等の書は敎育者の間に,敎授の資料として廣く使用され,前者の如きは少くとも五個國語に飜譯されたのであつた.

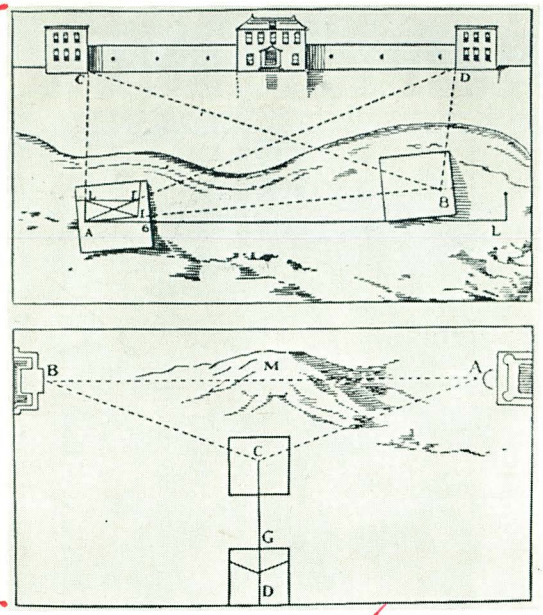
十八世紀の中葉に至つて,クレーローの幾何入門

Clairaut: Éléments de géométrie (1741)

が出版された. これは著者が,シャトレー夫人に幾何學の初步を知らせるために書かれたものとも言はれ,程度の甚だ低い本であつた. 事實,算術初步の理解さへあれば,他に何等の豫備知

左右版面 中央

天一杯 13行どり



平板測器の使用
Le Clerc: Traité de géométrie
(1690) より.

8ポ
4ポ
6号

81

こゝに本文は組みこまない

天一杯

識なしに,容易に理解し得られるやうに,此書は作られてゐる.(この書は全部言葉のみで書かれ,ホッブスの所謂「符號の痂」を,何處にも見出し得ないのである!)

この辺に次葉のさーえを入れる

クレーローは其の序に於て,公理や一般的原則を以て幾何學を始めることの,無味乾燥なるを說いた. そして當時の實用幾何學書が,必要缺くべからずと思はれる多くの命題を,先づ最初に一纒めにして述べてから,然る後に應用を說いてゐることを非難した. 何故なら,それは抽象的命題を先にして,感覺的·具體的のものを後にすることになるから.

次に著者は幾何學の學習は,必然的に發生的方法によらざるべからざるを力說し,それに由つてこそ創造的·發見的精神の養成が比較的容易なるを高調する. 而もそれが爲めには直觀を重んじて,論理の偏重を避けねばならぬ. 昔ユークリッドの時代には,自明の眞理を否定するを誇りとした所の,ソフィストを克服せしめねばならぬ必要上,「相交る二圓は同じ中心を有しない」など云ふ命題を,わざわざ證明しなければならなかつたのである. 今日では單なる良識 (bon sens) で直ぐに決定出來ることを,一々推論して行くことは,時間の空費に過ぎない. それは眞理を不明にし,讀者を厭がらせるのみである. ——これが

書 店 25×16 岩 207

左右17字詰
~~左右17行どり~~

1天一杯 12行どり

Alexis Claude Clairaut

8ポ

6号

クレーローの根本思想であつた.

かくて彼は此書を

1. 地上の測量を行ふに用ひる最も自然的な方法.
2. 直線圖形を比較する幾何學的方法.
3. 圓の測定と其の性質.
4. 立體と其の表面積の測定.

の四章に分けたが,そこには定義とか,公理とか,定理などと,一々判然と書き上げたり,多角形とか圓とかと截然たる章目を置くことを全廢して,自然の間に幾何學知識を學び得る樣に書かれ

中央

左右版面力撮

天地12行どり

83

PREMIÈRE PARTIE

DES MOYENS QU'IL ÉTAIT LE PLUS NATUREL D'EMPLOYER POUR PARVENIR A LA MESURE DES TERRAINS

Ce qu'il semble qu'on a dû mesurer d'abord, ce sont les longueurs et les distances.

I

Pour mesurer une longueur quelconque, l'expédient que fournit une sorte de Géométrie naturelle, c'est de comparer la longueur d'une mesure connue à celle de la longueur qu'on veut connaître.

II

La ligne droite est la plus courte d'un point à un autre, et par conséquent la mesure de la distance entre deux points.

A l'égard de la distance, on voit que pour mesurer celle qui est entre deux points, il faut tirer une ligne droite de l'un à l'autre, et que c'est sur cette ligne qu'il faut porter la mesure connue, parce que

← 8ポアキ

Clairaut: Eléments de géométrie (1741) の1765年版を原本とした普及版 (1920) から.
(この普及版は今日僅かに6フランで求め得る.) こゝに次頁の圖と合せて, 最初の三頁を掲げる.

<4ポ

6号, 17字詰, 4ポ行間

たのであつた。私は茲に,最初の三頁の全譯を掲げて,此書の性質を明にしたいと思ふ。

天才クレーローの仕事は,幾何學初歩に於ても,實に革命的であつた。それはドイツ,オランダ,ポーランド等の國語に譯され,ドツイのリッテル・アカデミーでは,之を教科書に採用した所もあつたのである。

然しながら此書は事實上フランスに於ても,一般的には餘りに成効し得なかつた。十九世紀に入つて,人は此書を忘れ去つたかの感じがする。然しながらクレーローこそ,ユークリッドに對する最大なる反逆者であつたのだ。今こそ吾々は眞に彼を評

この辺に次葉のさーえ2枚続に入る

左右17字詰

天地版面 中央 廿五

toutes les autres faisant nécessairement un détour plus ou moins grand, sont plus longues que la ligne droite qui n'en fait aucun.

III

Une ligne qui tombe sur une autre, sans pencher sur elle d'aucun côté, est perpendiculaire à cette ligne.

Outre la nécessité de mesurer la distance d'un point à un autre, il arrive souvent qu'on est encore obligé de mesurer la distance d'un point à une ligne. Un homme, par exemple, placé en D sur le bord d'une rivière (fig. 1), se propose de savoir combien

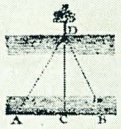


Fig. 1.

il y a du lieu où il est à l'autre bord AB. Il est clair que, dans ce cas, pour mesurer la distance cherchée, il faut prendre la plus courte de toutes les lignes droites DA, DB, etc., qu'on peut tirer du point D à la droite AB. Or il est aisé de voir que cette ligne, la plus courte dont on a besoin, est la ligne DC, qu'on suppose ne pencher ni vers A, ni vers B. C'est donc sur cette ligne, à laquelle on a donné le nom de perpendiculaire, qu'il faut porter la mesure

connue, pour avoir la distance DC, du point D, à la droite AB. Mais on voit aussi que, pour poser cette mesure sur la ligne DC, il faut que cette ligne soit préalablement tirée. Il était donc nécessaire qu'on eût une méthode pour tracer des perpendiculaires.

IV

Le rectangle est une figure de quatre côtés perpendiculaires les uns aux autres, et le carré est un rectangle dont les quatre côtés sont égaux.

On avait encore besoin d'en tracer dans une infinité d'autres occasions. On sait, par exemple, que la régularité des figures telles que ABCD, FGHI (fig. 2 et 3), appelées rectangles, et composées

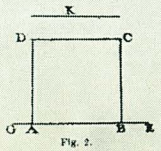


Fig. 2.

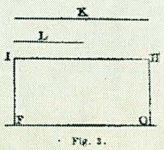


Fig. 3.

de quatre côtés perpendiculaires les uns aux autres, engage à donner leurs formes aux maisons, à leurs dedans, aux jardins, aux chambres, aux pans de murailles, etc.

murailles, etc.

84

85

図版の右或は左に本文組みこみ.

本文 図版 図版

第1部

土地の測量を行ふに用ひる最も自然的な方法

先づ測定しなければならないと思はれるものは，長さと距離である．

I.

任意の一つの長さを測るために，幾何學でする自然的な工夫は，これから知らうとする長さを，既に知られた寸法に較べることである．

II.

直線は一點から他の一點への最も短い路である．それだから，それは二點間の距離を測る量である．

距離といふことに就いて，二點間の距離を測るためには，その一點から他の點へと，一つの直線を引く必要がある．そして此直線の上に，長さの知れた直線の寸法を載せるのである．何故此直線の上に載せるかと言ふに，他の線には必らず多少の迂曲があるから　迂曲のない直線よりも長いからである

III.

一つの直線が他の一つの直線上に引かれて，どの側にも傾かない樣になつてゐる時，初めの直線は後の直線に垂直である．

一點から他點への距離を測る以外に，また一點から一直線への距離を測らねばならない事が，屢々起るのである．例へば或る人が河岸の一點Dにあつて（第1圖），對岸 AB までの距離を知りたいとする．この場合に，求めんとする距離を測るには，點 D から直線 AB に引き得る直線 DA, DB 等々の中で，最も短い路を採用せねばならないこと明らかである．

さて吾々が要求する所の最も短い線は，A の方にも B の方にも傾かないやうな直線 DC であることは，容易に見られる所である．この直線 DC にこそ，吾々が垂直といふ名を與へたのである．次に，點 D から直線 AB への距離 DC を知るには，直線 DC の上に既知の寸法を持ち來らねばならない．併し直線 DC の上に此の寸法をおく爲めには，この直線 DC を適當に引いて置かねばならぬ．それで吾々は垂線を引く方法を知る必要がある．

IV.

矩形とは，その邊が互に垂直な四つの邊を持つ圖形である．そして正方形とは，四邊が等しい矩形のことである．

斯う言ふ圖形は他の色々な機會にも畫く必要がある．例へば ABCD, FGHI（第2圖，第3圖）の形は矩形と呼ばれたもので，御互に垂直な四つの邊から成つてゐるが，この形は整然としてゐる爲めに，家にも，家の内にも，庭にも，部屋にも，壁にも，よく使用されるのである．

〔矩形と正方形の定義が終つてから，垂線を引く方法に入るのであるが，以下省略する．〕

價し得る時代にある. クレーローの再批判こそ,數學教育者に取つて興味ある一つの課題であらう.

波 書 店 25×16

岩 213

ノンブル　天の小口より、版面より9ポ全角入る

(柱は6号)　柱 { 偶数頁（章）　第3章□教育の轉形時代・数学教科の確立
奇数頁（節）　轉形期における数学の役割・ルッソーおよびペスタロッチ

改頁

No. 200

6号

組方	9ポ 活 35 字詰 26 行詰
	五間 9ポ アキ

14ポベタ　18ポ　6行どり

第3章□教育の轉形時代・數學教科の確立

8ポベタ　7ポ

□□ 1750年頃より1840年頃に至る □□　ハンパ

10ポゴチベタ

轉形期に於ける數學の役割・ルッソー及びペスタロッチ

15ポ

□31.□今や吾々はフランス革命を中心とする時代に到達した．この大革命こそ,直接・間接に,數學教科の確立を促したものである以上,吾々は先づそれに就いて考察すべき十分の理由を持つのである．

イギリスの自由主義と自然科學がフランスに入つたとき,それはフランスの合理的精神並びに社會狀勢と結びついて,一層大膽に働いた．啓蒙哲學はフランスによつて世界の力となつた．この啓蒙のためにこそ,數學界の巨人等は,その勞を惜しまなかつたのである．

かくてフランスの指導的數學者ダランベールは,ヂドローと共に,『百科全書』(1751以來)の編輯に從事し,その名高い序說の外に,數學的項目の大部分を,彼自ら執筆した．スウィス生れの國際的大數學者オイレルは,ドイツ皇女への手紙(1768)を書き,更に初學者のために懇切なる初等數學書を作つた．オイレルの代數は,ラグランジュの增補を添へて,ベルヌーヰの佛譯する所となつた．

哲學者コンヂャックは兒童の爲めに,『計算の言葉』を書き,コ

章の始めの頁は柱はつけない

波書店 25×16

岩 214

ンドルセーは一歩を進めて，『確實に而も迅速に出來る勘定の學び方』を，死の床の上に殘した．ルジャンドルは學生のために

左右版面 中央

天地版面 中央

一頁に組む

6号 8ポ

百科全書の同人

(中央,上より) d'Alembert, Diderot. 4ポ

(左側,上より) Voltaire, Rousseau, Daubenton, Lamarck, Monge, Condorcet, Dumarsais.

(右側,上より) Buffon, Necker, Vicq d'Azyr, Thouin, Roland de la Plantière, Marmontel, Gaillard.

6ポ

6ポ, 3ポ行間

岩 216

初等幾何學を,ラプラースは素人のために通俗的な天文學書を綴つた.——それは實に驚くべき時代であつたのである.

當時絶對王政の下に組織されたる封建的統制は,フランスの小農民をして悲慘な生活を送らしめたのみではなかつた. それは産業の發展上,ブルジョアジーに取つてもまた大なる障害であつた. それ故に財政が危機に瀕し,經濟界が恐慌を來たし,重税の上に重税を重ねられたとき,人は正義への熱望と同時に,支配階級に對する憎惡の念に燃えた. 啓蒙哲學者は社會改革の理論的指導者として立ち上がつたのである.

特權階級の攻擊に,君主權の批判に,僧侶の痛擊に用ひられた理論鬪爭の武器として,科學は重大なる役割を演じた.——それは"迷信"に對する"科學"の名に於て,また"暴政"に對する"自然法"の名に於て. 今や"理性"の名に於て,數學さへも立ち上がつた. 吾々はこゝに"神の啓示に代つて,その位地を占領した"確率論を使用して,"代數學の炬火によつて倫理學及び政治學を照さん"と宣言した,コンドルセー其の人を見出すのである.

遂に大革命の嵐が來た(1789).

革命の最中に,フランスが諸國から軍事的侵入を受けたとき,フランスの科學と數學は,國防のために鬪はざるを得なかつた. 嘗て王權の下にあつた軍事的技術學校の出身者——數學者ラザル·カルノーとモンジュを代表とせる——は,異常なる奮鬪を開始したのであつた. ジャコバン黨が沒落し,恐怖の日が去つてから,革命によつて潰滅に歸した舊教育の廢墟の上に,軍事的技術學校エコール·ポリテクニクが建てられた(1794). 數學,力

波 書 店 25×16

岩 217

學,物理,化學,圖畫を主要學科とせる此學校は,「彼等の父」モンジュ等の努力によつて,異常なる成功を奏した. それは正に,——設立者たる「愛國的」科學者が,好んで呼んだやうに,——「眞正なる革命學校」であつた.

天に本文は組まない

この辺に次葉のすーえが入る

ナポレオンの時代に入るや,一切の科學を生産の道具と見た彼れナポレオンは,この學校に對して非常の關心を持つたのである.

2下

「この學校の成功は驚嘆すべきものがあつた. ……實に其の學生等は,異常なる要求の時機に於て,兵事に關する一切の科學的技師を供給した. 總ての土木工事,城堡,造兵工廠,都市,道路,造船,鑛山の改良——一言で云へば,ナポレオンの大改善の大部分は,彼等の手によつて遂行されたのである. ナポレオンは此學校の價値をよく知つてゐた. ——彼は之を「黄金の卵を生む牝雞」と呼んだ.」

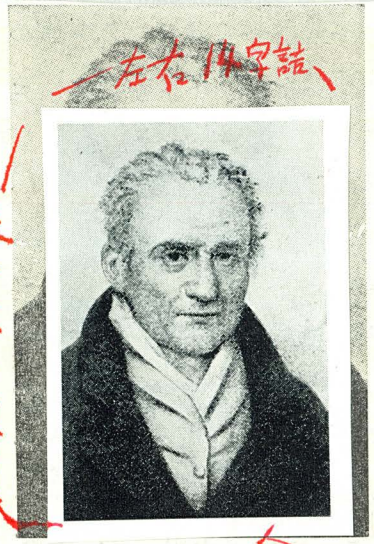
それは獨り軍事的・技術的・實踐的方面に於てのみでなく,數學,物理學,工學等の研究に於て,また其の教授方法に於て,それは實に「世界第一の學校」であり,「ヨーロッパの羨望」に値したのであつた. (見よ. 其の出身者の中から,人はビオー,アラゴー,ポアッソン,ポンスレー,ジュパン,コーシー等を指摘し得る). かくて數學・科學の實踐的價値は,エコール・ポリテクニクを通じて,ヨーロッパ及びアメリカの人々に認識されたのであつた.

波書店 25×16

岩 218

左右14字詰

天一杯 9行どり



Gaspard Monge

6号

8楽

27

岩波書店 25×16

岩 219

フランス革命は,ヨーロッパの社會の上に,思想の上に,種々の意味に於て,甚深なる影響を與へた. それは國々の狀勢によつて,その實現に至るまでの過程に於て,大なる相違を見るけれども,究極に於て,中等學校に於ける數學科の確立は,この革命を轉機として遂行されたのである.

32. 革命を中心とする此の重大なる時代こそ,また實に教育界の二巨人——ルッソー(1712—1778)及びペスタロッチ(1746—1827)——を生んだ時代であつた.

この辺に次葉のきーえが入る

ルッソーは偉大なる理論鬪爭家の1人であり,徹底せる偶像破壞者ではあつたが,併し彼は決して單に理性的なる唯物論者ではなかつた. 彼は獨特の地位に立つてゐる.

ルッソーに從へば,社會は全然改造されねばならぬ. それが爲めには,人々が新しい健全な自由人とならねばならぬ. 特殊階級の人としてではなく,何よりも先きに,一個の人間たらねば

波書店 25×16

岩 220

左右 版面 中央

天一杯 16行どり

Rousseau: Émile の扉繪
(1780年ジュネーヴ版)

8ポ

4ポ

6号

岩 221

ならない．かゝる人間は如何にして教養されるか？　それには自然を純粹に發展せしめ,人は全く自然に仕へねばならない．近きより遠きに,また單純より複雜に,確實なる道を進まねばならないのである．

この精神は,自らルッソーの數學教育觀を決定する．「エミール」の一節を讀むがよい．

「先づ正確な圖形を描けその圖形を一緒に結合せよ,その圖形を一つづつ他の上に重ねよ,圖形の間の關係を吟味せよ．さうすれば單に重ね合せる外には,定義も,問題も,あらゆる他の證明の形式も必要なしに,一つの觀察から他の觀察へと進んで行く中に,初等幾何學の全部を發見するであらう．

私自身としては,私はエミールに向つて幾何學を教へるとは言はない．エミールこそ私に幾何學を教へるだらう．私が關係を探して,彼がそれを發見するのだ．何故なら,私は彼に關係を發見させるやうに,それを探すのだから．

例へば,コンパスを用ひて圓を描く代りに,私は軸の上に廻る絲の端に鉛筆を結び付けて圓を描く．さてそれから私が半徑を互に比較しようと試みる時に,エミールは私を嘲笑ひながら,十分引張られた同じ絲は,不平等な距離を與へる筈があり得ないといふことを,私に示すであらう」

何んと言ふ美はしい自然の詩であらう．そこには數學の生活化,遊戯化,實驗實測がある．作業の精神と直觀の高調,融合統一と自發的指導——人は「エミール」に於て,數學教育の現代的精神を見出し得るであらう．

ペスタロッチに至つては,より多く宗教的・道德的なると同時に,一面に於て實際教育家として立つてゐる．革命以前の封建

No. 208
波書店 25×16
岩 222

的階級社會に生れた彼もまた,人間の解放を叫ぶ. 人は一個の人間たることを教へられねばならぬ. そして其れがためには,單なる技能と智識の教育であつてはならないと,彼は力説する.

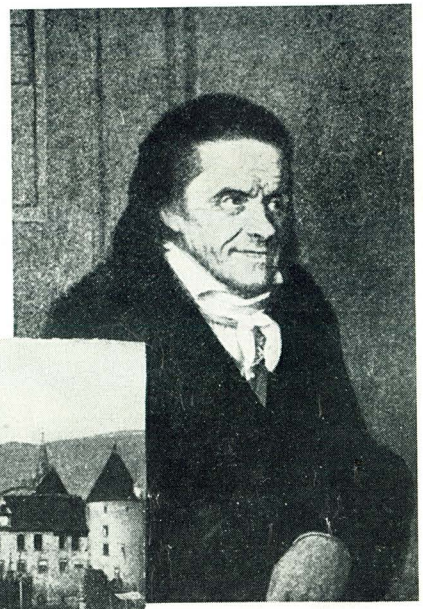
2下

「さういふ方法も,また良い仕立屋や,靴屋や,商人や,兵士を作り出し得ることを否定しない. 併し自分が異議を立てるのは,それが『一人の仕立屋』若くは『一人の商人』を作り得るのだといふ所にある. 彼等は,言葉のより高い意味に於て『一人の人間』なのである.」

然らば人間教育とは何か. ペスタロッチに從へば,それは內

左右 版面 中央

地一杯 15行どり



8点

Pestalozzi とイヴェルドンの學校

6号

89

なる一切の力の調和完成にある．それ故に,「凡そ宗教並に道德にとつて本質的な,諸々の感情を發生させる萌芽が,同時にまた私の教授法の全精神を生む萌芽でもあるのである．即ちそれは全く嬰兒と母親との間の自然的關係に根ざすものである．本質的に,それは搖籃期からして,この自然的關係に教授を結び付けるところの術である.」

かくて彼の數學教育は,兒童の感覺的印象を以て始められる．『ゲルトルードは如何にして其の子を教へるか』(1801, 再版1820)に於て,彼は其に就いて語つてゐる．

「形の教授は,形を有する事物の感覺的印象の意識によつて先き立たれる．それは先づ「測量の術」から始めるのであるが,それには「形のイロハ(直觀のイロハ)」(ABC der Anschauung)を豫想する．「直觀のイロハ」とは,正方形を垂直及び水平の位置に引いた多數の直線で區分したものである．「かく直線によつて正方形を區分すれば,其處に,あらゆる角並びに圓及び總ての弧を明瞭ならしめ,且つ其れを測るための一定の形を生ずるであらう．私は其の全體を,直觀のイロハと呼ぶのである.」

測量の次に「描き方の術」(圖畫)が,その次に「書き方の術」(習字)が來るのである．實にペスタロッチにあつては,感覺的印象から幾何圖形と其の測定に親しみ,圖畫と習字は幾何學的概念の適用として教へられるのである!

次に,「吾々の方法によつて兒童に算術を教へるに當つては,たゞ單に …吾々が最初,測量,圖畫及び書き方の基礎として使用した所の,その直觀のイロハを用ひる方法によるだけのことである」こゝに彼の「數圖」が顯れる．それ故に,「兒童の計算力は,最も明瞭,最も正確なる感覺的印象の結果である．そして,それは其の明瞭性によつて,兒童を眞理にまで導き,且つ眞理の感受性にまで導くので

2下

ある.[1]

ルッソーとペスタロッチとは,教育に力を與へ,生命を吹き込んだ. 數學教育に於ても,彼等にまた種蒔く人であつた. 固より彼等にも大なる短所はある. ペスタロッチの「直觀のイロハ」や「數圖」の幼稚さを指摘し,ルッソーの夢幻性を批難するは容易であらう. 併しながら,「自然」と「直觀」こそ,二十世紀初頭に於ける數學教育改造運動の生命とする所ではなかつたか. 今日に於ても,吾々は再び彼等を視直す必要があると思ふ.

フラランス

33 十八世紀の前半から,數學的科學の勃興と其の普及を見たフランスは,初等數學書の上にも,力作の續出を見せて來た. 吾々は既にクレーローの幾何(1741)及び代數(1746)の如き,開發的方法によつて書かれた名著に接したが,また天文學者ド・ラ・カイユ(1713-1762)の著

De La Caille: Leçons élémentaires de mathématiques (1741)

は,教科書として諸學校に採用され,イタリー譯のみならず,ラテン譯さへも現はれた程であつた. この書に於ける算術は,やゝ理論的であつて,一方商業算術の低級なる著述を驅逐すると同時に,將來に於ける所謂フランス流の理論算術への傾向を暗示

(1) 詳しく本源的のものに接したい讀者は,次の書に據られたい.

Pestalozzi: ABC der Anschauung oder die Anschauungslehre der Massverhältnisse (1803).

Pestalozzi: Anschauungslehre der Zahlenverhältnisse (1803-04).

Herbart: Pestalozzis Idee eines ABC der Anschauung (1802).

No. 212
岩 226
波書店 25×16

するものがあつた.

代數學者ベズー（1730—1783）の著

Etienne Bezout: Cours de mathématiques à l'usage des gardes du pavillon et de la marine (1764—69).

Etienne Bezout: Cours de mathématiques à l'usage du corps de l'artillerie (1770—72)

は,名著として廣く行はれたが,算術は,應用よりも理論を主とする傾向が一層濃厚となり,方程式の理論に深入りするやうに成つた.

間もなくオイレルの代數が,ドイツ語版（1771）から譯された.

Léonard Euler: Élémens d'algèbre (1774).

これはダランベールの推薦の下に,ベルリンの天文臺長ジヤン・ベルヌーイ（III）の譯に係り,ラグランジュの附錄を添へた所の,初等的な,併しながら一代を動かした所の著述であつた.（詳しくは第40節を見よ.）こゝに其の二頁を載せておく.

更にダランベールは,Encyclopédie méthodique の中で,數學の各部門に亙つて徹底せる説明を與えたのみならず,屢々數學書の

左右16字詰

天地版面中央

6号 8ポ

De La Caille

9ポ 5倍

8ポ

Etienne Bezout

6号

岩波書店 25×16

改造に論及した．例へば，フランスの幾何學書が漸々ユークリッドから遠かりつゝあることは，ダランベールの遺憾とする所であつた．彼に從へば，「凡庸なる數學者のみ」がユークリッドを排斥するのである．而も彼は一方に於て，ユークリッドの缺陷を指摘し，自ら改造案を立し，第一流の學者によつての改造の必要を力說したのである．

併しながら，斯の如き教科書の進展と，第一流の諸學者の努力にも係はらず，初等學校も中等學校も，殆んど舊套を脫せんとする，何等の用意をも示さなかつた．

併しながら一方に於ては，學校そのものに對する徹底的批判の聲が，理論的指導者によつて上げられたのである．それは何よりも先きに，舊教育の破壞でなければならなかつた．

ラ・シャロテーの「國民教育論」(1763)は，初等教育に關する階級制度の打破を叫んだ．

次

回版は天一杯

この辺に次葉のさしえが入る

2.下

版面中央

左右 ~~18字詰~~

天一杯 15行どり

160 ELÉMENS

CHAPITRE XXI.

Des Logarithmes en général.

220.

En reprenant l'équation $a^b = c$, nous commencerons par remarquer que dans la doctrine des logarithmes on adopte pour la racine a un certain nombre pris à volonté, & qu'on suppose que cette racine conserve invariablement la valeur adoptée. Cela posé, on prend l'exposant b tel, que la puissance a^b devienne égale à un nombre donné c, & c'est alors cet exposant b qu'on dit être le *logarithme* du nombre c. Nous nous servirons, pour exprimer cette signification, de la lettre L. ou des lettres initiales *log*. Ainsi en écrivant $b = \mathrm{L}.c$, ou $b = log.c$, on indique que b est égale au logarithme du nombre c, ou bien que le logarithme de c est b.

92

6号 <8ポ

Euler: Élémens d'algèbre (1795年版) の一頁 ≧4ポ

この頁は對數の定義を與へたところで，全く現代的である．その定義こそEuler自らが案出した形であつた． <3ポ

6ポ 24字詰

岩 230

この辺に次葉のすーえが入る

2.下

教育上主として考察に入るべきものは,國民の大多數の部分である. 二百萬人に對しては,十萬人に對してよりも,より多く考へられねばならぬ. そしてフランスにおて,未だ一階級をなさぬ所の農民は,教育制度の上で無視されてはならない.

彼はまたヂドロー,ダランベール等と同樣に,中等教育をも批判した. 吾々は最も痛烈なるダランベールの說を述べよう.

人生の最も好ましい時代を,死んだ言語の——而も不完全な——智識を得ることに費し,それに加へて,修辭上の二,三の規則や,哲學上の幾つかの原理を學ぶとは! そんな事こそ,人間が忘れようと勉めなければならないことなのだ!

かくてダランベールは,

フランス語,近代語,歷史,地理,物理及び實驗,數學,美術,音樂

等を薦め,廣い題目の中から,個人の選擇に任せよと論じたのである.

2.下

ローランもまた同樣の教課を薦めると同時に,更に教育は個人及び現代社會の要求に順應すべきを力說し,ひとり學問的生活への準備たるべきのみならず,商業,技術,軍事,航海などへの準備たる

岩 231

版面中央

左右 ~~18字詰~~

1天一杯 15行とり

tôt $y=\pm\sqrt{\frac{1}{4}pp+q}$. Or puiſque $x=y+\frac{1}{2}p$, on a $x=\frac{1}{2}p\pm\sqrt{\frac{1}{4}pp+q}$, ainſi que nous l'avons trouvé ci-deſſus. Il ne nous reſte donc qu'à éclaircir cette regle par quelques exemples.

646.

Premiere queſtion. J'ai deux nombres; l'un ſurpaſſe l'autre de 6, & leur produit eſt 91. Quels ſont ces nombres?

Si le plus petit eſt x, l'autre eſt $x+6$, & leur produit $91=xx+6x$.

Souſtrayant $6x$, il reſte $xx=91-6x$, & la regle donne $x=-3\pm\sqrt{9+91}=-3\pm10$; ainſi $x=7$, & $x=-13$.

Rép. La queſtion admet deux ſolutions:

Suivant l'une, le plus petit nombre x eſt $=7$, & le plus grand $x+6=13$.

Suivant l'autre, le plus petit nombre $x=-13$, & le plus grand $x+6=-7$.

647.

Seconde queſtion. Trouver un nombre tel que, ſi de ſon quarré je retranche 9,

6号 <8ポ

Euler: Élémens d'algèbre
(1795年版)の一頁 ← 4ポ

2 ~~3~~次方程式の例題. x^2, を xx と書いてある外, Euler の記號は殆んど全く現代的である. ← 3ポ

6ポ 24字詰

93

べきを說き,教育の國家的統制の問題に及んだのである.

34. 1789年大革命の開始されるや,國民議會は教育の大改造を宣言した. 而もそれは自由,博愛,平等の名の下に,根本的改造を必須とするとの考へから,革命議會は殆んど一切の教育機關を廢止することから,先づ始めたのであつた.

次に再建に際して,恐怖時代に於ける初等學校の設立宣言は,ルッソー的な教育精神に富んだ實踐的なる案であつたが,當時の社會經濟狀態に於て,その實現は事實不可能であつた. 然るに恐怖の日が去つてから實現を見た確定案(1795)は,上の案に比すれば,甚だ平凡なものとなつた.

「初等學校では,讀み方,書き方,算術及び共和道德を教へる. ‥
‥貧困の兒童には,全生徒の四分の一までは,無月謝とする.」

1799年に初等學校用として政府の指定した算術書は,

I. E. L. Develey: Arithmétique d'Émile (1795. 再版 1802)

であつた. この書は基本的計算とメートル法を述べたものであるが,その中には算術教授に關するルッソー,コンヂヤック,コンドルセー等の意見が採用されてゐた.

中等教育の改造に就いては,タレーラン(1791), コンドルセー(1792)等のものが發表された.

タレーランに從へば,教育の目的は,人間を絶えず完全の域に進めるやうに,個人の利益の增進を圖り,啓蒙と實踐を通じて全體としての社會を進展させ,且つ過去の人類が犯した誤謬と鬪爭するにある. それ故に彼は,近代的な普通の科目の外に,法律,道德,憲法等の吟味,人間權利の宣言,軍事教練の如きものを,課程に入るべしと說いた. 吾々は十七世紀の紳士を作るのでなく,フランスの未

來の統治者たる市民を作るのである.」

コンドルセー案は,一切の人々に教育の均等を與へるやうにし,そして理性と判斷とを陶冶し,眞理を教へ,近代人を作り,理智を現代の要求に適應させるを目的とする. 彼の案は初等學校,中間學校,中等學校,高等教育及び全教育の監督機關に亙つてゐるが,その中から單に中等學校(四個年)の課程を拔萃すれば,次の如くである.

純粹及び應用數學. 實驗的物理及び化學. 國民史. 心理學. 論理學. 政治. 經濟學及び商業. 地理. 思想史. 比較解剖學. 產科及び獸醫的技術. 實用醫學. 軍事技術. 技藝及び工作の一斑. 圖案. 有用な技術(食物,衣服,救護,健康,保身). 興味その他の技術(繪畫,彫刻,音樂,ダンス等々). ラテン,ギリシヤ,又は近代語.(これ等は全部を必修とするのでなく,或るものは適宜に選擇させるのである.)

然しながら斯樣な案は,恐怖時代にあつては,事實到底實行不可能であつた. そして遂に實現されたものは,ラカナルの案たるエコール・サントラル(中央學校)であつた(1795). それは12歳で入學させる6年制度の學校で,その課程は次の如くであり,數學,自然科學を極度に重大視したのである.

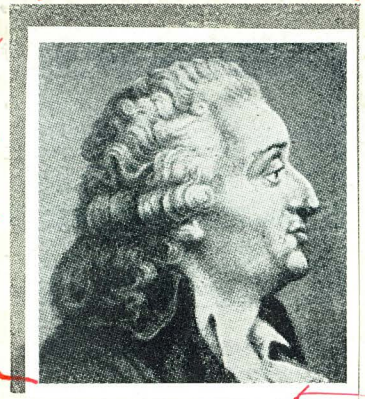
第一級(2年)　圖畫. 博物. 古代語. (許可を得て近代語).
第二級(2年)　數學. 實驗物理. 化學.
第三級(2年)　文法. 文學. 歷史. 法制.

エコール・サントラルは其の校數に於て,その教師の數に於て,

No. 220
波書店 25×16
234

左右15字詰

天一杯 8行どり



Marquis de Condorcet

8ポ

6号

94

No. 222

その設備に於て,大なる理想の下に企圖されたものであつた.併しながら革命時に於ける經費,良教師及び教科書の不足等々は,遂に此の學校を失敗に終らしめたのである.

その短き存在の間に,エコール・サントラルが殘した賜物は,實に「數學と科學の價値を,一般人に認識させた所にある.」私はこゝに,同校の數學教授としてのラクロアの努力を,追想せざるを得ないものである.

□ 35. □さて恐怖の日が去つてから,革命中に,吾々は第一流の初等數學書の出版を見るのである. 即ちオイレルの代數は,1795年,1798年,等に版を重ねた,ルジャンドルの幾何(1794)は刊行された. (詳しくは第37節を見よ.) 更に

2.下 Clairaut: Éléments d'algèbre. 5版(1797)

は,ラグランジュ,ラプラース及びビオーの筆を加へ,ラクロアの改訂版として,發行されたのである. この增訂の結果として,材料は初版の二倍となり,程度もまた高くなつた.

以上の名著があるにも係らず,エコール・サントラルの教科書

この辺に次葉のさしえが入る

波 書 店 25×16

岩 236

左右門字詰

天一杯13行どり

John C. Martin Cork

ÉLÉMENS

D'ALGÈBRE,

A L'USAGE

DE L'ÉCOLE CENTRALE

DES QUATRE-NATIONS;

PAR S. F. LACROIX.

DIXIÈME ÉDITION,

revue et corrigée.

A PARIS,

Chez Mme Ve COURCIER, Imprimeur-Libraire pour les Mathématiques, quai des Augustins, n° 57.

1812.

95

フランス革命時代の中等教科書

Ecole Centrale des Quatre-Nations の教科書用に書かれた Lacroix : Elémens d'algèbre (1796)の第10版の扉.

4ポ>

<8ポ

6ポ, 3ポ行間

この辺に次葉の図版が入る
本文は組みつまない

として,直接數學教育の上に重大なる影響を及ぼしたものは,ラクロアの教科書

Lacroix: Cours de mathématiques à l'usage de l'École Centrale des Quatre-Nations (1796-99)

であつた. それは實に九卷より成る. その最初の四卷は,

Traité élémentaire d'arithmétique.
Élémens d'algèbre.　Élémens de géométrie.

中央

左右版面

天地版面

中央

一頁に組む

96

réunit dans la même formule deux questions qui ont entre elles une certaine analogie.

111. Quelquefois les énoncés qui mènent à des équations du second degré sont susceptibles de deux solutions; le suivant est dans ce cas :

Trouver un nombre tel, que si l'on ajoute 15 a son quarré, la somme soit égale à 8 fois ce nombre.

Soit x le nombre cherché, l'équation du problème sera

$$x^2 + 15 = 8x.$$

En mettant cette équation sous la forme prescrire, n° 108, on aura

$$x^2 - 8x = -15$$
$$x^2 - 8x + 16 = -15 + 16$$
$$x^2 - 8x + 16 = 1$$
$$x - 4 = \pm 1$$
$$x = 4 \pm 1,$$

ou

$$x = 5$$
$$x = 3.$$

Il y a donc deux nombres différens 5 et 3, qui jouissent de la propriété comprise dans l'énoncé.

112. Quelquefois aussi on rencontre des énoncés qui ne peuvent être résolus d'aucune manière dans leur sens précis, et qui doivent être modifiés ; ce cas est celui où les deux racines de l'équation sont négatives, comme celles de la suivante :

$$x^2 + 5x + 6 = 2.$$

Cette équation, qui exprime que le *quarré du nombre cherché augmenté de 5 fois ce nombre, et encore de 6, doit donner une somme égale à 2*, ne peut évidemment etre vérifiée par addition, comme elle est posée, puisque déjà

6号

8ポ

4ポ

2

Lacroix : Elémens d'algèbre (1810年版)の一頁

二次方程式の例題である. Lacroix は公式の亂用を避けた. 懇切なる彼の説明振りを見よ.

6ポ 30字詰 3ポ行間

Traité élémentaire de trigonométrie recti-ligne et sphérique, et d'appl·cation de l'algèbre à la géométire.

であり,それに代數補充,幾何補充(畫法幾何學その他),微積分初歩,[1]一般教育論特に數學教授法,及び確率論が續くのである. 私は茲にたゞ彼の代數及び幾何のみに就いて,一言しようと思ふ.

先づ彼の代數—— 私はその第10版(1812)によつた—— の內容は,次の如くである.

算術から代數に移る準備,記號(1頁より). 方程式,1元1次方程式(15頁より,以下1より1を省く). 式の簡約(31頁) 代數式の加減乘除(32頁). 分數(66頁). 二つの未知數を有する問題及び負量(80頁). 多元1次方程式(114頁). 1元2次方程式(134頁). 平方根(180頁). 指數,2項定理(187頁). 根(209頁). 2項方程式(222頁). 2次に歸する問題(228頁). 根の計算(231頁). 分數指數(243頁). 一般方程式の理論(246頁). 消去法(258頁). 數値方程式解法,近似解法(272頁). 比例及び級數(312頁). 指數及び對數(331頁). 利息算(349頁).

この代數は,クレーローの感化の下にあつて,開發的に編まれてゐる. 例へば最も簡單な方程式の例は,第4頁から始まり,文字と公式の意味は,その次に顯はれる. +,−の記號は,最初は加減の意味にのみ用ひられ,後に事實問題に關する方程式を解いて,負量が出現するところに至つて,初めて數としての負數が導入される. (それは第91頁に至つてからである). 因數分解や分數計算や無理方程式などの複雜な場合は,全然含まれてゐない,方程式論に深入りした點—— これはニュートン,マクローリン.

(1) こゝまでの七卷が講義の目的に作られたのであり,これに續く二卷は附錄的のものであつた. ラロクアには外に三卷より成る大部の「微積分學」の著がある.

No. 227

この辺に次葉のうしえが入る

オイレル等に於ても皆同様である——を除けば,この書は極めて現代的に近い,優秀なる代數教科書である.

次にラクロアの幾何は,ダランベールの改造論(第33節)を参考したものだと云はれる. 從つて其れはクレーローよりも嚴密であり,やゝルジヤンドルに近いが,定理の排列の順序は,ルジャンドルとも大差がある. その内容は

平面幾何

I. 直線と圓.

基本の定義と概念. 垂線と斜線. 平行線(比例を含む). 直線と圓. 圓の内接及び外接多角形.

II. 多角形及び圓の面積.

立體幾何

2.下

2.下 I. 平面と多面體

平面と直線 多面體. 多面體の體積.

波 書 店 25×16

岩 241

左右 版面 中央

天地版面 中央

一頁に組む

97

34 ÉLÉMENS

qu'on ait

$$AF : AD :: 47 : 25;$$

si l'on conçoit la droite AF divisée en 47 parties égales, AD en contiendra 25, et DF 22. Menant ensuite par toutes les divisions, des parallèles à FM, la droite GM se trouvera divisée en 47 parties égales, dont 25 composeront GK, et 22 composeront KM: on aura donc

$$AD : DF :: 25 : 22,$$
$$GK : KM :: 25 : 22;$$

d'où il suit

$$AD : DF :: GK : KM.$$

De plus, à cause des proportions

$$AF : AD :: 47 : 25,$$
$$GM : GK :: 47 : 25,$$

on obtiendra encore

$$AF : AD :: GM : GK.$$

2°. Si AF et AD sont incommensurables, on prouvera, ainsi qu'il suit, que leur rapport ne peut être ni plus petit ni plus grand que celui de GM à GK.

Soit d'abord

$$AF : AD :: GM : GI,$$

GI étant plus petit que GK. On peut toujours diviser le côté AF en parties assez petites pour qu'en menant par tous les points de division des parallèles à FM, il en passe une, de, entre les points I et K; on aura, d'après ce qui précède, à cause de la commensurabilité de AF à Ad,

$$AF : Ad :: GM : Ge.$$

Les antécédens de cette proportion étant les mêmes que ceux de la précédente, on en conclura cette nouvelle proportion entre les conséquens de l'une et de l'autre:

$$AD : Ad :: GI : Ge,$$

résultat absurde, puisque AD étant plus grand que Ad, GI est plus petit que Ge.

6号 8ポ

Lacroix: Elémens de géométrie
(1799)の第14版(1830)の一頁 4ポ

これは次の定理の證明の一部分である。三つの平行線 AG, DK, FM は任意の二直線(AF 及び GM)を比例する様に分つ。即ち

AD:DF::GK:KM.

證明. こゝに二つの場合が起る. 1°. AD と AF とが公約量を有するとせよ. 今例へば(以下この頁につづく)

6ポ 26字詰 3ポ行間

II. 曲面體. 曲面の比較.

である. 數値と數式は最初から用ひられ,卷頭の定義の次に來たる最初のものは,「二直線が與へられたとき,その公約數を求めること或は少くとも其の比の近似値を求めること」である(第4頁). 作圖題も最初から取り入れられ,平行線の個所から既に比例や相似形が出顯する. 測量その他の應用は少いが,ルジャンドルよりも初學者向きに作られてゐる.

ラクロアは,ラグランジュの後を繼いで,エコール・ポリテクニクの教授となり,後にはソルボンヌ大學の教授となつた人である. 彼は數學的天才ではなかつたが,數學の大なる教師であつた. 彼の教科書は,イギリス,ドイツ,アメリカ,ロシア,ポーランド等の國語に譯されてゐる.

36. ナポレオンの時代となるや,教育制度は大なる組織の下に統制された. 1802年にエコール・サントラルは全廢されて,中等學校は

(1) 國立の**リセー**

(2) 地方的の**コレージュ**及び私立學校

の二種となつた.

リセーで最も重視された課目は,ラテン語と數學であつた. その他の課目に

地理,年代史,歴史(古代史,一般史,フランス史), フランス文學, 生物,天文,鑛物,物理,化學

があつた.

然るにナポレオンの專政は,教育當局の保守主義と相待つて,

No. 229
波書店 25×16
岩 243

No. 230

革命時代に於ける教育改造の精神を失つた．言論の上には壓迫が來た．間もなく(1809)リセー及びコレージュの課程は，「大學に入學する學生の準備に必要なやうに」改められ，その結果として，ラテン語，フランス語及び數學が重要課目となり，自然科學は輕視されて，ギリシヤ語が加はつた．初等學校に至つては，讀み方，書き方，算術の三科目に限られ，そして地方長官は「教師がこの範圍を超えて教へないやうに監督する」ことを命ぜられたのである．

而もナポレオンは職業的・產業的諸學校を重視した．エコール・ポリテクニクは勿論のこと，技藝職業學校，鑛山學校，織物學校等々が，盛んに新設せられ，或は奬勵された．此等の職業諸學校では，數學——算術，幾何，用器畫，畫法幾何——が，熱心に教授されたのであつた．

かくて革命時に於ける教育理論は，ナポレオンによつて蹂躙された．そして教育制度は彼の手によつて，封建王朝時代に比すれば，ブルジョアジーに取つては，遙かに利益ある形式に統一されたのである．

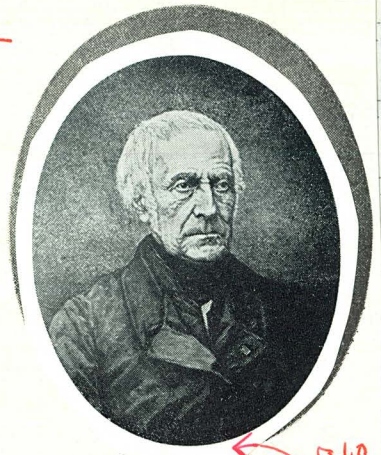
この辺は次葉のさしさが入る

復古王朝となつてから革命思想に對する一層の反動が顯はれた．傳統主義の時代が來たのである．吾々は，社會組織，制度，法律等を悉く神意に基いたものであ

波書店 25×16　岩 244

←左右15字詰→

不天地の行どり
地一杯



François Guizot

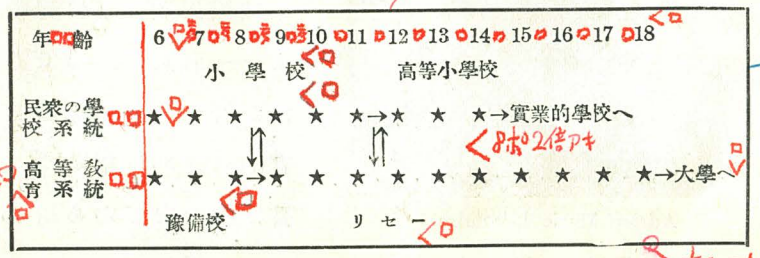
8ポ

6号

98

るとなし,十八世紀の哲學が自然と呼んだところを,吾々は悉く神と言はねばならぬとした,ド・ボナールの如き哲學者をさへ見出すのである. 然しながら教育狀態は大體に於て,そのまま維持されて居たが,宗教學校は數多く建てられた.

1850年から幾分か自由主義的な時期が來たときに,折衷主義者ヴィクトル・クーザンは,ドイツの教育制度(第41節參照)を調査して,それを優秀なりと見做し,其れに準據してフランスの制度を改革せんとした. ナポレオン戰亂後に於ける獨佛兩國民は,その感情に於て相容れざるものがあつたが,併しながら當時のドイツは,革命思想に對して異常なる反動時代であり,(第41節),フランスもまた反動の時代であつた. それ故に,保守思想家たる當時の文部長官ギゾーの熱心なる努力によつて,プロイセンの制度を參考しつつ,こゝにフランス教育の國家的統制が決定されたのであつた.



それは1833年であり,フランスが革命に續く戰亂の痛手から回復して,封建的組織が一掃された地盤の上に開始された產業革命が,進展しつゝある時代であつた. 中等學校の學生數は增加したが,それは主として中產階級からの入學者であつた. フ

No. 232
波書店 25×16
岩 246

ランス特有の保守的—— 古典を守る三百年來の—— 傳統と,ナポレオン的實踐とは,學校にも保存された. 革命時代の教育精神は消失し去つたのである.

37. この頃までに中等學校で最も多く使用された教科書は,次の如きものであつた.

算術. ベズー (1764. 17版,1833). ラクロア (1796. 19版,1836).
代數. ラクロア (1796. 10版,1812. 25版, 1888).
幾何. ルジャンドル (1794. 20版,1833. 33版,1893). ラクロア (1799. 15版,1837. 24版,1890).
三角法. ラクロア (1799. 9版,1837).

ルジャンドルの幾何學 Legendre: Éléments de géométrie (1794 は,純粹數學史上—— 例へば非ユークリッド幾何學や球面過剰などに關聯して—— 有意義の書であつたが,吾々は茲に焦點を教育的立脚地に置かう.この書は次の內容から成る.

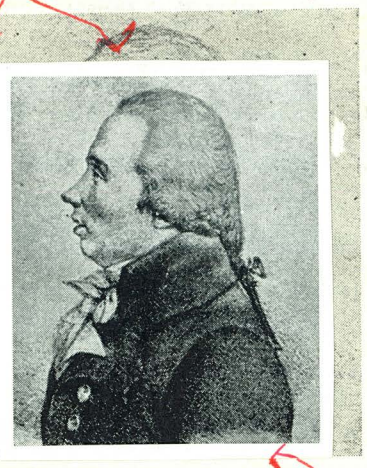
	(1) 頁
I. 一般原則. 直線形.	1
II. 圓. 角の測定. 作圖題.	24
III. (相似形). 面積. 作圖題.	47

(1) 頁數は原著第 11 版からの英譯によつた. 今手許にある第 44 版を見ても, 本文の內容に於ては, 大差がないのである

天一ばい

左右17字詰

天地の行ぶり



Adrien Marie Legendre

6号

8ポ

99

フ　ラ　ン　ス　141

2,下 IVD正多角形. 圓の測定. 85

左右 版面 中央

ELEMENTS OF GEOMETRY.

BOOK I.

THE PRINCIPLES.

Definitions.

I. Geometry is the science which has for its object the measurement of space.

Space has three dimensions, length, breadth, and height.

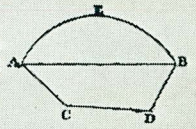
II. A *line* is length without breadth.

The extremities of a line are called *points*: a point, therefore, occupies no space.

III. A *straight line* is the shortest distance from one point to another.

IV. Every line, which is not straight, or composed of straight lines, is a *curve line*.

Thus, AB is a straight line; ACDB is a *broken* line, or one composed of straight lines; and AEB is a curve line.



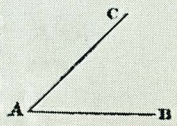
V. A *surface* is that which has length and breadth, without height or thickness.

VI. A *plane* is a surface, in which, if two points be assumed at will, and connected by a straight line, that line will lie wholly in the surface.

VII. Every surface, which is not plane, or composed of plane surfaces, is a *curve surface*.

VIII. A *solid* or *body* is that which combines all the three dimensions of space.

IX. When two straight lines, AB, AC, meet together, the quantity, greater or less, by which they are separated from each other in regard to their position, is called an *angle*; the point of intersection A is the *vertex* of the angle; the lines AB, AC, are its sides.



Legendre: Eléments de géométrie の第一頁

こゝには David Brewster のイギリス譯(1824)から採つた。この譯者は Brewster となつて居るけれども，實は文豪 Thomas Carlyle が青年時代の飜譯仕事であつた。

天地 版面 中央

一頁に組む

100

6号 8ポ 4ポ

6ポ 30字詰 3ポ行間

V.	平面. 立體角.	110
VI.	多面體.	129
VII.	球面上の圖形.	160
VIII.	圓壔. 圓錐. 球.	192

この書には三角法を載せてゐた.(後の版では削除された).それは

三角函數の一般概念	頁 279
三角函數の定理及び公式	285
正弦表の構成	304
三角形解法の原理	308
直角三角形の解法	311
一般三角形の解法	312
球面直角三角形の解法の原理	321
球面直角三角形の解法	325
球面一般三角形の解法の原理	328
球面一般三角形の解法	336

から成る. その外に本書には多くの附錄が添へられてゐる.

實に現代に於ける初等幾何學教科書の大多數は,ルジャンドル型であつて,ユークリッド型ではない. 吾々はそれ程ルジャンドルに負ふてゐる. 今にしてルジャンドルの特色を擧げることは,却つて困難なことである.

ルジャンドルは幾何學の中に,算術と代數を或る程度まで用ひてゐる. また論理の嚴密を尊重しながらも,必らずしも之を以て唯一のものとせず,時には直觀に訴へて,事實を主とした所もある. ユークリッドが非度量的なるに反して(第43節參照),ルジャンドルは度量的であり,特に無理數(不可約量)のことは,

算術で學んだものと見做して,簡單に比例論を取扱つてゐる.

併し他の一面に於て,ルジヤンドルはユークリッドよりも論理的であつた. 例へば,作圖題はルジャンドルによつて,圓の一般的性質の後に廻はされた. 對稱圖形が導入された.

ルジャンドルは必らずしも,ダランベールの改作案そのものに從つたのではなかつた. 併しながらルジヤンドルは,クレーローの進んだ道から,反動的にユークリッドに歸らんとした. ルジヤンドルは幾何學を平面立體の均齊ある二

この辺に次第のすゝえが入る

波 書 店 25×16

岩 252

左右 版面 中央

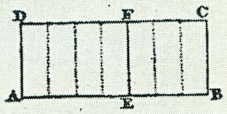
天地 版面 中央

一頁に組む

101

PROPOSITION III. THEOREM.

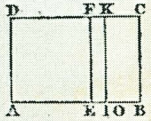
Two rectangles having the same altitude are to each other as their bases.



Let ABCD, AEFD be two rectangles having the common altitude AD: they are to each other as their bases AB, AE.

Suppose, first, that the bases are commensurable, and are to each other, for example, as the numbers 7 and 4. If AB is divided into 7 equal parts, AE will contain 4 of those parts: at each point of division erect a perpendicular to the base; seven partial rectangles will thus be formed, all equal to each other, because all have the same base and altitude. The rectangle ABCD will contain seven partial rectangles, while AEFD will contain four: hence the rectangle ABCD is to AEFD as 7 is to 4, or as AB is to AE. The same reasoning may be applied to any other ratio equally with that of 7 to 4: hence, whatever be that ratio, if its terms be commensurable, we shall have

ABCD : AEFD : : AB : AE.



Suppose, in the second place, that the bases AB, AE are incommensurable: it is to be shewn that still we shall have

ABCD : AEFD : : AB : AE.

For if not, the first three terms continuing the same, the fourth must be greater or less than AE. Suppose it to be greater, and that we have

ABCD : AEFD : : AB : AO.

Divide the line AB into equal parts each less than EO. There will be at least one point I of division between E and O: from this point draw IK perpendicular to AI: the bases AB, AI will be commensurable, and thus, from what is proved above, we shall have

ABCD : AIKD : : AB : AI.

But by hypothesis, we have

ABCD : AEFD : : AB : AO.

In these two proportions the antecedents are equal; hence the consequents are proportional, and we find

AIKD : AEFD : : AI : AO.

But AO is greater than AI; hence, if this proportion is cor-

Legendre の幾何學(前掲)の一頁 ① 8ポ

6号

大部門に分けて,調和せる形式の美を示した.[1] 吾々はこゝにダランベールの感化を思はざるを得ないのである.

更にその內容と材料の排列から見れば,實にルジャンドル自らが云へるやうに,內容をユークリッドとアルキメデスとに仰いで,之を大體はユークリッドの順序に組織したのであつた.

この書は1833年の著者逝去までに20版を出し,1893年には33版を見た. イギリス,アメリカ,ドイツ,その他の國語に譯されたのである.

更に吾々は良く行はれた教科書として,

E. E. Bobillier: Cours de géométrie (1832. 18版,1880).

P. M. Bourdon: Élémens d'arithmétique (1815? 20版,1843).

P. M. Bourdon: Élémens d'algèbre (1817. 8版,1837. 19版,1897).

を添へておく. この最後のブールドン(1779—1854)の代數は,

序說.

代數計算(整式. 分數).

1次の問題と其の方程式(方程式. 1元1次方程式. 多元1次方程式. 負量の解釋. 1次の問題の吟味).

2次の問題と其の方程式(平方根. 1元2次方程式. 2次の問題. 極大極小. 2次3項式. 多元2次方程式).

1次の不定解析(こゝに細目を省略する).

任意次數の冪及び根(こゝに正整數の2項定理,組合せを含む).

級數及び對數(利息算,その他の應用).

方程式論. 以下高等代數なる故,省略する.

なる內容を持つ所の,やゝ程度高い書であつた.

---

(1) 之に反してユークリッドは,立體幾何の內容甚だ貧弱であり而も斷片的であつた.

この書の中には方程式或は問題の所謂吟味に對する詳論を見る．それは以前の代數書例へばオイレル等に於て殆んど見ない所の事項であつた．フランスに特有なる代數の型が，ブールドンの頃から，判然と形成されたのであらう．

ブールドンの影響は大きかつた．アメリカの一數學者は“Prince of algebraists: Bourdon”と呼んでゐる．

かくてフランスに於ける數學の重視は，中等學校に於ける數學科の程度を高めた．その上に，十七，十八世紀に於て見るが如き實用的數學は，中等學校に於ては全く形を潜めたのである．

この辺に次葉のテーマが入る

岩 255

左右 版面 中央

No. 242

天地 版面 中央

102

一頁に組む

$\frac{am}{0}$ comme un nouveau signe d'impossibilité. En effet, si l'on reprend les équations du problème, elles deviennent, dans les cas de $m = n$,

$$\left.\begin{array}{l} x - y = a \\ \frac{x}{m} = \frac{y}{m} \end{array}\right\} \text{ ou } \left\{\begin{array}{l} x - y = a, \\ x - y = 0, \end{array}\right.$$

équations évidemment incompatibles.

Cependant les algébristes regardent les résultats $x = \frac{am}{0}$, $y = \frac{an}{0}$, comme formant une espèce de valeur à laquelle ils donnent le nom de *valeur infinie*. En voici la raison :

Lorsque la différence $m - n$, sans être tout à fait nulle, est supposée très-petite, les deux résultats, $\frac{am}{m-n}$, $\frac{an}{m-n}$, sont très-grands.

Soit, par exemple, $m - n = 0{,}01$, $m = 3$; d'où

$$n = 3 - 0{,}01 = 2{,}99.$$

Il vient

$$\frac{am}{m-n} = \frac{3a}{0{,}01} = 300a, \quad \frac{an}{m-n} = 299a.$$

Soit encore $m - n = 0{,}0001$, $m = 3$, d'où $n = 2{,}9999$; il en résulte $\frac{am}{m-n} = 30000a$, $\frac{an}{m-n} = 29999a$.

En un mot, tant que la différence des deux vitesses n'est pas nulle, les deux courriers se rencontrent; mais les distances du point de rencontre aux deux points de départ deviennent de plus en plus grandes à mesure que cette différence diminue. Donc, *si l'on suppose cette différence moindre qu'aucune grandeur donnée, les distances* $\frac{am}{m-n}$, $\frac{an}{m-n}$ *sont plus grandes qu'aucune quantité donnée, ou infinies*. On dit alors, pour abré-

6号 8ポ

Bourdon: Elémens d'algèbre

の第9版(1845)の一頁

一直線上の二點 A,B より旅人が夫々 m, n なる速さを以て同時に出發するとき，二人の出逢ふ位置を求む。これを解くに，出逢の點を R とし，x=AR, y=BR, a=AB として，二元一次方程式 $x-y=a$, $\frac{x}{m}=\frac{y}{n}$ の吟味を，茲に問題としてゐる。

6ポ 30字詰 3ポ行間

岩波書店 25×16

256

No. 243

産業革命の開始された時代に於て,この實用數學の無視は何を意味するのか? 有力なる數學の專門的學者が教科書の作者であつたことも,その一原因であつたに違いない. 併しながら吾々は其の根柢に於て,革命的なる唯物思想が一掃されたこと,及びそれによつて決定された中等學校の性質そのものに就いて,注目せねばならないと思ふ. 事實,ドイツに於ては,その理由が,より明瞭に捕捉し得られるのである(第41節を見よ).

柱 偶数頁(章) 前と同じ
奇数頁(節) ドロロイロロツ
6号
天の左右中央
本文とのアキ10ポ

ドロロイロロツ

□38.□吾々の考察しつゝある時代に於て,ドイツは小なる地方的國々の集合であり,經濟的に後れてブルジョアジーは十分に成熟せず,封建制度及び絶對主義に對して,終局を宣告することが出來なかつた.

十八世紀に於けるドイツ上層階級の文化は,フランスの影響の下にあつた. そこではフランスの宮廷,フランスの文學及び哲學,フランスの風俗が標準的であつた. フリードリッヒ大王の時代(1740—1786)に於ても,そこにはモーペルチュイを首班とする數學があつて,合理的・唯物論的色彩が濃厚であつた.

今やプロイセンは,フリードリツヒによつて,勃興して來た. 産業の進展は圖られ,軍事は强大にされ,科學は奬勵された. 彼は經濟的意味の上から,實科學校に對して大なる興味を寄せたが,一面に於てはラテン學校をも數多く新設し,教育の統制のために努力したのであつた.

一方に於ては,夙にハルレ大學のクリスチアン・ウオルフに於

波書店 25×16
岩 257

て顯はれ始めた新人文主義が,ゲッチンゲン大學の誕生(1734)以來,漸く其の盛大を加へたのである. 即ちゲスネル(1691—1761),エルネスチ(1707—1781),等は,フランス的合理主義を排して,新しき意義に於てギリシヤの古典に歸るべきを唱導したのであつた.

彼等新人文主義者は數學の價値をも力說したが,それは實用的智識としてではなく,推理の練磨のため,即ち形式陶冶の目的のためであつた. 私はその意味での代表作として

Ernesti : Initia doctrinae solidioris (1736)

を擧げよう. これはラテン學校に對する全課程の綱要であるが,その最初に數學を含んでゐる. 算術の中に文字計算を取り入れてあるが,これは其の後永い間ドイツで行はれた所であつた. その代りに彼は代數をば全く採用してゐないのである.

また幾何は取り入れられたが,三角法は全然棄てられた. 特

ÉLÉMENS DE GÉOMÉTRIE;

ÉLÉMENS DE GÉOMÉTRIE;
OU
LES SIX PREMIERS LIVRES
D'EUCLIDE,
AVEC
LE ONZIEME ET DOUZIEME.
TRADUCTION NOUVELLE
PAR
FREDERIC DE CASTILLON.
À L'USAGE
DES ACADEMIES DES NOBLES
MILITAIRES &c.

A BERLIN,
Aux Dépens de la Société typographique.
1767.

Castillon: Euclid の扉.

Castillon（イタリー生れ）はフリードリツヒ大王に招がれて，ベルリンの貴族陸軍アカデミーの教授となつた．そのとき陸軍アカデミーの教科書として，ベルリンから出版した，フランス語のユークリツドが，この書である．

6号 8ポ 4ポ

6ポ 22字詰 3ポ行間

103

天一杯 14行どり

左右 ~~18字詰~~ 版面 中央

左右、[illegible]組みこまない

左右 版面 中央

十八世紀後半のドイツの學校

104

天一杯 15行ぶり

8ポ

6号

に注目すべきは,エルネスチが應用數學を全く排斥したことである. 吾々は茲にウオルフとの非常な相違を認めるのみでなく,實に形式陶冶としての數學が,意識的に出現し來つたことを見出すのである.

次にゲッチンゲン大學の教授ケーストネルの著

Kästner: Mathematische Anfangsgründe (1758~69)

に移らう. これは元來大學の講義用として書かれたものではあつたが,併し其の初等的部分は,ラテン學校にも次第に採用されたものであつた. さて此書は

第1部　算術及び幾何[1]

第1冊(算術及び幾何). 第2冊(算術の續き). 第3冊及び第4冊

(1) 第一部に於ても第1冊だけが教科書的のもので, 第2冊以下は雑然たる記事か論文集のやうなものである.

261

(幾何,三角法の應用).

第2部 應用數學 (力學,光學,天文學等で二册より成る).

第3部 解析學

第1册(代數. 方程式論. 2次曲線の解析幾何. 曲線論).

第2册(微分積分. その幾何學上の應用).

第4部 高等力學 (剛體,流體で二册より成る)

2.下

この辺に次葉のさし方が入る

から成つてゐるが,クラインに從へば,「第2部と第4部とは,學校用として考へられなかつたのである.」それ故に吾々は考察を,實際中等學校に使用され,または影響を及ぼした所の,第1部(第1册)と第3部中の代數に限ることにする.

算術及び幾何 (1758. こゝには6版,1800によつた).

計算法

2.下

整數,分數,負數. 文字計算. 十進法及び六十進法. 開平,開立. 比例,複比例. 級數. 對數.

左右版面 中央

天一杯 円行どり

105

42

Anm. Pappi Alexandrini Collectiones Mathematicae von Federico Commandino 1589 fol. lateinisch übersetzt herausgegeben, fangen mit dem dritten Buche an, und enthalten lauter geometrische Untersuchungen. Wallis hat aus einem Manuscripte, ein Stück vom zweyten Buche bis an desselben Ende zuerst griechisch und lateinisch 1688. herausgegeben, es ist auch in Jo Wallis Op. T. II. p. 595. zu finden. Eine Reihe von Sätzen 13... 27 lehrt fast nichts weiter als was hie in 37; 38; enthalten ist; Eine Probe wie viel Vorzug die Zifern unsrer Rechnung vor dieser ältern geben.

Aufgabe.

39. Zwo Zahlen mit einander zu multipliciren.

I. Fall. Wenn ein Factor B nur eine Zifer hat. Man multiplicire jede Zifer von A durch B, vermittelst des Einmahleins (36) und schreibe die niedrigste Zifer jedes Products unter die Zifer von A, von der es herrührt (37); Ferner addire man die einzelnen Producte, so ist

54785	A
9	B
45	C
72	D
63	E
36	F
27	G
313065	H

$$C+D+E+F+G=H=A.B$$

6号 < 8ポ

Kästner: Mathematische Anfangsgründe, I, 1(第6版, 1800)の1頁. 4ポ

算術で整數の乘法の說明である. 頁の上半分には乘法の歷史を述べてゐる.

6ポ 20字詰 3ポ行間

この辺に次葉のさしえがはいる

2.下

幾何

平面理論幾何. 日用幾何への應用. 圖形の計算. 平面の位置. 球の截斷. 角錐. 立體の計算. 平面三角法. 直角三角形,二等邊三角形,一般三角形の解法. 實用幾何への應用. 三角法の定理の誘導への文字計算の應用. 球面三角法. 球面三角形の解法. 透視法.

代數(1759. こゝには3版,1794を用ひた).

文字計算の補充. 方程式. 2次方程式. 等差,等比級數. 正整指數の2項定理. (方程式論以下省略する).

この書は——少なくとも算術,代數.幾何の部分は——可なり理論であり,開發的ではなくして注入的である. 多少の應用的事項を載せてゐるに係はらず,形式的である. 歴史的事實が多分に取り入れられ,内

左右版面 中央

4 Zuſ. In einem gleichſeitigen Dreyecke iſt jeder Winkel $= \frac{2}{3}$ R (2. S. Zuſ.).

5. Zuſ. Wenn in einem gleichſchenklichten, ein Winkel gegeben iſt, ſo ſind ſie alle gegeben. Es ſey BA = BC, und B gegeben, ſo iſt A + ACB = 2 R — B alſo A = ACB = R — $\frac{1}{2}$ B. Oder wenn A = ACB gegeben iſt, ſo iſt B = 2 R — 2 A.

Anm. Wie wir bisher die Winkel durch ihre Verhältniß zum rechten ausgedrückt haben, ſo kann man ſie auf andere willkührliche Arten ausdrücken. Man ſtelle ſich den rechten Winkel in 90 gleiche Theile getheilet vor; dieſes iſt ohne Zweifel möglich; ob wir gleich jetzo nicht wiſſen, wie wir dieſe Theilung bewerkſtelligen ſollen; denn man kann ſich in einem ſtetigen Ganzen ſo viel Theile als man will vorſtellen (3. Erkl.). Ein ſolcher Theil heiſſt ein Grad und $\frac{1}{60}$ von ihm eine Minute (minutia prima, *vel* minutum primum) $\frac{1}{60}$ der Minute und alſo $\frac{1}{60}$ $\frac{1}{60}$ der Grades, eine Secunde (minut. secund.) u. ſ. w. wenn kleinere Winkel vorkämen. So kann man die Winkel durch dieſe Theile, die man mit 0, 1, 11, bezeichnet ausdrücken. So iſt R = 90°; $\frac{1}{2}$ R = 45°; $\frac{2}{3}$ R = 60°. Es ſey im 5. Zuſ.

B = 50° 12′ 17″
179 59 60 = B + A + ACB
129° 47′ 43″ = A + ACB
64° 53′ 51″ $\frac{1}{2}$ = A = ACB.

6. Zuſ. Wenn man in jeder Figur 52. F. ABCDEF, die Summe aller Winkel zu finden verlangte; ſo ziehe man aus einem willkührlichen Puncte innerhalb der Figur N; nach allen Winkeln der Figur Linien Dadurch bekömmt man ſo viel Dreyecke als die Figur Seiten hat

Kästner: Mathematische Anfangsgründe, I, 1 (1800年版)の1頁

これは幾何の部分で，三角形 ABC の内角の和は 2 直角なり といふ定理の系である．

本文は組みこまない 中央

天地版面

一頁に組む

106

6行 25字詰 3行分

容は豐富であるが,不透明の感じがする.

39. かくてドイツの教育界が正に動かんとしつゝある際に,ルッソーの思想が輸入された. Sturm und Drangの時代が來た. 青年は自由を求め解放を叫んだ. 然しながらその自由·解放は,ドイツの經濟狀態が未だ十分成熟して居なかつた爲めに,政治的·經濟的解放に向はないで,文學的·個人感情の解放に向つた. 功利主義が捨てられて,人間性の教養が,ドイツ精神が求められた. そこにはヘルデルがあり,カントがあつた.

かくて吾々は教育上に於ける,新人文主義の決定的理論を見出す.

「中等學校は,純粹に人間的な科學と實驗を通じて,人の精神を高貴へと開拓せねばならぬ. この目的を貫徹する爲めには,ギリシヤに於ける完成された文化の典型を視ねばならない.…… 經驗の證明する所によれば,古典の適當な教養は,眞理に對する最も明晰なる感覺と,美に對する最も正しい感情と,最も多面的な教養とを供給するのである. そしてギリシヤ的理念を通じて陶冶された精神は,必要な科學を十分に受入れて,それをより有效に適用させ得るのである.」

この思想は支配者をも動かした. フリードリッヒ大王の後繼者が,1788年にギムナジウムの標準を決定した際に,古いラテン學校の大多數は,ギムナジウムとして採用された. そしてギムナジウムのみが大學入學への特權を獨占したのであつた. 之に反して,實科學校にはその特權を與へなかつたし,リッテル·アカデミーは自滅を見るに至つたのである.

間もなくナポレオンの侵略が來た. プロイセンは彼の蹂躙

波書店 25×16

266

この辺に次葉のさーえが入る

ここには本組を組みこまない

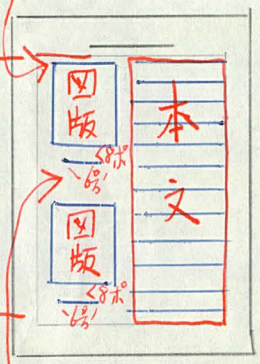
する所となつたが,その裡からフィヒテは,『ドイツ國民に告ぐ』(1807-08)の講演によつて,人々に呼びかけた. それは強健なる人間の陶冶を說き,國民教育への叫びであつた.

フィヒテの叫びは人に力を與へた. 復興が來るや否や,ペスタロッチの教育は輸入されて,初等學校は急激なる進步を遂げた. 中等教育に於ては,ウイルヘルム・フォン・フンボルト(1763-1835)の努力に待つ所多かつたのである. 新人文主義者としてのフンボルトは,古典の熱愛者ではあつたが,1809年に文部省に入つたとき,彼は近代的科學を忘れるを得なかつた. 殊に彼は,實踐の天才ナポレオンが奬勵しつゝある,數學的科學の力を十分に認識せねばならなかつたのである. それ故にフンボルトは,中等學校の目的を圓滿なる一般的教養(Allgemeine Bildung)にありとして,哲學,數學,語學,歷史を四つの重要科目に擧げ,一方に於て教師の養成に心を注いだのであつた.

さて1788年に於けるギムナジウ

この辺に次葉のさーえが入る

9ポ5倍下り



図版天地版面中央

9ポ5倍アキ

左右15字詰

天地版面

中央

Johann Gottlieb Fichte

8点

6号

107

次葉の図版

岩波書店 25×16

岩 268

左右15字詰

Wilhelm von Humboldt

8ポアキ

6号

108

ムの標準決定の際の調査によれば,數學科の時間數は1週平均2·26時間であり,また全時間の5·3%が算術に,2·5%が他の數學に宛てられてゐたのである. そして當時最も多く用ひられてゐた教科書は,クリスチアン·ウオルフの書(第22節)の外に,

2字下

W. J. G. Karsten: Auszug aus den Anfangsgründen und dem Lehrbegriffe der mathematischen Wissenschaften (1781).

J. F. Lorenz: Euclid's Elemente (1781. 5版, 1824).

であつた.

當時のドイツは,イギリスと相待つて,最もユークリッドに忠實なる國であつた. 併しローレンツの書の中には,多くの記號が使用され,ユークリッドの諸版中で,最も壓縮された形のものであると云はれる.

□40. □フンボルトの改造意見は,中等學校に於ける數學の程度を高め,より多くの時間を數學のために割かしめるに至つた. 1812年に,ギムナジウムの卒業試驗要目が決定されたが,數學科の分は次の如くであつた.

2字下

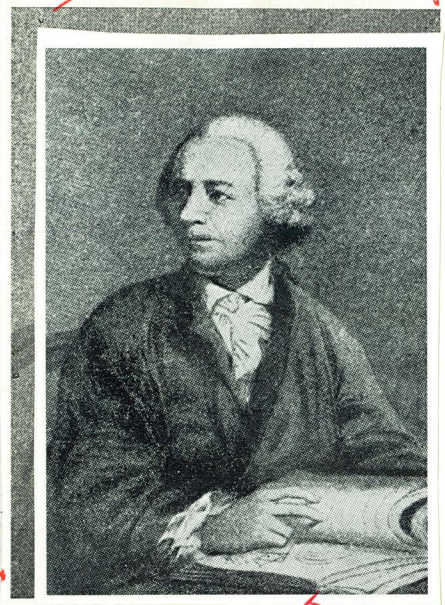
日常生活に用ひる計算. 比例. 文字計算. 冪及び根の初步. 1次及び2次方程式. 對數. 初等幾何(ユーク

この辺に次葉のテーマが入る

岩 270

版面中央
左右~~相字詰~~

天地13行どり
地一杯



Leonhard Euler

8ポアキ

6号

109

岩 271

岩 波 書 店 25×16

2.下 リッドの最初の6卷及び第11,12卷の範圍). 平面三角法と表の使用.

チメルヂングは,この要目は明かに,ユークリッドの幾何とオイレルの代數とが,教授內容を決定したものであることを示してゐると,斷定してゐる.

かくてユークリッドのドイツ譯(例へばローレンツのもの)は直ぐに教科書として採用された. オイレルの代數

Euler: Vollständige Anleitung zur Algebra (1771)

は直接に中等教科書として採用された場合は少なかつたにしても,それはドイツの數學教育に重大なる關係がある以上,ここに多少の說明を加へることにしよう.

この代數は最初ロシア語で出版されたものである (1768). ドイツ語版は,次の內容を持つ.

この辺に次葉のページが入る

2.下

I. 單項式の計算] 左右中央

數學に就いて. 記號+,−の意味. 簡單な掛算. 整數の因數分解. 簡單な割算. 整數と其の約數の性質. 分數. 分數の四則. 開平及び無理數. 虛數. 平方根. 冪. 分數指數. 對數.

II. 多項式の計算] 左右中央

多項式の四則. 分數を無限級數で表はすこと. 平方及び平

版面中央

左右 ~~捍字詰~~

Leonhard Euler

Leonhard Euler

vollständige

Anleitung

zur

Algebra.

Erster Theil

von den

verschiedenen Rechnungsarten, Verhältnissen und Proportionen.

Mit Röm. Kayserl. und Churfürstl. Sächß. allergnädigsten Privilegiis.

St. Petersburg 1771.

bey der Kayserlichen Akademie der Wissenschaften.

Euler: Algebra

8ポ門

6号

天地 14行どり

地一杯

110

2.下

方根. 立方根,指數その他. 無理數又は負數を指數とする式を級數に展開すること.

III 比及び比例.

算術的比(即ち數の差). 等差級數. 多角數. 幾何學的比. 等比級數. 循環小數. 利息算など.

IV. 方程式

1元1次方程式. 多元1次方程式. 1元2次方程式. 三次方程式. 四次方程式. 近似解法.

V. 不定解析

(細目を省く).

十八世紀の後半に於ける代數の中で,この書ほど大なる影響を及ぼしたものはなかつた. それは定義に於て,說明の方法に於て,また記號に於て,この書こそ現代の初等代數を決定する基礎的標準となつたのである.

オイレルの代數は極めて懇切なる入門書であつて,複雜な形

この辺に次葉のさしえが入る

波書店 25×16

左右版面 中央

天地版面 中央

一頁に組む

132 Zweyter Abschnitt.

299.

Setzet man $a = 1$, so erhält man diese merkwürdige Vergleichung:

$$\frac{1}{1+1} = \frac{1}{2} = 1 - 1 + 1 - 1 + 1 - 1 + 1 - 1 \text{ ꝛc.}$$

bis ins Unendliche; welches wiedersinnig scheint: denn wenn man irgendwo mit -1 aufhöret, so giebt diese Reihe 0; höret man irgend aber mit $+1$ auf, so giebt dieselbe 1. Allein, eben hieraus läßt sich die Sache begreifen, weil, wenn man ohne Ende fortgehen, und weder bey -1 noch $+1$ irgendwo aufhören muß, so kann weder 1 noch 0 herauskommen, sondern etwas darzwischen, welches $\frac{1}{2}$ ist.

300.

Es sey ferner $a = \frac{1}{2}$, so wird unser Bruch $\frac{1}{1+\frac{1}{2}} = \frac{2}{3}$, welchen folglich gleich seyn wird diese Reihe $1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{4} - \frac{1}{8} + \frac{1}{16} - \frac{1}{32} + \frac{1}{64}$ ꝛc. ohne Ende. Nimmt man zwey Glieder, so hat man $\frac{1}{2}$, ist zu wenig um $\frac{1}{6}$. Nimmt man drey Glieder, so hat man $\frac{3}{4}$, ist zu viel um $\frac{1}{12}$. Nimmt man vier Glieder, so hat man $\frac{5}{8}$, ist zu wenig um $\frac{1}{24}$, ꝛc.

301.

Setzet man $a = \frac{1}{3}$, so wird unser Bruch $\frac{1}{1+\frac{1}{3}} = \frac{3}{4}$, welchem folglich diese Reihe wird gleich seyn $1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{9} - \frac{1}{27} + \frac{1}{81} - \frac{1}{243} + \frac{1}{729}$ ꝛc. ohne Ende. Nimmt man zwey Glieder, so hat man $\frac{2}{3}$, ist zu wenig um $\frac{1}{12}$. Nimmt man drey Glieder, so man man $\frac{7}{9}$, ist zu viel um $\frac{1}{36}$. Nimmt man vier Glieder, so hat man $\frac{20}{27}$, ist zu wenig um $\frac{1}{108}$, und so fort.

302. Man

6号

8ポアキ

Euler: Algebra (1771) の一頁

4ポアキ

Euler の時代には無限級數の理論が未だ誠に不完全であつた．この前の頁で，彼は 1 を $1+a$ で割つて（普通の割り算によつて），直に

$$\frac{}{1+a} = 1 - a + aa - a^3 + a^4 - a^5 + \&c.$$

とした．〔それから此頁につづく〕．

6ポ，3ポ行間

25字詰

岩波書店 25×16

岩 275

式的計算を避けてゐる. 併し一面に於ては材料が論理的に排列され,形式の重視を思はせるものがあつた.

後にはドイツ語の抄錄版も出で,またフランス(第33節),アメリカ,イギリス,等では皆數版を重ねた譯書の出顯を見たのである.

次にドイツにあつては,マイエル・ヒルシュの問題集

Meier Hirsch: Sammlung von Beispielen, Formeln und Aufgaben aus der Buchstabenrechnung und Algebra (1804. 20版,1890).

が,大なる意味を持つ. これは其の內容の排列はオイレルの代數と殆んど同樣であつたが,ヒンデンブルグの影響によつて,組合せの論が新たに取入れられてゐる. 純粹數學を學ぶ人の入門書としてのみ適當であつて,一般教養としての學校用書としては不適切であつたに拘はらず,廣くギムナジウムを風靡したのであつた.

41. 遂に1815年から約10年の間に,プロイセンの國家的教育系統が建てられ,それはドイツの他の聯邦の模範となつたのである.

年齡	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	國民學校											
民衆の學校系統	★	★	★	★	★	★	★	★→實業諸學校へ				
高等教育系統	豫備校				ギムナジウム							
	★	★	★→	★	★	★	★	★	★	★	★	★→大學へ
				六級	五級	四級	三級(下)	三級(上)	二級(下)	二級(上)	一級(下)	一級(上)

1816年,フンボルトの奬勵の下に,ジューヴェルンの案が一般的に採用された. それに從へば,中等教育の目的は總ての能力の調和せる發展をなさしめるにある. そして重要學科として語學,數學,科學,歴史が採用された.

數學科は,フランスの影響によつて,異常なる飛躍を見た. それは各學年を通じて,1週6時間と定められた. その要目は次の如くである.

2.下

六級. 算術.
五級. 代數. 幾何.
四級. 簡單な方程式. ユークリッドの第 6, 11, 12卷(即ち比例及び立體).
三級. 對數. 平面三角法及び解析幾何の入門.
二級. 方程式論.近似解法. 無限級數初步. 組合せ. 球面三角法. 圓錐曲線.
一級. 三次,四次方程式. 不定解析. 級數の續き(テーラー級數). 確率論. 應用數學,特に力學.

吾々は此の要目に於て,一面形式的なる材料を見ると同時に,また級數論及び應用數學特に力學の如き,フランス的色彩の材料を見出すのである. 然しながら斯くの如き數學の重要視は,語學者等の非常なる反感を買つたのであつた.

間もなく政治的反動時代が來た. 1819年のカールスバッド革命以來,反動的官僚政治の下に,教育もまた極端なる統制と監督によつて縛られることとなつた. 自由思想は壓迫され,教師と生徒とは學校以外にても監督を受け,要目は嚴重となつた. 中等學校の教課の上から,新人文主義は形を潜めて,官僚的形式

主義が現はれて來た．數學に對する攻撃も現はれた[1]

高慢不遜なのが數學者である．總ての革命は,頭の中でたゞ數量のみを考へ,正義に就いて何等の考をも持たない數學者が,事物の上に數學を亂用することから起るのだ!

數學教育は人をして無神論と革命に導き,祖國を失はせるものだとの議論さへも,出て來たのである．

やがて中等學校に於ける數學時間數は半減せられた．1834年に卒業試驗要目は下の如くに定められた．

比例の日常生活への應用練習．羃及び根．級數．組合せ及び二項定理．一次及び二次方程式．三角法．

應用的事項は全廢されて,純粋なる形式教育のために,數學科は捧げられた．かくてペスタロッチや,ラウメルや,フレーベルの直觀教育は,中等學校には何等の感化をも與へなかつたのである．

ヤコビは數學上の新人文主義者であつた．「科學の唯一の目的,それは人間精神の名譽である．‥‥ 數に關する一問題は,太陽系に關する一問題と同樣の價値を有する」とは,彼の手紙の一節であつた．而も當時このヤコビさへ,幾何學の初

(1) Günther: Die Realschulen und der Materialismus (1839)

版面中央

左右 ~~18字詰~~

Johann Friedrich Herbart

8ポ阿

6号

112

天地11行どり

等教授に於ては,直觀的たるべきことを說いたのであつた.

ヘルバルト(1776–1841)に至つては,先づ能力心理學を打破して,形式陶冶說を痛擊した人であつた. 彼は數學教育を直觀的にするために,三つの方法を力說してゐる.

1. 數學の教授は物理學の教授と聯結を取らねばならぬ.
2. 互に變化しつゝある所の二量の間の關係 —— 現代的に言へば,函數關係 —— を導入すること. それには自然界特に物理學からの材料を用ひるがよい.
3. 生徒の日常經驗及び手工と數學とを關聯させること.

心理的教育學者としてのヘルバルトは,實に現代數學教育の偉大なる先驅者であつたのである.

併しながら此等すべての理論は,當局者の顧みる所とならなかつた. 官僚的壓迫の下に,フンボルト時代の情熱は消え失せた. 教育は一歩一歩退却を始めたのであつた.

イギリス

42. イギリスは商工貿易の發展によつて,夙にブルジョア民主政治の國として立つてゐた. 十八世紀の七十年頃から產業革命が開始されて,社會生活の上に大なる影響を及ぼして來たとき,經濟的·社會的·政治問題は,必然的に教育問題を呼び起したのである.

初等教育に於ては,貧民のために種々の慈善學校が建てられた. フランスの革命思想は一部の支配階級をして,少し許りの讀書算と注意深い宗教的教養以外に,民衆に智識を與へることに反對させたが,一方に於て進步的自由主義者は,通俗的智識

の普及こそ,却つて大衆が煽動的言論によつて惑はされない所以なるを說いたのであつた.

ナポレオン戰爭後の政治的反動時代に於て,イギリスの支配階級は,大陸に於けるそれと同樣に,大衆の教育に對して甚だしく疑問を抱くやうになつた. 議會に於ける進步主義者の言論も,教育の國家的統制を促がすことが出來ず,初等教育は却つて縮少される方へと傾いたのである. 併しながら,當時はイギリス商工業の飛躍時代であつた. 教育は縮少から救はれねばならぬ. かくてジョセフ・ランキヤスターの學校新設などから始まつて, British and Foreign School Society や, National Society for promoting the education of the poor 等の諸團體が生れ,それ等の手によつて多くの初等學校が新設されたのである.

中等學校は初等學校と事情を異にする. 產業革命以來,富める中產階級が新たに起り出したが,今や彼等はパブリック・スクールの保護者となつた. この新なる保護者の興起と,フランス大革命とは,中等學校改造の氣運を促がしたのである.

1809年の頃から,エヂンバラ評論誌上に,パブリック・スクールと大學に對する攻擊論文が顯はれ始めた. それは古典のみを以て人間の教養を判定することの非なるを說き,教育の唯一の正しい判定は,將來の生活に對しての有用性にあることを主張し,近代語,近世史,實驗科學,地理及び數學を,課程に入るべきを薦めたのであつた.

民衆に對する科學の普及は,1800年創立の Royal Institution に於ける,ハンフリー・デヴィーやマイケル・ファラデーの通俗講演

波書店 25×16

281

によつて,企圖された. それは成功だつた. 詩人コレリッヂは「隱喩のストック(Stock of metaphors)を增すために,デヴィーの講演を聽いた」のである. また1827年には「有用智識普及會」が創立せられ,大なる規模の下に,工業·科學·數學方面の必要なる文獻が,廉價で廣く販賣されたのであつた.

かやうな氣運の中から,種々の敎育實驗學校が生れてきた. 例へばヘーゼルウッド·スクール(1819)の如きは,近代的諸學科を取入れ,數學科に於ては算術,代數,測量,三角法及び幾何を敎授したのである.

□43. □さて吾々の考へつゝある時代に於て,イギリスに行はれた一般的數學書には,チヤールス·ハットン(1737-1823)の

Charles Hutton: A course of mathematics. (12版, 1841)

があつた. それは算術,代數,理論幾何,實用幾何,三角法,幾何學的圓錐曲線論,解析幾何から微積分までを收め歷史的事項を多く取入れたものであつた.

算術は十八世紀まで,コツカー,ヂルウォース,ウィンゲートが行はれたが,今や

Charles Hutton: A complete treatise on practical arithmetic (5版, 1778. 11版, 1801)

John Bonnycastle: The scholar's guide to arithmetic (1780. 18版, 1851)

等によつて,代はられる時機が來た. 後者は稍々理論的であつて,計算の法則は代數記號によつて表はされた.

代數はサウンダーソン,シンプソンなどが用ひられたが,1797

年にオイレルが英譯された（4版, 1840）. 併しながら十九世紀の前半に,イギリスの諸大學で標準的に永い間採用されたのは,

2.下 James Wood: Elements of algebra（2版, 1798.　16版, 1861）

であつた. この代數は明晰に書かれた著述ではなく,複雜な問題のみが多かつた. しかるに 1824 年にはケンブリッチの試験に數學が加へられ,所謂 Mathematical tripos の制度が成つた. 1825 年にはドイツのヒルシュの問題集が英譯され,其の前後から所謂英國流の問題集が數多く出版され

この辺に次葉のさくえが入る

本文は組みてきない

中央

左右 版面

天地 版面

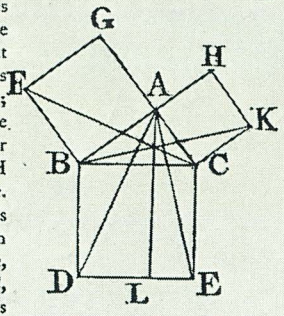
中央

OF EUCLID. 41

GB, HC; and thro' A draw [b] AL parallel to BD or CE, and join AD, FC. then becauſe each of the angles BAC, BAG is a right angle [c], the two ſtraight lines AC, AG upon the oppoſite ſides of AB, make with it at the point A the adjacent angles equal to two right angles; therefore CA is in the ſame ſtraight line [d] with AG. for the ſame reaſon, AB and AH are in the ſame ſtraight line. and becauſe the angle DBC is equal to the angle FBA, each of them being a right angle, add to each the angle ABC, and the whole angle DBA is equal [e] to the whole FBC. and becauſe the two ſides AB, BD are equal to the two FB, BC, each to each, and the angle DBA equal to the angle FBC; therefore the baſe AD is equal [f] to the baſe FC, and the triangle ABD to the triangle FBC. now the parallelogram BL is double [g] of the triangle ABD, becauſe they are upon the ſame baſe BD, and between the ſame parallels BD, AL; and the ſquare GB is double of the triangle FBC, becauſe theſe alſo are upon the ſame baſe FB, and between the ſame parallels FB, GC. but the doubles of equals are equal [h] to one another. therefore the parallelogram BL is equal to to the ſquare GB. and in the ſame manner, by joining AE, BK, it is demonſtrated that the parallelogram CL is equal to the ſquare HC. Therefore the whole ſquare BDEC is equal to the two ſquares GB, HC. and the ſquare BDEC is deſcribed upon the ſtraight line BC, and the ſquares GB, HC upon BA, AC. wherefore the ſquare upon the ſide BC is equal to the ſquares upon the ſides BA, AC. Therefore in any right angled triangle, &c. Q. E. D.

Book I.

b. 31. 1.
c. 30. Def.
d. 14. 1.
e. 2. Ax.
f. 4. 1.
g. 41. 1.
h. 6. Ax.



PROP. XLVIII. THEOR.

IF the ſquare deſcribed upon one of the ſides of a triangle, be equal to the ſquares deſcribed upon the other two ſides of it; the angle contained by theſe two ſides is a right angle.

Simson: Elements of Euclid (1756)の1791年版の一頁

6号

1

8ポ刀中

一頁に組む

113

たのである．こゝに其の一例を示さう．

6号

T. Lund: Appendix to Wood's Algebra. 4ポ

8ポ

「諸種方程式」なる章の例題〔全部で 59 個の中，初めと中程と終りから拔萃〕

表ケ

8ポ表組

表ケ

例 1. $\dfrac{4x-17}{9}-\dfrac{3\frac{2}{3}-22x}{33}=x-\dfrac{6}{x}\left(1-\dfrac{x^2}{54}\right).$

例 2. $\dfrac{4x-17}{x-4}+\dfrac{10x-13}{2x-3}=\dfrac{8x-30}{2x-7}+\dfrac{5x-4}{x-1}$

例 3. $\dfrac{3x}{2}-\dfrac{81x^2-9}{(3x-1)(x+3)}=3x-\dfrac{3}{2}\cdot\dfrac{2x^2-1}{x+3}-\dfrac{57-3x}{2}.$

例 4. $\dfrac{2}{19}(\sqrt{x^2+39x+374}-\sqrt{x^2+20x+51})=\sqrt{\dfrac{x+22}{x+17}}.$

例 5. $\dfrac{a+x+\sqrt{2ax+x^2}}{a+x-\sqrt{2ax+x^2}}=b^2.$　　例 6. $\dfrac{a-x+\sqrt{2ax-x^2}}{a-x}=b.$

例 7. $\dfrac{243+324\sqrt{3x}}{16x-3}=(4\sqrt{x}-\sqrt{3})^2.$

例 8. $3\sqrt{a+x}+3\sqrt{a-x}=b.$

....

四方

例 36. $(1-x)\sqrt{a\left(1+\dfrac{1}{x}\right)-2}=\sqrt{x+1}+\sqrt{3x-1}.$

例 37. $x-y=8,\ x^4-y^4=14560.$

....

例 57. $\sqrt[3]{\dfrac{27y^{\frac{3}{2}}-1}{x^3+3y^2-2xy}}=3\sqrt{\dfrac{x}{y}},\quad 3x^2+42xy+16y^2=4\sqrt{xy}(5x+11y).$

例 58. $\left\{\dfrac{ab}{2}(b+c)^2+(b^2+c^2)cx\right\}\sqrt{\dfrac{a^2}{4}(b-c)^4+(b^2+c^2)^2x^2}$

$=\left\{\dfrac{ab}{2}(b-c)^2-(b^2+c^2)cx\right\}\sqrt{\dfrac{a^2}{4}(b+c)^4+(b^2+c^2)^2x^2}.$

例 59. $3+2x^2-4x^4=y^2(1-2y^2)(x^2-1),\quad (2x^2-1)(2y^2-1)=3.$

表ケ

組子即一位．一貫大に入れる．

幾何に於ては

No. 272

6号

表ケイ

Simson: Elements of Euclid (1791年版)の最初の部分 8ポ

9ポ

Book I.

Definitions.

〔I–XXXV までの中，初めの四つだけを掲げる.〕

I.

A point is that which hath no parts, or which hath no magnitude.

II.

A line is length without breadth.

III.

The extremities of a line are points.

IV.

A straight line is that which lies evenly between its extreme points.

Postulates I–III. Axioms I–XII.

〔こゝには之を省く.〕

表ケイ 8ポ15倍

Proposition I. Problem.

To describe an equilateral triangle upon a given finite straight line. 〔こゝには作圖及び證明を省く.〕

Prop. II. Prob.

From a given point to draw a stratight line equal to a given straight line. 〔こゝには作圖及び證明を省く.〕

Prop. III. Prob.

From the greater of two given straight lines to cut off a part equal to the less. 〔こゝには作圖及び證明を省く.〕

Prop. IV. Theorem.

If two triangles have two sides of the one equal to two sides of the other, each to each; and have likewise the angles contained by those sides equal to one another: they shall likewise have their bases, or third sides, equal; and the two triangles shall be equal; and their other angles shall be equal, each to each, viz. those to which the equal sides are opposite.

8ポ表組

4ポ行間

表ケイ

表ケイ

8ポ 34字詰

表ケイ

組方 ゆ一任

一頁大に入れる.

皮 書 店 25×16 岩 286

Robert Simson: Elements of Euclid (1756)

が群を抜いてゐた. これは後世に於て變形されたユークリッドの諸版を去つて,古いユークリッドの正道に歸らんと試みた「野心ある力作」であり,ユークリッドの諸版中最も有名なるものゝ一である. そこには算術や代數に見るが如き記號は全く見出されない. そこには殆んど圖形の度量的性質を缺く. 圓周の長さも,圓の面積も,此書の中では與へられないのである.

殊にその第五卷(比例論)は難解であつた. ド・モルガンはユークリッドに好意を持つた人であり,また其れ故にこそユークリッドの修正を試みた人であつた. 彼の批判に從へば,

「吾々の數學の學生は,屢々理解もせずに,ユークリッドの第五卷を讀むを常としてゐる. シムソンの版に顯はれてゐる形は,不必要に冗長である.

AB is the same multiple of CD which EF is of GH.

などと云つた,長たらしいことを何度も繰返されると,推理を逐ふて行くことが,容易でなくなるのだ.」

シムソンの1791年版には,「三角法」を附錄としてゐる. 彼は sine, cosine 等の言葉を用ひたけれども,その略記號たる sin, cos などは用ひないのみならず,證明の中にも全く數式を使用しなかつた.

例へば　　$c^2=a^2+b^2-2ab\cos C$

は,次の如く述べられた.

In any triangle, twice the rectangle contained by any two sides is to the difference of the sum of the squares of these two sides, and the square of the base, as the radius is to the co-sine of the angle included by the two sides.

それは全く公式のない三角法であつた！

もとより此時代にも,ユークリッドから多少離れた所の

2.下

Thomas Simpson: Elements of geometry, with their application to the mensuration of superficies and solids. (4版, 1780).

John Playfair: Elements of geometry (1795)

左右版面 中央

天地版面 中央

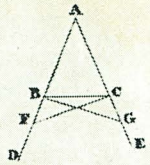
一頁に組む

114

PROP. V.—THEOREM.

The angles at the base of an isosceles triangle are equal to each other; and if the equal sides be produced, the angles on the other side of the base shall be equal.

Let ABC be an isosceles △, and let AB, AC be prod. to D and E; then ∠ ABC = ∠ BCA and ∠ DBC = ∠ BCE.



In AD take any pt. F;
make AG = AF; 3. 1.
and join BG, CF.
∵ AF = AG, constr.
and AB = AC, hyp.
and that ∠ FAG is com. to △s AFC, AGB;
∴ BG = CF,
also ∠ ABG = ∠ ACF, } 4. 1.
and ∠ AFC = ∠ AGB, }
Again, ∵ whole AF = whole AG,
and part AB = part AC;
∴ rem. BF = rem. CG: 3 ax.
and ∵ BG = CF,
and BF = CG,
and that ∠ BFC = ∠ CGB;
∴ ∠ BCF = ∠ CBG, } 4. 1.
and ∠ BCG = ∠ CBF; }
which are ∠s on opp. side base BC.
Again ∵ ∠ ABG = ∠ ACF,
and ∠ BCF = ∠ CBG;
∴ rem. ∠ ABC = rem. ∠ BCA. 3 ax.
which are ∠s at base BC.

Wherefore the angles, &c. &c. Q. E. D.

Cor. Hence every equilateral triangle is also equiangular.

6号 8ポ

冶んど全部記號のみで書かれたユークリッド. 4ポ

A member of the University of Cambridge: Elements of Euclid (1827)の一頁

6ポ

岩 289

No. 276

があり,またルジヤンドルの英譯も出版され(第37節を見よ),更にユークリッドを全く記號化せんとする試みさへも顯はれたのである. 併しながら,それ等は —— イギリスにあつては —— 到底ユークリッドと競爭し得るものではなかつた.

かくて十八世紀の前半から約一世紀の間,社會生活とは殆んど沒交渉であつた所のイギリスの大學は,ユークリッドと形式的難問題を集めた代數とを以て,初等數學の標準と見做したのであつた.

□ 44. □ 今や中等學校改造の輿論が,聲高くなつて來た. パブリック・スクールの中では,既に個人的人格を通じて,學校の向上を謀りつゝあるものもあつたが,それは1828年以來,ラグビー學園のアーノルドによつて,大なる成效を見たのであつた.

本文は組みてもない
この辺に次葉のさしえが入る

アーノルドはイギリス的新人文主義とも云ふべき立場にある人であつた. 彼は人格教養の上に,理性,善良なる趣味,鑑賞の陶冶を必要とした. 1834年に於けるラグビー校の課程には,重要科目として

□□ ラテン. ギリシヤ. 神學. 歷史. 數學. フランス語

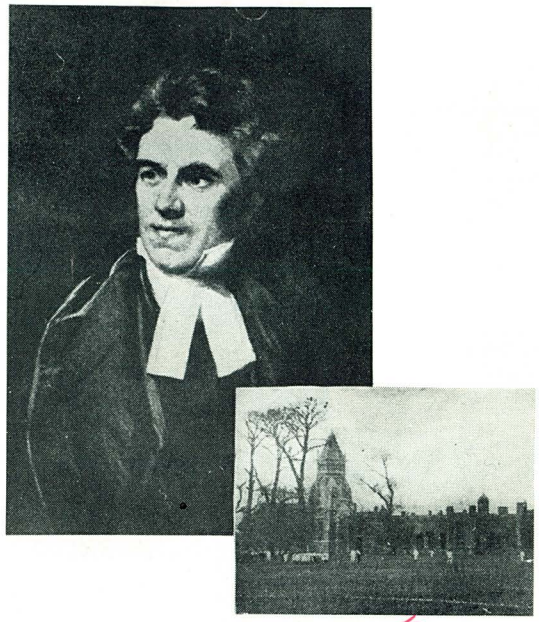
波 書 店 25×16
岩 290

左右 版面 中央 ~~一杯~~

地一杯

14行どり

115



Thomas Arnold とラグビー校

8本

6号

が選ばれてゐる.

かくて近代語と數學とが,遂にパブリック・スクールに取入れられた. アーノルドは特に重きを歴史に置いたが,自然科學をば課程には入れなかつた.「アーノルドは自然科學の價値を理解しては居たが,當時の多數の人々と同様に,自然科學は單なる實用的のものであつて,人格陶冶に對して無價値であると,考へたからであらう.」

ラグビー校の數學課程要目(1834)は,次の如くであつた.

2.下

算術(1年級—4年級). 整數,分數,小數から開平開立まで.
代數(4年級—6年級). 初步から一次方程式,二次方程式まで.
幾何(4年級—6年級). ユークリッド第1卷より第6卷まで.
外に第6年級には,三角法と解析幾何の初步とが加へられた.

アーノルドの努力は,ラグビー校の地位を高める上に,異常の成效を見せた. それは他のパブリック・スクールを動かした. 多くの中等學校がラグビー校を模倣したのみならず,また多數の學校が新設されて,中等教育の價値が一般に認識されたのであつた.

ゴチ

イギリスのパブリック・スクールに於ける**數學科の確立**は,實に此の頃から始まつたのである.

これより曩きに,ラグビー校では1780年から始めて算術計算を入れてゐた. また父兄の希望によつて,ハロー校では1819年から數學を入れてゐた. 併しながら其れは習字の教師によつて,教へられたのであつた.

事實,數學教師と呼ぶに値する專門の教師が,教へ始めたのは,

波　書　店 25×16

ラグビー校では1825年から,ハロー校では1837年から,イートン校では1851年からと,傳へられてゐる.(また他の資料に從へば,ハロー校では1829年に,初めて分數とユークリッドが敎へられた. マーチヤント・テーラーズ校では同じ年に,算術と數學とが加へられたとある.)

併しながら,アーノルドの改造は,自然科學と數學とに對しては,未だ甚だ不十分であつた. 人は當時のフランスに比し,ドイツに比し,否,アメリカ合衆國に比してさへ,遜色あるを見るのである.

それは獨り中等敎育に於てのみではなかつた. イギリスの數學界そのものも亦沈滯の極にあつた. 實に吾々はケンブリッヂ大學出身の,而も相當に優秀なる數學者の中から,負數の使用に反對せる人々を見出すのである.

2.下

その主張は

Francis Maseres: Dissertation on the use of the negative sign in algebra (1758).

William Fred: Principles of algebra (1796)

によつて發表された. 例へばフレッドの論ずる所を聽くがよい.

負數の觀念は,人間の精神の中,最も明晰なものであるから,それを混亂させてはならないのである.‥‥マクローリンの代數の最初の數頁によつて,代數の原則を敎へるのは,過つてゐる. そこには數が正數と負數に分たれ,そして負數の性質は,貸借や其他の技巧によつて說明されてゐる.

併し一つの數は,それより大なる數からは引くことが出來るが,それより小なる數から引かうと企てるのは,馬鹿馬鹿しいことである. 而も其れが代數學者の企てる所であるとは! 彼等は無

波　書　店 25×16

岩 293

い物から一つの數を引いたり,負數に負數を掛けて正數にしたり,虚數などに就いて語つてゐる.‥‥これ等の總ては,常識が排斥するところの唐人の寢言である.

□45. □今やケンブリッヂのピーコック(1791—1858)は,數學研究並びに數學教育の振興のために,立ち上がつた. 彼はイギリスの數學界が,先づニュートンの偶像視を止めて,大陸の學風を容れざるべからざるを痛感した. 彼が其の同僚と共に着手した第一の仕事は,ラクロアの「初等微積分學」の飜譯であつた. 次の仕事は,代數の基礎工事を遂行して,フレッド等の迷論を打破し,初等數學の基礎を確立することであつた. それが爲めに

Peacock: Treatise on algebra (1830)

が書かれ,更により大部なる

Peacock: Treatise on algebra. Part I. Arithmetical algebra (1842).
Part II. Symbolical algebra (1845)

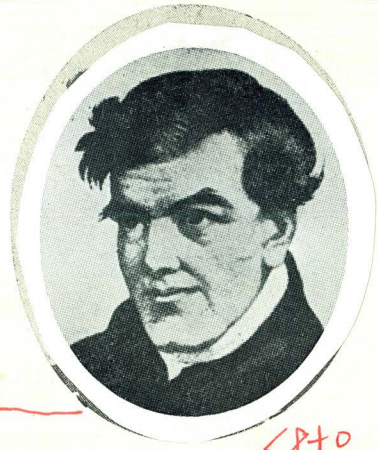
が著された. 公式の不易性(形式不易の原理)は,彼によつて說き出されたのである.

ピーコックの仕事を繼いで,數學教育改造のために努力したのは,ド・モルガン(1806—1871)であつた. 當時科學教育の機關と

波　書　店 25×16

←左右15字詰→

↑天地の行どり↓



George Peacock

<8ポ

6号

116

して立てられた新興のロンドン大學は,國教異端者たるド·モルガンを教授とした.(そのロンドン大學の設立者こそ,また「有用智識普及會」を起せる,進歩的政治家ブルーガム公であつたのである.)

健筆なるド·モルガンは,この「普及會」,出版物のために執筆し,ブールドンの「代數」を譯し(1828),更に數多くの教科書を著はした.

例へば

Elements of arithmetic (1830).

Elements of algebra (1835).

Elements of trigonometry (1837)

等々.

彼の教科書は,たとひ如何に程度の低いものと雖ども,極めて特色あり異彩あるものであつた. デー·イー·スミスが,彼を「教師に取つては教訓の富源であり,そして生徒に對しては全然望みない,種々の教科書を書いた」と評したのは,よく當つて居る.

彼の代數には,函數なる語もあり,函數の分類もあり,2元1次方程式は圖解によつて解かれてゐる.

彼の三角法に於ては,序文の中で,算術,代數,幾何の間の結合(connexion)が力説され,「三角法の大目的の一つは,週期的變化を表示するにある」と述べてゐる. そこには一般的なグラフの

左右15字詰

天地9行空け

<8ポ

Augustus De Morgan

6号

117

この辺に次葉の図版が入る

2、下

説明と,三角函數のグラフが與へられ,方眼紙に就いては次の如く述べられた。

「學生が,小間隔に上下に引かれた罫紙 (paper ruled horizontally and vertically at small intervals) を求めることが出來る場合に,かやうな曲線を澤山描くことは,自修上の最もよい練習の一つであらう。」

更に彼の著作

2、下

Connexion of number and magnitude : An attempt to explain the Fifth Book of Euclid (1836)

に於ては,ユークリッドの比例論を,正の整數を用ひての所謂「挾

左右版面中央

天地版面中央

一頁に組む

118

Verification.

$$ay+bx=abb'\frac{a'-a}{a'b-ab'}+aba'\frac{b-b'}{a'b-ab'}$$

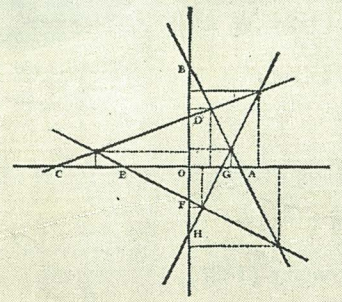
$$=ab\left\{\frac{a'b'-ab'}{a'b-ab'}+\frac{a'b-a'b'}{a'b-ab'}\right\}$$

$$=ab\ \frac{a'b-ab'}{a'b-ab'}=ab$$

$$a'y+b'x=a'bb'\frac{a'-a}{a'b-ab'}+aa'b'\frac{b-b'}{a'b-ab'}$$

$$=a'b'\left\{\frac{a'b-ab}{a'b-ab'}+\frac{ab-ab'}{a'b-ab'}\right\}$$

$$=a'b'\ \frac{a'b-ab'}{a'b-ab'}=a'b'$$



In the preceding figure are four lines, AB, CD, EF, and GH, cutting the axes* in as many different ways as is possible, that is, no two intersecting *both* OA and OB on the same side of O. There are therefore six points of intersection (pointed in the figure), and the perpendiculars drawn from them to the axes OA and OB are inserted; but no letters are put to them, it being understood that P is

* Axes, the principal lines OA and OB containing the angle first mentioned, and lengthened in both directions.

6号

De Morgan: Elements of algebra (1835) の一頁 <8ポ アキ

二元一次方程式の圖による解法を示す。 <4ポ

$\frac{1}{2}$ $\frac{1}{1}$

6ポ

み合ひの形式に,直してゐる.この改作こそ,後にイギリス——及び日本——に於て,採用されたものであつた.(この點に就いては,後に再論するの機會を有する).

この辺に次葉の図版が入る

ド·モルガンは奇才ある先驅者であつた.彼は中等學校教師の優れたる指導者であつた.彼の所說の中で,平凡なもの,穩健なものは,漸く學校教育に採用された.たゞ不幸にして,その採用された部分には,形式的な論理的な事項のみが多かつた.ド·モルガンとトドハンターとを,同列にして談ずる勿れ.ド·モルガ

岩 300
波書店 25×16

左右 版面 中央

天地 版面 中央

一頁に組む

119

the point of intersection under consideration,* while PM and PN are the perpendiculars, as in the first figure.

Let the distances at which the four lines cut the axes be as follows, in numbers of the unit chosen:

$$\begin{array}{llll} OA=3 & OC=8 & OE=4 & OG=2 \\ OB=6 & OD=3 & OF=2 & OH=4 \end{array}$$

Let us first take the intersection of AB and CD. Place the point P at this intersection, and let $PM=y$ and $PN=x$, as in the first figure. Then because P is on the line AB, we have, from the principle stated at the outset,

$$3y+6x=18$$

But on looking at the line CD, we observe, 1. That the principle does not apply directly to it, because CD is not contained in the angle BOA, but in the contiguous angle BOC. 2. That OC (in length 8 units) is not measured in the direction OA, but in the contrary direction. If therefore we write $\bar{8}$ instead of 8, and with this form the same equation as we should have formed if OC had been measured towards A, we shall then, by correcting the equation as in page 66, obtain another equation with which to proceed.† That is, because the point P is on CD, we have

$$\bar{8}y+3x=\bar{8}\times 3 \text{ or (page 66) } -8y+3x=\overline{24}=-24$$
$$\text{or } \quad 8y-3x=24$$

[For, since $3x-8y=-24$ denotes that $8y$ exceeds $3x$ by 24, this may be written $8y-3x=24$.]

Solving the two equations thus obtained, namely,

$$\left.\begin{array}{l} 3y+6x=18 \\ 8y-3x=24 \end{array}\right\} \text{ we get } \left\{\begin{array}{l} x=1\frac{5}{19} \\ y=3\frac{9}{19} \end{array}\right.$$

which, with the succeeding results, may be verified by measurement, as well as from the equations.

* Let the student draw this figure on a large scale in ink, and mark the letters belonging to the point under consideration in pencil, to be rubbed out on passing to a new point.

† We cannot refer to any single page here. This principle is the total result of Chapter II.

6字一く 8ポアキ

前頁の圖の續き.
この頁の終りに近い部分に注意せよ. De Morgan は明かにグラフ教授に注意してゐたのである.

4ポアキ

6ポ
23字詰

ンは今一度,全面的に,再吟味を要する人である.

かくてイギリスの中等教育に於ては,微温的ながらも,數學科が確立することになつた. そこには進展しつゝあるイギリスの大産業が,背景となつてゐたことを忘れてはならない. されば こそ,其の時代に於ける代表的哲學者ウイリアム・ハミルトンが,1836年の「エヂンバラ評論」誌上で,

> 數學による教養は,極端に一面的であり偏狭である. 數學は人心を氷結せしめ,乾燥させる　この學問は人間の內面的教養としては,絶對的に有害である.‥‥After all, we are afraid that d'Alembert is right; mathematics may distort, but can never rectify, the mind.‥‥」

と叫んでも,數學科の上には,何等の動搖をも見なかつたのである.[1]

アメリカ合衆國

46. 1787年に憲法を制定したアメリカ合衆國は,今や吾々が考察の舞臺に上つて來る. 私は先づ獨立以前の狀態の瞥見を以て始めよう.

アメリカに於けるイギリス殖民地の教育は,初期の間は,全く母國の習慣に從つてゐた. それ故に智識階級人の最も多かつたマツサチュセッツ州に於ても,最初の小學校(1647)の課程は,讀み方と習字のみであつた. 中等學校は卽ちラテン・グランマー・スクールで,ラテン,英語,近代語及び習字を課し,算術を缺いて

(1) ジョン・スチュワート・ミルは,後にハミルトンの說を反駁しながらも,フランス哲學はフランシス・ベーコンから來ないで,デカルトから來たところに欠陷ありとし,フランス思想の重大な缺點は,幾何學的精神から起るのだと述べてゐる

ゐた。當時最高の教育機關たるハーヴァード・カレージに於てさへ,1642年の學制によれば,數學はただ1年間教授されるのみで,それも1週2時間の講義であつたのである。

併しながら,アメリカは生産物に富める,未拓の新天地である。日常生活に必要なる算術は,十七世紀の後半から,既に初等學校及び中等學校に加へられた。生産力の急激なる發展につれて,嘗ての清教徒は實務の人と變つて來た。學校の實際化,民衆化が叫ばれ,田舍に於ても讀書算が宗教に代らんとしつつあつた。

この辺に次葉の図版が入る

グランマー・スクールは十八世紀の末葉まで,標準的なる中等學校と見做されてはゐたが,併し十八世紀に入つてからは,新しい要求のために,中等程度の新學校が生れて來たのである。例へば1732年にアレクサンダー・マーコルムのニューヨークにある學校では,習字,ラテン及びギリシヤの外に,最も完全な方法に從つて,數學の全科目,幾何,代數,地理,航海術,商業簿記を教へたと云はれてゐる。

天一杯におく

左右版面中央

天地7行どり

To Be DISPOSED of,
A Likely Servant Mans Time for 4 Years who is very well Qualified for a Clerk or to teach a School, he Reads, Writes, understands Arithmetick and Accompts very well, Enquire of the Printer hereof.

FIG. 140. ADVERTISEMENT FOR A TEACHER TO LET
(From the *American Weekly Mercury* of Philadelphia, 1735)

120

6号 8ポ7キ

教師賣渡し廣告 4ポ

獨立以前のアメリカには，當時のヨーロッパに於けると同樣に，正規の學校以外に，種々の不規則な貧弱な學校があつた．かやうな學校には，「年季契約で縛られた白人奴隷」が，教師として使役されたことが屢々であつた．こゝに掲げた廣告は，1735年フイラデルフイア發行の American Weekly Mercury 紙上に載つたもので，怪しげな學校で行はれた事實の代表的一例である．

6ポ 35字詰 3ポ行間

8ポ 8ポ27倍 4 1

四個年契約の一人の良き
奉公人を處理したし．
彼は書記としても，學校教師としても，至極適當の人物にして，讀書，習字をよくし，算術を解し，甚だ計算に巧なり．本紙發行者宛御照會あれ．

枉テ付

25字詰

8ポ表組 4ポ行間

表ケイ

かくてアメリカの新生活は遂に母國イギリスの教育傳統を,打破せんとするに至つた. 遂に1751年には,先覺者ベンジヤミン・フランクリンのアカデミー——それは新しい中等學校の名稱である——が開かれたのである. フランクリンは課目として,次のものを採用せんと欲したのであつた.

習字,圖畫. 算術及び商業上の諸勘定, 幾何及び天文學の一斑. 英語,作文,發音. 歴史,倫理,宗教及び政治. 古代語(ラテン,ギリシヤ). 近代語(フランス,ドイツ,スペイン語). 觀測及び實驗の科學. 農業. その他商業,貿易,工業機械,等々.

この學校は失敗に歸したが,併しながら其の刺激は大きかつた. 十八世紀の後半からは,ヨーロツパの新制度とアメリカの社會的・經濟的條件とを考慮に入れつゝ,各州にアカデミーが次第に新設された. その有力なるものに,フィリップス・アカデミーがある. それはイギリスの國教異端者學校と同樣に,

「單に英語,ラテン,習字,算術,その他普通に教へられる學科に止まらず,特に生活の大目的と實務を教へる」

ことを目的として建てられたものであり,そこでは實用幾何や自然科學などが採用されたのであつた.

47. さてアメリカの殖民地時代に,最も多く行はれた數學は,算術,航海術と測量術であり,それ等と密接の關係にある三角法

天一杯におく

左右15字詰

天地9行どり

Benjamin Franklin

8ポ

6号

121

もまた行はれたが,代數,幾何の如きは比較的行はれなかつたのである.

最近の文獻的研究に從へば,諸大學の中ハーヴァードでは,幾何は1653年に講義されたが,代數は1721年まで課程に入れられなかつた.1787年に幾何は第二學年の學生に要求された.エールでは,1718年に代數が重要視され,1744年に幾何が二年生に要求された.キングス・カレージ(今のコロンビヤ大學)で

2.下

この辺に次葉のそーえが入る

左右版面中央

天地版面中央

一頁に組む

The American

INSTRUCTOR:

OR,

Young Man's Best Companion.

CONTAINING,

Spelling, Reading, Writing, and Arithmetick, in an easier Way than any yet published; and how to qualify any Person for Business, without the Help of a Master.

Instructions to write Variety of Hands, with Copies both in Prose and Verse. How to write Letters on Business or Friendship. Forms of Indentures, Bonds, Bills of Sale, Receipts, Wills, Leases, Releases, &c.

Also Merchants Accompts, and a short and easy Method of Shop and Book-keeping; with a Description of the several *American Colonies*.

Together with the *Carpenter*'s Plain and Exact Rule: Shewing how to measure *Carpenters, Joyners, Sawyers, Bricklayers, Plasterers, Plumbers, Masons, Glaziers*, and *Painters* Work. How to undertake such Work, and at what Price; the Rates of each Commodity, and the common Wages of Journeymen; with *Gunter*'s Line, and *Coggeshal*'s Description of the *Sliding-Rule*.

Likewise the PRACTICAL GAUGER made Easy; the Art of *Dialling*, and how to erect and fix any *Dial*; with Instructions for *Dying, Colouring*, and making *Colours*.

To which is added,

The POOR PLANTERS PHYSICIAN.

With Instructions for *Marking* on *Linnen*; how to *Pickle* and *Preserve*; to make divers Sorts of Wine; and many *excellent Plasters*, and *Medicines*, necessary in all *Families*.

And also

Prudent Advice to young *Tradesmen* and *Dealers*.

The whole better adapted to these American *Colonies, than any other Book of the like Kind.*

By *GEORGE FISHER*, Accountant.

The Ninth Edition Revised and Corrected.

PHILADELPHIA: Printed by B. FRANKLIN and D. HALL, at the New-Printing-Office, in *Market-Street*, 1748.

George Fisher: The American Instructor
(其9版,1748)の扉

8ポイント

24

6号

2下（は,1785年に新入生が三次方程式まで代數を學んだのである.」

數學書は殆んど全部イギリスからの輸入であるか,然らざればイギリス書の飜刻であつた.

一般人の間に行はれた算術書は,ホツダー,コツカーなどであり,特にヂルウオースと共に,ジョージ・フィッシャーの著

2下（George Fisher: The American Instructor (1748)

が人氣を呼んで,1799年までに少くとも16版に及んだのである.

この書はイギリスの女流著述家の算術書を,改名飜刻したものであるが,その中には

2下（商業書翰の認め方. 商業簿記. 大工に必要な平易で正確な法則（大工,煉瓦積工,石工,鉛管工,その他の工作者は,如何にして測定するか）. 如何にして,又如何なる金額で,仕事を受負ふか. 商品の相場,日雇人の賃銀. 樽の容量の簡單な測り方. 日時計の裝置.「貧しい植民の醫師」（家庭藥品）. 酒の作り方. 食物の保存法. 漬物の漬け方

等々に至るまで,如何にも行き屆いた,女らしい細々しさを見せてゐる. 當時フィラデルフィアの印刷業者だつたフランクリンが,之を出版したことは,實に慧眼であつたと云へよう.

今やアメリカの獨立と共に,

2下（Nicholas Pike: A new and complete system of arithmetic (1788)

及び其の抄錄版

2下（Nicholas Pike: Abridgement of the new and complete system of arithmetic (1793)

が出版された. 著者パイクはハーヴァード大學の出身者たる「合衆國の市民」である. 前者は,算術の外に,簡單に對數,三角法,

代數及び圓錐曲線の一斑をも述べたもので,大學で採用された. 後者は初等的のもので,アメリカ人自らの手で書かれた算術書中,廣く普及した最初の著述であつた.

實にアメリカ獨立の當時に於ける貨幣の混亂は,異常なものがあつた. パイクは此等に對する民衆の理解に資するために,大なる努力を拂つた. 實務上の智識を與へる爲めに,彼は算術の中に,合衆國各州の公債證書,償還に關する各州及び政府の諸法律を採用するを厭はなかつた. この書こそ,よく新時代への過渡期の要求に,適合したものであつた. されば こそジョージ・ワシントンは賞讃の手紙を,著者に送つたのである.

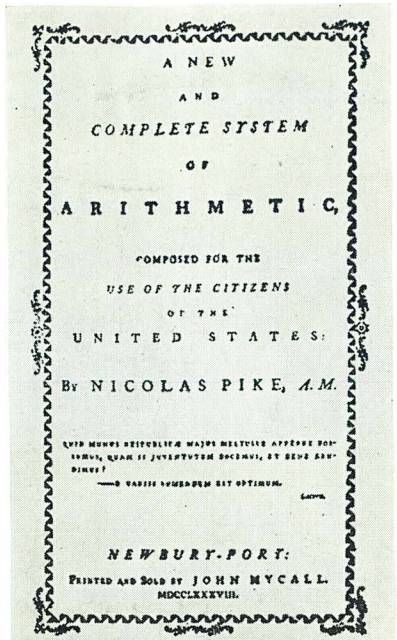
この辺に次葉のそーえが入る

[48] 遂にアメリカは獨立戰爭後の危機を脱した. 財政金融制度の確立と,フランス革命に續いてのヨーロッパの戰亂は,合衆國に顯著なる經濟的進展を與へたのである.

No.

左右17字詰

天地版面中央



A NEW
AND
COMPLETE SYSTEM
OF
ARITHMETIC,
COMPOSED FOR THE
USE OF THE CITIZENS
OF THE
UNITED STATES:
By NICOLAS PIKE, A.M.

QUID MUNUS REIPUBLICÆ MAJUS MELIUSVE APPERRE POSSUMUS, QUAM SI JUVENTUTEM DOCEMUS, ET BENE ERUDIMUS?
—O VARIIS COMMENDEM EST OPTIMUM.
LACTIUS.

NEWBURY-PORT:
PRINTED AND SOLD BY JOHN MYCALL.
MDCCLXXXVIII.

ARITHMETICS APPEARING AFTER THE
OLUTION

6号

Pike: Arithmetic (1788) の扉

アメリカ合衆國の獨立後に顯はれた最初の數學書である。George Washington は之を稱讃して書いた。

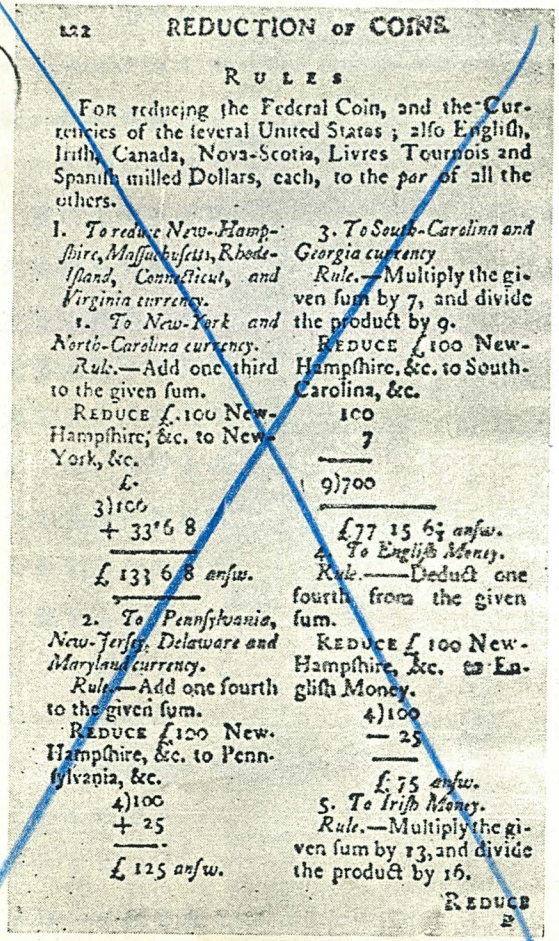
"The handsome manner in which that work is printed and the elegant manner in which it is bound, are pleasing proof of the progress which the Arts are making in the Country……The investigation of mathematical truths accustoms the mind to method and correctness in reasoning and is an employment peculiarly worthy of rational beings."

8ポ
4ポ

6ポ
25字詰
3ポ行間

123

自由と民主主義の信仰の下に生れた共和國は,教育上に於てもまた此の精神を採つた. 然るに當時のグランマー・スクールが,大學(カレージ)の入學準備を主要目的とせるに反して,新興のアカデミーは,屈伸自由の柔軟性を有し,形式的なる束縛を與へなかつた. それ故に1797年の法令によつて,アカデミーは典型的なる中等學校となつたのである.



122 REDUCTION OF COINS.

RULES

FOR reducing the Federal Coin, and the Currencies of the several United States; also English, Irish, Canada, Nova-Scotia, Livres Tournois and Spanish milled Dollars, each, to the *par* of all the others.

1. *To reduce New-Hampshire, Massachusetts, Rhode-Island, Connecticut, and Virginia currency.*

1. *To New-York and North-Carolina currency.*

Rule.—Add one third to the given sum.

REDUCE £.100 New-Hampshire; &c. to New-York, &c.

£.
3)100
+ 33 6 8
£ 133 6 8 *answ.*

2. *To Pennsylvania, New-Jersey, Delaware and Maryland currency.*

Rule.—Add one fourth to the given sum.

REDUCE £100 New-Hampshire, &c. to Pennsylvania, &c.

4)100
+ 25
£ 125 *answ.*

3. *To South-Carolina and Georgia currency*

Rule.—Multiply the given sum by 7, and divide the product by 9.

REDUCE £100 New-Hampshire, &c. to South-Carolina, &c.

100
7
9)700
£77 15 6⅔ *answ.*

4. *To English Money.*

Rule.—Deduct one fourth from the given sum.

REDUCE £100 New-Hampshire, &c. to English Money.

4)100
— 25
£ 75 *answ.*

5. *To Irish Money.*

Rule.—Multiply the given sum by 13, and divide the product by 16.

REDUCE

Pike: Abridgement of arithmetic (1793)の一頁.
[次頁の説明を見よ.]

かくて1820年頃には教育運動が盛に開始され,アカデミーは1820—30年の頃を最高頂として,大なる發展を示したのであつた. アカデミーは半ば公立的のものであつたが,半

298
No.
波書店 25×16
312

左右版面中央

天地版面中央

一頁に組む

124

RULES

For reducing the Federal Coin, and the Currencies of the several United States; also English, Irish, Canada, Nova-Scotia, Livres Tournois and Spanish milled Dollars, each, to the *par* of all the others.

I. *To reduce New-Hampshire, Massachusetts, Rhode-Island, Connecticut, and Virginia currency.*

1. *To New-York and North-Carolina currency.*

Rule.—Add one third to the given sum.

REDUCE £100 New-Hampshire, &c. to New-York, &c.

£.
3)100
+ 33°6 8
£ 133 6 8 *answ.*

2. *To Pennsylvania, New-Jersey, Delaware and Maryland currency.*

Rule.—Add one fourth to the given sum.

REDUCE £100 New-Hampshire, &c. to Pennsylvania, &c.

4)100
+ 25
£ 125 *answ.*

3. *To South-Carolina and Georgia currency*

Rule.—Multiply the given sum by 7, and divide the product by 9.

REDUCE £100 New-Hampshire, &c. to South-Carolina, &c.

100
7
9)700
£77 15 6⅔ *answ.*

4. *To English Money.*

Rule.—Deduct one fourth from the given sum.

REDUCE £100 New-Hampshire, &c. to English Money.

4)100
— 25
£ 75 *answ.*

5. *To Irish Money.*

Rule.—Multiply the given sum by 13, and divide the product by 16.

REDUCE

6⅔

Pike: Abridgement of arithmetic (1793)の一頁.

〔次頁の説明を見よ.〕

<8ポ

<4ポ

6ポ

No. 300

8ポ組 行間4ポ

35倍

8ポ35倍

2ポ

オモテ

貨幣の換算

聯盟貨幣，合衆國内の種々の貨幣，イングラント貨幣，アイルランド貨幣，ツールのリーヴル，スペインのミル・ドルの間の相互の換算

2分アキ

I. 「ニュー・ハンプシヤイア，マッサチュセッツ，ロード・アイランド，カネチカット，及びヴァージニア」貨幣を，

1. 「ニュー・ヨーク及び北カロライナ」貨幣に換算するには，與へられた金額に其の3分の1を加へよ．

2. 「ペンシルヴァニア，ニュー・ゼルシー，デラウェーア及びメリー・ランド」貨幣に換算するには，與へられた金額に其の4分の1を加へよ．

3. 「南カロライナ及びジョルジア」貨幣に換算するには，與へられた金額を7倍して，其の積を9で割れ．

4. イギリス貨幣に換算する爲には，與へられた金額から，其の4分の1を引け〔計算の例は省略した．〕

16字詰

16字詰

表ノ1

ば私人經營的であり，その課程もまた區々たるを免れなかつた．こゝに一例としてウオーバーン・アカデミーの課程（1815）を示しておく．

2.下

讀み方，書き方．算術．地理．簿記．英文典．修辭．作文．ラテン．ギリシヤ．
（隨意科目．天文．航海．測量など）．

獨立戰爭によつて荒廢した初等教育の復興は，寧ろ遲れを取つたが，それは1810年より1830年の間に，半ば私的の慈善團體たるSunday School Society, City School Society等の手によつて，多くの初等學校が新設されたのであつた．

その頃から算術教授の革新が，コールバーンの著

2.下

Warren Colburn: First lessons in arithmetic (Intellectual arithmetic) (1821)

によつて開始された．コールバーンはペスタロツチの直觀主

波書店 25×16 石 314

義に從て,抽象的・未知なるものゝ代りに,先づ具體的・既知なるものを以て,説明を始めた.

ヂルウオースの第一頁

「算術とは何か？
算術とは,數一それは整數でも分數でも一によつての計算の術或は學問です.」

は,コールバーンの

「あなたの右手に親指が何本ありますか？
あなたの左手に親指が何本ありますか？
兩手では親指が何本ありますか？」

によつて代へられたのである.

それは「アメリカの地に結んだ,ペスタロッチの思想の最初の果實」であつた. コールバーンの算術は非常の刺激を與へ,異常な成功を博したのであつた.[1]

それと前後して,フランスの數學が盛に輸入される時代が到達したのであつた.

事實,獨立戰爭の前後から,アメリカの指導者は,イギリスに反感を抱くと同時に,フランスに對して好意を持つたのである. 1780 年に設立された American Academy of Arts and Sciences の宣言書に於て,吾々は讀む.

「イギリス風よりも寧ろフランス風を與へること,そして Royal Society よりも寧ろ Académie royale に從ふこと.」

かゝる思想の流は,ウエスト・ポイント陸軍士官學校 (Military

(1) 明治初年に於ける日本の小學校算術 ―― 特に文部省『小學算術書』(明治 6) ―― は, コールバーンの感化の下にあつた. 後の第 78 節を見よ.

Academy)をして,1817年頃から,その模範をフランスのエコール・ポリテクニクに仰がせることになつた. 從つてこの學校は普通のアメリカ大學とは全く趣きを異にして,最も數學を重要視することゝなつた. ウエスト・ポイント陸軍士官學校はやがて,アメリカに於ける數學研究の中心となつたのである.

それより以からハーヴァードの教授ジョン・ファラー(1779—1853)は,

Farrar: Elements of algebra, selected from Euler (1818)

を初め,

Legendre (Geometry, 1819).
Lacroix (Algebra, 1818; Trigonometry, 1820).
Bourdon (Algebra, 1831).

…… ……

を譯してゐた. 併しながら,今やウエスト・ポイント陸軍士官學校のチャールス・デヴィース(1798—1876)が,

Davies: Legendre's Geometry (1834. 26版, 1878).
Davies: Bourdon's Algebra (1835. 22版, 1875)

を出版したとき,それは非常なる成効を博した. それは大學に於てのみでなく,中等學校に於ても廣く行はれたのである.

かくの如くにしてフランスの數學は,アメリカを風靡するに至つた. 吾々は中等學校の一なる,レーセスター・アカデミーの教科書(1824)からも,之を推察し得ると思ふ.

下級

Colburn: Arithmetic. Adams: Arithmetic.

波書店 25×16 316

No.

左右 版面 中央

天地 版面 中央

Davies' Mathematics.

THE WEST POINT COURSE,

And Only Thorough and Complete Mathematical Series.

IN THREE PARTS.

I. COMMON SCHOOL COURSE.

Davies' Primary Arithmetic.—The fundamental principles displayed in Object Lessons.

Davies' Intellectual Arithmetic.—Referring all operations to the unit 1 as the only tangible basis for logical development.

Davies' Elements of Written Arithmetic.—A practical introduction to the whole subject. Theory subordinated to Practice.

Davies' Practical Arithmetic.*—The most successful combination of Theory and Practice, clear, exact, brief, and comprehensive.

II. ACADEMIC COURSE.

Davies' University Arithmetic.*—Treating the subject exhaustively as a *science*, in a logical series of connected propositions.

Davies' Elementary Algebra.*—A connecting link, conducting the pupil easily from arithmetical processes to abstract analysis.

Davies' University Algebra.*—For institutions desiring a more complete but not the fullest course in pure Algebra.

Davies' Practical Mathematics.—The science practically applied to the useful arts, as Drawing, Architecture, Surveying, Mechanics, etc.

Davies' Elementary Geometry.—The important principles in simple form, but with all the exactness of vigorous reasoning.

Davies' Elements of Surveying.—Re-written in 1870. The simplest and most practical presentation for youths of 12 to 16.

III. COLLEGIATE COURSE.

Davies' Bourdon's Algebra.*—Embracing Sturm's Theorem, and a most exhaustive and scholarly course.

Davies' University Algebra.*—A shorter course than Bourdon, for Institutions have less time to give the subject.

Davies' Legendre's Geometry.—Acknowledged *the only* satisfactory treatise of its grade. 300,000 copies have been sold.

Davies' Analytical Geometry and Calculus.—The shorter treatises, combined in one volume, are more available for American courses of study.

Davies' Analytical Geometry. } The original compendiums, for those de-
Davies' Diff. & Int. Calculus. } siring to give full time to each branch.

Davies' Descriptive Geometry.—With application to Spherical Trigonometry, Spherical Projections, and Warped Surfaces.

Davies' Shades, Shadows, and Perspective.—A succinct exposition of the mathematical principles involved.

Davies' Science of Mathematics.—For teachers, embracing
I. Grammar of Arithmetic, III. Logic and Utility of Mathematics,
II. Outlines of Mathematics, IV. Mathematical Dictionary.

KEYS MAY BE OBTAINED FROM THE PUBLISHERS
BY TEACHERS ONLY.

6号 <8ポ

Charles Davies の教科書の廣告 <4ポ

Davies: University arithmetic (1876 年版)から. Legendre の幾何が 300,000 部賣れたとあるを見よ! <3ポ

6ポ 30字詰

一頁に組む

125

波書店 25×16 岩

317

上級

2,下

Lacroix: Arithmetic. Euler: Algebra.
Legendre: Geometry. Flint: Surveying.
Wilkin: Astronomy.

固よりフランス數學は,イギリス數學を,全然アメリカの地から,追ひ拂つた譯ではなかつた. 特に算術は,度量衡の關係上,及びフランス算術の理論的なる關係上,アメリカに於て成功しなかつた. 併しながら1825年から1850年頃までの間,アメリカではイギリス流の小數點(.)よりもフランス流の(,)の方が,より多く用ひられた程であつた.

フランス數學の影響を度外視して,アメリカの數學教育を語ることは,全く不可能である.

波書店 25×16

ノンブル　天の小口より。
版面より 9ポ全角入る

改頁

No. 305

14ポベタ　<18ポ

第四章□數學教育の停滯時代

8ポベタ　<7ポ

□□ 1840 年頃より 1900 年頃まで □□ <ハンパ(4ポ)

5行どり

柱

組方 9ポ 活字 35 字詰 26 行詰 行間 9ポ アキ

さて數學は中等學校に於て,既に其の地位を確立し得た. そして十九世紀は純粹數學の進展に於て,最も輝かしい時代であつた. 併しながら教授內容の改善と教授方法の進歩とは,中等學校に於ける數學教育の上に,容易に來なかつた. 十九世紀の終りに近く,改造への一般的自覺が生れるまで,そこには幾多の先驅者があり,また「明日の數學」への芽生へもあつたが,大勢は「一歩前進,一歩退却」の狀態に於て,緩い歩みを續けたのであつた.

※章の始めの頁は柱けろけな

偶数頁(章)
第4章□数学教育の停滞時代
4分 4分
6号

奇数頁(節)
イ□ギ□リ□ス
6号

(天の左右中央
本文とのアキ 10ポ)

10ポ

イ□ギ□リ□ス

<15ポ　2行どり

□ 49.□ 吾々は數學教育停滯の最好の例を,イギリスに於て見出すのである.

イギリスの中等學校は,當時 □□ 今日に於ても,他國に比すれば,大體それに近いのではあるが □□ 國家的統制の下になかつた. 私は其れ故に,概念を明瞭にするために,二三の大なるパブリック・スクールに於ける,1864年度の數學科時間數を,ここに掲げて置く. これ等は4個年又は5個年に亙るものである. かやうな時間數の相違の外に,進度に就いてもまた統一がなかつた. 例へば,同じ時間數でありながらも,イートンとラグビーでは,「ユークリッド第四卷までと代數初歩」に止まつたのに,ハロ

波書店 25×16
岩 319

左右版面中央

8ポ表組
行間 4ポアキ

オモテケイ

校□□□□名	一週の數學時間數
イートン	3（外に豫習 1）
ウィンチェスター	下級 7—8, 上級 3—4
ウェストミンスター	4
ハロー	3（豫習 1）
ラグビー	3（豫習 1）
マーチャント・テーラーズ	10

8ポ 4字詰　字詰　表ケイ

13

ーでは「ユークリッド第六卷までと代數初歩」を教へたのである.

かくて數學科の確立は,一方に於てド・モルガン等の指導と相待つて,種々の教科書を生むに至つた.

表組の左右には本文は組まない

例へば

2.下

J. W. Colenso: Arithmetic (1845頃. 新版, 1872)

J. W. Colenso: Elements of algebra (1849. 5版, 1864)

Barnard Smith: Arithmetic for schools (1854. 新版, 1892)

Robert Potts: Euclid's Elements of geometry (1845. 2版, 1861)

等の如きである.

ポッツのユークリッドは,ケンブリッヂの講義を基礎としたもので,パブリック・スクールの上級生及び大學生のために作られたものであるが,其の本文はシムソンと殆んど同様のものであり,各卷の終りに算術・代數的註釋を附し,最後に受驗的問題を解き,大學入學試驗問題に關する索引を載せてゐる. それは實にジョン・ペリーの皮肉を想はしめるものがあつた.

2.下

「こんな不適當な教育法に,數世紀を通じて耐へ忍んだイギリス氣質こそ,何といふ健康さであらう!」

而もポッツは其の序文に於て,形式陶冶の手段としての幾何學學習の價値を說き,ジョン・スチュワート・ミルの說を引用してゐる.

「より困難な研究 ―― 生理,社會,政治などの ―― への準備としての數學教育の價値は,その理論の應用にあるのでなくして,その方法の適用にあるのである」

と. 實に吾々は此書の再版の序文に於て,ユークリッドの記號化の企圖(第166頁の圖を見よ)が,大なる物議を起したことを讀むのである. 大學その他の試驗用紙の初めには,左の注意が掲げられたのであつた!

> ユークリッドの命題の證明を書くに當りては,代數的記號を用ふるを許さず

此問題に對して,種々の議論が起つたが,ド·モルガンは次の如く述べたのであつた.

「初等幾何學に代數的記號を導入することは既に普通の代數を學んだ總ての學生に對して,幾何學の特殊性を破壞するものである.――彼等學生は,それ等の記號をたゞ器械的に取扱ふやうになる.…… 幾何學的推理と算術的方法とは,各々それ自身の職分を持つてゐる. 初等教育に於て,この二つを混合(mix)することは,この兩者の正當なる獲得の上に有害である」

このド·モルガンの態度に注目せよ! この言葉こそ,實に二十餘年の後,日本の地に於て,その再現を見たのであつた!

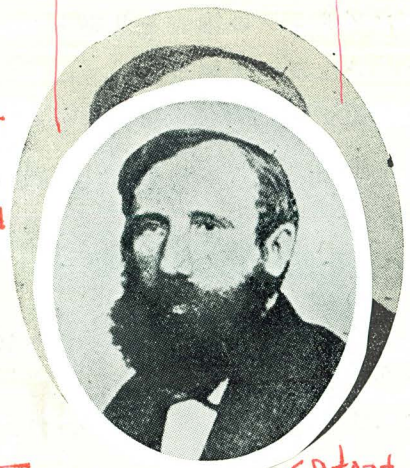
やがてトドハンター(1820―1884)の,有名なる一聯の教

8ポ組 一行にする

オモテメイで囲む

この辺に次葉のそしえが入る

←左右15字詰→



天地9行どり

<8ポアキ

Isaac Todhunter

6号

Q6

科書が顯はれ出した.

Todhunter: Algebra (1858. 7版, 1875).

Algebra for beginners (1863).

Plane trigonometry (1859. 8版, 1880).

Trigonometry for beginners (1873).

Elements of Euclid (1862).

等々. こゝには唯二種のみを選んで説明を加へるに止める.

教育論者としてのトドハンターは,頑固なる傳統主義に奉仕したが,併し彼は明晰なる著者であり,老練なる教師であつた.

彼の『代數初

左右版面中央

天地版面中央

一頁に組む

127

16. $\frac{x^2}{a}-8a+\frac{12a^3}{x^2}$ by $x-\frac{2a^2}{x}$.

17. $\frac{x^2}{y^2}-\frac{1}{x}$ by $\frac{x}{y^2}+\frac{1}{y}+\frac{1}{x}$,

18. $\frac{x^2}{a^2}+1+\frac{a^2}{x^2}$ by $\frac{x}{a}-1+\frac{a}{x}$.

19. $1+\left(\frac{a-x}{a+x}\right)^2$ by $1-\left(\frac{a-x}{a+x}\right)^2$.

20. $\frac{x^3}{a^3}+\frac{a^3}{x^3}-3\left(\frac{x^2-a^2}{a^2-x^2}\right)+\frac{x}{a}+\frac{a}{x}$ by $\frac{x}{a}+\frac{a}{x}$.

Simplify the following expressions:

21. $\dfrac{\frac{3x}{2}+\frac{x-1}{3}}{\frac{13}{6}(x+1)-\frac{x}{3}-2\frac{1}{2}}$

22. $\dfrac{x-1+\frac{6}{x-6}}{x-2+\frac{8}{x-6}}$

23. $\frac{3}{x+1}-\dfrac{2x-1}{x^2+\frac{x}{2}-\frac{1}{2}}$.

24. $\dfrac{x-a}{x-\frac{(x-b)(x-c)}{x+a}}$.

25. $1-\dfrac{1}{1+\frac{1}{x}}$

26. $1+\dfrac{x}{1+x+\frac{2x^2}{1-x}}$.

27. $\dfrac{1}{1-\dfrac{1}{1+\frac{1}{x}}}$

28. $\dfrac{1}{1+\dfrac{x}{1+x+\frac{2x^2}{1-x}}}$

29. $\left(\frac{x}{x-y}-\frac{y}{x+y}\right)\div\left(\frac{x^2}{x^2+y^2}+\frac{y^2}{x_2-y_2}\right)$.

30. $\left(\frac{2x}{x+y}+\frac{y}{x-y}-\frac{y_2}{x^2-y_2}\right)\div\left(\frac{1}{x+y}+\frac{x}{x^2-y^2}\right)$.

6号

8ポ

トドハンター：代數初歩の飜刻(明治 21)

<4ポ

Todhunter: Algebra for beginners. Japanese edition (1887)

歩』は,大體次の內容を持つ.

主な記號. 因數,係數,項などの意味. 括弧. 項の順序の變換.
整式の加減乘除. 因數,最大公約數,最小公倍數. 分數と其の四則.
簡單な方程式. その問題. 多元一次方程式. その問題. 二次方程式. 二次に歸する問題. 聯立方程式.
乘冪と開方. 指數,根. 比. 比例. 變數法. 等差,等比,調和級數. 組合せ. 二項定理. 記數法. 利息算.

この書の中には,大學入學試驗問題や,シンプソン,サウンダーソンの代數から採つたものゝ外に,自作の多數の問題を含んでゐた. 比例の所では,幾何學上の定義(ユークリッド)と代數上の定義との一致を示してゐるのも,注目に値する. 正負數の計算規則の如きは,具體的說明によらずに,規約の形で與へられる. 方向その他の具體的實例によつての負數の說明は,この書の中には明示されて居ないのである.

すべてが形式的論理的であつた. 材料も順序も,この見地から統一されてゐた. 而も比較的に理解し易く書かれた所に,この書の强味があつたのである.

次に,トドハンターの『ユークリッド』は,それは全くシムソン型であつて,その中には代數記號や計算の痕跡をも,見出し得ないのである. 著者はシムソンの體裁に幾分かの修正を施して,中等學校用に編輯したに過ぎなかつた. 否. トドハンターに從へば,それが最上の策なのである. 何故なら,彼は其の序文に於て述べてゐる.

「イギリスに於ては,幾何の教科書はユークリッドを用ひ,諸學校

波書店 25×16

の試驗などにも,陽はに此書の第何卷,第何命題と明示してゐる. そしてユークリッドに代るべき,適切の書を作らうと試みる者も幾多あるけれども,遂に其の效なく,ユークリッドの右に出ることが難い. 一度びユークリッドを廢するなら,恐らくそに代るべき著者はないのである」(!)

この辺に次葉のさーえが入る

2.下

aとた

□ 50. □ 併しながら,この時代に於て,イギリスは教育上實に重大なる諸問題に,直面して居たのであつた.

先づイギリスの產業革命によつて,非常の發展を示した商工業は,今や科學の研究を急務として來た. 1853 年に政府は State Department of Science and Art を作り,諸種の科學研究機關が新設され,奬勵されたのであつた. それと同時に,科學教育の必要は,ファラデー,チンダル,ハックスレー等によつて唱導された(1854). 1859 年には,ダー

波 書 店 25×16 岩 326

天一杯に組む

左右版面中央

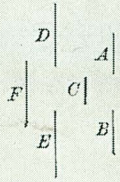
天地19行どり

128

廣彼兩度ニ於ケル比相同シキトキハ彼兩度ハ互ニ相等シ

前釋曰此兩度A及ヒBヲシテCト同比ヲ有タシムレバAハBニ等シカルベシ

證曰A若シBニ等シカラサルトキハ其一ハ必ス他ノ一ヨリ大ナラサルヲ得ス今AヲBヨリ大ナリトス



然ラバ第八設論ニ由テAノ幾倍ハCノ幾倍ヨリ大ニシテBノ幾倍ハCノ幾倍ヨリ大ナラサル如キA及ヒBノ或同シ幾倍トCノ或幾倍アルベシ

今此ノ如キ幾倍ヲ取リD及ヒEヲA及ヒBノ同シ幾倍トシFヲCノ幾倍トス故ニDハFヨリ大ニシテEハFヨリ小ナリ

然ルトキハAノCニ於ケルハBノCニ於ケルカ如ク而メA及ヒBノ同シ幾倍D及ヒEヲ取リCノ幾倍Fヲ取リ且ツDニFヨリ大ナル(作法)ヲ以テEモ亦Fヨリ大ナリ(第五本界説第五)

突兌翰多爾：宥克立. <8ポアキ

長澤龜之助譯，川北朝鄰校閲(明治 17).

Todhunter: Euclid. Japanese translation by Nagasawa (1884)

6号 4ポアキ

岩 327

ウィンの『種の起源』が出版されて,異常なる刺激を與へた．ハーバート・スペンサーの論著『如何なる智識が最も價値あるか？』(1859)は,大なる反響を呼んだのであつた．

スペンサーに從へば,最も價値ある智識は,人生への準備に最も必要な智識でなければならぬ．そして人生への準備に最も必要なるは,科學であると．彼は一歩を進めて,イギリスの中等學校は,古典による陶冶から解放されねばならぬことを說いた．更に彼は,學究と娛樂の生活のための,教養的陶冶によつて教育される少數者の代りに,日常の生活義務のための科學によつて,一般人への教育が遂行せらるべきを力說したのであつた．

この前後から,舊い大學の覺醒も,徐々に始められた．1871年には,「二百年間以上に亙つて(1662-1870),國民教育を阻害した」所の宗教統一令が,遂に解消されたのであつた！

より大なる刺激は,チャーチスト運動の暴力的なる嵐から來たのである．チャーチスト運動——地主と企業家とに對する勞働者階級の,經濟的地位の改善と普通選擧權のための鬪爭——は,產業革命が生んだ必然の結果であつた．勞働者教育,成人教育の聲が上げられた．それは勞働組合や,人道主義的社會改造論者——ラスキン,フレデリック・デニソン・モリス等々——の手によつて,微溫的ながらも實現されたのである．

かやうな重大なる教育上の諸問題の出顯は,遂に政府當局をも動かすに至つた．かくて初等學校,中等學校に對する國家的交涉も,漸く開始された．Clarendon Commission (1861), Schools Inquiry Commission (1864) の如き委員會が,政府の手によつて設

No.314
波書店 25×16
328

No. 315

けられ,教育の調査,統制の研究が始められた. 1870年の法令は,教育の國家的統制への第一歩として,踐み出されたものであつた.

思へば, laissez-faire の原則と個人主義とは,ひとり商業貿易に就いてのみの,イギリス人の信仰ではなかつた. それはまたイギリス教育の傳統的方針であつたのである. 今やイギリスの教育は,漸くにして轉形期へと近づいて行く.

この時代に於て吾々は,數學教育に關する幾多の論爭を見出すのも,當然のことと思ふ.

2.下

實驗的・歸納的・自然科學の大立物ハックスレーは,實驗科學教育を奬勵するの餘り,遂には實驗科學と比較して,古典的並びに數學的訓練に向つて,批判を加へるに至つた(1869).

「數學は,觀察に就いても,實驗に就いても,歸納に就いても,また因果法に就いても,全く何も知らない學問である」——と,彼は述べた.「數學者は少數の命題から出發するが,その少數の命題なるものは,彼等が自明の眞理と呼ぶ程にも,證明の明かな事柄なのだ. そして彼等の其の後の仕事は,それから細々しい演繹を行ふに過ぎないのである. 語學教育も,實際行はれてゐる所では,兎に角,同じ樣な性質のものである.——權威と傳統とが事實を構成する. そして心の働作は演繹的である.」

この批判は,少くとも當時のイギリスに於ける中等學校數學教育に對する限り,確に正しかつた. 而も情熱的なる數學者シルヴェスターは,獨創的なる數學研究者の例を引いてハックスレーに逆

この辺に次葉のさしえが入る

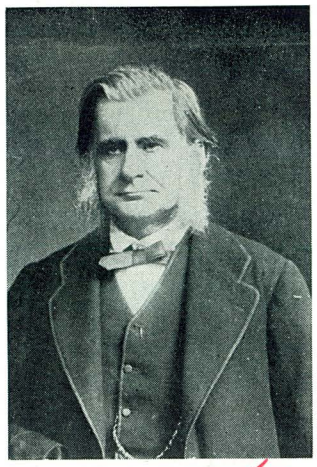
波書店 25×16

岩 329

天一杯ニ組む

一左右15行字詰

天地10行どり



Thomas Huxley

8ポ

6号

(29)

襲したのであつた. 更にトドハンターに至つては,その著The conflict of studies and other essays on subjects connected with education (1873) の中で,イギリスでは實驗科學が不當に重んじられると,論難したのである.——それはカヴェンヂッシュ・ラボラトリーがケンブリッヂに新設されて,マックスウェルが其處に就任した際であつた!

2下

51 「ユークリッド」を中心とする論戰の口火は,ウイルソンによつて點じられた.

ウイルソンは

J. M. Wilson: Elementary geometry, Book I (1867); Book I-V (1885).

Solid geometry and conic sections (2版, 1873)

に於て,大陸の書を參考し,論理の外に,多少の直觀的考察を取入れた. その中には數式が用ひられ,比例論はルジャンドルに倣つた. 併し定理の順序などはユークリッドに近く,公平に言へば,ユークリッドとルジャンドルの中間を行つた所の,寧ろ平凡な教科書であつた.

この辺に次葉のきしえが入る

2下

併しながら,ウイルソンがジョーンスと共に,ユークリッドに批判を加へて,

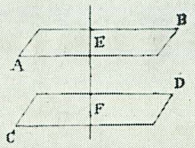
2下

それは初學者に取つては曖昧の源であり,そして正しい幾何學

岩 331

左右版面中央

天地15行ゼリ



法線ヲ通有スル諸平面ハ平行ナリ

AB CD 兩平面 EF 法線ヲ通有ストス然ラハ則 AB CD 兩平面ハ決シテ相遇ハサル可シ

其理由ハ若シ AB CD 兩平面ノ一点ヲ通有セル時ハ之ヨリ EF 線ヘ各平面中ニ各一箇ノ兩直立線ヲ引キ得ルナル可シ是レ理ニ合セサルナリ

故ニ AB CD 兩平面ハ決シテ相遇ハス尚詳言セバ

ウヰルソン：立體幾何學教科書.
吉田健吾譯述(明治 16-17).
J. M. Wilson: Solid geometry. Japanese trans. by Yoshida (1883-84).

6号 8ポ

2分

6号 4ポ行間

13

~~J. M. Wilson: Solid geometry. Japanese trans. by~~ 4ポ

的自由と能力とを破壞するものである」

と非難した時(1868), ド・モルガンは立つてウイルソンを攻擊し,ウイルソンはまたド・モルガンに逆襲したのであつた.

こゝに於て論爭は擴大した. 1869 年に,シルヴェスターが

「私は,ユークリッドが敬遠されて,學生の手の屆かぬ高い棚の上に置かれるか,又は底知れぬ深い海へと投じられるのを見たなら,どんなに嬉しからう」

と述べたとき,ユークリッドの讃美者たるケーレーは,

「吾々はユークリッド其のものに還るべきである. シムソンの「ユークリッド」は,ユークリッドとシムソンとの混合物であるから,シムソンの附加した部分を除き去つて,嚴密に,純粹なるユークリッドの原作に還るがよい」

と勸告したのであつた!

これ等の議論の裡から,1870年に「幾何學教授改良協會」(Association for the Improvement of the Geometrical Teaching)——以下之を「協會」と略稱しよう——が,組織された. 併しながら有力なる數學者を會員とせる此の「協會」は,果して如何なる仕事をなし遂げたか? 「協會」は先づ

Committee of A. I. G. T.: Syllabus of elementary plane geometry (1875)

を發表した.——以下之を「條目」と呼ばう. そして「條目」を實現した教科書として,

Committee of A. I. G. T.: Elements of plane geometry (1884—88)

を公にしたのであつた.

第1編　直線

一點に於ける角. 三角形. 平行線及び平行四邊形. 作圖題.

No. 320

軌跡.

第二編 面積の相等

定理. 作圖題.

第三編 圓

基本的性質. 中心角と扇形. 弦. 弓形に於ける角. 切線. 二つの圓. 内接及び外接圖形. 面積に關する圓.

第四編 比例の基本的命題

第一部. 可約量のみに就いて

比及び比例. 基本的幾何命題.

第二部. 可約性に關係せぬ量に就いて

比及び比例. 基本的幾何命題.

第五編 比例

相似形. 面積. 軌跡及び作圖.

こゝに二つの注意がある. (1)第四編に於ては,先づ初學者には第一部のみを教授し,第二部 —— ド・モルガンに從へるユークリッドの修正 —— は後廻しにする方が宜からうとの,勸告が附せられてある. (2)幾何學に入る前か,或はこと同時に,簡單な幾何畫法を教へることを薦め,卷頭に作圖題の細目を附してゐる.

さて此教科書は如何なる意味で作られたか? 委員會の報告書には,

> 條目は,ユークリッド原本の精神と要點とを保存する目的で作られた. そして嚴格な意味で,内容も形式も少しも捨てないで,世に認められた缺點を補ひ,また多くの小缺點を修正するを目的とした

と,述べてゐる. 而も此教科書の卷頭には,ケンブリッヂ及びオックスフォードの數學教師幹部連の意見書が掲げられてゐる.

それは何んと言ふ,中途半端な妥協であつたらう! それのみでは無かつた. 當時教育改造に興味を持ち出したブリチ…

波 書 店 25×16

岩 334

8ポ表組 4ポ行間

8ポ36倍

8ポ34字詰

オモテクイ

> 教授の際にも，試験の際にも，ユークリッド以外の公理を用ひたり，ユークリッドの順序によれば，後に出て來る命題を用ひて證明したりしてはならぬ．その外のことに就いては自由にしてもよい．

オモテクイ

大學の意見書の一部　8ポ

6号

シュ・アッソシェーションは，「條目」を調査し且つ「協會」と協力して，此問題の解決に當るべき委員を命じたのであつたが，1877年の報告で，「條目」は相當に立派なものであるとされ，その上に

2下

「これまで世に現はれた教科書の中で，權威ある位置として，ユークリッドの後繼者たる資格あるものがない」

とされたのであつた．

表組

8ポ組 4ポ行間

オモテクイ

> If there should be another flood
> Hither for refuge fly,
> Were the whole world to be submerged,
> This book would still be dry.

而もそんなにも「權威ある」ユークリッドに書かれた，當時の一學生の左の落書を見よ！

52. 數學教育の改造に對する大障碍の一つは，ケンブリッヂ，オックスフォードの入學試験の要求にあつた．「大英國は試験の國であつた．」かの傳統を重んじたトドハンター其人さへも嘆じてゐる．

2下

「吾々の時代は試験の時代である．ケンブリッヂ大學は，この時代的特徴を創造した功績を誇つてもよい(!)．……吾々は吾々の試験によつて，學者や天才を創造することは出來ない．彼等を發見することが，やつと出來るかどうかも怪しい．吾々が探し得ることは，ただ試験合格能力(examination-passing power)だけである．」

イギリスの數學教科書は，實に試験の目的の爲めに書かれた

これがある爲、表組と並べて本文を組む

例へば日本人に最も親しみの深かつたケージー(1820—1891),チャールス・スミス(1844—1916),等々の教科書を見よ.

2分 2分

2.下

John Casey: Elements of Euclid (1881).

John Casey: Sequel to Euclid (3版, 1884).

John Casey: Treatise on elementary trigonometry (2版, 1887).

R. C. J. Nixon: Euclid revised (1886).

R. C. J. Nixon: Elementary plane trigonometry (1892).

Charles Smith: Elementary algebra (1886).

Charles Smith: Treatise on algebra (1888).

Hamblin Smith: Treatise on arithmetic (1872).

Hamblin Smith: Treatise on elementary algebra (1869).

H. S. Hall and S. R. Knight: Elementary algebra (3版 1887).

H. S. Hall and F. H. Stevens: Euclid (1888).

之を教育的立場から觀るとき,そこには受驗的問題以外に果して何物があるのか. アメリカの一學者が,

2.下

「私はイギリスの三角法教科書の中で,グレゴリー其他の天才を待たなければ見出し得なかつた所の,總ての必要な定理が,澤山ある定義の中に推し込められてゐたのを見たことがある」

との批判は正しい. ハックスレーの攻擊にも理由があつた. チャールス・ダーウィン(1809—1882)が彼の若かりし日を追想しつゝ,

2分

2.下

「私は數學をやらうと企てました.……けれども代數の初めの方をやつて,何等の意味をも見出し得ませんでしたから,それが主な原因となつて,數學をやるのが嫌になりました」

と語つたのも,首肯し得ると思ふ.

No. 322
波書店 25×16
岩 336

323
No.

左右 版面中央

代 數 學 143

(i) $\dfrac{3x+1}{4}-2(6-x)=\dfrac{5x-4}{7}-\dfrac{x-2}{3}.$

(ii) $3y+\dfrac{9}{x}+6=0,\quad y+\dfrac{5}{x}=8.$

6. 犬アリ狐ヲ追フニ狐ハ自己ノ歩ヲ以テ犬ヨリ六十歩先キニアリ,然ルニ狐三歩スル間ニ犬ハ二歩シ犬三歩ノ距離ハ狐七歩ノ距離ト等シト云フ,幾歩ニシテ犬ハ狐ヲ捕フルヤ.

天地版面中央

E 之 部

1. $(m+n)(m+n-1)=m(m-1)+2mn+n(n-1)$

及ヒ $(m+n)(m+n-1)(m+n-2)=m(m-1)(m-2)$
$+3m(m-1)n+3mn(n-1)+n(n-1)(n-2).$

ナルヿヲ證セヨ.

2. x^4-y^4 ヲ $x-y$ ニテ除シ其結果ヨリ $(x+y)^4-16z^4$ ヲ $x+y-2z$ ニテ除シタル商ヲ記セヨ.

3. $5x^2+24x-5$ 及ヒ $a^2-2abc-ab^2-ac^2$ ノ因子ヲ求ム.

4. $8a^3-18ab^2$, $8a^3+8a^2b-6ab^2$ 及ヒ $4a^2-8ab+3b^2$ ノ L. C. M. ヲ求ム.

5. 次式ヲ證セヨ.

(i) $1+\dfrac{a}{x-a}+\dfrac{bx}{(x-a)(x-b)}=\dfrac{x^2}{(x-a)(x-b)}$

(ii) $1+\dfrac{a}{x-a}+\dfrac{bx}{(x-a)(x-b)}+\dfrac{cx^2}{(x-a)(x-b)(x-c)}$
$=\dfrac{x^3}{(x-a)(x-b)(x-c)}.$

6. 甲乙二人アリ乙ハ甲ニ金ヲ借レリ,而シテ乙ハ其借金一圓毎ニ二十五錢ヲ拂フノ力アリ,今乙負債ヲ返辨スルノ力以前ニ

(131)

< 8ポ

チャーレス・スミス氏代數學. 長澤龜之助, 宮田耀之助同譯 (明治 20) の第 14 版(明治 25).
Ch. Smith: Elementary algebra. Japanese trans. by Nagasawa and Miyada (1887). From 14th ed. (1892).

6号 4ポ行間

一頁に組む

波 書 店 25×16
岩 337

從つて

2.下1 O. Henrici: Elementary geometry (1879)

の如き,射影幾何學風に初等幾何を組織せんとした試みも,

2.下1 G. Chrystal: Introduction to algebra (1898)

の如き,函數概念やグラフを取入れた異色ある教科書も,一般的に歡迎されるに至らなかつたのであつた.

數學教育の改造が遲々として進まざる間に,一方に於ては教育制度統一への運動が,着々として歩を進めた.「工業教育並びに中等教育促進會」は開催され(1886),ブラッドフォード獨立勞働黨の教育案は決議された(1893). そして1899年に至つて,遂に文部省の設立を見るに至つたのである.

やがて數學教育の上にも,大なる改造の日が近づいて來た. 併しそれは純粹の數學者や數學教師の,「紳士的妥協」の間からは生れなかつた. それは二十世紀の初頭(1901)に,技術的工學者ジョン・ペリーの,熱烈なる革命的講演によつて,改造の幕は切り落されたのであつた.

10ポゴチ
ド□□イ□□ツ] 2行どり

□53.□ 吾々は曩に,1830年代に於けるドイツ教育の反動化に就いて語つた. 1848年の革命は,教育上にも一層の反動化を加へた. 壓迫は,國民學校(即ち初等學校)から,大學に亙つた.「ベルリン教員養成所長ヂーステルウェヒは,ペスタロッチ思想の宣傳家なるがために,免職された」のであつた.

かくてフリードリヒ・ウイルヘルム四世の所謂「反宗教的なる

柱 { 偶数頁(章) 前と同じ
奇数頁(節)

ド□□イ□□ツ
6号
天の左右中央
本文とのアキ10ポ

波書店 25×16

岩 338

僞教育なるが爲めに,中等學校に於ける自然科學の時間數は減少され,哲學概論は廢止され,古典は再び最も重要視されるに至つた(1856). 形式教育は嚴密なる非實利主義と結合して,中等教育の本質と規定されたのである.

この時代に顯はれた問題集に,ハイス(1806—1877)の

E. Heis: Sammlung von Beispielen und Aufgaben aus der allgemeinen Arithmetik und Algebra (1837. 20版, 1868. 108版, 1904).

があり,教科書にカンブリー,リューブゼン等がある. リューブゼンは次節に讓つて,こゝには此時代の數學教育の代表作としてのカンブリーの書

L. Kambly: Elementar-Mathematik (1850)

に就いて語らう. この書は次の四部より成つてゐる.

I. Arithmetik und Algebra (38版, 1906).
II. Planimetrie (154版, 1916).
III. Ebene und sphärische Trigonometrie (31版, 1909).
IV. Stereometrie (30版, 1905).

こゝには最初の二部の説明のみに止める.

第1卷「算術及び代數」——私は29(3)版(1885)を用ひる——は, 121頁の間に,次の內容を盛り上げてゐる.

第1章　絕對數(和と差. 積と商. 零. 無限大と無限小. 比及び比例).
第2章　代數的數(正負數. 代數式の加減乘除. 冪及び根).
第3章　對數.
第4章　方程式(1次及び2次方程式. 聯立方程式. 指數方

程式. 方程式の應用問題).
第五章　等差級數,等比級數,利息算.
第六章　組合せ. 二項定理.
附錄. 小數. 連分數. 整數の整除. 不定方程式.

この書の中には,方程式の一章が僅々16頁あるのみ,而も其の中13頁は單なる方程式の形式的解法であつて,所謂方程式の應用問題らしい所は,僅かに3頁あるに止まる. 虚數は第二章の根の所で,2次方程式——それは第四章にある——に無關係に導入される. 第1章に於て

岩 340

No.

左右 版面 中央

天地 版面 中央

一頁に組む

Denn aus $ax^n = b$ wird $x^n = \frac{b}{a}$ und folglich $x = \sqrt[n]{\frac{b}{a}}$.

§ 73.

Aufgabe. Eine gemischte quadratische Gleichung aufzulösen.

Auflösung. Hat man die Gleichung auf die Form $x^2 + ax = b$ gebracht, in welcher x^2 den Koëfficienten $+1$ haben muß, so addiert man zu beiden Seiten das Quadrat des halben Koëfficienten des zweiten Gliedes, $\frac{a^2}{4}$ (genannt die quadratische Ergänzung, weil sie die Summe der unbekannten Glieder zum vollständigen Quadrat eines Binoms ergänzt). Dann zieht man aus der erhaltenen Gleichung

$$x^2 + ax + \left(\frac{a}{2}\right)^2 = \frac{a^2}{4} + b$$

die Quadratwurzel und befreit x von dem bekannten Gliede durch Transposition. Somit ergiebt sich nach § 55

$$x + \frac{a}{2} = \pm\sqrt{\frac{a^2}{4} + b},$$

$$x = -\frac{a}{2} \pm \sqrt{\frac{a^2}{4} + b}\text{; in Worten?}$$

Anmerkung. Daß man $\frac{a^2}{4}$ addieren muß, ergiebt sich entweder durch einen Vergleich von $x^2 + ax$ mit $a^2 + 2ab + b^2$ oder durch einen Versuch, aus $x^2 + ax$ nach § 55 die Quadratwurzel auszuziehen.

Folgerung. Jede quadratische Gleichung hat im allgemeinen zwei ungleiche Wurzeln. Nur wenn das bekannte Glied (b) negativ und sein Zahlenwert gleich der quadratischen Ergänzung $\left(\frac{a^2}{4}\right)$ ist, sind die beiden Wurzeln einander gleich, x nämlich $= -\frac{a}{2} \pm 0$. Ist b negativ und sein absoluter Wert $> \frac{a^2}{4}$, so sind beide Wurzeln imaginär. Ist a negativ und sein absoluter Wert $< \frac{a^2}{4}$, so sind beide Wurzeln reell und gleichstimmig, nämlich positiv, wenn a negativ, und negativ, wenn a positiv ist. Ist b positiv, so sind beide Wurzeln reell, aber ungleichstimmig; ist endlich $b = 0$, so ist auch die eine Wurzel null und die andere $= -a$.

§ 74.

Lehrsatz. In jeder geordneten und auf null gebrachten quadratischen Gleichung ist die Summe der beiden Wurzeln gleich dem

Kambly: Arithmetik und Algebra. (29–30. Aufl. 1885).

(132)

<8ポ

6号

岩 341

既に,珍妙なる説明によつて,無限大と無限小が導かれる. 實に私は未だ嘗て,かくの如くに形式的にして,且つ數學的にも,また應用的にも,何等の興味を持たない,無味乾燥の代數書を,數多く見たことがないのである!

次に第2巻『平面幾何』に移らう. 私は75—81版(1886)を用ひたが,これは103頁の中に,次の材料が收められてゐる.

2.下

序說. 直線と角,平行線. 平面圖形,三角形,四邊形特に平行四邊形. 圓. 面積. 比例. 多角形,圓の周及び面積. 計算問題,代數的の作圖.

この書は寧ろルジャンドル型とも云ふべく,代數計算と記號とが甚だ多く用ひられる. 一方に於て,作圖題は早くから導入される. 併しながら直觀的考察をも,また實用的問題をも,全く缺いた所の,粗雜にして不親切なる教科書である.

カンブリーの教科書は,實に1850年代に於ける反動政治の反映であつた. この形式的にして非直觀的であり,而も低級なる無味乾燥の教科書は,併しながら,ドイツに於て最も流行を極めた書であつた. 1880年に彼の平面幾何學は,プロイセンだけで217校に採用され,1886年までに全部で40萬部を賣つたと云はれた. かやうな愚劣な教科書は,個性なき教師には便利であるとも,評されてゐる!

かやうな時代に於て,ブレットシュナイデルの如き異色ある教科書が,忘れられたのも無理はなかつた.

2.下

C. A. Bretschneider: Lehrgebäude der niederen Geometrie (1844).

波書店 25×16

342

左右 版面中央

一頁に組む

天地 版面中央

Beweis. 1) $\angle m > p$ nach § 55,
$\angle m = o$ nach § 27, 2,

auch $\angle o > p$.

2) In den Dreiecken AED und AEB ist
Seite $AE = AE$, $DE = EB$, aber $AD < AB$,

$\angle AED < AEB$ nach § 48.

3) Wäre $EK = EG$, so müßte
$\triangle AEK \cong AEG$ sein nach § 58,

$\angle o = p$, welches gegen Teil 1.

Dagegen ist Senkrechte $EK = EH$ und $EG = EF$, da sie nach § 30, 2 je in eine gerade Linie fallen.

133

§ 81.

Lehrsatz. Die Mittellinien eines Parallelogramms sind die Diagonalen eines zweiten, welches die Hälfte des ersten ist.

Voraussetzung. FG und HK sind die Mittellinien des ∥ ABCD. Fig. 65.

Behauptung. FHGK ist ein ∥ und $= \frac{1}{2}$ABCD.

Beweis. 1) $\triangle HEG \cong FEK$ nach § 44,

HG ∥ FK nach 45 und 28, 2,

FHGK ein ∥.

2) $FHGK = \frac{1}{2}ABCD$, weil $\triangle FEH = \frac{1}{2}$ ∥ HEFD, $\triangle HEG = \frac{1}{2}$ ∥ AGEH u. s. w.

Dritter Abschnitt.

Vom Kreise.

§ 82.

Lehrsatz. Kreise von gleichen Halbmessern (desgl. auch von gleichen Durchmessern) sind kongruent — und umgekehrt.

Beweis. Legt man die Kreise mit ihren Mittelpunkten auf einander, so müssen auch ihre Peripherieen in einander fallen; denn sonst würden sich ungleiche Halbmesser ergeben.

Die Umkehrung ist von selbst einleuchtend.

Kambly: Planimetrie (75-81. Aufl. 1886).

343

中等學校用として書かれた此幾何教科書に於ては,平面と立體とが融合され,それは幾何學的變形論の立場から,次の如き系統に排列されたのであつた.

271 綜合幾何學

位置の幾何學. 形の幾何學. 量の幾何學.

解析幾何學

測角法. 三角法. 坐標幾何學.

また此時代に,ショーペンハウェルがその主著「意志及び表象としての世界」(第2版,1844)に於て,數學に於ける直觀の重要性を力說して,ユークリッドの證明法を批難したことも意味深いことであつた. ピタゴラス定理のユークリッドの證明は,「鼠取り證明」であつて,歸謬法の手品に過ぎない.なぜ左樣すべきであるかは,少しも說明されて居ない. 吾々は手品を見せつけられたやうな不快を感ずる」と.

54. 一方に於ては,その頃から,ドイツは漸く產業革命へと近づきつゝ進んでゐたのであり,また自然科學特に應用科學が,リービヒ(1803-73)等によつて,開拓されて居たのであつた. さればこそ1858年の內閣の更迭と共に,1859年には,從來不遇の地位に置かれた實科學校が,初めて國家的統制の下に編入されたのであつた.

かくの如き實科學校(Realschule erster Ordnung)は,ギムナジウムと同樣に九年制であり,ギムナジウムよりも遙かに數學を重視して,理論及び應用方面からの教材 ——無限級數,畫法幾何及び解析幾何,力學 ——が採られたのであつた.

併しながらそれは大學入學の權利の上に,ギムナジウムとの間に根本的相違があつた爲めに,ギムナジウムと同一の價値と同一の權利の承認を得るための運動,所謂「實科學校運動」が開始されたのである.

1871年にはドイツ帝國統一の時機が到達した. ドイツは軍事的に,政治的に飛躍を遂げたのみではなかつた. 石炭と鐵に

No. 332

富み且つ織物の中心地たる,アルサス・ローレヌはドイツの手に入り,巨額の償金は流入して,こゝに封建的生産組織は破壞され,今や産業革命の時代となつたのである. 科學は奬勵され,教育問題は盛に研究され始めた. 1878 年には,ラテン語のない九年制の實科學校 —— 高等實科學校(Oberrealschule)が認められた.

科學の迅速なる進歩は,大學と中等學校との間に,大なる疎隔を來たした. 嘗てバルツェル(1818—1887)の如き數學者が,中學上級用として,また中等教師のために,科學的に嚴密なる初等數學書

2分

2.下 Richard Baltzer: Elemente der Mathematik (1860—62)

を書いた時代は過ぎ去つたのである. それ故に數學者にして教育者を兼ねたカール・シェルバッハ(1804—1892)の存在は,獨自的のものであつた. 彼は數學教育の指導者として,1870 年代の初めから,大なる影響を及ぼした. 彼の開發的教授法は,中等教師の間に傳播したのであつた. 彼の直接指導の下に,

この辺に次葉のきしるが入る

2.下 F. G. Mehler: Hauptsätze der Elementar-Mathematik (1859. 22 版, 1901)

の如き教科書は作られたのである.

かやうな教授方法論が,中等學校の課題に上りつゝあつたのは,實は國民學校からの影響であつた. 國民學校は 1872 年の規定によつて,ペスタロッチ及びヘルバルトの傳統の上に,新に基

た

波書店 25×16 岩 346

天一ボトおく

左右13字詰

天地10行どり

K. H. Schellbach

くぼポ

6号

134

No. 334

礎を作られた．オーストリーに於ては，エクスネル（1802–1853）とボーニッツ（1814–1888）が，ペスタロッチ，ヘルバルトの風に從つて，中等學校課程の新組織を仕上げて居たのである（1849）[1]．

吾々は彼等の影響を，リューブゼンの教科書に於て明かに見出し得る．今

Lübsen: Ausführliches Lehrbuch der Arithmetik und Algebra (1850頃．20版，1880).

Lübsen: Ausführliches Lehrbuch der Elementargeometrie (1851. 25版，1882).

等の中から，こゝには唯その『初等幾何』のみを選ばう．私は25版（1882）を用ひた．

序說

測地法としての幾何學の起源．幾何學の對象物，目的，觀念，方法，及び系統．

第1部　平面幾何

直線．角．三角形の合同．垂線．平行．多角形の角の和．圓．平行四邊形．直線形の面積．ピタゴラス定理．比例線．相似形．圓に於ける比例．多角形．圓の周及び面積．

第2部　立體幾何

平面の位置．多面體と其の計算．球．補充（種々の立體の體積のことなど）．幾何に於ける代數の應用．

附錄

實用幾何學（測量の概念）．

---

(1) その當時流行したオーストリーの幾何入門書に，モツニクのものがあつた．

F. v. Močnik: Geometrische Anschauungslehre (26版，1910).

F. v. Močnik: Geometrische Formenlehre und Anfangsgründe der Geometrie (18版，1900).

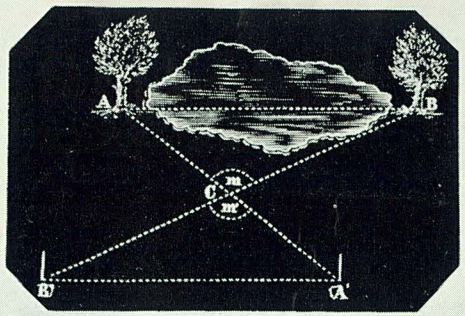
波書店 25×16　岩　347

No. 335

左右 版面 中央

天地 版面 中央

36.



Aufgabe. Durch Anwendung des vorhergehenden Lehrsatzes die Entfernung zweier Punkte A, B auf dem Felde zu bestimmen, wenn ein zwischenliegendes Hindernis die unmittelbare Messung nicht erlaubt.

Auflösung. Man bezeichne durch einen Meſsstab noch einen dritten Punkt C, von dem man ungehindert mit der Kette nach A und B messen kann. Messe die Linien AC und BC und trage ihre Längen geradlinig nach A' und B' fort, so daſs $A'C = AC$ und $B'C = BC$ wird; messe hierauf nur die Linie $A'B'$, so giebt diese die gesuchte Länge von $\overline{AB}$. Wäre z. B. $\overline{A'B'} = 400$ m gemessen, so wäre auch $\overline{AB} = 400$ m.

Beweis. Die beiden Dreiecke $A'B'C$ und ABC sind kongruent, weil sie zufolge Konstruktion zwei Seiten und den eingeschlossenen Winkel gleich haben, nämlich: $A'C = AC$, $B'C = BC$ (gleich gemacht) und $m' = m$ (als Scheitelwinkel, § 31). Stellt man sich vor, das untere Dreieck drehe sich um den Punkt C herum, bis A' auf A fällt, so muſs dann B' auf B, mithin $A'B'$ auf AB fallen.

37.

2. **Kongruenzsatz.** Zwei Dreiecke sind kongruent, wenn sie eine Seite und zwei entsprechende (in Bezug auf die Seite gleichliegende) Winkel gleich haben. Hier sind zwei Fälle zu unterscheiden:

1. Die Dreiecke haben eine Seite und die beiden anliegenden Winkel beziehlich gleich.

<8ポ

<4ポ

一頁に組む

135

6号

岩 348
岩 波 書 店 25×16

それは直觀的考察と實驗實測とを,極めて色濃く表現した所の,實際生活を考慮して書かれた著述であつた. それは全然ユークリッド流ではなかつた. 公理などは判然と書かれて居

岩波書店 25×16
岩 349

この辺に次葉のきーえが入る

ない.

リューブゼンの此書は,從來の數學史家から酷評を浴びせられた. マックス・シモンは之を「基礎のない書物」と呼んだ. カジョリに至つては,ドイツでは

「十九世紀の中頃に最も流行した教科書,及び十九世紀末の人氣ある教科書でさへ,科學的見地から見れば,不滿足極まるものである. かくてガウスを生んだドイツの地で,而もロバチェフスキー,ボリアイの不朽の作が顯はれてから夫々41年, 37年も經た後に,1870年ライプチヒ出版のリューブゼンの初等幾何學,第14版の中には,平行線公準の證明を見出すのである! また吾々が,幾何學は連續量を取扱ひ,そして連續量としては通約し得べき量が寧ろ特段の場

2下

左右版面中央

天地版面中央

一頁に組む

136

In Zeichen:

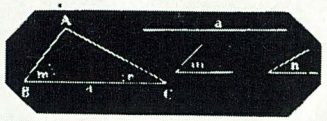
Es sei	so ist:	
$BC = EF$	$\overline{AB} = \overline{DE}$	
$\angle B = \angle E$	$\overline{AC} = \overline{DF}$	$\triangle ABC \cong \triangle DEF.$
$\angle C = \angle F$	$\angle A = \angle D$	

Beweis. Man denke sich das eine Dreieck DEF so auf das andere ABC gelegt, daſs die als gleich vorausgesetzten Seiten und Winkel sich decken, also erstlich EF auf BC fällt, alsdann muſs, weil $\angle E = \angle B$ und $\angle F = \angle C$, der Punkt D notwendig sowohl in die Richtung BA, als in die Richtung CA fallen. Soll aber ein Punkt D (der keine Ausdehnung hat) in zwei verschiedene Richtungen BA, CA zugleich fallen, so liegt er notwendig in ihrem gemeinschaftlichen Durchschnittspunkt A. Die Dreiecke decken sich also und es ist, wie im Lehrsatz behauptet, $\triangle ABC \cong \triangle DEF$.

II. Die Dreiecke haben eine Seite, einen anliegenden und einen gegenüberliegenden Winkel gleich.

Dieser Fall findet in § 65 Berücksichtigung.

38.



Aufgabe. Es sind eine Seite a und die beiden anliegenden Winkel m und n gegeben; es soll das durch diese drei Stücke bestimmte Dreieck konstruiert werden.

Auflösung. Man stecke die Linie a in BC ab, trage daran in B den Winkel m, in C den Winkel n, und verlängere die Schenkel dieser angetragenen Winkel bis zu ihrem Durchschnittspunkt A, so ist ABC das verlangte Dreieck.

Anmerkung. Hätte man $\angle n$ bei B und $\angle m$ bei C oder beide Winkel unterhalb BC angetragen, so hätte man doch dasselbe Dreieck, nur in anderer Lage, erhalten.

前頁の圖の續き

<8ポ,

6号

岩 351

合に過ぎないことを顧みるならば,リューブゼンが通約すべからざる量に就いて,一言も述べなかつたことに,驚かざるを得ないと思ふ」

と評してゐるが,私はシモンやカジョリが,教育史的考察の缺如せるに,驚かざるを得ないものである. 私はペスタロッチ的なリューブゼンこそ,寧ろ現代的であつたと考へる.

□55□ やがてボーニッツはプロイセンの文部省に入つて,1882年の學制を完成した. こゝに三種の中等學校の對立を見る.

文科中學校 (Gymnasium)
實科文科中學校 (Realgymnasium) —もとの Realschule erster Ordnung
高等實科學校 (Oberrealschule)

文科中學校は,下級に於て數學時間數の增加を見,それは空間的直觀による幾何學入門に宛てられた. それはペスタロッチ主義の勝利であつた.

實科文科中學校は,職業的色彩のものを除かれた爲めに,文科中學校へと接近した. 應用數學と實用的計算は輕減され,級數論,微積分,立體解析幾何は廢止されて,綜合幾何と球面三角法とが加はつたのである.

之に反して高等實科學校は,職業學校的であつた. そこには立體解析幾何と微分 (積分を除く) の外に,更に綜合幾何と球面三角法とが加へられ,數學的自然科學的方面が重視されたのである.

この時代を記念すべき幾何學書に

J. Henrici und P. Treutlein: Lehrbuch der Elementargeometrie

岩 波 書 店 25×16

352

學校の種類		1816	1837	1856	1859	1882	1892
Gymnasium	全時間數	320	258	268		268	252
	數學時間數	60	32	32		34	34
	(%)	(18.8)	(12.4)	(12.0)		(12.7)	(13.5)
Realgymnasium					285	280	259
					47	44	42
					(16.5)	(15.8)	(16.2)
Oberrealschule						276	258
						49	47
						(17.8)	(18.2)

こゝに時間數と云ふは，各學年に於ける一週の教授時間數の和(九年間にわたりての)を指すのである．

(1881—83)

がある．それは射影幾何學の立脚地から,初等幾何學が全く新たに——ユークリッドやルジャンドルを離れて——組織されたのであつた．

第1卷．平面上に於ける圖形の相等．大さを變へない(面積を不變にする)變形．

第二卷．平面圖形の量の計算(三角法を含む)．配景的射影(圓錐曲線を含む)．

第三卷．空間圖形．一平面より他の平面への射影(圓錐曲線を含む)．

No.

—左右15字詰—

天地11行どり

<8ポ

2分

Peter Treutlein (1845—1912)

6号

ネーム，トッパン

8ポ6倍分アケル

137

岩 354

而もそこには應用(例へば測量などの)が含まれ,且つ解析幾何と三角法とが,融合されてゐる. それは實に注目すべき名教科書であつた. 而もこの名著は今日に至るまで,4版を超え得ないのである!

この辺に次葉のそしえが入る

代數の上にも進歩的要素が顯はれて來た. 當時のドイツに於て最も流行せるバルデー(1828~1897)の問題集

E. Bardey: Methodisch geordnete Aufgabensammlung über alle Teile der Elementar-Arithmetik (31版, 1918)

を見よ. 10版(1882)までには無かつたグラフが,11版(1883)からは變數間の關係の表示として載せられてゐる.

併しながら,一層明確に,函數概念を中等學校に導入したのは,ウィーンのギムナジウム教師(後の大學教授),ヘーフレル(18

天一杯におく

左右版面中央

天地11行ぜり

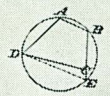
§. 1ノ逆トシテ

四角形ニ於テ二双ノ相對スル二角ノ和ガ2Rニ等シキトキハ圓ニ内接セシムルコトヲ得。

何トナレバ次ノ圖ニ於テ

$\angle BCD + DAB = 2R$

且DABニ外接スル圓ガ(§35ノ1)BCヲCニ於テ截ラズシテEニ於テ截リタリトセバ



$\angle BED + DAB = 2R$ (2)

從テ

$\angle BED = BCD$

是不可能ナルコトナリ。

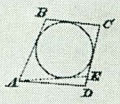
§'. 1'ノ逆トシテ

四邊形ニ於テ二双ノ相對スル二邊ノ和ガ相等シキトキハ圓ニ外接セシムルコトヲ得。

何トナレバ次ノ圖ニ於テ

$AB + CD = BC + DA$

且AB, BC, CDナル邊ニ切スル圓ガ(§35ノ1')ADニ切セズシテAEニ切シタリトセバ



$AB + CE = BC + EA$ (2')

從テ

$CD - CE = DA - EA$

即$ED = DA - EA$ナラザル可ラズ是不能ナルコトナリ(§18ノ4a)。

ヘンリッチー, トロイトライン：幾何學.
樺正董, 田畑梅次郎共譯 (大正 4).
Henrici und Treutlein : Elementargeometrie.
Japanische Übers. von Kaba und Tabata
(1915).

138

18ポ

6号 4ポ行間

岩 356

53—1922)であつた. 彼は1884年の案の中に,初等函數

$$y^2=cx,\qquad x^2\pm y^2=c,\qquad ax^2\pm by^2=c,$$
$$xy=c,\qquad y=\log x,\qquad y=\sin x,\cdots\cdots$$

のグラフの外に,物理學上の曲線及び經驗的曲線(例へば死亡曲線)を採用したのみでなく,1888年の論文中で,次の如く述べたのである.[1]

> 初等數學の種々の函數の性質を,生徒に十分に捕捉させるには,グラフの方法よりも良いものはないのである. …… 函數觀念の精通 ——即ち初等代數や三角函數の圖形を,一般的な函數觀念の特段の場合として,明確に觀察させ通曉させること ——は,中學校に於ける全數學教育の自然的なる目的(das natürliche Ziel des ganzen mathematischen Mittelschulunterrichts)でなければならない.

この主張の中にこそ,現代數學教育の核心があるのであつた!

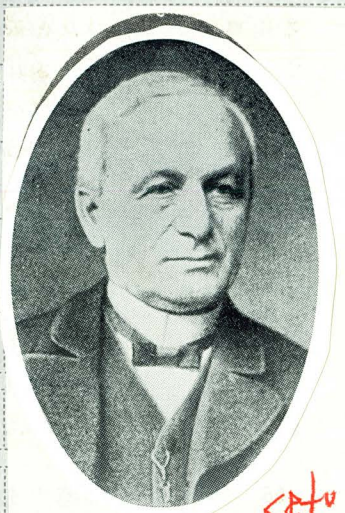
併しながら,他の一面に於て,科學としての數學の研究は,各分科をして孤立の傾向に導いてゐた. 例へばハンケルの「形式不易の原理」以來,ワイエルストラス,カントル,デデキンド等の數論的研究の後を承けて,1880年前後から,クロネッケル(1823—1891)は數學の整數化(Arithmetizierung)的研究を始めた. 即ちそれは整數を以て數學の唯一の根柢とせんとするものである.

(1) A. Höfler, Zeitschrift für mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht, Bd. 18 (1888). S. 25.

岩波書店 25×16

←左右15字詰→

↓天地11行ぢり



Leopold Kronecker

6号

139

358

岩波書店 25×16

「整數のみが神の愛による．他の總ての數は人工にかかる．」(1886の講演.) 彼の主張は遂に極端にまで走つたのであつた．

この思想は,間接に,初等教育に影響を及ぼした．その頃から,算術教授の上に,「數へ主義」(Zählprinzip) なるものが,唱導され出したのである．

Tanck: Das Rechnen auf der Unterstufe (1884).
Knilling: Zur Reform des Rechenunterrichts (1884-86).

タンクやクニルリング等は,數へ主義の立場から,ペスタロッチの直觀主義への攻擊者として顯はれ,甚だしきは數圖の使用さへも否定したのであつた．併しながら數へ主義と,ペスタロッチの直觀主義とは,一層高い立場から統一されてこそ,初めて算術教授の實踐に當つて有意義なのである．

それにつけても,ペスタロッチの後繼者等が,數學教育上に於ける仕事は,貧しかつたと云ひ得よう．ペスタロッチの理想を實現するために,彼等に殘された仕事は多かつたのだ．而も其の上に,それは教授上の再整理を必要とした．ペスタロッチ自身は,日常生活に適應すべき算術の部分を知らなかつたのだから,然るに彼等 —— 例へばグルーベ (1816-1884) の

A. W. Grube: Leitfaden für das Rechnen in der Elementarschule (1842)

の如きは,全面的なるペスタロッチ的陶冶よりも,寧ろ一面的なる方法的技術に走つたものと言へよう．

思ふに教授方法の科學的研究は,教育心理學,その他の科學的方法の援助を待つべきであつて,それは二十世紀の課題であらう．

56. ドイツが,全速力を以て工業資本主義の道を進みつゝあつた1880-90年代に取りては,1882年の學制は不滿足であつた．1890年の學校會議は,高等實科學校の卒業生をして,數學,自然科學の大學入學權を獲得させたが,黨派的論爭が開始されて,問題

は遂に政治化したのである.

1892 年の學制は,新に三種の中等學校の併立を規定した. そして文科中學校に於ては,古典は幾分か輕減され,數學は少しく近代化された. 即ち連分數と不定方程式とが除かれ,その代りに最上級に於て,坐標の概念と圓錐曲線の主要性質が採用されたのである.

之に反して,實科的諸學校を存在せしめ,その學校の權威を增すためには,數學教育を一層文科中學校のそれに接近させねばならなかつた. かくて高等實科學校からは,微分と立體解析幾何とが奪はれた. 實にクラインが評せる如く,實科的學校に於て文科中學校よりも多い數學の時間は,文科中學校と大體同一の教材を,幾分か根本的に,形式的に深入りすることに捧げられたのであつた.

1892 年の學制に從へる,最も進歩的な教科書に

G. Holzmüller: Methodisches Lehrbuch der Elementarmathematik (1894)

がある. こゝに "methodisch" なる言葉は, "systematisch" の對立語として用ひられた. 即ちホルツミュレル (1841–1914) は,算術,代數,幾何,三角法等の分科的系統主義を廢して,一種の綜合的教科書を作り上げた. 若し斯樣な比較が許るされるなら,それは幾分,現代のアメリカに於ける最近の綜合的教科書を聯想させるものである. 今試みに第2卷 (上級3年間使用の分) の內容の一斑を揭げよう.

第一章 直線と圓の幾何學

波書店 25×16

No. 348

左右 版面 中央

天地 版面 中央

一頁に組む

140

den vom Körper zurückgelegten Weg dar. Die einzelnen Trapezflächen geben den Weg in den einzelnen Sekunden an. Das Rechteck der mittleren Geschwindigkeit $ABGF$ hat natürlich dieselbe Fläche wie das Dreieck. — Bezeichnet man den veränderlichen Horizontalabstand von A mit x, so ist die Höhe an jeder Stelle $y = gx$.

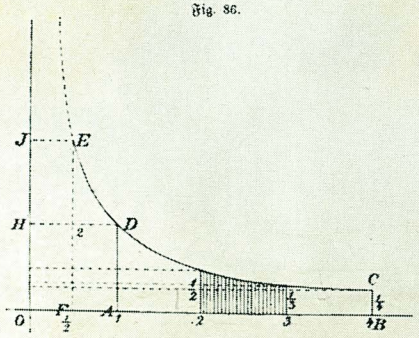
In ähnlicher Weise kann man die Bewegung veranschaulichen, die bei dem senkrechten Schuß nach oben entsteht. Aus der Figur (dem „Diagramm") kann man alle entsprechenden Bewegungsverhältnisse ablesen.

105) Als zweites Beispiel diene die graphische Darstellung des Mariotteschen Gesetzes. Nach diesem ist, wenn man konstante Temperatur voraussetzt, die Spannung einer Gasmenge umgekehrt proportional dem Volumen.

In Fig. 86 ist nun Folgendes dargestellt. Die Punkte 0, 1, 2, 3, 4 der Grundlinie stellen die Volumina 0, 1, 2, 3, 4 dar. An der Stelle 1 ist die Spannung $AD = 1$ angenommen, z. B. gleich 1 Atmosphäre (10 334 kg pro qm der Druckfläche). Dann ist an Stelle 2, 3, 4, ... die Spannung $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \ldots$ als Lot aufzusetzen. Dagegen würde an Stelle $\frac{1}{2}$ das Lot $\frac{1}{\left(\frac{1}{2}\right)} = 2$ zu zeichnen sein.

Das Diagramm kann nach links bis zur Stelle $x = 0$, nach rechts bis zum unendlichen Bereiche ($x = \infty$) ausgedehnt werden. Die Endpunkte der Lote bilden eine später zu besprechende Kurve, die man als die Mariottesche Kurve bezeichnen kann. (Sie wird wegen Annahme konstanter Temperatur auch als Isotherme bezeichnet.) Gewisse in der Figur angedeutete Rechtecke sind inhaltsgleich, z. B. $OFEJ$ und $OADH$.

Fig. 86.



Da in der Mechanik das Produkt aus der Kraft und dem Kraftwege Arbeit bedeutet, so stellen die kleinen als Rechtecke aufzufassenden

<8求

6号

波 書 店 25×16 岩 361

圓と多角形. 三角形に關する圓. 三角形の高さ,中線など. 作圖題に關する一般の注意. 近世幾何の一斑. 地圖への應用. 坐標の概念(グラフ).

○○ 第二章　代數

等比級數(利息算). 等差級數(高次のものを含む). 正整指數の二項定理. 指數級數と自然對數. ド・モアヴルの定理. 複素數. 逆數方程式. 多元方程式に就いて.

○○ 第三章　三角法

基本概念の擴張. 和角の函數. 幾何學への應用. 三角形の計算.

○○ 第四章　立體幾何

直線と平面. 立體角. 基本的作圖. 射影. 計算問題. 重心. ニュートン・シンプソンの公式. 描射影.

○○ 第五章　圓錐曲線

圓壔の截口としての楕圓. 圓錐の截口としての楕圓. 楕圓の特別の場合としての拋物線. 圓錐の截口としての双曲線. 一般の圓錐曲線.

讀者は第二卷の內容から,第一卷(下級用)のそれを推量し得るであらう. 第三卷は主として數學の應用を說いたもので,これは隨意科目として補充用のものであつた. 吾々はホルツミュレルの教科書に於て,幾何學的直觀が可なりに取り入れられ,畫法幾何學への深入を見出すのである. それは必ずしも成效した作品ではなかつたが,併し實科的方面への高調を,確かに窺ひ得る教科書であつた.

以上私は特色ある教科書を擧げて來たが,實際上最も多く使用されたものは,必ずしも良書ではなかつたのである. リーツマンの調査に從へば, 1880—1900 年間に,プロイセンの中等學校

波　書　店 25×16

362

No. 350

で最も多く用ひられた教科書は,バルデー及びハイスの問題集,及びメーレル,カンブリー等々であつた. カンブリーの如きは,1909年までに85萬部を刊行したと傳へられてゐる.

かくて1892年の學制は,到底中等教育上の大問題を解決し得なかつた. 三種の中等學校の,等値的併立の問題は,依然として原の儘に取り殘された. また一方に於ては,ドイツの產業及び科學飛躍の時代に,社會生活への必要上,中等學校に應用數學をより多く採用すべしとの議論が,或はブラウンシュワイヒに於ける「數學及び自然科學教授研究會」(1891)を通じ,或は所謂「工業家運動」(1895)を通じて,叫ばれて來た. クラインは1893年頃から,ゲッチンゲン大學に於ける,數學科の改造に着手し出したのである. そして此等の諸問題は,二十世紀への課題として,取り殘されたのであつた.

10ポゴチ

フ□ラ□ン□ス

2行ぞり
<15ポ

□ 57. □ 1848~~0~~方-1870年代のフランスは,ブルジョアジーが主權を握つた時代であつた. 1848年の革命以後,反動政治の時とはなつたが,併し當時のフランスは產業革命によつて,急激なる商工業の進展を見せてゐた. それ故に,ドイツの反動政治とは趣を異にして,壓迫は自然科學の上に加へられずに,逆に文科方面に向つて加へられた. テーヌ等の如き進步的教師は罷免され,宗教學校は數多く新設されて,師範學校は一時廢止されたのである.

長い間,封建的なる反動教育の型を眺め來たつた吾々は,こゝに到つて反動教育の近代的なる一典型を見出すのである.

柱 { 偶數頁 (章) 前と同じ
奇數頁 (節) フ□ラ□ン□ス 6号 天の左右中央 本文とのアキ10ポ

波書店 25×16
岩 363

かくて初等學校に於ても,中等學校に於ても,自然科學と共に數學が奬勵されることとなつた.

併しながら,それは科學に對する愛のためと言ふよりも,寧ろ自由主義を作り出す古典の效果を恐れた爲めであつた. ラテン語の教師は,盜賊や奴隷の研究を通じて,無法律への愛を鼓吹したと非難された. フランスは文學的教養によつて作られた法律家や記者連を多く必要としない. 必要なのは,科學的に養成された技師と工業家であると,痛論されたのである.

科學の奬勵から,1852年には,中等學校が古代語,近代語,地理,歴史を共通科目とせる,文科と理科とに分たれ,生徒は夫々文科資格試驗合格者 (baccalauréat ès lettres) 及び理科資格試驗合格者 (baccalauréat ès sciences) へと進み行くやうにされた. この制度は,餘りに早くから專門的選擇を始め過ぎるとの非難があつて一時は廢止され,その後種々の變遷を經て, 1880-81 年から,リセーは上級に於て文科,理科に分離することになつた. それは實に1870 年プロイセンに破られ,第三共和政となつたとき,教育問題が再燃して,國民教育の改造を見た時代に於て,行はれたのであつた.

それは教材過重の時代であつた. リセーの生徒は,學校の內外に於て,餘りにも多く,餘りにも難い教材のために,心身を苦しめられた. 特に「科學の信仰」は,數學教材をして異常に膨脹させた. それと同時に,吾々はブリオー (1817-1882), セレー (1819-1885), ベルトラン (1822-1900) の如き,有力なる數學者の手になる,初等教科書を見出すのである.

ブリオーの算術書

364

352
No.

2下(Charles Briot: Éléments d'arithmétique (9版, 1873)

この辺に次葉のすぐが入る

行頭まで

は,初年級用のもので,それは次の内容を持つてゐた.

2.下

整數四則. 數の性質(多くの因數の積,整除,最大公約數,素數). 分數(その四則,小數,分數と小數の變換,メートル法,商業その他への應用). 冪及び根(平方,開平,立方,開立). 比(比,比例問題). 補充(簡便法,近似計算).

この書は必ずしも理論的のものでは無かつたが,上級用の

2下(Charles Briot: Leçons nouvelles d'arithmétique (5版, 1873).
J. A. Serret: Traité d'arithmétique (6版, 1875).

岩 365
波書店 25×16

左右 版面中央

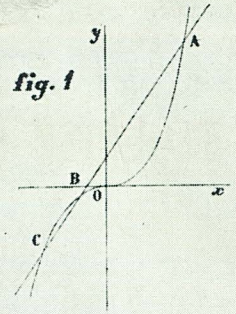
天地版面中央

一頁に組む

141

en ayant soin de prendre la même unité que dans la figure déjà construite. On obtient une figure semblable à celle qui

fig. 1



est ici tracée. En mesurant les distances des points A, B, C à l'axe des y, on a pour les trois racines, et environ à un $\frac{1}{100}$ près, les nombres 1,36, — 0,34, — 1,02.

127. ***Exemple*** **II.** Construire les racines de l'équation

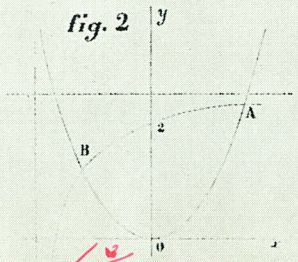
$$2x^3 + 4x^2 + 5x - 8 = 0.$$

Si, employant la méthode donnée (§ 122), on pose $y = x^2$, on a à construire une hyperbole

$$2xy + 4y - 5x - 8 = 0,$$

dont la branche inférieure fait connaître par son intersection avec la parabole les racines 1,49, — 1,15.

fig. 2



6号

8ポ

方程式の解法に標準曲線の使用.
L. Saint-Loup: Traité de la résolution des équations numériques (1861) より.

それは Ecole Polytechnique 及び Ecole Normale への志願者用として著はされた「数字方程式解法書」であつた. 上のグラフは三次方程式 $x^3 - 1.512x - 0.476 = 0$ を解くに, 標準曲線 $y = x^3$ を用ひたものである.

4ポ 4ポ 3

6ポ 32字詰 3ポ行間

岩 366

岩 波 書 店 25×16

Joseph Bertrand: Traité d'arithmétique (1849. 4版, 1867) の如きは,明かに理論算術であつた. 私は玆にセレーの『算術』(6版, 1875)について一言しよう.

この書は,官立學校及びバッカローレア・エ・シアンスへの志願者用として書かれたもので,リセーの理科上級用の教科書である.

○○第一篇○整數

命數法. 加法及び減法. 乘法. 除法. 冪.

○○第二篇○數の初等的性質

整除. 最大公約數の理論. 最小公倍數の理論. 素數の理論. 素數論の應用.

○○第三篇○分數及び小數

分數. 分數の四則. 小數. 量及び數の近似的評價(循環小數を含む). 簡便法(加減乘除の).

○○第四篇○不可約數(無理數)

平方根の理論. 立方根の理論. 近似計算.

○○第五篇○測度及び應用

メートル法. フランスの舊度量衡. 比及び比例. 正比例又は反比例して變ずる量. 問題(利息,按分,商業的諸計算など).

○○附錄

根の計算. 等差級數及び等比級數. 對數の初等的理論.

(外に「整數論」その他の稍々專門的附錄が載せられてゐる).

この書に於ては文字計算も使用され,定義,定理などは一々言明されてある. 實際上の諸計算や應用問題も多少採用されては居るが,併しそれは主要目的たる理論の特段の場合として,第二義的地位に置かれてゐる. こゝにフランス算術書——理科上級用の——の典型があつた.

58. 次には代數に移つて,ベルトランの書を擧げよう.

Joseph Bertrand: Traité d'algèbre (3版, 1862).

この書は二部に分たれる.(私は1874年版によつた).

第一部は初等數學級(Classes de mathématiques élémentaires)用のもので,

この辺に次第のようなものが入る

第1篇 代數計算

代數的加法及び減法. 乘法. 除法. 分數. 根.

第2篇 1次方程式

方程式の概說. 1元1次方程式. 聯立方程式の原則. 聯立1次方程式. 1次の問題. 不等式. 1般公式の吟味.

第3篇 2次方程式

1元2次方程式. 2次に導き得る1元方程式. 若干の多元方程式. 1次よりも高次の問題と其の吟味. 極大極小に關する若干の問題.

第4篇 級數及び對數

級數. 對數の初等的理論. 複利年金.

複雜な計算は第2部に廻はされてあるが,吟味などには中々困難な問題がある. 函數概念は極めて不十分で,極大極小の個所に少し許りの說明を見出すのみであり,またグラフの記載もない.

第2部は特別數學級(Classes de mathématiques spéciales)用のもので,

岩 368

←左右15字詰→

↑天地10行どり↓

<8ポ

Joseph Bertrand

6号

142

岩 369

岩 波 書 店 25×16

2.下

○○第1篇○初等代數の補充

無限級數. 組合せ及び二項定理. 對數の理論の補充. 代數的諸公式の檢證. 未定係數法.

○○第2篇○導函數. 第三篇　方程式論. 第四篇　階差論を內容としてゐる. 一般的な函數の定義は,導函數の所で初めて學ぶのである.

次に幾何に移る前に吾々はヂュアメル(1797-1872)とフーエル(1823-1886)とが,1860年代に於て,數學方法論を說いたことに注意せねばならない. 彼等はフランスの數學教育が一層嚴密とならねばならぬことを主張し,ルジャンドルの不嚴密を去つて,修正されたユークリッドに還るべきを說いたのであつた.

ルーシェ(1840-1910)とコンブルスの共著

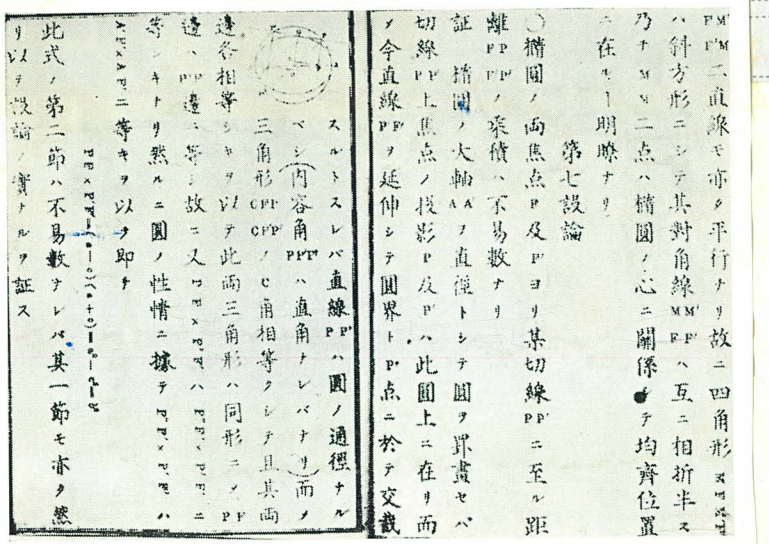
2方　2方　2方

この辺に次葉のものが入る

左右 版面 中央

143

天地12行どり



FM' F'M 二直線モ亦タ平行ナリ故ニ四角形 FMF'M' ハ斜方形ニシテ其對角線 MM' FF' ハ互ニ相折半ス乃チ MM 二点ハ楕圓ノ心ニ關係シテ均齊位置ニ在ルヿ明瞭ナリ

第七設論

○楕圓ノ両焦点 F 及 F' ヨリ某切線 PP' ニ至ル距離 FP F'P' ノ乘積ハ不易數ナリ

証 楕圓ノ大軸 AA' ヲ直徑トシテ圓ヲ畫セバ切線 PP' 上焦点ノ投影 P 及 P' ハ此圓上ニ在リ而メ今直線 PF' ヲ延伸シテ圓界ト P' 点ニ於テ交截スルトスレバ直線 PP' ハ圓ノ通徑ナルベシ内容角 PP'F' ハ直角ナレバナリ而メ三角形 CFP' CF'P' ノ C 角相等クシテ且其両邊各相等シキヲ以テ此両三角形ハ同形ニシテ PF 邊ハ P'F' 邊ニ等シ故ニ又 PF×P'F' ハ F'F'×P'F' ニ等シキナリ然ルニ圓ノ性情ニ據テ F'F'×P'F' ハ A'F'×AF' ニ等キヲ以テ即チ

PF×P'F'=(a−c)(a+c)=a²−c²=b²

此式ノ第二節ハ不易數ナレバ其一節モ亦タ然リ以テ設論ノ實ナルヲ証ス

アミヨー及びルーシェ,コンブルースの抄譯.
常用曲線. 中村精男校閲, 赤木周行抄譯 (明治 15).
Courbes usuelles. Trad. japonaise par Akagi (1882).
[Des Chapitres de Amiot: Éléments de géométrie (1875), Rouché et Comberousse: Traité (1868)]

6号 4ポ行間

E. Rouché et Ch. de Comberousse: Traité de géométrie (1864-66)

は,その際に生れた. これは比例論に於て極限を用ひ,ルジャンドルよりも少し許り嚴密となつた. それに補充として,射影幾何學その他からの材料が,豐富に,そして版を重ねる毎に益々豐富にされたのである.

實に「特別數學級」は2年間に亙り,その數學時間數は毎週16時間を下らなかつた! それはバッカローレアの資格を得るために,否,それよりも,生活の保證のためには,大學よりも遙かに優れてゐた所の諸學校 —— École Polytechnique, École Normale Supérieure, École Centrale des Arts et Manufactures —— への入學準備のために!

イギリスとは反對に,極端なる教育劃一制度の國フランスの生徒 —— 彼等は大部の數學書を讀み,困難を極めたる專門的の問題を解かねばならなかつた. 數學科の過重視は,中等教育の目的を忘れさせた. それは,思想界に於ては科學的實證主義の時代であり,文壇に於ては自然主義全盛の時代に於て,その頂點に達したのであつた.

吾々は,此時代に於て忘れられた所の,併しながら注目すべきメレー(1835-1911)の教科書

Charles Méray: Nouveaux éléments de géométrie (1874)

に就いて,一言せねばならない. それは全然ユークリッドとは異る公理から出發して,運動の觀念を入れ,平面と空間の融合を圖つた所の名著であつた.

No. 360
波 書 店 25×16
372

2.下

基本概念. 直線及び平面の基本的性質.(平行移動). 平行. 直線及び平面の交る場合. 直線及び平面の垂直(回轉). 線分の比較. 角の比較. 三角形の基本性質(三角函數). 種々の要素の間の距離. 曲線の弧の長さ. 平面形の面積. 曲面積. 體積. 相似及び相似應位. 對稱. 三面角. 圓の理論. 角の比較に用ひる圓. 圓の他の性質(極線のこと等). 同一平面上にある二つの圓の組. 圓の應用. 正多角形. 壔面. 錐面. 廻轉面. 球の理論. 球面圖形.

この辺に次葉のものが入る

メレーの此の驚嘆すべき幾何教科書は,その當時先驅者が味ふ所の運命に陷入つたが,後に其の眞價が發見され,二十世紀の幾何學教育改造の上に,資する所多大であつた. 而も 1906年に

373

左右 版面 中央

天地 版面 中央

一頁に細む

144

CHAPITRE III

PARALLÉLISME ET CAS D'INTERSECTION DES DROITES ET DES PLANS

Mouvement de translation.

19. On conçoit nettement ce que c'est que le *repos* et le *mouvement*, et on n'augmente pas sensiblement la clarté de cette notion, en disant qu'un corps est en repos, quand il conserve une même position dans l'espace, en mouvement, quand il en occupe successivement plusieurs.

On entend souvent par *déplacement* d'une figure, un mouvement limité, en vertu duquel elle passe d'une première position dite *initiale*, à une seconde dite *finale*.

20. Le lieu géométrique (7) des positions qu'occupe successivement un même point en mouvement, est une ligne. C'est la *trajectoire* du point mobile. Par exemple, un corps pesant abandonné à lui-même sans impulsion, tombe en suivant le fil à plomb qui serait attaché à son point de départ; il *décrit* ainsi une ligne droite qui constitue la trajectoire de sa chute.

21. Sur une même trajectoire donnée, l'examen des divers mouvements possibles pour un point mobile, conduit immédiatement à l'idée des *sens* identiques ou différents, dans lesquels ils peuvent s'opérer.

On en distingue deux seulement que l'on dit *contraires* ou *opposés*. La *fig.* 2 représente une ligne pour laquelle ils sont indiqués par deux flèches.

22. Quand il s'agit d'une ligne droite, ces deux sens de mou-

6号

Méray: Nouveaux éléments de géométrie (1874). <4ポ

この教科書に於ては，先づ平行移動を説いてから，次に平行線が來るやうに，運動の觀念が幾何學的機構の骨子をなしてゐる． <3ポ

<8ポ

6ポ 30字詰

至つて漸く第3版を出したに止まつてゐる!

59. 1880年頃から,反實證主義の傾向が,色濃く顯はれて來た. 1870-71年の戰敗は,ブルジョアジーに大なる衝動を與へたと同時に,パリ・コンミュンは現在の制度の不安を思はせた. 「社會秩序」の安定のために,傳統主義が必然的に擡頭し出した. 反實證主義と傳統主義との握手から,「科學の破產」が叫ばれた.

「1890年發表の政府の訓令に於て,吾々は讀む.

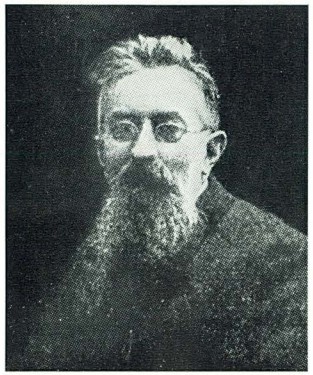
「中等教育の目的は,題材の利用上の要求よりも,その陶冶的價値によつて規定される. 教育の眞の目的は,學問に對する趣味の養成,研究方法への訓練,理解・同化・創造の能力の發展にある.」

「この傾向は數學教育の上にも實現された. 今や數學者の側からも,リセーに於ける數學の過重が批判されて來た. 例へば「吾々の教育制度は根本的に改造されねばならぬ. 試驗では,數學が,否,寧ろ數學の或る部分が,餘りに强調されてゐた. 數學教育は餘りに理論的であり過ぎた.」——吾々は,高等師範學校の副校長にして有名なる數學者ジュール・タンヌリー(1848-1910)その人から,この言を聽き得るのであつた.

かくて其の頃から,教科書は幾分か簡單に整理され,問題はやや平易化されると同時に,近代的なる材料が加味されて來た. 函數觀念とグラフとは,1880年代に初級の教科書に採用された.

左右15字詰

天地の行どり



Jules Tannery

145

<8ポ

6号

岩 376

岩 波 書 店 25×16

No. 365

幾何と代數とは,微溫的ながらも,幾分かの融合を見せた. それは吾々日本人にも親しみある

2.下

H. Bos: Éléments d'algèbre.

Rouché et de Combe-rousse: Leçons de géométrie (1896)

等々の書によつて窺はれる.

上級用の教科書も,やゝ近代的に書き換へられた. そこには

2.下

J. Tannery: Leçons d'arithmétique (1894).

C. Bourlet: Leçons d'algèbre élémentaire (1896).

J. Hadamard: Leçons de géométrie élémentaire (1898)

等の如き,有力なる學者の筆に係る教科書も顯はれたが,併しながらフランスの傳統的精神は,容易に根本的大改造を許さなかつたのである.

「共和國」フランスの中等教育は,智識的に「選ばれた者」(élite)

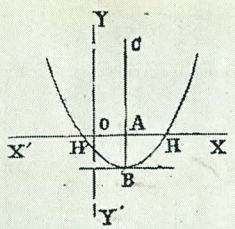
この辺に次葉のさしうが入る

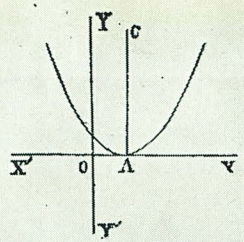
波 書 店 25×16

岩 377

左右 版面 中央

天地17行どり





ニ於テハ曲線ハxノ軸ヲ截ラズコレ縱線ハxノ如何ナル價ニ就キテモ零トナラズト云フコトナリ即チ$ax^2+bx+c=0$ナル方程式ハ實根數ヲ有セズト云フコトナリ第二圖ニ於テハ$x=-\frac{b}{2a}$ナルトキ縱線ハ零トナリ而シテ此外ニ零トナルコトナシ故ニ$ax^2+bx+c=0$ナル方程式ハ$-\frac{b}{2a}$ナル唯一ノ根數ヲ有ス或ハ尙ホ正確ニ云ヘハ此方程式ハ相等シキ二ツノ根數ヲ有ス又第三圖ニ於テハ曲線ハxノ軸ヲH及ビH'ナル二點ニテ截ル即チ$ax^2+bx+c=0$ナル方程式ハ二ツノ實根數ヲ有ス而シテ此根數ハH及ビH'ナル二點ノ横線ヲ以テ

6号

ボッス：中等教育代數學．千本福隆，
櫻井房記合譯（明治 22-24）．
Bos: Eléments d'algèbre. Trad. japonaise
par Senbon et Sakurai (1889-91).
これは邦文代數教科書の中に顯はれたグラフの，多く最初のものゝ一つであらう．

<8ポ

4ポ行間

3ポ

2分

分

6ポ 25字詰

146

岩 378

への教育を目的としてゐた. 大衆への教育機會均等の問題は,未だ起らなかつた. 教育上の議論は,主として教材の教育價値に懸つてゐた. 近代社會に於ける生活準備としての教育と,古典的教養との對立的問題は,國際主義と傳統主義との對立と共に,寧ろ政治的形態を取つて,二十世紀への課題となつたのである.

この辺に次第のさしらが入る

2行どり

10ポ ゴチ

イタリー及び其他の小國

<15ポ

□60. □私はこれより,國情によつて大差ある,幾何學に就いてのみ,簡單なる叙述を試みることにしよう.

1848年獨立革命運動を起してから,イタリーは分離してゐた小さき國々を合して,遂に1870年の統一を見るに至つた. 併しその統一以前に,既に1859年にはフランスを模範とした教育令が,公布されて居たのであつた.

その時代の數學教育は,各地方に於ける統一以前の狀態に從つて,フランス風(例へばルジャンドルなど)の所もあれば,オーストリー風(例へばモツニクなど)の所もあり,その他種々の幾何學が混在して,一般に低級なるを免れなかつたのであつた.

教育の强制的統一を企てた政府は,1867年にクレモナ(1830—1903)とバッタリニ(1826—1894)を特別委員として,各地方に於け

2分

2分

柱

偶数頁(章) 前と同じ

奇数頁(節) イタリーおよびその他の小国

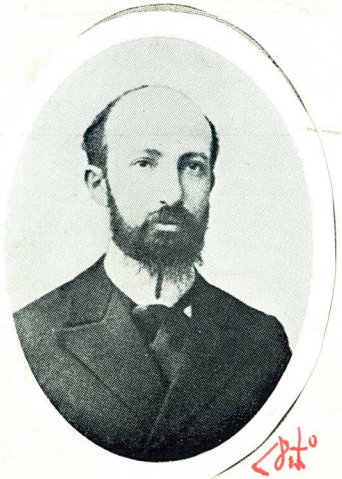
6号

天の左右中央

本文とのアキ10ポ

←左右15字詰→

↑天地10行どり↓



<8ポ

4ポ Jacques Hadamard 1-6号

現に萬國數學教科調査會の副會長の一人である. <3ポ

6ポ 15字詰

1

147

No. 369

る幾何學教授の狀態を調査させた．彼等——イタリーに於ける第一流の數學者——はその教授狀態に大なる不滿を感じた．そして「惡質の教科書が餘りに多く,且つ益々增加の傾向ある」を見た彼等は,中等學校に對して,純粹にして單純なるユークリッドの採用を薦めたのであつた．

クレモナは高名なる幾何學者であり,而も彼自身は融合的·直觀的研究方針を取つてゐた人であつた．「かやうな人が,何故にユークリッドの採用を勸告したのか．私は其の理由を見出すに苦しむ」との,クラインの批判は,確かに正當であつた[1]．

クレモナ等の勸告は,この年直に,法律として公布された．この時からイタリーの有力なる數學者が,フランスに於けると同樣に,教科書の著者として立つことになつたのである．

吾々は先づ

E. Betti e Fr. Brioschi: Elementi d'Euclide (1867. 36版, 1901)

を擧げよう．この書はユークリッドの第1—6卷及び11—12卷を收めたものではあつたが,併しイギリス風のユークリッドとの間には,基本的な相違があつた．イギリスには出來る丈けユ

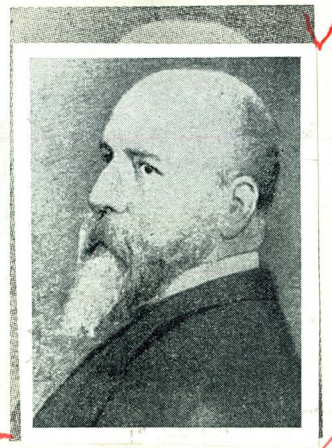
(1) 若し私一個の卑見が許るされるなら，その以前から教育に興味を有し，既にバルツェルの嚴密にして高級なる『初等數學』をドイツ語から譯したクレモナは，バルツェルやまたフランスのフーエル等の意見を參考したのでは無かつたらうか．クレモナは1879年から上院議員となり，1898年には文部大臣となつた．

波書店 25×16 岩 381

No.

左右13字詰

1天地9行どり



Luigi Cremona

8ポ

6号

148

岩波書店 25×16

岩 382

No. 371

この辺に次葉のマーテが入る

ークリッドの原形を維持せんとする保守性があつたが,ベッチ(1823—1892)とブリオスキ(1824—1897)とは,之に反してユークリッドの科學的·教育的·近代化を試みたのであつた. 例へばユークリッドが暗々裡に假定せる公理の中から,運動の公理の如きは,こゝでは言明されたのである.

この時から,嚴密性はイタリー幾何學書の特色となつて來た. この現象を正當に理解するためには,イタリーでは理論幾何學を,他國に比すれば,年長の生徒——滿15歳頃からの——に教授することに注意せぬばならないと思ふ.

かくて

2.下 A. Sannia e E. d'Ovidio: Elementi di geometria (1869. 11版, 1904)

は,「ルジャンドル及び其の亞流が,眞理の證明に屢々算術計算を使用するやうな混濁を去つて,純潔なる古代の幾何學に還らん」との宣言の下に書かれた. それは材料をユークリッドの範圍内に止めた,嚴密なる教科書であつた.

平面と立體との融合は,

2.下 R. de Paolis: Elementi di geometria (1884)

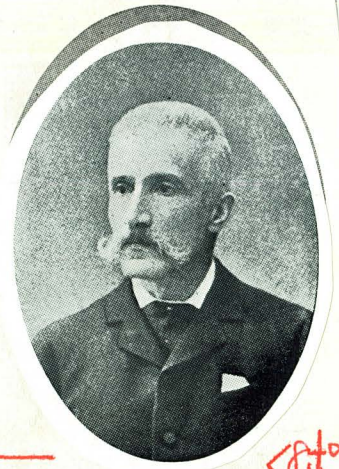
によつて企てられ,それは

波書店 25×16

383

←左右15字詰→

↓天地10行どり



Francesco Brioschi

<8ポ

6号

149

G. Lazzeri e A. Bassani: Elementi di geometria (1891)

に於て徹底させられた. ラッツェリとバッサニの此共著は,また他面に於て,嚴密なる論理的系統の下に組織され,代數式の如きは,その幾何學的意義を嚴密に規定した上で,初めて使用されたのであつた. 今平面,立體の融合の方法を見るために,最初の三篇の材料配列の順序を示しておく.

第一篇

幾何圖形—直線及び平面. 線分. 角及び二面角. 圓及び球の基本定理. 平行線,平面に平行なる直線,平行平面. 垂直なる直線及び平面. 問題(定理,軌跡,作圖題).

第二篇

多角形(三角形及び多角形の合等. 三角形及び多角形の作圖).
多面角(三面角及び多面角の合等. 三面角及び多面角の作圖).
多面體(角錐,角壔,平行六面體). 距離. 作圖題. 問題.

第三篇

直線,平面及び球の間の關係. 多角形と圓及び多面體と球の關係. 圓及び球. 球面幾何. 廻轉面及び廻轉體.

(第四篇は面積と體積. 第五篇は比例論,相似形,量の測定など).

併しながら平面,立體の融合は,イタリーに於ても,一般的には採用されなかつたのである.

61. 吾々は更に,直觀を排擊して論理のみを生命とし,極度の嚴密性を尊重する一派の數學書を見出す.

G. Veronese: Elementi di geometria (1897).
G. Ingrami: Elementi di geometria (1899)

は,その代表である. 例へばヴェロネーゼ(1854—1917)の教科書

385

No. 374

左右版面中央

一頁に組む

150

天地版面中央

treffen und ein Dreieck $A'B'C'$ bilden. Die parallelen Strecken BC, AB' sind gleich, weil sie zwischen parallelen Geraden liegen, und aus demselben Grund sind die zwei Strecken BC, $C'A$ gleich, somit ist der Punkt A der Mittelpunkt der Seite $B'C'$. Entsprechend beweist man, daß B und C bezüglich die Mittelpunkte der Seiten $C'A'$, $A'B'$ sind. Da nun die Höhen des Dreiecks ABC die Mittelsenkrechten der Seiten des Dreiecks $A'B'C'$ sind, so müssen sie nach dem vorangehenden Zusatz notwendigerweise durch einen Punkt gehen.

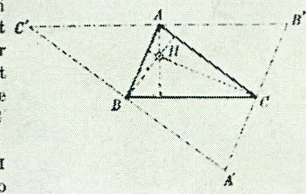


Fig. 124.

Erklärung. — Der Schnittpunkt der drei Höhen eines Dreiecks heißt **Höhenschnittpunkt** (Orthozentrum) des Dreiecks.

161. **Lehrsatz.** — *Der geometrische Ort der von zwei Punkten gleichweit abstehenden Punkte ist die durch die Mitte ihrer Verbindungsstrecke senkrecht zu dieser gelegte Ebene, die sog. mittelsenkrechte Ebene.*

In der Tat, aus dem vorigen Lehrsatz folgt, daß die notwendige und hinreichende Bedingung dafür, daß ein Punkt gleichweit von zwei Punkten A, B entfernt sei, die ist, daß er auf einer der unendlich vielen zur Strecke AB mittelsenkrechten Geraden liege. Da nun der Ort dieser senkrechten Geraden die zur Strecke AB in deren Mitte C errichtete senkrechte Ebene ist (§ 60, Lehrs.), so haben alle Punkte einer solchen Ebene und nur sie die Eigenschaft, von A und B gleichweit entfernt zu sein.

Zusätze. — a) *Die zu den Seiten eines Dreiecks errichteten mittelsenkrechten Ebenen gehen durch eine Gerade, den geometrischen Ort der von den Ecken des Dreiecks gleichweit entfernten Punkte.*

Der Beweis gestaltet sich wie der zum Zusatz a) des vorangehenden Paragraphen.

b) *Die zu den Kanten eines Vierflächners errichteten mittelsenkrechten Ebenen gehen durch einen Punkt, und dieser ist der einzige von den Ecken gleichweit entfernte Punkt des Raumes.*

Es sei (Fig. 125) $ABCD$ der gegebene Vierflächner. Die zu den Kanten AB, AC, AD mittelsenkrechten Ebenen können nicht parallel sein, weil, wenn sie es wären, die drei Geraden AB, AC, AD in einer Geraden liegen müßten; sie können auch nicht mit einer Geraden parallel sein, weil, wenn dies

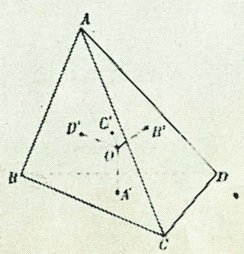


Fig. 125.

6号

<8ポ

Lazzeri und Bassani: Elemente der Geometrie.
Deutsch von P. Treutlein (1911).

4ポ

こゝに三角形の諸定理と四面體のそれ等とが，平行して取扱はれてゐる。

6ポ

岩 386

岩波書店 25×16

No. 375

に於ては,範圍をユークリッドに止めて,その組織を嚴密にした.運動の概念は全く退けられ,代數計算は全く許されなかつた. こゝには一切の公理を完全に言明せんとするの努力があつた.

トッパン
9ポ10字詰 3行分あける

2.下 例へば公理第一は,「異る點は存在する」ことであつた.「直線は結點を持たない」ことが,定理として證明されねばならなかつたのである!

しかし其れは,中等學校に取つては,餘りにも難解なる教科書であつた. 遂に二十世紀に入るや否や,エンリケスとアマルヂとは,一方十分に嚴密性を保ちながら,學校に於て實際に使用し得る程度の教科書

2.下 F. Enriques e U. Amaldi: Elementi di geometria (1903)

を作り上げたのである.

この辺に次葉のきしまが入る

この書の中には,數多くの公理——例へば,順序の公理,アルキメデスの公理,等々——が言明されてゐる.

運動の觀念を避けるためには,「二邊と夾角が等しい二つの三角形は合等である」ことなどが,公理として與へられねばならなかつた.

2.下 基本的要素(點,直線,平面). 多角形. 圓. 平行の理論と其の應用. 等値の理論. 比例論. 圓周の長さと圓の面積. 測度の理論. 空間に於ける直線と平面. 角錐及び多面體. 球. 平行なる直線及び平面. 角壔. 圓壔と圓錐. 多面體の表面積と體積. 比例と

岩 387
波書店 25×16

←左右15字詰→

↓天地10行ぜり

Federigo Enriques

<8ポ

6号

(151)

388

2不1 相似. 圓壔,圓錐及び球の體積と表面積. 測度.

この辺に次第のことが入る

吾々は茲に幾何學的材料が全く公理を指導原理として配列されてゐるのを見出すであらう. かくて平行線は,平面幾何の約三分の一を終へてから,初めて ——第5版(1911)では117頁に至つて初めて——顯はれる. ユークリッドの比例論は,測度に關する極限の理論と共に,嚴密なる形式に於て與へられる. 普通の意味での代數計算が許るされるのは,たゞ測度の章に於てのみであつた!

□ 62. □ 私は茲に,日本の數學教育にも影響を與へた,ヨーロッパの小國に就いて,一言を添へて置く.

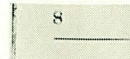
377
389
波書店 25×16

左右版面中央

No. 378

天地版面中央

一頁に組む



Per dimostrare questo teorema nel caso di due segmenti a, b, prendiamo su di una retta due segmenti consecutivi $AB = a$, $BC = b$, talchè sia

$$AC = a + b.$$

Allora è

$$CA = CB + BA$$

e d'altra parte, per il n. 26,

$$CB = BC = b,\ BA = AB = a,\ CA = AC;$$

cosicchè avremo

$$a + b = b + a.$$

Ciò premesso risulta senz'altro che in una somma di più segmenti si possono scambiare di posto due addendi consecutivi h e k, perchè anzitutto ad essi si può sostituire la loro somma (n. 23), e in secondo luogo, per quanto s'è visto or ora, codesta somma non muta se si scambiano di posto h e k.

Infine è chiaro che con successivi scambi di posto fra addendi consecutivi si può eseguire qualsiasi mutamento d'ordine negli addendi di una somma.

31. Teor. — *La somma di più segmenti gode della proprietà associativa,* cioè ad alcuni addendi si può sostituire la loro somma.

Se codesti addendi sono consecutivi, il teor. si è già dimostrato al n. 29.

In caso contrario, per convincersi della verità del teor., basterà con opportuni mutamenti d'ordine, portare gli addendi considerati ad essere consecutivi.

32. Def. — Se un segmento è uguale alla somma di due altri, esso si dice *maggiore* di ciascuno di questi, e ognuno di questi ultimi si dice *minore* del primo.

Se il segmento AB è maggiore di CD e quindi CD è minore di AB, si scrive:

$$AB > CD,\ CD < AB.$$

(152)

<18ポ

6号

Enriques e Amaldi : Elementi di geometria (1911 年版) より.

この頁の前半は，定理「線分の和は交換の法則に従ふ」の證明である．この證明の中に，第 26 節とあるは，「線分 AB は線分 BA に等しい」なる「公理」を指す．

6ポ 28字詰 3ポ行間

390

この辺に次葉のさしえが入る

ゴチ
ベルジウム

ベルジウムの數學教育は,フランスと殆んど同様であつた.

そこにはマンション,カタラン等の指導者が居た. 私は茲にたゞ有名なる問題集

2.下 E. Catalan: Théorèmes et problèmes de géométrie élémentaire (2版, 1862. 6版, 1879)

を擧げるに止めよう.

デンマーク ゴチ

デンマークは,教科書の著者に有力なる數學者を持つ國の一つであつた. 實にペテルゼンもまた其の1人である. 私は彼の『作圖解法』の名を掲げて,彼を記念しておかう.

2.下 J. Petersen: Metoder og Teorier til Lösning af geometriske Konstruktions opgaver (1866).

岩 391

左右 版面中央

9ポ3倍アキ

下天地 10行ぜり

Eugène Catalan

<8ポ

6号

153

Julius Petersen

<8ポ

6号

154

岩 波 書 店 25×16