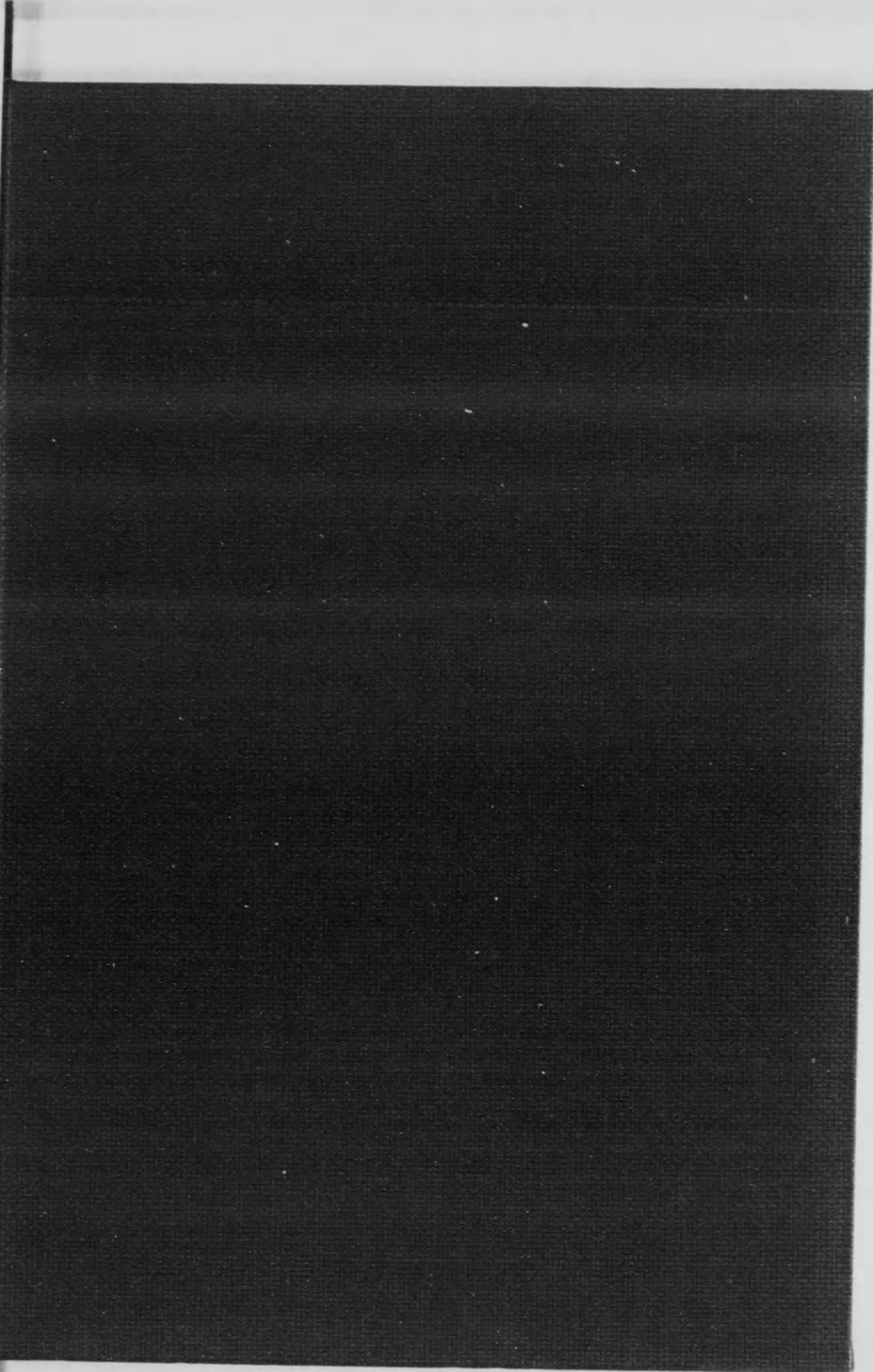


始

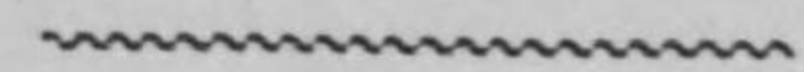


工ト59-58



小學校に於ける
代數的取扱とぐらふ教授

藤原安治郎著



大 阪

石塚松雲堂發行

大 正

15. 10. 11

内 交

263.4-131

序

思考ノ經濟的原理トシテ生レタ代數的取扱ヤ數學ノ
實用的念願乃至ハ數計算ノ傳統ヲ破ツテ圖計算ヘノ叫
ビカラ生レタぐらふ教授ハ私ノ先著空間教授ト相俟ツ
テ近代的算術教授ノ真髓ヲ形造ルモノデアアル。

純理カラ實用ヘ。

特殊カラ一般ヘ。

分科カラ融合ヘ。

數カラ量ヘ。

記憶カラ体験ヘ。

計算カラ事實ヘ。

白堊カラ實驗ヘ。

ハ皆コレ等ノ主張ノ中ニ含マル近代的方法デアアル。哲
學ハコレヲ人間生活ノ實在ニ於テ哲學セシムル所ニ意
味ガアリ。教育學ハ教養ノ實際ニ於テコレヲ具体化ス
ル所ニ價值ノ存スルモノデアアル。

最近代數的取扱ヤぐらふ教授ニ就テ相當ニ論議セラ
レル様ニナツタガ其ノ論議セラル、割合ニコレヲ兒童
教養上ノ實際ニドレダケ具体化セラレテキルカニ付テ
ハ搔痒ノ感ガアル。

私ハ何ゼ箸ヲ持ツカ何ゼ茶碗ヲ持ツカトイフヨリモ

茶碗ト箸トヲ持ツテ如何ニ食ハシメルカヲ考ヘテ見タ
 コ、ニ私ハ多年ノ經驗ヲ基礎ニシテ其ノ實際的具體案
 ヲ考ヘタ結果如何ナル教材ヲ如何ナル方法デ如何ナル
 程度ニ授クベキカニツキ餘リニ空虛ナ現在ノ實際ヲ見
 ルニシノビズ烏許ガマシクモコ、ニ本書ヲ公ニスルコ
 トニシマシタ。尙本書ハ教科書トイフモノヲ參考トシ
 小學校ニ於テ斯克アルベキトイフ私ノ數學的立場カラ
 八ケ年ノ義務教育ヲ目標トシテ全系統ヲ考ヘタモノデ
 アル。

本書ハ著者ノ淺學ト經驗ノ深カラザル未成品デア
 ル。從ツテ讀者ノ深甚ナ御訂正ニヨリ全カラシメタイ
 ト思フノデアアル。

吉祥寺ニテ

著者識ス

目次

第一編 代數的取扱

第一章 代數的算術解法ノ目的	1
第一節 算術教授ノ價值カラ見テ	1
第二節 函數思想養成カラ見テ	2
第三節 解析的態度教養カラ見テ	7
第二章 代數的算術解法ノ吟味	11
第一節 算術ニ代數ヲ置換シヤウトスルコト	1
第二節 算術ノ規則定理ヲ改善セントスルコト	13
第三節 計算ノ器械化ヲ目標トスルコト	14
第四節 計算ノ簡易ヲ生命トスルコト	14
第三章 方程式以前	16
第四章 尋三四ニ於ケル代數的取扱	19
第一節 教授ノ方針	19
第二節 基本ノ形式	22
A. $x+a=b$ ノ解法	
(1) 同一ノモノトシテノ意義	
(2) 相等性トシテノ意義	
B. $x-a=b$	
第三節 文字ヲ用フルコト	27
第四節 名數題ニ於ケル方程式ノ吟味	27

第五節 方程式ノ圖解	28
第六節 檢答ノ方法	29
第七節 問題ノ式化	30
第八節 式ノ事實化ト $x \times a = b$ 及 $x + a = b$	31
第九節 應用問題ヲ式化テ取扱フコト	33
第五章 尋五六ニ於ケル代數的取扱	35
第一節 括弧入ノ方程式ノ解方	35
第二節 二重方程式	36
第三節 應用問題ノ式化	43
第四節 文字ヲ用ヒテ量ヲ表ハスコト	44
第五節 小數除法ノ原理ト代數的取扱	46
第六節 求積法ト代數的取扱	47
第七節 角ノ代數的計算	49
第八節 尋六算術問題ト代數的取扱	50
第六章 數ノ代リニ文字ヲ用フルコト	55
第七章 文字ヲ用ヒテノ表現	57
第八章 列ベ方ノ種々	60
第一節 山登リノ仕方	60
第二節 數ノ作り方	62
第三節 四本ノ箸デ三角ヲ作ルコト	63
第四節 當番ノ作り方	64
第五節 ビンボン社合ノ組合セ	64

第六節 汽船ノ乗り方	65
第九章 組合セ	65
第十章 方程式教授	66
第一節 代數式ノ書方	66
第二節 小學校ニ於ケル頁數教授	66
第三節 頁數教授ノ實際	69
第四節 頁數ノ計算	72
第五節 記號ノ省略	76
第六節 同類項ノ簡約	77
第七節 方程式ト恒等式	78
第八節 方程式解法ノ原則	79
第九節 方程式ノ解法	80
第十節 移項ノ構成	82
第十一節 正數テ頁數ヲ割ルコト	82
第十二節 一ヲ前置スル括弧ヲ解クコト	86
第十三節 係數ガ分數ナル方程式	87
第十一章 方程式ノ應用	88
第一節 方程式解法ノ四階級	88
第二節 頁根ノ解釋	92
第十二章 應用問題方程式解法ノ指導	95
第十三章 方程式解法ト算術解法ノ比較	97

第二編 ぐらふ教授	
第一章 教材トシテノぐらふガ價値	101
第一節 計算ノ省略ト誤差ノ減少	103
第二節 ぐらふハ函數ノ考察力ヲ與フルニ有効ナル	105
第三節 ぐらふハ直觀ノ具體的ナル	107
第四節 ぐらふハ諸種ノ法則又ハ事實ヲ發見ス	110
第二章 ぐらふ教授ノ二方面	112
第一節 ぐらふヲ描ク方法ヲ會得サスコト	112
第二節 ぐらふヲ讀ム力ヲ養フコト	114
A. ぐらふヲ讀ムコトノ意義	B. 點ヲ讀ムコト
C. 變化ノ状態ヲ讀ムコト	D. カーブノ性質ヲ知ルコト
E. カーブニヨツテ事實ヲ讀ムコト	
F. 未知ノ變化ヲ想像シタリ新シイコトヲ發見ルコト	
第三章 ぐらふノ意義ト坐標觀念	121
第一節 ぐらふノ意義	122
第二節 坐標ノ意義	125
第三節 函數ノ意義ト坐標	128
第四章 國定教科書ニ表ハレタぐらふ教材ノ分類	130
第一節 坐標以前ニ屬スルモノ	131
A. 數量ノ比較ヲ表ハスモノ	
(1) 棒ぐらふ	(2) 扇形ぐらふ
第二節 坐標以後ニ屬スルモノ	135

B. 數量ノ變化ヲ表ハスぐらふ	
(1) カーブ	(2) グイヤーグラム
C. 函數關係ヲ表ハスぐらふ	
(1) 一次曲線ノぐらふ	(2) 二次曲線ノぐらふ
(3) 三次曲線ノぐらふ	(4) 指數曲線ノぐらふ
(5) 對數曲線	
D. 不連續量ノぐらふ	
第三節 二重ぐらふ	147
第五章 各學年ノ實際	148
第一節 尋常科一學年	148
(1) 事實問題ノぐらふ的取扱	
(イ) 太郎サンノ年	(ロ) 私ノリンゴ
(ハ) サンツツノ點	
(2) 初歩ノぐらふノ讀方	(3) 單位ノ變更トぐらふ
第二節 尋常科三學年	155
(1) 棒ぐらふノ初歩	(2) 數量ノ棒ぐらふ表示
(3) 簡單ナル棒ぐらふ	(4) 方眼紙ニ目盛ヲ附スルコト
(5) 事實問題ノぐらふ化	(6) 再ビ棒ぐらふノ讀方
第三節 尋常科四學年	162
(1) 買物ノ棒ぐらふ	(2) 問題ノぐらふ化
(3) 棒ぐらふノ讀方(一)	(4) 棒ぐらふノ讀方二
(5) 繪畫問題ノぐらふ化	(6) 棒ぐらふノ要約
(7) 棒ぐらふノ特徴	(8) 棒ぐらふヲ讀ムコトノ注意

9 棒ぐらふヲ描ク時ノ注意 10 坐標

11 點ヲ打ツコトノ練習

第四節 尋常科第五學年…………… 176

- (1) 棒ぐらふノ讀方 2 棒ぐらふカラカーブへ
 (3) カーブノ特徴 4 カーブ指導上ノ注意
 (5) 一日中ノ氣温ノ變化 (6) 事實問題ノぐらふ化
 (7) 不連続量ぐらふ (8) 折線ぐらふノ讀方
 (9) すびうるやすぐらふ (10) 米價變動ノ折線ぐらふ
 (11) 簡單ナル二重ぐらふノ讀方指導

第五節 尋常科第六學年…………… 191

- (1) 棒ぐらふ及折線ぐらふノ作り方讀方
 (2) 二重ぐらふノ讀方描方
 (3) 扇形ぐらふノ讀方描方指導
 (イ) 特徴 (ロ) 指導上ノ注意
 (4) 棒ぐらふノ讀方描方 (5) 折線ぐらふ
 (6) 正比例ニ關スルぐらふ (7) 正比例ぐらふノ特徴
 (8) 正比例ぐらふノ構成
 (9) 單利法ニ於ケル利息ト期間ノぐらふ
 (10) 正比例ぐらふノ讀方(11) 正比例問題ノぐらふ的解法
 (12) 複利法ノぐらふノ取扱(13) 複利法ぐらふノ讀方指導
 (14) ダイアグラムノ讀方指導

第六節 高等科第一學年…………… 214

- (1) 棒ぐらふノ讀方 (2) 三重ぐらふノ讀方
 (3) すびうるやすぐらふノ讀方
 (4) 正比例ノぐらふ (5) 正比例ぐらふノ描方
 (6) ぐらふヲ應用シテノ正比例問題ノ解方
 (7) 反比例ニ關スルぐらふノ讀方
 (8) 指導ノ實際 (9) 反比例問題ノぐらふ化
 (10) 換算ぐらふ (11) 拋物線ノ讀方及描方
 (12) 二重ぐらふノ讀方

第七節 高等科第二學年…………… 232

- (1) 愛國的ぐらふ
 A. 日本ノ國債 B. 日本ノ貿易
 C. 列國ノ國富 O. 日本對米國替相場
 E. 最近十ヶ年内外物價指數對照表
 (2) 單利法ノぐらふ (3) 複利法ノぐらふヲ描クコト
 (4) 坐標
 (5) x ト y トノ比ガ一定ナル諸點ノ連結
 (6) 代數式ノぐらふ
 (7) ぐらふノ應用
 1. 直線ぐらふ 2. 汽車ノ運行ぐらふ
 3. 双曲線ぐらふ 4. 折線ぐらふ
 5. 直線ぐらふト應用問題 6. 電車運行表
 7. 拋物線ぐらふ

(8) 単利ト複利ノ二重ぐらふ

(9) 對數方眼紙ト複利ノぐらふ

—(終)—

第一編 代數的取扱

第一章 代數的算術解法ノ目的

第一節 算術教授ノ價值カラ見テ

數學ハ頭腦ヲ鍛鍊スルカラトイフ言葉ハ三千年ノ昔カラ數學教育ヲ價值付ケラレタ傳統的思想デアツタ。コノ思想ノ可也長イ間數學教育ニ從事スル實際家及數學教育ヲ考ヘル人々ノ支配シタ有力ナ思想デアツタノデアル。何チカ頭腦ノ鍛鍊ト言ハンヤ即チ數學ニヨツテ思考力ヲ推理力ヲ陶冶シ得ルコトヲ確信シコレヲ陶冶スルコトガ人間生活ニ最モ大切ナモノデアルト考ヘルノデアル。

所謂形式陶冶說ハコノ思想ヲ根本トスルモノデアル。コノ思想カラ私達ガ算術ノ問題ヲ解ク場合ニ方程式ニヨリ代數的ニ解クコトハ私達ノ思考力ヲ鍊リ推理力ヲ増進スル所以デナイカラコノ方法ハ算術教育ノ價值ヲ破壊スルモノデアル。算術ハ何處マデモ算術トシテ解カネバナラヌトイフノデアル。即チ數學教育ノ分科的色彩ヲ強調シタモノデアル然シナガラ最近ニ至ツテ心理學ノ轉入ノ問題カラ能力說ニ對シテ疑惑ヲ持チ形式的陶冶說ニ對シテ各方面カラ反駁ヲ企テラレタノデアル。

是ニ於テ形式陶冶說ノ價值ガ疑ハレタノデアル從ツテコレヲ

以テ唯一目的トシテ并々數學教育ノ價值モ疑ハレ他ニ或目標ヲ持タナケレバナラナイヤウニナツタノデアアル。

故ニ算術教育ニ於テモ問題ヲ算術的ニ解クコトガ思考力ノ陶冶ニ價值ガアリコノ思考力ノ陶冶ガ算術教育ノ大切ナ目的デアルト考ヘタコトハ自ラ消ヘテ行クベキ運命ノモノトナルノデアアル。ソコデ私達ハ數學教育ノ價值從ツテ算術教育ノ價值ヲドウ見ルカ私ハ私達ガ自然及ビ社會ニ生活スルニ當ツテ自然及社會ニ起ル問題ヲ數學的ニ考察スル能力ヲ養フニアルト思フノデアアル。

即チ私達ノ生活ニ於ケル對象ヲ時間的空間的ノ形式ニ變形シテ考察スル能力ヲ陶冶スルコトニアルノデアアル（然シナガラ形式陶冶ヲ無價值トスルノデハナイ只餘リニ過重シテ并々コトニ對シテ他ニソレヨリモ重大ナ任務ノアルコトヲ考ヘタノデアアル）從ツテ算術教育ノ目的モ斯ク考ヘネバナラヌ。

故ニ算術ノ問題算術ノ原理ヲ考究スルニ當ツテモ私達ノ自然的ナ思考ニ則シテ私達數學教育ノ力全体ヲ出シテコノ目的ニ達スル様ニスルナラバ敢テ苦シク算術的解法ノミヲ取ラニヤデアアル。

第二節 函數思想養成カラ見テ

自然界及社會ニ起ル種々ノ問題ヲ考察スルトキハ單-

ルモノデハナイ必ズ他ノ種々ノ事柄ニ關係付ケラレテ起ルモノデアアル。

例ヘバ汽車ガ走ルトイフコトニ就テ考ヘテ見ルノデアアルガ汽車ガ40哩走ル或ハ150哩走ルトイツテモ走ル距離ノミガ單獨ニ切り離シテ考ヘラルベキモノデハナイ必ズヤソコニ其ノ汽車ノ速度ヤ時間ヤレールノ勾配トイフ様ナコトガ關係ヅケラレテ并ルノデアアル故ニ單ニ汽車ガ走ルトイフコトニ就テデモ種々ノ關係ヲ持ツテ起ツテ并ルモノデアアル。

尙今是ニ寒暖計ガ65°ヲ示シテ并ル一ツノ事柄ガアルトスルトキ必ズソコニ寒暖計ニ作用スル所ノ原因ガアルソレハ即チ氣温ノ變化デアアル而シテコノ氣温ノ變化ハ太陽ノ光ヲ受ケル分量ニヨリ或ハ土地ノ傾斜或ハ緯度ノ高低或ハ地球ノ回轉ニヨル等ソコニハ種々ノ原因ノ存在スルモノデアアル。

更ニ私ノ脈膊ニ就テ考ヘテ見ルトキソコニハ私ノ運動ノ如何ニ關係ガアリ健康ノ如何ニ關係アリ尙精神ノ安不安ニ關係ヲ持ツモノデアアル。

何レニセヨ自然界及社會ニ起ル種々ノ問題ハ必ズ關係的ニ起ルモノデアアルカラ私達ガ自然界及社會ノ問題ヲ考察セントスルトキハコレヲ單獨ニ切り離シテ考ヘルコトハ全く意味ノナイモノデアアル又ソコニ何等ノ面白味モ起ル筈ガナイ。

然シナガラ私達ガ算術教育ノ立場カラ論ゼントスルコトハ自然界及社會ニ起ル事柄ノ性質的方面デナクテ分量的方面デアアル

コトヲ考ヘネバナラス。

扱テ自然界及社會ノ事象ヲ分量的即チ數量的ニ考察スルトキハコレ等ノ事柄ノ多クハ共變的現象デアリノデアリ即チ氣温トイフモノハ決シテ一定ノ溫度ヲ保ツモノデナイ種々ニ變化スルモノデアツテコノ變化ハ又他ノ種々ニ變化スル事柄ニ關係スルモノデアリ。

汽車ノ走ル距離ハ常ニ變化シテ井ルガコレハ速度ヤ時間ヤ土地ノ勾配ニヨツテ變化スルモノデアリ而シテソレ等ノ速度ヤ時間等ハ又一定デナイ他ノ原因ニヨツテ變化スルモノデアリ。

一ヶ月ノ米代ハ月々ニヨツテ増減變化スルモノデアリガコレハ一月ニ食フ米ノ分量ト米價ノ變化ニヨルモノデアリ。或ハ來客ノ多少ニヨルモノデアリコノ常ニ變化スル値ヲ私達ハ變數或ハ變量トイフノデアリ即チ汽車ノ走ル距離モ一時間ノ速度モ米代モ米價モ皆コレツノ變量デアリノデアリ。

故ニ私達ガ自然界及社會ノ問題ヲ數學的ニ考察スルトキハ數對變數ノ問題デアリコトニ歸スルノデアリ。從ツテ吾々ノ觀察ガ若シ單ニ或ル一ツノ變量ガ種々ノ値ヲトルトイフコトダケニ着眼スルナラバ何等ソコニ數量的考察ヲ要スルコトナク單ニ測ルダケデアリ數ヘルダケデアリ。ソコニ何等ノ意味モ面白味モナイノデアリ。斯ク世間ノ事象ヲ單一的ニ切離シテ考ヘルコトハ關係的ニ出來テ井ル社會ノ問題ヲ正當ニ解釋理解スル

コトガ出來ナイノハ當然デアリ。從ツテ一ツノ事柄ガ各種ノ方面ニ關係ヲ持ツナラバ他ノ數量ノ變化ト關係ヅケテ考察スルコトニ深甚ノ意味ノアルコトニ氣付クノデアリ。コノ變數ト變數トノ關係ヲ私達ハ函數關係トイフノデアリ。

即チ一ツノ變數 x ニ對シテ他ノ變數 y ガ隨伴シテ變化スルトキ y ヲ x ノ函數トイフノデアリ。米ノ價ガ升數ニ關係シテ變化スルトキ米ノ價ハ樹目ノ函數デアリトイフノデアリ。ソコデ或一ツノ事柄ガ變化スルトキ他ノ一ツノ事柄ガ如何ニ變化スルカトイフコトヲ考察スルコトヲ函數的ニ考察スルトイフノデアリ從ツテ私達ガ自然界及社會ノ數量的問題ヲ正確ニ考察セントスルニ當ツテコノ函數的ニ考察スルコトガ如何ホド必要デアリカトイフコトハ論ズルマデモナイノデアリ。コノニ於テ現代數學教育ガ函數概念ヲ根本概念トシテ居ルノデアリ故ニ私達ムルガ兒童ニ自然界及社會ヲ數量的ニ考察シ其正シキ理解ヲ得セシ爲ニ數學ヲ教ヘ様トスルナラバ何ヨリモ函數思想ヲ與ヘテ函數的ニ物事ヲ考察スル方法ニ就テ訓練セナケレバナラス。

即チ小學校ニ於ケル函數問題ハ兒童ガ後日社會ノ問題ニ會ツタ場合ニ一ツノ者ノ變化ガ他ノ物ノ變化ニ如何ナル影響ヲ及ボスカヲ發見シテソレヲ根底トシテ數量ニ關スル問題ヲ處理スル態度即チ函數的考察ノ態度ヲ養成スルコトヲ目的トスルモノデ決シテ函數論ヲ考究セシメントスルモノデハナイノデアリ。

今其一二例ヲ示シテ見ルト、

月利率1分²厘デ元金75圓ノ1年6ヶ月ノ利息ハ何程デア
ルカ。

コノ問題ニ於テ單ニコレヲ解イテ答ヲ求ムルトイフダケデ何
等意味ガナイ、ソコデコレヲ通ジテ函數的ニ考察シヤウトスル
態度ヲ養ハントハ先ヅ利息トイフモノト利率トイフモノ、
利息トイフモノト元金、利息トイフモノト期間トノ關係的考察
デアル、若シ元金ト期間ガ一定シ置ケルナラバ利息ハ利率ニ比
例スルトイフコトヲ考察セシムルノデアル尙出來ルヅケ利息ヲ
増加スルタメノ原因ヲ考察セシムルコトデアルノデアル。

次ニコノ函數的考察ニヨリ函數思想ヲ陶冶スルトキハ算術ノ
所謂應用問題トイフモノハ容易ニ解キ得ルモノデアルコトヲ知
ラネバナラス即チ從來算術ノ問題ヲ解クニアツテ兒童ハ隨分
苦ンデイタモノデアルガコレハ其ノ問題中ニ含マレテイル函數
關係ヲ見出し得ナイカラデアルト思フノデアル。即チ其ノ問題
中ニ含マル函數關係ヲ見出し得ルナラバコレ等ノ解決ハ容易ナ
モノデアルノデアル。

例ヘバ4升ガ2圓40錢ノ米1斗8升ノ代ハ幾ラカト云フノデ
アルガ先ヅ求ムル代價ニ關係ノアルモノハ何デアルカヲ考察セ
シメテコレハ買フベキ樹目ト米ノ價ニ關係スルモノデアルコト
ヲ考ヘルナラバ一升ノ價ガワカレバコノ問題ハ容易ニ解決スベ

キデアル斯函數的考察カラ一升ノ價ニ着眼スルコトハ容易ニ起
ルモノデアル。

即チ算術ノ應用問題ノ解法ニ就テハ函數關係ヲ見出ストイフ
コトガ根本問題トナル。

而シテ從來ノ算術教授ニ於テハコノ函數關係ヲ見出サナカツ
タコトハソレハ次ノ二ツノ事ニ歸因スルト思フ。

〔1〕 函數關係ヲ見出す練習ガ不足デアツタコト。

〔2〕 函數關係ヲ明瞭ニ表ハス方法ニ欠ケテイタコトデアル前
者ハコ、ニ着眼シテ練習スレバヨイ。

後者ハ代數的方法即チ方程式トぐらふトニヨツテコレヲ具体
化セントスルモノデアル。

故ニ算術ノ代數的解法ハ即チコノ函數思想ヲ明瞭ニスル方法
トシテ導入セナケレバナラナイノデアル。

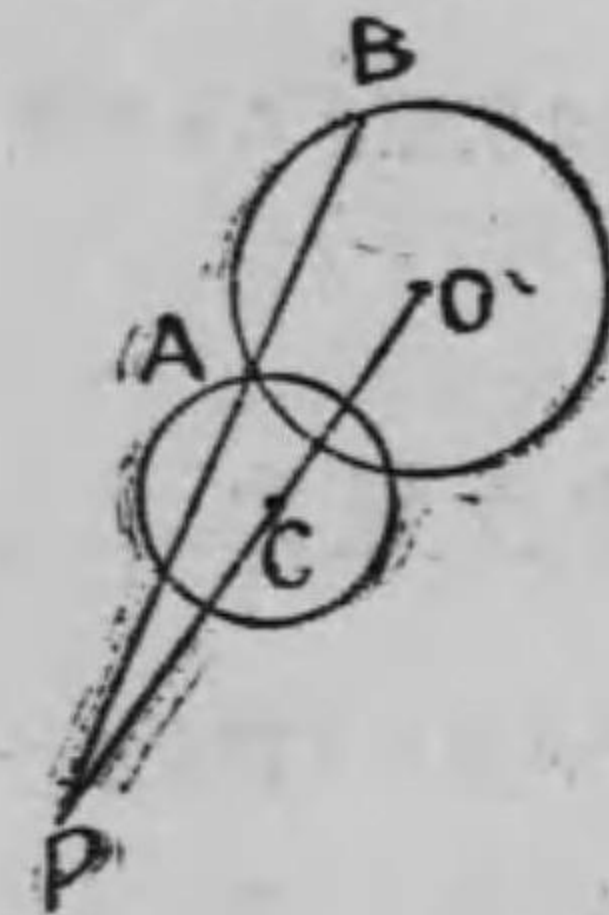
第三節 解折的態度教養カラ見テ

數學研究ノ方法ハ演繹的方法ガ本体デアツテツノ假定或ハ
公理公準或ハ定理ヲ基礎トシテツノ事實ヲ証明セントスルモ
ノデアルガ發見トカ創作トカイフ方面カラ考ヘルナラバ解折的
方法ガ多クノ効果ヲ表ハシテイルコトハ事實デアル。

即チ前者ハ既知ヨリ未知ノ方向ニ進ム研究ノ過程デアツテ後
者ハ未^レヨリ既知ノ方向ニ進ム過程デアル。前者ニヨル研究法

ニ於テハ其ノ途中ニ於テ一頓座ヲ來ストカ或ハ其ノ途中ニ於テ不明ノ点ヲ生ズルナラバ全ク論理ヲ進ムルコトハ出來ナイガ解析的方法ニヨル時ハ途中不明ノ点ヲ生ズルモ其ノ過程ヲ生ジ出シ得ルガ故ニ論理ノ過程ハ容易ナモノデアアルノデアアル。幾何學ニ於ケル証明問題ヤ作圖題ニ於ケル解析的思考ハ頗ル重要ナコトデアアル特ニ作圖題ノ如キハコレナクテ其ノ價値ヲ見出スコトガ出來ナイノデアアル。今例ヲ幾何學ノ作圖題ニ取ツテ其ノ解析的思考ノ一論ヲ示サンニ。

(一定点ヨリ定圓ニ至ルーツノ弦ヲ引キ圓外部ヲ圓内部ニ等シカラシメヨ) トイフ問題ガアルコト作圖ノ方法ヲ發見セントスルノデアアル。



ソコデ今斯ノ如キ作圖ヲ得タリトシテコレヲ考察センニ定点Pト圓ノ中心Oトヲ結ブノデアアル而シテ今假ニ出來タトシテ考ヘラレタAヤBト既知ノ中心OトノPO中心Cトヲ結ンデ見ルトキハ一目ニシテACハBOノ半分ナルコトヲ知ル而シテCハ定直

線POノ中点デアアルカラAノ位置ハ容易ニ見出スコトガ出來ルノデアアル。斯クシテPOノ中点Cヲ求メCヲ中心トシテ $\frac{1}{2}$ OBヲ半徑トシテ圖ヲ畫キソレト定圓トノ交点ヲ求メルコトニナルノデアアル即チ作圖ノ出發ハ未知デアアルガ假ニ出來タトシテ既知事

項ノ關係ヲ考ヘ容易ナ作圖ニマデ考究ヲ進メル方法ナノデアアル。

私達ガ從來算術ノ問題ヲ考ヘテイタ態度ハソノ問題中ノ既知事項ハ何々デコレヲ如何ニ組合ストキハ未知事項ヲ發見シ得ルカトイフ態度デアツタノデアアル。而シテコレノ方法ハ未知事項ヲ見出スタメニ一通リノ見通シヲ付ケネバナラヌガコトノ見通シヲスルタメニ相當ノ努力ト考慮トヲ要スルモノデアアル。私達ガ探ラントスル今後ノ態度ハ未知事項ヲ假定シテコレノ假定條件ガ成立スルタメノ次ノ條件ヲ見出シテ容易ニ發見シ得ル既知事項ニ達スル方法ヲ取ルノデアアル。

春風ガ吹イテ喜ブ指物屋トイフ歌ガアルガ春風ト指物屋トドシテ關係ガアルカトイフコトヲ見出スノニ普通ノ方法ハ春風ガフケバ……ト進ンデ指物屋ニ至ルデノアルガ解析的方法ハ先ヅ。

指物屋ガ喜ブトイフコトハ

……箆子ヤ長持ガイタムトイフコトデアアル。

箆子ヤ長持ノイタムコトハ

鼠ガ繁生シテカヂルコト。

鼠ノ繁生スルコトハ

猫ガ死ヌルコトデアアル。

猫ノ死ヌルコトハ

猫皮入用ノタメデアル。

猫皮入用ノコトハ

三味線ガ澤山入用ナ爲デアル。

三味線ガ澤山入用ナコトハ

盲人ガ出来テ淨瑠璃語ガ出来ルコト。

盲人ガ出来ルコトハ

ホコリガ目ニ入ルコト。

ホコリガ目ニ入ルニハ

春風ガ吹イテホコリガ立ツコト。

故ニ春風ガ吹イテ指物屋ガ喜ブト結論スルノデアル。

而シテ私達ガ方程式ヲ用ヒテ問題ヲ解クトイフコトハコノ解析的ニ問題ヲ解クコトデアツテ解析的思考ヲ陶冶スルコトニナルノデアル。

例ヘバ二位ノ整数アリ一位ノ數字ハ十倍ノ數字ノ二倍ニシテ此ノ整数ニ9ヲ加フレバ數字ノ順序轉倒ストイフ。此ノ數ヲ求ム。

今コノ十倍ノ數ヲ x ニテ表ハスコトハコノ未知數ガ示サレタトシテ一時的ニ x トシタノデアル。コノ x ハ未知數ヲ表ハスモノデアルガ私達ハコレヲ既知數ノ如ク考ヘテコノ既知數ヲ用ヒテ更ニ他ノ表ハシ得ナイ未知數ヲ表ハスコトガ出来ルノデアル。斯クシテ既知數ノ間ニ存スル關係ヲ吟味スルノデアル。即

十倍ノ位ガワカレバ一位ノ位ハワカリ從ツテコノ數モワカリ尙順序ヲ轉倒シタ場合モワカツテコノ未知數ト既知數トノ關係ガ明ニナルモノデアル。即チ一位ノ數ハ $2x$ デアル從ツテコノ整数ハ $10x+2x$ トナル尙コレニ9ヲ加ヘタ $10x+2x+9$ ハ $2x \times 10+x$ トナルコトモ自ラ明トナルノデアル。

而シテ $10x+2x+9=20x+x$ トナツタ未知數ト既知數トノ關係ガ而モ直觀的ニ明ニナルモノデアル。

コノ意味ニ於テ代數的解法ハ即チ解析的思考デアツテコノ解析的思考ハ未知數ト既知數トノ關係ヲ見出スニ最も大切ナモノデアルノミナラズコノ態度ガ私達實生活ニ必要ナモノデアルコトヲ考ヘネバナラナイノデアル。

第二章 代數的算術解法ノ吟味

(そんだいく新算術教授法ニ記載セルモノ甚ダ要ヲ得テ并ル故其儘コノ一部ヲ記ス)

第一節 算術ニ代數ヲ置換シヤウトスルコト

代數的算術解法トハ小學校ノ算術ノ中ニ中學校デ習フ様ナ代數學其モノヲ導入スルコトデアルト考ヘテ并ルモノガアル。コレハ大ナル誤謬デアル。即チ斯ノ如キ思想ニ傾イテ并ル實際家

ハ漸次算術ヲ代數ニ置換シヤウトスルコトガ本思潮ノ中心思想デアルカノ如ク結論シ到達セントシテ并ルノデアル。代數的算術解法ハ決シテ斯ノ如キ算術ノ位置ヲ脅威スルモノデハナイ。亦決シテ代數ヲ以テ算術ト置換シヤウトノ野心ヲ懷イテ并ルモノデハナイ。

代數的算術解法ハ其文字ノ指示スル如ク算術ノ解法ニ代數的思想ヲ加味シヤウトスルモノデアルカラ算術ハ何等自己ノ存在ヲ危クセラル、モノデナク大イニコレニヨツテ補助セラルベキモノデアル決シテ算術解法ヲ捨テ、代數的解法ヲ取ラント強迫スルモノデハナイ。要スルニ代數的算術解法ハ事物ノ數的考察ヲ多方的ナラシメントスルガ其ノ目的ノ一ツデアル。例ヘバ或ル人ヲ捉ヘテコレヲ單ニ男子デアル或ハ女子デアルト考ヘテ性ノ一方面ノミカラ觀察シ考察スルヨリモコレヲ或ル人ノ子トシテ夫トシテ將タ亦友人トシテ考察シ觀察スル方ガ實際其人ノ人格ヲ徹底ニ理解スルコトナルガ如ク數學ニ於テ數量的ノ一事實ヲ捉ヘテ單ニコレヲ算術的ニ考察シ或ハ又代數的ニ考察スルヨリモコレヲ算術的ノ方ト代數的ノ方面トノ兩見地カラスル方ガ其ノ事實ノ徹底的理解ヲナシ得ルモノデアル。コレ故ニ代數的算術解法ハ一數量ノ事實ヲ拉シ來リテコレヲ性急ニ代數ニテ解ケヨト要求スルガ如キ亂暴ナモノデナクソノ事實ヲ算術的ニ考ヘ且ツ代數的ニ考ヘルコトヲ要求スルモノデアル換言スレバ事

實ノ代數的思考ノ習慣ヲ養成センコトヲ目標トスル立場デアル算術ト代數トハ何處マデモ相提携シテ進マテバナラス。

第二節 算術ノ規則定理ヲ改善セントスルコト

代數的算術解法トハ代數ノ規則定理ヲ運用シテ算術ノ規則定理ヲ改善セントスルモノデアルト考ヘテ并ルモノガアルガコレハ根本的ニ誤レル思想デアル斯ノ如キ實際家ハくらいん氏ノ注意シタ如キ弊害ニ陥ルモノデアル即チ算術ノ基礎ヲ根底カラ破壊シテ代數ヲ犠牲ニ供スルモノト言ツテヨイ。

此ノ如キ誤レル思想ニ從ヘバ遂ニハ算術ノ中ニ負數虛數等ヲ導入シ一次方程式二次方程式ノ解法ヲモ代數ノ正規ノ法則ニ從ツテ解クベキコトヲ要求スルニ至ラナケレバナラス様ニナツテ來ル。

現ニ實際家中ニハ是等ノ規定ヲ兒童ニ試ミツ、アルモノヲ見出スノデアル。私ハ代數式ノ移項負數ノ加減等ヲ兒童ノ算術ノ過程中ニ入ル、コトヲ危險視スルモノデハナイガコレヲ入ルニシテモソコニ算術的トイフ名辭ヲ忘レナイコトデアル。

然ラザレバ代數的算術解法ノ權威ヲ害スルモノデアルト言ツテヨイ。

第三節 計算ノ器械化ヲ目標トスルコト

代數的算術解法ハ計算ノ器械化ヲ目標ト考ヘテ居ルモノガアルケレドモコレハ絶對ニ誤レルモノデアアル代數的算術解法ハ計算ノ幾分器械化スル傾向ハ免レナイ。ケレドモ算術ノ計算ハドコマデモ算術意識ヲ伴ハナケレバナラナイノデアアル。ソノ計算ニ算術意識ヲ伴フトイフコトガ算術ノ生命デハナイカソレヲ離レテハ斷ジテ算術デハナイ。

例ヘバ $7-x=3$ ヲ變ジテ $7-3=x$ トスルニシテモコレヲ $-x$ ノ移項ナド、洒落ナイデ何處マデモ算術的ニ合理的ニ導カナケレバナラナイノデアアル。或 $7-x=3$ $5+2x=13$ ノ兩式ヲ加フルニシテモ負數 $-x=$ 正數 $2x$ ヲ加ヘルナドトハナラナイデ $7-x$ ト $5+2x$ トヲ加フレバ $12+x$ ニナルコトヲ算術的ニ説明スベキデアアル。即チ代數ヲ算術化スベキデアアル故ニ負數ノ加法ダノ減法ダノト言ツテモ決シテ代數ノ如ク器械的ニ扱ハントスルノデハナイ。

第四節 計算ノ簡易ヲ生命トスルコト

代數的算術解法ハ計算ノ簡易ヲ生命トスル様ニ考ヘテ井ルモノガアルケレドモソレハ根本ニ觸レテキナイノデアアル。

代數的算術解法ノ計算ノ簡易デアルトイフコトハソレハ副職的ノ結果デアアルソノ生命トシ主眼トスベキモノハ實ニ思考ノ經

濟的ナル點ニ存スルモノデアルトイフベキデアアル。

經濟的思考トイフコトハ代數的算術解法ニ一貫スル思想デアツテコレヲ顧ミナイモノハ到底代數的算術解法ト稱スルコトガ出來ナイノデアアル。

算術ノ思考法デハ問題中ノ未知數ヲ發見スルコトガ根本ノ目的デアアル此ノ未知數ハ種々ノ手續ヲ施シテ始メテ發見セラルベキモノデアアルカラ徹頭徹尾計算ノ中ヘハ仲間入出來ナイ性質ノ數デアアル。

未知數ヲ斯ノ如ク考ヘルコトガ又取扱フノガ算術思想デアアル特徴デアアル。

即チ未知數ガ圓ノ中心ニ位置シ他ノ幾多ノ既知數ガ放射狀ニ配置セラレテ中心ノ數ヲ決定スルノデアアル。此ノ中心ニ位置スル未知數ト放射狀ニ配置セラレタ既知數トノ位置ガ甚ダ懸隔シテ井ルノデ算術ハ種々方法上ノ復雜ヲ所置ヲ取ル必要ガアルノデアアル。

之ニ反シテ代數思考法デハ問題ノ未知數ト既知數トハ格段ノ相違ヲ認メナイデ最初カラ未知數デモ一律ニ數ノ制約ノ元ニ處分シテ行クノデアアル。故ニ思考上未知數ガ思考ノ中央ニ位シテ他ノ既知數ヲ支配スルコトナク既知數ト同様ニ一兵卒トシテ數活動ノ間ニ馳驅セバナラヌ。

故ニ代數ノ思考法デハ未知數ハ任意ニ隨所ニ配置シ活動セシ

ムルコトが出来ル。未知數ニ就テハ算術ト代數トノ思考上見解ハ斯ノ如ク氷炭相入レヌ程度ニ相異シテイルノデアアル。

然シテ算術デハコノ未知數ヲ發見スルタメニ既知數ヲ種々ニ配合スルトコロノ複雑ナル思考法ヲ餘儀ナクセラレルノデアアルガ代數デハ未知數ヲ發見スルコトガ結局ノ目的デアアルニモカ、ハラズ數ヲソノ様ニ複雑ニ配合シナイデ比較的容易ニ未知數ヲ發見スルコトノ點ガ代數的算術解法ニ於テ算術ノ代數ニ學バネバナラナイコトデアアル。

第三章 方程式以前

代數的取扱ノ本項ハ方程式ヲ授クルコトニヨリコレヲ解クコトヲ應用シテ種々ノ問題ヲ考究セシメントスルモノデアアルガ、小學校ニ於ケル代數的取扱ハ代數其物ヲ考究セシメ様トスルモノデナクテ其ノ代數ノ長所ヲ採ツテ吾々ノ生活ニ起ル數量的問題ヲ考究セシメントスルモノデアアル。從ツテ初學年ニ於ケル代數的取扱ハ方程式ヲ授クルニ非ズシテ彼等ノ逆思考ヲ基礎トシテ順次方程式解法ニマデ導カントスルモノデアアル。即チ私ノ考ヘデハ初學年ニ於ケル取扱ハコレヲ方程式以前トシテノ代數的取扱デアアルコトヲ考ヘネバナラス。

ソコデ初學年ニ於テハ尋常一二學年ニ於ケル補數ノ發見トシテ取扱フ $18=6+\Delta$ ヲ基礎トシテ順次發展セシムルノデアアル。

代數的思考ハコレ等ノ逆思考ヲ出發トシテ發達スルモノデアアル。

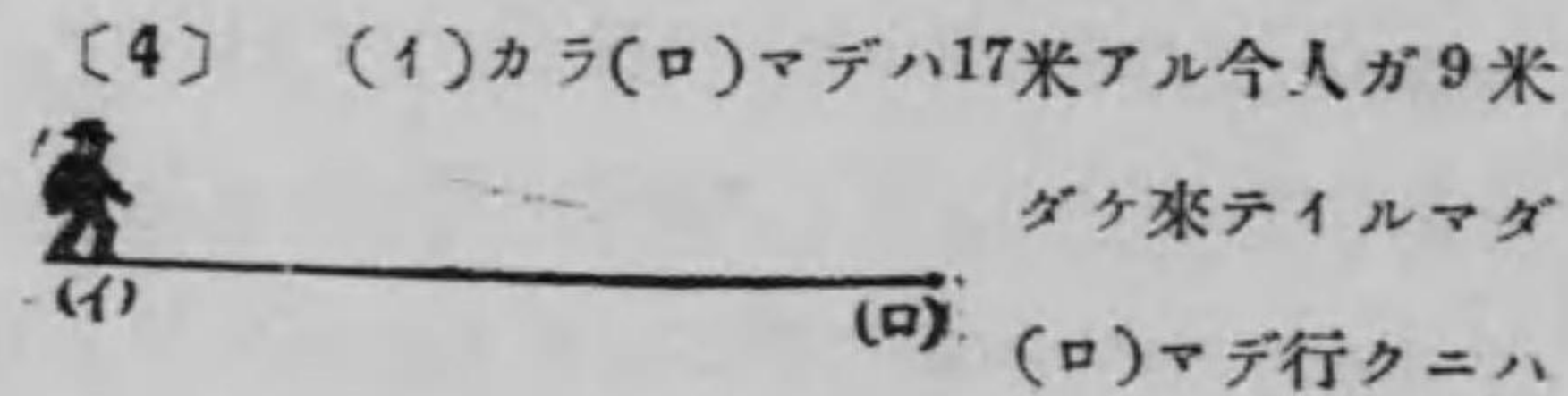
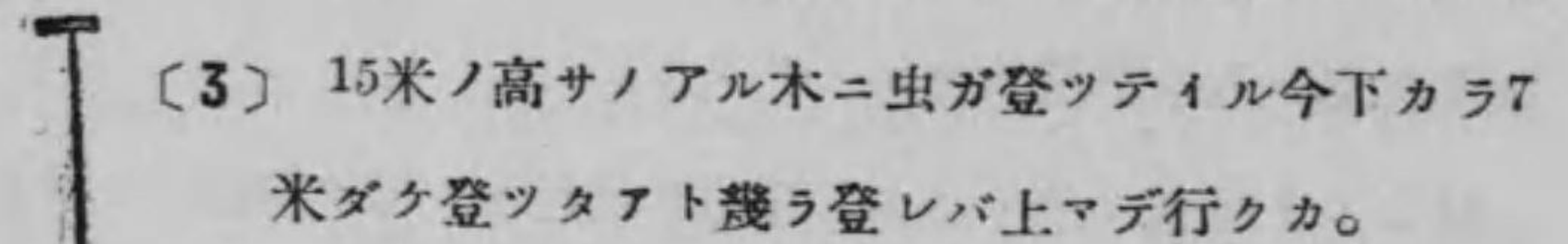
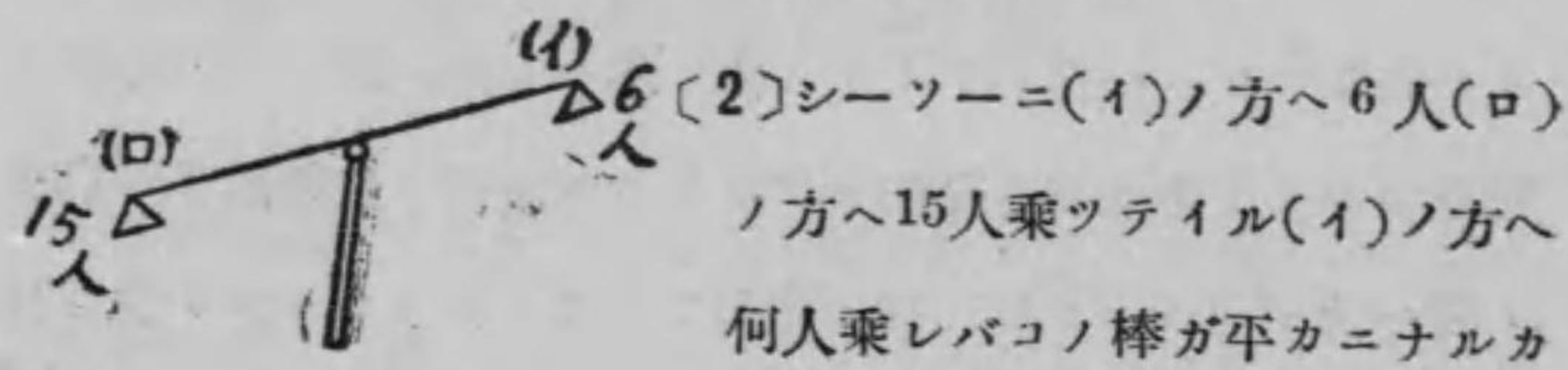
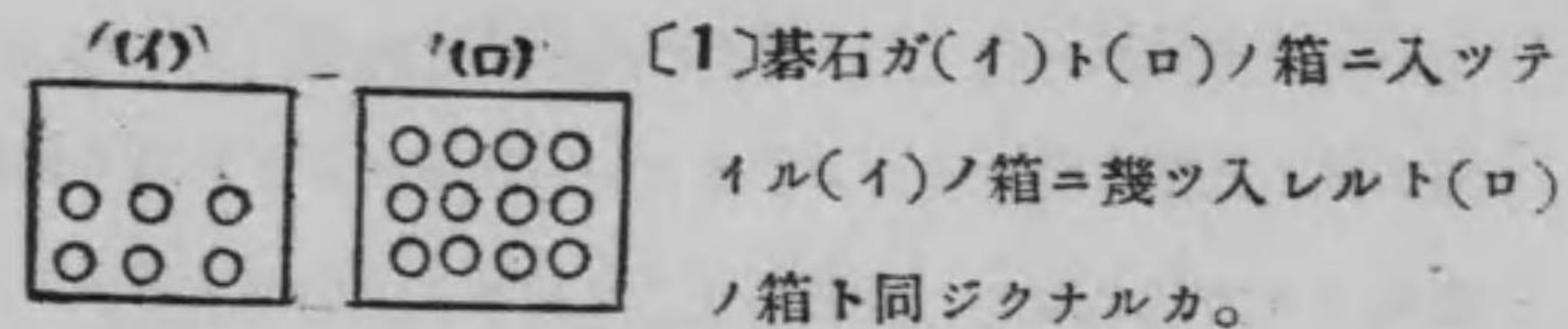
然シナガラコノ時代ニ於ケル逆思考即チ還元的思考ノ問題ハ其ノ補數ヲ發見スル方法ハ一方ノ數ニ加ヘテ他ノ數ニナルコトニヨツテ一方ノ數ヲ見出す方法デアアル即チ $6=12$ ヲ加ヘルト 18 ニナル故ニ Δ ハ 12 デアルト思考スルノデアアル。或ハ 18 ヲ 6 ト 12 トニ分解シテ 12 ト答ヘルノデアアル。

即チ數ノ直觀分解ニヨルカ然ラザレバ加法ニヨツテ其ノ補數ヲ發見スル方法ヲ取ルノガ普通デアツテ他カラ引イテ求ムルトイフ方法マデニハ進ンデイナイ様ニ思ハレル。故ニコノ時代ノ兒童ニハコノ方法ガ自然的デアツテコレガ即チ代數的思考以前ノ考ヘ方デアアルカラスノ如ク取扱ツテオクコトガヤガテ後ニ代數的思考ニ入ル準備トナルノデアアル。

故ニコノ時代ニ於テハコノ補數ヲ發見スル様ナ問題ヲヨリ多ク課シテ逆思考ニ慣レサシテ置クコトガ大切デアアル。然シナガラ教科書ニ出テイル多クノ形式ハ $15=9+\Delta$ ノ如ク答ガ先ニ出テイルカコレヲ本來ノ代數式ニシテ $\Delta+7=15$ ノ如キ形ニ示シテ取扱フコトヲ忘レテハナラヌ事柄デアルト思フ。

要スルニ初學年ニ於テハ補數ノ發見トイフコトヲ中心トシテ取扱ヒコノ中ニ代數的思考ニ順次導カントスルモノデアアルガ、コノ時特ニ注意セネバナラスコトハ $\Delta+17=15$ ノ如キ式トシ

テ提出スルコトハ余程後ニシナケレバナラナイト思フノデア
 ル。ソレハマダ式トイフ觀念ノナイ子供デアカラソコデコレ
 ラ出來ルダケツノ事柄トシテ提出シテタトヘコレヲ $\Delta + 7$
 $= 15$ トシテモ事柄ヲ一々提出スルガ不便ノタメコレヲ文字化シ
 タトイフ意味ニ於テ取扱ハネバナラナイト思フノデア即チ一
 例ヲ舉ゲルト次ノ様ナ方法デ提出スベキデア。



イクラ行カキバナラヌカ。

[5] 太郎サンハ年ガ12次郎サンハ8ツデス今カラ何年スレバ
 次郎サンガ太郎サンノ年マデニナルカ。

ノ如キ事實問題カラコレヲ次第ニ簡易ニシテ

$\Delta + 17$ 錢 = 15 錢ノ如キ形ヲ作ルノデア。

尙教科書ニハ $15 - \Delta = 17$ ノ如キ形ニ於ケル補數發見ガナイ
 様ニ思フ故ニ代數的思考ヲ陶冶シヤウトイフ意味ナラハ斯ノ如
 キ形ノ補數發見モ加味シナケレバナラヌ否加味スルトイフ輕イ
 意味デナクムシロ以前ノ形式ノモノト同様ニ取扱ハネバナラナ
 イト思フノデア。

第四章 尋三四ニ於ケル代數的取扱

第一節 教授ノ方針

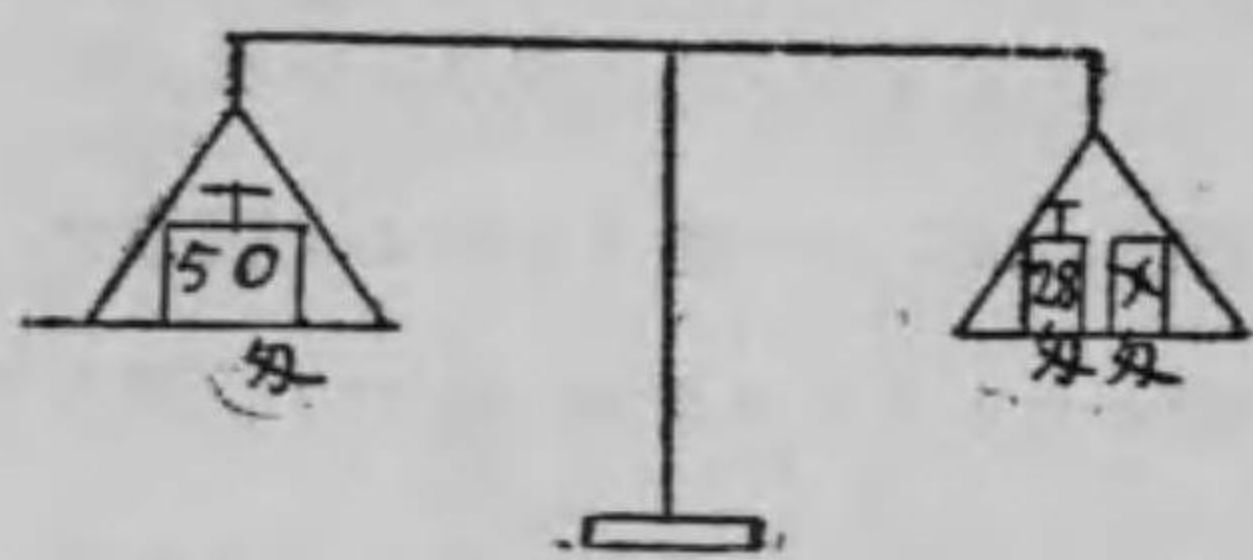
尋常三四學年頃ニナツテ數ノ範圍ガ稍擴張セラレ彼等ノ生活ニ
 起ル實際問題ノ數量モ一二年ニ比較シテ大數トナツテ來ル。
 從ツテコノ時代ニ於テ $32 + x = 40$ トイフ様ナ問題ヲ取扱フ様ニ
 ナツテ來レバ初學年ニ於ケル x ノ求メ方ト自ラ異ナツテ來ル即
 チ以前ニモ説明シタ様ニ初學年ニ於テハ一數ヲ分解シテ補數ヲ
 發見スル様ニ考ヘテ井タガ數ガ大キクナツテ來ルト數ノ分解ト
 イフコトガ困難ニナツテ來ル從ツテ尋一二ニ於テ求メテイタ方
 法デハ x ヲ求ムルコトガ出來ナイ様ニナルノデア。從ツテ減
 法トカ加法トカヲ用ヒテ行ハネバナラナイ様ニナルノデア。
 勿論コノ時代ニハ減法トカ加法ノ意味ナク減法加法ハ如何ナル
 場合ニ使フベキカトイフコトモ段々理解セラル、時デアルカラ

不自然ナコトハナイガ斯ノ如キ思考カラエヲ求ムルコトハ代數的思考ノ本質ニ入りカ、ルモノデアル。

今コノ時代ニ於ケル兒童ガ $32+x=40$ ニ於テ x ヲ求ムル考ヘ方ヲ私ノ經驗カラ説明シテ見ルト。

〔1〕 先ヅ第一ニ兒童ガコノ問題ヲ見タ時ニ 40 トイフモノト $32+x$ トイフモノトヲ別ノモノト考ヘズニ 40 トイフモノガ $32+x$ トノ和デアル即チ 40 ノ中ニ $32+x$ トガアルト考ヘルノデアル即チ筒ノ中ニデモ 32 ノ石ト x ノ石トガ入ツテイテソレガ 40 アルトイフ意味デアツテ $32+x=40$ トイフモノニ等シクナルト考ヘナイノデアル。

斯ノ如ク 40 トイフモノハ $32+x$ ノ集リデアルカラソノ中カラ 32 ヲ除ケルナラバ殘ルモノガ即チ x デナケレバナライ故ニ x ヲ求ムルニハ $40-32$ ノ減法ヲ行フノデアル。コレヲ天秤デ示シタ場合デモ 28 匁ト x 匁トガ 50 匁ニ等シトイフ等式的ナ



意味デナクテ $28+x$ 其物トガ 50 匁デアルト考ヘテ x ヲ求ムル様ニ考ヘルノデアル。

チハコ私ノ考ヘトシノ考方ヘガ寧ロコノ時代ノ兒童トシテ當然デアリ且シカ考ヘサスコトガ階段トシテヨイコト、思フノデアル斯シテ式トイフ觀念ガ相等ニ出來タ時ニ於テ $x+32$ 其物が 40 デナクテ $x+32$ ガ 40 ニ相等スルトイフ意味ニ於テ

x ヲ求メサスナラバ妥當デアルト思フノデアルサウシテ其ノ間ニ於テ式ノ意味ヲモ相互助シテ理解セシムルナラバヨイト思フ。但シコ、ニイフ私ノ式ハ計算式デナクテ等式トイフ意味デアルコトヲ理解セシメタイモノデアル。然シコ、ニ私達ノ特ニ注意シナケレバナライコトハ $32+x=40$ トイフ式ヲ示シテコノ x ヲ求ムニ當ツテコノ式ヲ器械的ニ無意味ニ取扱ハナイトイフコトデアル。ソレハ $32+x$ ヲ加ヘタノガ 40 デアルカラ 40 カラ 32 ヲ引ケバ x デアルトイフ説明ヤ考ヘ方ハ全ク意味ナイ器械的ナコトデアルト思フノデアル。然ラバコレヲ如何ニ考ヘシメルカトイフコトデアルソレハ $32+x$ ハ絕對的ニ 40 ニ等シト考ヘテハナラヌ 即チ $32+x$ ハマダ 40 ニ等シイカドウカ分ラナイデアルソレハ x ノ値如何ニヨツテ 40 ヨリ大ニモナルシ 40 ヨリ小ニモナルカラデアルソコデ私達ノ仕事ハコレヲ 40 ニ等シクスルトイフ事ガ使命デアル即チ x ヲ求メテコノ等式ヲ成立セシムルノガ精神デアルコトヲ考ヘネバナラヌ決シテ初メカラ等シイノデモ何デモナイノデアル。

換言スレバコノ x ヲ求ムルコトイフトハコノ兩邊ヲ等シクシテ未知ナコノ式ヲ等式ニスルトイフコトソレ自身デアルコトヲ忘レテハナラナイノデアル。コレヲ忘レテ x ヲ求ムルコトノ意味ガナイノデアル (コレハ式ヲ用ヒテ x ヲ求ムル場合

ノ考ヘデアル) 難シイ言葉デイヘバコノ等式ハ疑問デアルガ
コノ等式ヲ眞ナラシムル x ノ値ヲ求ムルトイフコトデアルノ
デアル。

コノ考方ヘハ方程式ノ眞ノ意味ノ考ヘ方デアルガ決シテ方
程式トイフ意味ヲ授ケルノデハナイ勿論コノ時代モ方程式以
前ノ時代デアルカラ。然シナガラズノ如キ考ヘ方デナケレバ
其ノ取扱ガ無意味デアルト思フノデアル。

第二節 基本ノ形式

一元一次方程式ノ一般ナル形ハ $ax+b=0$ デアルガコ、デハ
次ノ八ツノ式ヲ基本ノ形式ト定メテコノ八ツノ形式及コノ八ツ
ノ形式ニ適當ナル事實問題ヲ解クコトヲ取扱ノ主眼トスルモノ
デアル。

- 1. $x+a=b$ $a+x=b$
- 2. $x-a=b$ $a-x=b$
- 3. $x \times a=b$ $a \times x=b$
- 4. $x \div a=b$ $a \div x=b$

先ヅコノ八ツノ方程式ノ解法ヲ充分ニ練習ツテソノ間ニ嘯氣
ナガラノ方程式ノ觀念ヲ授ケコノ種ニ屬スル事實問題ヲ解析的
ニ解ク練習ヲスルノデアル而シテコノ基本ノ方程式ヲ解クコ
ト、純粹ノ方程式ノ解法ニヨルモノデナクヤハリ方程式以前ニ

於ケル(純粹トハ方程式解法ノ四大原則ヲ用フ)精神ニ於テ解ク
ベキモノデアルト思フノデアル。

以下コレガ實際ニツキ説明セン

A. $x+a=b$ ノ解法.

✓ [1] 同一ノモノトシテノ意義

$x+a$ ガ b ニ相等スルトイフ意味デナクテ $x+a$ 其物ガ b デフ
ルトイフ觀念カラ x ヲ求ムル取扱デアルソレニハ先ヅ兒童ノ
經驗カテ材料ヲ取り實際問題トシテ課スルモノデアル。

先ヅ箱ノ中ニ白ト黒トノ碁石ヲ入レテ置キノ數ガ58アル
ト示スソコデ白ノ石ヲ讀マズニ白ノ石ヲ知ランニハドウスレ
バヨイカラ聞イテ見ル。

兒童ハ必ズ黒ノ石ガワカレバト答ヘルデセウ。ソコデ教師
ハ黒石ヲ讀マシメテ39アルト決定スルコトキ教教ハ次ノ如
ク板書シテ置クサウシテ上ノ兒童ノ答ニヨツテ白トイフ字ニ

$$\begin{array}{r} \text{白} + \text{黒} \\ \hline 58 \\ \text{39} + \text{黒} \\ \hline 58 \end{array}$$

代ヘルニ39トシテ別ニ板書スルノデアル。
コ、マデ來レバ黒ヲ出ス方法ハ全体カラ白
ノ數ダケ除ケバヨイトイフコトハ自ラ理解

セラレ、 $58-39$ ノ計算式ヲ作ルコトガ出來ルノデアル斯クシ
テ

$$\begin{array}{r} \text{白} + \text{黒} \\ \hline 58 \end{array}$$

ヲ變形シテ $\text{白} + \text{黒} = 58$ トシ $\text{白} = \text{代フル} =$
 $39 + \text{黒} = 58$ トシテ基本形式(1)ヲ構成スル

39
4

ノdeal。斯クスルコトニヨツテ³⁹89+黒=58トイフ式ノ意味ヲ理解シ其ノ過程ニ於テ斯ノ如キ形ノ式ニ於ケル黒石ノ求メ方モ容易ニ理解シ得ルモノdealト思フノdeal。

是ニ特ニ注意シタイ事トハ私達ハ初カラ何ノ意味モナイ式ノ計算ヲ強ヒルコトヲ避ケテ先ヅカ、ル式ヲ實際問題トシ兒童ノ具體的經驗カラ構成セシムル事トガ大切dealト思フ斯クスル事トハ其物ヲ100回モ説明スルヨリモ唯一回ノ構成ガハルカニ價值アルモノdealト思フ。

尙二三ノ實際問題ニヨツテカ、ル式ヲ構成スル練習ライフノdeal。

以上ノ方法ヲ取扱ツテ私達ニ後ハ次ノ方法ヲ取ルノdeal
女ノ生徒ガ何人カト男ノ生徒ガ94人デ119人生徒ガ居ルトイヒツ、女子+94人=119人ト板書スル。

女ノ生徒ハ何人デスカト聞イテ女ノ生徒ヲ求ムル工夫ヲスルノdeal。

斯クシテ次第ニ式化シテ次ノ方法ヲ取ル。

$$\boxed{25} + 94 = 119$$

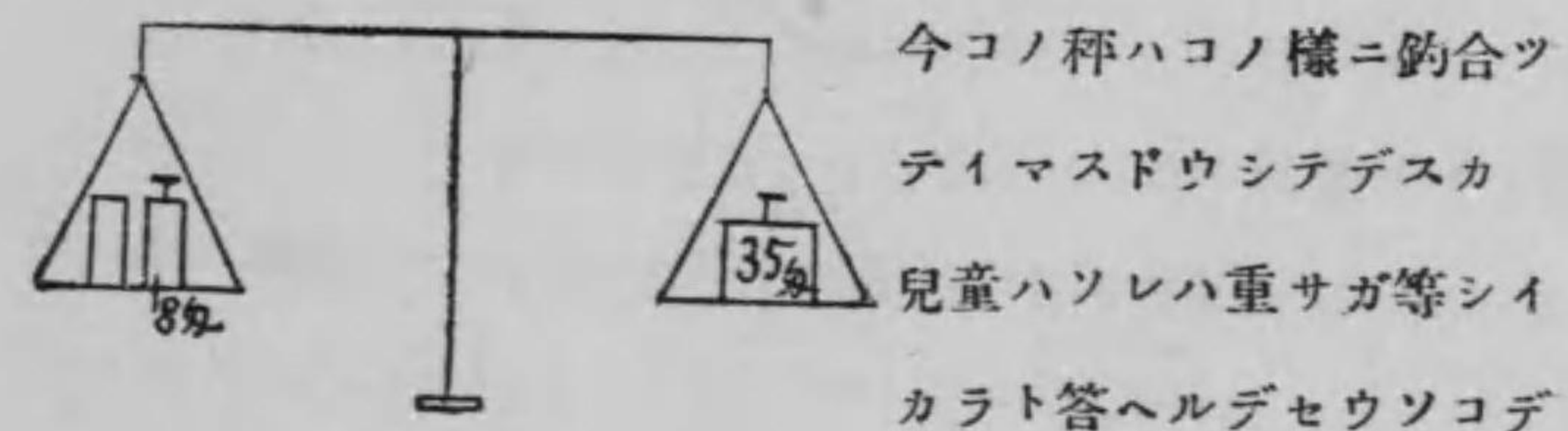
上ノ様ニ一ツノ式ヲ書イテ置キサウシテ25ノ上ヲボール紙デフセテオキ見エナイ様ニスルサウシテ教師ハ紙ノ向フニハ數ヲ書イテアルノダガ紙ヲ除カナイデ其ノ數ヲ言ヒ當テ、ゴ

ラント尋ネテ見ル子供ハ確ニ面白ガツテ吾先ニト魔術デモ解ク如ク考ヘルノdeal。

〔2〕 相等性トシテノ意義。

相等性ヲ直觀サセル方便物トシテハ天秤ガ最モヨイト思フソレハ相等性トイフコトハコレヲ不等性ト比較對照スル事トニヨツテ其ノ意味ガ明瞭ニナルモノdealカラ相等性ト同時ニ不等性ヲモ直觀サスコトガ出來ルモノガヨイト天秤ハコノ点ニ於テ不等性モ同時ニ示スコトガ出來テヨイ。

然カモ天秤ハタトヘ其ノ子供ガ使用シタトコガナクテモ家庭學校商店等デ見テイルタメ子供ノ經驗ニハ可ナリ豊富ニ持ツテイルモノdeal而モ釣合フ場合モ釣合ハヌ場合モ殆ド何ノ苦モナク想像スルコトガ出來ルモノdeal。從ツテ如何ニシテ釣合ヲ保タセルカトイフ様ナコトモ造作ナク考ヘル、ノdeal。ソコデ次ノ様ニ方法ヲ取ルノdeal



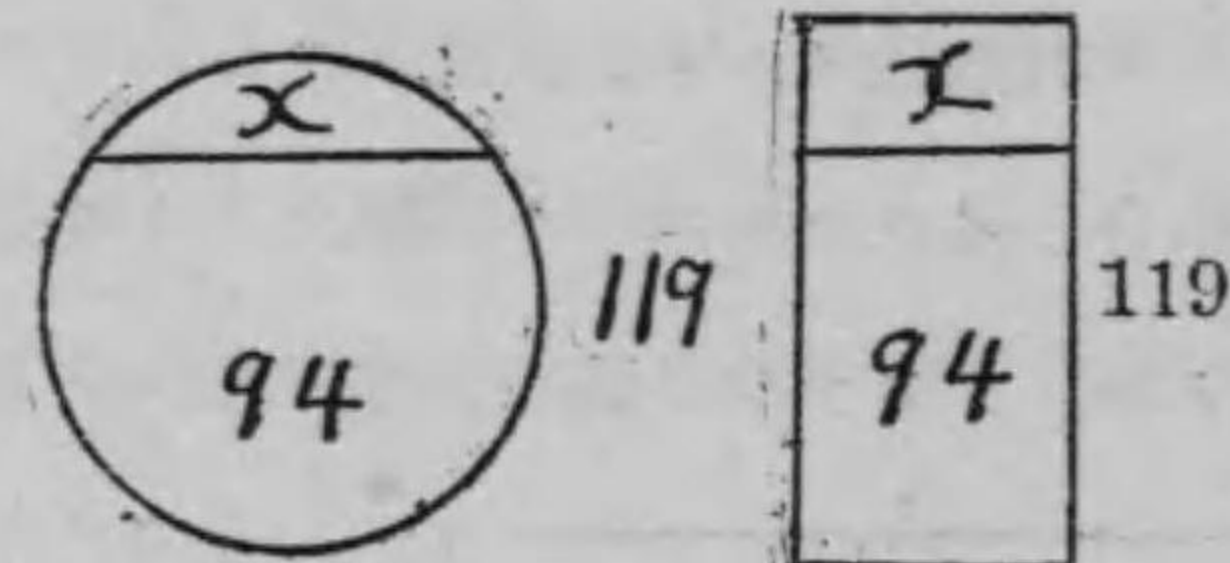
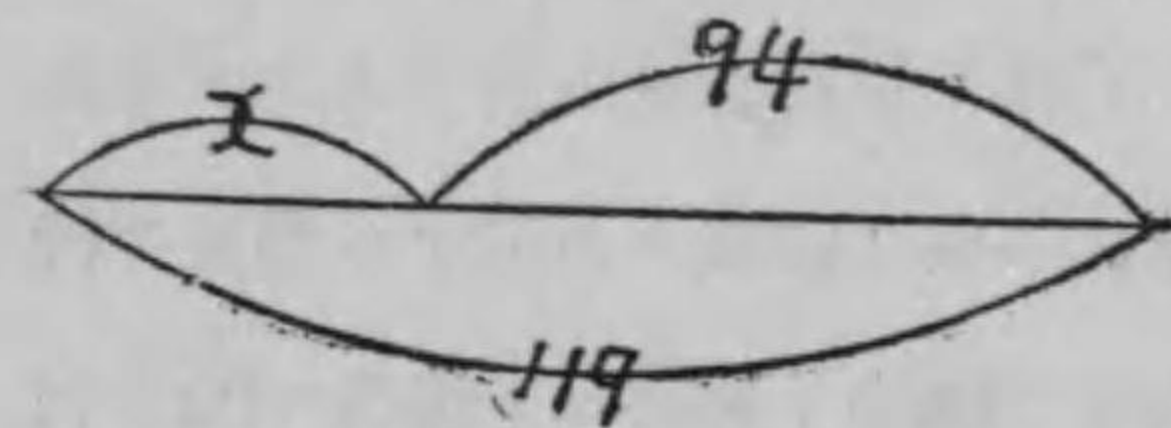
今コノ秤ハコノ様ニ釣合ツテイマスドウシテデスカ
兒童ハソレハ重サガ等シイカラト答ヘルデセウソコデ
右ノ皿ニアルハ35匁ノ分銅デ左ニアルハ18匁ノ分銅ト重サノ解ラナイノガ乗ツテイマスコノ重サノワカラナイノハ何匁デセウ若シコノ重サガ何匁デアレバ天秤ハ傾キマスカノ如ク

回答シテ兩皿ノ重サガ等シイ時ニ釣合フコトヲ考ヘシメコノ釣合ツタ時ノ事ヲ式ニ書イテゴランナサイ。斯クシテ天秤ノ事項ヲ式化シテ

$$x + 18 \text{ 匁} = 35 \text{ 匁} \text{ トスル}$$

斯ノ如キ天秤法ヲ二三繰リ返シテ式ニ於ケル x ヲ求ムル計算ニ移ルベキデアアル。

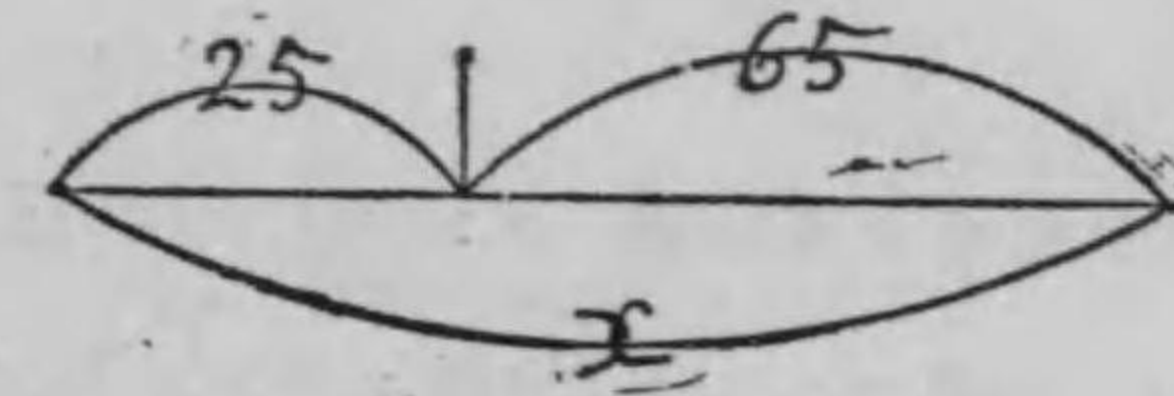
尙コノ x ヲ求ムル方法ヲ理解サス爲ニコノ式ヲ圖ニ表ハンテ見ルコトガ大切デアアル。



B. $x - a = b$

コノ方程式ニ於テハ天秤ヲ用フルコトハ一寸困難ノ様ニ思ハレルソコデ先ヅ $x - 25 = 68$ ニ於テ x 、ト25、 x ト68トノ大小ヲ比較スルコトデアアル即チ x ハ25ヨリ大デアアルカドウカコレハ残りガ68デアアルカラ誰レモ大デアルトイフコトガワカル次ニ68ヨリ大デアアルカドウカ即チ x ハ68ヨリハ25多イトイフ

コトヲ考ヘサセルナラバ x ハ68+25デアルトイフコトハ容易ニ發見シ得ルト思フノデアアル尙上ノ研究ノ結果ヲ次ノ如ク棒ニテ表ハセバ x ヲ求ムルコトハ容易ニ理解セラル、コトト思フ。



第三節 x トイフ文字ヲ用フルコト

x トイフ文字ヲ初メカラ使フトイフコトハ面白クナイト思フソコデ初メハ Δ トカ \circ トカノ如キ形デコレヲ示シテ置イテ \circ ヤ Δ ニ相當スル數ヲ見出サシムルノデアアルガ Δ ヤ \circ ハコレハ不明數ノ代リニ用フルモノデアアルガコンナ不明ナモノヲ表ハスニハ x ヲ用フルノダトイツテ x ヲ入レタ形ノ式ニ導クノデアアル勿論 x ヲ用フルトコハ不慣ナ文字デ困難デアアルト考ヘルナラバ(イ)デモ(ロ)デモヨイガコレモヤツバリ同ジ符號デアアルカラムシロ新奇ナ文字ヲ用フルコトガ好奇心ニ富ンダ子供ニハ歡迎サレルモノデアアル。

第四節 名數題ニ於ケル方程式ノ吟味

名數題デハコノ方程式ヲ文章デ表ハシテ見ルトカ言葉デ表ハ

シテ見ルトカシテ單ニ式ヲ式トシテ取扱ハナイノデコレラ實際化シ其間ニ式ト實際問題トノ關係ヲ密接ニシテ且ツ實際問題ヲ代數的ニ解カントスル場合ニ都合ノヨイモノデアルト思フ。

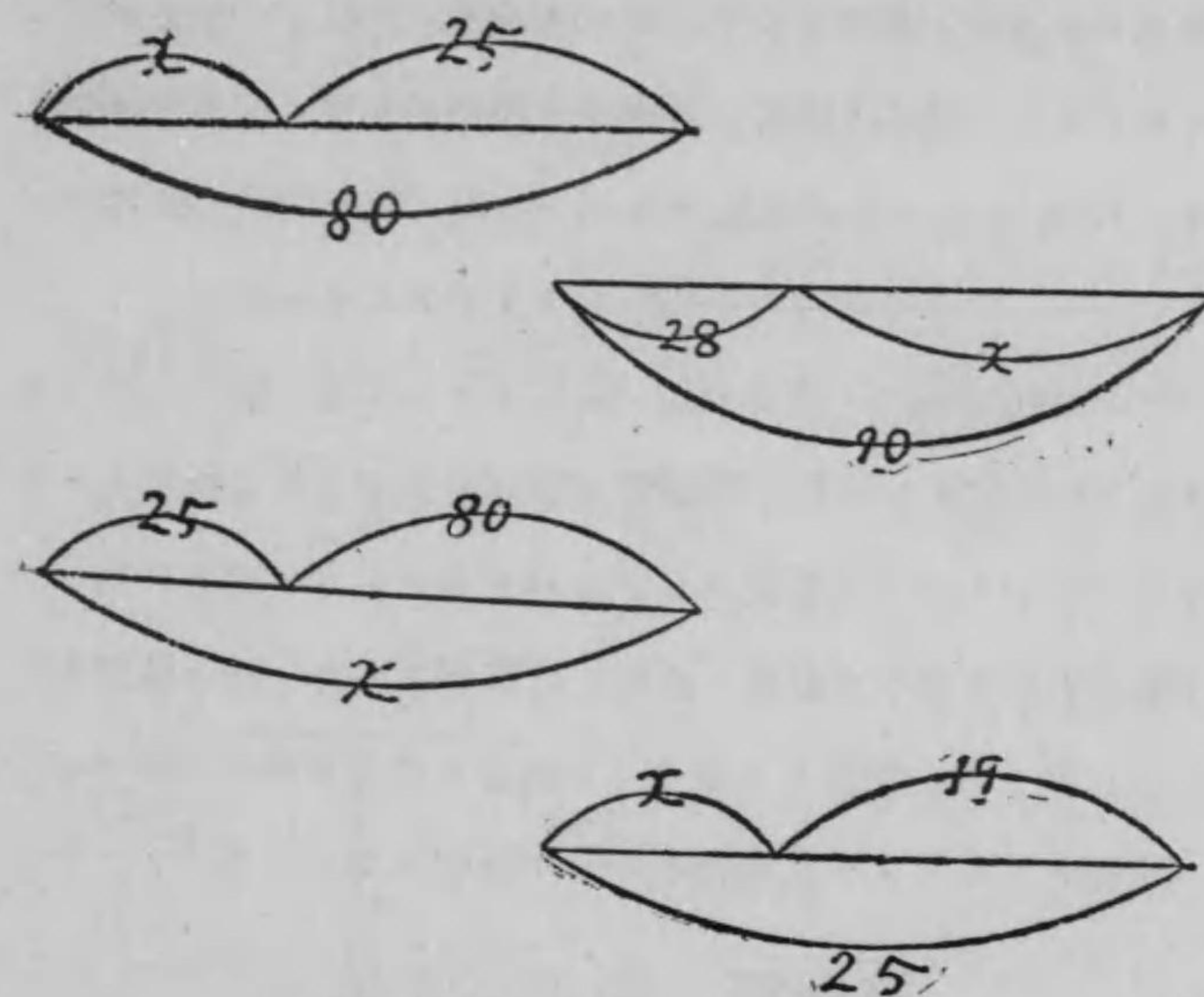
ソコデ x 錢 + 25 錢 = 128 錢 $x - 18$ 匁 = 200 匁
ナドニ於テモ

- 〔1〕 幾ラカ持つテキタガ25錢. クレタノデ128錢ニナツタ。
 - 〔2〕 僕ノ貯金ニ25錢加ヘルト128錢ニナル。
 - 〔3〕 僕ノカバンハ弟ノカバンヨリ25錢高クテソレハ128錢デアアル。
 - 〔4〕 幾ラカノ重サガ18匁ダケハスト200匁ニナル。
 - 〔5〕 或ル本カラ18匁ノ表紙ヲノケルト200匁ニナル。
 - 〔6〕 弟ノカバンハ200匁デ僕ノヨリ18匁カルイ。
- ノ如ク化シテ取扱ガヨイト思フ。

第五節 方程式ノ圖解

方程式ヲ圖解スルコトハ x ヲ求ムル上カラヨイ方法デアアルガ方程式其物ヲ理解サス上カラ大切ナコトデアルト思フ二三例ヲ示スダケニ止メン。

$$x + 25 = 80 \quad 28 + x = 90$$



第六節 檢答ノ方法

$x + 25 = 80$. $x - 18 = 64$ ニ於テ x ヲ求メタ場合ニ是非檢答ノ必要ガアル而シテコノ檢答ハ單ニ答ガ正シイカドウカトイフコトノ吟味ノミデナクコノ檢答スルコトニヨツテモ方程式ノ眞ノ意味ヲ理解サスコトガ出來ルノデアアル即チコノ檢答ヲ命ジタ時私ノ經驗デハ次ノ二通りノ檢答ヲスルノデアアル。

例ヘバ $255 - x = 138$ ニ於テ x ヲ求ムルニハトシテ

$$\begin{array}{r} 255 \\ - 138 \\ \hline 117 \end{array}$$

117ヲ求メルカクテコノ檢答トシテ $117 + 138$ ヲ加ヘテ255ヲ求メテ正シイトシテイルコレハ $255 - 138$ ノ計算ガ

正シイカ否カノ檢答トシテハ可デアルガエヲ求ムル方法ガ正シイカドウカニ就テノ檢答ニハナラヌ即チエヲ求ムルタメニ255カラ138引イタシタ方法ヲ取ルトキ前ノ様ナ方法ノ檢答ヲ用フルナラバ $393-138=255$ デ正シイトイフコトニナル。

ソコデ私達ハコノ檢答ハ眞ノ檢答デナクテ眞ノ檢答ハ得タ答ヲ元ノ x ニ代入シテ見テ其兩邊ガ等シイカドウカヲ檢答シナクレバナラナイコトヲ考究セシメネバナラヌ。コノ誤リハ初メカラ學ブ子供ヤ輕卒ナ思慮ノ子供ニ有勝デアルカラ特ニ注意シナケレバナラヌ。繰返シテ申サンニ檢答ハ式ノ意味ヲ理解サス上ニ價值ノアルモノデ是非行ハシムル必要ガアルト思フノデアル

第七節 問題ノ式化

次ノ如ク問題ヲ式ニ表ハサシム。

- [1] 幾ツニ18ヲ足セバ50トナルカ。
- [2] 僕ノセイハモウ3寸5分ノビルト5尺ニナルカ。
- [3] ミカンガ325アツタ其ノ中カラ幾ラカ出シタノデ250ニナツタ。
- [4] 150枚ノ内幾枚カ使ツタノデアトニ68枚残ツテイル。
- [5] 桶ノ中ニ米ガアツタソコヘ2升5合足シタラ3斗ニナツタ。
- [6] 1圓ノボウシヲ幾ラカマケテモラツテ88錢デ買ツタ。

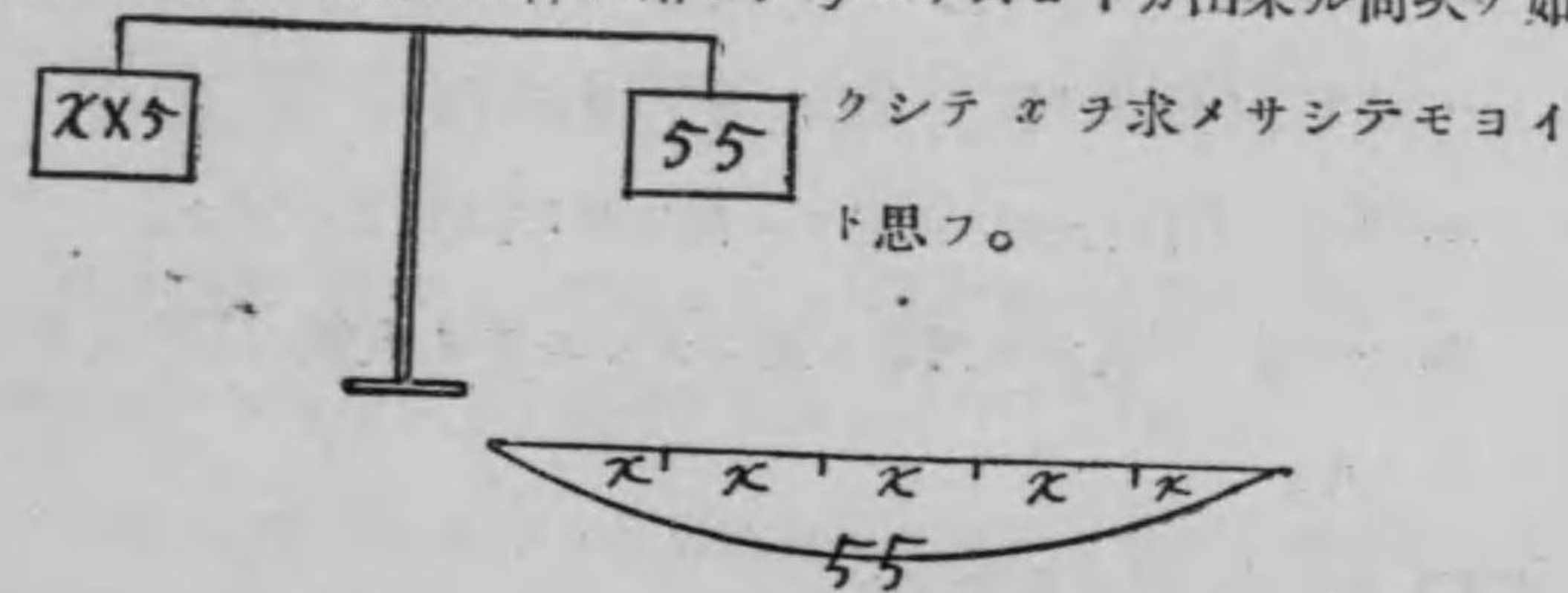
[7] 75人ノ生徒ノ中旅行ニ行ナイノヲノケルト56人ニナル

[8] 白ノゴ石ハ黒ノゴ石ヨリ18多クテ68アル。

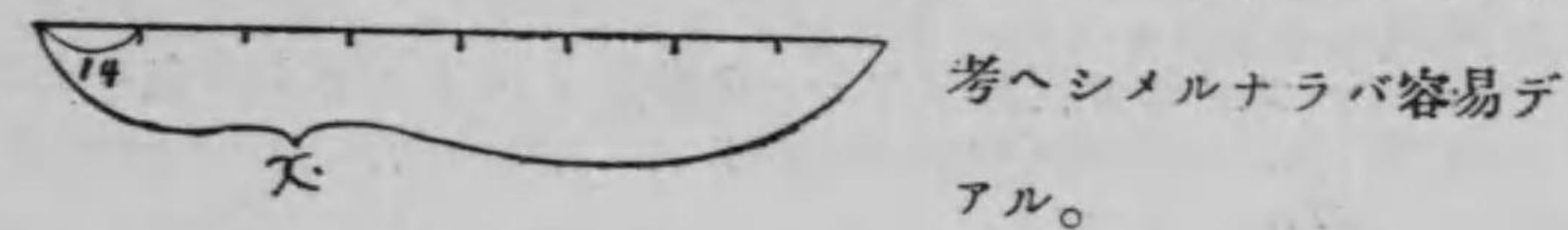
[9] 算術、讀方ノ點ガ合計デ165點デ算術ハ88點デアル。

第八節 式ノ事實化ト $x \times a = b$ 及ビ $x \div a = b$

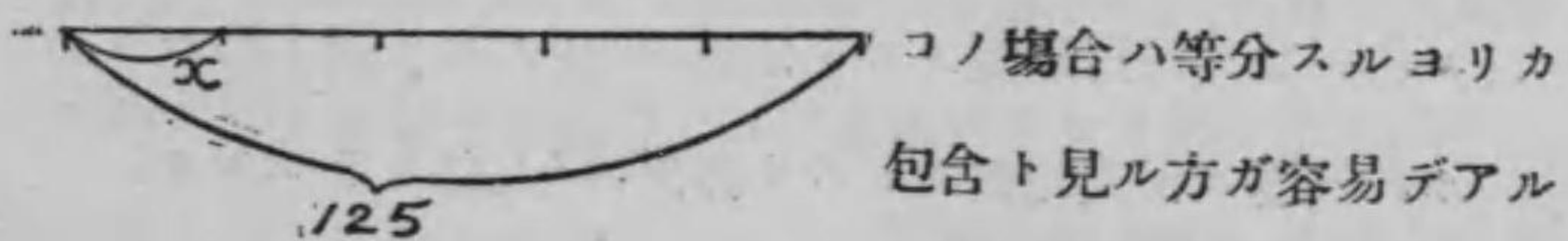
$x \times a = b$ ナル形ノ方程式ハ兩邊ヲ a ニテ割ルコトニヨツテ解クノガ本体デアルケレドモマダ方程式ノ解法ヲ授ケナイ以前ニ於テハ下圖ノ様ナ天秤ヲ用ヒテ考ヘサスコトガ出來ル尙次ノ如ク



$x \div a = b$ ニ就テハ $x \div 8 = 14$ ノ如ク圖解シテ x ヲ求ムルコトヲ



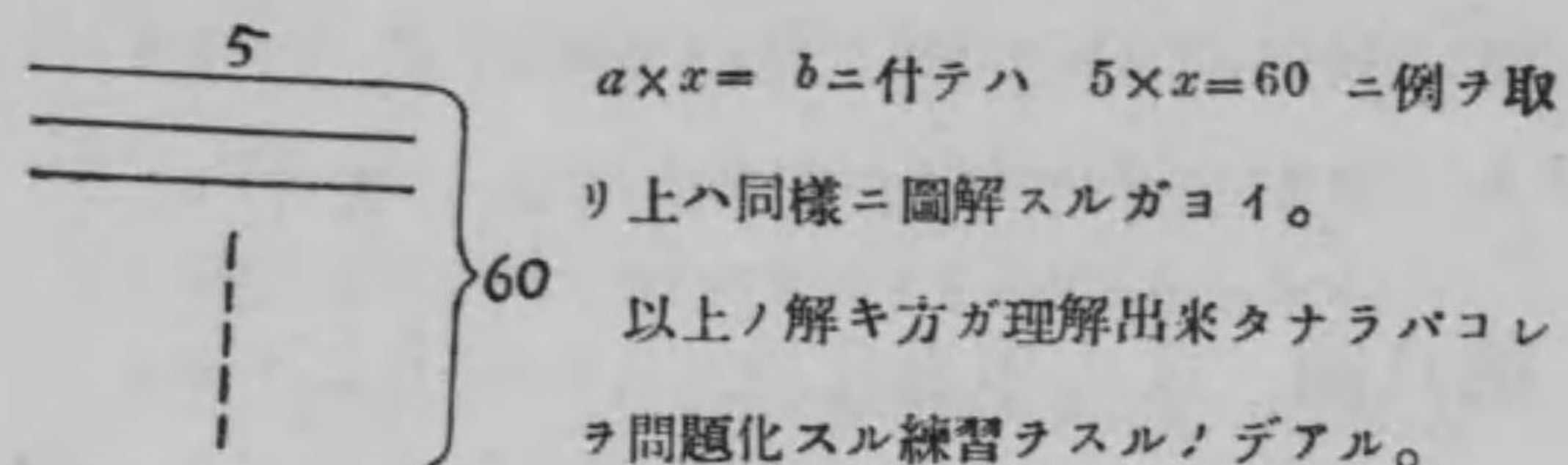
$a \div x = b$ ニ就テハ $125 \div x = 5$ ニ例ヲ取り次ノ如ク圖解スル。



ト思フ即125ノ中ニ x ガ5度

アルトイフ様ニ圖解サセテ見ルト x ガ比較的容易ニ發見シ得

ル。

〔1〕 $25 \times x = 150$ ヲ事實化セ

- イ. 1冊25錢ノ本何冊ノ代ガ1圓50錢ニナルカ。
- ロ. リンゴ一ツガ25匁トスレバ幾ツデ150匁ニナルカ。
- ハ. 25人ノ組ガ幾組デ150人ニナルカ。
- ニ. 1日ニ2升5合タベル家デハ何日デ1斗5升タベルカ。
- ホ. 一列ニ25人ヅ、何列カ竝ンデイルソノ人數ハ150人デア
ル。

〔2〕 $x \times 6 = 168$ ヲ事實化セ。

- イ. 一度ニ何米ヅ、行ケバ6度デ168米行クカ。
- ロ. 一ツノ卵ガ何匁デアレバ6個集メタモノガ168匁ニナル
カ。
- ハ. 一人ガ幾ラ宛出セバ6人デ168錢集ルカ。
- ニ. 一日ニ何頁宛讀メバ6日デ168頁ノ本ガ讀ミ終ルカ。
- ホ. 一脚ニ何人宛座スレバ6脚デ168人座セラレルカ。

〔3〕 $x \div 8 = 19$ ヲ事實化セ。

- イ. 幾等ノ金ヲ8人ニワケルト一人ニ19アタルカ。

.ロ 幾人ヲ8列ニナラベルト一列ニ19人ヅ、ナルカ。

ハ. 幾俵カヲ一度ニ8俵ヅ、ハコベバ19度ニ運ベタ。

〔4〕 $135 \div x = 9$ ヲ事實化セ。

- イ. 135錢ヲ何人カニワケタラ一人ニ9錢宛アツタ。
 - ロ. 135枚ノ紙デ帳ヲ何冊カ作ツタラ1冊ガ9枚デアツタ。
 - ハ. 1斗3升5合ヲ一人ガ幾ラ宛食ベルト9日ニタベラレルカ。
- 以上ノ方法ニヨツテ基本ノ形式ニ於ケル x ノ求メ方ヲ理解セ
シメルノデアアル、斯クシテ練習ニ移ルノデアアル。

第九節 應用問題ヲ式化デ取扱フコト

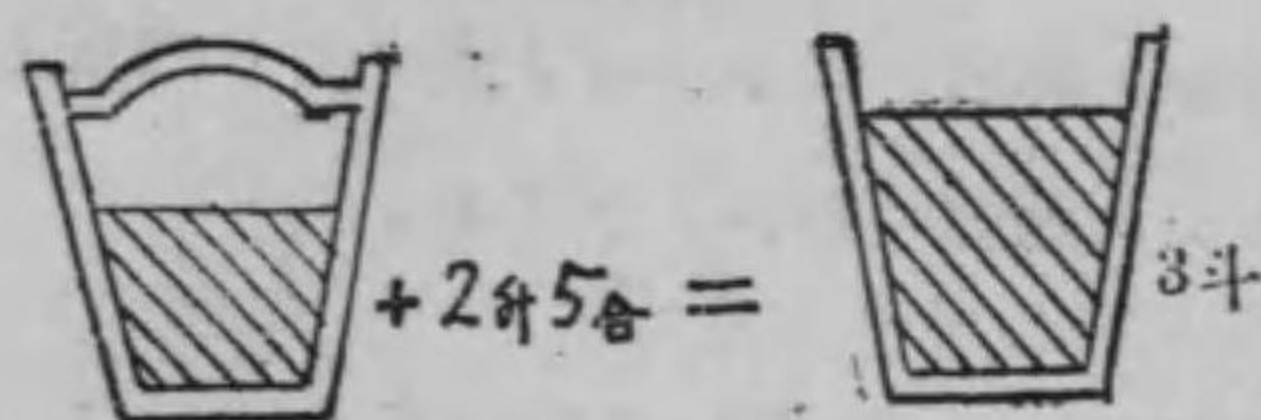
應用問題ヲ式化シテ取扱フコトハ即チ應用問題ヲ方程式ヲ作
ツテ解ウトスルコトノ初歩デアアル。

本論ニ於テ延ベタ如ク代數的取扱ノ本旨デアアルコトヲ考ヘネ
バナラヌ、尋四教師用注意欄ニモ延ベタ如ク加減乗除ノ應用問
題ヲ敏活ニスルタメニ次ニ示ス如キ式ニ於テ x ヲ求ムル練習ヲ
スベシトイツテキル然シコノ注意ダケヲ吟味スルナラバ問題ヲ
式化シテ其ノ求ムル答ヲ出セトイフノデハナクテ、コノ式ニ於
テ還元的ニ x ヲ求ムル考ヘ方ヲ練習シテ置ケバコノ考ヘ方ガ應
用問題ヲ解ク場合ニ役立つトイフ意味デアルト思フノデアアル。
私ハ單ニ役立つトイフコトニ止メズ問題ヲ解析的ニ式化スルコ
トガ必要欠クベカラザルモノデアルト思フノデアアル、次ニ例ヲ

(桶ノ中ニ米ガアツタソコヘ2升5合足シタラ3斗ニナツタ元ノ米ハ何程アツタカ)

取り應用問題ヲ式化シテ取扱フコトヲ説明セン、コレヲ教師ガ一度デ教ヘレバ何デモナイガソシナ住入的教授ハ私ノ本旨デハナイドコマデモ構成的ニシタイモノデアロ。

桶ノ畫ヲ書イテ置ク



$x + 2\text{升}5\text{合} = 3\text{斗}$

△コノ桶ノ中ニ米ガ幾ラアルカ △コノヘイクラ持ツテ來マシタカ ○25合持ツテ來マシタ

△オ米ハ以前ト比ベテドウナルデセウ。

○増ヘマス。

斯シテ上ノ如クフエタ桶ノ繪ヲ書イテ置ク。

△コノ繪ヲ式ニカヘテ見マセウ。

○初メノ桶ノハワカラナイカラドウカキマセウト間ヒ レタ x トシテ次ノ如ク式ニ表ハスノデアルコレカラセヲ求メナサイ

例(2)本5冊ノ代ガ圓140錢デアルト1冊ノ代ハ幾ラカ本5

冊ヲ次ノ如ク圖ニ表ハシテ見ル。



1冊ノ代金ハワカラナイ。 =1圓40錢 ソコデコレヲセツ

$x\text{錢} \times 5 = 1\text{圓}40\text{錢}$ ソウスルト x ガ幾ツヨルコトテ

スカ生徒ハ5ツヨルト答デルセウ。

ソレダケノオ金ガ幾ラデスカ。

コレヲ式ニ書クトドウナリマスカ。

斯克シテ所要ノ方程式ヲ作ルノデアロ。

〔注意〕

コノ問題ノ如キハ必ズシモ方程式ヲ作ラナクテモ容易ニ1冊ノ價ヲ求ムルコトガ出來ルノデアルガ斯克方程式ヲ作ラスコトハ算法ノ理由ヲ意識サス上カラ考ヘテノ意味デアルコトヲ考ヘネバナラヌ然ラザレバ何ヲ苦ンデ困難ナルモノヲ作ラサンヤ。

第五章 尋五六ニ於ケル代數的取扱

第一節 括弧入ノ方程式ノ解方

括弧入ノ方程式ハ括弧ヲ一ツノ數ト見テ解キ、後普通ノ如クシテ求ムレバヨイ。コレトテ一種ノ二重方程式デアロ。

〔1〕次ノ x ヲ求メナサイ。

$85 - (x - 30) = 65$ $60 - (45 - x) = 45$

$70 + (40 - x) = 120$ $64 - (x + 28) = 6$

$90 + (x - 45) = 120$ $95 - (45 + x) = 7$

〔2〕次ノ式ノ答ヲ1圓ニスルニハ x ヲ幾圓トスレバヨイカ。

$$\begin{array}{ll} 83\text{錢} + (67\text{錢} - x) & 2\text{圓}65\text{錢} - (1\text{圓}70\text{錢} - x) \\ 5\text{圓} - (x + 69\text{錢}) & 1\text{圓}95\text{錢} - (x - 88\text{錢}) \\ 1\text{圓}66\text{錢} - (27\text{錢} + x) & \end{array}$$

第二節 二重方程式(加減)

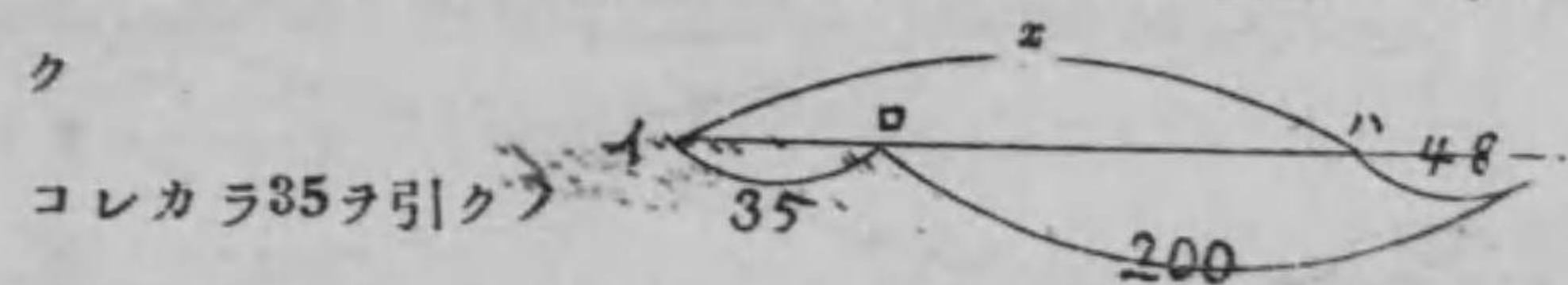
基本形式ノ方程式ノ解方ノ練習ガ濟メバ次ノ如キ二重方程式ノ解方ノ練習ヲスル。

$$\begin{array}{ll} 1. x - 38 + 48 = 200 & 2. 120 + x - 25 = 60 \\ 3. 120 - x + 35 = 65 & 4. x + 35 - 48 = 25 \end{array}$$

コノ方程式ガ何ゼ二重形式トイフカ其ノ意ハ其ノ解方カラ考ヘルナラバ自ラ首肯シ得ルモノデアルト思フ。

扱テコノ方程式 $x - 38 + 48 = 200$ ヲ解カンニハ $x - 38$ ナーツノ數ト見テ今コレヲ a トスルト所題ノ方程式ハ $a + 48 = 200$ トナツテ基本形式ノ方程式トナルコノ方程式ヲ解クコトハ容易デアルカラコレヨリ $a = 152$ ナルヲ知り從ツテ a ナ元ニ返シテ $x - 38 = 152$ トスルコレ又基本形式ノ方程式ナルニヨリ $x = 152 - 38$ ナルヲ知ル即チコノ方程式ハ $a + 48 = 200$ ナル形ト $x - 38 = 152$ ナル二ツノ基本形式ノ方程式ノ組合セタルモノヲ考ヘルガ故ニコレヲ二重方程式トイフノデアアルガコノ方程式ノ圖解モ上ノ方法ニヨツテコレヲ次ナル圖解ト共ニ授クルナラバ甚ダ容易ニ授ケルコトガ出來ルト思フ。

今 x ナーツノ棒デ表ハシマセウトイヒツ、板上ニ一糸ヲ引ク



コレカラ35ヲ引ク
デドレダケ後ニ殘ルカトイヒ35ヲ圖ノ如ク切り取り殘ヲ明カニシテ置ク。

次ニソレニ48ヲ足スノデスドウスレバヨイカトイヒ x ノ右端ニ線ヲ足シテコレヲ48トスル

ソウスルト200ニナル200トイフノハドレダケカト聞キ圖ノ如ク200ト書ク

カク考ヘ來レバ x ノ値ハ圖ヲ見ルコトニヨツテ容易ニ考ヘルモノデアアル。コレニハ二通ノ方法ガアル

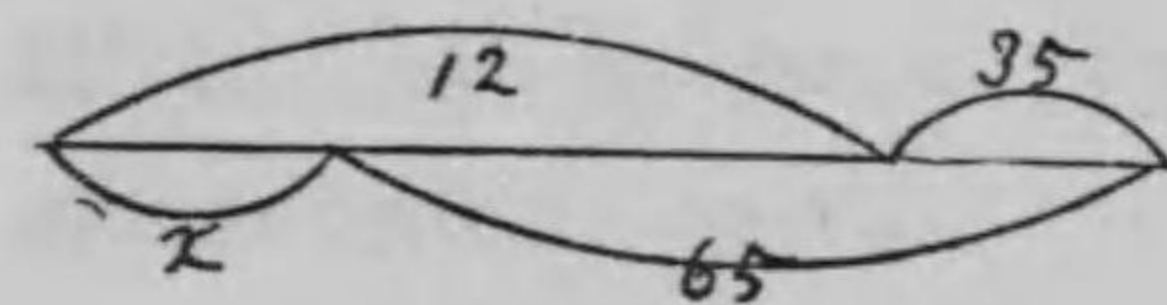
[1] ハ(ロ)(ハ)ノ値ヲ求メテコレニ35ヲ加ヘルコト

[2] ハ(イ)(ニ)ノ値ヲ求メテコレカラ48引イテモトメル

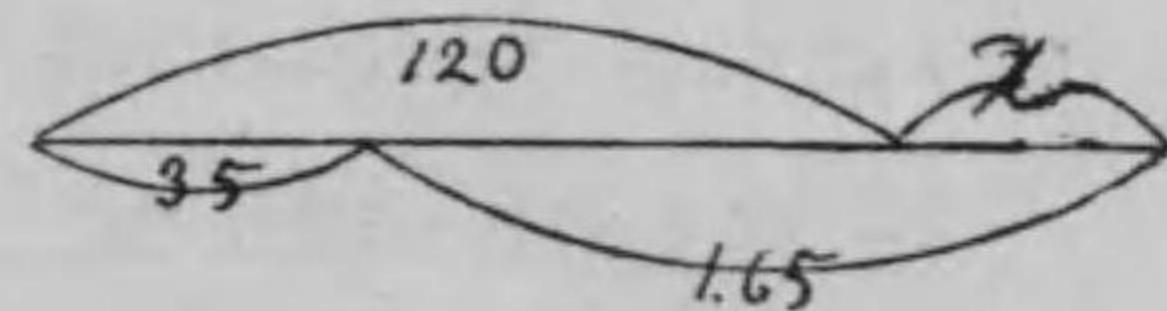
何レニセヨコノ圖解ニヨツテ $x - 35 + 48 = 200$ ノ解法ヲ充分ニ理解セシムルコトガ出來ルノデアアル

次ニ各種ノ方程式ト圖解トヲ對照シテ見ルト

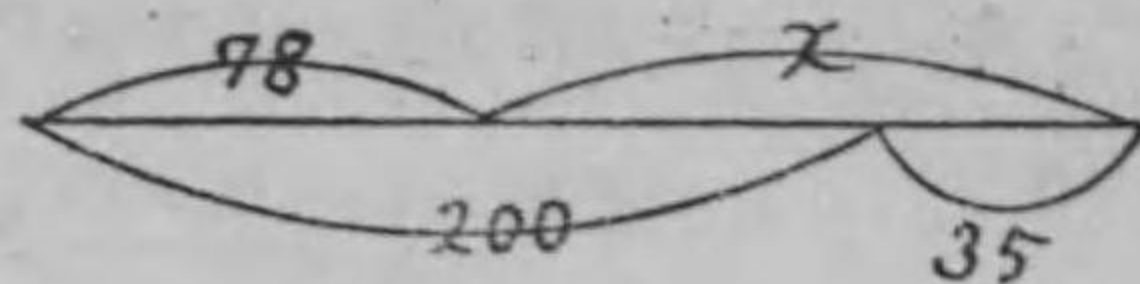
[1] $120 - x + 35 = 65$



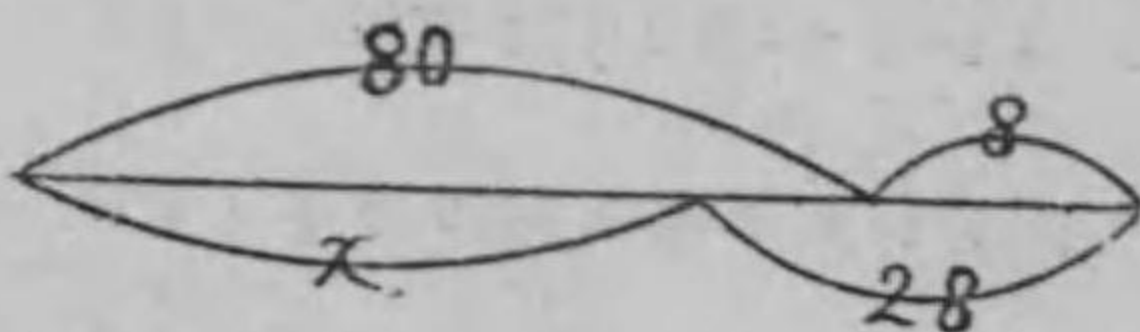
[2] $120 + x - 35 = 165$



[3] $x - 35 + 78 = 200$



[4] $x + 28 - 8 = 80$



以上ノ方法ニヨツテ方程式ヲ圖ニ表ハスコトニヨツテ方程式ノ意味及解法ヲ容易ナラシムルノデアアル。

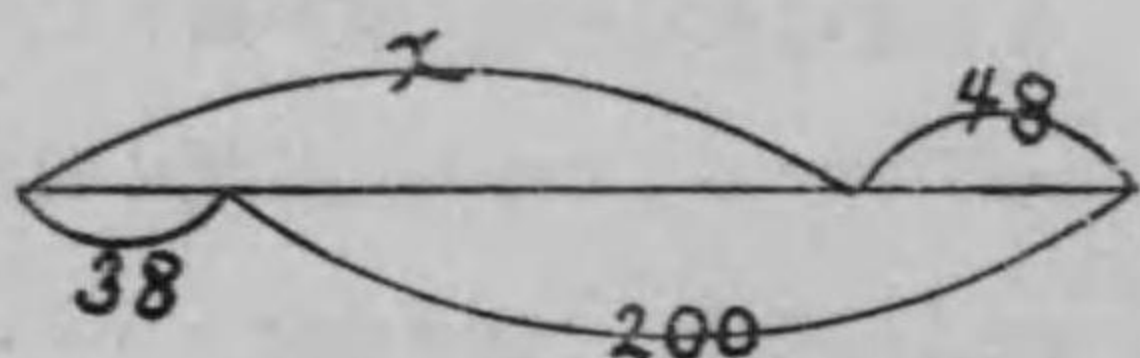
尙次ノ如ク圖ヲ方程式ニ表ハスト一ツノ圖ガ三ツノ方程式ヲ作り得ルモノデアアルコトヲ考ヘルナラバ甚ダ面白イ現象デアルト思フ

$x + 48 - 200 = 38$

$38 + 200 - x = 48$

$x - 38 + 48 = 200$

$x + 48 - 38 = 200$



○例題 次ノ式ノxヲ求メナサイ 同時ニ圖ヲ書キナサイ。

[1] $x + 130 - 250 = 45$ $x - 120 + 68 = 100$

$x + 59 - 18 = 192$ $x - 69 + 500 = 3900$

[2] $x + 2圓50錢 - 98錢 = 3圓65錢$

$x - 74錢 + 2圓90錢 = 5圓50錢$

$x + 2升6合 - 5升3合 = 1斗6升$

$x - 250匁 + 1貫 = 3貫650匁$ $x + 0.25 - 1.45 = 5$

$x - 39米 + 186米 = 5000米$

[3] 次ノ式ノ答ヲ0.5ニスルニハxヲ變ラニスレバヨイカ

$x - 3.62 + 0.23$ $x + 1.156 - 3.352$

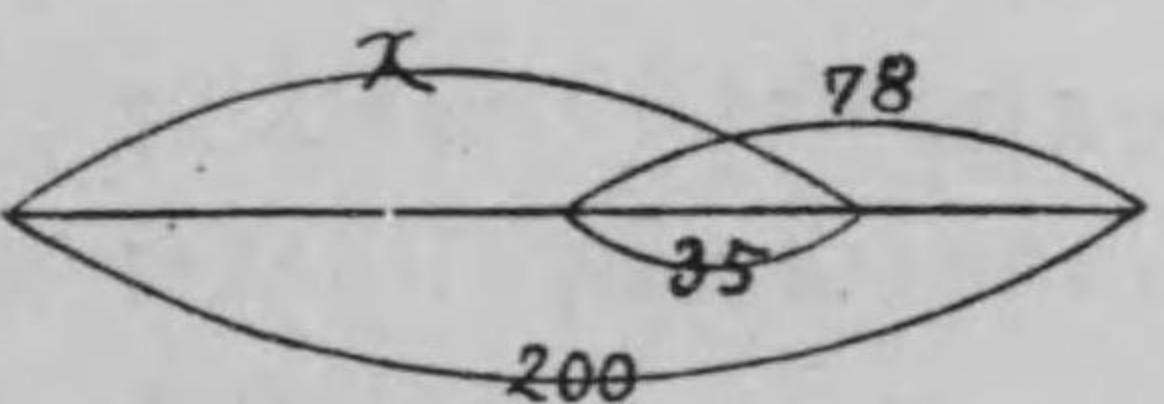
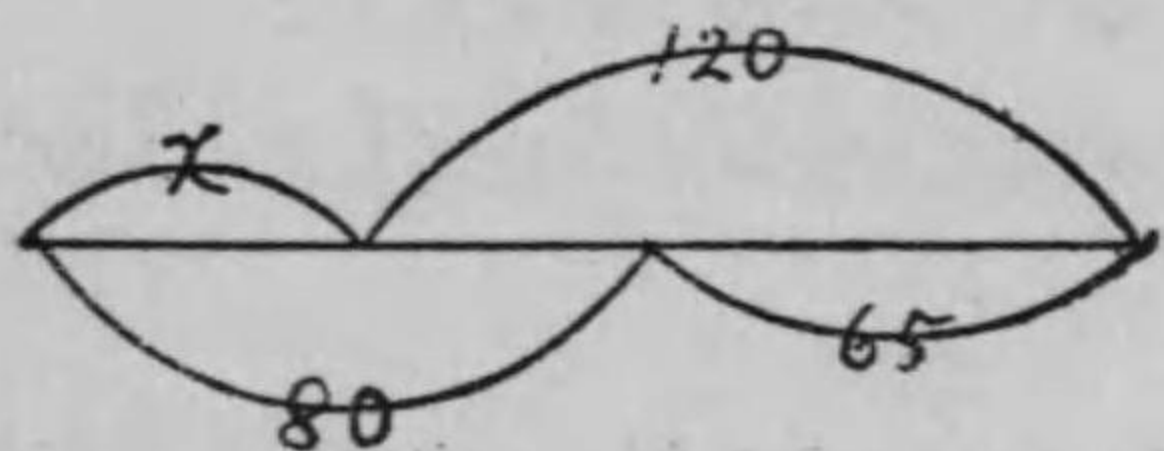
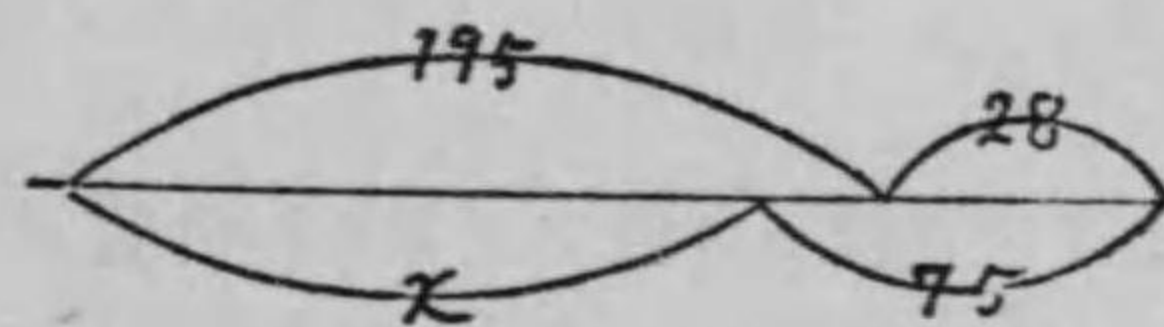
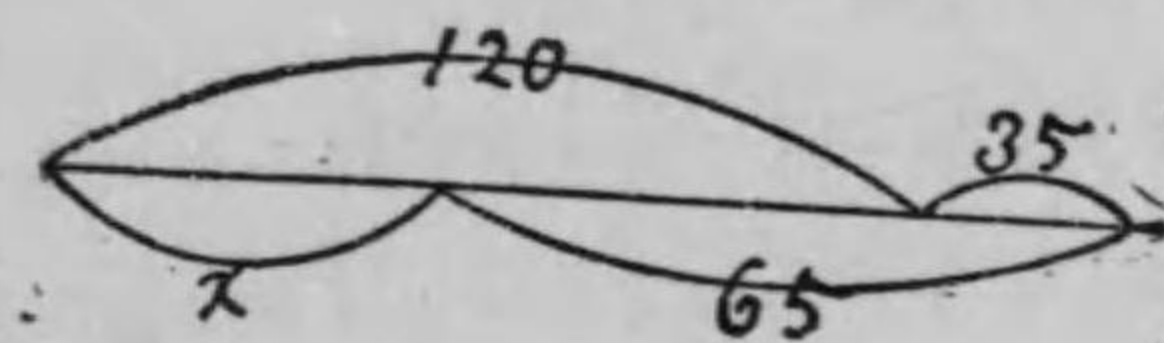
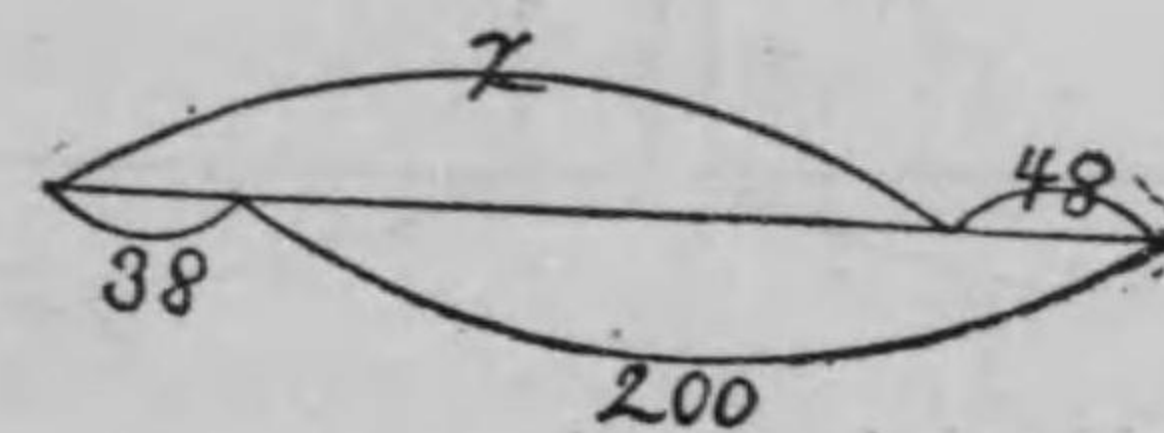
[4] 次ノ式ノxヲ求メヨ。

$145 - x + 38 = 165$ $35 + x - 290 = 63$

$0.28 - x + 1.29 = 1.45$ $6.31 - x + 5.63 = 11.94$

$620 + x - 475 = 166$ $91 + x - 263 = 500$

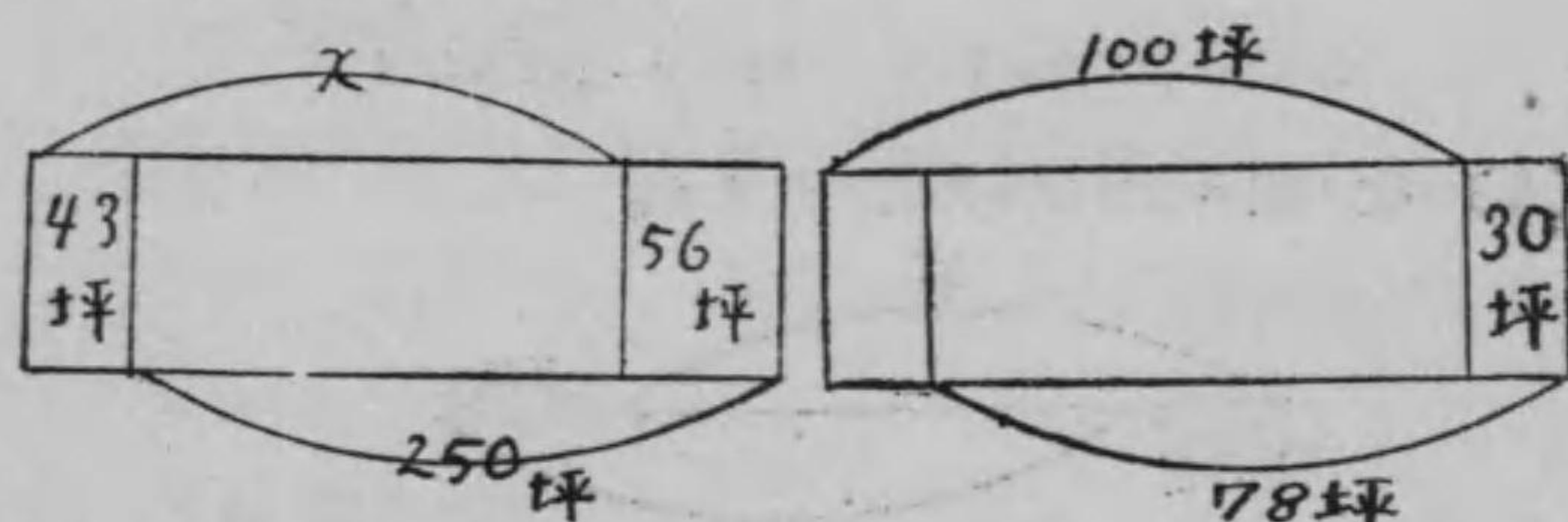
[5] 次ノ圖ニ付イテxヲ求メナサイ。



〔5〕 次ノ計算デ000ノ數ヲ見付ケナサイ。

356	2.56	000	0 000
-000	+0 00	- 386	+6.130
000	0 00	0000	0 000
+258	-0.58	-1508	1.005
103	5.29	3049	7.445

〔7〕 次ノ圖デ x ハ何坪カ。



〔8〕 次ノ問題ト同ジ意味ヲ式デ書ケ。

1. 初メ幾ラカノオ金ヲ持ツテキタ36錢ノクレオンチ一箱買ツタガオ父サンカラ又50錢モラツタノデ2圓20錢ニナツタ幾ラ持ツテキタカ
2. オ米ガ2斗アツタ幾ラカ使ツタガ2斗5升買ツタノデアトニ3斗6升5合残ツテキル幾ラ使ツタカ
3. 350枚ノ紙ヲ何枚カ使ツテ16枚買入レルト202枚ニナツタ何枚使ツタカ
4. 生徒ハ856人居ツタ今年何人カ卒業シタガ新入生85人來タノデ現在ハ生徒ガ879人ニナツタ何人卒業シタカ。
5. 太郎サンハ4尺8寸5分デ次郎サンハ4尺2寸8分デアル今次郎サンガ幾ラカノ臺ノ上ニ昇ツタノデ太郎サンヨリ4寸8分

高クナツタ臺ノ高サハ幾ラカ。

6. 吉田君ハ第一學期ノ平均点ガ9.3デ三谷君ハ8.1デアツタ所ガ第二學期ノ成績デ三谷君ハ第一學期ヨリ幾ラカ上ツタノデ吉田君ヨリ0.6ダケ上ニナツタ三谷君ハ第一學期ヨリ幾ラ上ツタカ

吉田君ハ第一學期ト二學期トハ同点デアツタ。

7. 三郎君ガ(1)ノ所カラ右ニ幾ラカ歩イテ139米左ニ歩キ又56米右ニ歩イタラ初ノ所カラ右ニ180米ノ所ニ來タ初メ歩イタノハ何米カ
8. 碁石ヲ幾ラカツカンデ箱ノ中ニ入レタ次ニ其中ヘ55入レテ又180出シタラアトニ98残ツテキタ初メ幾ラ入レタカ
9. 或人ガ商賣ヲシテ初ノ年ニ幾ラカ儲ケタガ次ノ年ハ250圓損シタ三年目ニハ125圓利シタノデ結局185圓ノ得デアツタ初年ハ幾ラノ得ヲシタカ。
10. 5丈ノ絲ヲ捲クニ初メニ幾ラカ捲イタガ次ニ落シテ2丈8尺5寸モドシタノデマダ3丈2尺捲カネバナラヌ初メ幾ラ捲イタカ。

○問題10ノ取扱例。

○糸ヲ捲ケバ糸ハドウナリマスカ。

△初ノ糸ハヘリマス

○捲イタノヲモドケバ

△糸ハフエマス

○初メ糸ハ幾ラアツタカ。△5丈アリマシタ

○ソコデ教師ハ5丈ト拔書スル

○最初幾ラ繕キマシタカ

△最初捲イタノハワカリマセン

○最初卷イタノヲ x トシテ残りヲ式ニ書イテゴラン5丈- x ト板書スコノ時コレハマダ捲イテナイ糸デアルコトヲ明ニセネバナ
ラス。○次ニハ2丈8尺5寸モドケタノデアルカラコノ糸ハドウナリ
マスカ

ソコデ2丈8尺5寸フエルニヨリ

5丈- x +2丈8尺5寸デアルコレヲ圖ト對照シテ全部卷イテ仕マウタメニハマダ残ツテ
キルモノガ5丈- x +2丈8尺5寸デコレガ3丈2尺ナルコトヲ
考ヘシメ5丈- x +2丈8尺5寸=3丈2尺ナルコトヲ作ラシム

△二重方程式(其二)

コ、ニ取扱フ二重方程式ハ乘法ト加法及減法、除法ト加法及
減法トノ組合カラ出來テキル方程式ノ解法及コレガ實際問題
ヲ解クコトヲ練習スルノデアル。コレガ解法ノ指導ハ先ヅ基本ノ形式例ヘバ $x \times 3 + 25 = 61$ ヲ示シテコノ式ノ x ヲ求ムル
ノデアルガコレヲ次ノ如ク圖ニテ表ハシメコノ圖ノ直観ヨリ
 x ヲ求ムルノデアル。尙斯ノ如キ圖ヨリノ指導カラ $x \times 3$ ヲ一
ツノ數ト見テコレヲ a

ニテ表ハシ

 $a + 25 = 61$ トシテ a ヲ求メ次ニ a ヲ元ニ直シテ $x \times 3$ =36トシテ x ヲ求メシムルノデアル。尙コレヲ實際問題トシテ式ト實際トノ連絡ヲト
ルコトハ既ニ述ベタト同様デアル。○次ノ式ノ x ヲ求メナサイ。

$$x \times 24 + 126 = 486$$

$$47 \times x + 92 = 468$$

$$63 \times x - 49 = 1841$$

$$x \times 19 - 225 = 155$$

$$96 \div x - 2 = 1$$

$$x \div 41 + 18 = 25$$

$$x \div 52 - 5 = 6$$

$$832 \div x - 13 = 0$$

○6圓25錢 $\div x + 12$ 錢=37錢

$$828$$
匁 $\div x - 282$ 匁=18匁

$$x \div 61$$
匁-18匁=39匁

$$x$$
人 $\div 73 - 73$ 人=13人

第三節 應用問題ノ式化

1. 或ル數ヲ24倍シテ58引クト302ニナツタ元ノ數ハ幾ラカ
或數ヲ x トスルト

$$x \times 24 - 58 = 302$$

2. 生徒123人ヲ一列ニ16人ヅ、列ベルト何列カト外ニ15人

餘ツタ一列ノ人数ハ何人カ。

列ノ數ヲ x トスレバ

正シクナランダ列ノ人数ハ何人カ

コノ人数ハ123人ト比ベルト如何ニ

コレニ15人ヲ足セバ123人トナルコトヨリ

$$16人 \times x \times 15人 = 123人 \text{トスル}$$

3. 1冊幾ラカノノートヲ8冊買テ1圓ダセバ28錢ノツリガ
アツタ1冊ノ代ハ幾ラカ。

4. 125錢ノ中幾ラカ使ツテ残りヲ8人ノ生徒ニ等分スルト一
人前12錢アツタ幾ラ使ツタカ。

ノ如キ例題ヲ作りテ式化ノ練習ヲスルコト。

第四節 文字ヲ用ヒテ量ヲ表ハスコト

文字ヲ用ヒテ量ヲ表ハスコトハ他ニ大キイ目的ガアルガ(後
ニ説明スル)應用問題ヲ代數的ニ解カウトスル場合ニモ又必
要ナコトデアアル。

即チ(一冊幾等カノノートヲ8冊買ツテ1圓ダセバ28錢ノツリ
ガアツタ1冊ノ代ハ幾ラカ)ノ如キ問題ヲ解クニ當ツテハノ
ト8冊ノ代ヲ表ハスコトガ大切デアアルソレガタメニハ $x \times 8$ ト

イフコトノ表ハシ方ヲ會得シナケレバナラヌ又125圓ノ中幾
ラカ使ツテ残りヲ8人ノ生徒ニ等分スルト一人前12錢宛アツ
ツタトイフ問題デハ125- x ヲ表ハスコトガ大切デアアルコノ意
味カラ文字ヲ含ンダ量ノ表ハシ方ヲ練習シテ置クコトハコノ
代數的解法ヲ敏活ニスル原因デアルト思フ。往々ニシテコノ
代數的解法ノ困難ナルハコノ文字ヲ使フコトノ練習ニ慣レテ
キナイ結果カラ生ズルノデアアル。

1. 太郎君ハ x 個ノ梨ヲ持ツテキタガ3個タベタ幾個残ツテキル
カ。

初ハ太郎君ノ持ツテキタ數ヲ具体化シテ12トシコノ中3個タ
ベタ幾ラ残ツテキルカ。コノ残りヲ出ス式ハドウスルカ。

次ニ x 個ト提出シテ $x-3$ ナル式ヲ作ル

コノ $x-3$ ハ何ヲ表ハスカト聞キ、残りノ數ヲ表ハスコト。若
シコノ残りヲ數デ表サウトスルニハドウスレバヨイカ。 x ノ
數ガワカレバヨイ。

即チ x ガ20ニナレバ残りハ17, x ガ18ニナレバ残りハ15トナルノデ
アル。

2. 三郎サンハ今年ハ a 才デアアル5年後ニハ幾才トナルカ。 $a+5$

若シ太郎サンガ15デアレバ18デアレバノ如ク數值ヲ化
入シテ見ルコトハヨイ。

3. 4人ノ子供ガ各々 x 圓ダケ持ツテキル。皆デ何圓カ。

$x \times 4$ 一人ノ持前ガ5圓デアルト……

4. 1人ノ子供ガジャンケンヲシテ皆紙ヲ出シタ指ハ何本カ。
 $5 \times a$
5. 1冊23頁ノ本 x 冊ノ重サハ何匁カ。
 $23 \text{ 頁} \times x$
6. 2圓50錢ヲ x 人ニワケルト1人ニ幾ラアタルカ。
 $2 \text{ 圓} 50 \text{ 錢} \div x$
7. 讀本一冊ト算術一冊ノ代ガ58錢デ算術ガ x 錢デアアル讀本ノ代ハ幾ラカ。 $58 - x$
8. 1圓ノオ金デ35錢ノ本 a 冊買ヘバオツリハ幾ラカ。
 $100 - 35 \times a$
9. 鶴ト龜ト合セテ28頭龜ガ x 頭デアルト鶴ハ何頭カ。
10. 二數ノ和ガ45デ一數ガ x デアルト他ノ一數ハ幾ラカ。
11. 三郎ノ父ハ x デアアル15年前ニハ幾才デアツタカ。
12. 25枚ノ紙ヲ二人ニ分ケルニ三郎ニ x 枚ヤレバ太郎ハ幾枚カ。

第五節 小數除法ノ原理ト代數的取扱

尋常科第五學年ノ法ガ小數デアアル除法ニ於テ兩方共ニ無名數又ハ名數デアアル時ハ其ノ除法ヲ包含ノ意味ニ解スルナラバ其ノ算法ノ理由ヲ容易ニ説明スルコトガ出來ルガ、法ガ無名數デ實ガ名數ナル除法デハコレヲ包含ノ意味デ其ノ除法ノ理ヲ

説明スルコトガ出來ナイ從ツテ等分デ説明セネバナラナイガコノ場合ハ普通ノ意味ヲ失ツテ解釋ニ甚ダ困難ヲ生ズルモノデアアル。例ヘバ尋五15頁ノ(6)ノ問題ニ於テ

[木綿0.8尺ノ代ガ錢ノモノハ1尺ハ幾ラカ。]

コノ問題ノ算式ヲ考ヘル場合ニ於テ $6 \text{ 錢} \div 0.8$ トイフ算式ハ普通ノ意味ノ等分ヲ包含ノ意味アリ構成スルコトガ出來ナイ。ソコデコノ場合ハ乘法ノ逆トシテ考ヘナケレバ外ニ適當ナ解法ハナイト思フ。即チ1尺ガ50錢ノ木綿0.6尺ノ代ハ幾ラカノ乘法ノ問題ヲ想起シテ6錢トイフ代金ノ依ツテ來ル經路ヲ考ヘシメ今一尺ノ代金ヲ x トシテコノ0.3ハ6錢ノ如ク $x \times 0.8 = 6 \text{ 錢}$ ノ如ク考ヘシメコノ x ヲ求ムルニハ即チ $6 \text{ 錢} \div 0.8$ ノ如ク算式ヲ構成セシムルモノデアルト思フ。

即チ斯ノ如キ方法デコノ種ノ事實問題ヲ解クトイフコトハ單ニ小數除法ノ意味ヲ明ニスルノミナラズ6錢ノヨツテ來ル理由ヲ考究シテ算式構成ノ理由ヲモ明ニスルモノデアアル。私ノ言ハントスル算術教數ノ解折的方法ハコノニモ存スルモノデアルト思フノデアアル。

第六節 求積法ト代數的取扱

求積法ノ逆計算ニコノ代數的取扱ヲ用フルコトハ單ニ掛ケルトカ割ルトカイフ機械的方法ニ陥ルコトナク常ニ其依ツテ來

ル理由ヲ考究シテ、解折的ニ問題ヲ解カントスル訓練ヲ施スモノデアコトヲ忘レテハナラヌ尙根本ノ算法ハ常ニ使用スルコトニヨツテ常ニ練習セシムルコト、ナル

1. 例ヘバ圓周ヲ知ツテ直徑ヲ求ムル場合

圓周ガ6尺ノ圓ノ直徑ハ幾尺カ

コレヲ解クニハ常ニ圓周ハ直徑ノ3.14倍デアルトイフコトヲ考ヘネバナラヌ。

從ツテ今直徑ヲ x トスレバ圓周ハ $x \times 3.14 = 6$ 尺トナル從ツテ直徑 x ハ $6 \text{尺} \div 3.14$ トナルノデアアル。

2. 例 面積ト縦又ハ横ヲ知リテ横又ハ縦ヲ求ムルコト

面積ガ120平方寸デ長サガ1尺5寸ノ矩形ノ幅ハ何程カ

コノ場合 $120 \div 15$ トイフコトハ初メテノ生徒ニハ容易ニ考ヘ得ルモノデハナイ。

ソコデ面積ヲ出スツノ式ヲ考ヘ今横ノ長サヲ x ト考ヘタトキ120平方寸ハドウシテ出テ來ルカ即チ $x \times 15 = 120$ (平方寸)デアコトヲ考ヘシメル斯シテ $x = 120 \div 15$ ノ如ク考ヘシメルノデアアル。

3. 例 直方体ノ体積ト長サ幅高サヲ知ツテ幅、高サ又ハ長サヲ求ムルコト。

体積504立方寸ノ直方体ノ長サト幅トヲ則ツタラ9寸ト8寸デアツタ高サハ何程カ。

高サヲ x トスレバ $x \times 9 \times 8 = 504$ トナルコトニヨリ代數的取扱ニ於テ x ヲ求ムルノデアアル。

4. 三角形ノ面積ト底邊トヲ知り高サヲ求ムル場合

5. 平行四邊形ノ底ト面積トヲ知ツテ高サヲ求ムル場合

6. 平行六面体及直方体ニ於テ体積ト高サトヲ知り底面ヲ求ムル場合

7. 圓錐ノ体積ト底面ヲ知ツテ高サヲ求ムル場合等ニ用ヒラル

第七節 角ノ代數計算

角ノ代數的計算ハ代數學ニ於ケル方程式ヲ幾何學上ノ角ト關連シテ解カントスルモノデ一面ニハ方程式解法ガ單ナル數字ノミノ無趣味ニ終ルコトヲ避ケ一面ニハ角ニ關スル觀念ヲ充分ナラシメントメニ取ラントスル方法デアアル近時幾何學ト代數學トノ提携スルコトノ甚ダ價値アルコトヲ主張セラル、ニ當ツテコノ方法モ意味アルモノト思フ。

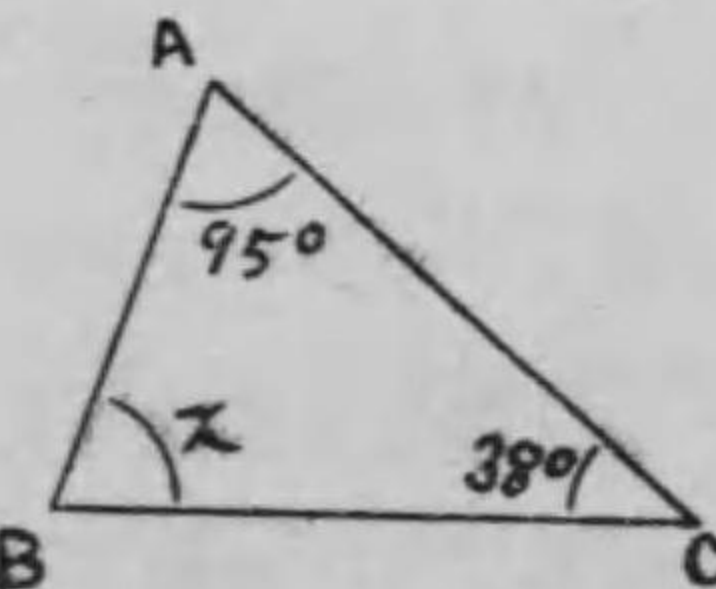
但シコ、デハ方程式ヲ解クトイフ意味デナクテ x ヲ求ムルトイフ意味デアコトヲ示ス。

1. 三角形ノ内角ノ和ハ二直角デアアル

コトヲ利用シテ次ノ三角形ノ三ツノ

角ハ何度カ。

$x + 95^\circ + 38^\circ = 180^\circ$ ノ如ク構成ス



ル以下詳細ハ(私著空間教授ノ實際ト新主義的考察)ヲ参照セラレタシ。

第八節 尋六算術問題ト代數的取扱

(A) 尋常六學年ニ於ケル代數的取扱ハ其ノ應用トシテ極メテ

價値ノアルモノデアルト思フノデアル。

例ヘバ分數相等算ニ於ケル4倍ガ $\frac{1}{3}$ ナル數ヲ求ヨノ如キ場合ニ於テ從來ハ如何ニシテコレガ算法ヲ説明シテキタカヲ考ヘルナラバ甚ダ寒心スベキモノガアツタト思フ即チ(ノガ付ケバ)乘ズル(ガガ付ケバ)割ルトイフツノ約束ヲ切り賣リシテコレガ算法ヲ教フルニ過ギナカツタノデアル若シコノ時何故ガガ付ケバ割ルカ(ノ)ガ付バ乘ズルカト一考スルナラバ甚ダ困ラザルヲ得ナイノデアル。

小學校ノ教育ガ根本ニ觸レテ説明出來ナイ欠陥トシテ表面的ナ機械的ナ約束ノ注入ヲアエテスル様ニナルコトハ爭ハレナイ事實デアル。然シコハ教師ノ工夫ヤ或方法次第ニヨツテ幾分タリトモ兒童相應ニ根本ニ觸レルコトハ難カラズト思フノデアル。而シテコノ相等算ニ關スル事柄ハ本學年ノ中心問題デアツテコレガ歩合算ニ入り損益ノ問題利息ノ問題或ハ種々ノ税金ノ問題等凡テコノニ出發点ヲ求メナケレバナラナイガ故ニコノ問題ノバスタサウ輕々ニ付シテハナラヌ。

1. 例ヘバ損益ノ問題デ

3割5分ノ利益ガ14圓デアル品物ノ原價ハ何程カ

2. 利息ノ問題デ年利6分デ2年8ヶ月ノ利子が32圓デアルト元金ハ何程デアルカ。

3. 公債株式ノ問題デ

5分利付ノ公債カラ半年毎ニ利息ガ12圓50錢取レルト其ノ公債ノ額面高ハ何程カ。

コレ等ノ問題ノ基礎トナルベキモノハ凡テ分數相當等算デアツテコノ相等算ノ徹底如何ハ即チコレ等ノ問題ノ浮沈ニ關スルモノデアル。而シテコノ相等算ノ算法ヲ如何ニシテ其ノ理法ヲ生徒ニ理解セシムルカトイフ事デアルガ、私ノ考ヘデハコレヲ代數的取扱ヲ待ツテ始メテ理解セシムルコトガ出來ルト思フ即チ、4倍ガ $\frac{1}{3}$ デアルトイフ事ハ或ル數ノ4倍トイフ事デアツテ或ル數ガ略サレテキルトイフコトデアル故ニコノ問題ノ意味ヲ式ニ表ハシテ見ルト $x \times 4 = \frac{1}{3}$ ノ形トナル從ツテコノ形カラハ x ハ容易ニ求ムルコトガ出來ルノデアル。

私ハ斯ク考ヘテ式ニ書クコトハ單ニ x ヲ容易ニ求ムルトイフコトニ止マラス、既ニ述ベタ如ク何故 $\frac{1}{3}$ ヲ4割ルカトイフ理由モ明ニナルコトデアルト思フノデアル。私達ハコノニ算法ノ機械的方法ヲ避ケテ理解的方法ニヨツテ算術ヲ學習スルコトガ出來ルノデアル。尙コレヲ次ノ如ク圖ニ表ハシテモ其

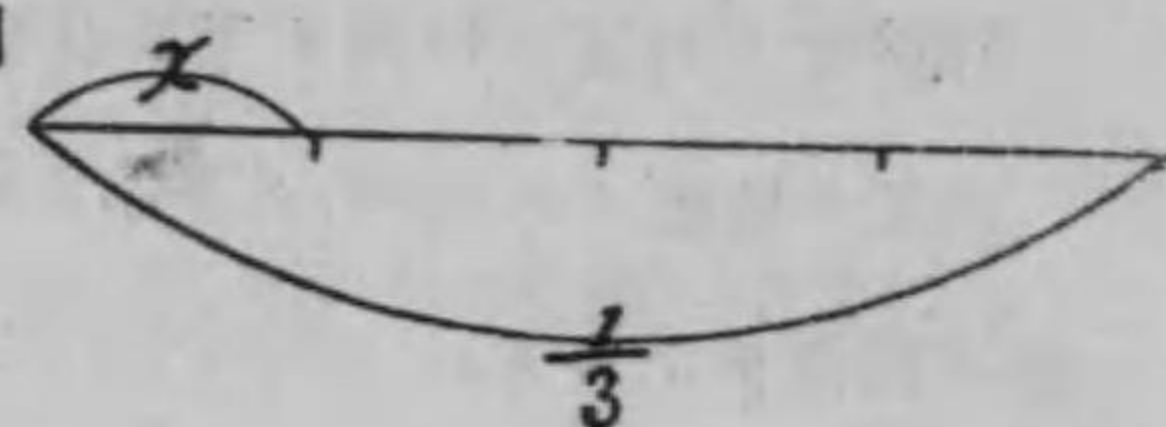
算法ヲ理解セシムルコトが出来ルトイフガツレハヤハリ圖ヲ

用ヒタコトハ全クxヲ用

ヒタコト、全様デヤハリ

代數的取扱ノ一種デア

ト思フノデア



(B) 次ノ如キ分數形ノ方程式ノ解方ヲ練習スル

簡單ナルモノハ出来ルダケ暗算ヲ用フルコト

[1] $\frac{9}{11} + x = 2\frac{37}{99}$ $4\frac{3}{7} + \frac{6}{7} + x = 6\frac{3}{35}$
 $3\frac{3}{13} + x = 3\frac{15}{26}$ $x + 1\frac{2}{3} + \frac{17}{12} = 2\frac{19}{30}$
 $\frac{1}{2} - x = \frac{1}{6}$ $\frac{5}{6} - x = \frac{1}{6}$ $x - \frac{1}{4} = \frac{9}{20}$
 $x - \frac{7}{8} = \frac{1}{24}$ $\frac{1}{7} + \frac{4}{9} - x = \frac{107}{504}$
 $2\frac{1}{6} - x - \frac{2}{3} = \frac{5}{14}$ $x - \frac{3}{4} - \frac{5}{6} = 6\frac{5}{12}$
 $1\frac{3}{10} - x + \frac{1}{2} = 1\frac{2}{5}$

[2] $x \times \frac{2}{3} = 1\frac{1}{2}$ $\frac{3}{8} \times x = \frac{6}{7}$ $x \times 7\frac{1}{9} = 48$
 $x \times 7\frac{3}{5} = 31\frac{2}{3}$ $x \div \frac{1}{2} = 6\frac{2}{5}$ $1\frac{1}{8} \div x = 1\frac{1}{2}$
 $7\frac{1}{7} \div x = 2\frac{1}{7}$ $x \div 1\frac{3}{5} = 1\frac{17}{48}$

[3] $(\frac{1}{3} + x + \frac{1}{2}) \times \frac{3}{4} = \frac{41}{56}$
 $(\frac{2}{3} - x) \times 3\frac{1}{2} \times \frac{8}{9} = 1\frac{5}{9}$

$$\frac{3}{7} \times x \div \frac{2}{3} = 13 \quad (\frac{5}{7} - x) \times \frac{2}{3} \div \frac{5}{6} = \frac{2}{5}$$

$$x \div \frac{3}{7} \div \frac{2}{9} = 63$$

(C) 代數的解法ニヨツテ解カル、問題

a 分數

1. 白米1俵ノ中カラ其 $\frac{6}{13}$ ダケ使ツタ残りガ2斗1升デア
ト1俵ノ入ハ幾ラカ。
2. 或人毎月28圓ノ家賃ヲ拂フガツレハ月給ノ $\frac{7}{40}$ デア此
ノ人ノ月給ハ幾ラデアカ
3. 或數ニ $2\frac{7}{10}$ ヲ加ヘルト7ニナル此ノ數ハ幾ツカ
4. 或數ヲ $\frac{3}{8}$ デ割ルト $4\frac{5}{12}$ ニナル此數ハ幾ラカ。
5. 或長サノ反物デ兄ト弟ノ着物ヲ作ツタ兄ノ分ニ全体ノ
 $\frac{4}{7}$ ヲ使ヒ残りヲ弟ノ分ニシタラ弟ノ分ハ兄ノ分ヨリ4尺短
カカツタ此ノ反物ノ長ヲハ幾ラカ。
6. 今カラ今日ノ正午マデノ時間ハ午前六時カラ今マデノ
 $\frac{1}{2}$ デア今ノ時刻ハ何程カ。
7. 子供ノ日給ハ大人ノ $\frac{1}{3}$ デアルトキ大人6人子供2人ノ1日
分ノ日給ガ合計20圓デアルト大人ト子供ノ日給ハ各幾ラカ
コ
ノ問題等ハ代數的ニ解クニハ最モヨイ問題デアルト思フ。
凡テ分數ノ相等算ニ於テ全体ヲ1ト考ヘルコト即チ全体ヲ代
表スルニ1トイフ數ヲ用フルコトハxヲ用フルコト、何等變リ

ハナイト思フノデアル。ソコデコノ問題等ニ於テ大人ヲ1ト考ヘルコトコリモ x ト考ヘルコトガ子供ノ日給ヲ表ハスニハ意味アルコト、思フノデアル。

大人ノ日給ヲ x トスレバ子供ノ日給ハ $x \times \frac{1}{3}$ デアッテ子供2人ノ日給ハ $x \times \frac{2}{3}$ デアル且ツ大人六人ノ日給ハ $x \times 6$ デアル故ニ $x \times 6 + x \times \frac{2}{3} = 20$ デアルト考ヘルノデアル。

b. 歩合算

1. 3割5分ノ利益ガ14圓デアウ品ノ原價ハ何程カ
2. 商人ガ定價ノ9掛ニ賣ツテ18圓ヲ得タ此ノ品ノ定價ハ何程カ。
3. 年利6分デ2年8ヶ月間ノ利子ガ32圓デアルト元金ハ何程カ。

32圓トイフ利息ノヨツテ出テ來タ經路ヲ考ヘサシテ見ルト利息ヲ出ス計算ニヨリ

$$x \times 0.06 \times 2 \frac{2}{3} = 32 \text{圓ヲ構成セシムルノデアル。}$$

4. 月利2分デ6ヶ月ノ利ガ90錢デアルト元金ハ何程カ
5. 元金850圓ニ對シ半ケ年ノ元利合計ガ870圓40錢デアルト利率如何

即チ元利合計ヲ出ス公式ヲ考ヘ出サシメ

$$850 \times \left(1 + x \times \frac{1}{2}\right) = 870 \text{圓}40 \text{錢}$$

或ハ $870 \text{圓}40 \text{錢} - 850 \text{圓} = 20 \text{圓}40 \text{錢}$ ヲ半ケ年ノ利子トシテ

$$850 \times x = 40 \text{圓}80 \text{錢トスルモヨイ}$$

6. 元金75圓1年4ヶ月ノ利子ガ12圓デアルト月利率ハ幾ラカ。

ノ如キ形ノ問ハ皆代數的ニ解クガヨイ以下省略

c. 四則ニ付テハ

1. 大小二ツノ數ガアル其ノ差ハ6デ小ナル方ハ12デアラ大キ方ハ幾ラカ。
2. 大小二ツノ數ガアル大キイ方ハ小サイ方ノ2倍半デ8.7デアラ小サイ方ハ幾ツカ。
3. 大小二ツノ數ガアル小サイ方ハ12デ大キイ方ガ小サイ方ノ0.8倍ヨリ5.4ダケ大キイ大キイ方ハ幾ツカ。
4. 幾ダースカノ鉛筆ガアルコレヲ7人ノ子供ニ5本ヅ、分ケルト1本餘ル鉛筆ハ幾ダースカ。
5. 雇人ノ賃錢ガ男4人分ト女7人分ト等シ4時女一人分56錢デアルト男4人分ハ幾ラデスカ

以下省略

第六章 數ノ代リニ文字ヲ用フルコト

數學教授ノ目的ガ吾々ノ實際生活ノ中ニ潜ンデ井ル種々ノ問題ヲ數量的ニ考察スル能ヲ養ヒ且ツコレ等ノ中ヨリ科學的法則ヲ見出ス方法ヲ授クルトスルナラバ現在吾々が用ヒテ井ル

言語文章ハコレ等ノ法則ヲ表ハスニハ餘リニ曖昧デアルト思フノデアアル。ソコデコノ曖昧ナ言語文章ニ代フルニ直截簡明ナ語ヲ提供スルコトが必要ニナツテ來ルコノ截直簡明言語ハ即チ記號デアアル、數學ハコノ記號ヲ提供シコノ記號ヲ自由自在ニ使用スルコトニ慣ラサナケレバナラヌ。

何故コノ記號が必要デアルカハ今更私ノ喩々ヲ要スルマデモナイ。 $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$. $S = \frac{n(a+b)}{2}$

コレ等ノ公式ヲ今若シ吾々が用フル言語文章デ表ハスレバ甚ダ繁雜デ長タラシイモノデアアルガコレヲ記號デ表ハシテ見ルナラバ一見ニシテ其ノ意味ヲ理解スルコトが出来ルノデアアル。吾々が自然界及社會ニ對スル正シイ理解ヲ得ントスルニハ其中ニ存在スル凡テノ不必要ナ雜衣ヲ分析シテ其ノ中ニ治ル統一性ヲ見出スコトデアアルガコレガタメニハ當面ノ問題ヲ出來ルダケ簡單明瞭ニ表ハス必要ガアル。而シテ推理ノ過程ヲ簡便ニ記述スル必要ガアルコレヲ満足スルモノハ即チ記號デアアル。數學ノ今日ノ如キ發展ヲ致シタ原因ハ即チコノ記號ノ自由ナル使用ニアルモノデアアル故ニ數學ヲ眞ニ理解スルタメニハコノ記號ノ意義トコレヲ使用スル仕方トヲ學バネバナラヌ。從ツテ小學校ニ於ケル算術科ニ於テモソレホド必要ナ記號ヲ自由ニ練習スル様取扱フコトハ大切ナコトデアラウト思フ而シテコノ記號ハ一度ニ文字ヲ用フルコトニヨリ數ニ文字ヲ代

ヘタ式ニ付テノ考察ヲ試ミル必要ガアルト思フノデアアル。然シナガラコレ等ノ記號ハ吾々ノ思想及其思想ヲ表ハス過程ヲ明瞭ニスルモノデアアルカラコレヲ取扱フニ當ツテ充分ニ具體的内容ヲ裏ヅケルコトヲ忘レテハナラヌ然ラザレバ文字ヲ用フルコトハソレダケ抽象的デアアルカラ具體的抽象性ニ猾レテキナイ兒童ニハ甚ダ困難デアアル。

第七章 文字ヲ用ヒテノ表現

次ノ如ク文字ヲ用ヒラ量ヲ表ハス練習ヲスル

$a+b$ ハ a ト b トノ和ヲ表ハシ a ト b ハ數ノ代リトシテ用ヒタルコトヲ授ケネバナラヌ

$a-b$ ハ a ト b トノ差ヲ表ハスコト

$a \times b$ ハ a ト b トノ積ヲ表ハスコト

$a \div b$ ハ a ヲ b デ除シタル商ヲ表ハスコトノ意義ヲ説明シテ、然ル後ニ次ノ如キ例題ヲ課スルコト

1. a ト b ト c トノ和ヲ式デ示セ
2. c ト d トノ差ヲ式デ示セ
3. 8 ト d トノ差又ハ和ヲ式デ示セ
4. x ト y トノ積ヲ書ケ
5. 16 ト b トノ積ヲ書ケ。

○乘號, 除號ノ省略

文字ヲ用フル式ニ於テハ乘號ト除號トハ省略スルコトノ簡便ナルコトヲ説明シ

$8 \times a$ $a \times b$ $a \div b$ $8 \div a$ ハソレゾレ $8a$ ab $\frac{a}{b}$ $\frac{8}{a}$ ナル形ニ表ハスコトヲ知ラシメ且ツ次ノ式ノ意味ヲ説明セシムルコト

$3a$ $12x$ $4ab$ $5xy$ $\frac{a}{d}$ $\frac{4ab}{5}$

○數值ヲ求ムルコト

- [1] $\left. \begin{matrix} a=3 \\ b=4 \\ c=5 \\ d=3 \end{matrix} \right\}$ トシテ次ノ式ノ値ヲ求メヨ
1. $a+b+c$ $4ab$
 2. $a-b-c$ $\frac{2ab}{d}$
 3. $a+b-c$ $\frac{4c}{e}$
 4. $3a+4d$ $\frac{4c}{e}$
 5. $5a-2c$ $(2b-c)$
 6. $2a-8+4$

$a=3$ $b=2$ $c=1$ ノトキ次ノ式ノ値ヲ求メナサイ

- [2] 1. $2a+3b+4c$ 2. $bc+ac+ab$
3. $\frac{b+c}{a} + \frac{a+c}{b} + \frac{a+b}{c}$ 4. $\frac{a+c}{a-c} + \frac{a+b}{a-b}$

[3] $x=1$ 乃至 10 マデノ値ヲ入レテ $2x+3$, $12-x$ ノ値ヲ次ノ表ノ中ニ書キ入レナサイ。

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
$2x+3$											
$12-x$											

[4] $x=2$ $y=3$ ノトキ $3x+5y=21$ トナルカ。

- [5] $x=8$ ナラバ $7x-9=3x+25$ トナルカ
- [6] $x=2$ $x=3$ $x=4$ ノトキ $x+5x-14 \neq 0$ トナルカ
- [7] a 圓ノ内 b 圓費シタ残りハ幾ラコレヲ式ヲ表ハセ
- [8] 男 a 人ト女 8 人トデハ何人カ
- [9] a 米ハ幾尺ナルカ
- [10] 1 學級ノ人員 a 人ニシテ 10 個ノ机ニ座ス各一個ノ机ニ何人デスカ
- [11] 1 冊 25 錢ノ本 x 冊ノ代金ハ
- [12] 間口 a 間奥行 b 間ナル宅地ノ面積如何又其周圍如何
- [13] 底邊ヲ b トシ高サヲ h トシ面積ヲ S トシテ矩形及三角形ノ面積ヲ求ムル式ヲカケ
- [14] 上底ヲ a 下底ヲ b トシ高サヲ h トシテ梯形ノ面積ヲ求ムル式ヲカケ。サウシテ $a=8$ 米 $b=12$ 米 $h=5$ 米トシテソノ面積ヲ求メヨ
- [15] 直徑ヲ a トシテ球ノ体積及圓ノ面積ヲ求ムル式ヲ書ケ
- [16] 1 本 x 錢ノ鉛筆 1 打ノ代金如何
- [17] 兄ハ a 才ニシテ弟ハ b 才デアル兄ガ何才ノトキ弟ハ生レタカ
- [18] 或人 a 圓ヲ持ツテキタ其中 b 圓ダケ費シタ残りヲ c 人ニ等分セントス一人前ニ幾圓ヅ、アタルカ。

第八章 列べ方ノ種々

順列、組合ノコトヲ授ケヤウトスレバ何ダカ高等代數學ノ初歩デモ授ケヤウトスル様ニ見エルガ決シテ私達ハ高等數學ノ原理ヲ幼弱ナ兒童ニ到底授クルコトノ不可能デアルコトハ知ツテキル。然シナガラ私達ヤ子供ノ生活ノ中ニ或ハ遊戯中ニコノ順列ナ組合ニ關係シタコトガラガ相當ニ起ルモノデア
 ル。從ツテコノ方面ノ事柄ニツイテ相當數學的ニ考ヘサスコトハ餘リ無駄ナコトデナイト思フ。ムシロ無趣味ナ計算數學ヲ考ヘシメルヨリ兒童ニ取ツテハ餘程ノ趣味ヲ持ツモノデア
 ルト思フノデアル而シテ私ノ順列組合セヲ考ヘサセ様トスルコトハ其ノ原理ヲ教ヘテコレニヨツテコノ種ノ問題ヲ解カサ
 ウトスルモノデナクドコマデモ實際ニ就テ考ヘシメルノデア
 ル。ムシロ斯克シナケレバ兒童ニトツテハ不可能ナコトデア
 ルト思フ。

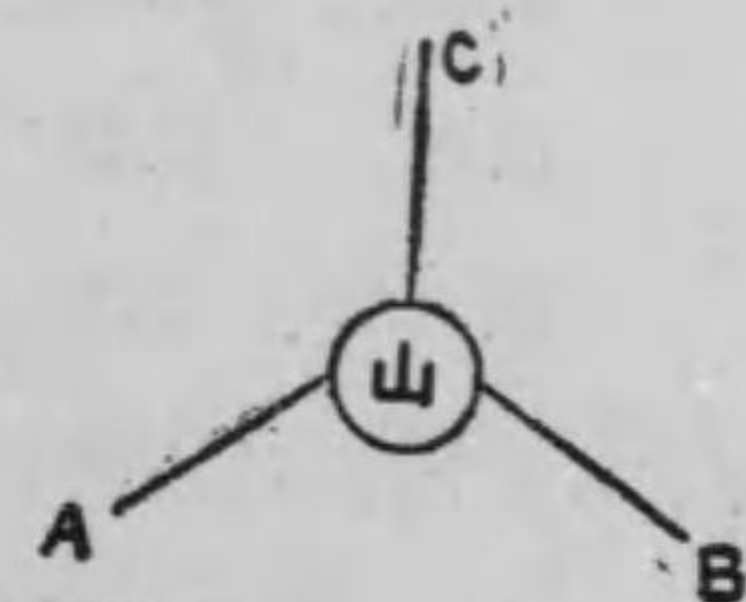
第一節 山登リノ仕方

コハニーツノ山ガアツテコノ山ニハ山麓カラ頂上ニ至ル道ガ三ツアル。コノ道ヲ今 A, B, C ト名ヅケマセウ。コノ山ニ登ル通りニ幾通りアルカ。ト尋ネテ見ル生徒ハ直チニ三通りアルト答ヘルデセウ。

又下リル仕方モ三通りアルコトハコレ又明デセウサウスルト上ツテ下リル仕方ニ幾通りアルカヲ考ヘシメルノデア
 ル。コノ所ガ面白い所デコノ問題ヲ取扱フ價值ノアル所デア
 ル。ソコデ彼等ノ考ヘ方ヲ歸納シテ次ノ如クニツツ考究シテ行クノデア
 ル。

1. 上リニAノ道ヲ取ルトシテモ下ニハA或ハB或ハCノ道ヲ取

ルコトガ出
 來ルカラ三
 通りノ仕方
 ガアルコレ



上リ下リ
 A. A. }
 A. B. } 三通り
 A. C. }

ハ右圖ノ如ク理解スル。

2. 今度ハ上リヲBカラシタ場合ニハ

上リ 下リ
 B. A. }
 B. B. } 三通り
 B. C. }

3. 今度ハ上リヲCカラシタ場合ニハ

上リ 下リ
 C. A. }
 C. B. } 三通り
 C. C. }

即テAカラ上ツタトキガ三通りBカラ登ツタ時ガ三通りCカラ

登ツタ時ガ三通リ都合 $3 \times 3 = 9$ 通リアルコトヲ知ルノデアロ。
 所ガコノ考ヘ方ヲ兒童ノナスガ儘ニスレバ出鱈目ニ考ヘルノ
 デアルガコ、ニ其ノ秩序的ナ考ヘ方ヲ陶冶スルノデアロ。
 コ、マデ導イテ置ケバコノ山へ上ル道ガ四ツアルトシテモ容
 易ニ次ノ如ク組織的ニ考ヘルコトデセウ

- 1. A. B. A. C A. D A. A
- 2. B. A. B. B B. C B. D
- 3. C. A. C. B C. C C. D
- 4. D. A D. B D. C D. D

又若シ登ツタ道ヲ下ラズトスルナラバ其仕方ハ幾通リアルカ
 トイフコトヲ考ヘシムルコト更ニ應用的デ面白イト思フ。即
 チAカラ登ツタ時ハB, 又ハCカラ下リルカラ2通りシカナイ
 Bカラモ登ツタトキハ二通りCカラ登ツタ時モ二通リアル故
 ニコノ場合ハ次ノ $2 \times 3 = 6$ 通デアロ

- 1. A. B. AC.
- 2. B. A B. C
- 3. C. A C. B

第二節 數ノ作り方

- 1. コ、ニ3, 4, 5ナル三ツノ數字ガアルコノ三數字中カラ異ナ
 ル二數字ヲ取ツテ二桁ノ整数ヲ出來ルダケ多ク作りマセウ。

○考ヘ方

10ノ位ニ2ヲ置イタ時ハ一ノ位ニハ3, 又ハ5ガ來マスカラ
 23, 25ノ二ツノ數ガ出來マス

次ニ10ノ位ニ3ヲ置イタ時ハ全様ニシテ32ト35ト出來ル。

又 10ノ位ニ5ヲ置イタ時ハ全様ニシテ52ト53ト出來ル。

即チ $\left. \begin{matrix} 23. & 25 \\ 32 & 35 \\ 52 & 53 \end{matrix} \right\}$ ノ六通りヲ作ルコトガ出來ル

2. 色合せ.

太陽ノ七色ヲ組合スト幾通ノ色ガ出來ルカ。

赤 青 黄 紫 綠 橙 藍

第三節 四本ノ箸デ三角形ヲ作ルコト

四本ノ箸デ三角形ヲ作ルト幾ツ出來マスカ

即チコノ方法ハ四本ノ中カラ異ナル三本ヲ取ル方法デアロ,

今四本ノ棒ヲ イ, ロ, ハ, ニトスレバ

- イ————— 1. イ ロ ハ
- ロ————— 2. イ ロ ニ
- ハ————— 3. イ ハ ニ
- ニ————— 4. ハ ロ ニ

節四節 當番ノ作方

6人ノ中カラ二人ヅ、ノ當番ヲ取ル方法
 今6人ノ人ヲ イ、ロ、ハ、ニ、ホ、ヘ、トスル上ノ如キ組合ノ
 方法カラ、容易ニ次ノ如ク考ヘシムルコトガ出來ル

- イロ、イハ、イニ、イホ、イヘ、
 - ロハ、ロニ、ロホ、ロヘ、
 - ハニ、ハホ、ハヘ、
 - ニホ、ニヘ、
 - ホヘ、
- 各人何ベヅ、出テ
キルカ
都合皆デ15組出來ル
コト

第五節 ビンボン仕合ノ組合セ

10人ノ人がビンボン仕合ヲスルニ異ツタ仕合ガ幾ツ出來ルカ
 コノ時次ノ様ナ圖ヲ書イテ考ヘシムルモーツノ方法デアロ。
 即チ組合シタ所ハ○ヲ入レル線カラ上ノ方ハ重複スルカラ結
 局組合ハセ下ノ○ノ數トナルノデ

アルコノ方法ハ普通ヨクスル方法
 デアルカラ、教ヘテ置クコトモヨ
 イコト、思フ

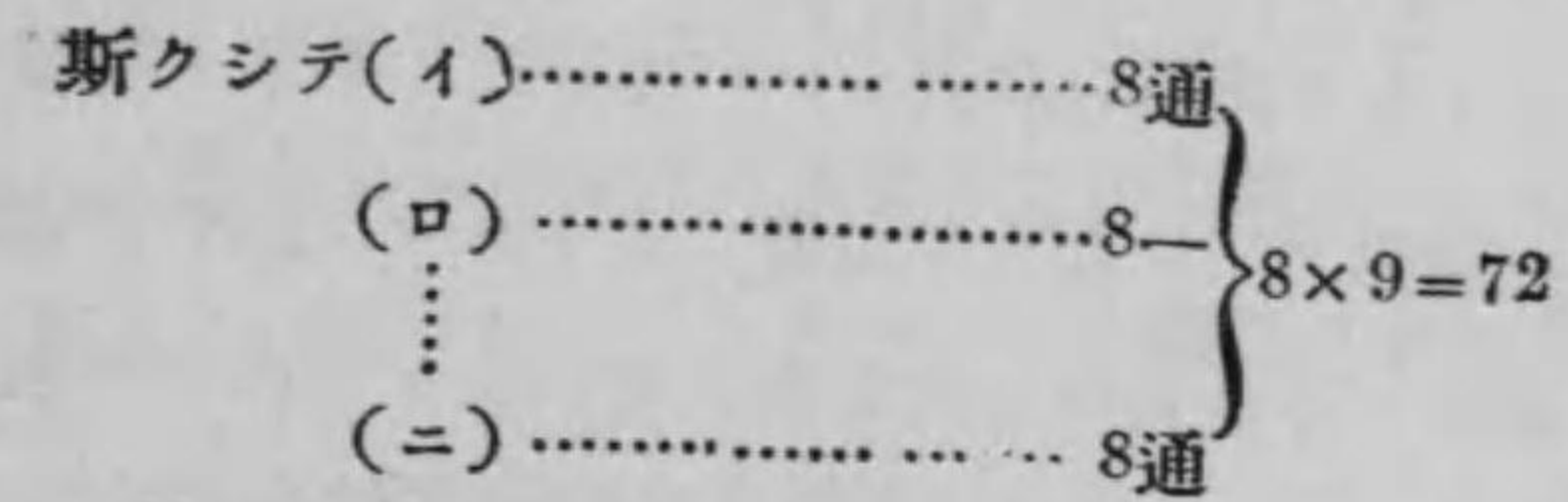
	イ	ロ	ハ	ニ	ホ	ヘ	ト	チ	リ	ヌ
イ	○									
ロ	○	○								
ハ	○	○	○							
ニ	○	○	○	○						
ホ	○	○	○	○	○					
ヘ	○	○	○	○	○	○				
ト	○	○	○	○	○	○	○			
チ	○	○	○	○	○	○	○	○		
リ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
ヌ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

第六節 汽船ノ乗り方

甲乙ノ兩地間ヲ往復スル汽船ガ9隻アル往復トモ異ナル汽船
 ニ乗ル仕方ニ幾通リアルカ。

9隻ノ汽船ヲ イ、ロ、ハ、ニ、ホ、ヘ、ト、チ、リ、トシマセウ
 今行キニ(イ)ニ乗ツテ往復スレバ異ナツタ乗り方が幾通リア
 ルカラ考ヘシムルト

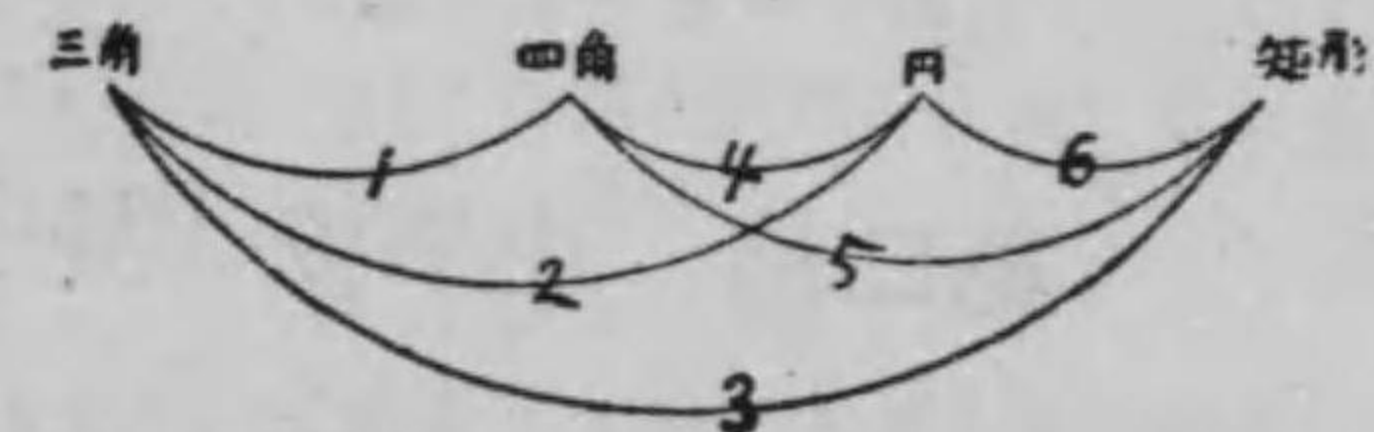
イロ、イハ、ノ如ク考ヘテ8通リアルコトヲ知ル全様ニシテ
 (ロ)ニ乗レバコレモ8通リアルコトヲ知ル



通計72通リアルコトヲ知ルノデアロ。

第九章 組合セ

1. 三角形 四角形 圓 矩形ノ四ツク形ヲ用ヒテ出來ルダ
 ケ多クノ圖ヲ作ラス方法ヲ考ヘシムルノデアロコレハ圖案
 ノ構成トイフコ
 ト、密接ノ關係
 アルモノデコノ

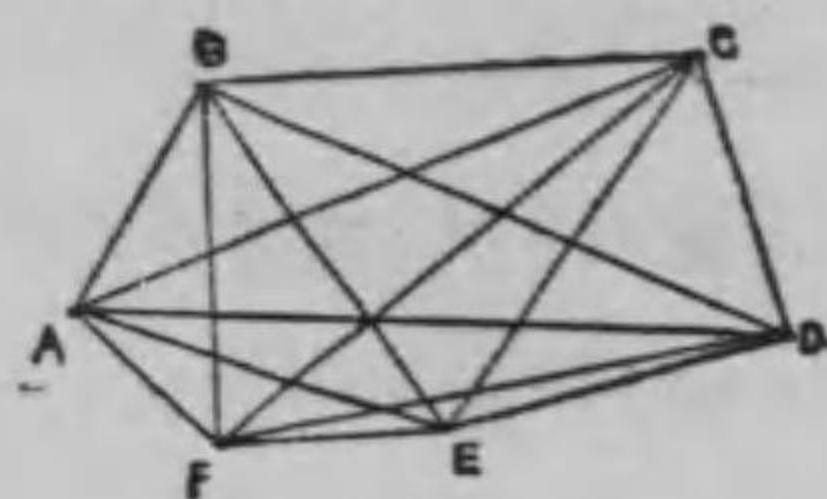


方面ノ指導ハ又肝要ナモノデアルト思フ其ノ考ヘ方ハ圖ノ

様ナ方法ヲ考ヘシムルガヨイ。

2. 平面上ニ六個ノ點ヲ打チコレヲ結ブ線ヲ引キ幾ツ引クコトガ出來ルカ。

コノ數ヲ組織的ニ考ヘシムルノデアアル。



第十章 方程式教授

第一節 代數式ノ書方

方程式ノ取扱ニ入ル豫備的事項トシテ代數式ノ書方ヲ指導シテ置クコトハ肝要デアアル即チ今迄書イテキタコト即チ普通算術ニ用フル約束ト多少異ナル代數的約束ノモトニ於ケル表ハシ方ヲ理解セシメテ置クコトデアアル。ソレハ既ニ練習ヲシテキタ如ク乘號及除號ノ省略スルコトデアアル。而シテ、數字固數ハ文字固數ノ左ニ書ク等デアアル。コレニ付テハ後ニ説明スルガ、コヽニハコレガ後書ト且ツコノ省略スルコトノ甚ダ便利デアアルコトヲ説明スベキデアアル。後章記號ノ省略ノ段ハコヽニ於テ取扱ツテモヨイト思フ。

第二節 小學校ニ於ケル負數教授

負數ハ何ノ爲ニ授ケルカトイフニ

1. 兒童ノ數ノ範圍ヲ擴張スル
2. 量ノ大サヲ表ハスニ應用サレテ便
3. 減法ヲ一般化スルコト

デアアルガ小學校ニ於テ負數ヲ授クルコトノ意味ヲ考ヘテ見タイト思フ。

負數トイフ意味ハ明瞭デハナイガ負數ニ關スル基礎的觀念ニ就テハ持ツテキルト思フノデアアル。

例ヘバ尋常初學年ノ兒童ニ5錢ノ帳ヲ買ヒタイガ3錢シカ持ツテキナイ買ヘルデセウカト聞ケバ誰シモ笑ツテ2錢足ラナイト答ヘルデセウ。コノ2錢足ラナイトイフコトハ私ノ考ヘデコノ觀念ガ負數觀念ノ基礎デアルト思フ。一般ニ不足トイフ觀念ハ幼稚ナ兒童ニモ持ツテキル觀念デアツテコノ不足トイフコトヲ計算意識カラ數トシテ表ハシタモノガ負數デアアルカラコノ不足トイフ觀念ヲ基礎トシテコレヲ表示スル方法ニマデ導クコトガ負數教授ノ出發デアルト思フ。勿論兒童ハ不足トイフ2錢ハ3-5ノ計算ヲシタノデハナイ5-3=2トシテ求メタモノデアアルガ一般ニツリ錢ヲ出ス算式カラ考ヘルナラバ所持金-支拂金=ツリ錢ト立式スルノガ當然デアアルガ若シ引クナイトスルナラバ兒童ハ引ケル様ニ計算シテ5-3=2トスルノデアアル。

吾々ノ指導スル所ハコノ一般減法ニマデ導クコトガ大切デア

ルト思フノデアル。扱テ負數トイフ數ハ實在數デハナイ即チ
 -1 トイフ數ハ存在ハシナイソレダケ兒童ニハ困難デアル。
 唯コレハ記數法ヲ逆進スルコトニヨツテ便宜上構成サレタ抽
 象數ニ過ギナイモノデアル從ツテ吾々が具体的ナ經驗的ナ兒
 童ヲ取扱フニ當ツテハ量ヲ表ハス方便トシテドコマデモ事實
 トシテノ負數ヲ教ヘナケレバナラヌコトヲ考ヘタイ。

ソコデ私達が尋常一學年ニ於テ初メ 10 以下ノ數觀念ヲ與ヘル
 場合ト全様ニシテ -10 マデノ觀念ニ與ヘルコトガ大切デア
 ル。從ツテ -10 トイフ觀念ニハ次ノ要素ヲ含ンデキナケレバ
 ナラス。

- (1) -10 ハ -2 ト -8 トノ和 -5 ト -5 トノ和ノ如ク分解
 が自由ナルコト
 (2) -10 ハ -1 ヨリ 9 ダ 小ナル數デアコト
 (3) -10 ハ -1 ガ 10 ペンヨツタ數デアコト

而シテコウイフコトガ充分ニ理解シテオカナケレバソレハ
 -10 ノ觀念ガ充分ニ出來タトイフコトハ出來ヌ

最後ニ一言注意シタイコトハ私達が負數ヲ授クルコトハ數ト
 シテノ負數ヲ授クルニ非ズシテコレハ私達生活ノ事實ヲ表ハ
 スコトヤ高等科ニ求ル方程式ニ關係アルタメノ方便トシテ
 授クルモノデアコトヲ繰リ返シテ置クモノデア。

第三節 負數教授ノ實際

1. 尋常一學年ニ於テハ 1 トイフ基本數ヲ授ケルニ、數ヘルコ
 トニヨリコレニ 1 ヲ足シテ 2 ト教ヘソレニ 1 足シテ 3 ト教ヘ
 ルノデアアルガ負數ノ場合ハコノ記數法ヲ逆ニ用ヒテ負數ヲ構
 成セシムルノデアアル。即チ 10 カラ 1 引|ケバ 9 、 9 カラ 1 引|ケバ
 8 、 8 カラ 1 引|ケバ 7 ……ノ如ク斯クシテ 1 カラ 1 引|ケバ 0 ニナル
 更ニ 1 引|ケバ引|ケナイコトニナル。

コノトキハ

10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0

ノ如キ表ヲ作ツテ更ニ 0 ヨリ 1 少ナイ數ソレヲ 1 トシテハ左ノ
 1 ト異ナルカラコレヲ何カノ方法デ表ハスコトヲ工夫スルソ
 コデ -1 ト記スコノトキ -1 ノ讀方及ビ書方ヲ授ケルノデア
 ル。ソレヨリ 1 少ナイ數ヲ -2 ……順次 -10 ニ至ルノデアアル
 スクシテ得タ結果ヲ次ノ如ク表ニシテ見ル

-5 -4 -3 -2 -1 0 1 2 3 4 5 6

コノ表ヲ見テ 0 ヲ基準トシテ右ヘ右ヘト進メバーツ、數ヲ
 増シ左ヘ左ヘト進メバーツ、數ガ減ルコトニナツテキルコ
 トヲ知ラシメル。尙且ツ 0 ノ數モ左ノモノハ右ノモノヨリ 1
 少キコトヲモ知ラシメルノデア。

2. 上ノ記數法ノ逆ニヨツテ負數ヲ構成シタ後ニハ更ニコレヲ

實際量トシテ其ノ表ハシ方及質量ノ觀念ヲ與ヘルコトヲ忘レテハナラヌ。

然シナガラ負ノ質量ハ獨立的ニハ存在スルモノデナイカラコレヲ獨立的ニ考ヘントスルコトハ不可能デアル何處マデモ正ノ質量ニ對シテノミ存在ヲ認メルコトガ出來ルノデアル。コノ點ガ正ノ質量ヲ教フル場合ト異ナルノデアル。ソコデ質量ハ正量ノ反對量デアルコトヲ意識セシメンガタノ二次ノ様ナ方法ヲ取ル即チ量ニハ二種ノ差別ガアルコト例ヘバ昨日ノ溫度ト今日ノ溫度トハ 5° 違フトイフコトニ二通ノ意味ガアル即チ昨日ヨリ今日ガ 5° ダケ昇ツタトイフコト、昨日ヨリ今日ハ 5° 下ツタトイフコトノ二通ノ意味ガアルコトノ二通りノ意味ハ全く反對ノ性質ヲ持ツテキルノデアルコトヲ理解セシム。ソウシテ次ノ様ナ事柄ヲ述ベテ其ノ反對ナル事柄ヲ述ベサシテ見ル

1. 右ニ5里行クトイフ反對ハ
2. 上ニ20行クトイフ反對ハ
3. 郵便局ニ50圓預ケルトイフ反對ハ
4. 東ニ15哩進ム反對ハ
5. 溫度ガ 5° 上ルコトハ
5. 20圓ノ利益ノ反對ハ

而シテコノ反對ナル事柄ヲ表ハス方法ヲ考ヘシムルコトハ、ニ正

數ト負數トノ區別ヲ生ズルモノデアル。尙量ノ大サヲ表ハスニ負數ヲ用フルト大イニ便利デアル即チ性質又ハ方向ノ相反スル二種ノ量ノ大サヲ表ハスニハ夫々正數及ビ負數ヲ以テ區別シテ見ルト甚ダ便利デアルコトヲ知ラシメル。

即チ10圓ヲ持ツテ利益ヲ表ハスナラバ-10圓ヲ以テ損失トスルコトガ出來ル様ニ知ラシメル

斯クシテ次ノ様ナ問題ヲ課シテ見ル。

1. 收入250圓ニ對シ收入-180圓トハ何々ノ意味カ
2. 箱ノ中ニ卵ガアル6個足スコトニ對シテ-8個足ストイフハ何ノ意味カ。
3. 体重ガ200匁増スノニ對シテ-200匁ハ何ヲ表ハスカ。
4. 5尺上ノヲ5尺デ示セバ-5尺上ルコトハ
5. 今日カラ15日目トイフノニ對シテ-10日トイフ意味ハ

以上ノ如クスルトキハ質量トイフコトガ常ニ正量ニ對シテノ言葉デアリ負數ハ正數ニ對シテノ數デアルコトガ充分ニ理解セシムルコトガ出來ルノデアル。

3. 次ニ負數トイフモノヲ設ケテ置ケバ減法ヲ一般化ストイフコトニ付テハ次ノ様ナ實際問題ニヨリ理解セシムルコトガヨイト思フ。

或ル人が10圓ノ金ヲ持ツテ8圓ノ買物ヲシタトスルトキハ幾ラ殘金ガアルカト聞イテ見ル。

コレハ減法ノ問題ヲ尋三ノ子供ナラバ10圓-8圓=2圓トシテ2圓ノ殘金ガアルト答ヘルデセウ。

ソコデ若シコノ人が10圓ノ買物ヲシタ時ハ幾ラト聞ケバ10圓-10圓=0トシテ殘金ナシト答ヘルデセウ更ニコノ人が12圓ノ品物ヲ買ハントセバ如何ト聞ケバ一同ニ異口同音ニソレハ不可能ト答ヘルデセウ。コノ場合ニハ10-12トナルカラコノ計算ハ不可能ト答ヘルノデアアルソコデコノ人が是非其ノ物ガ入用ナノデコノ場合如何ニ所置スレバ買フコトガ出來ルカトイフコトヲ考ヘテ見ル

ソコデコノ人が代價ノ内10圓ダケ支拂ツテ残り2圓ダケヲ借りニシテ置ケバヨイコトヲ考ヘシメルコノ場合ノ計算法ハ

10-10-2圓 即0-2圓ト見ルノデアアル即チコゝニ0-2圓ノ如キモノヲ新ニ設ケルトキハ上ノ計算ヲスルコトガ出來ルノデアアルコトヲ知ラシメ0-2ノ如キ數ヲ-2トシテ表ハシコレヲ負數トイフコトヲ知ラシメルノデアアル。コノ事ニヨツテ今此引算ニ於テ減數彼減數ノ大小ノ如何ヲ問ハズ減法ヲスルコトガ出來ルコトガワカルノデアアル。

第四節 負數ノ計算

[1] 高二教科書 3頁ニ舉ゲル問題即チ

0ヨリ5小サイ數ハ

-5ヨリ3小サイ數ハ

0ヨリ8大キイ數ハ何カ

-3ヨリ3大キイ數ハ幾ツカ

-6ヨリ10大キイ數ハ幾ツカ

5ヨリ7小サイ數ハ幾ツカ

-4ヨリ18小サイ數ハ幾ツカ

-20ヨリ8大キイ數ハ……

-60ヨリ85大キイ數ハ……

ノ如キ計算ハ純代數式ノ計算ニヨルニ非ズシテ負數トイフ觀念ヲ基礎ニシテ-20ハ-12ヨリ8小サイ數デアアルトイフ立場カラ其數ヲ求ムルモノデアアル面シテ計算其物が目的デナクテ何處マデモ負數トイフ觀念ヲ理解サスタメノ計算デアアルコトヲ考ヘネバナラヌコノ點ガ代數學ニ於ケル負數ノ計算ト算術科ノ中ニ代數ヲ導入シタ場合ノ計算ト其趣ヲ異ニシテキルノデアアル即代數的計算ハ代數ノ定則ヲ用ヒテ異附號ノ加減ハ或ハ同附號ノ加減ノ如キ法則ヲ用ヒテ、絕對ノ差ヲ求ム云々ノ如キデアアルガ算術ノ場合ハドコマデモ正算正量ノ觀念ヲ去ラズニ取扱フモノデアアル從ツテ、高二4頁ノ(20)ノ如キ計算ニ入ルニ當ツテ次ノ様ナ方法ニヨツテ計算セシムルコトガ大切デアアル

-8 -7 -6 -5 -4 -3 -2 -1 0 1 2 3 4 5 6 7 8

ノ表ニ於テハ右へ進メバ數が増シ左へ進メバ數が減ズルコトヲ考ヘシメル後加ヘル場合ハ右ニ數へ減ズル場合ハ左ニ進ムコトヲ歸納シテ

2+4-9ヲ計算セシムルノdeal

即チ 2+4ハ2ニ4ヲ増加スルノdealカラ右へ4ツ數ヘルコト6-9ハ6カラ9ヲ減ズルノdealカラ6ヲ基準ニシテ左へ9ツ數ヘルコト而シテ-3トスル

斯ノ様ニシテ數排列ヲ用ヒテ加減ノ計算ヲ行ハシムルノdeal而シテ數ノ排列ニヨリ増減ノ意味ヲ充分ニ理解セシメタル後ハコノ計算板ハ除ケテ計算ヲ行ハシムル様ニスルガヨイ。

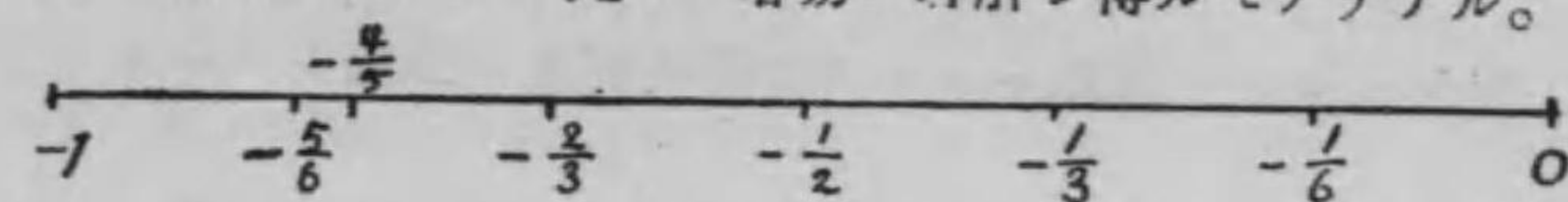
コノ過程ヲ度外視スルトキハ稍々モスレバ抽象的器械的計算ニ陥リ易キ負數計算ヲ一層器械的ニスルコトニナルノdeal

〔2〕 數ノ大小ニ就テハ今迄ハ0ガ最も小ナルモノdealト考ヘテ居タガ是ニ至ツテ0ハ餘程大ナルモノdealトイフコトヲ理解セシムルモノdeal。

從ツテ正數負數量ノ大小ノ順序ハ上ニ述べタ様ナ排列板ヲ用ヒテ左方ニアルモノハ右方ニアルモノヨリ小ナルモノdealコトカラ、コノ排列板ヲ用ヒテ-3ト-5ト-8ノ大小ヲ比較セシムルコトガヨイト思フ尙具体的ナ例ニヨツテ-5錢ハ5錢ノ負債ト考ヘルトキ-5錢ノ所持者ト-8錢ノ所持者ト何レガ多く持つテキルカラ考ヘシメ-5ト-8ノ大小ヲ比較セシムル

コトモ面白い方法deal。

尙分數小數ニモ負數ノアルコトハ次ノ如ク0ト-1トノ間ヲ更ニ精密ニ分割シテ見レバ容易ニ理解シ得ルモノdeal。



且 $-\frac{2}{3}$ ト $-\frac{4}{5}$ ト何レが大ナルカ等ハ上ノ圖ニヨツテ $-\frac{2}{3}$ ハ $-\frac{4}{5}$ ヨリ右ニアル故ニ $-\frac{4}{5}$ ヨリ大ナルコトヲ知ラシム且

ツ上ノ方法カラ正數負數0ノ大小ハ其ノ絶對ニツイテ考ヘルコトヲ歸納シテモヨイ。

(但シ絶對値トイフコトハ數ヘナイガヨイ)

3. 練習.

〔1〕 次ノ如ク方眼紙上ニ水平線ヲ引キ中點ヲ0トシテ0ヨリ右ノ距離ヲ正ノ數デ表ハシ左ノ距離ヲ負ノ數ニテ表ハシ次ノ距離ヲ0點ノ左右ニイ,ロ,ハニテ示セ。

+4, $-3\frac{1}{3}$, -2, 0, +7, $-2\frac{1}{2}$, $1\frac{1}{4}$, -5

〔2〕 0點ヲ通りテ錘直線ヲ作りコノ直線上0ヨリ上方ノ距離ヲ正トシ下方ノ距離ヲ負ノ數デ示スコノ錘直線ニ小十字形ニテ示シ次ノ距離ヲ示セ

4, $-3\frac{1}{3}$, 0, 5, $2\frac{1}{2}$, $-1\frac{3}{4}$, -6, $5\frac{1}{2}$

4. 結論

以上ヲ要スルニ小學校ニ於ケル負數教授ハ負數ノ代數計算ヲ授クルトイフコトデナクテ負數トイフモノノ觀念ヲ與ヘテコノ觀念ニヨツテ計算セシメテ方程式解法ノ豫備トスルモノデアアル

即チ負數教授ニ於ケル任務ハ次ノ五項デアアル

1. 數ノ擴張ヨリ負數ノ發生
2. 正量ト負量 負量ハ獨立的ニ存在セヌコト
3. 負數ハ實量ニ應用スルコト
4. 負數ノ算術的計算
5. 數ノ大小比較

第五節 記號ノ省略

代數式ヲ取扱フニ當ツテ初學者ノ特ニ迷ヒ易イモノハ乘號ノ記號ヲ用ヒナイコトデアアル

從ツテコレニ慣レサセコレガ意味ヲ充分徹底サシ置クコトハ代數式ノ取扱ヲ敏括ニスル所以デアルト思フノデアアル。ソコデ方程式教授ニ入ル豫備トシテ是非コレガ表ハシ方及讀方ヲ練習シテ置カネバナラヌ。ソレニハ次ノ如ク例題カラ入り記號ノ省略ノ必要ヲ起サシメネバナラヌ。

鶴ガ x 羽キル其ノ足數ハ幾本カ

生徒ハコレヲ $4 \times x$ トスルノデセウ

ソコデコンナ式デ鶴ヤ龜ノ足數ヲ表ハスニハ \times 印ハ除ケテ

$2x$ ヤ $4x$ トスルコトヲ約束スル $12 \times x$ $16 \times x$ $\frac{1}{2} \times x$ 0.5

$\times x$ 等ヲ省略シテ表ハサシム

除法ニ就テモ全様ニシテ取扱フ

次ニ省略シタ $5x$ $8x$ $\frac{2}{3}x$ $6x$ $1\frac{4}{5}x$ 等ノ意味ヲ

問答スル。 $5(x-3)$ $8(3-x)$

斯クシテ次ノ例題ヲ記號省略シテ書カシム

1. 一本6錢ノ鉛筆 x 本ノ代金ハ
2. 1時間ニ18哩走ル汽車ガ x 時間ニハ
3. x ノ3倍ト y ノ4倍トヲ書ケ。
4. 或ル數カラ3ヲ引イタモノノ5倍
5. a ノ3倍カラ b ノ5倍ヲ引イタモノ
6. a 圓デ1冊35錢ノ本何冊買ヘルカ
7. 1時間ニ x 哩走ルトキハ125哩ハ何時間デ行クカ
8. 或數カラ3引イタモノヲ6デ割レ
9. a ノ $\frac{1}{3}$ カラ d ノ $\frac{1}{5}$ ヲ引イタモノ

第六節 同類項ノ簡約

同類項ノ簡約ハ方程式解法ニ於テ x ヲ一方ニ集メタ場合ニハ

必ズ其ノ係數ノ計算ヲ行ハネバナラヌ而シテコノ計算及ビ意味ノ理解ハ即チ方程式解法ヲ敏活ニスル一原因デアルカラ方程式解法ニ入ルニ當ツテコレガ形式ノ意味及計算ヲ練習スルコトガ肝要デアル

次ノ式ヲ簡單ニセヨ。

$$\begin{array}{l} \frac{1}{2}x + 3x + 5x. \quad 8x - 6x + 4x \quad \frac{1}{4}x + \frac{1}{3}x - \frac{1}{3}x \\ x + 19 + 24x \quad 7x - 39 + 10x + 15 \quad \frac{5}{10}x - \frac{1}{3} + \frac{1}{8}x \\ 2.4 - 0.218 + 8x \quad 8.5 + 24 - 6.5x \\ 8x + 2x = 12 \quad \frac{1}{5}x + \frac{2}{3} = 35 \\ 4x - 2x = -22 \quad \dots\dots\dots \end{array}$$

第七節 方程式ト恒等式

方程式解法ニ當ツテハ方程式ノ意義ヲ理解セシメバナラヌ而シテコレガ意義ヲ理解セシメンニハコレヲ恒等式ト對照シテ説明スルコトガヨイト思ハレルソレニハ次ノ如ク一ツノ事實問題ヲ式化スルコトニヨリ次ノ如ク取扱フガヨイト思フ

(或數ノ6倍ニ7ヲ加ヘルト其ノ和ハ25トナルトイフ或數トハ如何)

今或數ヲ x トシテコノ問題ヲ式ニ書キ表ハサシム然ルトキハ

$$6x + 7 = 25 \quad \text{トナルデセウ}$$

ソコデ今コノ x ノ値ヲ1カラ10マデ取ツテ左邊ト右邊トヲ比較セシメテコノ兩邊ガ等シイタメノ x ノ値ハ即チコノ等式ヲ成立セシムル x ノ値ハ3デアリコノ外ニナイコトヲ發見セシムルノデアル

次ニ等式 $5x - 3x = 2x$ ヲ示シテ x ノ數值ヲ上ノ如ク化入シテ左邊ト右邊トヲ比較セシメ x ニ如何ナル値ヲ與フルモコノ兩邊ノ値ノ相等シキコトヲ知ラシムルノデアル。

即チ同ジ等式デアルガ等式ニハ上ノ如ク二種アルコトヲ考ヘシメ斯クテ前者ノ如ク式中ノ x ニ或特別ノ値ヲ與フルニ非ラザレバ成立シナイ等式ヲ方程式トイヒ其ノ式中ノ文字ノ値ノ如何ニ拘ハラズ恒ニ成立スル等式ヲ恒等式トイフノデアルト説明シテ置ク斯クテ次ノ如ク式ヲ示シテ方程式ナルカ又恒等式ナルカヲ考究セシムルノデアル

$$7x + 2 = 2x + 17 \quad 8x - 3x = 5x$$

次ニ方程式ヲ解クトイフコトハコノ等式ヲ成立セシムル x ノ値ヲ求ムルコトデアル即チ上ノ例デイフナラバ3ヲ求ムルコトガ即チソレデアルコトモ教フベキデアル。

第八節 方程式解法ノ原則

方程式ノ解法ニハ次ノ四ツノ原則ガアル

$$a = b + \text{レバ}$$

1. $a+c=b+c$ 等式ノ兩邊ニ同ジ數ヲ加ヘテモ同ジ
2. $a-c=b-d$ 等式ノ兩邊カラ同ジ數ヲ減ジテモ同ジ
3. $a \times c = b \times c$ 等式ノ兩邊ニ同ジ數ヲ乘ズルモ同ジ
4. $\frac{a}{c} = \frac{b}{c}$ 等式ハ兩邊ヲ同ジ數デ除スルモ同ジ

方程式解法ハ以上ノ四原則ニヨツテ解カル、モノデアルガコノ原則ヲ理解セシメンニ本學年位ナレバアエテコレヲ實驗的ニ取扱ハナクテモ推理ノ働キニヨツテ相等シキモノニ等シキモノヲ加フレバ結果モ等シ相等シキモノヨリ等シキモノヲ引ケバ残りモ相等シ……

.....

.....
 コン等ノコトヲ歸納スルコトハ困難デナイト思フ尙ホコレヲ具体的ナ數ニヨツテコレガ法則ヲ具體的ニ授ケテモヨイ若シコノ法則ヲ幼學年ニ於テ授ケントスルナラバ天秤法ニヨツテ授クレバ最モヨイ方法デアルト思フガコ、ニハ省略ス

第九節 方程式ノ解法

$$7x - 15 = 2x + 30$$

- 〔1〕 コノ問題ヲ解クニ當ツテ兩邊ニ 15 ヲ加フルコトニ原則(1)ヲ用ヒ兩邊ヨリ 2xヲ引クコトニ原則(2)ヲ用ヒ最後ニ $5x = 45$ ニ於テ兩邊ヲ 5 デ割ルコトニ原則(4)ヲ用フルノアル。從ツテ

コノ解法ヲ容易ナラシメンカ爲ニハ先ヅ簡單ナ方程式即チ

$$5x = 45 \quad 5x = 30 \quad 7x = 42 \quad \frac{x}{3} = 12 \quad \frac{x}{4} = 15$$

ノ如キ形ノ方程式ノ解方ヲ目ノコニテ解ク練習ヲナシ置クコトデアルコノコトハアエテ原則ヲ用ヒナクテモ理解シ得ルモノデアル。

- 〔2〕 扱テ所題ノ方程式ノ如ク未知項ガ兩邊ニアルトキハコレヲ一邊ニ集メルト x バカリノ計算ガ出來テ $5x = 45$ ノ如キ形ニスルコトガ出來ルノデアルコトヲ考ヘシメ次デコノ未知項ヲ左邊ニ既知項ヲ右邊ニ集メル様ニスルニハ如何ニスレバヨイカコレヲ考究スルコトガ大切ナ問題デアル。

- 〔3〕 ソコデ次ノ様ナ問題ニヨツテ次第ニ解法ヲ進メテ行ケバヨイ

$$7x - 15 = 2x + 30$$

コノ式ノ左邊ノ 15ヲ無クスルニハドウスレバヨイカコレニハ $7x - 15 = 15$ ヲ加フレバヨイ。

サウシテ尙ホ等式ヲ保タシムルニハ原則(1)ニヨリ右邊ニモ 15ヲ加ヘナケレバナラヌ斯クシテハ

$$7x - 15 + 15 = 2x + 30 + 15 \quad \text{トナルコレヲ簡單ニシテ}$$

$$7x = 2x + 45 \quad \text{トナル}$$

次ニ右邊ノ 2xヲ無クスルニハ右邊カラ 2xヲ引ケバヨイコトヲ前ト全様ニ考ヘシメ原則(2)ヲ利用シテ

$$7x - 2x = 45 \quad \text{トナル}$$

コウナレバモウ計算ハ容易デ $5x = 45$ トナルノデアル。

第十節 移項ノ構成

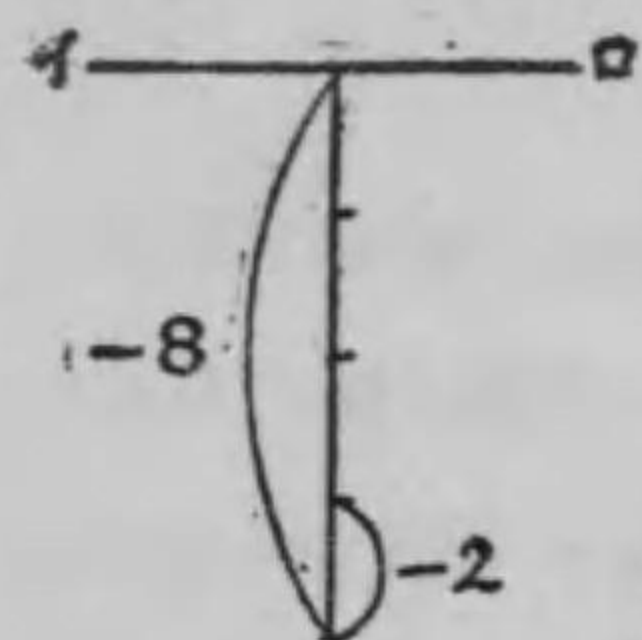
移項ノ法則ハ直チニ教ヘテハナラヌ移項ノ法則ヲ教ヘヌ以前上ノ解法ヲ相等練習スルコトヲ要スルノデアル而シテ後コレ等解法ノ結果ヲ比較シテ其ノ間ニ自然ト理解セシムベキデアル。

即チ、 $7x - 15 = 2x + 30$ ニ於テ 15 ハトナツテ右邊ニ移リ $7x - 2x = 30 + 15$ ニ於テ $2x$ ハトナツテ左邊ニ移ツテキルコトニ着眼セシムルノデアル斯クノ左邊ノ項ガ右邊ニ移ルトキ、又右邊ノ項ガ左邊ニ移ルトキハソノ符號ノ變ズルコトヲ知シメ以後ニ於ケル方程式ノ解法ハ移項法ニヨツテ解カシムルモノデアル。即チ移項スルトイフコトハ即チ方程式ノ兩邊ニ同ジモノヲ加ヘ又同ジモノヲ減ズルモノデアルコトヲ特ニ注意セシムベキデアル。

第十一節 正數デ負數ヲ割ルコト

- 高二(5)頁(4)ノ問題ハ右邊ガ負數トナツテ表ハレルノデアル從ツテ負數ヲ正數デ割ル意味ヲ理解セシメネバナラヌガ、コレニハ除法ノ等分除ヲ用フレバヨイト思フ。包含除ノ分ハ一

寸意味ノ取り方ニ苦味ヲ生ズソコデ負數ヲ具體的ニ量ニ表ハシテ $-8 \div 4$ ヲ求ムルニハ今イ、ロヲ0トシテソレヨリ上



ヲ正下ヲ負デ表ハストシテ -8 ハ即下ニ8

ダケトルコレヲ4等分スレバ其一ツハ -2

デアルコトヲ知ル。

尙 -8 ハ -2 ガ4ヘンアツタツタモノデアル

トイフ加法カラ考ヘテ $-8 \div 4 = -2$ デアルトヲ理解セシムルモヨイ。

斯クシテ負數ヲ正數デ割レバヤハリ答モ負數デアルコトニ着眼サセ割算ハ普通ノ方法デアルコトヲ知ラシメル。

- 左邊ノ係數ガ負數ニナツタ時

(6)頁(6)問ノ如ク方程式ヲ解クニアタツテ x ヲ含メル項ヲ左邊ニ他ノ項ヲ右邊ニ集メ各邊ニツキ計算ヲ行ツタ時 x ノ係數ガ負數ニナツタ時ニハ普通代數學ノ方法デハ原則第四ヲ用ヒ兩邊ヲ x ノ係數デ割ツテ x ヲ求ムルノデアル

例ヘバ $3x - 16 = 5x + 4$

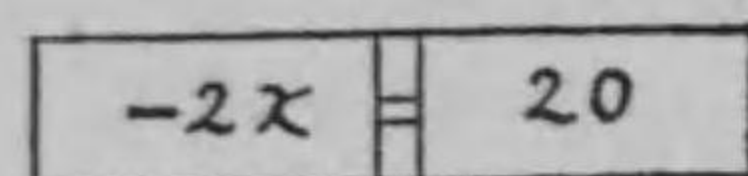
$$2x - 5x = 4 + 16$$

$$-2x = 20 \quad \text{トナル}$$

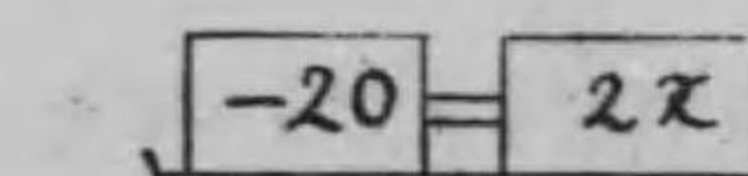
コノ場合兩邊ヲ -2 デ除シテ $x = -10$ ヲ得ルノデアルガコレハ負數ノ乗除ヲ授ケテアル場合ハ別ニ困難ナコトデハナイガ純粹ノ代數學ヲ教ヘナイ小學校ニ於ケル方程式トシテハ困難

ナ仕事デアルト思フソレハ負數デ割ルコトノ意味ヲ教ヘナイカラデアル。ソコデコ、デハ移項ノ法則ヲ用ヒ次ノ如ク行フヲ可トス

$-2x=20$ ノ兩邊ヲ移項スレバ其ノ附號ハ變ズレカラ

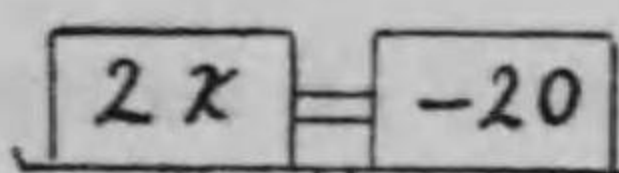


$20=2x$ トナルコトノキ圖ノ如クボール紙デ -20 ト $2x$ トノモノヲ作りコレヲ左右ニ自由ニ回轉シ得ル様ニ臺ノ上ニ乗セテ置ク移項ニ際シテハ -20 ノ札ヲ右



$=2x$ ノ札ヲ左移シ附號ノ變化ヲ考ヘテ、ト+ヲ附ケテ次圖ノ如クスルノデア

表



次ニハコレヲ回轉シテ -20 ハ $2x$ ニ等シイトイフコトハ變リハナイコトヲ示シテ $2x=-20$ デアルコトヲ示スノデア

裏

ル。斯ノ如キ解法ヲ練習シタ後ハ一方ノ附

號ヲ變ズレバ他方ノ附號モ變ズルモノデアルコトヲ歸納シテ

兩邊ノ附號ノ變化ニヨル解法ヲ導ケバヨイト思フ

○括弧ノ入りタル方程式ノ解法

高二(6)頁(8)問ヲ取扱ニ當ツテ先ヅ豫備トシテ考究セシメテ置

カネバナラヌコトハ

1. 數項ノ和又ハ差ニ或ル數ヲ乘ズルコトノ意義
2. 一號ヲ前置スル括弧ヲ去ル場合
3. 方程式ノ解法ハ要スルニ $ax=b$ ナル形ニ導クコト

コノ三ツノ事柄デアルト思フコノ三ツノ事柄ガ方程式ヲ解ク以外ノ事柄デアツテコレガ解法ニ敏活ヲ欠クトキハ方程式ノ解法ヲ會得シテモソレハ不可能トイツテモヨイ位デア

$5(x+3)=5x+15$ デアルト口デソウイヘバ何デモナイコトデア

アルガソレデハ理解ニ苦シムモノガ半數以上アルコトデセウソコデ私ハ次ノ様ナ方法ヲ取りタイモノデアルト思ツテキ

ル。
 $5(x+3)$ ハ $(x+3)$ ノ5倍デアルコトカラコレヲ加法ニ直シテ見ルト

$x+3$ $x+3$ $x+3$ $x+3$ $x+3$ トナルノデアルコトノ結果ヲ簡單ニスルトキハ
 x ノ5倍デ $5x$ 3 ノ5倍デ 15 トナリ兩方ヲ加ヘタモノデア

ルコトガワカル。
斯クテ和ニ或數ヲ乘ズルニハ別々ニ倍シテ後ニ加ヘテモヨイコトガワカルノデア

ル。差ノ場合モ全様ニシテ出來ルダケ具體的或ハ圖解ニヨツテ説明スルガヨイト思フ。

第十二節 一ヲ前置スル括弧ヲ 解クコト

括弧ハ如何ナル場合ニ用フルトイフコトニ就テハ尋常四、五年頃カラ既ニ學ンデ井ルコトデアラカラコノ場合ハコレヲ問答的ニ想起シ括弧ヲ解クトイフコトニ及ブデアル。即チ括弧ヲ解クトイフコトニナルトイフ場合ノ反對デルカラコ、デハ纏メタ計算ヲ別々ニシヨウトスルコトデアル。從ツテ括弧ヲ解クトイフコトハ計算ニ變化ヲ來タスモノデアルコトヲ考ヘシメネバナラヌ

然シ括弧ノ前ニ(+)ガアル場合ニハ別ニ其ノ意味ヲ理解スルニ困難ナコトハナイガ(-)ガアル場合ハ多少考慮ヲ要スルモノデアル。

コレガ説明ニハ唯引ク場合ニハ各項ノ附號ヲ變ジテ括弧ヲ去ルベシト器械的ニ授ケテハナラヌコレニハ次ノ様ナ方法ガヨイト思フ

即チ先ヅ括弧ニ入レル場合ヲ考ヘテ見ル。

即チ、90カラ $x+3$ トヲ引ク場合ニハコレヲ式ノ形ニ表ハシテ見ルト $90-x-3$ トナルデアル然ルニ $x+3$ トヲ引クノダガコレヲ一度ニ引クニハドウスルカタ考ヘ $90-(x+3)$ トスルデアル。

∴ $90-(x+3)$ ノ括弧ヲ除ケルト $90-x-3$ トナルコトハ

還元ニヨツテ容易ニ理解スルコトガ出來ルデアル。

尙 $90-(x-5)$ ヲ直接ニ説明スルナラバ

x カラ5ヲ引イタモノヲ引クデアルカラ

若シ $90-x$ トスレバコノ答ハドウデアルカタ考ヘサセコレハ5ダケ少ナイトイフコトデアル。

∴ $90-x+5$ トシナクレバナラヌ斯クシテ括弧ノアル場合トナキ場合トヲ對照シテ其附號ノ變ジテキルコトニ着眼サセ斯クシテ上ノ法則ヲ教フベキデアル。

第十三節 係數ガ分數ナル方程式

コノ種ノ方程式ノ解方ハ即チ方程式解法ノ四大原則ノ(3)ニヨルモノデアルガソレヨリモ先ヅ移項法ニヨツテ普通ノ解法ヲ研究サセテ置クガヨイ

即チ $\frac{x}{2} - \frac{2}{3} = \frac{5}{6} - 2x$ ニ於テ

$\frac{x}{2} + 2x = \frac{5}{6} + \frac{2}{3}$ トナシ $\frac{1}{2}x + 2x$ ヲ計算シテ $2\frac{1}{2}x = \frac{5}{6} +$

$\frac{3}{3}$ トシテ x ヲ求メルデアル斯クシテ初カラ分數ノ形ヲナク
スルニハ如何ニスルカタ考究セシメテ原則(3)ニヨリ分母ノ

最少公倍數ヲ乘ズルコトヲ考ヘシムルデアル

尙ホ方程式解法ニ於テハ常ニ求メタ x ガ與ヘラレタ方程式ヲ

満足スルカ否カタ試ミルコトヲ忘レテハナラナイ。

第十一章 方程式ノ應用

第一節 方程式解法ノ四階級

應用問題ヲ方程式ヲ用ヒテ解クトイフコトハ問題ニ表ハシタ事實關係ヲ式化スルコトデアアルガ既ニ算術的解法ノ場合ニ未知數ヲ Δ トカ \bigcirc トカデ表ハシテ解イタノト同様ニ Δ トカ \bigcirc ノ代リニ x ヲ用フル解方デアアル唯算術ノ場合ハ Δ ト \bigcirc ヲ用ヒテ其事實關係カラ等式ヲ頭ノ中ニ書イテ并タモノデアアルガ代數的解法ハ即コレヲ式化シタ文字化シタマデノモノデアアル。故ニ應用問題ヲ式方程ニヨツテ解カウトスル爲ニハ次ノ段階ヲ經ベキモノデアアル

1. 何ヲ x ニテ表ハスカ。

應用問題ヲ方程式デ解カウトスル場合ノ骨子ハ方程式ヲ作ルコトデアアルガコノ方程式ヲ作ルコトノ難易ハ未知數ノ x ノ定方ニアルト思フノデアアル。即チ未知數ガ二ツ以上アルトキニハ何レヲ x ニスルカトイフコトガ方程式作製ノ難易ニ影響スルモノデアアル即チ x ノ定メ方如何ニヨツテ方程式ガ容易ニ出來ル場合ト然ラザル場合トガアル而シテ一般的ニハ求ムル數ヲ x トスルコトガ普通デアアル。

例ヘバ毎時間30哩ノ平均速度ニシ甲驛ヲ發シタル汽車5時間

ノ後積雪ノタメ平均速度ヲ毎時間20哩ニ減ジ豫定時刻ヨリモ1時間遅レテ乙驛ニ達シタトイフ甲乙兩驛間ノ距離ヲ求メヨニ於テ豫定時刻ヲ x トスレバ

$$30x = 300 + 20(x - 4)$$

甲乙兩驛間ヲ x トスル場合ニハ

$$\frac{x}{30} = \frac{x-30}{20} + 6 \quad \text{トナル}$$

即チ前者ハ距離ヲ等シト置キ 後者ハ時間ヲ等シト置イタノデアアル前者ノ方が容易ニ作り得ベキ方程式デアアルコトヲ一考スレバ明デアアル。

(注意)

カツテ文字ヲ用ヒテノ表シ方ヲ練習シテ置イタコトハ方程式ヲ作ルニ當ツテ必要デアアル即チ文字ヲ用ヒテ未知ノモノヲ既知ノモノノ如ク表ハスコトガ必要ナノデアアル。即チ距離ヲ $30x$ デ表ハストカ時間ヲ $\frac{x}{30}$ デ表ハストカ皆然リデアアル。

例(2)

甲乙二本ノ竿アリソノ長サノ比ハ5:7ニシテ甲ノ9倍ト乙ノ3倍トノ和ハ甲ト乙トノ和ノ11倍ヨリモ36寸長シトイフ各竿ノ長サヲ求メヨ。

(解) 甲竿ノ長サツ $5x$ 寸トスレバ乙竿ノ長サハ $7x$ 寸トナル依テ題意ニヨリ次ノ方程式ヲ得

$$(5x \times 9) + (7x \times 13) = (5x + 7x) \times 11 + 36$$

若シコノ場合ニ甲竿ノ長サヲ直チニ x 寸トスレバ乙竿ノ長
リハ $\frac{7}{5}x$ トナツテ計算ガヤ、繁雜トナルノデア

一般ニ斯ノ如キ場合ニハ問題ノ求ムル數ト關係アル他ノ適當
ナル數ヲ未知數トシテ方程式ヲ作りコレヲ解イタ後モトノ問
題ノ求ムル答數ヲ算出スレバヨイ。

2. 方程式ヲ作ルコト

方程式ヲ用ヒテ應用問題ヲ解クトイフコトノ中心問題ハ方程
式ヲ作ルトイフコトニアルノデア

而シテ世ノ早計連中ハ方
程式ヲ用ヒテ應用問題ヲ解クコトハ餘リニ問題解法ヲ機械化
スルモノデア

トイツテキルガソレハ方程式解法ノ眞意ヲ知
ラナイモノデア

方程式ヲ作ルタメニハドウシテモ問題ニ表
ハシタ事實關係ヲ考ヘネバナラヌソウシテ其ノ間ニアル數量
變化ノ關係ヲ考ヘネバナラナイノデア

コノ點ガ方程式解法
ノ中心問題デア

ルノデア

コレガドウシテ器械的ニ生レルモ
ノデア

ルカ即チ方程式ヲ作ツタ後ハ方程式ヲ解ク原理ノ活用
デアツテソレハ器械的デア

ルコノ點ハ算術的解法ガ最後マデ
理由ヲ追求スルノニ比シテ異ナル點デア

ルノデア

扱テ方程式ヲ作ルニハ二通りノ方法ガアル

〔1〕 ハ題意即問題ノ示ス事實ヲ其儘方程式ニ表ス場合デア
ル。

例ヘバ 100圓ヲ甲乙二人ニ分チ甲ノ所得ノ $\frac{1}{3}$ ト乙ノ所得ノ

$\frac{1}{2}$ トノ和ヲ38圓ナラシメントス各々ノ所得ヲ求メヨ

コノ場合 甲ヲ x トスレバ乙ハ $100-x$ トナリ題意ノマ、
ニ書キツラネルト

$$\frac{1}{3}x + \frac{1}{2}(100-x) = 38 \quad \text{トナル}$$

〔2〕 ハ題意ヲ其儘方程式ヲ容易ニ表ハス能ハザルトキコノ場
合ハ題意ヲヨク吟味シテ未知數ニ關スル或數ト他ノ數トノ相
等シカルベキ事柄ヲ發見シテ方程式ヲ作ルノデア

例ヘバ前例(1)ハ即チコレニ屬スルモノデア

以上二種ノ内前者ハ甚ダ容易デア

ルガ後者ハ困難デア

ル多ク
ノ生徒ノ方程式ヲ作ルニ苦シム問題ハコレデア

ル然シテ問題
解法トシテノ陶冶ハ後者ノ問題ノ如キガヨイト思フ。

〔3〕 ハ方程式ヲ解クコト

コレハ別ニコ、ニ説明セズトモ既ニ明ニナツテキルコトデア
ル、

〔4〕 吟味

方程式ノ根ガ問題ノ答タルコトヲ得ルカ否カヲ考究スルコト
ガ即チコノ吟味デア

方程式ノ根ハ唯其ノ方程式ノミニ適スルノデア

ルガ問題ノ答
ハ其ノ方程式ニ適合スルハ勿論其外事實上ノ或條件(方程式
ニ含マザル)ヲ滿スベキデア

ル 即チ根トイフモノト答トイ
フモノトハソコニ異ナルモノデア

ルコトヲ考ヘネバナラヌ。

故ニ方程式ノ根ハ問題ノ答トシテハナラヌ場合ガアルノデア
ル

例ヘバ

2位ノ整数アリ一位ノ數字ハ十位ノ數字ノ二倍ニシテ此ノ
整数ニ6ヲ加フレバ數字ノ順序轉倒ストイフ此數ヲ求ム
解 10位ノ數字ヲ x デアラハセバ一位ノ數字ハ $2x$ デ今求ムル
數ハ $10x+2x$ ニテ表ハサル又此整数ノ數字ノ順序ヲ轉倒セル
モノハ $10(2x)+x$ 依ツテ次ノ方程式ヲ得

$$10x+2x+9=10(2x)+x$$

之ヲ解ケバ $x=1$

若シコノ場合ニ於テ(9ヲ加フレバ)ノ代リニ(8ヲ加フレバ)
トセバ如何此ノ場合ニハ方程式ハ

$$10x+2x+8=10(2x)+x$$

$$=x\frac{8}{9}トナル$$

然ルニ元來 x ハ十位ノ數字ヲ表ハスモノナルヲ以テ必ズ
正ノ整数デナケレバナラナイ故ニ $\frac{8}{9}$ トイフ根ハ上ノ方程式
ニハ適合スルケレドモ本題ノ答トシテハ採用スルコトが出来
ナイ。

即チ x ガ正ノ整数ナラザルベカラズトイフ制限ハ方程式ニハ
含まレナイ然シナガラ今求ムル x ナルモノハ此ノ方程式ニ適
合シタル上ニ更ニ正ノ整数ナルコトヲ要スルモノデアルカラ

$\frac{8}{9}$ ハ採用セラレナイノデアルスノ如キ例ハ往々アル
例ヘバ人數ヲ求ムル問題ニ於テ分數ノ根ヲ得ル如キ場合ガア
ルソコデ一般ニ應用問題ヲ解クニ當ツテハ方程式ノ根ガ眞ニ
問題ノ答ニナリ居ルヤ否ヤヲ能クシラベルコトガ大切デア
ル。又斯ノ如キ態度ハ即チ人間生活ニ最モ大切ナコトデア
ルト思フ。

第二節 負根ノ解釋

例(1) 今年父ハ50才子ハ30才ナリトセバ父ノ年齢ガ子ノ年
齡ノ二倍トナルハ幾年後ナルカ。

(解) 求ムル年數ヲ x トスレバ題意ニヨリ次ノ方程式ヲ得

$$50+x=2(30+x)$$

今之ヲ解イテ $x=10$ ヲ得ルノデア
ル

而シテ「-10年後」トイフハ10年前ノ意ナリト解釋スレバヨ
イ試ミニ10年前ノ年齢ヲ考フレバ父ハ40才子ハ20才デア
ツテ丁度父ハ子ノ二倍トナル故ニ本題ノ如ク「幾年後ナルカ」
トイフ問ニ對シテハ答無シト雖モ然シコレヲ改メテ幾年前
ナリシカトセバ10年前トイフ得ルノデアルスノ如ク負根ガ
出タ場合ニハ問題ヲ適當ニ變更シテ負根ノ意味解釋スベキ
デア
ル。

例(2) 甲ハ30才乙ハ25才ナリ甲ノ年齢ノ6倍ガ乙ノ年齢ノ

5倍ニ等シクナルハ何時ナルカ

(解) 求ムル時ハ今ヨリ x 年後ナリト考フレバ

$$6(30+x)=5(35+x)$$
ナル方程式ヲ得

之ヲ解キ $x=-5$ トナル

故ニ求ムル時ハ今ヨリ5年前ニアリシナリ

本題ニ於テハモシ求ムル時ヲ今ヨリ5年前ト考ヘテ方程式ヲ作レバ正根5ヲ得ベシ

然シナガラ求ムル時ガ今ヨリ前ナルカ後ナルカ計算セザル前ハ知レザルニヨリ假リニ x 年後トシテ式ヲ作ルモ不可ナシ而シテソノ結果負根ヲ得タナラバ上ノ如クニ解釋スレバヨイコレ即チ負根使用ノ便利ナル一例テアル。

例(3) 鶴龜合セテ40頭アリソノ足數ハ108本ナリトイフ各幾頭ナルカ

(解) 鶴ヲ x 頭トスレバ龜ハ $(40-x)$ 頭デアル依テ題意ニヨツテ次ノ方程式ヲ得ルノデアル

$$2x+4(40-x)=180$$

之ヲ解ケバ $x=-10$ トナス

然ルニ鶴ノ頭數ハ正負兩方向ニ計リ得ベキ量ニアラザルガ故ニ -10 頭トイフハ全く無意味デアル故ニ本題ニハ答ガナイ、若シコノ問題ヲ能ク考ヘテ見レバ40頭悉ク龜ナリトスルモノノ足數ハ160本ニ過ギナイソノ中ニ鶴ガ混ジ居リテ足數180

本トナルコトハ不可能デアルコトハ勿論デアル。

若シ解法ヲ改メテ龜ヲ x 頭トスレバ方程式ハ $4x+2(40-x)=180$ トナリ之ヲ解ケバ $x=50$ ナル正根ヲ得然ルニ之ヨリシテ鶴ノ頭數ヲ求ントスレバ

$$40-50=10$$
トナル

コノ後者ノ解法ノ如ク方程式ノ根ガ正ニテモ與ヘラレタ問題ノ答トシテハ採用セラレザル場合ガアルコトヲモ考ヘネバナラス。

第十二章 應用問題方程式 解法ノ指導

1. 鶴ト龜ガ皆デ35匹キテ足數ガ82本アル鶴龜各幾匹ナルカ。

指導 鶴ノ頭數ヲ x トスルトコノ x ヲ用ヒテ龜ノ頭數ヲ表ハシテ見ルト $35-x$ トナル。

ソコデ鶴ノ足數ヲ $2x$ デ表ハシ龜ノ足數ハ $4(35-x)$ デ表ハシ得ル從ツテ題意ニヨリ

$$2x+4(35-x)=82$$
トスルノデアル

鶴ノ頭數ヲ x ニテ表ハシコノ x ヲ用ヒテ他ノ種々ノ未知量ヲ表ハスノデアル。

從ツテコレ等未知量ハ既知量トナリソノ關係ガ明白ニナル

モノデアル。

2. 鶏ト犬ガ并テ足數ハ合セテ116本デ犬ハ鶏ヨリモ5匹多イ
鶏ハ幾匹井ルカ。

事實指導 鶏ヲ x トスレバ犬ハ幾ツニナルカ。 $x+5$ トナル

從ツテ犬ノ足數ハ幾ツカ $4x$ トナル

鶏ノ足數ハ $2(x+5)$ トナル

コノ合計ガ116本デアルカラ $4x+2(x+5)=116$ 本トナル

3. 金570圓ヲ甲乙丙三人ニ分ケルニ甲ハ乙ヨリモ80圓多ク丙
ハ乙ヨリモ20圓少ク取ツタ甲乙丙ノ分前ハ各幾圓デアルカ。

事實指導 甲ハ乙ヨリモ、丙ハ乙ヨリモトイフノデ乙ハ兩方
ニ關係シテ井ルノデ今乙ヲ x トスルノガ都合ノヨイコトヲ
知ラシメル

ソコデ乙ヲ x トスレバ

甲ハ $x+80$ 丙ハ $x-20$ トナル

甲ノ取前ト乙ノ取前ト丙ノ取前ヲ合スト570圓トナルノデ
アルカラ $x+x+80+x-20=570$ トナル

4. 1本4錢ノ鉛筆幾本カト1本5錢ノ筆ヲ鉛筆ヨリモ6本多ク買
ツテ皆デ1圓38錢拂ツタ鉛筆ハ幾本筆ハ幾本買ツタノカ。

事實指導 買ツタ鉛筆ノ數ヲ x トスルトキ筆ノ數ハ $x+6$

トナル故ニ鉛筆ノ買價ハ $4x$ 筆ノ買價ハ $5(x+6)$ トナル

コノ價ガ1圓38錢故ニ

$$4x+5(x+6)=1\text{圓}38\text{錢}$$

5. 梨ヲ幾人カノ子供ニ分ケルノニ1人ニ5ツヅ、ヤルト13除リ
7ツヅ、ヤルト3足ラヌ子供ハ幾人井ルカ又梨ハ幾ツアルカ

事實指導 子供ノ數ヲ x トスルト

梨ノ數ハ $5x+13$ トナル

サテコ、ニハ梨ノ表シ方ガ二通リアルカラ

他方デ表ハスト $7x-3$ トナル

從ツテ $5x+13=7x-3$ トナル

6. 上下2冊デ1部ノ本ヲ7部ト下ヲ4冊買ツテ皆デ22圓拂ツタ下
ハ上ヨリモ1冊ニツキ20錢高イ上下各1冊ハ幾ラカ。

事實指導

上1冊ノ代ヲ x トスレバ

下1冊ノ代ハ $x+20$ トナル

$\therefore = 7$ 部ノ代ハ $7(x+x+20)$ 又下4冊ノ代ハ $4(x+20)$

$\therefore = 7(x+x+20)+4(x+20)=2200$ トナル

第十三章 方程式解法ト算術 解法ノ比較

1. 或ル人其ノ所有金ノ $\frac{3}{10}$ ニテ衣服ヲ買ヒ次ニ殘金ノ $\frac{1}{3}$ ニ
テ書籍ヲ買ヒシニ尙28圓殘レリトイフ最初ノ所有金如何。

A. 代數的解法

先づ初ノ所有金ヲ x トスレバ

$$\text{書籍ノ代金ハ } \frac{7}{10}x \times \frac{1}{3} \quad \text{衣服ノ代ハ } \frac{3}{10}x \text{ トナル}$$

$$\therefore \text{買ツタ代金ハ } \frac{3}{10}x + \frac{7}{10}x \times \frac{1}{3}$$

$$\therefore \text{方程式ハ } \frac{3}{10}x + \frac{7}{10} \times \frac{1}{3}x = x - 28$$

B. 算術的解法

所有金ノ $\frac{3}{10}$ デ衣服ヲ買ツタノデアアルカラ $\frac{7}{10}$ 残ツテ并ルコ

ノ $\frac{1}{3}$ デ書籍ヲ買ツタノデアアルカラ $\frac{7}{10}$ ノ $\frac{2}{3}$ 残ツテキル即

$\frac{14}{30}$ 残ツテキルコレガ28圓ニ當ルカラ28圓ヲ $\frac{14}{30}$ デ割レバヨ

イコレヲ式デ表ハスト $1 - \left(\frac{3}{10} + \frac{7}{10} \times \frac{1}{3} \right)$ トナル

C. 今コノ兩者ノ考ヘ方ヲ比較シテ見ルト代數的解法ニ於テ方

式ヲ作ルマデノ考ヘ方ハ全ク算術ノ場合ト同ジコトデアアルコ

トヲ着眼セラル、コトデアラウト思フ只代數ノ方ハ x ヲ用ヒ

即チ分數第三義ノ形ニテ凡テヲ表ハシテ其ノ關係ヲ考ヘタノ

デアアルガ算術的解法ハノ代リニ1ヲ代用シテ即チ分數第一義

ノ意味ニ於テコレヲ用ヒタノデアアル而シテ前者ハ x ヲ具体化

シ $\frac{7}{10}$ トイヘバ單ニ割合デナク $\frac{7}{10}x$ トイフ金額ヲ表ハシテキ

ルガ後者ハコノ x ヲ頭ノ中ニ抽象シテ $\frac{7}{10} \cdot \frac{1}{3}$ ノミノ割合ニ

付テ考ヘテキルノデアアル即チ後者ハ前者ノ係數ノミノ考方ト

考ヘテモヨイノデアアル。コノ邊ノ兩者ノ差異ヲ比較スルトキハ又代數的解法ト算術的解法ノ一長一短ヲ發見スルモノデアアルト思フ。

2. 甲乙二人同額ノ資本ヲ以テ商業ヲナセシニ甲ハ一割ヲ利シ乙ハ二割ヲ損セシガ故ニ甲ノ所有金ハ乙ヨリモ120圓多クナレリトイフ始ノ資本金ヲ問フ

方程式解法

初ノ資本金ヲ x トスレバ同額ナルガ故ニ

$$\text{甲ノ所持金ハ } 1.1x \quad \text{乙ノ所持金ハ } 0.8x$$

$$\therefore 1.1x - 0.8x = 120 \quad \text{トナル}$$

算術的解法

甲ハ1割ヲ利シ乙ハ2割ヲ損シタノデアアルカラ

乙ト甲ノ差ハ3割ノ差デアアル而シテコレハ甲ト乙トガ同一デアアルカラコノ3割ガ120デアアルカラ

$$120 \div 0.3 \quad \text{トナルノデアアル}$$

コノ問題ニ於テモ方程式ヲ作ルマデノ考ヘ方ハ前例ト同ジコ

トデアアル而シテ x ヲ求ムルコトハ前者ハ式ノ上カラ

$$0.3 = 120 \quad \text{トシテ } x \text{ ヲ求ムルノデアアルガ後者ハ式ヲ頭ノ中ニ置$$

キ0.3倍ガ120デアアルト考ヘテ $120 \div 0.3$ トスルノデアアル只兩

者ハ一方ハ直觀化シ他方ハ抽象化シタモノデアアル。

3. 正方形ノ地面アリ縦ヲ3米長クシ横ヲ2米短クスルモ面積

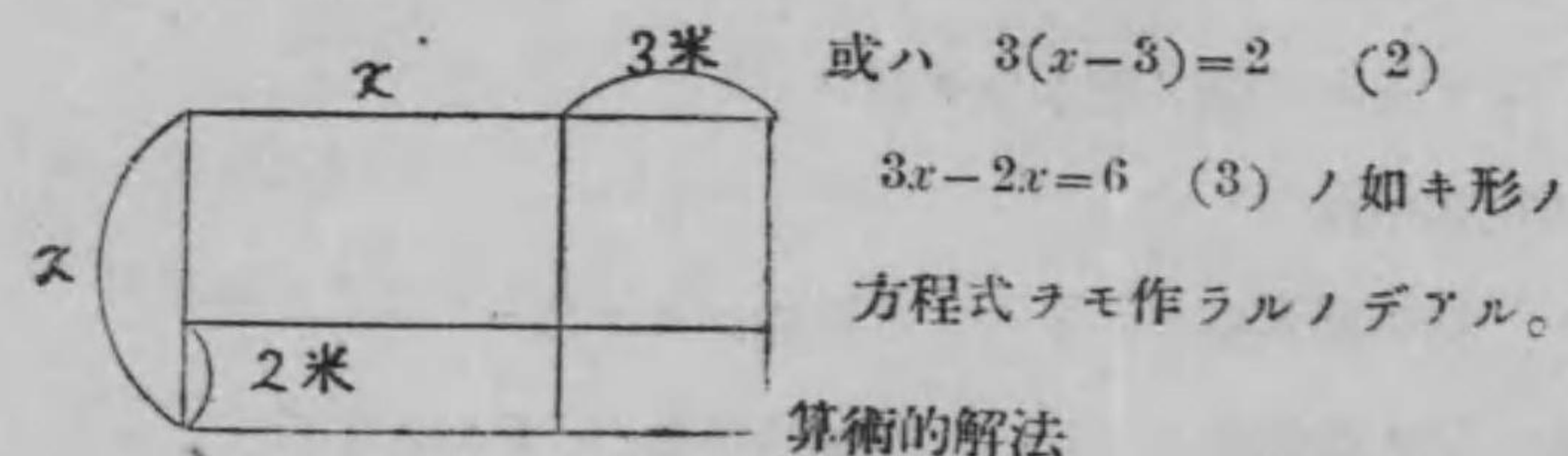
ハ變ラザルベシトイフ一邊ノ長サヲ求メヨ。

方程式解法

正方形ノ一邊ヲ x トスルト

縦ハ $x+3$ 横ハ $x-2$ トナル

從ツテ面積ハ $(x+3)(x-2)=x^2$ トナルノデアアル



圖ヲ用フルトキハ正方形ノ一邊ト3米トノ包ム矩形ハ正方形ノ一邊ト2米ノ包ム矩形ヨリモ6平方米ダケ穴ナルコトガワカル

即6平方米ハ正方形ノ一邊ト1米トノ包ム矩形デアアルコトガ知レル故ニ正方形ノ一邊ハ6米デアアルコノ所ハ代數的解法ノ $3x-2x$ ハ即チコレデアアル而シコノ問題ノ如キ方程式解法ハ $(x+3)(x-2)=x^2$ デアツテ(2), (3)ノ如キハ稍々算術化シクモノデアアル。

第二編 グラフ教授

第一章 教材トシテノグラフ ガ價値

凡ソ私達ノ社會ニ起ル所ノ事項ハ決シテ無意味ニ起ルモノデハナク、必ズヤソコニ據ツテ來ル根據ナリ原因ナリ理由ナリガアルモノデアアル。即チソコニ何等カ價値(實用的價値ト理想的價値)ガアツテコノ價値ガ私達ノ生活ニ直接又ハ間接ニ交渉ヲ持ツコトニヨツテ其ノ物ノ採用ニ意味ガアルノデアアル流行ハ決シテ單ナル流行デナク必ズソコニ流行セラルル價値ガドコカニ存スルモノデアアル。故ニ私達ガコノ流行ヲ追ハントスル時ハ必ズ其處ニヒソム價値ヲ見出サナケレバナラナイノデアアル。然ルニ世ノ中ノ多クハ流行ニ追ハレテ其ノ流行ノ據ツテ來ル所ヲ知ラズ唯流行ダカラトイフ極メテ簡單ナ而シテ表面的ナ眞似ニ過ギナイノデアアル斯ル生活ハ殆ド人間生活ニハ價値ノアルモノデハナイ私達ノ社會ニモ一ツノ流行トシテグラフガ盛シニナツテ來タモウ私達ノ社會ノ人ニハグラフトイヘバ直チニ首肯レル位ヒツレダケ流行ニナツテ來タモノデアアル。

然シナガラ私達ノ社會ノ人々ノ中ニハコノグラフノ流行ガドシテ理由デ流行シテ來タカトイフ流行ノ出發ニ付イテ正シク觀

念ヲ持ツテ井ル人が幾人アルコトデセウ私達ハ流行ダカラヤル
トイフ皮層的ナ行動ノ甚ダ危険デアルコトヲ恐レル。グラフガ
私達算術教授界ニ採用セラル、様ニナツタニハドコカニ非常ナ
價值ノ存スルモノデアツテコノ價值ガ人間生活ノ數量的生活ノ
方面ニ偉大ナ効果ヲ持ツガ故ニ私達ノ社會ニ採用サル、様ニナ
ツタモノデアル故ニ私達が私達ノ毎日ノ生活ニ於テコノグラフ
ヲ取扱ヒスル場合ニハ必ず如何ナル根據カラ之ノグラフガ發生
シテ來タカ又コノグラフガ小學校算術界ニ導キ入ラル、様ニナ
ツタ理由ヲ考察セナケレバ教育的効果ヲ納メルニハ不充分デア
ル。私ノ見ル所デハ之ノグラフ教授運動ノ根源ハ獨逸ノクライ
ン教授ヲ中心トスル數學教授改良運動デアルコトト思フノデア
ル。即チ、クライン氏等一派ノ主張デハ數學教授ノ中心思想ハ
即チ函數思想デアツテコノ思想ヲ涵養スルコトハ即チ數學ヲ發
達サス所以デアル。而シテコノ思想ヲ陶冶スルニハ從來ノ如キ
式ノ變化ニヨルコトハ甚ダ困難デアル。ソコデ何かヨイ方法ハ
ナイカト考ヘ來コ、ニグラフトイフモノガ考案セラレタモノデ
アル故ニグラフヲ採用スルコトハ即チ函數思想ヲ養成スルコト
ニ價值ツケラレルモノト思フノデアル、而シテコレ等ノ主張ハ
主トシテ中等學校ニ於ケル數學教授改良運動カラ來タモノデア
ツテ私達ノ言ハントスルモノハ小學校ニ於ケルグラフ教授ノ價
値デアル從ツテコノ改良運動其ノ儘ヲ持ツテ來ルコトハイサ、

カ當ヲ得タモノデナイト思フノデアル然シナガラ根本ニ於テ即
チ生ヒ立ニ於テハ同一ノモノデアルコトヲ考ヘネバナラナイ故
ニ私達ハコノグラフヲ採用スルニ當ツテコレガ價值ヲ極メテ置
クコトハ甚ダ重要ナモノデアルト思フノデアル。

第一節 計算ノ省略ト誤差ノ減小

計算ヲ省略スルトイフコトハ私達ノ生活ヲ經濟的ニスル上カ
ラ考ヘテ特ニ注意セナケレバナラナイコトデアルト思フ。殊ニ
從來小學校ニ於ケル算術科ノ全仕事ガ計算デアツテ之ノ計算ノ
爲ニ多大ノ勞力ト時間トガ費サレタコトハ爭フベカラザル事實
デアルコレガ爲小學校ノ算術ハ抽象的トナリ無趣味トナツタノ
デアル。小學校デ算術ヲイヤガル子供ガ多イノハ確ニコ、ニ原
因シテイルマイカト思フ。

ソコデ今後ノ算術教授デハ計算ニ費ス勞力ト時間トヲ節約ス
ルコトガ急務デアルグラフハコノ方面ニ價值ガアルト思フノデ
アル。例ヘバ尋常五學年ニ於ケル計算ヤ尋常六學年ニ於ケル利
息ノ計算等ニ於ケル計算等ハズキブン兒童ノ苦シム所デコレガ
爲ニハ非常ナ勞力ト時間トヲ費シテキルノヲ知ルノデアルコレ
ラノ計算ハ單位關係ヲ知ラストイフ上ニノミ價值アルモノデ他
ニ何等ノ價值アルモノデナイカラコレ等ノ計算ハ出來ルダク簡
單ニ早クスル方法ガ必要ニナツテ來ルノデアル尙復利ノ計算ニ

於テモ同様ノ事デアルガコレ等ヲ一ツノ表トシテ表ハシテ置クコトモ必要デアルガコレヲグラフニ表ハシテ置クコトノ又價値アルモノデアルコトヲ考ヘネバナラス。即チグラフニヨル時ハ一ツノ線ヲ引クコトニヨリ容易ニ結果ヲ見出し得ルモノデアル論者曰クグラフニヨル時ハ成ルホド計算ハ省略スルコトハ出來ルガ精密ヲ欠グデハナイカ、例ヘバ小數第三位四位ヲ求メルコトニテモソレハ一寸困難デハナイカトイフコトデアル、ナルホド論者ノイフコトハ一部ノ眞理ガアルト思フ。即チ計算ガ省略セラルハダケソレダケ一面ニ精密ヲ欠グノデアル、然シナガラ又ソコガグラフノ價値ノアルモノデアル。コトモ考ヘネバナラス。

グラフハ實用的價値カラ考ヘテ見ルト金錢上ナラバ厘以下ノ計算ハ實用上餘リ必要デナイコトハ誰モ首肯セラルハコトデアルト思フ、尙ホ計算ニ於テモ實用上ハソウ精密ナ所ヲ欲スルモノデハナイ、從ツテ精密ナル計算ハ實用上アマリ欲シナイノデアル、從ツテグラフノコノ欠點ハ實用上生レタグラフノ價値ヲソグモノデハナイ、若シグラフニヨツテ尙計算ノ正確ヲ欲スルナラバ方眼紙ノ目ヲ小サクスルカ或ハ單位ヲ精クスルカ或ハ一部分ノ擴大ヲ行フナラバドコマデモ精密ニスルコトガ出來ルノデアル。

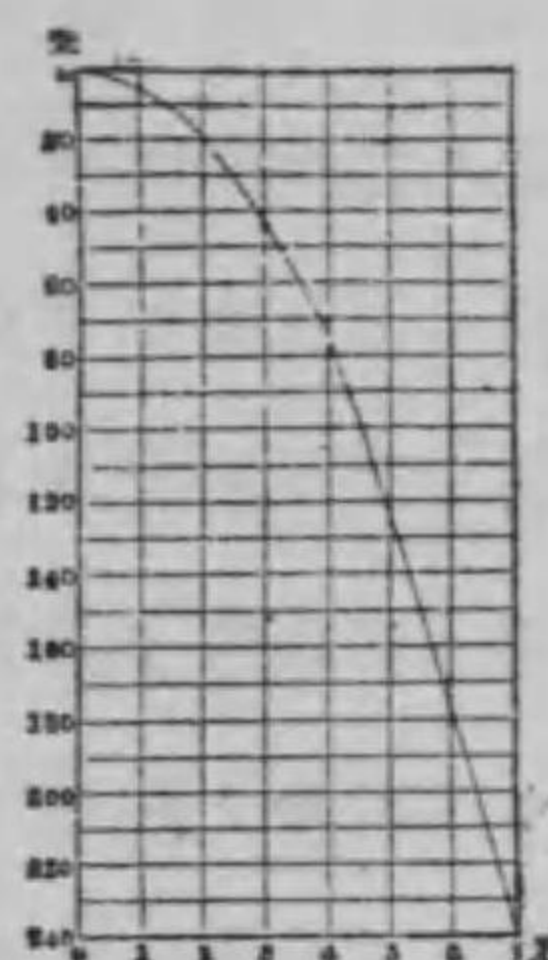
尙グラフノ計算ハ誤差ヲ少クスルトイフコトデアル。コレハ

一例デアル。私ノ出身學校ガ建築移轉ノ爲舊敷地ガ賣買セラルハコトニナツタノデアルガ縣ガコレヲ百十四銀行ニ賣ツタサウデアル。所ガ百十四銀行ガ其後コレガ實際ニ調査シタ所 200 坪餘ノ差異ガアツタトノコトデアルコノ二百坪餘ノ差ハ聞所ニヨルト小數點ノ打チ所ガ異ツテ井ル即チ計算ノ誤リカラ來タサウデアルコレガ爲縣當局ハ一寸コノ金ノ出場ニ苦ンダトイフコトデアルガ即チ數字ニヨル計算ハ小數點一ツノ誤リデ非常ナ誤差ノ生ズルモノデアルガ、グラフニヨル時ハタトヘ多少ノ誤リアルトシテモソノ誤差ハ極メテ小ナルモノデアルコトヲ考ヘルナラバ實用上又グラフノ價値アルコトヲ考ヘネバナラナイノデアル。

第二節 くらふハ函數的考察力ヲ與フルニ有効デアル

函數觀念ガ私達ガ自然界及ビ社會ニ住ンデ行ク上ニ是非ナクテハナラナイトイフコトハスデニ述べタコトデアルガコノ函數觀念ヲ初學者ニ與フルコトハ通常ノ數學的方法デハ抽象的デアリ一般の理論的デ甚ダ困難デアルト思フノデアル、私ハ前編代數的取扱ヒニ於テ代數的表示ガ私達ノ言語文章ヲ記號化シ私達ノ思想ヲ解析的ニ表示シタモノデアルト述べタサウシテコノ解析的表示ガ語ル言葉ハ兒童ニ取ツテハ比較的具体的、直觀的

デアルコトヲ解イタガ之ノグラフ表示コノ解析的表示ヨリモ尙一層直觀的デアルコトヲ考ヘナケレバナラナイ。



例ヘバコヽニ落体ノ方則ヲ圖表シタ高一61頁ノグラフヲ見ルノデアルガ之レヲ高イ所カヲ石ヲ落スト其ノ落下スル距離ハ落初ノ時カラソノ時マデノ時間ノ平方ニ比例ストイフ。文章ニテノ表示トコレヲ解析的表示ニヨリ $S = \frac{1}{2}gt^2$ ノ如ク代數式ニ表シタルモノトハ前者ヨリ其ノ關係ナリ其ノ意味ヲ

理解スルニ甚ダ容易デアルト思フ。

然ルニ上ノ如キグラフニヨルトキハコノ表示ノ語ル言葉ヲ理解スルコトハ出來ル人ハ其法則ヲ容易ニ理解スルコトガ出來ル即チ1秒ノ後ニハ距離ハ4.9米

2秒ノ後ニハ 19.6米

3秒ノ.....44.1米

4秒ノ.....78.4米

ニシテ時間ガ2倍ニナレバ距離ハ4倍3倍ニナレバ距離ハ9倍ニナルトイフ關係ハ一目ニシテ直觀スルコトガ出來ルノデアル尙コノ圖表示ヲ見タダケデ何等ソコニ解析的考究ヲ施サナクモ時間ガ經過スルニ隨テ速度が増加スルトイフコトハ目ニ一丁字ナキ人デサヘ容易ニ理解ヲ得ルモノデアルト思フノデアル即

チグラフヲ用フレバ具体的直觀的方法ニヨリテ解析的表示ヨリモ能ク函數觀念ヲ與フルモノデアルコトヲ物語ツテ并ルモノデアアル。

要スルニグラフ表示ハ解析的表示ヤ文章表示ニ比較シテ函數觀念ヲ與フルヲ最も具体的直觀的方法デアアルノミナラズ尙解析的表示ヤ文章表示ヲ理解スルコトノ出來ナイ人々ニコレ等ノ理解ヲ容易ナラシムルタメノ方法トシテモ又價値アルモノデアルト思フ、尙コノ函數ニ關係シテグラフハ初學者ニ函數觀念ヲ與フルニ大變ナ効果アルモノデアアルノミナラズ、グラフヲ考ヘルコトソレ自身ガ函數研究ノ資料トナルコトデアアル即チグラフヲ考ヘルコトニナレバ之ガ連續不連續ヲ考ヘ或ハ枝ノ單一ナルヤ多様ナルヤヲ考ヘ或ハ其ノ限界ヲ考ヘルコトノ必要ガアルノデアアルコレ等ノコトヲ皆函數ノ性質ヲ研究スル上ノ重要ナ問題デアアルノデアアル。

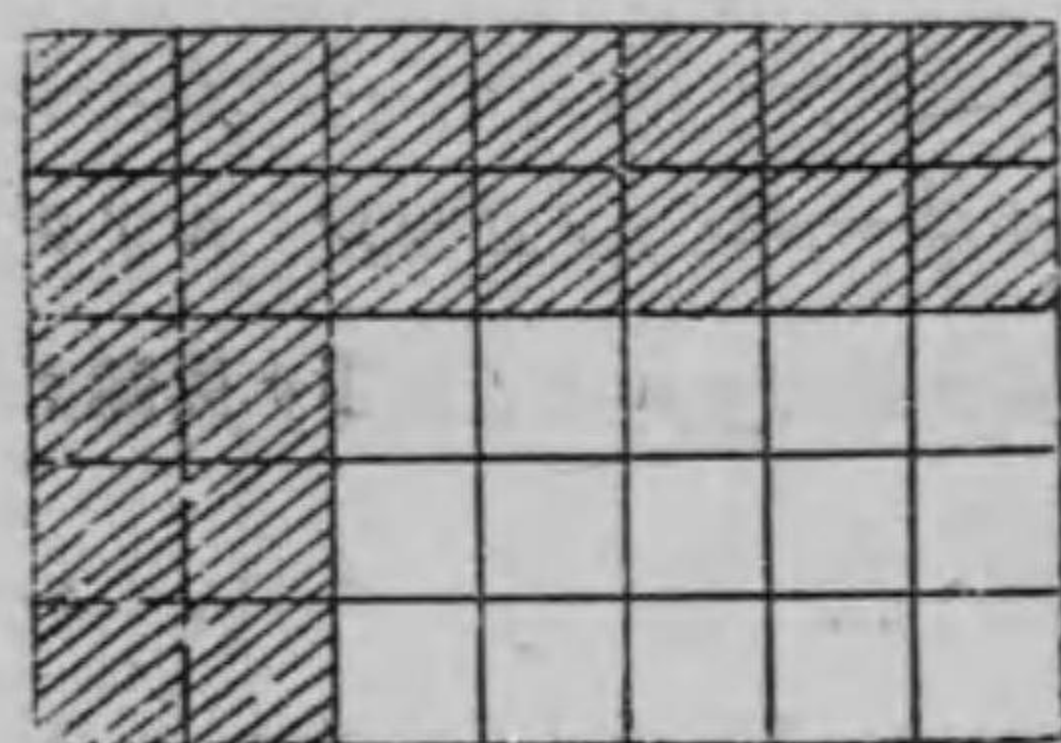
第三節 ぐらふハ直觀的具体的デアル

直觀ハ發明ノ具デアリ直觀ハ吾人ノ進路ヲ示ス等トイフ言葉ハ餘リ聞新シクナイガ私達ノ取扱フテキル數學研究ニ於テハ是非直觀ノ必要アルコトハ今更私ノ喋ヲ要スルマデモナイト思フ私達ガ扱フテ并ル數量的關係ハ一般ニ抽象的デアツテ且ツ論理的理解ヲ要スルモノデアアル、從ツテ數學的思考訓練ノ出來テキ

ナイモノ、爲ニハ随分難解ノモノデアルト思フ、特ニ初學者ニ於テハ然リト思フノデアアル。

近時小學校ニ於ケル兒童教養上特ニコノ直觀ト具体化ノ教養セラル、所謂モ又意味アルコト、思フノデアアル、殊ニ從來無趣味ニ取扱ハレテ來タ算術ノ教授ハコノ直觀ト具体化ニヨリ興味付ケラレ理解ヲ助ケ、其ノ陶冶ニ一層ノ効果ヲモタラスモノデアアル眞ニ多大ノ價值ヲ有スルモノデアアル次ニ二三ノ例ニヨリテコレヲ具体ニ説明セン。

〔例一〕尋常六學年ニ於テ最モ其理法ノ説明ニ困難ヲ感ズルモノハ分數法デアラウ、ト思フガコレヲグラフ的解法ニ用ルトキ



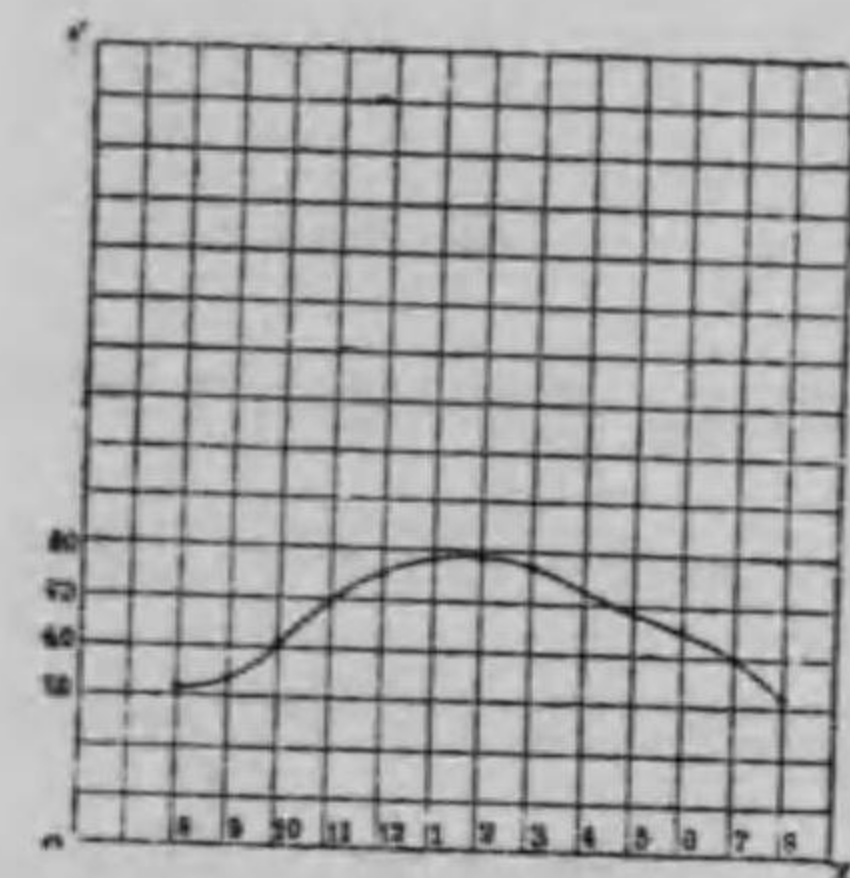
ハ其ノ轉倒ノ理モ容易ニ理解セシムルコトガ出來ルト思フノデアアル即チ $\frac{2}{7} \div \frac{2}{5}$ ノ如キ例ニ付テ考ヘルニ先ヅ方眼紙上ニ $\frac{2}{7}$ ヲ表ハシテ見ルコレ

ハ分數トイフモノヲ單ナル數トシテ取扱フ上カラ考ヘテモ甚ダ大切ナコトデアルト思フ。

而シテ $\frac{2}{7} \div \frac{2}{5}$ ハ即チ $\frac{2}{7}$ ノ中ニ $\frac{2}{5}$ ガ幾ツ含マル、カト考ヘテ次ニ $\frac{2}{5}$ ヲコノ方眼紙ニ表ハシテ見ル而シテ $\frac{2}{7}$ ハコノ方眼紙一ツノ目ガ10デアリ $\frac{2}{5}$ ハコノ方眼紙ノ目ガ14アルコトナリ

$10 \div 14$ トナリテ $\frac{10}{14}$ トナルコレ $\frac{2}{7} \times \frac{5}{2}$ ト同ジノデアアル斯クシテ $\frac{2}{7} \div \frac{2}{5} = \frac{2}{7} \times \frac{5}{2}$ トナリ除數ノ分母ヲ顛倒シテ乘ズルトイフ理法ヲ説明スルノデアアル即チグラフ的解法ハ數ヲ量トシテ表ハシ其ノ關係ヲ具体化直觀化スルモノデアアルコトハコノ例ニテモ容易ニ考ヘラル、ノデアアル。

〔例二〕數學的事實ヲ捉ヘテ其ノ中ニ潛ム内容ヲ最モ兒童化シ

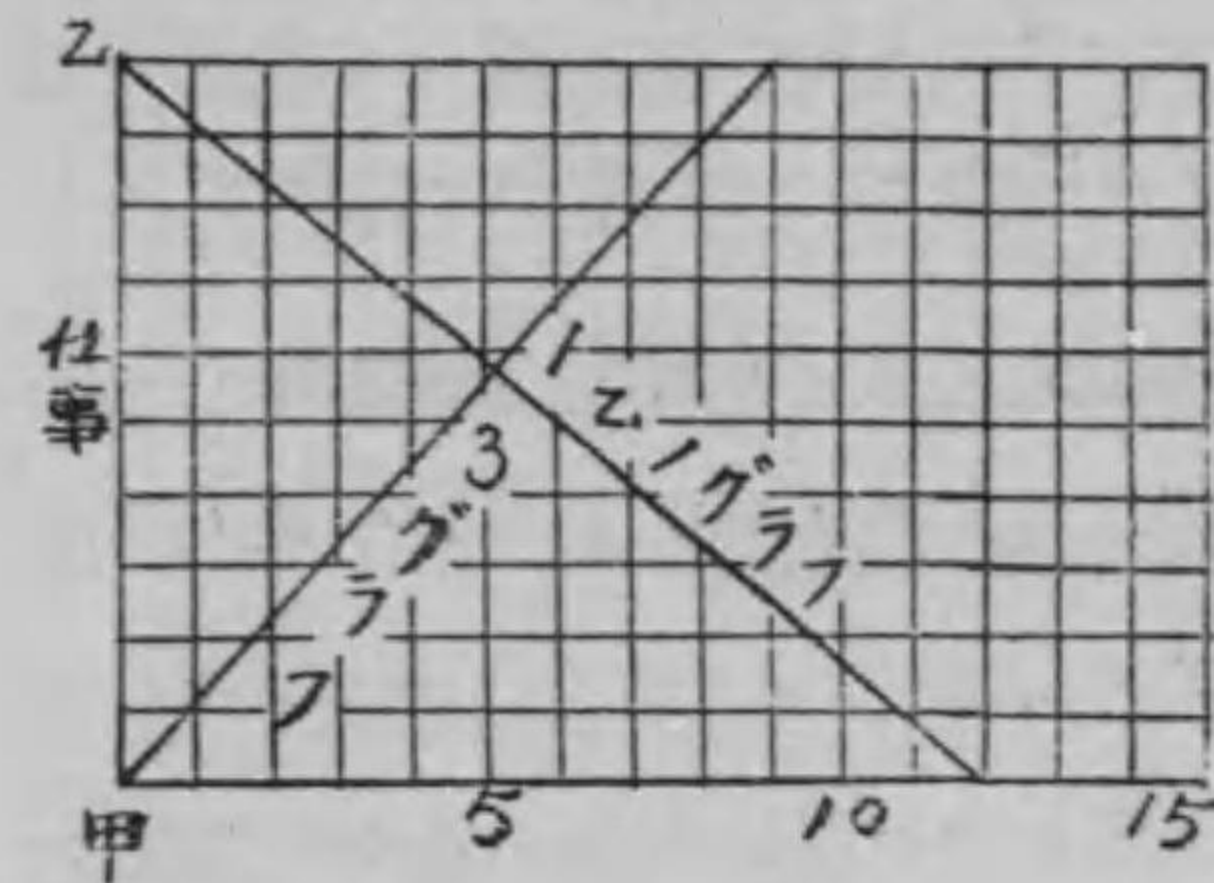


タ簡易ナ形式デ知得セシムルコトハ初等教育上最モ肝要ナ方法デアルト思フノデアアルグラフハ即チコノ内容ヲ視覺トイフ最モ簡易ナル方法デ數量關係ノ内容ヲ理解セシムルニ便利アルモノデアアル。

例ヘバ上圖ノ如ク一日中ノ氣溫ノ變化ヲ計ル時、時刻ト氣溫ノ關係ハ表ヲ見ルヨリモ明瞭ニ認ムルコトハ出來ルノデアアル即チ一日中ノ氣溫ハ午後2時氣溫ガ最高溫度ヲ示シ日出前ガ最低キコトヲ知ル而シテ夜間ガ一番寒ク日中ガ一番暑イト考ヘタノハコノ直覺ニヨリテ一掃シ得ルモノデアルト思フ。

〔例三〕今私達ガ仕事算トイフ問題ヲグラフデ解イタト考ヘテゴランナサイ私達ハコノ問題ヲ解クニアタツテドウシテモ考ヘナケレバナラナイコトハ時間ト分量トデアアル換言スレバ私達ガ

數學ノ對照トシテキルモノハ即此ノ時間ト空間トノ關係ヲ考量



スルコトガ其ノ骨子デナケレバナラナイ。然ルニ從來ノ方法ニヨルトキハ吾々ハ其空間ノ直觀ハ容易デアツタガコレガ時間ノ直觀ガ甚ダ欠ゲテキタ

ノデアアル且ツ時間ト空間トヲ同時ニ認知スル方法ガ欠ゲテキタノデアアル。

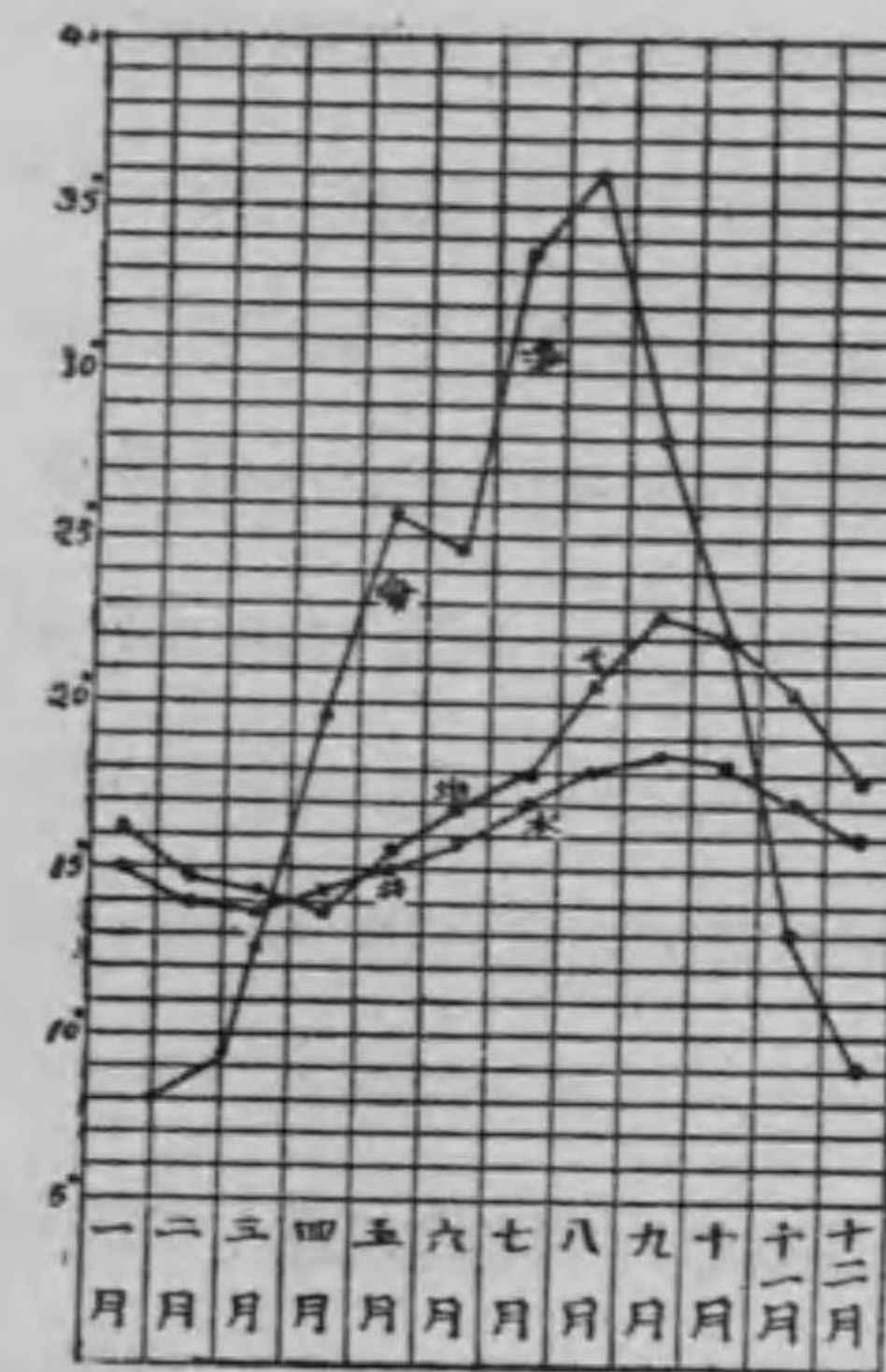
然ルニ此ノグラフニヨル時ハ時間ノ進行ト仕事ノ進行トヲ同時ニ認知スルコトガ出来コノグラフヲ見ルコトニヨツテ人ノ仕事スル状態ガ時空兩方面カラ見テ活動シテキルコトが見ルコトガ出来ルノデアアルコノ點ハ確ニグラフノ直觀的價値ノ偉大ナルモノガアルト思フ。

第四節 ぐらふハ諸種ノ法則又ハ事實ヲ發見ス

自然科學ガ私達人間生活ニモタラス恩惠ハ實驗ニヨリ觀察ニヨリ或ハ推理ニヨリ或ハ統計ニヨリ此等ノ事實ノ間ニ存スル關係ヲ考察シテ其ノ間ニ未知ノ法則ヲ發見スル所ニアルト思フ、コノ法則發見ハ吾人ノ文化生活ニ建設スルモノデルト思フ、而

シテコノ法則發見ニ最モ便利ナモノハグラフデアルト思フ、

例ヘバ井水ト地下ト氣温ニ付イテ次ノ如クカーブニ表ハシテ見ルトコノ圖ヲ見ルコトニヨリテ次ノ如キ法則ヲ發見スルコトガ出来ルノデアアル。



1. 1年中氣温ハ變化ハアルガ井水ト地下ニハ變化ガ少ナイ。
2. 變化ノ度合ハ氣温ガ第一デ次ハ地下デ井水ガ一番少ナイ。
3. 一年中一番寒イ時ノ氣温ト井水ニヨツテ異ナルコト
4. 井水ト地下ハ氣温ヨリカ少シ遅レテ氣温ガ上リ下リ

スル。

5. 井水ト地下ト氣温トノ同一温度ハ三月頃デアアル。
6. 井水ノ温度デモ冬ハヤツバリ夏ヨリハ温度ガ低イ。

以上ノ如ク、私達ガ物理又ハ氣象學等ノ自然現象ヲ實驗シテ其ノ結果ヲグラフニ表ハシテ見ルト其間ニ種々ノ法則ヲ發見スルコトガ出来ルノデアアル。

第二章 ぐらふ教授ノ二方面

第一節 ぐらふヲ描ク方法ヲ會得サ
スコト

算術教授ニ於テ問題ヲ構成サスト云フコトハ其ノ問題ヲ解ク以上効果ガアルコトハ爭ハレヌ事柄デ既ニ初歩ノ時代ニ於ケル其ノ作題ノ必要ナコトハ今更コ、デ述ベル餘地モナイガぐらふニ於テモコレガ構成ノ方法ヲ會得サスコトハ單ニ其ノ方法ヲ會得スルノミナラズ必ズ讀ム以上ニ其ノぐらふノ性質内容ヲ充分ニ會得サスコトガ出來ルモノデアル（而シテぐらふヲ作ルトイフ事ニハ相當ノ時間ヲ要スルコトデ適當ノ指導ヲ得ナケレバ徒勞ニ終ルコトニナル）。

而シテぐらふヲ作ラスコトハ問題構成トハ稍其ノ趣キヲ異ニ作ルコトソレ自身ガ大切デアルノデアル即チ作ルコトヲ會得スル能ガ聽テコレヲ實社會ニ活用スルコトニナルノデアル吾々ハ社會ニ表ハレルぐらふヲ讀ムコトノミデナク吾人ハコノぐらふヲ作成スルコトニヨリぐらふノ價值ヲ吾々ニ發揮セシムルマデノ陶冶ヲシナケレバナラナイコノ意味ニ於テぐらふ作製ノ重大ナル意味ガアルト思フノデアル。

而シテ私達ガぐらふヲ作製スル場合ニハ必ズ其ノ材料ヲ兒童ノ具體的經傾カラ取ルカ或ハ實驗實測ノ結果カラ材料ヲ得テ

レヲぐらふニ表ハス様ニセナケレバナラナイ。

例ヘバ尋二、三位ノ生徒ニ一週間ノ欠席表ヲ圖デ表ハシテ見ル。

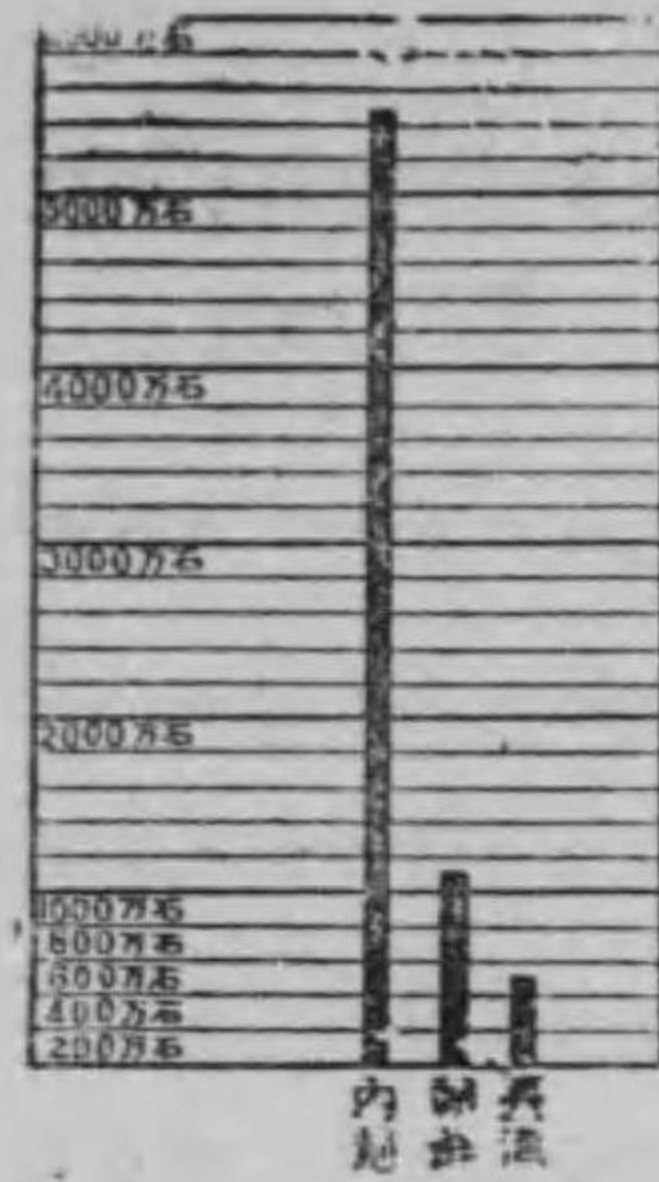
コノ間ニ兒童ハコレヲ圖デ表ハサントシテ色々ノ工夫ヲ考ヘルコトデセウ即チ圖ニヨツテ出席人員ガワカル様ニセナケレバナラヌソレガ何曜日ノ出席生デアルカトイフコトモ考ヘネバナラナイ其ノ間ニ座標的ナ考ヘ方モ浮カnde來ルデセウ、

尋常五年位ナレバ井水ノ溫度ヲ繼續的ニ測定シタモノヲぐらふニ表ハシテ見ルカ或ハ正午ニ於ケル太陽ノ位置ヲ測定シテ其ノ運行ヲ圖デ表ハスコトモヨイ尙高等科位ニナツテ三角形ノ二邊ノ大サヲ一定ニ其ノ交角ヲ變動シテ第三邊ノ大サガ如何ニ變ハルカヲ實驗實測セシメテ角ノ大サト邊ノ大サトノ關係ヲぐらふニ表ハス様ニスルナラバ其ノ間ニぐらふニ對スル理解ト趣味ハ必要ニ起ルモノデアルト思フノデアル。

扱、ぐらふヲ作ラスニ當ツテ特ニ注意セナケレバナラヌコトハぐらふノ種類ニヨツテ作製ノ要領ヲ異ニスルモノデアルカラぐらふニヨリ其ノ特徴ヲ表ハス様ニ指導セナケレバナラナイ。

例ヘバ棒ぐらふナラバ

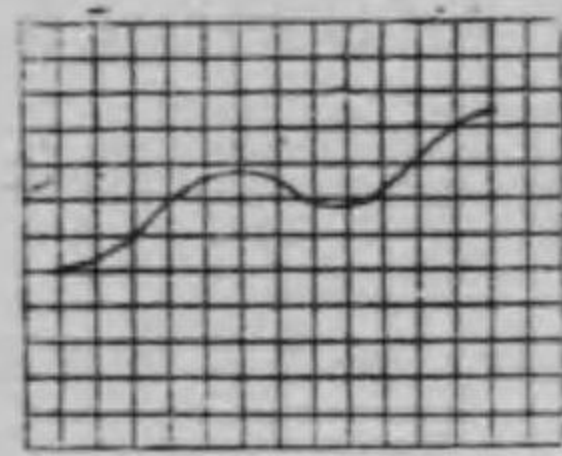
1. 單位ノ目ヲ幾ラニスルトイフ縮尺ニ關スルノガ第二ノバ
ルコトヲシナケレバナラヌ。
2. 單位ハナルベク等分シ易キ様ニスルコト。



3. 単位ハナルベク線ノ上ニオケコト
4. 一旦決定シタ単位ハ途中ニ變ヘナイコト。
5. 若シ棒ぐらふノ全体ヲ表ハス必要ナク頂上ノミニ目ヲツケル場合即チ大サトイフ比ヨリモ變化トイフコトニ着眼スルナラバソコニ全体ヲ表ハス必要ガナケナルモノデアル從ツテ

一部分ダケノ圖示ヲスレバヨイコトニナル尙ホ變化ノ状態ヲ表ハスぐらふ。

一ツノ點カラ次ノ點ニ至ルガ一ツノ傾向ガ大切デアツテ



點カラ點マデ直線ヲ引クコトノ出來ナイ場合ハコノカーブノ傾向ニ意味ガアルノデアルカラ前ノ傾向ヤ後ノ傾向ヲ見テコノカーブヲ作ルコトヲ考ヘネバナラス。

以下各實際編ニ於テ各ぐらふノ作り方ヲ示サン

第二節 ぐらふヲ讀ム力ヲ養フコト

A ぐらふヲ讀ムコトノ意義

ぐらふヲ讀ムト云フコトハぐらふヲ作ルコト、相俟ツテ大切ノ仕事デアアルぐらふヲ作ルコトハ私達ノ文化ヲ簡單ニ表示スル

ト共ニ數量相互ノ關係ヲ考察シテ其ノ中ニ新シイ文化ヲ發見セントスルニアルガ讀ムコトハ私達ノ文化ヲ簡便ニ吸收スルト共ニ其ノ吸收シタ材料ヲ資料トシテ今後ノ文化ノ傾向ヲ知ラントスルモノデアアル而シテ讀ムトイフコトニ付テハ單ニぐらふ形式ヲ讀ムト云フコトデハアイドコマデモぐらふノ内容ヲ讀ムコトヲ其ノ本義トシナケレバナラス。

文ヲ讀ムトイフコトハ音ヲ辿リ訓ヲシテ即チ朗讀スルコトデナクテ其ノ讀ムコトノ意義ハ其ノ音ヲ通シ訓ヲ辿リテ其ノ文中ニ潜ム作者ノ意志態度氣分トイフモノヲ讀ムコトデアアル。一年中一番暑イノハ何日デスカ一番寒イノハ何日デスカ或ハ7年ノ時ノ身長ハ幾ラデスカソナコトノミガホントウニぐらふヲ讀ムコトヲシナイノデアアル私達ハソナコトモ必要デアアルガソレヨリ以上ニ尙ホ必要ナコトガアルト思フ即私達ホントウニぐらふヲ讀ムコトハ次ノ五項デアアルト思フ。

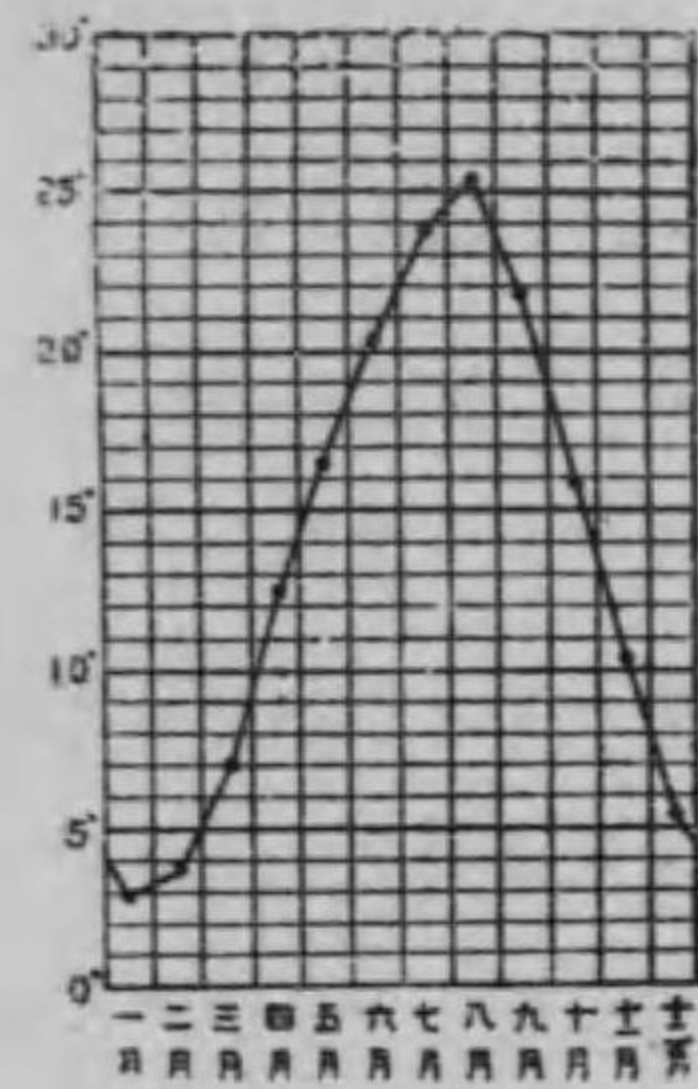
1. 點ヲ讀ムコト。
2. 變化ノ状態ヲ讀ムコト。
3. カーブノ性質ヲ知ルコト。
4. カーブニヨツテ事實關係ヲ解釋スルコト。
5. 未知ノ變化ヲ想像シテ新シイコトヲ發見スル

B 點ヲ讀ムコト

點ぐらふハ點ノ連續デアアルト考ヘルゴトガ出來ルカラぐらふ

ヲ讀ム第一ハ點ヲ讀ムコトガ出來ナケレバナラス、而シテ點ハ座標ヲ表ハスモノデアルカラ點ヲ讀ムコトハ即チ座標ヲ讀ムコトデアル。

而シテコノ座標ヲ讀ムコトハ即チ點ノ位置ヲ讀ムコトデソノ讀ミ方ハ即チ函數表示ノ根本概念デアルカラぐらふヲ讀ムコトノ根本的出發デアルト思フノデアル。



例ヘバ尋五31頁(13)同ニ左圖ノ様ナぐらふヲ舉ゲ

左圖ハ東京ノ月々ノ平均温度ノ圖デアアル最モ寒イ月ハ何月カ一年中ノ平均温度ハ何度カノ如キ問題ガ出テクル。

コレハ主トシテ點ヲ讀ムト云フコトガ主デアアル單ニコノ問題ノミナラス教科

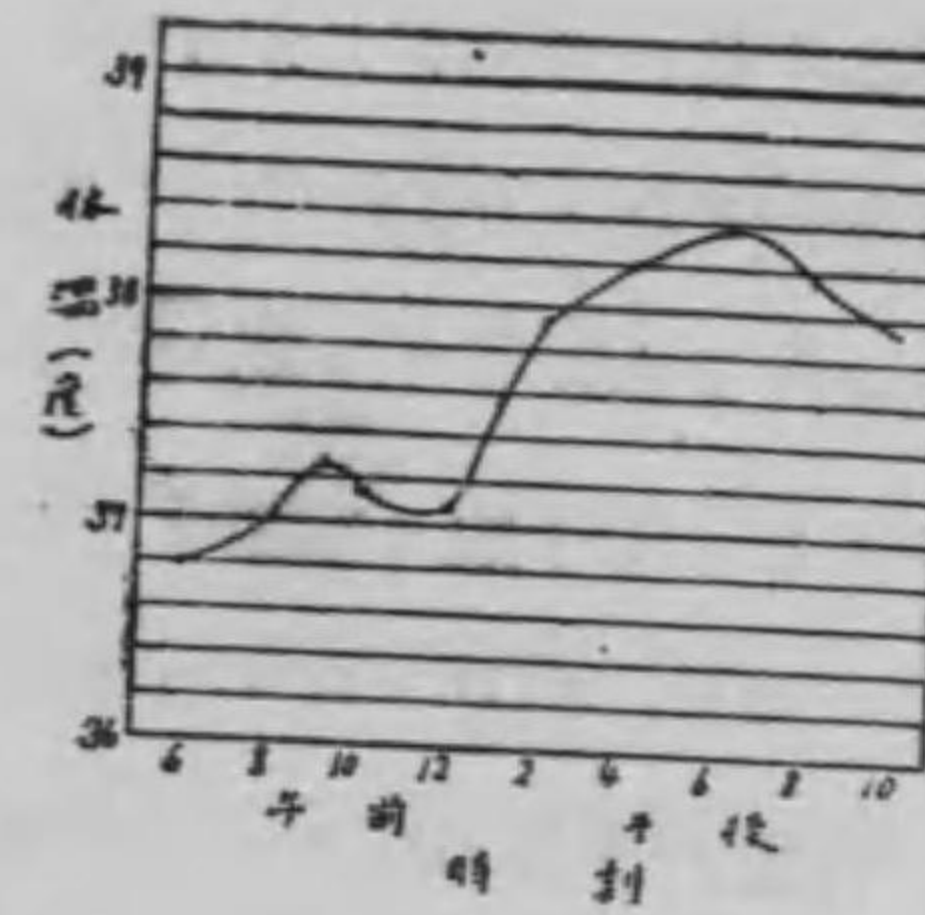
書ニ出テキル多クノ問題ハコノ1點ヲ讀ムコトガ中心ノ様ニナツテキルノデアアル。

尙棒ぐらふ等モ數量ヲ一ツノ線ニテ表シテ數ヲ一ツノ空間量トシテ讀ムノデアアルガ而シテ其ノ棒ノ頂上ヲ見ルコトハ忘レラレナイコトデアアルコノ頂上ヲ見ルコトハヤハリ點ヲ見ルコトニ期スルノデアアル。

兎角コノ點ヲ讀ムコトハぐらふヲ讀ムコトノ出發デアツテコレヲ完全ニ讀ムコトノ練習ヲ忘レテハナラヌ然シナガラソレガ

讀ムコトノ全部デハナイコトヲ附言スル。

C. 變化ノ状態ヲ讀ムコト



コノニツノ病人ノ体温表ガアルトスルコノ表ヲ見ルコトニヨリ私達ハ12時頃ハ何度カ午後6時頃ハ何度カトイフ點ノ讀方モ必要デアラウガ更ニ私達ハコノ變化ノ状態ヲ讀ムコトヲ練習シナケレバナラス

即チコノ病人ノ体温ハ午前6時頃最モ熱ガ少ナク段々増加シテ10時頃又一度熱ガ少クナリテ稍愉快ヲ覺エテキタガ正午過又段々向上シテ午後六時頃最高ニ達シタコト、ソレカラ床ニツクニ從ツテ熱ガ下ツテキルコト。

又コノ一日中デ熱ノ急劇ナ變化ハ正午過デアツタコト。

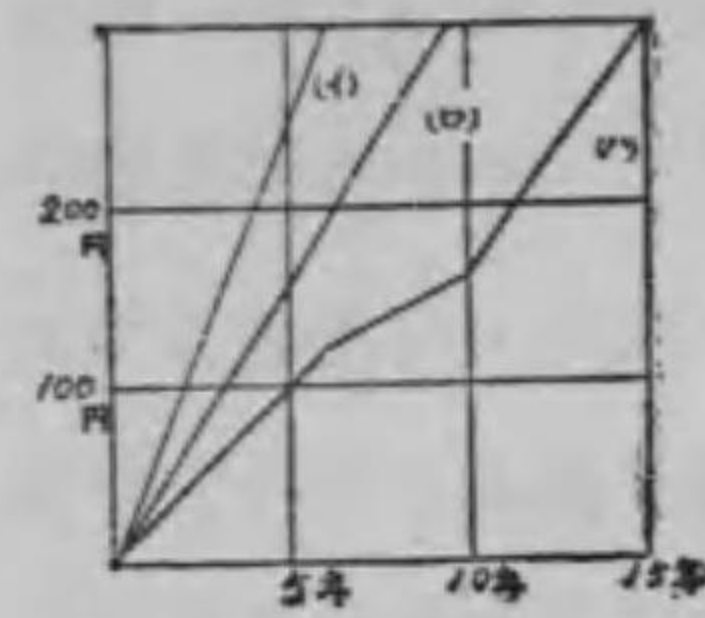
又一番緩慢ナ時ハ二時頃カラ六時頃デアルコト。

又体温變化ハ規則的ナモノデナイコト等ヲ讀マシムルノデアアル。

以上ハ一例デアアルガ尙種々ノぐらふヲ讀ム場合ニハソレゾレ變化ノ状態ヲ異ニスルコトデアアル以下實際ニツキテ承知セラレタイ。

D. カーブノ性質ヲ知ルコト

カーブノ性質ヲ知ルコトハぐらふヲ一見シテ直觀シテ其ノ變



化ノ状態ヲ讀ムニ大切ナ要件デアルト思
フノデアル即チ左圖ハ單利法ニ於ケル各
種ノ歩合ノ利息ヲ表ハスノデアルガドノ
ぐらふガ一番歩合が高イカ即(イ)ハ(ロ)
ヨリ其ノ歩合高ク(ロ)ハ(ハ)ヨリモ歩合ノ高イコトヲ知ラシメ
ル即チ(イ)ハ(ロ)ヨリ傾斜が急デアルコト即チ短イ期間ノ中ニ
利息が多イノデアルカラコノぐらふハ即チ、利息ノ高イコトガ
ワカル即チ傾斜ノ急ナルモノハ其ノ利息ノ歩合ノ高イコトヲ知
ラシメル若シコノぐらふガ横軸ガ時間デ縦軸ガ距離デアラナラ
バ。

(イ)ノ様ナカーブハ即チ速度ノ早キコトヲ示シ(ハ)ノカーブ
ハ速度ノ遅キヲ示スノデアル而シテ若シ其ノ時間ト速度ノ坐標
ガ反對ナレバ其ノカーブモ反對トナルノデアル即チコノカーブ
ハコンナ性質ヲ持チコンナカーブハコンナ性質ヲ持つトイフコ
トヲ知ラシメネバナラス。

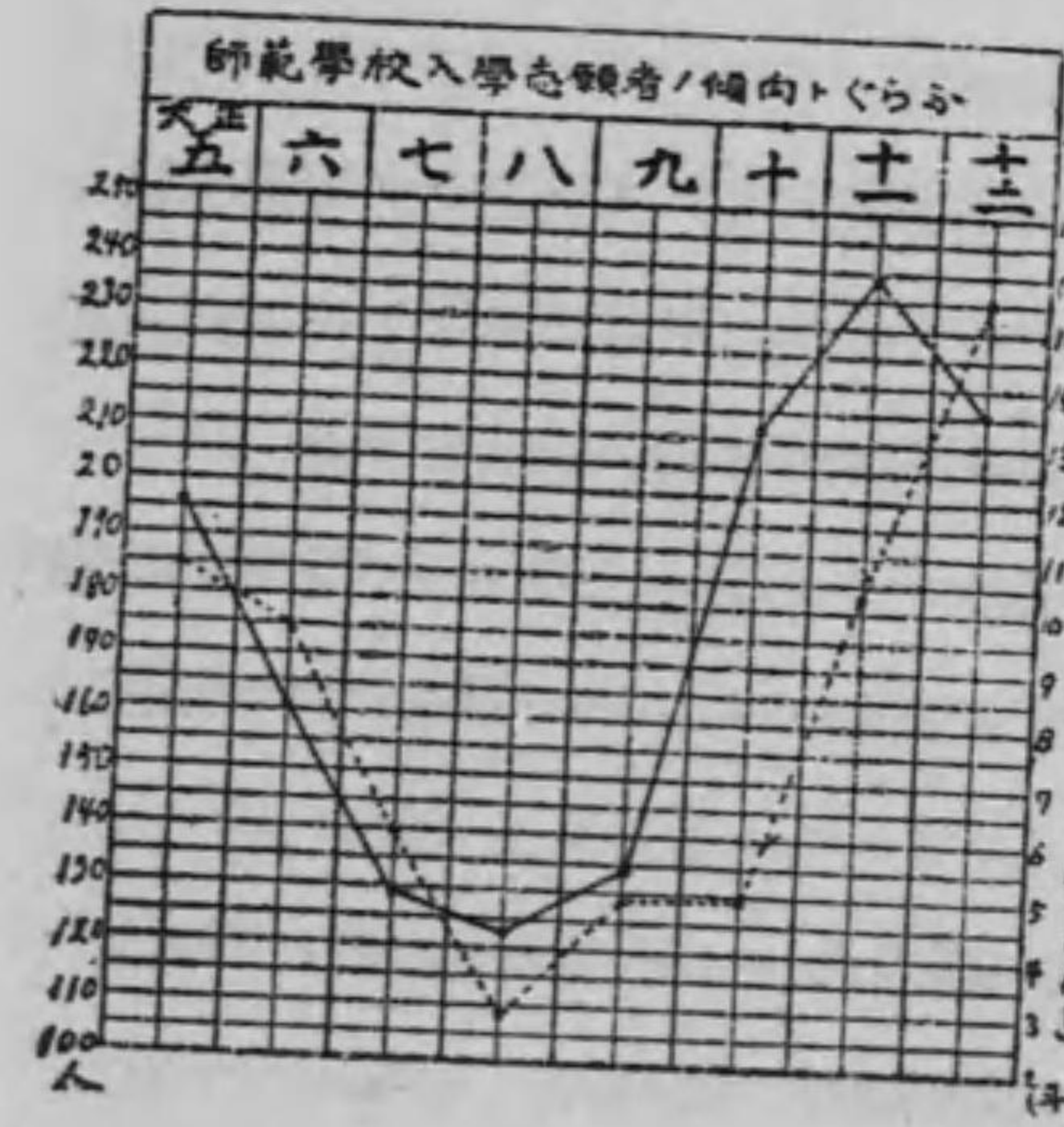
即チ後カラ交叉シテ先ニ行ツテイルコトハ即チ急行列車ヲ示
シ反對ノ方向ニ來テ交ハツテキルコトハ汽車ノ複線ヲ示スぐら
ふデアアルコトヲ知ラネバナラス。

殊ニダイヤグラフヲ描クニハコノカーブノ性質ヲ知ルコト
ガ大切デアル。

E. カーブニヨツテ事實ヲ讀ムコト

コレハ某師範學校ノ入學生徒數ト某年度ニ於ケル卒業生ノ俸
給ニテ買ヒ得ル米ノ榭目トノぐらふデアアル。コノぐらふヲ讀ム
コトニヨツテ種々ノ事實ヲ知ルコトガ出來ルノデアルガコノ種
々ノ事實ヲ讀ムコトガコノぐらふヲ讀ムニ大切ナコトデアアル即
チ師範學校入學者數ノ最モ少ナカツタ時ハ大正七年八年頃デア
ルガ何ゼコノ時ハ入學志願者ガ減少シタカトイフコトヲ考ヘル
コトガ必要デアルト思フ。

即チ此ノ頃ハ俸給生活者(學校方面)ノ非常ニ苦痛ナ時デアツ
タ即チコノぐらふヲ見テモワカルが大正六七年八年頃ニカケテ
初任給ニテ買ヒ得ル米ノ榭目ガ減少シタコトデアアル從ツテ俸給



生活ノ物質打撃ヲ受
ケタ時デアアル即チコ
レニ米價ノぐらふヲ
見ルトキハ初任給ハ
ムシロ増加シテキル
ガ米價ガ非常ニ騰貴
シテ一般勞働者ノ不
要ナ時即チ米騒動ノ
起ツタ時デアアル從ツ

テ一般ノ人ハ實業界ノ方面ヘ走り物價的待遇ノ貧弱ナ教育方面
ヘハ殆ンド顧ミモレナカツタトイフコトガ讀ミ得ラレルノデア

ル新シテ大正八年ハ志願者ノ最減少ヲ來シタ時デアアル從ツテコ
ノ頃入學シタ生徒ハ極メテ質ノ低次ヲ來シ從ツテ大正十一年十
二年頃ノ卒業生ノ甚ダ質ノ悪カツタコトヲ思ヒナサレル

而シテ大正九年十年トナルニ從ツテ志願者ノ數ハ増加シテ來
タ。

コレガ原因ハ即チ米價ハ下落スル而シテ一時ハ若ガ教育者ノ
物質的優偶ガ問題トナリ從ツテ初任者ニテ買ヒ得ル米ノ榊目モ
増加シタモノデアアル尙ホコレニハ實業界ノ不景氣ニ影響シテ教
育者ガ物質的ニヨクナツタコトニモ原因スルト思フ。

扱テ私達ハコノ表ヲ一貫スルコトニヨリ師範學校入學志願者
ハ常ニ物質的ノ待遇ニ原因セラレテキルコトヲ知ル何シノ爲ニ
師範學校ニ入ルカソレハ教育尊重トイフコトデナク師範學校ニ
入レバ比較的生活ガ安定デアルトイフ傾向ヲ示シテキル様ニ思
ハレルデアアル。ソレハ此ノ表ガ具体的ニ示シテキルコトガワ
カルデアアル。而シテ大正十一年カラ十二年ニ至リ物質的待遇
ノ下落シテキルニ志願者數ノ増加セルコトハ果シテ何ニ原因ス
ルコトナルカ。

コハニ初メテ教育尊重ノ曙光見ユニ非ラザルカ私ハ斯ノ如ク
ニぐらふヲ通ジテ種々ノ事實關係ヲ見ルデアアル。

コレハコノ儘コノ教材ヲ小學校ノ生徒ニ讀マシムルノデハナ
イカ兒童相應ナ材料ヲ通ジテ斯ノ如ク事實關係ヲ讀ムコトヲ練

習シナケレバナラナイト思フデアアル。

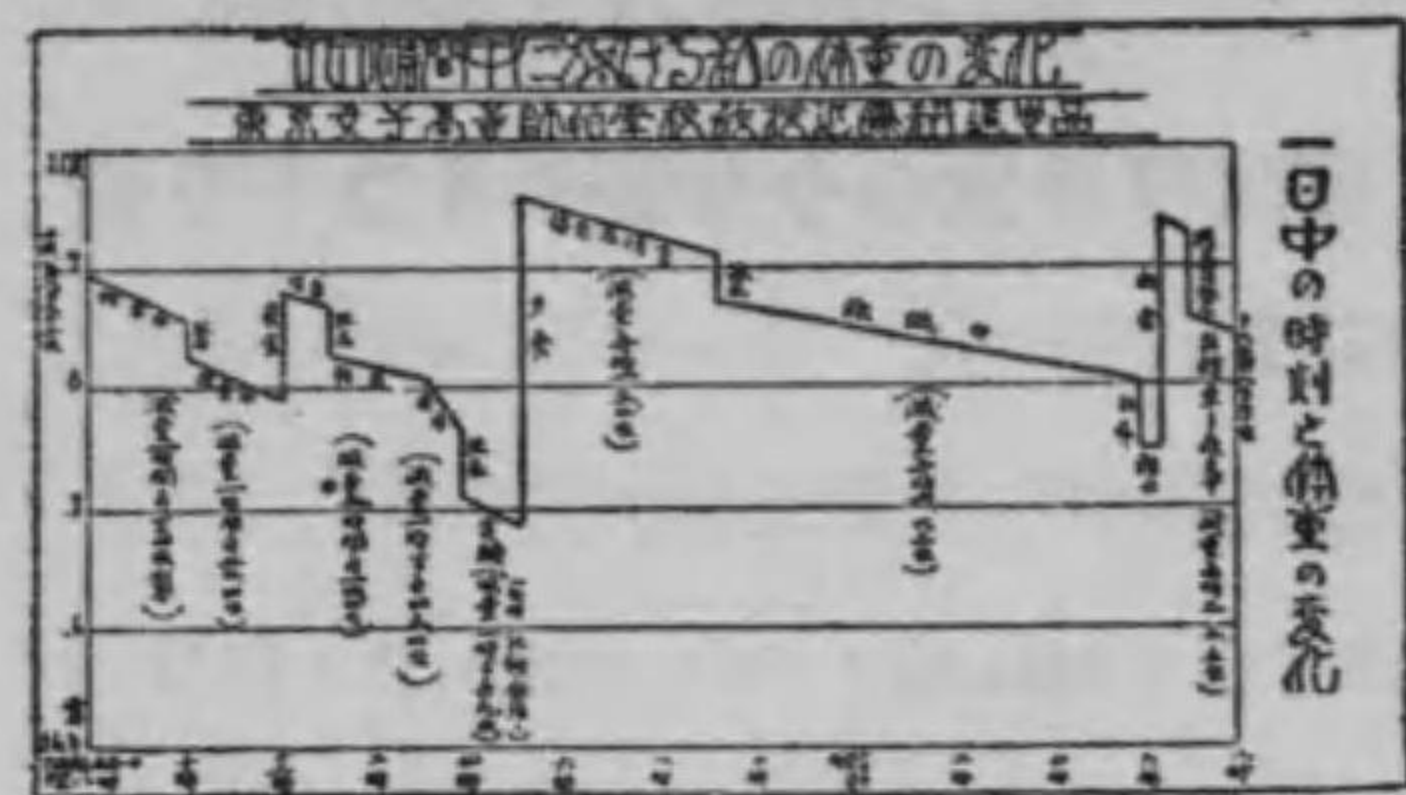
F. 未知ノ變化ヲ想像シタリ新シイコトヲ發 見スルコト

未知ノ變化ヲ想像シテ新シイコトヲ發見スル。

上ノ師範學校入學志願者數ト初任給ニテ買ヒ得ル米ノ榊目ト
ノぐらふヲ見ルコトニヨリ大十二年ニ至リ物質的優偶ノ減少ス
ルモ尙志願者ハ増加シテキルコトカラ、コハニ教育尊重ノ曙光
が見エ今後ノぐらふハ相變ラズ上昇ノ方向ニ進ムダロウト推察
スルコトデアアル。

而シテ又反對カラ考ヘテ見ルト今迄ノ傾向ヲ見テ物質的方
面ガ下降シカケタノデアアルカラ志願者ノぐらふモ下降スルダ
ロウトイフコトモ想像シ得ルデアアル新シイコトヲ發見スルト
イツテモソレハ客觀的ナ發見デナクテ何處マデモ主觀的ナ發見
デアアルコトヲ考ヘネバナラヌ即チ一般社會トシテハ既知ノ事項
デアツテモ考ヘルソノ人ニトツテハ全く新シイコトデアレバソ
レハ新シイ發見ト名付ケラレルデアアル即チコノ表ハ一日中ノ
時刻ハ体重ノ變化ノぐらふニ表ハシタノデアアルガコノ表ヲ見テ
体重ノ減少スル原因ヲ發見スルコトデセウ。

私達ハ体重減少スル原因ハ脱糞ト放尿ノ如ク考ヘルケレドモ
コノ表ニヨツテ体重減少ノ種々ノ原因ヲ知ルコトデセウ。コノ
コトハ私達ニ取ツテハーツノ新シイ發見デアアル以下實際ニ付テ



其見方ヲ説明セン

以上ぐらふヲ讀ム

コトノ意義ヲ説明シ

マシタガ、コレ等ノ

コトハ別々ニ行ハル

モノデナクテ

ノぐらふニ付テ同時ニ行ハル、モノデアルコトヲ考ヘネバナラヌコト、ニハ説明ノ便宜上五項ニワケテ置イタコトヲ承知セラレタイ、

第三章 ぐらふノ意義ト坐標觀念

第一節 ぐらふノ意義

ぐらふトイフノハコレヲ日本語ニ譯スルト圖表トカ或ハ圖表示トイフコトデアルガコレニハ二通ノ解釋ヲ以テキルモノデアリ即チ其一ツハぐらふヲ廣義ニ見ルモノデ數ヲ表ハスニ幾何學的量ヲ用ヒテ表ハスモノヲモぐらふノ中ニ入レテぐらふトハ數及數ノ變化及數ト數トノ關係ヲ幾何學的量ヲ用ヒテ表ハシタモノデアルト解釋スルモノデアリ。

斯ノ如キ見地ニ立ツテぐらふ教授ヲ進メントスルモノハびくとぐらふト稱スル所謂繪畫ニ關スルモノノ教授ヲモ其中ニ入レントスルモノデアリ。

次ニ其一ツハぐらふヲ狹義ニ見ルモノデ變數ノ變化ニ應ジテ函數ノ變化スル有様ヲ一目瞭然タラシムルタメニ座標ヲ用ヒテ表ハシタモノデアルト解釋スルモノデアリ。即チ函數關係ヲ表ハシタモノヲぐらふトイフノデアリ。

即チぐらふノ意義ニ付テノ解釋ハ上ノ如ク二通ノ異ナル見思ヲ持ツテキル前者ハ主トシテ小學校ニ於ケルぐらふノ意義ヲ示シ後者ハ主トシテ中等學校ニ於ケルぐらふノ意義ヲ示シタモノデアリ而シ私達ハ其ノ何レノ意義ヲ探ツテ以テぐらふ教授ノ眞ノ價値ヲ發揮スベキモノデアルカラ考ヘネバナラヌ。ソコデ私ノ立場トシテハ前者ノ如ク

尋三. 27頁 73頁 79頁ニアル如キ。

尋四. 10頁 30頁 58頁 60頁 79頁 80頁ノ如キ。

所謂問題ヲ繪畫ヲ用ヒテ表ハシタル如キモノヲモぐらふノ中ニ入レテぐらふ呼バハリシタクナイノデアリ。斯ノ如キハ單ナル文章デ表ハス代リニ趣味的ニ問題ノ提出ヲ工夫シタモノデアリ、又問題ノ事實關係ヲ實際的、且具體的ニ示シタモノデアリ且空間量ニ對スル目測ノ練習ノ意味ニ於テ示サレタモノデアツテぐらふトイフモノノ眞當ノ意味カラ考ヘテ殆ド意味ノナイモノト言ツテヨイ。

所謂びくとぐらふト稱スルモノハナルホド數ヲ量トシテ表ハシコレヲ比較スルコトノ具體化デアルガコレハ私ノ立場カラ考

ヘルナラバムシロ空間教授トイフ方面ニ屬スルモノデコレヲぐらふ中ニ入ルベキ性質ノモノデナイト思フ。

從ツテ私達ハ坐標トイフ觀念又ハ多少ナリトモコノ觀念ニヨツテノ表示ナラバコレヲぐらふ中ニ入レタイモノデアルト思フノdeal。

ソコデぐらふノ意義ハ後者ヨリカ稍其ノ範圍ヲ擴張シテ二數ノ關係ヲ坐標又ハ坐標ラシキ觀念ヲ以テ表ハシタモノト定メタイモノdeal。

故ニ普通統計表トシテ表ハシテキル海軍力ノ比較軍艦ノ大サ電氣事業ノ比較等ノ表示ニ於テコレヲ坐標ノ觀念ヲ用ヒテ表示スル場合ニハコレヲぐらふトシテ考フベキモノdeal。

扱テ函數關係ヲ表ハスニハ坐標ニ近キモノト純坐標ノ觀念ニヨルモノトノ二通りアルガコレハ次ノ如ク二通りニ分ツコトガ出來ル。

1. 解析的式ニ表ハシ得ナイモノ,

(即チーツノ代數式トシテ其ノ關係ヲ表ハスコトガ出來ナイモノ, コノ方面ノモノハ坐標的觀念ニヨル表示deal)

- 例.
1. 兒童ノ身長ヤ体重ノぐらふ.
 2. 東京ニ於ケル平均溫度,
 3. 一日中ノ溫度ノレコード,
 4. 病人ノ体温ノ變化

5. 棒ぐらふト稱スルモノ皆然リ.

2. 解析的式ニ表ハシ得ルモノ

(即チーツノ代數式トシテ $y = x$ 等ノ如ク表ハシ得ルモノコノ方面ノモノハ坐標ニヨルモノdeal)

- 例ヘバ
1. 單利法複利法ニヨルぐらふ.
 2. 物体落下ノぐらふ,
 3. 換算ぐらふ.
 4. 反比例ぐらふ,
 5. 代數的ぐらふ,
 6. だいやぐらふ.

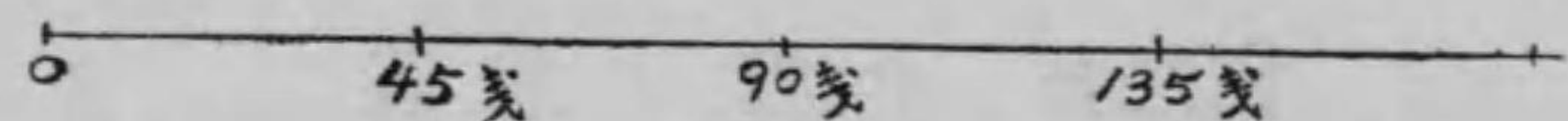
第二節 坐標ノ意義

坐標ニハ平行坐標 直角坐標 極坐標等色々アルガ私達が今論ジヤウトスルモノハ直角坐標即チでかるミノ直坐標ヲ意味スルモノdeal, 且ツ平面上ノ點ノ位置ヲ表ハス坐標dealコトヲ先ヅ考ヘネバナラス。

扱テ私達ノ生活ニ坐標トイフコトガ何ゼ起ツテ來タカトイフコトヲ考ヘネバナラス。

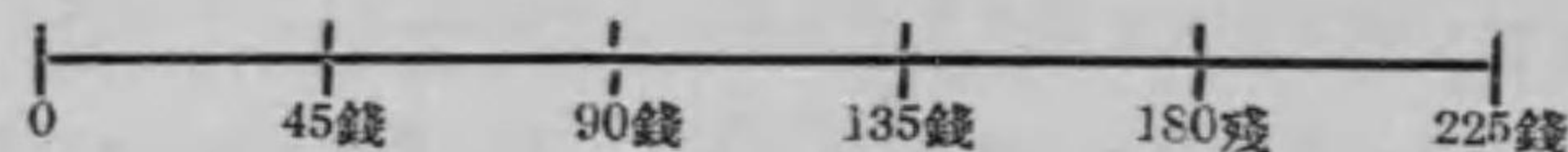
私達ノ生活ニ於ケル事實關係ヲ數量的ニ考察スルトキハ必ず二數又ハ二量以上ノ關係的考察ヲシナケレバナラス。即チソコニハ必ず別數關係ガ生レルモノdeal。

例へば1升ノ米が45錢 2升ノ米が90錢トイフ時ニハ米ノ樹目ト價格トイフ二ツノ關係ガ生ズルモノデアル而シテコ、ニ數量ノ關係ニ於テ一方ノミヲ考ヘテ他方ヲ考ザルトキハソコニハ何等ノ意味ヲ持タナイノデアル。即チ45錢90錢135錢ト考ヘテゴランソコニ生活上何等ノ意味ヲモ持タナイノデアルコノ一方樹目ノミヲ考ヘテ金額ヲ考ヘナイ時ハ亦全様デアル故ニ兩方ヲ考ヘルトキハ即チ一升ガ45錢 2升ガ90錢ト考ヘルトキハ意味ガアルノデアル而シテコレ等ノ關係ヲ具體的ニ表ハスニハ一方ノミニ付テ考ヘルトキハ一ツノ直線ニヨツテ表ハスコトガ出來ルノデアル。



コノ二ツノ方面ヲ同時ニ考ヘルトキハ一ツノ直線即一項ノ空間デハ不可能トナルコ、ニ坐標ノ必要ガ起ツテ來ルノデアル。

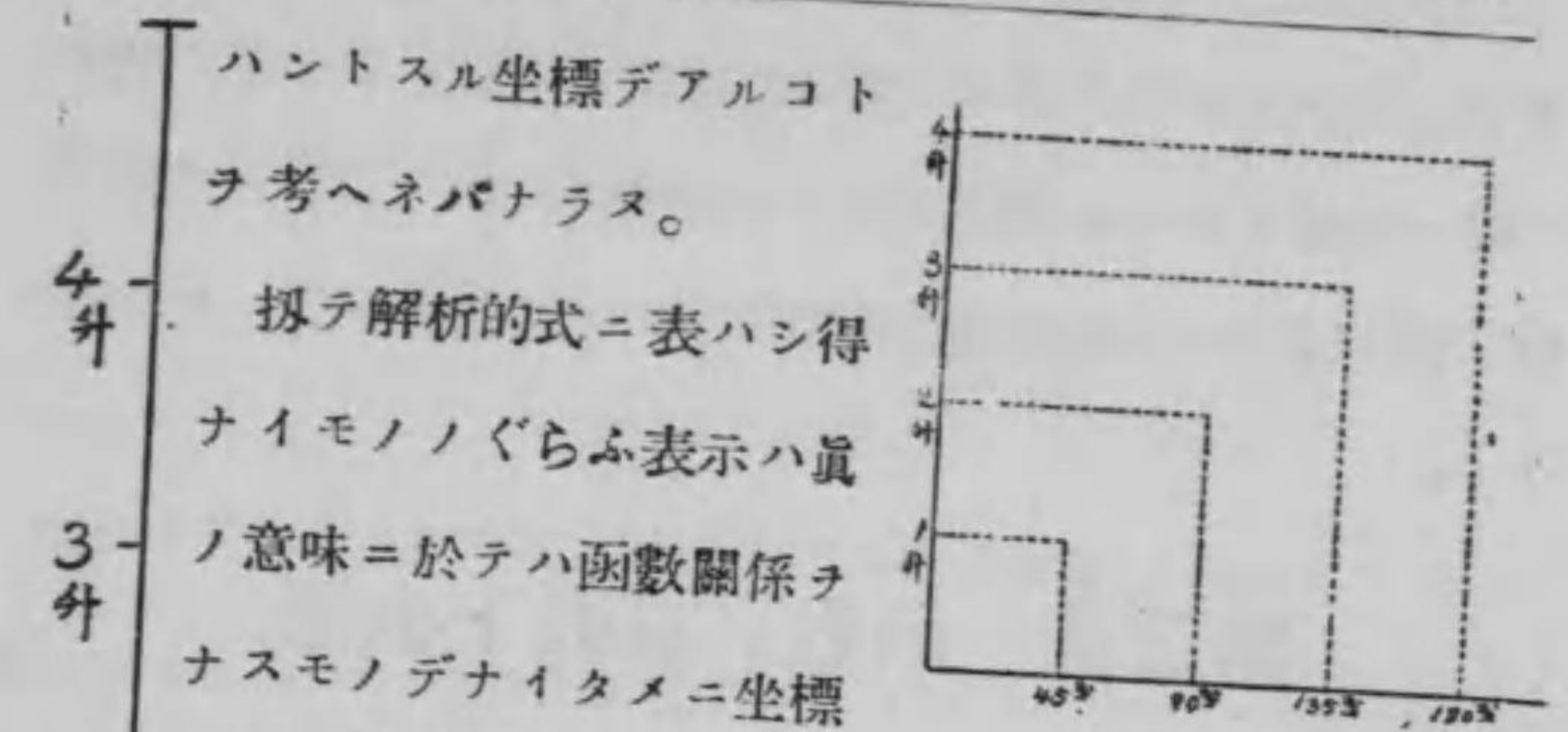
即チ坐標ニハ二ツノ數又ハ量ト考ヘルモノノ關係ヲ同時ニ具



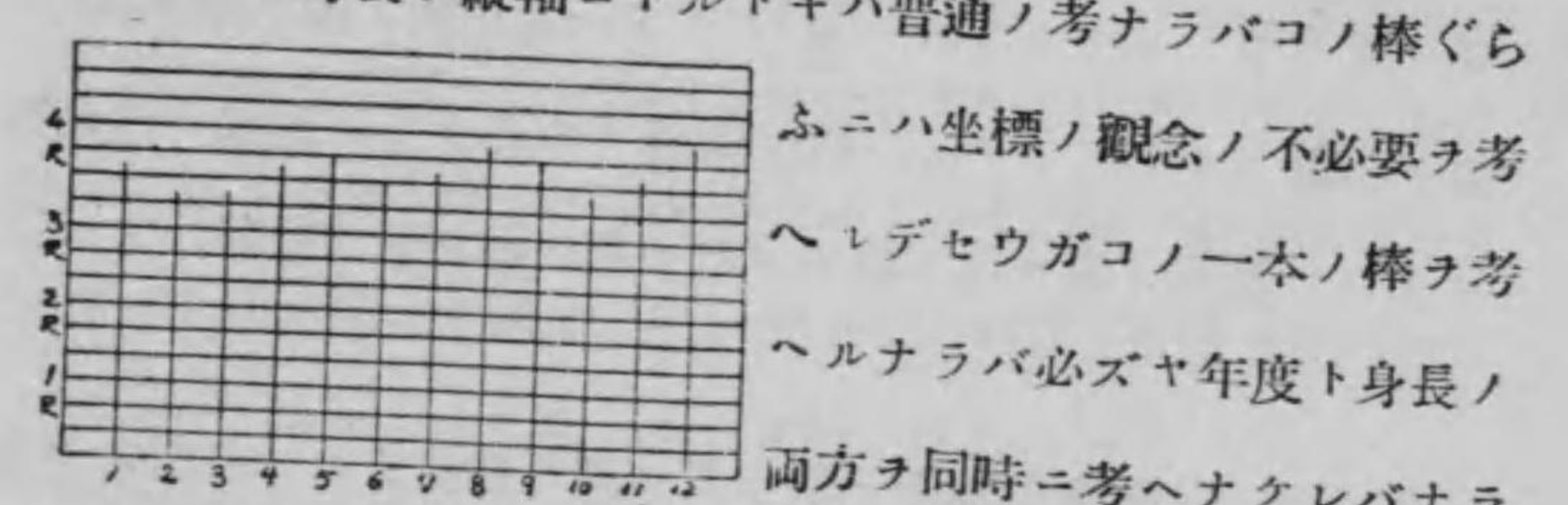
体化スル方便トシテ考ヘタモノデアルコトヲ考ヘネバナラス。

即チ金額ノミニ付テ考ヘタ直線坐標ト樹目ノミニ付テ考ヘタ直線坐標トヲ組合シテ、

金錢ト樹目トヲ同時ニ考ヘタ時ニ出來ル坐標ガ即チコ、ニ言



ハントスル坐標デアルコトヲ考ヘネバナラス。扱テ解析的式ニ表ハシ得ナイモノノぐらふ表示ハ眞ノ意味ニ於テハ函數關係ヲナスモノデナイタメニ坐標ヲ用ヒテ表ハスコトハ出來ナイガ然コノ函數觀念ヲ廣義ニ考ヘテ見ルトキコレヲ坐標的ニ表ハスコトガ出來ルノデアル。コノ時ノ坐標ヲ准坐標ト名付ケタイ、例へば大正元年カラ大正13年ニ至ル年度ト兒童ノ身長トノぐらふ即棒ぐらふトイフモノノ表ハシ方ニ於テハ年度ヲ横軸ニ



トリ身長ヲ縦軸ニトルトキハ普通ノ考ナラバコノ棒ぐらふニハ坐標ノ觀念ノ不必要ヲ考ヘレデセウガコノ一本ノ棒ヲ考ヘルナラバ必ズヤ年度ト身長ノ兩方ヲ同時ニ考ヘナケレバナラ(數量ニハ意味ハナイ) ス尙コノ棒ぐらふノ頂點ヲ考ヘルコトデセウコノ考ヘ方ハ即チ坐標的考ヘ方デアツテ坐標的觀念ガ其ノ中ニ含マレテ井ルコトヲ考ヘネバナラナイノデアル。故ニタトヘ棒ぐらふニ於テ單ニ身長ノ大小ヲ比較スルトイフチモ必ズヤ年度ノ累次變化身長ノ増減變化ノ兩方面ニ就テ考ヘ

ナクレバナライノデアル故ニ普通棒ぐらふトイフモノニ於テモ軸ノ兩軸ヲ考ヘルガ故ニヤハリ坐標的ニ考ヘルモノデアル、私ノ言ハントスル准坐標トハ即チ斯ノ如キ意味ニ解シタ坐標デアル。

第三節 函数ノ意義ト坐標

三角形ノ面積ヲ S トシテ高サヲ y 底邊ヲ x トスルトキハ次ノ式ヲ以テ其ノ面積ヲ求ムルコトヲ表ハスコトガ出來ル即チ $S = \frac{1}{2}xy$ デアル。

コノ時底ガ幾ラデアラウガ高サガ幾ラデアラウガコノ式中常ニ定マツタ値ヲトルモノハ $\frac{1}{2}$ デアツテコノ $\frac{1}{2}$ ハ如何ナル三角形ニ付テ考フル時ニモ常ニ $\frac{1}{2}$ トイフ一定不變ノ値ヲ取ル如キ數ヲ常數トイフノデアル。次ニ底邊トカ高サトカ面積ハ三角形ニヨツテ種々ノ値ヲ取り得ルガ故ニ斯ノ如キ數ヲ變數トイフノデアル。

即 同一ノ研究問題中ニ於テ其ノ値ヲ變化セシメテ考ベキ數ヲ變數トイフノデアル而シテ變數ニモ二種アル即チ他ノ變數ニ關係ナク自由ニ其ノ値ヲ變ズルト考フルモノヲ獨立變數トイヒ他ノ變數ニ從ツテ其ノ値ヲ變ズルモノヲ從屬變數トイフノデア
ル例ヘバ上ノ例デ $S = \frac{1}{2}xy$ ニ於テ S ト x ハ y ト何レモ變數デア

ルガ高サヲ自由ニ變ズルトキハ面積 S ハ高サノ變化ニ從ツテ之ニ對應シテ變化スルモノデ決シテ自由ニ變化スルモノデナイ。斯ノ如ク考フルトキハ y ハ獨立變數トイヒ S ハ從屬變數デア
ル。

而シテ $S = \frac{1}{2}xy$ ノ式ニ於テ S ヲ自由ニ變化セシムルトキハ又 x 及 y ハコレニ從ツテ變化スルモノデアル故ニコノ時ハ S ハ獨立變數 x 及 y ハ從屬變數デア
ル私達ガ函数トイフノハコノ從屬變數ノコトヲ獨立變數ノ函数トイフノデア
ル。

コ、ニーツノ式(圓ノ面積ヲ表ハス式)ガアル今コノ式ノ値ヲ假ニ S デ表ハシテ見ル $S = \pi r^2$ トナルコノ式ニ於テ S モ r モ共ニ變數デアツテ S ヲ獨立變數ト考フレバ r ハ從屬變數トナリ r ヲ獨立變數ト考フレバ S ハ從屬變數トナル今 r ヲ獨立變數ト考ヘルトキ πr^2 ノ値ハ r ノ變化ニ伴ツテ變化スルモノデコノ πr^2 即 S ヲ r ノ函数トイフノデア
ル例ヘバ一本10錢ノ鉛筆ヲ買ツタト考ヘテ見ヤウ x ガ鉛筆ノ數ヲ表ハシ y ガ其ノ代價ヲ表ハストスレバ此ノ x ト y トノ間ニ次ノ關係ガアル。

$$10x = y$$

コノ時ハ鉛筆ノ數 x ヲ獨立變數トスレバ y ハ即チ函数デア
ル而シテコノ x ト y ノ關係ハ鉛筆ノ種類ニモ購買者ニモ無關係ニ走ル關係デア
ルガ更ニコノ關係ハ速度ト時間トノ關係ニモ見ルコトガ出來レバ面積トノ關係ニモ見ルコトガ出來ルコノ關係ヲ函

數關係トイフノデアル。私達が兒童ニ研究サセヨウトスルコトハ即チコノエト y トノ關係デアツテ且ツカクノ如ク關係的ニ見ル態度ヲ養フコトデアル而シテコノ函數關係ヲ表ハスニハ是非コ、ニ坐標ヲ借ラナケレバナラナイノデアル故ニ函數關係ニアルモノヲ表ハサントスルニハ坐標ノ觀念ノ是非必要ナコトヲ爭ハレス。

次ニ函數的實例ヲ舉ゲテ見ルト、

1. 一定ノ時間ニ進行スル汽車ノ哩數ハ速度ノ函數デアアル。
2. 矩形ノ面積ハ長サト幅トノ函數デアアル。
3. 人ノ歩ム距離ハ時間ト速サトノ函數デアアル。
4. 正方形ノ面積ハ一邊ノ函數デアアル。
5. 圓ノ面積ハ半径ノ函數デアアル。
6. 圓ノ中心角ハ圓弧ノ函數デアアル。
7. 正多角形ノ一角ノ大サハ邊數ノ函數デアアル。
8. 水ノ壓力ハ深サノ函數デアアル。
9. 物体ノ体積ハ溫度ノ函數デアアル。
10. 利息ハ利率ト期間トノ函數デアアル。

第四章 國定教科書ニ表ハレタぐらふ教材ノ分類

私ノぐらふ教授觀カラ國定教科書ニ舉ゲラレタぐらふヲ分類

シテ見ルト次ノ通りデアアル。

第一節 坐標以前ニ屬スルモノ

(コ、ニ坐標以前トイフハ准坐標ニヨルモノデアアル)。

A. 數量ノ比較ヲ表ハスグラフ

I 棒ぐらふニ屬スルモノ、

棒ぐらふトイフノハ數量ヲ線ノ長サデ表ハシタノデアアルカラコ、ニ舉ゲル問題ハコノ棒ぐらふニ屬スルノデアアル。

1. 尋常五學年7頁ノ(7)問ニハ次ノ如ク舉ゲ

左ノ圖ハ大正六年ニ我が國デ取レタ米ヲ線ノ長サデ表ハシタモノデアアル皆デ何石カ又此ノ圖デ見ルト内地デ取レタ米ハ朝鮮ト臺灣トデ取レタ米ノ合計ヨリ幾ラ多イカトイフ形式デアアル。

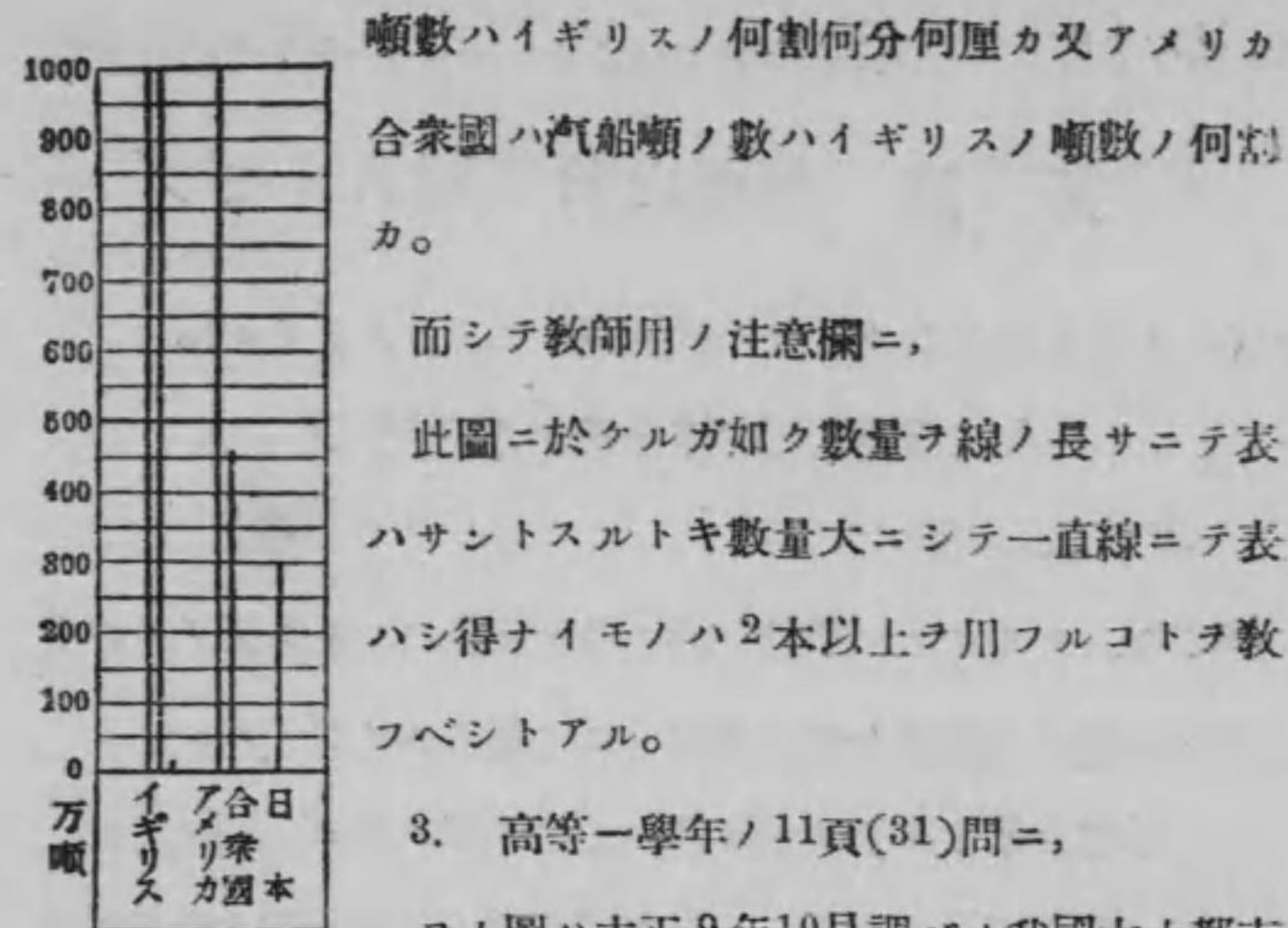
尙教師用注意欄ニ、

數量ヲ比較スルニ一見其ノ多少ヲ知り得ル爲ニ之ヲ直線ニテ表ハシ直線ノ長サニヨリテ其ノ多少ヲ示スコ

トアルコトヲ授ク圖ニ就キテ其ノ讀方ヲ教ヘ目測ニヨリテ目盛ノ一區畫ノ $\frac{1}{10}$ マデ讀マシムベシトアル。

2. 尋常六學年43頁(5)問ニ、

此ノ圖ハ大正9年ノイギリストアメリカ合衆國ト我が國ノ汽船ノ噸數ヲ線ノ長サデ表ハシタモノデアアル。各幾噸カ我が國ノ



噸數ハイギリスノ何割何分何厘カ又アメリカ合衆國ハ汽船噸ノ數ハイギリスノ噸數ノ何割カ。

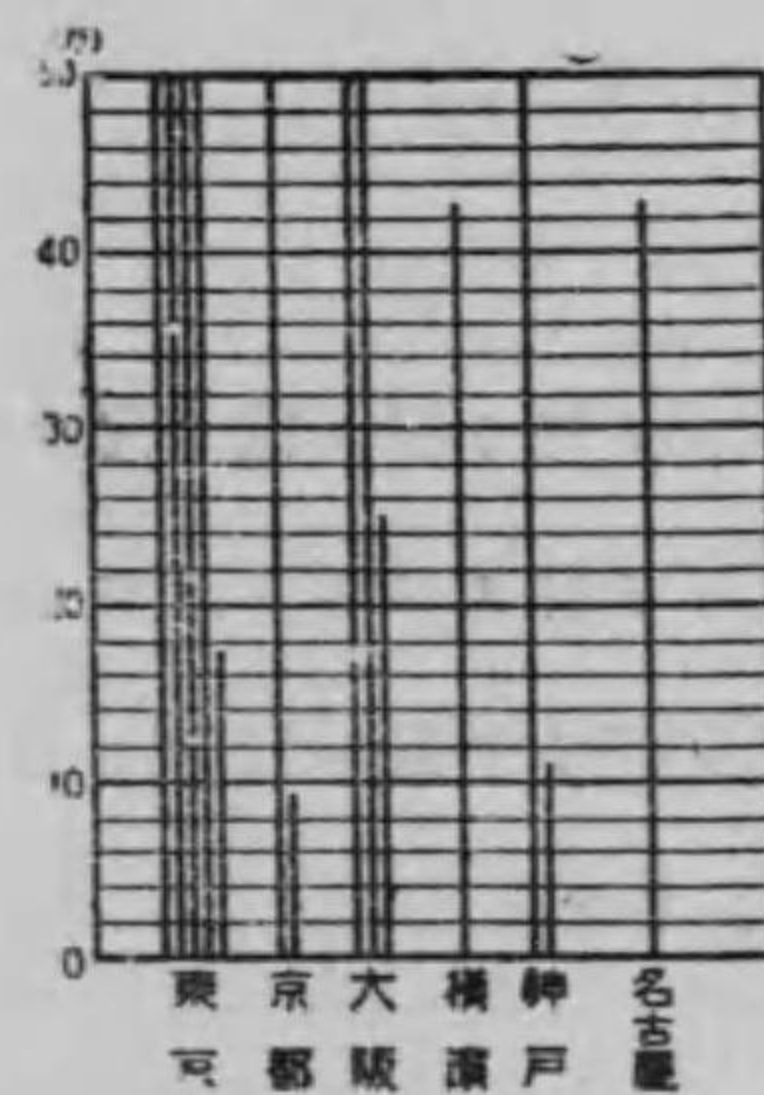
而シテ教師用ノ注意欄ニ、

此圖ニ於ケルガ如ク數量ヲ線ノ長サニテ表ハサントスルトキ數量大ニシテ一直線ニテ表ハシ得ナイモノハ2本以上ヲ用フルコトヲ教フベシトアル。

3. 高等一學年ノ11頁(31)問ニ、

コノ圖ハ大正9年10月調べノ我國六大都市人口ヲ線ノ長サデ表ハシタモノデアル。

東京ノ人口ハ大阪ノ何倍デアルカ。



名古屋ハ京都ノ何倍カ、又神戸ト横浜ノ差ハ何程デアルカ。

又京都ノ人口ハ東京ノ何分何厘カ、又大阪ト神戸ノ人口ノ差ハ何程デアルカ。

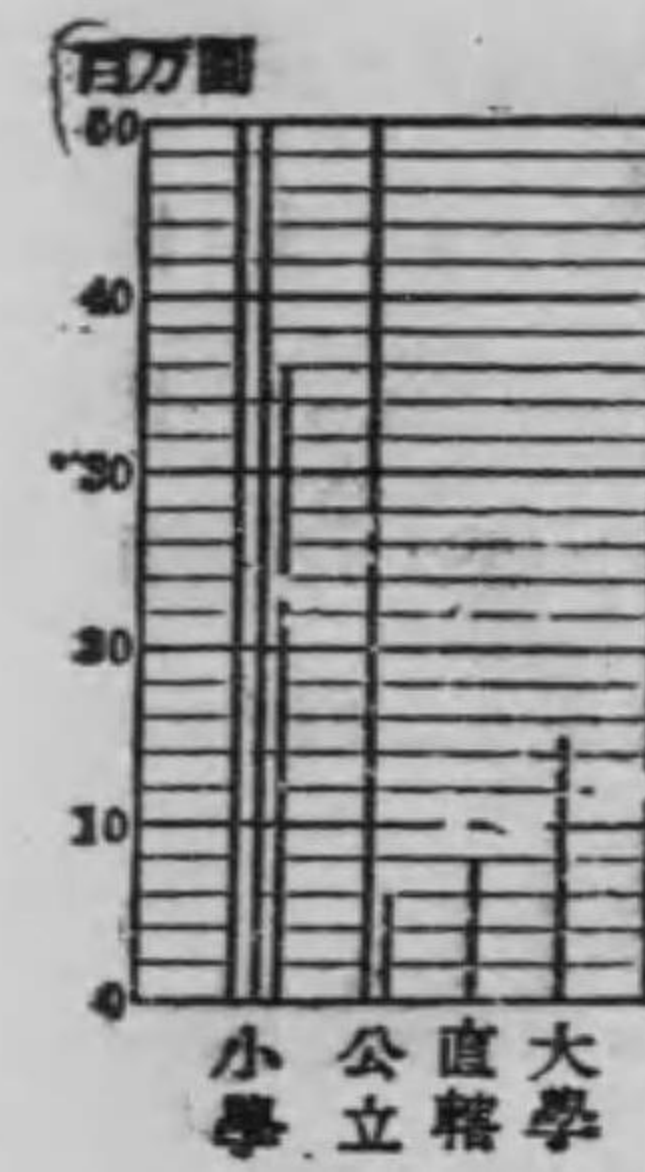
次ノ注意欄ニ、

此ノ圖ハ大正9年10月1日行ハレタ

ル國勢調査ノ結果ニヨリタル概數ニシテ圖ニツキテ先ヅ各市ノ人口ヲーツノ目盛ノ $\frac{1}{10}$ マデ讀マセ然ル後計算セシムベシ。

尙教師ハ圖ニツキ類似ノ問題ヲ作り又ハ其ノ地方關係ノ市町村ノ人口ノ圖ヲ畫イテ問題ヲ作ツテ之ヲ課スベシトアル。

4. 高等科第二學年, 44頁(3)問ニ、



此ノ圖ハ大正9年ノ諸學校ノ經費ヲ小學校公立諸學校直轄學校大學ニ分ケテ表ハシタモノデアル各ハ總額ニ對シテ何割何分何厘デアルカ。

尙注意欄ニ、

先ヅ圖ニヨリテ各經費ヲーツノ目盛ノ $\frac{1}{10}$ マデ讀マセ、然ル後計算セシノベシトアル。

II 扇形ぐらふニ屬スルモノ。

コノぐらふハ圓ノ面積ヲ以テ數量ノ比較ヲ表ハシタモノ。坐標トイフコトニハ極メテ關係ノ少ナイモノデアル。

1. 尋六教科書 16頁 (4)問ニ、



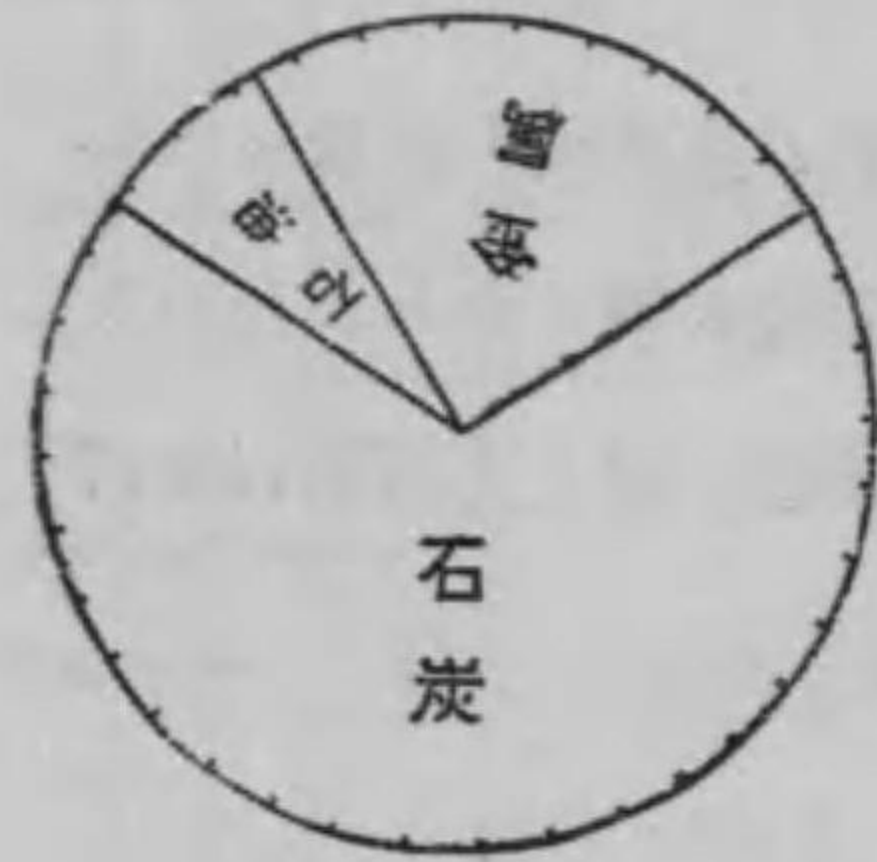
此ノ圖ノあノ部ハ全体ノ何分ノ一カ、いノ部ハ何分ノ一カあトイフ合ハセルト全体ノ何分ノ一カ又うノ部ハ全体ノ幾分ノ幾ツカ。

而シテ教師用注意欄ニ、

先ヅ目測ニヨリテあ及いノ大サヲ言ハシメ次ノ圓周ノ分畫ノ數ニヨリテ之ヲ檢セシムベシ、うハあ、いノ合計ヲ1ヨリ減ジ

タルモノナルコトヲ考ヘシムベシトアル。

2. 尋常六學年 30頁 (10)問ニ。



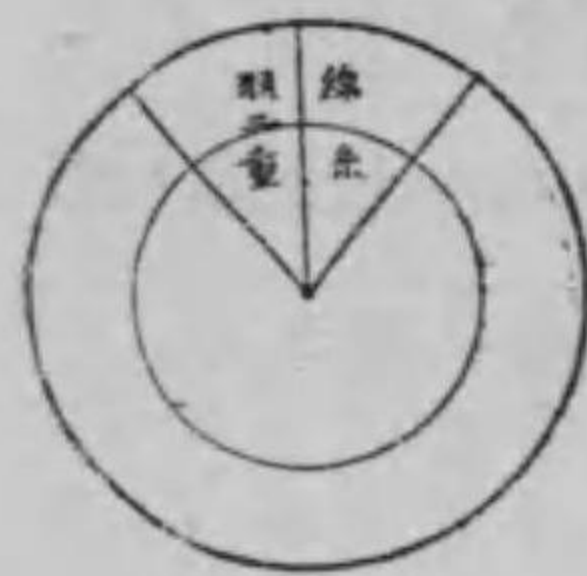
大正8年ニ我が國ニ取レタ礦物ノ金高ハ總計6億4200萬圓デコレヲ石炭ト石油ト金屬トニ分ケルト其ノ割合ハ左圖ノ通りデアル。石油、石炭金屬ハ各全体ノ幾分ノ幾ツカ又金高ハ各何億何千何百萬圓カ。ト而シテ

其ノ注意欄ニ。

先ヅ一點ノ周リノ角ハ4直角即チ 360° ナルコトヲ授ケ此ノ圖ニ於テハ圓周ヲ36等分シアルヲ以テ周リノ一分畫ハ 10° ニシテ其ノ $\frac{1}{10}$ マデ讀ミテ石炭石油金屬ハ各全体ノ360分ノ幾ツニアタルカヲイハシメ然ル後計算セシムベシ。

3. 尋六教科書 37頁 (7)問ニ。

下ノ圖ハ大正8年ニ我が國カラ輸出シタ品デ1億圓以上ノモノ



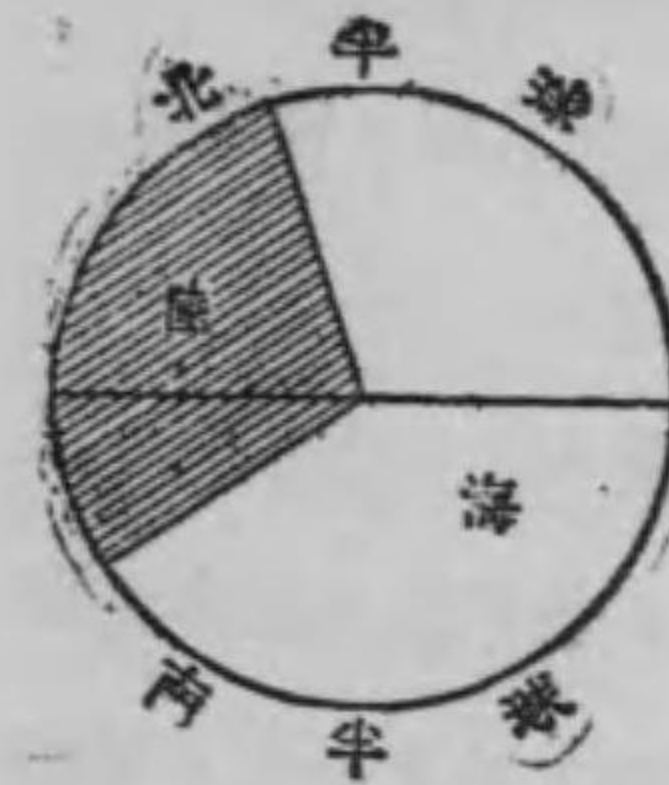
ノ割合ヲ示ス、羽二重ガ1億圓デアルト生糸ト綿糸ハ各何億何千何百萬圓デアルカ。

トシテ其ノ注意欄ニハ。

先ヅ圓ノ二ツノ半徑ト其周ニアル圓ノ弧トニ圍マルル形ヲ扇形トイヒ二ツノ半徑ノ間ノ角ヲ扇形ノ角トイフコトヲ授ケ同ジ圓ニ於テ二ツノ扇形ノ面積ノ比ハ扇形ノ角ノ

比ニ等シキコトヲ教ヘ然ル後圖ニツキテ三ツノ扇形ノ角ヲ測リテ計算セシムベシトアル。

4. 高一教科書 22頁 (3)問ニ。



下ノ圖ハ地球表面ノ陸ト海トトノ割合ヲ示シタモノデアル陸ト海ハ各全表面ノ幾分ノ幾ツカ北半球ニアル陸ハ全陸地ノ幾分ノ幾ツカ又全表面積ガ5.1億平方新デアルト陸ノ面積ハ何程デアルカ。

又南半球ノ海面ハ全表面ノ幾分ノ幾ツカ且注意ニ圓ニツキテ先ヅ目測ニヨリテ各部ノ大略ノ値ヲイハシメ然ル後分度器ヲ用ヒ扇形ノ角ヲ測リテ計算セシムベシトアル。

第二節 坐標以後ニ屬スルモノ

B. 數量ノ變化ヲ表ハスグラフ

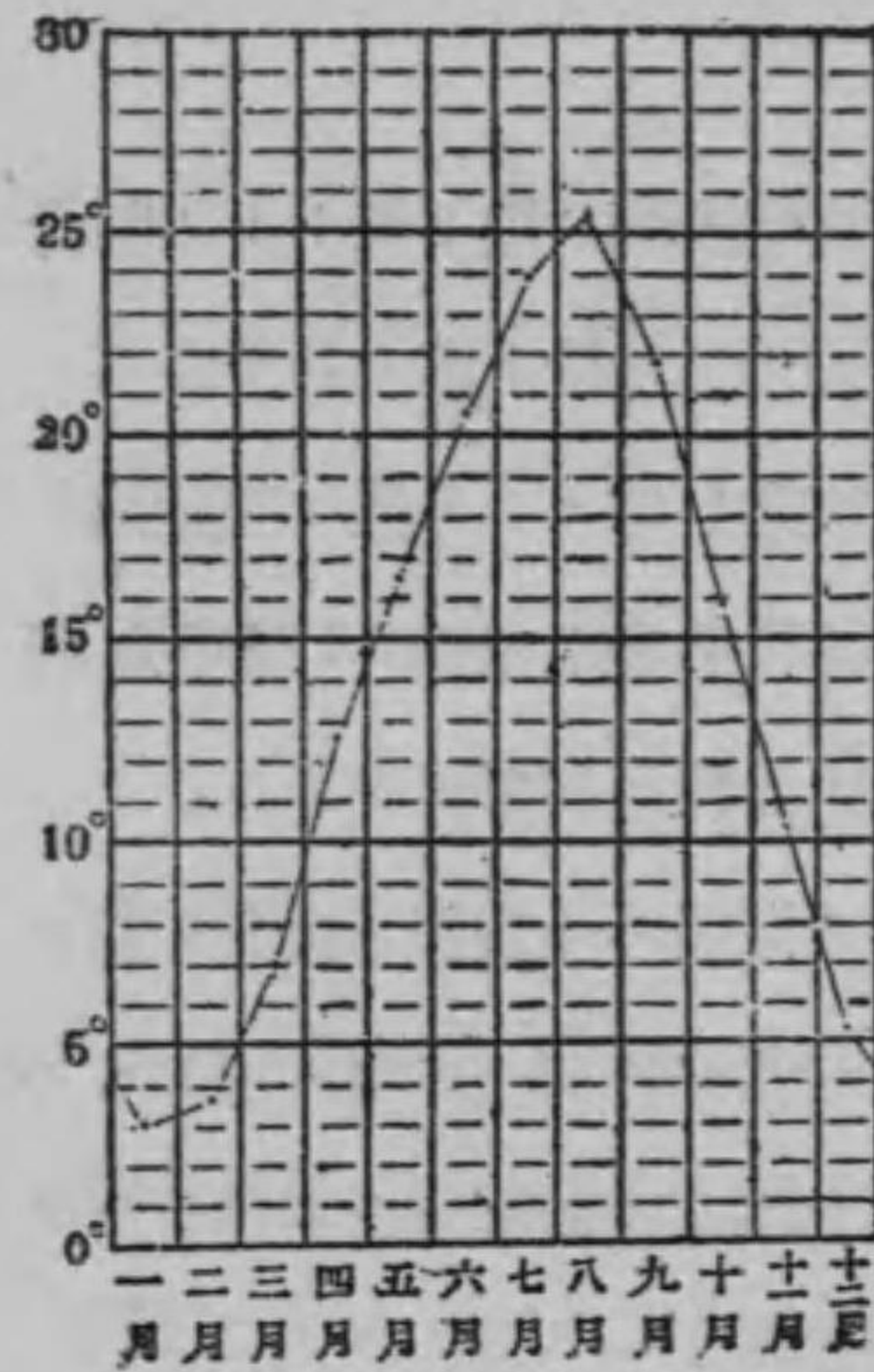
コノぐらふハ數量ノ變化スル状態ヲ一目瞭然タラシムルモノデ點ノ連續又ハ不連續ヲ表ハスぐらふハ皆コノ部類ニ屬スルモノデアル。

I. カーブニ屬スルモノ。

カーブハぐらふ的カーブヲ更ニ考ヘタモノデ棒ぐらふニ於テ其ノ頂點ノミヲ殘シテコノ頂點ヲ連續シターツノぐらふデア

ル。

1. 尋常五學年 81頁 (13)問



左ノ圖ハ東京ノ月月ノ平均溫度ノ圖デアル最モ寒イ月ハ何月カ一年中ノ平均溫度ハ何度カ、トシ

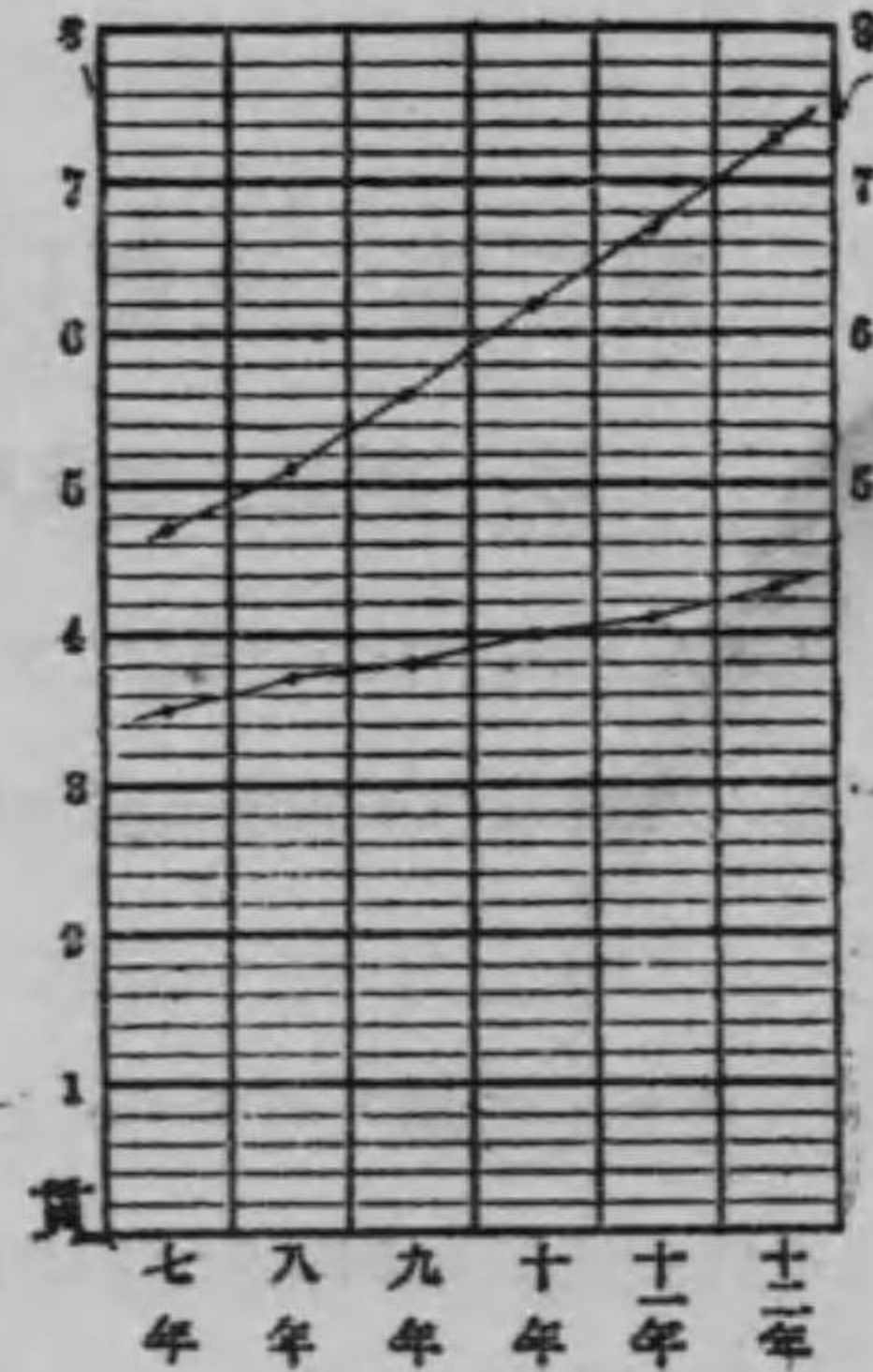
教師注意欄ニ。

圖ニ就キテ先ヅ其ノ讀方ヲ教ヘ斯ノ如キ圖ニ於テハ常ニ目盛ヲ示ス數ノ次ノ位即チ此ノ所ニテハ度ノ $\frac{1}{10}$ ノ位マデ讀ミ得ル

コトヲ授ケ各月ニ於ケル溫度ヲ讀マシメ其ノ平均ヲ求ムベシトアル。

2. 尋常六學年 65頁(12)問ニ

コノ圖ハ大正7年度ニ於ケル小學校生徒ノ年齢7年カラ12年マデノ平均ノ身長ト平均ノ体重ヲ示ス圖デアル圖ノ下ノ線ハ身長ヲ尺デ表ハシ上ノ線ハ体重ヲ



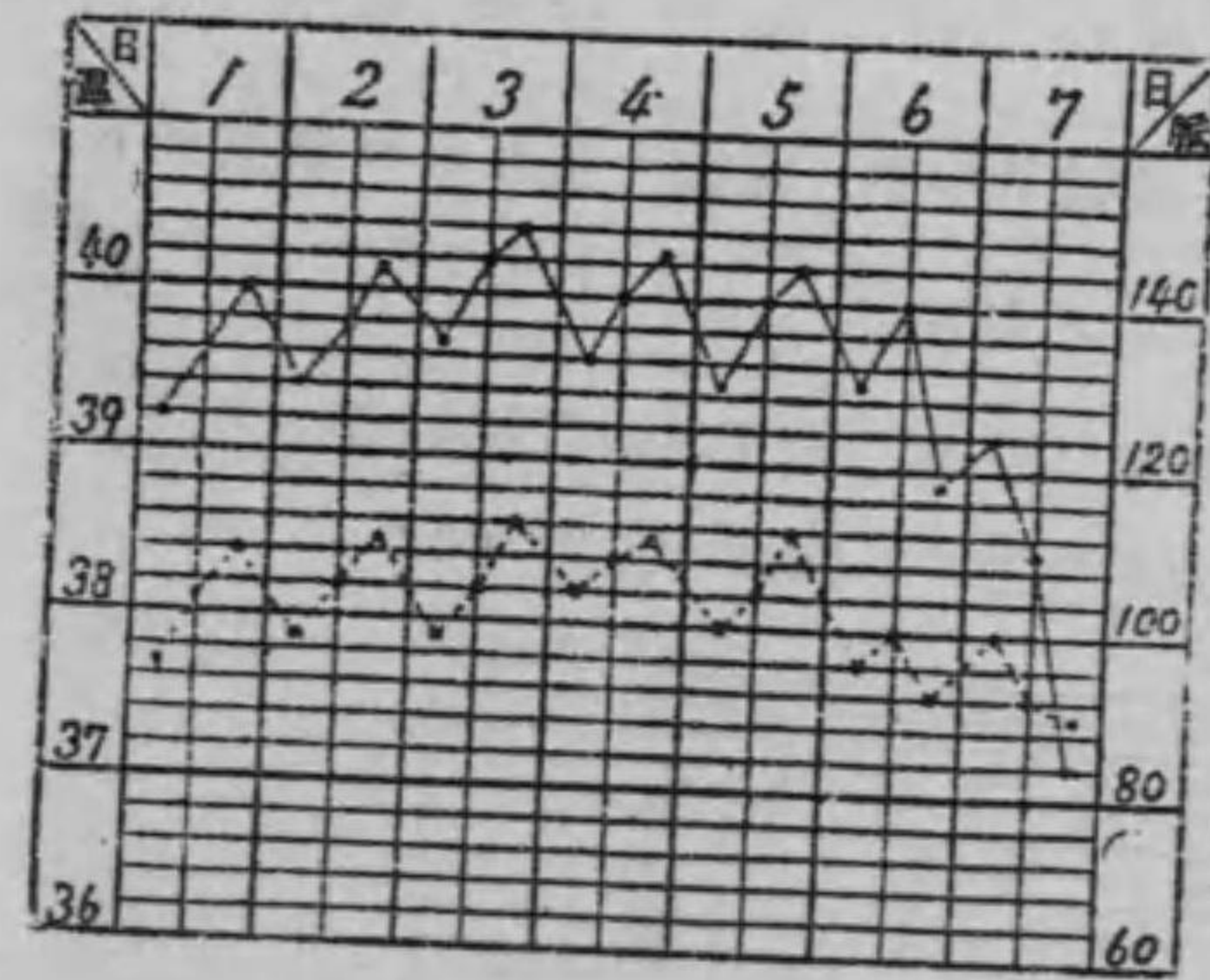
貫テ表シタモノデアル客年ノ身長ト体重ヲ讀ンデ各平均數ヲ計算セヨ。

尙教師用注意ニ。

コノ圖ハ尋常小學校生徒ノ年齢7年ヨリ12年マデノ平均ノ身長ト体重トヲ示ス圖ニ於テ年齢ハ横線ニテ身長体重ハ縦線ニテ示ス年齢ハコレヲ連續量トセズ1年毎ノ不連續量トナシタリ故ニ身長体重ヲ表ハス所ノモノハ第61頁ニ掲ゲタル如キ連續セザル線ナラズシテ各6箇ノ點ナリ是等ノ點ヲ順次結付ケタルモノガ圖ニ於ケル線ナリ。トアル。

3. 高一教科書 79頁 (5)問ニ

下ノ圖ハ或病人ノ体温ト脈膊ヲ表ハシタモノデ体温ヲ實線デ脈膊ハ點線デ書イテアル。体温ノ最モ高カッタノハ何時デ幾ツ



カ、3日4日5日間ノ3日間ノ平均溫度ハ何度カ。

尙7日間ノ日日ノ最高体温ノ平均數ヲ計算セヨ。

又脈膊ノ最モ多カ

ツタトキト最モ少カツタトキトノ差ハ幾ツデスカ、尙教師用注意欄ニ次ノ事ヲ書イテアル。

此ノ圖ハ或患者ノ体温ト1分間ノ脈膊數トヲ毎日朝晝夕ノ3回ニ測リタル7日間ノ病床經過表デアル圖ニ於テ体温ハ左端縦線ノ目盛ニヨリ脈膊ハ右端縦線ノ目盛ニヨリテ讀ムベキコト圖ノ太キ横線ハ健康体ノ標準状態ニ於ケル數ヲ表ハスモノナルコト、實際ノ經過表ニ於テハ此ノ線ニ呼吸數ヲモ併記セルコト及ビ体温脈膊呼吸ハ相異ナリタル色ノ線ニテ記サレアルコトヲ授クベシトアル。

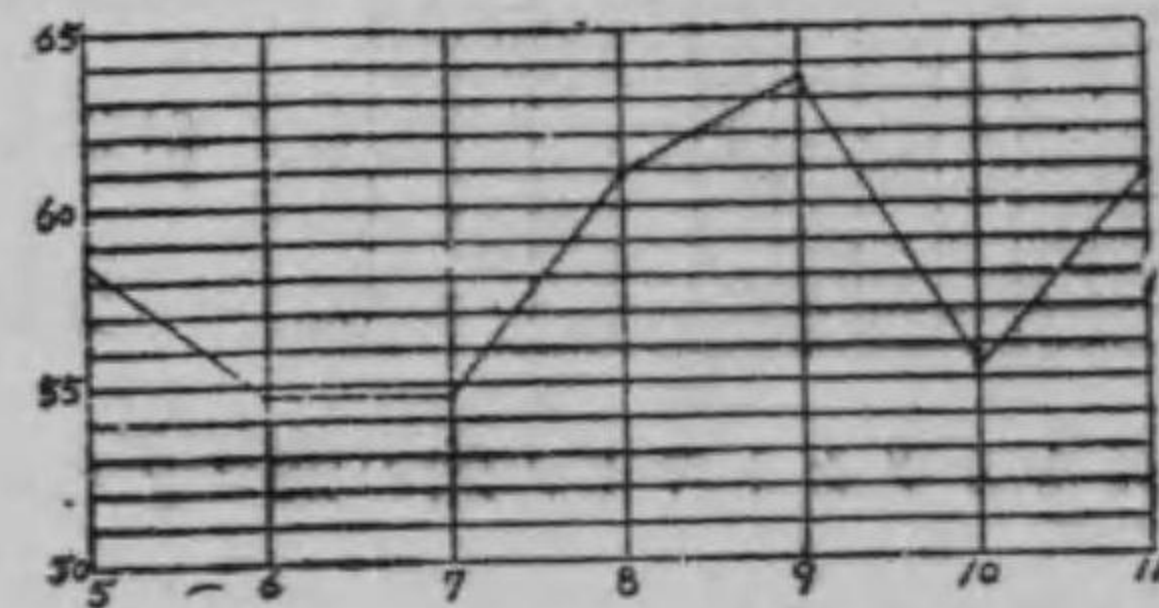
4. 高等第二學年ニ (69)頁 (6)問 (7)問 (8)問
(70)頁 (9) (10)問

(1) 或ル病人或日ノ体温ガ下ノ通りデアル其ノぐらふヲ描ケ

時刻	0時	2時	4時	6時	8時	10時	12時
午前	37.5°	37.2°	36.8°	37.1°	37.8°	38.0°	38.3°
午後		38.5°	38.7°	39°	38.4°	38.3°	37.5°

(2) 我が國內地米ノ最近7年間ノ産額ハ百万石ガ單位デ下ノ通りデアル其ノぐらふヲ書ケ。

大正 5年 同6年 同7年 同8年 同9年 同10 同11年
58.5 54.6 54.7 60.8 63.2 55.2 60.7



(3) 或町デ最近8年間ノ人口ハ右表ノ通りデアル其ノぐらふヲ書ケ。

四年	五年	六年	七年	八年	九年	十年	十一年
二〇三三七	二二二七五	二三五四二	二一三六九	二五七八三	三〇一七四	三四二三一	三九七五二

(4) 大正9年度ノ全國小學校男兒ノ平均身長ト平均ノ体重ハ下ノ通りデアル身長ノぐらふト体重ノグラフナーツノ圖ニ書ケ。

年齢(年)	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
身長(尺)	3.5	3.7	3.8	4.0	4.1	4.3	4.4	4.6	4.7	4.8
体重(貫)	4.7	5.2	5.6	6.2	6.7	7.3	8.0	9.0	9.8	10.2

(5) 或子供ノ3月毎ノ身長ヲ測ツタラ下ノ通りデアツタ其ノぐらふヲ描ケ又コノぐらふカラ12年11月ノ身長ヲ推定セヨ。

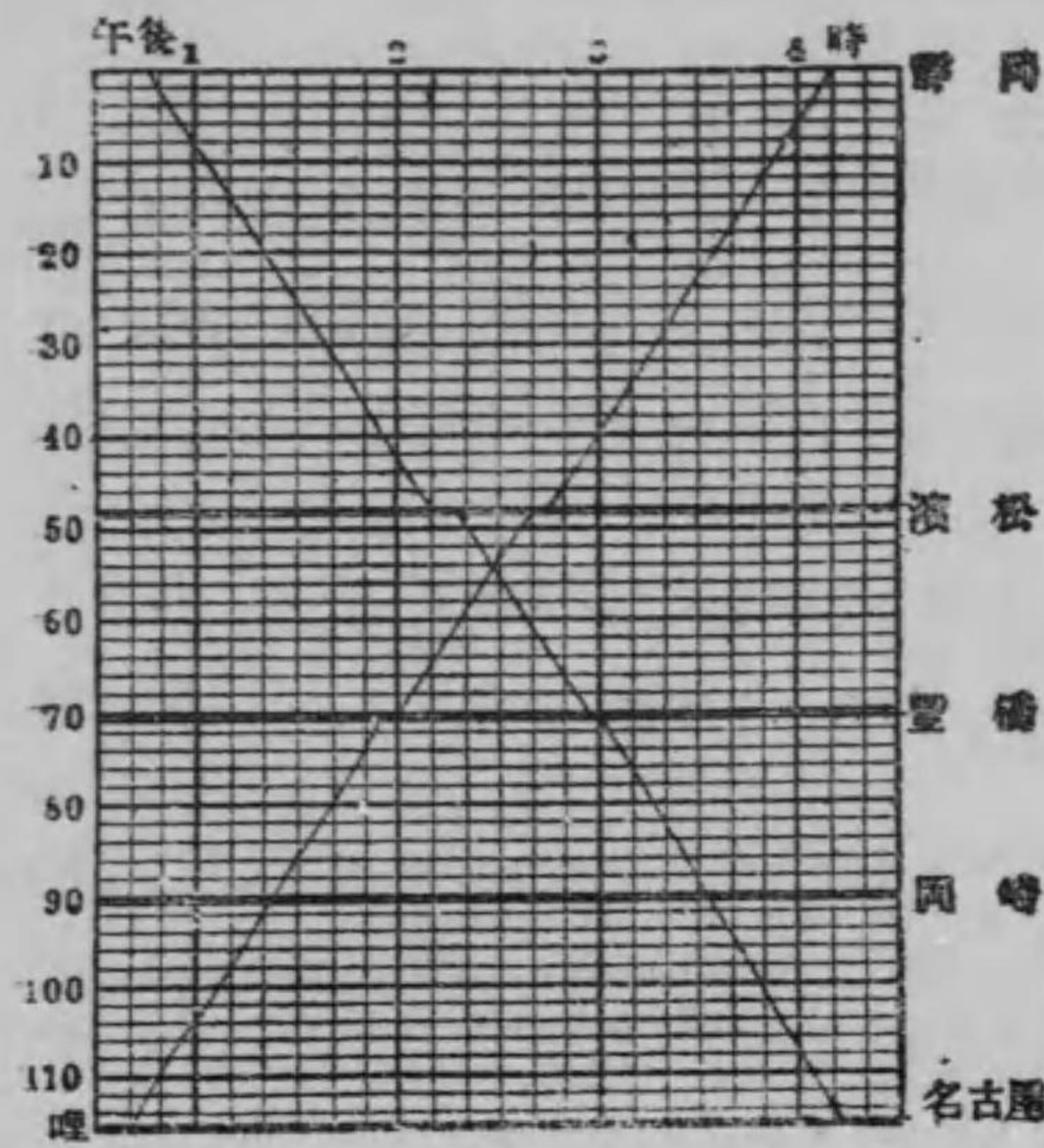
大正 年 月	12/1	12/4	12/7	12/10	13/1	13/4
身長(尺)	4.61	4.63	4.68	4.72	4.75	4.79

II だいやーぐらむ

だいやーぐらむハ汽車又ハ電車ノ運行スル有様ヲ圖示シタモノデアル。

1. 尋六教科書 81頁 (11)問ニ

下ノ圖ハ列車運行表ノ一部デアリガ静岡ヲ發スルハ何時

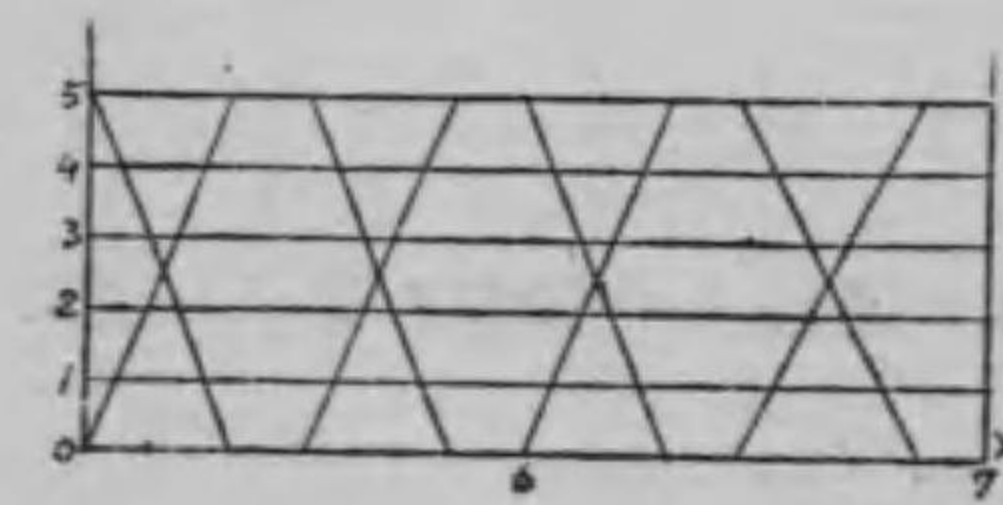


デ名古屋へ着
スルノハ何時
カ上リガ豊橋
ヲ發スルノハ
何時カ下リト
上リガ出會フ
所ハ静岡カラ
何哩ノ所デ何
時カ又下リガ
濱松へ着ク時
刻ト發スル時

刻ヲイヘ、上リガ岡崎ヲ通過スル時刻ヲ問フ。

2. 高等科二學年 71頁 (12問)ニ

男乙兩地間 5 軒ノ軌道ヲ毎時 15 軒ノ電車ガ午前 5 時カラ 80 分
毎ニ兩地ヲ發車スル此ノ電車ノ運行ノぐらふハ左圖ノ通りデア



ル今或人ノ毎時 4 軒ノ速サデ午
前 5 時 25 分ニ甲地ヲ出發シテ電
車道ニ沿ヒテ乙地ニ向ツタ此ノ
人ハ乙地ニ着クマデニ何回電車

ニ追越サル、カ又何回出會フカ又始メ追越サレルハ何時デ何處

カ最後ニ出會フハ何時デ何處カ此ノ人ノ進行ノぐらふヲ書イテ
コレヲ解ケ。

C. 函數關係ヲ表ハスグラフ

函數關係ヲ表ハスぐらふニハ次ノ通りアルカ。

1. 一次曲線ノぐらふ……正比例ノぐらふ $y = ax$.

2. 二次曲線ノぐらふ

1. 拋物線 $y = x^2$ ノぐらふ

2. 双曲線 $y = \frac{k}{x}$ $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$ ノぐらふ

3. 圓 $x^2 + y^2 = r^2$ ノぐらふ

4. 橢圓 $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ ノぐらふ

3. 三次曲線ノぐらふ $y = ax^3$

1. 立方拋物線——球ノ体積ト直徑ノ關係

2. 半立方拋物線 $y^2 = ax^3$ 球ノ体積ト表面積トノ關係

4. 指數曲線ノぐらふ $y = a^x$

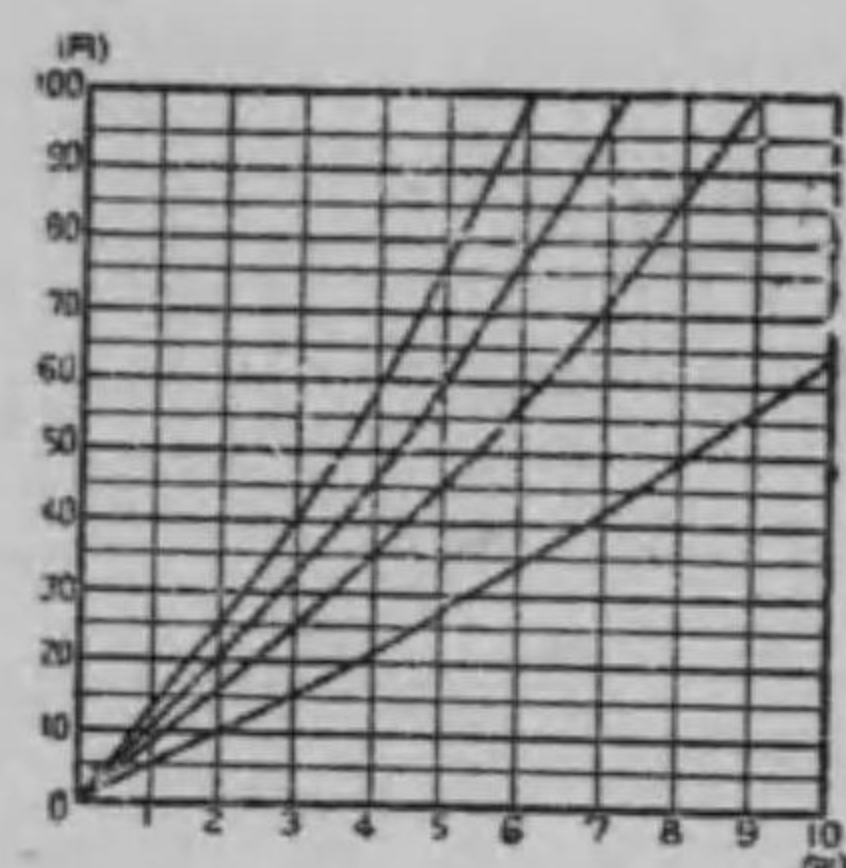
5. 對數曲線 $y = \log a^x$

コノ内教科書ニ表ハシタルモノハ

I 正比例ニ關スルぐらふ

1. 尋六教科書 61頁 (15)問

下ノ圖ハ元金 100 圓ニ對スル期間ト利息トノ關係ヲ表ハス最
下ノ斜線ハ年利 5 分其ノ上ハ 8 分其上ハ 1 割其上ハ 1 割 2 分ノ
モノデアリ年利 5 分ノトキ元金百圓ニ對スル 7 年間ノ利息ハ幾



目ト其ノ代價ノ關係ヲ表ハシ
タモノデアル白米3升ノ價ハ
幾ラカ。

又2圓デ白米何程買フコト
が出来ルカ。

1圓50錢デハ何程買ヘルカ
(10)問ニ 1時間ニ3軒ノ速
サデ歩クトキノ時間ト其ノ間
ニ進ム距離トノ關係ヲ表ス圖

ヲ作レトアル。

3. 高一教科書 58頁 (9)問ニ

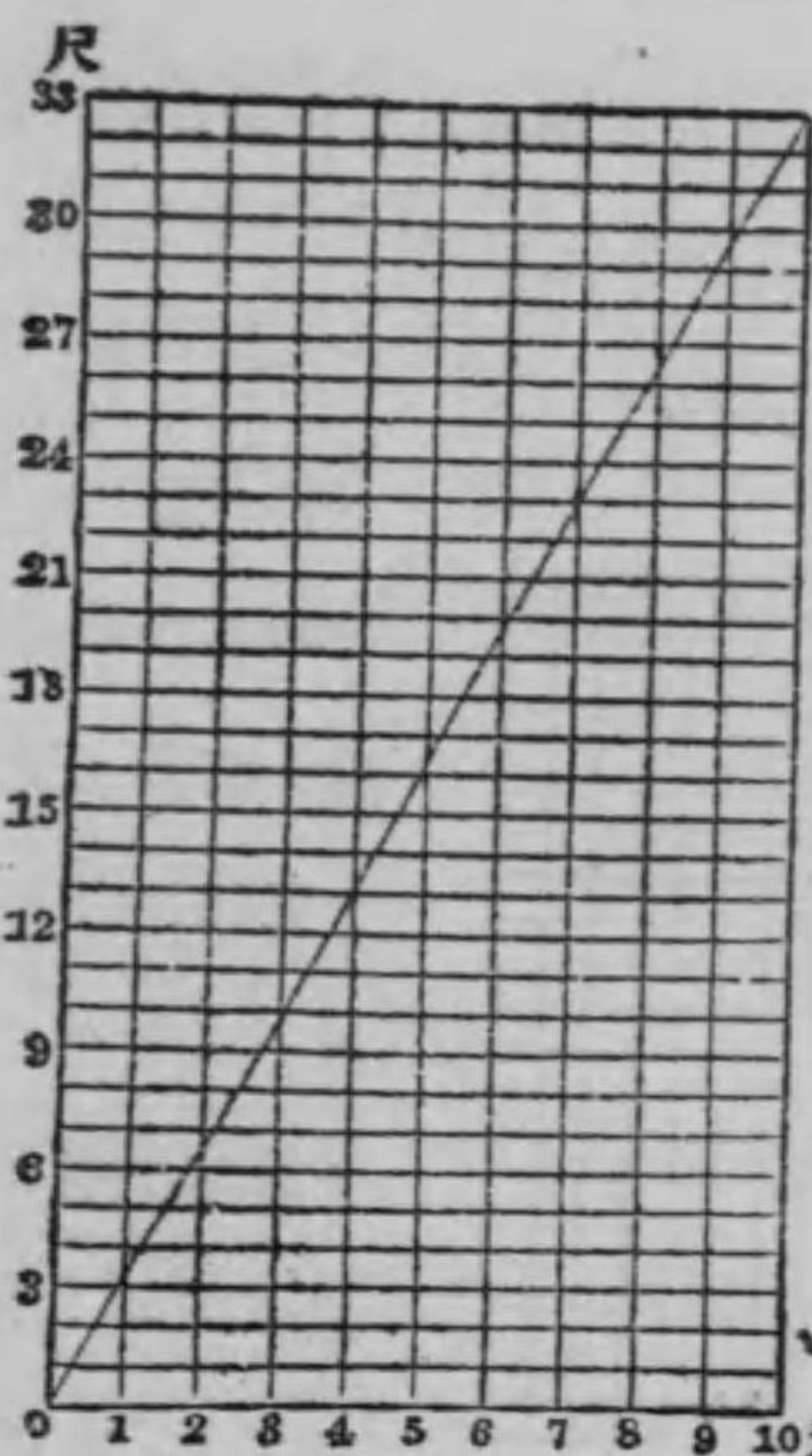
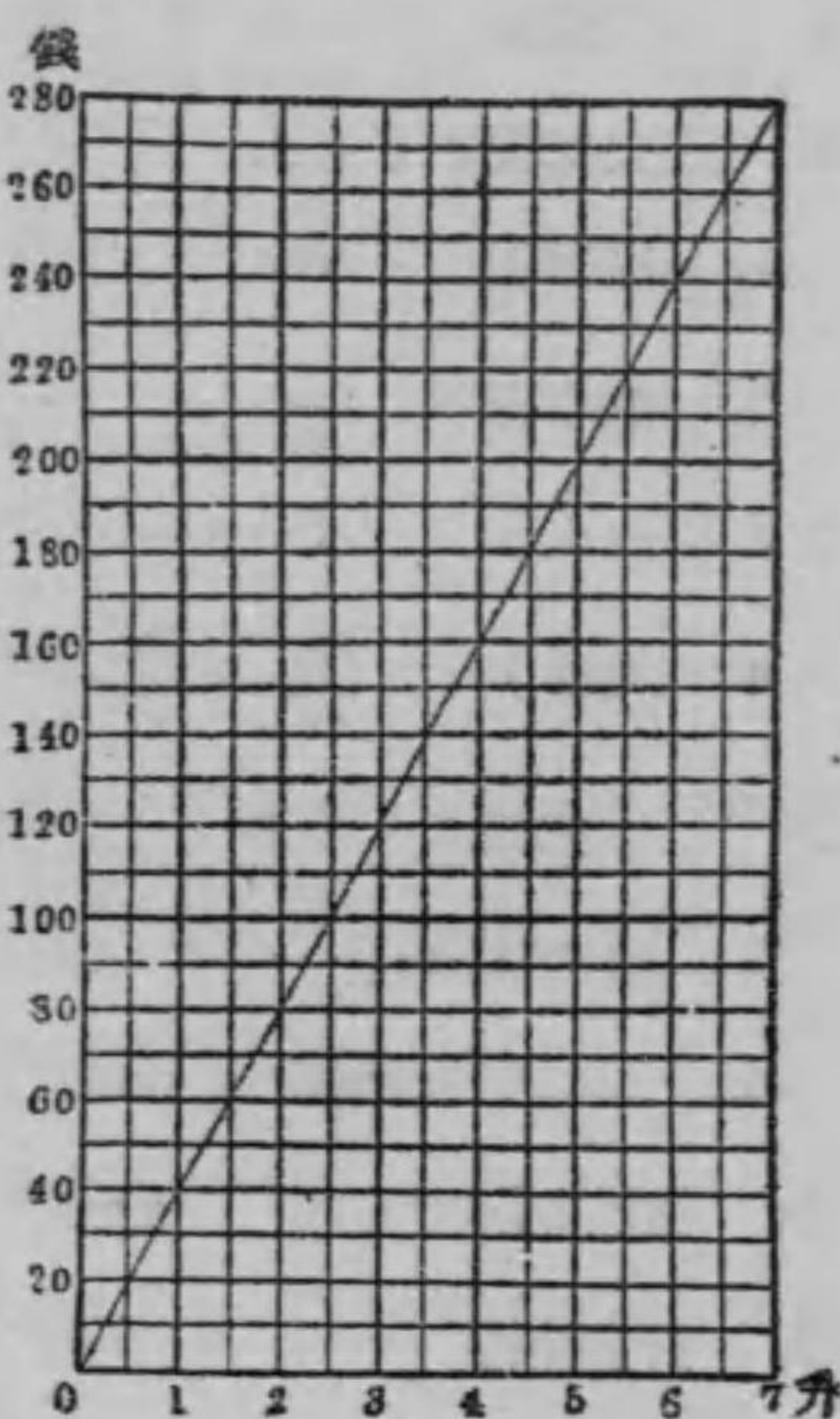
下ノ圖ハ同ジ長サヲメートルデ表シタ數ト尺デ表シタ數トノ
關係ヲ示スモノデアル、4尺ハ幾メートルニ當ルカ。25尺ハ幾
メートルカ、又1.5メートルハ幾尺ニ當ルカ、8.5メートルハ幾

ラカ又年利一割二分ノトキ二年ト

$\frac{1}{3}$ 年間ノ利息ハ幾ラカ。

2. 高一教科書 44頁 (9)問ニ

下ノ圖ハ或日ノ相場デ白米ノ樹

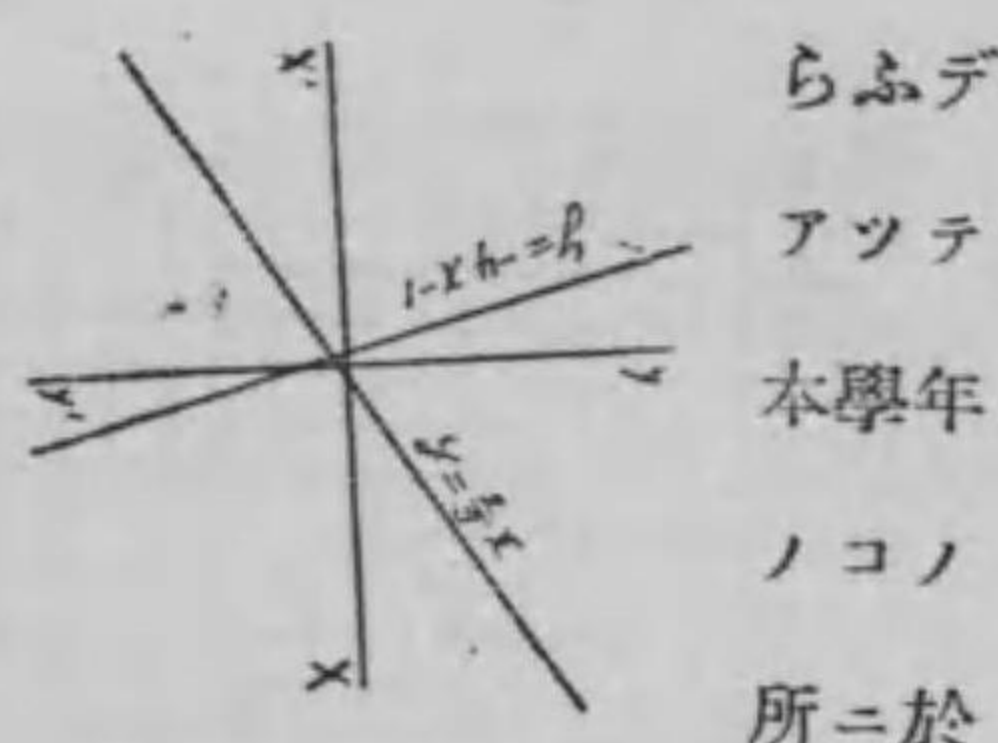


尺ニ當ルカ。

4. 高二教科書66頁 (18)

問ニ

コノぐらふハ純代數式ノぐ



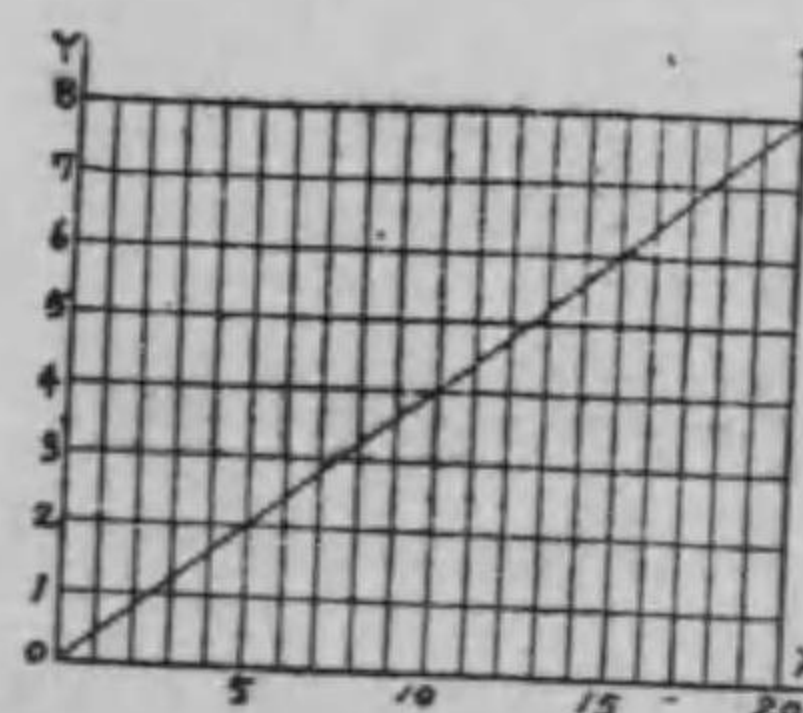
らふデ
アツテ
本學年
ノコノ
所ニ於
テぐらふノ本當ノ意味ヲ表
ハシテキル唯分數ノ便宜上
正比例ノぐらふノ中ニ入レ

テ置ク。

$$y = \frac{1}{3}x + 2 \text{ ぐらふヲ描ク}$$

$$y = 3x \text{ 描ク。}$$

5. 高二教科書 67頁 (1)問ニ



白米1升ノ代價ガ40錢デアルト

キ白米ノ樹目ト其代價ノ關係ヲ表
スぐらふヲ描ケ。

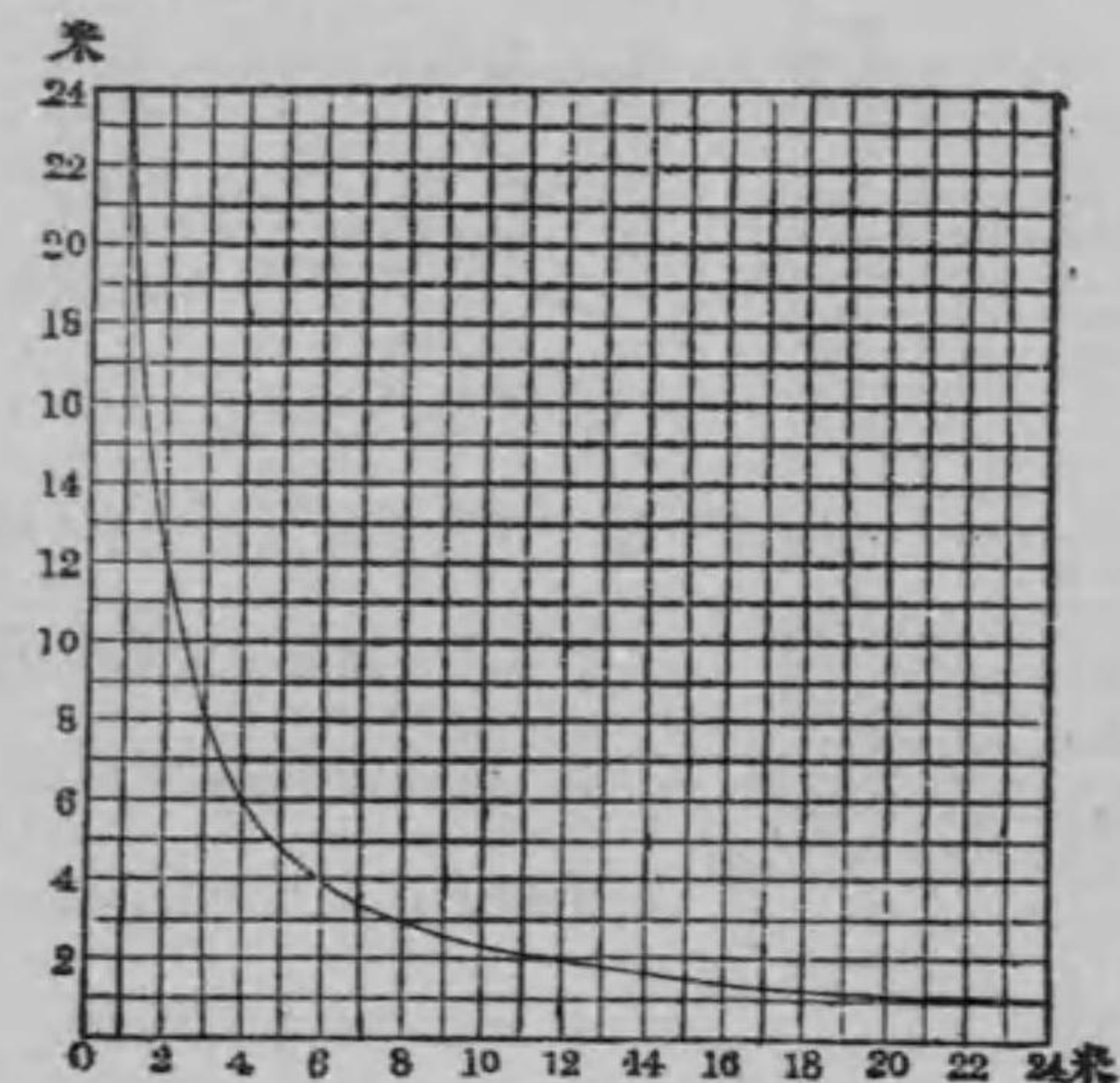
(2) 上ノ問題ノぐらふデ白米8.5升
ノ代價ヲ求メヨ、又5圓デ白米何

程買フコトが出来ルカ。

(3) 速サ毎時80哩ノ汽車ガアル運行ニ關スルぐらふヲ描ケ。

II 双曲線ノぐらふ。(反比例スルぐらふ)

1. 高等科一學年 67頁 (1)問ニ



下ノ圖ハ面積
ガ24平方米ノ矩
形ノ縦横ノ長サ
ノ關係ヲ表シタ
モノデアル。此
ノ面積デ縦ガ6
米デアルト横ハ
何米カ、縦ガ7.5
米デアルト横ハ

何米カ、横ガ16米デアルト縦ハ何米カ。

2. 高等第二學年 68頁 (4)問ニ

横	1	2	3	4	6	8	12	24	矩形デ24坪ノ地面ガア
縦	24	12	8	6	4	3	2	1	ル、此ノ地面ノ横ノ長

サト縦ノ長サトノ關係ヲ表スぐらふヲ描ケ。

尙(5)ニ延人數ガ30人ノ仕事ガアル之ヲナスニ必要ナ日數ト
人數トノ關係ヲ表スぐらふヲ描ケ。

コノ高二ニ描ケルぐらふハ、高一ノ場合ト同ジ反比例スルモ

ノデアルケレドモ高二ノハ代數式トシテノ函數ノ表示デアアルコ
トヲ考ヘネバナラス。

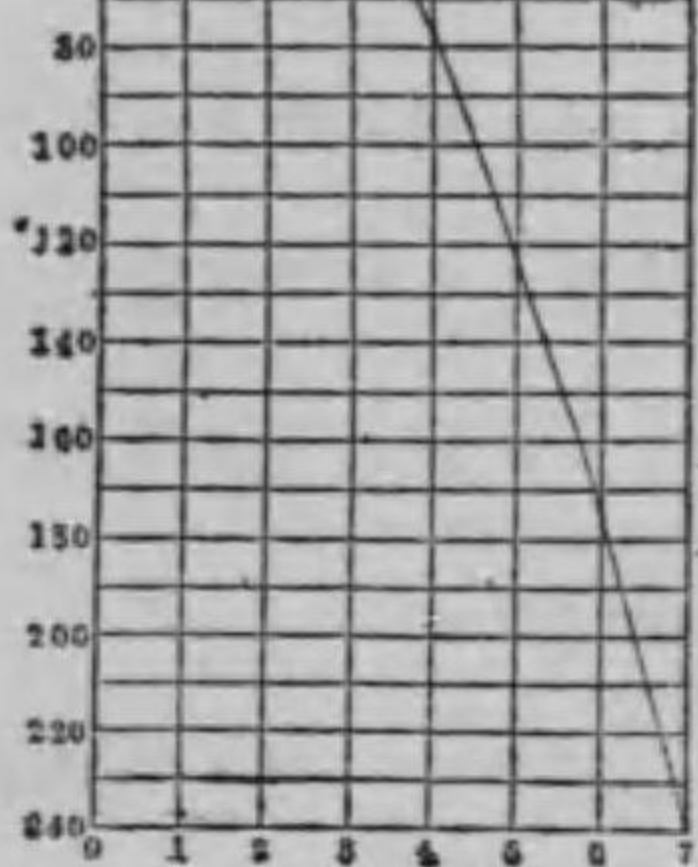
コノ點ガ高一ト高二トノ異ナル點デアアル。

III 拋物線ノぐらふ。

1. 高一教科書 61頁 (19)問ニ。

高イ所カラ石ヲ落スト其落下スル距離ハ落初ノ時カラソノ時

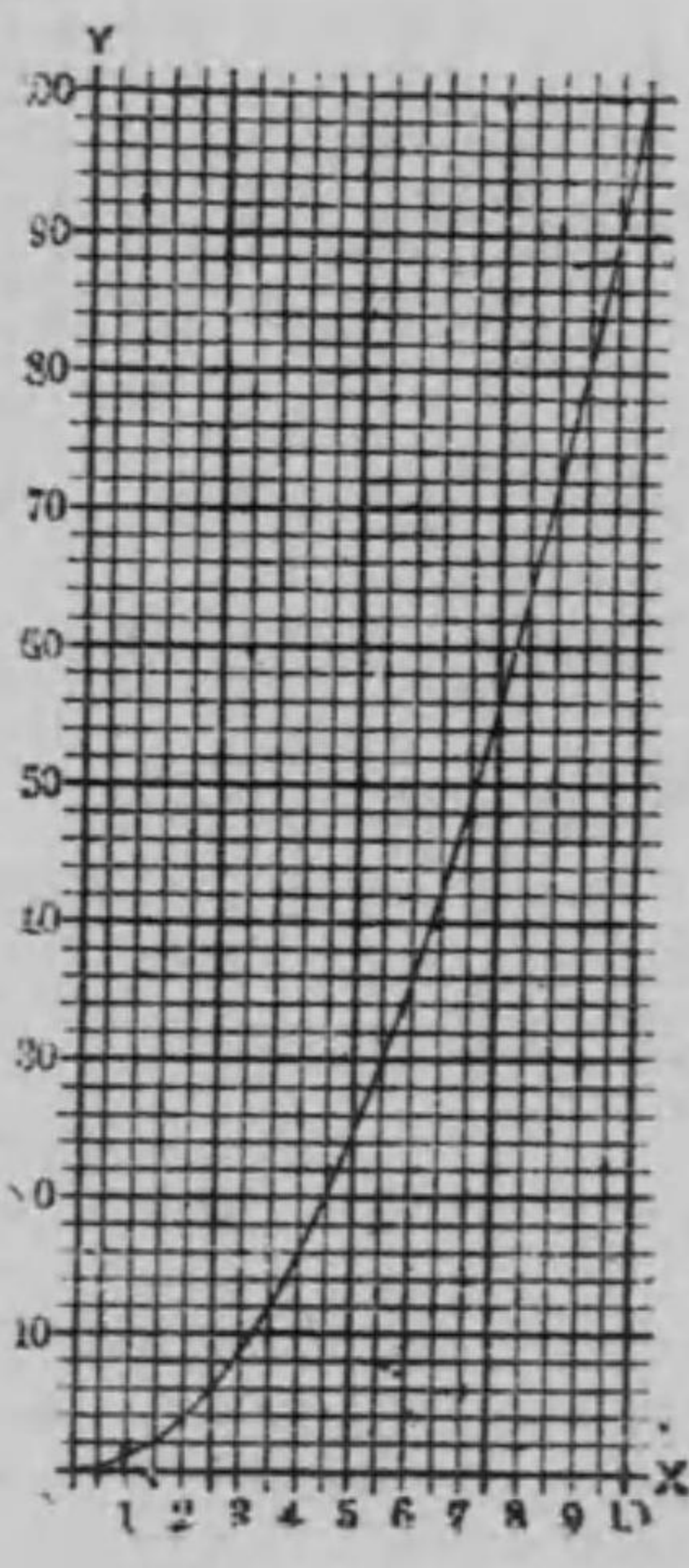
マデノ時間ノ平方ニ比例スル下ノ圖ハ
落下ノ距離ト時間トノ關係ヲ表ハシタ
モノデアアル。



石ハ一秒
間ニ幾米落
チルカ 3.5
秒間ニハ幾
米落チルカ
40米落チ

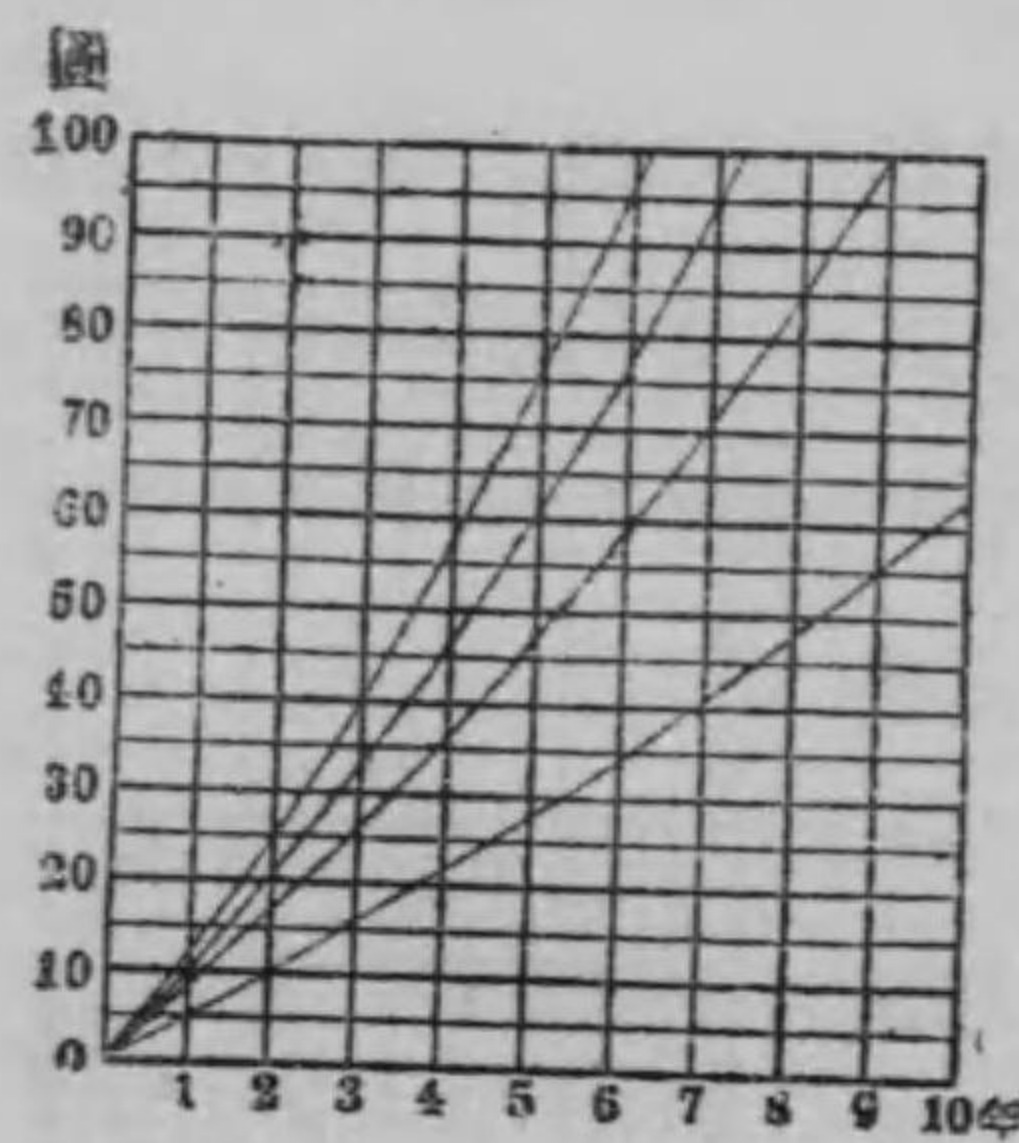
ルニハ何秒カ、ルカ 100米落チルニ
ハ何秒カ、ルカ。ノ形式デ出テキル

2. 高等第二學年 76頁 (14)問ニ
正方形ノ邊ノ長サト面積ノ關係ヲ
表ハスぐらふハ右圖ノ通りデアアル
邊ガ 4.3米ノ正方形ノ面積ハ何程デ



アルカ又面積が60平方尺ノ正方形ノ一邊ノ長サハ何程デアルカ
一般ニ一ツノ數量ガ他ノ數量ノ平方ニ比例スルぐらふハコノ
ぐらふニ屬スルモノデアル。

III 指數曲線ノぐらふ。



1. 尋常六學年 77頁(8)問ニ
左ノ圖ハ元金 100 圓ニ對シ
テ 1 年毎ニ利ヲ元ニ繰込ムト
キ 期間ト利息ノ關係ヲ示ス、
圖ノ曲線ハ下ヨリ順ニ年 5
分 8 分 1 割 1 割 2 分ノモノデ
アル年 5 分ノトキ 7 年間ノ利
息ハ幾ラカ 8 分ノトキ 9 年間

ノ利息ハ幾ラカ 1 割ノトキ 4 年ノ利息ハ幾ラカ。

高等ナル曲線デアリナガラ算術ニマデ必要ナノハコノ指數曲
線デアル。

今元金ヲ 4 圓ニテ利率ヲ r 期間ヲ x トシタ複利法ニ於ケル元利
合計ヲ圖示スルトキハ

$$y = A(1 + V)^x$$

今コノ中 A, V ガ一定ニシテ期間ヲ種々ニ變ヘルトキコレニ對
應スル元利合計ヲ考ヘルナラバ上ノ式ハ指數曲線ヲ表ハスモノ
デアル。

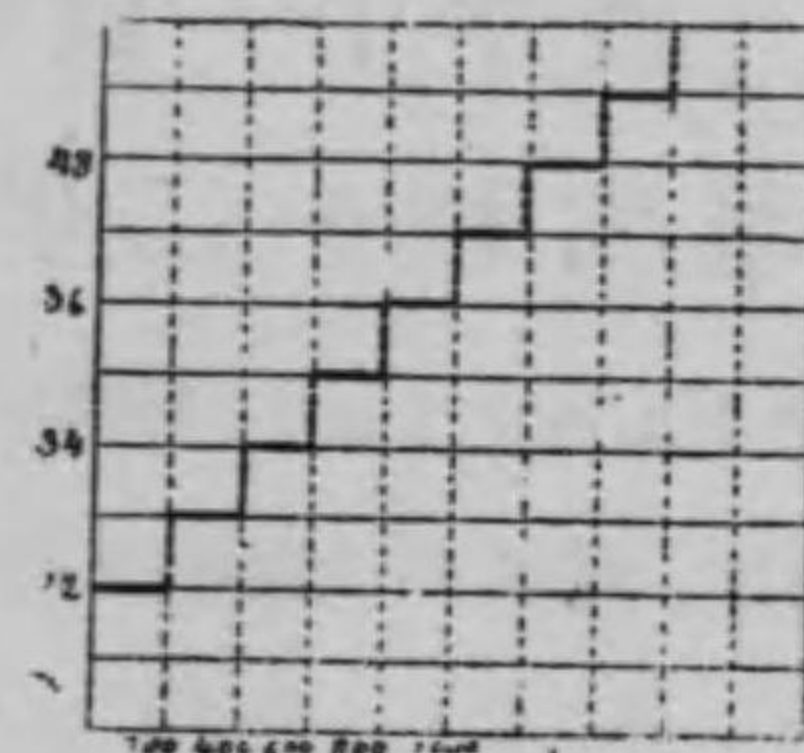
即チ、 $A(1+V)$ ハ一定デアルカラコレヲ今 a ニテ表ハストキ
ハ $y = a^x$ トナルノデアル。

尋六 77 頁ニ出テキルモノハコノ元利合計ノ中カラ元金ダケヲ
引去ツタ利息ト期間トノ關係ノミヲ示スぐらふデアル。

D. 不連續量ノグラフ

高二 76 頁 (15) 問ニ

小包郵便ハ 1 貫 600 匁ノ物マデニ限リ普通小包料ハ 200 匁マ
デ 12 錢デ其ノ上ハ 200 匁又ハ其ノ未滿ヲ増ス毎ニ 6 錢ヲ増ス普
通小包料ノぐらふヲ描ケ。



第三節 二重グラフ

ぐらふヲ他ノ方面カラ分數シテ單一ぐらふト複合ぐらふトニ
分ルコトガ出來ル。即チ複合ぐらふトイフノハ二種以上ノぐら
ふヲ同一ノ坐標ノモトニ畫テ事實關係ヲ吟味スル圖表示デア
ル故ニぐらふヲ以テ日常生活ニ於ル事實關係カラ或法則ナリ事
實ヲ見出サントスルトキ或ハコレ等ノコトヲ明瞭ニセンニハコ

○次に、各兒ノ成績點ヲ、決定シテコレヲ、ぐらふニ表ハス練習ヲスルノデアル。

2. 初歩ノぐらふノ讀方

○次ノ様ナぐらふヲ示シテ其ノ讀方ヲ練習スル。

コレハ或ル一周間ノ生徒ノ欠席數ヲ、ぐらふニ表ハシタモノデアル。

○									
○									
○	△		○						
○	○		○	○					
○	○		○	○	○				
○	○		○	○	○	○			
○	○		○	○	○	○			
○	○		○	○	○	○			
水	金	土	月	火	水	木			

先ヅコンナ表ヲ作ツテ置イテ、コレヲ兒童ノ前ニ出シテコノ表ハ如何ナルコトヲ表ハシタモノデアルカヲ問答シ寒胃ニヨル欠席者ノ數ヲ表ハシタモノデアルコトヲ説明スル。

斯クシテ次ノ様ナ問ヲ發スルノデアル。

1. 一番欠席ノ名カツタノハ何曜日デスカソレハ何人デスカ。
 2. 一番欠席ノ少カツタノハ何曜日デスカ、ソレハ何人デスカ。
 3. 土曜日ハ何人休ンデキマシタカ。
 4. 土曜日ト同ジク休ンデキタ時ハ何曜日デスカ。
 5. ドウシテ月曜日ダケ欠席生ガ少ナイノデセウ。
 6. 又ソレガ火曜日ニナツタラ多クナツタノデセウ。
- 斯クシテ土曜日ヲ過ギテ病氣ハ次第ニ減ジテ來テ日曜日ニナツタ時一日休業トイフノデ相當ニ養生シタ結果氣分モヨクナル

トイフノデ月曜日ニハ太程モノハ大丈夫トイフデ出テ來タノデアル從ツテ、月曜日ハ欠席生ガ甚ダ少ナイトイフコトニナル然ルニ時々好クナツタトイフノデ月曜日出テ來ルタメ又病勢加ハツタトテ火曜日ニハ多ク欠席生ノ増加ヲ來シタワケデアル故ニ火曜日ハ増シテキルコンナ事實ヲ、讀マシ且ツ話シテヤルコトガ大切デアル。

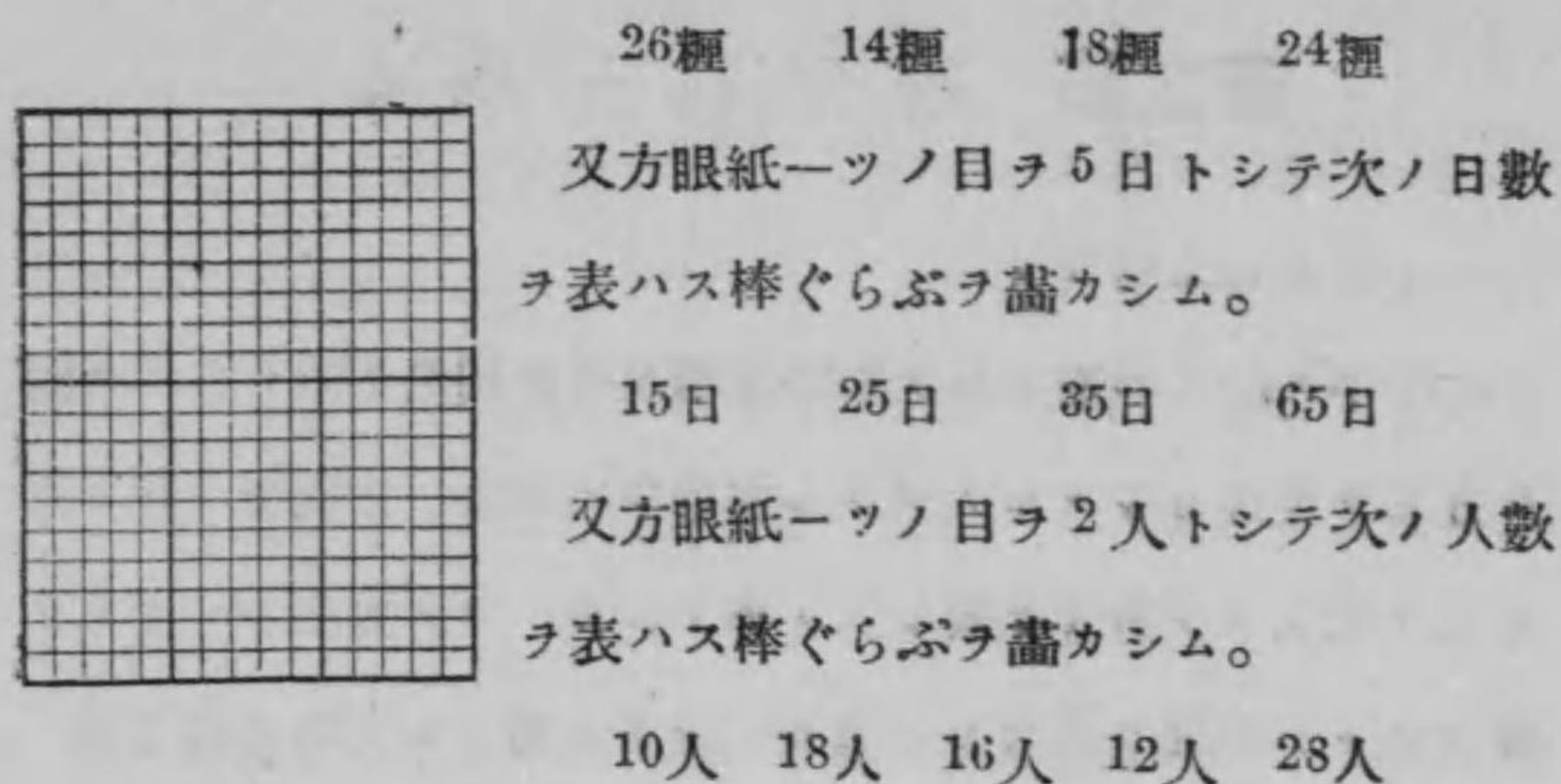
即チ、私達ハぐらふ教授ガ唯ニ數量關係ノ考慮ノミニ止マラズコレガぐらふニ表ハレタ事實ヲ捕ヘテ、其ノ事實ヲ通ジテ一ツノ教訓ヲ與ヘ且ツ幼學年ニハコノ事實ヲ通ジテ一ツノオ話ヲスルコトモ趣味アラシムル方法トシテ可ナリデアル。

3. 單位ノ變更トぐらふ

1. 太郎サンハ20錢次郎サンハ16錢三郎サンハ12錢花子サンハ18錢持ツテキマスコレヲ圖デ表ハシテゴラン。

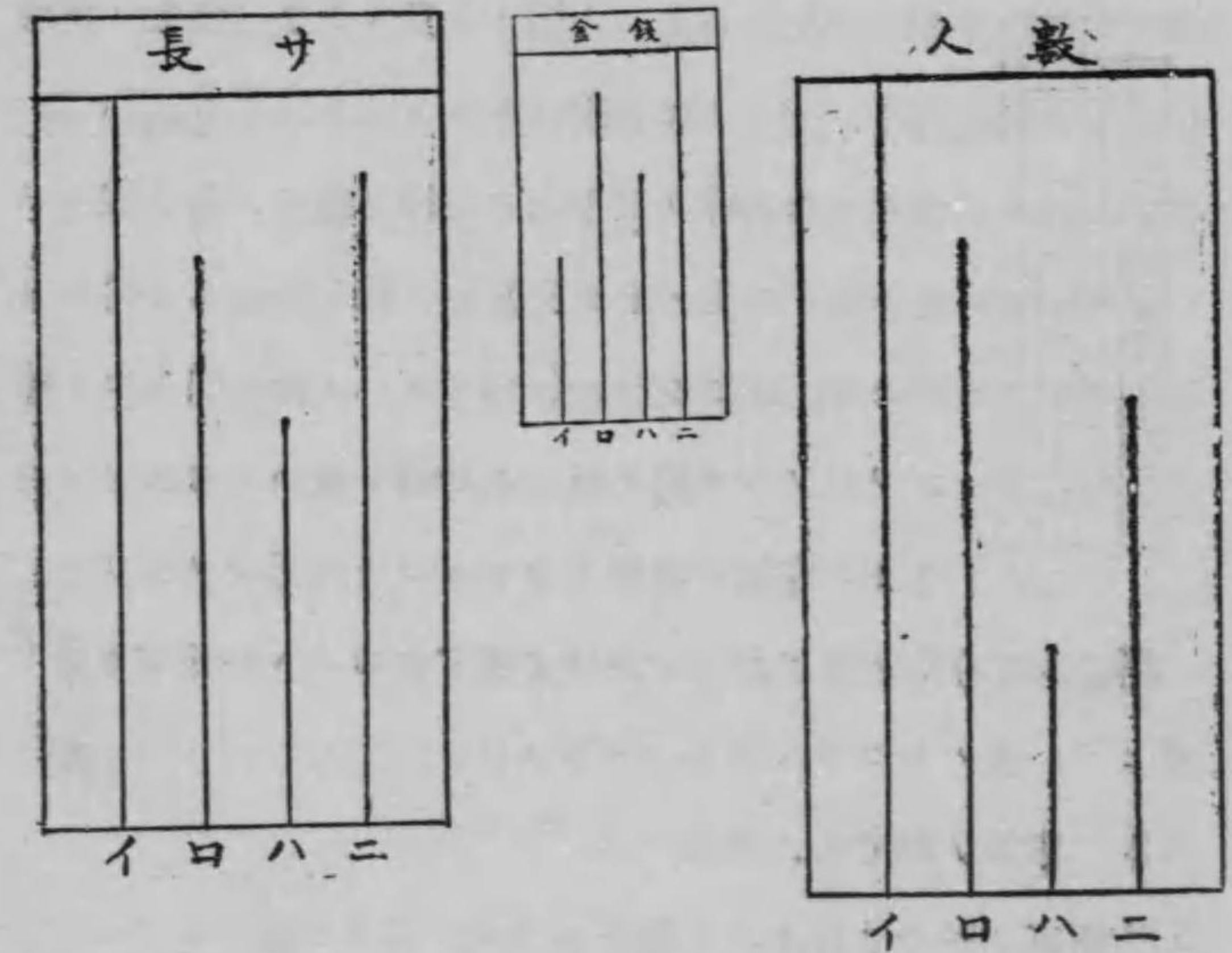
郎太	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
郎二	○	○	○	○	○	○	○				
郎三	○	○	○	○	○						
子花	○	○	○	○	○	○	○	○			

例ニヨツテ太郎サン二郎サン花子サン三郎サン座ヲ決定スルノデアル、サウシテ各々金ヲ今迄ト同様ニシテ記入サシテ見ルト一ツノ方眼ヲ一錢トスルトキハトテモ書クコトガ出來ナイノデアル、ソコデコレダケノ數デ與ヘラレタ金額ヲ記入スルニハ



3. 簡單ナル棒ぐらふ讀方

コ、ニ於テハ單ニ、棒ニテ表ハシタ數量ノ大サヲ續ムトイフ位ニ止メル。



- (イ) ハ何程デスカ。
- (ロ) ハ何程デスカ。
- (ハ) ハ何程デスカ。
- (ニ) ハ何程デスカ。
- (1) ト(ニ)ハ何程異イマスカ。

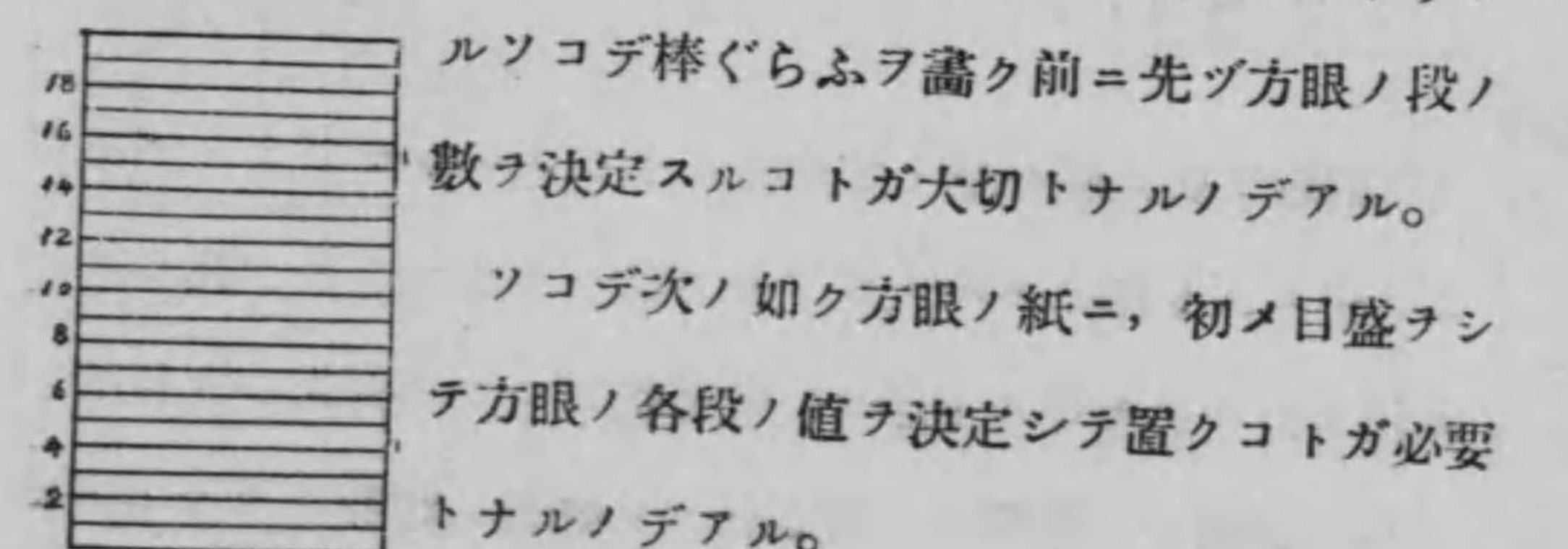
4. 方眼紙ニ目盛ヲ附スルコト。

棒ぐらふヲ書ク場合デモ或ハ棒ぐらふヲ讀ム場合ニモコレニ目盛ヲ附スルトキハ甚ダ便利ナモノデアル。

即チ今棒ぐらふヲ畫ク場合ニ付テ考ヘテ見ルニ、一ツノ目ヲ2種トシテ26種ヲ畫クニハ先ヅ方眼13ヲ讀ンデ畫クコトハヨイガ次ニ14種, 18種, 24種, ヲ畫クニモヤハリ下ノ段カラ一々7.

9.12ナリヲ讀ンデソコマデ下ノ段カラ線ヲ引クコトハ甚ダ面倒デアルソコデ今少シ早く記入スル方法ハナイカトイフゴトヲ考ヘルノデアルガ。

コレニハ方眼ノ一段一段ノ數ガ決ツテ居レバ容易ナモノデア

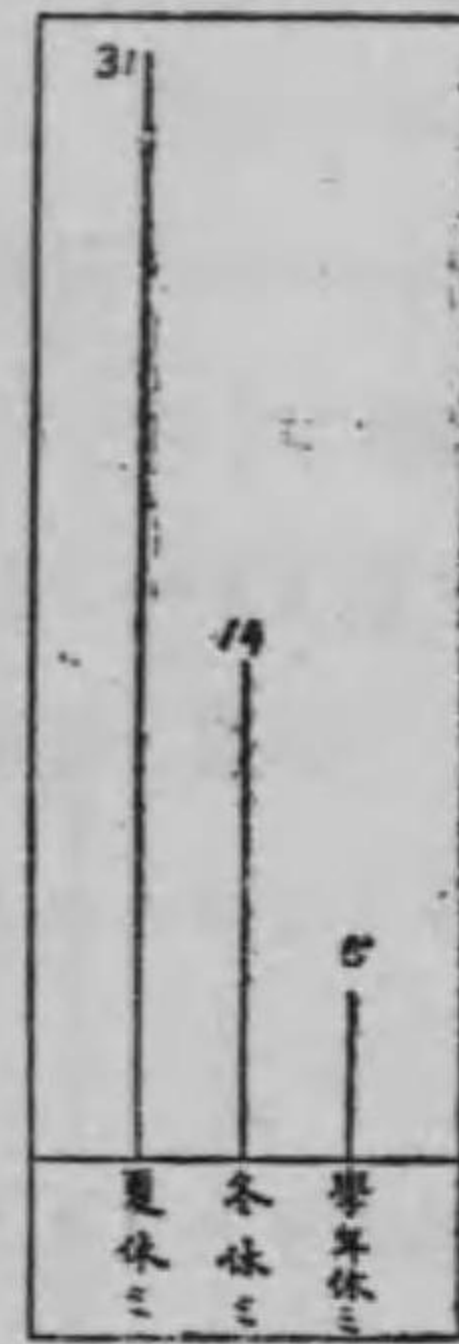


5. 事實問題ノぐらふ化

尋常三學年應用問題其一ノ(2) (7) 如キ問題ハ普通ノ形式ニ取扱ツタ後ハコレヲ棒ぐらふニ表ハス、練習ヲスル。

(2) 夏ヤスミガ31日、冬ヤスミガ14日、學年ノスエノヤスミガ5日アルト、皆デ幾日ニナルカ、コレヲ棒ぐらふデ表ハシナサイ。

(3) 6寸5分ノ高サノダイガアルコノ上ニ3尺9寸7分ノ高サノ人ガ立ツト下カラノ高サハドレダケカコレヲ棒ぐらふニ



表ハシテ見ル。



27頁 5

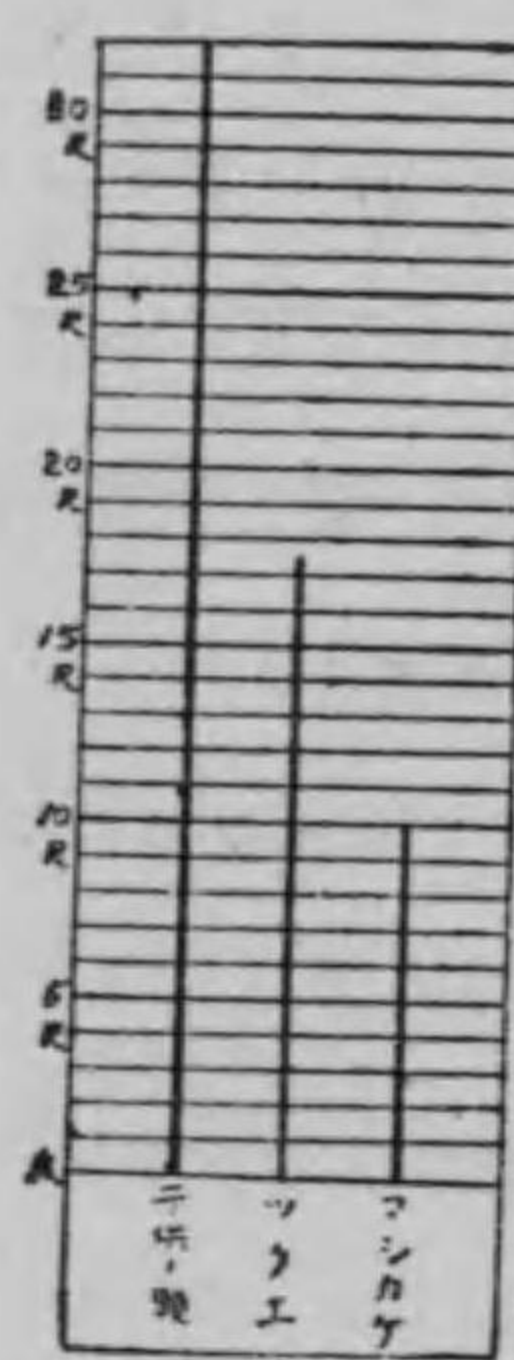
コノ子ハ算術ヲシテキルコノ子ノアタママデノ高サハ机ノ高サヨリ何ホド高イカコシカケハ机ヨリ何ホドヒクイカ。

コノ問題ヲ或人達ハびくごらふトシテコレヲドコマデモぐらふノ中ニ人様トスル人ガアルガ私ハサウマデシテ凡テヲぐらふ化サナクテモヨイト思フ、教科書ガコレヲ挿入シタ目的ハ

1. 問題ヲ、事實化シ値表化シテ練習ニ趣味アラシムル様ニシタコト。

2. 問題ノ數量關係ヲ具体化シテ解方ヲ平易ナラシメタコト
3. 圖ニ對スル寸法ヲ記入スル方法ヲ知ラシメルタメニ取レル方法デアツテ決シテコレニヨツテぐらふ教授ヲセヨトイフノデモナケレバ又コレガぐらふ教材デアルトイフモノデナイ、ノdeal。

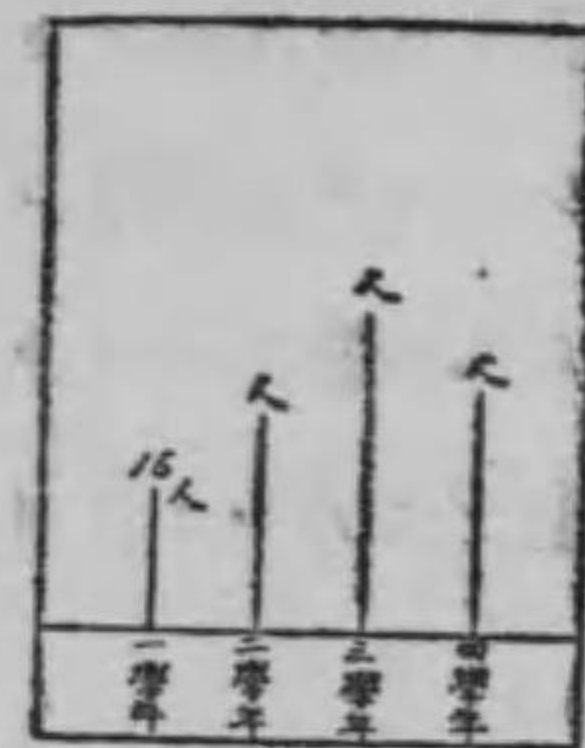
然シナガラコノ問題ヲ、考ヘ方ニヨルトキハぐらふ化スルコトガ出来ナイコトハナイノdeal。故ニ普通ノ方法ニ於テコノ問題ヲ解クト同時ニ更ニ、棒ぐらふヲ理解セシムルトイフ方面



カラ考ヘテコレヲ棒ぐらふ化スルコトノ無駄デナイコトモ首肯セラル、コト、思フノdeal。先ヅ床板ガソロツテキルカラコノ床板ヲ軸トシテコレニソレゾレ机コシカケ子供ノ頭マデノ長サヲ記入スルトキハコレ等ノ比數ヲ棒ぐらふニ表ハシタコトニナル。

○31頁 (9) 次郎ハ太郎ヨリ1寸5分ヒクイ三郎ハ次郎ヨリ2寸ヒクイ太郎ノセイガ4尺1寸3分アル三郎ノセイハ何ホドカ、コレヲぐらふニ表ハシテ見ル。

次ノ如キぐらふヲ提出シ割算及掛算ト關連シテ讀方練習スル即チ、棒ぐらふヲ見テ目盛ノ單位ヲ決定シコノ決定カラ、又他ノ棒ぐらふヲ讀ムコトノ練習deal。



棒ぐらふヲ讀ミツ、種々ノ計算ヲ行ハシムルノデアロ。

- 1 1 學年ハ何人デスカ。
- 2 2 學年ハ何人デスカ。

一寸コ、デ出來ナイモノガ出來ルノデアル

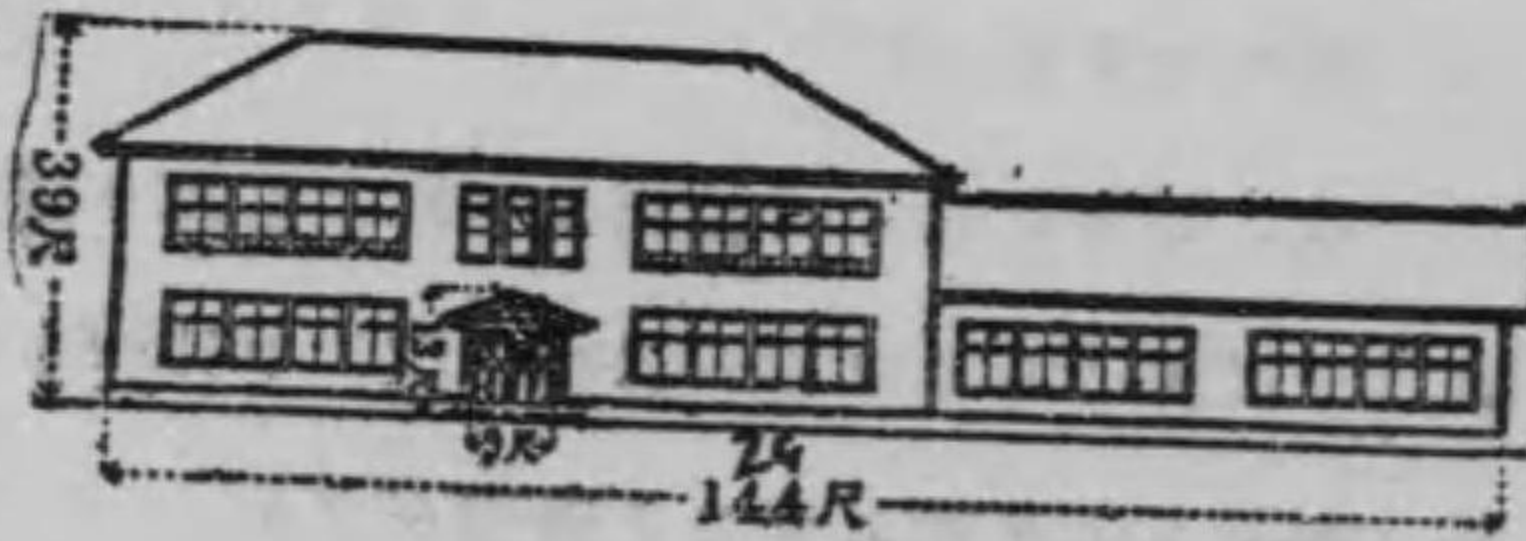
ソコデ何がワカレバ二學年ノ人数ハワカリマスカト聞イテ見ル
ソコデ目盛ニ氣が付キ一ツノ目盛ガワカレバヨイ、ソレハ一
學年ノ場合カラ考ヘテ、一ツノ目ハ4人ト知ルデセウソコデ

- 3 二學年ハ24人ト答ヘルデセウ。
- 4 三學年ト四學年ハ何人デスカ。
- 5 一學年ト三學年ト加ヘルト幾人デスカ。
- 6 二學年ト四學年ト加ヘルト幾人デスカ。
- 7 一番多イ學年ト少イ學年トハ何人異イマスカ。
- 8 目盛一ツヲ、5人ニスルト各學年ハ何人ヅ、ニナリマスカ。

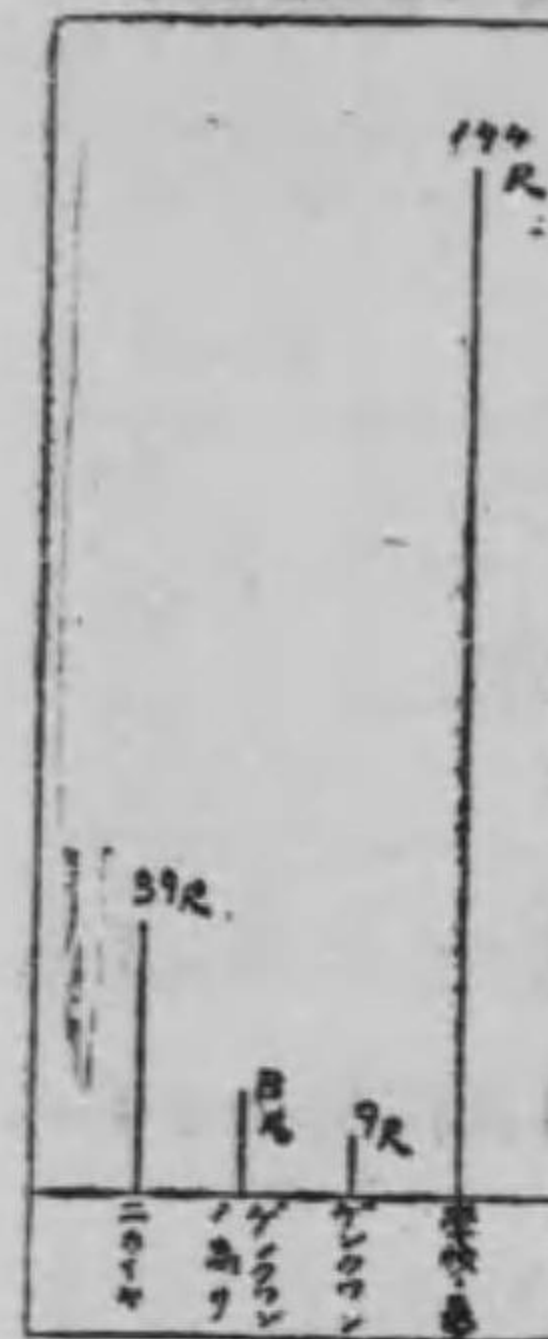
〔注意〕 コノぐらふノ讀方ニ於テハ同盛ノ決定ガ必要デアルコトニ暗々裏ニ注意セシムルモノデアル。

○73頁 (11)

コノ學校ノ長サハゲンクワンノ長サノ何倍カ

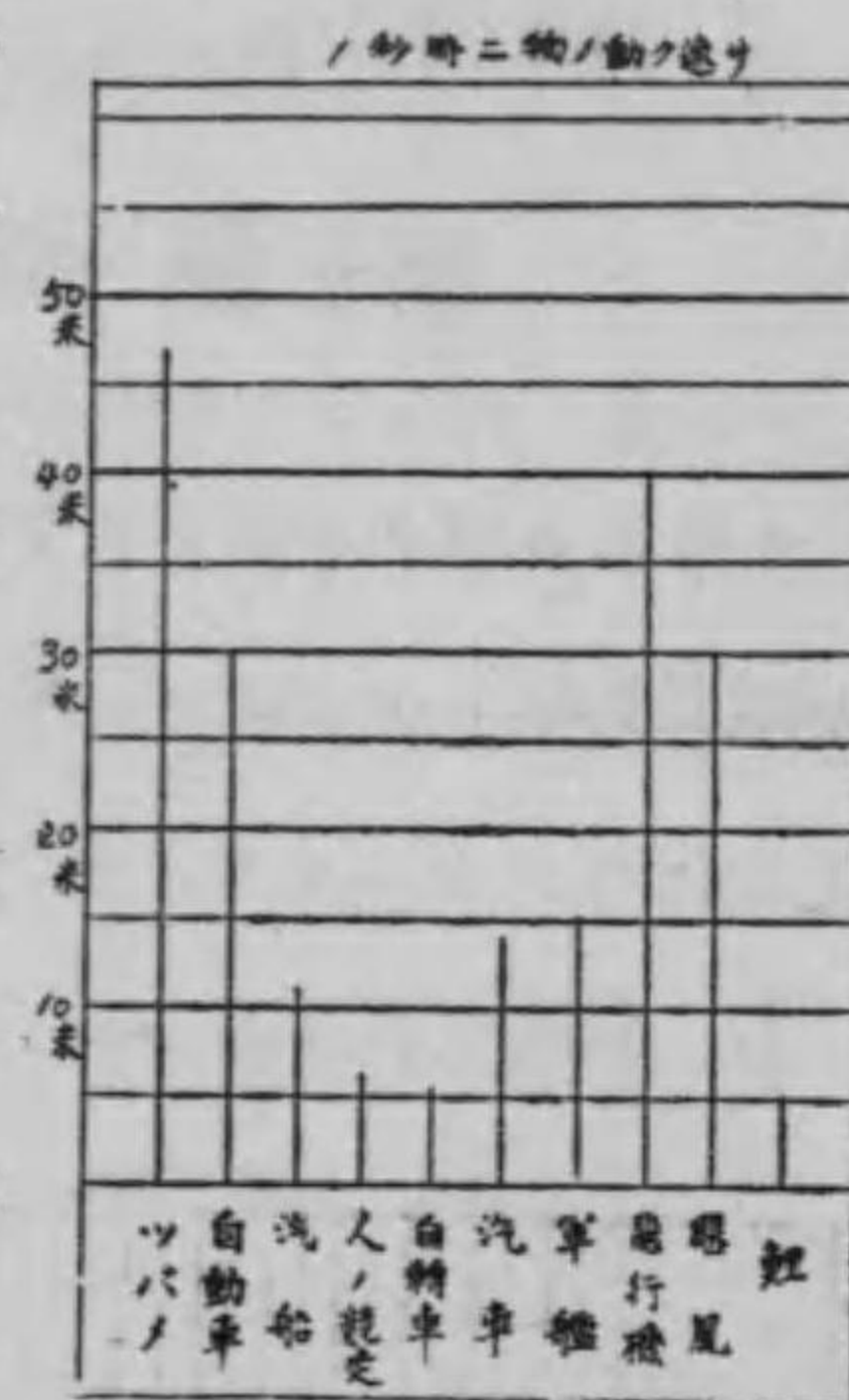


又ニカイノ高サハゲンクワンノ高サノ何倍カ
コノ問題モ次ノ如ク棒ぐらふ化シテ、次ノ如ク高形スルコトガ出來ルノデアロ。



6. ○再ビ棒ぐらふノ讀方

コレハ一砂間ニ物ノ動く速サヲ比較シタノデアルガ本學年ノ子供ニハ



コレヲ棒ぐらふニ表ハストイフヨリ
ワ何が一番早イカトイフ其事實ガ非常ニ趣味ヲ持ツテ迎ヘラレルト思フ

ノデアルソコデ教育ノ出發ニ當ツテ、コノ世ノ中ニ、一番走ルノガ早イノハ何ダト思ヒマスカ等問題ヲ出シテ見ル好奇心ニ満チタ子供ハ色々答ヘルデセウソコデコノ好奇心ニ満ツタ時教師ハコレヲ棒ぐらふニ表ハシタモノヲ換出シテ其何レガ最も早イカラ一目ニシテ決定スルデセウ。

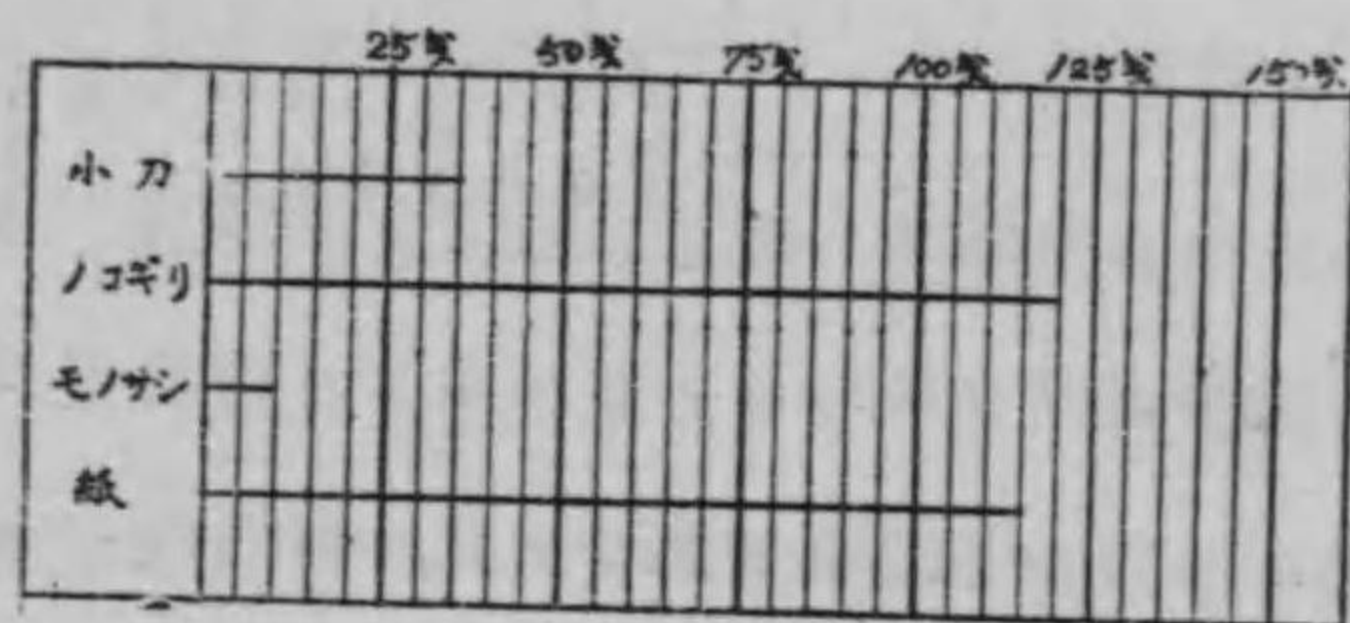
- 1 何が一番早イデスカ。
- 2 皆ガ一番早イト思ツタノハ何番目デスカ。
- 3 自動車ハ何番デスカ。
- 4 燕ハ自動車ノ何倍走リマスカ。

5. 又人間ノ何倍デスカ、一番早イノト少イノト何米異イマスカ。
6. 軍艦ト汽車トドチラガ何米早イデスカ。
7. 人間ノスダ前ニ早イノハ何デスカ。

第三節 尋常科第四學年

本學年ニ於テハ主トシテ棒ぐらふノ讀方及描方ヲ指導シテ之ガ徹底ヲ期スルト共ニ、事實前學年ニ續イテ事實問題ノぐらふ化ヲ行ハントスルモノデアル。

1. 買物ノ棒ぐらふ。



4. 教科書10頁(2)

問ノ事實問題ヲ次ノ如ク棒ぐらふニ表ハシテ提出スル。

太郎サンハ五圓札

ヲ持ツテ行ツテ上ノ様ナ買物ヲシマシタ。

1. 1番オ金ガ入ツタノハ何デスカ。
2. 1番安イノハ何デスカ。
3. 紙ハ何量買ツタノデセウ。
4. 皆ナデ幾ラノ買物ヲシマシタカ。
5. オ釣リハ幾ラデスカ。

カナヅチ	32
金ヌキ	46
釘	207
針金	1円10
ソロバン	35
筆墨	72

ロ. 太郎サンハ10圓札ヲ持ツテ行ツテ次ノ様ナ買物ヲシマシタ。

コレニ付テモ前ト同様ニシテ取扱ツテ見ルノデアル。

2. 問題ノぐらふ化。

11頁(6)問ニ 甲乙丙ノ紐ガアル
甲ハ2尺3寸4分乙ハ甲ヨリ2寸5分
長イ丙ハ甲ト乙ヲ合セタ長サヨリ1

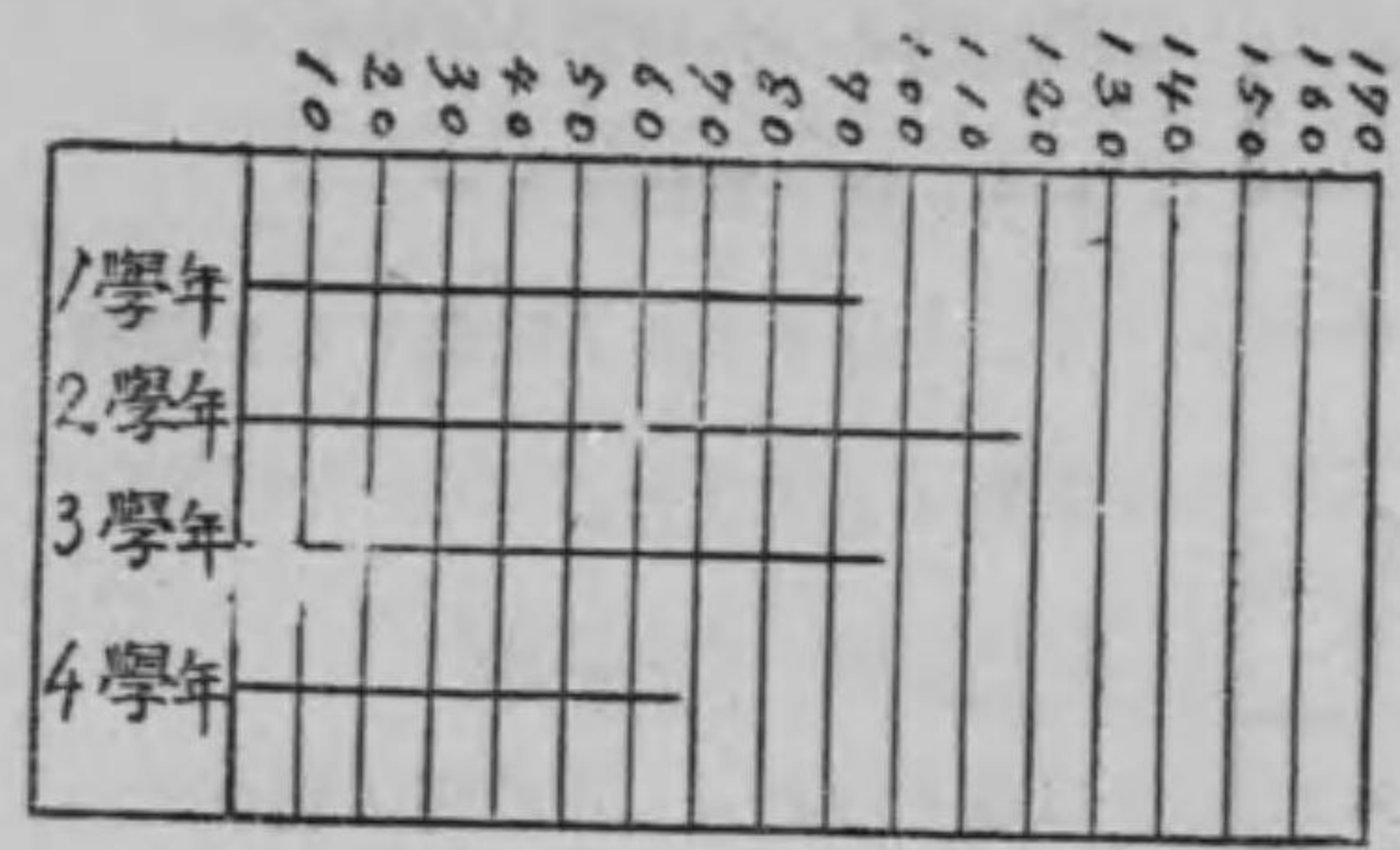
寸8分短イ丙ノ長サハ何尺何寸何分カ。

コノ問題ヲ、方眼紙ヲ與ヘテ、ぐらふニ表ハサシムルノデアル。

先ヅ最初ニ描クノハ甲ノ長サデアルガ次ニ乙ノ長サヲ畫ク場合ニハ甲ノ畫イタ長サニ2寸5分加ヘルコトモヨイガ又2尺3寸4分ニ2寸5分ヲ加ヘテ、更ニ初カラ描ク方法モヨイ、前者ハ後者ヨリモ困難ト思フ、丙ノ長サモ全様ニシテ描カシムルノデアル。

3. 棒ぐらふノ讀方

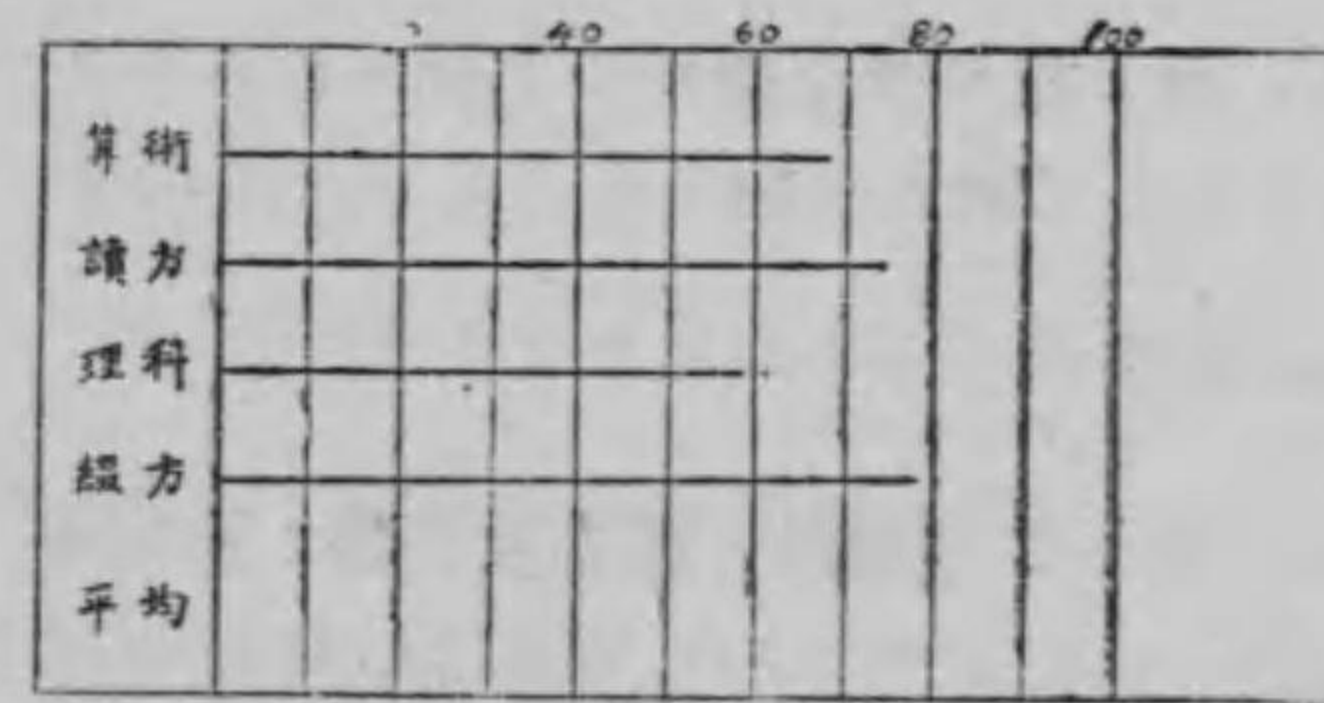
棒ぐらふヲ讀ム場合ニハ主トシテ端數ノ讀方及目盛ノ決定ニ付テノ指導ヲ與ヘルノデアル、然シソレハ大体ノ程度デヨイト思フ。



尋常科1学年
カラ4学年迄ノ
各学年人員ヲ棒
ぐらふニ表ハシ
タノデアルガコ
ノ棒ぐらふヲ讀

マスニ當ツテ次ノ事ヲ問答スル。

1. コノぐらふハ一ツノ目ヲ幾人トシテキルカ。
2. 更ニ精密ニ人数ヲ見ントスレバドウスレバヨイカ。即チ10人ノ目盛ヲ更ニ精クシテ、1ツノ目盛ヲ2ツニシテモヨイコトヲ考ヘサシムルノデアル。
3. 端數ヲ讀マシムルノデアルガ必ズシモ精確デナクテヨク端數ノ長サガ $\frac{1}{5}$ デアレバ幾ラニナルカ。
4. 棒ぐらふノ讀方。



コレハ或ハ生徒ノ算
讀理綴方ノ點ヲぐら
ふニ表ハシタモノデ
アル。
ドノ學科ガ一番成

績ガヨイデスカ、其點數ハ何點デスカ。

綴方ハ何點デスカ、讀方ト綴方ノ平均ハ何點デスカ。

平均點ハ何點デスカ、コレヲ平均ノ欄ニ記入シナサイ。
コノ點ノ端數ニ付テノ讀方ハ $\frac{1}{10}$ ノ目盛マデ讀マスコト。

5. 繪畫問題ノぐらふ化。

下ノ繪ノいうノ長サガ2間デアルトスレバあいうえノ長サハ
何間カ。

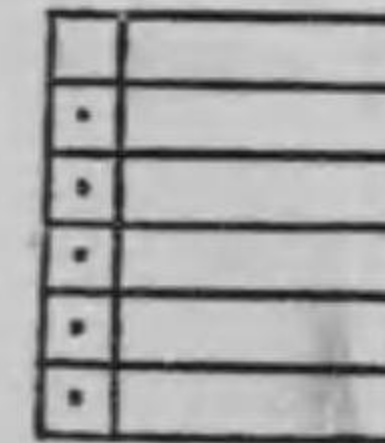


教科書 79頁 (9)
問ニ出テキル。
コノ繪ニ表ハシ
タ長サヲ、コンバ

スデ測定スル。

先ヅ、いうノ長サヲ測定シテ、コレヲ方眼紙上ニウツシテ見
ル。

次ニ、あ、い、う、え、ノ長サヲ測定シテコレモ方眼紙上
ニ移シテ見ル斯克シテ、目測ノ結果ニヨリテ長サヲ判定スルト
同時ニ、方眼紙上ノ目盛上ニ表ハシタ長サニヨリテ判定シテ兩
者見合スルコトモ面白イ方法デアル、但シコノ場合ニ、いうノ
長サヲ方眼紙上ニ移シタ時次圖ノ如ク端數ヲ生ジタル時ハ一ツ



ノ方眼ノ長サヲ決定スルニ一寸困難デアルコノ
時ハ端數ノ四捨五入法ニヨリ若シ端數ガ中央ヨ
リ上ニアルトキハ五入シテ六ト見下ニアル時ハ

四捨シテ五ト見ル而シテ、 $12尺 \div 6 = 2尺$ ト見タリ $12尺 \div 5 = 2.4$

尺ト見タリシテ計算セシムルノデアル。

2. 教科書 80頁 (12)問ニ

コノ繪ノ二階ニ立ツテ居ル人ノセイガ4尺2寸アルト水面カラコノ人ノ頭マデノ高サハ何程カ。

コノ問題モ前圖ト同様ニシテぐらふニ表ハサシテ見ル。

	10R	20R	30R	40R	50R	60R
エカ						
ニカイ						
人						
ヤネ						

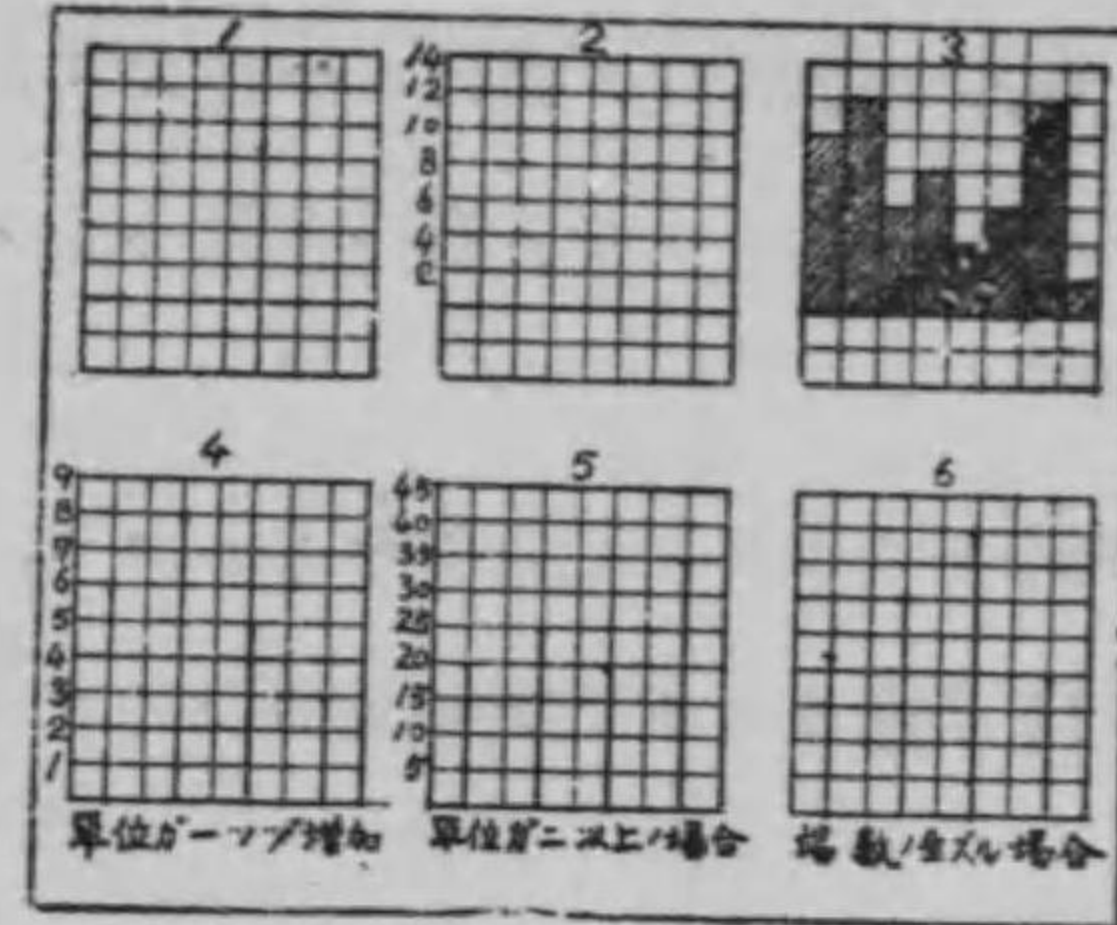
先ヅコンバステ8尺ノ長サヲ測定シテ方眼紙上ニ記入スル但シコノ場合ニハ

方眼ノ目盛ヲ幾ラニスルカタヲ決定シテ置カナケレバナラナイ。

次ニ長サノ知レテ井ルモノハ直チニ記入ハ出來ルガ長サノ知レナイモノハ8尺ノ長サヲ單位ニシテ天井ヤヤネノ高サコノ何倍デアルカタヲコンバステ用ヒテ測定シテ、其ノ長サヲ決定シ然ル後ニ記入スレバヨイ。

6. 棒ぐらふノ要約。

棒ぐらふハ本學年マデニ於テ大体コンナモノデアルトイフ觀念ハ得タモノデアルト思フ然シナガラ更ニ五年六年ヲ經ルニ從ツテ更ニ發展スルモノデアル、今棒ぐらふノ發展スル順序ヲ圖表示ニヨツテ表ハシテ見ルト。



尋四マデニハ是マデ發展シテ來タノデアル。

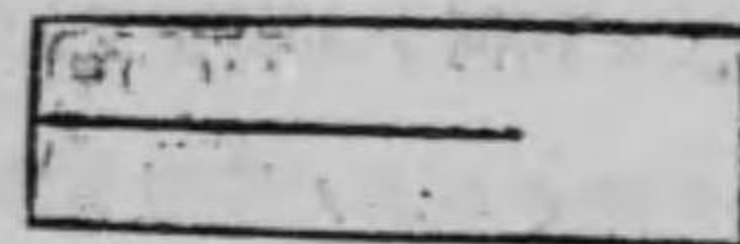
7. 棒ぐらふノ特徴。

私達ガ本學年マデニ於テ棒ぐらふノ一般ヲ指導シ來タノデアルガコノ棒ぐらふガ如何ナル特徴ヲ持ツテ井ルカトイフコトヲ考ヘナケレバ徒ラニ棒ぐらふヲ振り廻スコトデ其真相ヲ捕ヘルコトハ出來ナイコト、思フソコデ棒ぐらふガ如何ナル特徴ヲ持ツテキルカタヲ考ヘナケレバナラス。ソコデ棒ぐらふノ特徴ヲ擧ケテ見ルト。

1. コノぐらふハ數量ヲ比較スルニ、直線ヲ以テ表ハスガ故ニ讀ムコト書クコトニ極メテ簡便デアルコト。
2. コノぐらふハ一般統計的モノニ多ク利用セラルハコト、從ツテコノぐらふヲ用ヒテ統計趣味ヲ圖表スル便利
3. 目盛ノ決定ト量ノ分記等ヲ考ヘナケレバナラスノデ算術科ニ於ケル式化ノ陶冶ガ出來ルコト。

8. 棒ぐらふヲ讀ムコトノ注意.

1. 兒童ノ前ニぐらふヲ提出シタ場合ニハ必ズコノぐらふハ何ヲ表ハシテキルトイフコトヲ第一意識セシメナケレバナラス。
2. 目盛ノ原素ガ何デアルカヲ見分ケサセルコト。
3. 目盛ノ單位ノ目ガ幾ラニナツテキルカトイフコトヲ決定スルコト。
4. 端數ノ讀方ニ付テハ $\frac{1}{10}$ マデ讀ミ得ル様ニセナケレバナラス、即一分ノ目盛ノモノハ1厘マデ讀マスコトデアル故ニ100圓ノ單位デアラバ10圓マデハ讀マシメネバナラス、コレガタメニハ常ニ次ノ如キ方法ニヨリ目盛ノ $\frac{1}{10}$ マデ讀ム練習ヲスルノデアル。



5. 合計算ヲ讀マス場合ニハ別ニ各數ヲ加ヘテ讀マスノデナクテコ

ンバステ各棒ノ長サヲ求メコレヲ目盛ニアテハメテーツノ棒トシテコレヲ讀マスノデアル斯クスルトキハ誤差ヲ少クスルコトガ出來ル。

6. 端數ノ取扱ニ付テハ

1. 全然率ヲ省シナイモノ。
2. 四捨五入スルモノ。
3. 目分量デスルモノ。

4. 物指デ測定スル。

ガアルノデソレゾレ場合場合ニ用フレバヨイ。

9. 棒ぐらふ描ク時ノ注意.

1. 描クベキ數量ノ大小ニヨリテ、單位ノ目ヲ如何ニ決定スルカ考ヘサセルコト單位ノ目ノ決メ方ニヨリ二條ニモ三條ニモナルカラ、從ツテ、本學年位マデニハ二條ヲ用フル様ナモノハ描セヌコト。
2. 單位ハ必ズ目ノ上ニ書クベキコト。
3. 單位ハ出來ルダケ等分シ易キ數ヲ以テスルコト。
4. 又目盛ノ記入ハーツ毎ニスベキカ或ハ 5, 10, 15 單位毎ニスベキカモ決定セネバナラス。
5. 累年の統計デアルカ或ハ羅別的數量ノ比較ノミデアルカヲ考ヘ、若シ累年の統計デアラバ年項ノ順序ニ描カナケレバナラス。
6. 尙連續的變化ヲ見ントスル場合ニハ、其ノ順序及ビ棒ノ頂點ヲ大切ニスルコトヲ考ヘネバナラス。
7. 棒ヲ描カントスル場合ニハ先ヅ棒ノ頂點ヲ決定シテ置イテ、コノ頂點ト軸トヲ結ブコトヲ忘レテハナラス。

10. ○坐標

棒ぐらふノ後期カラカーブニ入ツテ來ル点、點ヲ打ツコトヤ點ヲ讀ムコトノ其ノ任命トナツテ來ルノデアル從ツテコノ點ノ

讀方點ノ打ち方ニ付イテ、理解ヲ持つテ置クコトハ必要デア
 コノ點ヲ讀ミ點ヲ打ツコトハ即チ、坐標ノ觀念デアツテ、コレ
 カラ後ニ來ルぐらふハ即坐標ヲ基礎トシタぐらふデアラカラ直
 更ニ有スル陶冶スルコトノ各デナイコトヲ知ラナケレバナラヌ
 而シコ、ニ於ケル坐標ノ觀念ハ數學ノ初歩ノモノデ且ツ正負
 ノミニ付テノ觀念デアルコトヲ考ヘネバナラナイノデアアル。

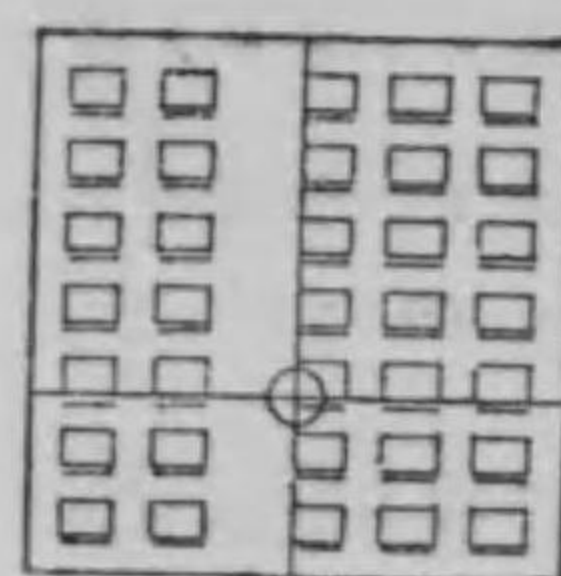
1. 教室内ニアル各自ノ位置ノ判定。

○太郎サンハコノ教室ノ中ニ居リマスガ唯教室ノ中ニ居ルトイ
 フダケデハ餘リニ漠然トシテキルソコデ今少シ正確ニ太郎サ
 ンノ居ル所ヲ決メマセウ。

○太郎サンハ何處ニ居ルトイツタラヨイカ。

1. 眞中ヨリ少シ東ニキル。
2. 二番目ノ柱ヨリ少シ右ニキル。
3. 三條目ノ前カラ五番。

色々答ヘルコトデセウ、コノ中デ一番確實ナノハ最後ノ三條
 目ノ前カラ五番トイフノデアアルコレハ兒童ノ座席ヲ表ハス普通
 ノ方法デアツテコノ觀念ハ即チ、座標ノ觀念ノ初歩ノモノデア
 ル私ハコノ三條目デ前カラ五番トイフコトカラ出シテ座標ノ觀
 念ヲ與ハタイモノデアアル、ソコデ次ノ如ク考察ヲ進メテ行ク。



○三條目トイツテモソレハドチラカラカ確定
 シナイ右カラ三條目ト左カラ三條目トデ異
 フコトニナル。

○ソコデ各自ニ、右側又ハ左側ノドチラニ一
 方ヲ決定スル必要ガアル。

○次ニ五番目トイツテモ、前カラカ或ハ後カラカソレモ決定シ
 ナイト、充分デナイハナイカト、提突シテ何レカ一方ニ決定
 スルノデアアルソコデ次ノ様ナ考察ヲ尙試シテ見ル。

○若シ、太郎サンハ右カラ三條目ニ居ルトイフタダケデハナゼ
 決定セヌカト聞イテ見ル。

○多分兒童ハ三條ダケデハ三條目ニハ次郎サンモ新太郎サンモ
 一郎モ居ルカラソレダケデハ太郎ノ居ル所ニハナラヌ。

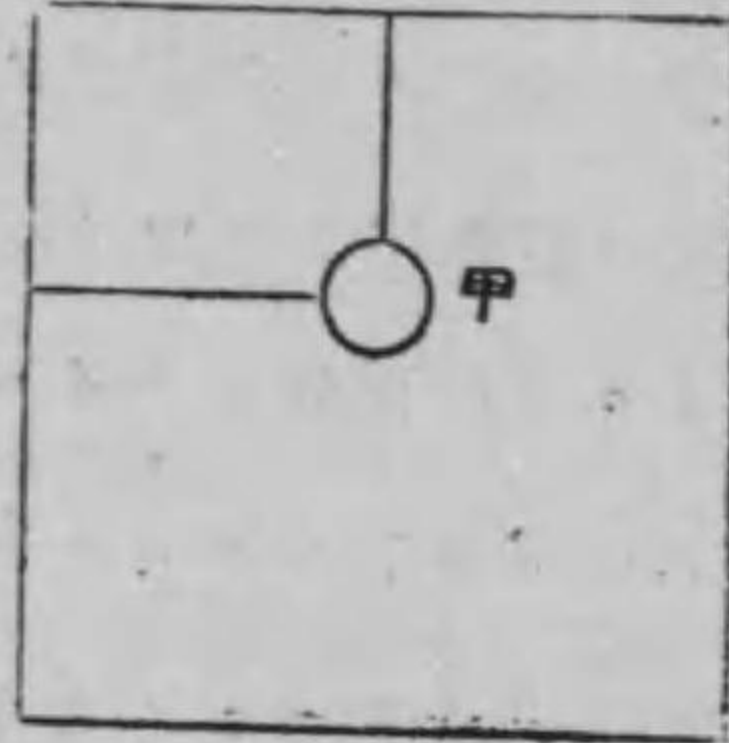
且又、前カラ、五番目ノ條ダトイツテモ、五番ノ條ニハ大勢
 キルカラダレカ分ラナイコトニナル。

○斯ノ如ク考究推究セシメテハ横縦ノ兩方カラ考ヘナケレバ其
 ノ位置ガ決定スルモクデハナイ、コトヲ理解セシムルノデア
 ル。

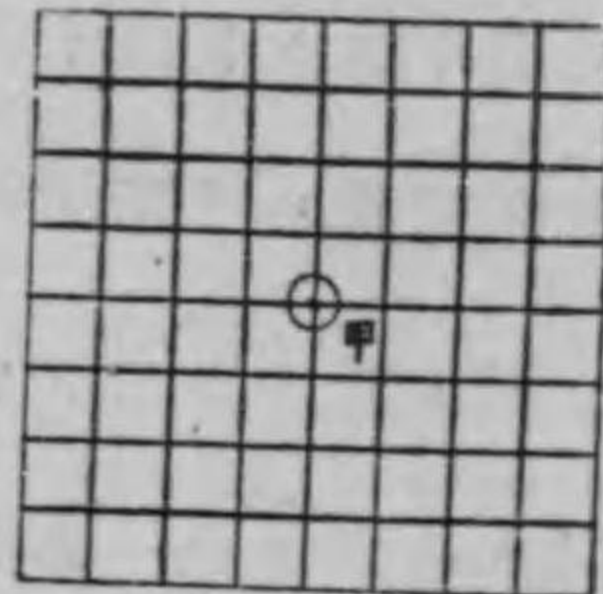
○然シナガラ、前ノ机ノカ、或ハ右側カラトイツタツテソレハ
 前机ノ位置ヤ右側ノ机ノ位置ガ不確定デアリ。又其ノ机ト机
 ノ間ガ不確定デアルカ、教室内ノ位置トシテハ不確定デア
 ルソコデ其ノ位置ヲ取ルニハ一ツノ定マツタモノヲ標準トセナ

ケレバナラナイ、ソコデ前ノ壁、横ノ壁ヲ基準トシテコノ壁
カラ何間ノ所トスレバ甚ダ其位置ガ明確ニナルコトヲ知ラシ
メル。

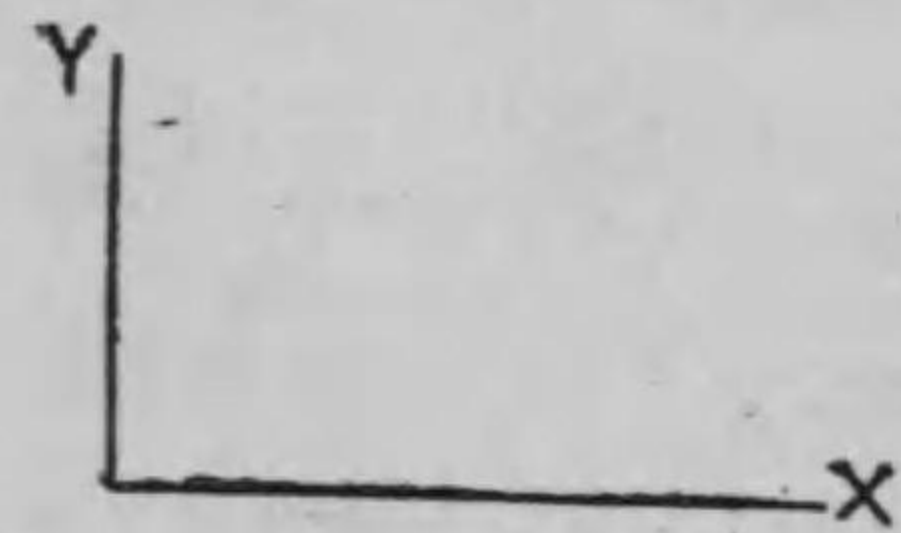
○故ニ今教室ノ中ニ、甲ガ居ルトシテコノ甲ノ位置ヲ明ニスル
ニハ先ツ甲ガ前ノ壁マデ測定シテ其
距離ヲ知り次ニ甲カラ横ノ壁ヲ測ッ
テ其距離ヲ知レバヨイ。



○然シ今コノ教室ニ、横及縦ニ、平行
線ヲ引イテ、方眼ヲ作ルトキハ自ラ
甲ノ位置ガワカルコトモ理解セシメ
テ、物ノ位置ヲ表ハスニハ方眼紙ヲ
用フレバヨイコトヲ知ラシメルノデ
アル。



○ソコデ點ノ位置ヲ表ハスニハ其標準線ナルモノヲ定メネバナ
ラヌコレニハ直角ニ交ル横線ト縦線トヲ決定スルノデア
ル、普通コレヲx軸y軸トイフノデア
ルガコトヲソレハ教ヘナイ
コノX軸Y軸トノ交點ヲ原點ト
イフノデア
ル、コノ原點トイフコ
トハ私ノ經驗カラハ教ヘテモヨ
イコノ原點ハ後ニ必要デア
ル。

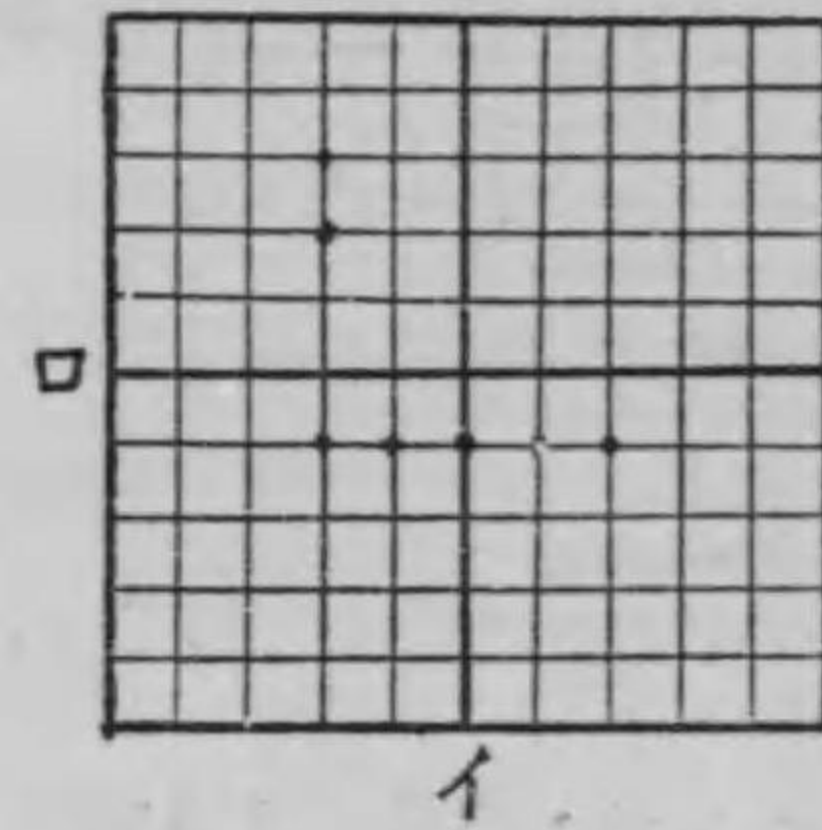


且ツ、X軸Y軸ハ横軸縦軸ト教ヘテ置ケバヨイ。

11. ○點ヲ打ツコトノ練習

1. 方眼紙上ニ、原點ヲ定メサセルコト。
2. 次ニ横軸、縦軸ヲ決定スルコト。

3. スクシテ、横軸カラ、五寸ノ所ヘ點ヲ打チナサイ。幾ラ打テルカ。全様ニシテ六寸、七寸ノ所ヘ。點ヲ打チナサイ。



4. 縦軸カラ3寸ノ所ヘ點ヲ打テノ如ク全様ニ取扱フ。

○座標ヲ定メテ點ヲ打ツコト

1. (イ) カラハ6單位 (ロ) カラハ5單位ノ所ニ點ヲ打テ (ロ) スノ如キ點ハ幾ラ打ツコトガ出來ルカ。 (ハ) 次ニ、(イ)ヨリ 9單位 (ロ)ヨリ7單位ノ點ヲ打チナサイ。

(ニ) スノ如キ點ヲ、(9.7) 點ト呼ブコトヲ教ヘル。

○次ニP點ノ表ハシ方ヲ教ヘル。

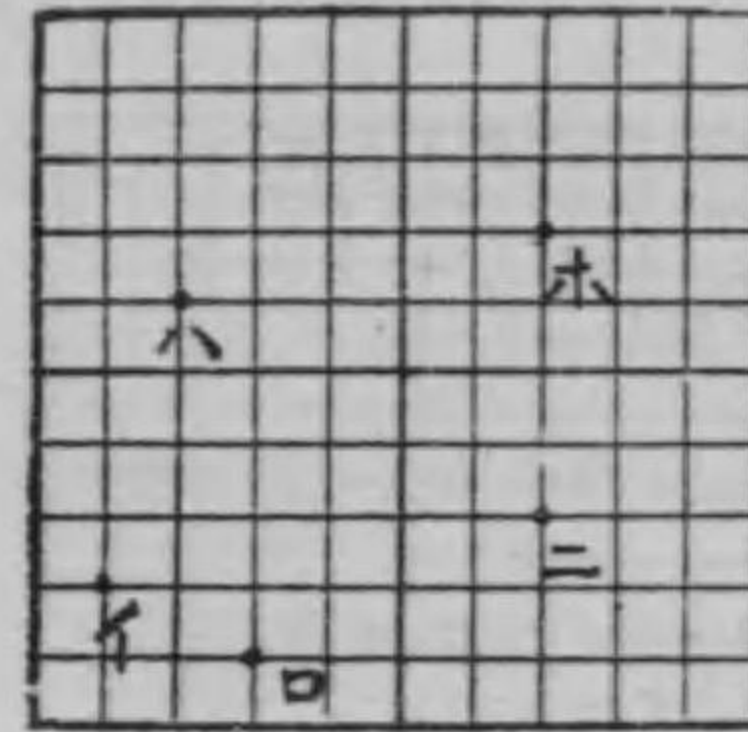
P點ノ表ハシ方ハ二ツノ座標ヲ表ハスコレヲ點(.)トシテ普通横座標ヲ先ニスル。

○次ノ座標ヲ與ヘテ點ヲ打タシム。

1. (4.7) (3.5) (10.15)

2. (0.10) (18.4) (0.0)

○點ノ讀方練習.



(イ) ノ點ハ、

(ロ) ノ點ハ、コレ等ノ點ヲ結ン
デゴランナサイ。

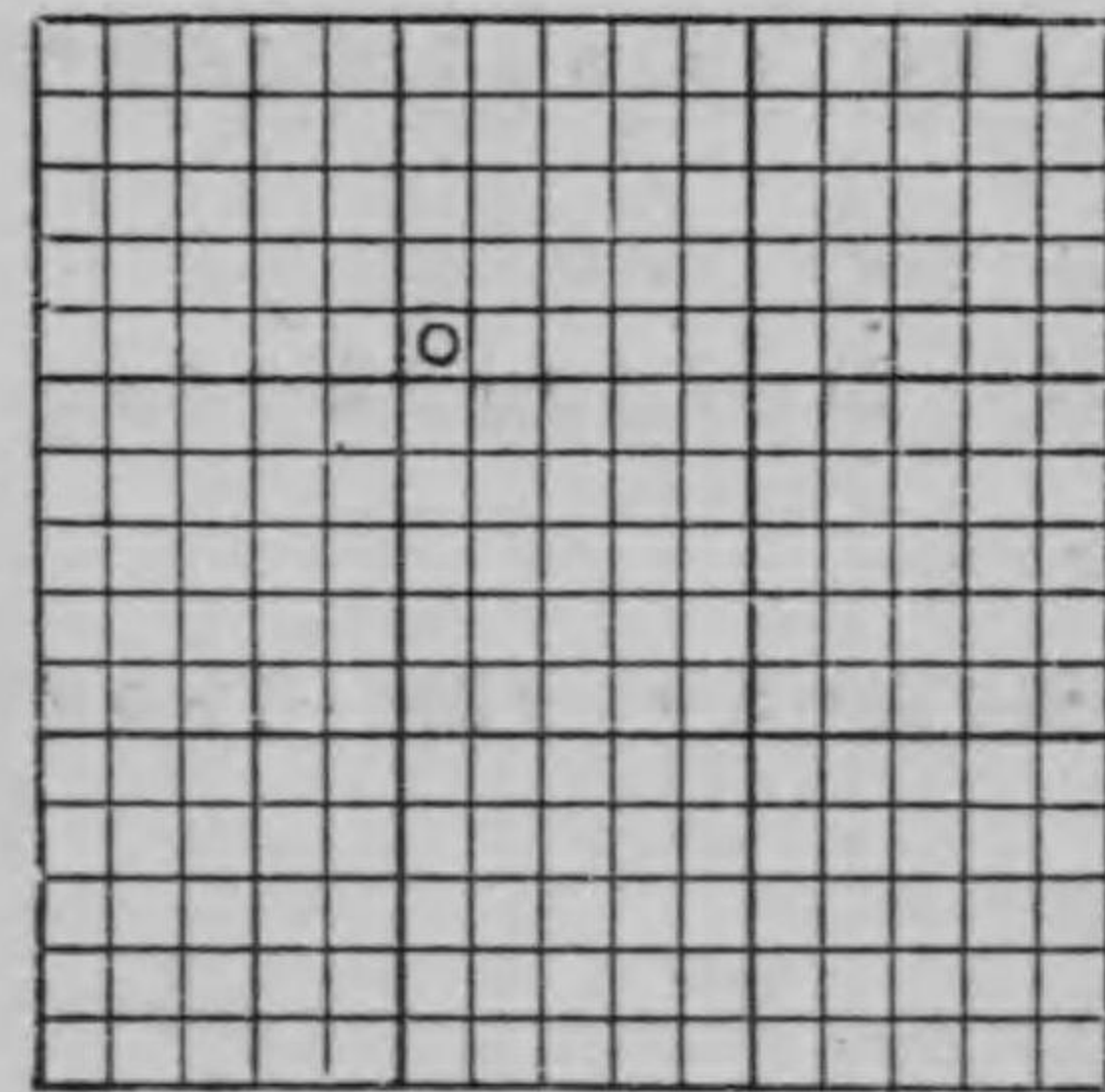
(ハ) ノ點ハ、

(ニ) ノ點ハ、

(ホ) ノ點ハ、

○オ芝居ノ座敷デ人ヲ呼ブ

方眼紙形ニ仕切ラレタ芝居ナドノ座敷ガアルオ客サンガヲ各
枠ニ一杯シテキルトキ、自分ノ知ツテキル人ヲ一寸呼デモラウ
ノデスガ、如何ニシテ呼ブカ、但シ聲ヲカケテハ体裁ガヨクナ
イ、カトイツテ別持例ガナイ。



其ノ時 Aノ位置ヲ座標
デ表ハスコトガ最モ理想
的デアアル即チ横ノ何番目
デ縦ノ何番目デアルトイ
フコト、コレハ座敷ノ中
ニキル人ノ位置ヲ讀ムニ
座標ヲ用ヒタノデアアル。

○點ヲ知ツテ直線ヲ引クコトノ練習.

直線ヲ引クトイフヨリモ點ヲ定メルコトニヨリ座標ニ關スル
觀念ヲ授クルノガ目的デアアル。

1. (2, 10) (4, 6) ニ端ヲ有スル直線ヲ引ケ。
2. (4, 3) (10, 5) ニ端ヲ有スル直線ヲ引ケ。
3. (18, 1) (10, 0) ニ端ヲ有スル直線ヲ引ケ。



(4) 次ノ二對ノ點ヲ打ち、且ツコレ
ヲ結ブ直線ヲ作レ。

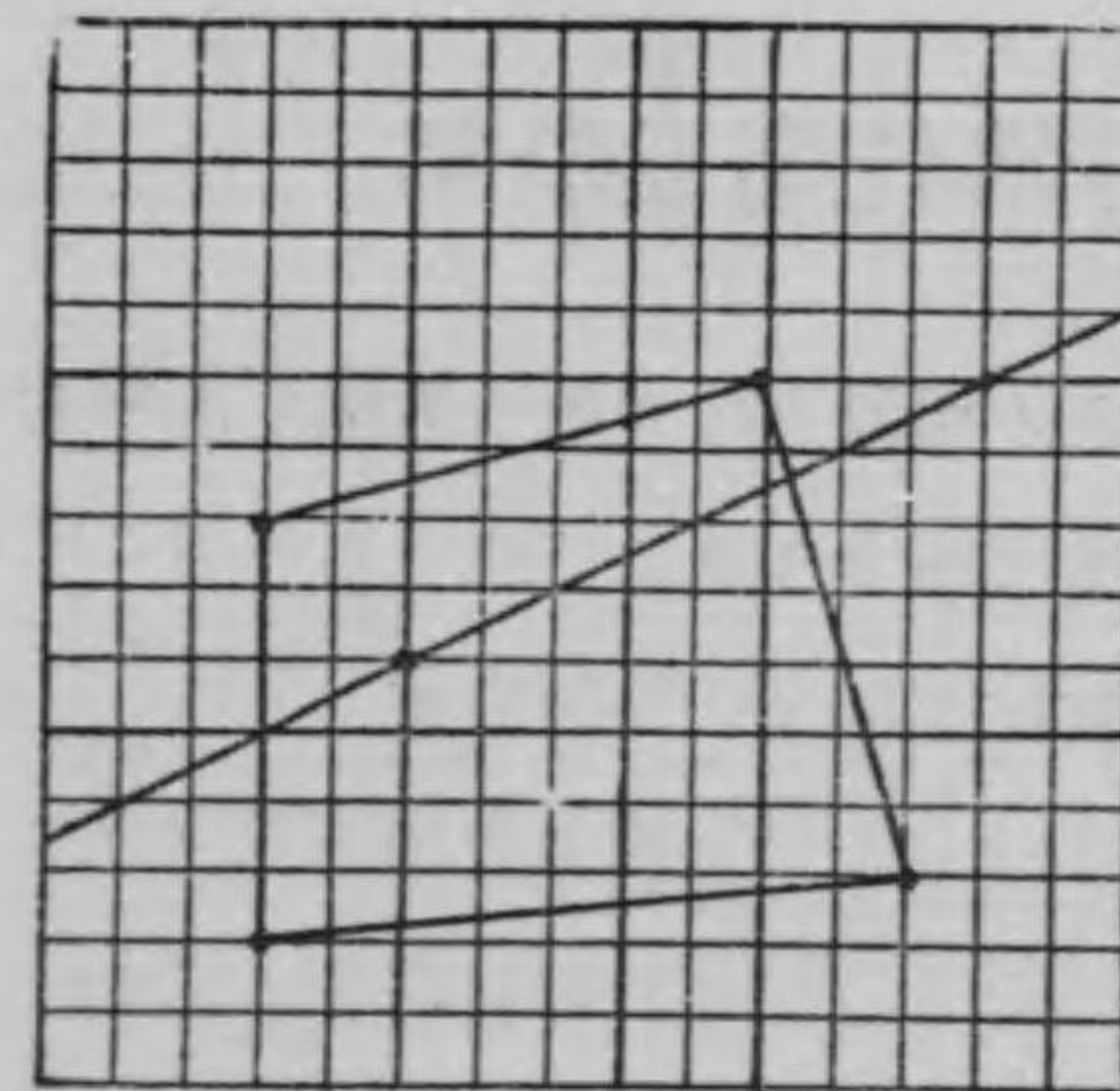
(6, 1) (6, 10)

(0, 4) (9, 4)

コノ二直線ガ交ル點ヲ讀メ。

5. 次ノ二對ノ點ヲ打ち此等ノ點ヲ結ブ直線ヲ作レ。

(2, 3) (9, 10) 及 (3, 8) (9, 2) コノ二直線ノ交リ
ヲ定メヨ。



○頂點ヲ知リテ三角形ト
矩形ヲ作ルコト

1. (2, 1) (4, 8)

(10, 1) ヲ三頂點

トスル三角形ヲ作
レ。

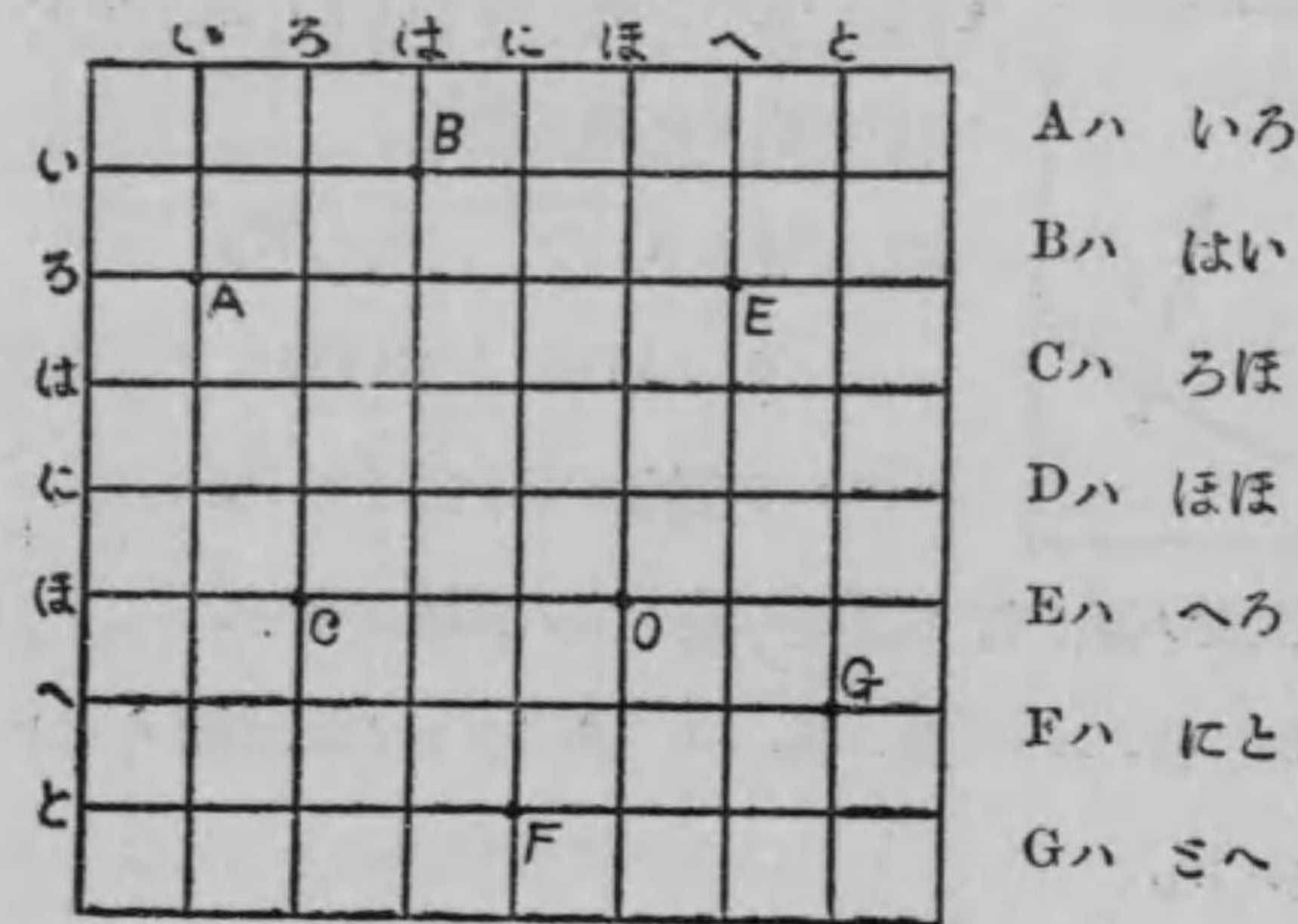
2. (3, 8) (3, 2)

(12, 3) (10, 10) ヲ打ちコレヲ連ナル直線ヲ引ケ。

3. 上ノ四角形ノ圖ニ於テ、(5, 6) = (13, 10) トノ直線ヲ引キ四角形ノ邊トノ交リノ點ヲ定メヨ。

○圖ノ如ク横及縦ニいろは……ノ如ク名ヲ付ケ。

各點ヲ横及縦ノ名稱ニテ表ハサシム、コレハ即チーツノ點ヲ縦横ノ座標デ表ハス練習トナル。



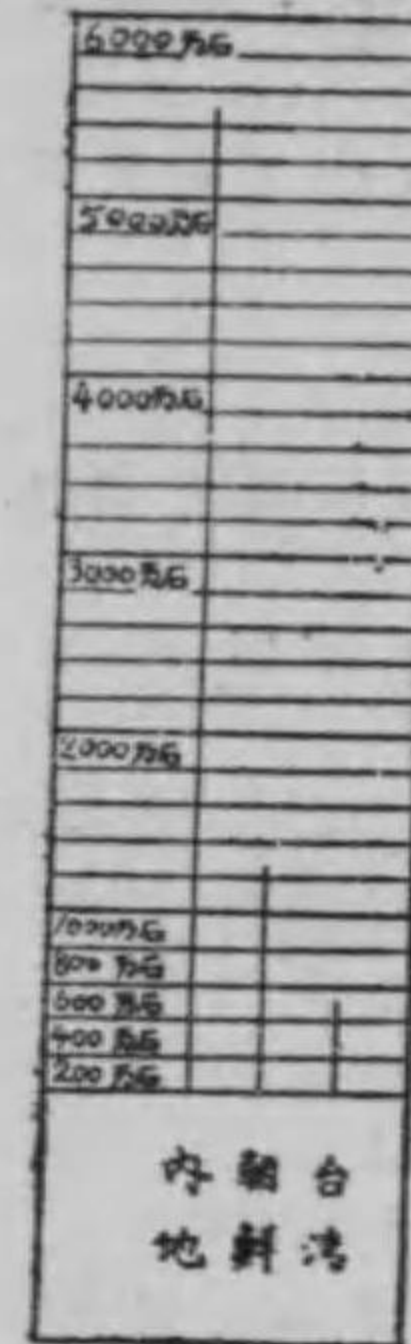
第四節 尋常科第五學年

本學年ニ於テハ、棒ぐらふノ補習ヲ行ヒ更ニ折線ぐらふ即カーブニ付テノ讀方及描方ヲ授クルモノトス。

1. 棒ぐらふ讀方

尋五教科書 7頁 (7) 問ノ取扱

1. 一体コノぐらふハ何ヲ表ハシテキルカ。
2. コノ目盛一ツヲ幾ラトシテキルカ。
3. 内地、臺灣、朝鮮各々何石宛出來ルカ。
4. 朝鮮ハ内地ノ何分ノ一カ。
5. 朝鮮ト臺灣トノ合計ハ内地ヨリ幾ラ少ナイカ。
6. コノ三ツヲ續ケテーツノぐらふトセヨソウシテ、ソノ合計ヲ計算セヨ。

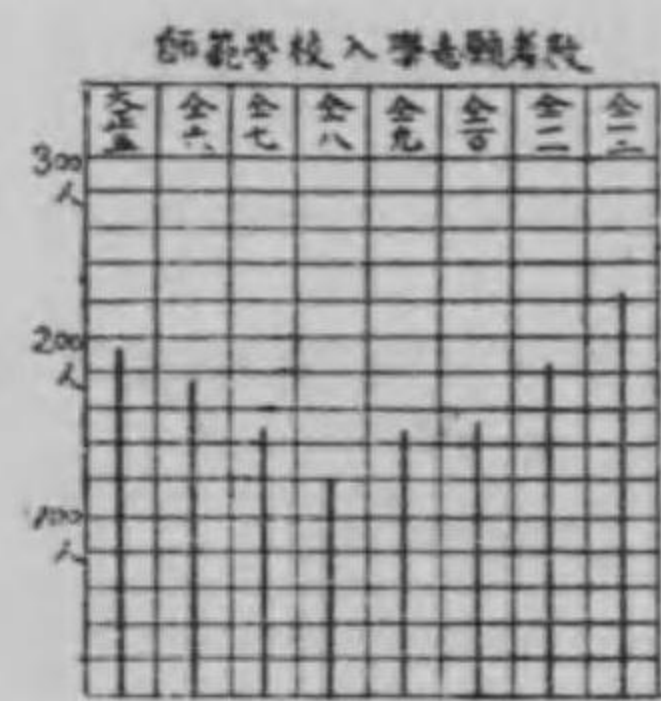


〔注意〕

1. 端數ニ付イテハ $\frac{1}{10}$ マデ讀マシム從ツテ20石マデハ讀マシメネバナラス。
2. 總計ヲ見ルトキハコンバスタ用ヒテ内地ノ長サニ順次續キ足スコトガ誤差ヲ少クスル。
3. コノぐらふノ讀方ガ濟メバ各地方縣ノ累年産米比較ノ棒ぐらふヲ作ラシム。
4. 教科書ニ表ハシタモノハ大正六年ノ我が國ノ米産デアラカラ、適宜其年ノ又ハソレ前年度ノ最近ノ總計ニヨルぐらふヲ作ツテ讀マシムルガヨイ。
2. 棒ぐらふカラカーブへ。
棒ぐらふカラカーブニ入ルニハ棒ぐらふノ棒ノ不必要ヲ感ゼ

シムルコトデアルコレガタメニハ棒ぐらふニ付テ、棒ノ全体トイフヨリモ、其ノ頂點ニ着眼セシムル様ニ材料ヲ取ルコトデアル今ノ取扱ノ實際ヲ説明シテ見ルト。

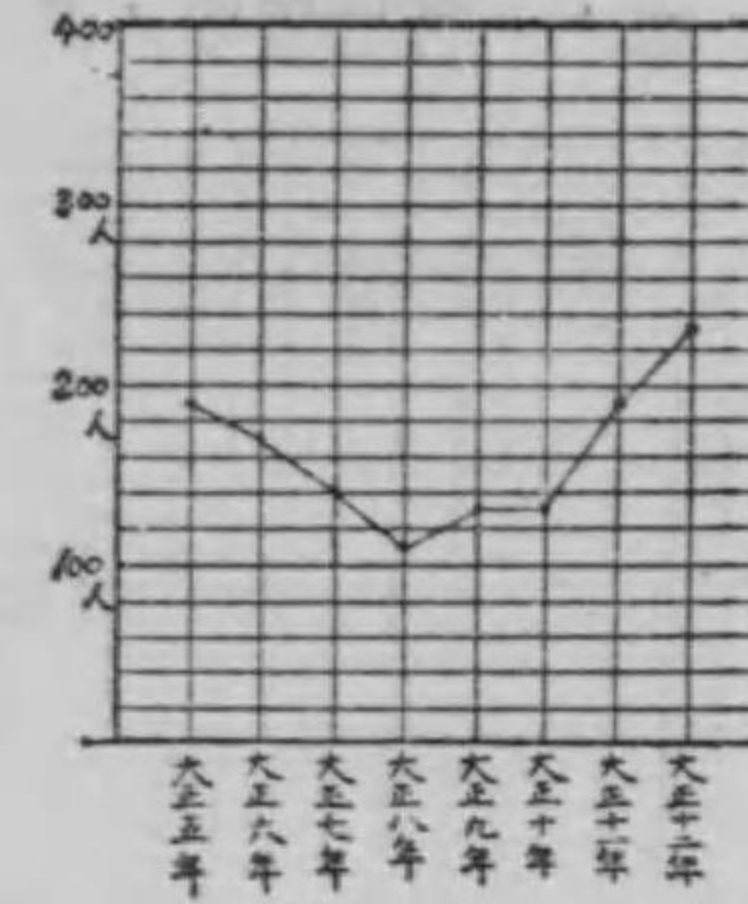
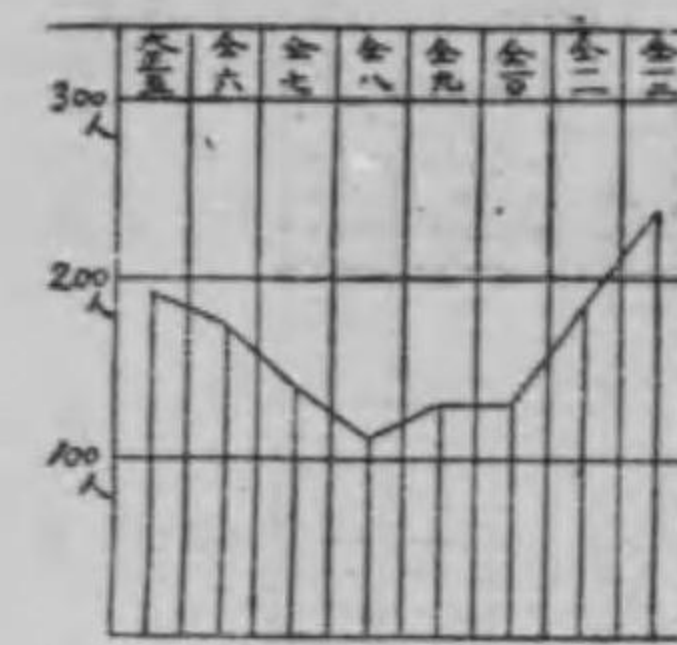
1. 次ノ如キ或ル學校入學志願者ノ數ヲ、年度別ニ棒ぐらふニ表ハシテ見ル。サウシテ次ノ様ノ問ヲ發シテ見ル。



- イ. コレハ何ヲ表ハシタぐらふデスカ
- ロ. 何時志願者ガ一番多イデスカ。
- ハ. 少ナイ時ハ何時デスカ。
- ニ. 一番多イ時ハ何人デスカ、ノ如ク普通ノ棒ぐらふノ讀方ヲ練習シタ

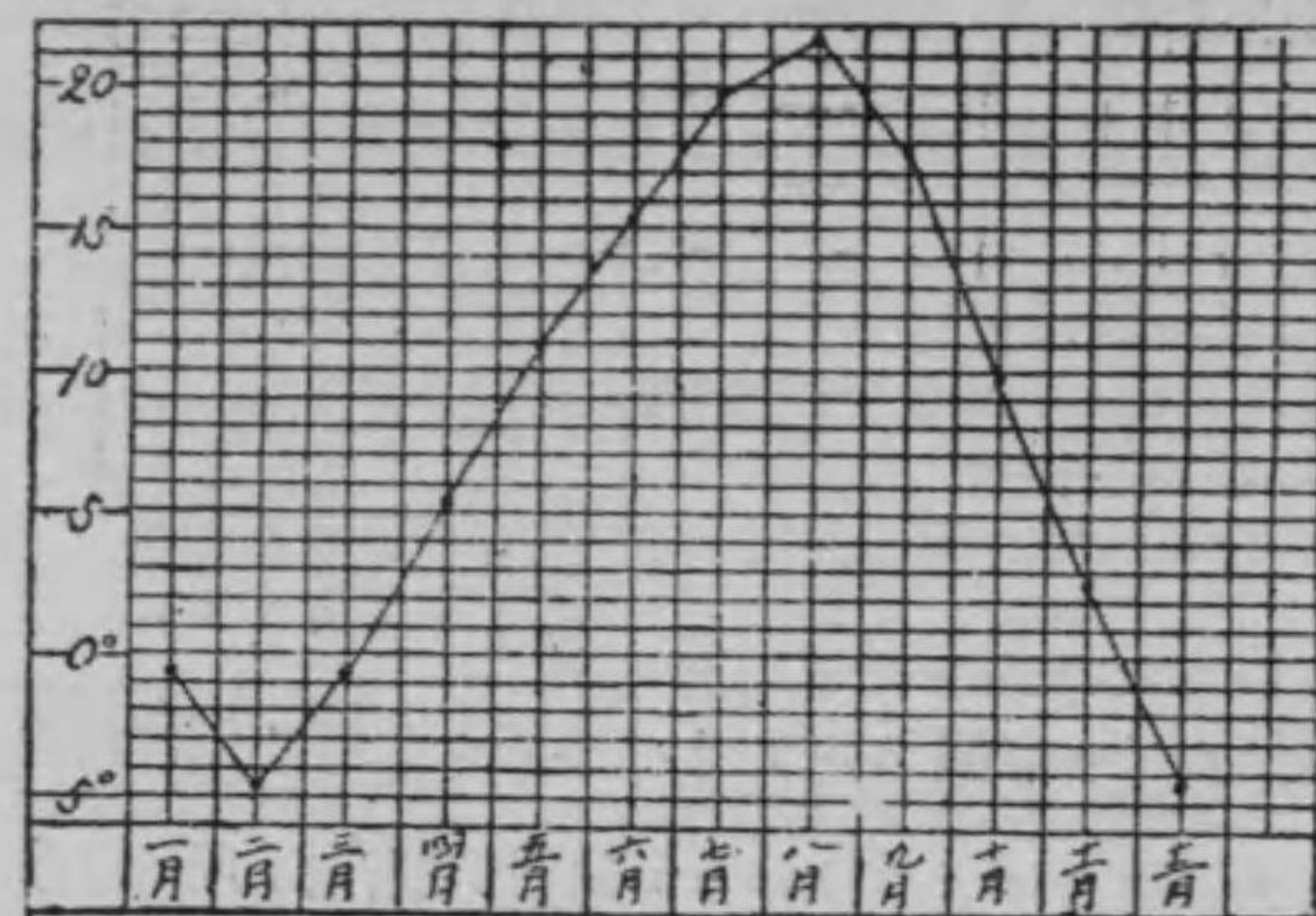
後ニ。

2. 若シ入學者ノ數ガ年々ドウイフ様ニ變ツテ來タカラ見ルニハコノマ、デヨイデセウカ。
斯クシテ棒ぐらふノ頭ニ着眼サセテ變化セル状態ヲ見ルニハ、頭ヲ連結シテ見ルコトガ一番ヨイコトヲ考ヘサセルノデアル。
3. サウスルト年々如何ニ變化シタカトイフコトダケヲ見ルナラバコノ棒ハ必要デアルカ如何ニ。
斯クシテ棒ノ不必要ヲ感ゼシムルノデアル即チ、頂點ノミヲ表ハス點ヲ求メテコレヲ連結スレバヨイコト、ナルノデアル。



4. 尙頂點ノミニ着眼スルナラバ必ズシモ棒ノ單位ハリカラ初メナクテモヨイコトニナル即チ、適宜ナ所カラ初メテモヨイコトヲ知ラシムル、即チ上圖ノ右圖ノ如キ描キ方ノ生ズルコトデアル。
5. 斯クシテ、點ヲ打ツコトニヨリコレヲ連結スルコトニヨツテ初メテカーブヲ構成スルコトニナツタノデアル。
ソコデ次ノ如キ點ノ打ち方ヲ練習スル。
但シコレハ尋四ニ於テ點ノ打ち方ヲ練習シテキルカラ容易デアル。
2月ガ 8度 5月 18度
2時間ニ 3里走ル。
1升ガ 40錢ノ如キ。
6. ココニ於テ、次ノ如キカーブノ讀方ニ入ル。
コレハ或地ノ一ケ年ノ溫度ヲ、ぐらふニ表ハシタモノデアル。

斯ノ如キハ各地各地ノ表ヲ地方毎ニ作製スルガヨイ。



1. 一番高イ温度ハ何時頃カ。
 2. 一番低イ温度ハ何時頃カ。
 3. 15度ノ時ハ何時頃カ。
 4. 4月ノ頃ハ何度カ, 11月頃ハ何度カ。
 5. 15度以上ノ時ハ何月カラ何月カ。
 6. 又7度カラ以下ノ時ハ何月頃カ。
 7. 5度ト10度ノ同ニアル月ハ何月カ。
 8. 5月ト同ジ温度ヲ有スル月ハ何月カ。
 9. 0度以下ハ何月カ。
 10. 春ト秋ト何レガ寒イカ。
3. ○カーブノ特徴
1. カーブハ即チ棒ぐらふノ頂點ノミヲ殘シテコレガ連續シタモノデアラカラ, 棒ぐらふヲ描クヨリモ, 尙簡便デア

ルコト。

2. カーブハ連續シテ變化スル二ツノ量ノ變化ノ状態ヲ見ルタメニ作ラル、モノデアルコト。
 3. カーブハ二量ノ變化ノ状態ヲ表ハスコトカラ其ノ間ニ起ル種々ノ事實ヲ, 表ハスコトガ出來ル。
 4. カーブハ各點ニハソレゾレ意味ハアルケレドモ點カラ點マデノ線ニハ全ク意味ノナイコト。
4. ○カーブ指導上ノ注意
- I. カーブハ棒ぐらふカラ進化シタモノデアラカラ, コノ進化ノ過程ヲ明ニセネバカーブノ必要ナル所段及其ノ性質ヲ理解スルコトハ困難デアル, 即チ棒ぐらふデハ其必要ヲ充分ニ發揮スルコトガ出來ナイ所以ヲ明ニセネバナラヌ即チ棒ぐらふハ數量ノ比較デアラガ數量ノ變化ヲ見ルニ至ツテ初メテカーブ必要ナルコトヲ自覺セシムルノデアアル從ツテ其取扱モ棒ぐらふカラ發生的ニカーブニマデ發參セシメネバナラヌ。
 2. コノぐらふニ於テ特ニ注意セネバナラヌコトハ連結線ニ着眼シテコレニ意味アルコトノ如ク考ヘルコトデアアル繰リ返ス如クコノぐらふハ頂點ノミヲ殘點デアツテコノ點ニ意味ガアルノデ連結線ハコノ點ヲ明瞭ニスル補助ノ線デアツテコレニハ何等ノ意味ヲナサヌモノデアルコトヲ

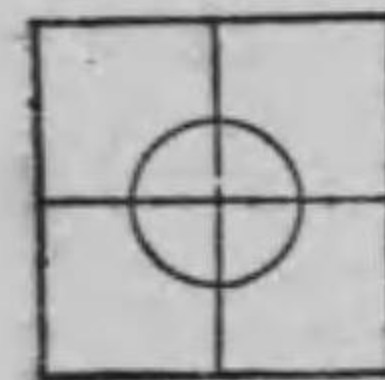
考へて置かねばならぬ。

- 3. コノぐらふヲ讀ム場合ニ於テハx軸カラ先ニ讀ムコト例ヘバ。

x軸=月, y軸=溫度ヲ表ハスナラバ, 4月ガ 15°
6月 25°ノ如クスルコト。

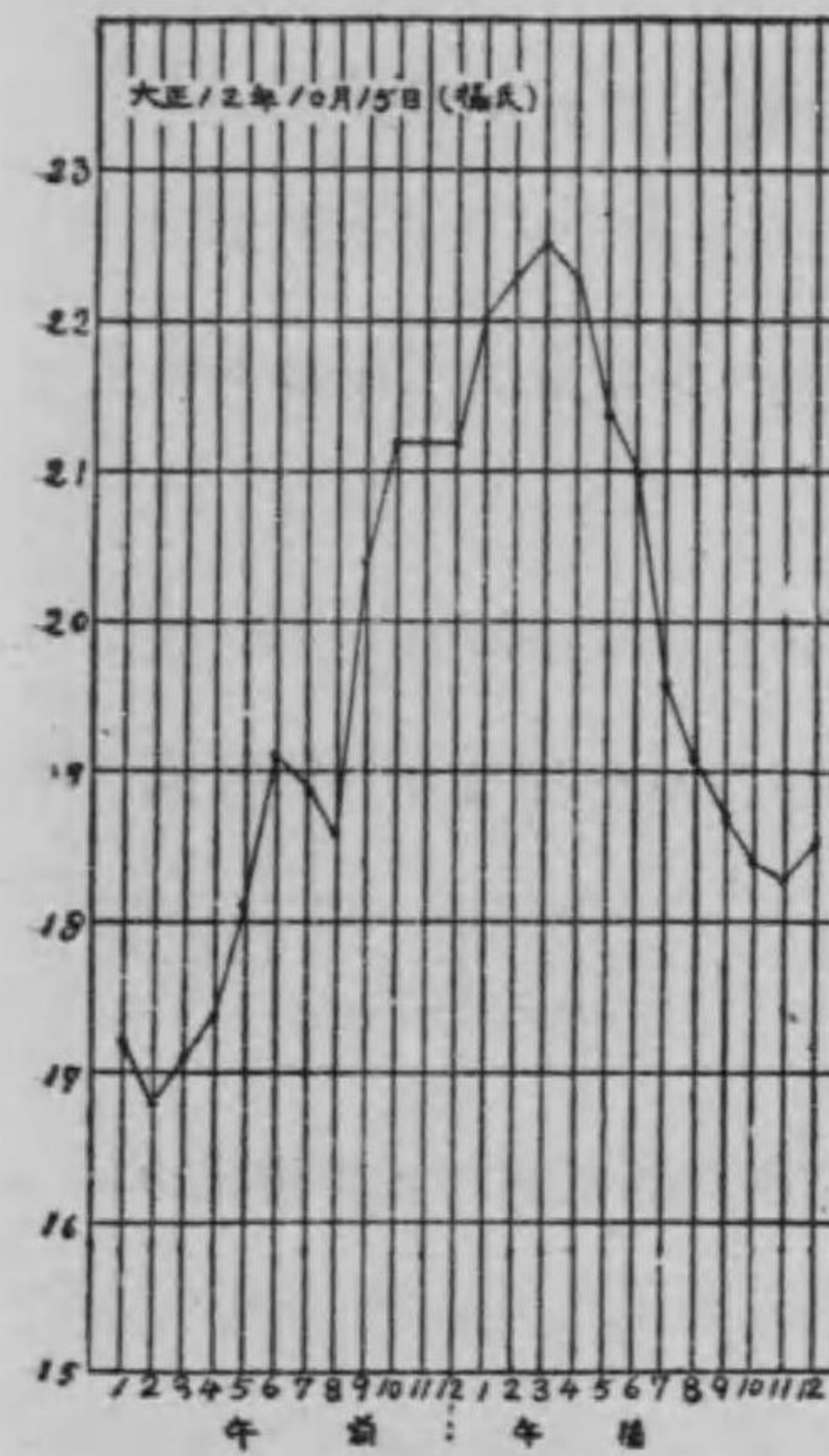
- 4. 目盛ノ單位ガ幾等デアルコトハ棒ぐらふト全様。
 - 5. コノぐらふヲ讀ム時ハ單ニ點ノ坐標ニノミ注意セズ常ニ變化一般の傾向ニ注意シテ其ノ間ニ存スル事實關係ヲ考察セシムル様ニ指導スルコト, 即チ單ニ, 6時ガ8° 7時9° ナドトイフノミニ着眼セズ一日中一般ニ溫度ノ低イノハ何時デアルカノ如キコトニ着眼セシム。
- 尙複合關係ニアルぐらふニ付イテハ尙更コノ事ガ大切デアル。

- 6. コノぐらふヲ描ク場合ニハ點ヲウツノデアルガコノ點ノ打チ方ニヨツテカーブ傾向ヲ異ニスルカラ點ハ出來ルグケ小サクシテ後デ大キクスル即チ, 先ヅ方眼ノ十字ノ所ニ大体ノ丸ヲツケ十字ノ所ニ小サク點ヲ打ツコトデアル。



- 7. 描カントスル數量ノ最大ト最小トヲ考へテ原點ヲ幾ラニスルカ或ハ目盛ヲ幾ラニスルカタ考へネバナラス。

- 8. 單位ノ目盛及, 兩軸ニ取ツタ名稱ハ必ズ附記スルコト。
- 5. ○一日中ノ溫度ノ變化
コレハ大正12年1月15日多度津測候所ニ於ケル1日中ノ氣溫ヲ測定シタモノデアルコレヲ示シテ次ノ如キ讀方ヲ指導スル。



- 1. 一番高イ溫度ハ幾度。
- 2. 一番低イ溫度ハ幾度。
- 3. 各時刻ハ何時デスカ。
- 4. 最高ト最低トニ何度ノ差ガアリマスカ。
- 5. 下ノ溫度デアル時刻ハ何時カ。
- 6° 5° 1° -1°
- 6. 氣溫ガ五度以上ナル時ハ
- 7. 氣溫ガ3°ト5°トノ中間ナル時ハ
- 8. 氣溫ガ0°以上ナル時ハ又

以下ナル時刻ハ。

- 9. 午後4時ハ午前8時ヨリ何度高イカ。
- 10. 午後1時ト同氣溫ヲ有スル時ハ。
- 11. 氣溫ガ上昇スル時ハ何時カラ何時マデカ。
- 12. 氣溫ガ下降スルノハ何時カラ何時マデカ。

13. 氣温變化ノ最少ナルノハ一日中何時頃カ。

14. 氣温變化ノ最大ナルハ……………。

尙、二、三、他地方ノ一日中温度ヲ示シテ一般ニ、

日出前低ク、二時頃高キコトニテ考察セシム。

一般ニ兒童ハ夜中ガ一番寒ク日中ガ一番暑イト考ヘテキ
ルガコレヲぐらふニ表ハシテ見ル異ナル所デアロ。

6. 事實問題ノぐらふ化

教科書 6頁 (2) ヲぐらふニ表ハシコレヲぐらふニ解クコ
ト。

教室ニ掛ケテアル寒暖計ヲ正午ニ見タラ一昨日ハ13.8度、昨
日ハ16.3度今日ハ14.7度デアツタ今日ハ一昨日ヨリ何度高ク昨
日ヨリ何度低イカ。

教科書、28頁、(1)

大正7年末ノ我が國ノ人口ハ下ノ通りデアル計幾人カ、
レヲ棒ぐらふニ表ハシム。

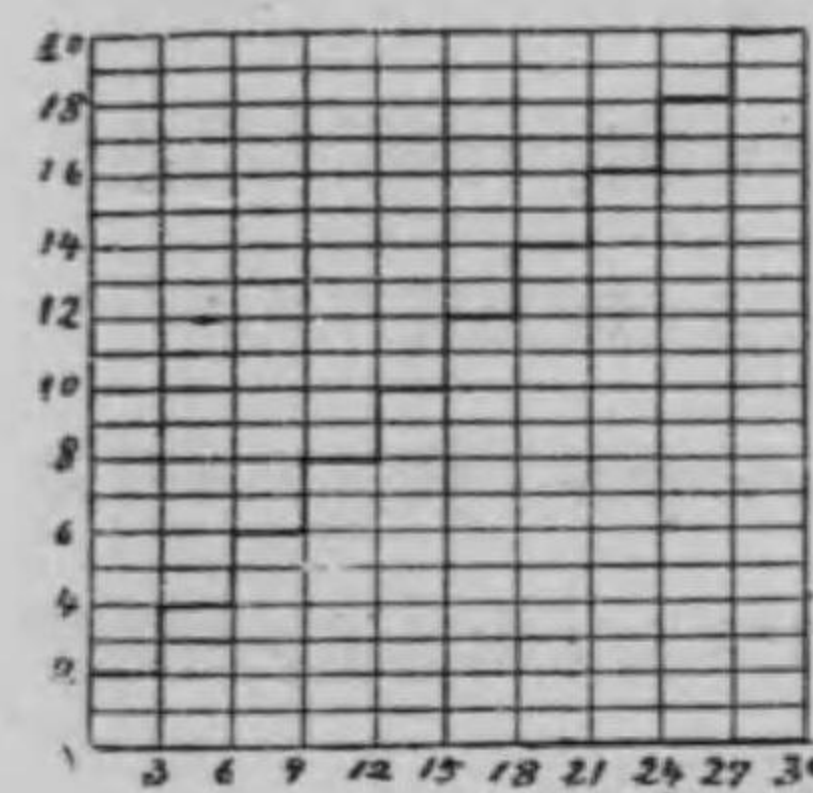
7. ○不連続量ぐらふ。

コノぐらふハ即、解析的式ニ表ハシ得ナイ量ナリ特別ナル場
合ノ關係ヲぐらふニ表ハシタモノデアツテ、電信料、或ハ郵便
料等ニ於テコレテ一既點ニシテ一々計算ヲ省クニ利用セラルモ
ノデアル、コノぐらふハ讀ム事モ描クコトモ比較的容易デアル
カラ、尋五、31頁(14)問ヲ出發シテコノぐらふノ讀方作り方

ヲ指導スレバヨイト思フ。

即チ、尋五、31頁ニ

封ジタ手紙ノ郵便料ハ目方4匁又ハソノハシタニ付キ3錢デ
アル3匁2分ノ手紙ノ郵便料ハ幾ラカ8匁ノ手紙ハ幾ラカ、コ
ノ問題ノ如キハ實用的實際的問題デ郵便局又ハ色々ノ所ニ表ト
シテ出テキルカラ、コレヲ見レバ容易ニ分ル問題デアル故ニコ
ノ表ヲ見ル陶冶ヲシテ置クコトハ無駄デナイト思フ。



ソコデ先ヅコノ問題ヲ出發シテコ

ノぐらふヲ作ルコトガ第一ダロウ
ト思フ。

ソコデコレガ指導ハ次ノ如クスル
トヨイ。

1. 先ヅ横軸ニ匁、縦軸ニ金高ヲ
置クコトハ先ヅ定メナケレバナラヌ問題デアル。

2. 次ニ、4匁ガ3錢デアルコトヲ表ハスニハ何所ニ點ヲ打
ツカト聞イテ見ル、斯クシテ點ヲ打タシテ見ル。

3. 次ニ、2匁ハ幾ラカト聞ケバコレモ3錢デアル故ニ2匁ガ
3錢ノ點ヲ打タシム、斯クシテ、4匁マデガ3錢デア
ルコトヲ表ハス點ヲ打タシムレバ圖ノ如ク(3,0)カラ(3,4)
マデノ直線トナル。

4. 次ニ、4匁ヲ一寸過ギルト幾ラニナルカコレハ6錢デア