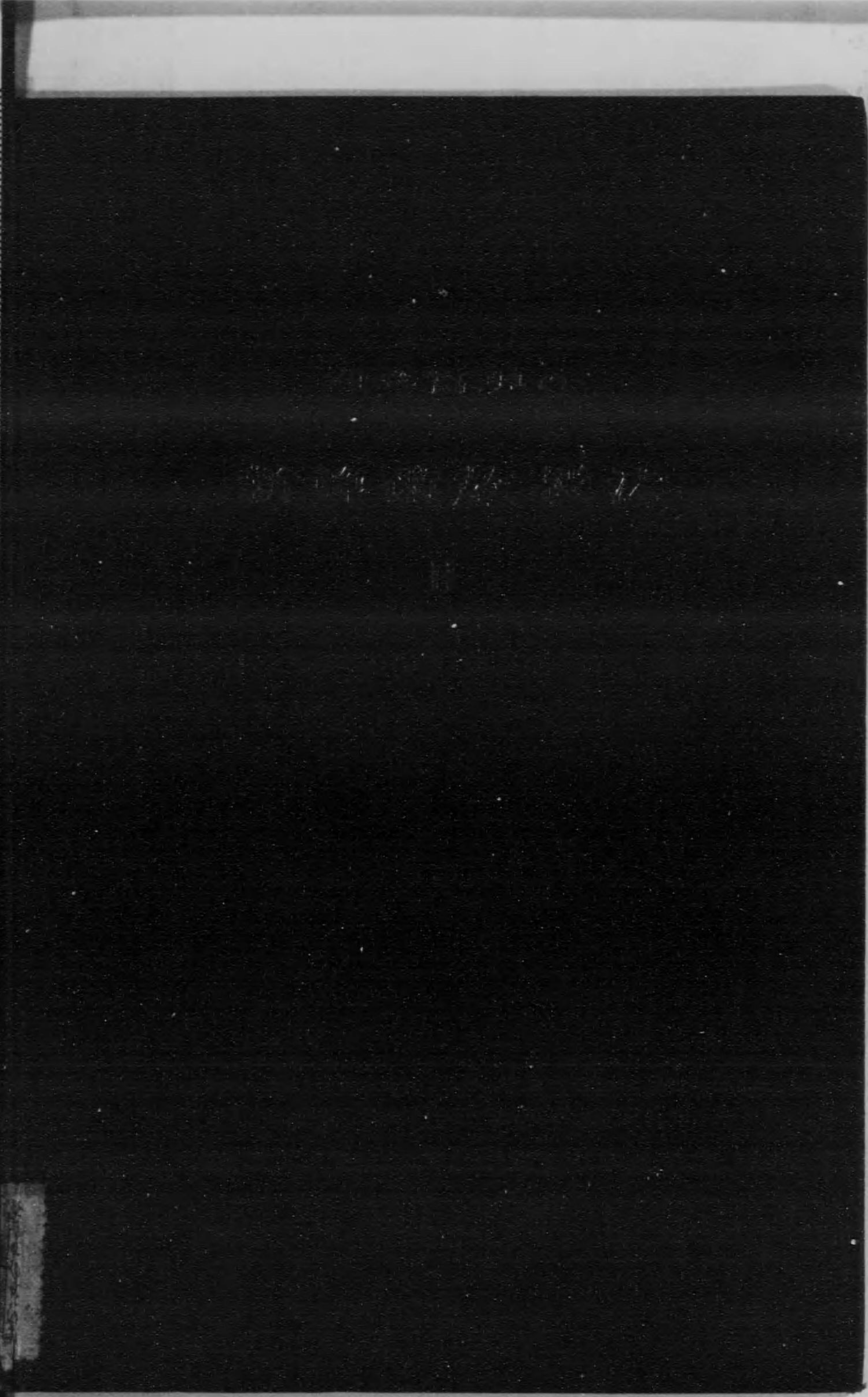


始



自修算術の

新算術教授法

II

2674
70

263.4-70

自我實現の
新算術教授法
中 卷
空間教授の研究及び實際

大正
11. 7. 15
内交

中巻の緒言

世に算術教授の革新意見を叫ぶ學者及實際家の多いのにもかゝはらず、一向其の効果の上らないのは誠に遺憾の極みと言はねばならぬ。

思ふに、從來主張された革新意見といふものは、主に方法論の研究だけであつた。肝心の教材そのものにまで突き込んで根本的革新の實を上げようと試みられたものがあつたらうか、吾人はそれを知らない。革新と云ふ耳ざはりのよい現代的の言葉の衣を纏うた本體は、誠に見えすいた片手落ちな、幼稚なものであつた様に思はれる。

抑も、歐米に於ては、今から二十年位前に、英國のペリー教授や、米國のムーア氏、及獨逸のクライン教授等が古今東西を通じて、數學教授の不良な結果に強く反省し、共力して、熱烈な數學教授改良運動といふものを唱導したのである。其の趣意の重要な一つは、矢張り數學教授の改良は、其の方法論に止まらず、その内容である教材の整理、統一、選擇に及ばねばならぬと言ふのであつた。

例へば、從來の初等教育に於ては、數學の各分科が餘りに分科主義に流れ、其の間に少しの連絡統一が無かつた。

算術はどこまでも算術らしく、代数は徹頭徹尾代數らしく、幾何は終始一貫して幾何らしく取扱はねばならなかつた。數學分科に於てさへさうであつたから、勿論他の學科に亘る連絡等は全く考へられなかつたのである。換言すれば、數學専門家を縮少した様な形に於て教育されてゐたのである。

然るに、良く考へて見ると、彼等の多くは決して數學専門家になるのではない。殆んど全部は社會に出て普通の國民生活に一生を送るのである。彼等が社會に於て遭遇する處の問題は、決して、是れは算術で解く可し、彼は代數で處分す可し、乃至は幾何で處理す可しと言ふ様に、制限されてゐるのではない。(近時専門學校の入學試験でさへ上の様な制限を取り除いてゐる。まして社會上の問題に於ては固よりこの窮屈な制限のあるべき理由はないのである)

社會上の諸問題は、只最も敏速に、正確に、且つ簡便容易に解決し得れば、それで充分である。即彼等は學校教育で得た全部の數學上の能力を利用して如何なる手段でも、其の結果に到達すれば、それで充分だと言はねばならぬ。

此の見地からして、從來の教授材料に一大斧鉞を加へ、各分科の、統一、連絡、綜合的取扱を主張したのである。

是を我が國從來の算術教授に就いて見ると、其の昔、藤澤博士が算術教科書を、世に公にして以來、幾十年後の今日まで、算術とさへ言へば斯くの如き典型のものであるとして、その内容には全く不審を懐か無かつたのである。勿論數學研究としての算術は斯かるものかも知れないが。

然し、吾人の言はんとする算術は初等教育以下に於ける算術を意味するものである。寧ろペリー氏等の主張する様なものでなければならぬと信するのである。更に小學校の從來の國定教科書を一見すると、それは藤澤氏以來の外國輸入そのまゝで、内容の各項目までが全部一致して居るのに驚かされるのである。

是れ結局日本の實際教育家が、算術と云ふ言葉に由つて一種の典型たる内容の先入から脱することが出来ず、従つて、教授法改良も、この典型を動かす方面には及ばないで、如何にして、この典型を授く可きか、理解さす可きか、と云ふ方法論に止まつて満足してゐたことを證明する事實として後世に残る物笑ひの一つであらねばならぬ、いや、情ない失敗記の一つともいへよう。

教育家諸彦

一體、思考力陶冶に、又、社會生活の準備として より

以上の教材はないのであらうか。吾人は深く此の問題に突入して考ふる時、近き將來に必ずや起る一大革新を想起せしに居られないのである。

其の第一歩として、茲に、空間教授の徹底及代數的取扱、グラフの導入等を主張するものである。

世の先覺者である實際教育家諸彦のこの方面に關する忠實熱心な研究をおすゝめしたいのである。本書は著者が先きに公にした、事實問題の研究に次ぐものであつて、又此の後、著作す可き、代數的取扱及グラフの導入の前身となるものである。其の内容としては空間教授の唱導にあるのである。

第一章に於ては、空間教授の重んず可き根據を比較的詳細に亘つて論じ、第二章第三章第四章に於ては主として米國英國獨國の小學校に於ける空間教授を研究することに努め、以下數章に於ては主として我國の將來に於て必ず課せらる可しと信する、空間教授の系統案を述べたのである。

淺才、無經驗の身を以て、讀者諸君に、何等かの暗示を與へることが出来たら、この上もない幸いだと思ふ。

西紀一千九百二十二年六月下旬

田村美言

中 卷 目 次

第一章	空間教授を重んずるの根據	1
第二章	米國小學校の空間教授	13
第三章	英國小學校の空間教授	34
第四章	獨國小學校の空間教授	43
第五章	長さに關する系統案	53
	附 各學年の取扱例	
第六章	面積(地積)に關する系統案	74
	附 各學年の取扱例	
第七章	體積(樹目)に關する系統案	94
	附 各學年の取扱例	
第八章	コンパスと分度器を以ての作業系統案	109
	附 各學年の取扱例	
第九章	平面幾何形體學習の系統案	125
	附 各學年の取扱例	

—(目次終り)—

自我實現の新算術教授法

空間教授の研究及び實際

第一章 空間教授を重んずるの根據

(一) 空間の意味

茲に空間と云ふのは昔から哲學上に種々論せられてゐる様な意味に用ゐるのではない。空間そのものに對する定義はこれを主張する吾人も亦知らないのである。それも無理のないことで空間に對する定義は古今を通じて下し得た哲學者や數學者のあるのを聞かない。但し空間はその定義を下す種屬の關係を超越して居るが爲めであらう。

よつて空間に對しては古來その定義を上ぐる代りに只その性質の二三について述べられてゐることが多いのである。その性質も學者に由つて異なる場合がある。吾人は斯かる意味に於て空間なる語を小學校教育に導き入れようとは思はないのである。

一次元二次元三次元の要素から成る、長い短い廣い狭い、大なり小なり等の言葉で言ひ表はされるものを以てその内

容としたい。或は量的取扱と言つた方が當を得てゐるかも知れないのである。大體に於て幾何學に於ける材料は空間なる言葉の内容の大部分を占めるのであると考へて差支へない。

何が故に斯かる教材を尋常小學校から導入しようとするか。今その理由を明かにしたい。

(二) 空間教授を課する根據

空間教授を導入する根據は多いが先づ次の順序で述べて見たい。

A. 數の認識のために空間教授は必要である。

此を分ちて

(1) 認識より見ての必要

(イ) 現今まで空間教授を課せなかつた理由の誤解

(ロ) 空間と數との關係から見ての必要

(2) 論理學から見ての必要

(3) 機能主義發生主義の心理學から見ての必要

B. 空間觀念そのものが實際生活に必要である。

(1) 空間觀念を明瞭にすることは創作的思考の養成の基礎となる。

(2) 單位量の觀念を明確にすることは堅實なる推理

の基礎となる。

愈々次に詳述しよう。

A. 數の認識のために空間教授は必要である。このことを論ずるには數概念の發達(數の本質)に就いて一言したい。

數概念の發達

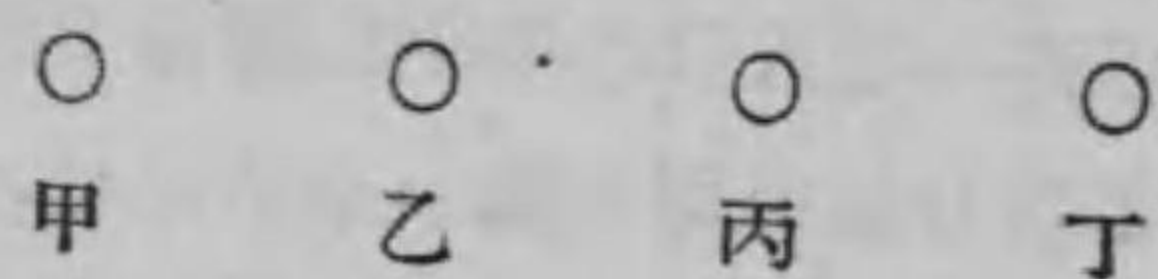
數とは何ぞ?

そんな大きい問題を引つ下げて今論じた處がそれは到底何等の結論を得ることは出来ない。古往今來論じに論せられた結果を今一寸のぞき見するに止まるのである。

偕て現今多くの哲學者心理學者の言ふ處に由れば空間時間といふ考へが吾人の經驗以前に存してゐて即先驗的であると言ふ様に數も亦先驗的であると稱せられて居る様である。數範疇即數概念を入れる器そのものは何人も生れながら有してゐるのである。恰も數概念の發達する素は堤にせき止められた水の様に吾人の心の中に潜んで居て或る一種の力を有してゐる。今堤を切り開かんか水は心地よくその處から流動する様に吾人の心に潜んでゐる數概念の素はこれを切り開く事に由つて發展の路を得るのである。然らば之を切り開く者は何ぞと云ふに是れ即吾人の經驗である。

然るに吾人の經驗には時間的と空間的との二方面がある。而してその何れが數概念發達に有効な經驗か。それは近頃論ぜられた處であるが今の處ではこの兩者が與つて力ありとなす折衷説を取るのを最も良いと言つて居る。これ數へ主義と直觀主義との調和を見た所以である。即ち時間的連續刺激の結果數概念を得ると稱する人は數へることによつて明瞭な數概念を得ると主張し、空間的同時刺激によつて明瞭な數概念を得ると稱する人は直觀することが大切だと主張するのである。何れにせよ吾人は數概念を得るには次の心意作用の著しく活動することを論ずるのである。即數概念の發達には抽象作用と概括作用との二つの心意活動の著しきを見るのである。

その概括作用には識別及關係の二作用が活動する。例へば次圖に於ける四つを知るためには先づ甲乙丙丁にある共通の屬性の取捨選擇をしなければならぬ。



たとへ、同じ蜜柑でも甲乙丙丁には多少の大小の差異とか色彩の差異とか形状の差異とかはあるが、それ等の屬性を皆すて、甲も個體の存在である、乙も個體の存在である、

丙も丁も又同じ個體の存在であると云ふことに於て共通の屬性を有する。その屬性の選擇が即抽象である。然るに只この抽象のみで茲に四つあると云ふことを知ることは出来ない。

然らば茲に四つあることを知るのは如何なる理に基くかと云ふに、これ甲と乙とは異なる、乙と丙も、丙と丁も、又それ等相互に異なる一個の存在であると云ふ事を認めねばならぬ、此を認めるのは識別作用である。然るに識別した處が、それを甲は甲、乙は乙、丙は丙、丁は丁と孤立的に認めてゐるならば又四つと云ふ概念は起らない。必ずや甲と乙と丙と丁とは各一個の個體には相違ないが、それ等を關係付けて甲と乙と丙と丁とを一團と認める處に始めて四つなる數は起るのである。而してこの識別作用、關係づける作用はこれを概括する作用に外ならぬ。然るに抽象概括の兩作用の中心活動となつて居るものは比較の心理を置いて他にないのである。

此の作用は事實問題を解く時にも起るのである。即事實問題を解かんとするにはその中にある必要事項を抽象し他を捨象する。その必要事項を識別してそれ等の間に關係づけるのである。何れにせよ數概念の發達には、この比較す

る心の働きを増長發展させることを忽にしてはならぬ。而して斯くの如き心の働きは先驗的のものであることは近時生物學の方面から研究して理解されたことである。

抑も有機體は自己存続のために外界を自己の目的の方面から見る傾向を有してゐて決して平等に見るものではない。この本能は即識別、關係、抽象等のあらゆる心理作用の先驗的に具存せられて居ることを吾人に暗示するものではないか。

以上は數概念發達について必要な心的活動を述べたのである。而して數概念發達に終始一貫して必要な心的活動は比較する心の働きであることを結論したい、此れから本問題に立ち歸りたい。

(イ) 現今まで空間教授を課せなかつた理由

それは甚だ簡単な理由であつた。即算術は數を論ずる學問である故に算術には量特に空間に關する事項は縁遠いものとの誤解があつたからである。

物を數へると云ふことには或る時間の經過を必要條件とするのである。數の學問として存在してゐる算術の基本は時間の形式に存し、幾何の基礎にこそ空間の形式は存すとして考へられてゐた。この考へから數の修練には數の比較

はせねばならぬが、量特に空間的比較は必要視されなかつたのである。これは大なる誤解と言はねばならぬ。何となればそれには空間と數との關係を考へて見たならばすぐ理解が出来る。

(ロ) 空間と數との關係

空間と數との關係を考へて見るに

1. 空間は數の體系と經驗との接觸點と考へられる

數概念發達には經驗が必要だと前に述べた。吾人の經驗は勿論時間も豫想しなければならぬが空間を必要條件とする。この空間に對する吾人の經驗を通じて、そこに數の體系と接觸することが出来るのである。

空間は點の同時存在の體系である。思惟が空間を構成するには繼續の相を呈する。即第一の點と第二の點との定立同時存在の相として統一されるのである。吾人の現存と云ふことには過去が包含せられてゐると共に未來に對する暗示も包含されてゐる様に空間に於ける第一の點は其の前の點と分つことは出来ると共に切れてゐない。又第二の點と斷續することは出来ぬ。この空間の性質は數の體系に於ける持續と同一關係にある。然しこれ等を統一するものは純粹持續である。この數の體系と、空間の體系とは即思惟の

發展であり滲透融入の相である。この一大原理はやがて空間的の測定に由つて數を抽象し得る理由である。即空間の比較は數概念の發達に最も大なる關係がある。決して等閑に附すべきものではない。

2. 論理學から見て數の認識のために空間教授は必要である

何となれば數學は推理の體系である。少くとも算術に於てはさうである。而して推理の基本は比較である。即二觀念を第三の觀念と比較するのである。但しその比較は自明の眞理に由つて指導せられる。即自明の眞理とは標根となる定義公理であつて、この定義公理は推理の關係を指導してゐるのである。處が此の觀念は數關係の基本である、而して比の觀念を最もよく具體的に養成するには直觀に便利な空間教授を置いて他にないと言はねばならぬ。抽象的數の大小よりも、量的に長い短い、廣い狭い、大きい小さいと比較することは容易であつて、是は比の觀念の養成に効があり、推理の發展に効のあるものである。要するに數學は推理即思考の學問であつて思考の基本は比較である。而して思考の發生的方面から見る時は具體的に由つてその關係を比較思考して行くことが、思考の根本である。この根

本を養成するには空間的具體物に由るを最も至便とすると云ふに止まる。

3. 機能主義、發生主義の心理學から見て數の認識には空間教授が必要である

何となれば意志活動の方面から見ると、目的實現のために手段を比較するのが量の觀念の起源である。この事は既に前に述べたのであるが全くの重複をかまはず再説する。例へば

此處から或る町に行くに、汽車に乗つて行くか、馬車に乗つて行くか、俵に乗つて行くか、徒歩に由るか、等種々の手段のあることが分る。

これ等の手段の何れに由るべきか、甲か乙か丙か丁かと手段を比較する處に漠然たる量の觀念が起る。汽車ならば早い、徒歩ならば遅い、茲に早いと言ひ遅いと云ふは漠然たる時間と云ふ量の觀念である。

この場合、時間の觀念は手段の比較に由つて起つたのである。時に由ると今の手段と過去に於ける類似觀念との比較に由つて起ることもある。目的觀念が愈々強烈となると量觀念は愈々明瞭となり更らに目的觀念が強度を増せば數觀念の追求となる。今本日中にその町に行かねばならぬと

追求する時は、こゝに量の觀念は明瞭となり、手段が目的に調和されつゝ數觀念の起ることゝなる。即この手段ならば、何時間を要す、故に目的と調和せず、この手段ならば何時間で目的に調和する。

茲に何時間と云ふは量の多少ではなく數の大小で即一つの目的を達するためには手段と目的とを何程かの單位で計らねば經濟的要求に適應しない、又精確に調和しない。

手段が目的に精確に調和する必要上一定の分量を精密に測定する過程に數が起るのである。故に量の比較を精密にすることに由つて數概念を明瞭にすることが出来る。

一體量の多少は物を或る目的から見た價值の多少である。この價值を正確に知るのは比較作用であつて、比較の結果は即數である。空間教授の必要なる所以もわかるであらう。

B. 空間觀念そのものゝ必要なる理由

以上吾人は空間教授の必要な根據を數の認識の方面から研究したが以下二項に就いて空間觀念は更にかゝる方面に必要だと論じたい。

(1) 創作的思考の養成上空間觀念は必要である

一體文明的利器の發見發明と云ふものは昔から擧げて數

ふることは出来ない位多數である。思想上に於てすら空間を離れての發見發明と云ふものは殆んどない。況んや物質的文明の全部は空間といふものを離れて他に無いのである。一度工場に入つて觀んか、そこに活動してゐる幾多の發明品は、如何にも良くこの空間の性質(線點面立體等の性質)を利用してゐるのに驚ろくであらう。たとひ數の體系が獨立して明瞭になつても、この利品の一部分さへ解決することは出来ないであらう。今までの算術はこの創作的思考の材料となつてゐる空間の性質を没却してゐたのである。獨逸小學校で幼少な兒童からして郊外教授を重んじ工場の參觀等を切りにやらせるのは一理あると言はねばならぬ。

機械の發明はすべて立體と立體との關係を考へることである。

日本では角塙は角塙、圓塙は圓塙、錐形は錐形、と云ふ風に個々別々に完全に教授してゐる。而もそれが模型や圖形で行はれるのである。だから各教材は死んで居るのである。然るに獨逸邊では、これ等の形態を教ふるに室の内外の器物に材料をとる。郊外に出て建築物に材料を取る。野や山や木や竹やに材料を取る、更に工場に入つて今まで見て得た材料、即形態が如何なる空間を如何に占めて如何に

活動してゐるかを観察する。

即その形體はそれ自身に止まらず、他の形體と如何なる關係を保ちつゝ、この世界に於て如何に應用され如何に活動してゐるかを観察するのである。だからその教材は死んでゐない、直ちに世の中で踊つてゐる、跳ねてゐる。常に發見發明の材料として頭裡を往復して居る。吾人が嘗て教授された固定的、死的、靜的形體とは全然別のものである。斯の如き空間教授(獨逸式)が必要でないとは誰が言はれようか。

(2) 單位量の觀念を明確にすることは堅實な推理の基礎となる

觀念を明確にすることは形式的論理に於ける推理の基礎である様に、單位量の觀念を明瞭にすることは堅實なる數學的思考及推理の基礎となることは勿論である。こと意味に於て精確な空間觀念を與へねばならぬ。由つて空間教授の必要が起るのである。明確な單位量の觀念を缺いてゐるために事實問題解法に一大頓挫を來したと云ふことは多いのである。事實問題の多くは量的關係を持つてゐる。然るに今までの算術に於てこれを輕んじて居たことは甚だしい誤謬であると言はねばならぬ。

次に米國英國獨逸の三ヶ國に於ける小學校の空間教授と云ふことを述べて、日本小學校にて課すべき實驗實例と云ふ問題に移つりたい。

第二章 米國小學校教科書に現はれた 空間教授

注意：——便宜上量に屬するものは全部述べることにしたから其のつもりで見られたい。

第一卷

A. 第一課 直線の比較

一時から12吋までの棒に由つて最も長い、最も短い、より長い、より短い、等の言葉の授與
黑板上に畫かれた線の目測比較

B. 第一課から第七課までは線の比較

同上の仕事

C. 第十七課、第十八課、第十九課、第二十課、第二十三課

1. 正方形、短形、

畫に由つて言葉を教ふ

2. 周圍にあるものから斯かる形狀のものを指摘さす

- 3. 短形を畫かすること
- 4. 最も大, 最も小, より大, より小等の言葉を教ふ。

D. 第二十八課, 第二十九課, 第三十課, 第三十一課,

1 吋の立方體で作ること。

- 1. 大きさの比較
- 2. 畫くこと

E. 第二十四課, 第三十二課, 個體の分割

- 1. リンゴの分割
- 2. 線の分割

分數概念の養成を主とするけれども之に由つて空間の比較が行はれてゐるのである。

第一卷の成り立を言へば

全く空間の比較, 量の比較を先にし次に數の比較を出してゐることが明瞭に知られる。要するに空間教授に関するものが58頁の中20頁の多數を占めてゐる。

第二卷

A. 18, 19, 20, 21. 課 個體の比較

- 1. リンゴ
- 2. 圓の分割
- 3. 短形の分割

4. 線の分割

同様に分數概念の基礎を與へるのであるがこれも空間教授になつてゐる。

B. 22課 液量

1. 樹に由つての實測

C. 41, 42課 短形の比較

1. 邊の數 直角の數

平行線の數, 周圍の長さの比較

2. 大小の比較

4. 面積の比較 (線の實測より答を出す)

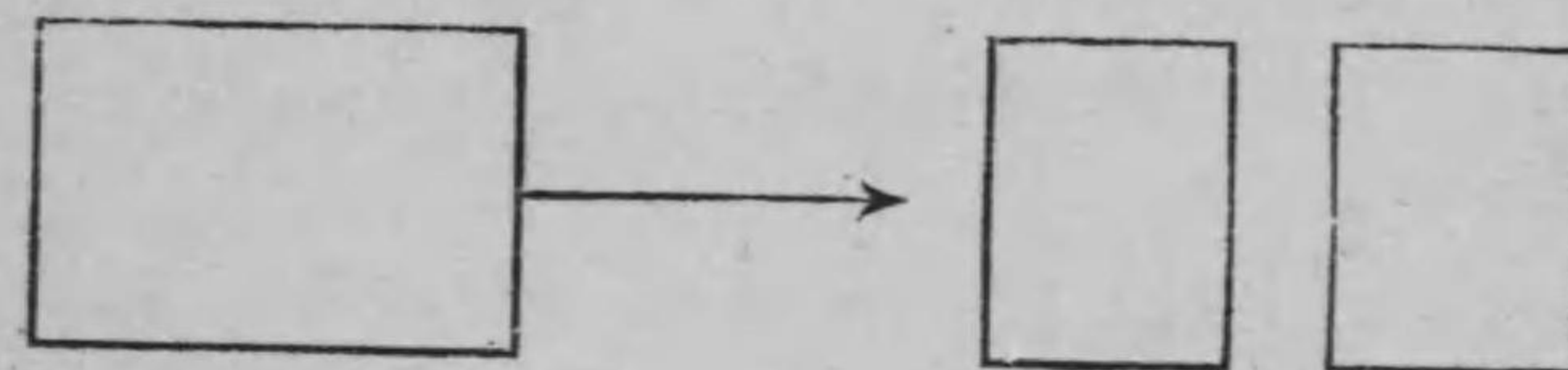
5. 水平線, 鉛直線の數

D. 43, 44課 三角形 (直角三角形)

1. 矩形を對角線に沿うて折ることに由り三角形を得しむる。

2. 三角形の邊の數

4. 三角形の面積





上の実験より知る

5. 三角形にある直角の数

今は直角三角形なる故に一つあり。

6. 学校へ通学の途に見た實例五つをいへ。

この考へが實際生活を如何に重んじその上に基礎を確立しようとしてゐるかを吾々に明示する。

H. 62, 63, 64課 正五角形, 正六角形, 正八角形

1. 邊の数

2. 棒でその形を組み立てさす。

F. 直方體, 四角柱 (以下課を示さず)

1. 一吋立方體で作ること

2. 立方體の面積

3. 上面に見へる稜の数

4. 畫くこと

5. 頂點の数

6. 稜の数 (全體の)

G. 直線の比較 (73)

1. 分數概念の基礎として

H. 圓の等分 (74, 75)

1. 同上

注意: —

如何に幾何教授が具體物に由つての實驗實測から取り入れられてゐるかを明かになることと思ふ。

第三卷

A. 液量 諸等數として

2 バイントは 1 クオート

4 クオートは 1 ガロン

實測に由る

B. 長さ 諸等數として

12インチは 1 フィート

3 フィートは 1 ヤード

實測に由る

C. 面積

9 平方フィートは 1 平方ヤード

D. 時間

24時間=1日

7日 = 1週間

4週間 = 1ヶ月

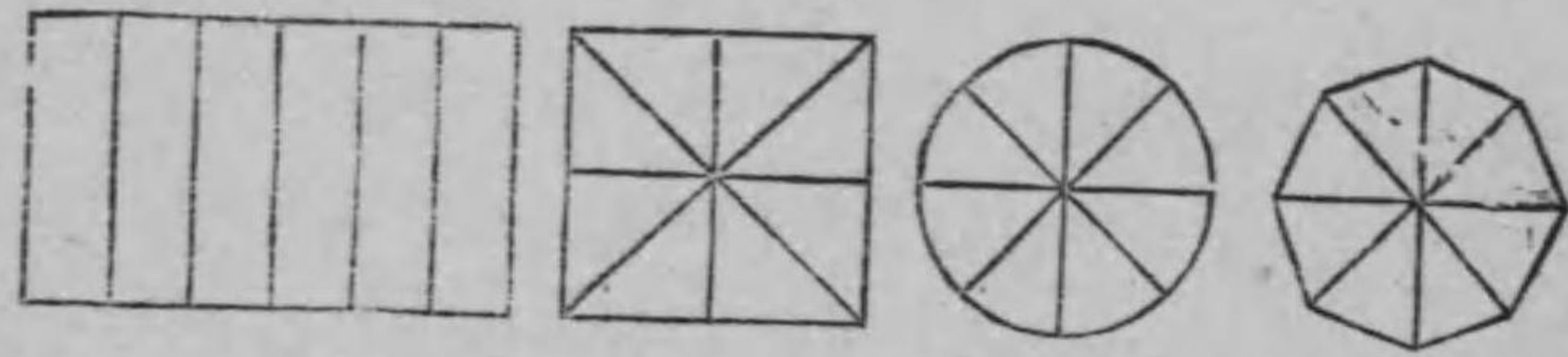
12ヶ月 = 1年

E. 圓の等分

1. 分數概念の基礎

F. 矩形の周圍の實測

G. 矩形, 圓, 八角形の分割



H. 穀量 重量

オンス ポンド

4 ペツクは 1 ブツセル

第四卷

A. 穀量 液量 諸等數として

實驗實測

B. 正方形矩形の比較

丁度倍數になつてゐるもの

C. 長さの實測及面積

D. 立方體の實測及體積

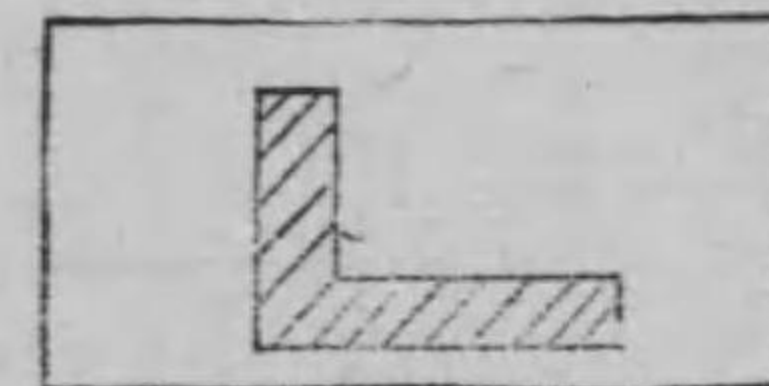
E. 棒, 圓, 矩形の分割

分數として

F. 圖に由りて與へられた問題

實測を必要とす(丁度幾時にか當る)

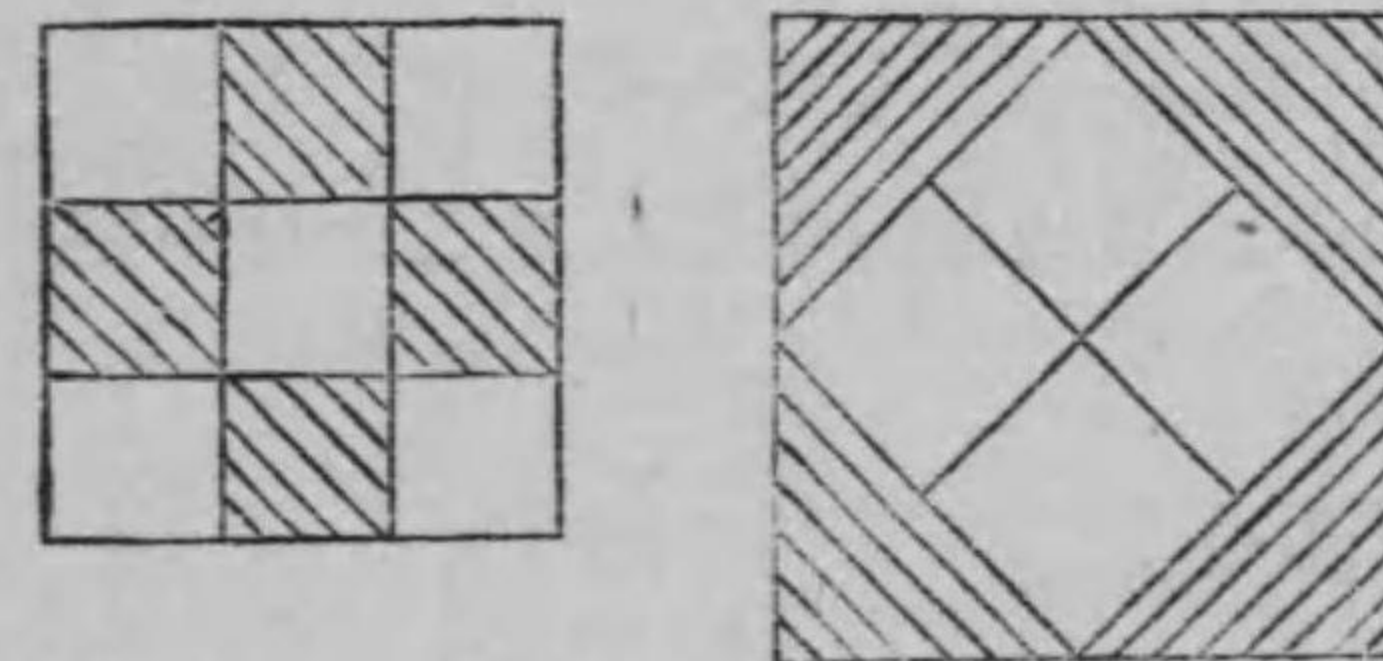
陰のない部分の面積を求める



G. 體積の計算

一吋立方體を積み重ねることによりて算法發見

H. 縮尺で表はされた圖を實尺で測量して實價を定めること

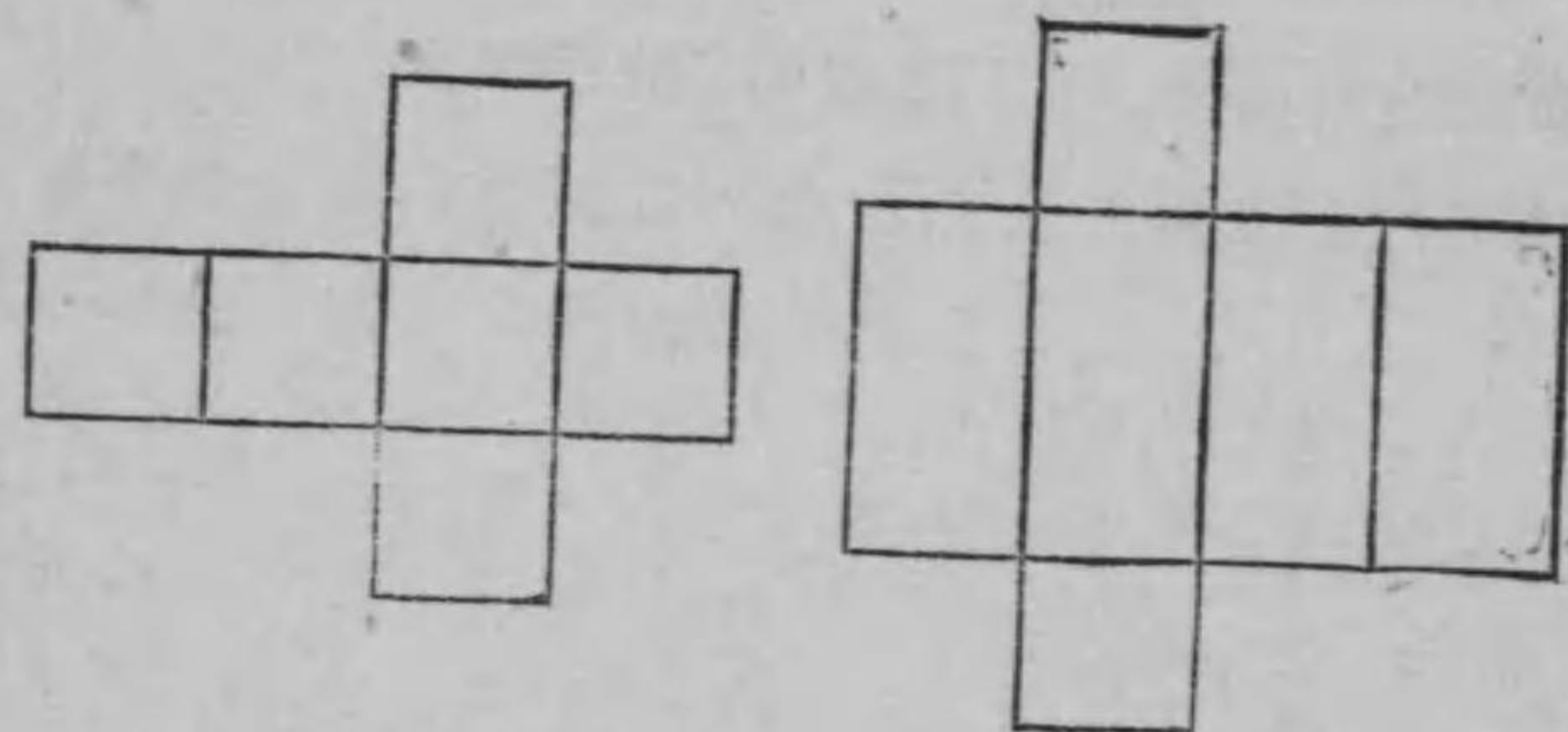


上の圖の各部分を實尺で表はす

I. 矩形の分割

十等分して小数の取扱に入る

J. 展開圖を與へて立體を作ること



K. 比と云ふ言葉の意味をば

線、矩形の比較に由つて教ふ。

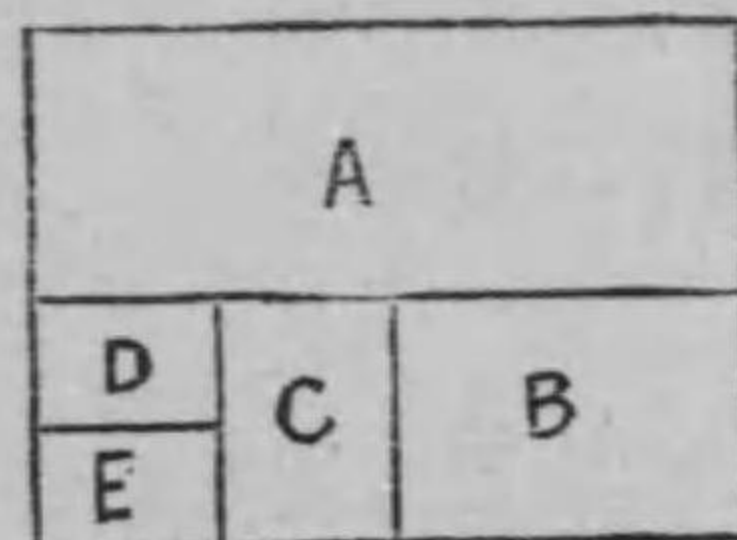
注意：——

教科書中に挿入された圖形は日本のそれよりも特に多くて一見數學の教科書とも思へない位である。兒童は知らず識らずの中に興味を阻害されることなく空間知識を得るのである。

L. 百分率 (歩合)

短形の分割に由つて教ふ。

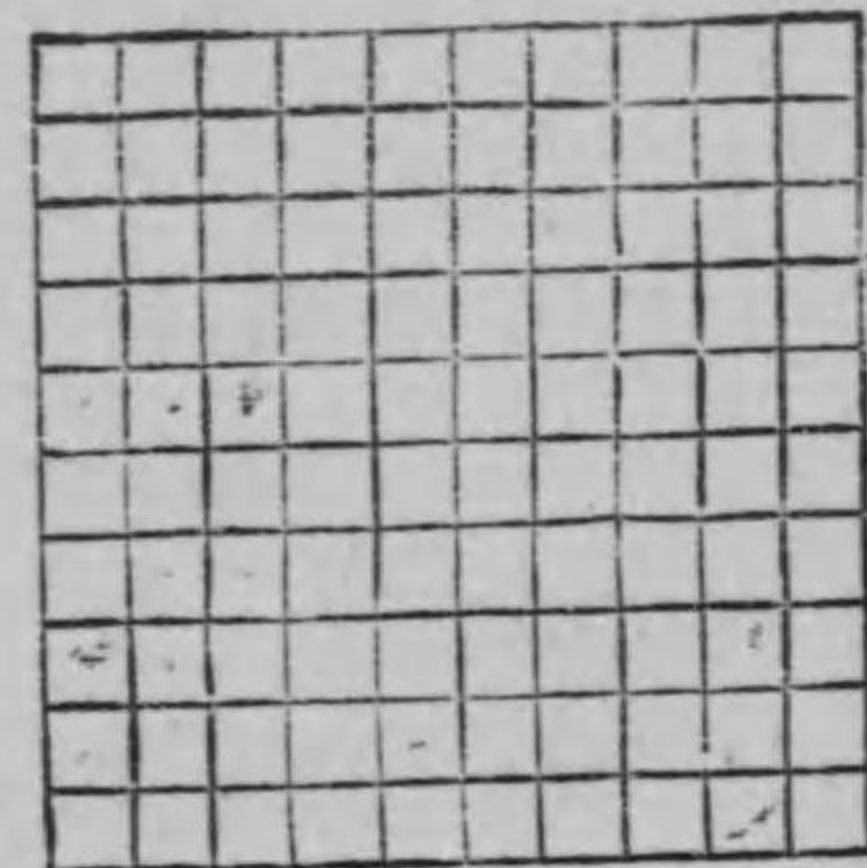
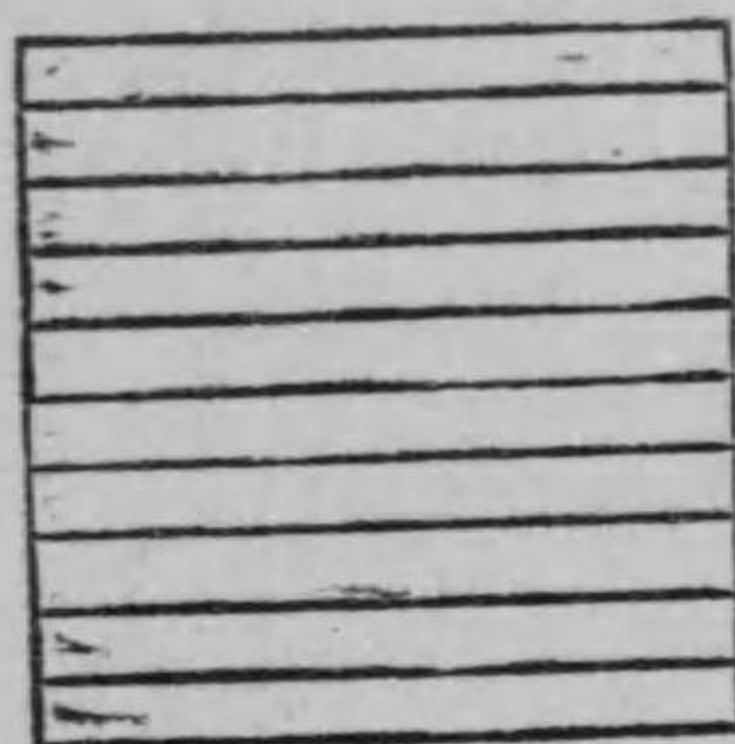
A. 比の定義を矩形の比較に由つて與へる



B. 短形の分割に由つて小数の取扱

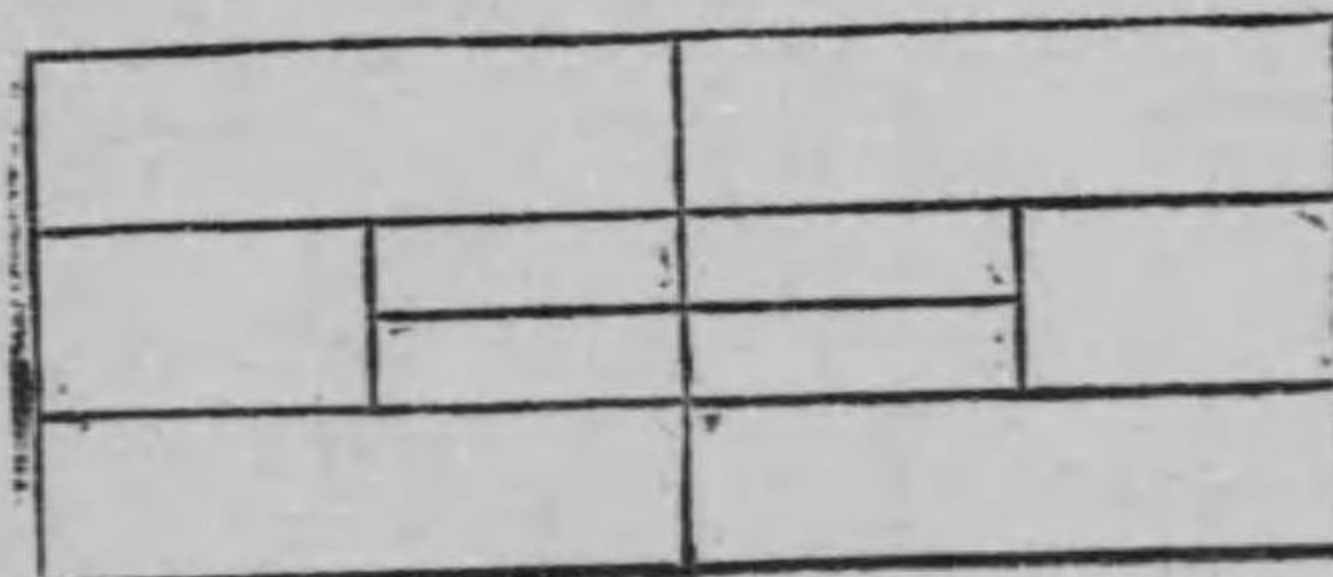
$\frac{1}{10} = 0.1$

$\frac{1}{100} = 0.01$



C. 圓の分割

D. 縮尺で表はされた圖から實尺の計算



E. 圓の性質

1. 半徑, 直徑, 圓周
2. すべての直徑は圓を二等分す
3. 角度 360°及90°
4. 直角に交はる二つの直徑は圓を四等分す
5. 圓周率の實測

その應用問題

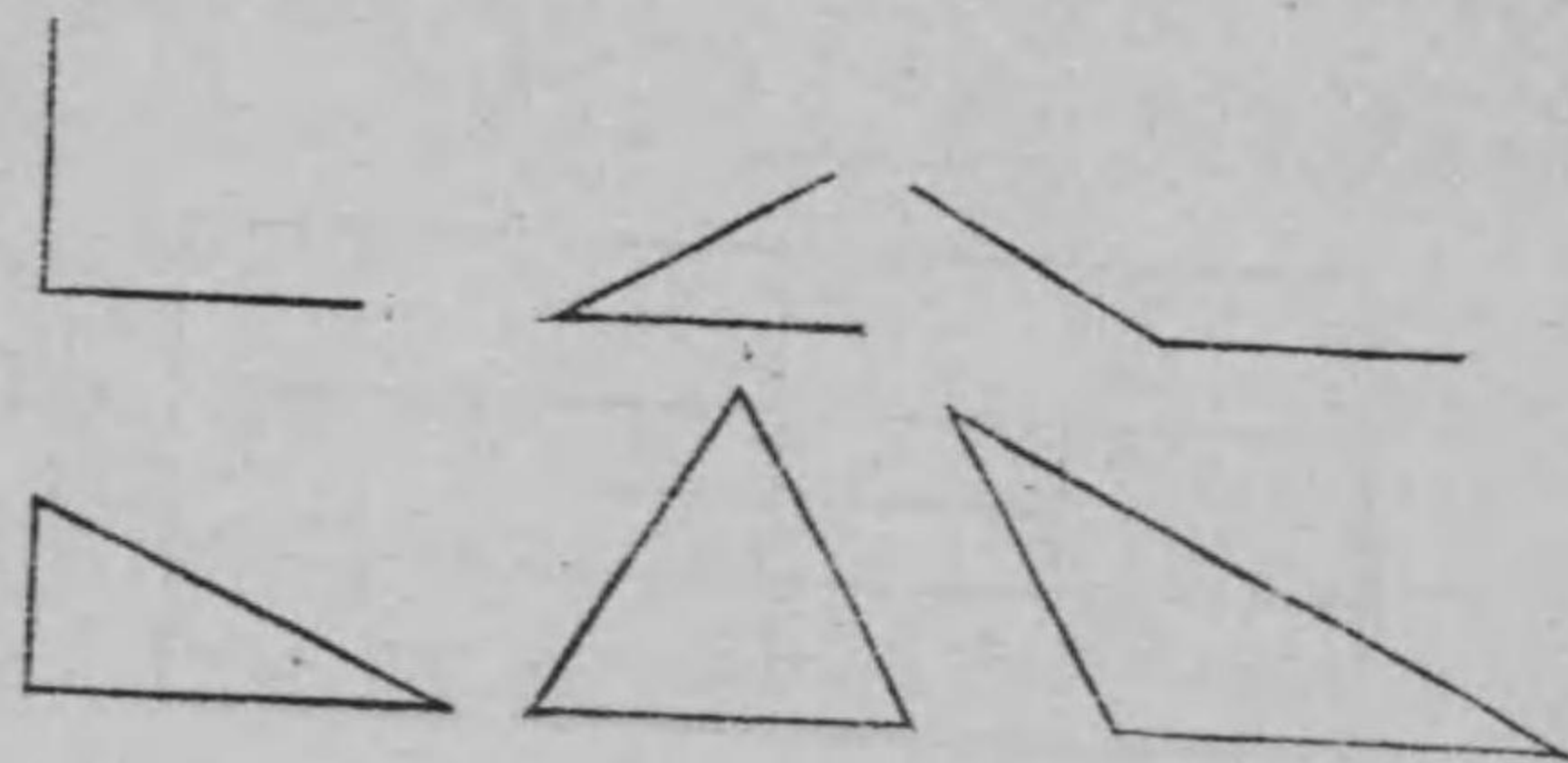
或る冬の日二人の子供が半徑 143ヤードの池の周圍の反對の側に立つてゐたが一人は他の子供の處に行くに圓周上を行き一人は中心を通る橋の上を行つた何れが何程近きか

第六卷

A. 直方體の展開圖

縮尺と實尺との計算

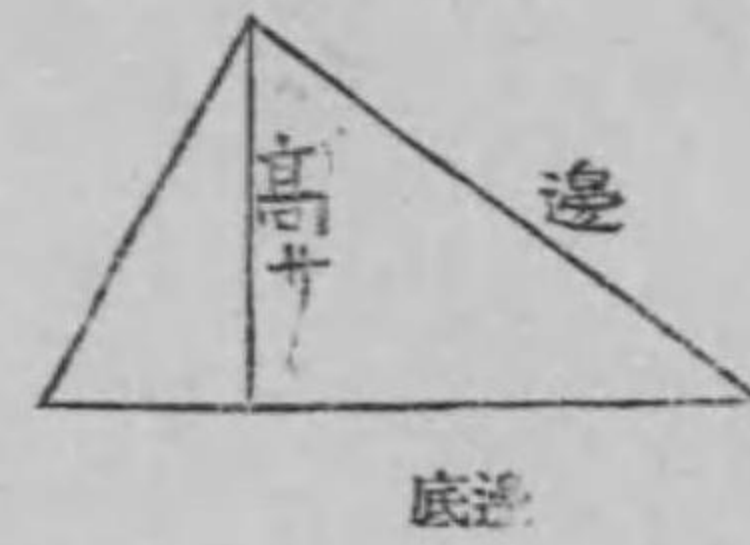
B. 角と三角形の分類



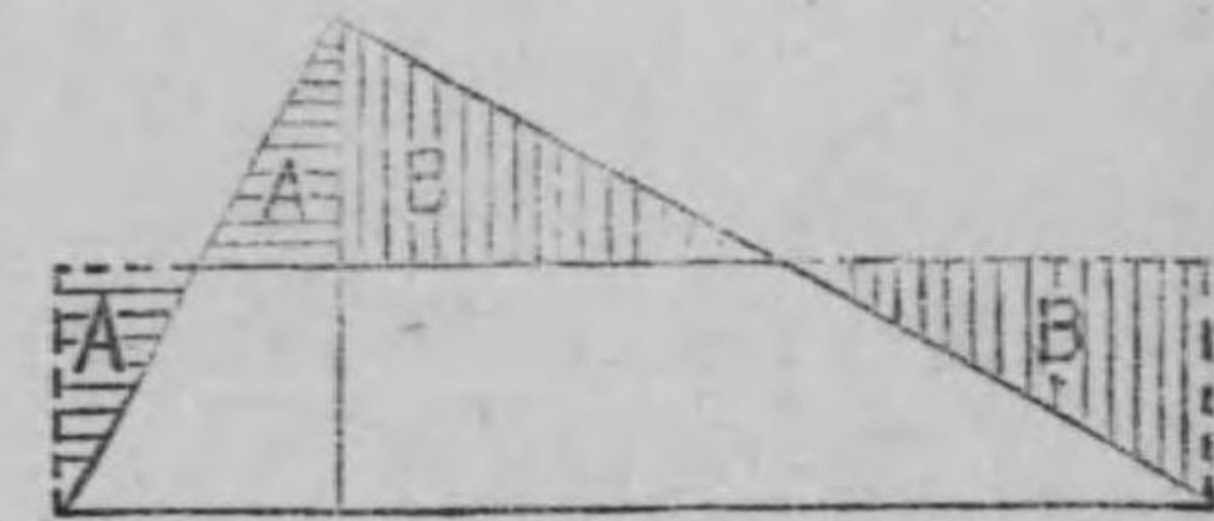
C. 分度器の使用

D. 三角形

甲. 各部の名稱



乙. 面積の求め方

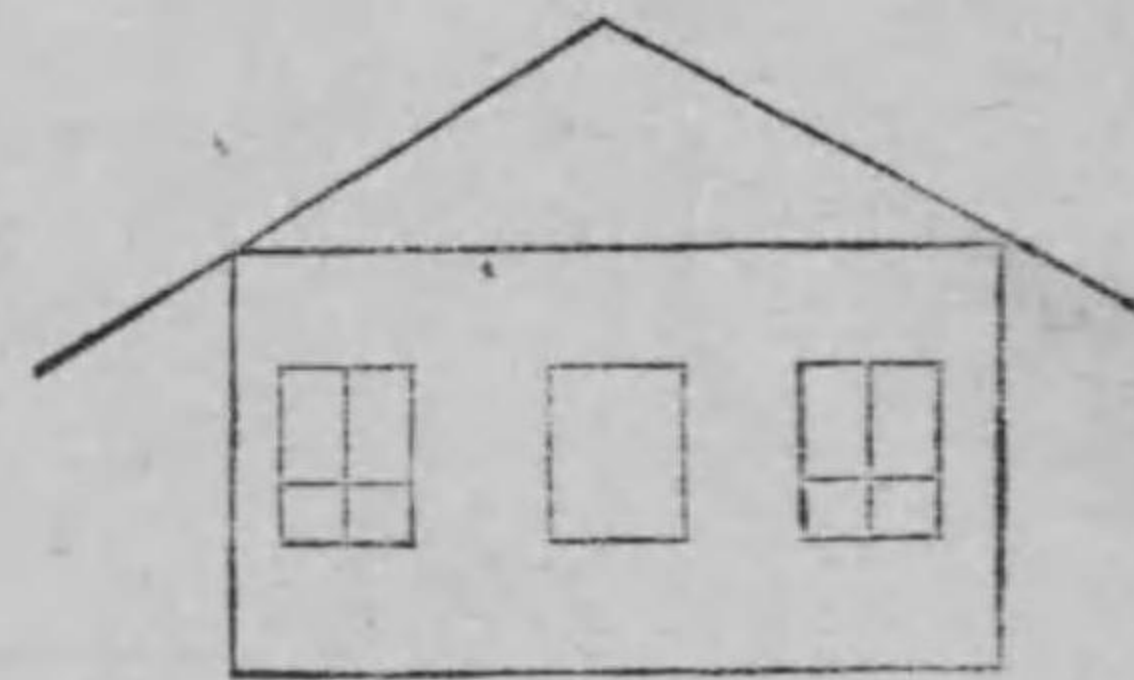


丙. 直角三角形の面積



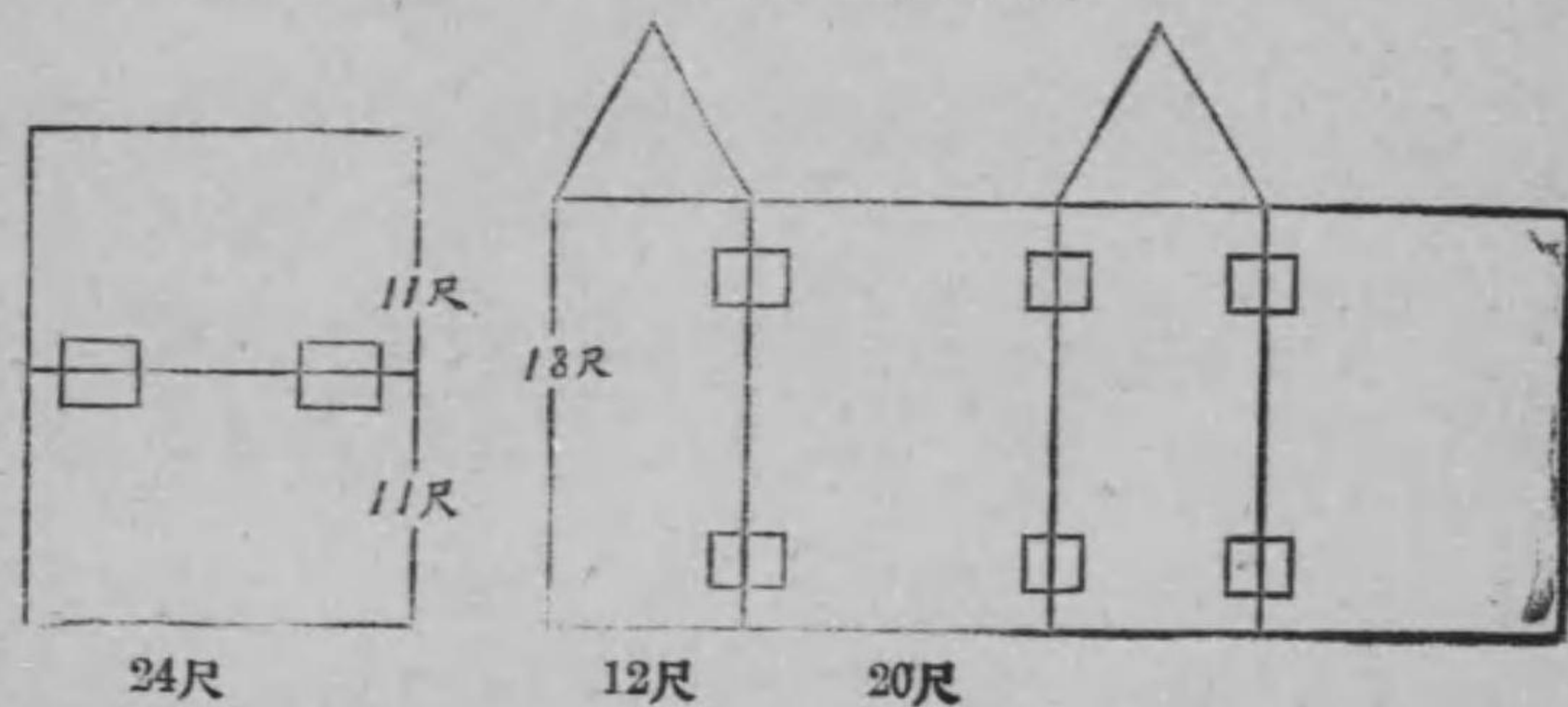
E. 家の圖(縮圖)

擴大すること

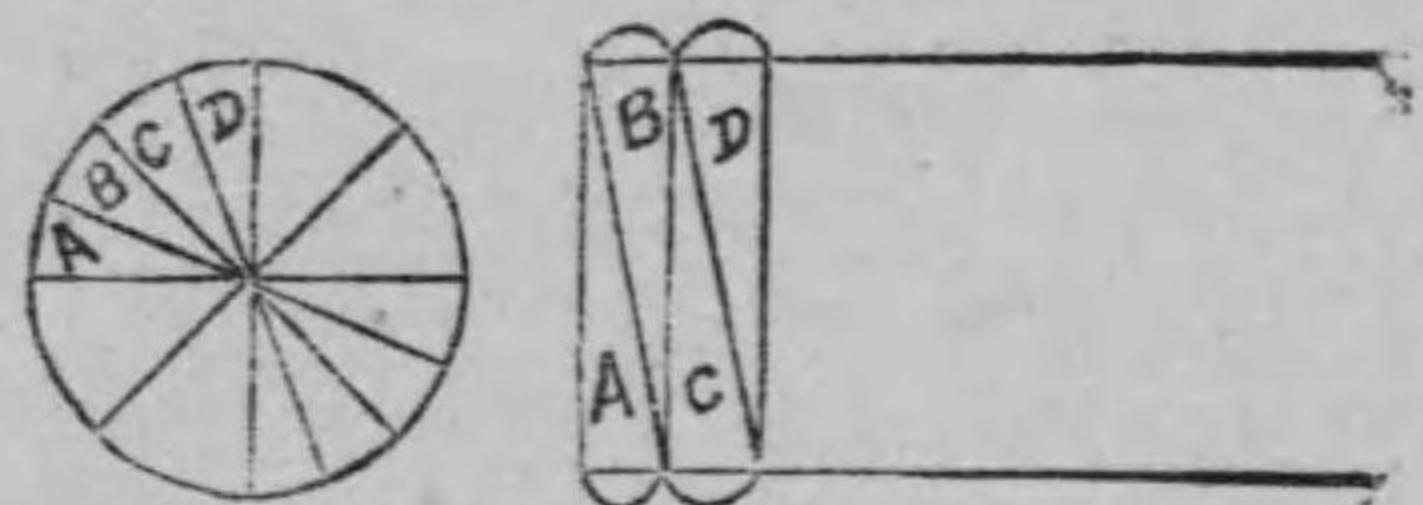


家を作ること(紙にて)

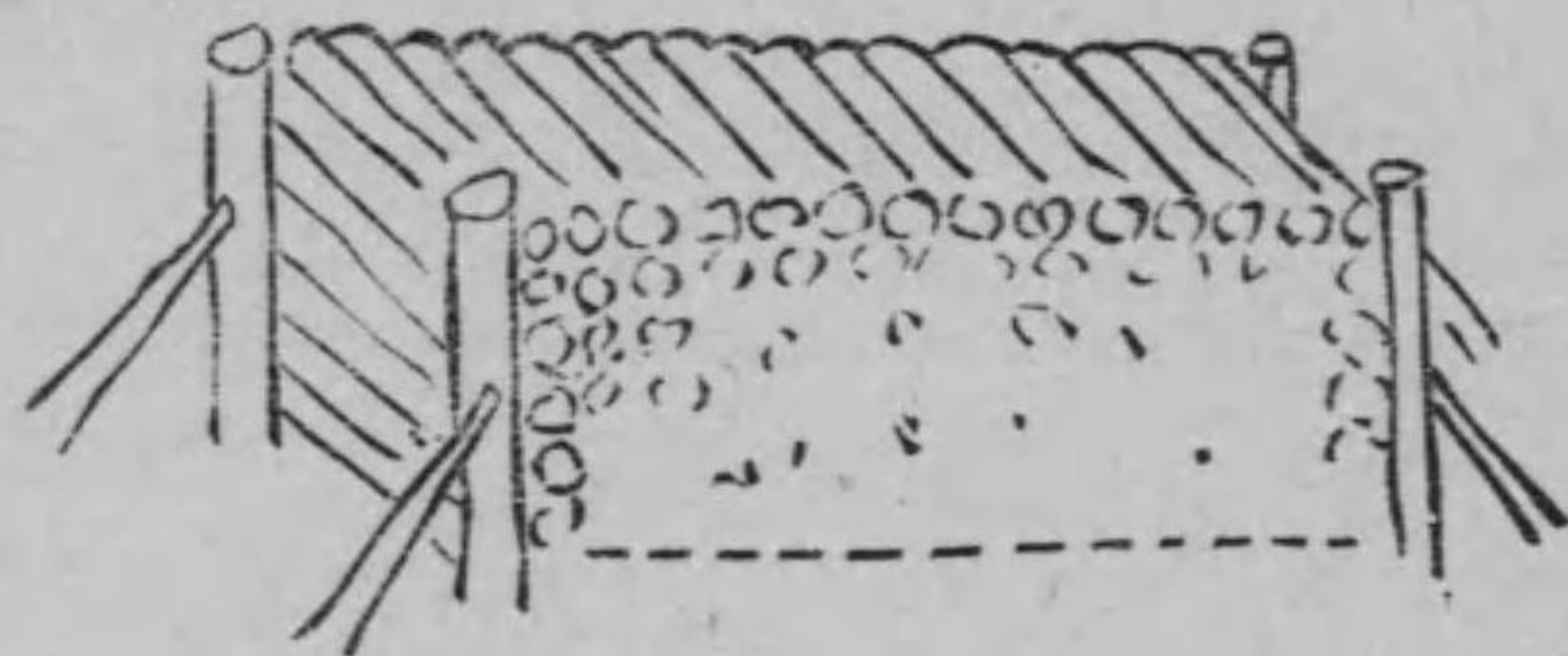
屋根を上から見た圖及側面



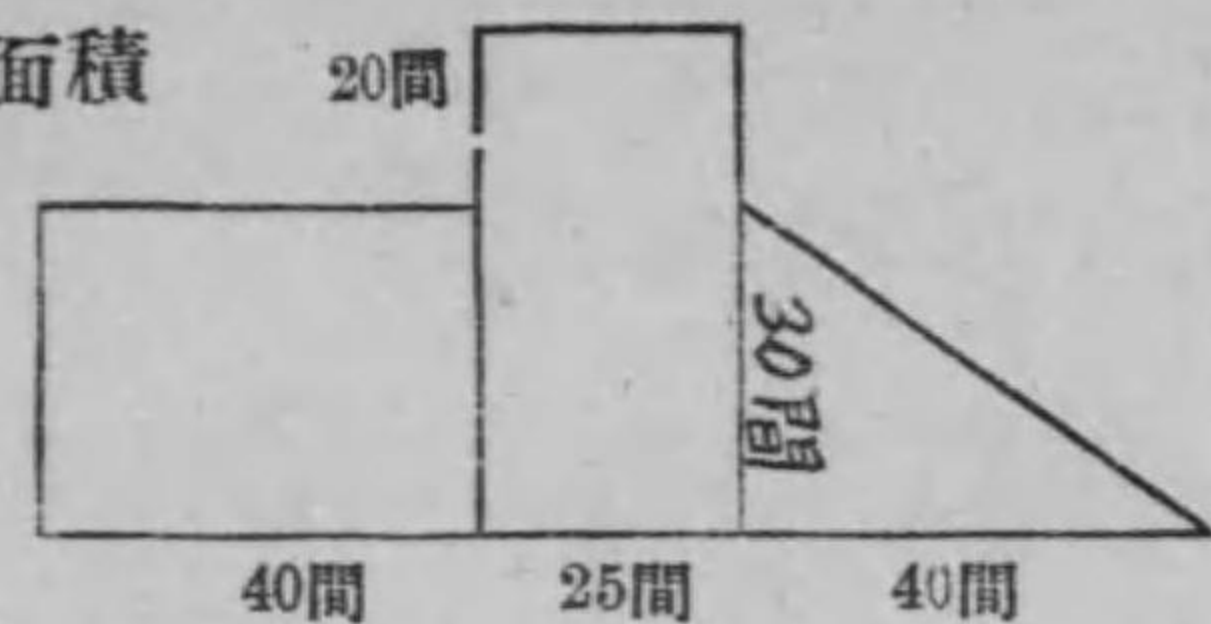
F. 圓の半径と直径と圓周との關係
圓の面積實測



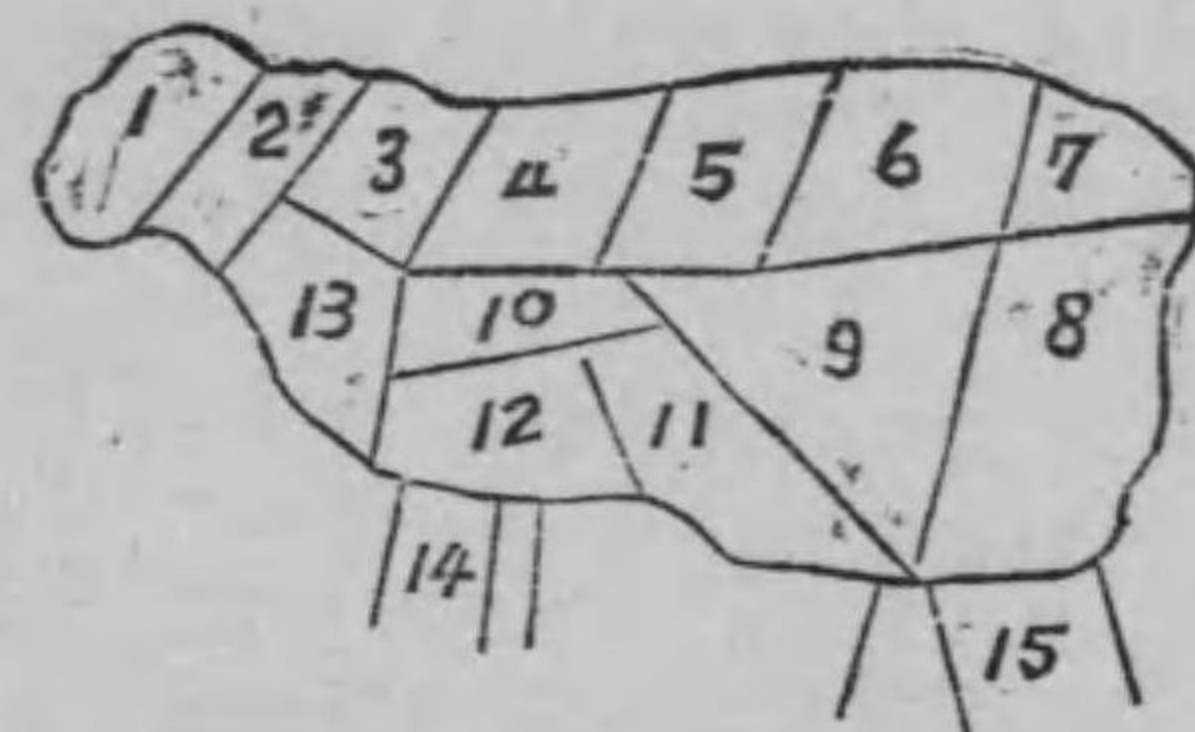
G. 木材の體積



H. 農園の面積

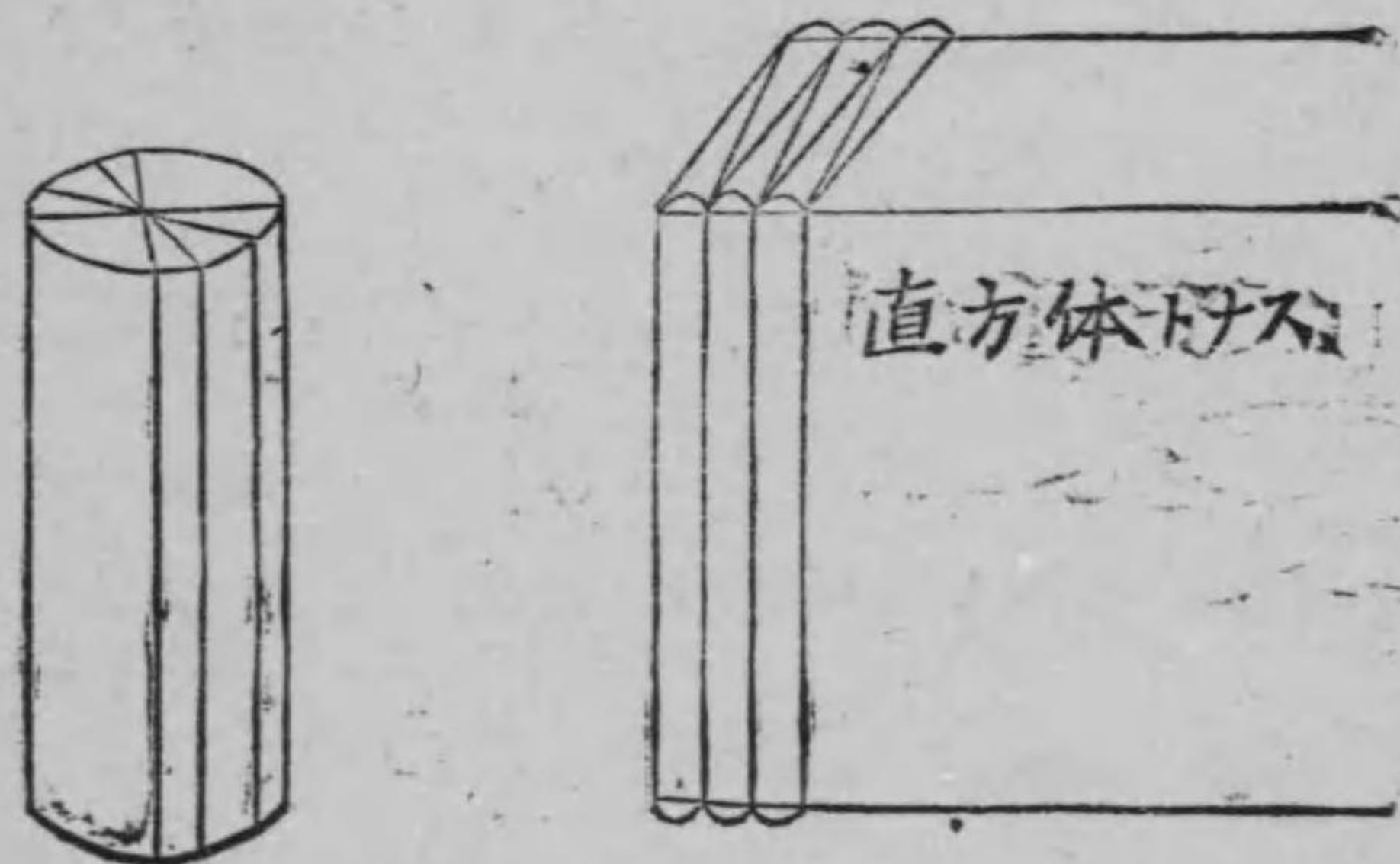


I. 牛一頭の價



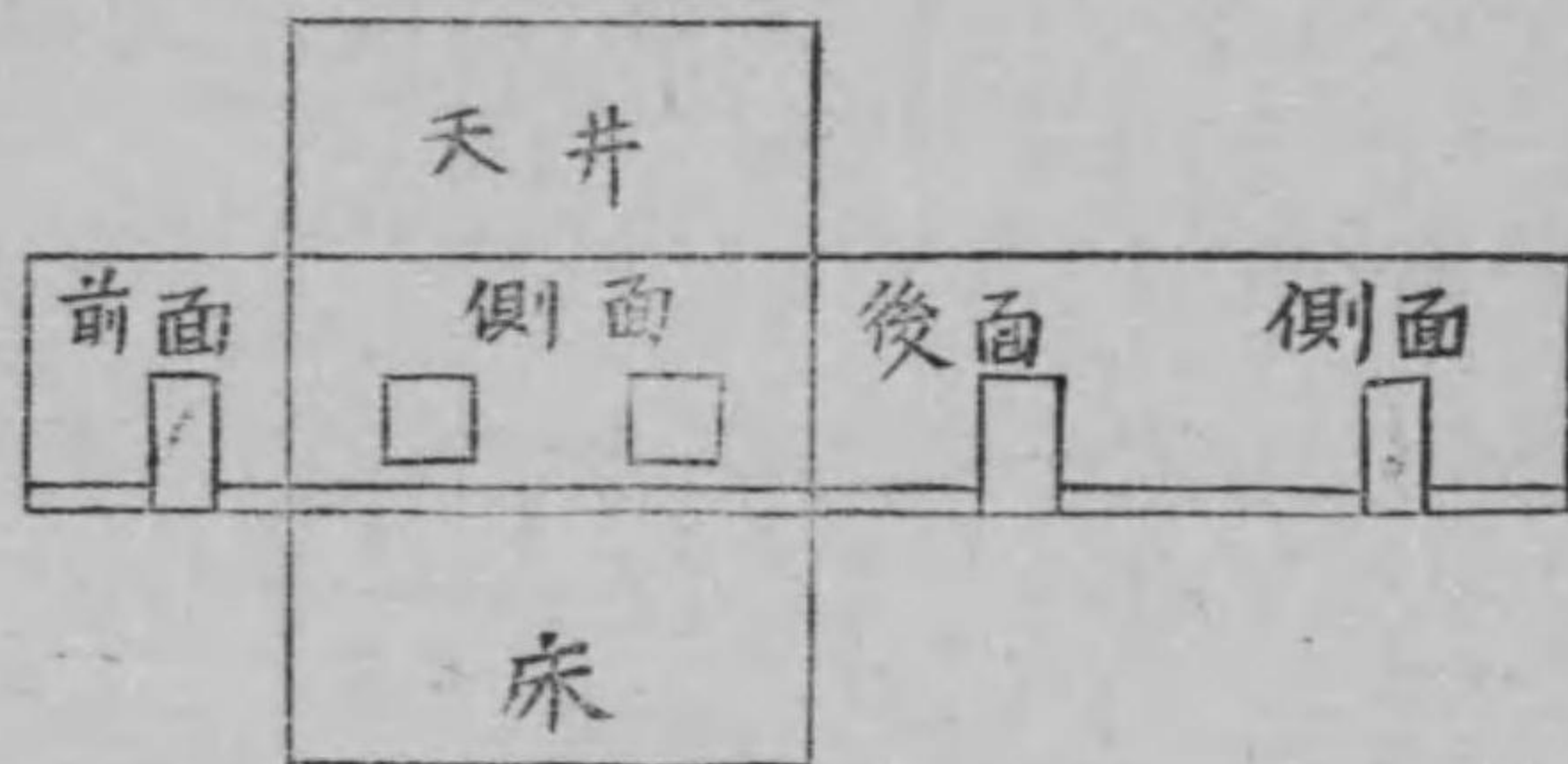
各部の價を示して總價を求めよ。

J. 圓柱の體積



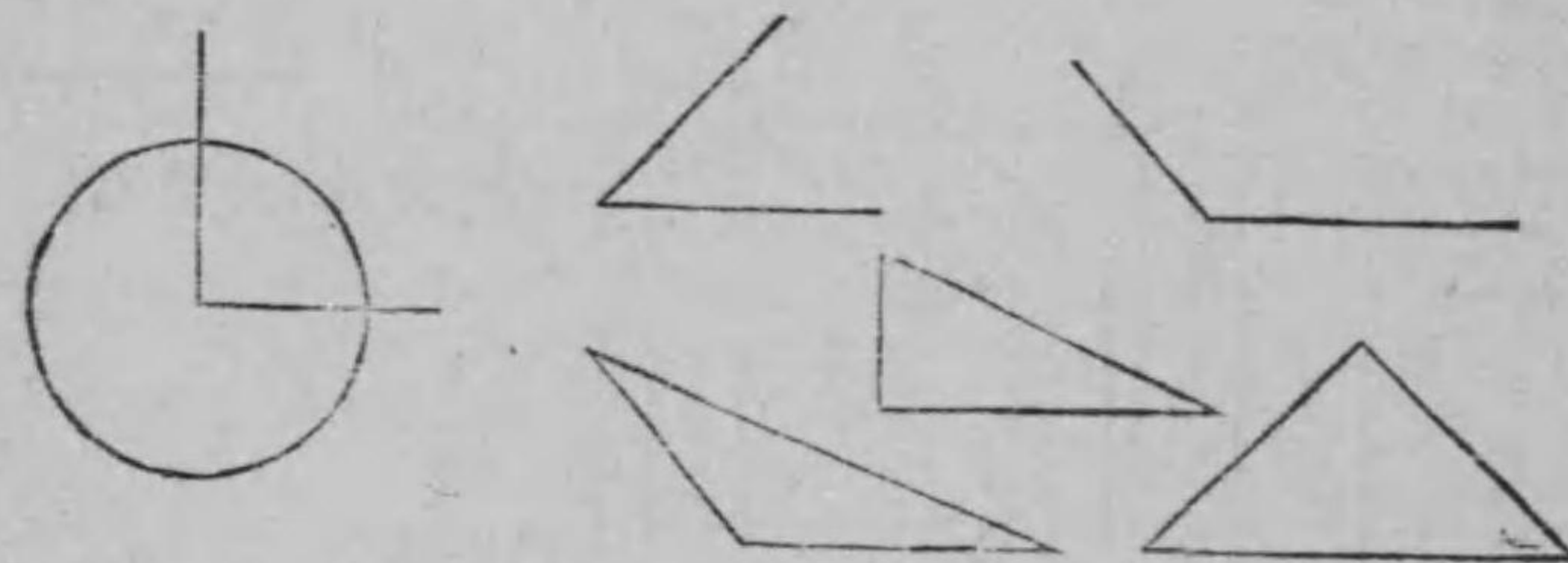
第七卷

A. 室内の分解圖 その面積を出す



B. 角の測定 周角=360°

1. 角とは二直線の方法の差である
2. 鋭角, 鈍角, 直角
2. 鋭角三角形, 鈍角三角形, 直角三角形等の定義
4. $60'' = 1'$ $60' = 1^\circ$ $360^\circ = 1$ 周角



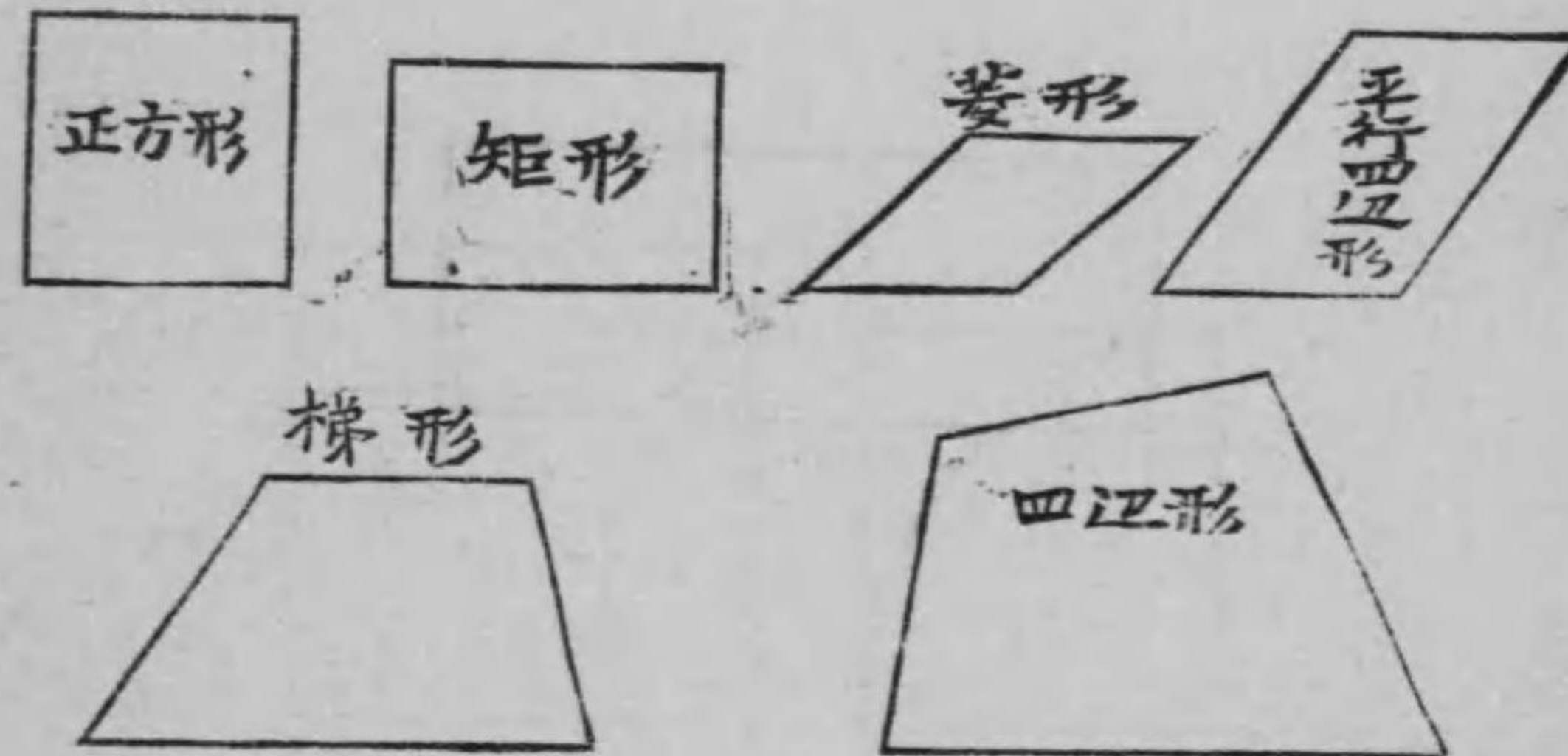
C. 圓弧 象眼の定義

D. 三角形

1. 等邊三角形, 二等邊三角形, 不等邊三角形等の定義
2. 底邊, 頂點, 高さの定義
3. 三角形の面積

前出の圖を入れてある

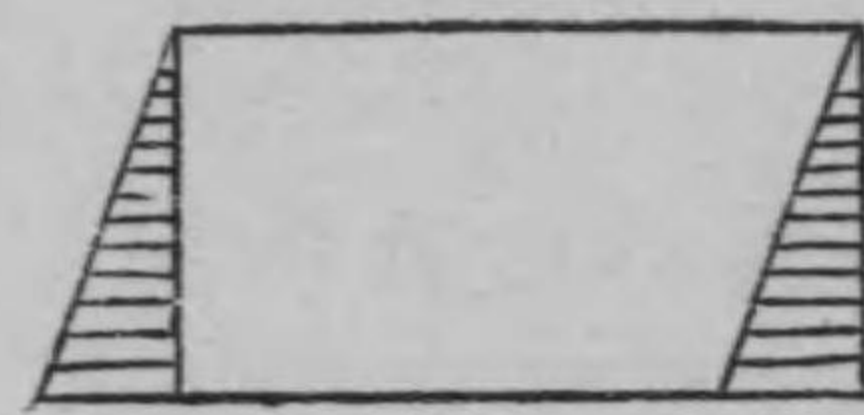
E. 正方形, 矩形, 菱形, 平行四邊形, 梯形四邊形等の定義及性質



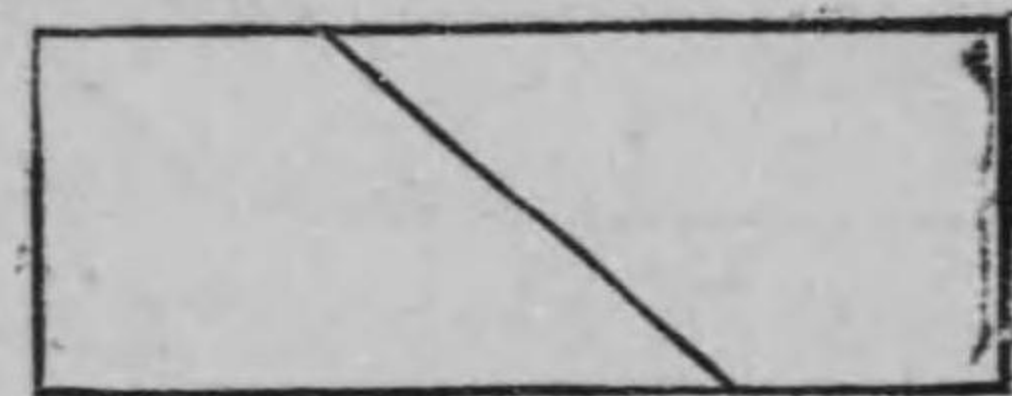
F. 多角形の定義

1. 正五角形, 正六角形, 正七角形, 正八角形等の定義, 圖を入れてある

G. 平行四邊形の面積

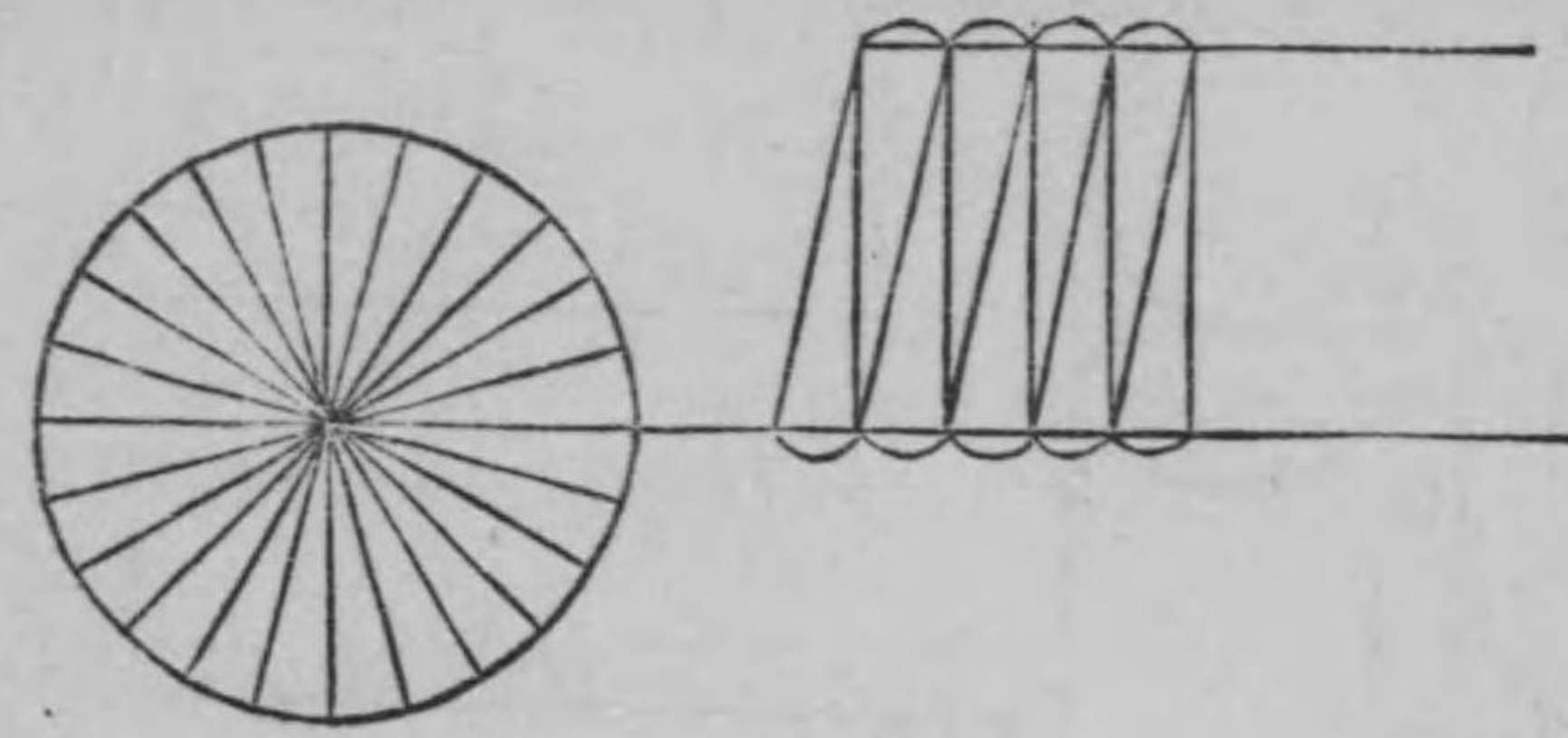


H. 梯形の面積



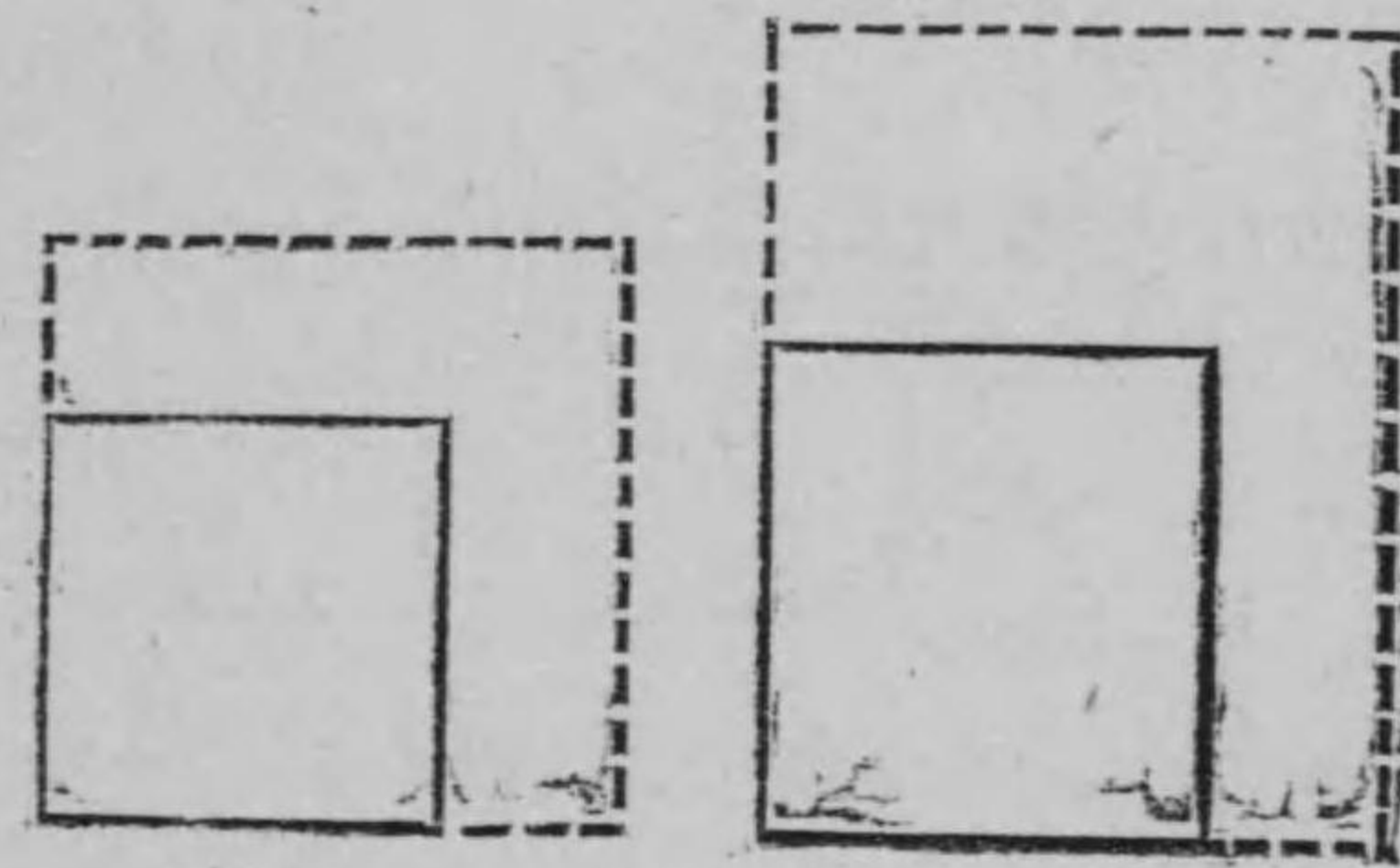
I. 圓

1. 半徑, 直徑, 圓周の定義
2. $\pi = 3.1416$
3. 圓の面積



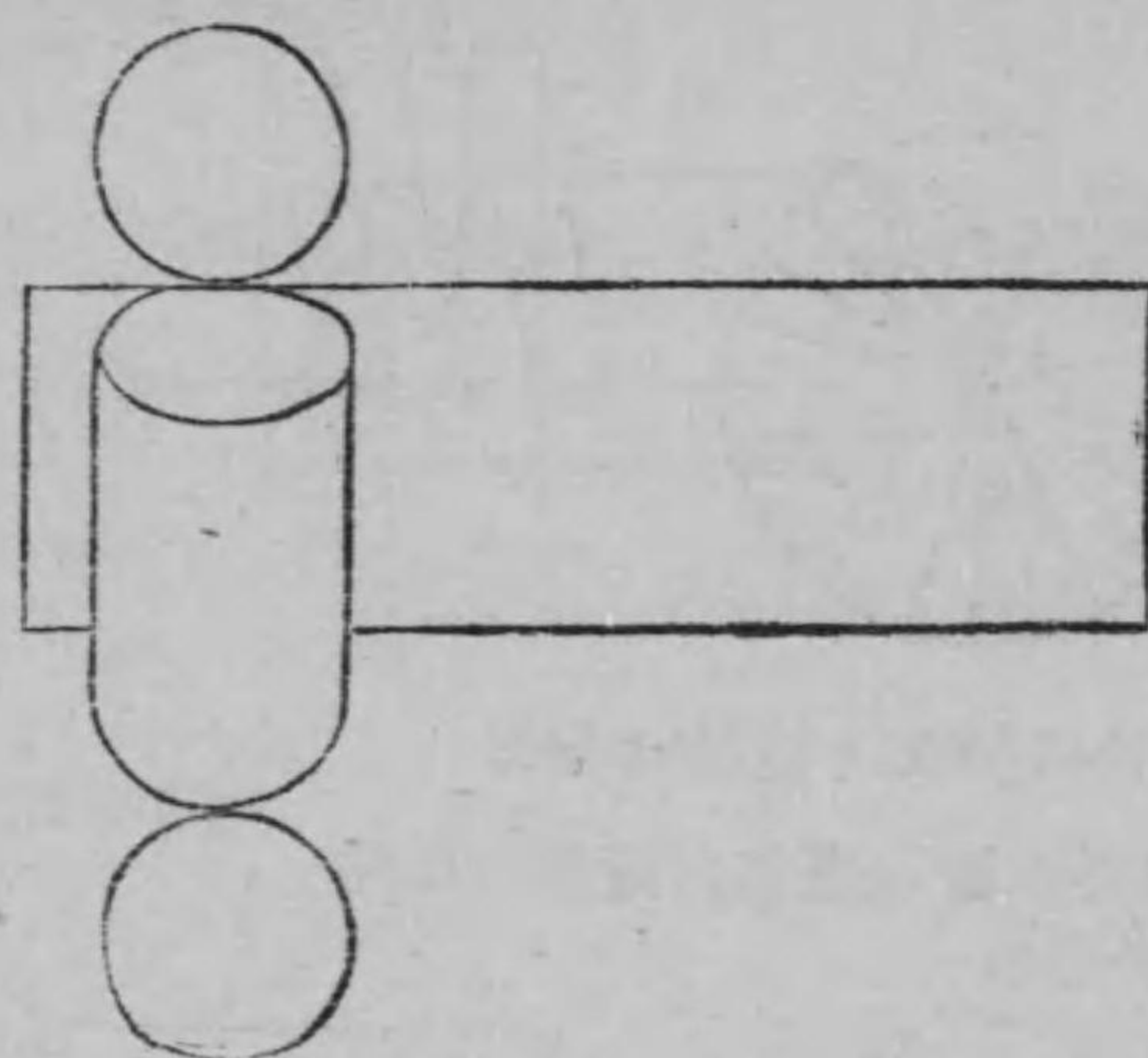
J. 矩形の邊の變化と面積の變化

正方形の邊の變化と面積の變化



K. 圓柱

1. 曲面の定義
2. 曲面積, 側面積



L. 代數的方程式(參考)

$$x + 5 = 12$$

$$x + 3x = 72$$

$$x + \frac{2}{3}x = 25$$

$$3x + 2x = 75$$

M. 正面圖と側面圖(學校のテーブル本箱の類)

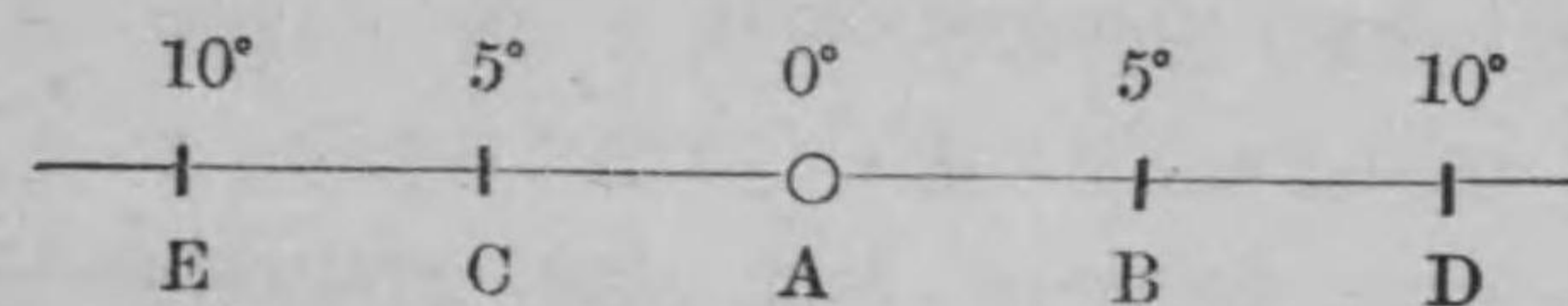
1. 圖は略した

N. 地球

1. 經度, 緯度, 時間
2. 吾人より東國の人はおくれた時間を用ふ

吾人より西國の人は早い時間を用ふ

3. AとBとはいくらへだゝるか?



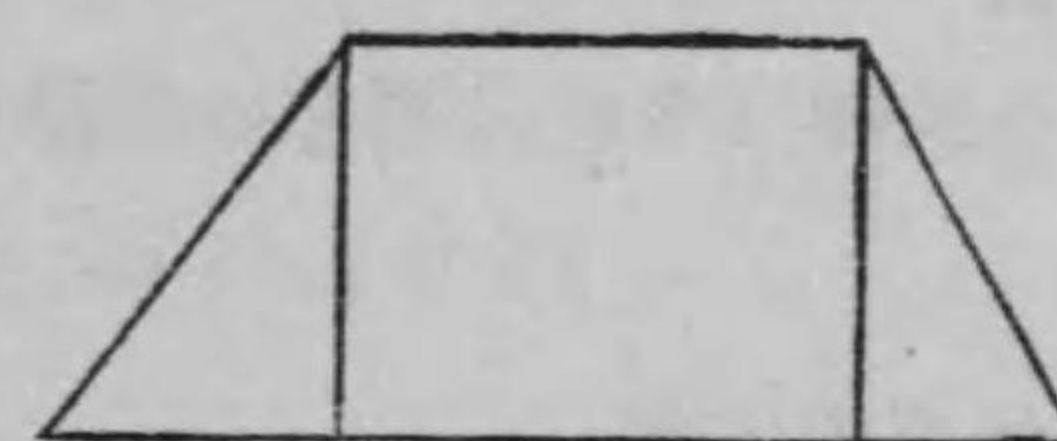
4. 地方時, 標準時

時計を世界地圖に記入たしものを用ふ

- O. 腰掛と書籍棚との平面圖, 側面圖, 正面圖

1. 圖は略す

- P. 農園の面積計算



第八卷

- A. 經度, 緯度の定義

標準時

- B. 直線, 曲線, 平行線, 角, 直角, 銳角, 鈍角, 周圍, 多角形, 三角形, 四邊形, 五角形, 六角形, 八角形, 正十二邊形, 正十邊形, 正二十邊形, 正方形, 矩形,

平行四邊形

以上の幾何學的定義の復習

C. 菱形, 梯形, 三角形等の面積

- 1. 圖形は今までの通り

D. 圓の面積, 圓の定義, 半徑, 直徑, 圓周等の幾何學的定義

- 1. 面積を求る圖は以前と同様

E. 圓柱

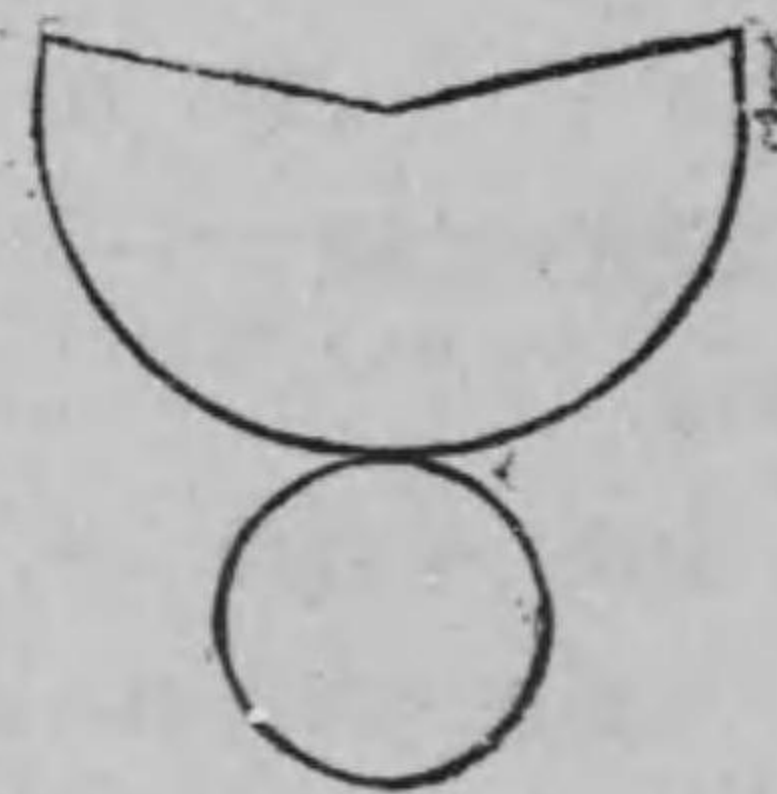
- 1. 曲面積, 側面積

F. 立體, 體積, 直方體, 四角柱, 立方體, 三角柱, 圓柱, 等の幾何學的定義

- 1. 直方體, 立方體, 角柱, 圓柱の體積を求むること
- 2. 圖は前出

G. 圓錐, 高さ, 斜高の定義

- 1. 體積の求め方
- 2. 曲面積の求め方



H. 四角錐, 圓錐, 四角柱, 圓柱

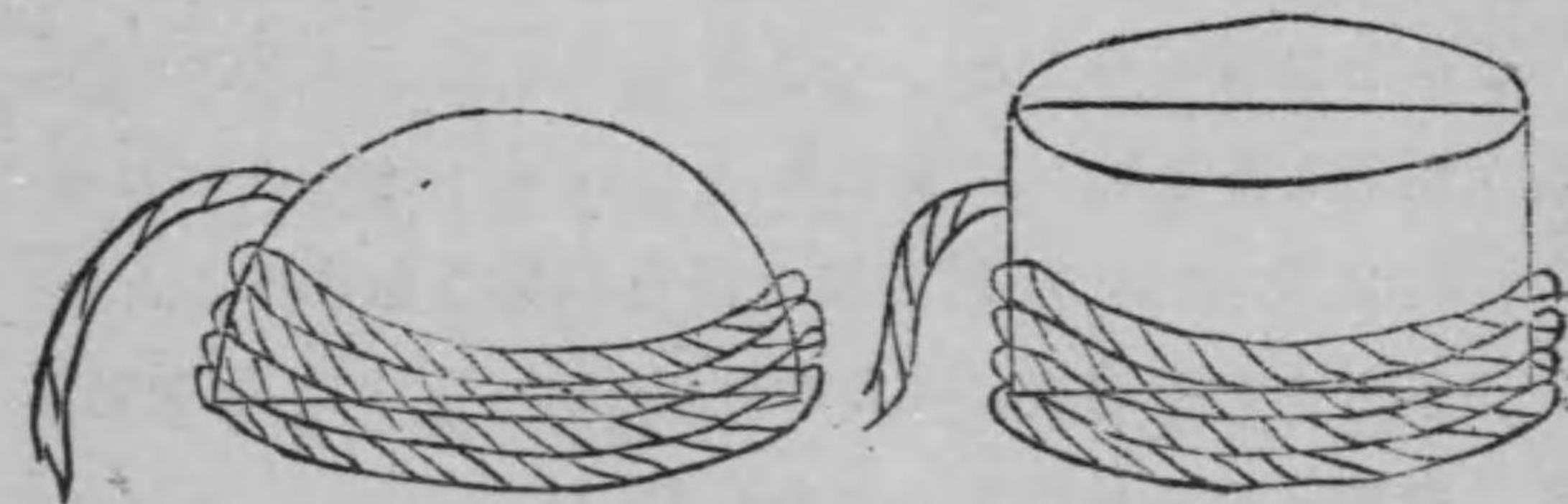
- 1. その定義
- 2. 母線の定義
- 3. それ等の圖を備ふ

I. 石又は煉瓦で家を作ること

即それ等の積立て法
模型で實習

J. 球の表面積及體積

- 1. 球を全部つゝむに要する網はその球と同高同直徑の圓柱をつゝむに要する網に等し, これに由つて球の表面積を知ることができる。
- 2. 球の體積は實驗的に簡單に知る方法はない, 排水法に由るのが最もよいだらう。



第三章 英國小學校の空間教授

(甲) 幼稚園時代

1. 始め一年半は殆んど遊戯である
(..... $5\frac{1}{2}$)

A. 三年生 ($5\frac{1}{2}$ $6\frac{1}{2}$)

1. 線、面、體、等の比較
2. 教師に由つて畫かれた線に等しく、長く、短く、線を畫くこと 目測、實測
3. 吋及呎を用ふる測定
4. 物指を吋及 $\frac{1}{2}$ 吋まで讀む練習及實測
これ等の目測
5. 1吋目の方眼紙 1, 2, 3, 4, 5, 6, 吋の正方形を畫きこれを切取るりこと
又矩形を畫き切り取ること
6. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 吋の棒で任意の長さを作ること
7. 正方形を矩形又は三角形に折つて $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ 等を教ふ
8. 紙製の菓子及びリングの分割
(分數に關係ある様に)

9. ポンド、オンスを用ふる練習

10. バイント、半バイント

實物の量器で水を測定する練習

注意：—

器物や他の實物を手に持たすることはその使用法を體得するは勿論、空間の性質を了解するに大切なことである。

空間教授に意味を持たせながら使用させたがよい。

外國は如何に此の點に注意を拂うてゐるかを理解して欲しい。

(乙) 本科

B. 本科一年 (7)

1. 普通の物體の2倍のもの又は半分のものを實測してその結果で圖示すること
縮圖の考へである、擴大の考へでもある
2. 線及稜の直線の度を驗すること
3. 物と物との稜を平行におくこと
平行線の導入の基礎
4. 正方形及び矩形を等分に折ること
5. 直角を折ること(折りて直角を作ること)

此を折ることに由つて二等分すること

6. 長さ、巾、深さの目測

實物に由るときは同じ距離でもこの三者は知覺上難易がある。

C. 本科二年 ($7\frac{1}{2}$)

1. 直角を折り此を二等分すること

2. 分度器で戸の開きの角を測る

ドアの開きの多少は出入に便不便がある處から、子供は殆んど毎日この經驗を有してゐる。角の教授にこの教材を取り入れた用意周到の點は感心の外ない。

3. 正方形、矩形、正三角形、を二等分に折ること

4. 物體、又は與へられた圖と同じ又は $\frac{1}{2}$ 又は2倍の圖を畫くこと

5. 角の變化を示すために角を折ること

6. 方眼紙に繪を畫くこと

7. 與へられた正方形及び矩形を畫くこと

8. 吋、 $\frac{1}{2}$ 吋、 $\frac{1}{4}$ 吋、1呎の稜を作ること

9. ポンド、半ポンドの用法

D. 本科三年

1. 前學年のものが一層進んだ程度である

2. 二等分 折ることに由つて)

3. 定規と直角を示すための三角定規の使用法

4. 正方形、矩形

對邊と對角線の測定

5. 簡単な幾何學的模型及熟知せる物體を方眼紙に畫くこと

6. ヤード、呎、吋

ポンド、半ポンド、 $\frac{1}{4}$ ポンド、 $\frac{2}{4}$ ポンド、 $\frac{3}{4}$ ポンド、オンス

7. 卷尺を用ゐること

曲線の測定(絲で)

圓の直徑の測定

E. 本科四年前半

1. 折ることに由つて二等分すること

2. 正方形、矩形、正三角形、二等邊三角形を等しく折ること

3. 幾何學模型及熟知してゐる物體の研究

直線で畫かれた畫の研究

4. 1吋から1呎までを測定するための測定器及圖形

5. ヤード, 呎, 時の用法
6. ポンド, オンスの用法
7. ガロン, クオート, バイントの用法
 - F. 本科四年後半
 1. 前半と同様なものゝ一層進んだもの
 2. 菱形を折ること
 3. 三角形の各角の二等線
 - 折つて一點に會することを知る
 4. 三角形の各邊の中央垂線を引くこと
 - 折つて一點に會することを知る
 5. ヤード, 呎, 時, 哩
 - 學校から有名な建物名所古跡等に至る距離
 - 高い煙突の高さ
 - 教室及家の長さ, 巾, 高さ
6. 噸, ポンド, オンス等の石
7. ガロン, クオート, バイント等の桶
 - G. 本科五年前半
 1. 正方形, 矩形の面積及周
 2. 原器のヤード, 及ポンドの觀念
 3. 目盛した, バイント硝子圓筒の用法

4. 水の1ガロンは, 10ポンドであること
5. 内直徑, 及外直徑の意味及その實測
 - カリバーの使用法
6. 三角形の合同, 二邊夾角, 三邊等長
7. 距離を移すこと, 圓を畫くこと
 - コンパスの使用法
8. 180° , 90° , 45° , $22\frac{1}{2}^\circ$ の角を作ること
9. 三角定規で平行線を引くこと
 - 平行でない線は一點に交はる(同一平面)
10. 平行四邊形
11. 實物の實測に由つて圖を畫くこと
 - H. 本科五年後半
 1. 正方形, 矩形の面積
 - (同じ教材が何度も何度も温められることに注意せられよ)
 2. 内直徑, 外直徑の實測
 - カリバーの使用法
 3. メートル法 Cm, mm
 4. ビューレットの用法

- 5. 平方吋—平方呎 } の關係
平方呎—平方ヤード }
立方吋—立方呎 } の關係
立方呎—立方ヤード }
 近隣の公園の面積
 水の1立方呎の重さは1000オンスあることの實驗
 面積を求めるに方眼紙の用法
- 6. 重さ, 0.5, 0.2, 0.1, 0.05, 0.02, 0.01グラム
- 7. メートルと吋との關係を實驗に由つて出すこと
- 8. 平面を直線に由つて驗すること
- 9. 圓錐形, 圓壩, 半圓, 角壩, 角錐の面の試驗
 圓直線の意味
 水準器の用法
- 10. コンパスで直線及角の二等分
- 11. 二點より等距離にある點の軌跡
 三點より " " "
- 12. 三點を通る圓
- 13. 等邊三角形, 二等邊三角形の製作及折ることに由つて
 その性質の證明
- 14. 三角形の邊の中央垂線, 角の二等分線, 頂點から對邊

への垂線を折ることに由つて求むること
以上の事柄にユークリッド流の單なる證明を試みることに

15. 折ることに由つて圓の中心角

I. 本科六年前半

- 1. 目盛せられた Vesel の用法
- 2. 角を折ること
 コンパスでの二等分
 二隣角の二等分線を引くこと
 この二等分線のなす角の検査
 廻轉することに由る對頂角の證明
 180° 60° 45° $22\frac{1}{2}^\circ$ $67\frac{1}{2}^\circ$ $157\frac{1}{2}^\circ$ 270° 315° 330°
 を示す圖を圓の内にかくこと
- 4. 0° から 180° までの分度器を作り之を用ひての仕事
- 5. 直線の上又は外よりの垂線
- 6. 三角定規に依つての平行線
 平行線に他の直線が交はつてなす角
 (直線の廻轉で)
 錯角, 同位角, 内角等の關係
- 7. 平行四邊形を作ること
- 8. 適當なユークリッド流の證明

J. 本科六年後半

1. 與へられた點から本科距離にある點の軌跡
2. 直線から " " " " "
3. 二點から " " " " "
4. 三點から " " " " "
5. 二點を通る圓の群
三點を通る圓の群
6. 三角形の三内角の和 $=180^\circ$
色々の證明(實驗的に又ユークリッド流に)
7. 三角形の三邊の關係
二邊と他の一邊
8. 三角形の内角と外角との關係
9. 線を任意に等分すること
線を與へられた比に分つこと
10. 簡単なグラフの研究

注意：——

更に戦後かゝる教材の導入は著しい筈だと思ふ。それは、ムアーやペリーやクラインの影響を受けてゐるからである。

第四章 獨逸小學校の空間教授

本問題に就いて詳論しようと思つたのであるが實は近頃黒田教授の手に由つて委細に亘つて發表されたので自分は同書に譲ることとした。讀者はよろしく該書に由つてその全般を知られたいと思ふ。

然し全然原稿を捨つるに忍びないのと米國、英國の相似た色彩に對し獨逸が如何に異彩を放つてゐるかを見るためにその一少部分を次に記るして見よう。

獨逸では數學教授要目中に幾何と稱するものがある。

前述の様に空間は數量と共に兒童に最も近接してゐるものであるから之に順應す可く早くからそれ等に関する觀察力を養はねばならぬのである。數量關係は空間關係と結合して始めて其の觀念を明確にされることも詳論したのである、斯様に空間に関する知識は色々の方面から日常生活上極めて必要であるから此を教授しようとする獨逸は當を得たものだと言つてよいと共に思ひ切つて小學校時代から幾何と云ふ名目を付けてゐるがそれは如何かと言ふに、勿論幾何と言つても、ユークリッド流な、學問的な、論理的思想の涵養をのみ主要目的とする様な、そんな幾何ではない

のである。矢張り吾々の主張する様な

- A. 直観 B. 實驗 C. 作圖 D. 對稱法
E. 運動法

等所謂、作業に由つて説明の出来る實用的の幾何を言ふのである。だから幾何をして勉めて實驗生活と關係づけるために初學年では模型又は特にその目的のために作られた方便物などは用ゐるな、そして専ら兒童の周圍にある實際生きた物體に由つて説明せよと言つてゐるのである。

外國は家屋と云ひ田畑と云ひ、其他の日用品が、日本のそれ等に比して數等、幾何教授に便利に出來てゐると云ふこともあらうが、然しその精神が自然界、人工界の物體に就いて幾何學形體の觀念を導き、其の相互の關係を攻究し以て空間に關する觀察力及び想像力を養成することにあるのだから、その方法も亦我が國で吾等が取つてゐた方法と色彩の異なるものがあるは勿論だと思ふ。

實際問題が教授の出發點であつて、力となるまで練つて實際問題を正確に解決し得る能力を兒童に與ふことが教授の終點即目的になつてゐるのである。そしてこのことは如何にも好く次の一小教科書の内容の研究から知られるのである。

教科書の一例

注意：——

英も獨も米も國定教科書と稱するものを用ゐてゐないのであるから、今までの私の仕事はそのつもりで、一小部分の教科書であることを忘れない様にして欲しい、それと共にそれ等は比較的新傾向の濃厚に表はれた書物であることも承知してゐて欲しい。

第一卷 住 所

獨逸のは書物の題目から異つてゐる、これが日本のなら、第一卷 線とか面とか、立體とか正方形とか、ならなければ人が有り難く思はないのであるが、流石は創造の國である、この題目の下で如何なることをするかそれは次に述べよう。

A 第一章 住 家

第一卷の住所の内に住家がある、その住家の内では

- (1) 部屋、床、壁、敷地、箱、屋根、机等を觀察させる。

觀察させて次の様な幾何學觀念を導き出すのである。

- (2) 矩形、角堦、圓堦、正方形、三角形、三角堦
前述した様に同じ四邊形の觀念でも、世の中に實際使用さ

れてをる生きた物から抽象したのと、模型や紙切から抽象されたのとは應用の方面に於て千里の差があるのである。

茲に一枚の正方形の板を見たとしても

日本式に陶冶された兒童がその板から想像し思考する方面と

獨逸式に陶冶された兒童がその板から想像し思考する方面と

全く世界が違ふ様に私には感ぜられるのである。

B 第二章 寺院

日本では寺院と言へば老年者、弱者の多く行く處である兒童の世界と世界が餘りに隔つてゐる。然しキリスト教國ではさうでない。寺院は第二の我が家である。兒童には最も接近してゐる。そこで何をするか。

(3) 寺院の塔、其の時計、その窓等を觀察することに由つて次の様な空間觀念が誘導せられる。

此はニコライの塔でも同じだが、我々の様な外國に行つたことのないものは繪葉書でも承知せねばならぬ。

塔の頭は圓い。それは深い傘の様に四方に骨が通つて見へる。

時計は圓いのや八角なのがある。

窓は上の方がまるく下は矩形になつてゐるものがある
此等には放射狀の格子等が通つてゐる。

だから、それ等の研究に由つて

(4) 圓、圓の等分、角の大きさ、正六角形、正八角形、球等の幾何學概念が得られるのである。

これ等の知識は、全體の一部分である。生きた生命の一部分である。實物についての比較は模型についての、比較の様に孤立的でない。だから有効だ。

第二卷 原野

第二卷は原野である、地理か理科かに出て來さうな題目である。而し矢張仕事は算術に屬する。

C 第一章 畑及び牧場

算術の仕事は机の上の數のみに限らない、郊外に出て生きた事實問題に由つて有効に思考力を鍊るのも兒童の本性から見て、思考過程から見て興味あることである。

どんな仕事をするか

(5) 畑や牧場に出ると

成る程廣いと感ずる、廣さの觀念は自然の廣大な一種の壓迫からも出て來る。この畑と、この牧場と何れが廣いだらうと面積の比較の感も起き様と思ふ。又平行

な畦や平行な溝は平行線と云ふことを天井の板目よりも更に良く吾人に示す。

そこには止むを得ず不規則にされた畑もあらう。

これ等實際問題は優に次の空間觀念を與へるのである

(6) 三角形, 平行線, 平行四邊形

梯形, 四邊形

面積の合同

面積の計算法

比較しようとする要求もない處に何で面積の計算等があらう。上のやり方を静思黙考する必要がある。背景は自然の美である。

D 第二章 森林

一度生き生きとしてゐる山や野に散歩せんかそこには

(7) 錐形の木や竹や山や野が迎へてゐる。坂を上れば

ば疲勞を感じる, そこに斜面が横はるからである。

斜面は平坦を思はする。

(8) 即ち圓錐, 圓壙, 水平面, 斜面, 等の空間觀念は

心中に躍動することゝなるのである。

第三卷 都市

世界に散布せる都市にまで擴げたいと思ふ。その空間教

授の及べる處又大と言はねばならぬではないか。地圖を見れば人類がこの世界の如何なる部分を利用してゐるか, 征服してゐるから知られる筈である。

E 第一章 製造所

今まで得た色々の形體, それは利用するためである。世界の問題を解決するためである。人類の問題を切り開くためである。

今までの人類が人類や世界のために解決を與へたそのすべての結果は, この工場に展開されてゐるのである。

(9) 見よ圓板の正しい轉廻運動を,

見よ圓柱の迅速な直線運動を,

他のものが靜止する瞬間に衝突もせず早やすぎも遅すぎもせず, 別個のものが別の運動をしてゐるその關係を,

部分は部分的運動をしながら全體としての運動に調和してゐるではないか。

狭い空間に偉大な馬力を出してゐる文明の利器, 然しそこには, 吾人の知れる幾何形體のみであつて他にないことも知られよう。

只空間を占むる關係, その關係を保ちつゝ動く關係運

動に外ならないのである。即ち、

(10) 器具相互の關係。

その運轉の有様。

等を學ぶことが出来るのである。

F 第二章 道 路

一言に道路と言つても、平坦な普通の道もあれば、アスファルトや木煉瓦でかためた道もあれば、鐵道線や軌道線もあるのである。それ等道路には石橋や木橋や鐵橋や、堤とかトンネルとか、色々の障害物を除去する方便物が、過去現在の人類の頭でペストを盡して考察せられてゐる。これ等の相互關係を觀察することに由つて世界征服の企圖は愈々其の強さを増すのである。

(10) 今までの幾何形態は益々明瞭となる。

即ち平行線、矩形、正方形、梯形、水平線等の概念を明瞭にする、のみならず世界征服の考へ、如何なる人煙疎隔の處にも發展し得ると云ふ考へ等を喚起する。如何なる處に交通機關は發達するか等の問題もすぐ解決がつく。

此等は一見地理科と交渉する様だが空間教授を通じての取扱は純然たる地理科のそれよりも徹底した處がなければ

ならぬ。

又他の學科と交渉することは何も悪いことではないではないか。

G 第三章 地 球

愈々地理科と關係が深くなつた。

(11) 經度や緯度の考へ、

標準時、春夏秋冬の變化、

此等は皆地理科や理科と關係の深いものである。然し世の中のものを、それ等の學科で只定性的に見た處で、何も確然たる解決は出來ないのである。數量の關係からして確證されて始めて、眞理として尙ばれる法則となり得るので世界人類の文明は、あらゆる事項を數量の關係で表はさねば止まない勢である。

近時心理學の研究する心的變化をさへ數量的法則で表はさうと企だつるではないか。結局、文明の窮極は數的法則の發見だと言つてよいのである。だから數學の關係してゐる範圍も大で空間教授の力の及ぶ處も廣い譯である。

最も狭い空間を最も有効に征服しようと云ふ現代の思想を空間教授をやりながら考へさする上來逃べて來た本教科書の組立ては實に當を得たものと信するのである。

近時口にこそ新らしい事を言つてゐるが着實に實行の途についてゐるのを見ない、まだまだ皆無と言つて宜しい。英國及び此に似てゐる米國の空間教授もまだ煮へきらない處がある様だ。之れ獨逸の戦前の氣分と英米のそれと比較にならない理由の一つであるだらう。

我が國の幾何教授、それは菊地博士が昔外國から輸入された、ユークリッドの原本の翻譯らしきもの、而してそれが我が國唯一の教科書であり寶典であつた時代は、まだまだ此頃のことであつた。外國の書物に表はれた結果のみを取り入れ、その授與に専心一意、日も夜も足らず、苦心してゐた過去？ 或は現在？ それから見ると實に夢の様な教授上の改革だが然し結局は、然あるべきものと思ふ。この際一大改革をなしても、も早や早計だとは誰も言はないだらう。思ふてゐる千分の一でもよい、着々改善の途に上られんことを祈る。余はそれ等先覺者に、幸ひ参考ともならばと思ひ、以下數項に亘つて、空間教授系統案なるものを述べて見たい。

第五章 長さに関する系統案

尋 一

第一學期

1. 目 測

A. 長さの比較 (第一時から出来る)

(イ) 棒に由り

(ロ) 紙面に印刷された直線に由り

(ハ) 黑板に書かれた直線に由り

等し、一番長い、一番短い、より長い、より短い等の

言葉の統一

2. 1尺=10寸 (數の記數法教授後)

物指で教へ、物指の使用法を授ける

3. 物指で實測 (同上)

A. 棒を實測する、印刷された直線の實測

棒といふのは教具中にあるもので、寸以下の端數を有しない。

B. 必要な長さの直線を引くこと

第二學期

1. 必要な長さの直線を引くこと

尙ほ一學期の練習

2. 必要な長さの直線を作ること

A. 棒を與へてこれを順々に接合して

例へば

三本の棒で一尺となる様にせよ。幾通りも作る

第三學期

1. 第一學期、第二學期の練習

第一學年の取扱例

其の一、目測練習（比較）

1. 棒は教具に示された通り兒童は持つてゐるから、その棒を入器とも出させる。

今出した棒の中で

a. 同じ長さの棒を集めなさい、一寸は一寸、二寸は二寸の處に集めさせる。

b. これと同じ長さの棒をすべて取り出さなさい。

c. 箱の中で一番短いのはどれですか

それを皆集めて御らん

d. 箱の中で一番長いのを皆出して御らん。いくつあるか。

e. これより長いものは、どれどれですか

f. これより短いものは、どれどれですか

g. これは、これより長いか、短いか

(長いこともあり、短いこともあり、等しきこともある様にする)

これ等の作業と共に、一本、二本、三本と數へること、及び三本足す二本等の計算もやらせる。

尙ほ始め渡しておく教具は餘り多くない方がよい。

其の二

1. 目測練習（黒板にかゝれたもの又は印刷して各兒童に渡したものに由る）

次の畫で

a. どれとどれが一番長いか、いくつあるか

b. どれが一番短いか

c. どれとどれが同じ長さか

d. (コ)よりも長いのはどれとどれか、何本あるか

e. (ケ)よりも短いのはどれとどれか、何本あるか

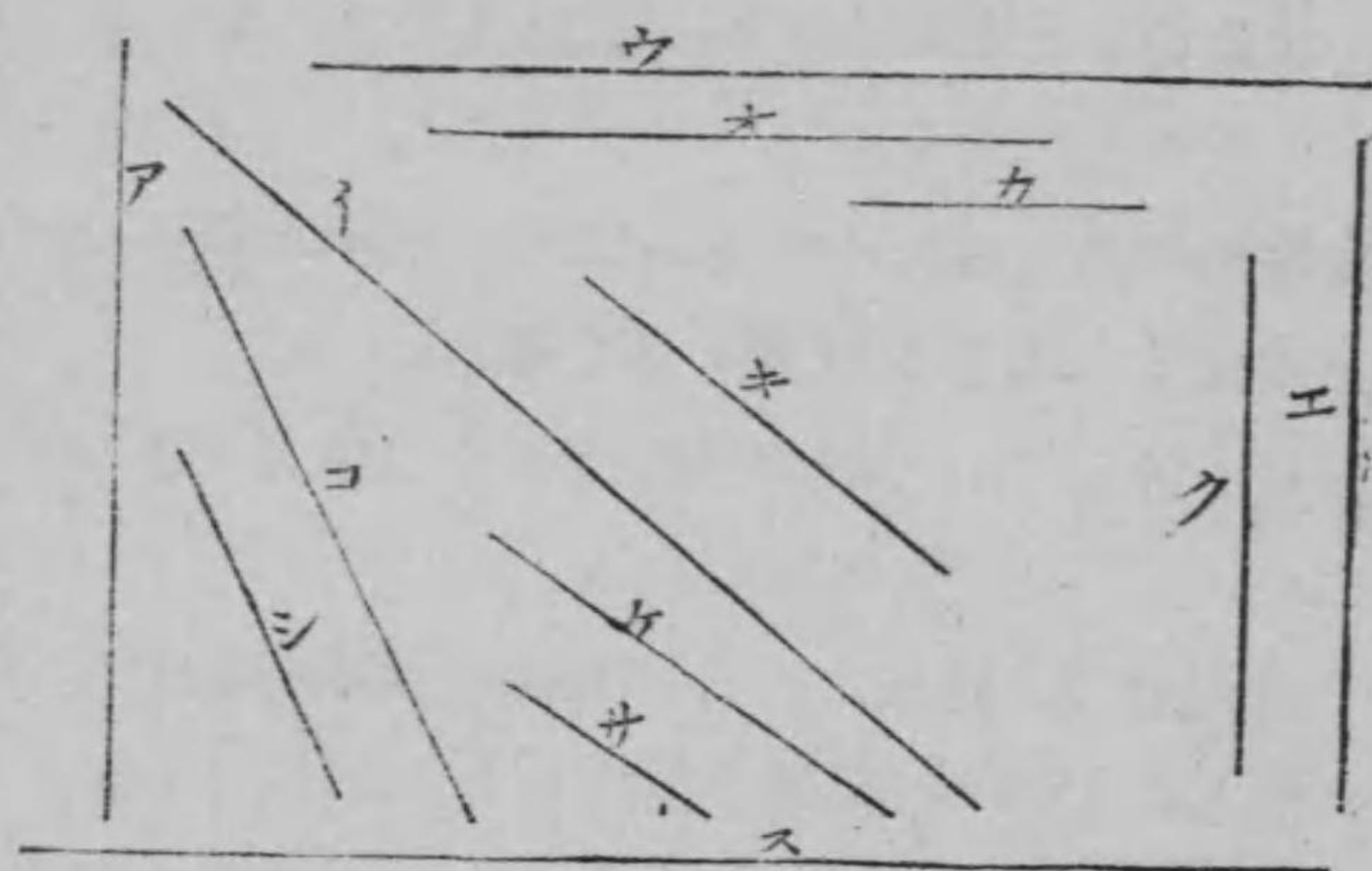
f. (オ)と同じ長さのものはどれとどれか、何本あるか

箱の棒を出しなさい。

g. (イ)と同じ長さの棒をとりなさい

(ロ)と同じ長さの棒は？

h. (ア)より長い棒が何本あるか、皆とり出しなさい



其の三、物指の度の讀方及び使用法

1. A, B, C, D " " " " 等の長さの直線を刷つ

て兒童に渡して置く

- a. 直線Bの長さは何寸か
- b. Aと等しき長さの直線を描け
- c. 糸をLと等しき長さに切れ
- d. EとHとを合はせた長さの直線をひけ
- e. Cとどの線とを合すれば8寸になるか
- f. CはHの長さをいくつ合はせたものか

g. Fと等しき長さの棒を取れ

Fの中からBの長さだけ消せ

残りはどの線と等しいか、それは何寸か

h. AとFとKと合はせたら何寸か

その長さの糸を作れ

2. 目測練習

a. 5寸の棒をとれ

b. これは何寸か

c. これとこれはどちらが長いか

何寸長いか

d. これとこれと足した長さの棒をとれ

e. その中からこれだけ取つた残りは何寸か

その棒はどれか

f. この棒の長さの線を引け (定規なしに)

g. この棒の長さに糸を切れ

其の四、数の分解綜合に應用

1. 二本の棒で與へられた長さの棒を作ること

a. 二本の等しき長さの棒を接いで四寸の棒を作れ

$4=2+2$ 又 $2+2=4$

b. 四寸の棒とどれとで7寸の棒が出来るか

c. 二本の棒をついで7寸の棒が出来る丈作れ

圖解と式との結合を測る。

圖解は棒を置いた通りにかゝすればよいのである。

次の通り

— —————	1寸+6寸=7寸
— —————	2寸+5寸=7寸
— —————	3寸+4寸=7寸
— —————	4寸+3寸=7寸
— —————	5寸+2寸=7寸
— —————	6寸+1寸=7寸

2. 三本の棒をついで與へられた長さを作ること

a. 三本の等しき長さの棒をついで

6寸の棒を作れ

$$2寸+2寸+2寸=6寸$$

9寸の棒を作れ

$$3寸+3寸+3寸=9寸$$

b. 4寸の棒と2寸の棒とどれとで9寸の棒となるか

$$4寸+2寸+\triangle=9寸$$

c. 4寸の棒と外に二本の棒とを接いで 1尺1寸の棒を

出来るだけ作れ

$$4寸+1寸+6寸=11寸$$

$$4寸+2寸+5寸=11寸$$

$$4寸+3寸+4寸=11寸$$

$$4寸+4寸+3寸=11寸$$

$$4寸+5寸+2寸=11寸$$

$$4寸+6寸+1寸=11寸$$

後には順序だけ異なつてゐて全く同一の仕事をしてゐることの批評をやらせる。

d. 三本の棒で9寸の長さを作れ。

(イ) 答が多いから整理に困る様なら上の様に始めの一本だけを指定したがよい。

(ロ) 兒童は始めの二本は随意にとれる、その二本を取るときに加法の練習となる。

次に9より上の和を引くか、或は

9を上との和と何かの數とに分解する必要が起る。

(ハ) 何れにせよ作業の助けに由つて複雑な精神的勞働にたへられる譯である。

e. 任意の長さの棒で一尺の長さを作れ

(イ) 10に對する補數を見出す練習としてもよい。

尋 二

第 一 學 期

1. 1尺=10寸=100分 1間=6尺
2. 100間以内の目測 運動場等で
3. 實測(100間以内)
運動場、校舎等で (間尺で表はす)
4. 實測(身長測定器の使用)
身長及び胸圍等は分まで
5. コンパスで同じ長さの線を切り取ること

第 二 學 期

1. 1丈=10尺
2. 500間 1000間の道路の實測 (卷尺の使用法)
3. 同上の目測

第 三 學 期

1. 同上練習

第二學年取扱例

其の一、實測の練習 (直線上300間の實測)

1. 用具 (一組十人位として)
卷尺、標桿2本、旗10本乃至8本、測針5本

2. 組分け

人数は少い方がよいが理想通りにはゆかぬ。若し出来るならば、四人か五人を一組にしたらよい。今10人位を一組にしてやらうと思ふ。

A B C D E F G H I J

の10人の中

始めの二人が標桿係、次の三人が卷尺係、次の二人が間數記録係、次の三人が測針及旗持ち。

と云ふ風に出るだけ責任を各別に持たしめながら共同の動作に出づる様にしなければならぬ。

又上の10人を一組とすれば二組も三組も成る丈同じ場所と同様に實測させたい。

3. 方 法

(イ) 標桿係は現場所に行き 300間より少し遠いと思ふ二地點に標桿を立つること。

他の兒童にはその距離が 300間より遠いか近いか批評さす。

標桿は垂直に立てられてゐるか、否かを批評訂正する。

教師は可と見たら、標桿係も一緒に集合さす。

(ロ) 旗を以てある兒童には二本の標桿の間に、一直線上にある様に30間置き位に全部の旗を立てさす。

他の兒童はそれが一直線上にあるか否かを批正する。

批正する場合に第一の標桿より後方に下がらねばならぬことを示す。

旗は一直線上にあるのみでなく、殆んど等距離である様に批正さす。

教師は出来たと思つたら旗持係も一緒に集め、結果を示す。

(ハ) 上で準備が出来た譯だから、次に間尺使用について注意を與へる。

(ニ) 測針係は第一標桿の基點と思ふ處に測針を立て
卷尺係はこの測針から測定を始む。

他の兒童は卷尺の使用はよいか、悪るいか一度一度批正しながら進行する。(卷尺は普通30間位のもの)

記録係は何度同一の仕事が繰返へされるかを記録す、且つ50間毎に測針係に知らす、測針係はその處に測針に赤布を結び付けたものを立て、後の合計の

便に供する。

(ホ) 300間測定が出来たらば、第一の標桿と第二の標桿との間がどの位違つて居たか、目測を批正すると同時に、目測の標準を示す。

(ヘ) 第一組、第二組、第三組、" " " 等場所を入れ換へて同一の實測をなす、そして他の組のものと自分の組のものと、比較對照さす。

(ト) 標桿間の旗は間の處に立てる。

100間 200間 300間の目測練習。

他の方向に向ひ

100間の處に何がある

200間の處に何がある

300間の處に何がある

こちらではどうか?

と方向を變じて目測の練習にうつる。

(チ) 時間あらば、駈歩、速歩等で歩測の準備をなす。

尋 三

第一學期

1. 卷尺使用法

校舎の周圍實測

第二學期

- 2. 1里=36町 1町=60間
目測 一町 五町 十町 一里。

3. 步測の練習

- (1) 一町一里等の歩行時數
一分の行程
一時間の行程

第三學期

4. 縮尺

- 方眼紙に圖を縮めて描くこと
方眼紙に圖を擴大して描くこと

第三學年取扱例

其の一、縮尺

注意：—

方眼紙は一分目のものを用ゐるがよい。

- (1) 方眼紙に横が3寸縦が2寸1分の四角形をかけ。
- (2) 横が上の $\frac{1}{2}$ 縦も上の $\frac{1}{3}$ ある様な四角形をかけ。
- (3) 横が上の2倍縦が上の2倍ある様な四角形をかけ。
- (4) この教場の圖を(上から見た)その方眼紙にかけ

るか。

教場の圖をかくのには狭くはないか。

- (5) 算術書の P. 17 を御らん。

これは何の圖ですか。

算術書を P. 27 御らん。

こんな小さい机がありますか。

算術書の P. 30 を御らん。

こんな小さい窓がありますか。

ゆかと天井と近いではないか。

算術書の48頁を御らん。

それで30歩ありますか。

算術書の73頁を御らん。

この學校は小さいではないか。

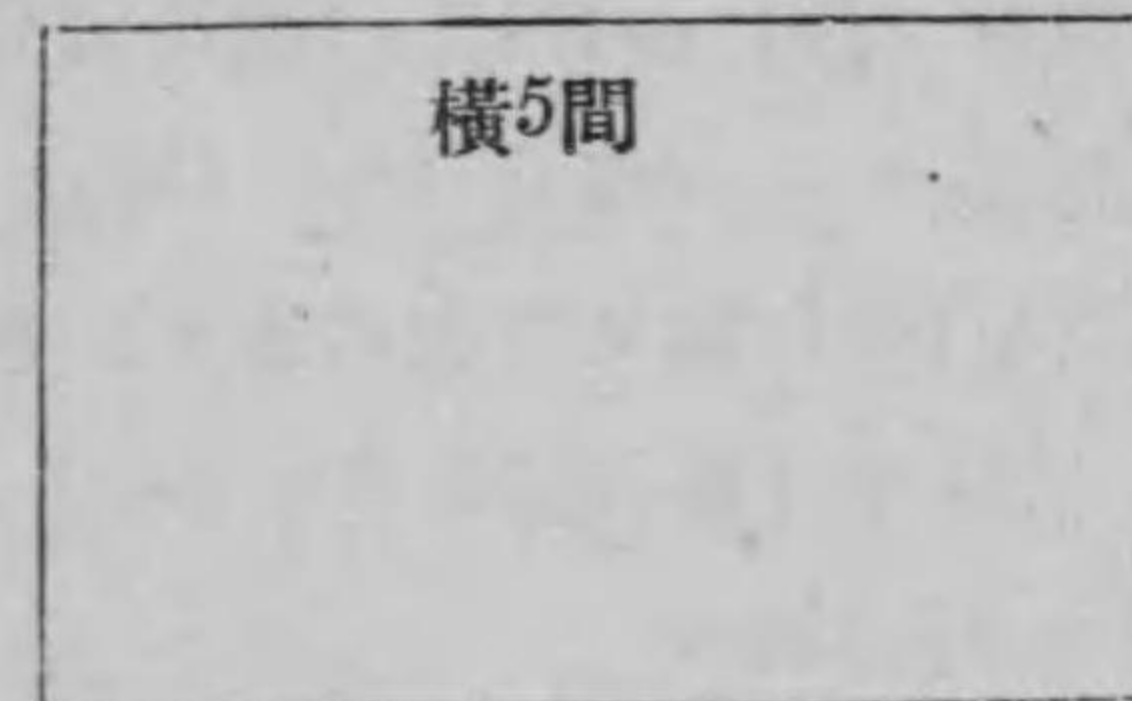
- (6) 狭い紙に大きいものをかく時はどうするのですか

- (7) 横5間縦8間の土地がある。

次の圖でも差

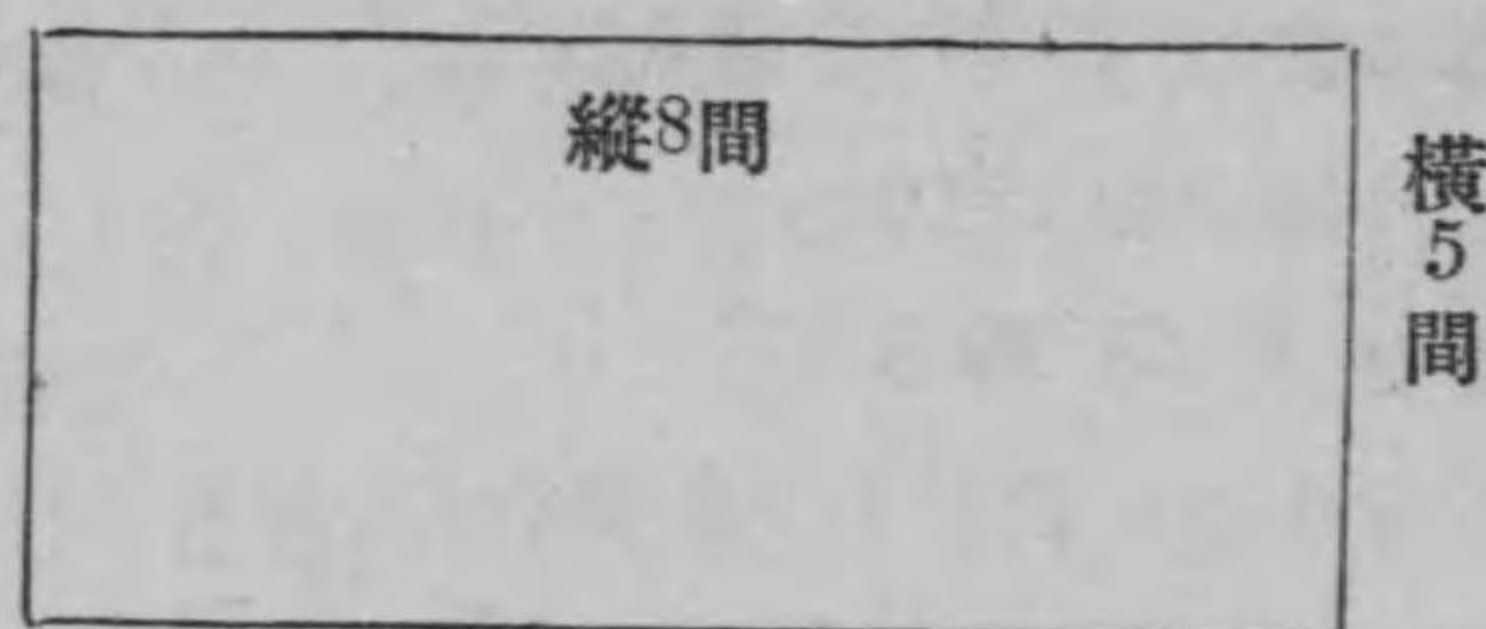
しつかへはな

いか。



縦
8
間

どちらが長いのか、どちらが短いのか。
それでは次の圖でよいか。



何故悪るいか。
横が五間あるなら上の圖では縦は何間位あると思ふか
それではどの位にかけばよいか。

(8) 大きいものを圖示するには
縦が8間あるなら、圖では8寸にするとか8分にするとか
言ふ風に縮めてかく。

若し8間を8寸にかけば、5間は何寸か？
7間は？ 4間は？ 16間は？ 1間は？

若し8間を8分にかけば、5間は何分か？
7間は？ 4間は？ 1間は？

(9) 1間を1分に縮めて次の圖をかきなさい。(方眼紙)

(a) 横24間 縦36間

(b) 一町の長さ

(c) 30間に30間の土地。

尋 四

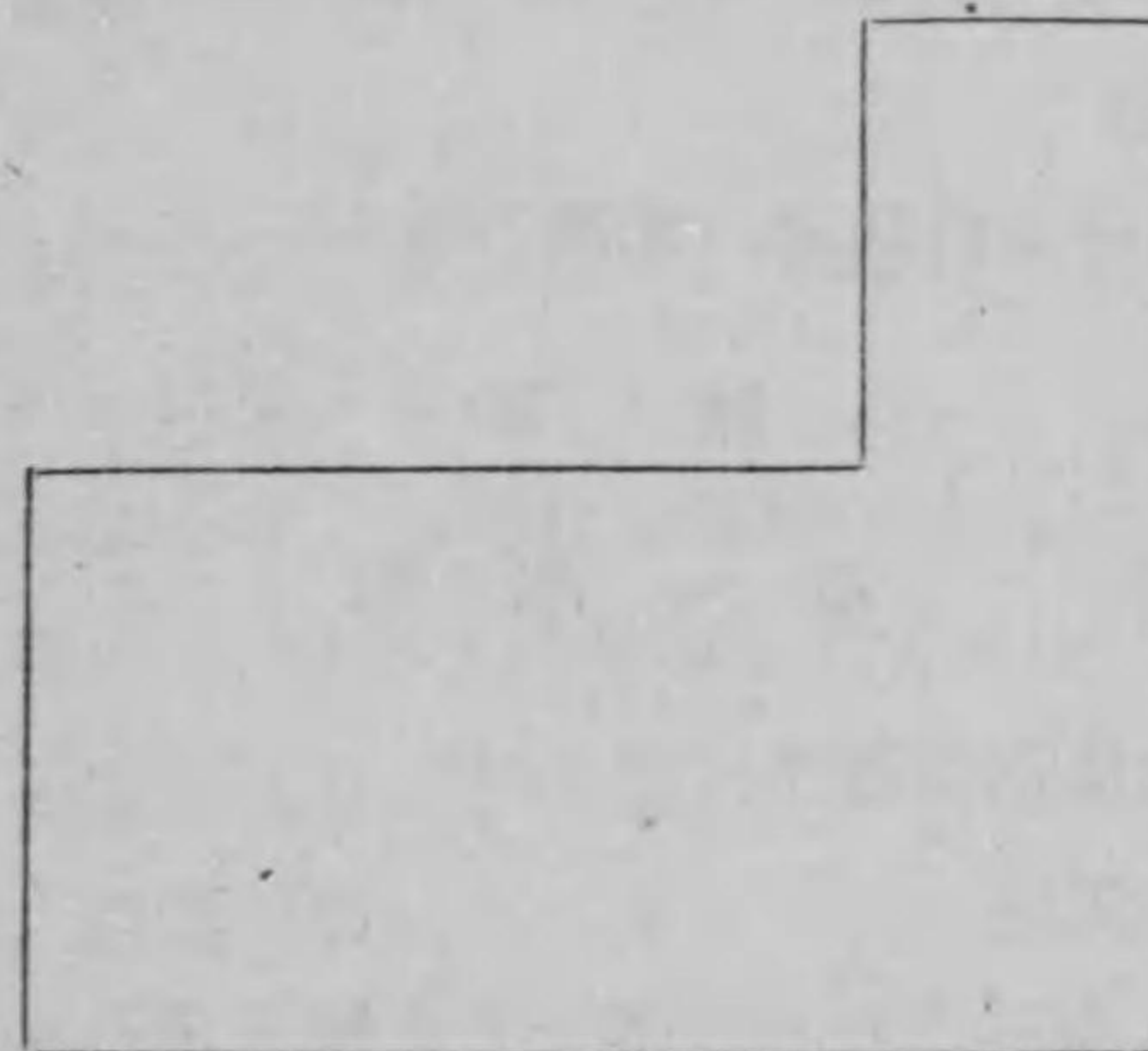
第一學期

1. 里町間尺の通法及命法

その四則

2. 縮尺圖を興へて面積を求めること。

次の圖は太郎の内の屋敷である、2分が一間の割になつて
ゐる、太郎の内の屋敷は幾坪になるか。



3. 擴大圖を描くこと。

教科書29頁の圖を一分を三分の割合にひろめてかけ。

その面積を記入せよ。

第二學期

4. 列車の速さ (里で)

急行=

普通=

飛行機の速さ

電車の速さ, 自動車の速さ。

5. 一米=3.3尺

運動會場の實測 (200米)

第三學期

6. 1哩=0.4里

列車, 飛行機, 自動車, 電車の速さ。

尋五

第一學期

1. 鯨尺と曲尺との關係。
2. 圓周率の測定。
3. 二點より與へられた距離にある點を求む。

第二學期

4. 里町間尺の四則。
5. 哩, ヤード, フィート, インチの關係。

300ヤードの實測。

6. 音の速さの實測。

第三學期

7. メートル法

キロ, センチ, ミリ, 等の意味

8. 尺, フィート, メートル, 三者の換算の定數實驗。

9. 換算練習

第五學年取扱の例

其の一, 圓周率の測定

Aの方法

(1) 半徑2寸の圓を畫け。紙は出来るだけ引き張つておかねばならぬ。

圓周に沿うて, 木綿絲を伸縮の少ない様に正確に置いて行け, このとき絲をすらしてはよくない, 斯様にして一周したら, 其時要した糸の全長を實測せよ。

圓周の價=……寸

(2) 圓の中心を通り直線を引け。其の直線の圓内にある部分を測れ。

圓の直徑の價=……寸

(3) 圓周は圓の直徑の何倍に當るか。

$$\frac{\text{圓周の價}}{\text{圓の直徑の價}} \dots\dots\dots \text{圓周率}$$

(4) 同様にセンチメートルを單位に取つて實驗せよ

Bの方法

(1) 圓周の求め方

木製の圓柱を取り、それに3回紙のリボンを巻き針でしるしをせよ。

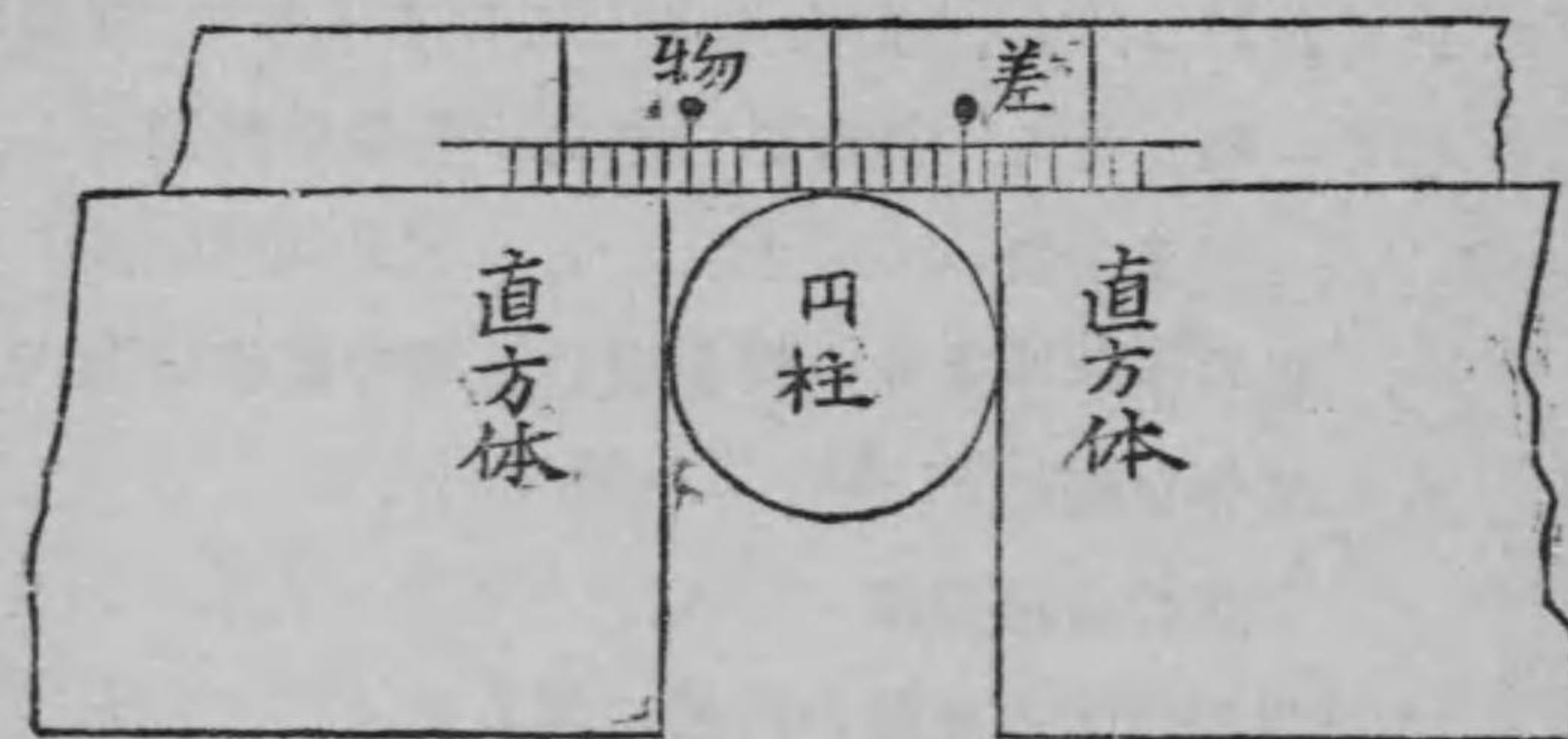
それを解いて端の針穴から端の針穴まで測れ。但し米尺を用ゐよ。

$$(\text{圓周}) \times 3 = \dots\dots\dots \text{Cm}$$

$$\therefore \text{圓周} = \dots\dots\dots \text{Cm}$$

(2) 直徑の求め方

物指と直方體二個とを次の圖の様に置いて直徑を正確に測定なさい。



同じ實驗を3回繰り返し、其の結果を平均したものを以て直徑としなさい。

$$\text{第一回} = \dots\dots\dots \text{cm}$$

$$\text{第二回} = \dots\dots\dots \text{cm}$$

$$\text{第三回} = \dots\dots\dots \text{cm}$$

$$\text{計} = \frac{\dots\dots\dots \text{cm}}{3}$$

$$\text{平均} = \dots\dots\dots \text{cm} \quad \text{圓柱の直徑}$$

(3) 圓周は直徑の何倍に當るか。

$$\text{圓周率} = \frac{\text{圓周}}{\text{直徑}} = \dots\dots\dots$$

(4) 同様に單位に尺を用ゐて實驗なさい。

Cの方法

(1) 圓周

圓板の周圍に紙を一重巻き、上の紙に糊をつけ上下の紙を固く貼りつけよ。

糊を乾かして紙の一處を切りはなし紙を圓板からはなして、その全長を測れ。(寸を用ゐて)

これを三回繰り返せ。

$$\text{第一回} = \dots\dots\dots \text{寸}$$

$$\text{第二回} = \dots\dots\dots \text{寸}$$

第三回=.....寸
 計 =.....寸
 平均 =.....寸 圓 周

(2) 直 徑

第二の方法に由れ。

(3) 圓周率を計算せよ。

(4) 同様に cm を用ゐてなせ。

圓周率の決定

(1) Aの方法, Bの方法, Cの方法で得た結果の平均を取れ。

それが圓周率だ

(2) 理論から得た 3,1416とどれだけ違ふか

其の二, 尺, メートル, 換算の定數發見。

注意: —

(1) 同様の方法は次の場合に用ゐられる。

(1) メートルと呎の換算

(2) 呎と尺の換算

(3) 鯨尺と曲尺の換算

(4) 其他量の換算

(1) 三つの直線を引き夫々, 5寸, 8寸, 1尺 に正確に

とれ。

各直線を米尺で實測し m.m. の十分の一まで正確に實測せよ。

實測の結果は次の表に記入せよ。

その表から一寸は幾 cm に當るかを小数第二位まで求め, これ等の平均を取れ。

長 直線	寸ニテノ長	cmニテノ長	1寸ハ何cmカ
A	5		
B	8		
C	10		
平均		3	

(2) 三つの直線 A, B, C, を引き夫々 20cm, 30cm, 55cmの長さに正確にとれ。

これを寸尺で實測し分の10分の1まで讀め。

結果は上の様な表に記入せよ。

その結果から 1cmの中には幾分含まれるかを出せ。

(3) 法律に定められたものとどれだけ違ふかを求め

よ。

(4) 同じ方法で

1時の中には幾 cm 含まれてゐるかを實驗せよ。

第六章 面積(地積)に関する系統案

尋 一

第一學期

1. 一寸平方の紙で矩形正方形を作ること。

(イ) $2+2$ (ハ) $3+3+3$

(ロ) $4+4$ (ニ) $5+5$ 等

2. 矩形, 正方形の比較, 廣い, 狭い, 等

第二學期

3. 同上を大きくすること。

(イ) $4+4+4+4$ (ニ) $6+6$ (ト) $3+3+3+3$

(ロ) $5+5+5$ (ホ) $6+6+6$

(ハ) $5+5+5+5$ (ヘ) $7+7$ 等

4. 圓の大小 (圓板で, 又圖で)

5. 矩形, 正方形を畫くこと。

方眼紙を用ゐる, それを一寸平方に分けること, 又竹の

棒で矩形正方形をかこむこと。

第三學期

6. 第一學期第二學期の矩形正方形を作ること大きくする。

(イ) $5+5+5+5+5$

(ロ) $6+6+6+6+6+6$

(ハ) $7+7+7+7+7+7+7$

(ニ) $4+4+4+4+4+4$

(ホ) 其他 100以下の
數で基數×基數の
場合

} 等

7. 下の掛算に相當する場合。

(イ) 1より9までの2倍

(ロ) 1より3までの3倍

(ハ) $10+10$

(ニ) $10+10+10$ 等

8. 矩形正方形及圓の大小比較。

丁度何倍かに當るもの。

第一學年取扱例

其の一, 一寸平方の紙で矩形正方形を作ること。

(1) 縦3寸横4寸の矩形を作れ。

どうして作ったか, 先生の机に来てやれ。(出演)

(イ) $3+3+3+3$

即3枚あて4度取つた方法。

(ロ) $4+4+4$

即4枚あて3度取つた方法。

(2) それはすべてで何枚か、どうして知つた。

(イ) 順次数へたもの。

(ロ) 3の累加に由るもの。

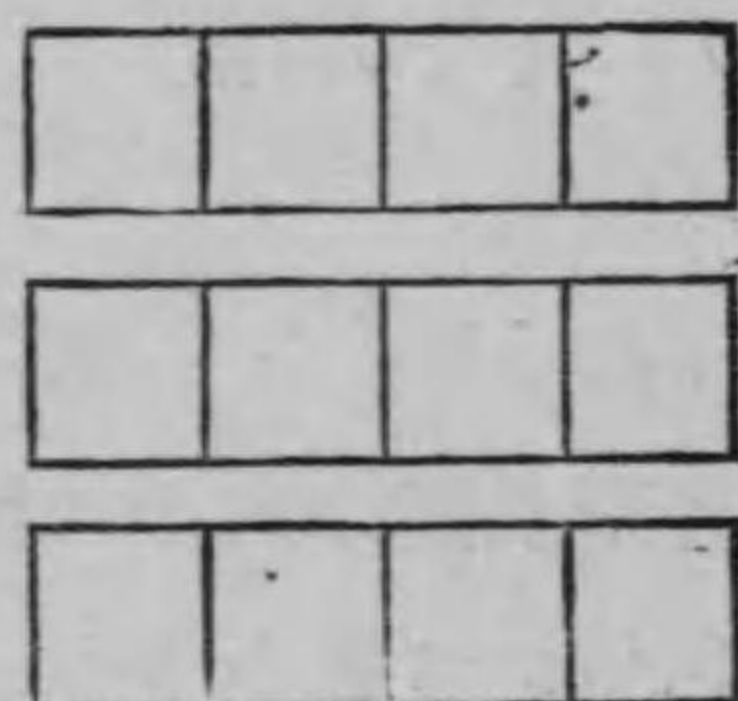
(ハ) 4の累加に由るもの。

(何れの方法でもよい)

(3) それを三列に分けよ。

(次の圖の様になる)

(4) それを四列に分けよ。



(3)



(4)

(5) これを利用して累加練習。

4の3度も12 3の4度も12

他の方面から眺むれば12の因数分解、即分解総合にもなるのである。

其の三、正方形、矩形を作ること。

A. (1) 竹の棒で横3寸縦6寸の矩形を作れ。

(イ) どこがむづかしいか。

隅の處を直角(名を知らず)にすること。

此に由つて角の觀念が養成されることになる。

(ロ) この四角形の周圍は何寸あるか。

どんなにしたか。

(a) $3+6+3+6$ と順次に足すもの。

(b) $(3+3)+(6+6)$ となすもの。

$(6+6)+(3+3)$

(c) $(6+3)+(6+3)$ となすもの等。

(2) この中に一寸平方の紙を入れてその場所を埋めなさい。

(3) 何枚入つたか。

どうして知れたか (方法を全部つくせ)

(4) その竹の棒を取り除きなさい。

(5) それを二つに分けなさい。(等しく)

$$3+3+3 \quad 3+3+3$$

それは幾枚あてあるか。

(6) それを三つに分けなさい。

$$6+6+6 \quad \underbrace{3+3} \quad \underbrace{3+3} \quad \underbrace{3+3}$$

それは何枚あてあるか。

(7) それを六つに分けなさい。

$$3+3+3+3+3+3$$

(8) 累加練習

B. 方眼紙を出せ。

それに4寸に4寸の正方形をかけ。

(1) その中には一寸平方が幾つあるか。

どうして知れるか。

(2) それなら実際それを分けて御らん。

一寸目盛をして16等分さす。

(3) どの答がよいか。

16, だと早くわかるにはどんな数へ方をするか。

(4) その上に一寸平方のを一パイのせなさい。

何枚入るわけか。

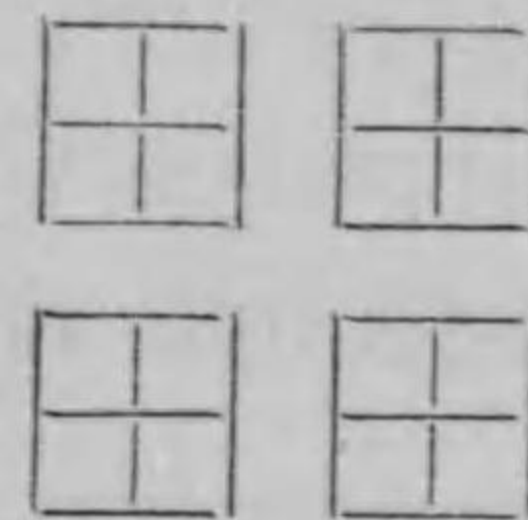
(5) それをこんなに四つに分けよ。

次にこんなに四つに分けよ。

(横に分けても縦に分けても變りないことに注意, これが正方形と矩形との異なるところ, 然しこれは兒童に自得させるので教へるのではない。此後かゝる取扱を始終やつてゐればその域に達する)

(6) それをまだ四つづゝに分ける方法がある。

誰か気づいたか。(下の圖の様に)



(7) 累加練習

其の四, 其他次の様なことを加味して取扱へ。

1. 竹の棒で正方形や矩形や菱形や平行四邊形や三角形

やを作らせて

- a. 形體に関する觀念の養成
- b. 角度の大小觀念
- c. 邊の數, 周圍の長さ
- d. その廣い狭い即面積の觀念養成

2. 正方形, 矩形の實物又は圖に由りて, 目測に由つて比較すること。

(イ) 黑板上に澤山の正方形を描いて目測で大小を比較させる。

(ロ) 厚紙で多くの正方形を作つて目測で比較させる

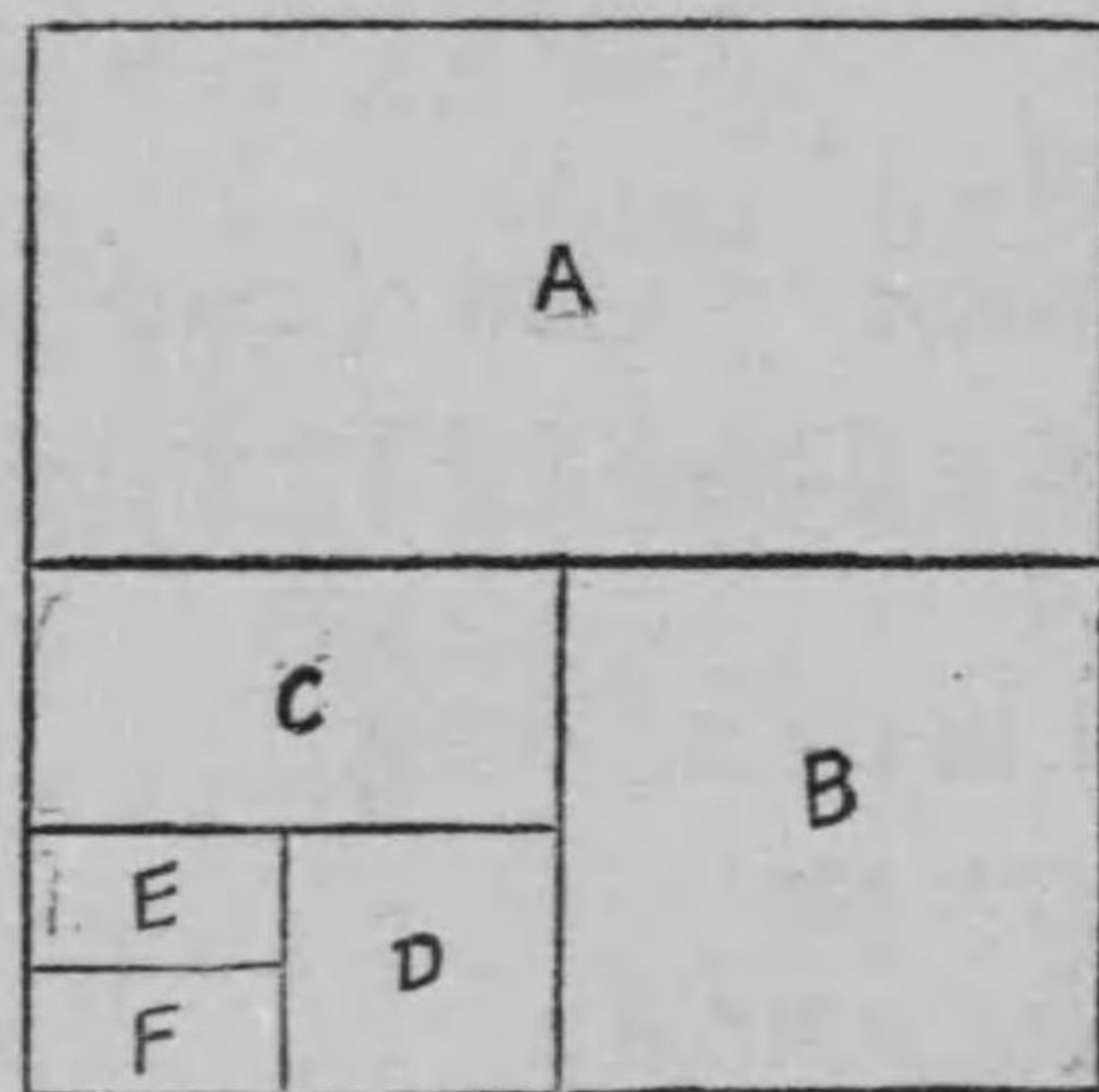
(ハ) 矩形についても同上のことをなす。

(ニ) 時には次の圖の様なものゝ分數又は比の考へを養成する。

(A) 全體は横何寸縦何寸あるか。(目測及實測)

(B) Aは全體のどれだけか。 半分

(C) Bは全體のどれだけか。 四半分



(D) CはBのどれだけか。

(E) DはBのどれだけか。

(F) EはCの中にどれだけあるか。

(G) DはAの中にどれだけあるか。又全體の中には等。

3. 折紙練習

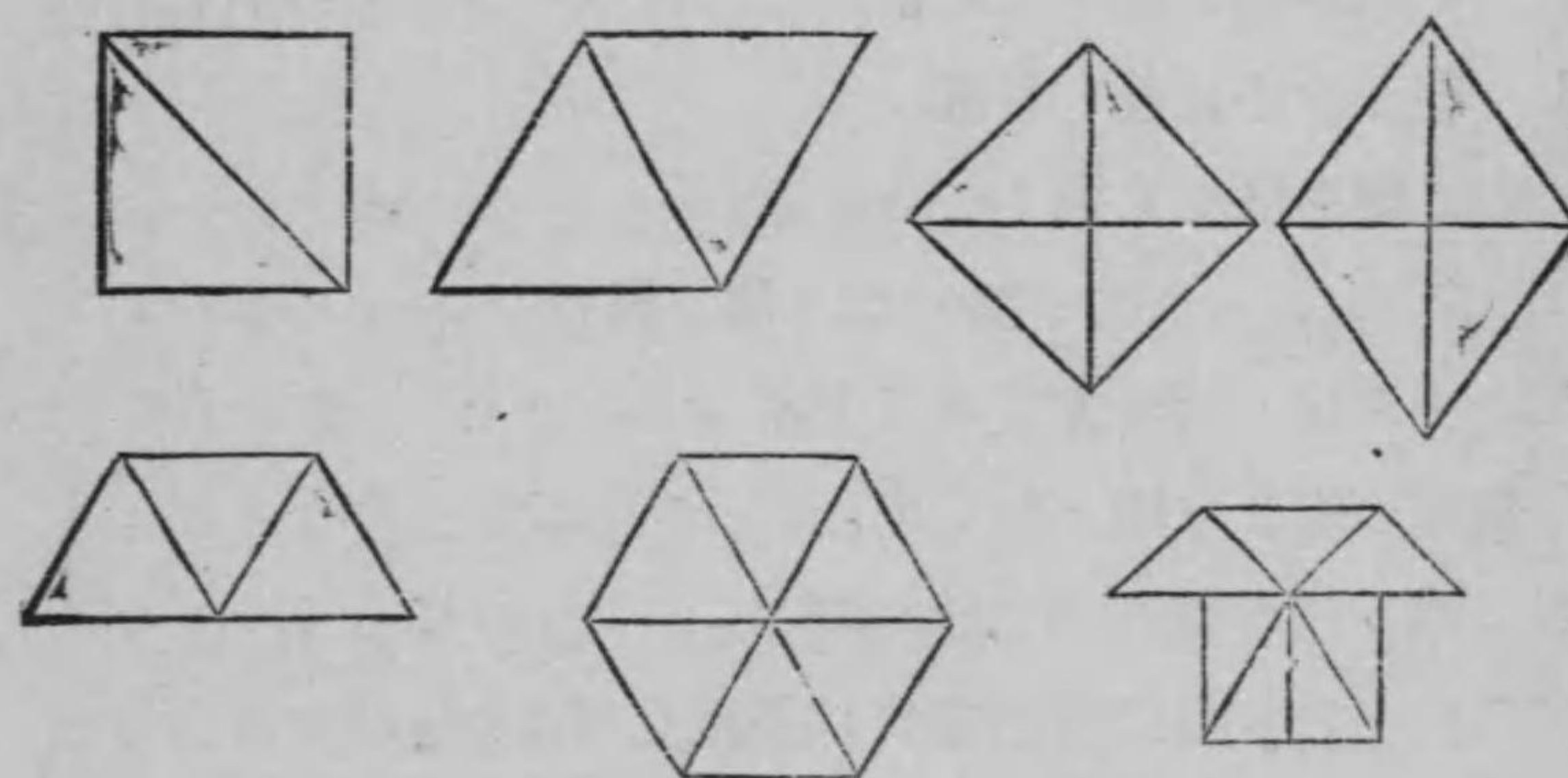
a. 矩形, 正方形, 三角形等を折る。

b. 角度の觀念を養成する。

c. 分數の觀念を養成する。

d. 面積の大小比較。

4. 色板を並べて幾何形體に親しませる。



尋 二

第一學期

1. 正方形矩形を作ること畫くこと等
尋一の時より程度を高めて。
2. 面積を出す方法は累加に由ること。

例へば

5寸に6寸の矩形を作れ。

そこには一寸平方が幾つあるか。

答は $5+5+5+5+5+5$

又 $6+6+6+6+6$

の何れにか由ること。

3. 圓の大小比較 目測
同心圓を幾つも畫くこと。

第二學期

4. 一坪は一間四方なること。
教室の廣さを坪で知らす。
5. 疊一枚の廣さ、二枚の廣さ。
(イ) 1間半に2間の室には幾枚しけるか。
(ロ) 2間に2間の廣さには幾枚しけるか。

方眼紙にかいて實驗(大略のところよい)

詳しくは縮圖を練習してから。

(ハ) 自分の家について觀察さす。

第三學期

6. 一平方尺=100平方寸

第二學年取扱例

取扱は尋一と大同小異である。だから詳細に亙つて言ふ必要を認めぬ。

其の一、一平方尺=100平方寸

1. 一尺に一尺の正方形を作れ(二人一緒に)
紙で作る。
どうして作つたか。
2. そこには一平方寸が幾つあるか。
もう數へたか、違ふか、それならどうして知れた。
10の累加 $\cdot 10 \times 10$
3. それを五つに分けよ。
その一つは何寸に何寸の四角形か。
それは幾平方寸か。
4. それを四つに分けられるか。

25	25
25	25

その一つは何寸に何寸の四角形か。

それは幾平方寸か。

5. 広い紙を取れ。

それに一尺の正方形を描け。

その中に一平方寸の紙は幾つあるか。

それを示す様に線を引け。

6. 1平方尺=……平方寸

7. 平方寸の意味

平方尺の意味を知らず。

尋 三

第一學期

1. 一坪=一間四方

=36平方尺

2. 教室の面積

3. 日本間の六疊, 8疊, 等の疊のしき方は如何。

第二學期

4. 矩形の面積の求め方 (附正方形の面積の求め方)

(イ) この教材を早くしたのは、既に實驗的に今までやり來つてゐる兒童には別に困難でないこと

(ロ) 三年は掛け算練習多く最も運算に適當してゐること

(ハ) 距離と云ふことについては既に大いに進んだ計算をしながら、それと密接の關係ある廣さと云ふことについて全く經驗なきかの様な取扱は、不都合であると信するからである。

(ニ) 具體的取扱の特色はこの難教材も容易に切り抜けるからよいのである。

A. 例, 3寸に4寸の矩形の面積を求めよ。

次の式を發見さす。

(イ) $3\text{平方寸} \times 4 = 12\text{平方寸}$

(ロ) $4\text{平方寸} \times 3 = 12\text{平方寸}$

(ハ) $3 \times 4 = 12$ 又は $4 \times 3 = 12$

$1\text{平方寸} \times 12 = 12\text{平方寸}$

B. 厚紙を並べて上の式の意味を説明さす。

C. 圖解に由つて上の式の發見及説明をさす。

第三學期

- 5. 1畝=30坪
1反=10畝 1町=10反
- 6. 距離と共に學校園の實測。
但し一反内外の矩形の土地を限度とすること。
- 7. 矩形, 正方形を對角線で相等しく分けること。

尋三の取扱例

其の一, 面積の求め方(矩形) 第二學期49頁問(11)後
問, 次の様な屋敷がある, 其の坪數はいくらか。

- a. 線を引いて作業から求めなさい。
- b. 答はいくらか。
- c. どんなにして96坪といふことが知れたか。

d. 式がかけるか。

12坪×8

8坪×12

8×12

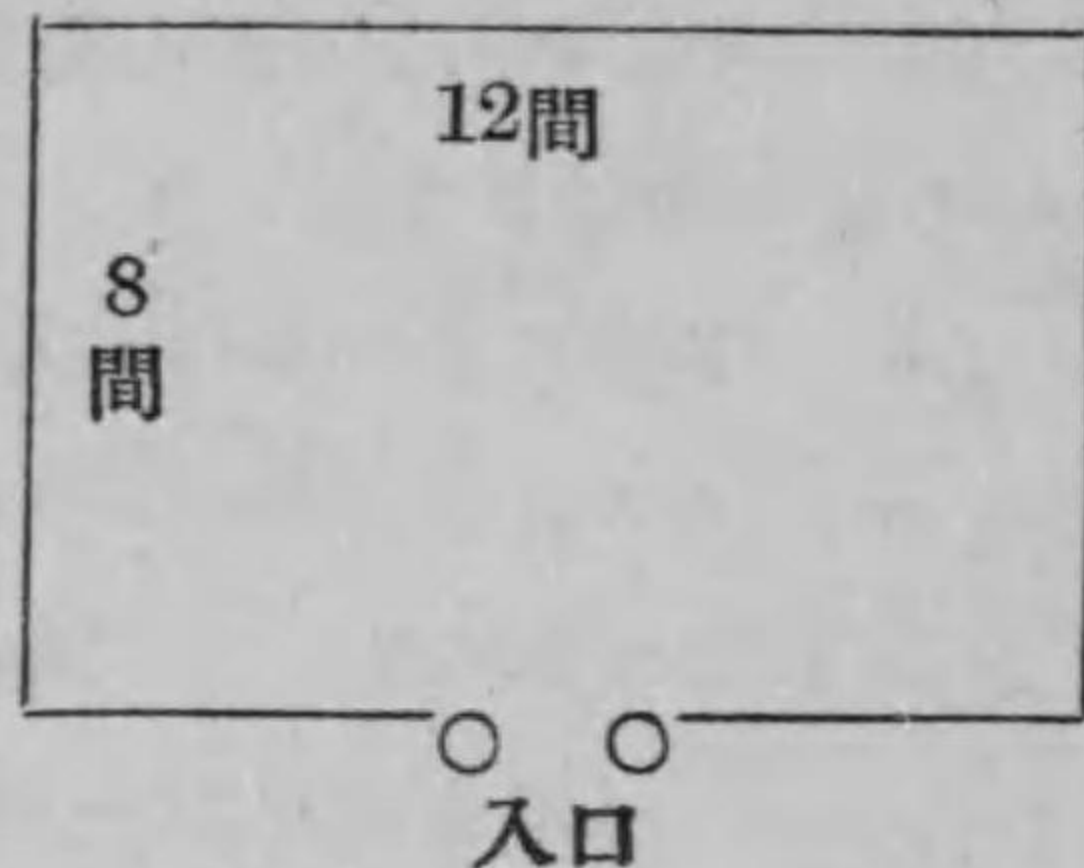
又は 12×8

1坪×96=96坪

等の意味を説明さす。

e. 8間×12間

12間×8間 等の式があればその悪い處を訂正さす。



- f. 12倍の12は何か, 8倍の8は何か(列數即度數に當る)ことを説明さすこと。
- g. 12坪×8 とはいかなる意味か。
(12坪を8度集めること)

尋四

第一學期

- 1. 學校園, 農園の平面圖を作り, それを方眼紙に描き且つその面積を記入すること。(縮圖の練習)
- 2. 町, 反, 畝, 歩の通法及命法。
その四則。
- 3. 矩形, 正方形を對角線で四等分すること。

第二學期

- 4. 同上の練習。
數を大するすくこと。
- 5. 直角三角形の面積の求め方。

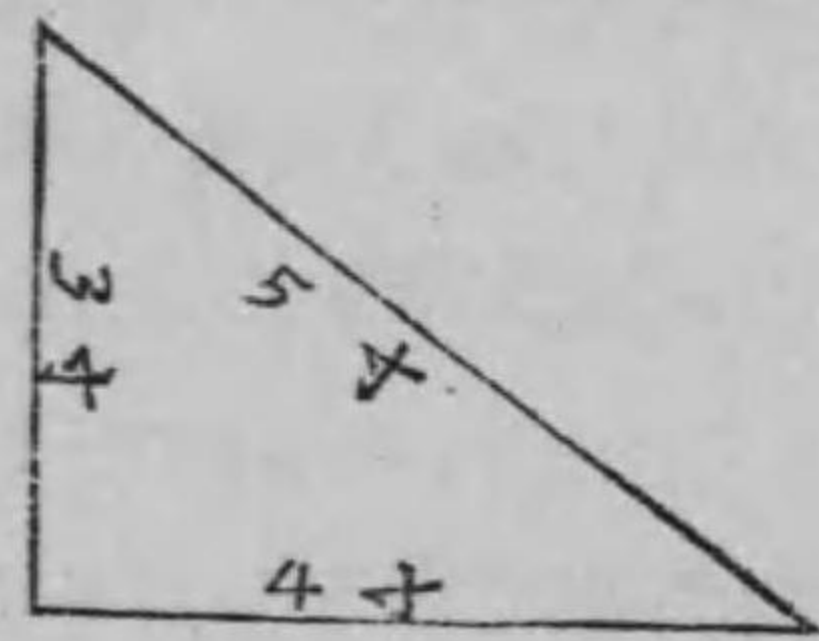
第三學期

- 6. 同上練習。

尋四取扱例

其の一

- 問 1. これは何か, 三角形。
2. 三角形の中で何と云ふ三角形か。
直角三角形。
3. この直角三角形の面積を求めたいが, どうすれば
よいか。
4. 圖をかいて考へて御らん。
邊の長さは次の様です。



5. 此と同時に圖の様な三角形を數個宛與へる。(若し
二個だと, 稍や教ふるに似てゐるから)
6. 用紙は方眼紙がよい。
7. 次の式が発見されるまで机間巡視, 個人指導をや
る。
- a. 4平方寸 \times 3 \div 2
 - b. 3平方寸 \times 4 \div 2
 - c. $3 \times 4 \div 2$

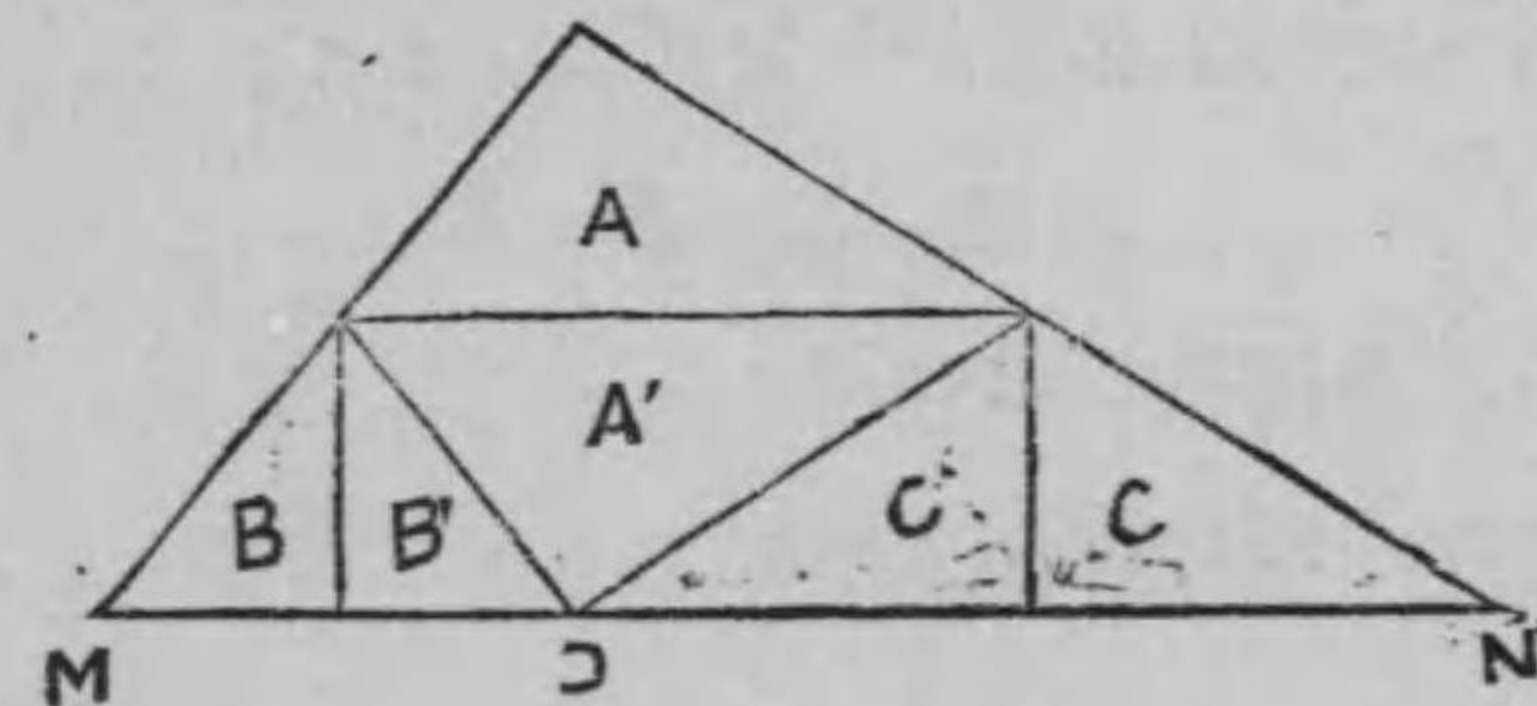
1平方寸 \times 6

8. 何故上の式でよいか, 説明さす。
即同様の三角形二個で3寸に4寸の矩形が出来る。そ
の矩形の半分が, 元の三角形であるから。
9. この発見はさまざま困難でないと思ふ。それは前學
年から矩形, 正方形を對角線で等分することを實際
經驗してゐるから。

尋 五

第 一 學 期

1. 一寸平方 = 100平方分
實際正確に線を引かせる。これは製圖に必要だし又緻密
な仕事の練習となるからである。
2. 矩形, 正方形の邊の變化に伴ふ面積の變化を考へさす。
3. 三角形を次の圖の様に折ること。



a. 上の實驗は $A+B+C = \frac{\Delta}{2}$

$$A'+B'+C' = \frac{\Delta}{2}$$

であることを示す。

$A'+B'+C'$ は矩形であつて其の兩邊は如何？ これから Δ の面積を求める公式が導かるゝが今はそこまで進まない。

$A'+B'+C'$ はこの三角形の如何なる部分かを考へさすればよい。

上の實驗は三角形の三つの内角の和は二直角なることを示す。

上の折方で O を先づきめるのであるが、それには MO と NO とを重ねて、その折目が頂點 O を通る様にすればよい。

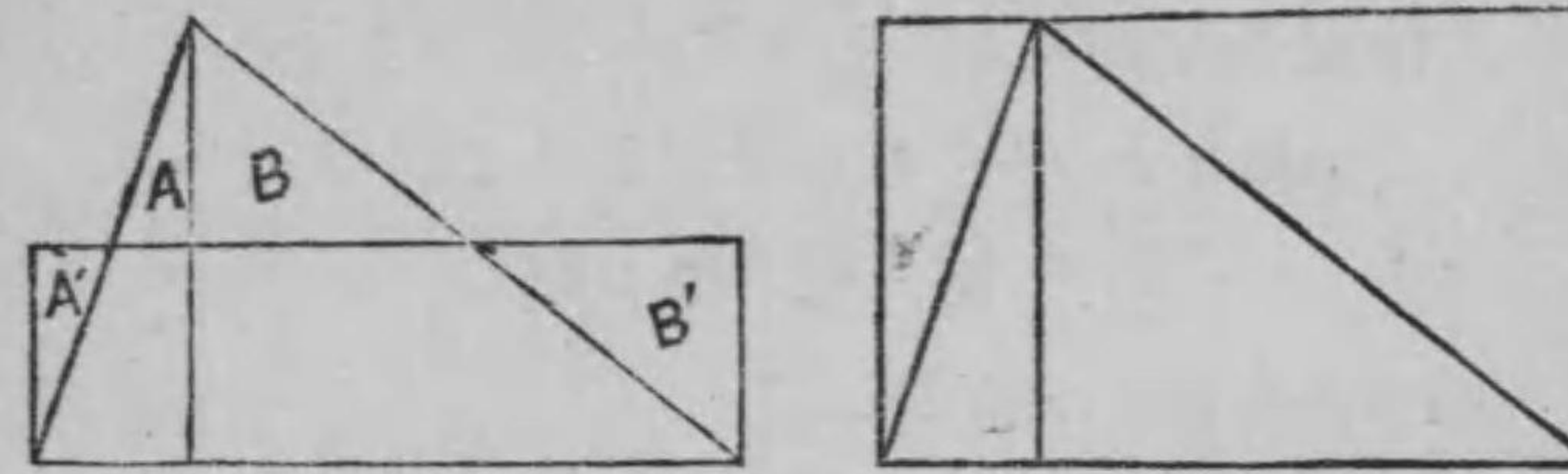
その折目で角 MON は二直角であることが知れる。

その外は言ふ必要がないだらう。

第二學期

4. 三角形の面積の求め方。

次の方法の何れでもよい。

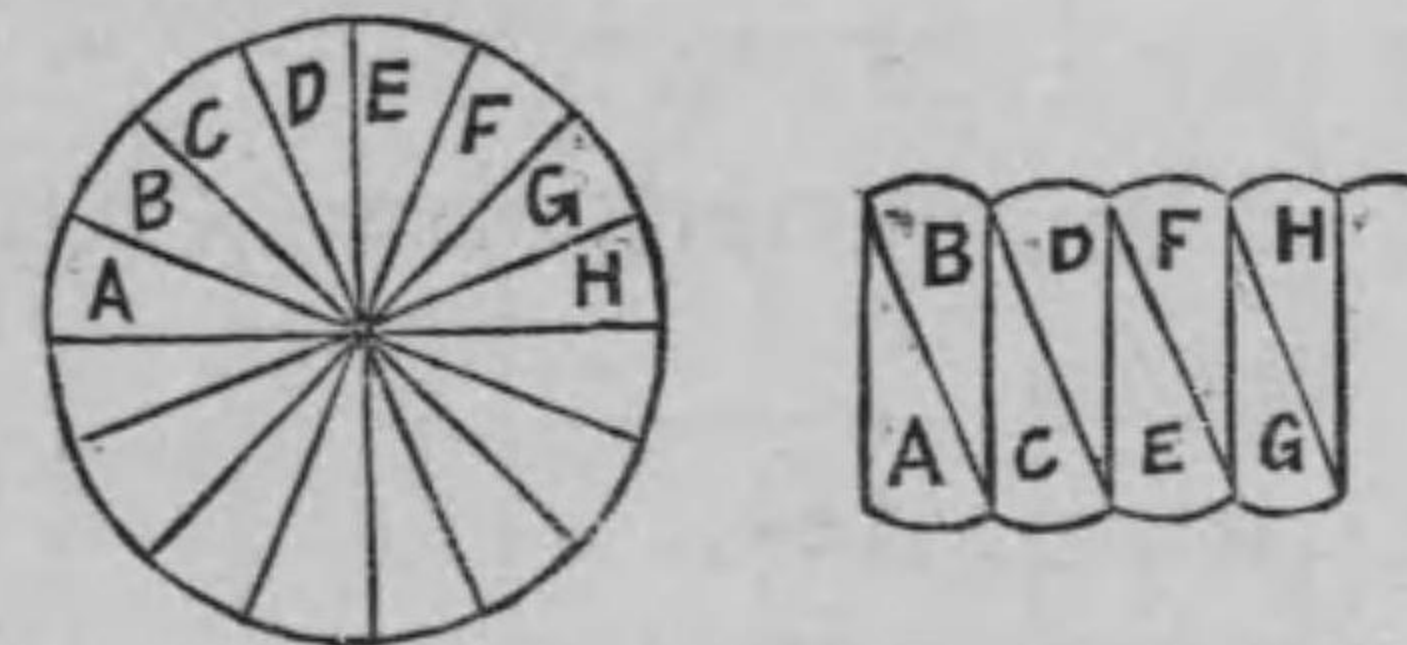


又既に前學期にやつた實驗からも出て來る。

5. 多角形の面積の求め方。

6. 圓の面積。

分割して求め方をやる。



$S = \pi R^2$ の公式を導き出す。

7. 直徑2寸の圓を方眼紙に描き

a. 其の圓内にある一平方分の數を數へる、これを x とす。

b. 少しでも圓周で切られてゐる一平方分の數を數へてそれを y とする。

大略圓の面積は $x + \frac{y}{2}$ である。
 この結果と πR^2 との比較をせよ。

第三學期

- 8. 梯形の面積を求めること。
- 9. 平行四邊形の面積を求めること。
- 10. 菱形の面積を求めること。
- 11. 10米平方=1アール
 1アールを換算すること。

尋五の取扱例

其の一、邊の變化と面積の變化。

- (1) こゝに4間に5間の地面がある、それは幾坪か。
 (暗算)
- (2) その廣はどこ位か。
 (丁度教場と同じこと)
- (3) それではこの教場とすると縦の方は4倍(20間) 横
 の方は3倍の土地がある。
 その面積はいくらか。
- (4) 計算せよ。
- (5) 式を言へ。
 - a. 4間 \times 3 = 12間 5間 \times 4 = 20間

12坪 \times 20 = 240坪

20坪 \times 12 = 240坪

b. 3 \times 4 = 12 又 4 \times 3 = 12

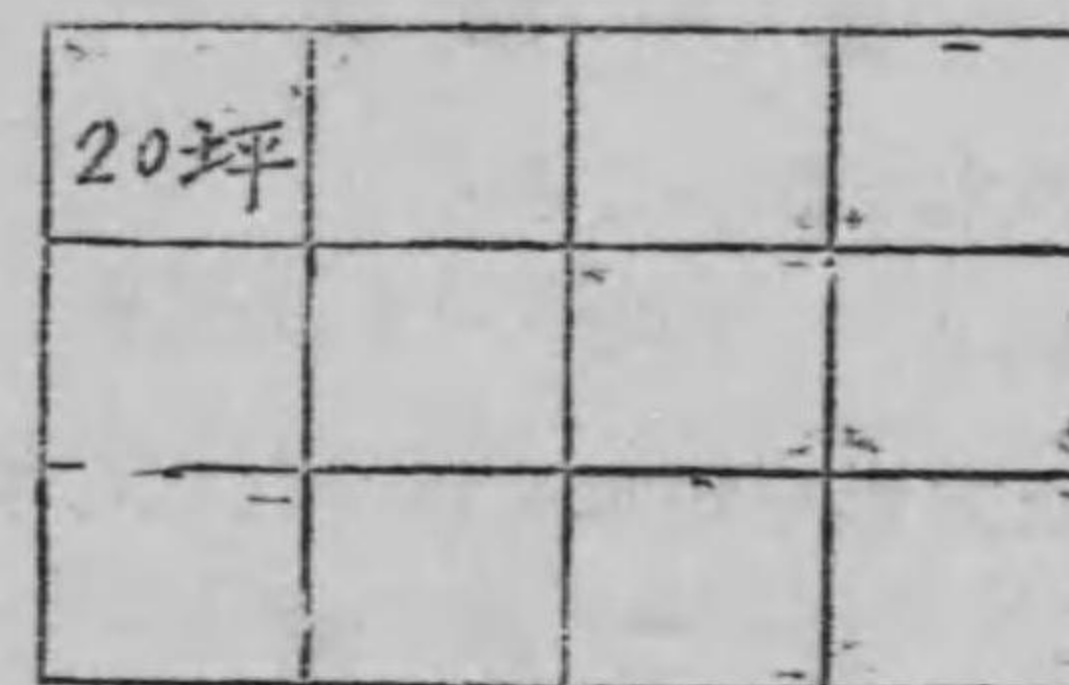
20坪 \times 12 = 240坪

この式に達したのである。この解法がないならば

- (6) 答はいくらか、240坪
- (7) 240坪はこの教場の何倍か 12倍
- (8) 何故、12倍でなければならぬか。

圖を書いて考へて御らん。

次の圖を得て説明させる。



- (9) 縦30間、横20間ある土地はこの教場の何倍にあたるか、圖解して面積を求めよ。(方眼紙使用)
- (10) 正方形の土地がある。一邊が8間である。その土地を廣めて一邊がその三倍となる様にしたい。その面

積は何程となるか。

圖解して面積を求めよ。(方眼紙用)

注意：—

圖は縮圖で正確にかゝること、比例尺の練習となる。

(11) 同様の仕事を數回取扱つてその結論を發見さす。

(法則として)

第七章 體積(柵目)に関する系統案

尋 一

第一學期

1. 一寸立方體の木で作ること。

$$2+2 \quad 4+4 \quad 3+3 \quad 3+3+3$$

等面積で、正方形や矩形を作つた様にする。

第二學期

2. 同上

數を多くして取扱ふ。

3. 立方體や、直方體を作らせる。

4. 直方體や、立方體の比較。

第三學期

5. 同上

數を大きくして 100以下の累加累減の練習をも兼ねる。

但し直方體、立方體を作らせることを主とする。

第一學年取扱例

其の一、比較

a. 木を出せ、それを三つつぎ合はせよ。

(單に木と云ふのは一寸立方體のこと)

b. そこに出來たものと、先生のこれとは(1寸, 1寸, 3寸の棒)とはどちらが大きいか。

(等し)

これ(1寸, 1寸, 4寸)とは、どうか?

先生の方が大きい。

c. 先生のこれはどんな形か。(1寸, 2寸, 3寸)

これと同じものを一寸立方體で作つて見よ。

d. それを作るのは一寸立方體が幾つ入つたか。

それとこれとは(1寸, 1寸, 3寸)とはどんなに違ふか。

(半分)

e. こんどはこれを作れ。(1寸, 3寸, 3寸)

f. (c)で作つたものと、これとはどちらが大きいか。

木がいくつよけいに入つたか。

3+3 3+3+3 2+2+2 等の累加練習。

其二、立方體を作ること。(三人合同)

a. 一寸立方を3つとれ、それを接げ。

その棒の形を言へ。(1寸, 1寸, 3寸)

b. そんな棒をま一つ作れ。

それを次の圖の様におけ。(丙圖)

c. そんな棒を更に二つ作れ。

それを次の圖の様におけ。(丁圖)

d. そこに出来た形を言へ。(1寸, 3寸, 4寸の板)

(イ) その板には三つづゝ列が幾つあるか。

(ロ) その板には四つづゝの列が幾つあるか。

(ハ) その板には一寸立方が幾つあるか。

e. そんな板をも一つ作れ。

どうして作ったか。

f. その板を重ねよ、よく重なる様にせよ。

どんなにしたか。

g. そんな板をまあ三枚作れ。

それを前のものゝ上に、次々に重ねよ。

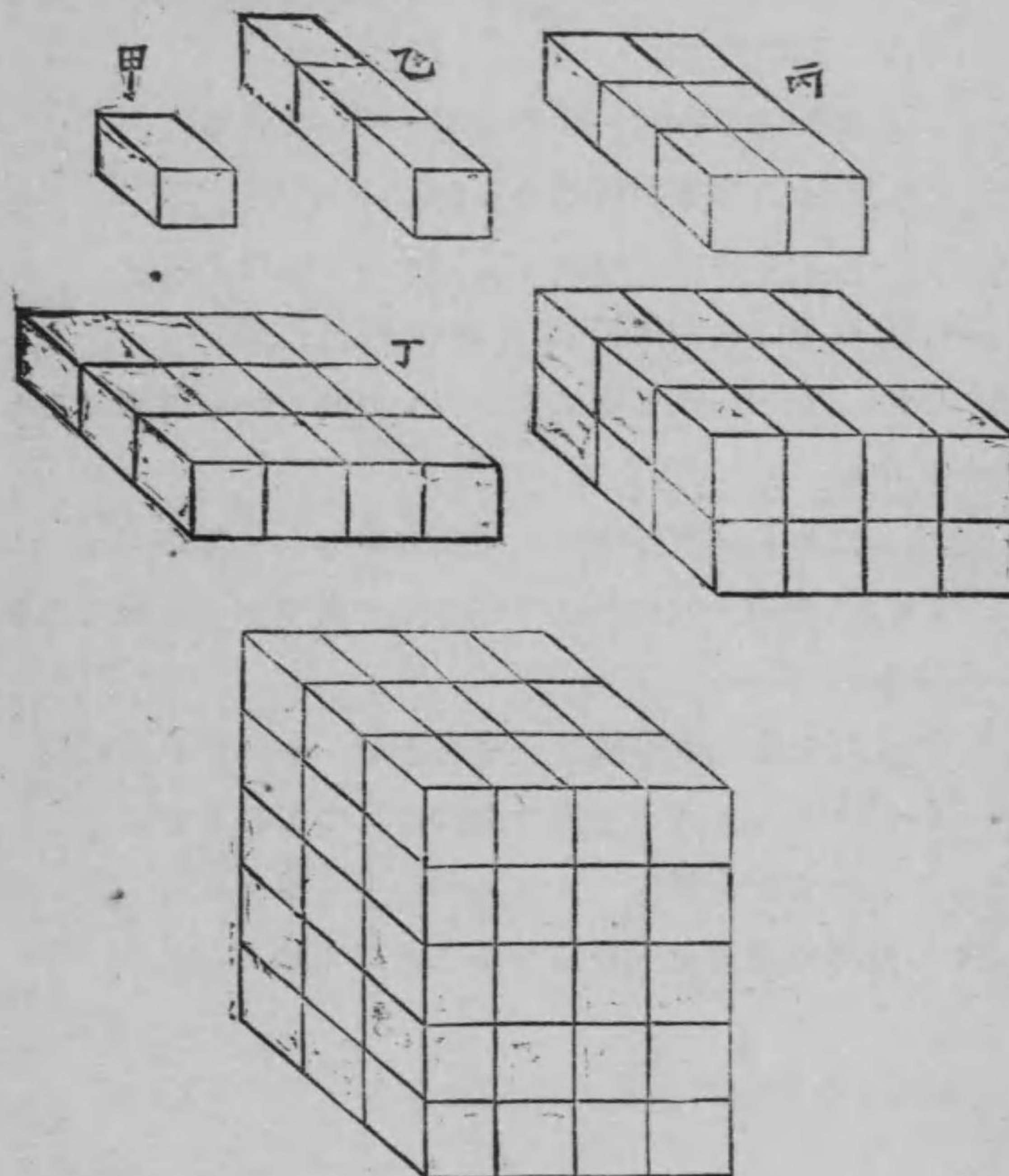
h. そこに出来たものはどんな形か。(3寸, 4寸, 5寸)

i. その中には一寸立方が幾つあるか。

下の板には? 次の板には? 次の板には?

次の板には? 次の板には?

j. だから都合幾個か。



其の三、上に出来た立體の分解。

a. それをこんな風に四つに分けよ。(甲圖)

(イ) その一枚の板は3つづつが幾つから出来てゐるか。

だから一枚は一寸立方が——である。

(ロ) そんな板が何枚あるか。

だから全體では一寸立方が——である。

b. それをこんな風に3つに分けよ。(乙圖)

(イ) その一枚の板は4つづつが幾つから出来てゐるか。

だから一枚の板は一寸立方が——である。

(ロ) その一枚の板は5つづつが幾つから出来てゐるか。

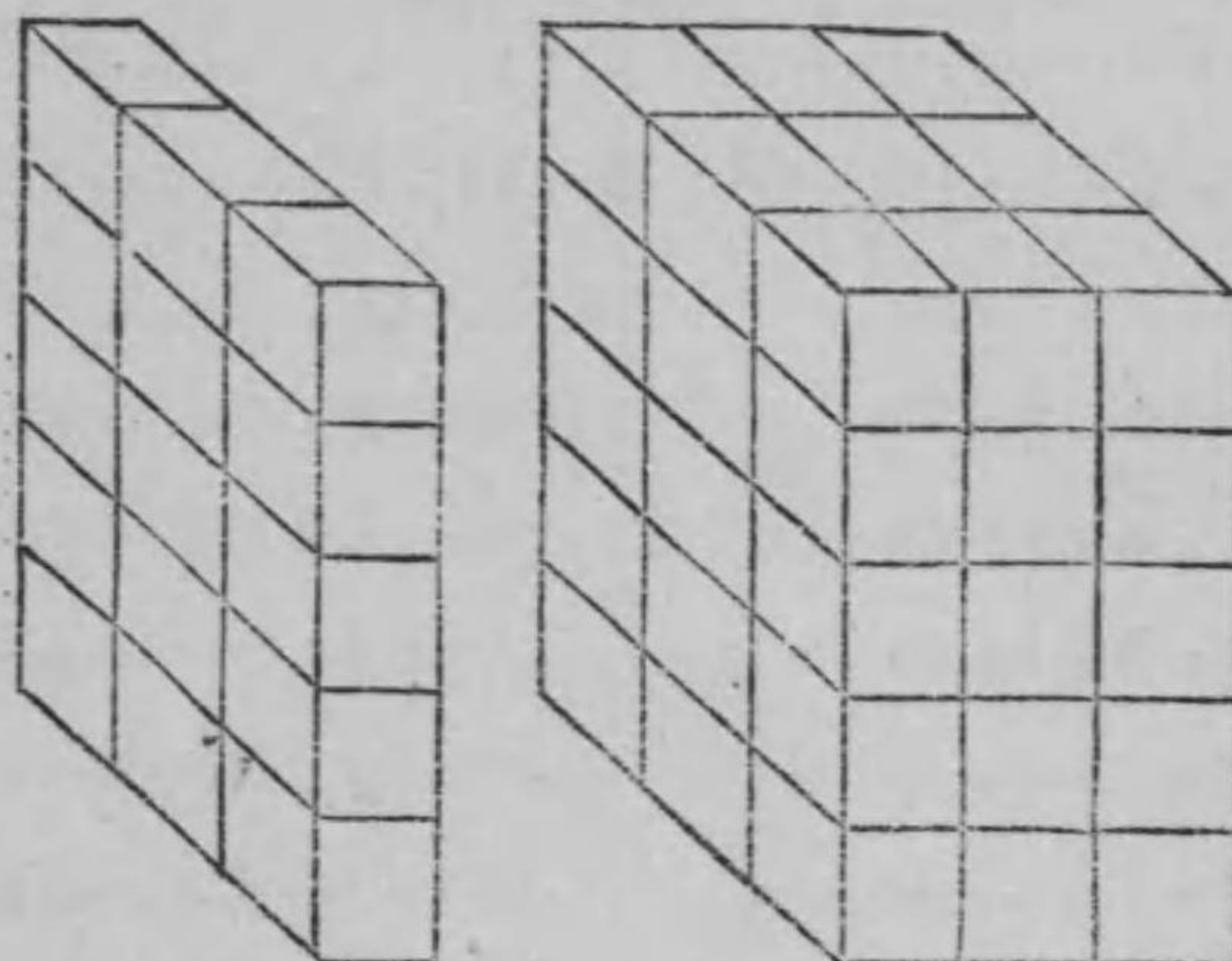
だから一枚の板は一寸立方が——である。

(ハ) そんな板が何枚で全體になつてゐるか。

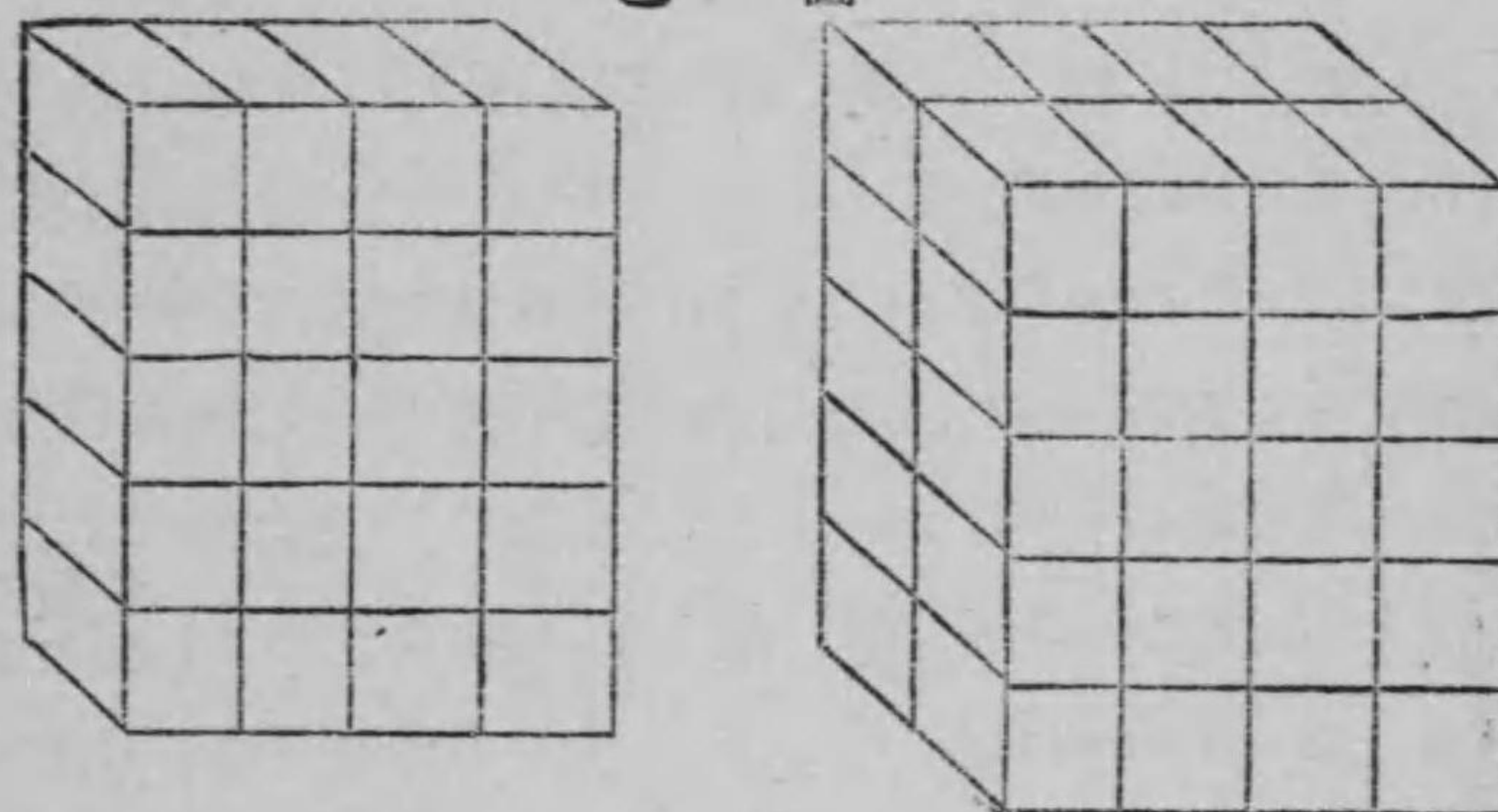
そこで全體は一寸立方が——である。

c. 累加の練習を大いにやることが出来る。

甲 圖



乙 圖



注意：

100以下で出来る直方體や立方體の面白いものは次の様なものである。

第一種

- (1) $2 \times 2 \times 2 = 8$
- (2) $2 \times 2 \times 3 = 12$
- (3) $2 \times 2 \times 4 = 16$
- (4) $2 \times 2 \times 5 = 20$
- (5) $2 \times 3 \times 3 = 18$
- (6) $2 \times 3 \times 4 = 24$
- (7) $2 \times 3 \times 5 = 30$
- (8) $2 \times 4 \times 4 = 32$
- (9) $2 \times 4 \times 5 = 40$

第二種

- (1) $3 \times 3 \times 3 = 27$
- (2) $3 \times 3 \times 4 = 36$
- (3) $3 \times 3 \times 5 = 45$
- (4) $3 \times 3 \times 7 = 63$
- (5) $3 \times 3 \times 8 = 72$
- (6) $3 \times 3 \times 9 = 81$
- (7) $3 \times 4 \times 4 = 48$
- (8) $3 \times 4 \times 5 = 60$
- (9) $3 \times 4 \times 6 = 72$

(10) $3 \times 4 \times 8 = 96$

(11) $3 \times 5 \times 5 = 75$

(12) $3 \times 5 \times 6 = 90$

第三種

(1) $4 \times 4 \times 4 = 64$

(2) $4 \times 4 \times 5 = 80$

(3) $4 \times 5 \times 5 = 100$

第四種

以上の中次のものは特に注意して取扱つて欲しい。

- A (1) $2 \times 2 \times 2$
 - (2) $3 \times 3 \times 3$
 - (3) $4 \times 4 \times 4$
- 各稜の皆等しき場合

- B (1) $2 \times 3 \times 4$
 - (2) $3 \times 4 \times 5$
 - (3) $3 \times 4 \times 6$
 - (4) $3 \times 4 \times 7$
 - (5) $3 \times 4 \times 8$
 - (6) $3 \times 5 \times 6$
- 各稜の皆異なる場合

尋 二

第一學期

1. 同前の練習, 數を多くする。
2. 10の累加, 100の累加練習として一學期末に1尺立方體を教師の机上置いてに全級の目前で一緒に作る。
 - a. $10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10 = 100$
 - b. $100 + 100 + 100 + 100 + 100 + 100 + 100 + 100 + 100 + 100 = 1000$
 - c. 備品の一尺立方體と比較させる。

第二學期

3. 同上の練習
但し累加の方法に由らず, 九々の練習となる様にする, 本教材の取扱は九々練習に最も都合がよいのであるから大いにやらねばならぬ。

第三學期

4. 1升=10合
1斗=10升
5. 樹の使用法及液體, 砂等の實測。
砂を用ゐることは樹を損するから鋸屑等がよいが然し測

定しにくい。これ鋸屑は振るへばいくらでも入るからである。

液體は水の外に求められまい。又水で丁度よろしい。

尋 三

第一學期

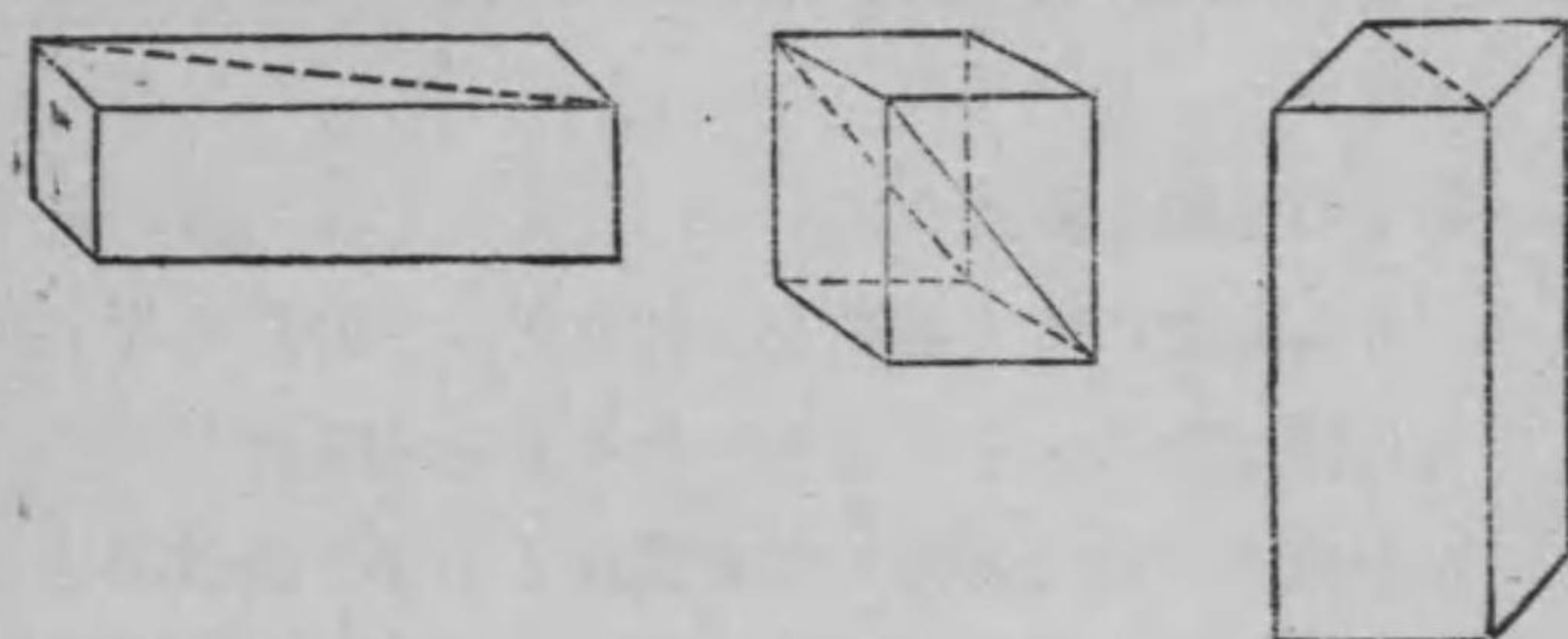
1. 1石=10斗
1合=10勺
2. 斛の使用法及實測。
1升は10合あるか、1斗は10升あるか、1合は10勺あるか等も實驗させること。

第二學期

3. 與へられた直方體の稜を實測し、(單位寸)
それと同様な直方體を一寸立方體で作ること。
作つた直方體の表面、邊、稜、頂點等を觀察すること。
4. 斛目に関する問題練習 (四則)

第三學期

5. 粘土で作つた直方體又は立方體を次の様に平面で分割すること。



- a. その各部分の比較
その各部分の形の觀察

尋 四

第一學期

1. 圓錐形の斛使用。
斛は硝子製で目盛のあるもの。
2. 圓錐形の斛使用。
斛は硝子製で目盛のあるもの。
3. 各種斛の容量比較實驗。
4. 直方體の體積の求め方。
單位の必要感。
 - a. この立方體とこの直方體と何れが大きいか。
 - b. どれだけ大きいか。(不明)

c. こんな風に物の大きさを正確に比べたいと思ふことはないか。

兒童の經驗を演述さす。

d. そんな時には、長さを比較するに寸や尺を用ゐる面積を比較するに一寸平方や一尺平方を用ゐた様に物のかさを測るには(物のかさを體積と云ふ)一寸立方を用ゐる。

e. 一寸立方の意味確定。

問題

長さ6寸幅4寸厚さ3寸の立體の體積を求めよ。

(1) 一寸立方體を實物と同様に積み重さねることに由りて次の式發見。

A. $3\text{立方寸} \times 6 = 18\text{立方寸}$ $18\text{立方寸} \times 4 = 72\text{立方寸}$

B. $6\text{立方寸} \times 3 = 18\text{立方寸}$ $18\text{立方寸} \times 4 = 72\text{立方寸}$

C. $4\text{立方寸} \times 6 = 24\text{立方寸}$ $24\text{立方寸} \times 3 = 72\text{立方寸}$

D. $6\text{立方寸} \times 4 = 24\text{立方寸}$ $24\text{立方寸} \times 3 = 72\text{立方寸}$

E. $3\text{立方寸} \times 4 = 12\text{立方寸}$ $12\text{立方寸} \times 6 = 72\text{立方寸}$

F. $4\text{立方寸} \times 3 = 12\text{立方寸}$ $12\text{立方寸} \times 6 = 72\text{立方寸}$

G. $1\text{立方寸} \times (3 \times 4 \times 6) = 72\text{立方寸}$ 等

それ等の式の意味を説明さす。

その説明には立方寸を用ゐて式の通り作らせて見るがよい。

發問

A. 幾個の一立方寸の立體が一行を作るか。

B. 幾列が一層を作るか。

C. 幾層がこの立體を作るか。

D. 幾個の一立方寸の立體が一層を作るか。

E. 幾個の一立方寸の立體がこの立體を作るか。

第二學期

1. 同上の練習。

2. 一尺立方=1000立方寸を確立せよ。

第三學期

1. 一立方寸=1000立方分。

小さきものの體積は立方分で割ることを知らせる。

2. 2寸5分の横を有し3寸5分の縦を有する矩形の面積を圖解で求めること。(答は平方寸)

矢張小數でも $2.5 \times 3.5 =$ は面積を表はすこと。

3. 横1寸5分、縦2寸、厚3寸5分の直方體の體積を圖解より求むること。(答立方寸)

小數があつても

$1.5 \times 2 \times 3.5 =$ が體積の單位數なることを示すこと。

4. 一升楯の内法の實測。

一升 = 64827 立方分なること。

尋 五

第 一 學 期

1. 箱の内法より體積計算。(大きいもの)
單位, 立方尺, 立方寸
2. 箱の内法より體積計算。(小さいもの)
單位, 升
内法は實測したものがよい。
3. 體積の變化と邊の變化との關係。
4. 排水法に由つて不規則な物體の體積を知ること。
實驗實測。

第 二 學 期

5. ガロン
ガロンと升との比較實驗。
圓錐形の楯を用ゐる。(日本のものは)
6. 箱の容量を升で表はすことの練習。
7. 厚紙を積みかさねて次のものを作る。

- (1) 平行六面體
 - (2) 三角楯
 - (3) 四角楯
 - (4) 多角楯
 - (5) 圓楯
 - (6) 圓錐
 - (7) 角錐
8. 三角楯, 四角楯, 多角楯の體積の求め方。
- a. 粘土で切りはなして直方體となすことに由りて公式發見。
 - b. 大根でそれ等を作りて同上の實驗。

第 三 學 期

9. 平行六面體を粘土又は大根で作る, 此を切りはなして直方體として體積を求むることの發見。
10. 排水法に由りて體積を求むる公式の證明的實驗。
 - (イ) 平行六面體
 - (ロ) 其他の形體
11. 大根で圓楯を作り此を切りはなして直方體となし體積を求むる公式發見。
12. 球の體積を排水法に由つて求むること。

公式との比較。

13. 1立=5.5合の實測。

1立が1000立方センチメートルであることを示す標本を備ふること。

1立の刻度圓筒を備ふること。

尋 六

第一學期

1. 高さ及底面積等しき五つの三角錐の體積を排水法で求めること。
等體積なることの斷定。
2. 三角錐の分解に由りて三角錐の體積を求むることの發見。

第二學期

3. 粘土で多角錐を作りそれを三角錐に切りはなすこと。
4. 多角錐の體積を求むること。

第三學期

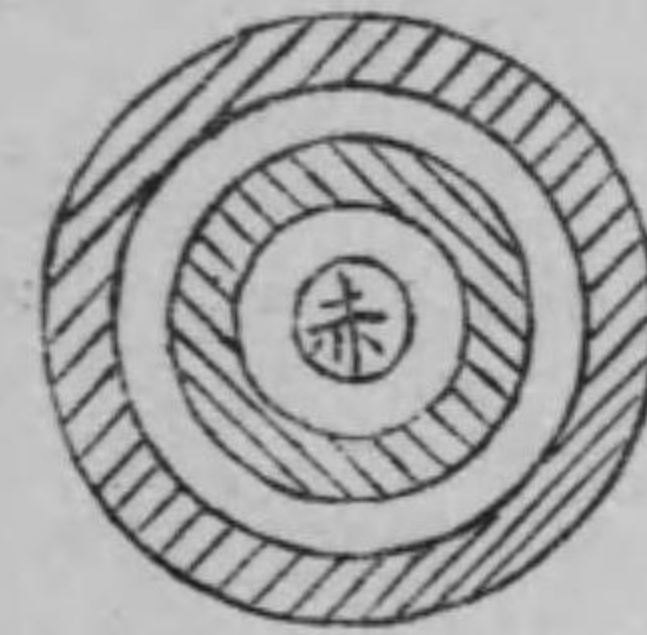
5. 圓錐の體積を求むる公式。
排水法に由りて實驗證明。

第八章 コンパスと分度器を以ての作業の系統案

尋 一

第一學期

1. コンパスで圓を畫くこと。
 - a. 國旗を作らせる。
 - b. 同心圓を畫かせて、圓と圓との間を色々な色で塗らせる。(コンパスの兩脚の距離は一定したがい)。



第二學期

2. 竹の棒で正方形、矩形を作ることに由りて、直角の概念を養成する。(面積の處を見よ)
3. コンパスで直線を言ひつけられた長さに切りとること
例
7寸の直線を引け。
その中からコンパスを3寸開いて切りとれ。
残りは何程か。

4. コンパスで直線の比較。
 aの直線とbの直線は長さが似てゐるが、どちらが長いだらう。
 コンパスを開いて比較する。

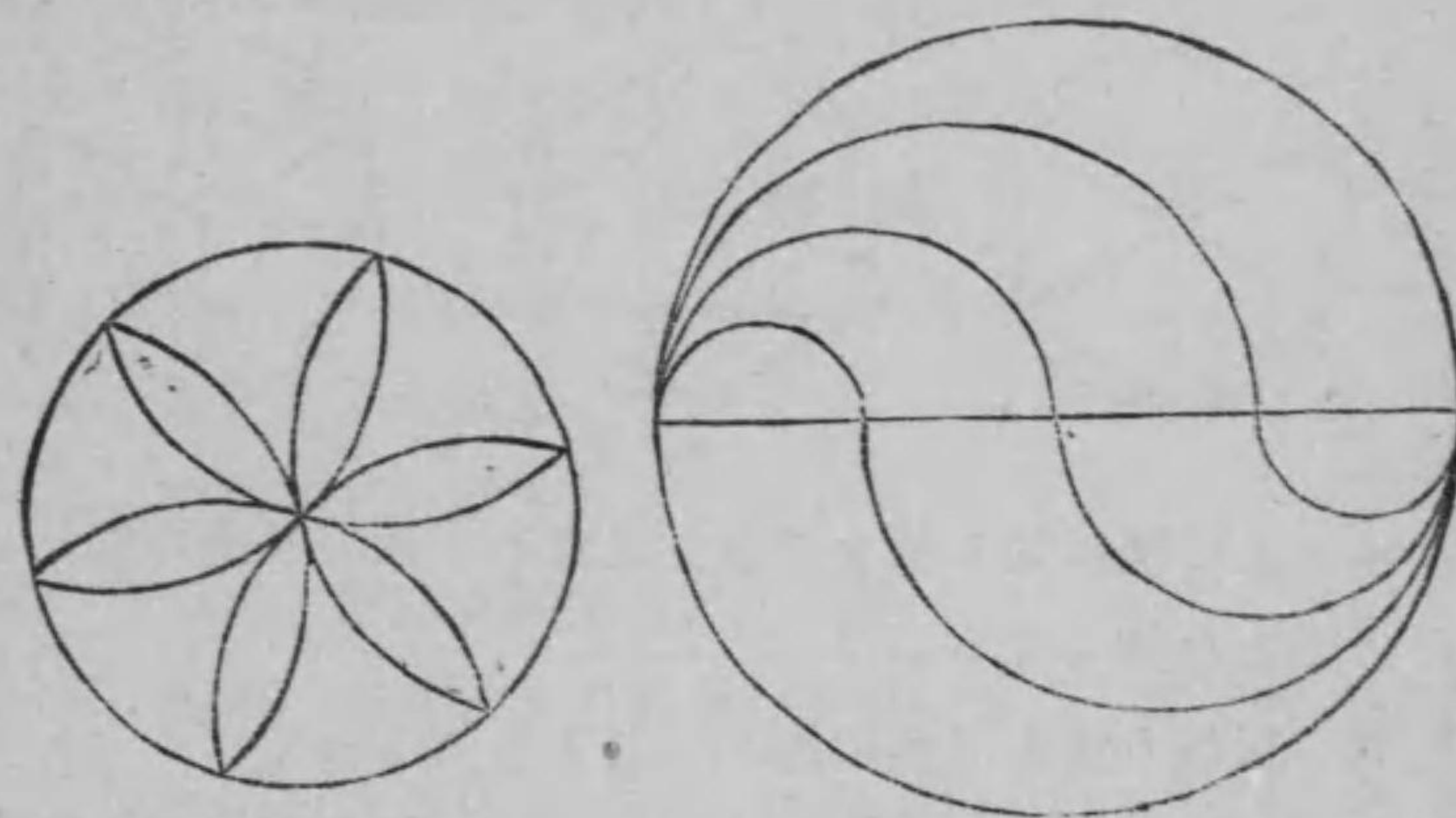
第三學期

5. コンパスを用ひて二直線又は三直線の和に等しき直線を作ること。
 aの直線bの直線を刷り與へ、その和に等しき長さの直線を作らせる。
6. 一つの直線の2倍3倍の直線を作らせる。(コンパスで)

尋 二

第一學期

1. 折紙に由りて角の二等分。
2. 圓の集合よりなる圖形の模寫及彩色。
 - a. コンパスの使用を練習する。
 - b. 物指の使用法を緻密にする。
 - c. 圖をかくことに興味をもたする。(彩色を著けて)



第三學期

1. 折紙で直角を作り正方形を作る、又矩形を畫くこと。

尋 三

第一學期

1. コンパスで中央垂線を引くこと。(直角の名稱) 直線を二等分することを目的とする。
2. 圓の集合圖。

第二學期

3. 中心から圓周までの距離實測、其の結果。
4. 正六角形、正三角形等につき、次の様な圖をかくこと。

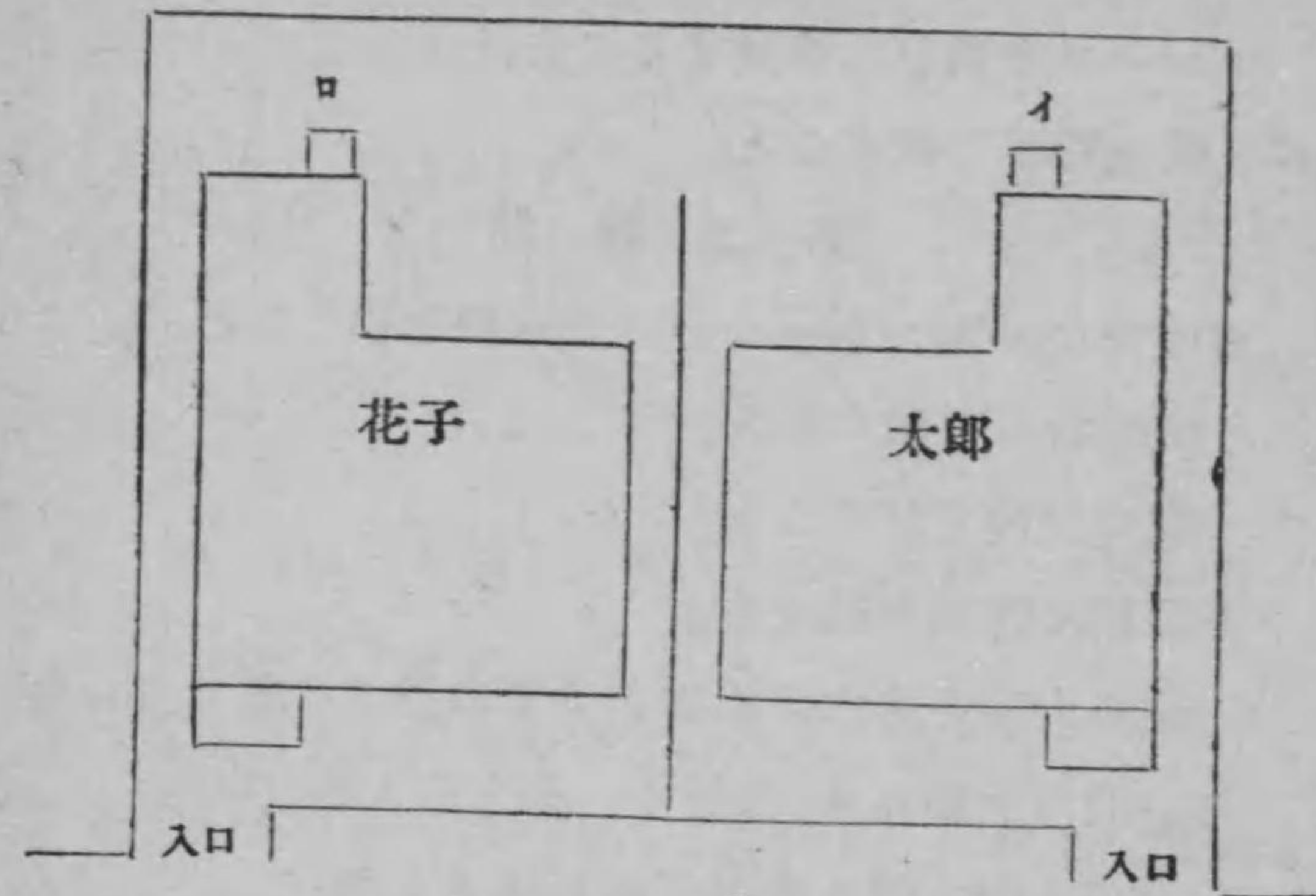


- a. 上の圖は切り抜きて折り重ねる方法で各邊の等しいことを知らする。
 - b. 又折り重ねて角の等しいことも知らせる。
角は中心に於ての角も、又三角形、六角形の内角も同様に取扱ふ。
5. 下の問題の様なものを課する。
- a. 牛を1.5間の綱で野原の一本竹につないだ。牛はその邊の草をどんな風に食ふか。
 - b. 砲臺に大砲がある。
この大砲は4里半の處まで弾がとどく。この砲臺ではどれだけの範圍は守れるか。
一里を4分として圖をかけ。

尋 四

第 一 學 期

1. コンパスで角を二等分すること。
 - a. 紙を折りて試すこと。
- 第 二 學 期
2. 直線外の一からコンパスで垂線を引くこと。
 - a. 紙を折りて試すこと。
 - b. 直角定規で試すこと。
 3. 下の様な問題を課する。
 - a. 敵の大砲と味方の大砲と5里の遠さの處で打ち出した。敵の大砲は4.5里行く、味方の大砲は6里行く、どちらの大砲も來る處がどれだけあるか。
一里を二分として圖を書いて見よ。
 4. 次の様に隣り合つた家がある、一軒は太郎の内で一軒は花子の内である。
太郎の内と花子の内とは井が仲間になつてゐる。
井は太郎の内のイの處の隅から5間あり花子の内のロの處の隅から4間ある。井のあるところは廣場ですがどこにかいたらよいのですか。
この圖は一間が三分に表はれてゐます。

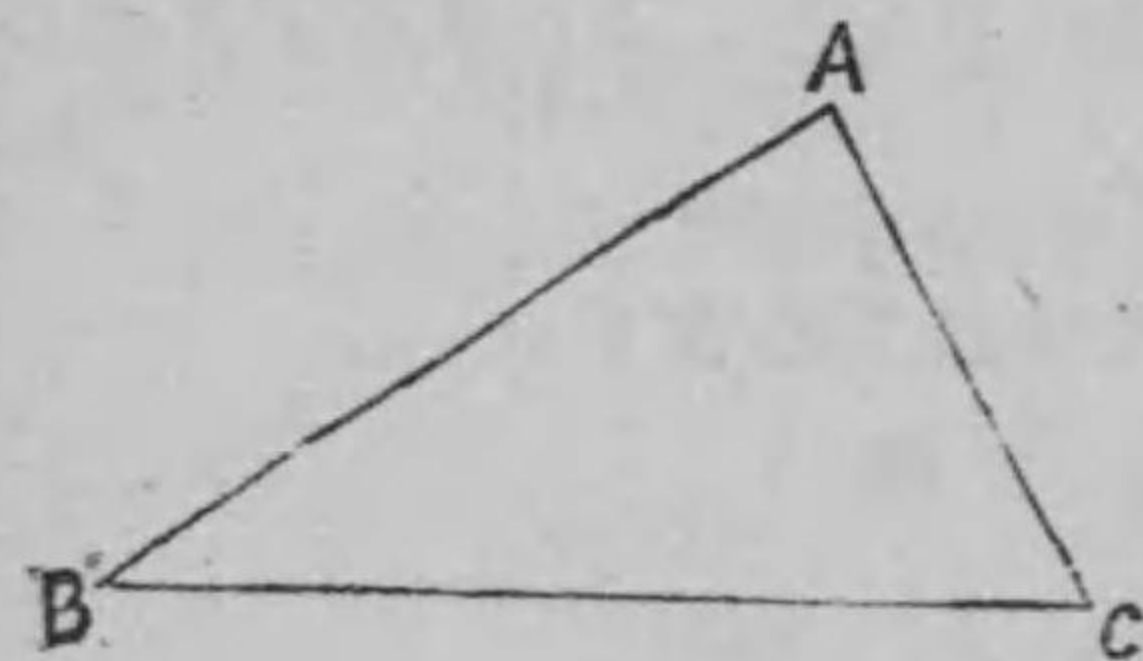


第三學期

上の問題で二點から與へられた距離にある點を求めることが出来る。

5. 三邊を與へて三角形を畫くこと。

a. 次の様な三角形で



AB=12寸

BC=1.5寸

CA=1.0寸

である様にしたい。どうするか。

- b. 同様の三角形を三つ描き、それを切りとりて重ね合はせて全等なることを實驗する。
- 6. 一つの三角形と同一な三角形を描くこと。
 - a. 上の三角形又は刷りて渡した三角形と同一な三角形を描くこと。
 - b. 描いた三角形は切りぬいて元の四角形に重ねて見る
- 7. 四邊形を移すこと。(形をかへず位置だけ)
 - a. 四邊形を刷りて渡し、それと全等な三角形を描かする。
 - b. 書いたら切り抜いて元の四邊形に重ねて見る。
 - c. 今切り抜いた三角形の角を切りはなしどの角が一番大きいかを重ねて比較させる。
(重ねる時頂點を先づかさね次に他の一邊を重ねることを發見さす)。
- 8. 二等邊三角形を畫くこと。

尋 五

第一學期

1. 角度の單位。

- a. コンパスで直角を作れ。中央垂線を立つる方法。
- b. そこに幾つの直角があるか。
- c. 各邊が一寸、一寸二分、一寸五分の三角形を作れ。
その三角形には角が幾つあるか。
その角の中どれが一番大きいか。
どれ丈大きいか。
- d. どれ丈大きいと言へるか。(不明の筈)

2. 分度器の使用法。

- a. どれ丈大きいかを知るために角度を測る器械がある
これを出せ。
- b. 目盛の観察。
0°より180°まであることの発見。
直角は何度に當るかの発見。
- c. 直角が90°であることは數字上の約束だから強く記憶さす。度の下は百分十分の一で表はすこと。
- d. 分度器の使用上の注意。
 - (1) 先づ頂點を合はする。
 - (2) 次に一邊を合はする。
 - (3) 頂點と一邊とが合つてゐるか否かを更に檢する。
 - (4) 初歩の中は角の邊は十分延長しておけ。

3. 三角形の内角の和。(面積の處を見よ又分度器で)
4. 三角形を作ること。
 - a. 二邊と夾を知りて。
 - b. 二角と夾邊を知りて。
 - c. 三角形の合同。(上の場合)

第二學期

5. 角の大小は邊の大小に關係せぬこと。
 - a. 同一の角でも邊は長短自由になること。
 - b. 角の大小は二角の開きの度合で定まること。
6. 角をコンパスでうつすこと。
7. 三角形の頂點から底邊に垂線を引くこと。

第三學期

1. 半圓に於ける角。
分度器で實測。
2. 直線の端に垂線を引くこと。
分度器で試すこと。
3. 正方形を描くこと。矩形を描くこと。

尋 六

第一學期

1. 線分の中央垂線上の點は線分の兩端から等しき距離にあることの實驗實測。
2. 三角形の各邊の中央垂線は一點に合ふことの實驗。
 - a. (外接圓をかくこと)
 - b. 三點を通る圓を畫くこと。

第二學期

3. 二直線の交角の二等分線上の點からその二直線に下した垂線の等しきことの實驗實測。
4. 三角形の内角の二等分線は一點に合ふことの實驗。(内接圓をかくこと)

第三學期

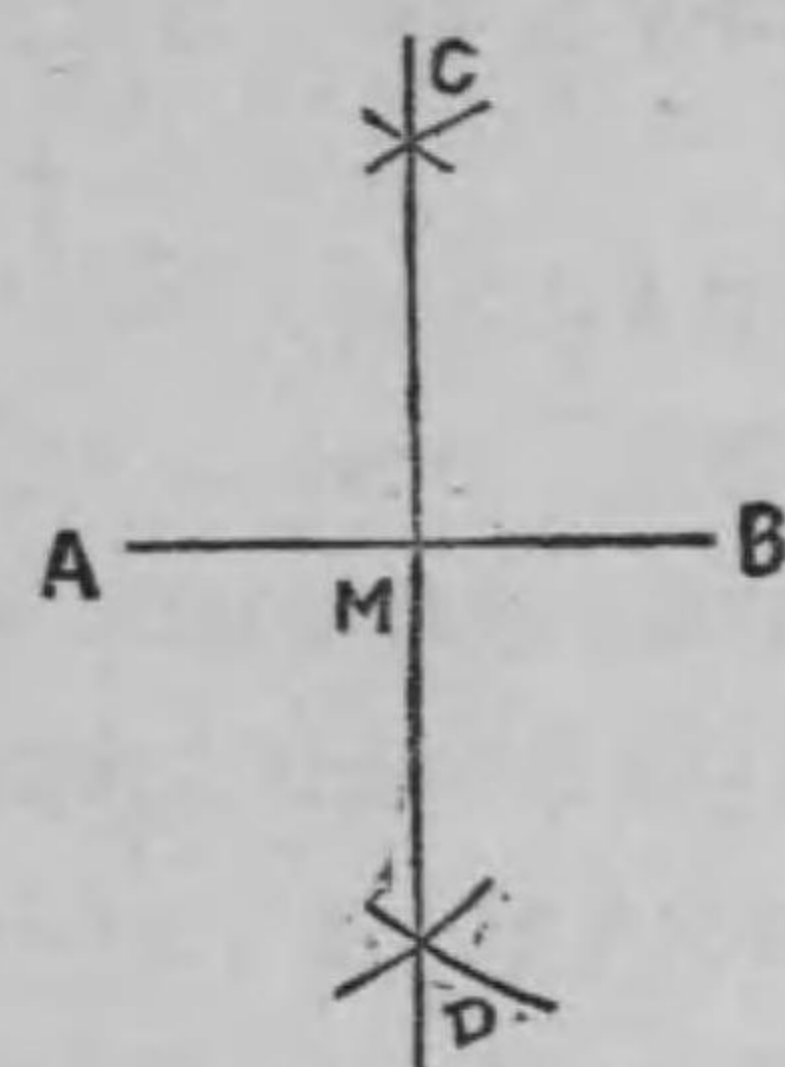
5. ピタゴラスの定理。

以上の様な研究は著者の(實驗實測を主としたる幾何學)を参考とせられんことを希望する。

取扱例

其の一、コンパスで中央垂線を引くこと。(尋三)

1. 三寸の直線を引け、その中點はどこか。
それはAから何寸、Bから何寸あるか。
2. 中點に點を打て。
3. Aを中心として半径2寸の圓をかけ、Bを中心とし同



様の圓をかけ。

4. 兩圓の交りをC,D,とせよ
5. C及Dを通る直線を引け。どんなことが知れたか。
(中點Mを通る)
6. 任意の長さの直線を

引け。

それをMNとせよ、M及Nを中心とし圓をかいて交はらせよ。

7. その兩圓の交點をPQとせよ、PQを通る直線を引け、PQとMNとの交りをOとせよ。
8. OPとOQとを實測せよ。
(どんなことが知れるか)
9. 第一の實驗でMの處に角が幾つあるか。
第二の實驗でOの處に角が幾つあるか。
10. それ等の角の處に三角定規のこの角を當て、見よ。
(どんなにあるか)
(皆重なる)

11. そんな角は今までに習つたか。どこで？

(正方形)

12. そんな角を直角と云ふのである。

直角の例を教場で言ひなさい。

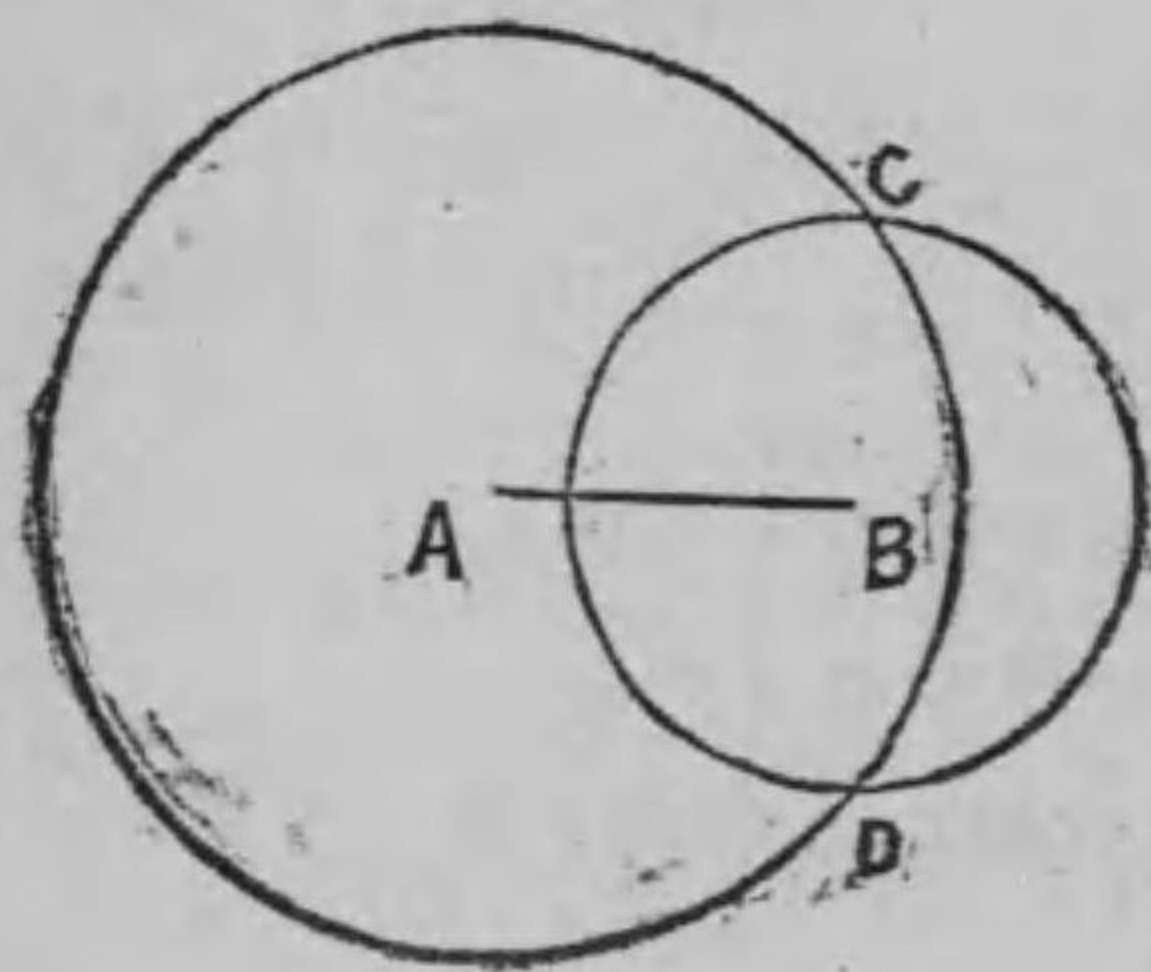
(机, 窓, 黒板等のどこであるを言はしめる)

13. 私はこの直線を二等分したい。

どんなにすればよいか。(抽象)

其の二, 下の問題解法。(尋四)

1. 敵の大砲と味方の大砲と5里の遠さの處で打ち出した。敵の大砲は4.5里行く, 味方の大砲は6里行く。どちらの大砲も来る處がどれ丈あるか。一里を2分として圖をかいて見よ。



2. 兒童は大概出来ることと思ふ, 次の様に問答法で處したい。

3. この圖で敵と味方はどの位の長さにかいたらよいか。何故

4. その距離をどこに取るか。(どこでもよい)何故(そんな條件は與へてない)

5. その線を引け。日本の大砲はどちらか。敵の大砲はどちらか。それが逆になつたら。(同一の結果)

6. 日本の大砲はこれからどれ丈行くか。圖でいへば? 日本の大砲の行く範圍を赤くぬる。

7. 敵の大砲の行く範圍は? それを青くぬれ。

8. 両方の大砲の来る處は? その外にはないか?

9. Cの處に注意なさい。

CはAからいくらあるか。Bからいくらあるか。

實際の距離は?

DはAからいくらあるか。Bからいくらあるか。

實際の距離は? (三邊を與へて三角形を畫く方法)

10. 次の問題に入る。

其の三, 三角形の内角の和。(分度器で)(尋五)

1. 三角形を随意に四つかけ。甲乙丙とせよ。

2. 其の各角を實測して且つ表記せよ。

3. 他人の結果を出来るだけ集めてその平均を取れ。

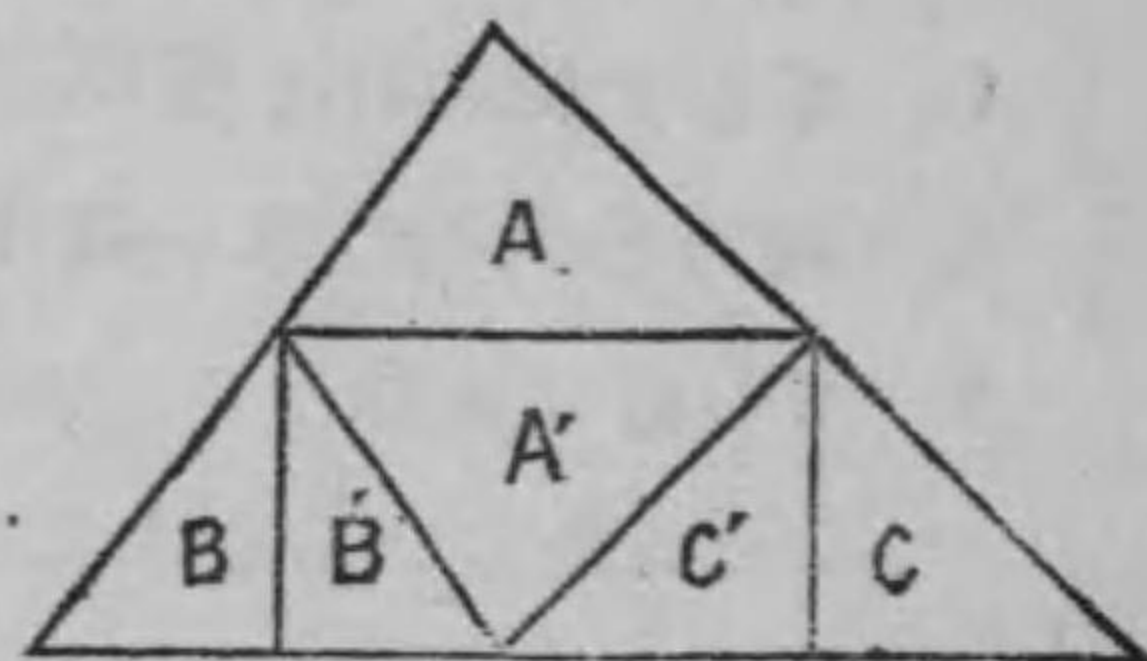
4. 他の三角形についても同様の實驗をせよ。

5. 三角形の内角の和は何程か。

6. 右上の圖の如く三角形を切り抜いて折つて見よ。

三角形の三つの角はどこに集めたか。

角 の 和	A	B	C	A+B+C
甲				
乙				
丙				
丁				
				4'
平均＝				



それは二直角に等しいか。何故

7. 二等邊三角形を畫け。

二つの角を測定して見よ。

その結果どんなことが知れるか。

その和は如何。

8. 二等邊三角形の頂角の二等分線を引け。

その二等分線で分けられた一方の三角形では三つの角はどんなにあるか。

小さい二つの角の和はいくになければならぬか。

其の四、ピタゴラスの定理。

1. 三角形ABCを描き AB=3寸 AC=4寸 BC=5寸

である様にせよ。

2. Aを實測せよ。

この三角形は何と稱せらるゝか？

3. AB, BC, CAの各邊の上に(三角形の外方に)正方形を描け。(正確にやれ)

4. 各の正方形は幾平方寸であることを示す線を引け。(甲圖)

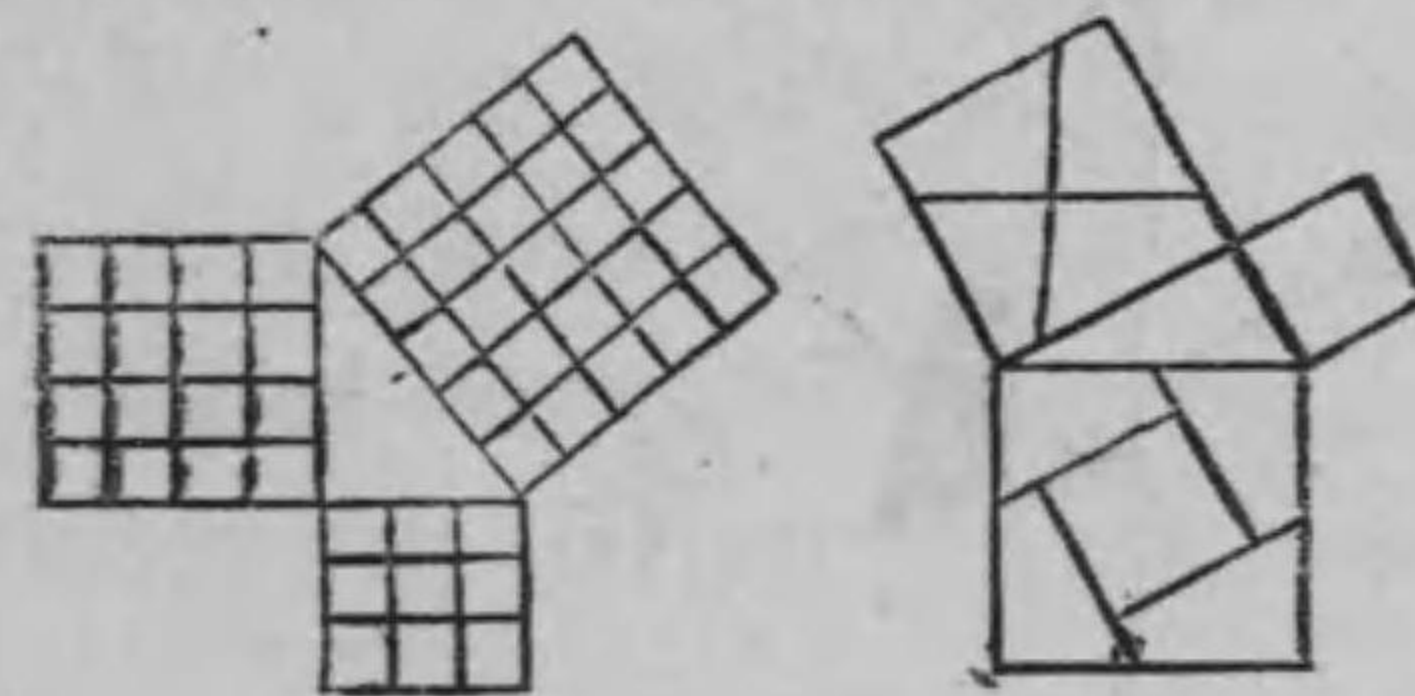
5. 然るときは

AC上の正方形+AB上の正方形=？

6. 任意の直角三角形を描け。その三角形の外方へ各邊の上に正方形を描け。

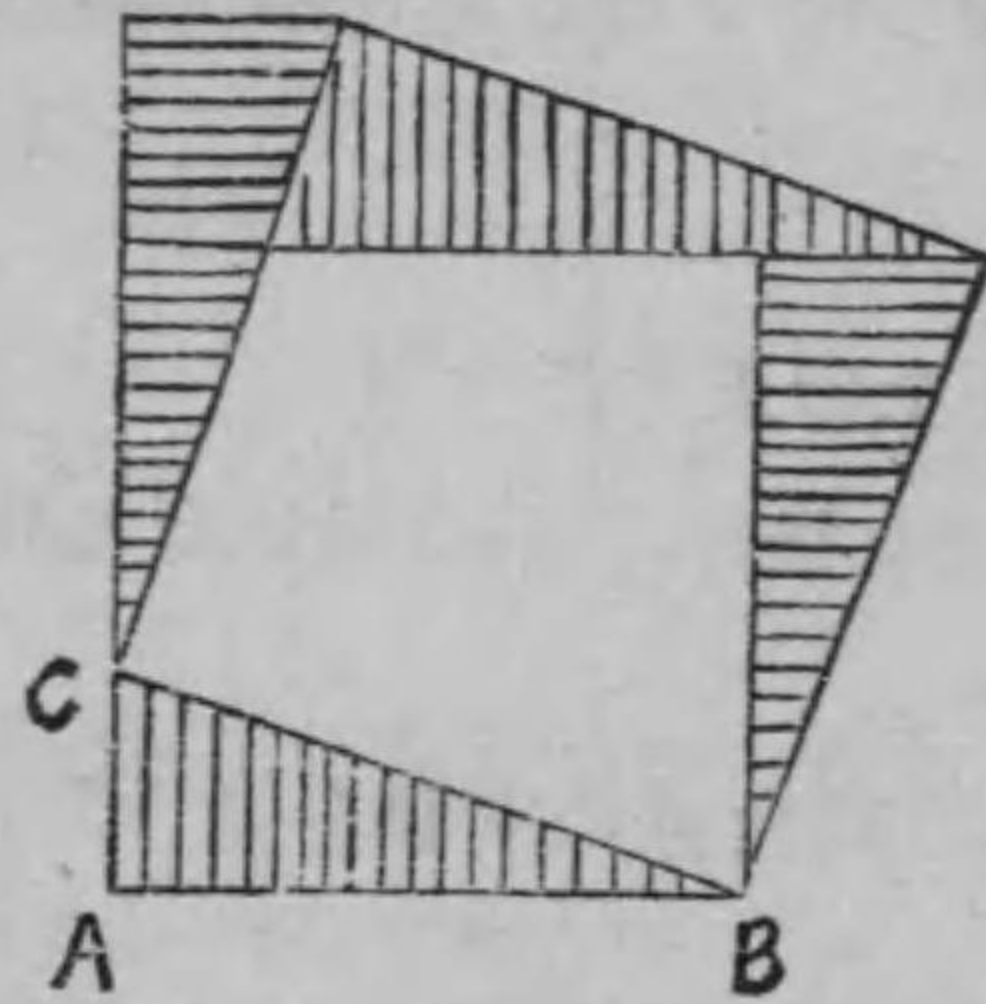
a. AB上の正方形の對角線の交點を通りBCに平行線及垂線を引け。

b. BC上の正方形の各邊の中點を通り順次AB, ACに平行線を引き圖の如くせよ。(乙圖)

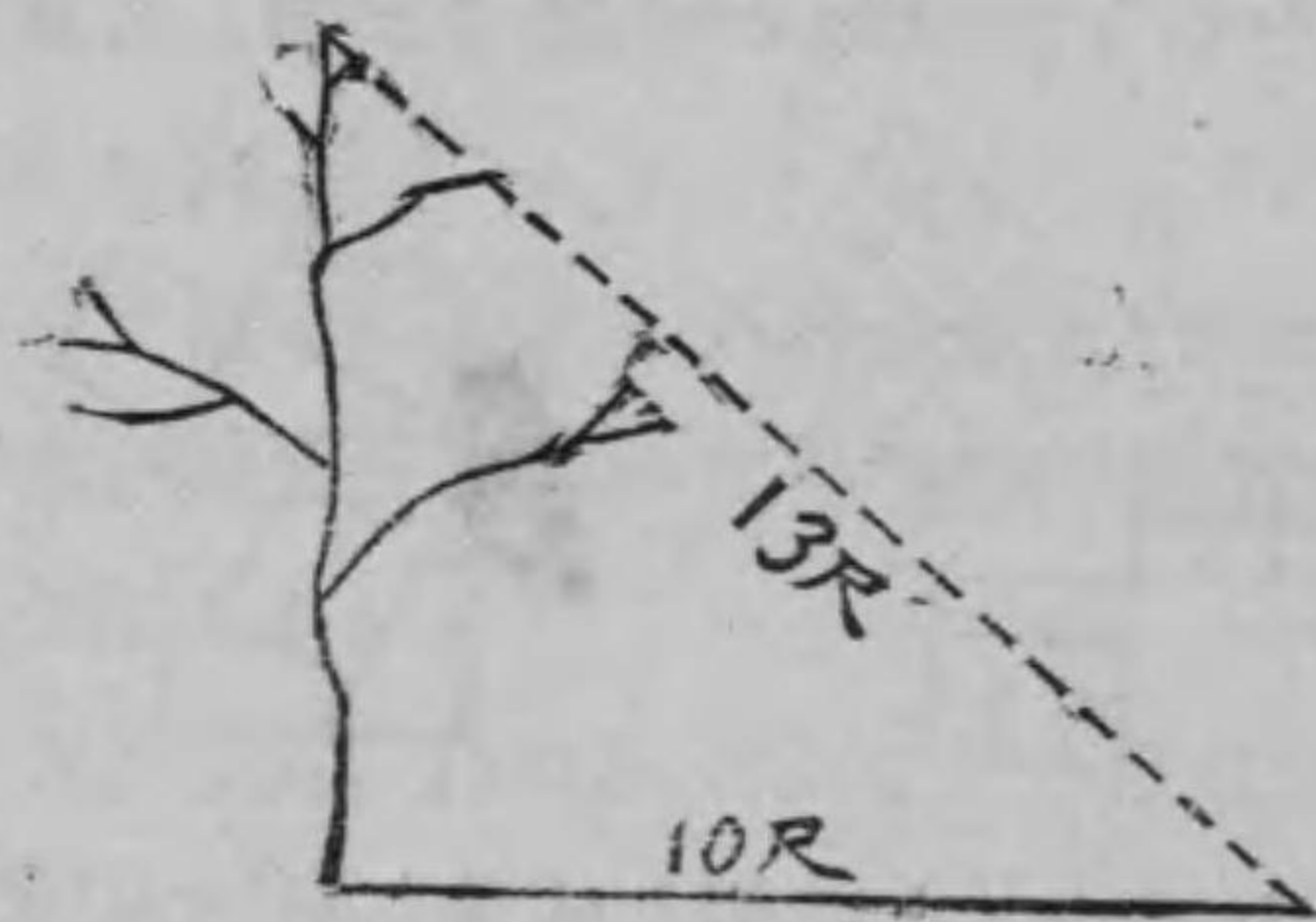


c. それを線に由りて切りはなしBC上の正方形をAB及AC上の正方形で蔽へ。

- d. その結果は如何。
7. 直角三角形ABCを畫き、下の如く完結せよ。
これを適當に切りはなして
ABの上の正方形+ACの上の正方形=?
の證明をせよ。



8. 次の木の高さを求めよ。



9. 平方根はグラフを尾よ。

第九章 平面幾何形體學習の系統案

注意：—

- コンパスの使用法、分度器の使用法、面積の取扱ひ、等と重複することも多いが夫々目的が違ふ場合があるから其の積りで見て欲しい。
- 同一物でも面積や容積から見られ、重さから見られ、形だけでも論せられ、位置からも論せらるゝのである。作る方面からも、應用の方面からも研究さるゝのであることを、承知して居ればよいのである。

尋 一

第一學期

- 室内、毎日通る道、自家等で、見るものの中から大略圓形のもの。球形のものを述べさす。
教場に於ては特に其の品名を明かにする。これが爲めに特に設備をなさず、只自然のまゝにして觀察させるがよい。
- 室内、毎日通る道、自家等で、見るものゝ中から大略矩形、正方形、直方體、立方體等のものを述べさす。

同上。

3. 室内，毎日通る道，自家等で，見るものゝ中から大略三角形のものを述べさす。

同上。

4. 郊外散歩，學校園，公園等では常に上の様な形體のものにつき，觀察の機會をとらへる。

5. 觀察の要點は

邊の數，角の數，角のとがり工合。

まるいものには邊がなく角がない。

第二學期

6. 同上の復習。

其の器物は如何なる目的に製作されてゐるか，若しその形が異つてゐたらどんな不都合があるか。

7. 室内，校舎内，毎日通る道，自家等で見るものの中から，大略，三角柱，四角柱，圓柱のものを述べさせる。

觀察の要點。切口の形，側稜の數，側面の數等。

側稜の平行なることについての暗示。

第三學期

8. 同上の觀察の復習。

9. 特に郊外散歩，公園等を利用する。

尋 二

第一學期

1. 軌道，鐵道線路，廊下の板，柱の側稜等の觀察を常に注意し，

どこまで行つても合はない線を想像さす。

2. 室内，校舎内，毎日通る道，自家等で見るものの中から大略，菱形，平行四邊形，梯形のものを述べさす。

觀察の要點。

その器物の利用の方面，邊の數，角の數。

梯形の踏み臺が，平行四邊の様な形をしてゐたらどうだ，等と。その器物にはその形がよいらしいといふことを思はせる。

3. 郊外散歩で同上のものゝ觀察。

第二學期

4. 郊外散歩で

山の形，野の形，木の形，竹の形等砂上に描出。

それに由つて，圓錐形の觀察。(底の形，頂上の形)

5. 校舎内，室内，毎日通る路，自家等でよく見るものの中，大略，角錐のものを述べさせる。

その利用, 側稜の數, 底面等の觀察。

6. 粘土で立方體, 直方體, 球を作ること。

第三學期

7. 紙で次のものを折ること, 切り抜くこと。

正方形, 角形, 梯形, 平行四邊形, 三角形。

8. 色板で(三角形の)次のものを組み立てること。

正方形, 角形, 平行四邊形, 菱形。

尋 三

第一學期

1. 直方體, 立方體の展開圖を與へて厚紙で作ること。
2. 粘土で, 三角柱, 圓柱, 圓錐, 三角錐, 四角錐を作ること。

大根で同上のものを作ること。

角の數, 頂點の數, 底面の形, 側面の數等を觀察すること。

第二學期

3. 正六角形, 正三角形の搏法(コンパスの使用)を知り邊の數, 邊の比較, 角の數, 角の比較, 對角線の數等の觀察。

重置法に由り又は物指で實測。コンパスで比較。

4. 正方形, 矩形の直角の數。

正六角形の內角の一つは正方形の內角の一つよりも大きいこと。

正三角形の內角の一つは正方形の內角の一つよりも小さいこと。

正六角形の內角の一つは正三角形の內角の一つより大で丁度二倍に當ること。

第三學期

5. 正三角形の頂角の二等分線を折ることに由りて求むること, 其の結果の觀察。

6. 正方形の對角線。

直交すること, 互に二等分すること, 全形の四等分矩形の對角線。

互に二等分すること, 一つは全形を二等分すること。等の觀察。

尋 四

第一學期

1. 角柱, 圓柱の展開圖を與へて厚紙で組み立てさせるこ

と。

稜の數、頂點の數、側面の數、底面の形、側面の形等を観察すること。

2. 曲尺を用ゐて（曲尺は直角を有する）平行線間の距離測定。

何れの處も同じ距離。

測定物は、角柱の稜と稜、廊下の板の接目、書物のふちとふち、方眼紙の線と線、机の稜と稜等。

第二學期

3. 平行線を三つ、三角定規で畫くこと。
平行線の意味。

4. 梯形、平行四邊形を畫くこと。
邊の數、角の數、角の大小目測及重ねての比較。

第三學期

1. 粘土で多角柱を作り、これを三角形に分けること。
2. 粘土で多角錐を作り、これを三角錐に分けること。
3. 二等邊三角形を描くこと。

その頂角の二等分線の研究。（折紙）

4. 平行四邊形の對角線の研究。（折紙）

尋 五

第一學期

1. 三角形を邊の上から見ての分類。
その特徴等の比較。
2. 平行線に他の直線が交りてなす角の研究。
（分度器で）錯角、内角、同位角。
3. 平行四邊形の對角の研究。（分度器で）
4. 四邊形の内角の研究。（四直角、分度器で）
三形角に分けて。

第二學期

5. 三角形の高さを求めること。（コンパスで）
平行四邊形、梯形の高さを求めること。（同上）
6. 平行線の一つの上に同底を有し他の上に頂點を有する
三角形の一群の面積についての研究。

第三學期

7. 菱形を描くこと。
對角線についての研究。
邊の數、邊の比較、角の數、角の比較等の觀察。
8. 三角形を角の上から見ての分類。

その比較、特徴。

9. 工場参観。

尋 六

第 一 學 期

1. 角錐、圓錐の展開圖を與へてこれを組立てさすること (厚紙使用)
2. 排水法に由りて角錐、圓錐の體積實測。(第三學期) 公式の教授。

第 二 學 期

3. 練 習。

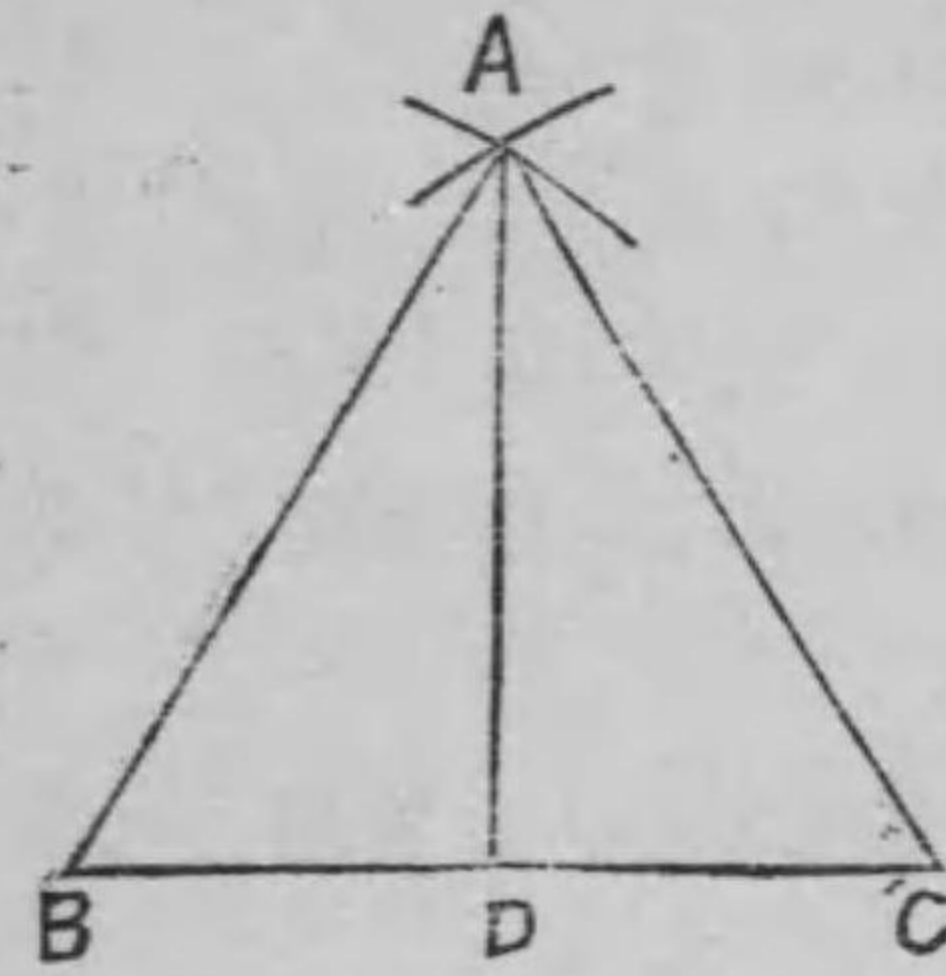
第 三 學 期

4. 練 習。
5. 工場参観。

取 扱 例

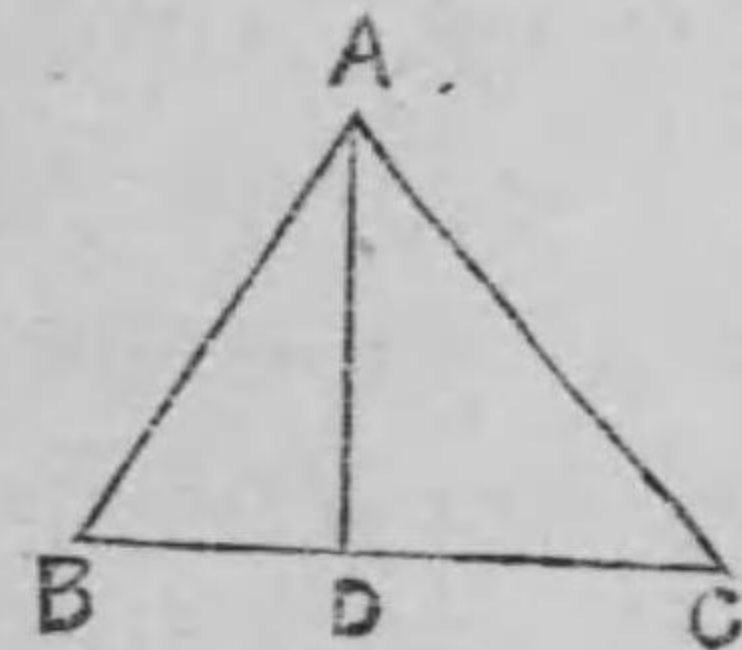
其の一、正三角形の二等分線。(尋三)

1. 正三角形を刷りて渡すこと。
形は出来るだけ大きい方がよい。
2. ABは何寸あるか。
BCは何寸あるか。



1. CAは何寸あるか。
3. この三角形は何と稱せられるか。
4. 正三角形の角はどんなにあつたか。(第二學期コンパスの使用法)
5. 角Aを折りて二等分せよ。

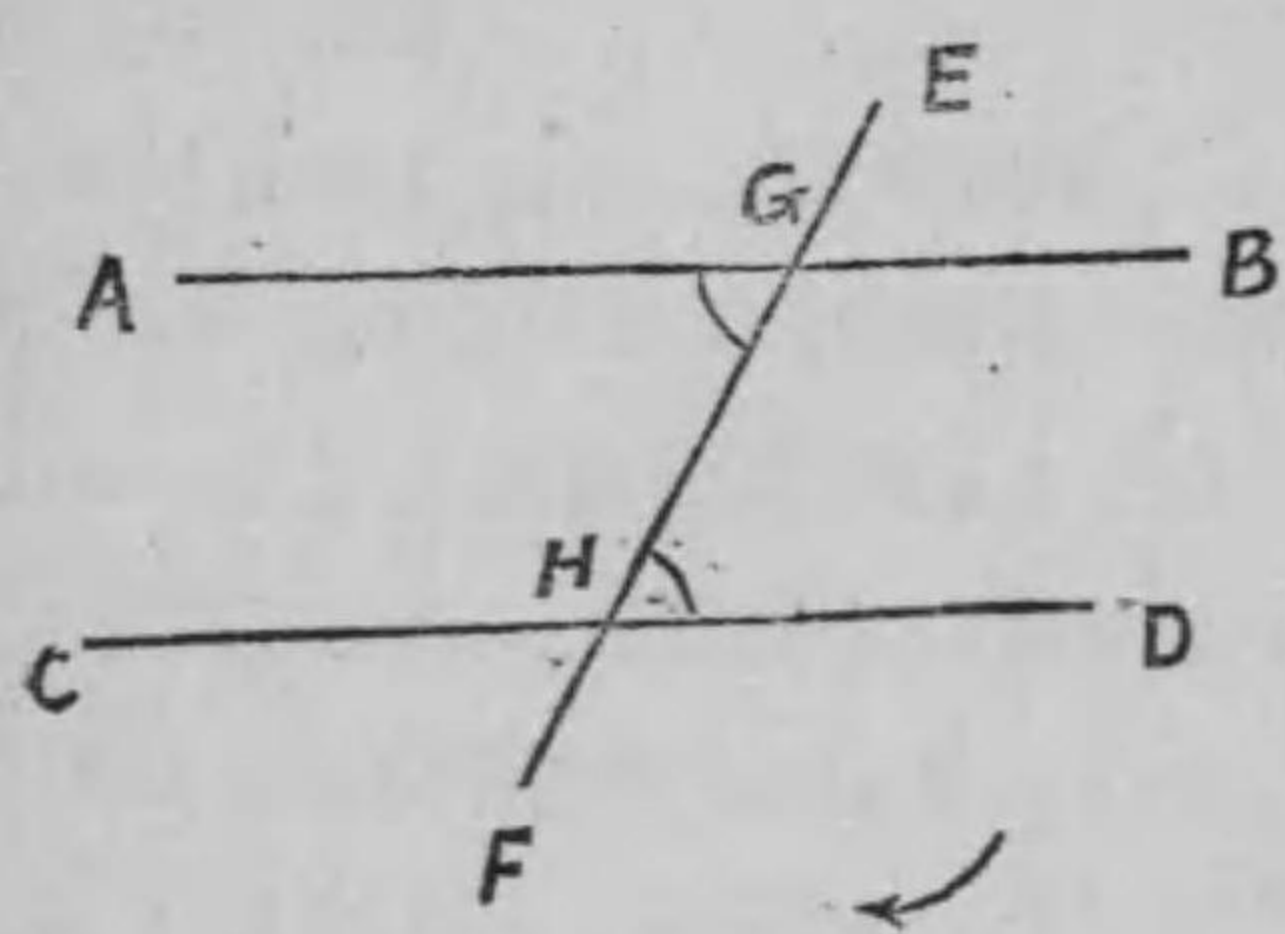
6. 折目の處に直線を引け、その直線とBCとの交りをDとせよ。(符號はあいうえ、でよい)
7. BDとDCとの長さは?
(相等し) それは何故わかるか。(重なるから)
8. $\angle ADC$ の處に直角定規をあてよ。
 $\angle ADC$ と $\angle ADB$ とは?



- (相等し) それは何故か?
(重なつたから)
9. どんな三角形でもよいから書いて御らん。(机間指導)
10. そしてどの角でもよいからそれを折ることに由つて二等

分して御らん。

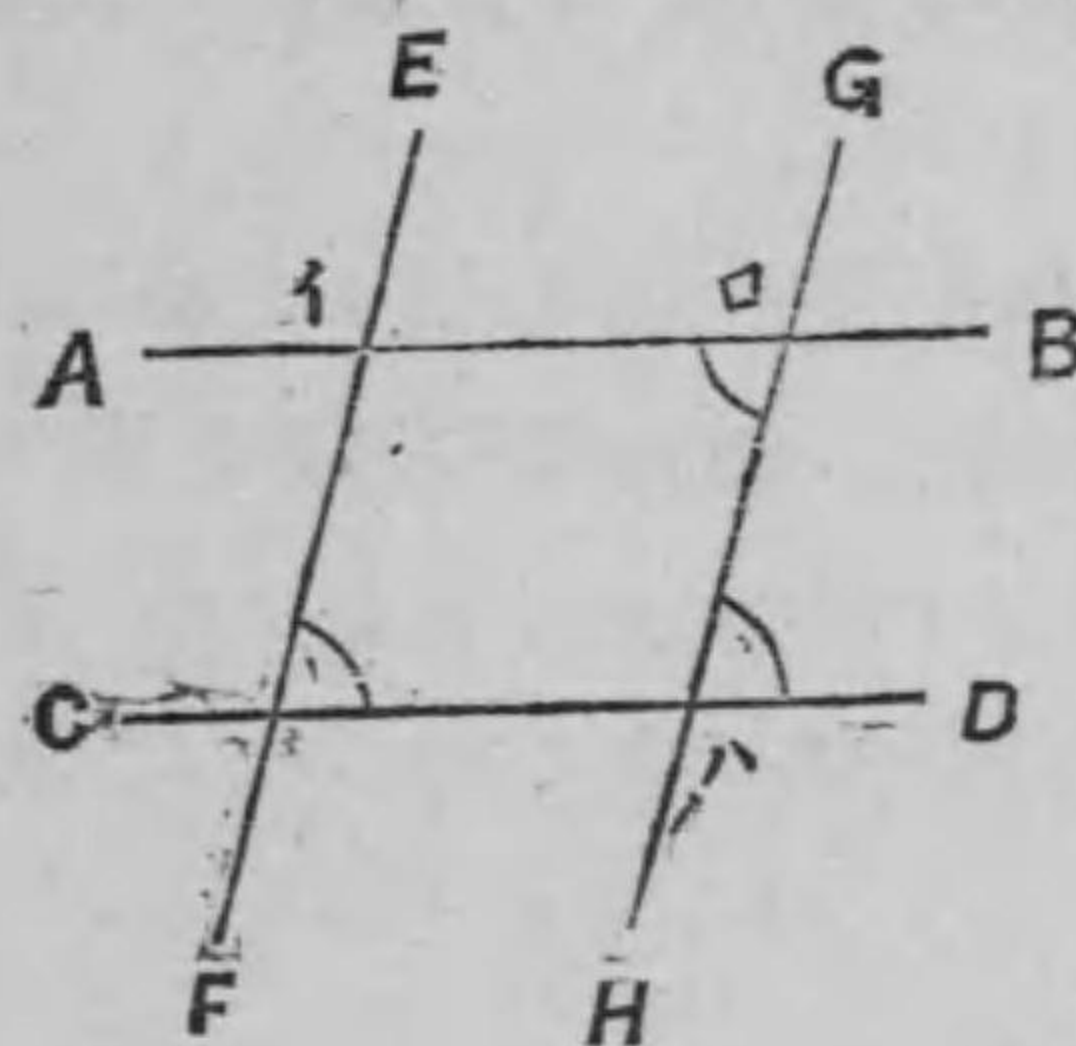
- 11. BDとDCとは？
- 12. $\angle ADC$ と $\angle ADC$ とは？
- 13. 正三角形の角Cについて同様のことを実験して御らん。(机間指導)
- 14. 正三角形の角Bについて同様のことを実験して御らん。(同上)
- 15. 今度は自分でかいた正三角形を以て同様のことをして御らん。(同上)
- 16. 三つの二等分線の一集合に兒童が気が付く。餘り多くを取扱はない。
- 17. 處で正三角形の角の二等分線はどんなことになるか
其の二、平行線に他の直線が交つてなす角の研究。(尋五)



- 1. 平行線をかけ、それをAB, CDとせよ。(第二學期)
- 2. その平行線に交はる直線を引け、それをEFとせよ。
- 3. その交點をGH

とせよ。

- 4. そこに角が幾つ出来たか。
- 5. 目測でどの角とどの角とが等しいか。
- 6. 實際分度器で測つて見よ。
 $\angle AGH = \angle DHG$
 $\angle BGH = \angle CHG$ であるか。
各何度あつたか。(めいめい異ふ筈である)
- 7. $\angle EGB = ?$ $\angle BGH = ?$
- 8. 錯角, 同位角の名稱を教へる。
- 9. 小刀を用ゐて直線EFに沿うて切りはなせ。
それを矢の方向に廻はして重ねて見よ。
どれと, どれとが重なるか?
上の結果と違ひはないか。



- 10. 平行線をかけ、それをAB, CDとせよ。
- 11. 更にそれに交はる平行線をかけ、それをEF, GHとせよ。

各交點に、イロハニの名をつけよ。

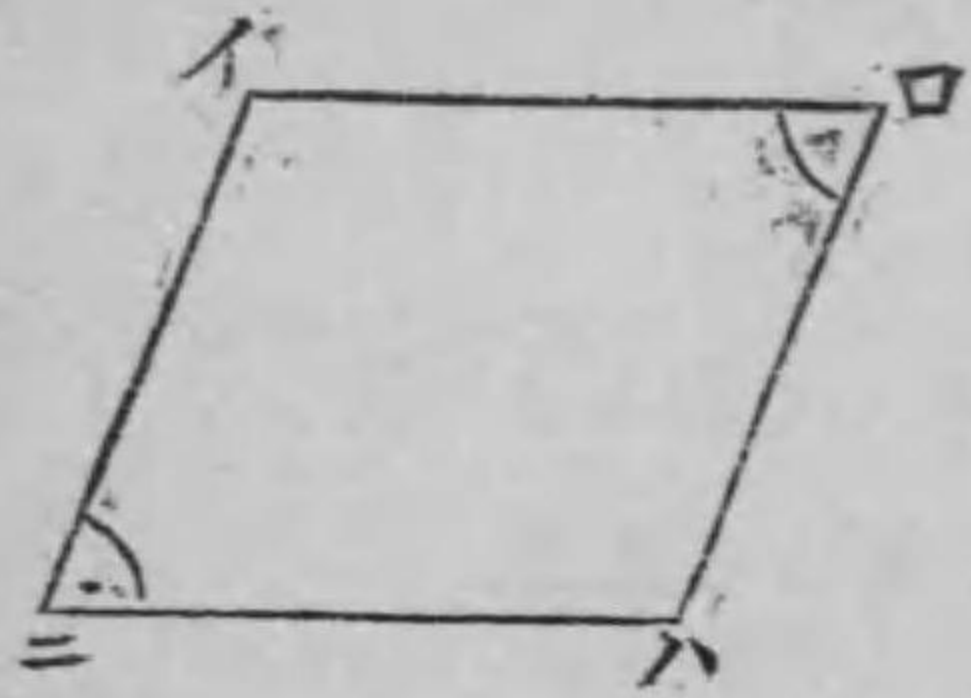
12. \angle イロハはどの角に等しいか。

(\angle ロハDに等し) 何故。

\angle ロハDはどれに等しいか。

(\angle イニハに等し) 何故。

13. その圖でイA, イE等皆消せ, 残つた圖は何か。



平行四邊形。

14. 平行四邊形の對角はどうあるか。

15. \angle イ及 \angle ハを分度器で實測して見よ。

其の三, 菱形を描くこと。(尋五)

1. 二寸の長さの直線 AC を引け。その垂直に二等分線を引け。中點をOとせよ。

2. 垂直に等分線からOD=OB=8分を切りとれ。

3. AB, BC, CD, DA を結べ, それ等の長さを測れ。

その四邊形は何と稱せられるか。

4. 4つ邊が等しい四邊形が他にあるか。

(正方形)

5. 正方形とどこが違ふか。

6. 角を分度器で測つて見よ。

7. ABとDCの距離は何寸あるか。

どこも同じか?

それでは

ABとDCはどんなにあるか。

(平行)

ADとBCは

8. それではこの四邊形は何の一種か。

平行四邊形的一種。

9. イとロとはなして二點をとれ。

イ及ロを中心として同じ半径の圓をかき交はる様にせよ。その交點を(ハ, ニ)とせよ。

10. イ, ハ, ニ, ロ, 等を結べ, その四邊形は何か。

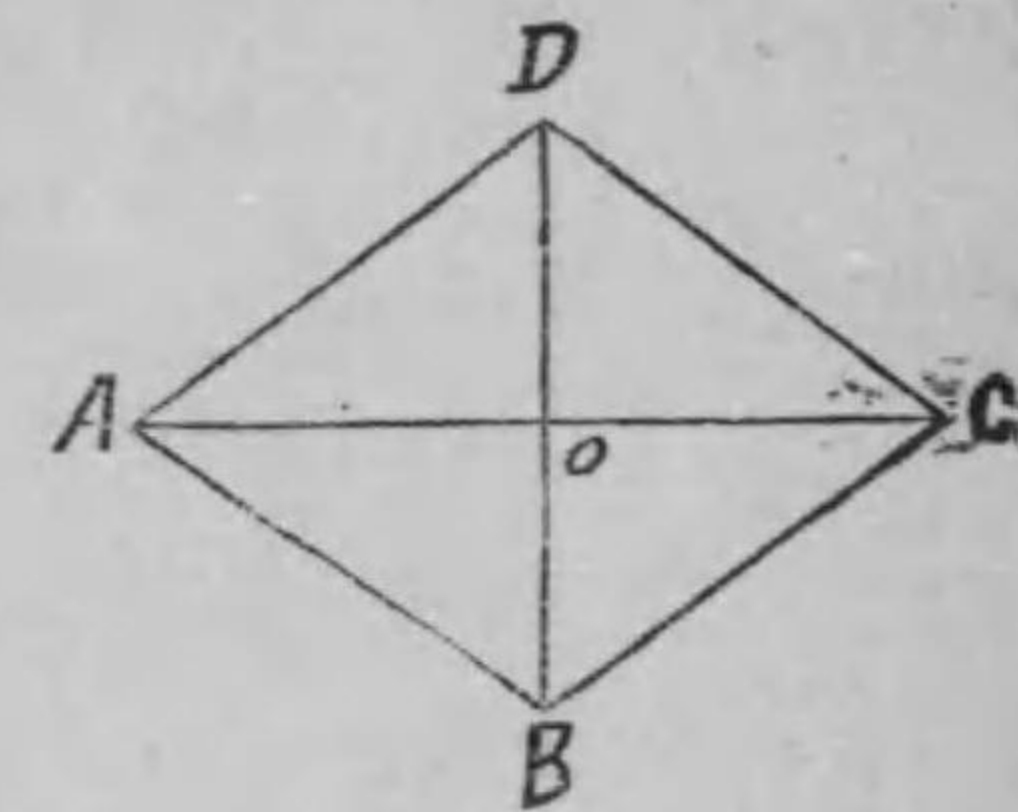
(菱形) 何故? (邊が等しい)

11. 對角線を引け。(イロ)(ハニ)の交りを(ホ)とせよ。

12. (イホ)(ロホ)(ハホ)(ニホ)等を測れ。

どれどれが等しいか。

折り重ねて見よ。



13. (イロ)ハニ)の交はりて作る角は？

何故等しいか。

重なる。

その外には理由は述べられぬか。

イロハが二等邊三角形で(ハホ)が二等分線になつてをる。

14. ハホは二等分線か？ 何の？ 分度器で實測せよ。

— 終り —

大正十一年七月五日印刷

大正十一年七月十五日發行

不許複製

自我實現の新算術教授法中卷

【定價金壹圓貳拾錢】

著 作 者 田 村 美 言

發 行 者 加 治 木 武 助
東京市牛込區南榎町七十六番地

印 刷 者 大 杉 直 次 郎
東京市麴町區飯田町一丁目六番地

印 刷 所 大 杉 印 刷 所
東京市麴町區飯田町一丁目六番地

東京市牛込區南榎町七十六番地

發 行 所 集 成 社

【振替口座東京三六六九四番】

263
4
70

終