

K450.4

1

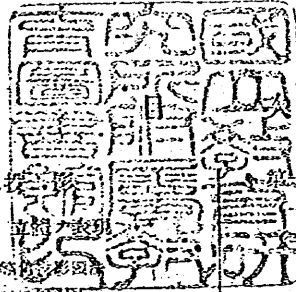
4

師範數學 本科用二

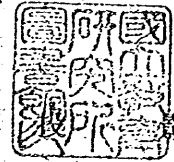
(第一版)

文 部 省

文部省調查會爲刊行諒贈



第一章 投影図	第一節 微小變化ノ影響
第一節 立體ノ表現	(一) 變化ノ考法、極限
(一) 傾斜ノ影響	(二) 微小變化ノ影響
(二) 斜投影法	練習問題
練習問題	第二節 微分
第二節 投影圖	(一) 變化率
(一) 立體ノ回轉トソレニ伴フ投影ノ變化	(二) 微分係數ト極限
(二) 投影圖ノ書き方	(三) 四ノヨリ法
(三) 和算線	(四) 差法、積法、極小
練習問題	練習問題
第三節 透視圖	第三節 微分法
(一) 透視圖	(一) 式ニヨリ微分法
(二) 總括	(二) 累乗及ビ多項式ノ微分法
練習問題	(三) ソノ他ノ函数ノ微分法
第二章 測定ト近似値	(四) 色々な問題
第一節 量ノ測定	(五) 算術平均
(一) 實測ト算術法ノ意味	練習問題
(二) 測定値	第四節 積分
(三) 測定値ノ表シ方	(一) 曲線下ノ面積(四ノヨリ法)
第二節 推算・近似計算	(二) 定積分
(一) 推算・明算ノ適合	(三) 微分法ノ利用(不定積分)
(二) 推算・明算ノ適合	(四) 定積分ト不定積分
練習問題	練習問題
第三章 微分ト積分	



# 第一章

## 第一節 立體ノ表現

物象ノ表シ方ニハ色々な方法ガアル。下ノ方法ガヨイカハ、目録ノ対象等ノ如何ニヨツテ定マル。形ノ表シ方ニツイテモ同様デアアル。

第一問 半径  $a$  ノ圓ヲ方程式デ表セ。

第二問 一辺  $a$  ノ正方形ヲ式デ表ス工夫ハナイカ。

第三問 右ノ圖ハ帆船

ノ船體ヲ真上カラ見タ圖



デアアル。コノ輪廓ハ式デ

表セナイデアラ

ク。

第四問 右ノ

圖ハアル曲面ヲ

等高線デ表シタ

モノデアアル。コ

ノ曲面ノ模型ヲ

造ル工夫ヲシヨ

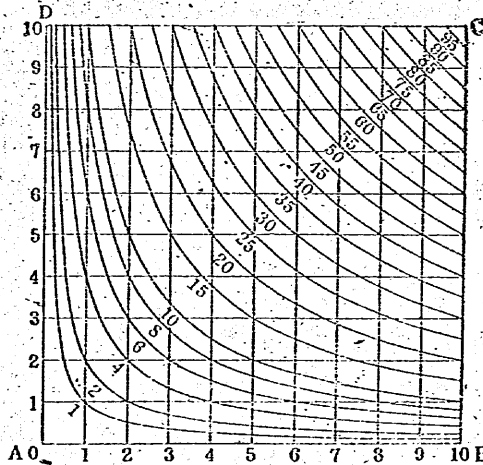
ク。

(イ) コノ圖

面ニ垂直デ  $A'$

$B$  ニ平行ナ切口ノ圖ヲ書ケ。

(ロ) 上圖ト(イ)ノ結果カラコノ曲面ヲ方程式デ表ス工夫ヲセヨ。



(ハ)、(イ)、(ロ)ノ結果ヲ用ヒテコノ曲面ノ色々ナ造リ方ヲ工夫シ、夫々ノ方法ニ從ツテ造ツテミヨ。

第五問 形ノ表シ方ハコノ他ニモ色々アル。自分ノ知ツテキル表シ方ヲ例ヲ用ヒテ述ベヨ。夫々ノ方法ニヨツテ立方體、圓柱ヲ表シテ見ヨ。

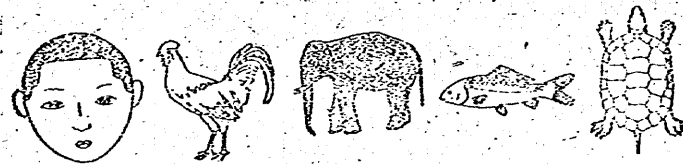
簡單ナ形ノ場合ハ、例ヘバ「半徑五厘ノ圓」トイフ風ニ、普通ノ書葉ヤ寸法書等デモ表セルシ、或ハ數式ヲ用ヒテ表スコトモデキル。複雑ナ形ヲ表スニハ圖ヲ用ヒルガヨイ。

對象ヲ目的ニ適スルヤウニ圖ヲ表スニハ、ドンナ圖法ニヨルソガイカヲ先ヅ吟味スルコトが必要デアル。ソレニハ對象ニツイテソノ特徴ヲヨク觀察シナクテハナラナイ。

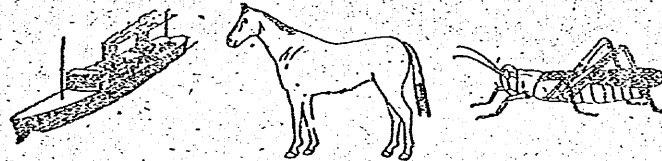
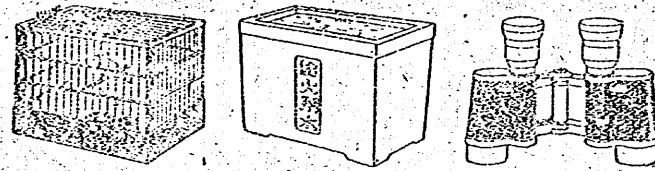
日常接スル多クノ物ニハ夫々ソノ物ノ特徴ヲ最モヨク發揮シテキル主要ナ面ガアル。普通正面・側面・底面等トイハレル互ニ垂直ナ三ツノ面ガソレデ、之ヲ主面ト呼ブ。コノ主面ノ中ニモ特ニ大切ナ面ト之ニ次グモノトソ別ノアルコトガアル。

立體ヲ圖ニ表ストキニハ先ヅソノ立體ノ主面ハドノ面デアルカノ判定ニ留意スルガヨイ。然シ主面ハソレヲ表ス目的等ニモ關係シテ定マルコトデアツテ、個々ノ物ニツイテソノ主面ト考ヘラレル面ガ何時デモ一定シテキル譯デハナイコトニモ注意シナクテハナラナイ。

第六問 次ニ圖示シタモノノ主面ヲイヘ。



第七問 日常使用シテキル製作物ニハ縦・横・高サノ三ツノ主要ナ方向ガアル。次ノモノニツイテ三ツノ主方向ヲ指摘セヨ。



立體ノ特徴ガヨク判ルヤウニスルノニハ、ソノ立體ヲ諸方面カラ表シタ多クノ圖ヲ畧キ、コレ等ヲ綜合シテソノ立體ノ形状ヲ考想スルノモヨイ。コノトキニハ、ナルベク少數ノ圖デ間ニ合フヤウニ工夫シタ方ガヨイ。

(一) 等角投影圖法

第八問 (イ) 三ツノ主面ヲ同時ニ觀ル方向ガアルカ。

- (ウ) ソレ等ノ面ヲ同時ニ一圖面ニ表ス圖法ガアルカ。
- (ハ) ソノヤウナ圖法デ一邊五寸ノ立方體及ビ直徑五寸、高サ五寸ノ圓柱ヲ表セ。

第九問 次頁ノ圖(一目ノ長サヲ十寸トスル)ニ於テ、

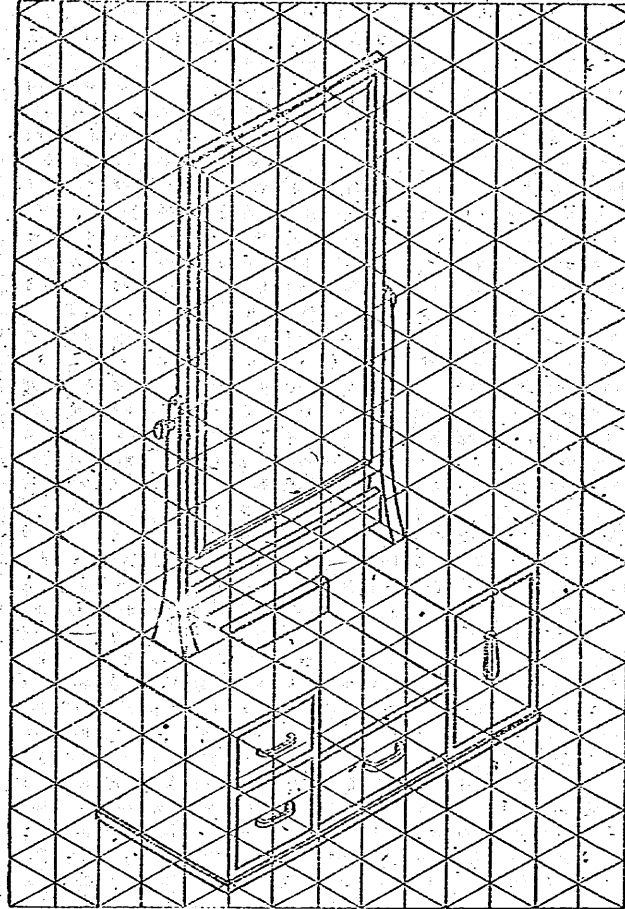
- (イ) 真中ノ引出シノ大キサハ何程デアアルカ。
- (ロ) 鏡面ノ對角線ノ長サハ何程デアアルカ。
- (ハ) 蓋ノ部分ヲ容レ得ル荷造リ箱ノ内法ノ對角線ノ長サヲ求メヨ。
- (ニ) 鏡面ニ書カレタ半徑十寸ノ圓ノ圖ヲ書ケ。
- (ホ) コノ圖ニ於テハ、立體ヲ畫面ニ對シテドシテ位置ニ置キ、光線ヲドノ方向カラ送ツテキルカ。(コノヤウナ研究ニハ、コノ立體ノ中ニコレト主方向ヲ同ジクスル立方體——デキレバ立方體ヲトツテ、ソレニツイテ考ヘルヤウニスルガヨイ。)
- (ヘ) コノ圖ニ於テ主方向ハ畫面ト如何ナル角ヲナシテキルカ。立方體ヲ問題ニ示ス位置ニ置イテコノ角ヲ測レ。次ニ計算ニヨリテコノ角ヲ求メヨ。
- (ト) コノ圖法ニヨリ主方向ニ沿ツテノ直線ノ長サハドシテ割合ニ縮小サレルカ。

カカル圖法ヲ「等角投影圖法」トイフ。

第十問 國民學校ノ初等科工作ノ教科書中、等角投影圖法デ書カレタ圖ヲ探セ。

〔注意〕 等角投影圖法デハ主方向ガ實長ヨリ縮少サレテ書カレルカラ、コレヲ實長ニ割リ戻ス縮尺ヲ書イテオクト便利ガヨイ。

第十一問 ニツノ主方向ヲ次ノヤウニトツテ、底面ノ一邊十寸、高サ五寸ノ正八角柱ノ等角投影圖ヲ書ケ。



(イ) 底面ノ互ニ垂直ナニツノ對角線

(ロ) 底面ノ互ニ垂直ナニ邊。

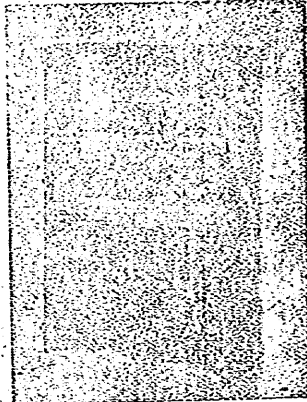
第十二問 コノ圖法ノ長所・短所ヲ考察セヨ(初等科圖畫教科書教師用(二、火鉢、三、鏡台ノ項)ヲ参照セヨ。

(二) 斜投影圖法

第十三問 平面圖形ガソノマノ形ヲ畫面上ニ投ズルタメニハ、ソノ平面圖形ヲ畫面ニ對シテドンナ位置ニ置キ、光線ヲドンナ方角カラ投射シナクテハナラナイカ。

第十四問 例ヘバ本箱ヤ机等ニ於テハ、ソノ三ツノ主面ノ中ニ特ニ大切ナ面——正面ガアル。

三ツノ主面ヲ一圖ニ表スト共ニ、左圖ヲソノマノ形(實形)ニ表ス圖法ハナイカ。ソノ圖法デ右ニ示ス本箱ノ輪廓(寸法ハ適當ニ定メヨ)ヲ變セ。



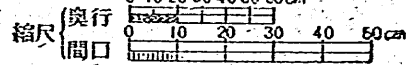
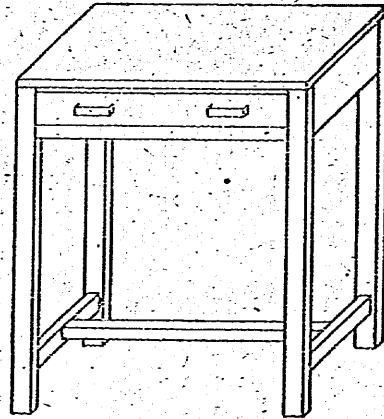
第十五問 (イ) 右圖ハ机ヲ畫

面ニ對シテ如何ナル位置ニ置イテ書イタモノカ(立方體ヲトツテ考ヘルガヨイ)

(ロ) 光線ノ大略ノ方向ヲ、換型ヲ造ツテ實際ニ示セ。

(ハ) 光線ハ畫面ニ約何度傾イテキルカ。

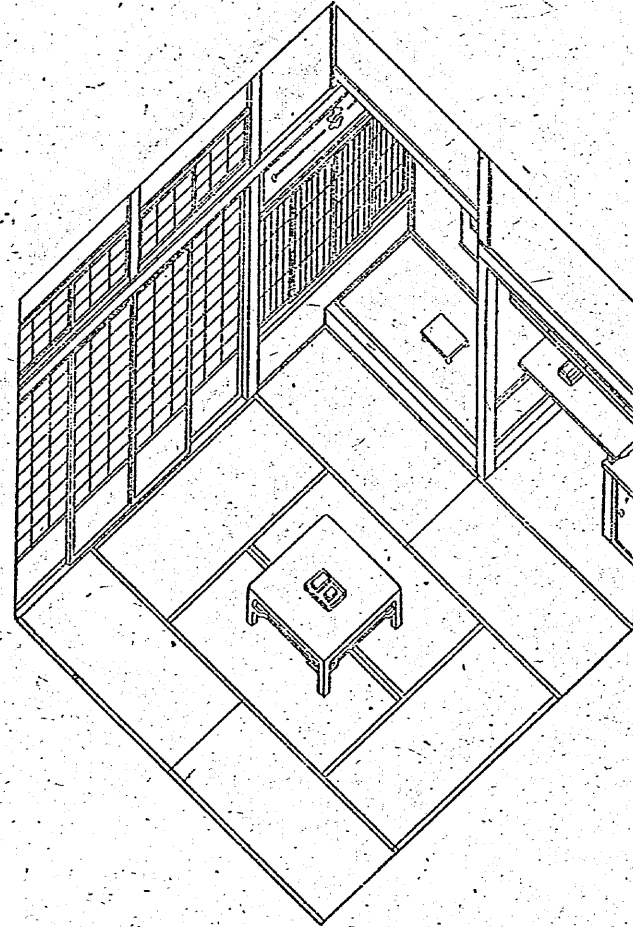
水平面ニ對スル傾キハドレクラキデアルカ判ルカ。



(ニ) 机ノ引出シノ正面ノ大キサハ何程デアルカ。

(ホ) コノ机ノ立面圖、平面圖並ビニ側面圖ヲ書ケ。

(ヘ) 机ノ面ニ書カレタ半徑十圓ノ圓ノ圖ヲ書ケ。

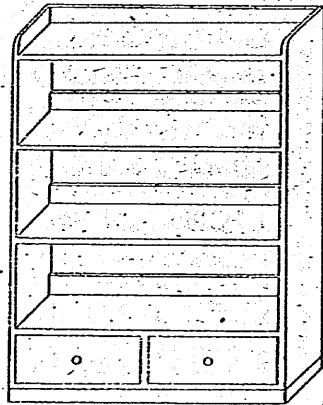


- (ト) 机ノ面ノ對角線ノ長サハ何程デアルカ。
  - (チ) コノ机ヲ容レ得ル箱ノ對角線ノ長サハ何程デアルカ。
- 第十六問 (イ) 前頁ノ圖ハ畫面ヲ如何ナル位置ニ置イテ書イタモノデアルカ。
- (ロ) 光線ノ大略ノ方向ヲ模型ヲ用ヒテ實際ニ示セ。但シ高サモ正シイ長サニ投影セラレテアルトスル。
  - (ハ) 光線ハ盤ノ面ニ約何度傾イテキルカ。又障子ノ面、床ノ面ニ對シ夫々ドレクラキ傾イテキルカ。コノ圖法ヲ「斜投影圖法」トイフ。

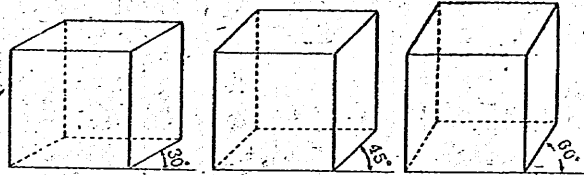
第十七問 國民學校初等科工作教科書ノ圖ノ中カラ、斜投影圖法デ書カレタモノヲ探セ。

第十八問 斜投影圖法デハ、

- (イ) 奥行キノ長サ(第十六問ノ例デハ高サヲ投影シタ線ノ長サ)ハ光線ノ方向ガ變ルト色々變ル。ドンナニ變ルカ。
- (ロ) 奥行キ(高サ)ヲ表ス方向モ光線ノ方向ニヨツテ色々變ル。ドンナ方向ニデモ表シ得ルカ。
- (ハ) 右圖ハ縮尺二十分ノ一ノ圖デ、實物ノ奥行キハ三十櫃デアル。コノトキノ光線ノ方向ハ三主方向ト何程ノ角ヲナシテキルカ。



第十九問 斜投影圖デハ、圖ニ於テ奥行キノ表サレル方向ト、ソ



ノ實長ノ伸縮スル率トヲ指定スレバ、光線ノ方向ハソレニ應ジテ定マル。コノ方向ト率トハ多クノ場合、次表ノヤウナ値ノトキガ用ヒラレル。

右表ノ夫々指定シタ方向ト率トニ對シテ立方體ヲ表シタ圖ヲ、適當欄内ニ記入セヨ。

方向 率	30°	45°	60°
1			
$\frac{3}{4}$			
$\frac{1}{2}$			

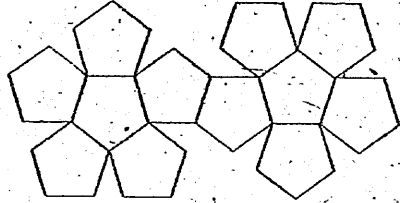
第二十問 斜投影圖デハ正面ノ寸法ハ圖ノ上デ直接容易ニ測レルガ、奥行キノ長サハ圖ノ上デ測

ツテソノ値ヲ率ニヨツテ換算シナクテハナラナイ。コノ手數ガ省略デキルヤウナ物指ヲ豫メ作ツテオクノモ一工夫デアル。上表ノ率ノ値ニ對スル物指ヲ造レ。

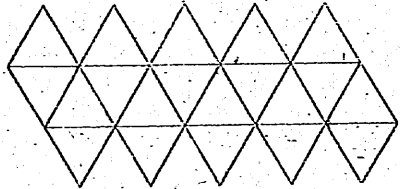
第二十一問 コノ圖法ノ長所・短所ヲ考察セヨ(初等科圖畫教科書教師用ヲ參照セヨ)。

練習問題

(一) 右圖ハ或ル多面體ノ展開圖デアル。圖ヲ見タダケテ之ハ如何ナル多面體ノ展開圖デアルカガ判ルカ。コノ多面體ノ模型ヲ作レ。



(二) 右ノ展開圖ニツイテ上ト同様ノ研究ヲセヨ。



(三) 地形等ノヤウニ複雑ナ曲面ヲ表スニハ、ドンナ方法ガ多用ヒラレルカ。

(四) 圖ヲ讀ミ慣レテキナイ人ニデモ、ソノ圖ヲ一見スレバソノ表シテキル物ノ大體ノ形ガ判リ易イノハドンナ圖法デアラウカ。

(五) 立方體ノヤウニ、主方向ニ沿ツテノ大キサガ判ルト、ソノ立體ノ實狀ガヨク判ルモノガ多イ。コノ要求ニ適シ比較的便利ナ圖法ハドンナ圖法デアルカ。

(六) 主面ト主方向トノ關係ハ、多クノ立體ニ於テドンナニナツテキルノガ普通デアルカ。

(五)ノ圖法ニヨルト主面ハドンナニ表サレルカ。

(七) 次頁ノ圖ハ正面ノ幅四尺五寸、奥行キ一尺二寸ノ棚ヲ示ス。

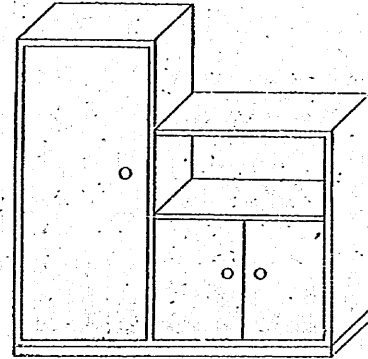
(イ) コレハ何種ノ圖法ニヨツテ表サレテキルカ。

(ロ) 縮尺ハ何程デアルカ。

(ハ) 奥行キハドンナ割合デ縮ンデキルカ。

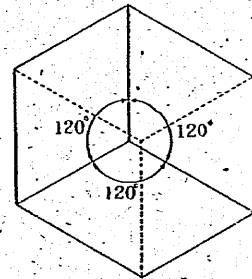
(ニ) 光線ハドノ方向カラ投セラレテキルカ。

(ハ) 立方體ノ底面ニ平行ニ畫面ヲ置イタトキ下表ニ指定シテ率ト方向トニ對シテ、斜投影圖法ニヨツテ書イタ立方體ノ圖ヲ第十九問ニ倣ツテ適當ナ欄内ニ書ケ。

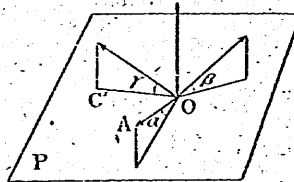


方角率	30°	45°	60°
1			
$\frac{3}{4}$			
$\frac{1}{2}$			

(九) 畫面ニ對シテ立方體ノ位置ガ定ツタトキ、三ツノ主方向ガ等角ヲナシテ投影セラレル光線ノ方向ヲ求ム。



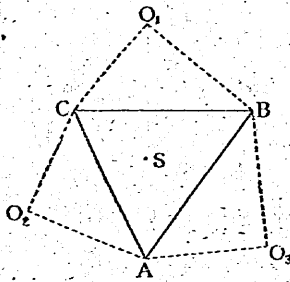
(十) 正投影ニ於テ、各主方向(互ニ直交スルトスル)ガ畫面 P ト夫々



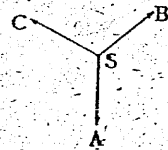
$\alpha, \beta, \gamma$ ノ傾ヲナストキ、コノ三主方向ノ縮尺ヲ作レ。

$\alpha, \beta, \gamma$ ノ間ニハ如何ナル關係ガ存在スベキカヲ研究セヨ。

(十一) P 二平行ナ平面Qデ(十)ノ  
三主方向ヲ切ツタ切口ノ三角形ヲ AB  
C トシ, O 二於ケル P へノ垂線トノ交  
點ヲ S トスル。又  $\triangle BOC, \triangle COA, \triangle A$   
OB ヲ夫々, BC, CA, AB ノ周リニ回  
轉シテ Q 上ニ來ラシメタトキノ O' ノ  
位置ヲ O<sub>1</sub>, O<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> トスル。



- (イ) コノトキノ O ノ軌跡ノ Q 上  
へノ正投影ヲ求メヨ。
- (ロ) コレハ頂點カラ對邊ニ下シタ垂線ニ一致スルコトヲ證明セ  
ヨ。(AO ノ正投影ガドンナニ現レルカニ注意スルノモヨイ。)
- (ハ)  $\triangle ABC$ ヲ知ツテ S, O<sub>1</sub>, O<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>ヲ求メル  
ニハドウスレバヨイカ。
- (ニ) 互ニ直交スル三主方向ノ投影ガ右圖ノ  
ヤウニ與ヘラレタトキ, コノ各主方向ノ縮尺  
ヲ求メヨ。



### 第二節 投影圖

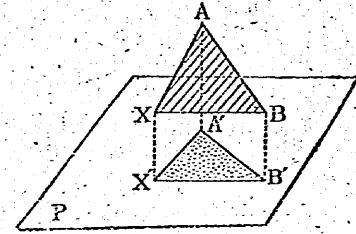
- (一) 立體ノ回轉トソレニ伴フ正投影ノ變化
- 第一問 正八面體ヲソノ平面圖ガ最も書キ易イ位置ニ置イテコレ  
ヲ書ケ。
- 第二問 正八面體ノ平面圖, 立面圖ガ二者合シテ, 全體トシテデ  
キルダケ簡單ナ圖ニナルヤウナ正八面體ノ位置ハドウデアルカ。コ  
ノトキノ投影圖ヲ書ケ。

或ル立體ノ投影圖ヲ書クノニソノ位置デハ書キ難イトキニハ, 先  
ヅソレヲ書キ易イ位置ニ置イタトキノ圖ヲ書クコトカラ着手シ, 次  
ニソノ位置ヲ規則正シク變化サセテ求メル位置ニ移シ, ソレト共ニ  
コレニ伴フ投影圖ノ變化ヲ追ツテ求メル圖ヲ書クガヨイ。

- コノタメニハ次ノコトヲ豫メ調べテ置クガヨイ。
  - (イ) 立體ハ概シテ晝面ニ對シテドンナ位置ニアルトソノ投影圖  
ガ書キ易イカ。
  - (ロ) 位置ノ變化ニ伴フ圖ノ變化ガ書キ易イヤウナ立體ノ位置  
ノ變化ハ, ドンナ運動ニヨルモノデアルカ。
  - (ハ) ソノ變化ニ伴フツテ圖ハドノヤウニ變化スルカ。
- 第三問 (イ) ニツイテ第二問ヲ考察シナガラ考ヘテ續メテオケ。  
第四問 (ロ) ニツイテハ, 最も簡單ナ運動ハ平行移動デアリ, 次  
ハ回轉デアルトイヘルデアラウ。所デ投影圖法デハ平行移動ノ問  
題トシナイノガ普通デアルノハ何故デアルト思フカ。

第五問 直角ガ直角ニ投影セラレルノハ, コノ角ガ晝面ニ對シテ  
如何ナル位置ニアルトキデアルカ。

第六問 AB ヲ軸トシテ  $\triangle ABX$  ヲ回轉シタトキ頂 X ハドンナ圖  
形ヲ書クカ。コレノ平面 P



上ヘノ正投影ハドンナ圖形  
トナルカ。コノ正投影ガデ  
キルダケ簡單ナモノトナル  
ノハ, AB ガ P ニ對シテド  
ンナ關係ニアルトキデア  
ルカ。ソノトキノ正投影ヲ書ケ。

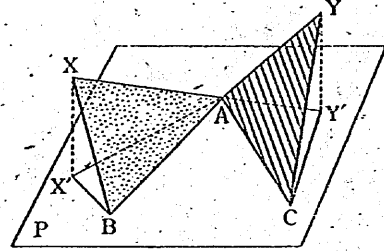
第七問 平面 P 上ノ二ツノ直線 AB, AC ヲ軸トシテ, 夫々



△ABX, △ACY ヲ回轉シ

タトキ,

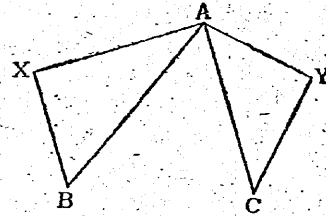
- (イ) X, Y ノ軌跡如何。
- (ロ) X, Y ノ軌跡ノ P 上ノ投影圖ヲ書ケ。
- (ハ) AX=AY デアルトシ, AX, AY ガ一致シ



タトキ, X, Y ノ一致點 O ノ投影圖ヲ書ケ。但シ圖ノ X', Y' ハ或ル位置ニ於ケル X, Y ノ投影圖トシテ與ヘラレテアルトスル。

(ニ) 直線 AX ト直線 AY

トガ一致シタトキノ X, Y ノ投影圖ヲ求メヨ。但シ△ABX, △ACY ノ P 上ニアルトキノ圖ハ右ノヤウニ與ヘラレテキルトスル。



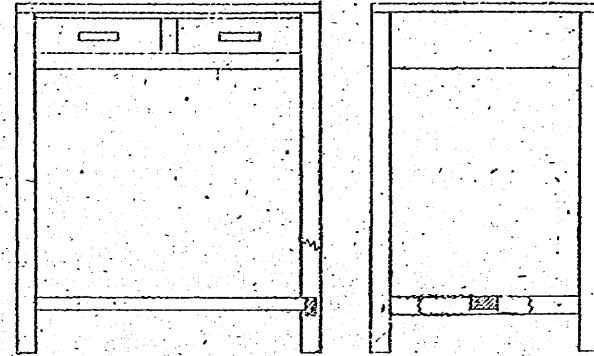
(二) 投影圖ノ書き方

第八問 ニツ以上ノ主面ノ實形ヲ畫面ニ表サウトスルニハ、フシナ圖法ニヨレバヨイカ。

第九問 次頁ノ圖ヲ示サレル机ノ

- (イ) 平面圖ヲ書ケ。
- (ロ) 机面ノ對角線ノ長ヲ平面圖ノ上デ測レ。

第十問 我々ニハ直線カ圓カガ書クノニ都合ガヨイ。第六問ノ X ノ投影圖(平面圖ト立面圖)ノ少クトモ一方ガ、次ノヤウニナルノハ AB ガ畫面ニ對シテフシナ位置ニアルトキデアルカ。



- (イ) 直線トナル。
- (ロ) 圓トナル。

第十一問 第六問ノ X ノ軌跡ニツイテ、次ノヤウナ場合ガ起ルカ。

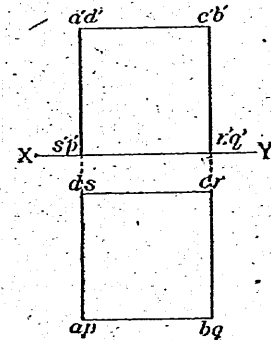
- (イ) 平面圖モ立面圖モ直線ニナル。
- (ロ) 平面圖ハ直線ニナリ、立面圖ハ圓ニナル。
- (ハ) 平面圖ハ門、立面圖ハ直線ニナル。
- (ニ) 平面圖、立面圖共ニ圓ニナル。

アレバツノトキノ AB ノ位置如何。

第十二問 立方體ヲ右圖ニ示ス位置

ニオキ、

- (イ) コレヲ DS ヲ軸トシテ 30° 回轉シタトキノ圖ヲ書ケ。
- (ロ) 次ニ S ヲ通ツテ立畫面ニ垂直ナ直線ヲ軸トシテソレヲ 20° 回轉シタトキノ圖ヲ書ケ。

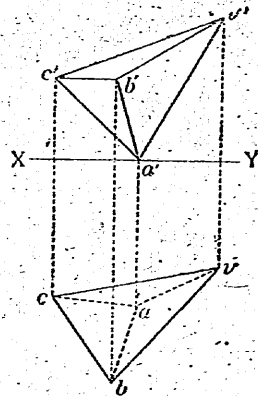
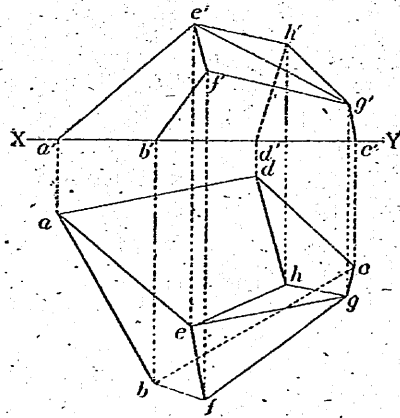


- (ハ) 最後ニ S ヲ通ツテ平畫面ニ垂直ナ直線ヲ軸トシテ 25° 回轉

シタモノノ圖ヲ書ケ。

第十三問 第十二問ニ出タキウナ平畫面又ハ立畫面ニ垂直ナ直線ヲ軸トスル回轉ヲ適當ニ組合セテ、ソノ投影圖ガ最モ書キ易イ位置ニ置イタ物體ヲ、求メル位置ニ移スコトガデキルカ。コノ物體ハ立方體デアルトシテ考ヘテヨイ。ソノ理由ハドウデアルカ。(立方體ヲ作り、ソレヲ用ヒナガラ考ヘヨ。直線ガ投影面ノ一方ニ平行デ他方ニ傾イテキルトキ單角度傾斜、双方ニ傾イテキルトキ複角度傾斜ヲナスト呼ブ。考ヘテキル立方體ノ稜ガ單角度傾斜ヲナスカ複角度傾斜ヲナスカトイフコトニ着目シテ考察スルノモヨイ。)

第十四問 右圖ハ三角錐 V-ABC ノ投影圖デアル。三稜 VA, VB, VC ノ長サハ何程デアルカ。(實形、實長等ガ圖面ニ現レルノハ立體ガ畫面ニ對シテ如何ナル位置ニアルトキデアルカヲ考ヘヨ。)

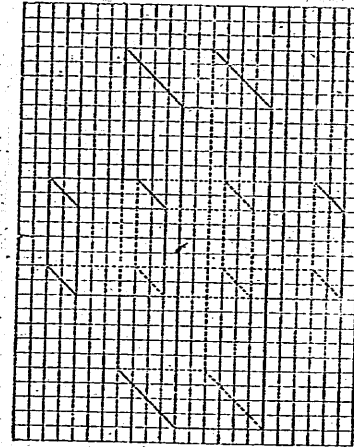


第十五問 左ノ圖ハ或ル多面體ノ投影圖デアル。コノ模型ヲ作レ。

(三) 相貫體

複雑サウニ見ユル物體デモ、直方體、角柱、角錐、圓柱、圓錐、球等ノ簡單ナ立體ガ相寄り相貫イテ出來テキルト見ラレルコトガ多イ。サウシテコレヲノ簡單ナ立體ハ又面ヤ線ヤ點ノ集リニ分析デキル。一見複雑ナ圖形ヲコノヤウニ簡單ナ圖形ニ分析シテ研究スルト都合ノヨイコトガ多イ。然レ餘リ分析シ過バルト却ツテツカラナクナル虞レガアルカラ、分析ハ研究目的ニ適スル範圍ニ止メルガヨイ。

第十六問 右圖ハ或ル立體ノ斜投影圖デアル。



(イ) コレヲ投影圖ニ書クニハドンナ立體ニ分析シタラヨカラウカ。

(ロ) 書キ易イ位置ニ置イテソノ各、ノ投影圖ヲ別々ニ書ケ。

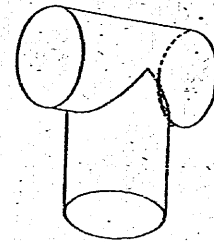
(ハ) コノニツヲ一緒ニシテ全體ノ投影圖ヲ書ケ。

(ニ) 平畫面ニ垂直ナ直線ヲ軸ニシテ 20° 回轉シタト

キノ圖ヲ書ケ。

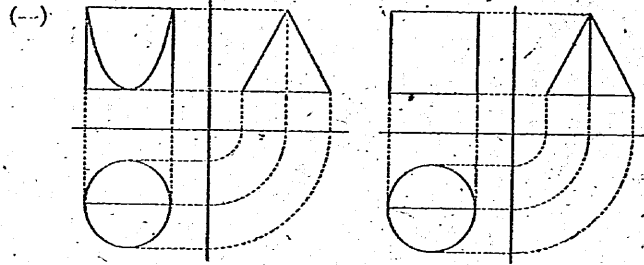
(ホ) ソレヲ立畫面ニ垂直ナ直線ヲ軸ニシテ 25° 回轉シタ圖ヲ書ケ。

第十七問 右圖ハ半徑五寸ノ圓柱面カラ出來テキル煙突ノ先端ノ圖デアル。横ノ部分ノ長サハ一尺八寸アル。縮尺  $\frac{1}{5}$  デモノ



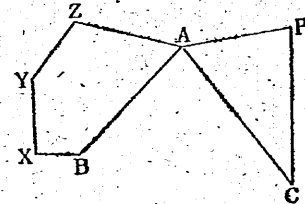
投影圖ヲ書カウト思フ。第十六問デ行ナツタ順ニ仕事ヲ進メテ見ヨ。

練習問題

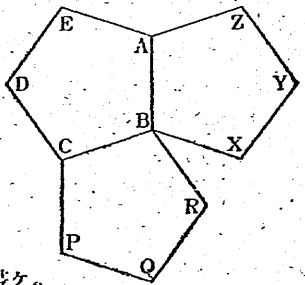


上圖ハ夫々ドナ形ノ立體ヲ表シテキルカ。

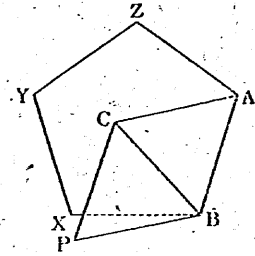
(二) 畫面ニ平行ナ AB, AC ヲ軸トシテ夫々五角形 ABXYZ, 三角形 ACP ヲ回轉シ, AZ ト AP トガ一致シタトキ, コノ二ツノ多角形ノ畫面上ヘノ投影圖ヲ求メヨ。但シ右圖ハコノ兩多角形ヲ畫面ニ平行ニ置イタトキノ投影圖デアルトスル。



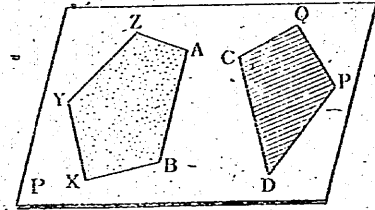
(三) 右圖ハ畫面上ニアル三ツノ正五角形ヲ示ス。今 AB, BC ヲ軸トシテ夫々 ABXYZ ト BCPQR ヲ回轉シテ BX ト BR トヲ一致セシメタトキノ ABXYZ ノ投影圖ヲ書ケ。



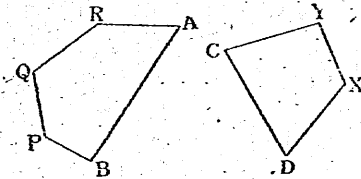
(四) 右圖ノ ABC, BCP 及ビ ABXYZ ハ畫面上ニアル正三角形ト正五角形デアル。今 AB, BC ヲ軸トシテ夫々 ABXYZ, BCP ヲ回轉シ, BX ト BP ガ一致シタトキノコレ等ノ圖形ノ投影圖ヲ求メヨ。



(五) 平面 P 上ニアル AB, CD ヲ軸トシテ適當ニ回轉スレバ, Z ト Q トハ一致シ得ルモノトスル。Z, Q ガ一致シタトキノ兩多角形ノ投影圖ヲ書ケ。但シコノ兩多角形ノ投影圖ハ, 右圖ノヤツニ與ヘラレテキルモノトスル。



(六) 五角形 ABPQR ト四角形 CDXY トノ兩邊 AB, CD ハ共ニ平面 P ニ平行デアリ, コレ等ノ P 上ヘノ投影圖ハ右ノ通りデアル。



- (イ) 兩多角形ヲ夫々 AB, CD ヲ軸トシテ回轉スルトキ, 各頂點ノ軌跡ノ投影圖ヲ書ケ。
- (ロ) 夫々ヲ適當ニ回轉スレバ, Y ト R トハ一致シ得ルトキ, ソノ一致シタ點ノ投影圖ヲ求メヨ。
- (七) 前ニ作ツタ正十二面體ノ模型ヲ用ヒツツ
- (イ) 平面圖ヲ書キ易イ位置ニソレヲ置イテソノ平面圖ヲ書ケ。
- ((三)ヲ参照スルガコイ。ココデ一點ガ二ツノ正五角形ノ頂點ニ分離サレ, ソレガ一致シタノガモトノ點デアルト見ル者ヘ方ヲ味フ

ベキデアル。

(ロ) (イ)ノ状況ノ下ニ於テ、正十二面體ヲドンカ位置ニ置クト立方面ガ書キ易イカ。ソノトキノ立方面ヲ書ケ。

(ハ) (七)ニ倣ツテ正二十面體ヲ最モ書キ易イ位置ニ置イテソノ投影圖ヲ書ケ((四)ヲ参照)。

(九) 立體ヲ平面Pニ平行ニ動カシタトキノ立體ノP上ヘノ投影圖ハドンナニ變ルカ。

立體ヲ平面Pニ平行ナ直線ヲ軸ニシテ回轉シタトキ、コノ立體ノP上ヘノ投影圖ノ變リ方ニツイテドンナ事ガ判ルカ。

(十) 第十三問ノ回轉ノ組合セニ於テハ、

(イ) 立畫面ニ垂直ナ直線ヲ軸トスル回轉ト、平畫面ニ垂直ナ直線ヲ軸トスル回轉トヲ交互ニ行フト考ヘテヨイコトヲ説明セヨ。

(ロ) 組合セルベキ回轉ノ數ハ、一般ニハ三度ハ必要デアルコトヲ明ラカニセヨ。二度デハドンナ位置ニ移レルカ、立方體ヲ用ヒテ説明セヨ。

(ハ) 三度用ヒレバ充分デアルカ。

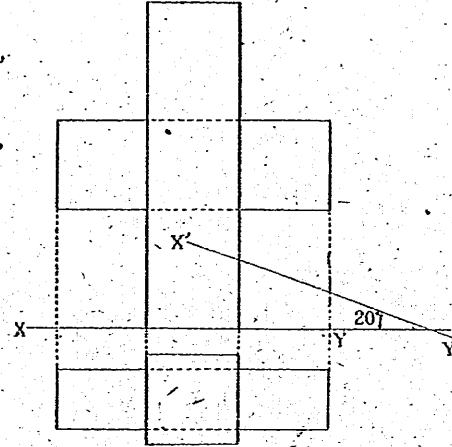
(十一) 次頁ノ圖ハ第十六問ノ相貫體ノ投影圖デアル。

(イ) 基線 XY = 20°ノ傾キヲシテキル直線 X'Y'ヲ新シイ基線トスル新立畫面ヘノ投影圖ヲ書ケ。

(ロ) ソノ圖ト第十六問(ニ)デ書イタ圖トヲ比較セヨ。

(ハ) 畫面ヲソノママニシテ立體ヲ動カシテ書イタ圖ト、立體ヲソノママニシテ畫面ヲ適當ニ動カシテ書イタ圖トハ同ジモノガ得ラレル。對象ニヨリ、畫面ノ都合ニヨリ、各自ノ考ヘ易イ仕方ニ從テソノ二ツノ方法ヲ活用スルガヨイ。第十六問(ホ)ニ於テ

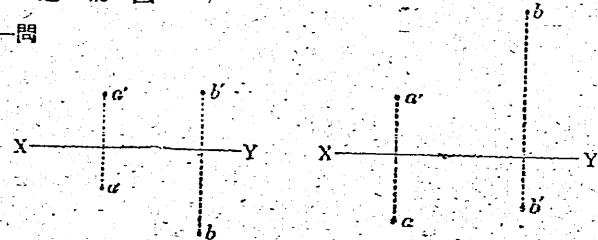
ハ立體ヲ回轉シテ投影圖ヲ書イタガ、今ソノ代リニ畫面ヲ變ヘルトスレバ、平畫面・立畫面ノ何レヲドンナニトレバヨイカ。ソノトキノ圖ヲ書ケ。



第三節 透視圖

(一) 透視圖

第一問



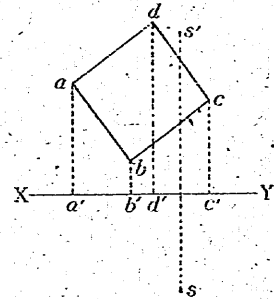
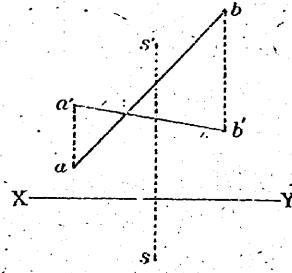
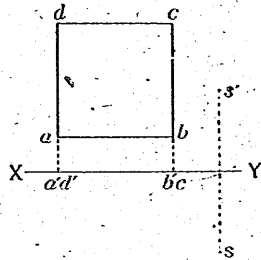
上ニ示ス二點 ABヲ結ブ直線ガ立畫面ト交ハル點(直線 ABノ直立點トイフ)ヲ求メヨ。

第二問 (イ) 右圖ニ示シク直線  $ab = a'b'$  ノ畫面ニ對スル位置ヲ見取圖ヲ示セ。

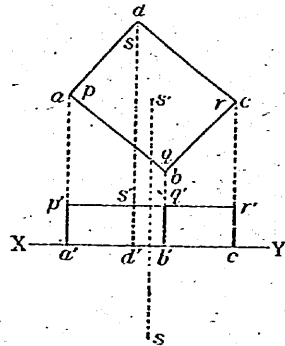
(ロ) 點Sヲ視點トシ直線ABノ立畫面ヘノ透視圖ヲ書ケ。

第三問 平畫面上ニアル正方形ノ透視圖ヲ書ケ。(以下透視圖ヲ書ク畫面ハ、特ニ記サナイ限り立畫面ヲ用

ヒルモノトスル。又視點ハ  $s-s'$  フ以テ表シテオク。

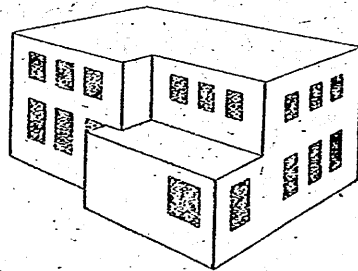


第四問 下ニ示ス直方體ノ透視圖ヲ書ケ。



第五問 下ニ建物ノ透視圖デアアル。

平行ナ線ヲ指摘シツツ、ソノ圖ガドクナ現レ方ヲシテキルカヲイヘ。



第六問 (イ)  $A, A_1, A_2, A_3, \dots$  ナル點ノ系列ノ透視圖ヲ書ケ。

(ロ)  $A, B, B_1, B_2, \dots$  ナル點ノ系列ノ透視圖ヲ書ケ。

(ハ) 直線

$AA_1 =$  平行

ナ直線 PQ

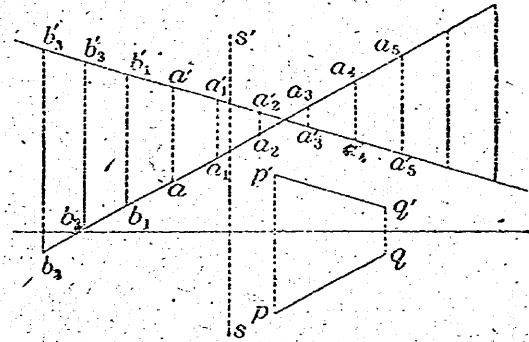
上ニ竝當ニ

點ノ系列ヲ

トツテ、ソ

ノ透視圖ヲ

書ケ。



平行線ノ透視圖ハ一點ニ會スル。コノ點ヲコノ向キノ直線ノ消點トイフ。平行線ガ多数アル圖形ノ透視圖ヲ書クニハ、消點ヲ利用スルト作圖ガ簡單ニナル。

第七問 視點ト直線トノ投影圖ヲ與ヘテコノ直線ノ消點ヲ書ケ。

第八問 第三問ヲ消點ヲ用ヒテ作圖シテ見ヨ。

投影圖ヲ書クトキニハ、稜ハ頂點ヲ結ンデ得テレモノト爲ヘ、頂點ノ作圖ヲ第一ニ考ヘタガ、透視圖ヲ書クノニ消點ヲ利用スルトキニハ立體ノ稜ニ着目シ、立體ノ頂點ヲ稜ノ交リト考ヘテ書クノデアアル。

稜ト畫面トノ交點ノ透視圖ヲ利用スルノモ有效デアアル。

第九問 立體表現法トシテ、透視圖法ノ長所・短所ヲ述ベヨ。

(二) 總括

第十問 物象・生物ノ教科書ニ出テキル圖ハ夫々何圖法ニヨツテキルカ判明スルモノハソノレヲ指摘セヨ。

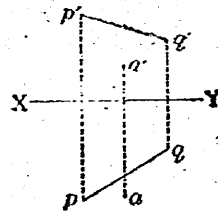
第十一回 歴史教科書ニ出テキル圖ニ就テ同様ナ考察ヲセヨ。  
第十二回 以上見來ツタ所ノ種々ノ圖法ヲ比較シ、ソノ各ノ特色ヲ整理シテオケ。

今迄見テ來タ圖法ニ共通ナ長所ハ何レノ圖法モ簡單ナ規則ニヨツテ書キ得ルトイフコトデアル。ソノ上ニ透視圖ハ遠近感・立體感ガ與ヘラレ、ソノ大體ヲヨク理解デキテ工合ガヨイ。等角投影圖法又ハ斜投影圖法等ニヨル圖モ或ル程度ノ立體感ヲ與ヘ、從ツテ全體ノ概觀ヲ示スノニ都合ガヨイ許リデナク、局部ノ寸法ヲモ示シ得テ妙デアル。然シ之等ハソレヲ精密ニ書クコトガ投影圖ニ比シテ稍々困難デアリ、從ツテ構造・寸法ヲ正シク表ス點ニ於テ投影圖法ニ劣ル等、各圖法ニハ夫々種々ノ長短ガアル。

前記ノ各圖法ハ立體ノ科學的ナ表シ方トシテ普通ニ用ヒラレルモノデアルガ、圖ニ表スコト本來ノ趣旨カライツテ必ズシモコノヤウナ圖法ガ最上ノモノデアルトイフ譯ニハイカナイ。我が國ニ古來傳ハル繪畫等ハ上記ノ方法トハ異ナルケレドモ尙且ツ深イ意義ト高イ價值ヲモツモノデアルコトヲ看落シテハナラナイ。

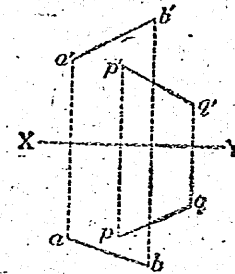
練習問題

- (一) 右ニ示ス點 A ヲ通ツテ與ヘラレタ直線  $pq-p'q'$  ニ平行ニ引イタ直線ガ平畫面ト交ハル點ヲ書ケ。
- (二)  $pq-p'q'$  ノ方向ノ平行光線ニヨツテ直線 AB ガ平畫面上ニ投ズル影ヲ書ケ。

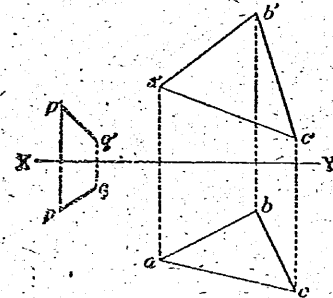


但シ立畫面ハ透明デ平畫面ハ不透明デア  
ルトスル。

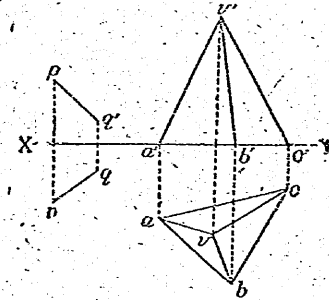
平畫面ガ透明デ立畫面ガ不透明デア  
ルトキニハ立畫面上ヘノ影ハドウナルカ。  
若シ又平畫面・立畫面共ニ不透明ナ  
トキハ AB ノ影ハドンナニナルカ。



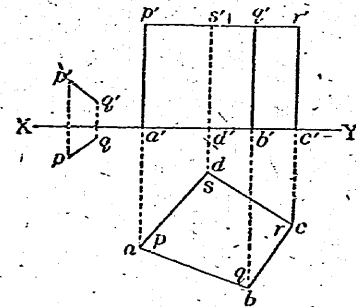
(三) 三角形 ABC ノ畫面上  
ヘノ影ヲ察ケ。



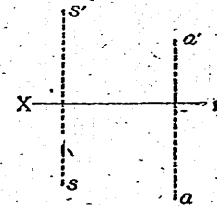
(四) 三角錐 V-ABC ノ畫面上  
ヘ投ズル影ヲ書ケ。



(五) 四角柱 ABCD-PQRS ノ  
畫面上ヘノ影ヲ書ケ。



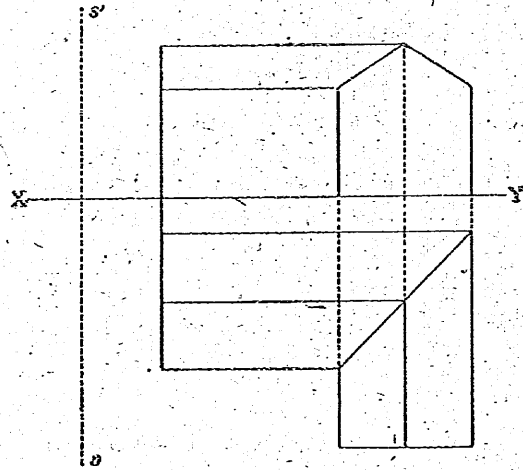
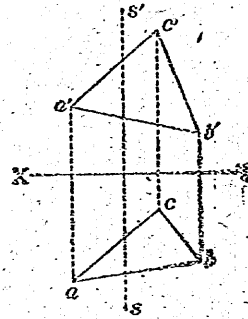
(六) S = 電燈ガアルトキ、  
點Aハドチラノ畫面上ノドナ  
點ニ投ヲ影ズルカ。



(七) 三角形 ABC ハ電燈 S ノ光ニ  
コトテ畫面上ニ如何ナル影ヲ投ズルカ。

(八) 前節第十六問デ書イタ立體ノ  
透視圖ヲ書ケ。(視點ハ各自ニ於テ定メ  
ヨ)

(九) 次ノ立體ノ透視圖ヲ書ケ。



## 第二章 測定ト近似値

圖ヲ精シク讀ムニハ、ソノ圖ニ書カレタ長サヤ角ノ大キサ等ノ量  
ヲ測ラネバナラナイシ、殊ニ圖ヲ書クトキニハ、物體ニツイテ種々  
ノ量ヲ測ラネバナラナイコトヲ第一章デ見タ。

量ヲ測ルコトノ必要ハ圖ニ就テノミデナク、一般ニ科學技術ニ於  
テソノ研究ノ基礎ヲナスノデアル。

### 第一節 量ノ測定

#### (一) 實測ト實測値ノ意味

第一問 計器ノ公差トハ如何ナルコトデアルカ。特ニ物指ノ公差  
ニツイテ測ベヨ。

第二問 耗迄目盛ツラアル物指デ葉書ノ縦横ノ長サヲ測ルノニ、  
(イ) コノ目盛デ讀メル精シサニハ程度ガアル。ドノクラキノ精  
シサ迄讀ンデヨイカ。

(ロ) 若シ今ノ用ニハ實測値ガ耗ノ位迄判レバヨイトキニハドウ  
スルカ。

(ハ) コノ物指ノ耗ノ目盛ガ稍々不正確ナヤウデアレバドウシタ  
ラヨイカ。

第三問 物指ノ使ヒ方ニツイテ注意スベキ事項ヲ列舉セヨ。

第四問 同シ物ヲ測ルンデモ測定目的・測定狀況ガ異ナルトキハ、  
ソレニ應ジテ測定法ヲ改メネバナラナイ。例ヲアゲテコレヲ説明セ  
ヨ。

第五問 例へば用紙ノ大キサヲ測ルトキト家庭ノ廣サヲ測ルトキトデハ、共ニ長サヲ測ルノデハアルガ注意ヲ要スル點ニ色々ナ相違ガアル。一般ニ異ナツタ對象ニハ夫々ヲ測定スルニ適シタ方法、物指、單位等ヲ用フベキデアル。例ヲアゲテ具體的ニコノコトヲ説明セヨ。

第六問 「師範物象」本科用一、第二章ノ記載事項ヲ調べ、長サノ測定(線ニ沿ツテ目盛ヲ讀ムコト)ガ色々ナ測定ノ基トナルコトヲ考察セヨ。

第七問 最小目盛ノ十分ノ一迄正確ニ讀メル人ガ、或ル棒ノ長サヲ、目盛迄正確ニ目盛ラレタ物指デ一回測ツテ 16.4 耗ヲ得タ。

(イ) 棒ノ長サハ次ノ長サトドチラガ大デアルト考ヘラレムカ。

16.3 耗      16.4 耗      16.5 耗

(ロ) 次ノ長サトドチラガ大デアルト思ハレムカ。(單位ハ耗)

16.31,    16.32,    16.33,    16.34,    16.35,  
 16.36,    16.37,    16.38,    16.39,    16.40,  
 16.41,    16.42,    16.43,    16.44,    16.45,  
 16.46,    16.47,    16.48,    16.49,

(ハ) 上ノ考察カラ判ルヤウニ、コノ棒ノ長サニツイテハ我々ハ不等式デ表ス以上ノ知識ヲ持タナイ。次式ノ兩邊ヲ記入セヨ。

$$\leq \text{棒ノ長サ} \leq$$

$$\leq \text{實測値} - \text{棒ノ長サ} \leq$$

實測値ニハ普通若干ノ狂ヒガ伴ナブ。一般ニ實測値カラソノ量ノ値ヲ引イタモノヲ、コノ實測値ノ誤差トイフ。隨ツテ誤差ハ正ノモノモ負ノモノモアリ得ル譯デアルガ、實際ニハ誤差ノ符號ヨリハソ

ノ絶対値ガ主要ナ意味ヲ持ツコトガ多イノデ、誤差ノ絶対値ノコトヲ單ニ誤差ト呼ブコトモ少クナイ。ソノ何レヲ意味スルカハ前後ノ關係カラ判斷デキル。

測定シツツアル量自身ノ値ハ判ラナイノデアルカラ、誤差自身モ判ラズ、ソノ存在スル範圍ノミガ不等式デ示サレルコトガ多イ。上ノ例デイヘバ

$$16.4 - 0.05 \leq \text{棒ノ長サ} \leq 16.4 + 0.05$$

ト表サレルガ、コノ誤差ノ範圍ヲ示ス値 0.05 ノ如キヲ誤差ノ限界ト呼ビ、コレガ實際ニハ最モ大切ナ役割ヲハタスモノデアル。

マタ上ノ不等式ノ代リニ次ノヤウナ表シ方モスル。

$$\text{棒ノ長サ} = 16.4 \pm 0.05 \dots\dots\dots (1)$$

コトキノ等號ハ、實際ニハ不等關係ヲ表スモノデアルカラ、ソノ用法ニ就テ注意ヲ要スル。

第八問 實測値ガ  $a$ 、デ誤差ノ限界ガ  $\epsilon$  デアルトキ、第七問(ハ)ノ不等式ニ相等スル不等式ト(1)ニ相等スル等式トヲ書ケ。

量ノ中ニハ、或ル一家ノ家族數等ノヤウニ、ソノ實測値ガ色々ナ方法デ何度測リ直シテモソノ實測値トシテ同一ノ値ガ得ラレムモノモアル。隨ツテコノトキハ例ヘバ

$$\text{家族數} = 5 \text{人}$$

トイフ風ニ等式デ表シテヨイ。然シ長サ等ノヤウニサウデナイモノモ多イ。コノ種ノ量ヲ表ス値ハ、ソノ存在スル範圍ヲ示ス不等式ヲ以テ示スベキデアル。

第九問 少數位以下ノ桁ノ近似數ニツイテ次ノ各場合ニ於ケル誤差ノ限界ヲ書ケ。



Approved by Ministry of Education  
(Date Mar. 9, 1946)

(昭和二十年三月十四日 文部省検査済)  
昭和二十年三月九日 印刷  
昭和二十年三月十四日 刷印  
昭和二十年三月二十八日 發行

師範數學 本科用 二

定價金壹圓

著作權所有 著者 文 部 省  
發行者

東京都神田區錦町一丁目十六番地  
師範學校教科書株式會社  
代表者 森 下 松 翁

東京都京橋區入舟町一丁目十一番地  
印 刷 者 電 新 堂  
代表者 新 井 修 平

東京都神田區錦町一丁目十六番地  
發 行 所 師範學校教科書株式會社

# 師 範 數 學

本 科 用

二

(第 二 級)

文 部 省

文部省圖書及印刷行認許贈