

85-22

山科章貞著

工學便覽
叢書第六編
鑛物鑑定便覽

明治
42 20
肉交

修學堂

緒言

現今世界に於て、既に知られたる所の礦物は、其の數、約一千餘種の多きに上る。此の内にありて、我邦に産出するものは、殆ど百五十種とす。本書は、是等に就き、其の之れを識別し、且つ、其の性質、状態、産地、及び化學反應を記し、加ふるに我邦未發見の礦物にして、外國に産し、周く名を知られたるもの十數種を附加し、以て本書を成せり。若し夫れ、一塊の礦石を得て、其の如何なるものなりやを識別せんとするときは、卷末に載する所の「色澤條痕硬度に依る礦物識別」の項に對照し、其の何礦たるを知り、以て礦物各編に登載する所、礦物を見るべし。

本書は、礦物鑑定の參考に資せんことを期して、之れを公にしたり。雖も、素より其の一斑に過ぎず。讀者諒焉。

明治四十二年七月

編者識

目次

○鏡物形像編

○結晶	.....	一
○結晶軸	.....	二
○結晶面	.....	三
○區	.....	九
○結晶面の記號	.....	一〇
一 ツイス氏記法	.....
二 ミラー氏記法	.....
三 ナツマン氏記法	.....
四 三氏の記法の關聯	.....
○對稱	.....	一三
○單形と聚形	.....	一五

- 完面體と缺面體……………一七
- 結晶系……………一八
- 等軸晶系……………一八
- 等軸晶系正八面體……………一九
- 等軸晶系立方體……………二〇
- 等軸晶系斜方十二面體……………二一
- 等軸晶系尖形二十四面體……………二二
- 等軸晶系二十四體……………二三
- 等軸晶系偏菱二十四面體……………二四
- 等軸晶系四十八面體……………二五
- 等軸晶系完面體相互の關係……………二六
- 等軸晶系半面體……………三一
- 等軸晶系四面體(半面體)……………三二
- 等軸晶系二角十二面體(半面體)……………三三
- 等軸晶系二十四面體(半面體)……………三五
- 等軸晶系偏菱形十二面體(半面體)……………三六

- 等軸晶系偏方二十四面體(半面體)……………三七
- 等軸晶系五角十二面體(半面體)……………三八
- 等軸晶系聚形……………三九
- 正方晶系……………四四
- 正方晶系の基礎……………四四
- 正方晶系完面體……………四五
- 正方晶系第一正方錐と第二正方錐……………四六
- 正方晶系複正方錐……………四九
- 正方晶系複正方柱……………五〇
- 正方晶系完面體相互の關係……………五〇
- 正方晶系半面體……………五三
- 正方晶系正方體(半面體)……………五三
- 正方晶系正三方偏三角面體(半面體)……………五四
- 正方晶系半面體聚形……………五五
- 斜方晶系……………五六
- 斜方晶系斜方錐……………五九

- 斜方晶系底面……………六〇
- 斜方晶系卓面……………六〇
- 斜方晶系完面相互の關係……………六一
- 斜方晶系聚形……………六五
- 單斜晶系……………六六
- 單斜晶系單斜錐……………七〇
- 單斜系單晶斜柱……………七〇
- 單斜晶系卓面……………七〇
- 單斜晶系底面……………七一
- 單斜晶系完面體相互の關係……………七一
- 單斜晶系聚形……………七四
- 三斜晶系……………七五
- 三斜晶系三斜柱……………七八
- 三斜晶系三斜錐……………七八
- 三斜晶系底面……………七八
- 三斜晶系卓面……………七八

- 三斜晶系完面體相互の關係……………七九
- 三斜晶系聚形……………八〇
- 六方晶系……………八一
- 六方晶系第一六方錐……………八二
- 六方晶系第二六方錐……………八三
- 六方晶系第一六方柱……………八三
- 六方晶系第二六方柱……………八四
- 六方晶系複六方錐……………八四
- 六方晶系複六方柱……………八五
- 六方晶系底面……………八五
- 六方晶系完面體……………八六
- 六方晶系六方偏三角面體(半面體)……………九二
- 六方晶系六斜方面體……………九三
- 六方晶系四半面體……………九五
- 六方晶系聚形……………九五
- 結晶不完全……………九七

- 雙晶……………九九
- 假晶……………一〇一
- 結晶の色體……………一〇二
- 結晶體表面上の條線……………一〇三
- 非晶體……………一〇四
- 鑛物凝集の状態……………一〇四
- 一 纖維狀
- 二 網狀
- 三 光線狀
- 四 葡萄狀
- 五 板狀
- 六 粒狀
- 七 片狀
- 八 鱗狀
- 九 乳房狀
- 一〇 放射狀

- 一 球狀
- 二 鐘乳狀
- 三 蘚苔狀
- 四 針狀
- 五 腎臟狀
- 六 豆狀
- 七 斑狀
- 測角器……………一〇八

○鑛物物理編

- 劈開……………一一二
- 最完全劈開を有する鑛物……………一一三
- 一 等軸晶系に屬する鑛物
- 二 正方晶系に屬する鑛物
- 三 六方晶系に屬する鑛物
- 四 斜方晶系に屬する鑛物

目次

五 單斜晶系に屬する礦物
六 三斜晶系に屬する礦物

○斷口……………一五

一 介殼狀

二 平坦狀

三 參差狀

四 土狀

五 多片狀

六 針狀

○比重……………一七

○硬度……………一九

○粘着性……………二〇

一 脆性

二 彈性

三 柔性

四 展性

五 彎曲性

六 伸延性

○色……………二三

一 金屬色

二 非金屬色

○光澤……………二四

一 金屬光澤

二 非金屬光澤

三 金剛光澤

四 脂肪光澤

五 眞珠光澤

六 絹絲光澤

七 玻璃光澤

八 光澤の度

○透明……………二六

一 透明

目次

- 二 半透明
- 三 亞透明
- 四 半亞透明
- 五 不透明
- 光線の屈折……………一二八
- 磁性と電気性……………一三五
- 打像……………一三七
- 蝕像……………一三八
- 條痕……………一四〇
- 干渉色……………一四一
- 燐光と螢光……………一四四
- 重屈折と偏光……………一四五
- 顕物用顯微鏡の構造……………一五五
- 光の分散……………一五六
- 圓偏光……………一六一
- 雙晶に於ける光學上の性質……………一六三

- 熱に關する計算……………一六四
- 結晶體の熱傳導力……………一六六
- 金屬の熱傳導率……………一六九
- 岩石の熱傳導率……………一六九
- 鑛物の膨脹……………一六九
- 一軸晶多色性……………一七一
- 二軸晶多色性……………一七二
- 臭感……………一七四
- 一 大蒜臭
- 二 山葵臭
- 三 硫黃臭
- 四 腐卵臭
- 五 土臭
- 味感……………一七六
- 一 收斂味
- 二 甘收斂味

- 三 鹽味
- 四 苦味
- 五 酸味
- 六 辛辣味
- 七 清涼味

○鑛物化學編

- 元素の符號と原子量……………一七八
- 同質異形……………一八四
- 類質同形……………一八五
- 雜合同體……………一八六
- 乾法……………一八八
- 吹管焰に於ける焰色……………一九二
- コーベル氏熔度標準……………一九四
- 閉管試験……………一九四
- 閉管試験中注意すべき要點……………一九五

- 一 臭氣
- 二 熔融
- 三 昇華
- 四 色の變化
- 五 水蒸氣
- 六 飛散

- 木炭上に於ける試験……………一九七
- 熔媒劑に於ける試験……………一九九
- 昇華……………二〇二
- 濕法……………二〇三
- 濕法用試薬……………二〇四

○鑛物産出編

- 鑛物産出の状態……………二〇五
- 共生……………二〇五
- 集合に於ける構造……………二〇六

- 地理學上の分布……………二〇六
- 地質學上の分布……………二〇七
- 集合體の類別……………二〇七
- 鑛床の類別……………二〇八
- 一 腔洞又は裂隙填充……………二〇八
- 二 變質鑛床……………二〇八
- 三 鑛染……………二〇八
- 四 鑛層……………二〇八

○鑛物生理編

- 瓦斯狀態よりの生成……………二一〇
- 一 直接に昇華をなすもの……………二一〇
- 二 種々の瓦斯が互に相働きて間接に生ずるもの……………二一〇
- 三 水蒸氣其の他の瓦斯が互に相働きて間接に生ずるもの……………二一〇
- 溶液よりの生成……………二一一
- 一 直接に蒸發に依るもの……………二一一

- 二 酸化又は還元作用に依るもの……………二一一
- 三 化學的變化に依るもの……………二一一
- 四 電氣分解に依るもの……………二一一
- 熔蝕せる状態よりの變化……………二一三
- 鑛物の變化……………二一三
- 一 水の作用に依る變化……………二一三
- 二 熱の作用に依る變化……………二一三
- 三 光の作用に依る變化……………二一三
- 四 壓力の作用に依る變化……………二一三
- 假晶……………二一四
- 接觸變質……………二一五

○鑛物各編

△元素類

- 金剛石……………二一六
- 石墨……………二一八

目次

○硫黄.....二二〇

△金屬元素類

○自然砒.....二二二

○自然安質母尼.....二二三

○蒼鉛.....二二五

○自然鐵.....二二六

○自然銅.....二二七

○自然鉛.....二二九

○自然水銀.....二三〇

○自然銀.....二三一

○自然金.....二三二

○イリドスミウム礦.....二三五

○パラジウム礦.....二三六

○錫冠石.....二三七

△硫化物類

○雄黄.....二三九

○輝安礦.....二四一

○輝蒼鉛礦.....二四三

○輝水鉛礦.....二四五

○方鉛礦.....二四六

○輝銅礦.....二四八

○輝銀礦.....二四九

○閃亜鉛礦.....二五一

○辰砂.....二五三

○紅砒ニッケル礦.....二五五

○毛ニッケル礦.....二五六

○黄鐵礦.....二五七

○白鐵礦.....二六〇

○磁硫鐵礦.....二六〇

○斑鐵礦.....二六一

○黄銅礦.....二六三

目次

- 毒砂……………二六五
- 輝コバルト礦……………二六七
- 砒コバルト礦……………二六八
- 硫コバルト礦……………二七〇
- 針狀テレル礦……………二七一
- △硫黃鹽類
- 淡紅銀礦……………二七二
- 濃紅銀礦……………二七三
- 黝銅礦……………二七五
- 硫安銀礦……………二七六
- 硫砒銅礦……………二七七
- 硫錫石……………二七八
- 硫鉛安礦……………二七九
- 硫砒銅礦……………二八〇
- 車骨礦……………二八二
- 硫安實母尼礦……………二八三

○マチルド礦……………二八四

△鹵石類

- 岩鹽……………二八五
- 加里岩鹽……………二八七
- 鹵砂……………二八八
- 角銀礦……………二八九
- 螢石……………二九〇
- 冰晶石……………二九二
- 綠鹽銅礦……………二九三

△酸化物類

- 紅亞鉛礦……………二九四
- 赤銅礦……………二九五
- 黑銅礦……………二九六
- 鋼玉……………二九七
- 赤鐵礦……………三〇〇
- チタニウム鐵礦……………三〇三

○毒砂……………二六五

○輝コバルト礦……………二六七

○砒コバルト礦……………二六八

○硫コバルト礦……………二七〇

○針狀アレル礦……………二七一

△硫黃鹽類

○淡紅銀礦……………二七二

○濃紅銀礦……………二七三

○黝銅礦……………二七五

○硫安銀礦……………二七六

○硫砒銅礦……………二七七

○硫錫石……………二七八

○硫鉛安礦……………二七九

○硫砒銅礦……………二八〇

○車骨礦……………二八二

○硫安賓母尼礦……………二八三

○マチルド礦……………二八四

△鹵石類

○岩鹽……………二八五

○加里岩鹽……………二八七

○鹵砂……………二八八

○角銀礦……………二八九

○螢石……………二九〇

○氷晶石……………二九二

○綠鹽銅礦……………二九三

△酸化物類

○紅亞鉛礦……………二九四

○赤銅礦……………二九五

○黑銅礦……………二九六

○銅玉……………二九七

○赤鐵礦……………三〇〇

○チクン鐵礦……………三〇三

- 石英……………三〇四
- 磷石英……………三二三
- 蛋白石……………三二五
- 尖晶石……………三二六
- 磁鐵礦……………三二八
- クローム鐵礦……………三二〇
- 亞鉛鐵礦……………三二一
- 金綠玉……………三二二
- 錫石……………三二四
- 金紅石……………三二六
- 軟滿俺鐵……………三二七
- 板チタン鐵……………三二九
- 針鐵礦……………三三〇
- 褐鐵礦……………三三一
- 水滿俺鐵……………三三二
- 硬滿俺鐵……………三三四

- 吳須土鐵……………三三五
- 銳錐鐵……………三三五
- シアスポール……………三三六

△酸素鹽類

- 方解石……………三三八
- 白雲石……………三四五
- 菱苦土石……………三四六
- 菱鐵礦……………三四七
- 菱滿俺鐵……………三四九
- 菱亞鉛鐵……………三五〇
- 霞石……………三五二
- ストロンシウム鐵……………三五四
- 毒重石……………三五五
- 白鉛鐵……………三五六
- 藍銅鐵……………三五八
- 孔雀石……………三五九

目次

○硫石	三六一
○曹達	三六二
○重碳酸曹達	三六三
○方硼酸鐵	三六四
○硼砂	三六六
○重晶石	三六七
○天青石	三六九
○硫酸鉛鐵	三七〇
○芒硝	三七一
○石膏	三七二
○硬石膏	三七五
○舍利	三七六
○綠礬	三七七
○膽礬	三七八
○明礬	三七九
○明礬石	三八一

○煨灰石	三八二
○綠鉛鐵	三八五
○藍鐵鐵	三八六
○土耳其古玉	三八七
○モナザイト	三八八
○蒜臭石	三八九
○紅柱石	三九〇
○黃玉石	三九二
○電氣石	三九四
○斜十字石	三九五
○斧石	三九七
○綠簾石	三九九
○ベスブ石	四〇〇
○シルコソ石	四〇二
○石榴石	四〇四
○堇青石	四〇七

目次

目次

○綠柱石……………四〇八

○橄欖石……………四一〇

○瑤璃……………四一一

○白榴石……………四一二

○正長石……………四一四

○斜長石……………四一八

○輝石類……………四二一

○頑火石……………四二二

○古銅石……………四二三

○紫蘇輝石……………四二四

○單斜輝石……………四二五

○普通輝石……………四二五

○錐輝石……………四二八

○卓石……………四三〇

○三斜輝石……………四三一

○薔薇輝石……………四三一

○角閃石……………四三二

○單斜角閃石……………四三二

○藍閃石……………四三五

○斜方角閃石……………四三六

○曹達角閃石……………四三八

○斜閃石……………四二九

○霞石……………四四〇

○異極鐵……………四四一

○曹達沸石……………四四二

○方沸石……………四四三

○輝沸石……………四四五

○斜方沸石……………四四六

○赤沸石……………四四八

○トムソン沸石……………四四八

○重十字石……………四四九

○灰十字石……………四五〇

目次

- 濁沸石……………四五二
- 魚眼石……………四五三
- 黑雲母……………四五五
- 白雲母……………四五六
- リシヤム雲母……………四五七
- 金雲母……………四五九
- 綠泥石……………四六〇
- 蛇紋石……………四六一
- 滑石……………四六三
- 剝沸石……………四六四
- 束沸石……………四六四
- グメリナイト……………四六六
- チンワルド石……………四六七
- 眞珠雲母……………四六七
- ペンニン石……………四六九
- 扇石……………四七〇

- 蛭石……………四七一
- 晶質高嶺土……………四七二
- 蛙孔雀石……………四七四
- 楮鐵……………四七五
- ペロフスカイト……………四七六
- ワナルフラム鐵鐵……………四七八
- 重石……………四八〇
- 水鉛鉛鐵……………四八二

△有機化合物類

- 石油……………四八三
- 琥珀……………四八四
- 泥炭……………四八五
- 褐炭……………四八六
- 石炭……………四八七
- 無煙炭……………四八八
- 土瀝青……………四八九

○岩石編

△水成岩

- 水成岩……………四九一
- 碎屑岩……………四九一
- 砂……………四九二
- 礫……………四九二
- 砂岩……………四九二
- 硅岩……………四九三
- 硅板岩……………四九三
- 礫岩……………四九四
- 粘土……………四九四
- 泥灰岩……………四九四
- 泥板岩……………四九五
- 粘板岩……………四九五
- 石膏……………四九五

- 泥灰岩……………四九六
- 岩鹽……………四九六
- 石灰岩……………四九六
- ローム……………四九六
- 紅土……………四九七
- 凝灰岩……………四九七
- 水成岩現出の状態……………四九八

一 地層

二 成層面

三 整合不整合

四 位置

五 褶曲

△火成岩

- 火成岩……………五〇二
- 深造岩……………五〇三
- 一 花崗岩……………五〇三

二 閃綠岩

三 輝綠岩

四 斑縞岩

五 橄欖岩

○火山岩……………五〇七

○脉岩……………五〇八

○塊状岩の配置……………五〇九

一 岩脉

二 岩瘤

三 岩床

四 餅盤

五 熔岩流

六 火山噴出物

七 節理

○成火岩他の分類法……………五一

一 酸性岩

二 中性岩

三 鹽基性岩

四 最鹽基性岩

△變成岩

○變成岩……………五二三

△雜部

○岩石の成分……………五二四

一 主成分

二 副成分

三 主成分の主なる物

○岩石の色澤……………五二六

一 色の種類

二 光澤

○岩石の石理……………五二七

一 石理

二 結晶質石理

目次

三 破片質

- 火成岩の特徴……………五一九
- 水成岩の特徴……………五一九
- 變成岩の特徴……………五二一
- 岩石の硬度……………五二二

○色澤條痕硬度に依る鑛物識別編

- 金屬光澤を有する鑛物……………五二四
 - 一 赤色又は褐色なる鑛物
 - 二 黄色なる鑛物
 - 三 白色なる鑛物
 - 四 灰色なる鑛物
 - 五 黑色なる鑛物
 - 六 青色なる鑛物
- 亞金屬光澤を有する鑛物……………五二八
 - 一 條痕灰色黑色又は綠色なる鑛物
 - 二 條痕褐色なる鑛物
 - 三 條痕赤色なる鑛物
 - 四 條痕黄色なる鑛物
 - 五 條痕綠色なる鑛物
 - 六 條痕青色なる鑛物

○非金屬光澤を有する鑛物……………五三二

- 一 硬度一度乃至二度の鑛物
- 二 硬度二度乃至三度の鑛物
- 三 硬度三度乃至四度の鑛物
- 四 硬度四度乃至五度の鑛物
- 五 硬度五度乃至六度の鑛物
- 六 硬度六度乃至七度の鑛物
- 七 硬度七度以上の鑛物

○日本産岩石識別編

目次終

工學便覽
叢書第六編
鑛物鑑定便覽

山科章貞編

○鑛物形像編

○結晶

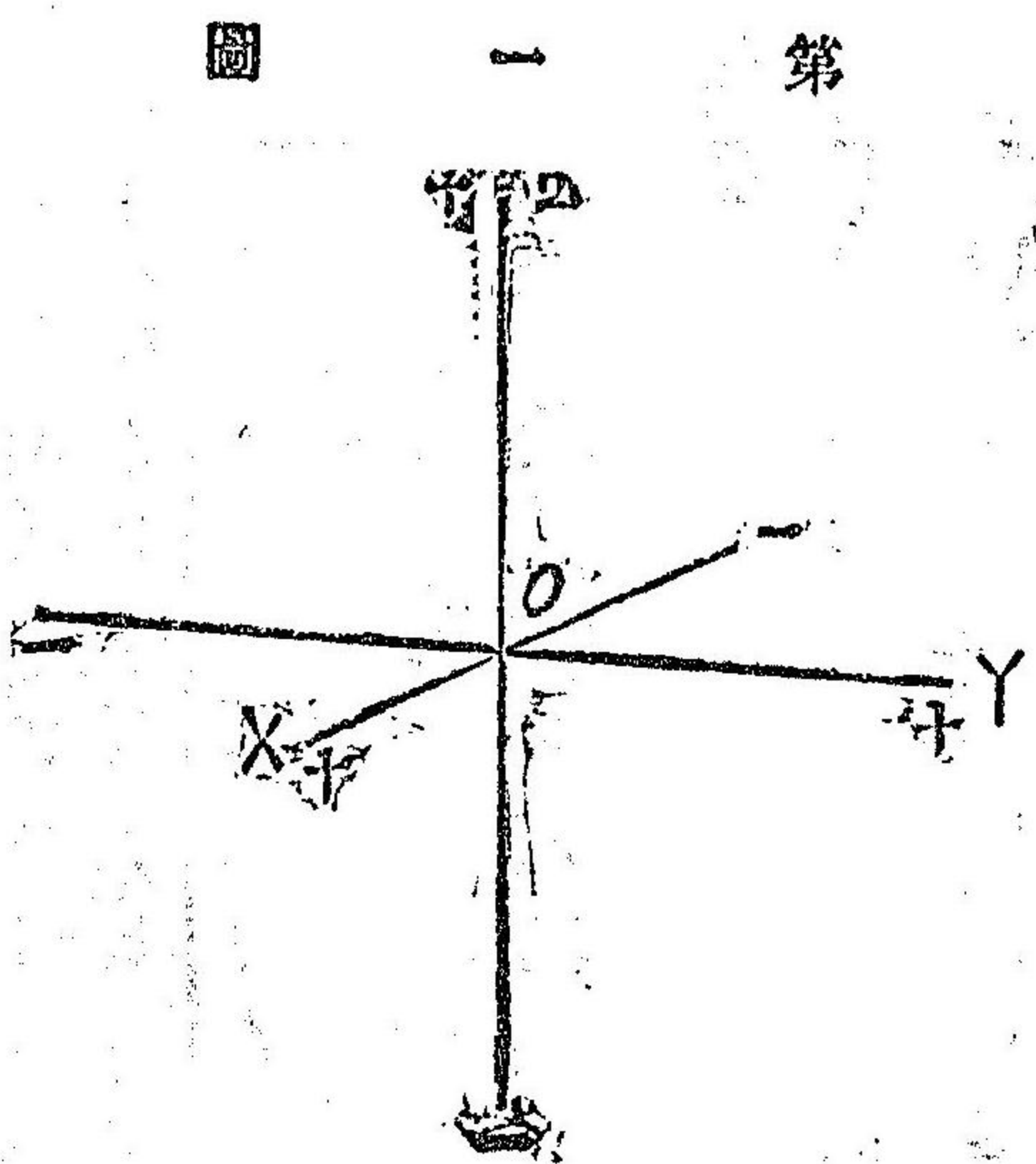
上下前後左右ともに、全く平面を以て、圍まれたる體にして、凸形立體をなし、其の面の大きさに關係なく、相互の面の交角にのみ相關するものにして、同一の結晶にありては、其の交角は、一定不變のものなりとす。故に、結晶面は、常に、一定の方向のみを指示するものとなりて、並行せる結晶面は、總て同一のものとして論ず。

○鑛物形像編

結晶は、幾何學上の關係に依りて、六個の結晶系に分割せらるゝものにして、其の各結晶に平らかなる表面を結晶面と云ひ、二面の交會線を積となし、其の三面以上の會合點は、之れを隅角と云ふ。

○ 結晶軸

各結晶の中央を通じて、三線又は四線を想像し、之れに對して、結晶面の關係を論ずる線を云ふ。第一圖に於ける一を前後の位置に置きて、之れをX軸と云ひ、一を又左右に置きて、之れ



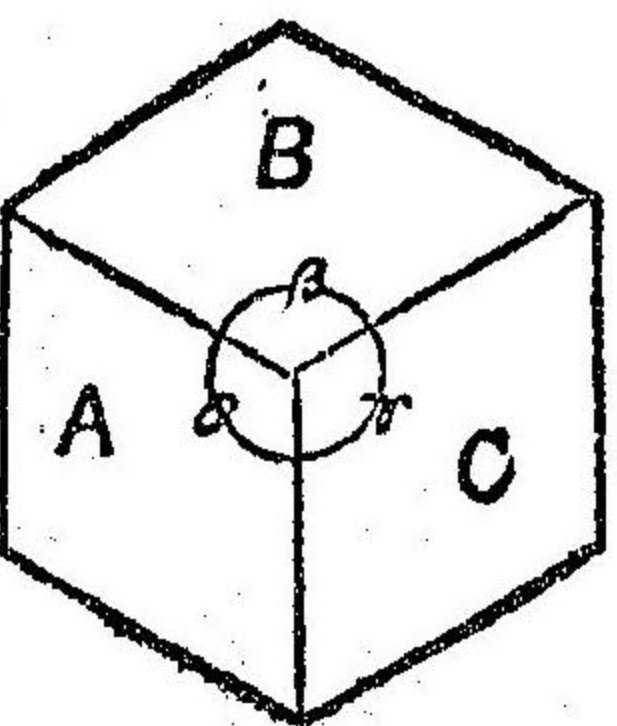
第一圖

をYと云ひ、其の二軸を以て、横軸とす。又、他の一端に於いては、常に、之れを上下に置き、Z軸と稱し、又或ひは主軸と云ふ。其の三軸の交會點は、基點と云ひ、其の點より前、右、上にある部分には、正號(+)を與へ、其の後、左、下にあるものには、負號(-)を與ふ。

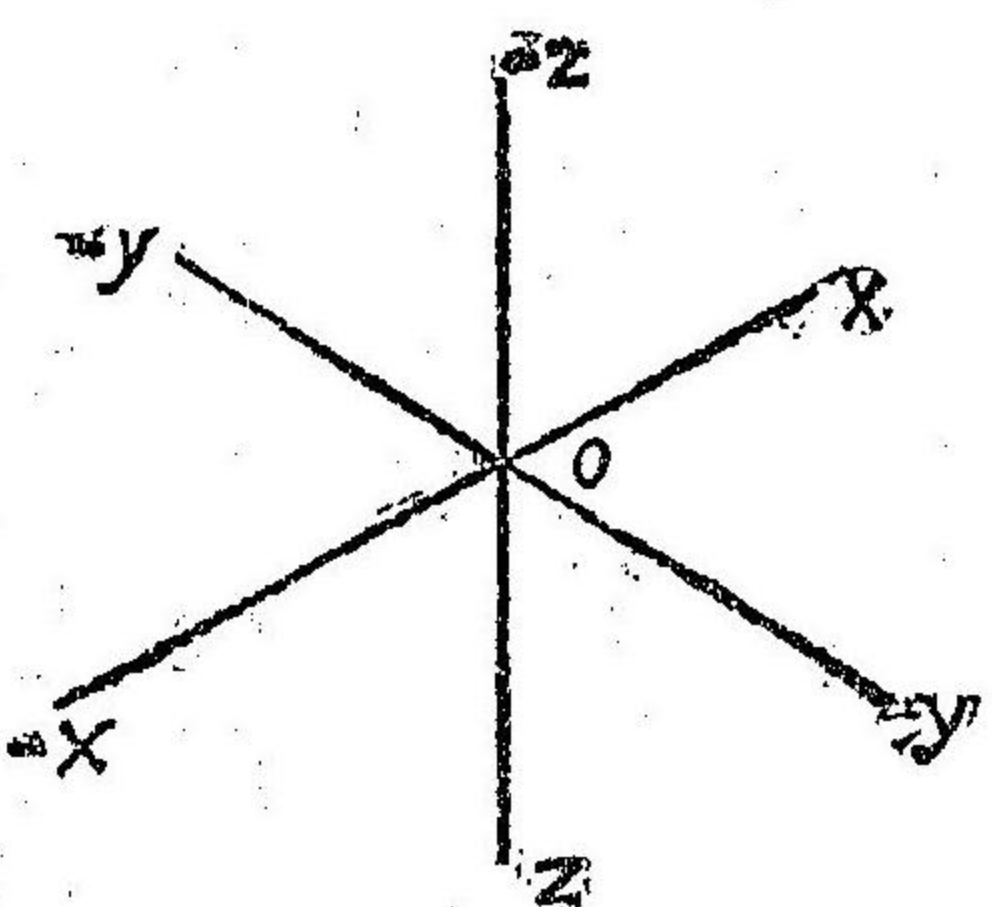
○ 結晶面

結晶は、面の大小に拘はらず、唯、方向のみに關するものなれば、結晶面は、簡單に表はすことを得べし。空間は、總て三軸を以て決定せらるゝものなれば、一晶體に屬する三面を撰び、其の交會線を以て、立體を形成するときは、平行面體を得べし。之れを軸面體と云ふ。第二圖に於いてAB面の交會は、 yz にして、BC面の交會は、 ox 又AC面の交會は、 oy にして、 $oxyz$ なる體は、軸面

第 二 甲 圖



乙



體 $ox \cdot oy \cdot oz$ なる
三軸は、結晶軸
なり。
結晶面が、結晶
軸と相交會し、
或ひは三軸の何

れかに平行するか、夫々其の位置に依りて、面の種類を區別するときは、

イ 錐面 三軸に相會す。(第三圖甲)。

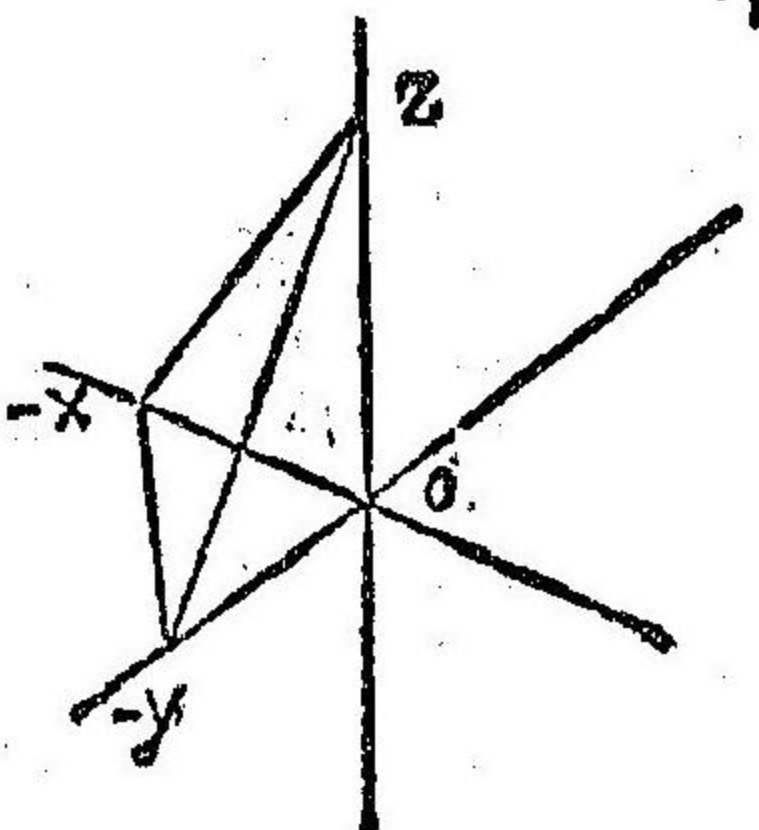
ロ 柱面 上下軸に平行して、他の二軸と相交會す(第三圖乙)。

ハ 卓面 一軸に相會して、他の三軸に平行す(第三圖丙)。

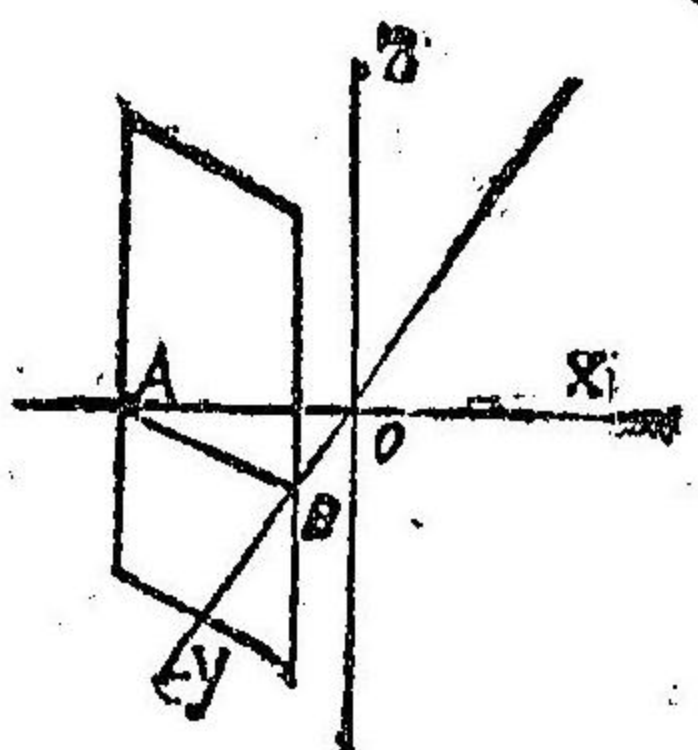
第三圖乙の錐面に $ax \cdot yz$ に於けるが如く、三軸と交會する $ox \cdot oy \cdot oz$

の長さを知るときは、此の面の位置は、確定するに至るべし。然

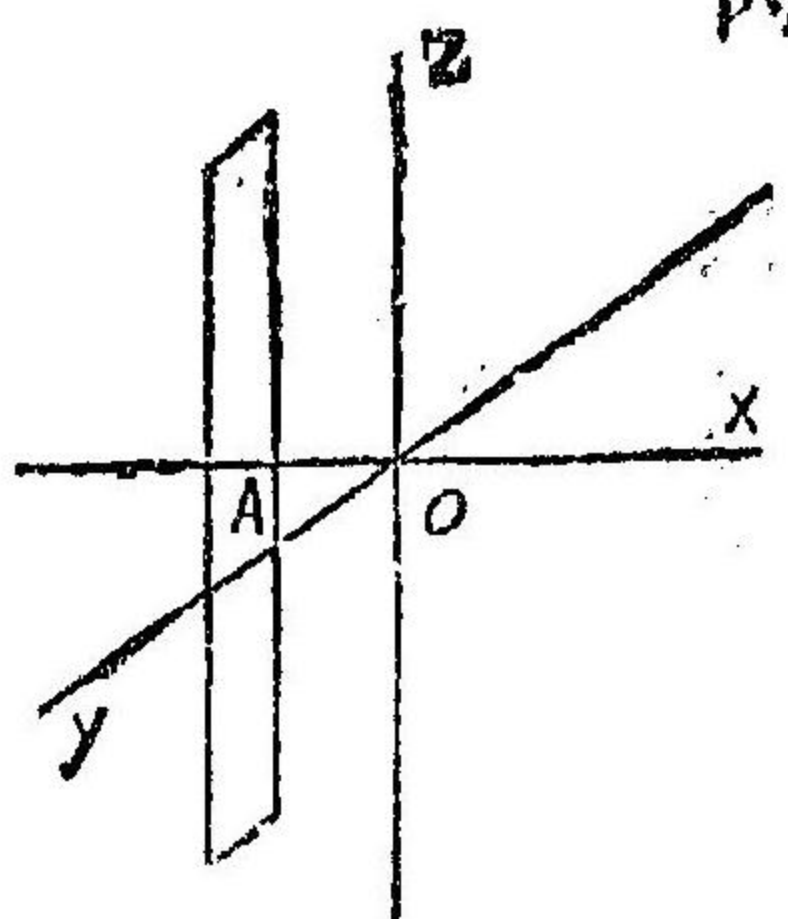
第 三 甲 圖



乙



丙



るに結晶上に於いて、總て平行なる面は、同一のものにして、三軸の長さに相關係せざるものなれば、三軸に於ける各長さの比を知るときは、即ち可なり。

$$ox:oy:oz = a:b:c$$

を知るときは、結晶面の方向を知ることを得べし。故に、之れに同數を乗するも、又同數にて除するも、此の値には、變化なし。

○ 鑛物形像編

と直して、

$$\frac{q}{a} Ppq$$

とす。又、

$$2a:0:b$$

の ω を ω' とす。

$$5P2$$

となすが如し。

又、

$$a:a:a$$

は、0 なるに依りて、

$$Pa:a:ra$$

は、

$$rOp$$

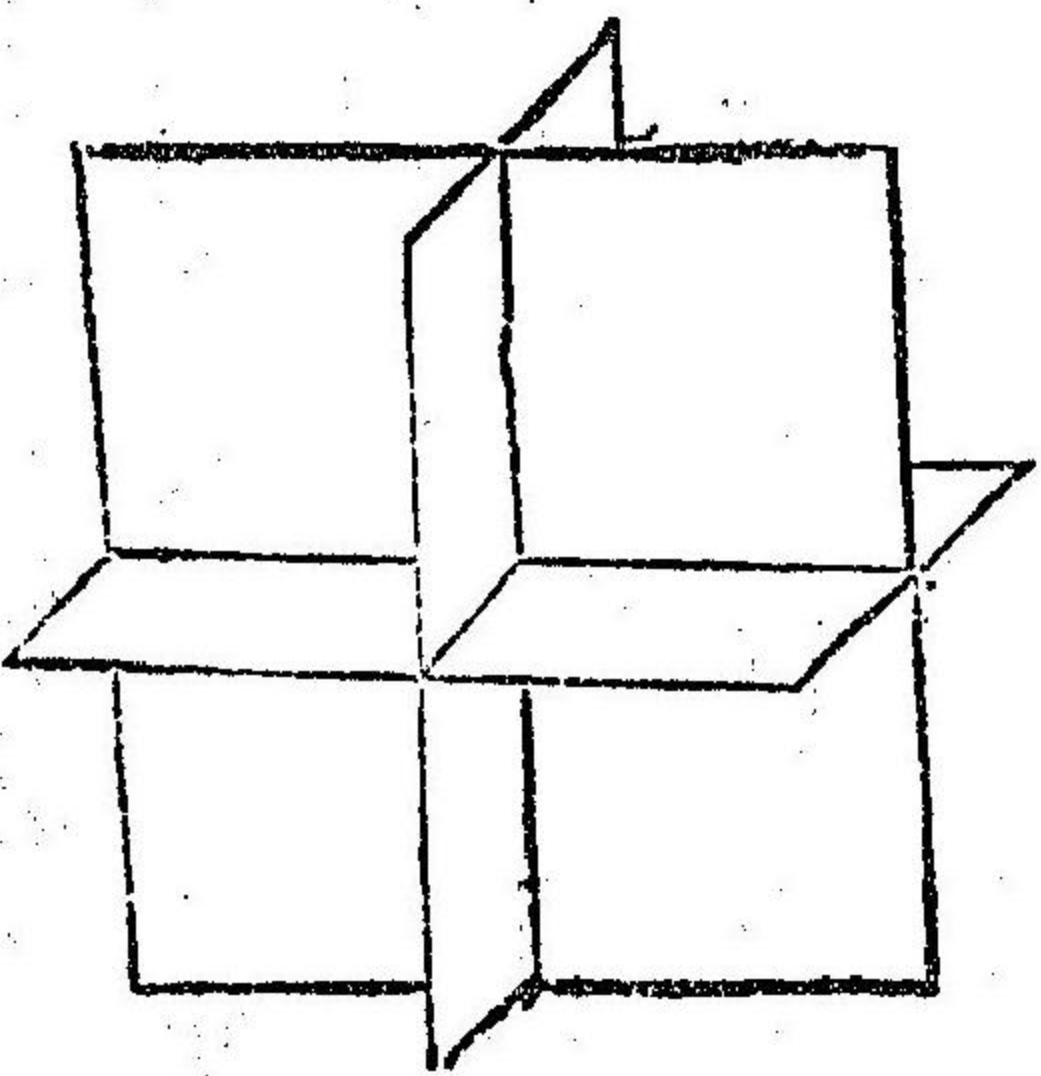
とし、

$$\frac{a}{3} : \frac{a}{5} : \frac{a}{6}$$

の ω を ω' とす。

$$\frac{5}{3}a:a:\frac{5}{6}a$$

第五圖



○ 鑛物形像編

$$\frac{5}{6} \frac{0}{\omega}$$

となすが如し。

○ 區

三軸の内、其の各二軸を含める面を作るものなるときは、圖に於けるが

ごとく、互に相交截する三面を得ることとなるべし。是等の如きは、空間を八個の區に分割す。

○ 結晶面の記號

結晶面を表はすには、 $a:b:c$ の軸率に依ることを得べしといへども、一般に其の面を示すには、各面は、三軸を任意に通過するものなるを以て、各軸に對して、一般に適すべき記號なり。

一 ワイス氏の記法。

a の變化を表はすに n を用ふ。

b は、常に單位とす。時に或ひは、 b を變化せしむる場合あり。

此の場合にありては、 a を單位とす。

c を表はすに、 m を用ふ。

依りて、

$$na:bm:c$$

は、總ての面を表はす一般の記號なり。

今、其の例を示せば、

$$3a:b:\frac{1}{3}c$$

なる時は、 $3a$ は、 a の三倍、 $\frac{1}{3}c$ は、 c の三分の一なることを表示するが如し。單位の 3 又は $\frac{1}{3}$ 倍即ち係數を示したるものなり。

二 ミラー氏記法

此の記法は、單位の倍數を用ふることなく、分數の形に表示し、其の分母の數字を列記して、其の記號に當つ。

$$\frac{a \ b \ c}{3 \cdot 2 \cdot 1}$$

に於いて、此の321は、分母とし、一に指數と云ふ。之れを其の記號とす。故にabcの「ミラー」氏記號は111とす。若し、其の分子に於いて、倍數なるときは、化法を施して、分子に倍數なからしむるものとす。

三 ナウマン氏記法

abcなる單位の場合に於いては、P又Oを記し、

$$na:b:mc$$

の場合には、其のn及びmなる係數をP又は、Oの前後に附すべし。即ち、

$$mPn \quad mOn$$

となすがごとし。

四 二氏の記法の關聯

$$na:b:mc \frac{a}{m} : \frac{b}{m} : \frac{c}{m} \dots\dots\dots (1)$$

$$\frac{a}{h} : \frac{b}{k} : \frac{c}{l} = \frac{k}{h} a : \frac{l}{h} b : \frac{l}{h} c \dots\dots\dots (2)$$

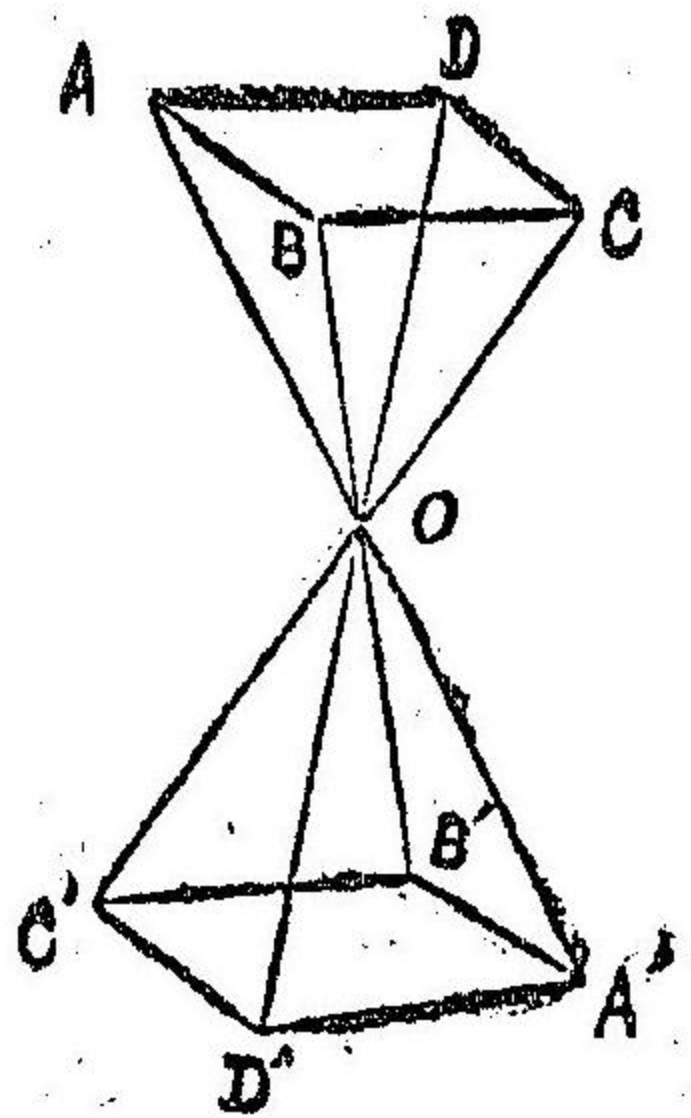
右の(1)は、「ワイス」氏記法より「ミラー」氏記法を得る式なり。又(2)は、其の逆を示したるものなり。

○對稱

一の形態が、或る一點一直線若くは一平面に對して、兩々の均一なるとき、之れを對稱と云ひ、其の一點を對稱の中心と云ひ、一直線を對稱の軸、一平面を對稱の面と云ふ。

第六圖は、ABCD面と、A'B'C'D面とは、O點に關して對稱と云ふべく、AOは、A'Oに相等しく、CDは、C'Dに相等し。又、

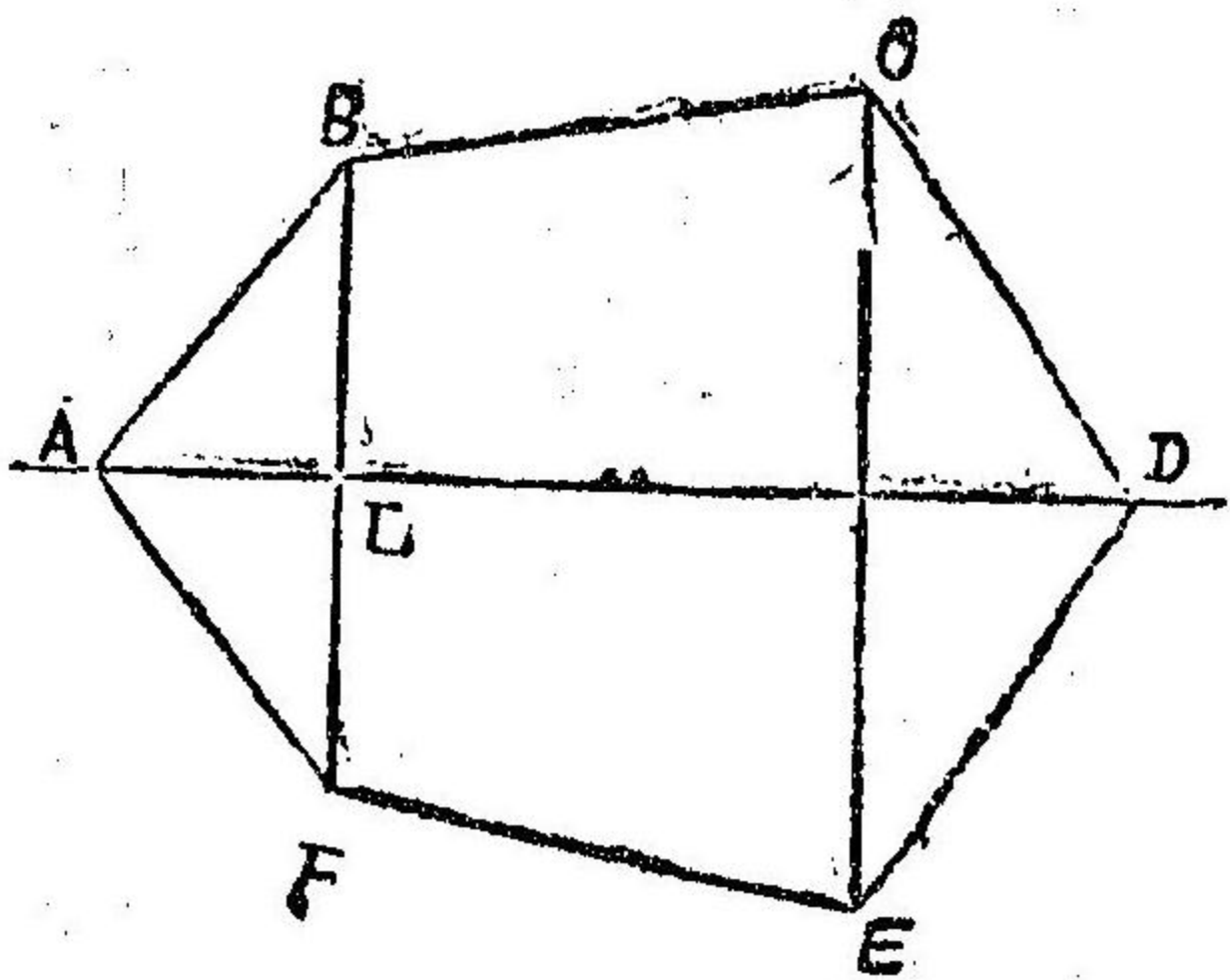
圖六第



き、此の二面は、O點に關して、對稱なりと云ふ。

D O は、D' O に等しく、A B C D 面の或る位置よりして、A' B' C' D' 面の相當する位置に至るまで、其の距離が、O 點の爲めに二等分せらるゝと

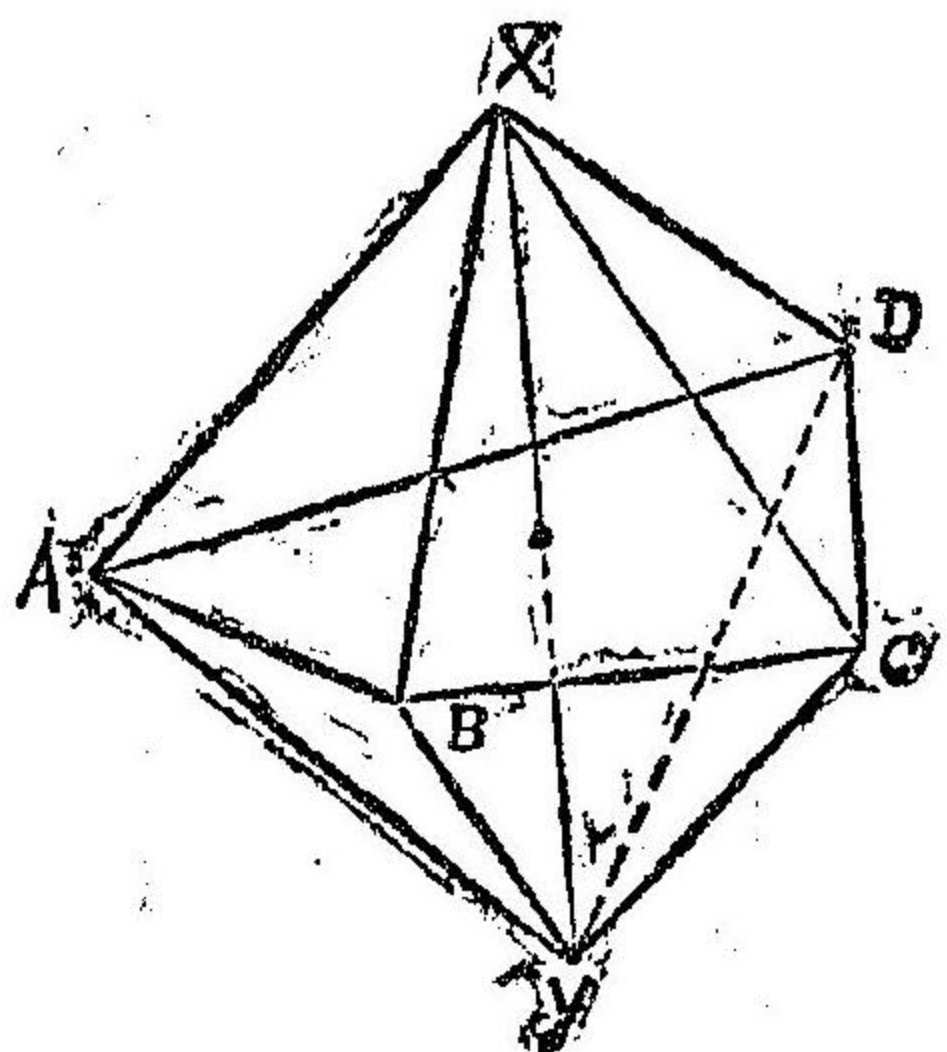
圖七第



又第七圖のごとく A B C D 上に A D を軸としては、D E F A を打返すとき、全く相合し、A D 直線を界として、之れを切離して相重ぬるときは、之れを裏返すにあらざれば、重り合ふことなかるべし。又、A B C D の或る點 B と、A F E D に相當する點、F とを連結したる直線 B F

が、A D のために、L 點に於いて、直角に二等分せらるゝ場合に於ける兩圖は、A D 線に對しては、之れを對稱なりと云ふ。

圖八第



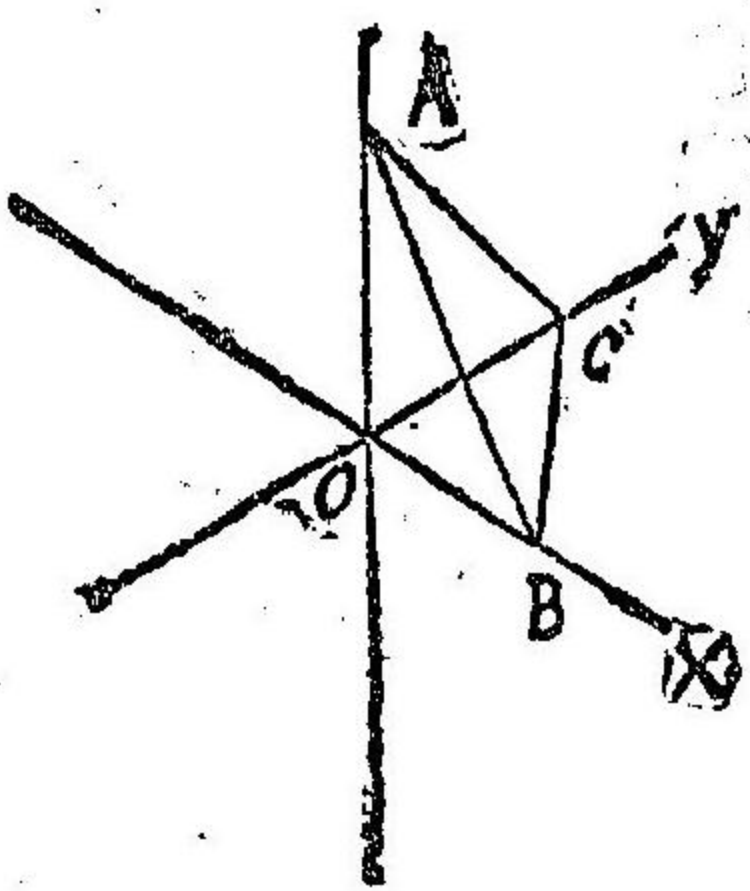
も、其の上の一點なる X よりして重線を延長して、他の面又は、體と相當する點に至る距離の何れの部分も、均一なるときは、此の兩面又は兩體は、平面 A B C D に關して、對稱なりと云ふが如し。

○單形と聚形

直角と相交る三軸を取り、其の内、二軸を含める平面は、何れも常對稱面なりとするときは、此の三軸に相交る一の錐面即ち第九

圖に於けるABCを以て、此の面の位置をpa:qbにて表はするときは、之れに相應する。

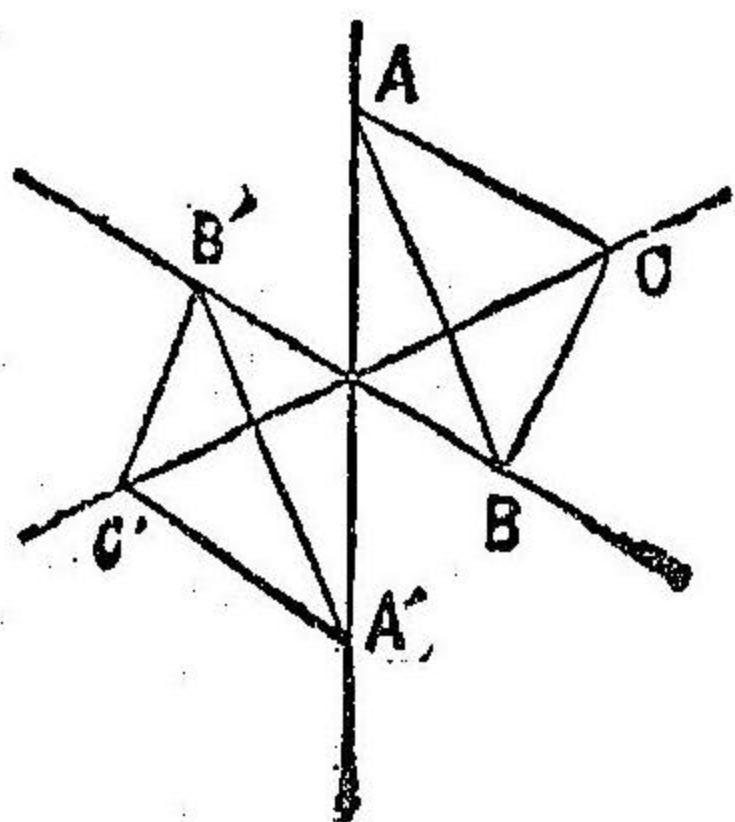
圖 九 第



$$\begin{aligned}
 & -pa:bb:ro \quad -pa:-qb:ro \quad pa:- \\
 & bb:ro \\
 & pa:qb:-ro \quad -pa:Pb:-ro \quad -pa: \\
 & -qb:ro
 \end{aligned}$$

を以て、表はす面なかるべからず。斯くのごとき對稱面に就きて、成立ちたる形は、即ち單形なり。

圖 十 第



又第十圖のごとく

に相當する對稱面のみを有するものあれば、形體をなすものと、否らざるものと

$$pa:qb:ro \quad -ga:-gb:-re$$

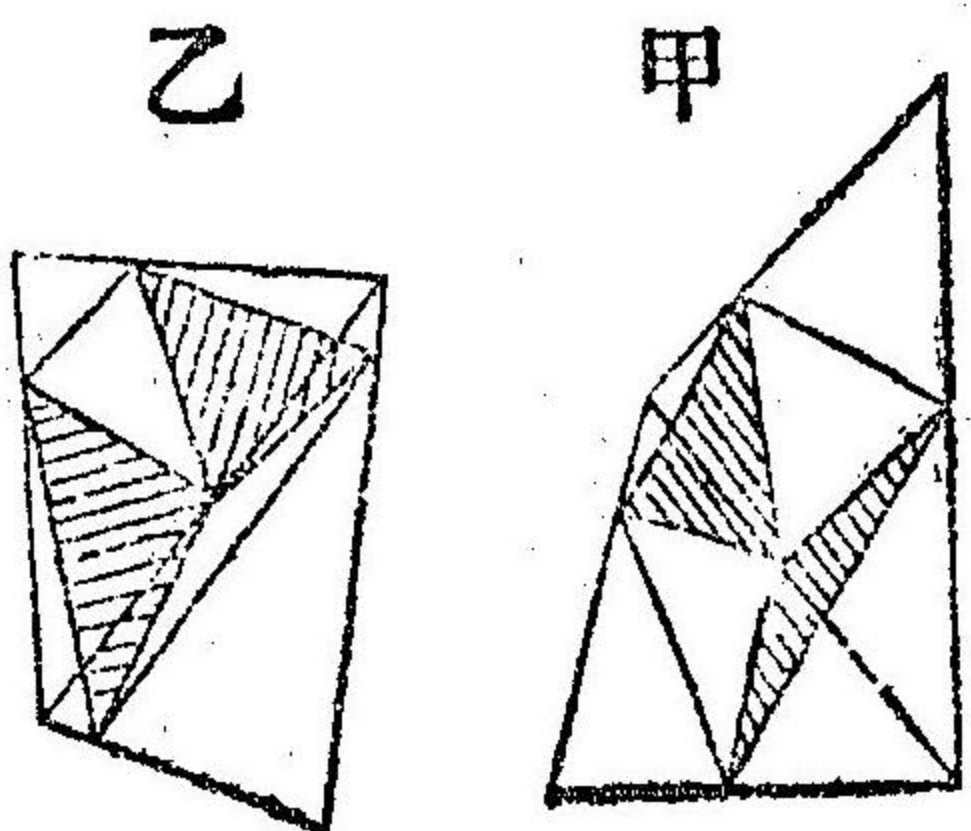
ありて、其の形體をなすものは、閉形と云ひ、形體をなさざるものは、開形と云ふ。

二個以上の單形を組合して成れるものは、之れを聚形と云ふ。

○ 完面體と缺面體

或る結晶が、對稱面に依りて、成立するものと假定するときは、

圖 一 十 第



之れを完面體と云ひ、此の對稱面に應じて、一部の面は擴張せられ、一部の面は、縮小せらるゝとき、其の面數二分の一なるときは、半面體と云ひ、四分の一なるときは、四半面體と云ふ。圖のごとき黒き部分は、縮小の部分なり。

若し此の八面體の四分の一を有する多面體を作り得ば、之れを四

半面體と云ふ。完面體を除く外、之れを缺面體と云ふ。其の他尙ほ、異極體あり。是は、或る對稱軸に關して、此の兩端に於ける面の形像の相異なるものなり。

○結晶系

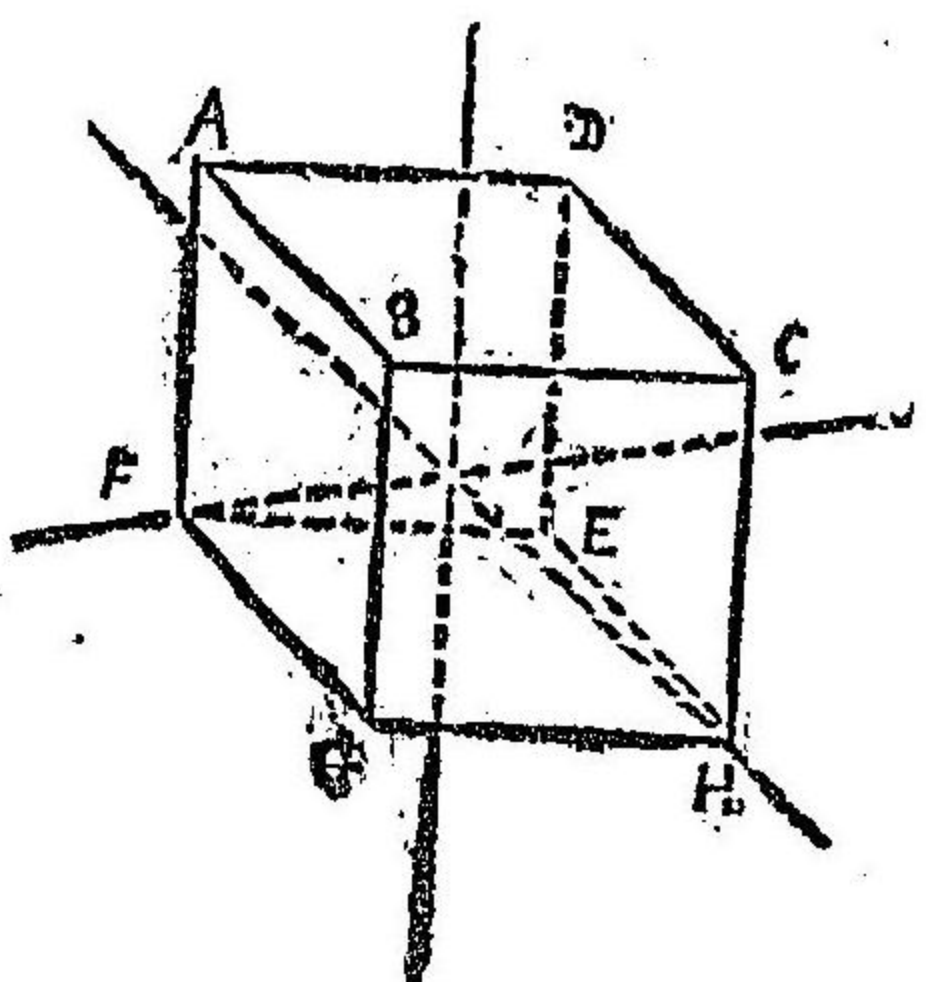
軸の長短、位置及び數に依りて、之を六種に分つ。

- 一 等軸晶系。
- 二 正方晶系。
- 三 斜方晶系。
- 四 單斜晶系。
- 五 三斜晶系。
- 六 六方晶系。

○等軸晶系

互に直交する三の主對稱面を有するものにして、従つて互に直交する三の晶軸を有するものなり。圖示するがごとく、主對稱面にて作れる立體は、正方體にして、晶軸の各々と相平行す。AFの中

圖 二十 第



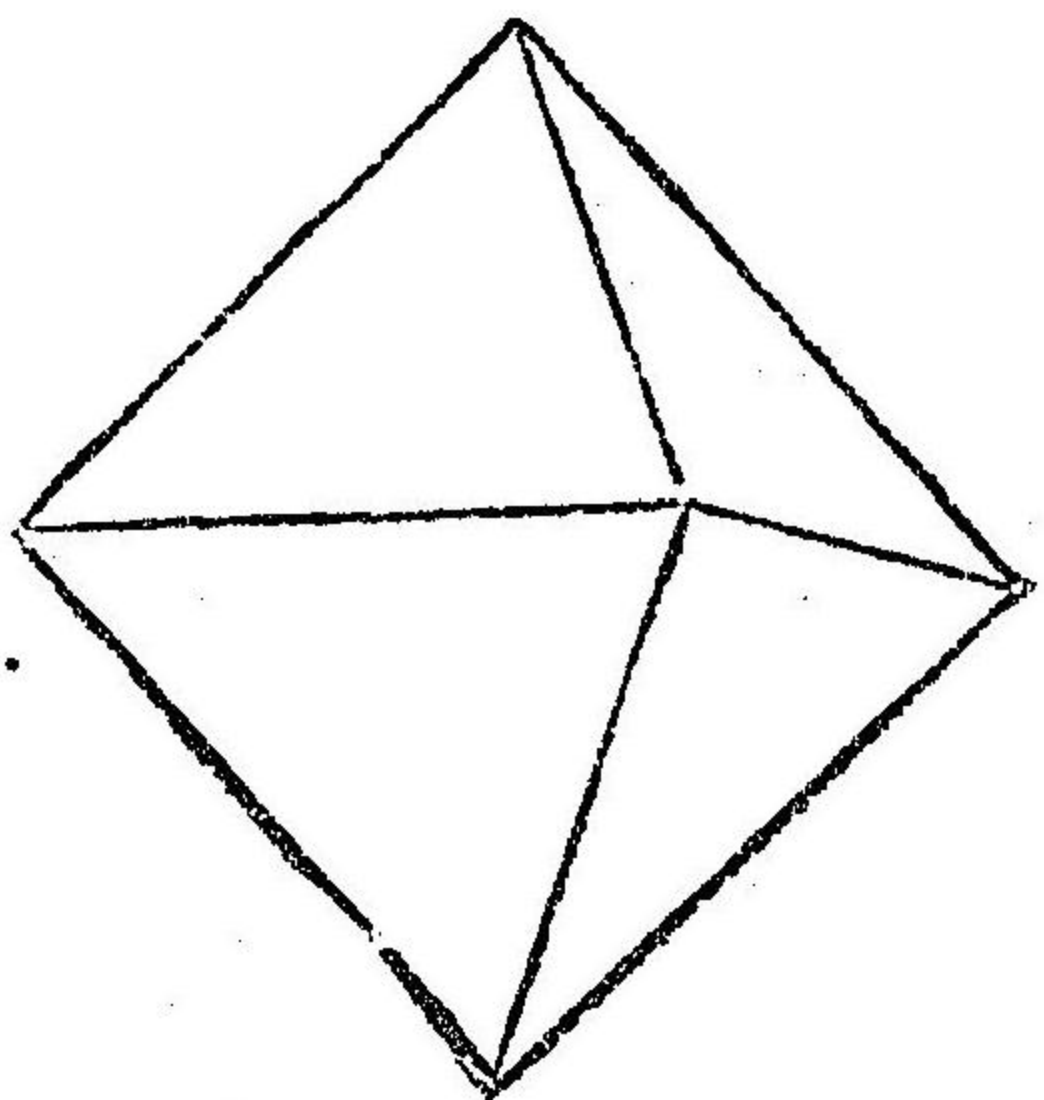
點を通過して、ABCDに平行する平面をつくり、ABの中點を
通じて、AFGBに平行なる平面を作るものなるときは、何れも
主對稱面にして、(AB, HE)、(FG, CD)、(AD, GH)、(BC, FE)、(B
G, DE)、(AF, CH)の二つづつ、を含
める平面は、皆常對稱面にして、此の
内の或る面、例へばBCEFを取りて、
之れを轉換するとき、異なる形の顯はるゝを見るべし。主對
稱面の交る直線は、晶軸にして、

a:a:a

なる軸を有す。「ナウマン」氏は、之れにOの記號を與ふ。

○等軸晶系正八面體

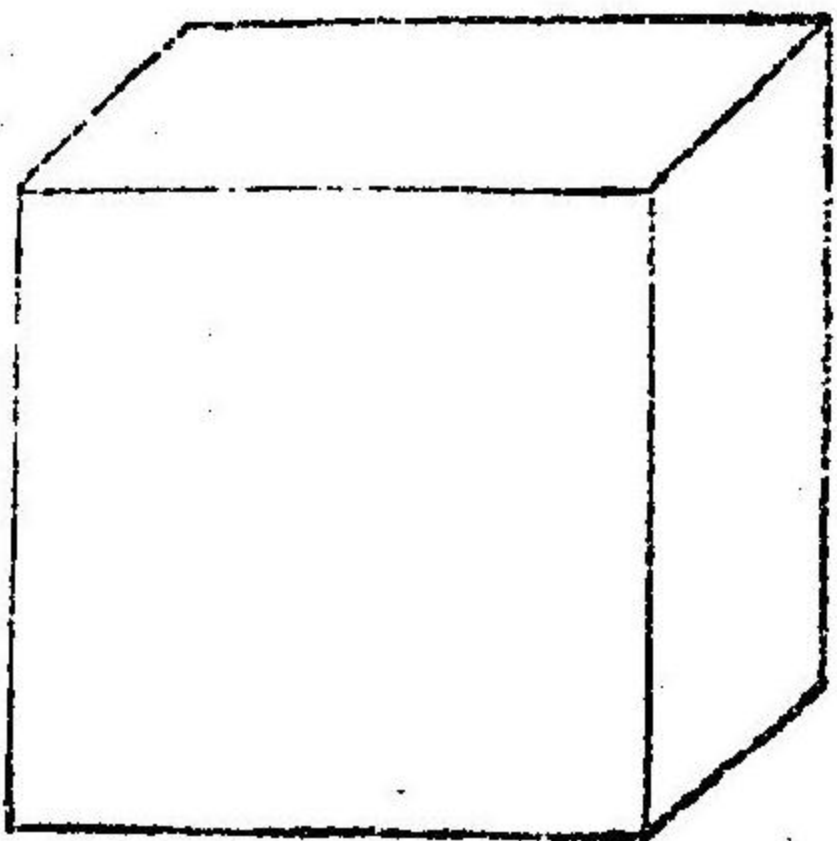
圖三十第



第十三圖に示したるが如きものにして、八個の等邊三角形を以て圍まれ、十三個の相等しき稜及び六個の相等しき四面隅角を有するものにして、其の軸は、隅角を連結するものなり。即ち一區に一面を有するものなり。

○ 等軸晶系立方體

圖四十第



六個の正方形をなしたる面にて圍まれ、十二個の相等しき稜及び八個の相等しき三面隅角を有するものにして、其の軸は、各面の中央を通過するなり。其の各面は、二軸を含める平面に平行するもの

にして、其の各面の角は、九十度なり。

之れに屬する鑛物は、方鉛鑛、螢石のごとき類なり。

○ 等軸晶系斜方十二面體

第十五圖に掲ぐるが如く、十二個の相等しき斜方形にて圍まれ、二

十四個の相

等しき稜、

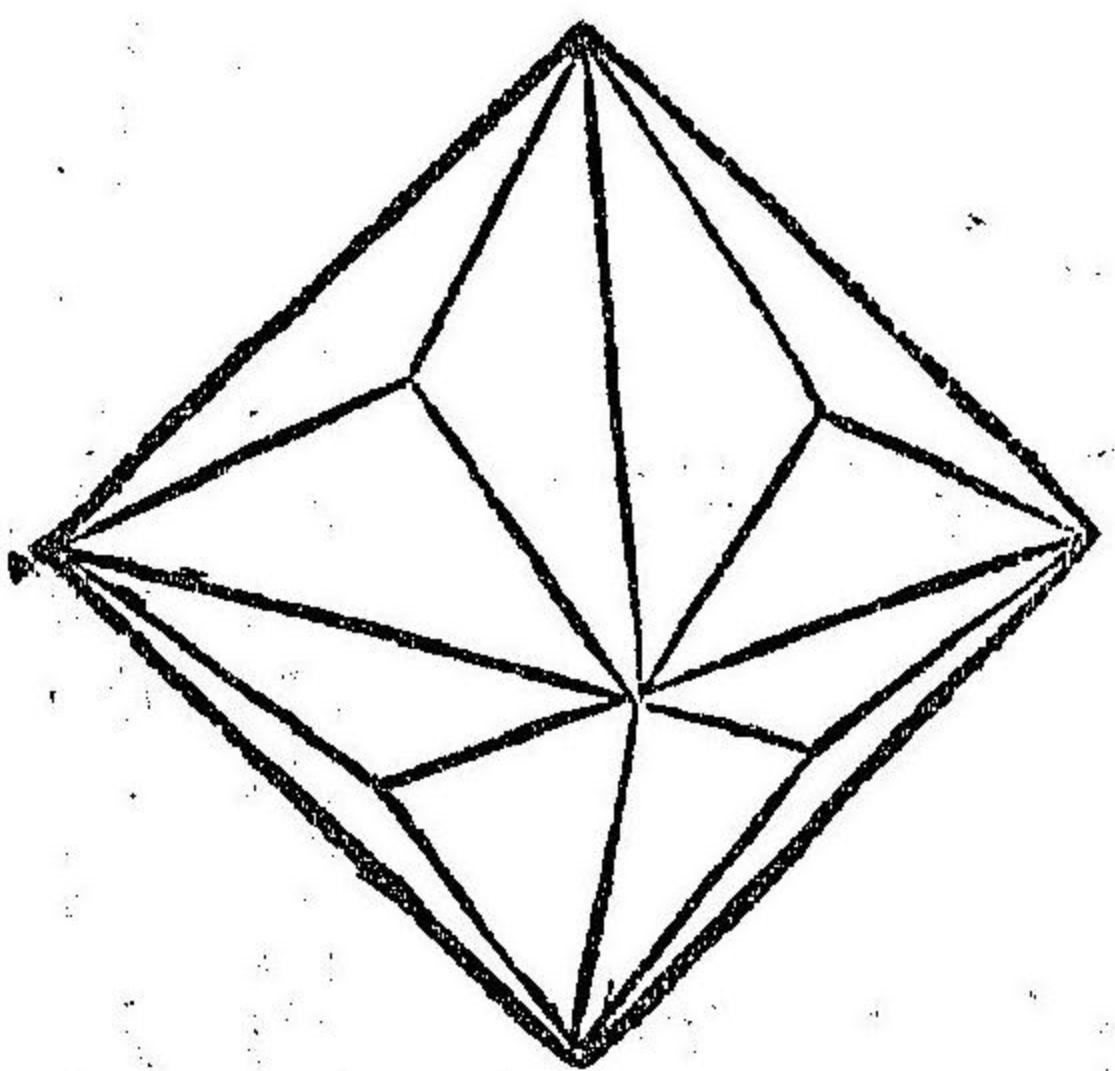
六個の相等

しき四面隅

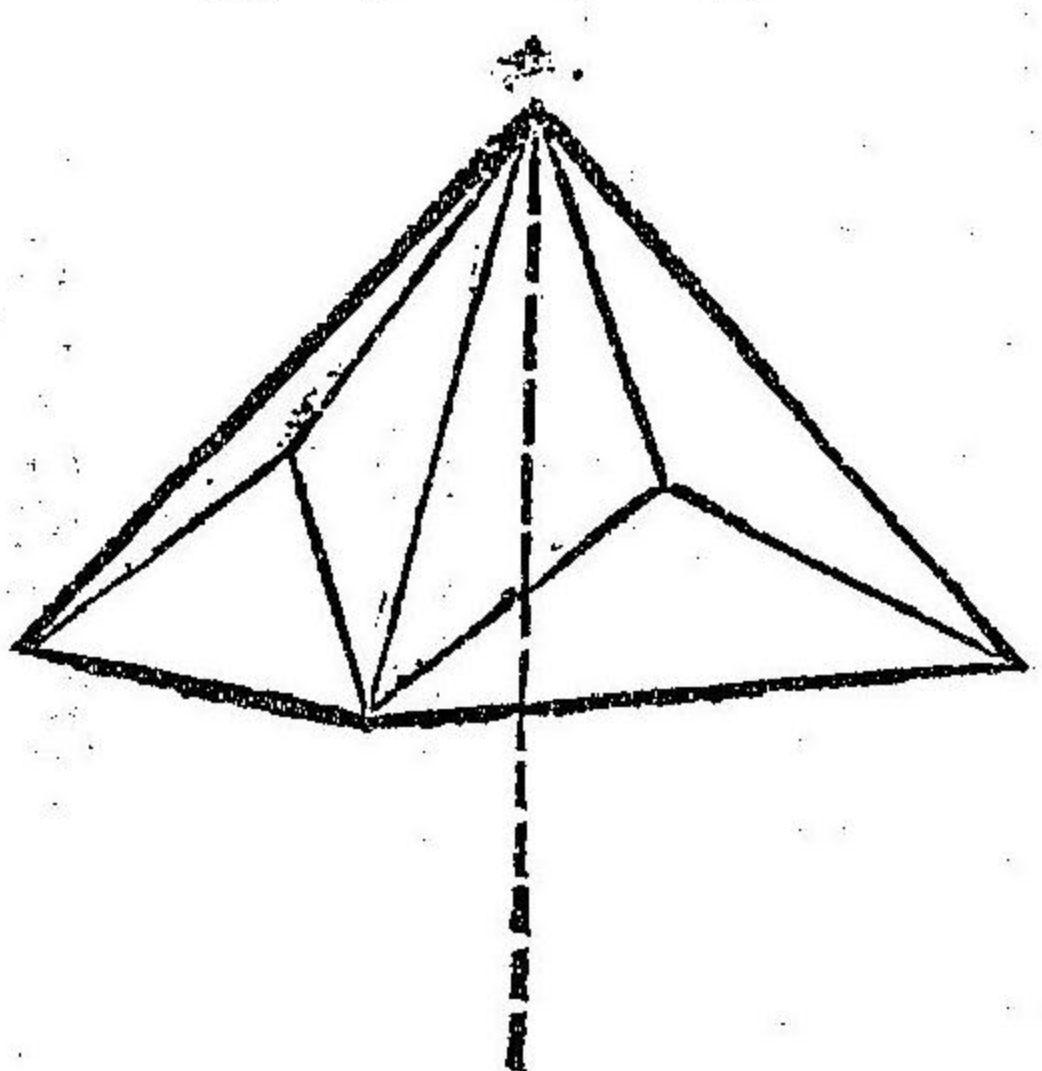
角及び八個

の相等しき

圖五十第



圖六十第



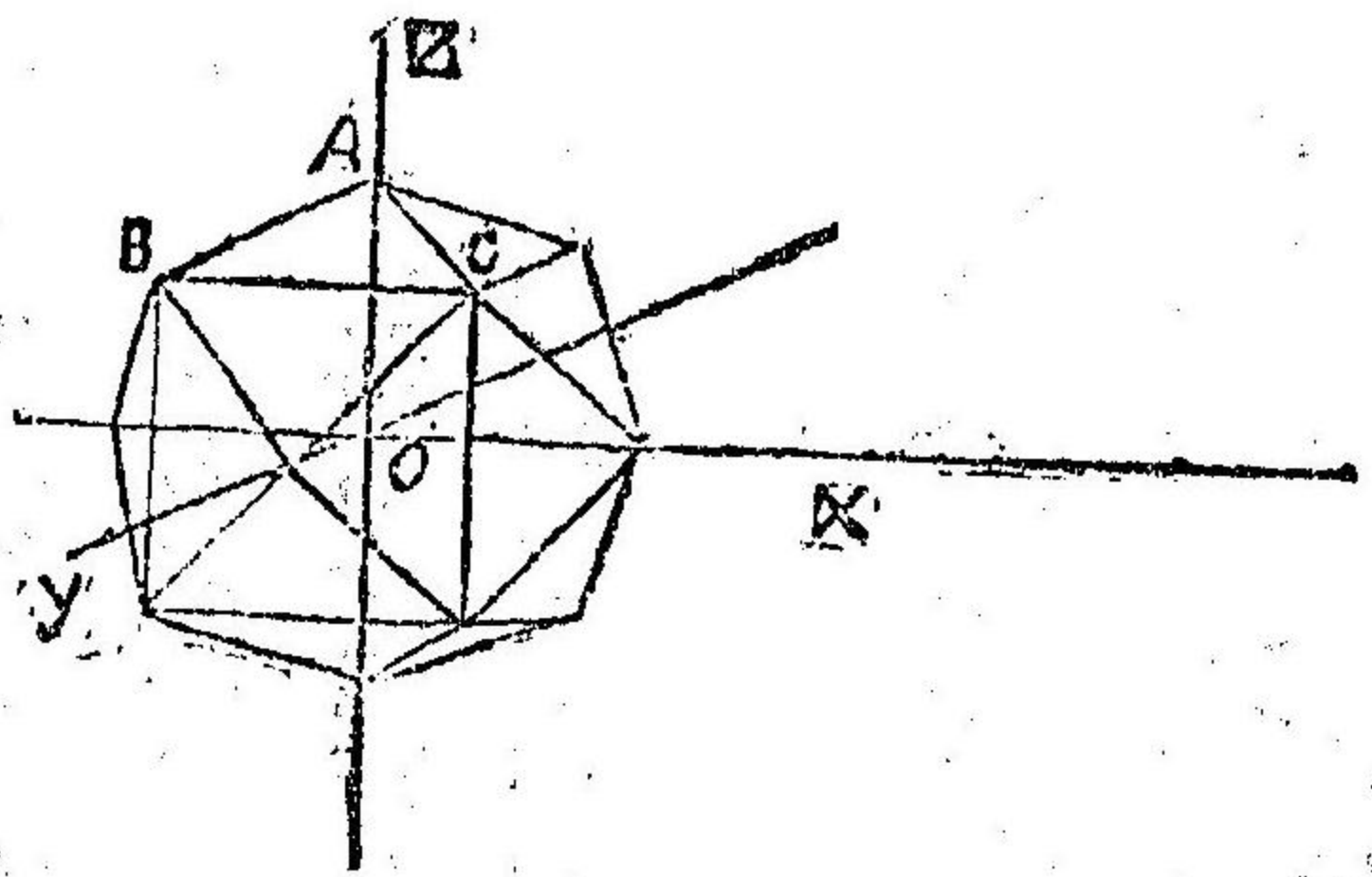
三面隅角を有するものにして、其の軸と四面隅角を通過し、角面の角は、百二十度なりとす。而して一區に三面あり。其の面は、

他の區に於ける面と相通じて、一面をなすものと見做すことを得べし。

之れに屬する鑛物は、石榴石、磁鐵鑛等の類なり。

○等軸晶系尖形二十四面體

圖七十第



二十四の二等邊三角形より成れる尖形二十四面體にして、其の各面は、主對稱面の各々に直角に交るものなれば、三角形ABC面の延長は、上下軸及び前後軸に交りて、左右軸に平行するものなれば、左右軸の交會點は、零となるものにして、上下軸にp前後軸にqに於いて、相交るものとするときは、

$$o:qa:pa$$

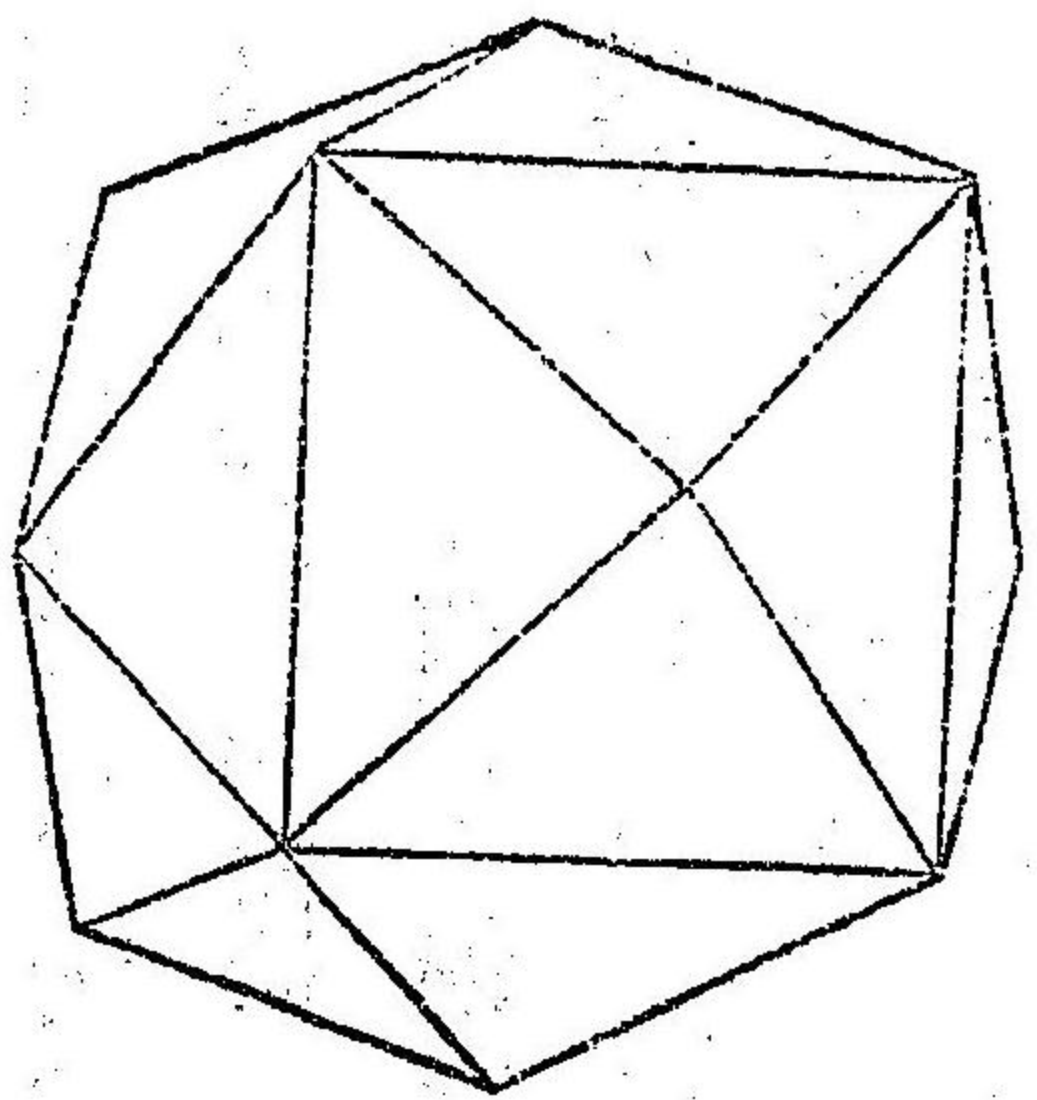
即ち

$$a:a:\frac{p}{q}a$$

にして、「ナウマン」氏は、之を *icos* と記せり。

○等軸晶系二十四面體

圖八十第



二十四個の等邊三角形角にて圍まれたるものにして、立方體なる各面上に新に四面を作り、又は、斜方十二面の各面上に於いて、二面を作りたるものなりと假定することを得べし。一區に六面ありて、各面は、他の邊に於ける面と相通じて、一面をなすものと考ふることを得べし。

之に屬する鑛物には、黄金、螢石等のごときものあり。

○等軸晶系偏菱二十四面體

圖のごとく二十四個の偏菱形にて圍まれたるものにして、正八面體の各面上に於いて、三面又は立方體の各面上に四面あるものと見做すことを得べし。

正八面體の稜に相當する二十四個の菱、立方體の稜に相當する二

圖 九 十 第

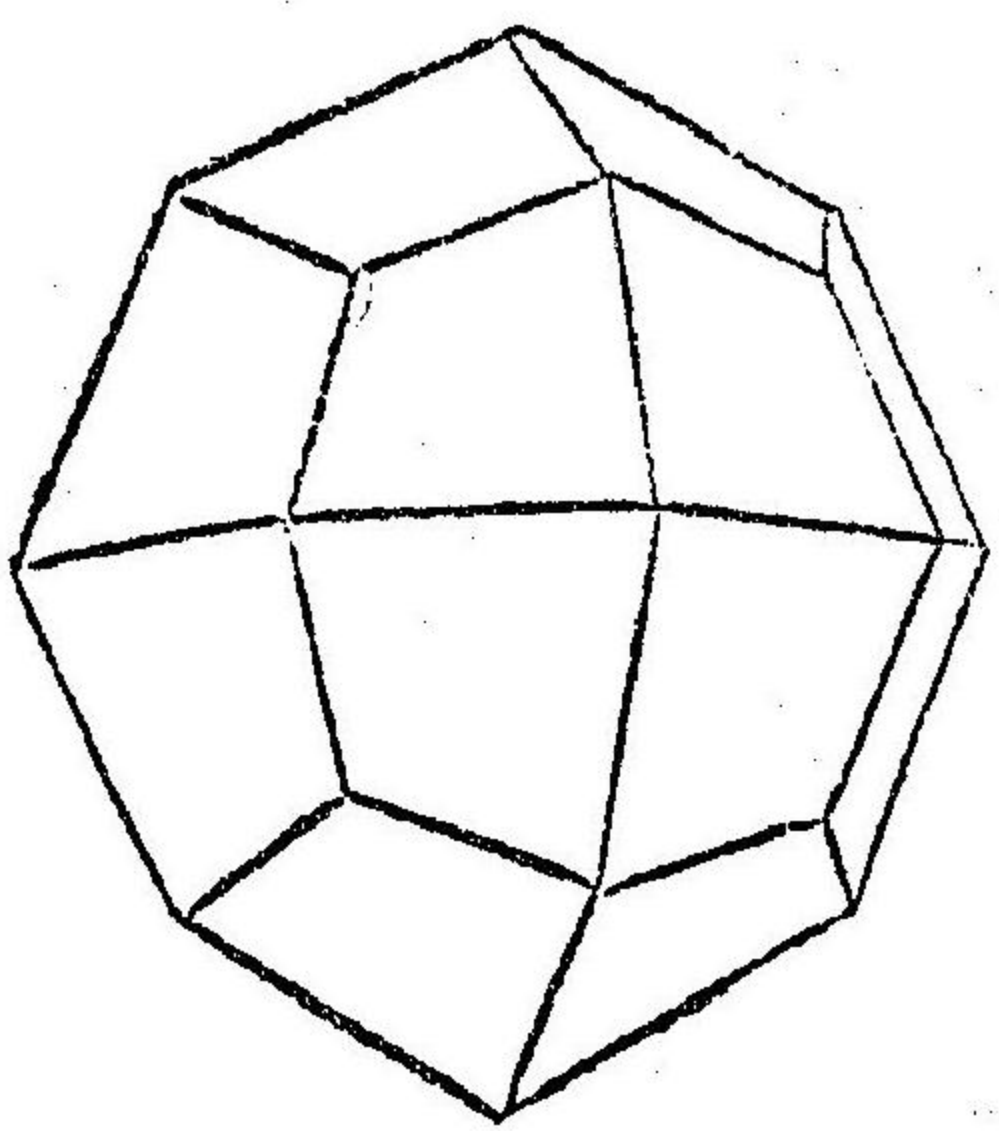
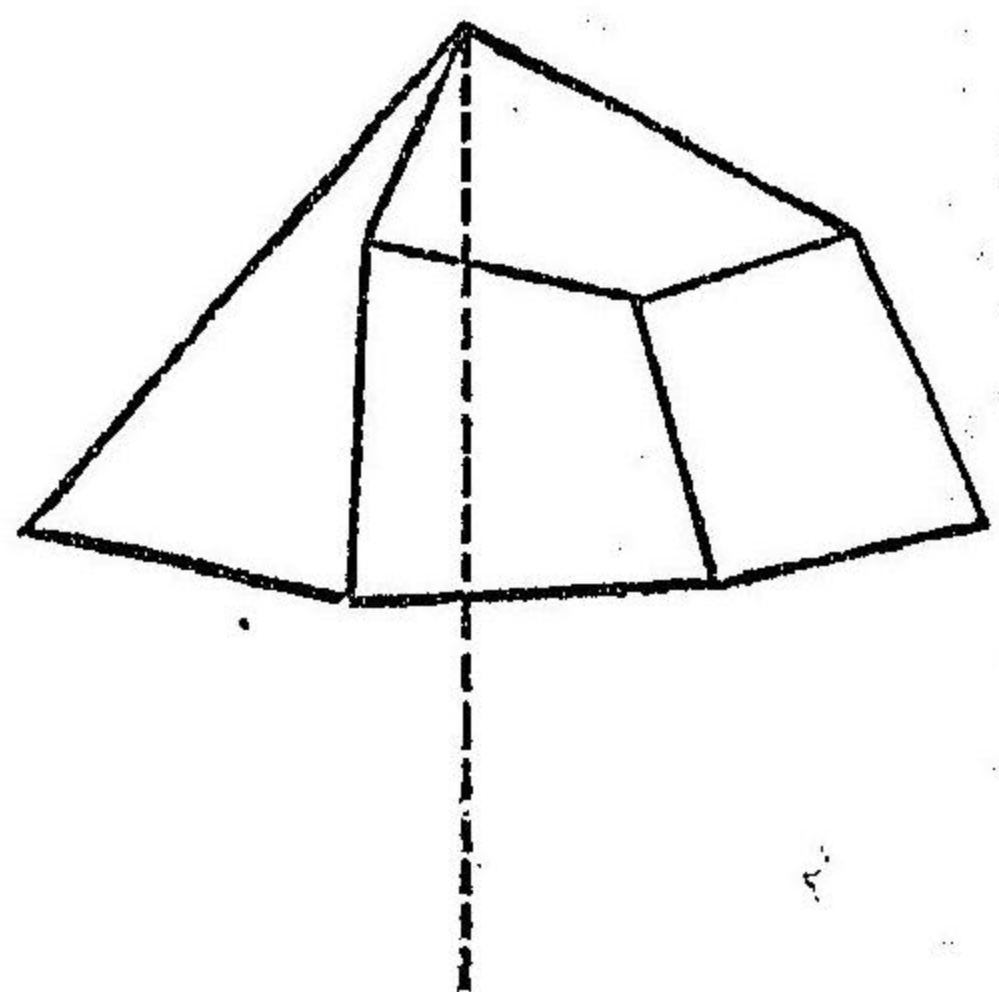


圖 十 二 第



十四個の稜及び三面隅角八個、二種の四面隅角なるものなり。一は

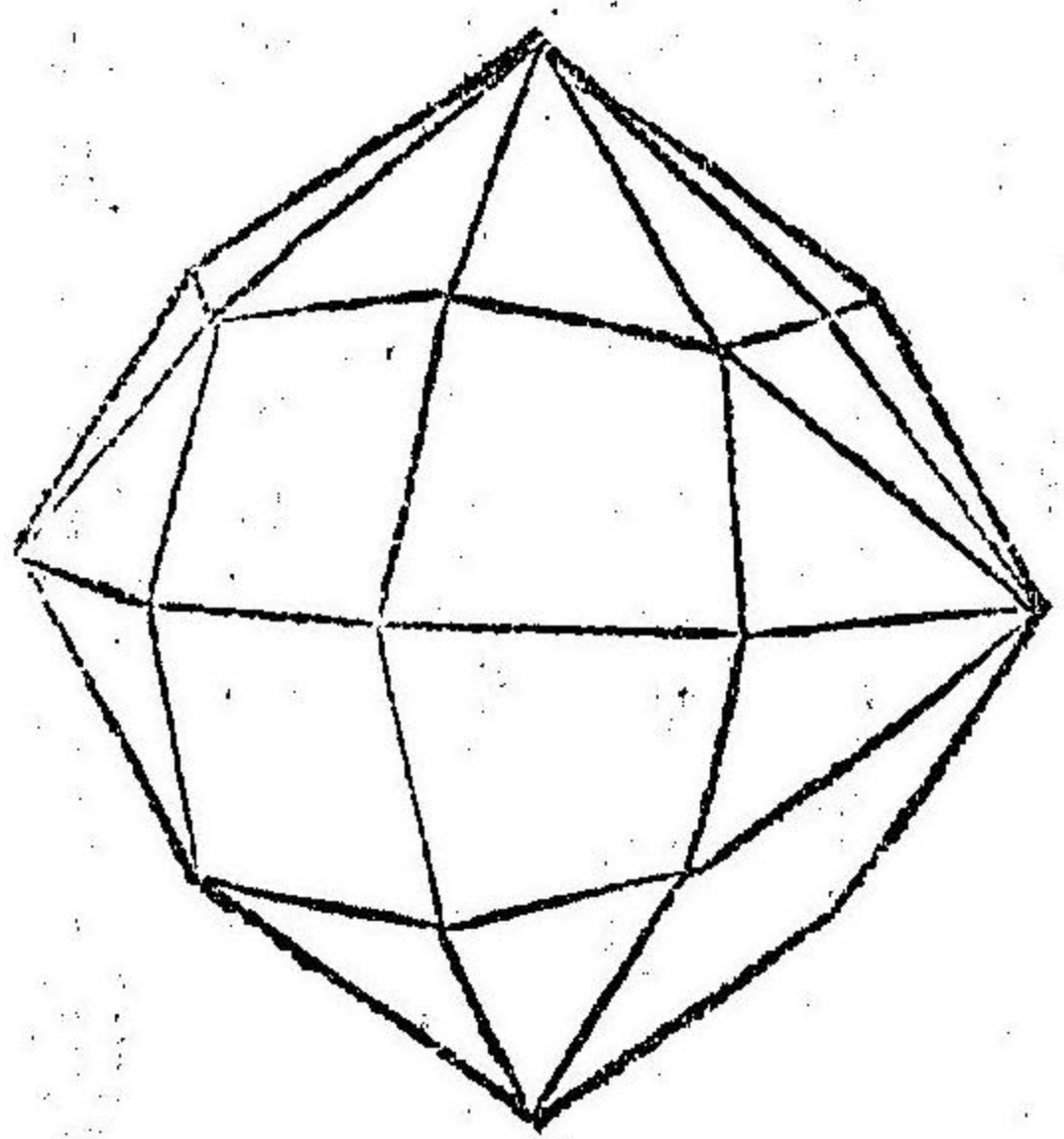
立方體及び正八面體の稜に相當する稜各二個より成り、一は、皆正八面體の稜に相當するものゝみより成れり。其の軸は、第二種の四面隅角を通過す。

之れに屬する鑛物には、石榴石のごときものあり。

○等軸晶系四十八面體

四十八個の不等邊三角形にて圍まれたるものにして、立方體、正

圖 一 十 二 第



八面體及び斜方十二面體の稜に相當する稜各二十四面を有し、立方體の各面上に於いて、六面、斜方十二面體の各面上に於いて、四面あるものと見ることが得べし。又、一區に六面ありて、六個の八面隅角、八個の六

面隅角及び十二個の四面隅角を有し、且つ、其の軸は、八面隅角を通過するものなり。

之れに屬する鑛物には、金剛石、石榴石、螢石等の如きものあり。

○等軸晶系完面體相互の關係

普通の場合に於いては、正八面體を基礎として論ずべきものにして、三軸に對して、面の位置を定めんとするときは、其の比は、

$$a:b:c = m$$

なり。然れども、等軸晶系に於いては、各軸の長さにして、相等しきものなるときは、其の一般の軸率は、

$$a:b:c = m$$

の形に變ずべし。

圖のごとき、一面ありて、其の基點より、圍距離に於いて、交る

圖 二十 二 第

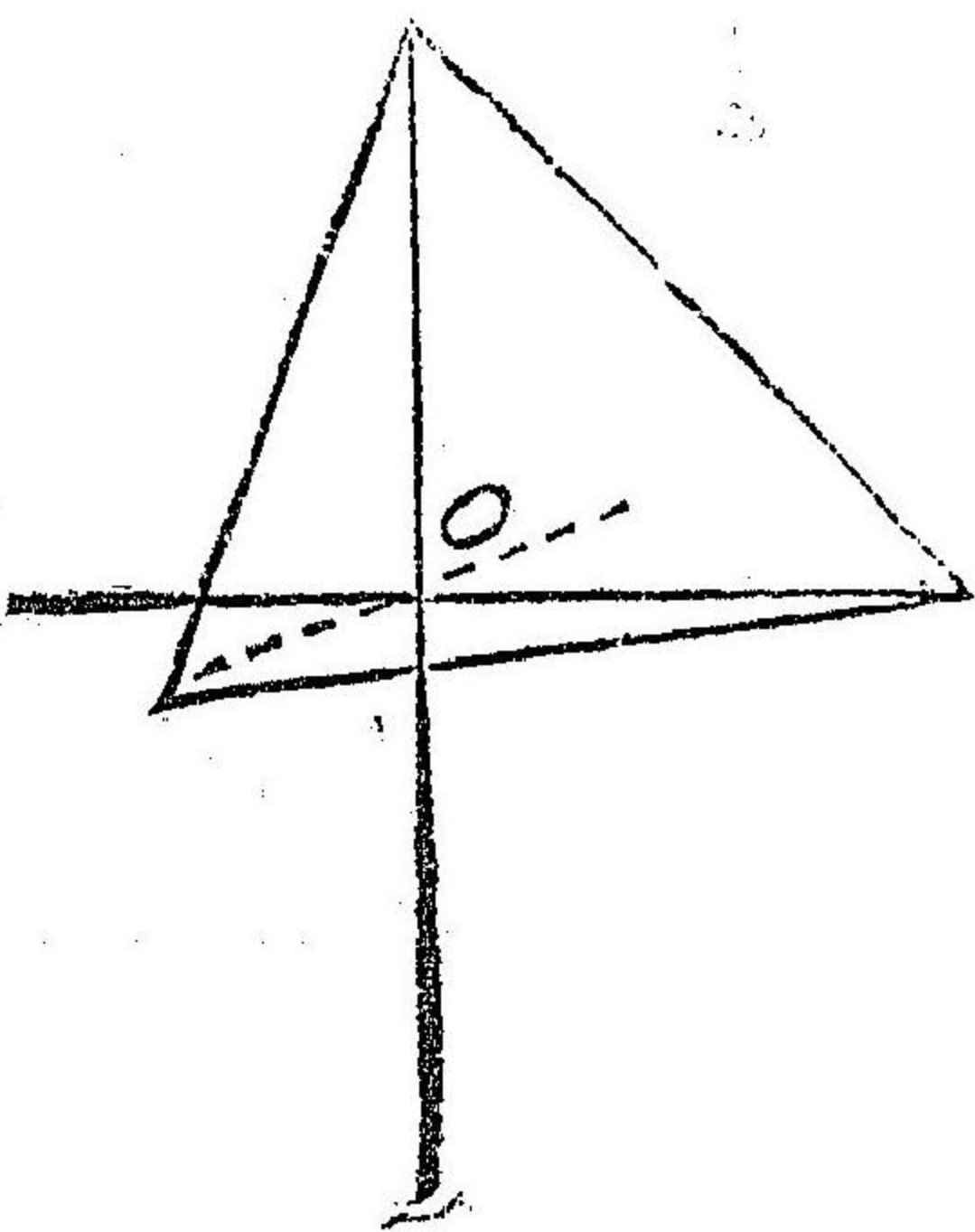
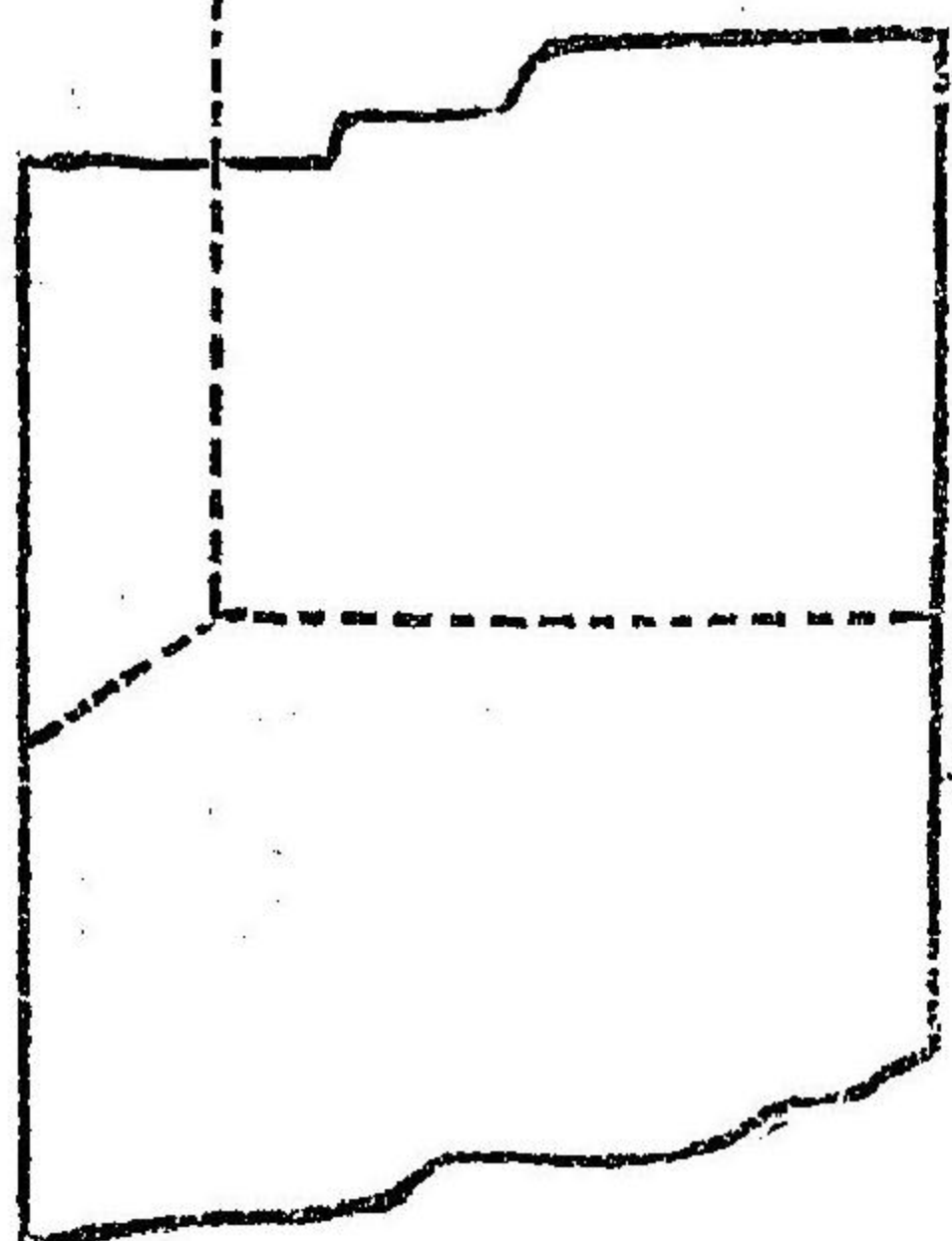


圖 三十 二 第



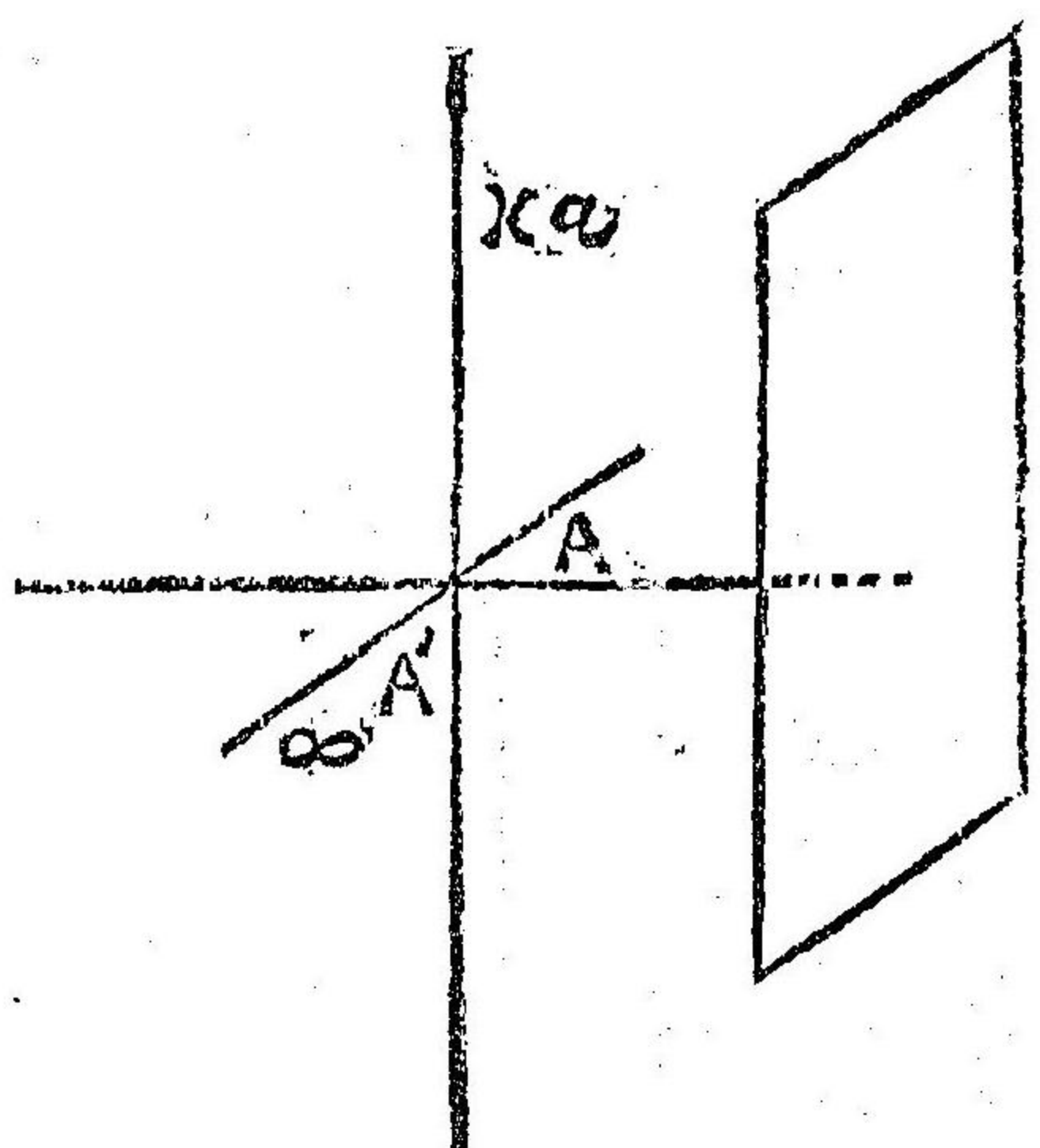
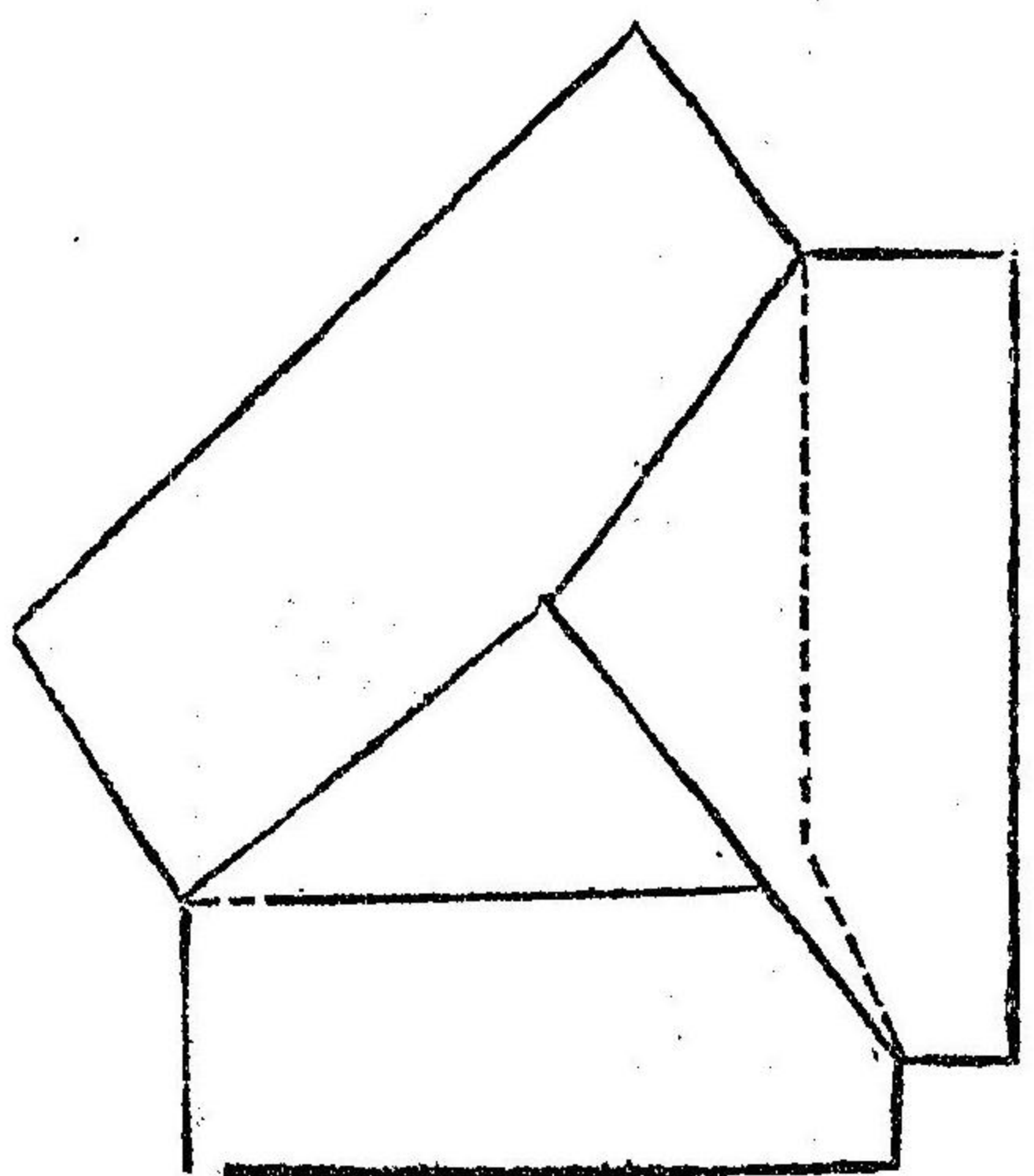
軸率は、 $a:b:c = m$ なり。是れ即ち正八面體にして、「ナウマン」氏は、 a を記號とせり。若し、他の面ありて、三軸の内、一軸に無限大に於いて、相會合するものとす。換言せば、一軸は、無限に延長するものにして、之れに面を通過するときは、二軸には、 a 點に相會し、一軸には、平行するものなれば、其の軸率は、

$$a:a:a = m$$

なり。若し之れを三軸に相行ふものなるときは、第二十四圖に示したるがごとく、斜方十二面體を得べし。又、三線の内に於いて

第二十四圖

第二十五圖



二軸が、無限に延長し、之れに面を通ずれば其の軸率は、

$$8 a : 8 a : a$$

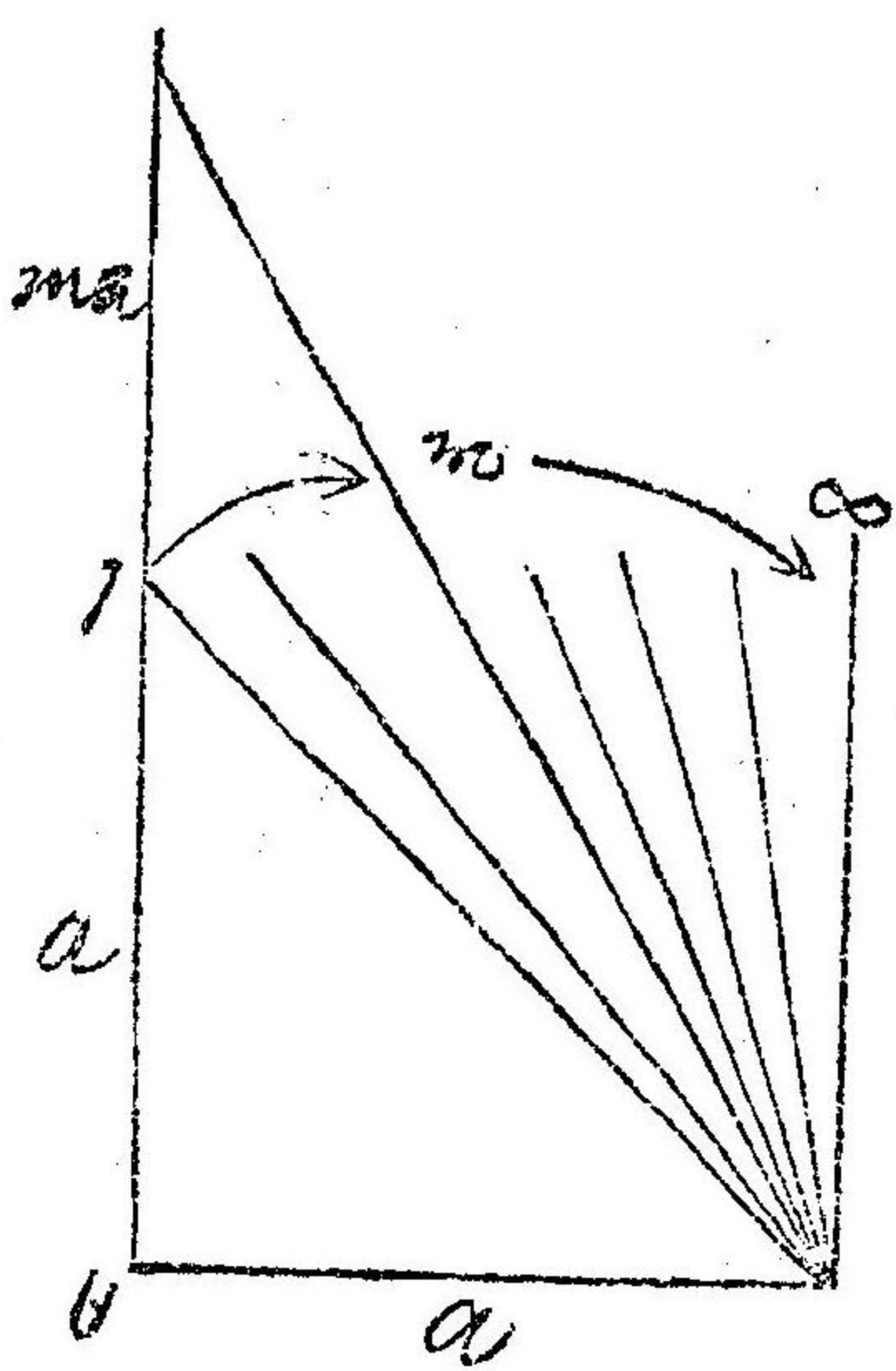
となる。第二十五圖に掲げたるが如し。即ち唯、一軸のみが、 a に相會するに至るべし。若し、三軸に對して、相行ふものなるときは、第二十六圖に於けるがごとく、立方體 $8 a : 8 a$ となるべし。然れども、若し a 即ち單位よりして、無限大に至るの間、即ち正八面體よりして、斜方十二面體に達するの間に於いて、種々の形狀を経て、相達するに至るものなれば、圖のごとく其轉移を m にて表はすときは、 $0 \ 20 \ 30 \ \dots \ m \ 0$ となること自から明らかなるべし。故に、

$$m a : a : m a$$

となるべし。

即ち二軸には、 a に相會し、一軸には、 a の m 倍の延長をなしたる部分に於いて、相會するに至るべし。之れを三軸に對して行ふ

圖六十二第



ときは、三角二十四面體となる。此の m は、無限大に至るの間に於いて、變化するものなれば、正八面體に相近づくに従ひて、其の形に類し、斜方十二面體に近きものありて、其の形の相類似するに至るものなり。其の中間にして、何れにも類似せざるものは、即ち 20 なりとす。

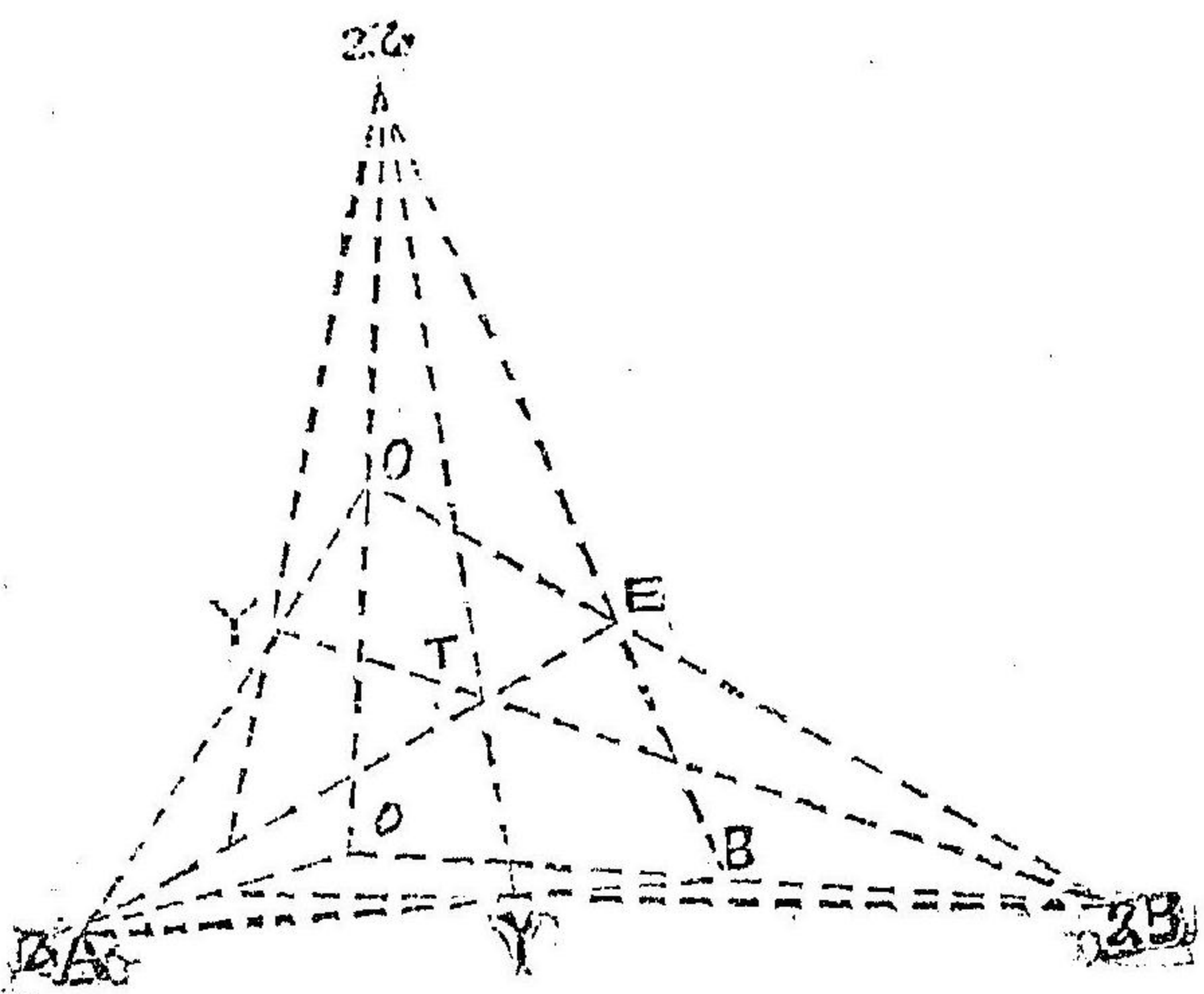
正八面體の一面、無限大に於いて、二軸に相會するものなるときは、立方體なり。此の二軸ともに、單位より無限大に至るには、尙ほ、三角二十四面體の生じたるが如く、一の體を生ずるに至る。

其の軸率は、

$$m : a : a(m : m)$$

となる。第二十七圖に掲げたるが如く、偏菱二十四面體を生ずべし。此の形に於いても立方體及び正八面體に近き形のあるものにして、其の中間に於いては $m : a$ なる形あり、圖は、即ち m を以

圖七十二第



て 2 としたるものなり。

○等軸晶系半面體

一の完面體を折半するの謂にあらず。總數の半數の顯出し、之れに依りて、形成せられたる形なり。

等軸晶系に於いては、多くの半面體あり、正八面體の一半を取りて、之れを延長するときは、二個の形を得べし。其の一を正とすれば、他の一は、負なり。此の正負は、何れに附すといへども、素より任意なり。是れ唯、其の方向の相異なれるのみなればなり。

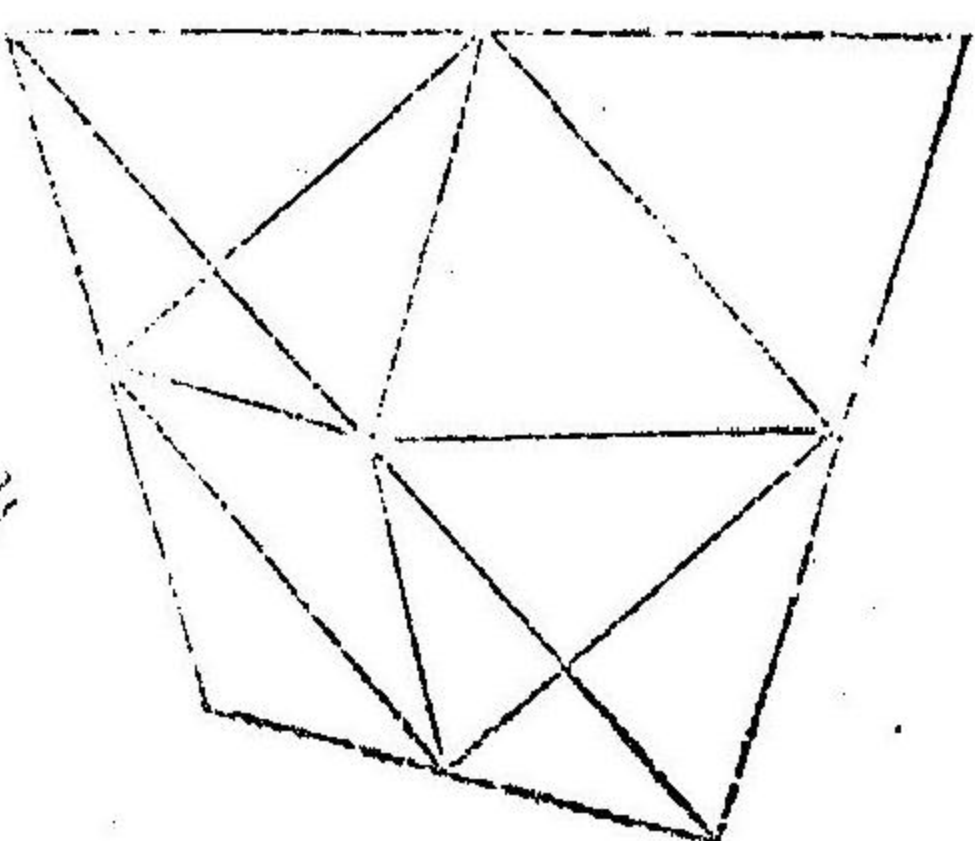
○等軸晶系四面體(半面體)

正八面體の互隔の面より成りたる半面體にして、四面の等邊三角形より成るものにして、其記號の正號には、 $\{111\}$ 、又負號には、 $\{1\bar{1}\bar{1}\}$ を用ふ。

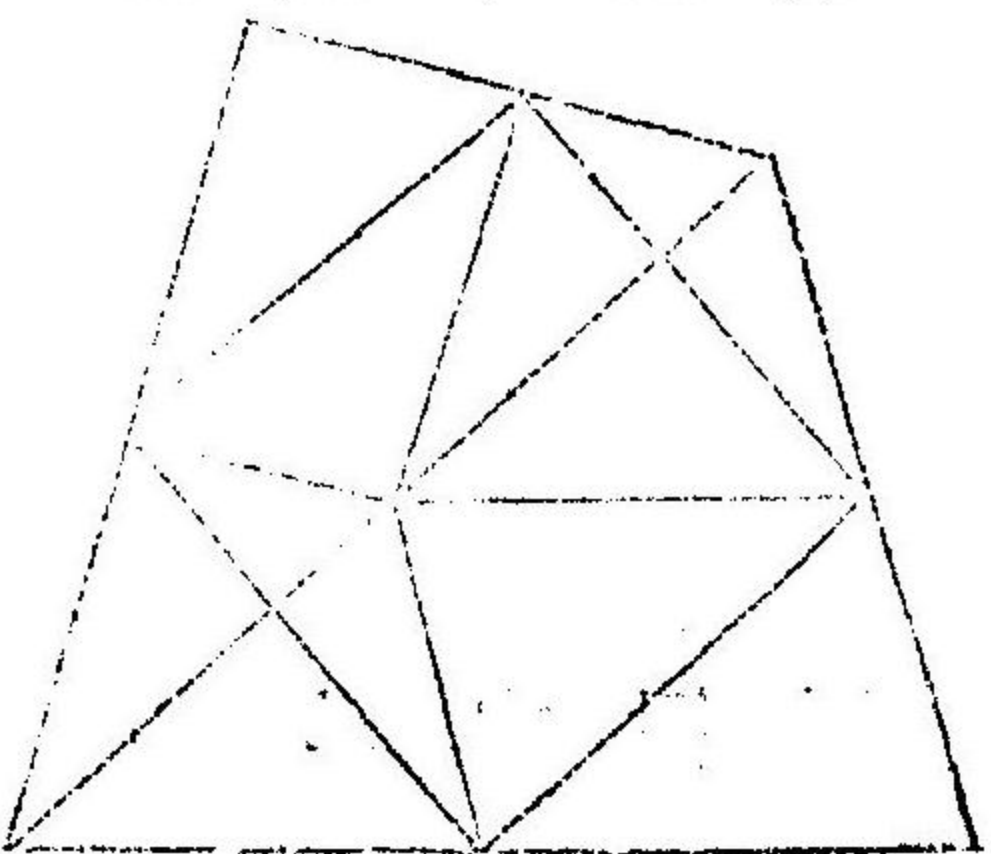
一般を示すの場合に於いては、 $\{111\}$ を用ふ。即ち

第二十八圖、第三十圖に於けるがとき、即ち是れなり。之れに

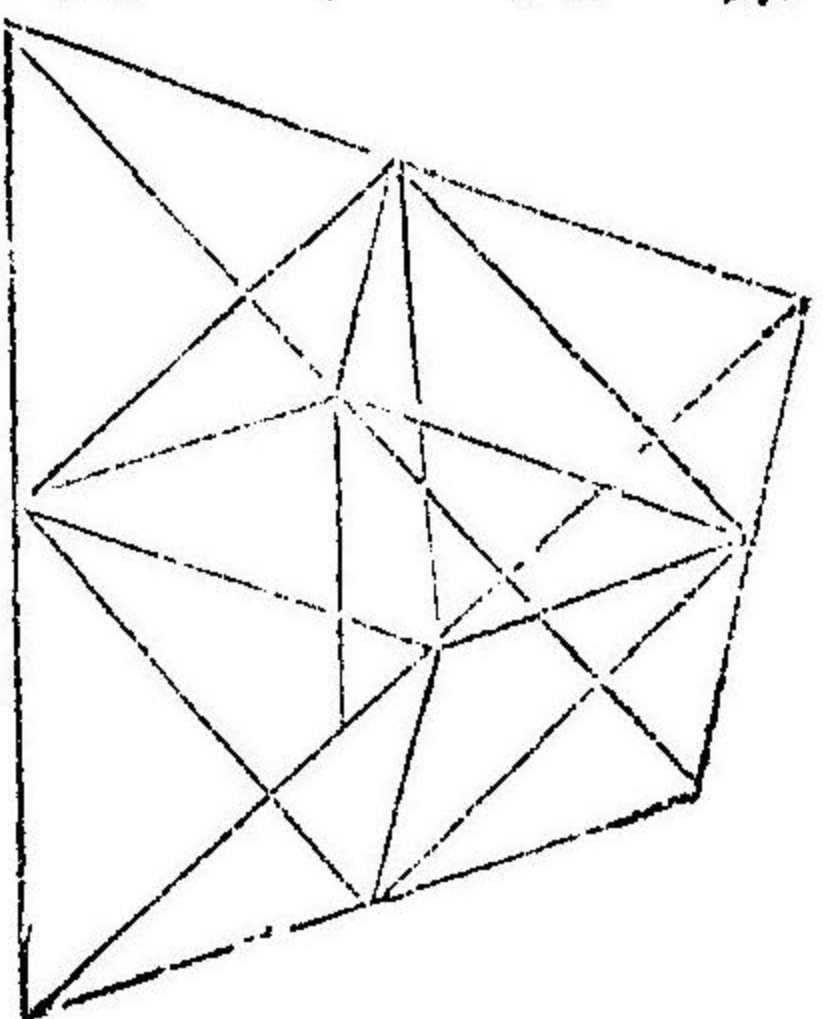
第 二 十 八 圖



第 二 十 九 圖



第 三 十 圖



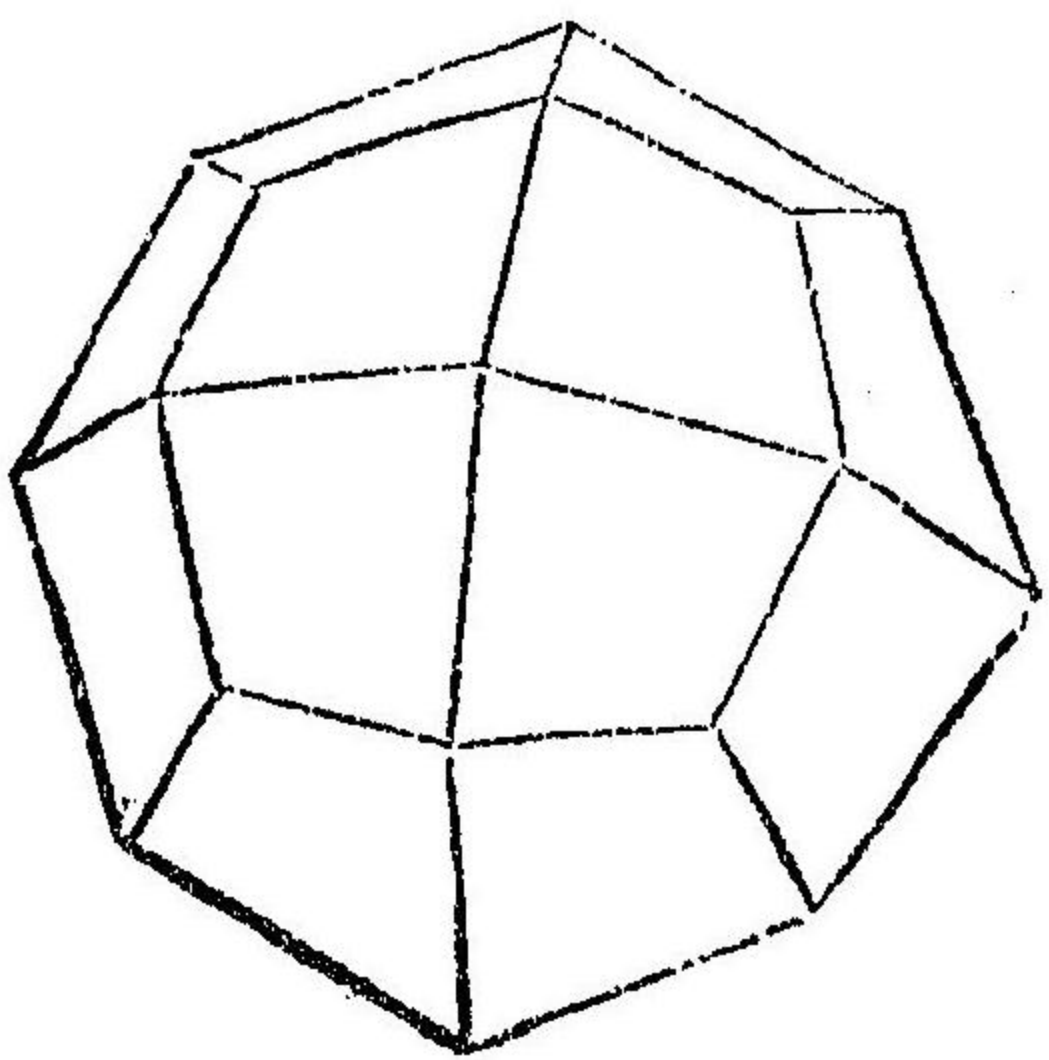
之れに屬する鑛物は、方亞鉛鑛、黝銅鑛の如き、是れなり。

○等軸晶系十二面體(半面體)

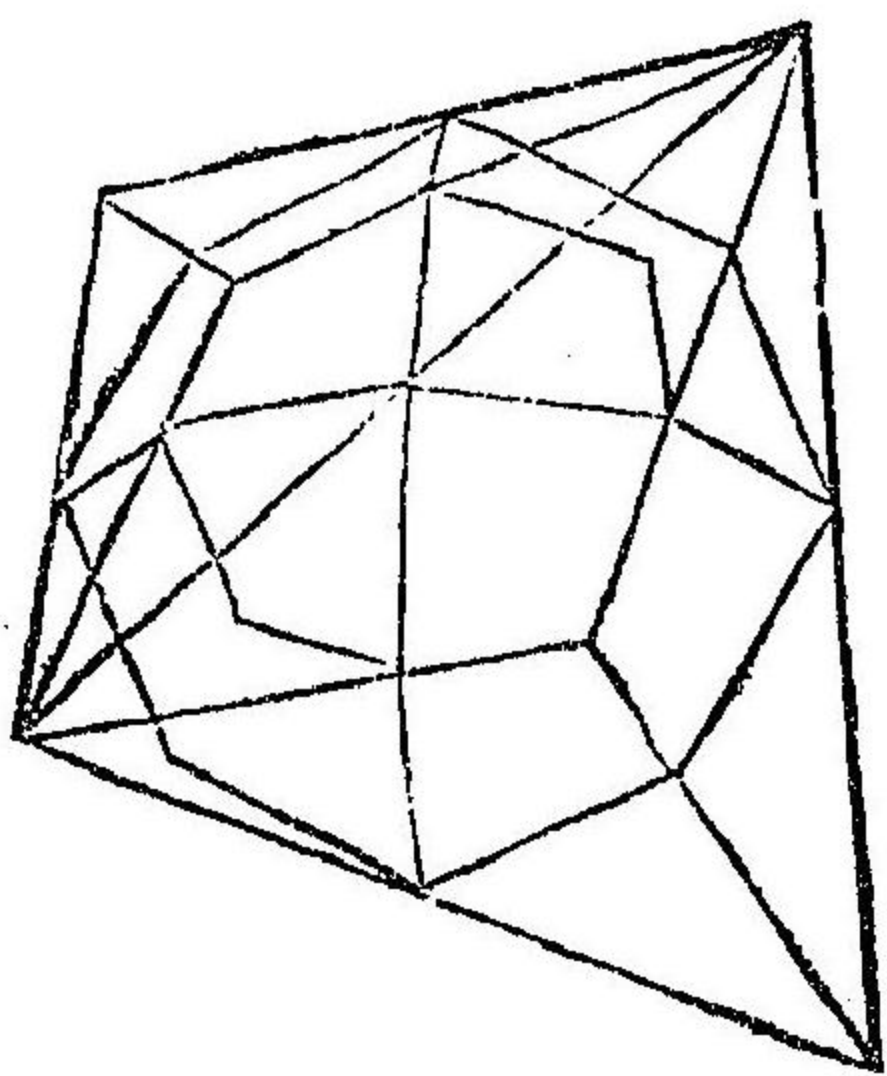
偏菱形二十四面體の半面體にして、十二個の等邊三角形より成れるものなり。第三十一圖、第三十二圖、第三十三圖、第三十四圖のごときもの、即ち是れなり。

之れに屬する鑛物は、金剛石、黝銅鑛のごとき、即ち是れなり。

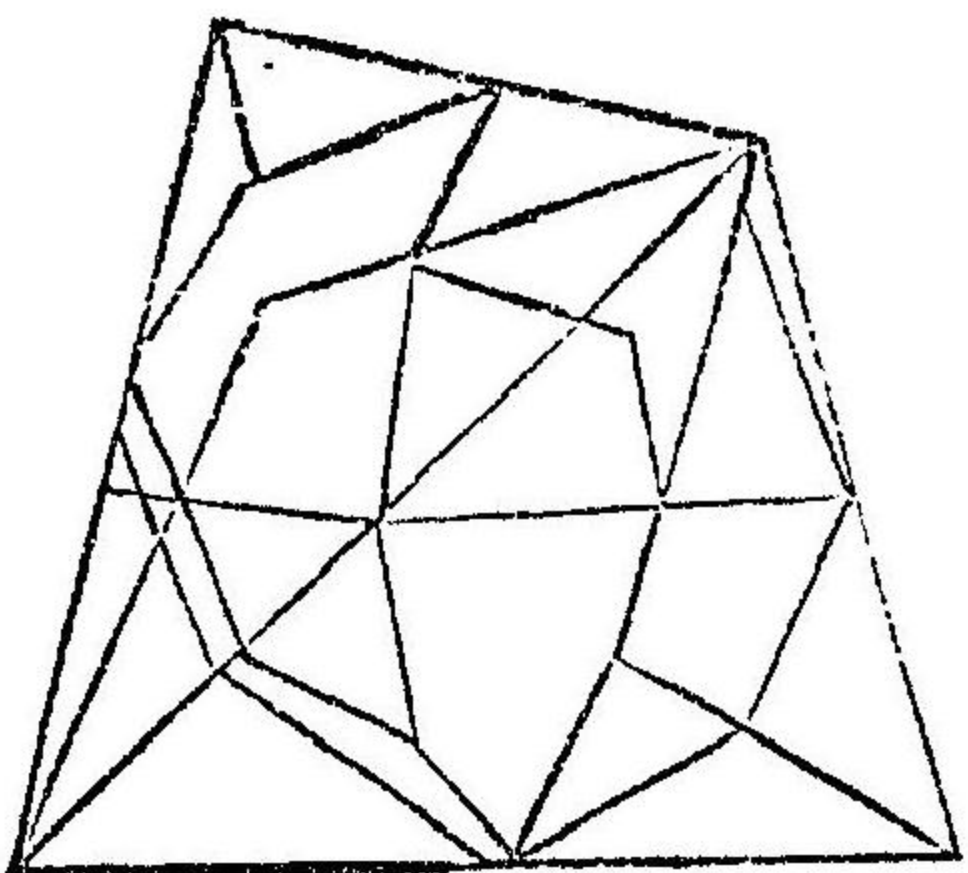
圖一十三第



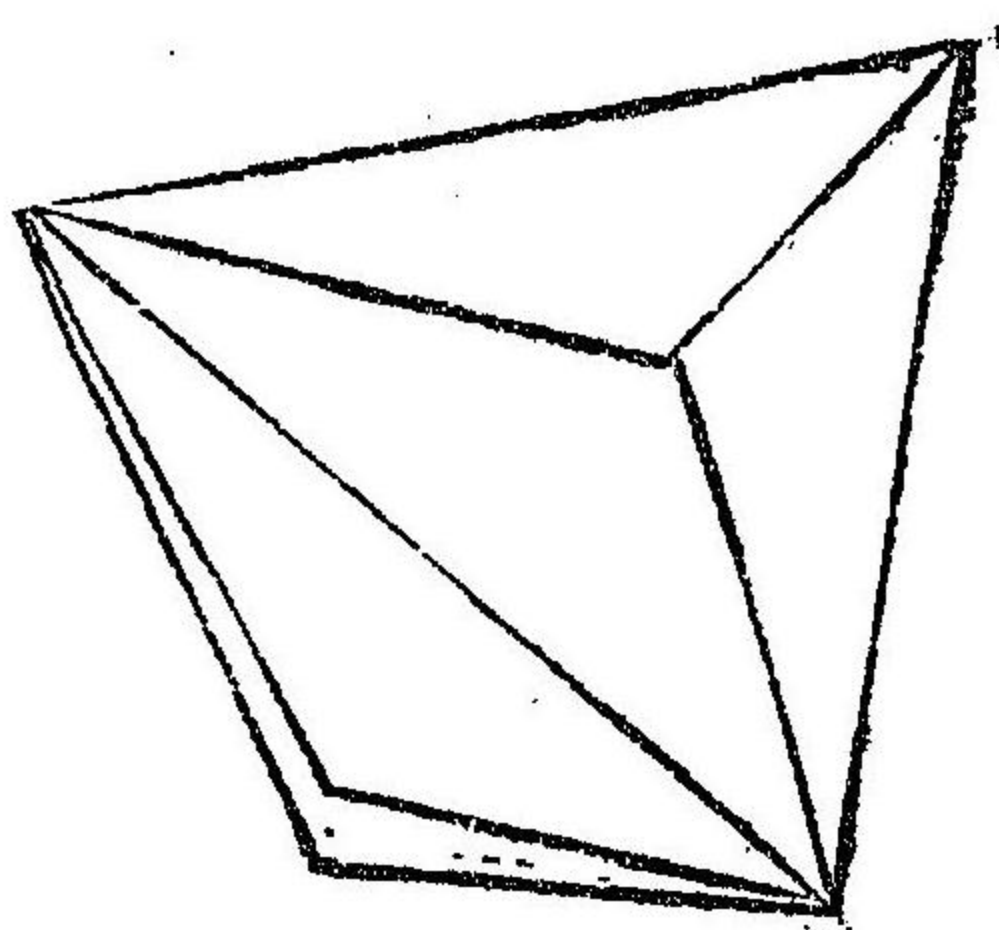
圖二十三第



圖三十三第



圖四十三第



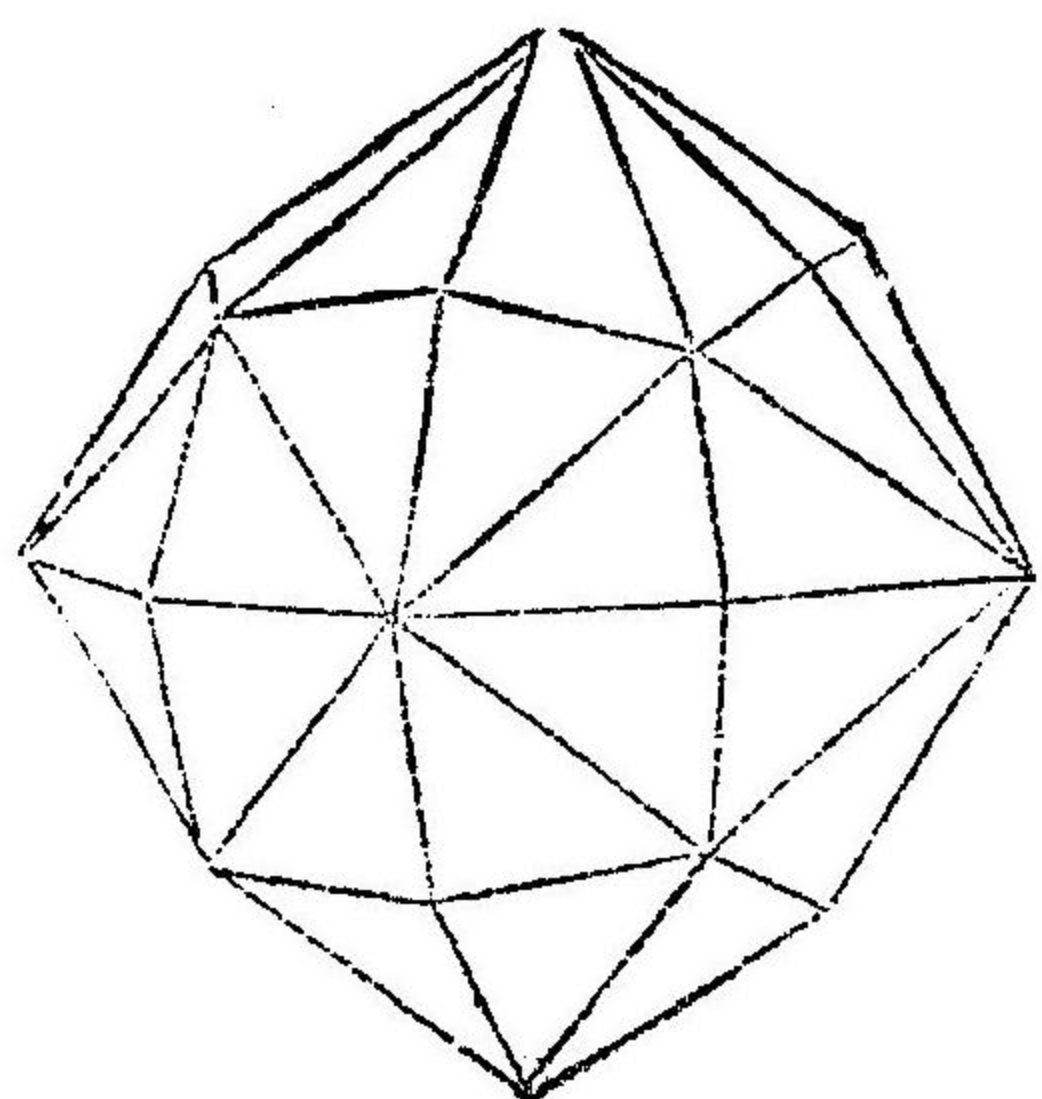
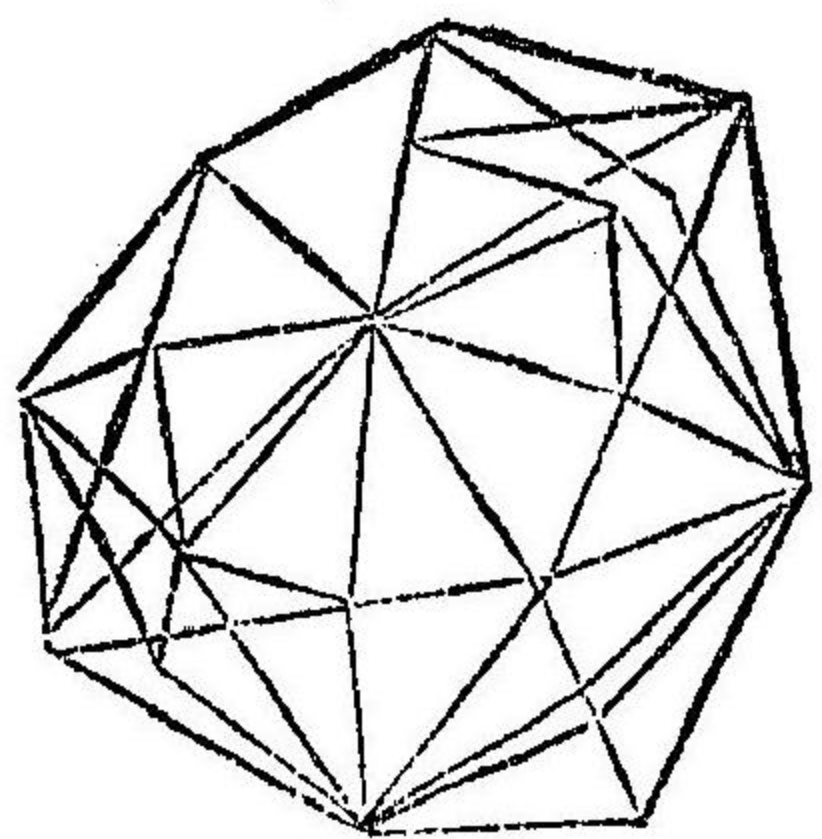
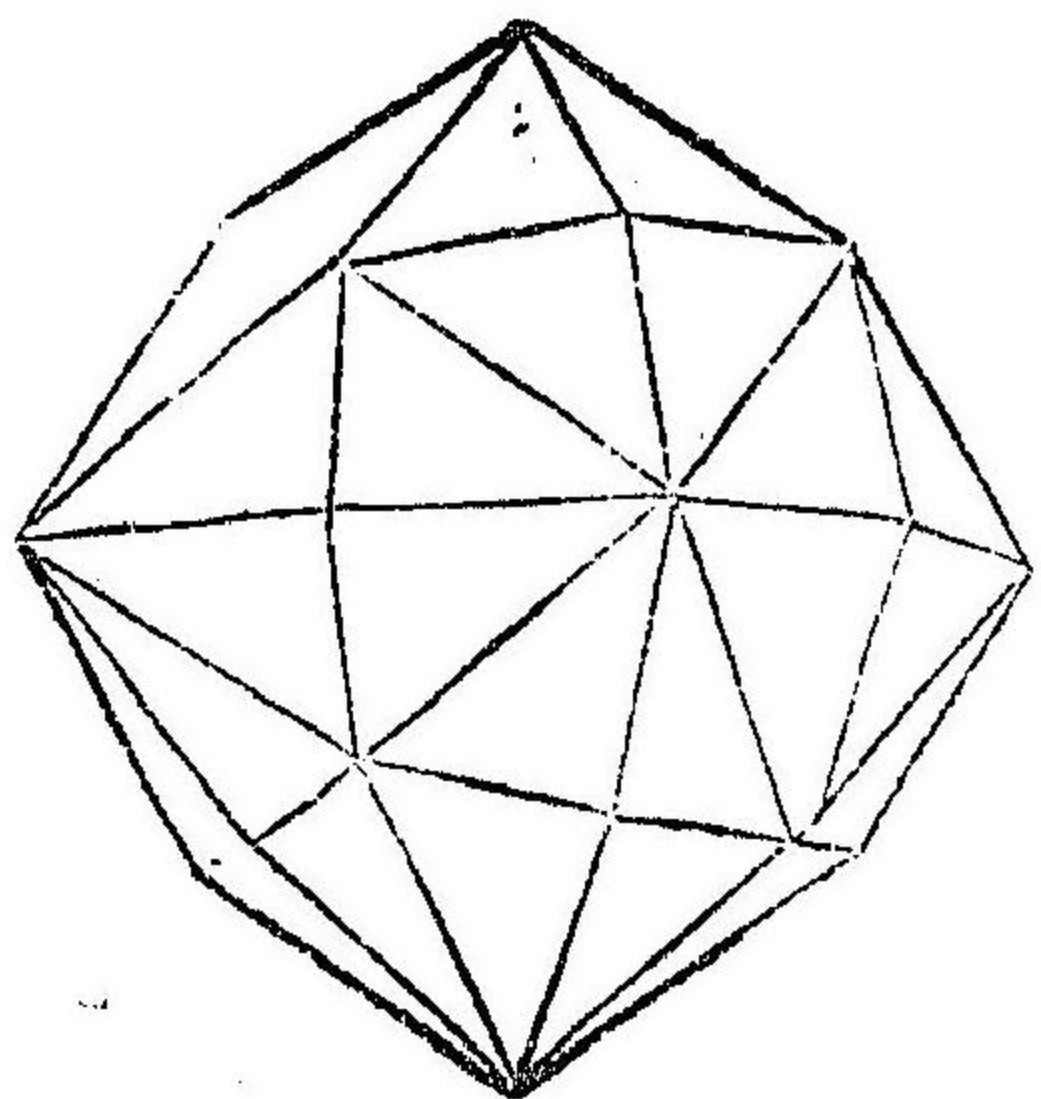
○等軸晶系二十四面體(半面體)

四十八面體の半面體にして、二十四個の不等邊三角形より成り、
其の記號は、 $\left\{ \begin{matrix} H \\ 2 \\ mon \end{matrix} \right\}$ なり。第三十五圖、第三十六圖、第三十七
圖、第三十八圖、第三十九圖のごとし。

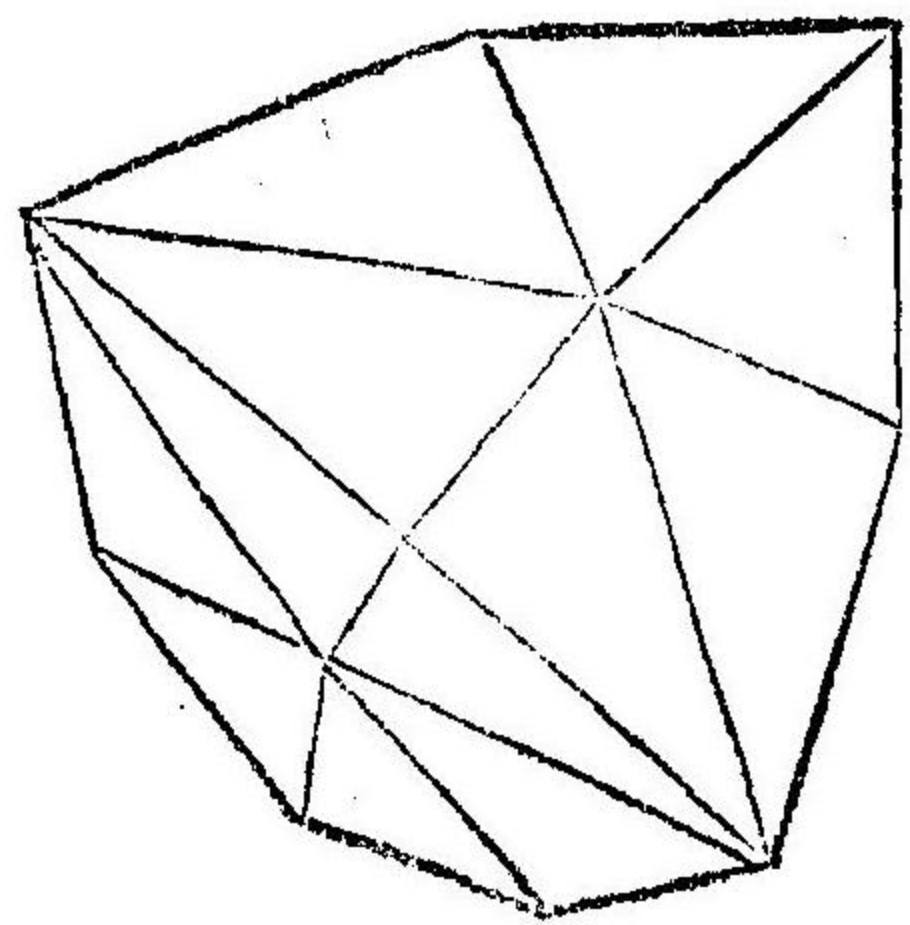
第三十五圖

第三十六圖

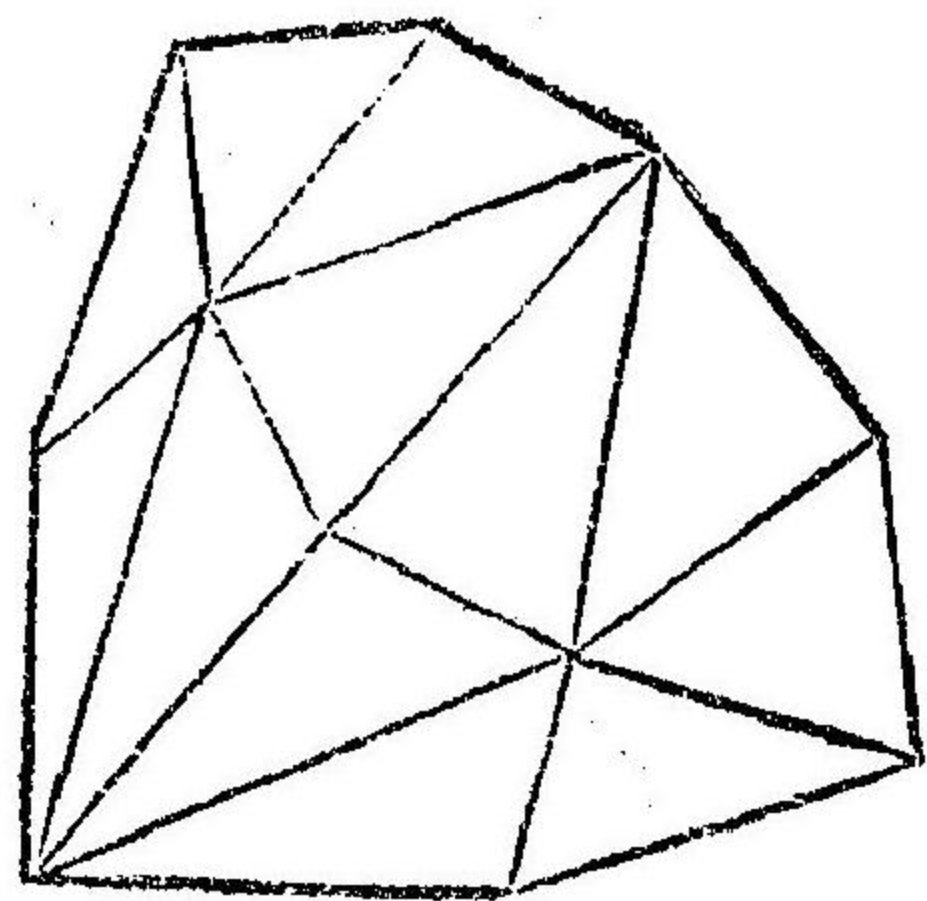
第三十七圖



圖八十三第

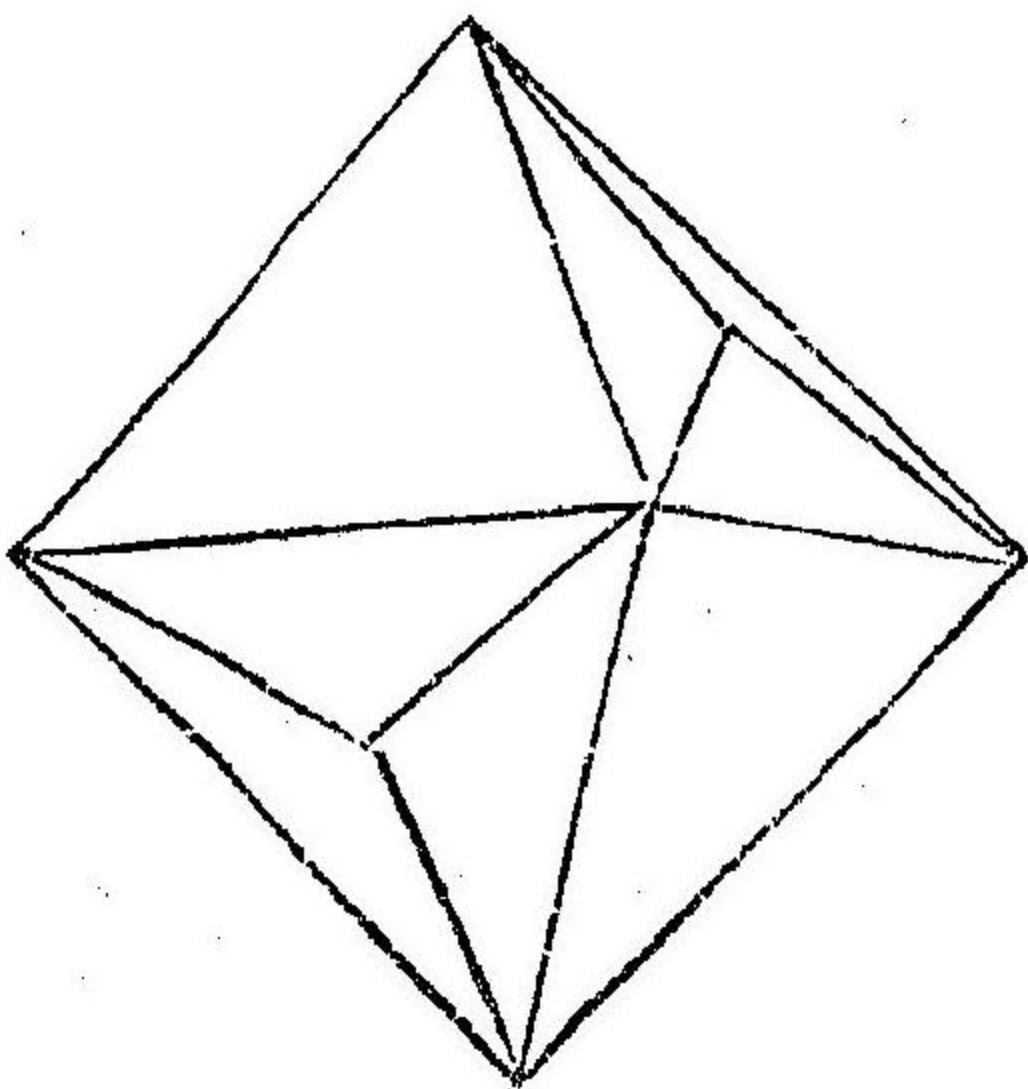


圖九十三第

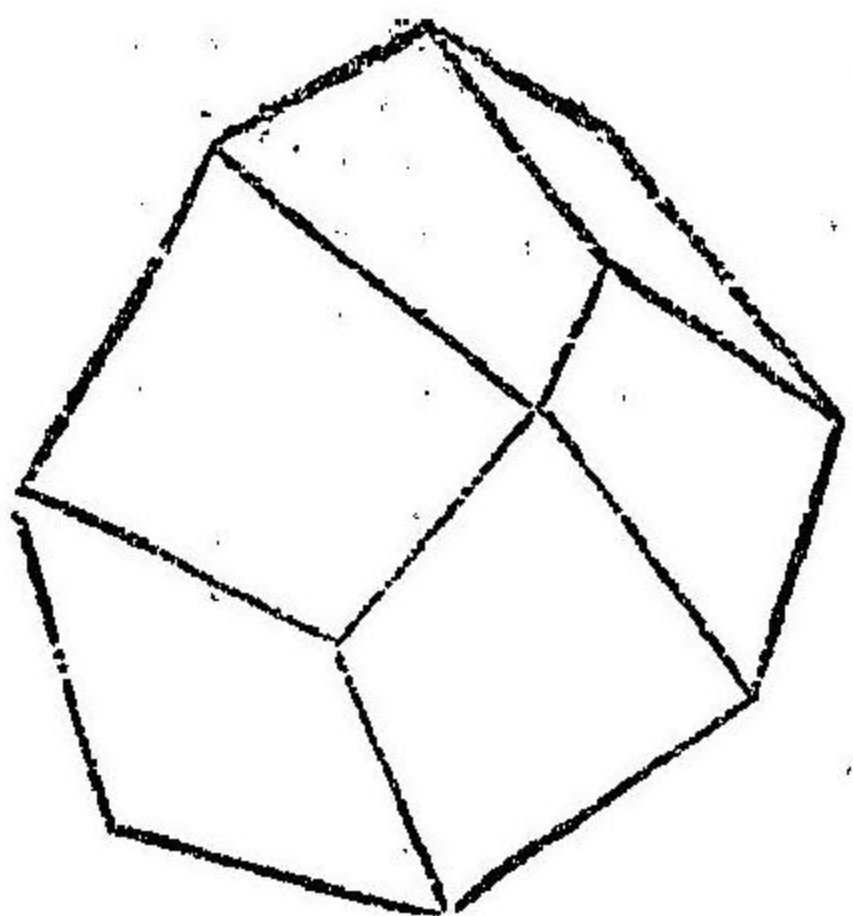


之れに屬するは、
金剛石の如き、即ち是れなり。

圖十四第



圖一十四第



○等軸晶系偏菱形十二面體(半面體)
三角二十四面體の半面體にして十二個

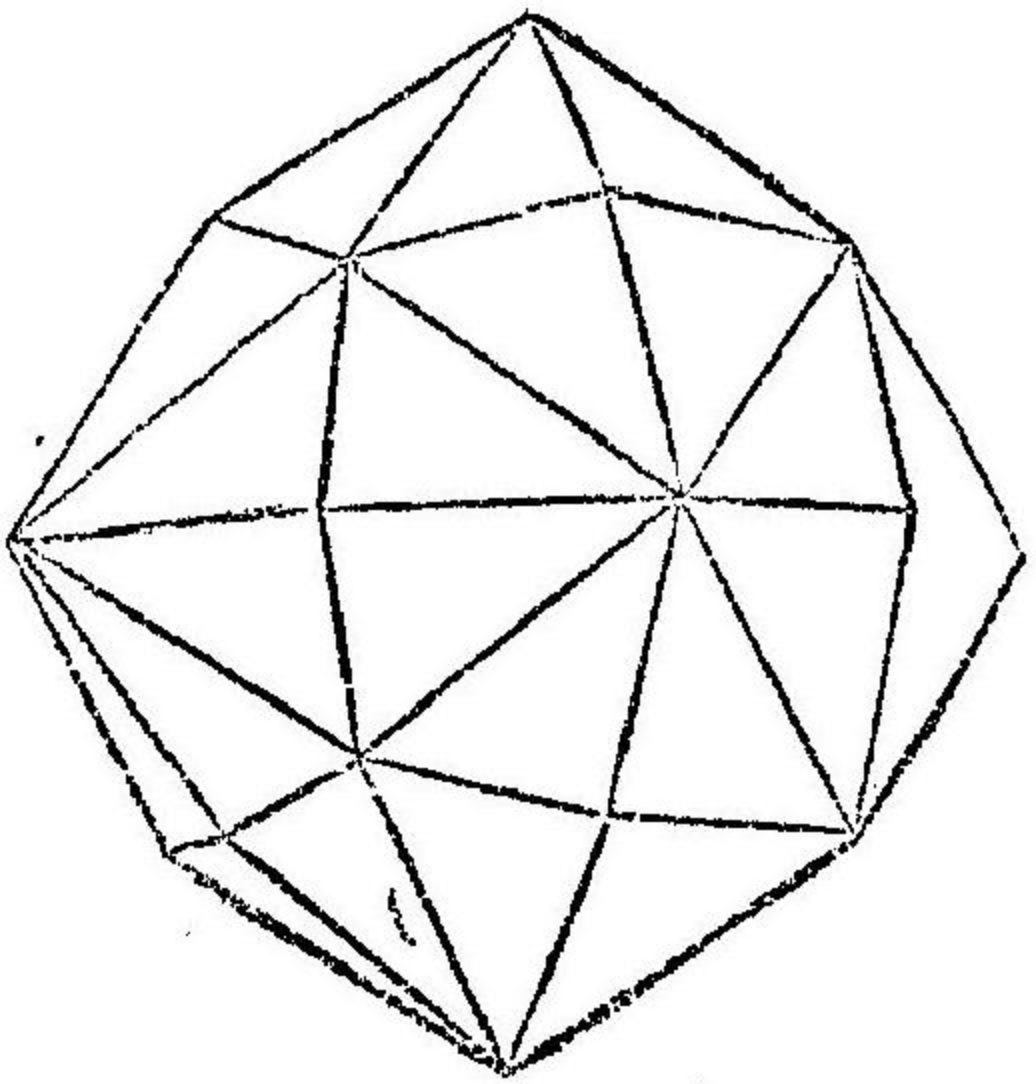
の偏菱形より成り、其の記號は、 $\{m\}$ なり。

之れに屬するものは、黝銅鑛の類なり。

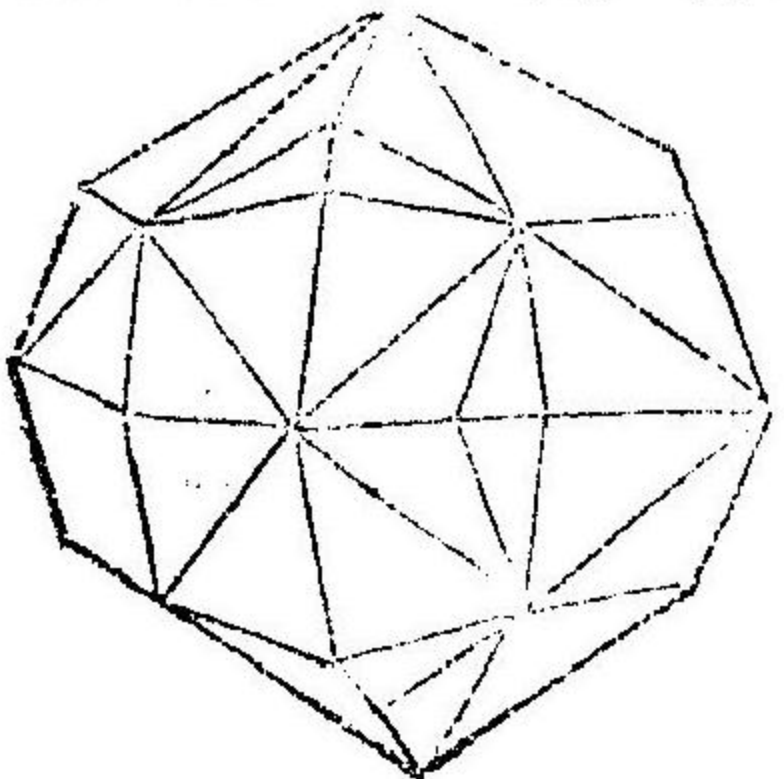
○等軸晶系偏方二十四面體(半面體)

四十八面體の半面體にして、二十四の偏方形より成り、其の記號は、 $\{m\}$ なり。

圖二十四第



圖三十四第



圖四十四第

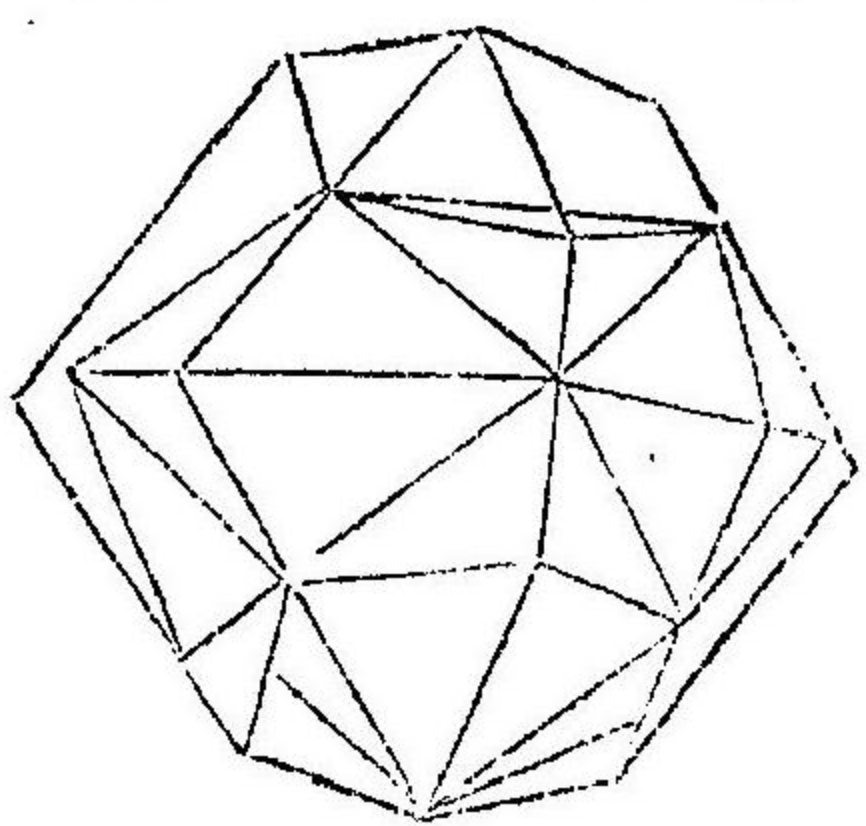


圖 五 十 四 第

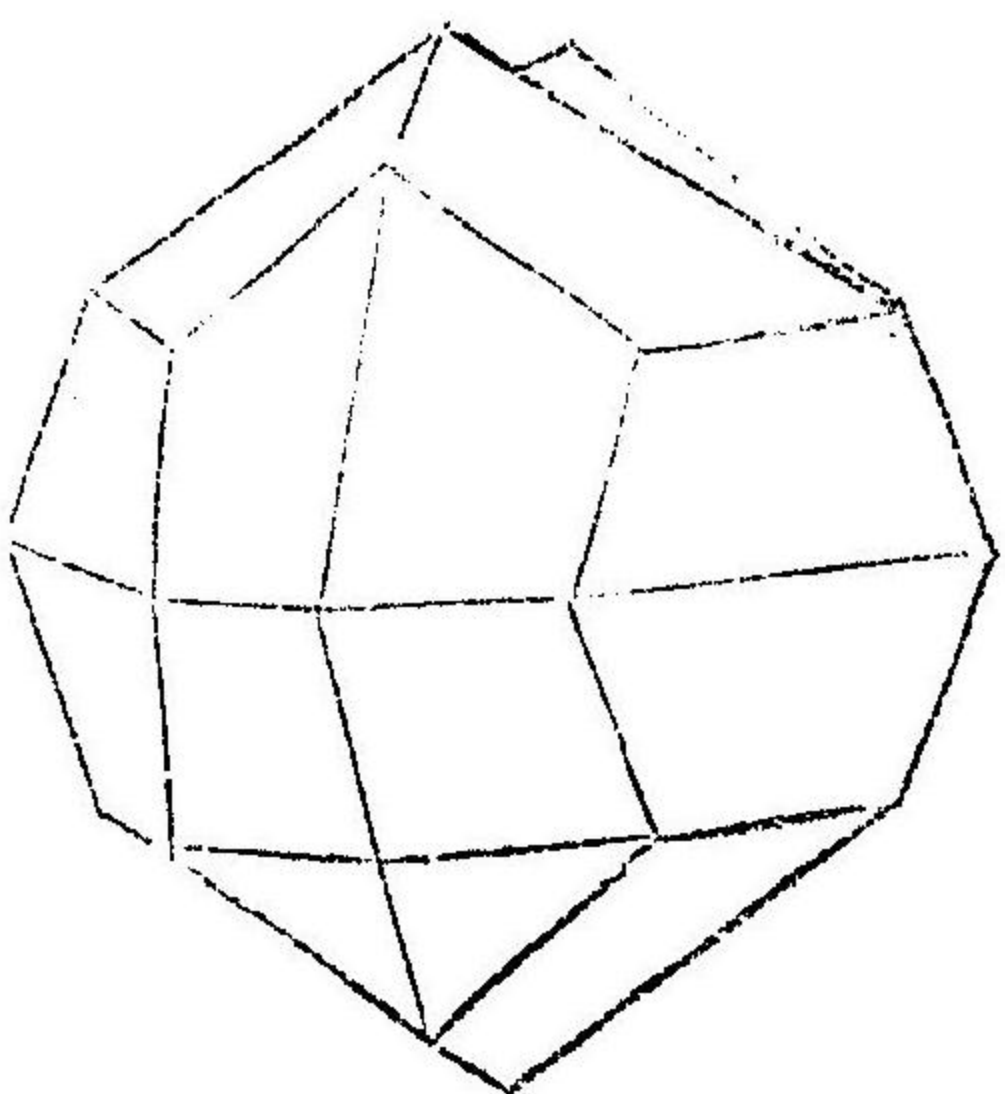
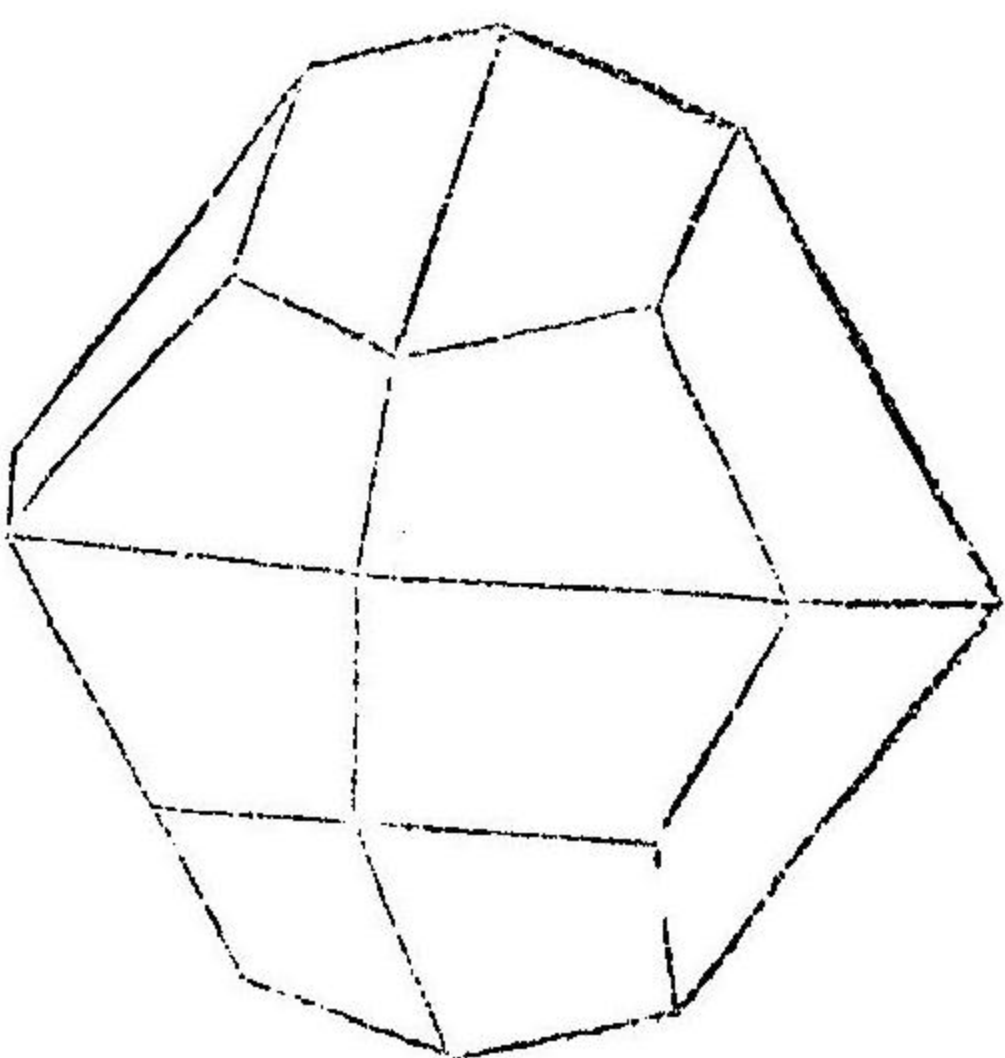


圖 六 十 四 第



第四十二圖、第四十三圖、第四十四圖、第四十五圖及び第四十六圖のごときもの即ち是れなり。

之れに屬する鑛物は、金剛石のごとき、是れなり。

○ 等軸晶系五角十二面體(半面體)

二十四面體の半面體にして、十二個の五角形より成り其の記號は、 $\left\{ \begin{matrix} 80m \\ 2 \end{matrix} \right\}$ なり。

圖 七 十 四 第

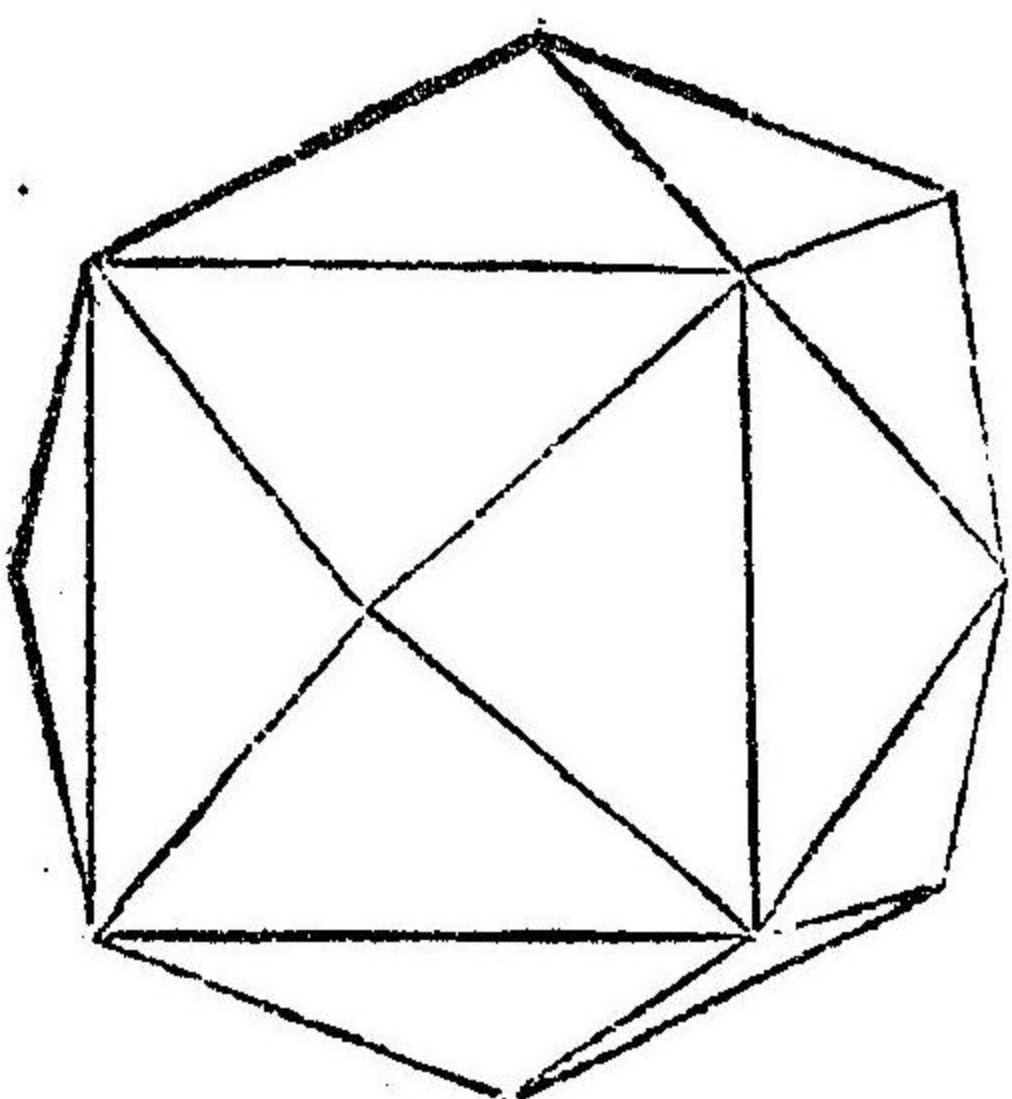


圖 八 十 四 第

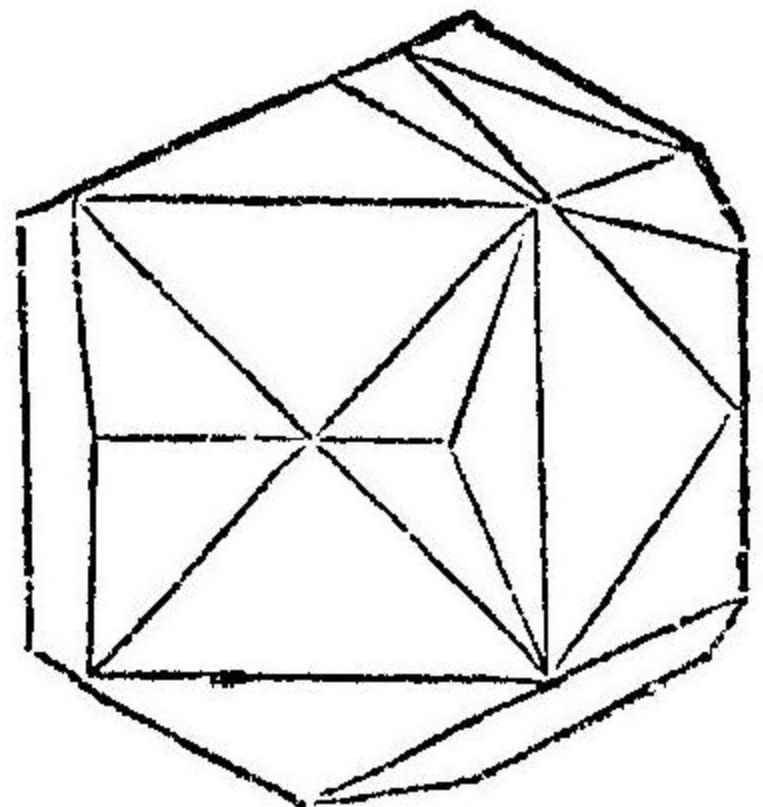


圖 九 十 四 第

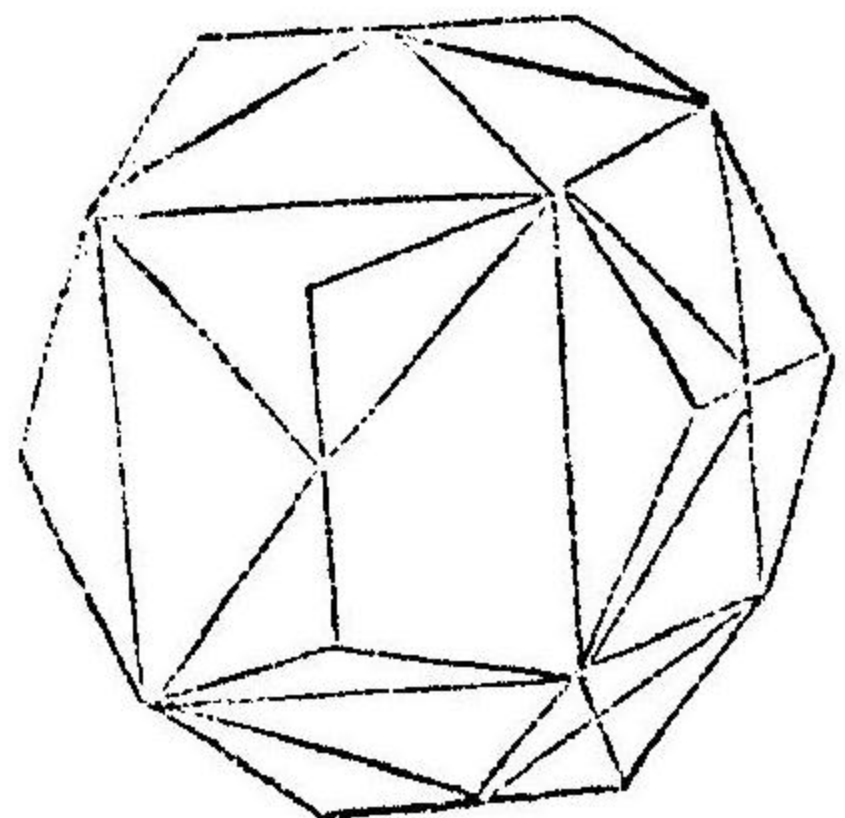
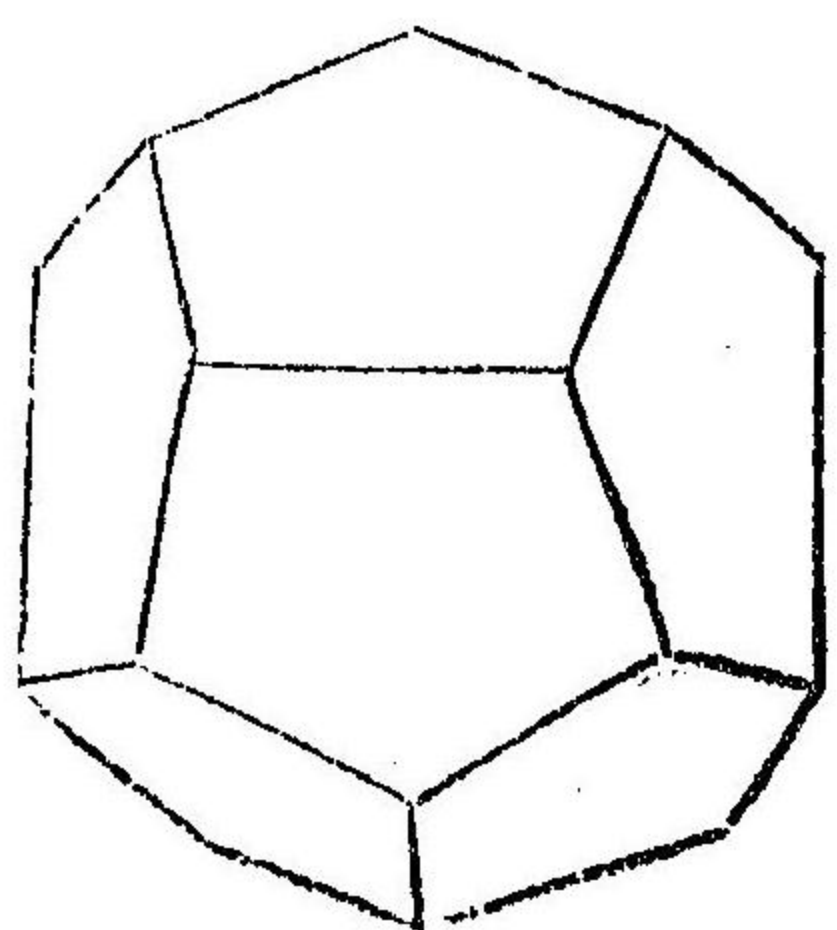


圖 十 五 第



第四十七圖、第四十八圖、第四十九圖、及び第五十圖に掲ぐるが如し。之れに屬する鑛物は、黃鐵鑛の類、即ち是れなり。

○ 等軸晶系聚形

○鑛物形像編

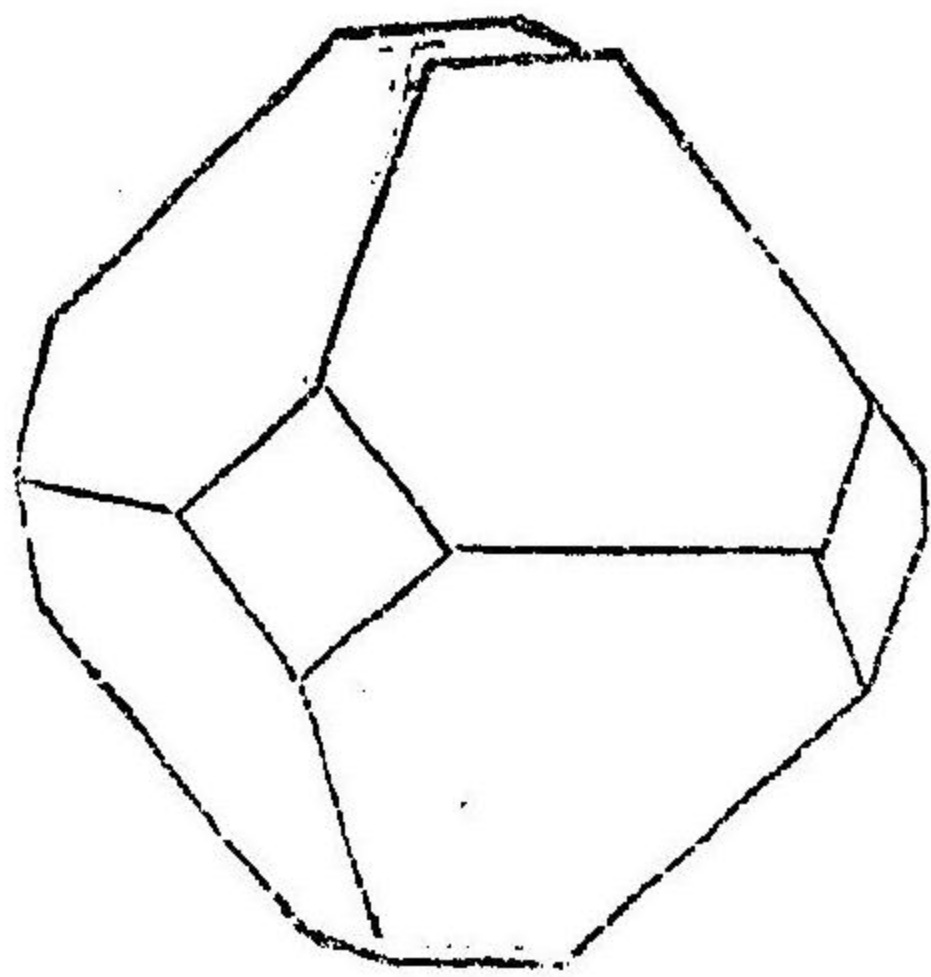
四〇

聚形とは、二個以上の完面體、半面體又は完面體及び半面體の相集合して、多角形をなすものを云ふ。故に其の形は、種々のものありといへども、其の重なるものは、圖のごとし。其の記號は、面の發達の異なるものを前に置くべく、以下順次、之を列記すべし。立方體と正八面體との聚形を表はすには、

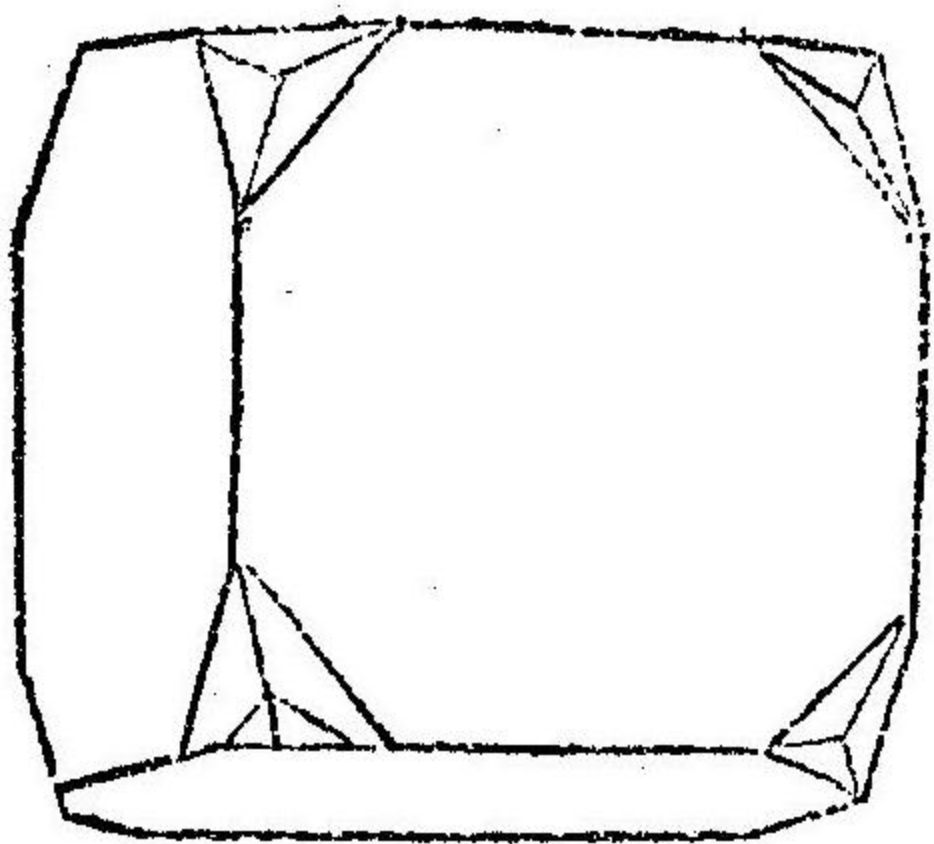
8888

となすが如し。

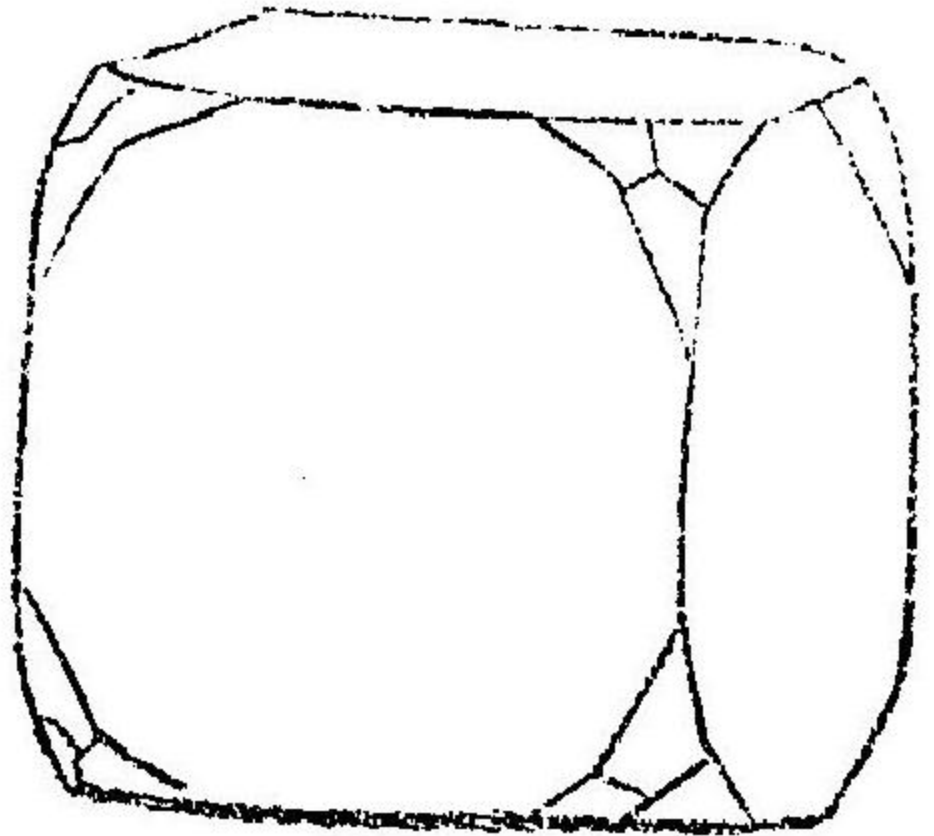
圖一十五第



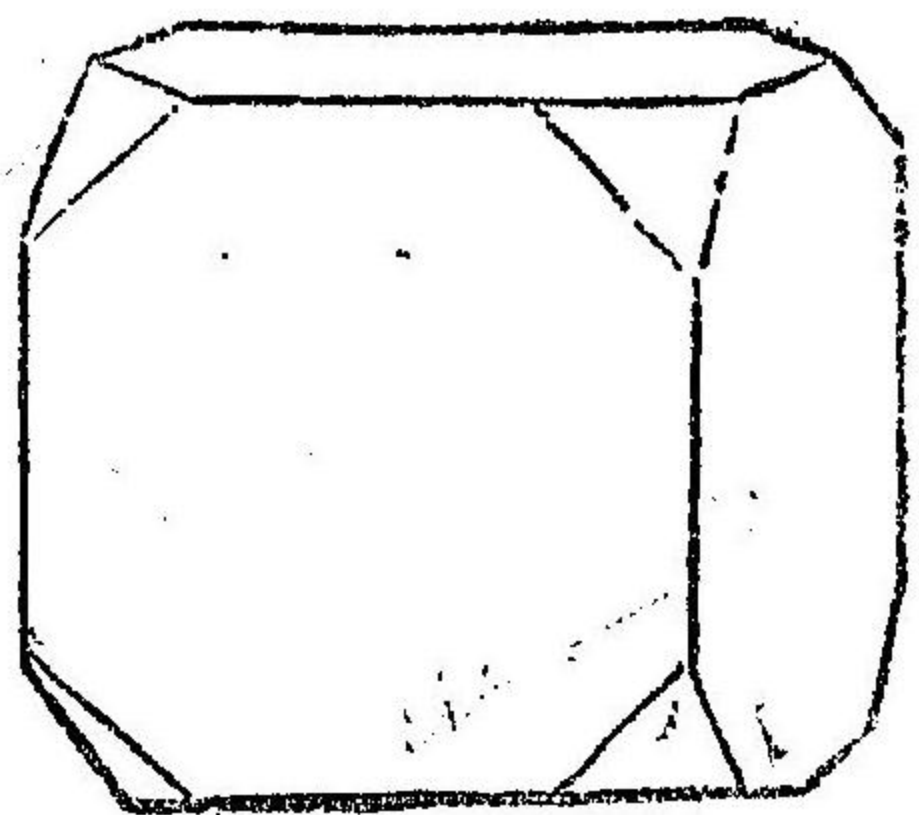
圖二十五第



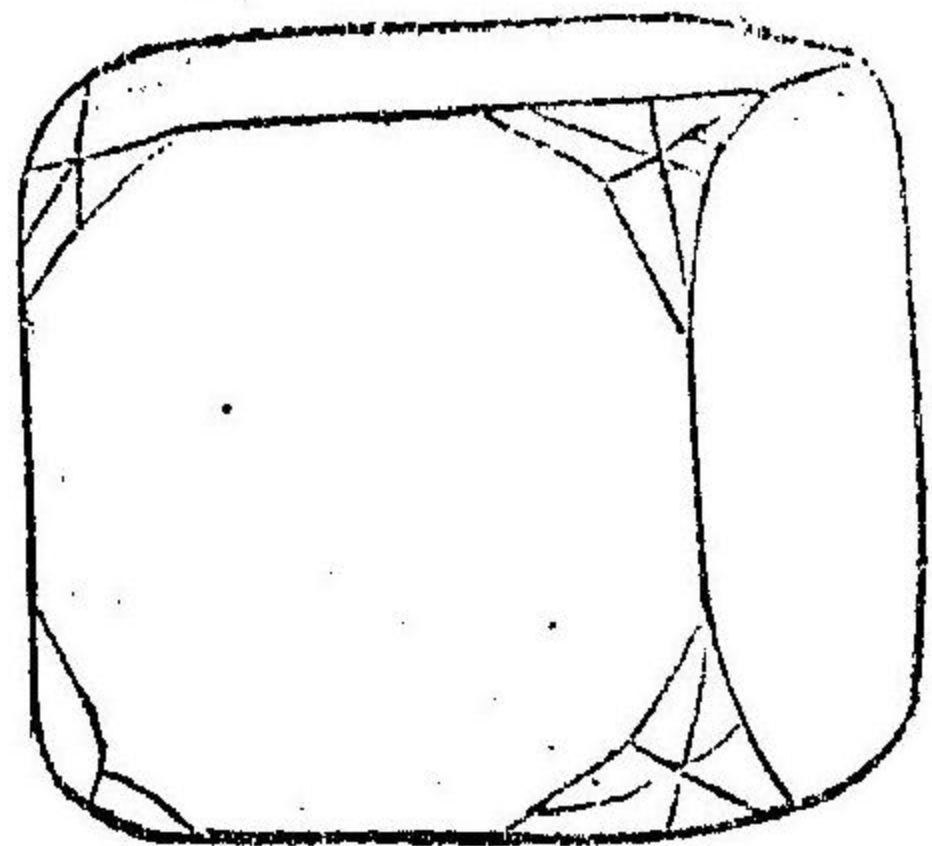
圖三十五第



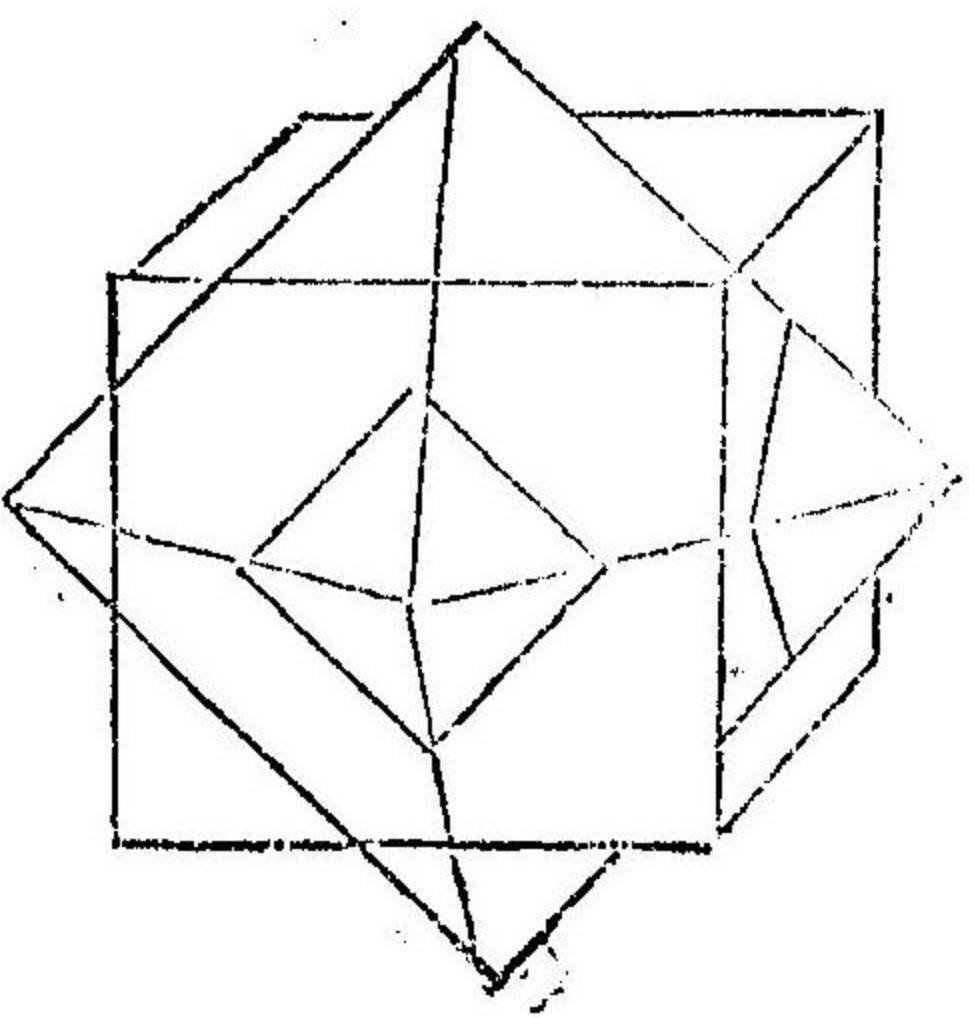
圖四十五第



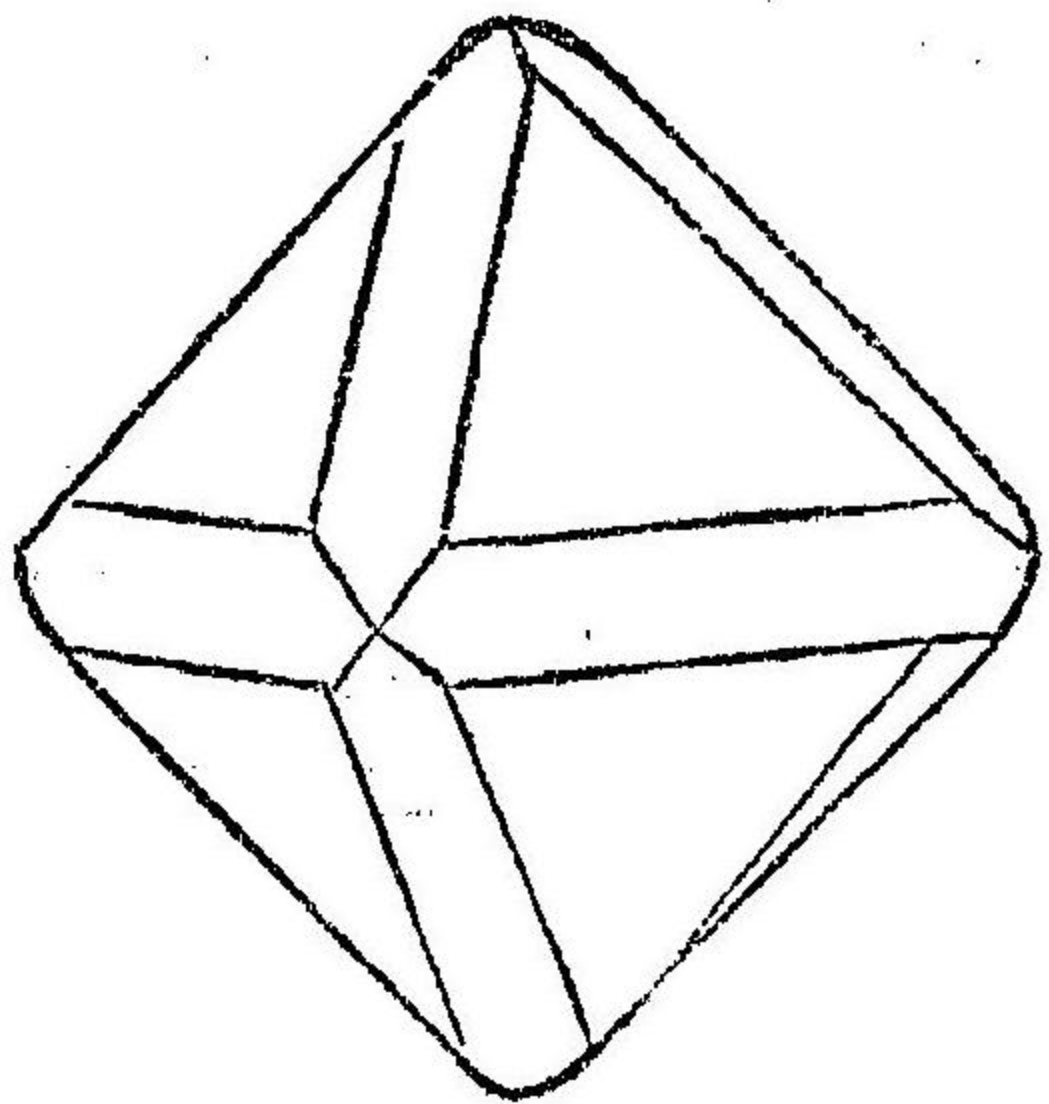
圖五十五第



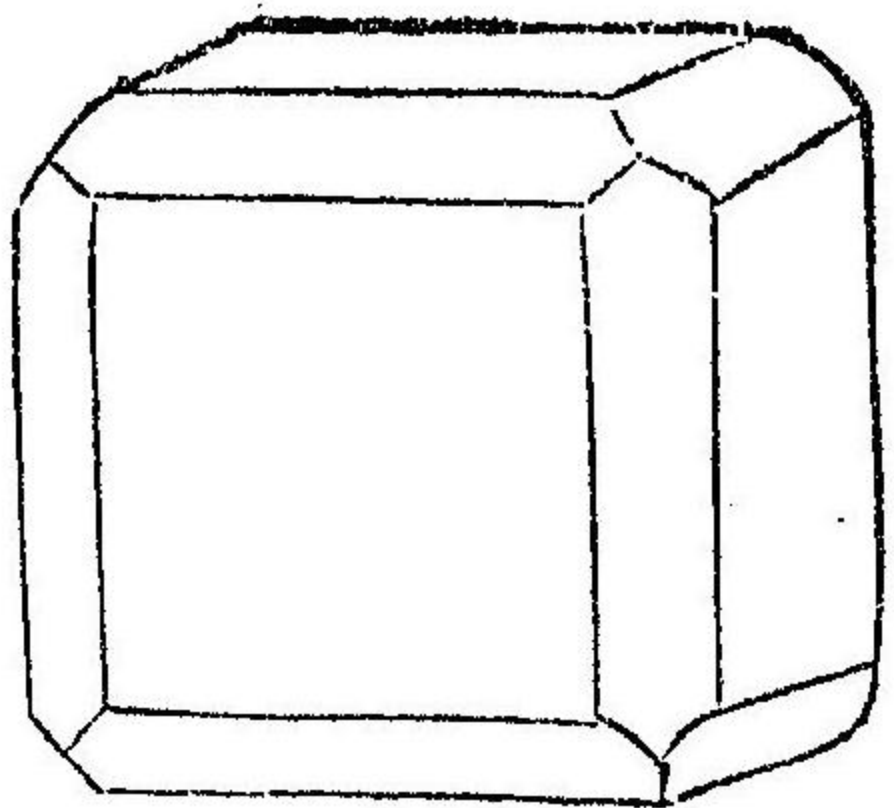
圖六十五第



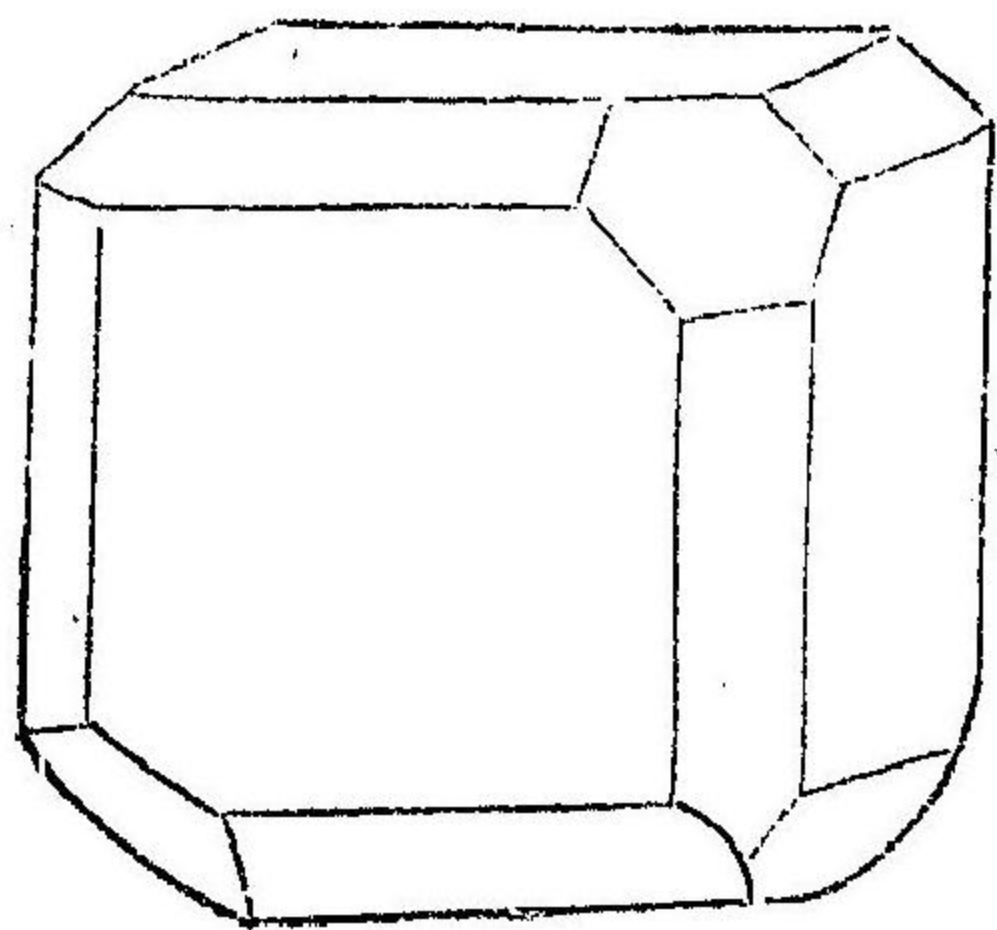
第五十七圖



第五十八圖



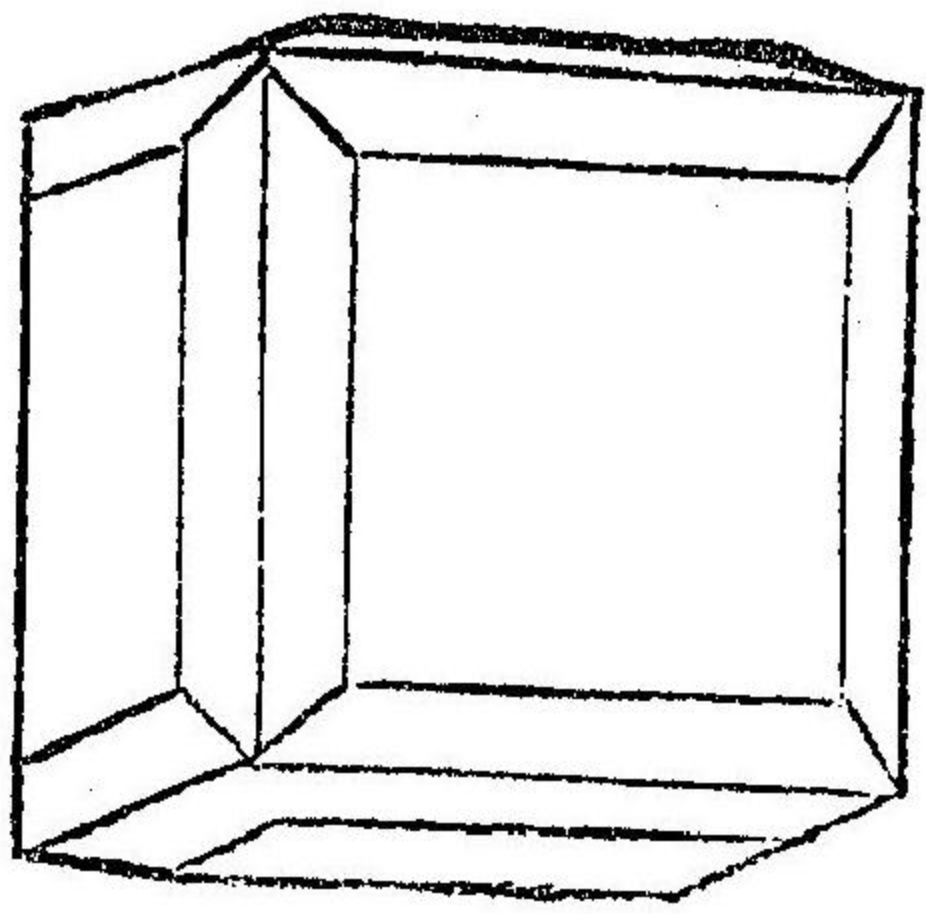
第五十九圖



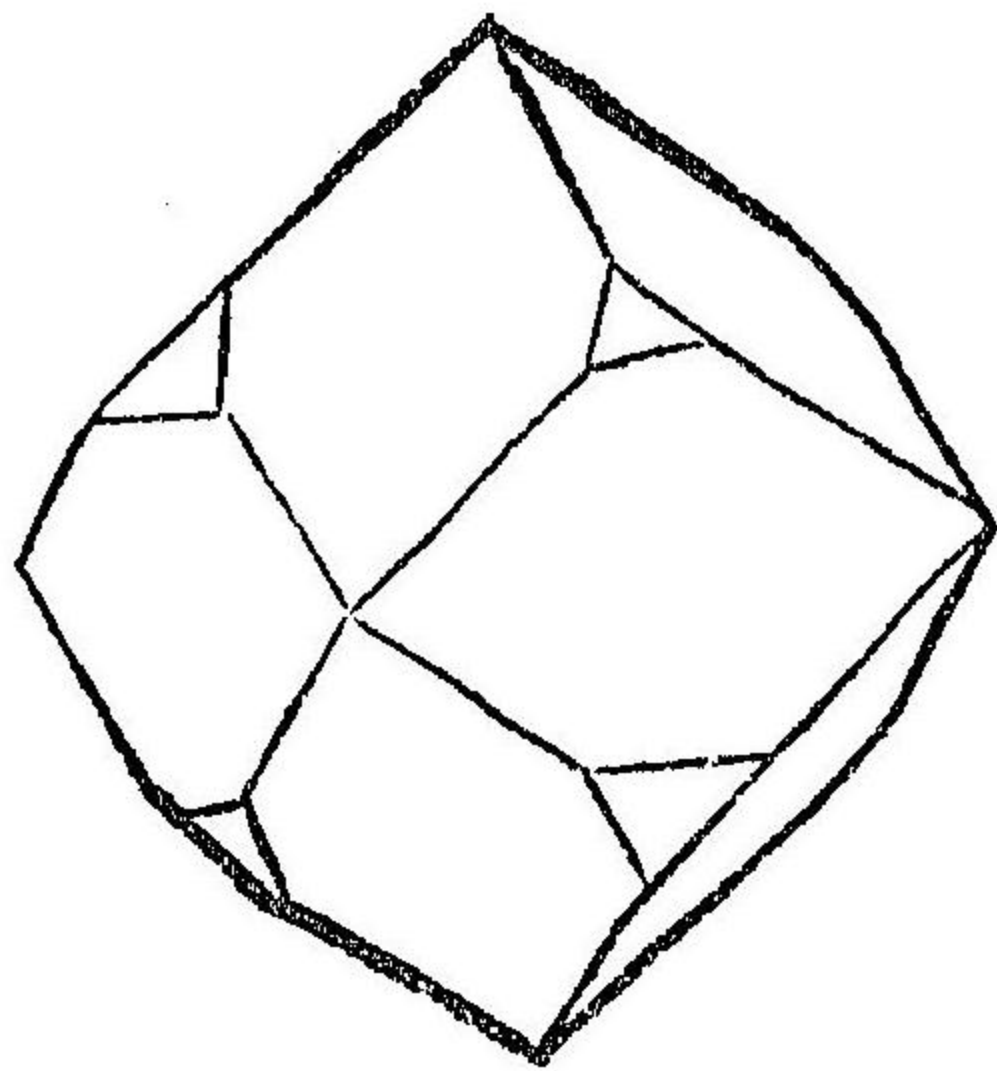
○鑛物形像編

四一

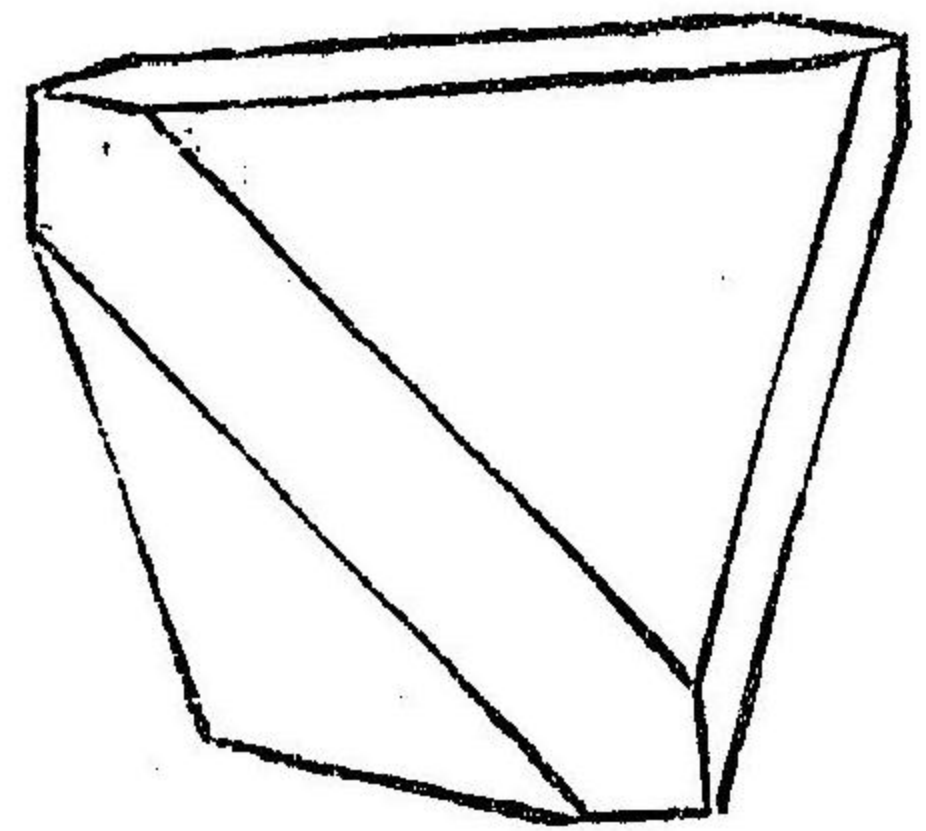
第六十圖



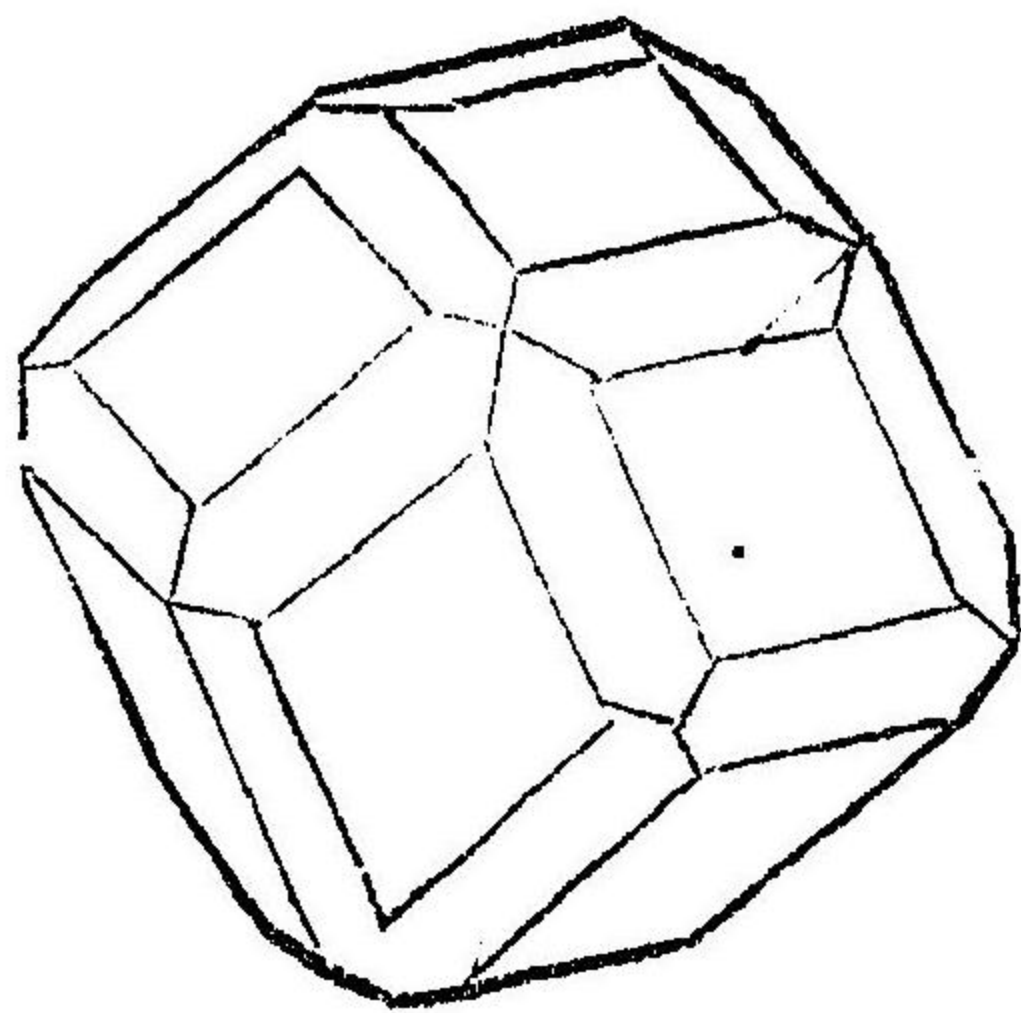
第六十三圖



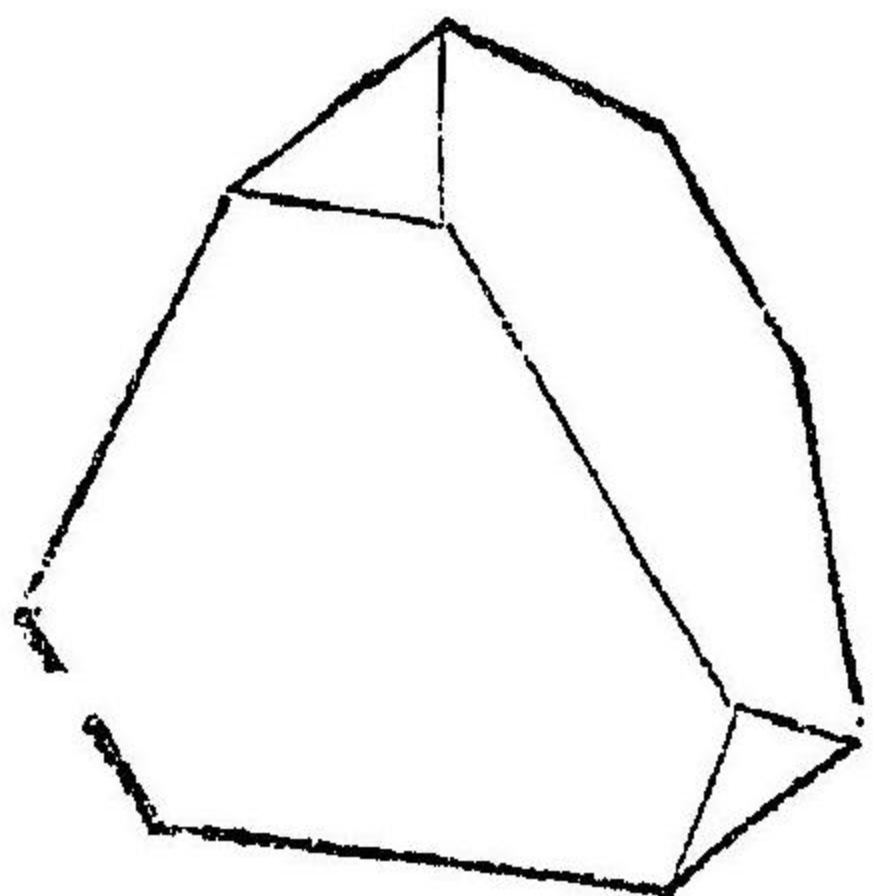
第六十一圖



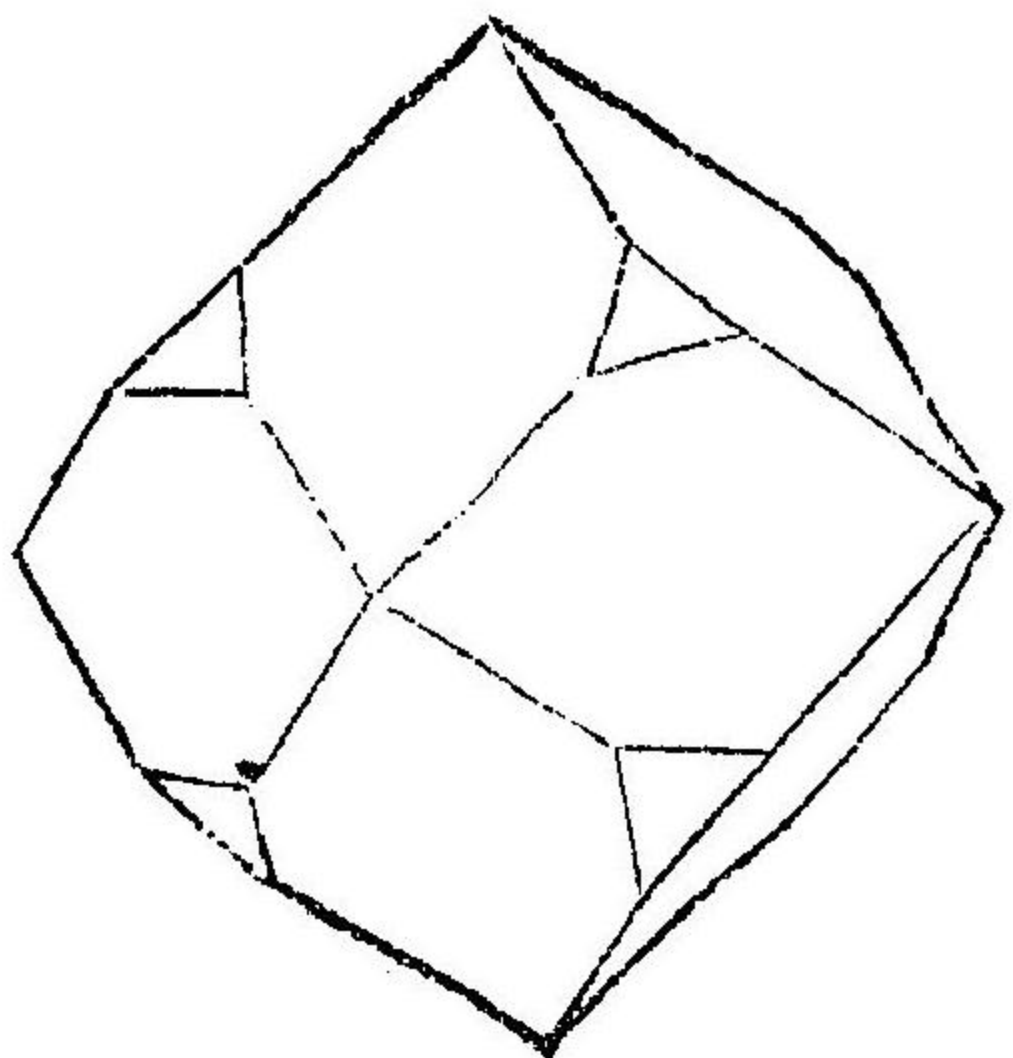
第六十四圖



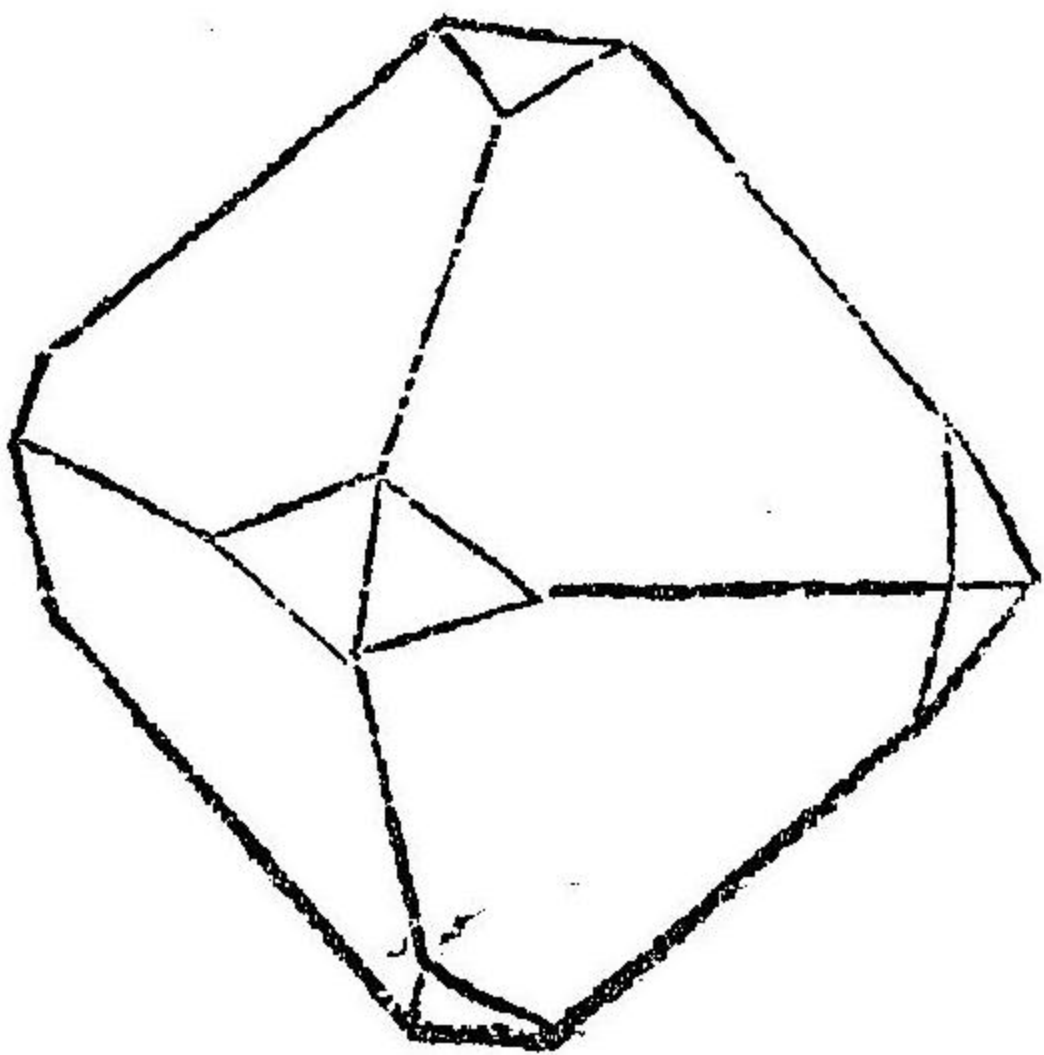
第六十二圖



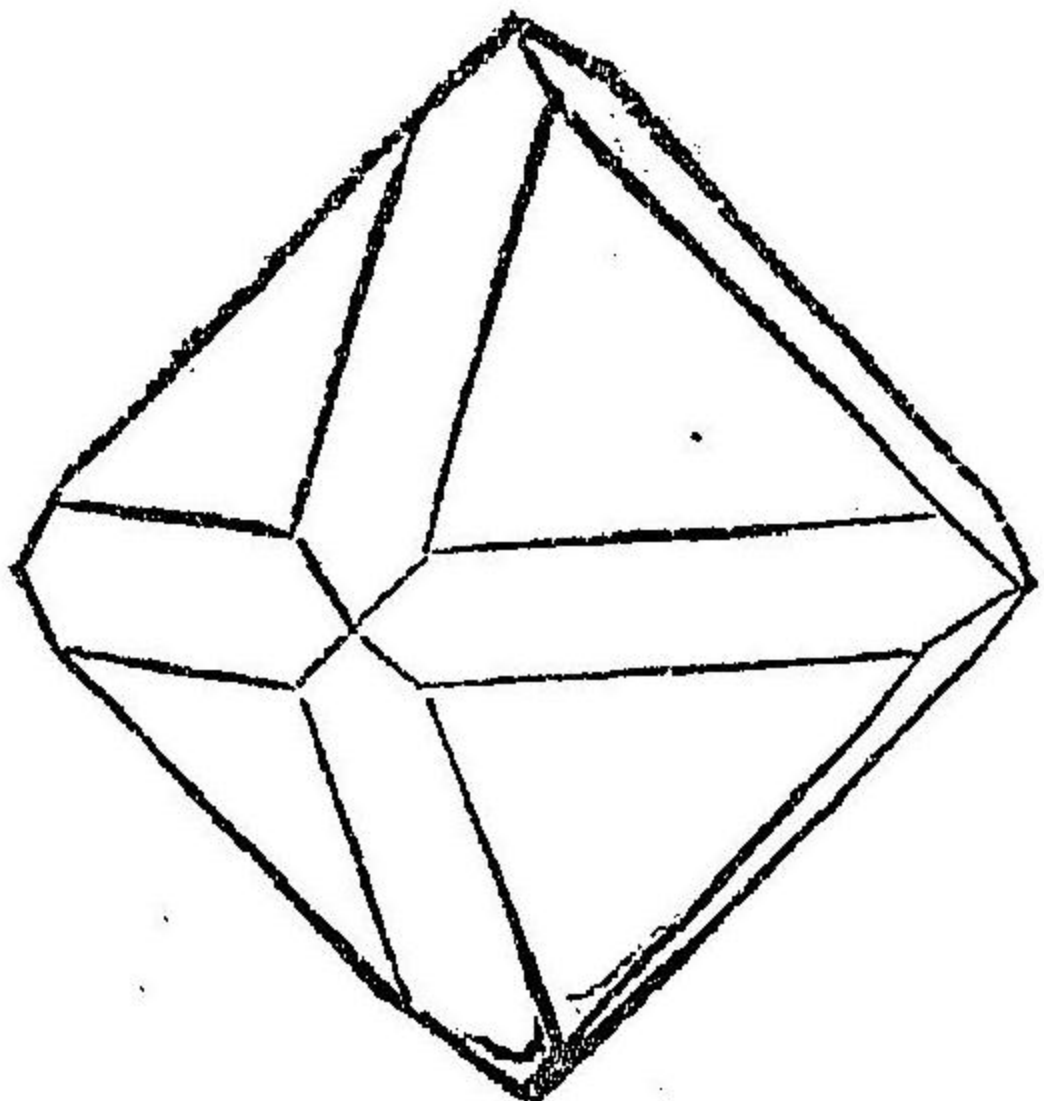
第六十五圖



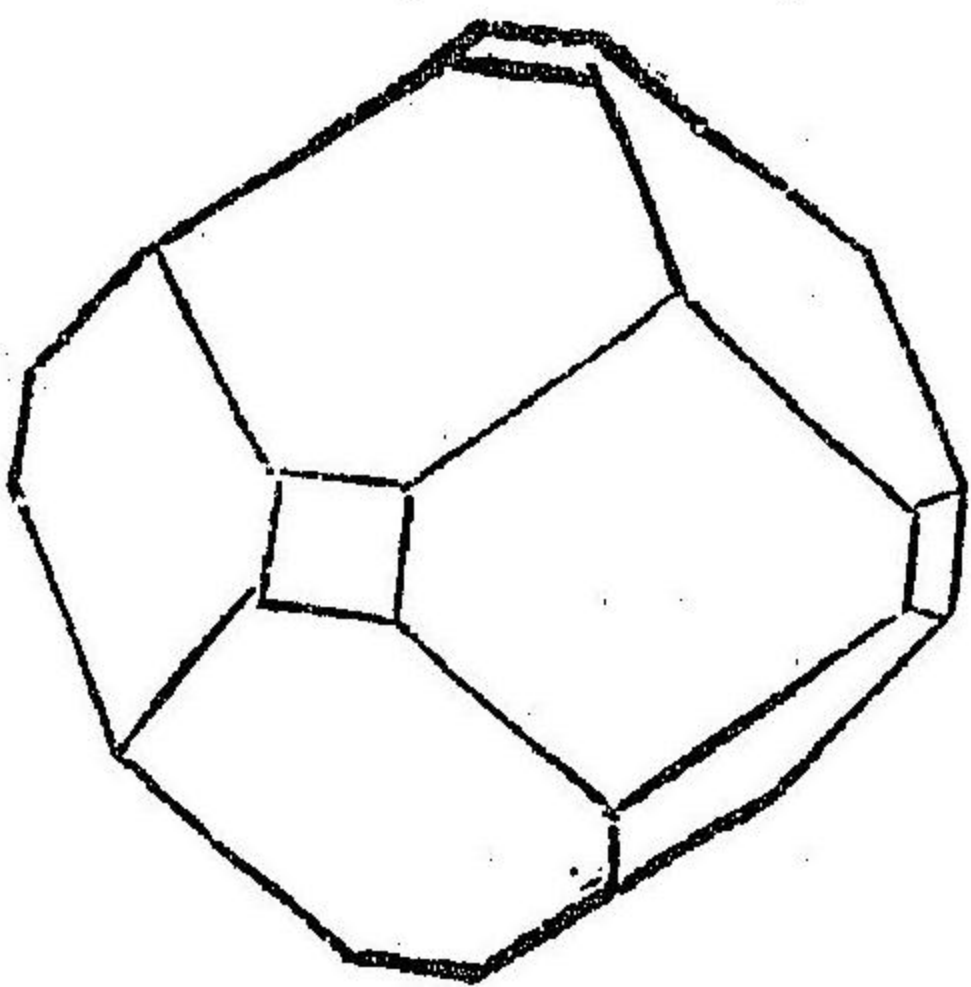
第六十六圖



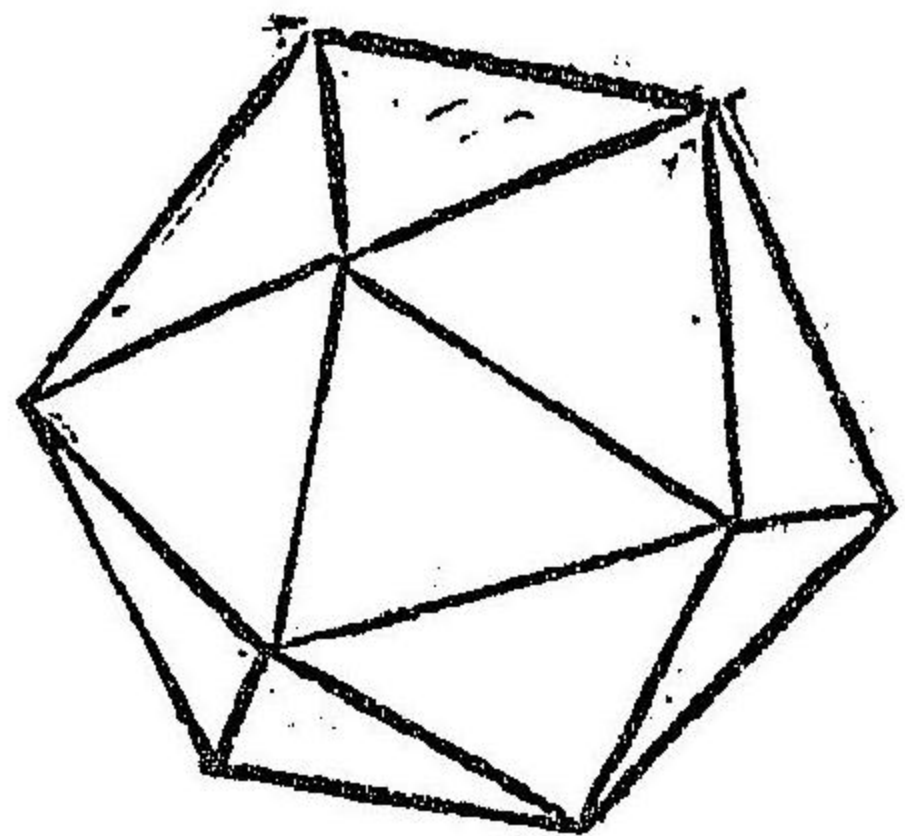
第六十七圖



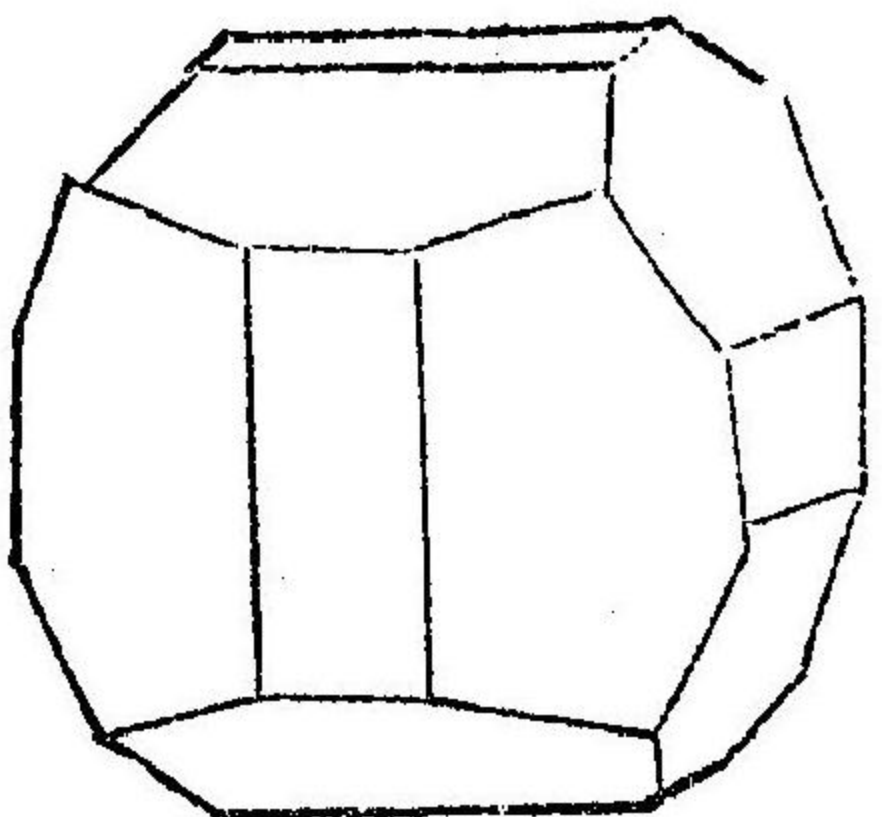
第六十八圖



第六十九圖



第七十圖



○正方晶系

正方晶系は、立對稱面一個、常對稱面四個より成るものにして、此の常對稱面は、互に直角なるもの、一雙を取りて、軸體となす。故に、其の晶軸は、三軸互に直交し、左右軸、前後軸の比は、相等しく、上下軸と、側軸のいづれもに對する比は、不盡數なりとす。其の軸率は、

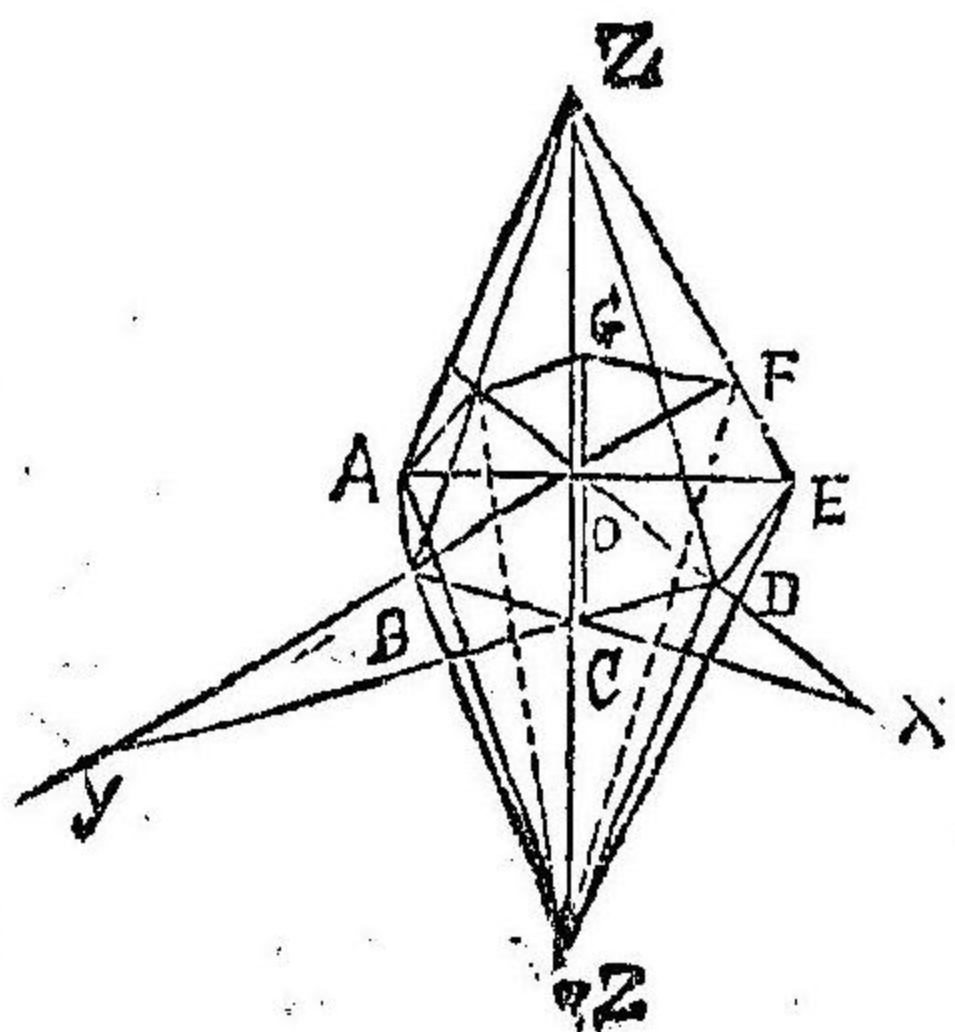
$$a:a:a$$

なり。

○正方晶系の基礎

第七十一圖に示すが如く、一個の主對稱面、二個の常對稱面互に相直交するもの一雙にて、軸を決定し、是等の軸にて、結晶面の位置を定め得るものなれば、一雙の對稱面と、主對稱面とに依り

第七十一圖



て、分割する面の八個ありとするときは、他の一雙の對稱面にて分割せらるる面も、亦八個あるものとなりて、總て十六面の體を得べし。是れ正方複錐體にして、正方晶系の基礎となり、其の軸率は、

$$pa:a:qa$$

即ち、

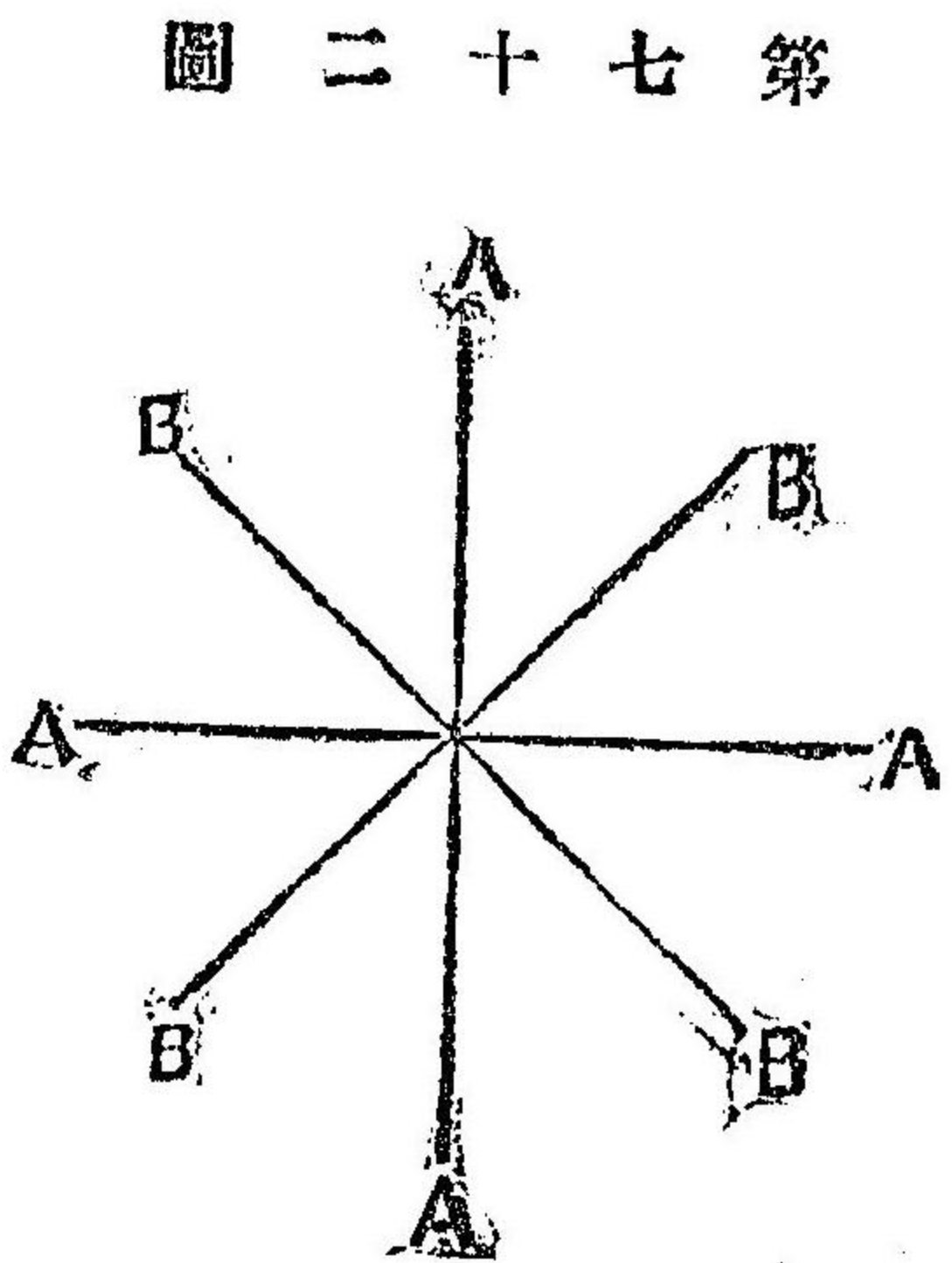
$$mpn$$

なり。

○正方晶系完面體

等長の二軸と、異長の一軸を設け、異長の軸を以て、主軸となし、

他の二軸を以て、横軸とす。主軸は、横軸に何等の關係もなくして、伸縮するものなれば、主軸の長短に依りて、相異なる形を生ずるに至る。第七十二圖に於けるAの如し。



又之れが中央を通じて、Aに對しては、四十五度の角度をなし、他の二軸を想像して、同じく直角に相會せしむ。又此の圖のBは、前者より成立つものと假定せられたる形を第一類と云ひ、後者を第二

類と稱す。

○ 正方晶系第一正方錐と第二正方錐

等軸晶系に於ける正八面體に類する形をなすものにして、八個の

圖 三 十 七 第

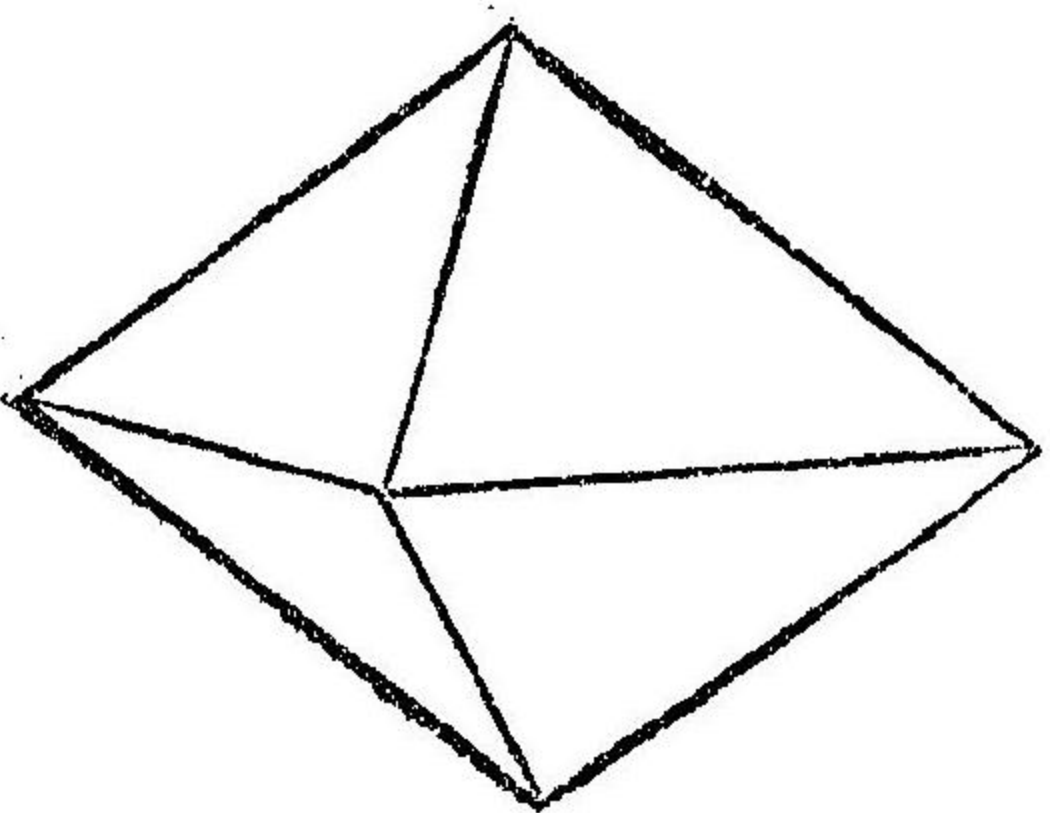
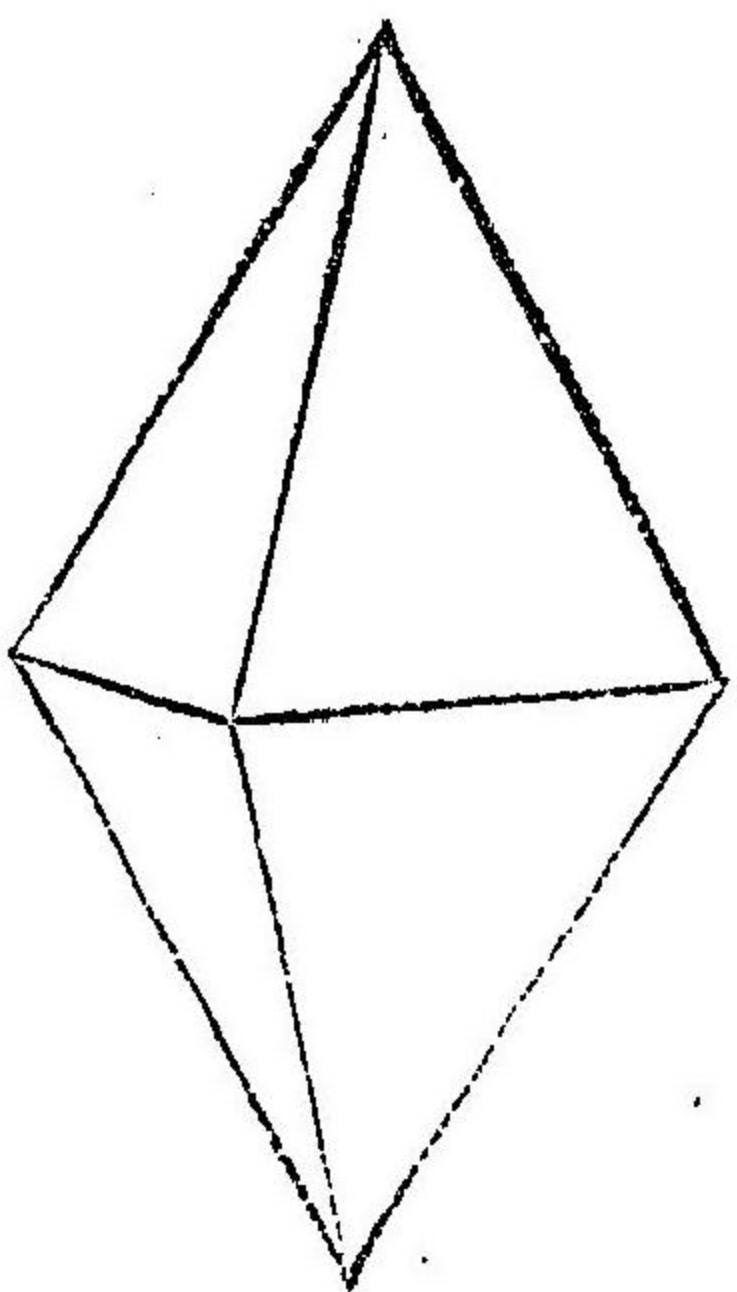
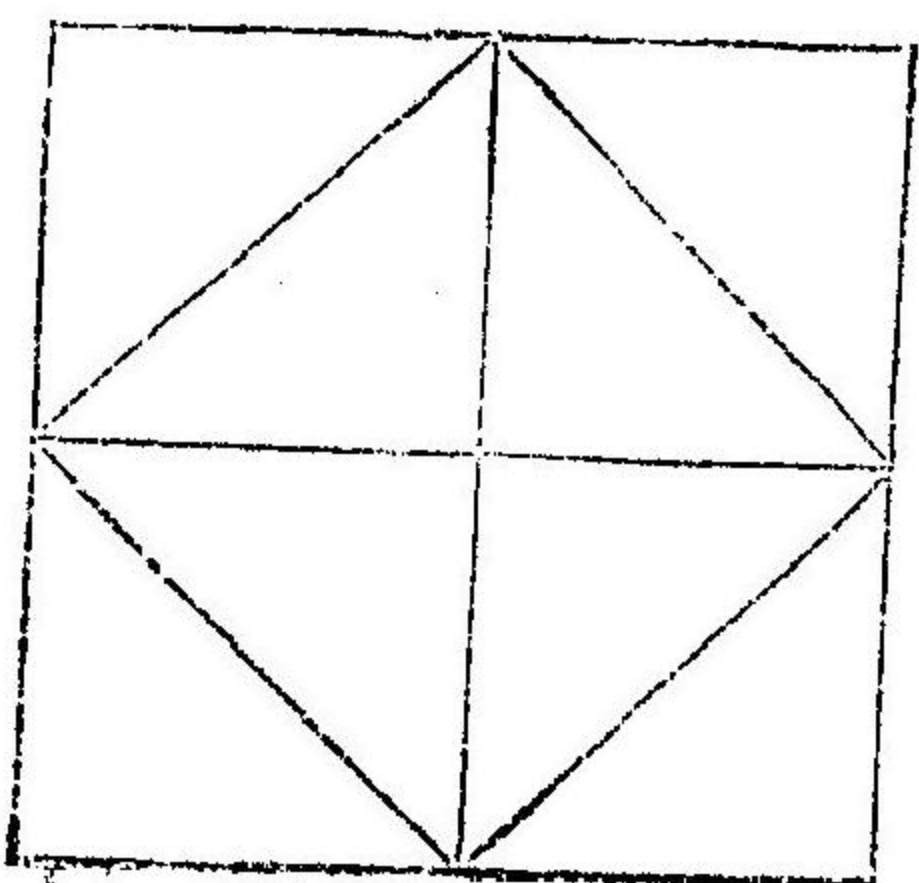


圖 四 十 七 第



二等邊三角
形より成る
ものなり。
第七十三圖
第七十四圖
の如し。

圖 五 十 七 第



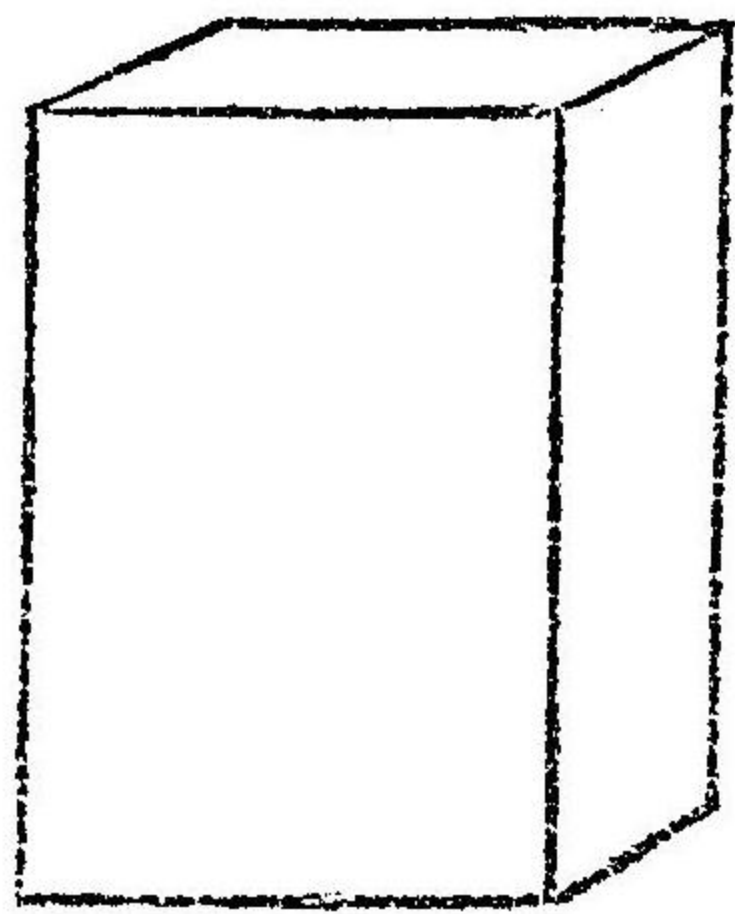
此の二種は、外觀上に於いては、其の形の相等しきものなりといへども、唯、小異の點は、横軸の位置に於いて想像上に於けるのみ。其の第一類のものにありては、横軸隅角を結び、第二類のものにありては、稜の中央を結ぶものなり。即ち第七十五圖に示すがごと

く、點線は、第一、黒線は、第二なりとす。此の二者は、一個の錐にありては、之れが識別をなすこと能はざるべしといへども、聚形に於いては、明らかに相違の點を鑑別すること容易なり。之れに屬する鑛物は、「ジルコン」石、「ベスプ」石の類なり。

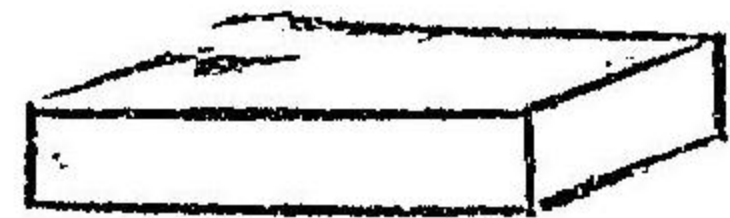
○正方晶系第一正方柱と第二正方柱

此の二者は、共に開形にして、四個の平面より圍まれたる形なり。而して横軸の位置に於いて、唯、想像上相異なるのみ。第一正方柱は、稜と相結び、第二正方柱に面の中央を結ぶ。即ち第七十六圖、第七十七圖に示すが如し。底面は、二個の平面より成れるものにして、主軸の兩端にありて、二の横軸を含める面と相平行するものにして、第七十八圖に於けるが如し。即ち開形なり。

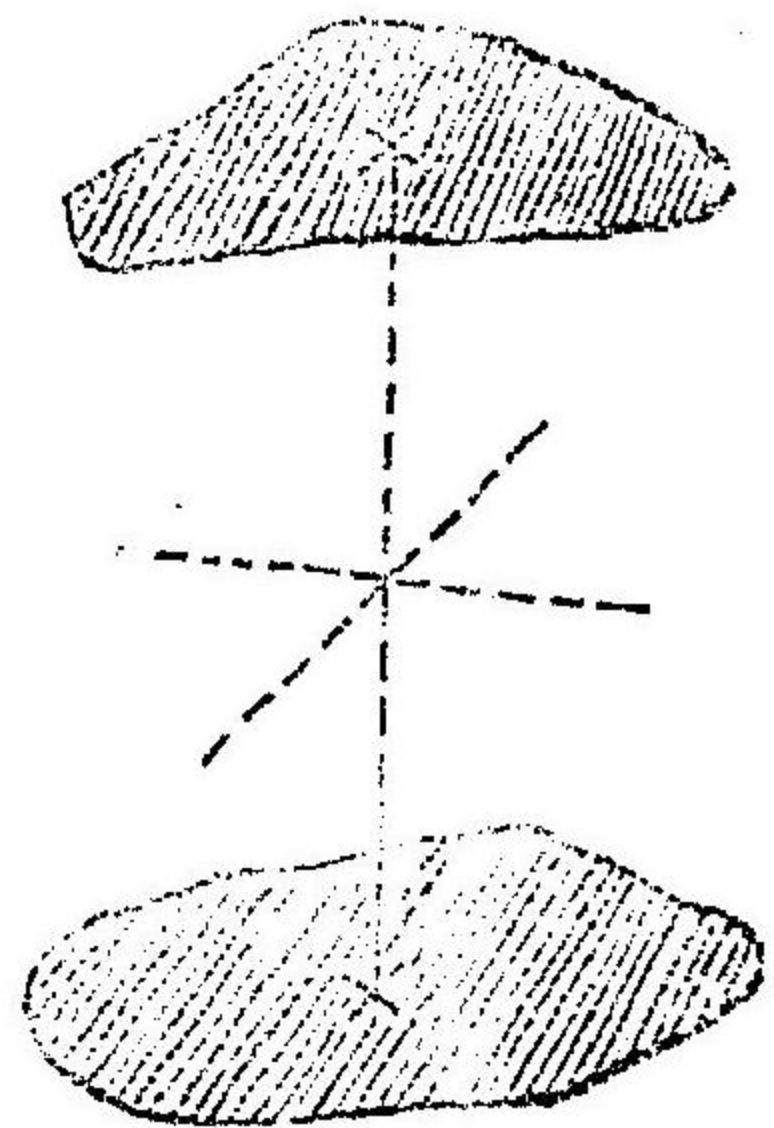
圖六十七第



圖七十七第



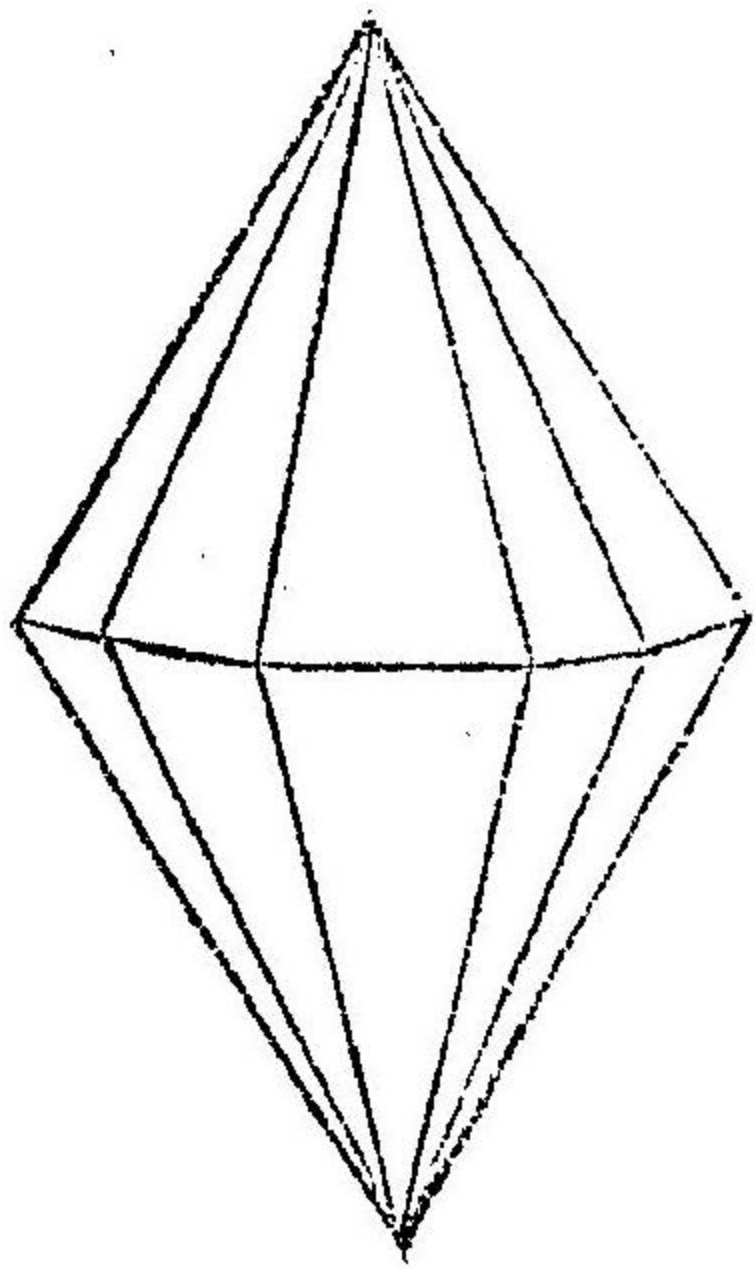
圖八十七第



○正方晶系複正方錐

十六個の不等邊三角形より成れるものにして、二個の四面隅方と、二個の八面隅角とを有せるものなり。其の横軸は、一の四面隅角を通過するものなり。之れに屬する鑛物は、「ジルコン」石、「ベスプ」石の類、是れな

圖九十七第



り。
○正方晶系複正方柱

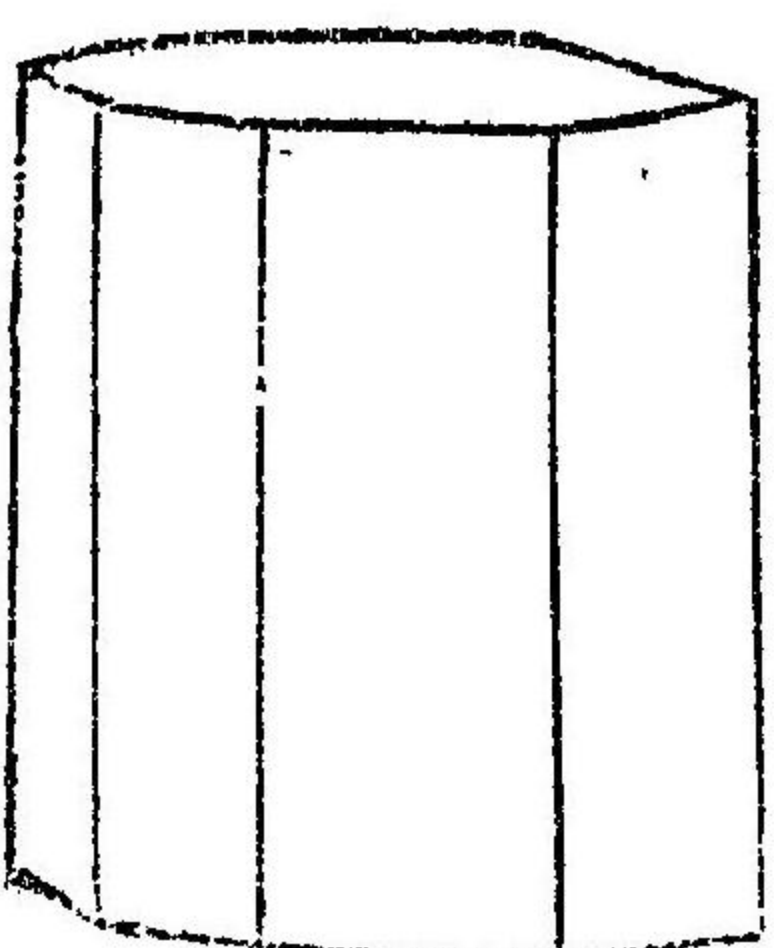
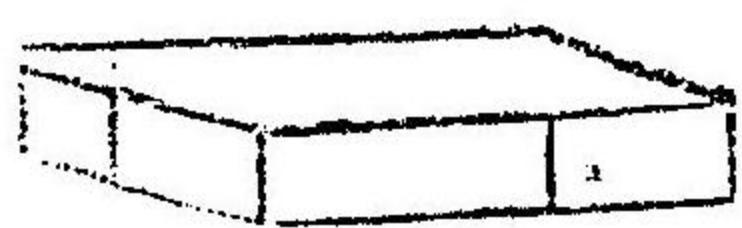


圖 十 八 第

圖 一 十 八 第



八個の相等しき平面にて
圍まれたるものにして、
第八十圖及び第八十一圖
に示すが如し。

○正方晶系完面體相互の關係

正方晶系に於いては、二横軸の相等しきものにして、其の主軸の
相異なるものなれば、此の軸率は、

$$a:a:m$$

といふ。「ナウマン」氏は、之れを mP となし、 m は、主軸の伸縮の
自在なるを示すものなれば、其の m にして、若し、單位と相等し

きものとならんには、

$$a:a:c$$

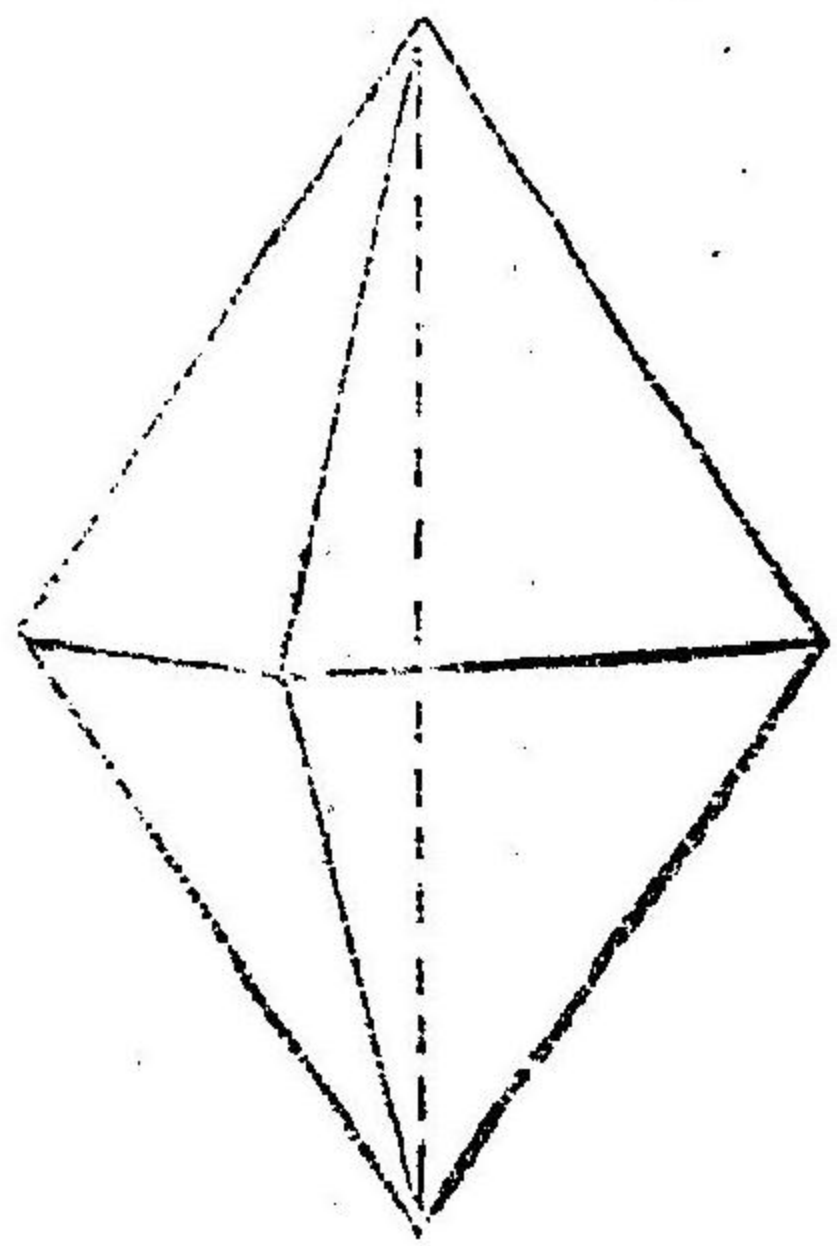
となるべくして、 p を記す。

第一正方錐に於いては、一横軸にありては、 a 又他の横軸にも亦
 a 、主軸には、 c に於て、相會合するものなり。是れ單位錐にして、
其の軸率は、

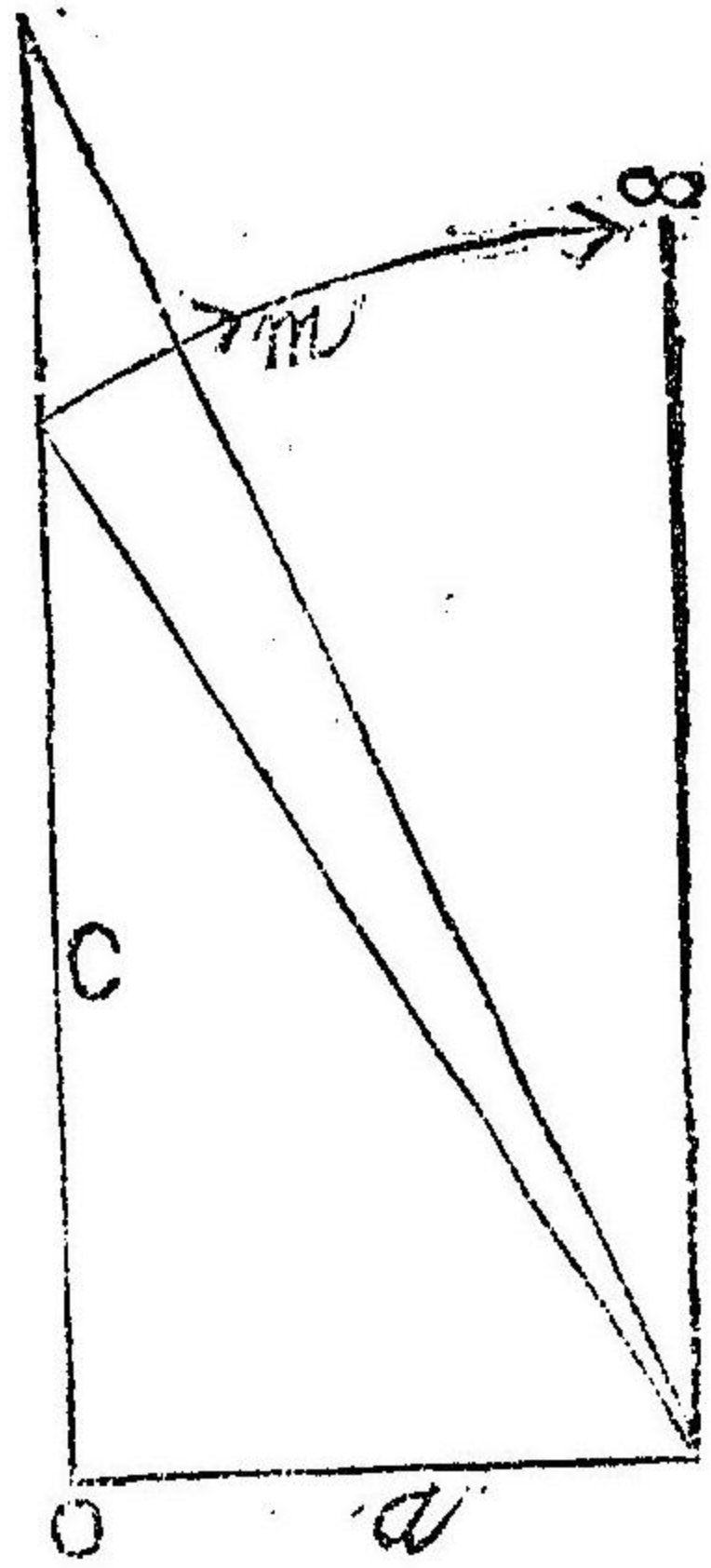
$$a:a:c$$

なれば、「ナウマン」氏の記號は、 p となす。今、此の主軸として
伸縮するの意を含ましむるときは、 c を mc となし、 m は、(1...
...8)單位より無限大に相達するものなれば、正方錐は、尖形
をなし、又は、扁平形をなすべし。第八十二圖のごとき、即ち是
れなり。

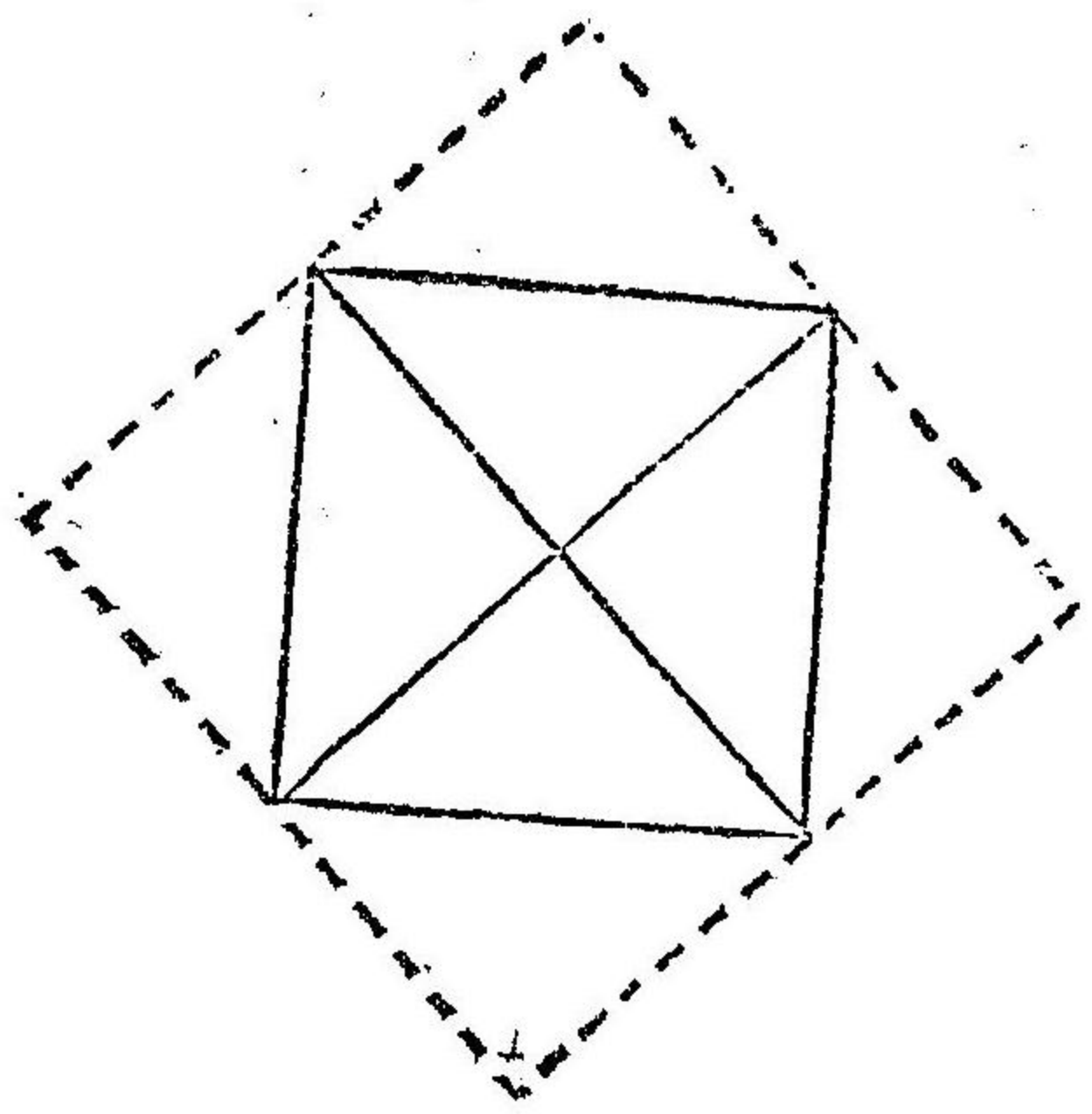
圖二十八第



圖三十八第



圖四十八第



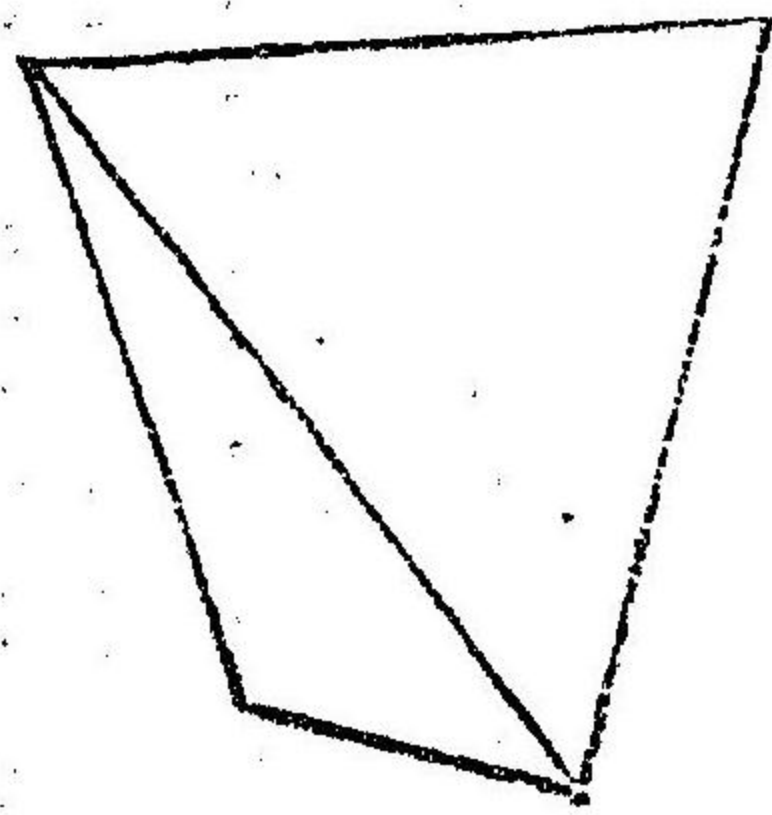
若し m の延長して、無限大となりたる場合のごときは、其の各面に於いては、即ち主軸に相平行するものとなる。其の軸率は、
 $c:a:ae(8m)$
とす。是れ第一正方形に於ける記號なり。第八十三圖のごとし。

第一類と第二類との關係を頂面圖にて示すときは、第八十四圖のごときものにして、外圍をなしたる正方形は、第二類にて、内部は第一類なり。一は、晶軸(點線)稜の中央を通じ、他は隅角を結合す。

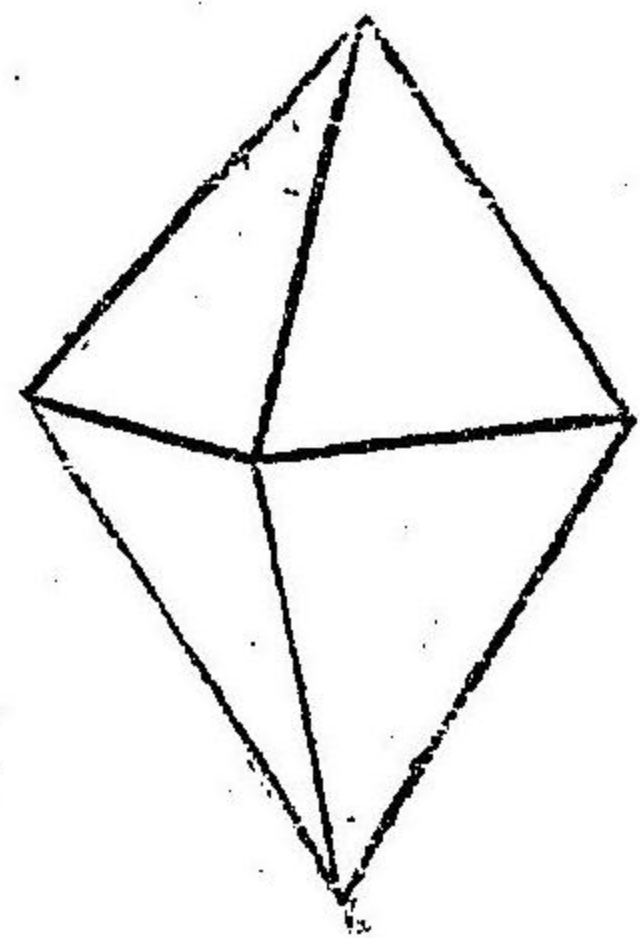
○ 正方晶系半面體
四個の等脚三角より成り、其の結晶軸は、相對する面の中央を通ずるものなり。

○ 正方晶系正方形(平面體)

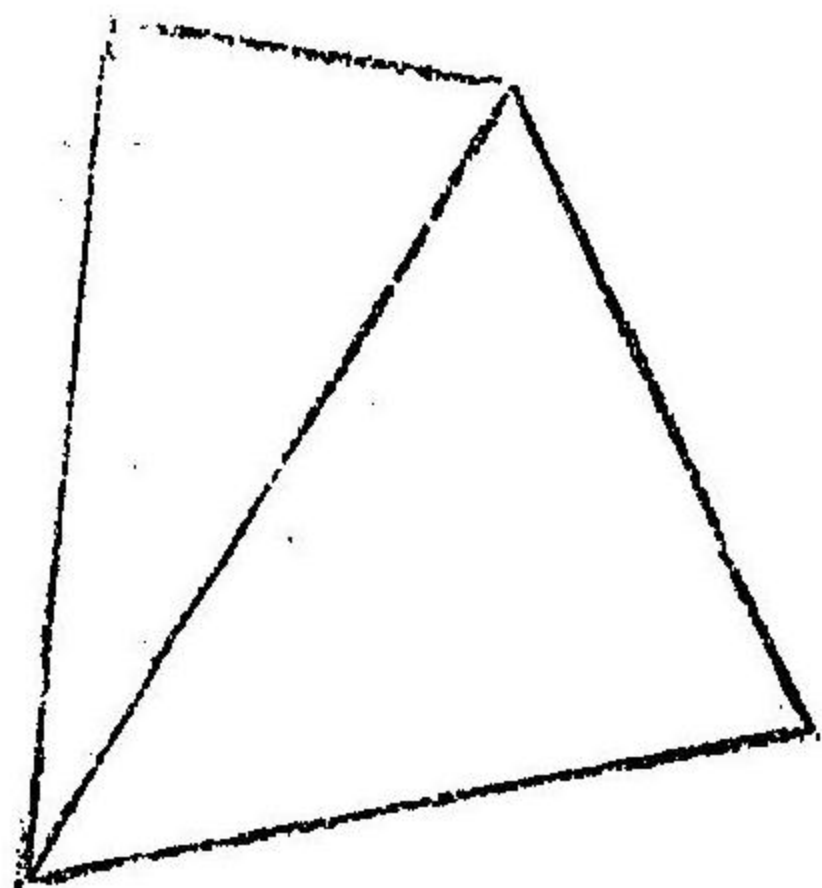
圖五十八第



圖六十八第



圖七十八第

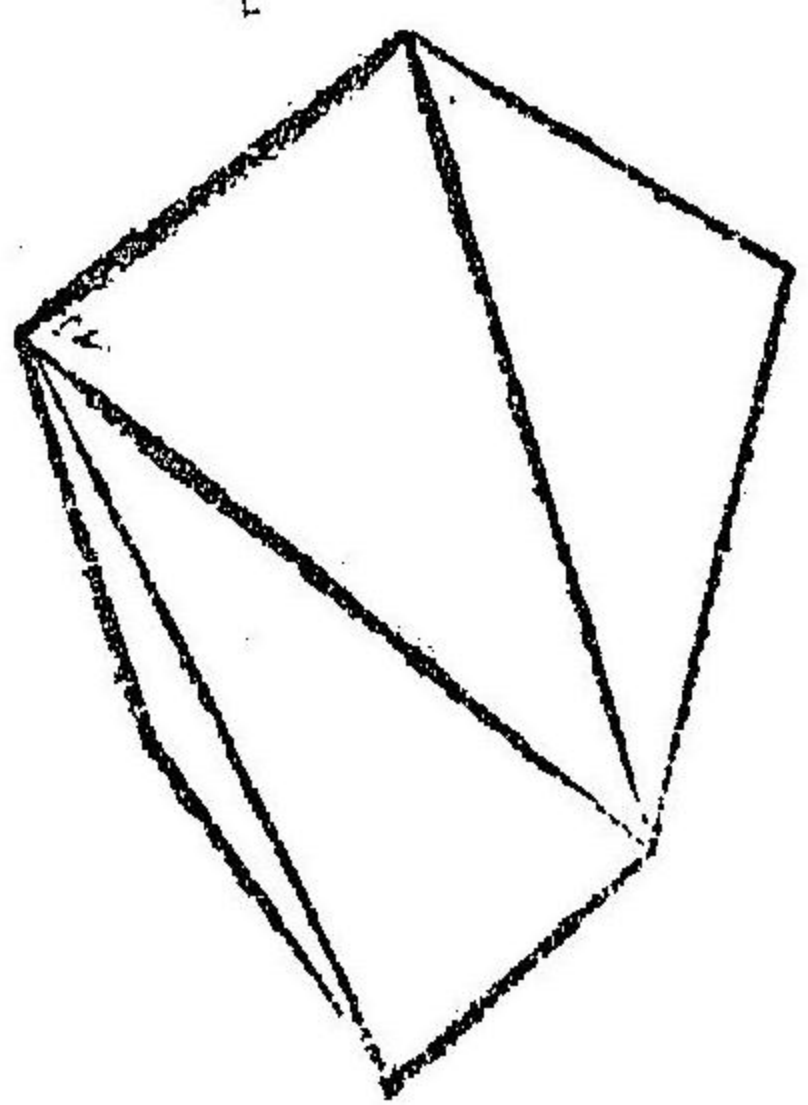


第一正方錐の半面體にして、其の記號は、 $\frac{H}{2} \frac{m}{10}$ なり。第八十五圖、第八十六圖、及び第八十七圖のごとし。之れに屬する鑛物は、黄銅鑛の類なり。

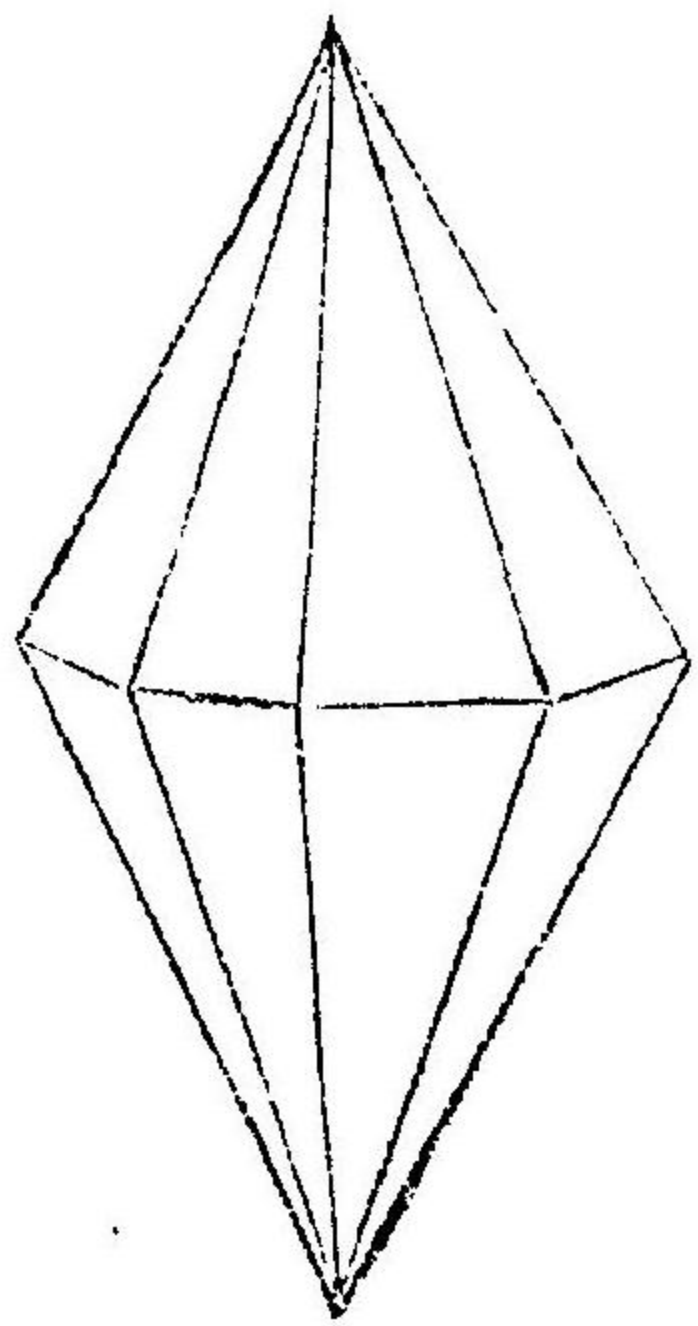
○正方晶系正方偏三角面體(半面體)

複正方錐の半面體にして、其の記號は、 $\frac{H}{2} \frac{m}{10}$ なり。第八十八圖第八十九圖及び第九十圖のごとし。

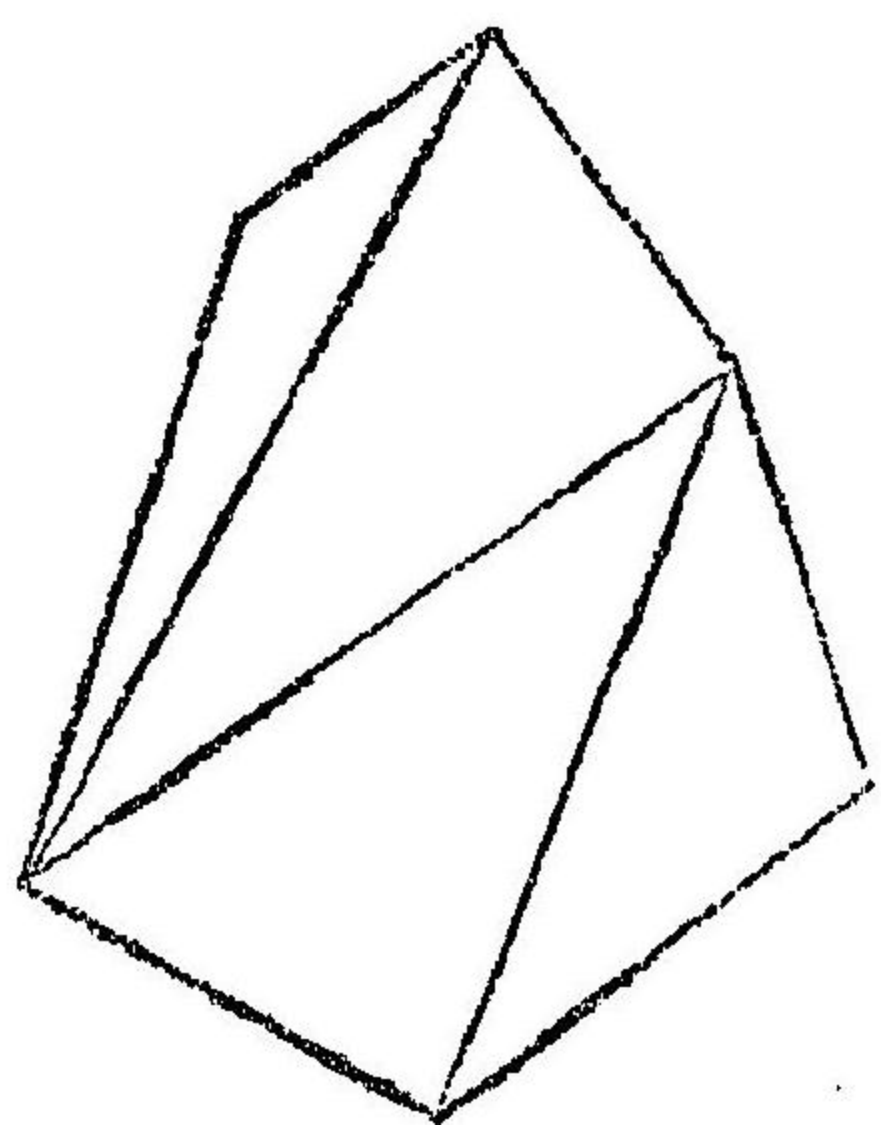
圖八十八第



圖九十八第



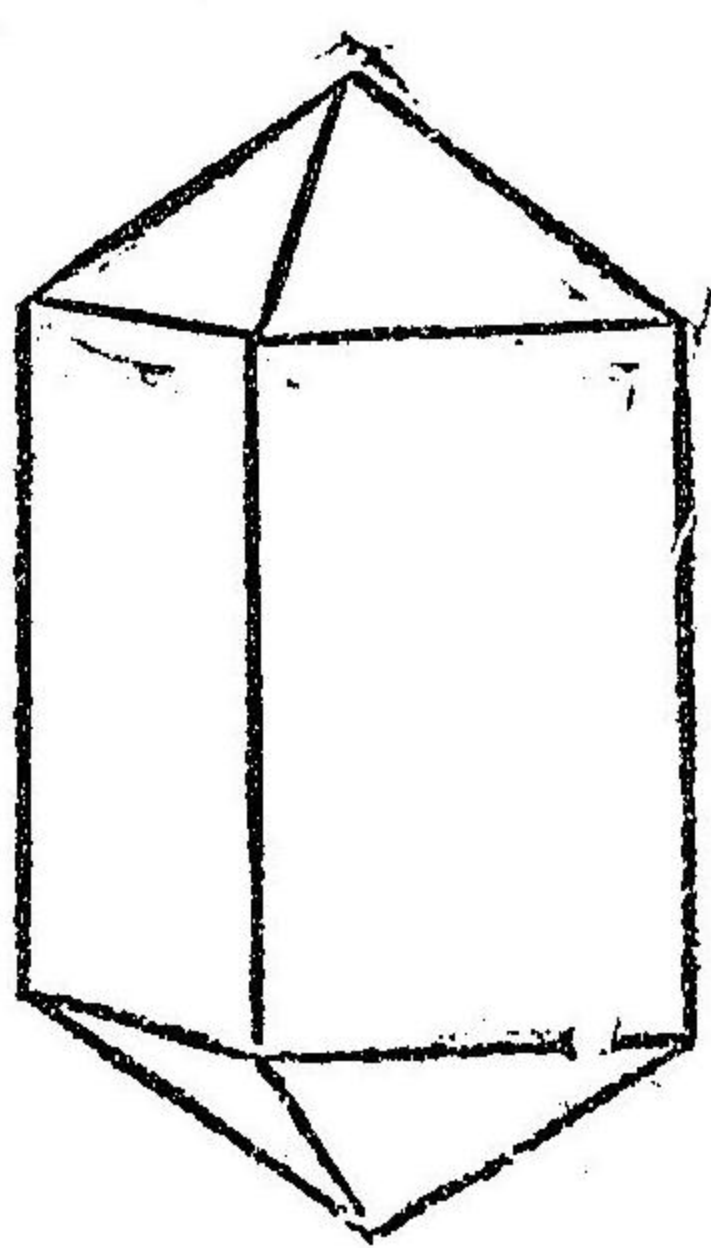
圖十九第



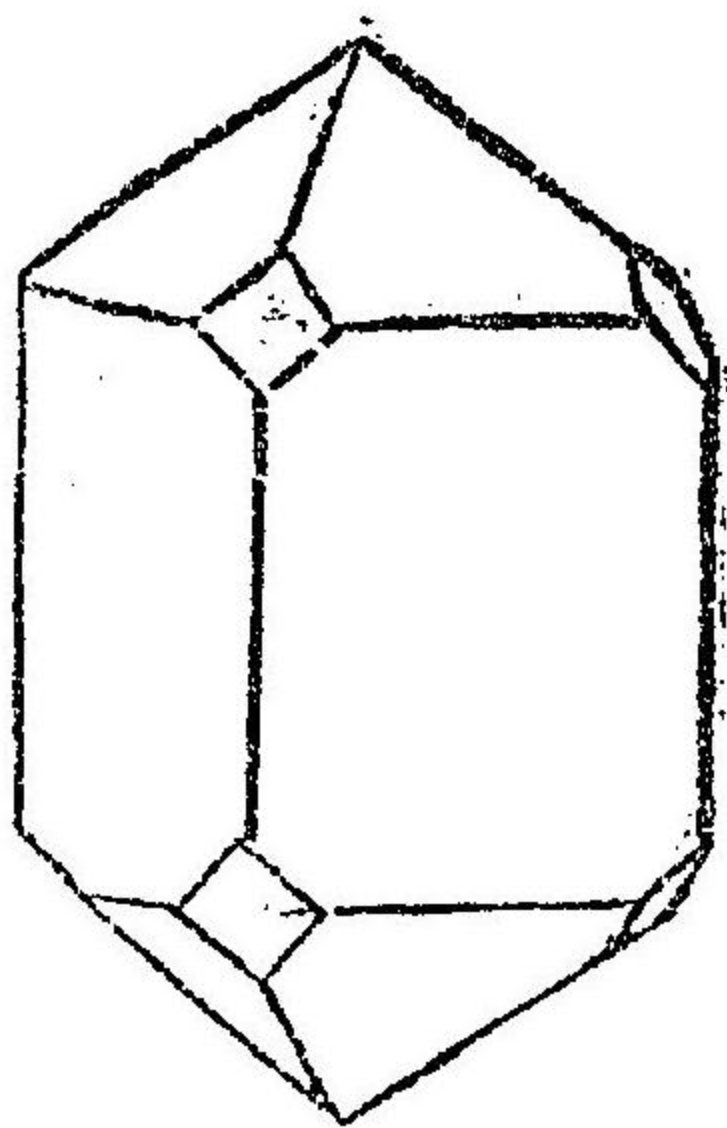
○正方晶系半面體聚形

其の種類少なからずといへども、其の最も重なるものは、左の如し。

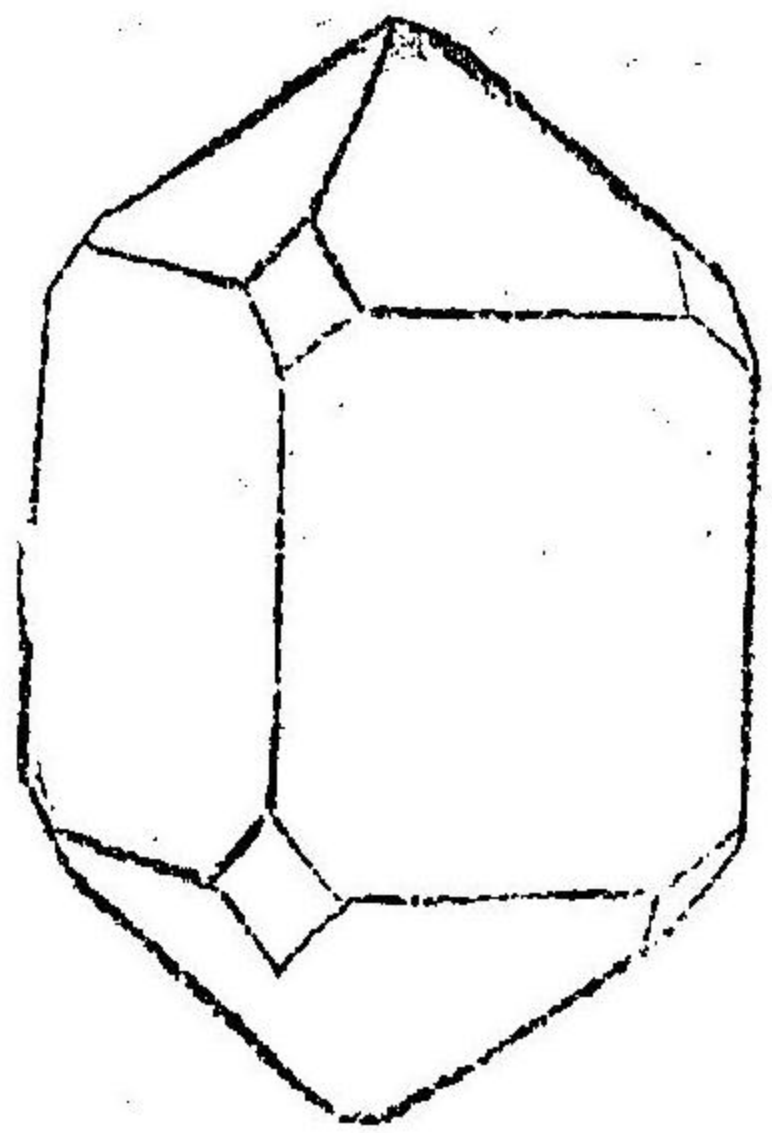
圖二十九第



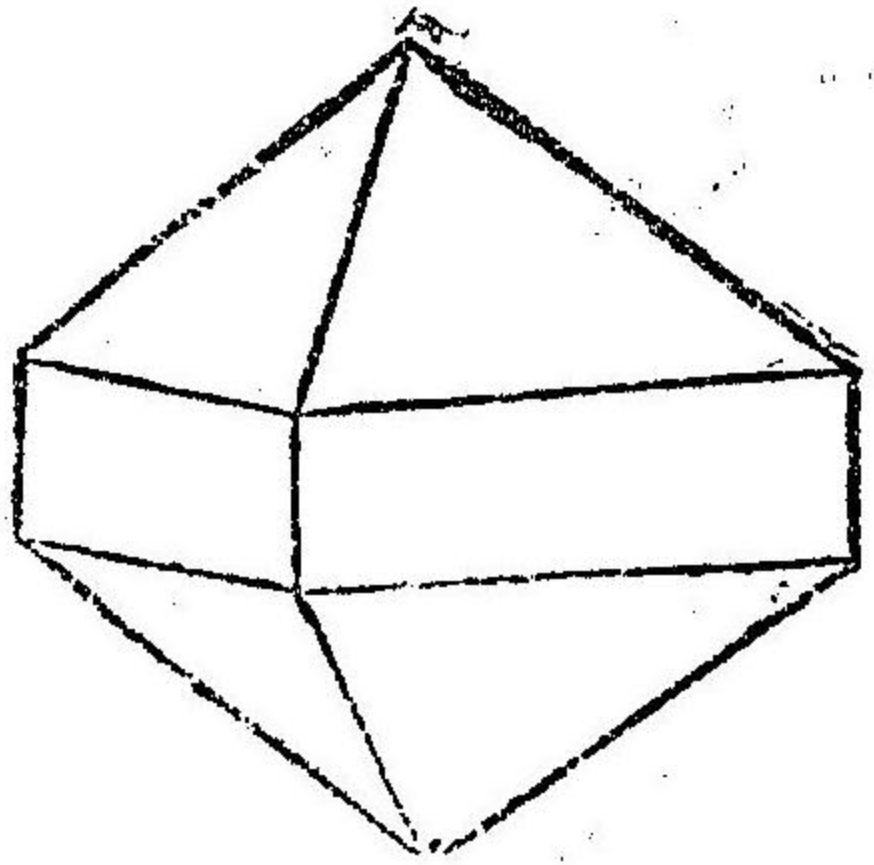
圖二十九第



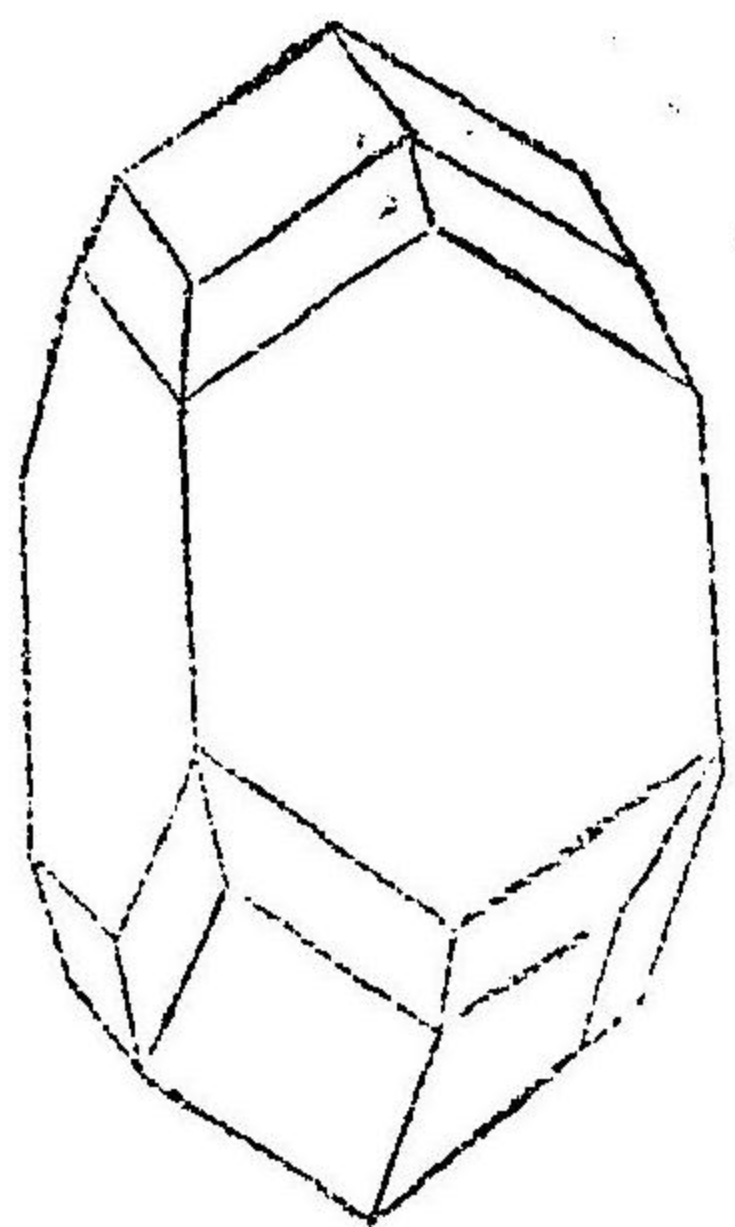
第九十三圖



第九十四圖



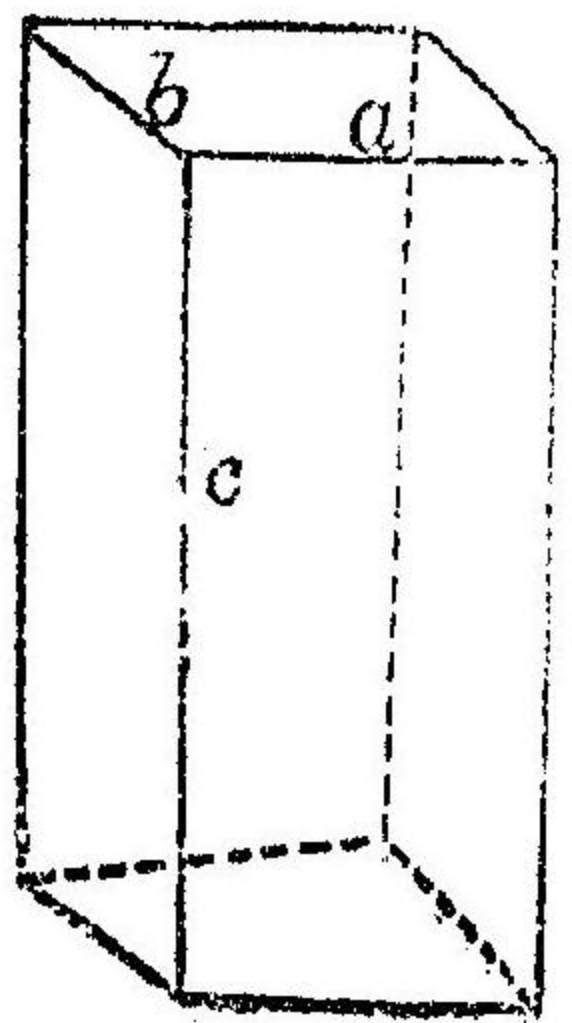
第九十五圖



● 斜方晶系

此の晶系は、三軸の長さ、各々相異なるものにして、皆直角に會合するものなり。故に、何れを用ひて、其の主軸となすも任意なり。其の横軸の短きものを以て、前段に置くべく、長きものを左右に取りて、之を長軸とし、他の一軸を以て、其の主軸となすべし。第九十六圖のごときものにして、其の軸率は、

第九十六圖



なり。

$a:b:c$

此の晶系は、三軸を區別するが爲めに、短軸 a に代ふるに、 a を以てし、長軸 b に代ふるに b を以てし、直軸即ち主軸は c とす。故に、

$a:b:c$

とす。軸率を決定するには、三軸中の一を撰びて主軸とし、他の二軸は、之れを左右軸とすべし。

今一般の場合を考ふるときは、其の軸率は、

$ma:nb:mc$

なり。「ナウマン」氏は、之れを mP_1 にて示し、短軸に關する場合を mP_2 にて表はし、又、 $a:nb:mc$ を mP_1 にて表はし、長軸に關する場合を

表はしたり。

今、特例として、指數の一の無限大なるときは、即ち

$$na:b:ce \quad sP_n$$

$$\infty a:b:mc \quad mP_s$$

$$a:\infty b:mc \quad mP_s$$

なるときは、第一は、直立柱を示し、第二は、短軸に平行なる柱を表はし、第三は、長軸に平行する長軸底面を表はす。指數の二の無限大なるとき、即ち、

$$s\bar{a}:\infty b:mc \quad oP$$

$$\infty \bar{a}:nb:\infty c \quad sP_s$$

$$n\bar{a}:nb:\infty c \quad sP_s$$

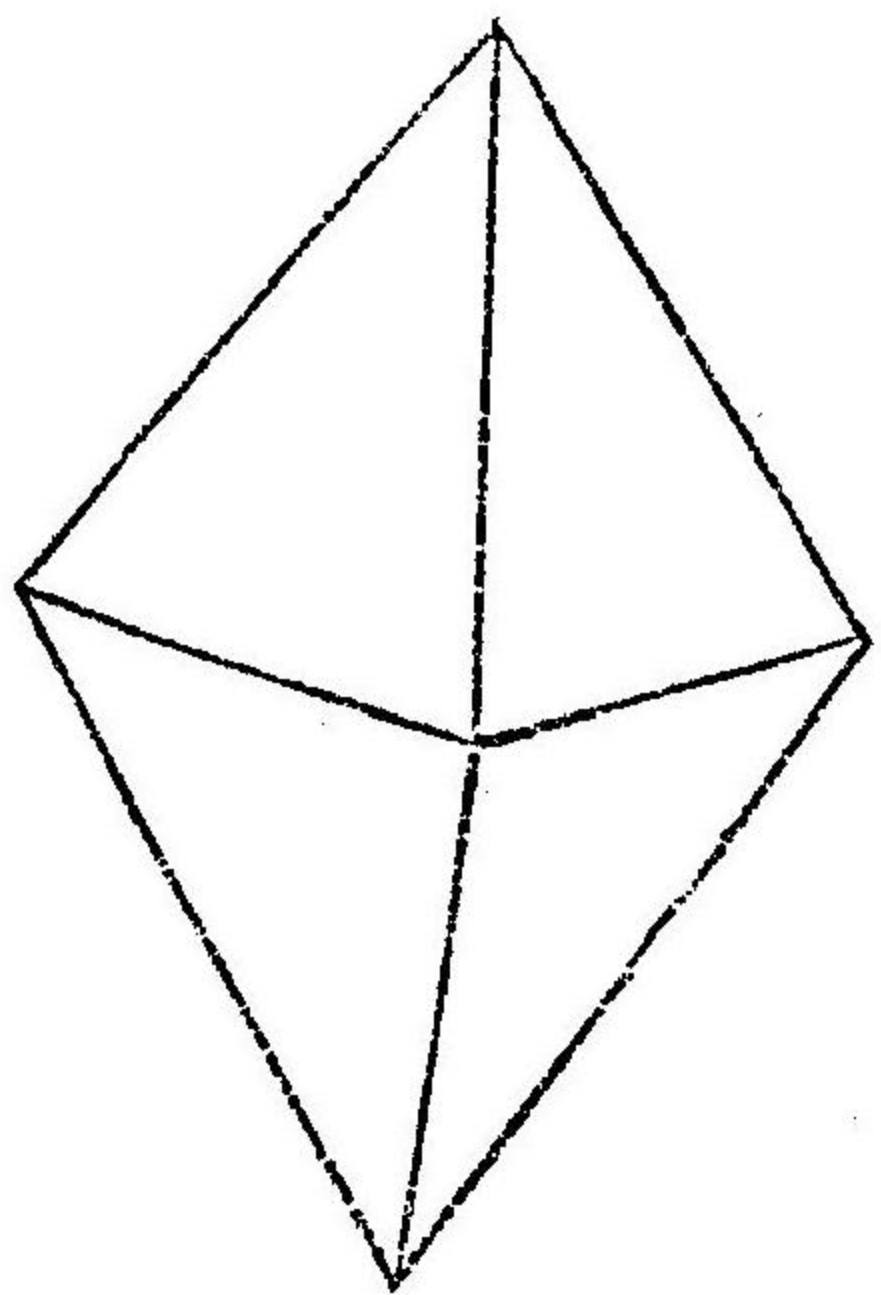
なるとき、第一は、側軸に平行する底面を表はし、第二は、主軸、

短軸に平行する短軸面を示し、第三は、主軸、長軸に平行する長軸面を表はすこととなる。

○斜方晶系斜方錐

八個の相等しき不等邊三角を以て圍まれたるものにして、三種の

圖七十九第



四面隅角を有し、其の各軸に相會する部分は、其の長さの各相異なるものなり。各軸の伸縮に依りて、其の形を變ずるものとなる。第九十七圖のごとし。

○斜方晶系斜方柱

四個の平面より成れるものにして、其の横軸は、各稜の中央に相會し、開形なりとす。第九十八圖の如し。

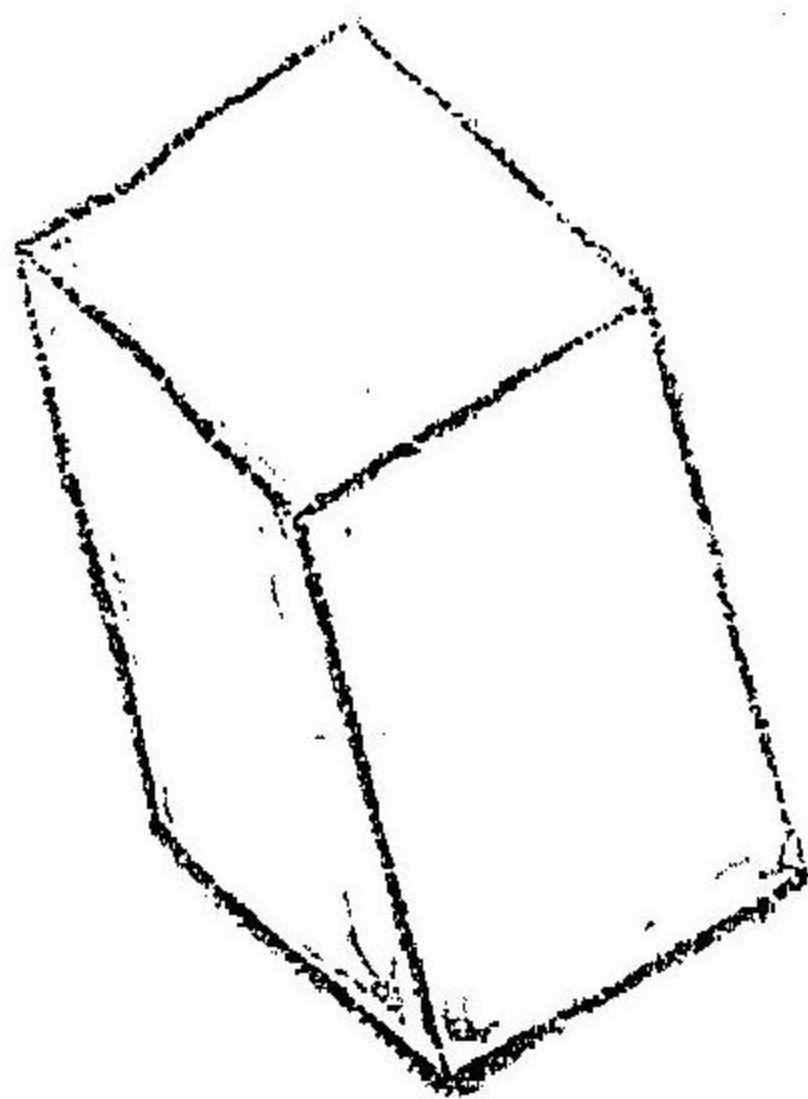
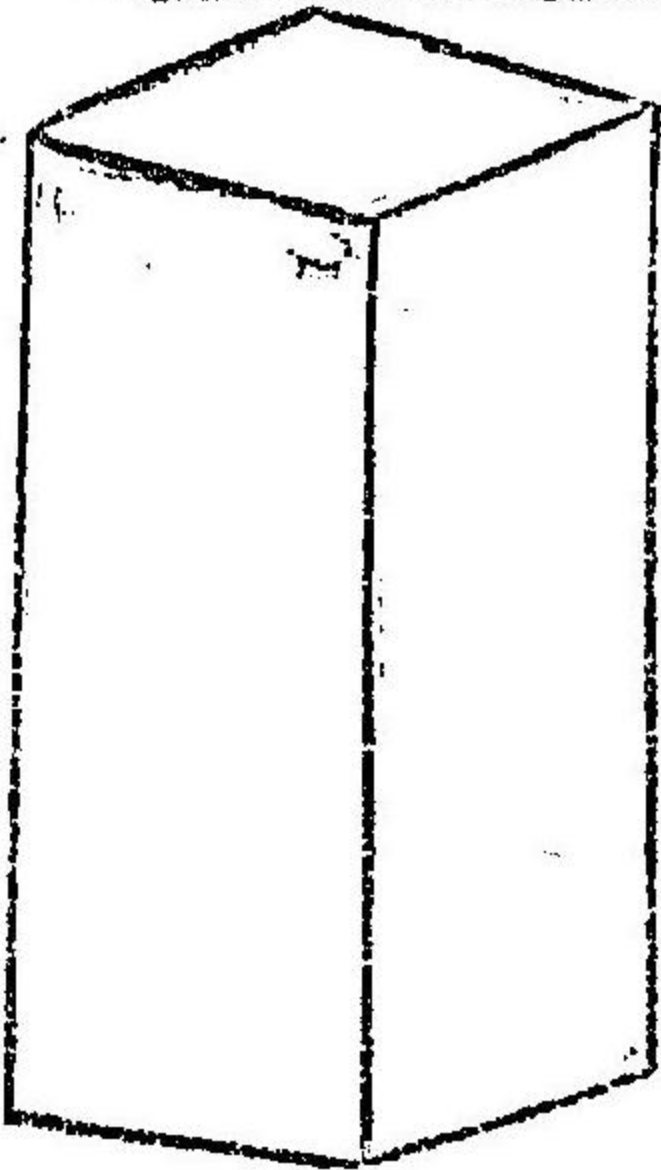
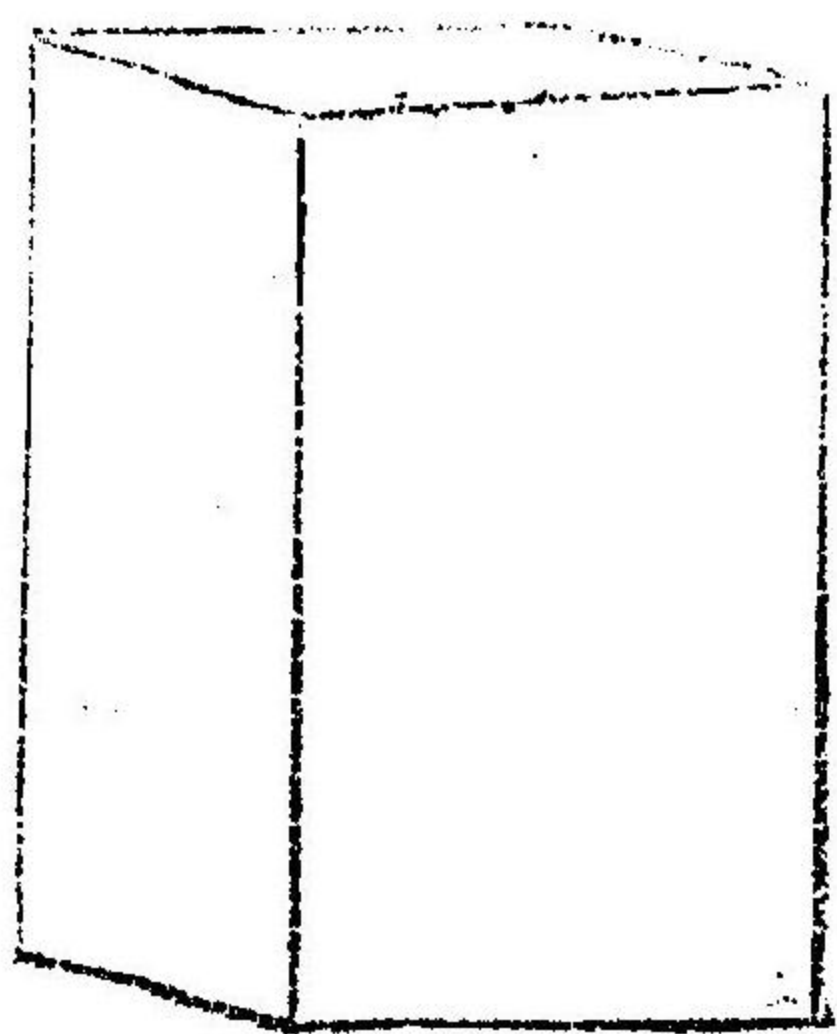
○斜方晶系底面

四個の平面れるものにして、主軸は、横軸の一に相會し、他に平

第九十八圖

第九十九圖

第一百圖

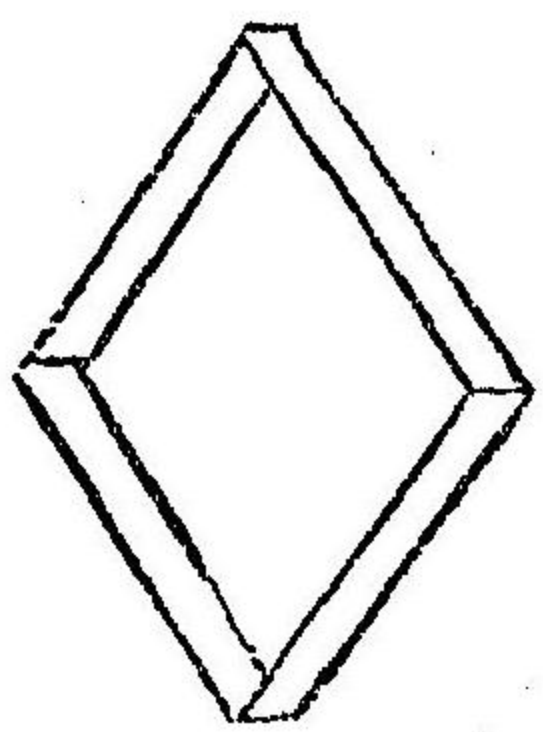


行するものなれば、其の位置は、柱面と相異なるものなり。第九十九圖は、短軸と主軸に相會し、長軸に平行するもの第一百圖は、主軸と長軸に相會して、短軸に平行するものを示す。

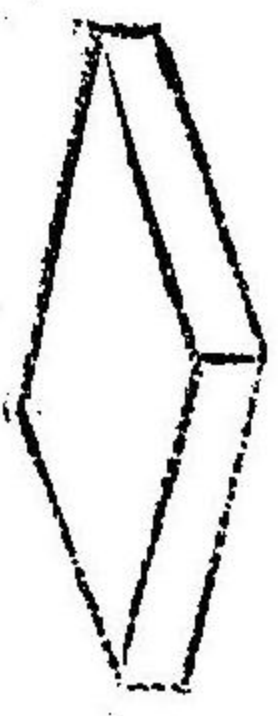
○斜方晶系卓面

二個の面にして、唯、一軸に相會するのみにて、他の二軸に平行するものなり。其の底面のごときも、單一なること勿論なり。第

第一百圖



第一百二圖



第一百三圖

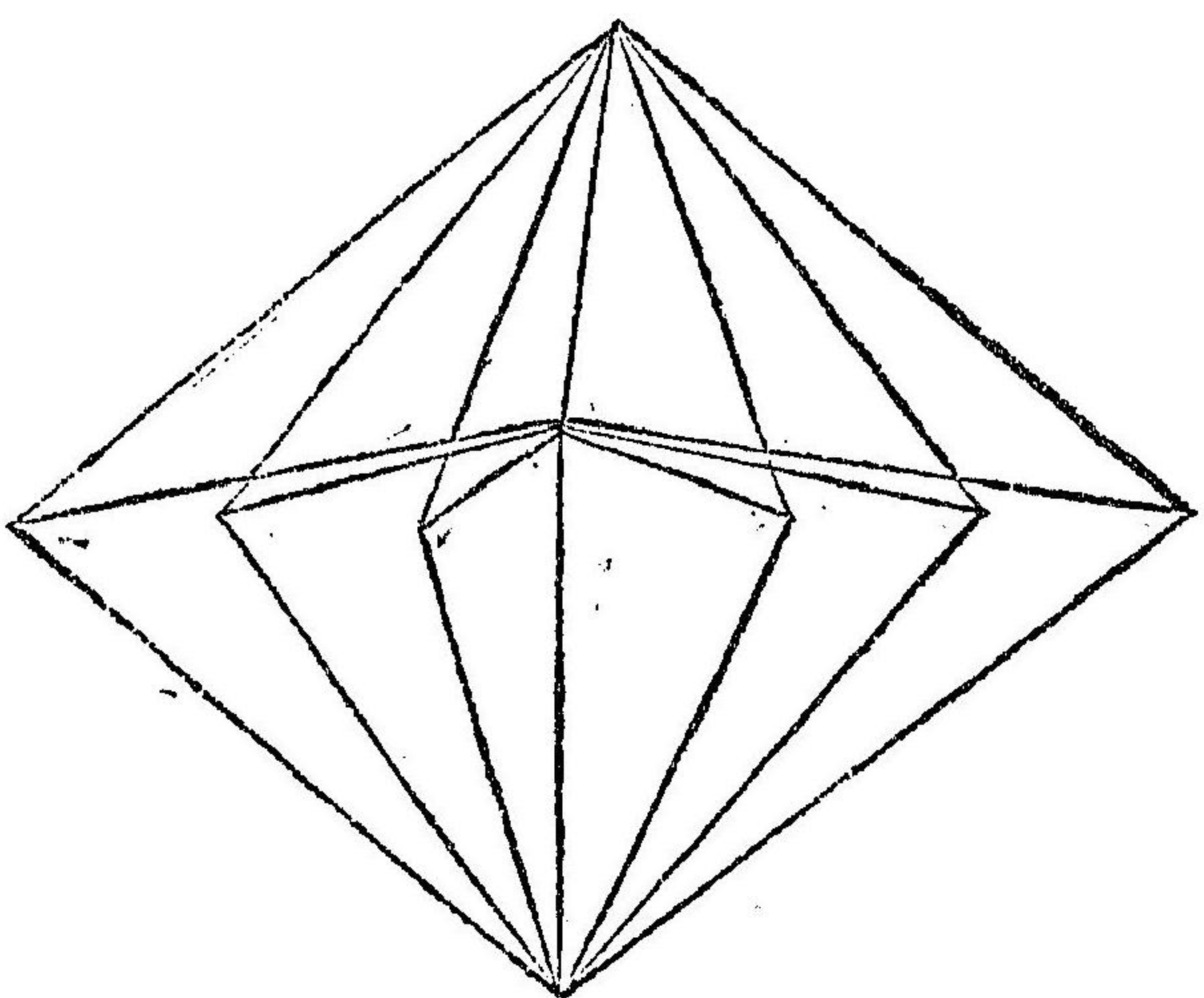


百一圖、第一百二圖及び第一百三圖に示すがごとし。

○斜方晶系完面體相互の關係

斜方晶系に於ては、其の三軸は、長さの相異なるものなれば、其の軸率は、前記のごとし。而して錐體には、三種の場合を生ず。左の如し。

圖 四 百 第



錐の種々なる形を生ずるものなり。

一 長軸のみ伸縮する場合
此の場合に於いては、長軸錐の種々の形を生ず。第百四圖の如し。

二 短軸のみ伸縮する場合
此の場合に於いては、第百五圖に於けるが如く、短軸錐の種々の形を生ずるものなり。

三 三軸のみ伸縮する場合
此の場合に於いては、斜方

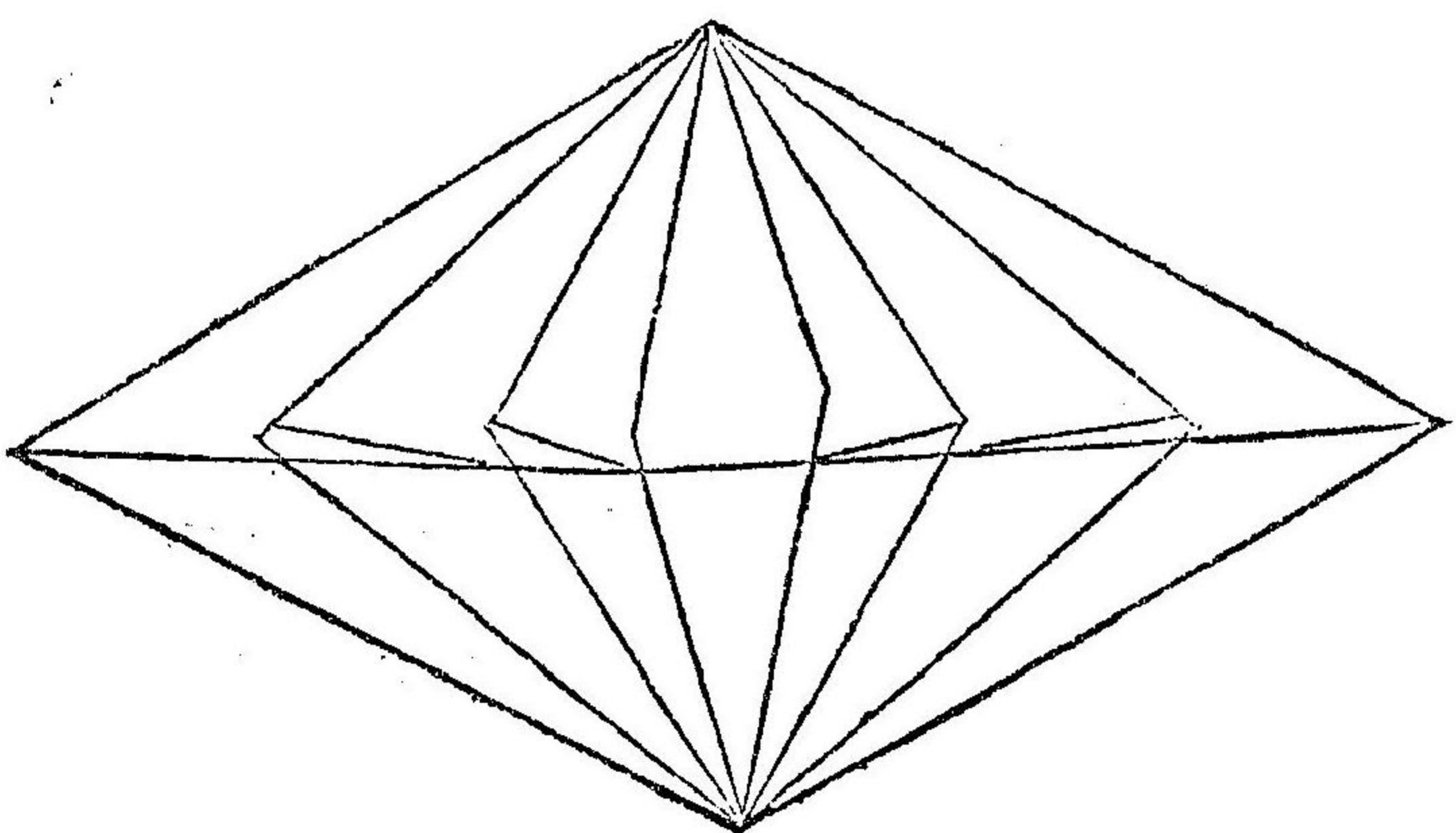
又、長軸の伸縮する場合に於いては、二個の相異なるものあり。

一 長軸の無限大なる場合
長軸底面と云ふ。第百六圖に揚ぐるがごとし。

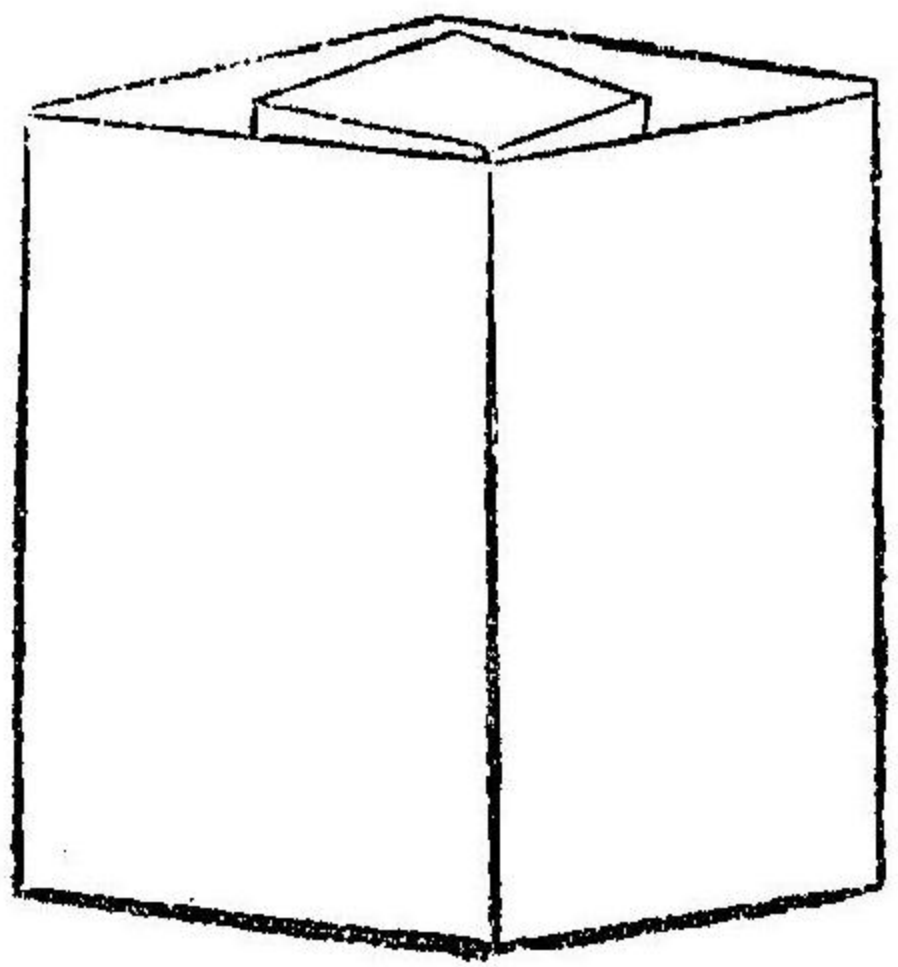
二 短軸の無限大なる場合
短軸底面と云ふ。第百七圖の如し。

凡そ三軸中に於いて、一對の無限大に延長するものあるときは、短面、底面は、存在す

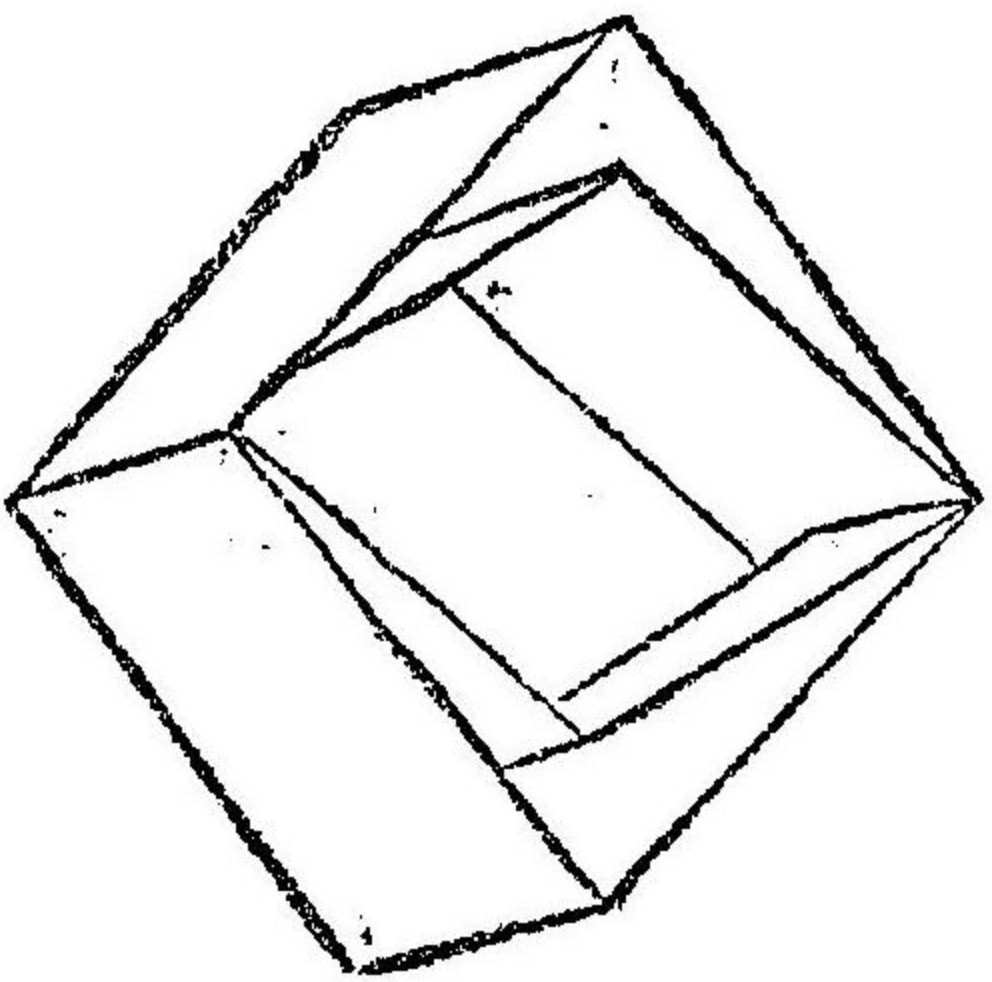
圖 五 百 第



圖六百第



圖七百第



六四

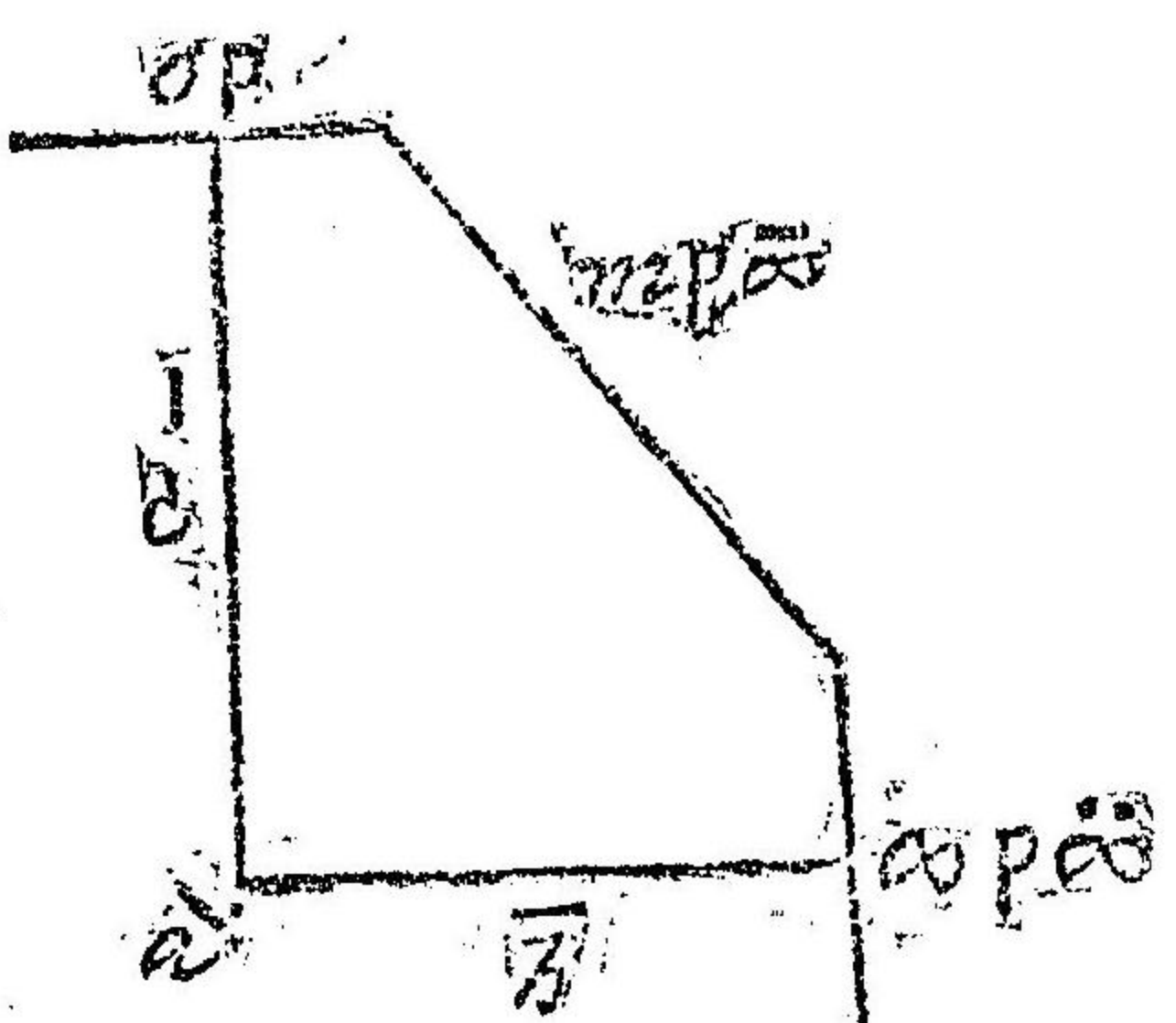
といへども、
若し、二軸の
無限大に延長
したるものな
るときは、卓
面の生ずるに

至るものなり。是れ相互に一軸を含める面に平行なるものにして
其の軸は、面の中央を通過するものなればなり。其の三個の場合
は、左の如し。

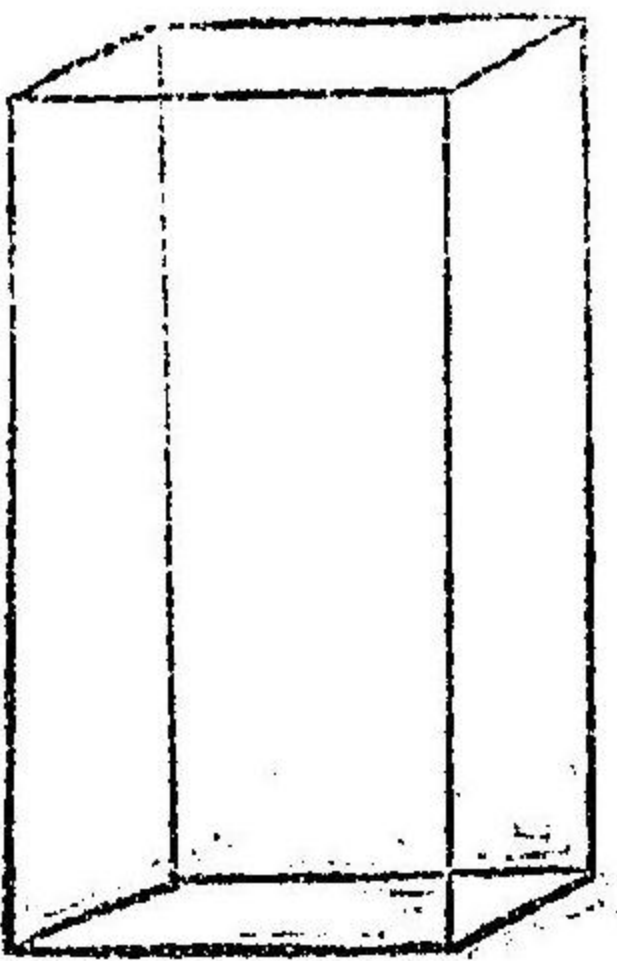
- 一 長軸及び主軸の無限大となる場合。
- 二 短軸及び主軸の無限大となる場合。
- 三 長軸及び短軸の無限大となる場合。

以上三つの場合に於けるものを順次圖示するときは、左圖の如
し。

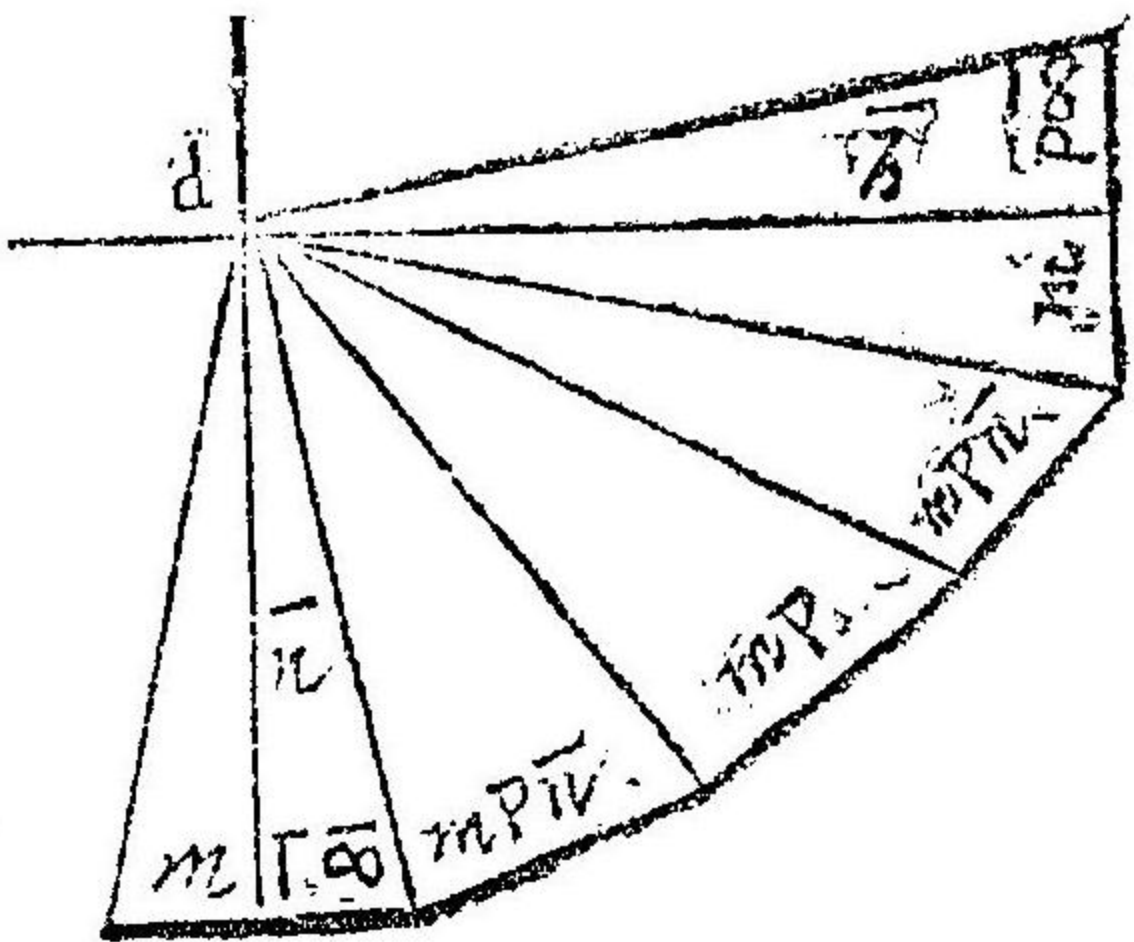
第百八圖



第百九圖

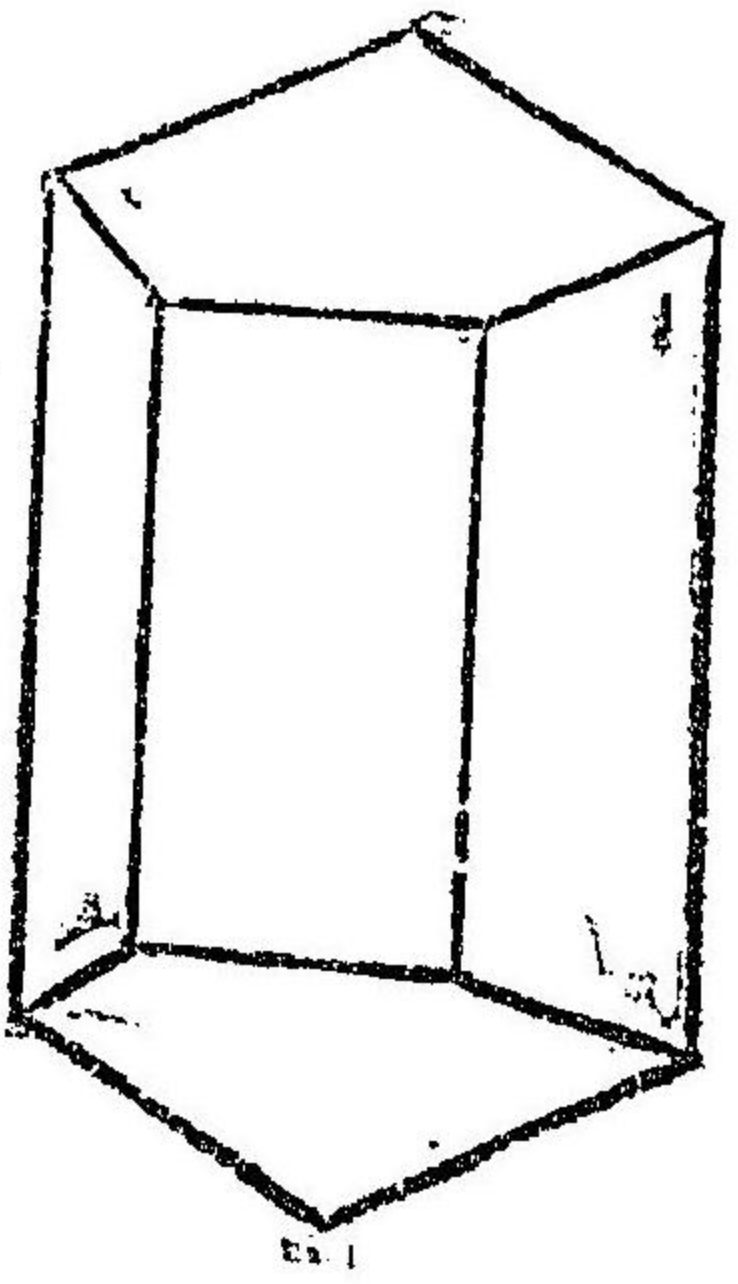


第百十圖



○斜方晶系聚形

圖 一 十 百 第



○ 單斜晶系

此の晶系は、三軸の長さの各々相異なるものにして、二軸は、直角に相會し、其の一を以て、主軸とし、他を正軸と云ふ。之れを其の左右に取り、一は、或る度に依りて、主軸に傾斜するものとなりて、之れを斜軸と云ふ。主軸となるべき角は、 α にして、第百

圖 三 十 百 第 圖 二 十 百 第

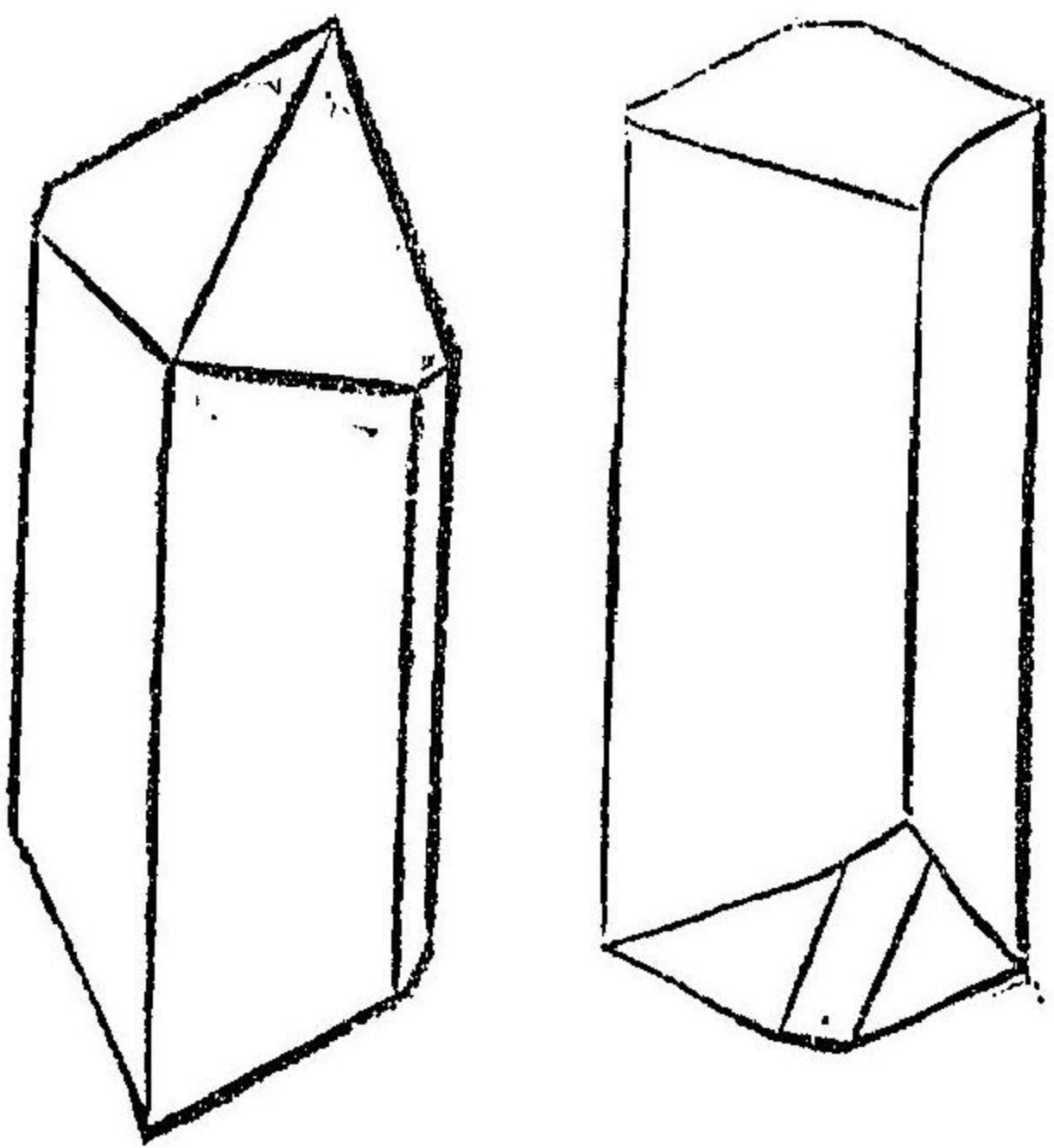


圖 四 十 百 第

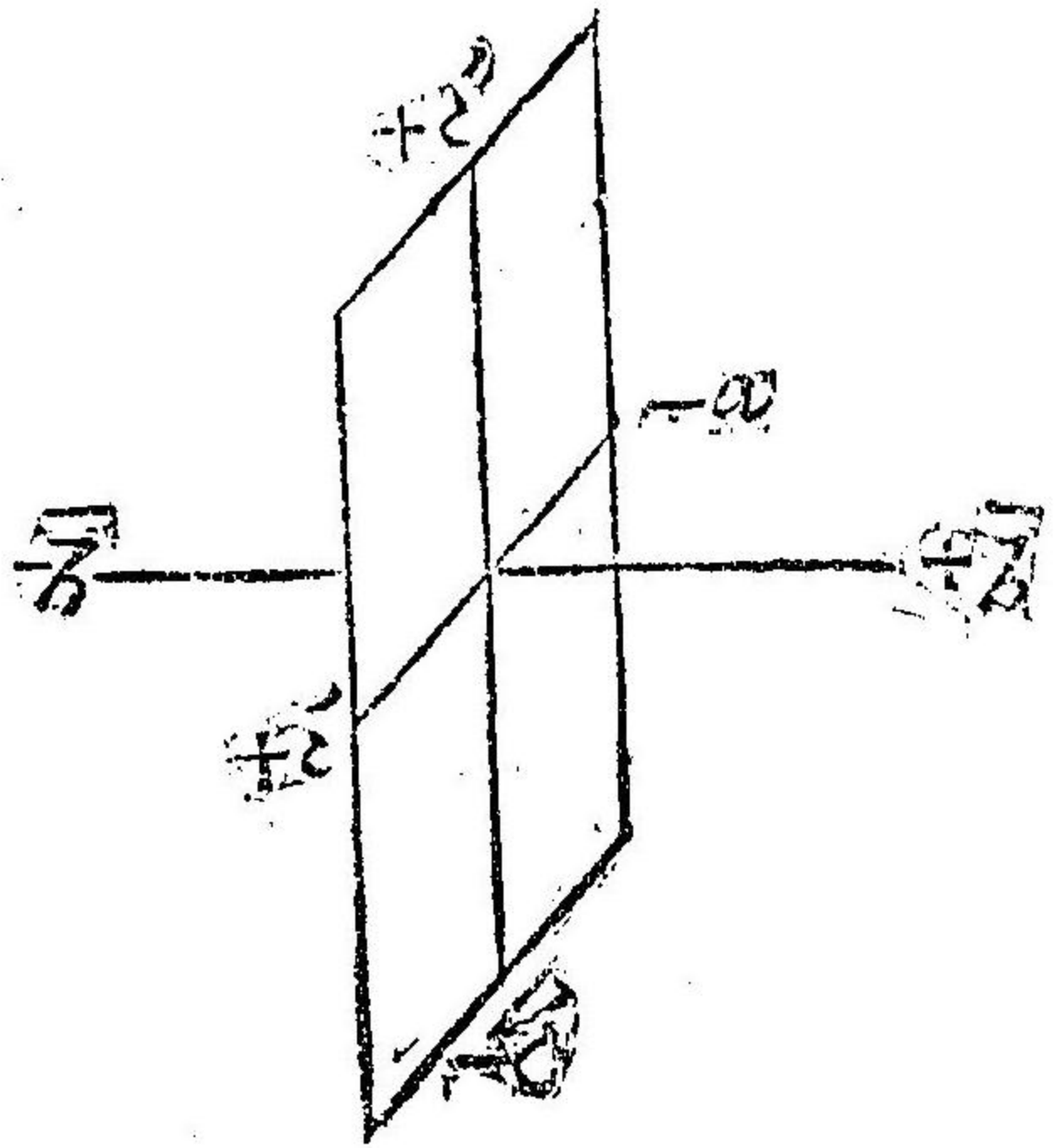
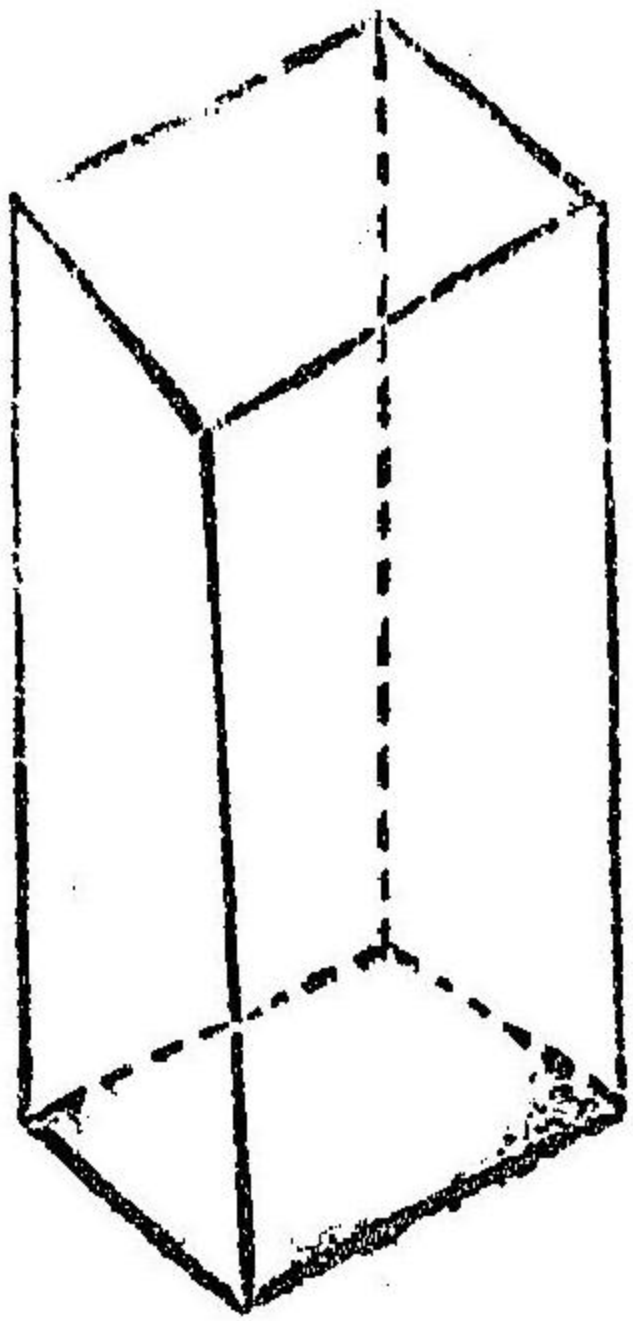
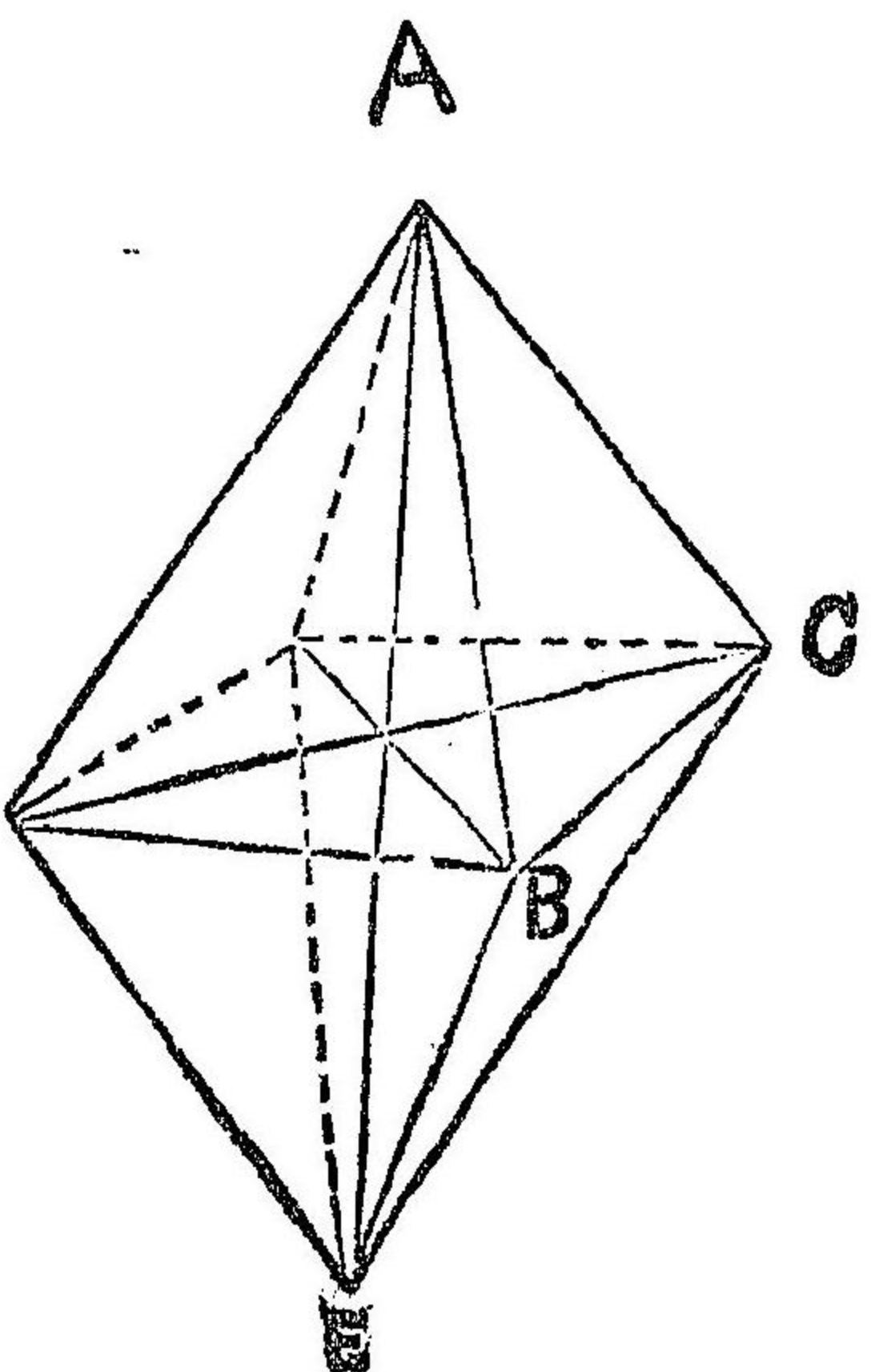


圖 五 十 百 第



は、正負の單體の相合して、一の錐體となるものなり。

圖 六 十 百 第



A B 面に就きて、之れを考ふるときは、左圖のごとくなるべし。

$$OB:OC:OA = a:b:c$$

$$\text{即ち } -P$$

$$OB:OC:OE = a:b:c$$

$$\text{即ち } +P$$

一般に

$$na:b:wc \quad \text{即ち } -mP_n$$

$$na:\bar{b}:nc \quad \text{即ち } +mP_n$$

此の正負を合して作りたる錐體を $+mP_n$ 及び $+P$ にて表はす。指數の一個の無限大なるときは、柱面となり、横向の柱は、之を

底面と云ふ。即ち、

$$na:sb:mc \quad -mPs$$

$$na:s\bar{b}:mc \quad +mPs$$

又、指數の一個の無限大なるときは、單面を生ずるものにして、

$$sa:sob:c \quad \text{即ち } 0P$$

此の式を満足する面は、斜側軸と直側軸とに平行し、底面を得べし。

$$sa:\bar{b}:ac \quad \text{即ち } sP:s$$

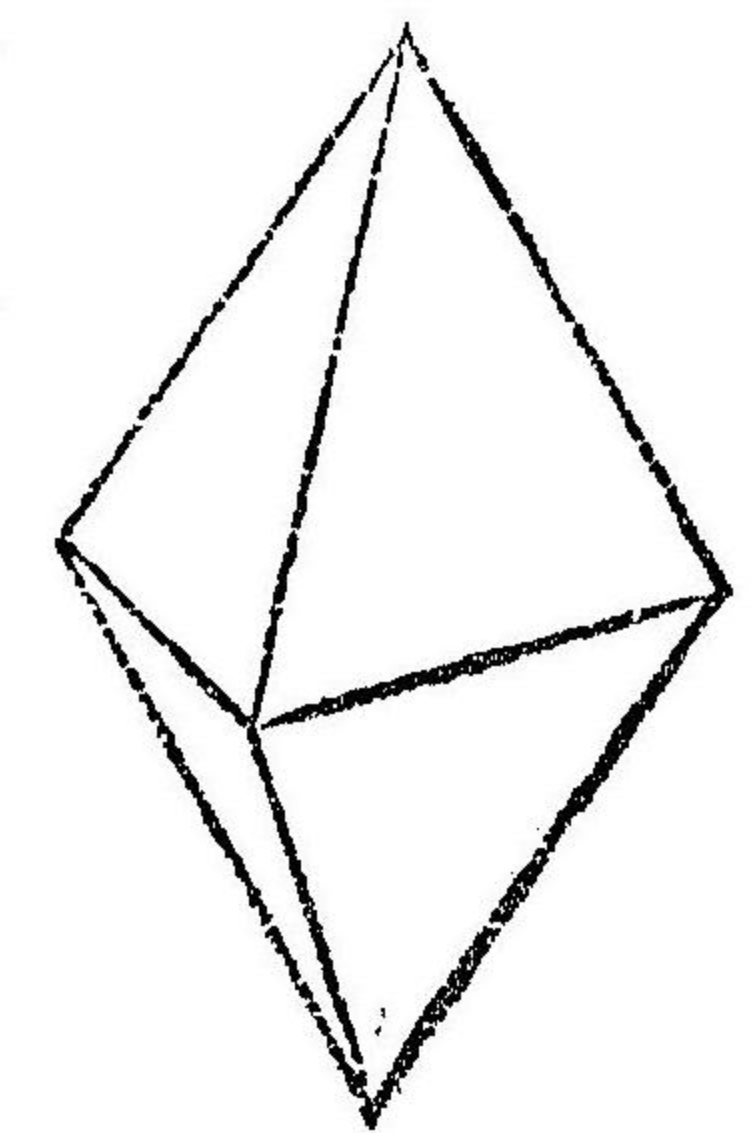
此の式を満足する面は、斜側軸と主軸とに平行す。即ち對稱面と一致する面を表はすものなり。

$$a:sb:oc \quad \text{即ち } sPs$$

此の式を満足する面は、直側軸と主軸とに平行する面にして、主軸

と云へるものを表はすなり。

○單斜晶系單斜錐



第百七十圖

八個の不等邊三角より成れるものにして、其の四面は、他の四面と、其の形を異にするものなり。第百十七圖のごとく、三個の四面隅角を有す。

○單斜晶系單斜柱

四個の平面より成れるものにして、横軸は、其の直稜を通過す。開形なり。

○單斜晶系桌面

二個の長方形より成れるもの三種あり。底面も亦其の一なりとす。若し、斜方晶系の如く、正軸に關したる面なるときは、(一)を附

し、斜軸なるときは、(一)を附し、又主軸に(一)を附すべし。

○單斜晶系底面

四個の長方形より成れるものにして、二種あり。柱面と其の位置を異にす。

○單斜晶系完面體相互の關係

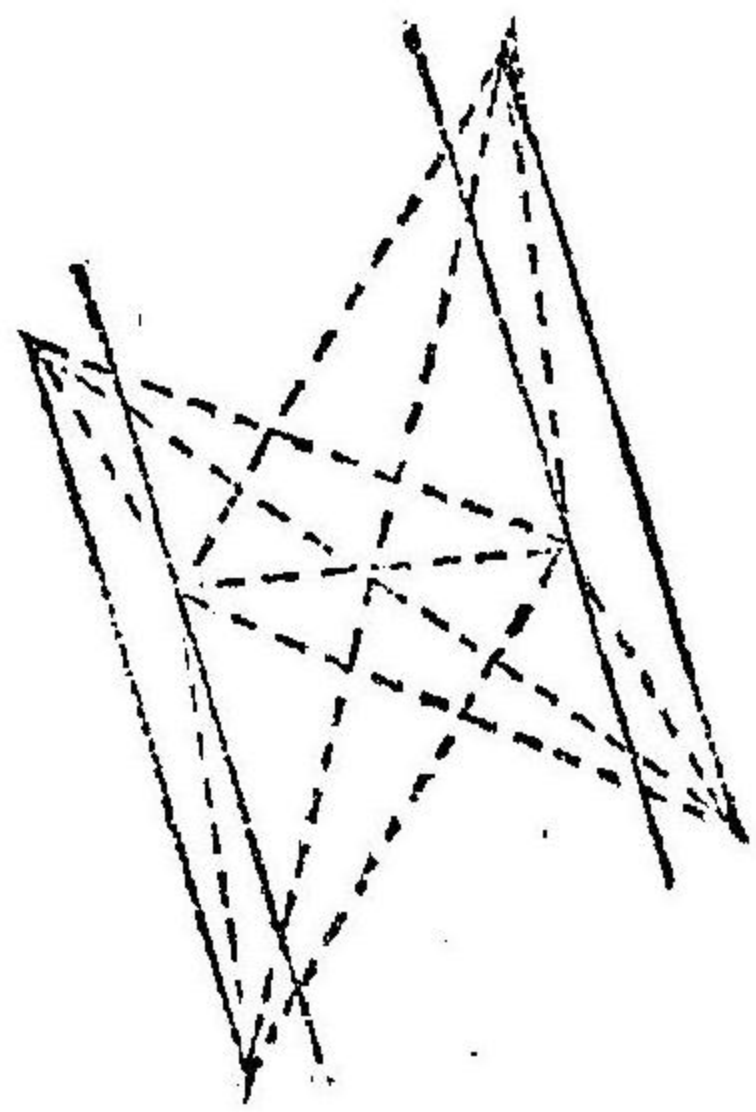
三軸ともに、各々其の長さの相異なるものなれば、其の軸率は、

$$a:b:mc$$

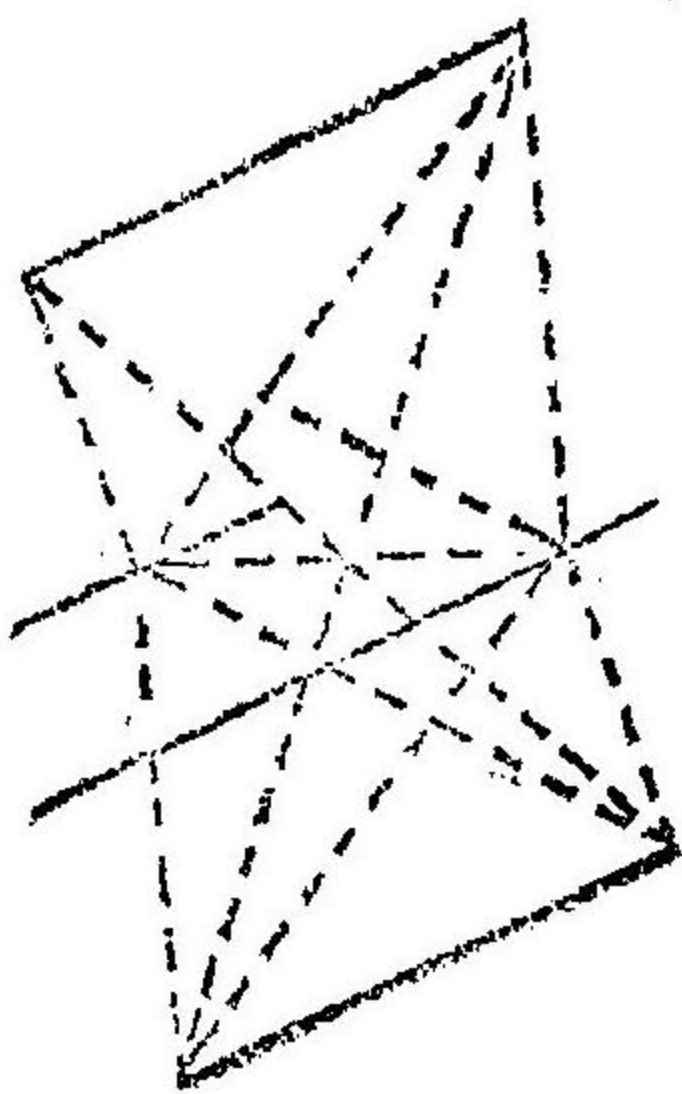
なり。

錐は、他の晶系に於けるものと相異なるを以て、一軸の傾斜すれば、其の鈍角上に成れる錐と、銳角上に成れる錐とは、其の形の各々相異なるものにして、第百十八圖に於けるがごとし。又鈍角には、前の上二面は、下二面と相等しく、銳角には、前の下二面、

圖八十百第



圖九十百第



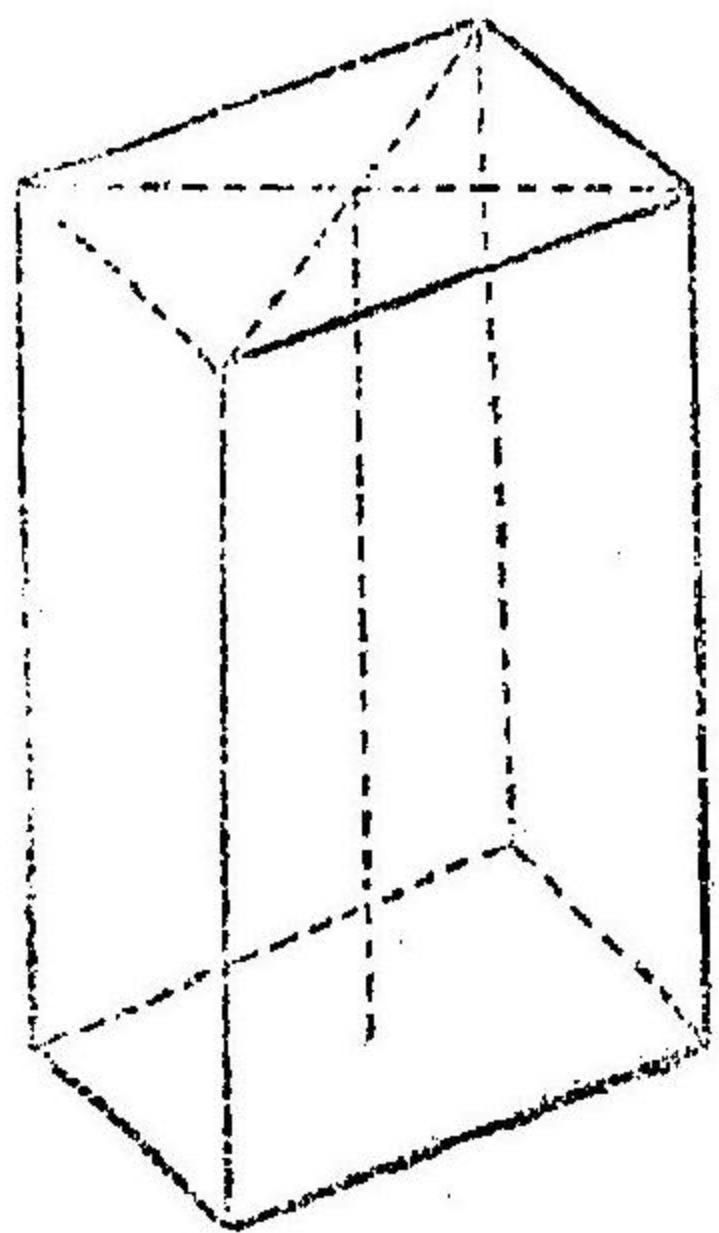
後の上二面と相等しきものとす。此の八面の相合して、一の單斜錐を作るものとなるなり。其の鈍角の上なる錐には、負號を附するものにして、之れを負單斜半錐と云ふ。第百十八圖に掲ぐるが如し。又、銳角の上なる錐に正號を附したるものは、之れを正單斜半錐と云ふ。第百十九圖の如し。

柱面は、常に主軸に平行するものにして、錐體に於ける正號、負號相通じて、一の柱面を作るべきものと想像することを得るもの

なれば、其の柱面には正負の記號を有する面なし。

- 一 斜軸に關したる柱面。
- 二 正軸に關したる柱面。
- 三 横軸の總て單位なる場合。

圖十二百第

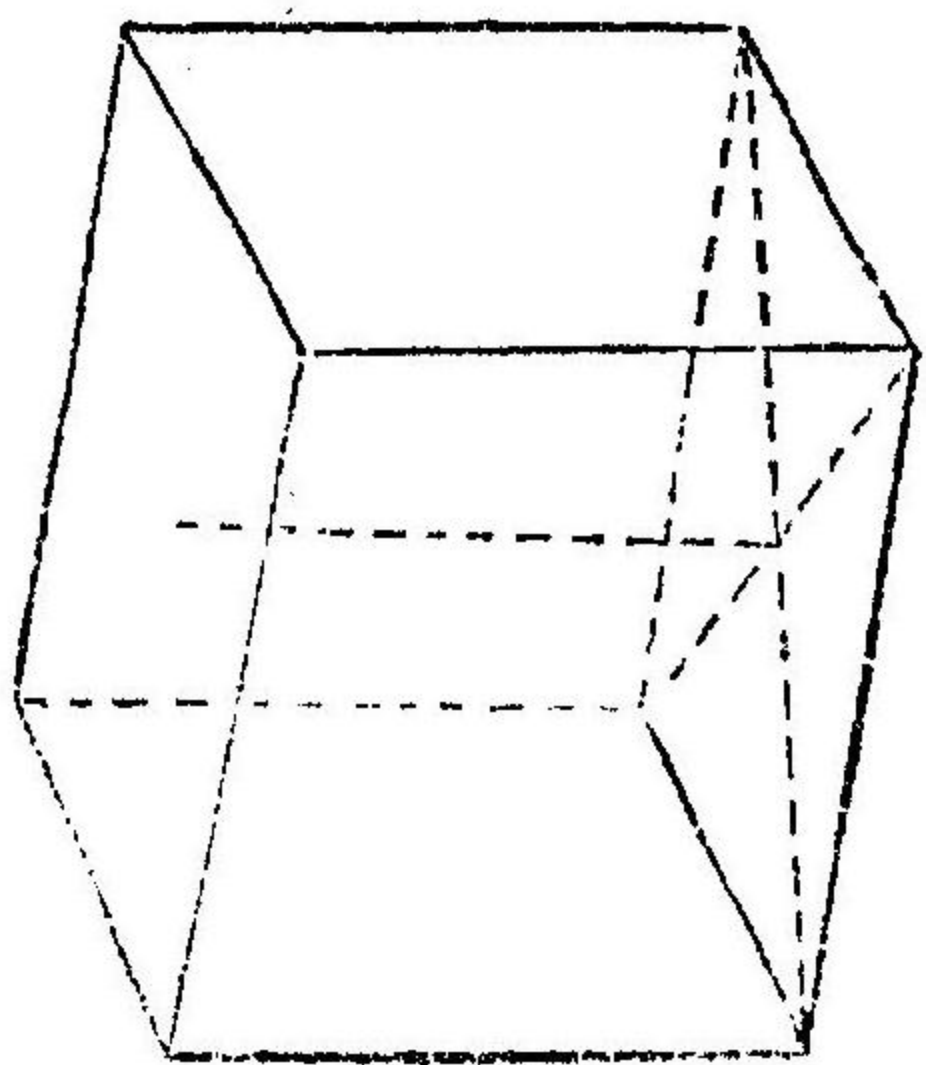


此の場合に於いては、單位柱を生ずること、第百二十圖のごし。底面は、常に横軸の一に平行するものにして、左の場合あり。

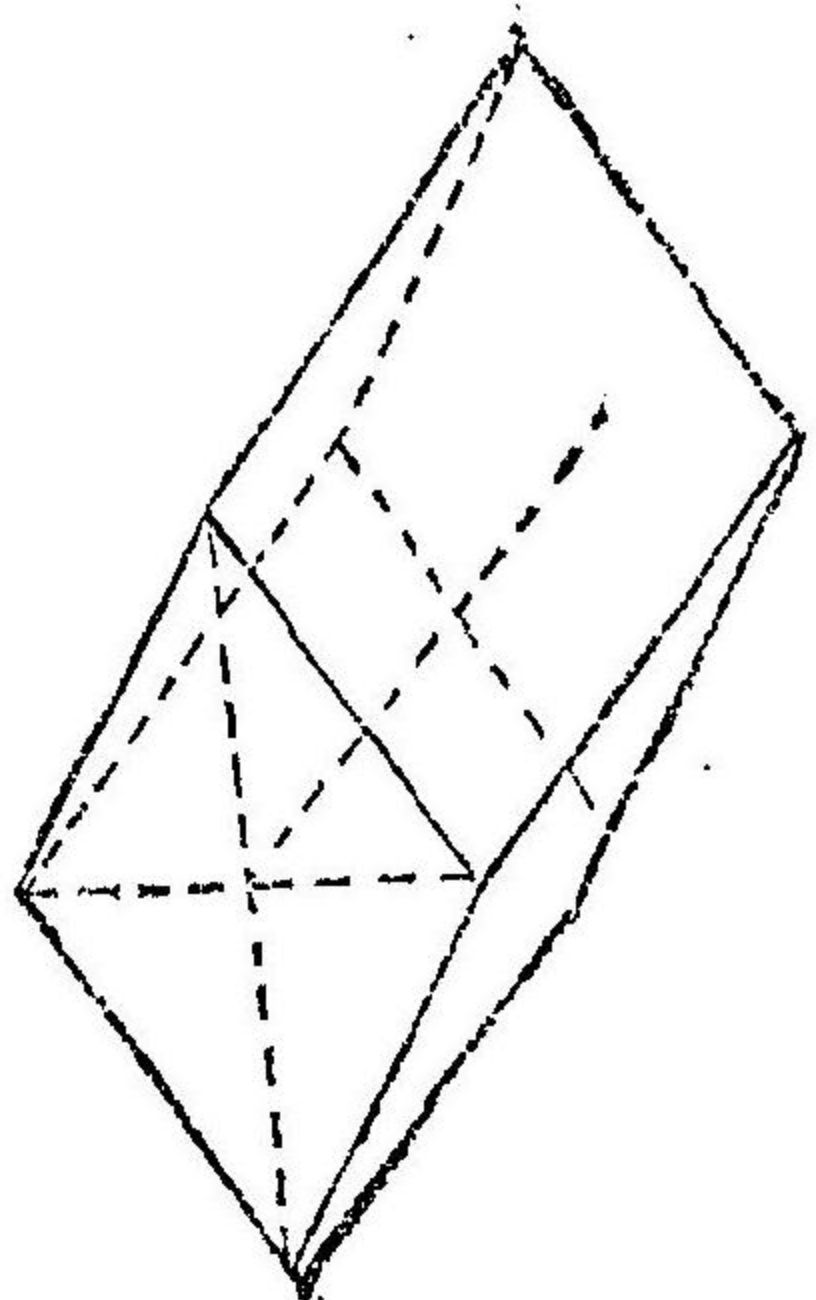
- 一 斜軸に平行なる場合。

主軸及び正軸に會し、斜軸に平行する場合にして、斜軸底面と云ひ、正負相合して、一面をなすもの、四個より成れるものなれば、第百二十一圖の如し。

圖一十二百第



圖二十二百第



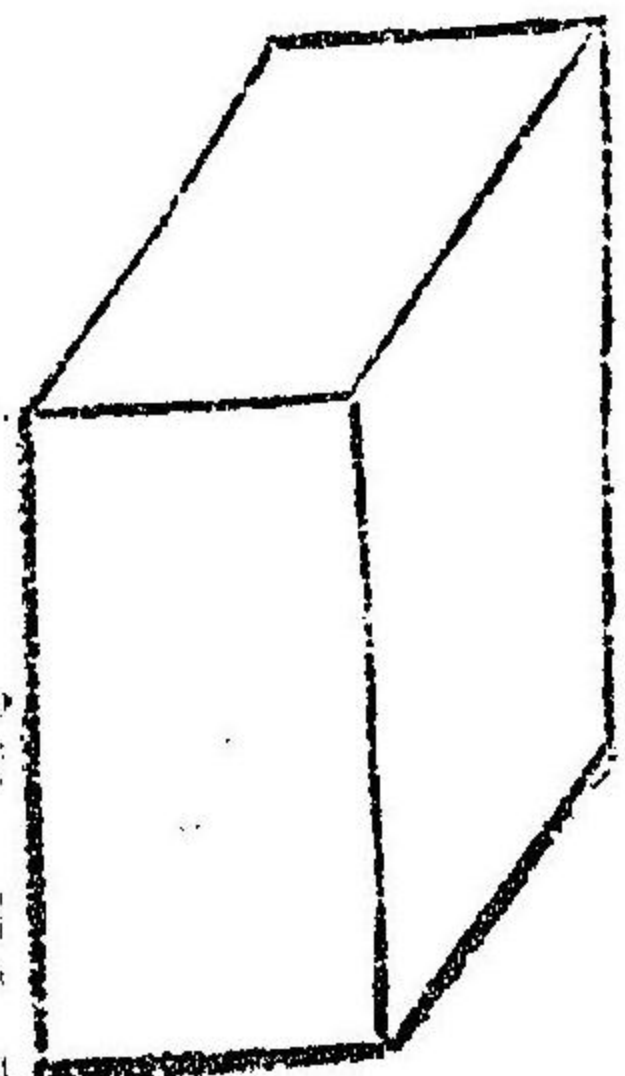
二 正軸に平行なる場合。

主軸及び斜軸に會し、正負に平行する場合にして、正負斜面と云ふ。正軸斜面四個の内に於いて、其の二は、正號にして他の二は、負號なり。第二百二十二圖の如し。

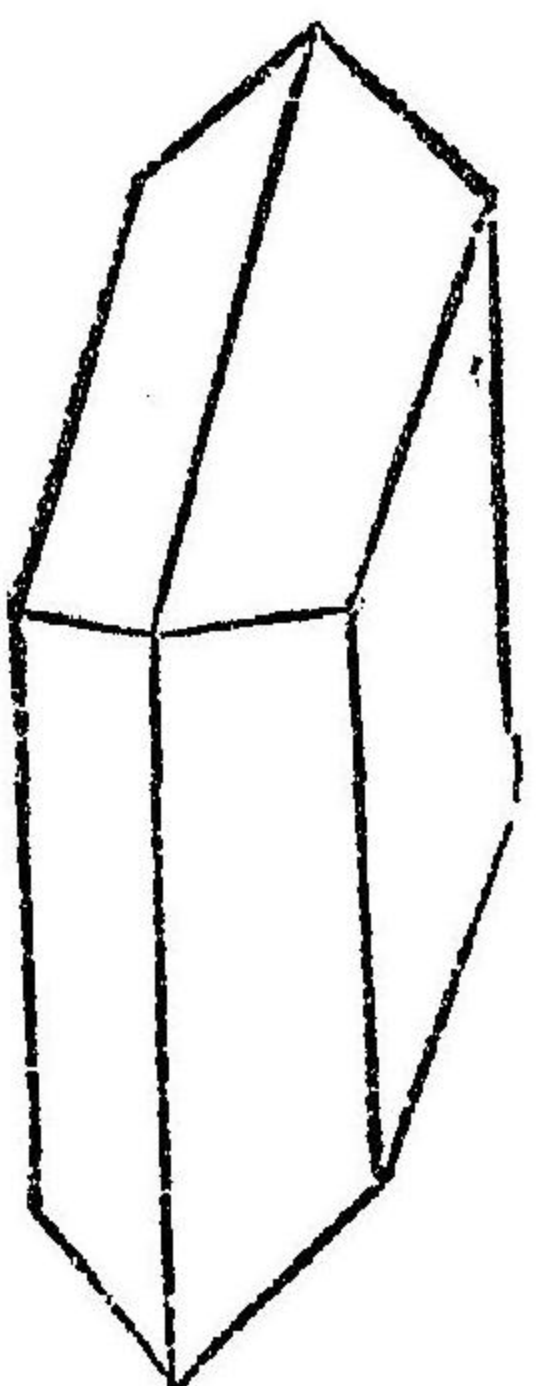
○單斜晶系聚形

圖の如し。

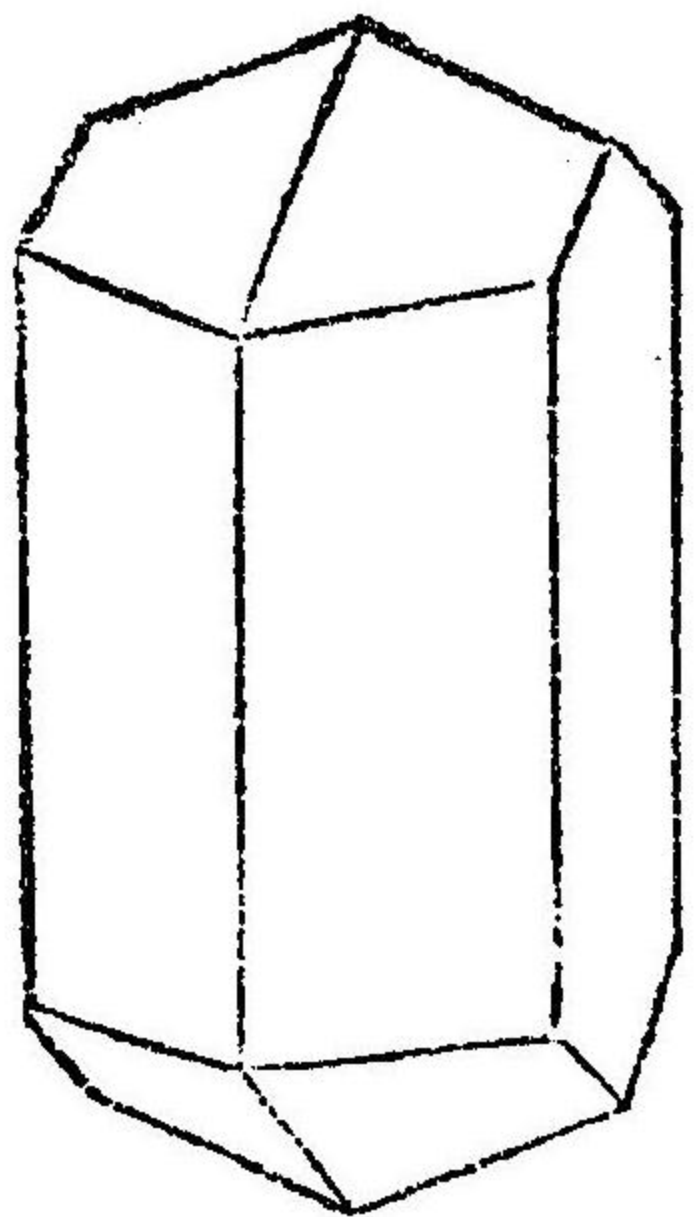
圖三十二百第



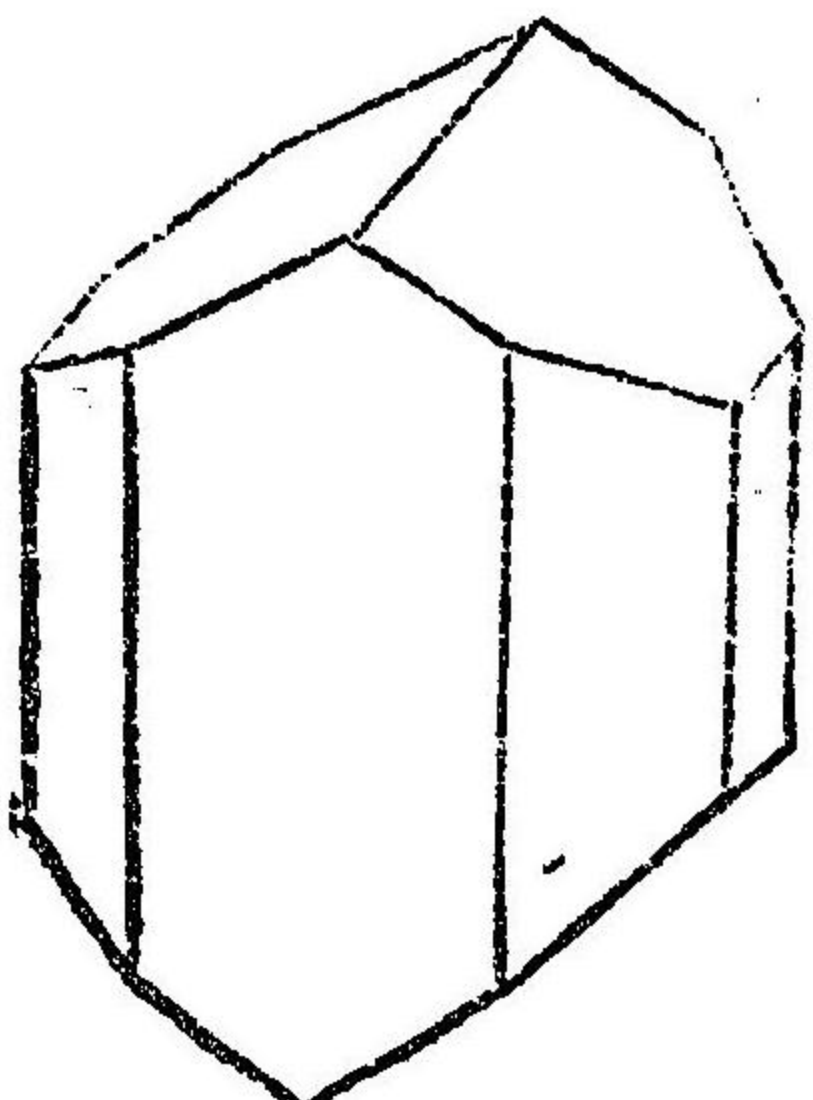
圖四十二百第



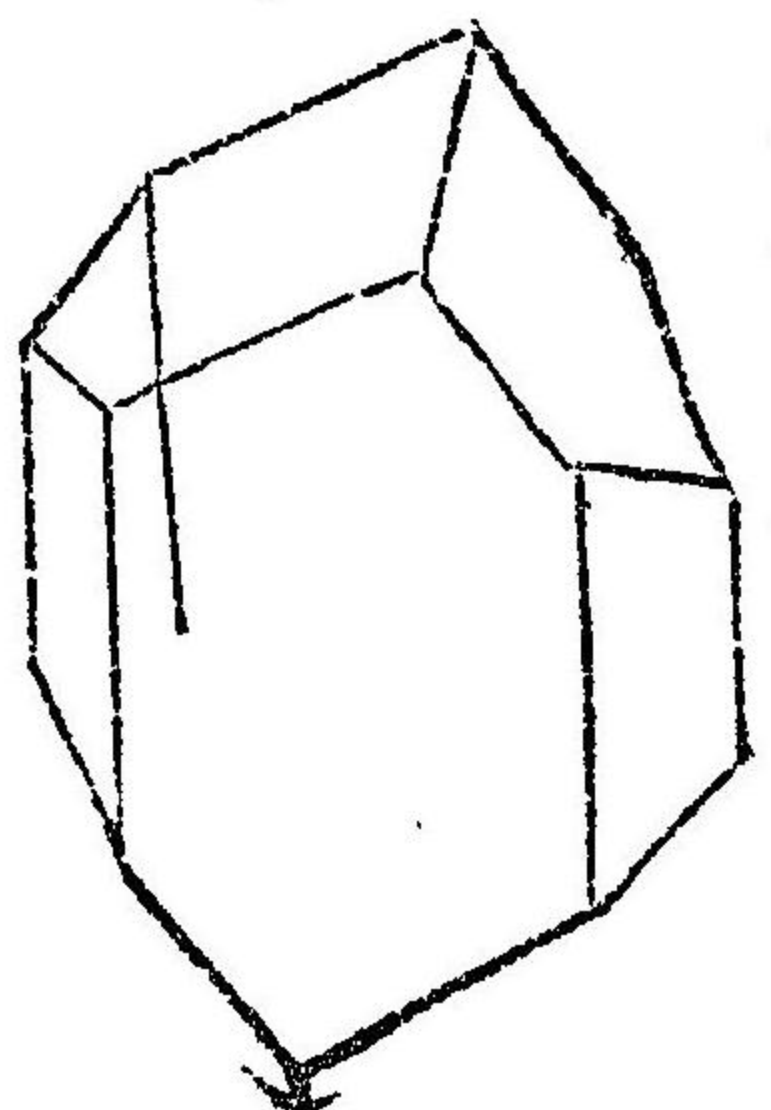
第二百二十五圖



第二百二十六圖



第二百二十七圖

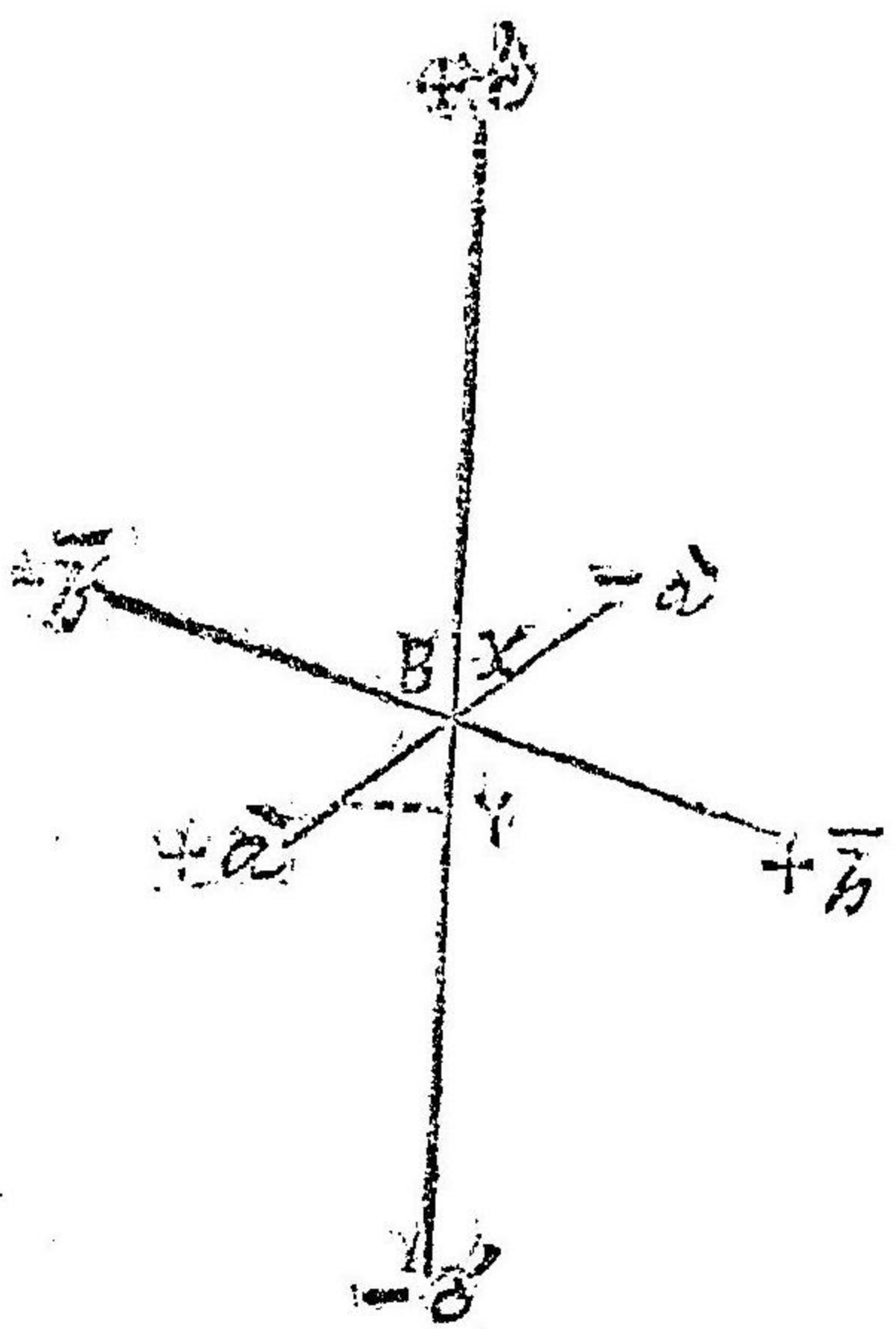


○三斜晶系

此の晶系は、三軸ともに相異なるものにして、皆相傾くものなれば、何れの軸を其の主軸となすといへども、是は、任意なりす。

今、一軸を取りて、他の二軸の長きものを其の左右に置き、之れを長軸と云ひ。短きものを前後に置きて、之れを短軸と云ふ。此の三軸間に於ける角度は、短と長との間をYとし、短と主との間

圖 八 十 二 百 第

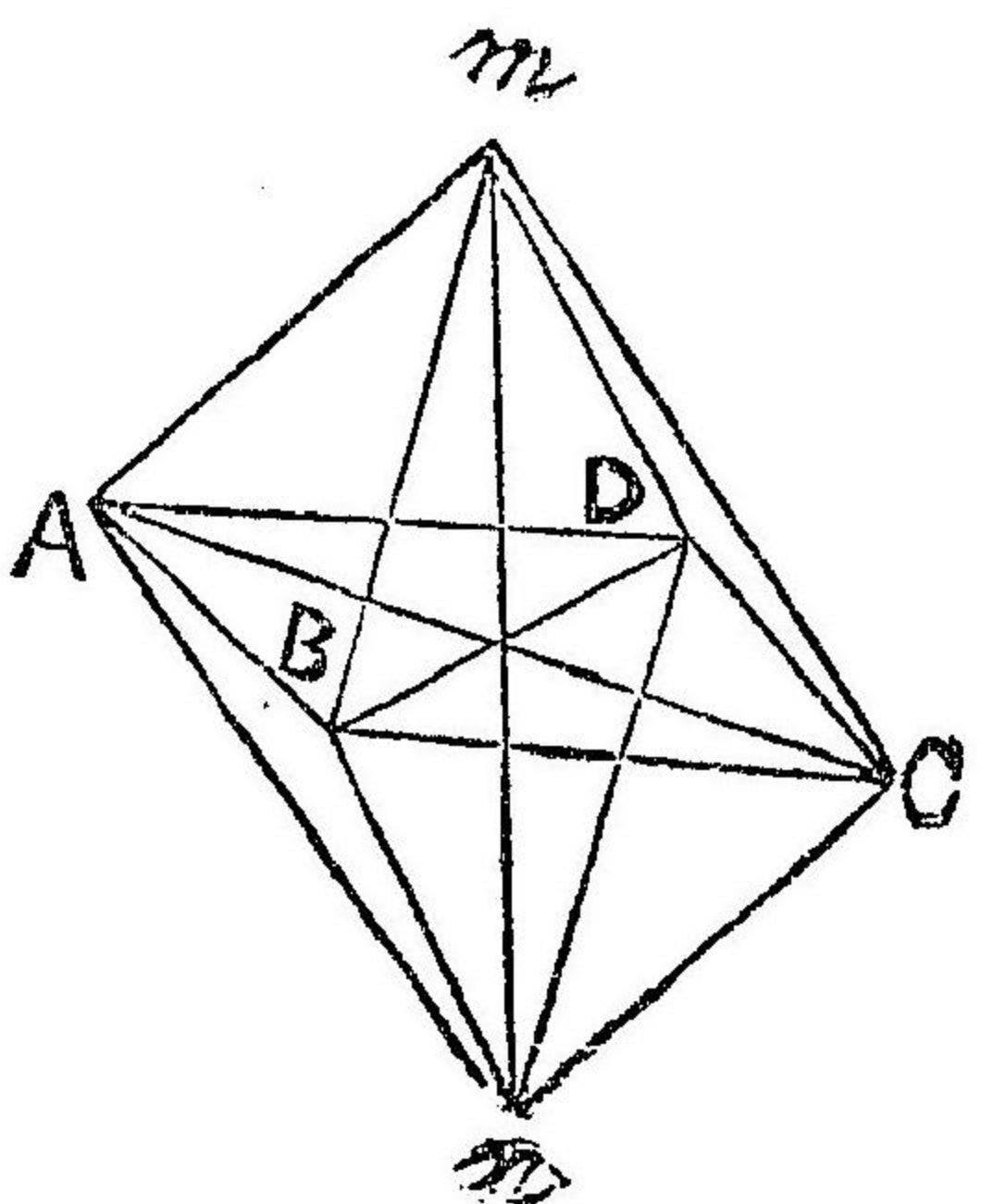


をBとし、長と主との間をαとす。之れに依りて、之れを観るときは、第二百二十八圖の位置に於いて、上右前の區に於いて、其の角度は、九十度より大なるべし。

今の軸は、短軸なるものなれば、之れを前後軸となし、z軸を主

軸とするときは、y軸は、左右軸となるものにして、其の軸の既に一定するときは、此の軸に依り

圖 九 十 二 百 第



十九圖に於けるが如く、

面 mAB P

面 Bmc P'

面 mAB P

面 Ac P''

此の四つを組合はして、一の形體を作るときは、 P_1 の記號にて示し、一般に mP_1 を用ひて表はす。然れども、若し n が、短軸に關するか、又は、長軸に關するの別に從ひて、 mP_2 或ひは、 mP_3 を以て區別するものなり。

○三斜晶系三斜柱

四面の開形にして、二雙の柱面より成れるものなり。

○三斜晶系三斜錐

四雙の不等邊三角形より成る。

○三斜晶系底面

四個の長方形より成れるもの二種ありて、柱面と相異なるものなり。

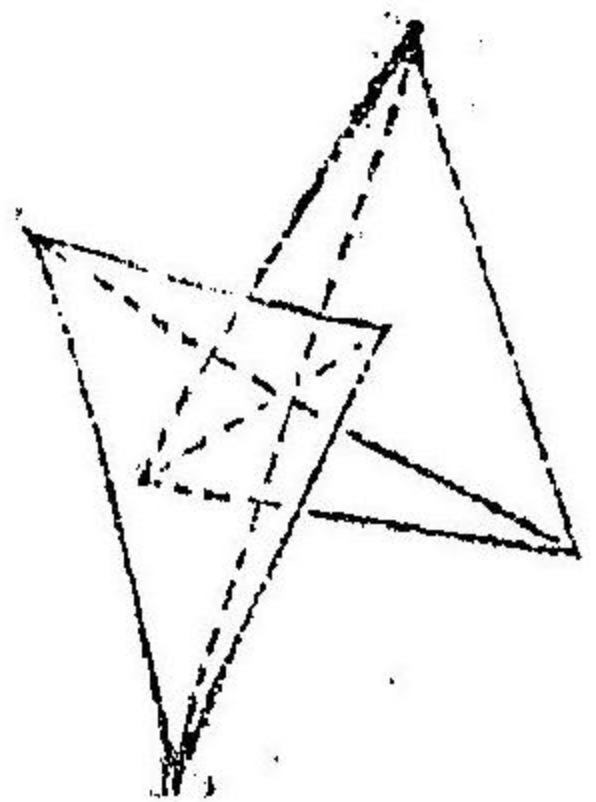
○三斜晶系桌面

二個の平面より成れるもの二種あり。柱面と相異なるものにして、底面は此の内なり。

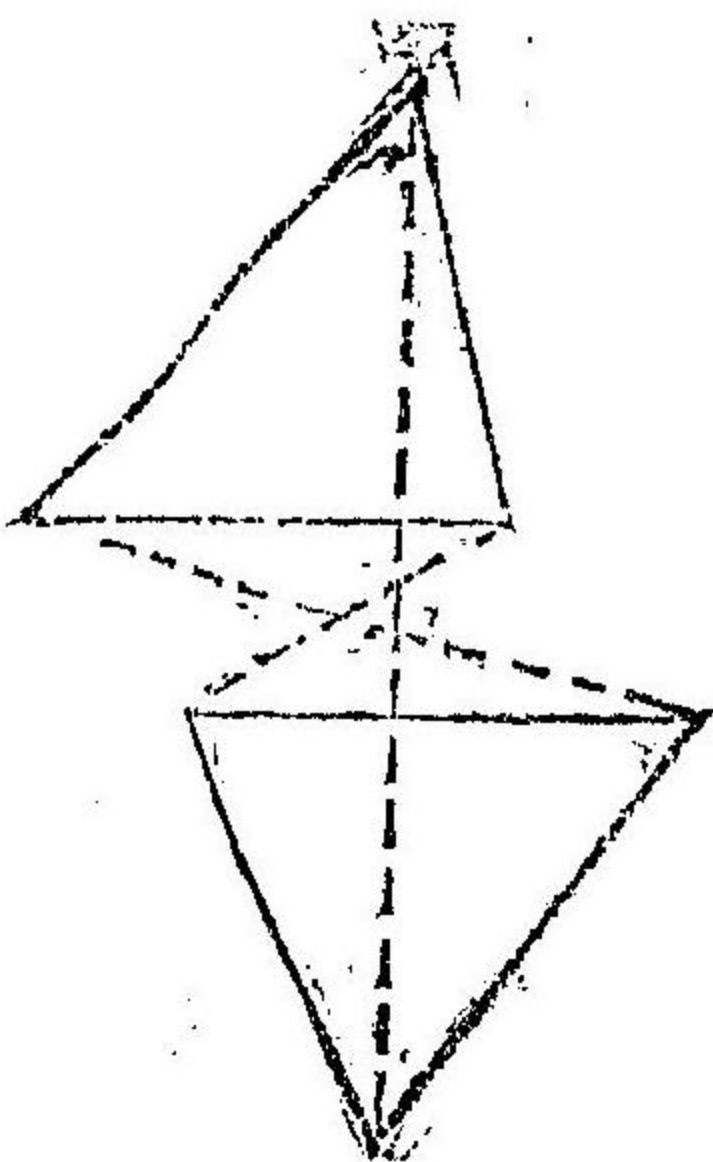
○三斜晶系完面體相互の關係

此の三軸は、其の長さの相異なるものにして、互に傾斜するものなれば、其の軸率は前に掲げたるが如し。左に其の一斑を圖示することとせん。

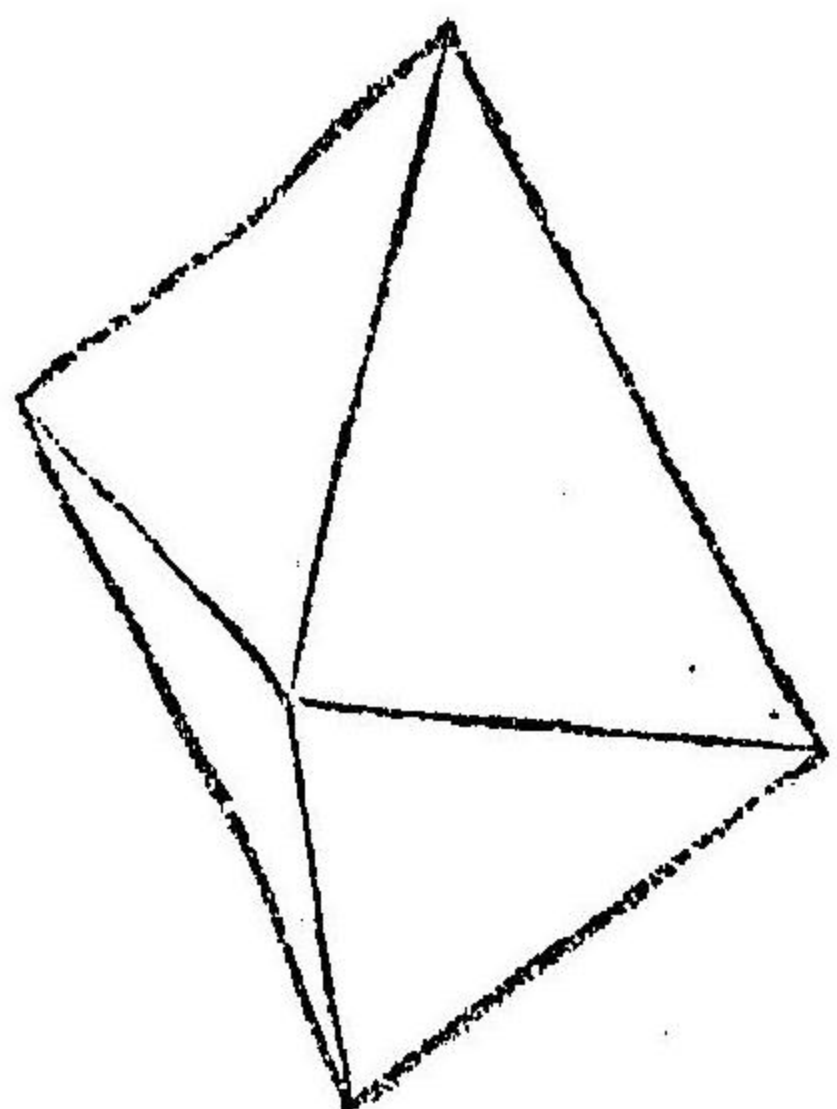
第三百十圖



第三百十一圖

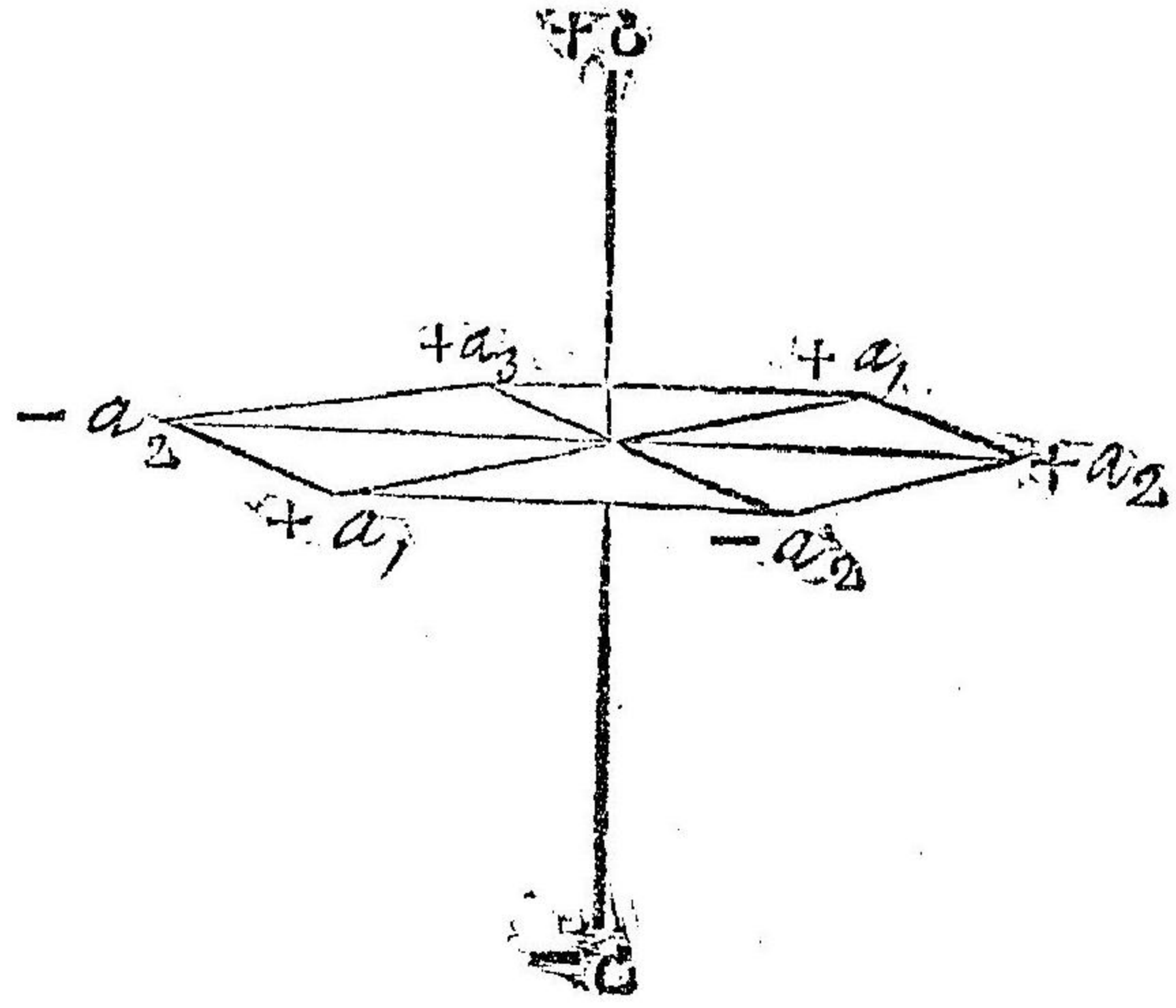


第三百十二圖

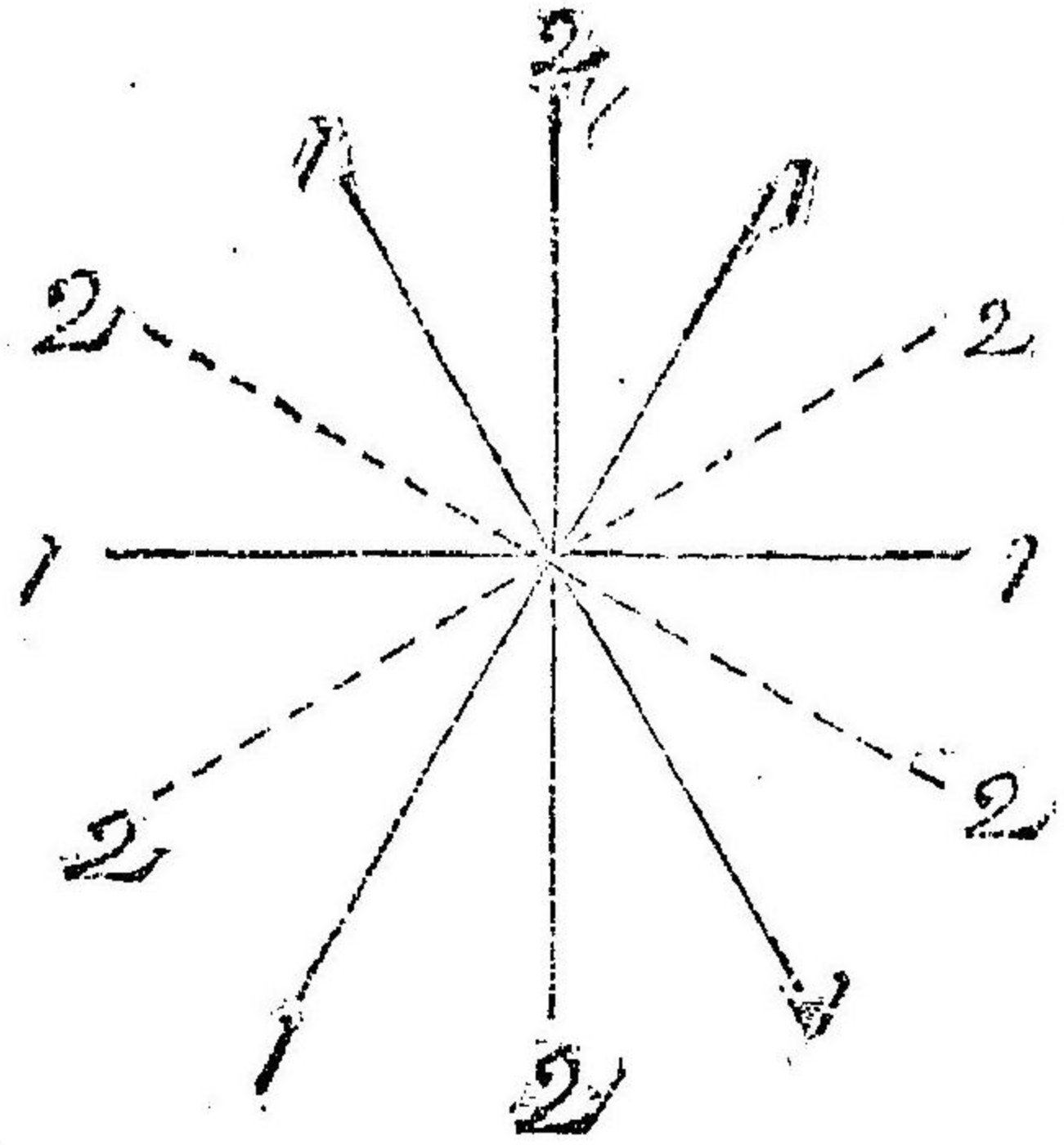


○ 礦物形像編

圖七十三百第



圖八十三百第

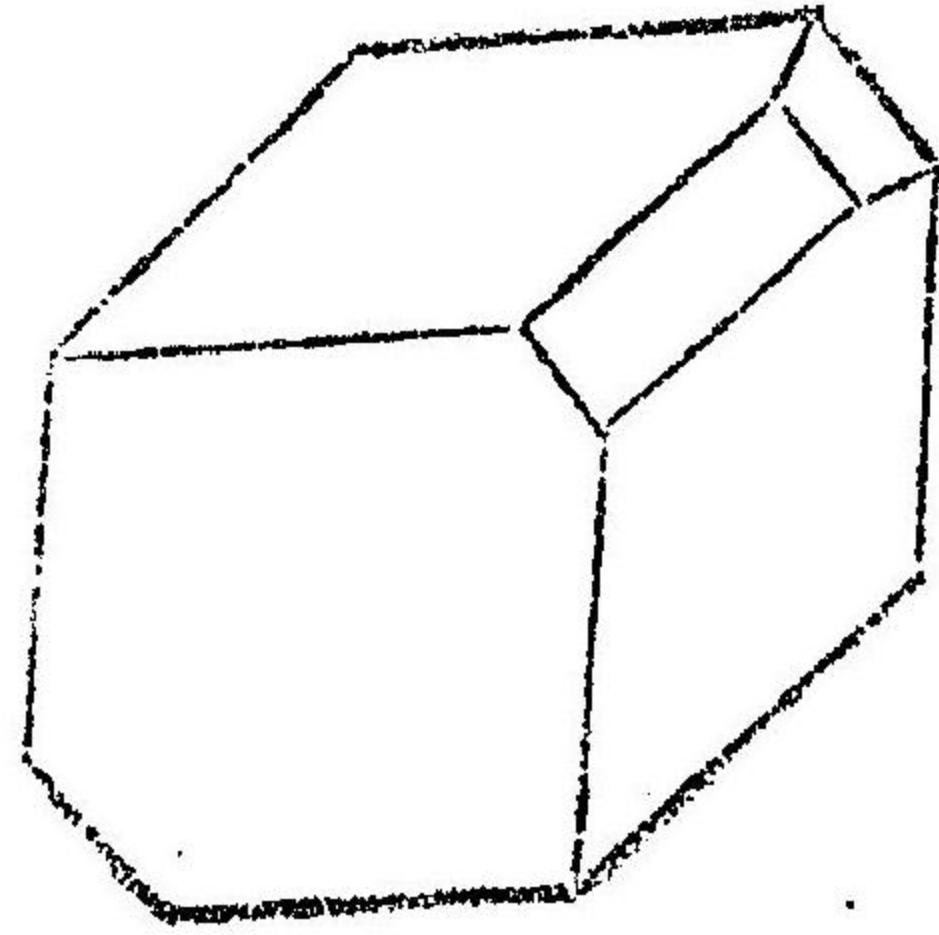


八一

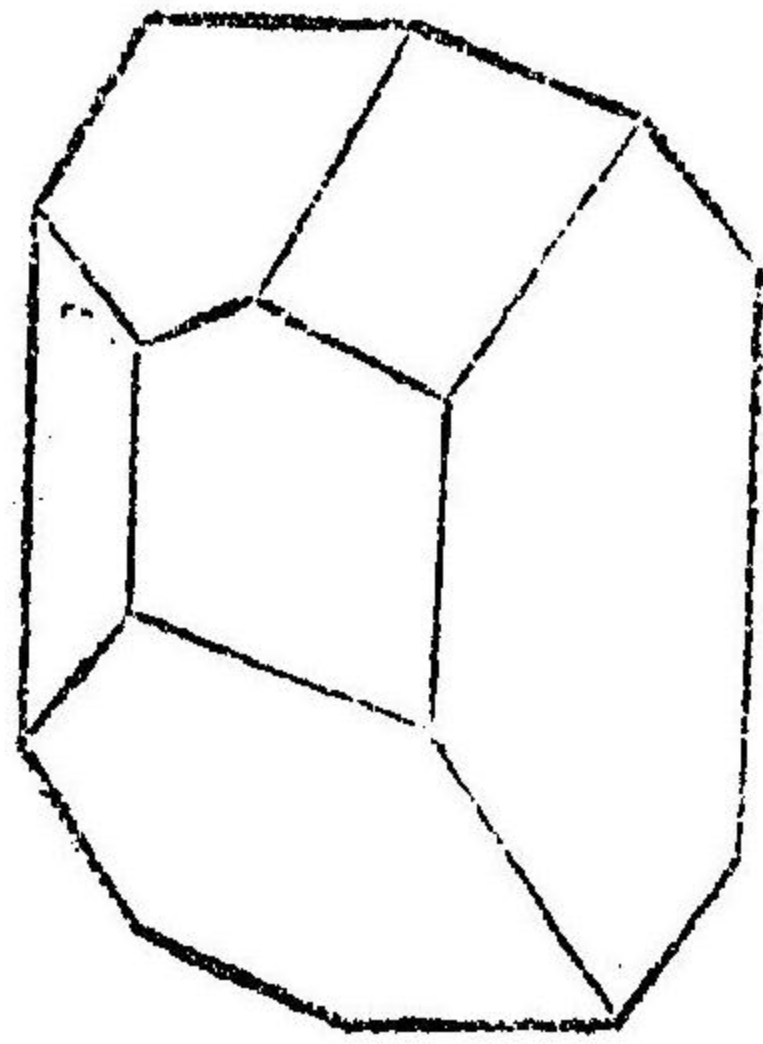
○ 六方晶系

此の晶系は、四個の結晶軸を有するものにして、同長の三軸を以

圖五十三百第



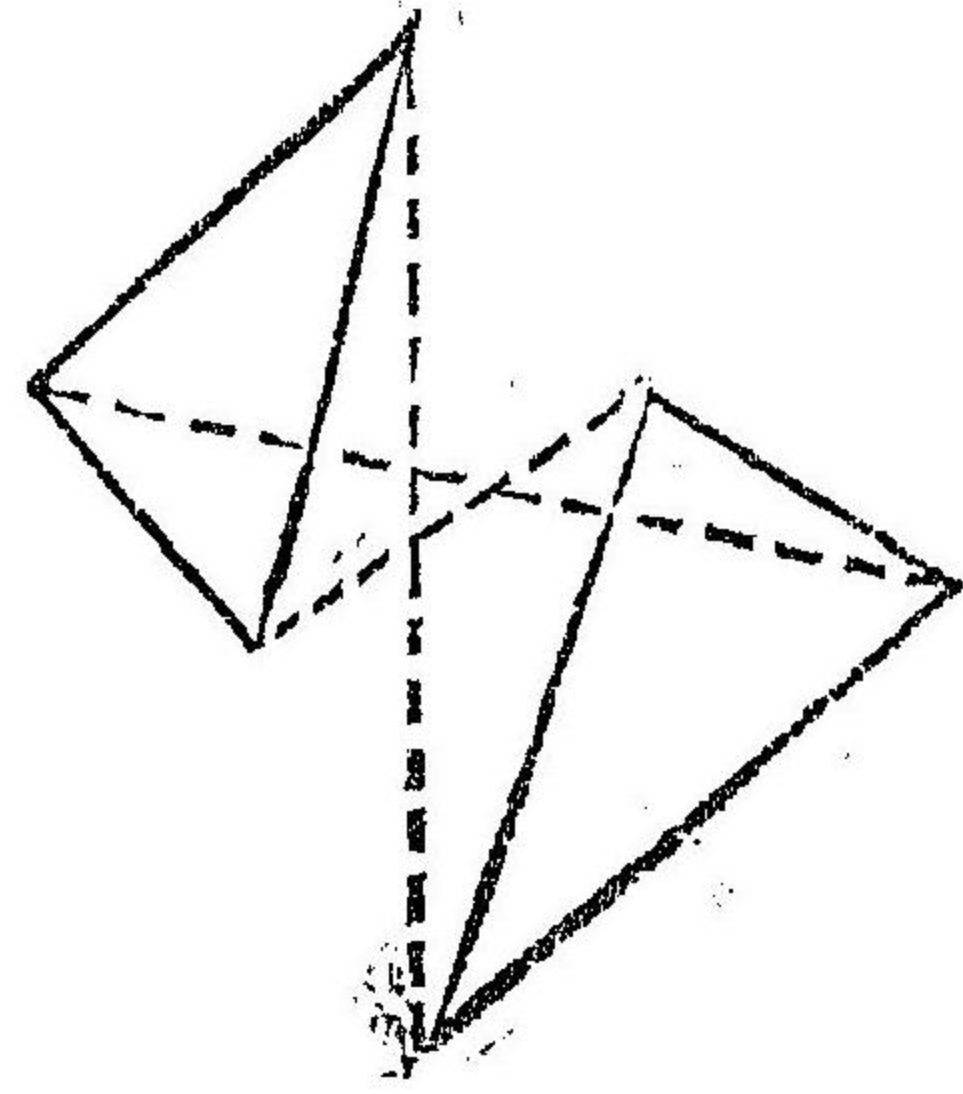
圖六十三百第



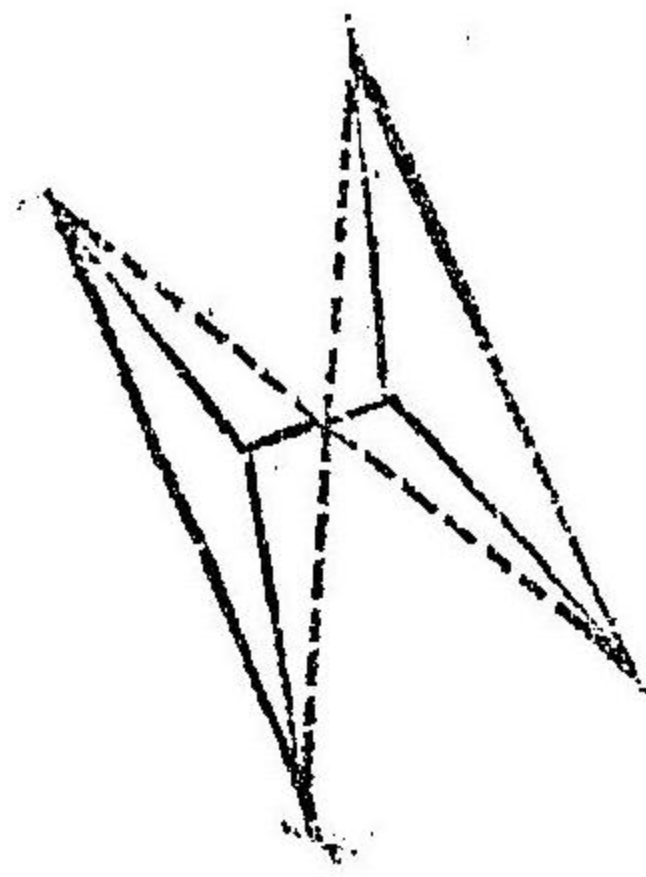
重なるものは上圖の如し。

○ 三斜晶系聚形

圖三十三百第



圖四十三百第



○ 礦物形像編

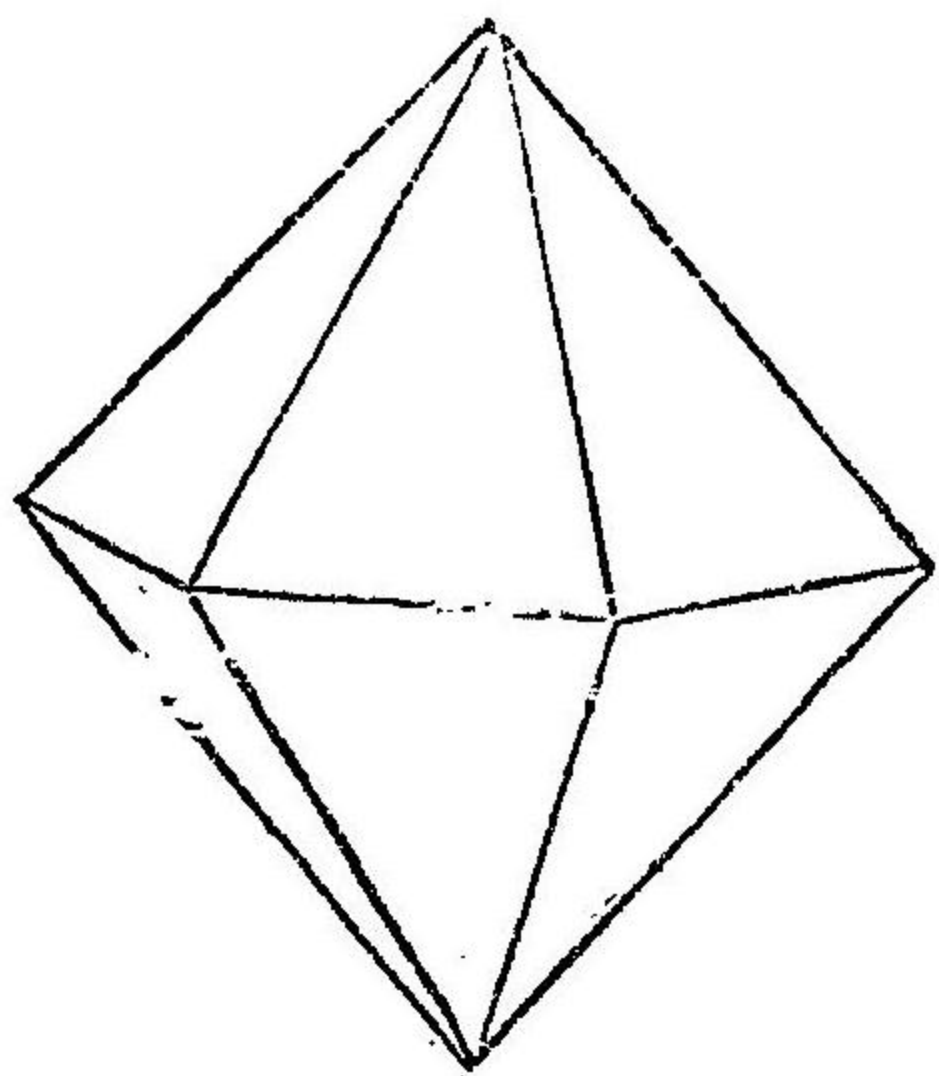
八〇

て、横軸となし、各々六十度に會せしめ、之れを一の平面内に横たはらしむるものとす。其の主軸は、之れと直面の位置に置き、其の會合點を通じて、伸縮の自在なるものなり。

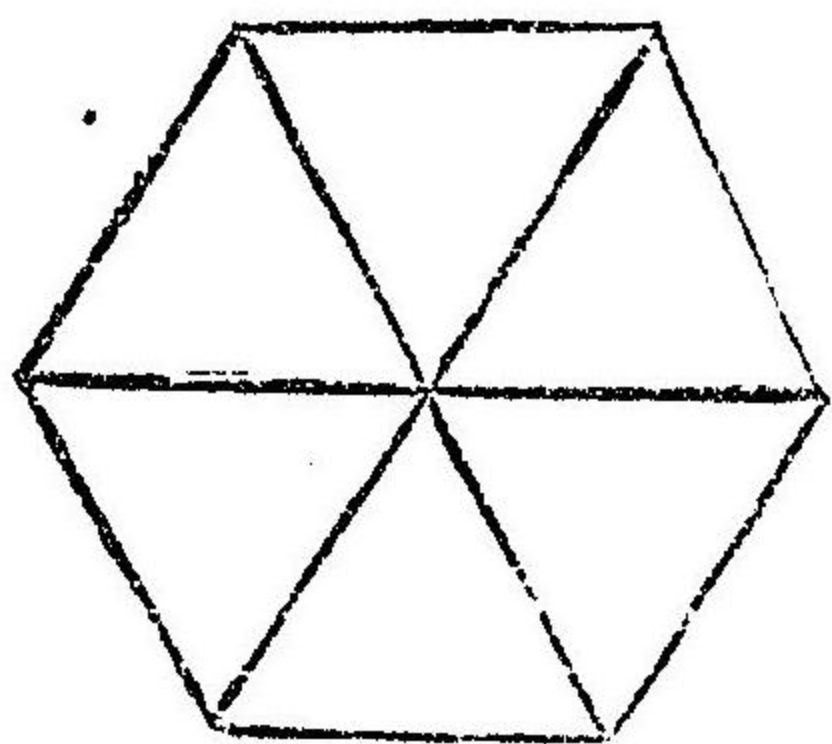
此の横軸は、何れの位置に置くといへども、適宜なり。然れども a_2 なる軸を左右に取り、其の間には、 $a_1 a_2$ を置くこと、第百三十七圖の如くにして、其の空間を十二邊に分割す。

○六方晶系第一六方錐

圖九十三百第



圖十四百第



十二個の等邊三角形より成れるものにして、四面隅角六個、六面隅角二個な

り。且つ其の軸は、隅角を通過す。第百三十九圖及び第百四十圖のごとし。

之れに屬する鑛物は、燐灰石の類なり。

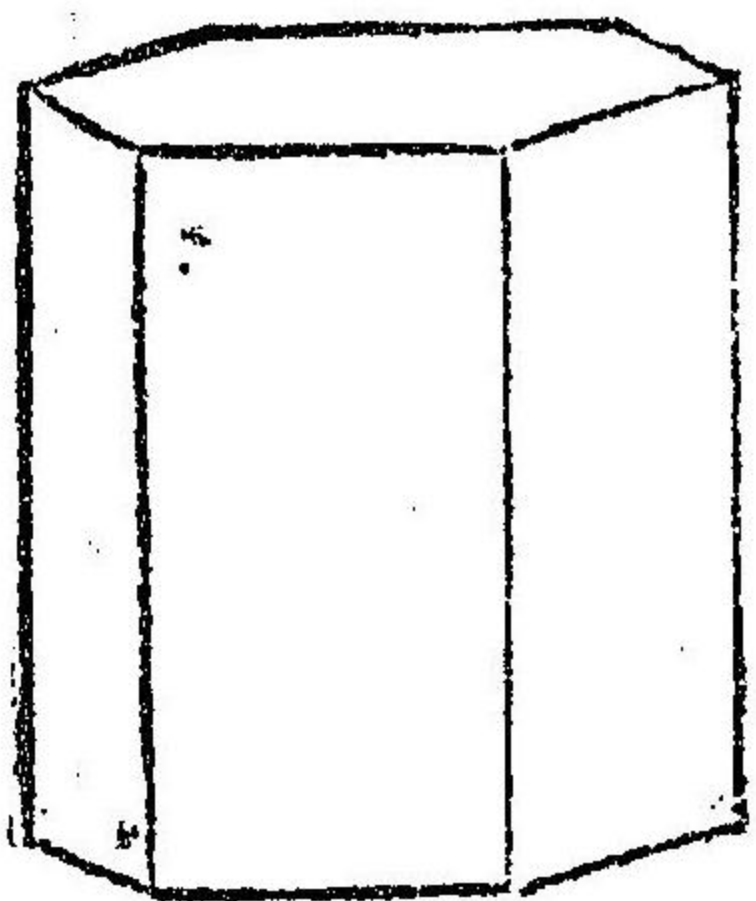
○六方晶系第二六方錐

第二正方錐の場合に於けると相等しく、第一六方錐の稜の中央を通過したるものと想像することを得べし。

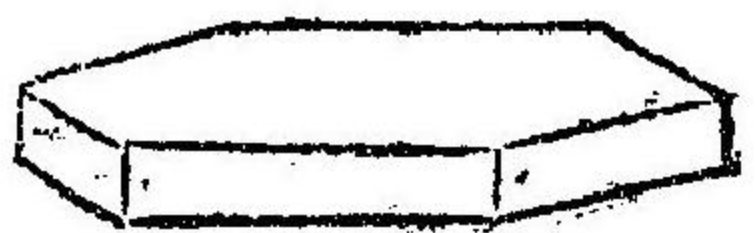
○六方晶系第一六方柱

六個の平面より成れるものにして、主軸に平行し、其の軸は、稜を通過して、開形となり、第百四十一圖及び第百四十二圖の如きもの、即ち是れなり。

圖一十四百第



圖二十四百第



○六方晶系第二六方柱

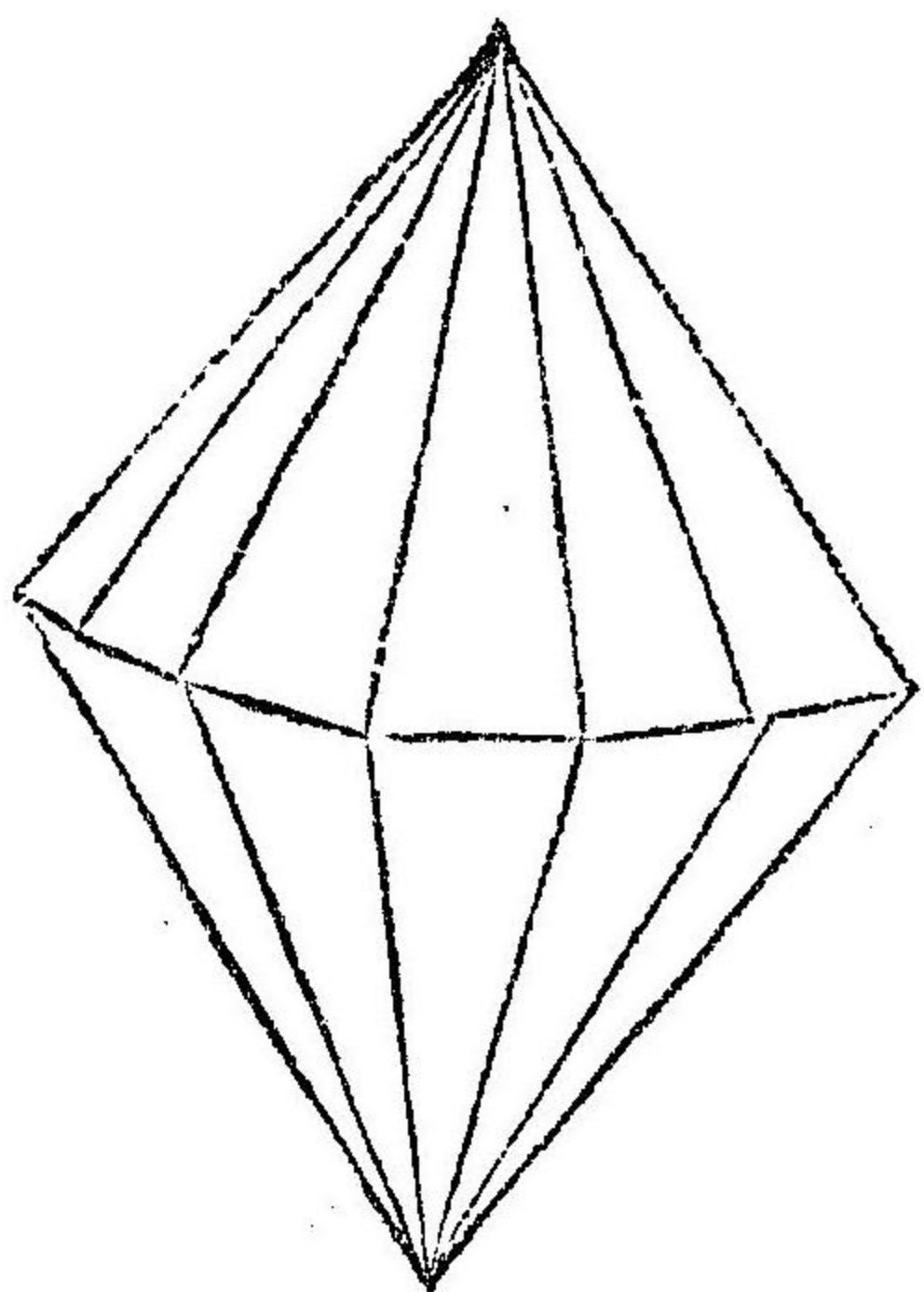
第一六方柱と相等しきものなりと雖も、其の軸は、面の中央を通過するものと想像することを得べし。是れ亦開形なり。

○六方晶系複六方錐

複正方錐に於けるが如く、六方錐の一面の上に、新に二面を作りなしたるものと想像することを得べし。二十四個の不等邊三角形

より成り、二個の四面隅角ありて、一は、横軸の通過する部分、一は、二方錐の軸の通過する部分に於けるものとす。尙ほ、十二面隅角二を有するものあり。之れに屬する鑛物は、燐灰石の

圖三十四百第



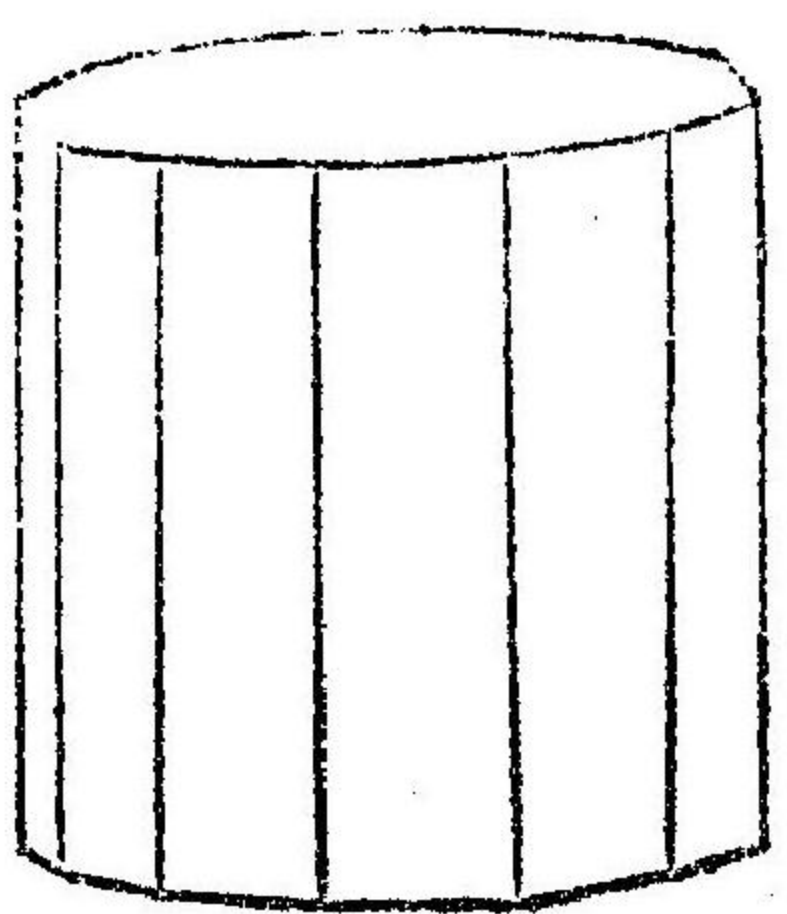
類なり。

○六方晶系複六方柱

複正方柱に於けるがごとく、六方柱一面の上に於いて、二個の面

を新に作りたるものと想像することを得べし。其の軸の位置は、複六方錐の場合に於けると異なる所なし。第百四十四圖及び第百四十五圖に掲ぐ

圖四十四百第



圖五十四百第



るが如し。

○六方晶系底面

横軸を含める面に平行の面は、底面なり。唯、二個の面にして開形とす。第一六方錐及び第二六方錐柱と聚形をなすときは、六角

形となり、複體に於いては、十二角形をなすべし。

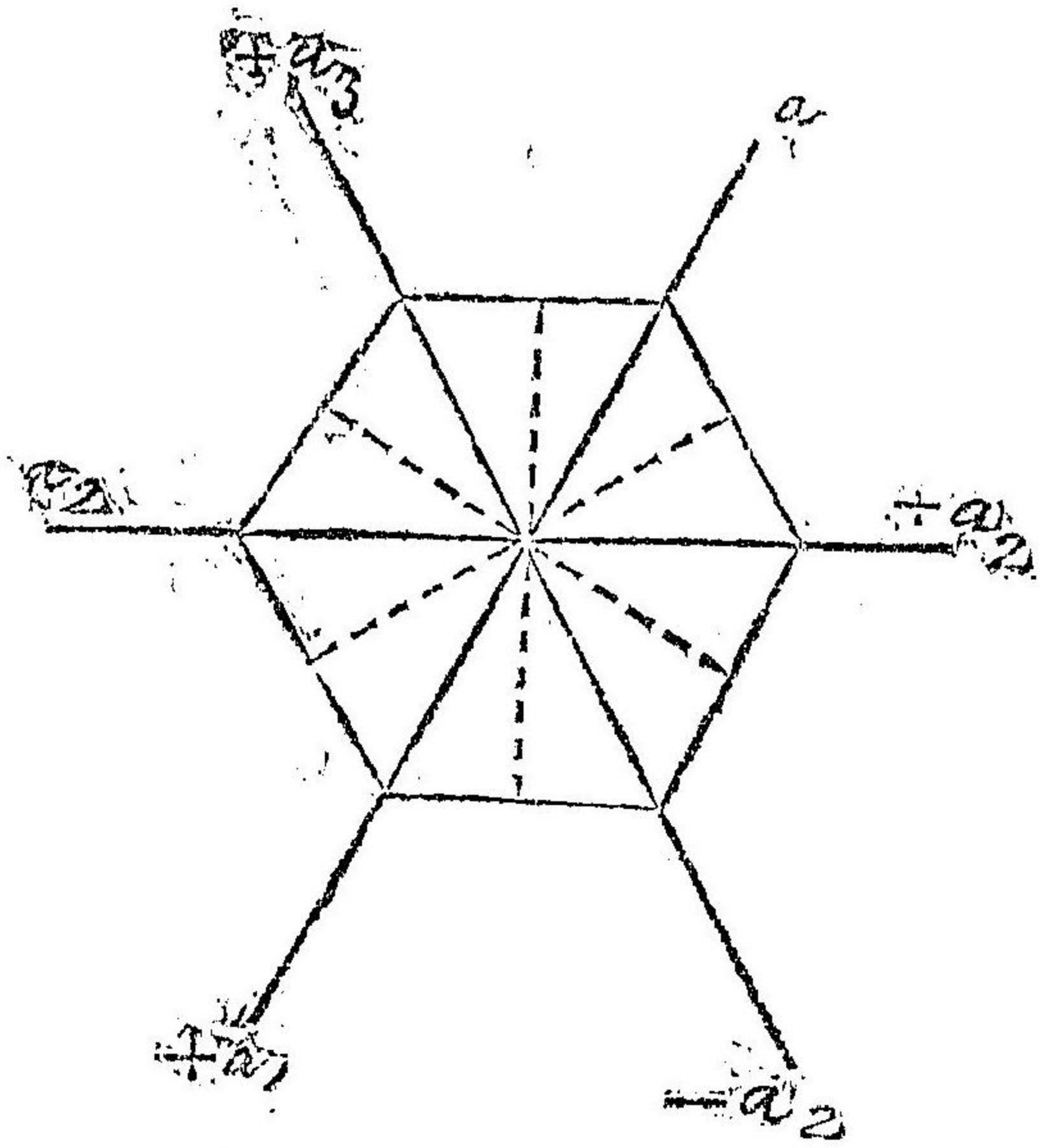
○六方晶系完面體

第一六方錐を基礎となして、主軸は、伸縮せしむることを得るものなり。然れども、軸率は、

$$a_1 : a_2 : c = 1 : 1 : \sqrt{3}$$

なり。此の記號は、第一六方錐に於ける一面を見るときは、 a_1 には、單位に於いて、又 a_2 軸に、負號の方向に單位に於いて、主軸に單位に於いて、相會するものなりといへど

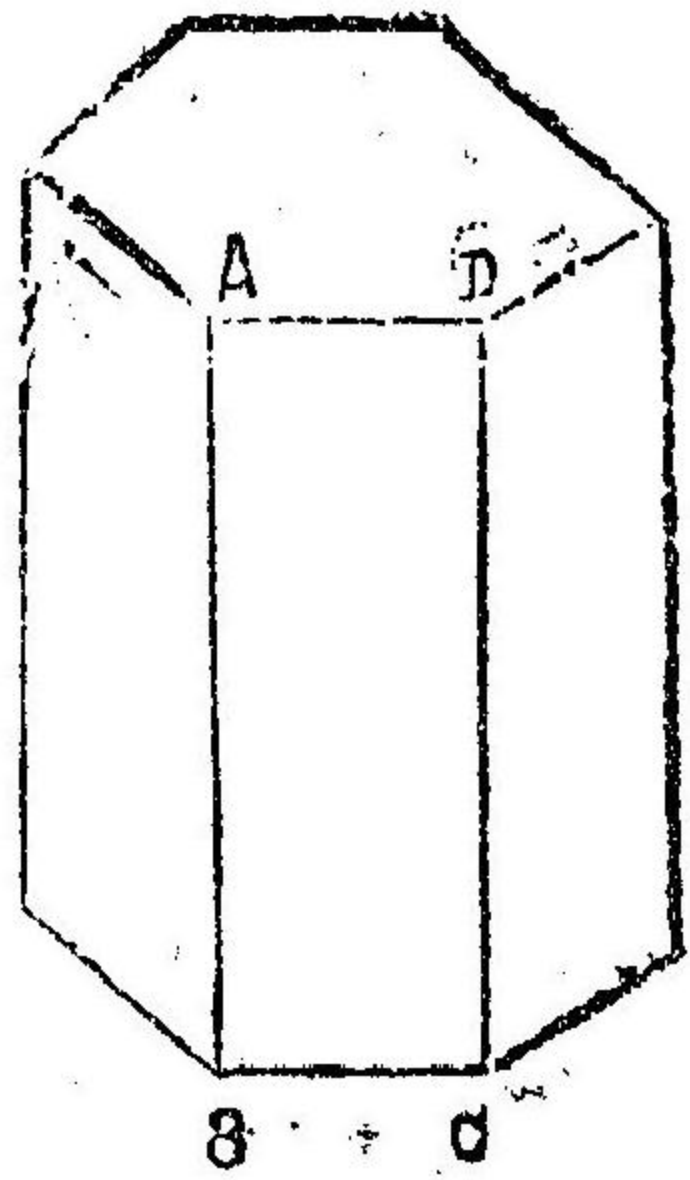
圖六十四百第



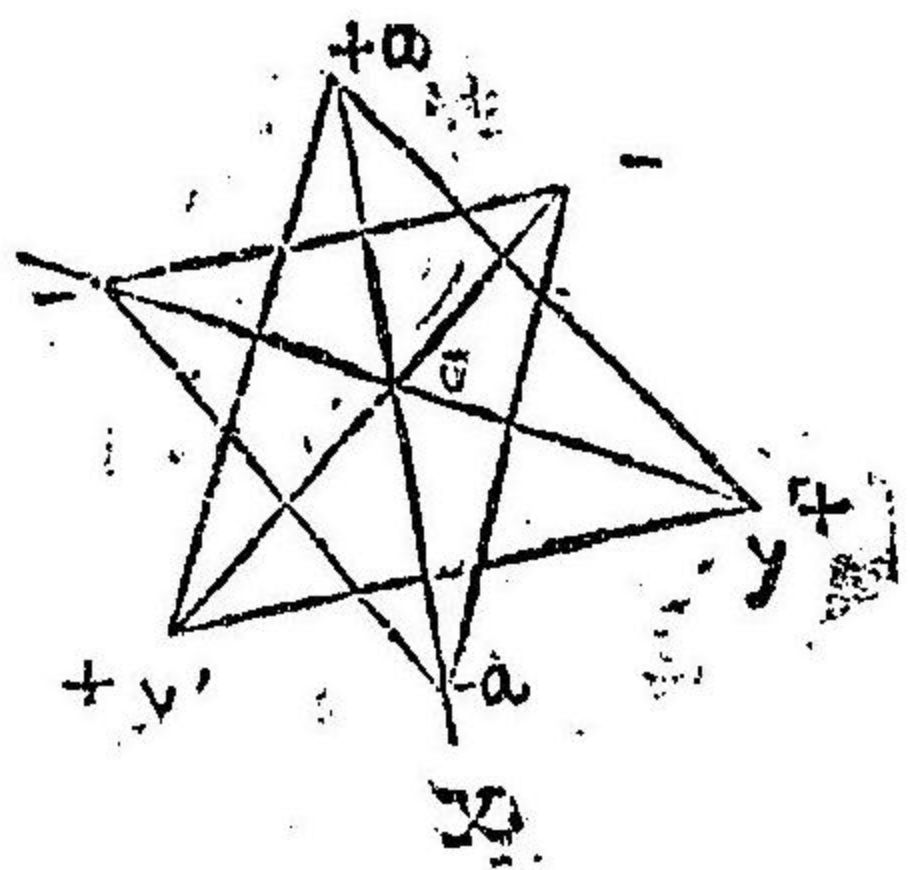
も、他の一軸たる c には、無限大に於いて、相會するに至るべし。是れ第百四十六圖に於けるが如きものとす。「ナウマン」氏の記號は、Pとす。

今第百四十六圖のBに於いて、前後軸 y, y' の正號の方向に原點より a の距離に於いて、交會するものとするときは、左右軸を \times 負號

圖七十四百第



圖八十四百第



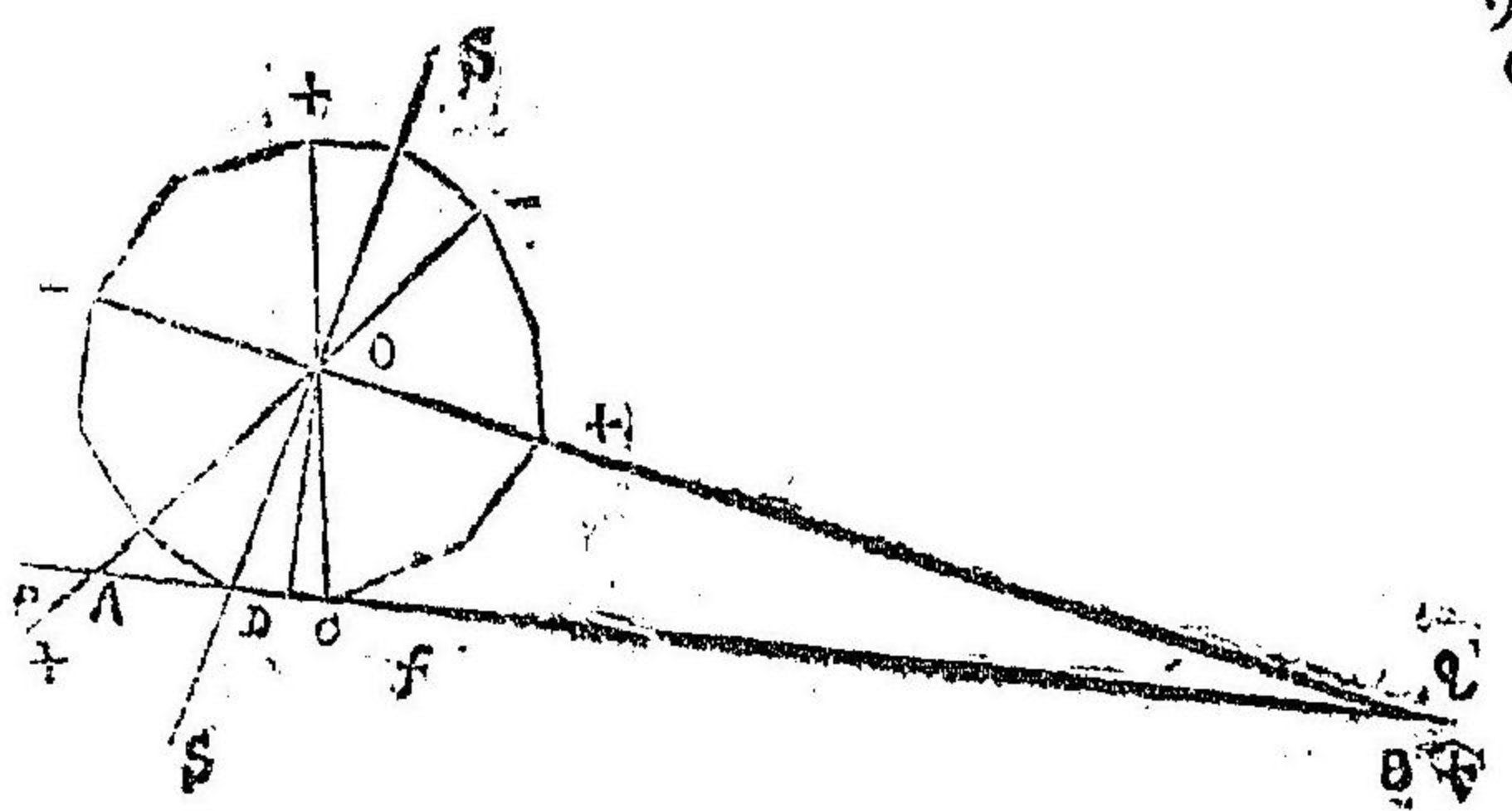
の方向に於いて、 $\frac{1}{2}a$ の距離に切るものなれば、其の軸率は、

$$1 : \frac{1}{2}a : c = 1 : 1 : \sqrt{3}$$

○鑛物形像編

若し六角錐十二面體なるときは、 o に於いて、主軸と相交るべし。
なり。

$$-\frac{1}{2}a:c:a:c$$



一般に P q なる側軸に對する指數の與へらるゝときは、必ず負號の側軸を或る距離に切る。前後軸 Y は、 p 、 q はりに於て切れば、左右軸を m にて切るべし。之れを f とす。然るときは、側軸に關して、左式を得べし。

$$p+q+f=0$$

何となれば、

$$\angle AOF = 30^\circ \quad OD \perp FC$$

第四百九十九圖

故に、

$$\angle FOD = 15^\circ \quad \angle AOD = 45^\circ$$

同じく、

$$\angle DOB = \angle OCD = 75^\circ \quad \angle OBC = 15^\circ$$

而して

$$OC = f$$

なるを以て、

$$p = OD / \sin 75^\circ$$

$$q = OD / \sin 15^\circ$$

$$-f = CD / \sin 75^\circ$$

$$f = OD / \sin 75^\circ$$

即ち、

$$p + q + f = OD/\sin 45^\circ + OD/\sin 15^\circ + OD/\sin 75^\circ = OD\{1/\sqrt{2} + (\sqrt{3}-1)/2\sqrt{2} - (\sqrt{3}+1)/2\sqrt{2}\} = 0$$

之れに依りて、

$$p + q + f = 0$$

なることを知るべし。故に、正側軸に關する指數の代數和は、常に、其の間の負號の方向なる軸の指數なり。之れに依りて、面の記號は、

$$pa:pa:fa:re$$

にして、七個の對稱面を有するものなれば、二雙の側軸と、主軸とにて、二十四面を備ふる錐體を得ることとなるべし。

今第四百四十九圖中に於ける直線 BC を以て、側軸を含める平面と側面との交會の一とすることは、此の線は、側軸 OC と a に於い

て、相交はり、O A と、m a に交會するものとせば、

$$\angle AOC = 60^\circ \quad \angle AOC = 60^\circ$$

$$\therefore AO:OC = AB$$

即ち、

$$na:a = AB:CB \dots\dots\dots (1)$$

同じく、

$$AO:OB = AC:CB$$

即ち、

$$na:OB = AC:CB \dots\dots\dots (2)$$

右の(1)より

$$na - a:a = AC:CB$$

$$\therefore (n-1)a \quad a = na:OB$$

$$\therefore OB = \frac{n}{n-1}a.$$

$$\therefore pa:qa:fa:re$$

に代ふるに、

$$na:a:\frac{n}{n-1}a:mc$$

を以てすることを得べし。

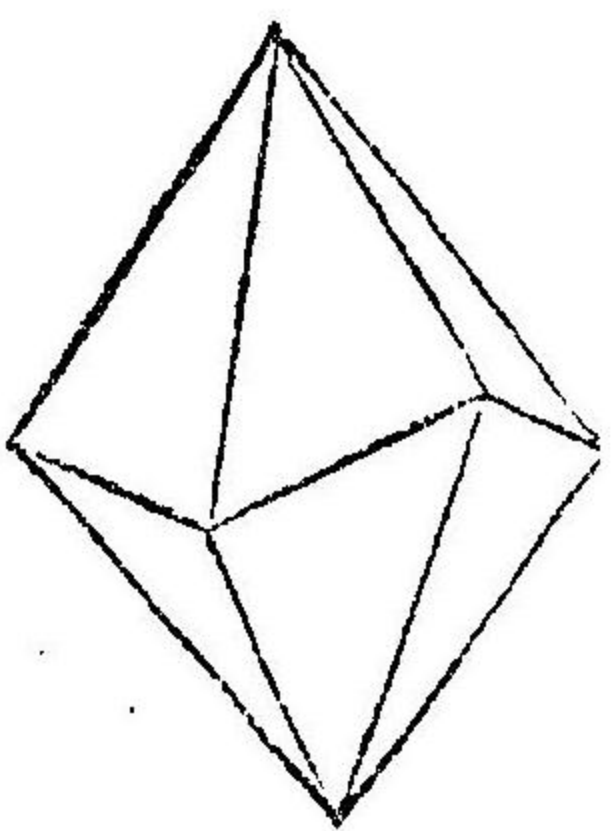
「ナウマン」氏の記法に依りて、之れを $\frac{m}{n}$ と記す。

如上の三側軸の代數軸が、零に相等しと云ひ、又幾何學上より直接に之れを證明する關係より見るも、二つの側軸の指數を知るときは、他の側軸を知ることを得べし。

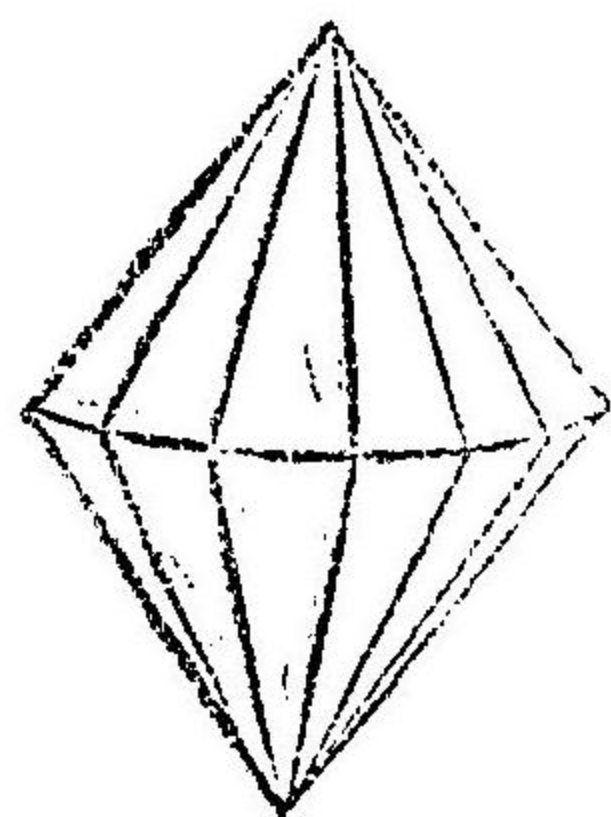
○ 六方晶系六方偏三角面體(半面體)

複六方錐の半面體にして、十二個の不等邊三角形より成れるもの

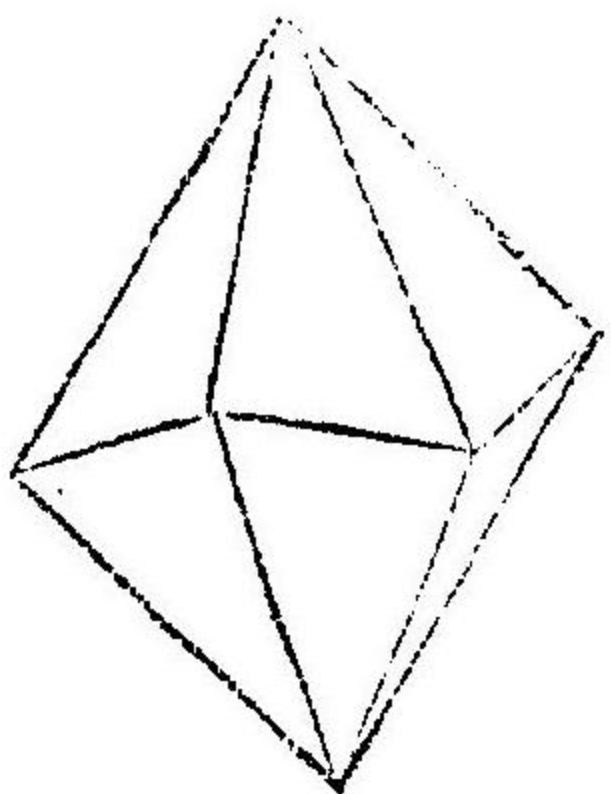
圖十五百第



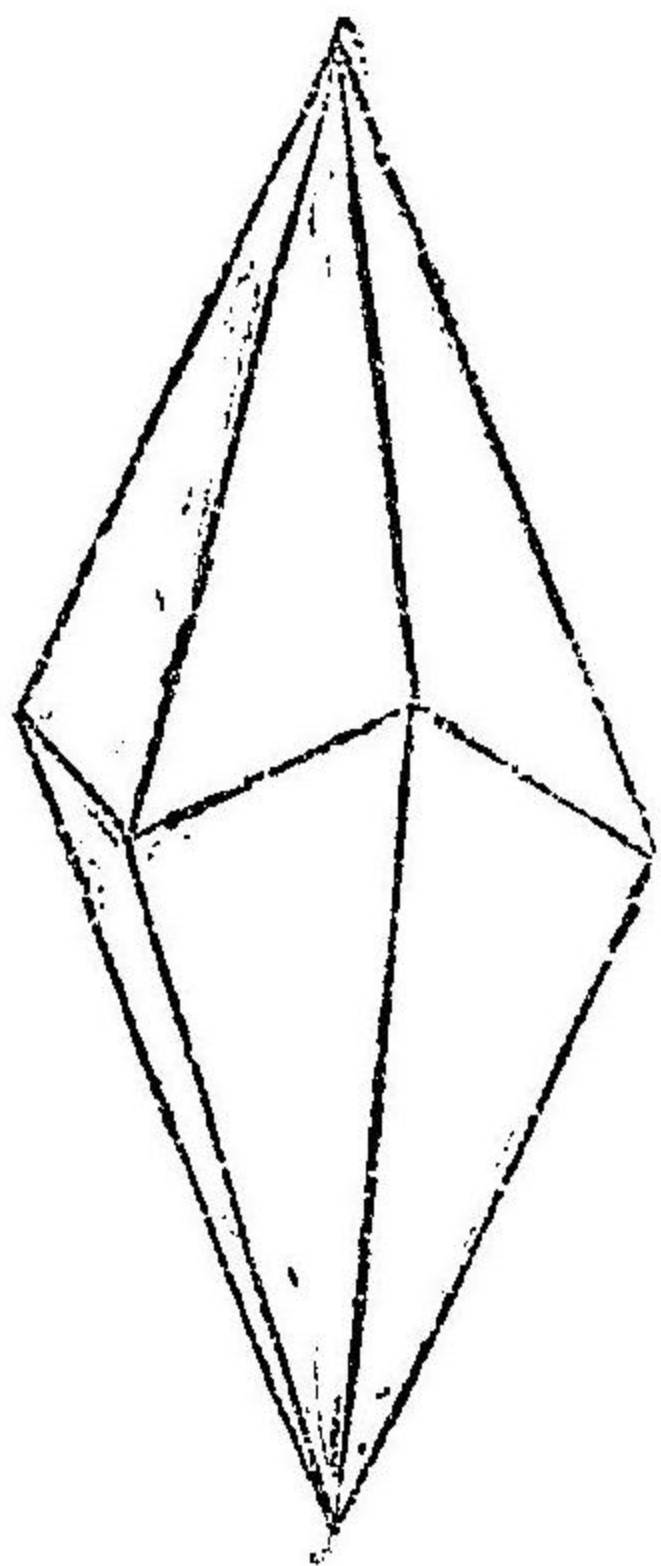
圖一十五百第



圖二十五百第



圖三十五百第



なり。第五百十圖、第五百十一圖、第五百十二圖及び第五百十三圖の如し。

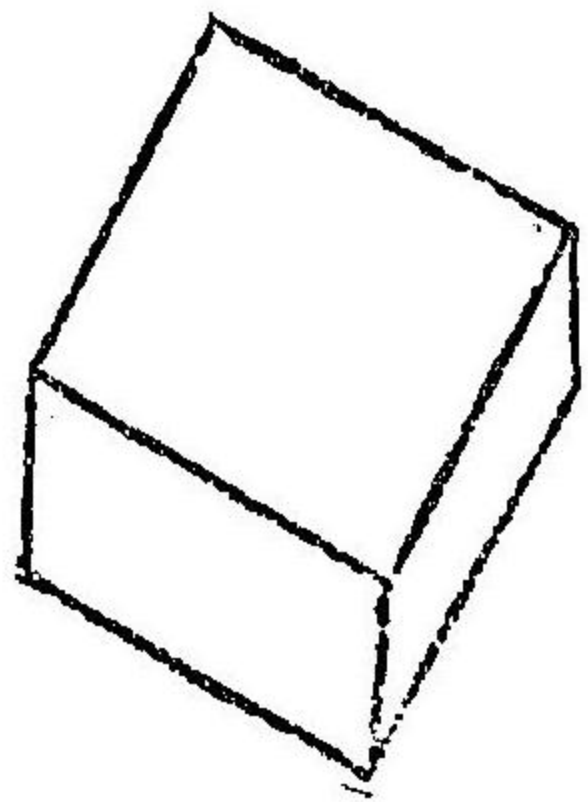
之れに屬する鑛物は、方解

石等の類なり。

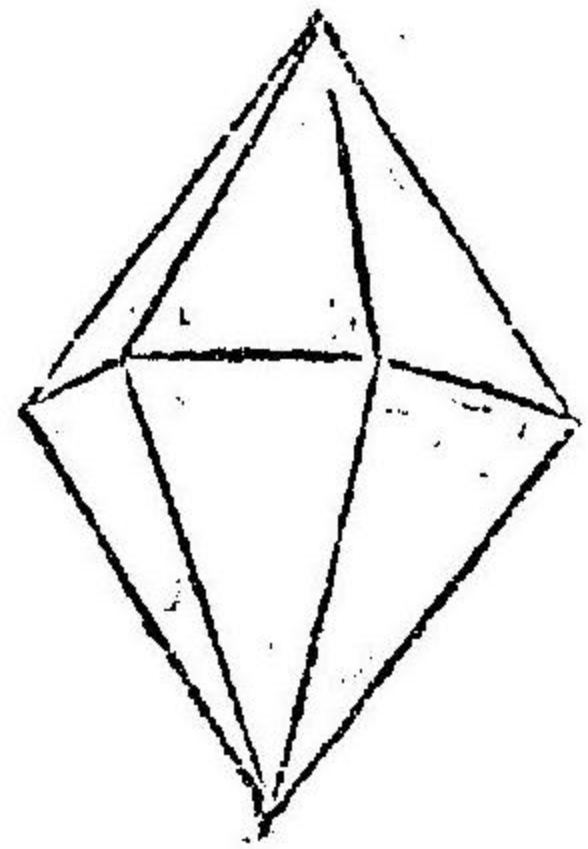
○ 六方晶系斜方六面體

一に菱體と云ふ。第一六方錐の半面體にして、六面の斜方形より成れるなり。第五百十四圖、第五百十五圖、第五百十六圖、第百

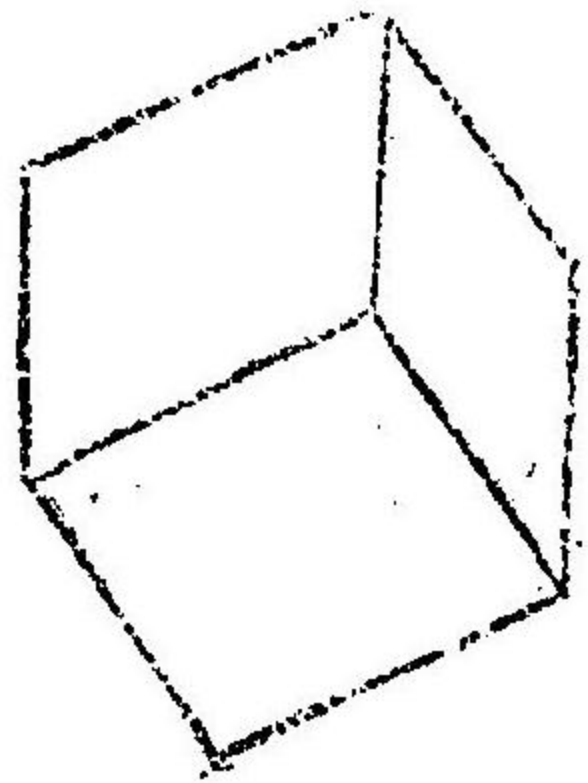
圖四十五百第



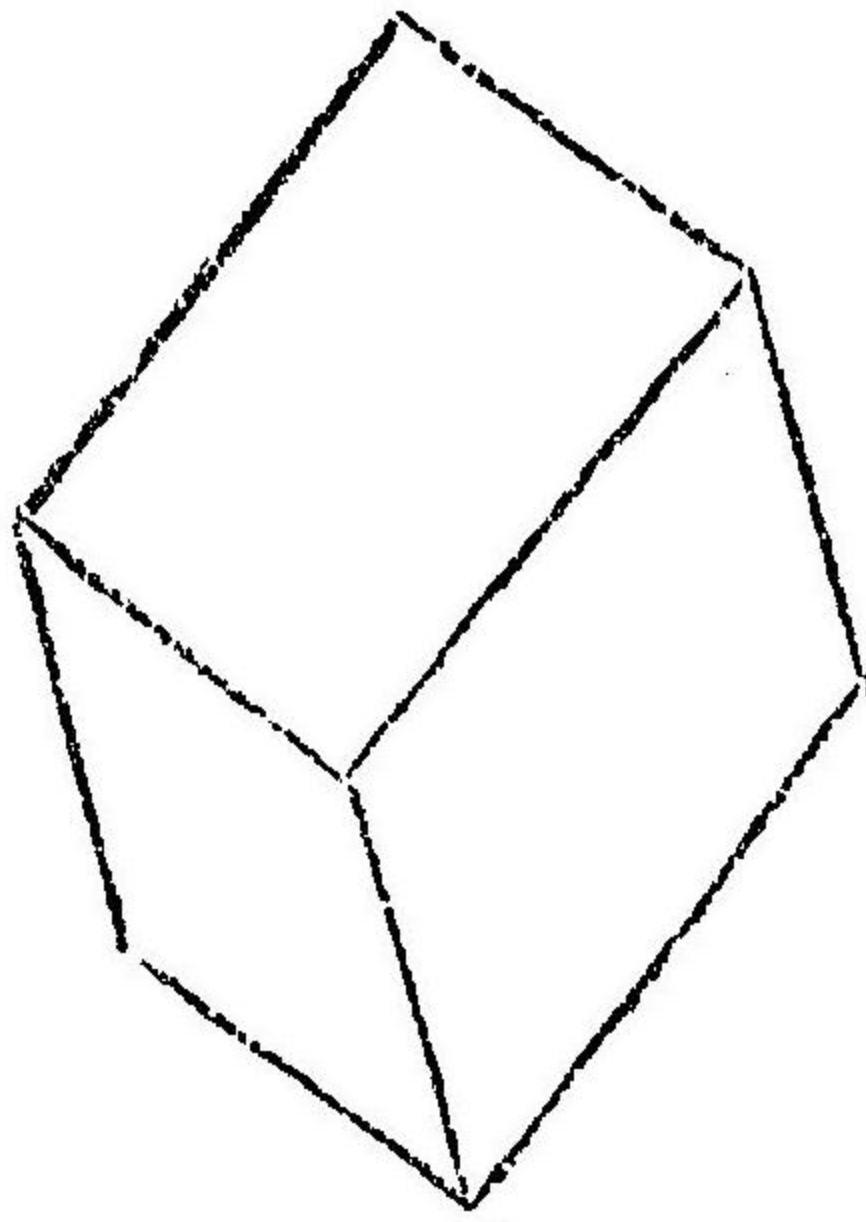
圖五十五百第



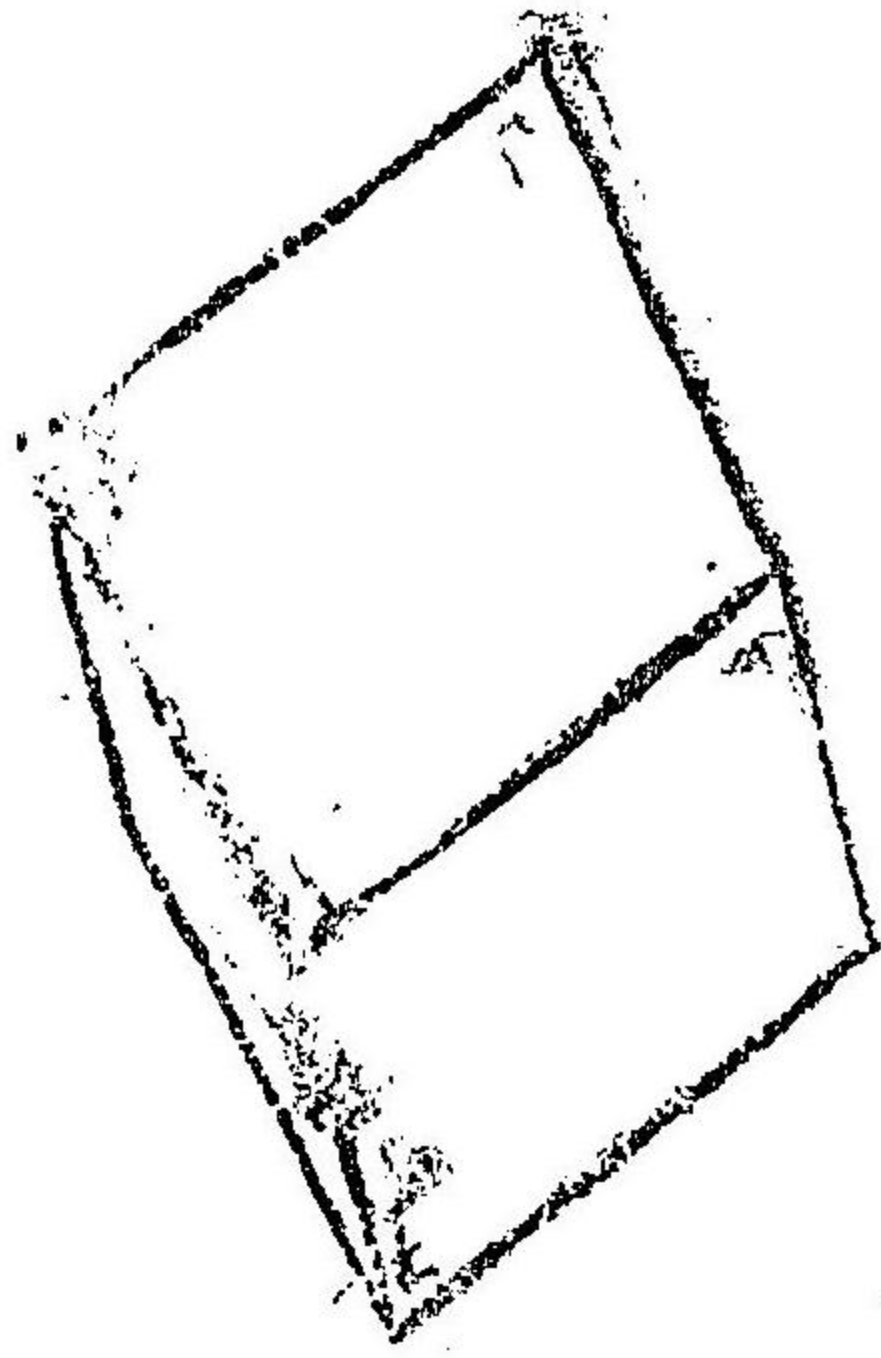
圖六十五百第



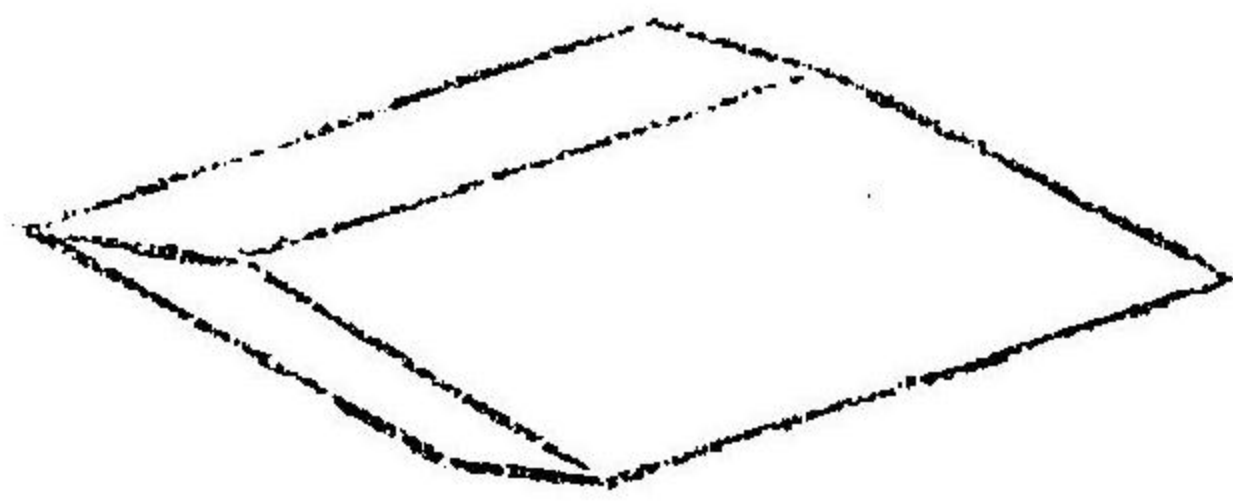
第百五十七圖



第百五十八圖



圖九十五百第



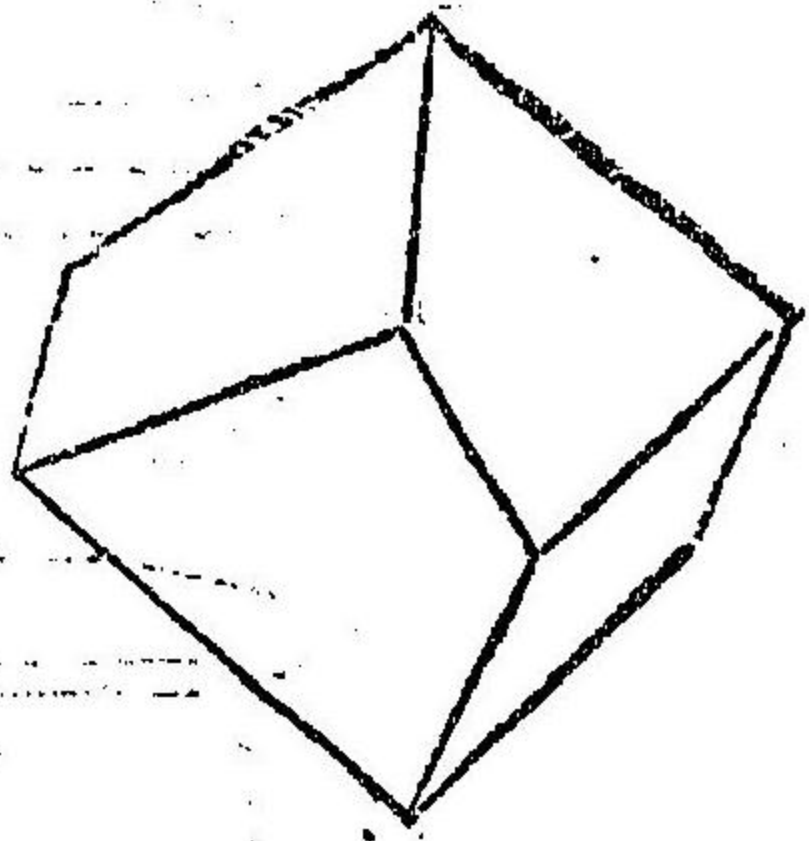
五十七圖、第百五十八圖、及び第百五十九圖に於けるが如し。

之れに屬する礦物は、菱鐵鑛、方解石、紅滿俺鐵等の類なり。

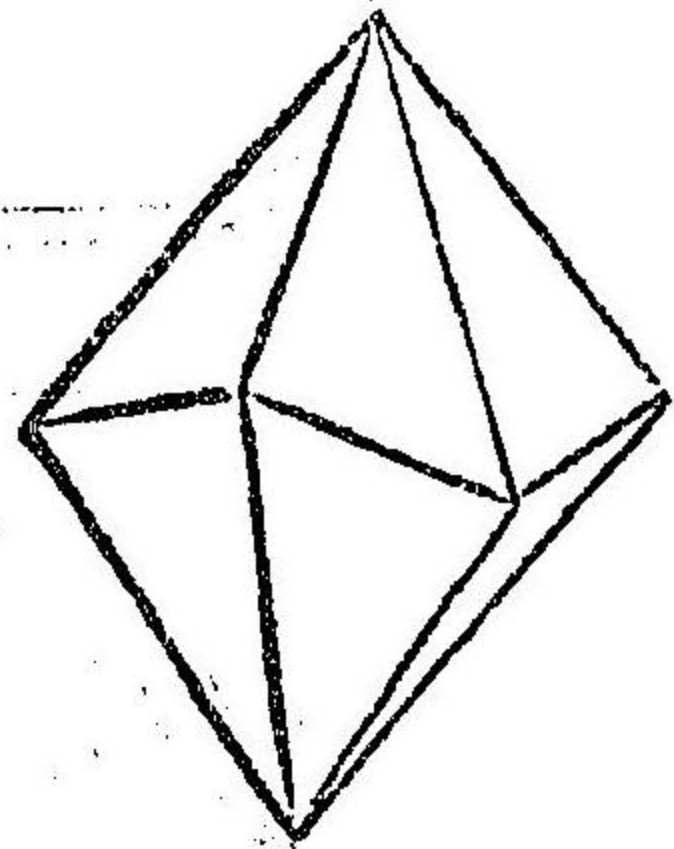
○六方晶系四半面體

半面體の半面體にして、完面體に對しては、面の四分の一の數の發達したるものなり。其の最も普通なるものは、偏形六面體なりとす。左圖の如し。

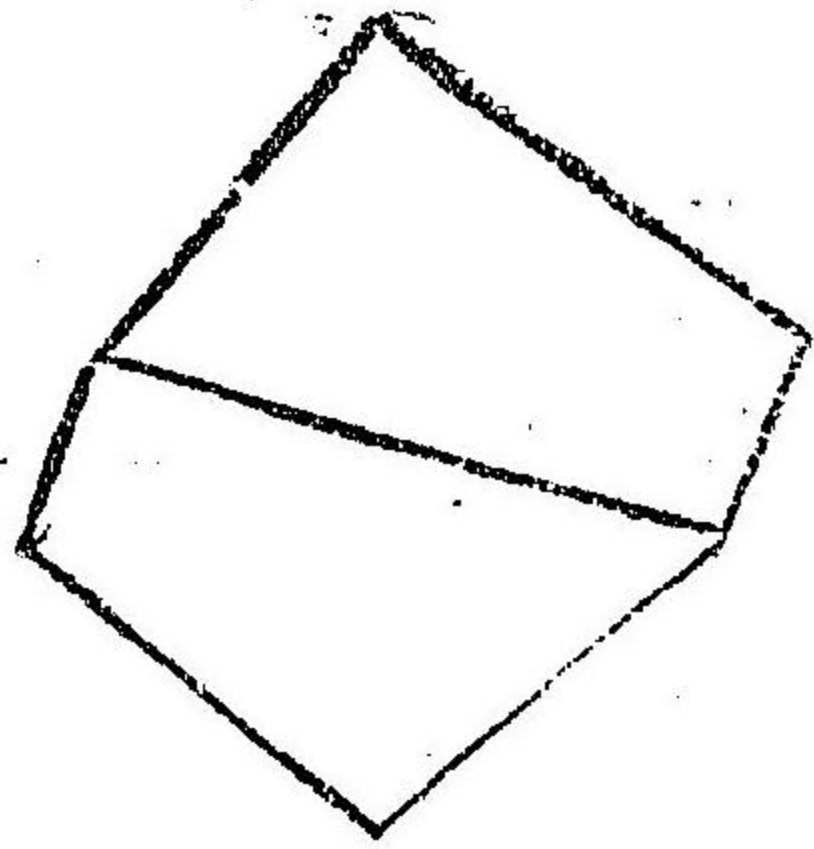
圖十六百第



圖一十六百第



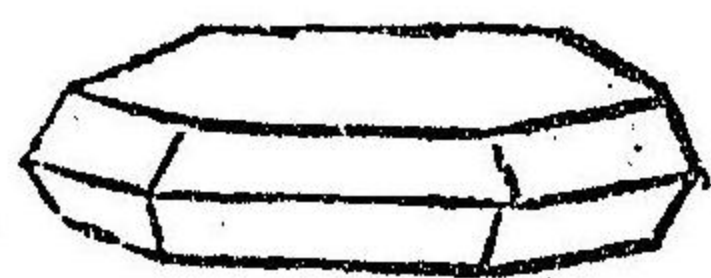
圖二十六百第



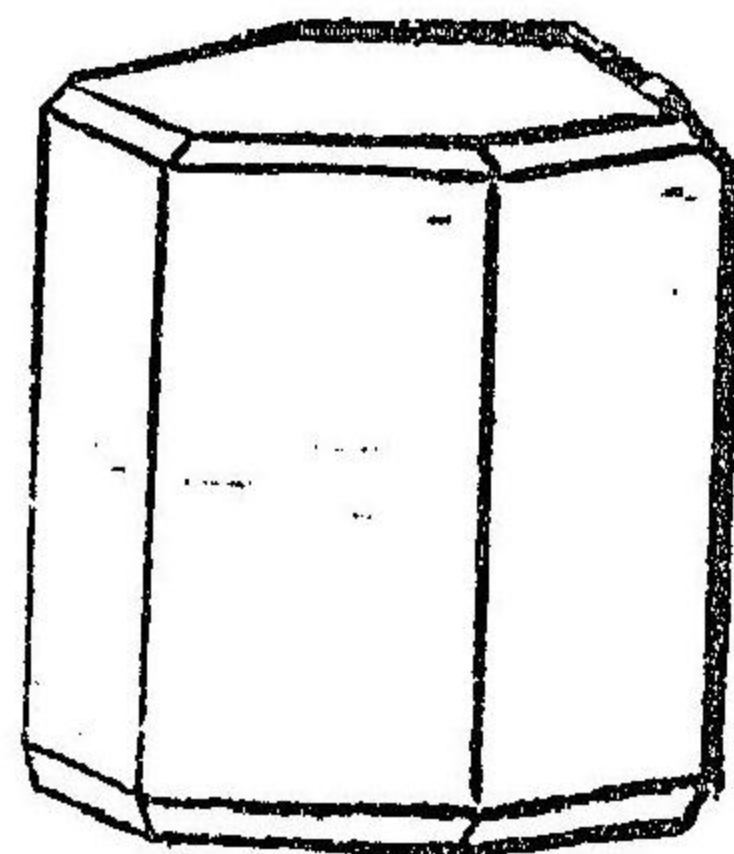
○六方晶系聚形

最も重なるもの左の如し。

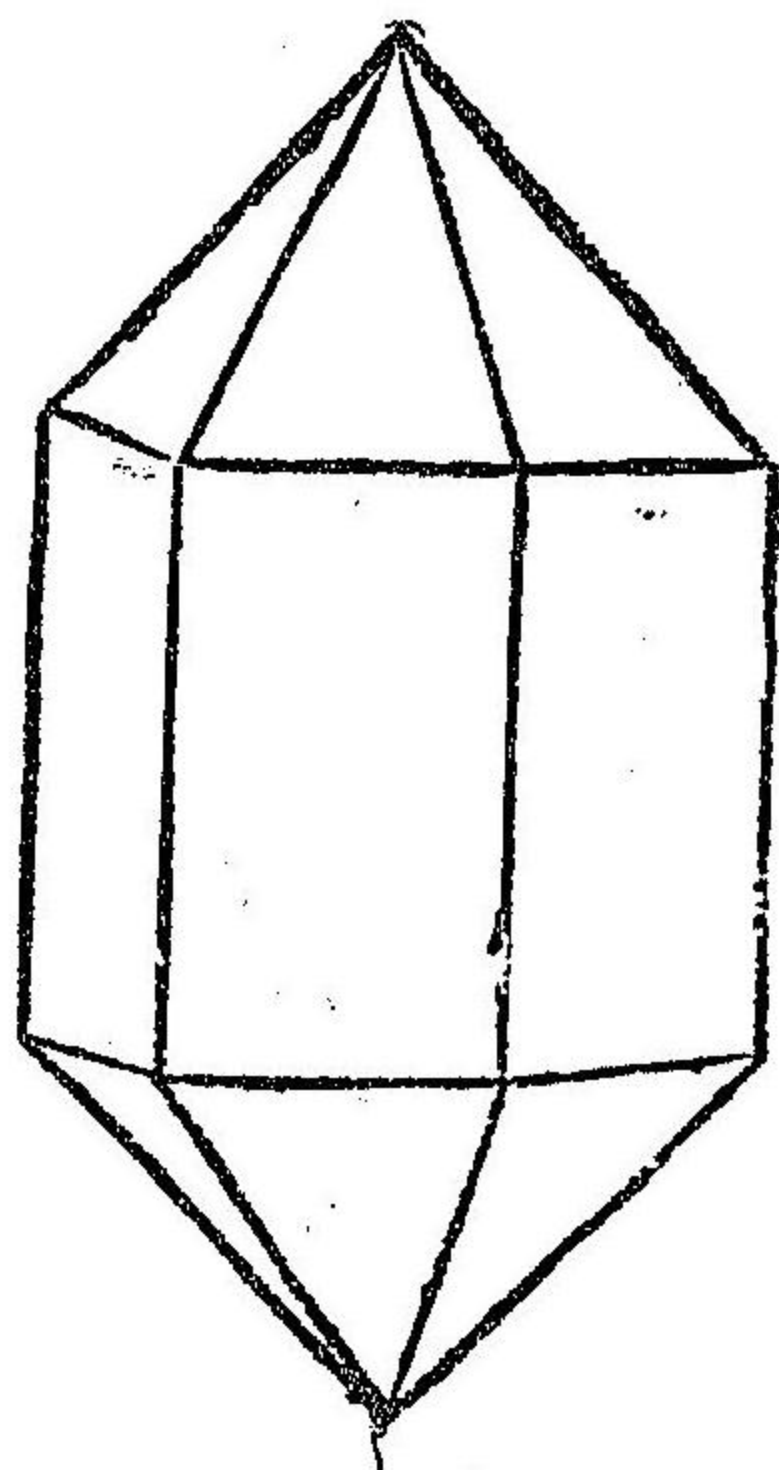
圖三十六百第



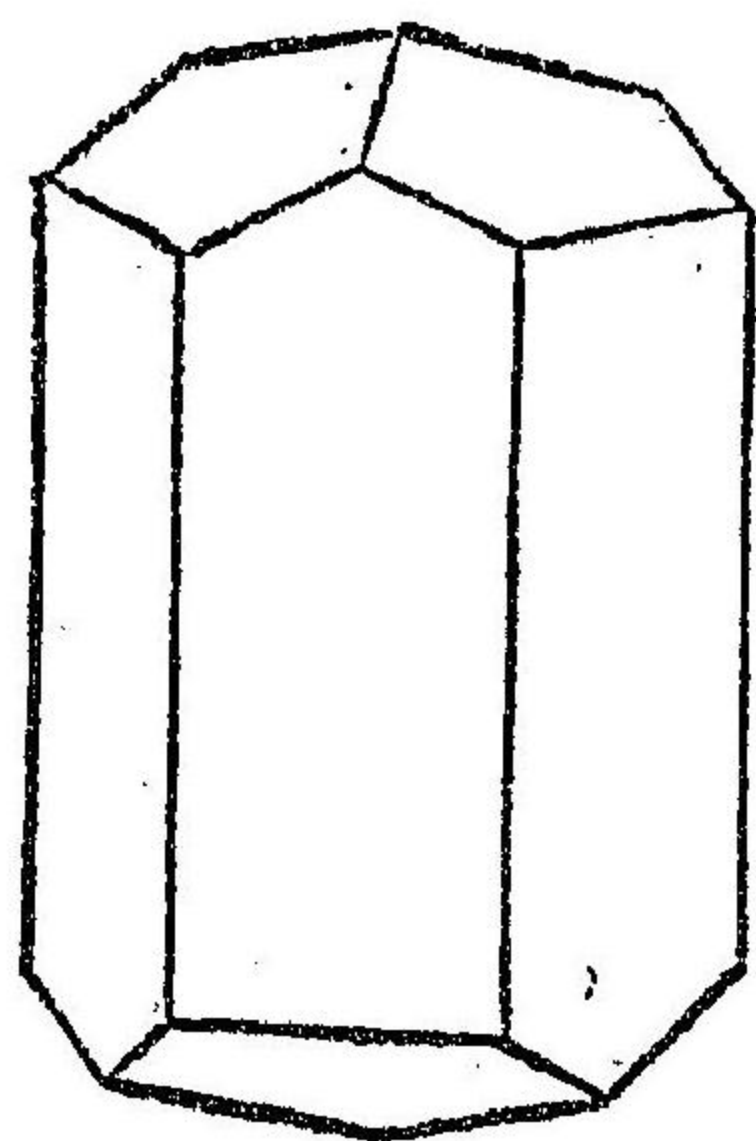
圖四十六百第



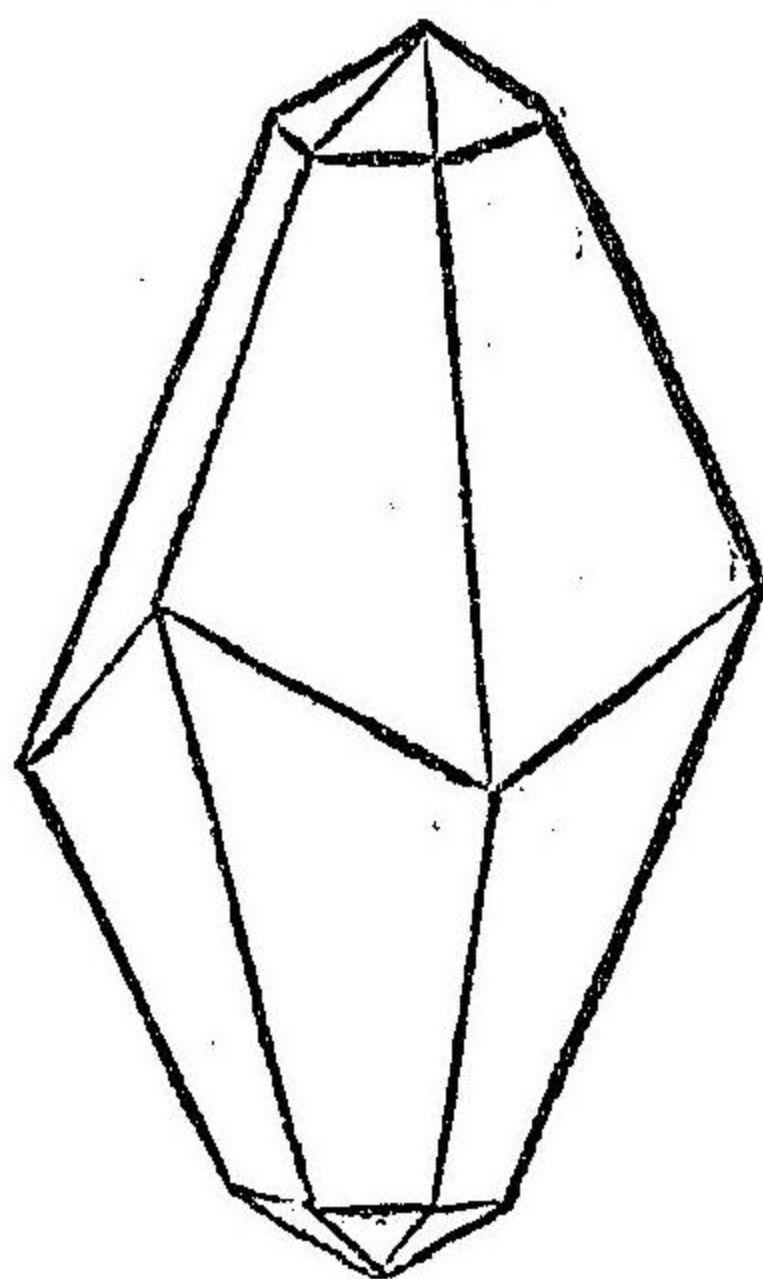
圖五十六百第



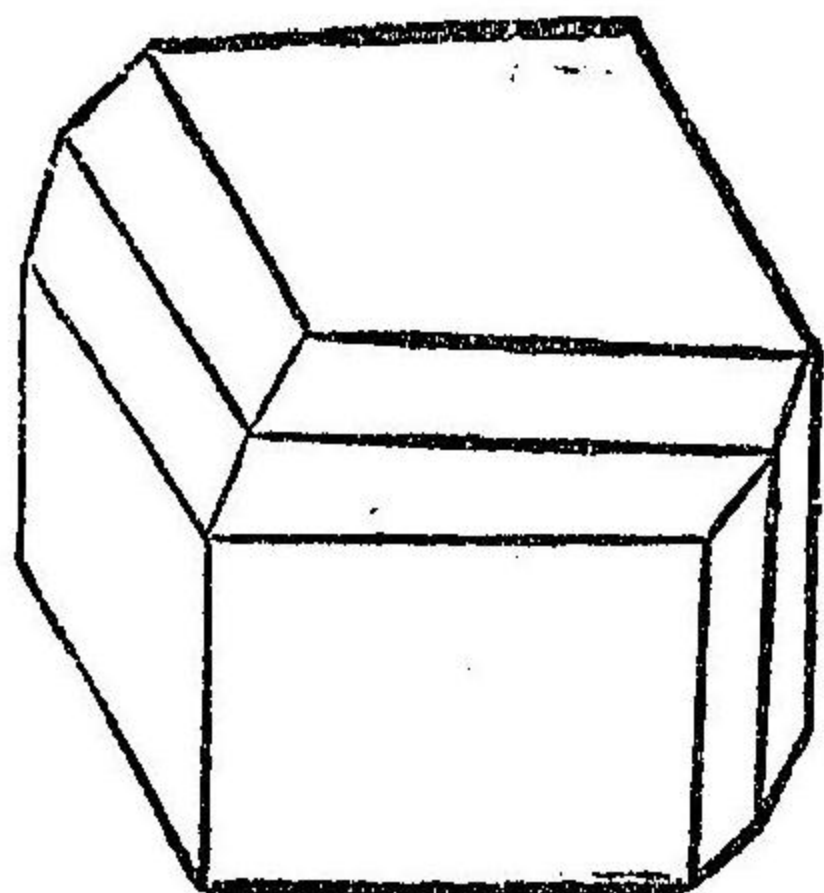
第百六十六圖



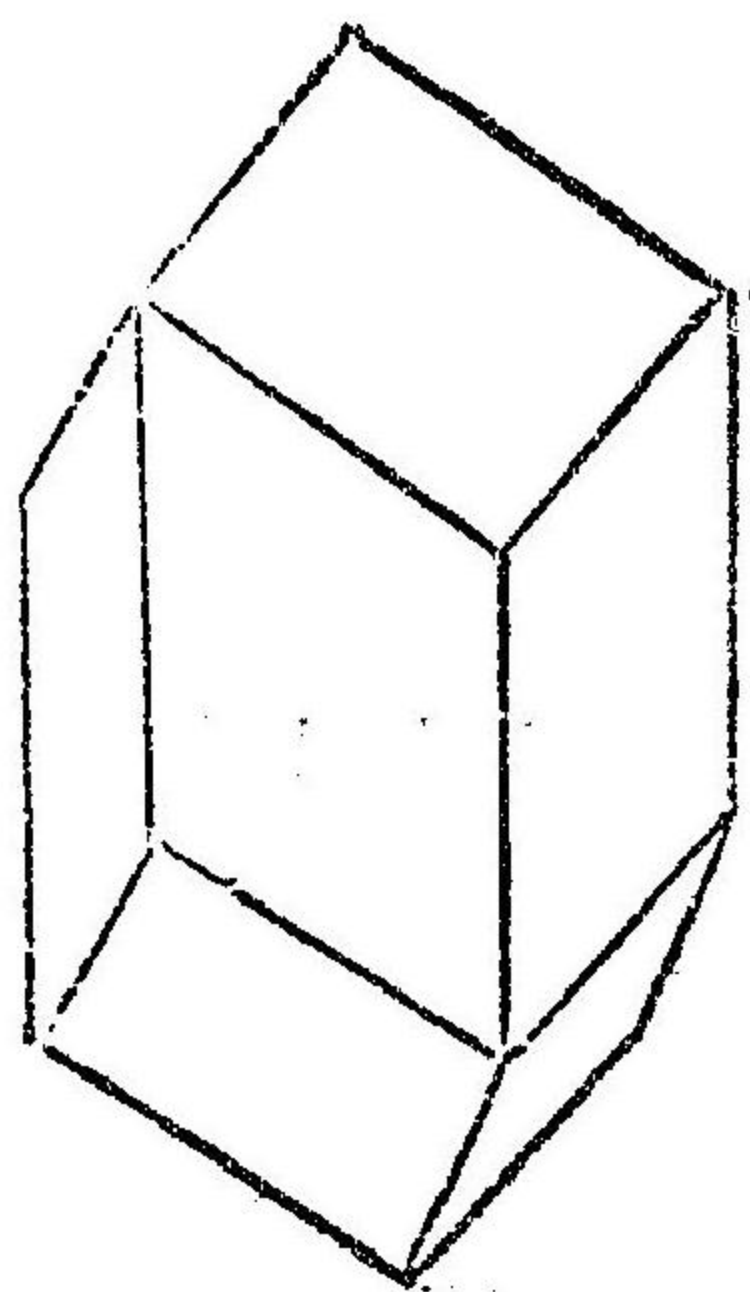
第百六十七圖



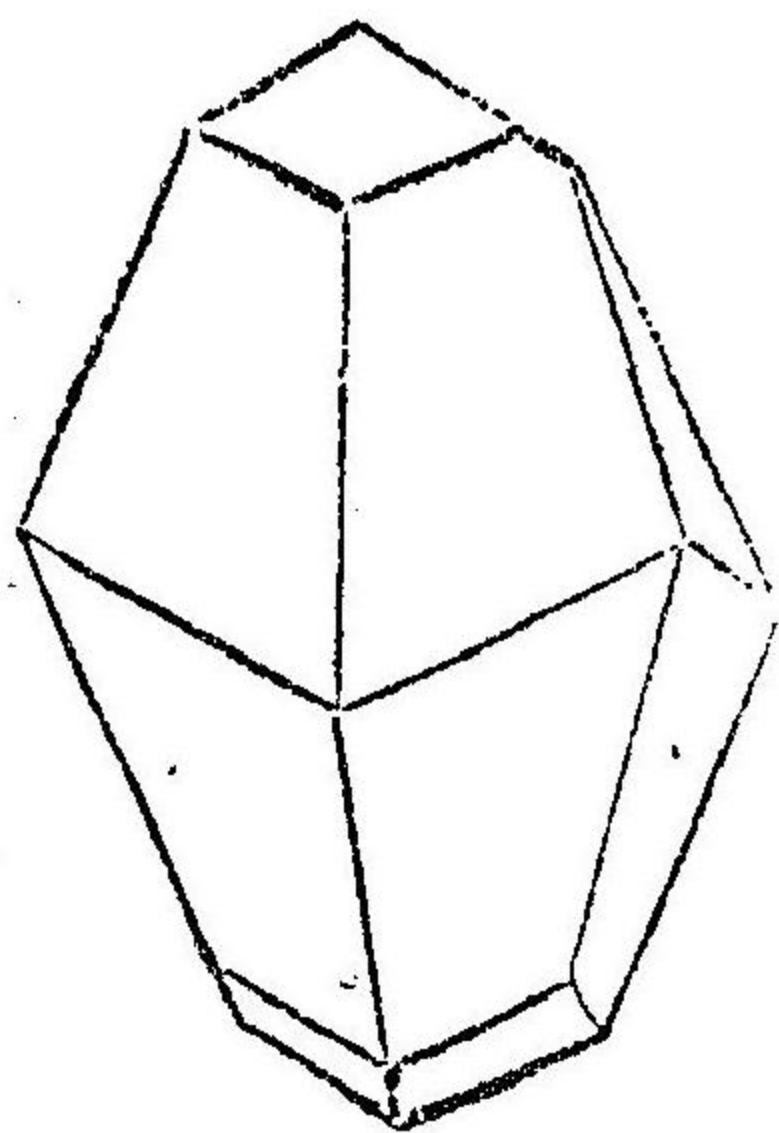
第百六十八圖



圖九十六百第



圖十七百第

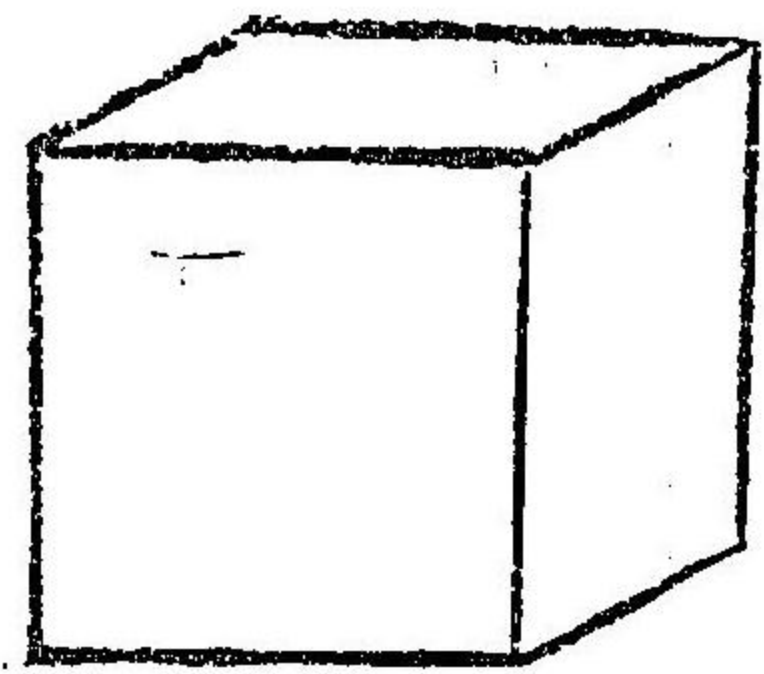


以上の内第百六十七圖は、六方偏三角面體と錐體との聚形、第百六十八圖は、三個の菱體の聚形、第百六十九圖は、第一六方柱と菱體との聚形、第百七十圖は、菱體六方偏三角面體の聚部の缺けたるものなりとす。

○ 結晶不完全

鑛物は、一種類といへども、混合物又は化學成分の僅に相異なる場合に於いては、結晶形に幾分の變化を生ずるものにして、單

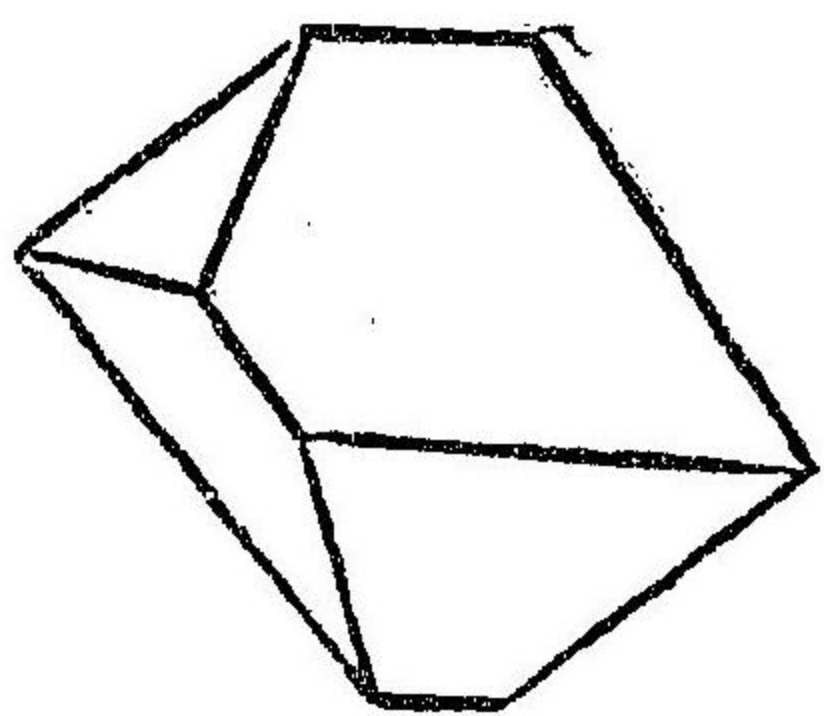
圖一十七百第



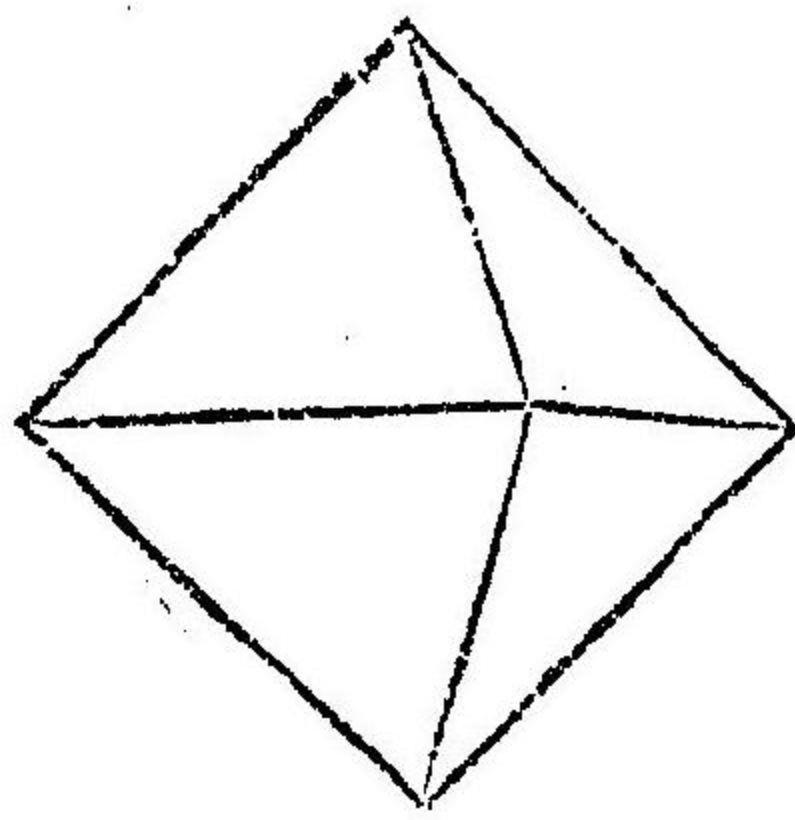
圖二十七百第



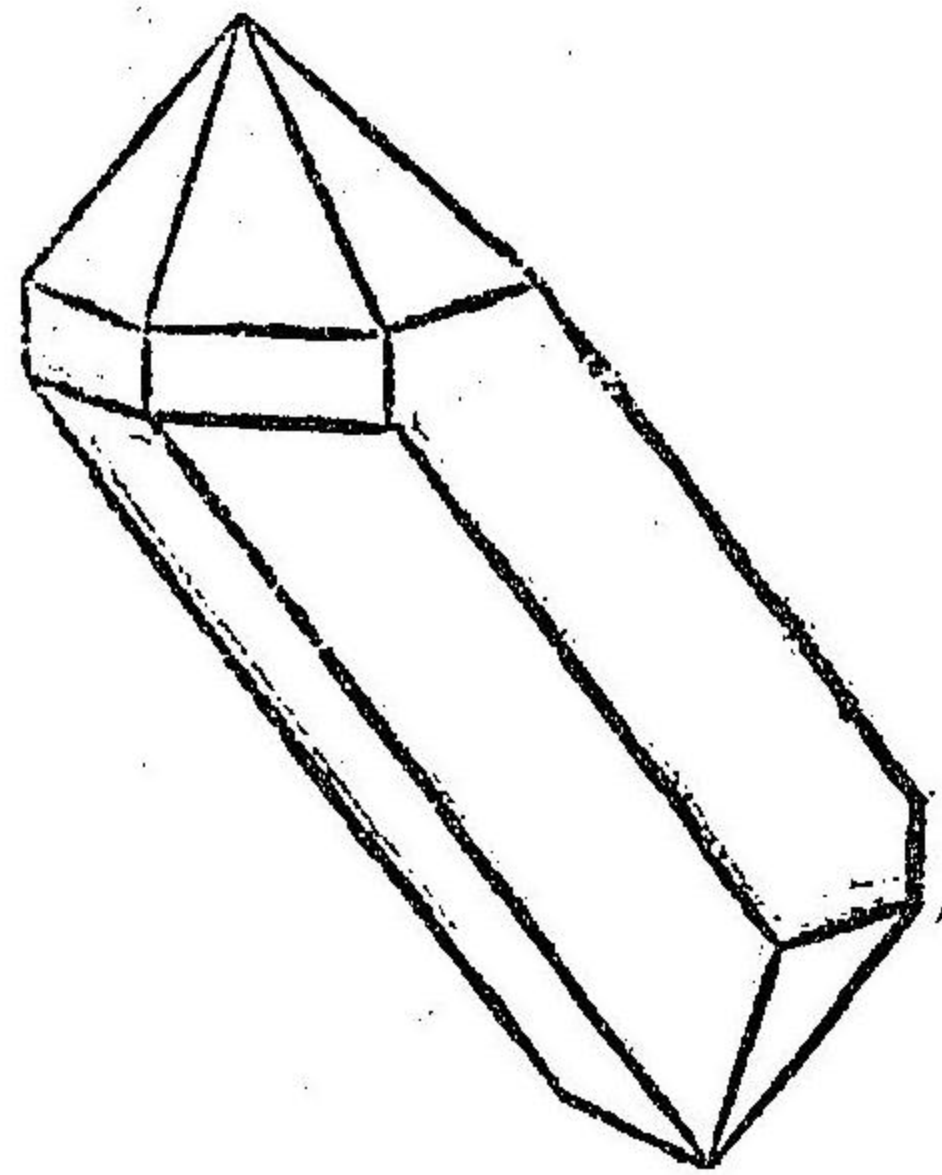
圖三十七百第



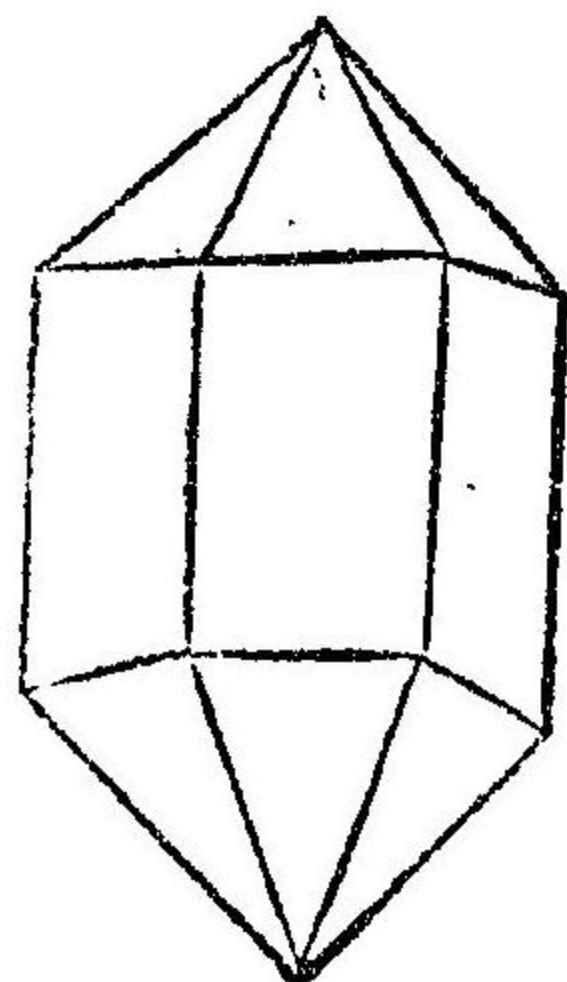
第百七十四圖



圖五十七百第



第百七十六圖



晶は、極めて僅少なるのみならず。概ね多數の面の同時に聚形となりて、相現はるゝものなり。

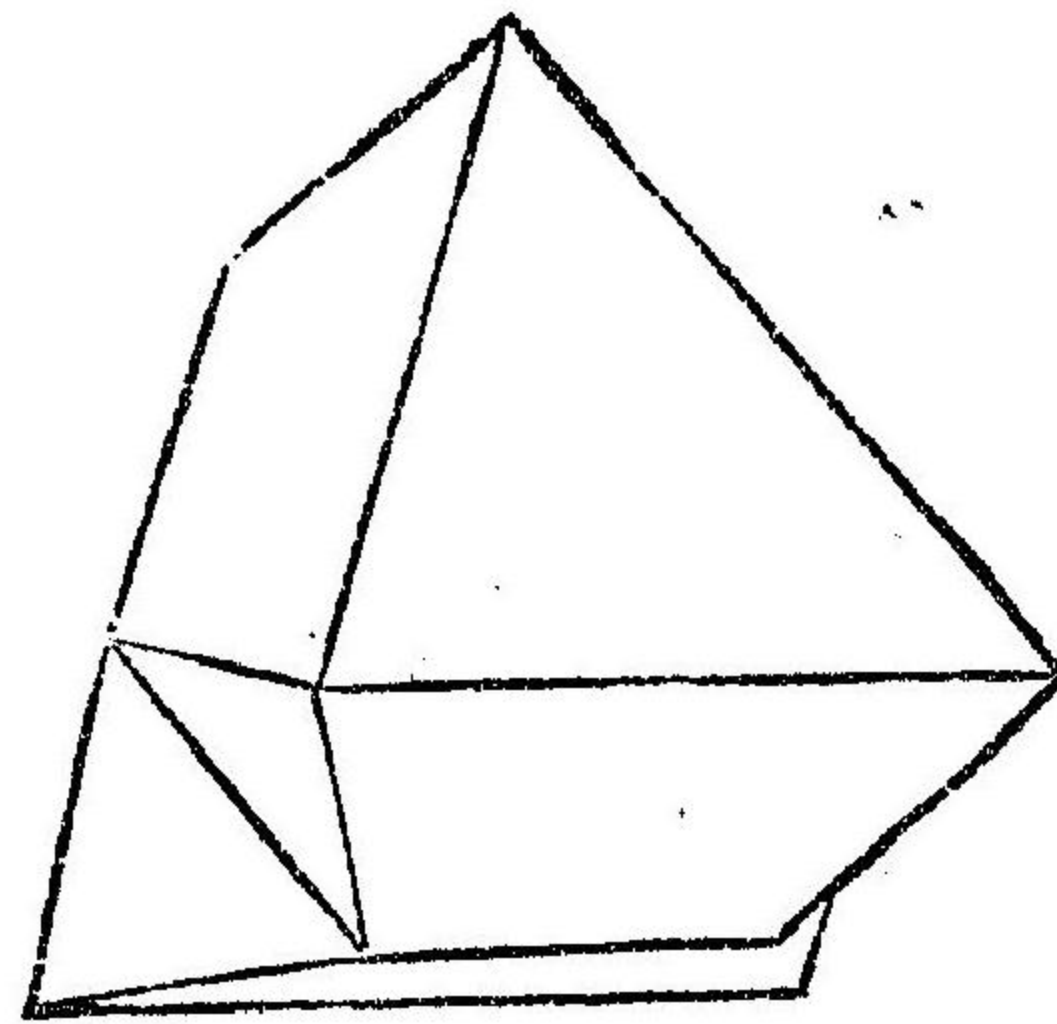
第百七十一圖及び第百七十二圖は、立方錐を示し、第百七十三圖及び第百七十四圖は、正八面體を示し、第百七十五圖及び第百七十六圖は、柱面と斜方六面體の聚形なり。

○雙晶

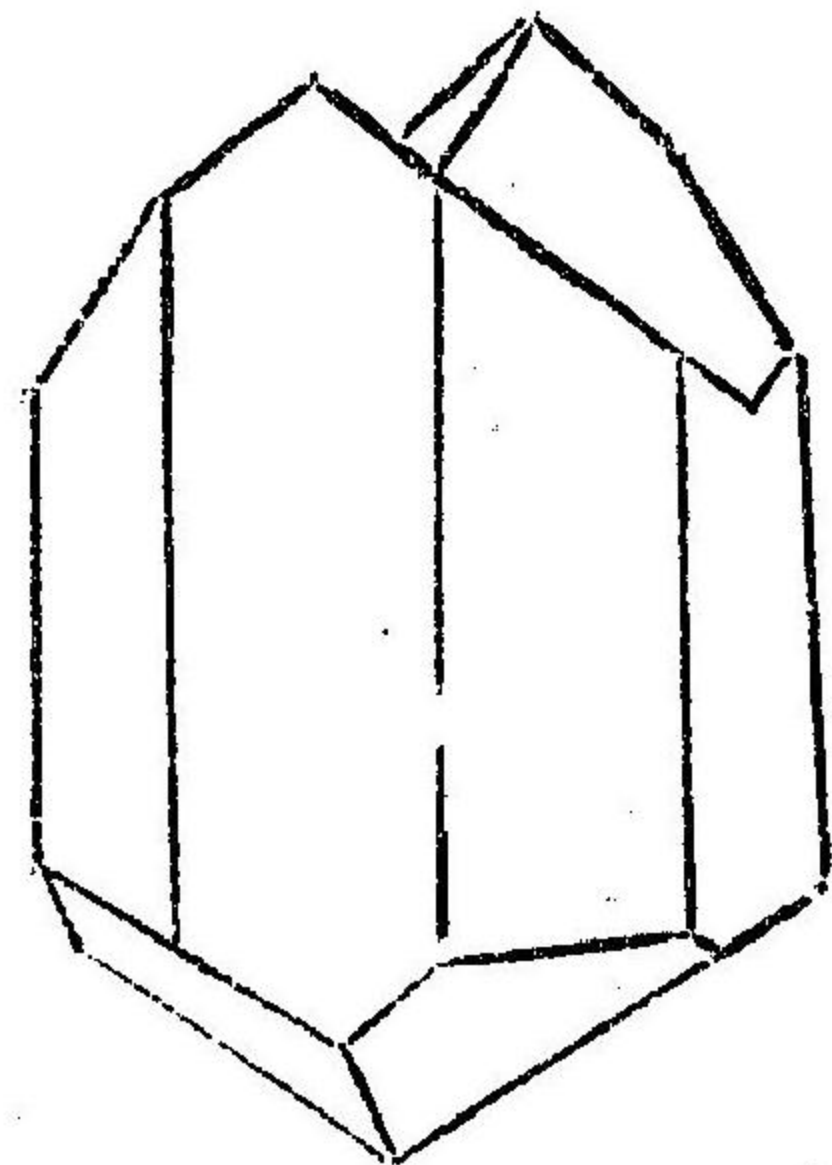
同一の鑛物の二結晶又は、結晶の切半したる部分にして、其の雙方に通ずる結晶面又は、其の方向に依りて、再び相結合するものと想像し、又は、其の一のみが回轉して、結合したるものと假定し得るものは、是れ即ち雙晶なり。其の結合する面を雙晶面と云ひ、回轉する軸を雙晶軸と云ひ、其の沿ひて動く所の面を雙晶面と云ふ。其の重なるものは、圖の如し。

○ 礦物形像編

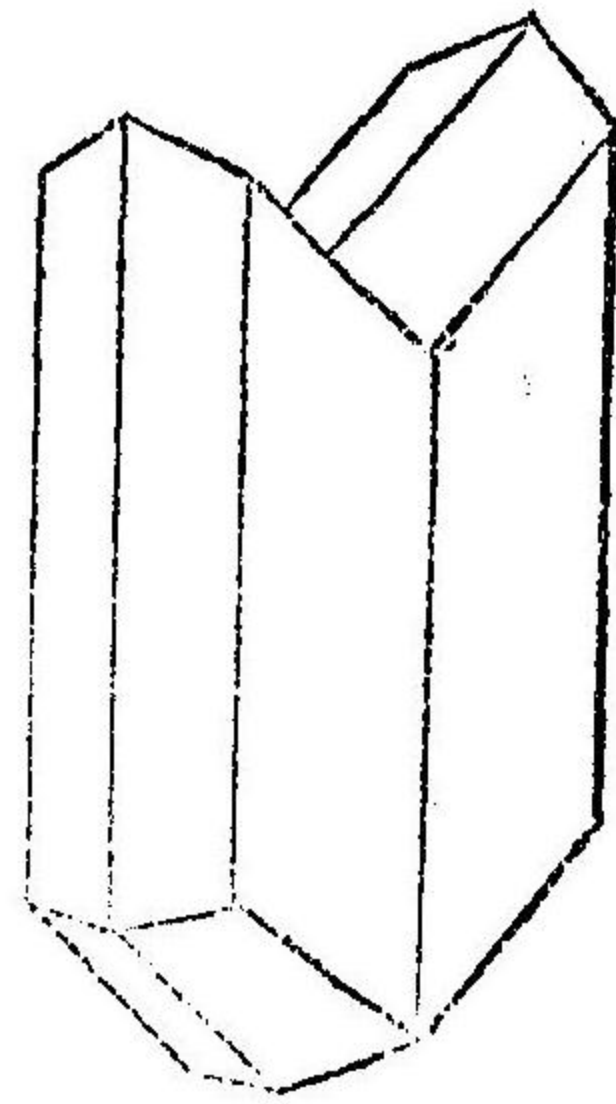
第百七十七圖



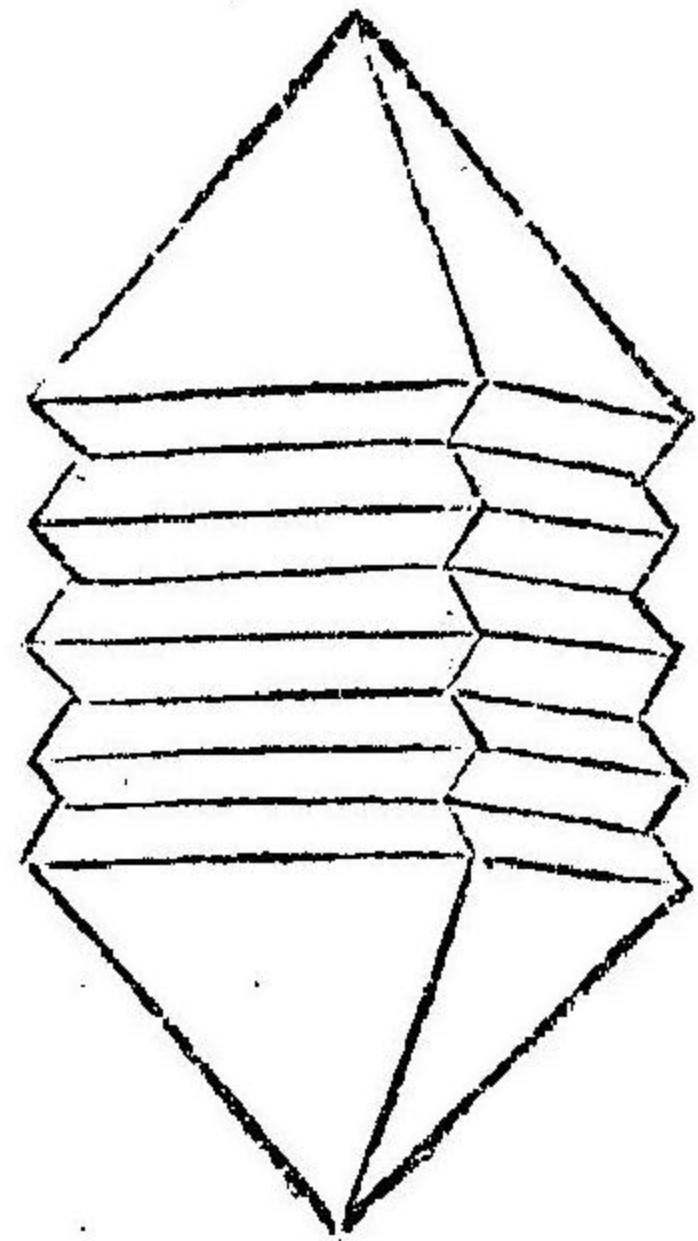
第百七十八圖



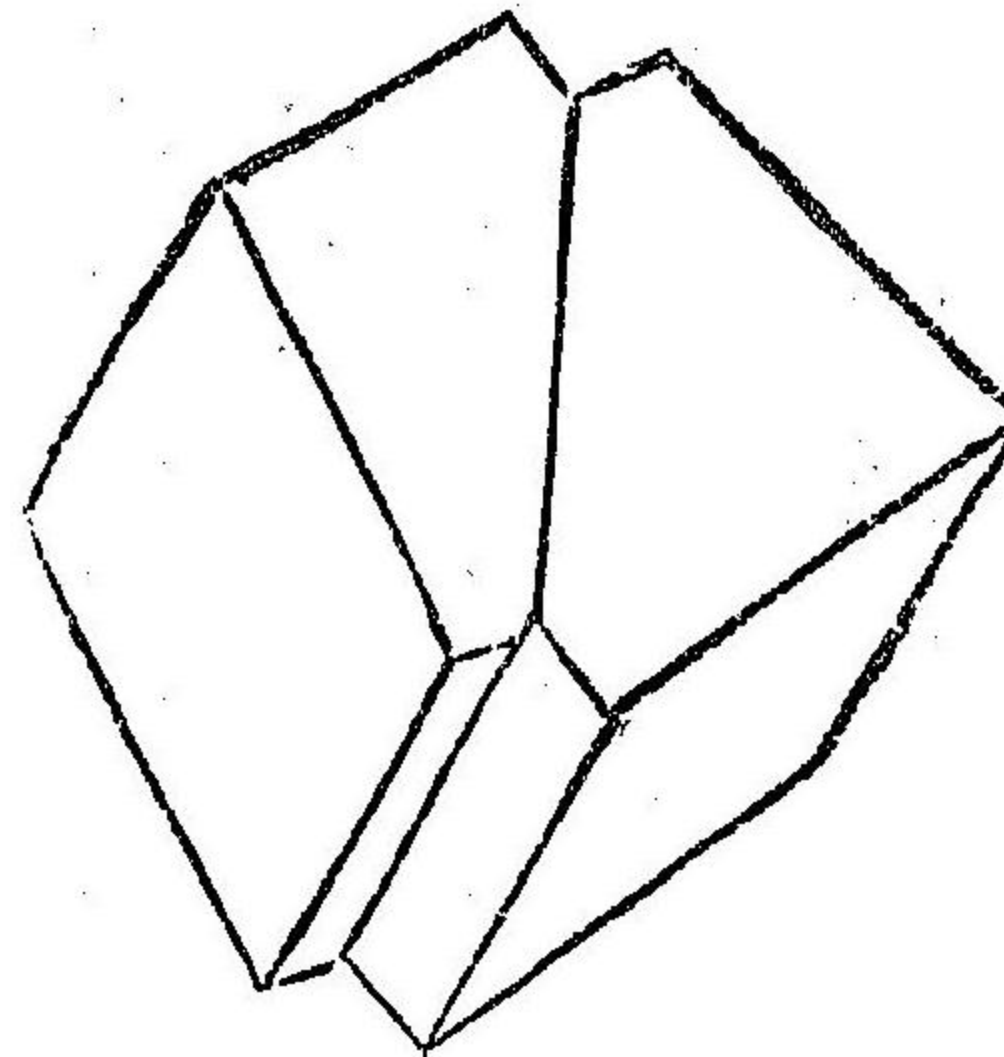
第百七十九圖



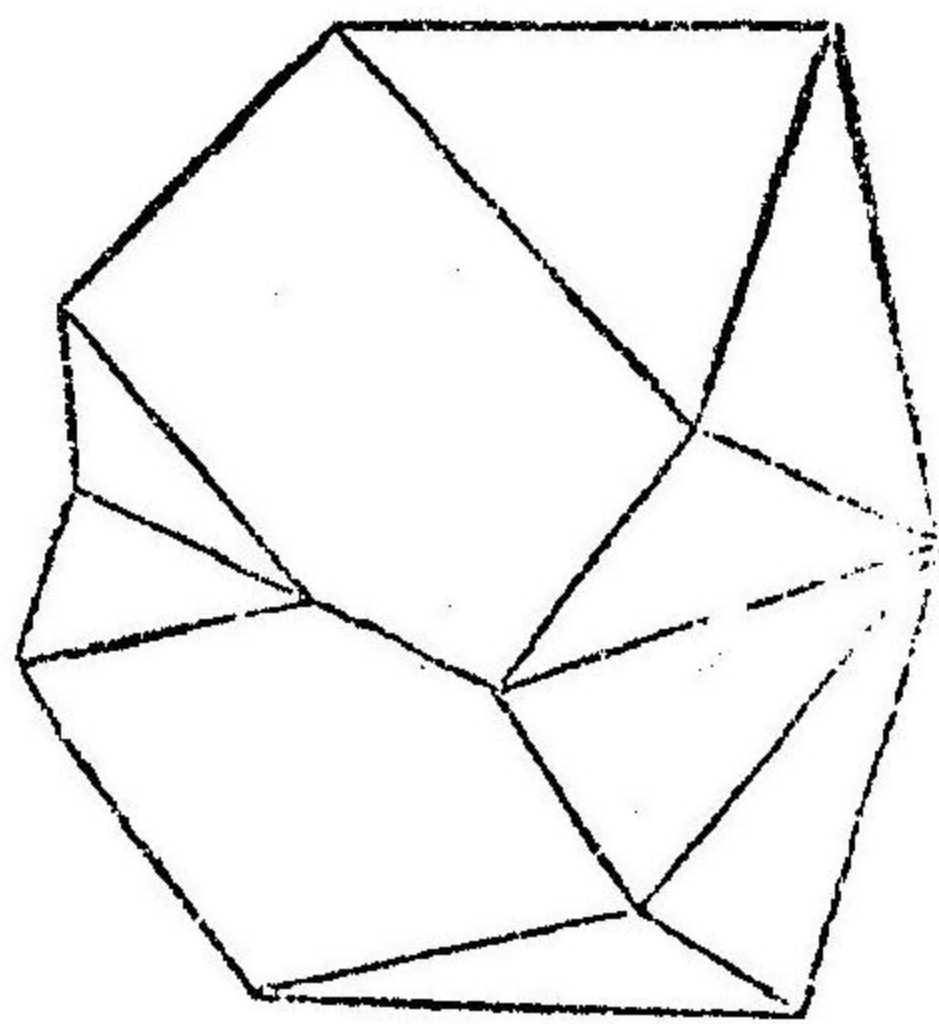
第百八十圖



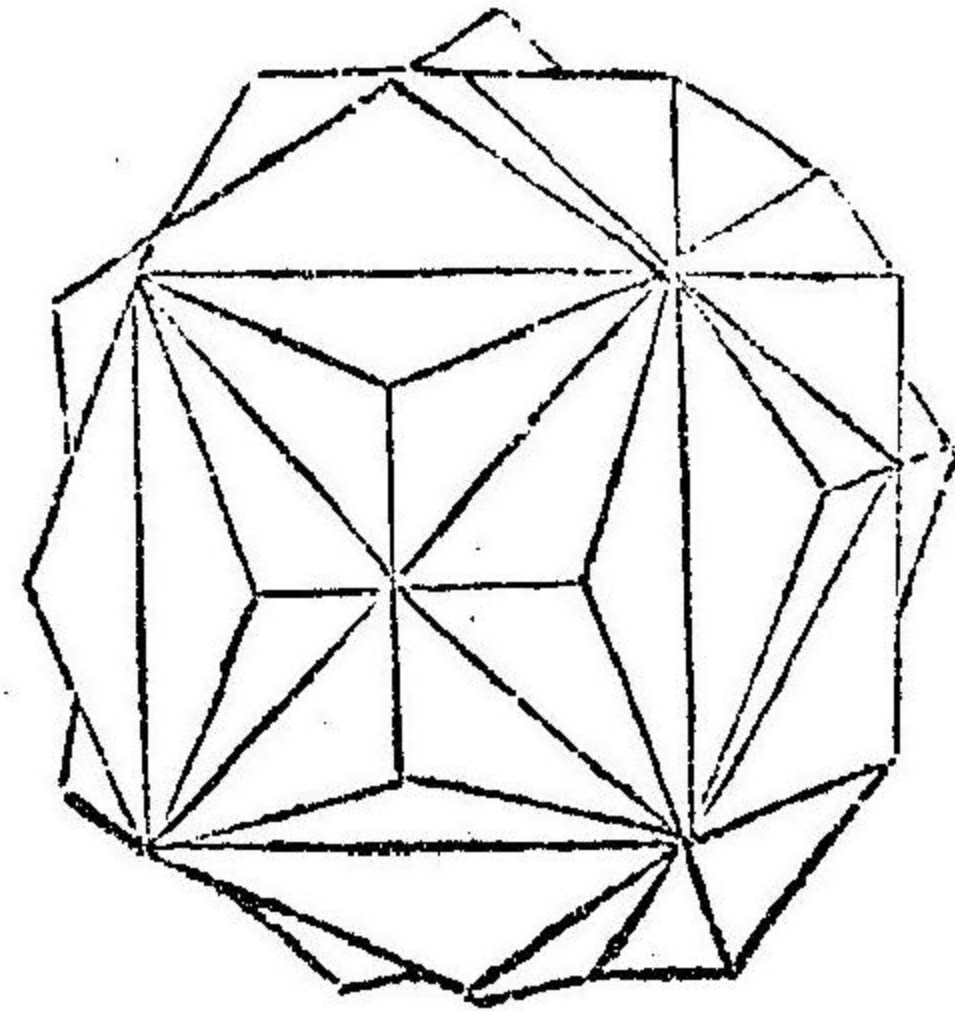
第百八十一圖



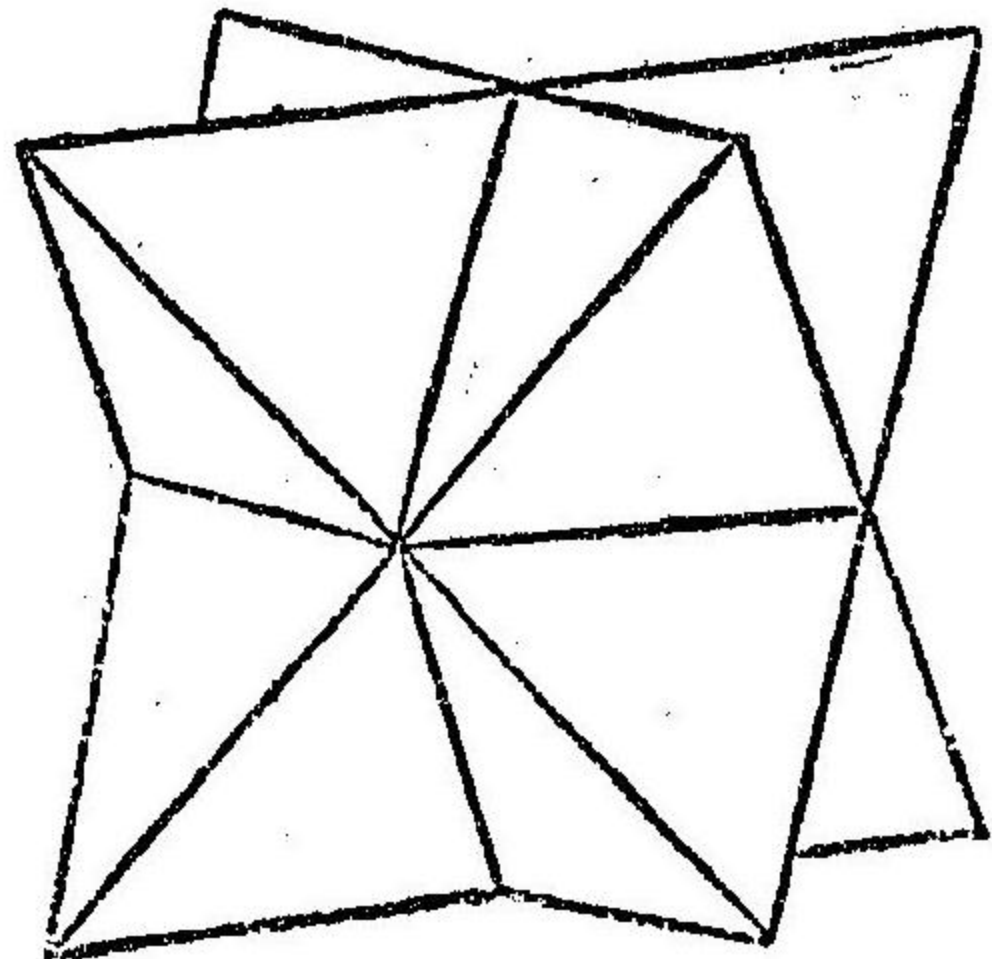
第百八十二圖



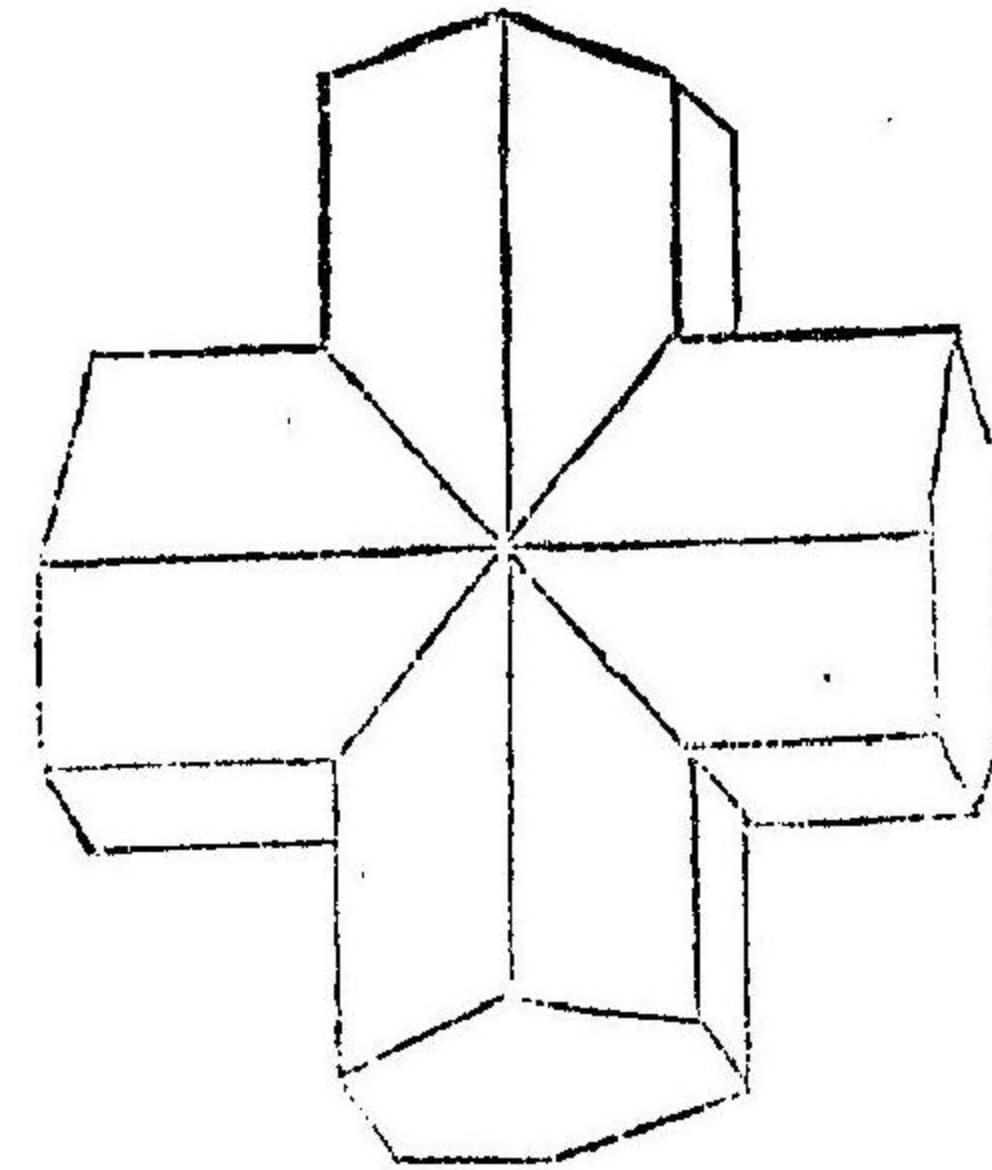
第百八十三圖



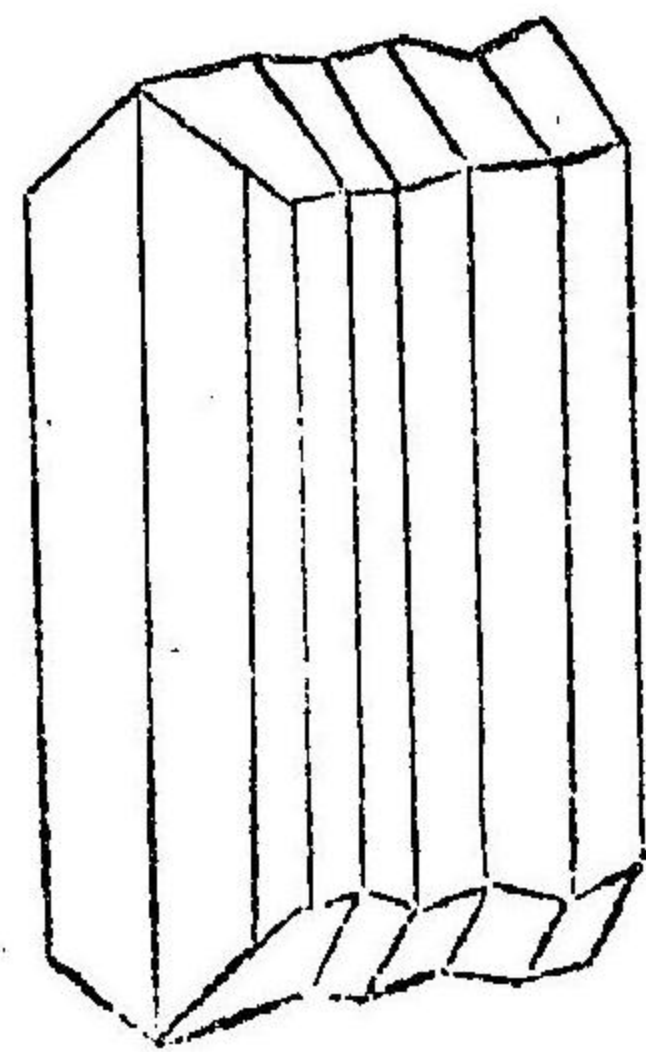
第百八十四圖



第百八十五圖



第百八十六圖



○ 假晶

物の結晶するは、化學成分に應じ、
 内部の組織より外形にまで、各々固
 有の結晶を表はすものにして、多く
 は之に則るものなりといへども、往々此の化學成分に應せざる結

○ 礦物形像編

品をなすことあり。是れ即ち假晶なり。方解石の溶解して、其の跡に石英の質の浸入し、方解石の分子を排除するときは、方解石の像をなしたる石英を生ずることあり。其の現象は、即ち假晶なりとす。

○結晶の包體

化合物の溶液より分離して、結晶するとき、其の溶液又は、氣體を含有することあり。又結晶が、溶體より生ずるときも亦同じく氣體の空隙及び玻璃質微晶を包體し、若し、他の鑛物を含有するものなるときは、之れを包體とすることあり。故に、包體の性質を考ふるときは、結晶は、如何に成立するやは、明らかなり。

○結晶體表面上の條線

理論上より結晶體を考ふるときは、表面は皆平滑なるが如しといへども、實際は、然るにあらず。往々條線の存するものを見るべし。是れ種々の原因に依りて起るものなるべしといへども、或ひは、柱面に横線となり、或ひは、縦線となるものありて、其の方向の如きは、錐面と柱面との稜に平行す。之れに依りて、之れを考ふれば、條線は、雙晶に起因するものにして、其の例は、平行連晶の發達し、凸凹漸く減じ、一品系を作るに至るまでの現象を呈するときは、此の凸凹は、唯、界線を示すものとなる。是れ即ち條線なり。

○非晶體

非晶體は、一定の形なくして、曲面より成るものなり。溶液より生じたる膠質物の固結して成れるものを膠質非晶體と云ひ、溶液より成りたるものを玻璃質非晶體と云ふ。前者は、蛋白質の如き

もの、後者は、黒曜石の如きものあり。

○鑛物凝集の状態

一 纖維狀

纖維又は、細き柱の如き状態となりて、平行に凝集す。多くは絹糸光澤あり。石膏、石絨の如し。

二 網狀

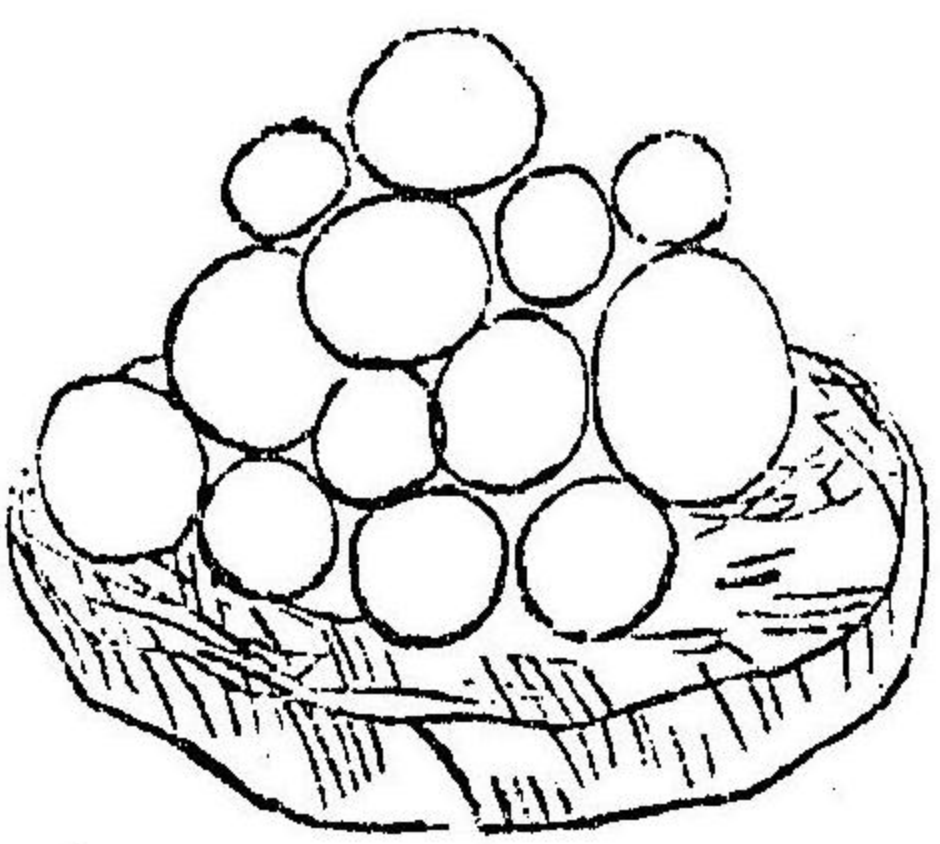
平行することなくして、網の如く不規則に凝集す。

三 光線狀

一點を中心として、纖維の放射するものなり。

四 葡萄狀

圓形にして突隆し、恰かも葡萄の實の如



第百八十七圖

くなれり。褐鐵鑛、佛頭石に於いて見る所なり。

五 板狀

容易に薄片に剝落し得べき形態を有す。重晶石の如し。

六 粒狀

大小の粒顆の相集まりて、成れるものにして、其の大なるを粗粒狀と云ひ、小粒なるを細粒狀と云ふ。大理石に於いて見る所なり。

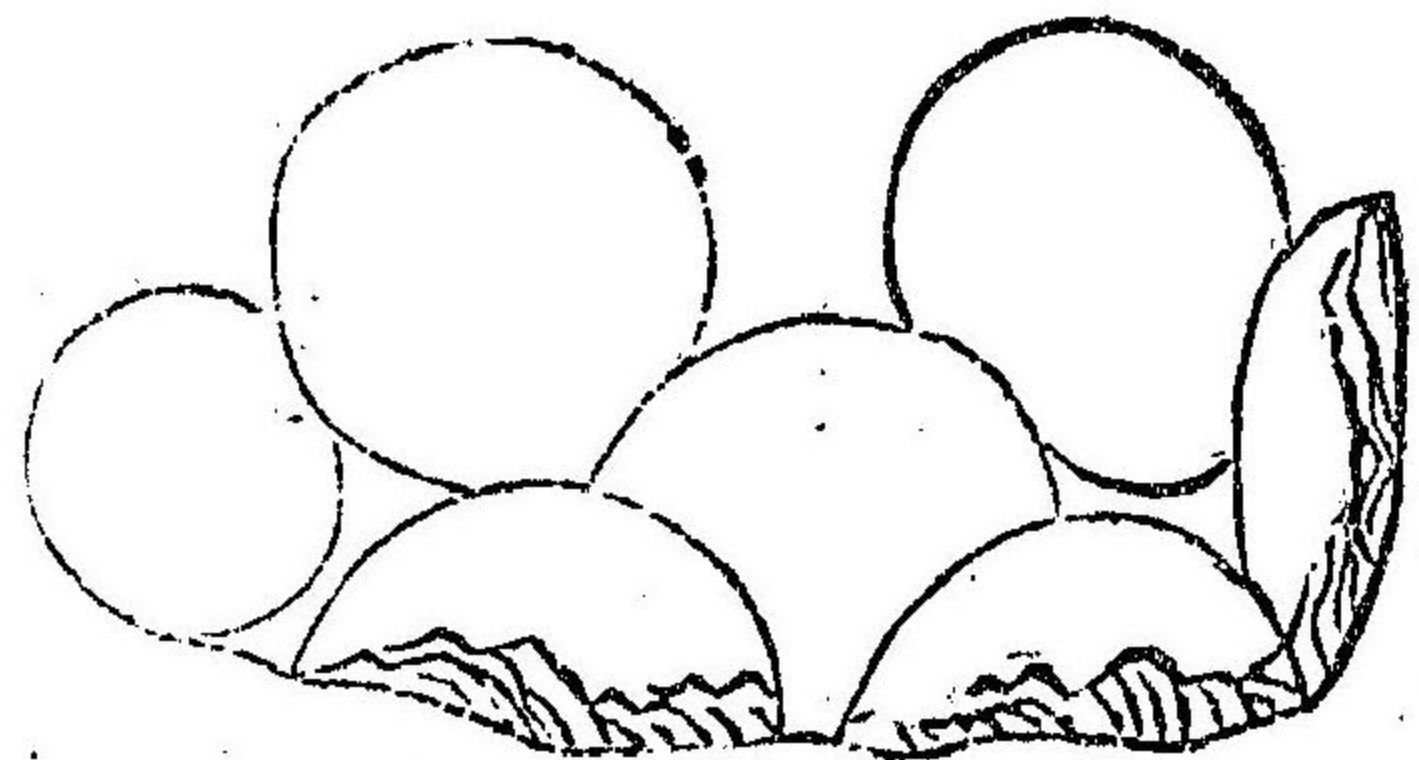
七 片狀

薄き平板狀のものにして、雲母の如きものなり。

八 鱗狀

極めて薄く、且つ、其の片の小なるものなり。雲母に於いて、之れを見ることを得べし。

圖八十八百第



九 乳房狀

葡萄狀のものに酷似すといへども、其の突隆したるものゝ大なるものを云ふ。瑪瑙、佛頭石に於いて見る所のものなり。第百八十八圖の如し。

一〇 放射狀

光線狀に相似たるものにして、充分に星狀の現はれざるものなり。

一一 球狀

球形の粒をなしたるものにして、或ひは粒も相集まりて、出づることなきにあらず。球の内部にありては、或ひは、放射纖維のものなきにあらず。第百八十九圖の如し。

一二 鐘乳狀

氷柱の

垂下し

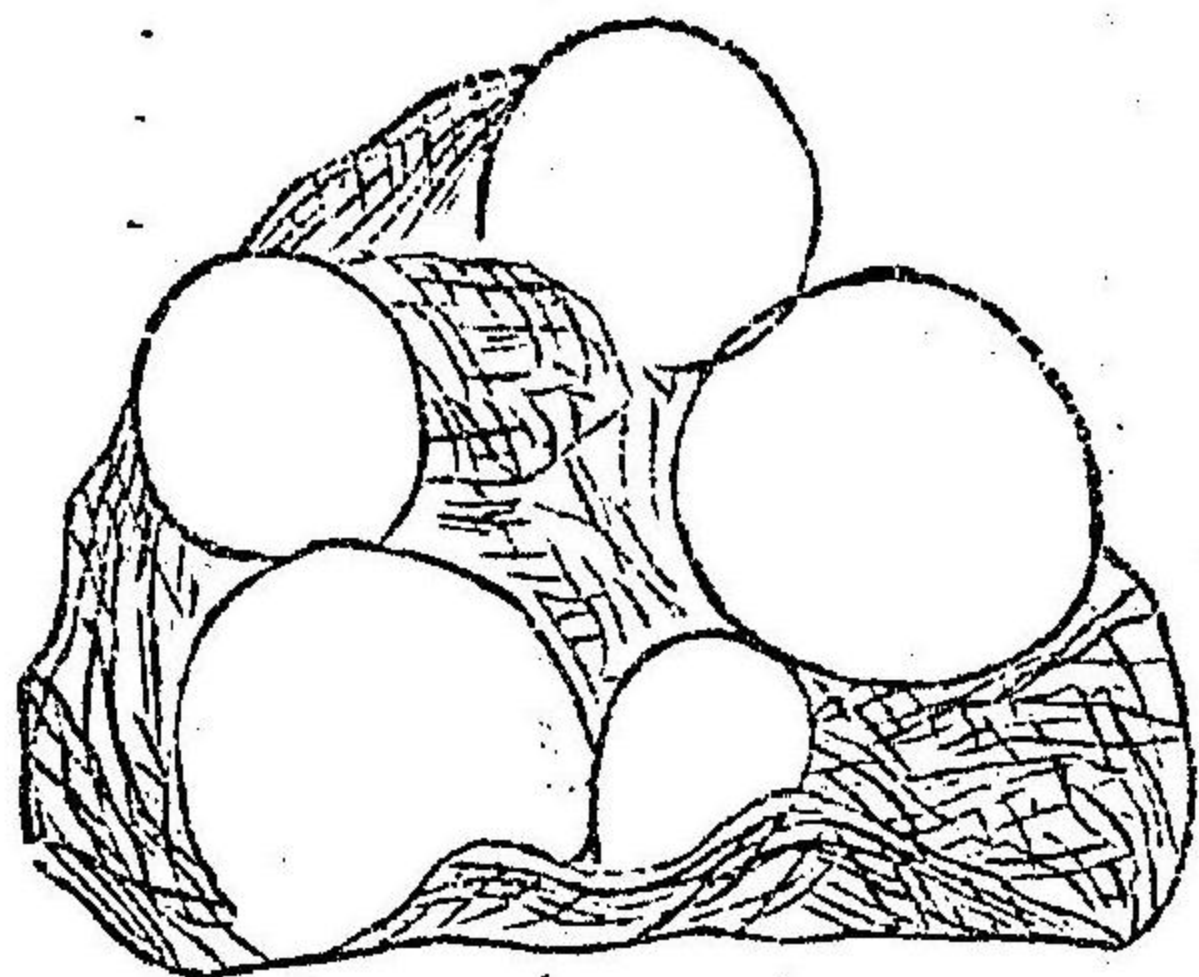
たるが

ごとき

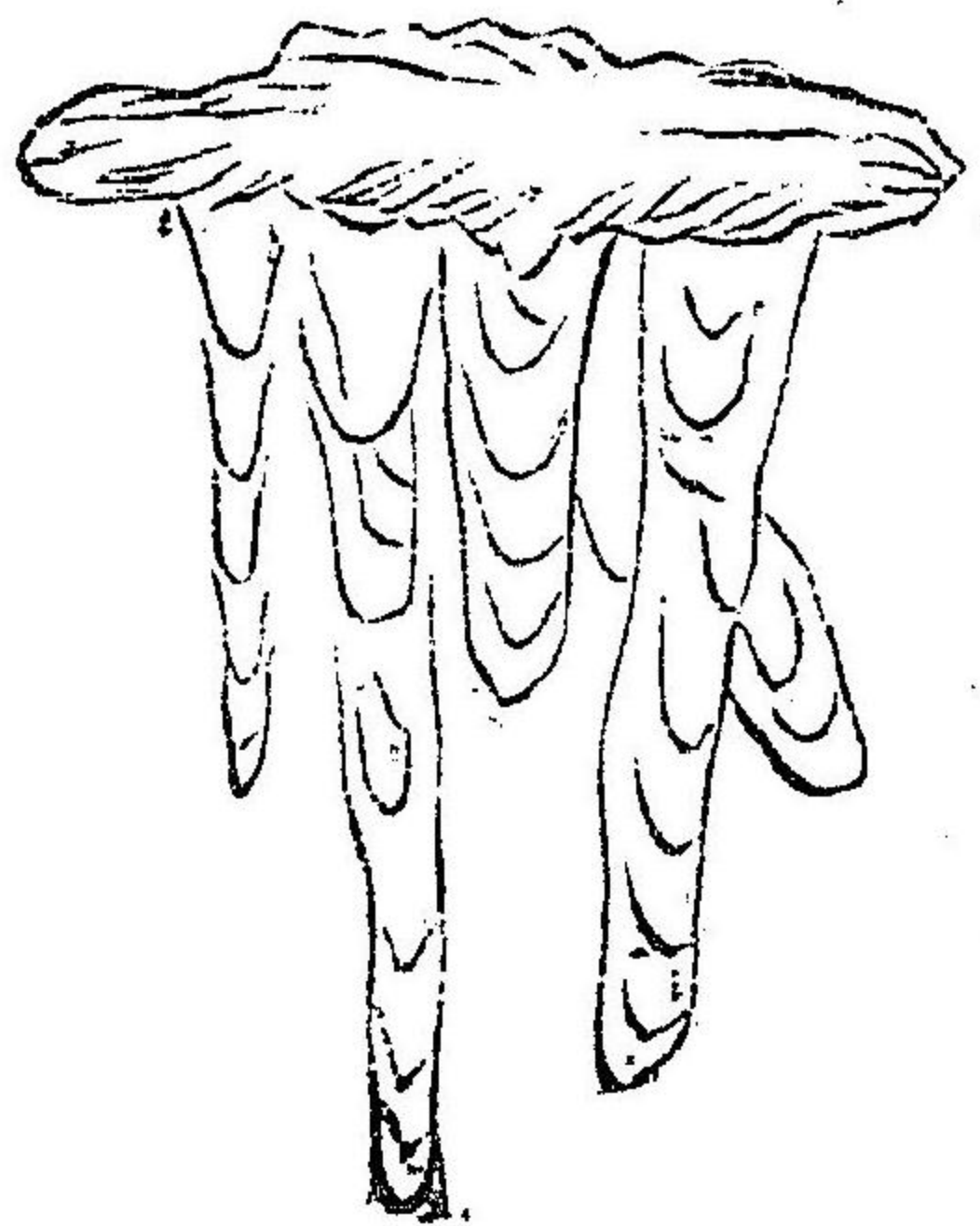
形態な

り。

圖九十八百第



圖十九百第



一三 蘚苔狀

恰も苔の如き状態を呈す。

一四 針狀

針のごとく細長なるものにして、硫酸質母尼鑛に於いて、見る

所なり。

一五 腎臓状

恰も腎臓の形に相似たるものなり。放射又は、同心の組織を有せり。

一六 豆状

其の形の恰も豆粒に似たるものなり。

一七 斑状

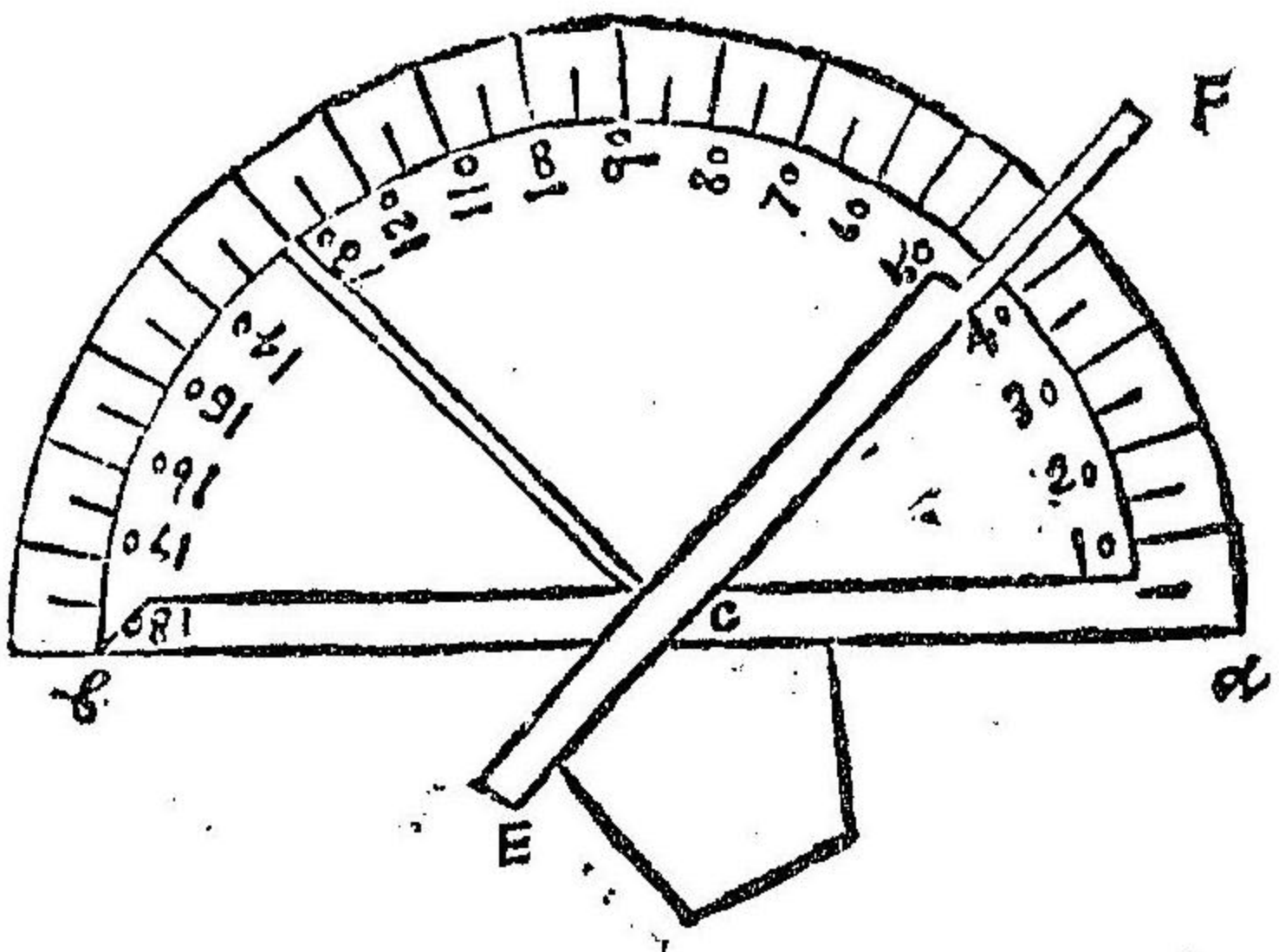
種々の斑點を現出するものを云ふ。

○測角器

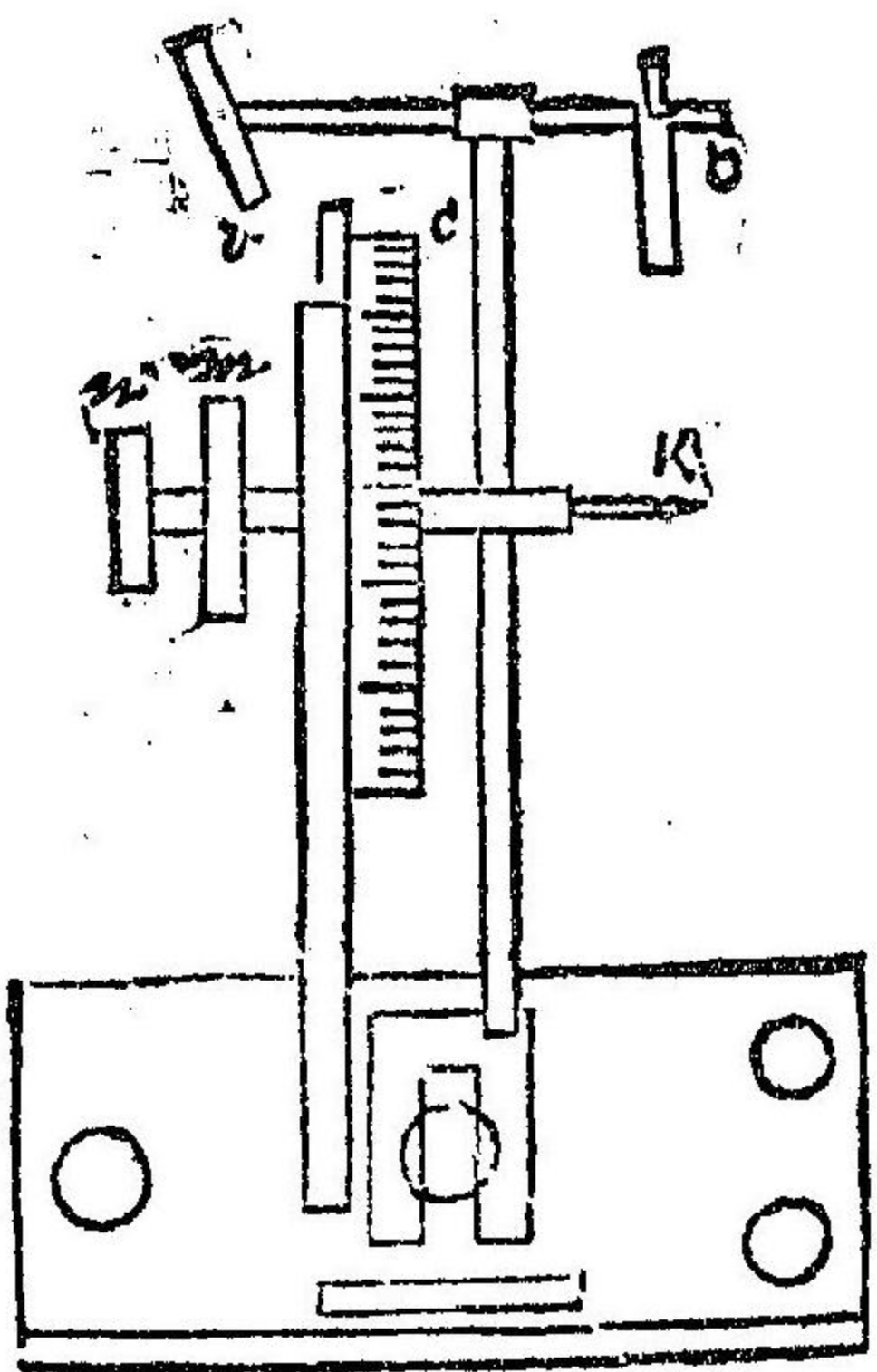
第百九十一圖は、接觸測角器と云へるものにして、二つの銅鐵製の二脚あり。一脚は、EFにして、一點Cに於いて、回轉し、零度より百八十度に分ちたる分度器abの何れの部分に至らしむる

ことを得べし。其の例は、水晶の側面角を測るにbdにEFとの交角隅に此の側面角を有する稜を當て、 $\angle Fed$ と側面角とを密接せしめEFの示す所の分度を見るときは、側面角を測り得るが如し。

第百九十一圖



第百九十二圖

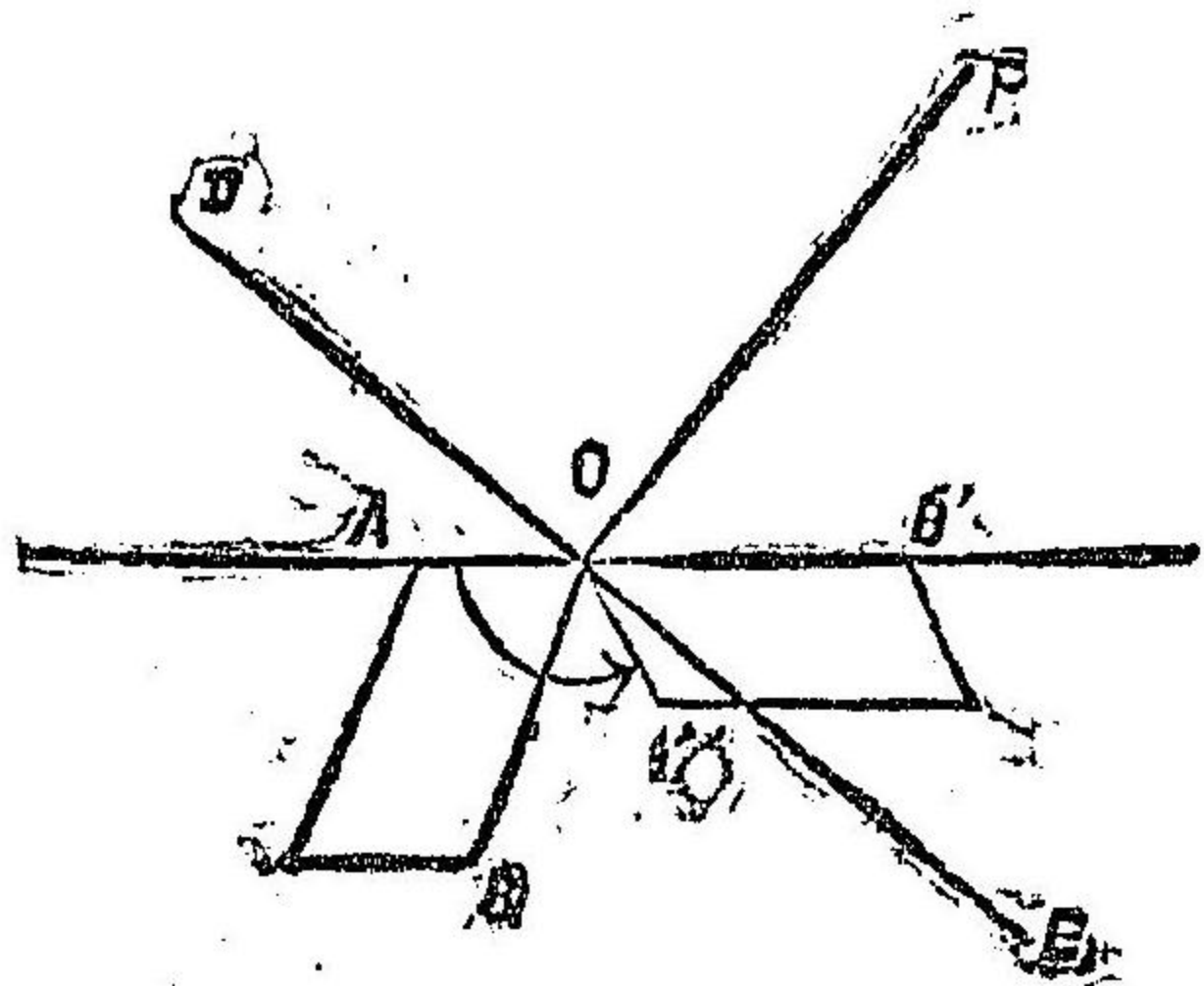


第九十二圖は、反射測角器にして、結晶面に光線を反射せしめ、之れが角を測るものにして、平滑なる面の反射する結晶形のものゝみに用ふ。圖中のCは、分度盤にして、三脚臺上に直立し、Cは、眼鏡なり。其の下に分度の遊尺を備ふるものにして、底板の三脚は、水平を正しうするに用ふ。圓板の中心に横軸ありて、其の一端なるKに結晶形を挿入し、他端のmに齒車ありて、mを回轉するときば、唯、結晶形のみ回轉し、mを回轉するときば、分度圓盤及び結晶形ともに回轉す。Qは、眼の位置を一定し、他物の反射し來る一物を見て、結晶形の回轉したる後も、眼の位置をして一定せしめんが爲めなり。

此の器械を使用せんとするときば、第九十三圖に示すが如く、眼を一定の場所なるDに置き、或る物體Pが、反射し來れるを視

て、其の時、Pが、Eなる反射影に影を定め、圓盤の分度を測り

第九十三圖



mの回轉して、結晶形の他面に反射し來るEの影と一致するに及び、之れが回轉を止め、圓盤の分度を測るものとす。此の分度の差は、 $\angle AOB$ が、 $\angle A'OB'$ の位置に來りたるとき、即ち $\angle AOA'$ の角なり。故に、結晶面角は、

$$\angle AOB = \angle A'OB' = 180^\circ - \angle AOA'$$

にして、其の回轉の角度は、百八十度より減じたるものなり。

○鑛物物理編

○劈開

小刀の如きものを用ひて、鑛物に加ふるときは、一の方向は、他の方向よりも容易に剝脱するの性を有す。是れ即ち劈開なり。是は、其の方向に於いて、分子凝結力の微弱なるに依る。劈開の表面にして、光輝を發するものあり。之れを劈開面と云ふ。劈開面は、結晶と相一致す。之れに依りて、其の鑛物の何晶系に屬するものなりやを知ることを得べし。劈開には、判明したるものと否らざるものとありて、其の鑛物の相異なるに依りて然るなり。故に、其の種別をなさんが爲めには、最完全、完全、充分、不充分等の如き語を冠す。

○最完全劈開を有する鑛物

一 等軸晶系に屬する鑛物。

- イ 八面體の劈開を有する鑛物 螢石、礪砂、金剛石。
- ロ 六面體の劈開を有する鑛物 方鉛鑛、岩鹽。
- ハ 斜方十二面體の劈開を有する鑛物 閃亞鉛鑛。

二 正方晶系に屬する鑛物。

- イ 錐體の劈開を有する鑛物 重石、黃銅鑛、
- ロ 柱體の劈開を有する鑛物 錫石、紅金鑛。
- ハ 底面體の劈開を有する鑛物 魚眼石。

三 六方晶系に屬する鑛物。

- イ 錐體の劈開を有する鑛物 綠鉛鑛。
- ロ 柱體の劈開を有する鑛物 辰砂、燐灰石、赤亞鉛鑛。

- ハ 底面體の劈開を有する鑛物 綠玉石。
- ニ 斜方六面體の劈開を有する鑛物 方解石、鐵晶石、
- 四 斜方晶系に屬する鑛物。
- イ 柱體の劈開を有する鑛物 方鉛鑛 曹達沸石、
- ロ 側軸頂面體の劈開を有する鑛物 重晶石。
- ハ 底面體の劈開を有する鑛物 黃玉、葡萄石。
- ニ 短側底面體の劈開を有する鑛物 輝安質母尼鑛。
- 五 單斜晶系に屬する鑛物。
- イ 錐體の劈開を有する鑛物 石膏。
- ロ 柱體の劈開を有する鑛物 輝石、角閃石。
- ハ 斜側頂面體の劈開を有する鑛物 堇青石。
- ニ 下側頂面體の劈開を有する鑛物 綠簾石。

ホ 斜側底面體の劈開を有する鑛物 正長石。

六 三斜晶系に屬する鑛物。

- イ 柱頭の劈開を有する鑛物 曹灰長石。
- ロ 長側頂面體の劈開を有する鑛物 水晶石。
- ハ 側底長面體の劈開を有する鑛物 青晶石。
- ニ 短側底面體の劈開を有する鑛物 斧石。

○斷口

鑛物を劈開面にあらざる方向に破碎し、又は、環狀をなしたる鑛物の破面に起る面の形狀なり。其の狀態は左の如し。

一 貝殻狀

斷口の面に貝殻面上にある線の如き形狀あるものなり。恰も、厚き玻璃の破れ目を見るが如し。燧石、黑曜石、水晶等に於い

て、見る所なり。

二 平坦狀

斷口の平らかなるものなり。

三 參差狀

斷面に凹凸あるものを云ふ。

四 土狀

斷口面の粘土の如くなりたるものを云ふ。

五 多片狀

斷口面に片を有するものにして、蛇紋石の如き類なり。

六 針狀

金屬の折れ目の如きもの、斷口面に現出したるものを云ふ。之れに觸るゝときは、針を用ひて、刺さるゝが如き感じあり。

○比重

或る物體の重量と、攝氏四度に於ける同容積の水の重量との比を物體の比重と云ふ。比重を測るには、水に溶解せざる一物體を取り、其の重量 W を秤り、次に、此の物體を極めて細き糸にて釣り、其の重量を検するときは、空氣中に於いて秤りたる重量よりも少なくなるべし。其の重量を (w) とす。此の物體と同容積の水の重量は、 W/w にして、其の比重を ρ とすれば、

$$\rho = \frac{W}{W-w}$$

又、粉狀をなしたる物は、水中に入るべからざれば、比重壘を用ふ。此の器内に物體と水とを入れ、壘の目標をなしたる高さまで上らせられしときに於ける壘全體の重量 W を秤り、物體を出し、

壘には、唯、水のみを同一の目標まで充たし、此の場合に於ける W_0 を秤るべし。

W_1 は、壘の重量。

w は、物體の空氣中に於ける重量。

w_1 は、壘内の重量及び壘の重量を控除したる殘水の重量。

w_2 は、物體と同一の容積の重量。

$$W = W_1 + w + w_1$$

$$W_0 = W_1 + w_1 + w_2$$

$$\therefore w/w_2 = w/(W_0 - W + W_1)$$

若し、物體が、水に溶解する場合にありては、溶解し能はざる液體との比重を秤り、後、此の液と水との比重を秤り、以て其の比重を知ることを得べし。

○硬度

鑛物には、硬きあり、軟きあれど、其の硬度を知り置くこと肝要なり。各種の鑛物中其の十種を用ひて、十位の硬度に區別し、其の最も柔軟なるものを一とし、最硬のものを十とす。之れに依りて、各種の鑛物の硬度を知ることを得べし。

- 一 滑石。 二 石膏。 三 方解石。 四 螢石。
- 五 燐灰石。 六 正長石。 七 石英。 八 黃玉石。
- 九 剛玉石。 十 金剛石。

以上の硬度を標準として、鑛物の硬度を測らんとするときには、其の十種の内、いづれかを用ひて、其の鑛物を傷くべし。此の場合に於いて、若し、六度を以て、容易に傷つけ得べしといへども、七度を以て、傷つくること能はざるものなるときは、其の鑛物は

六度と七度との間にある硬度なるが如し。之れを「モウス」硬度計と云ふ。

○粘着性

分子相互の間に於ける引力は、之れを粘着性と云ふ。其の性状は左の如し。

一 脆性

鑛物を切斷し、又は、之れを破碎するときは、其の一部は、片となりて飛散するものゝ如き、即ち是れなり。石英、方解石、電氣石等の如き類なり。

二 弾性

曲ぐることを得べしといへども、之れを放つときは、直に舊位に復するものゝ如きを云ふ。雲母の類是れなり。

三 柔韌

小刀を用ふるときは、容易に之れを切斷し得べしといへども、鐵槌を用ふるときは、細末となすことを得るものゝ類なり。石膏の如し。

四 展性

此の薄片は、小刀を用ふれば、之れを切斷し得べしといへども、槌を以てするときは、薄片に展伸することを得べし。金、銀、銅に於けるが如し。

五 彎曲性

曲ぐることを得べしといへども、之れを放つときは、舊位に復せざるものなり。滑石、金屬線の類是れなり。

六 伸延性

引き伸ばすときは、細線になすことを得べしといへども、切斷すること稀なり。金銀其の他の金屬に於けるが如し。

○色

色は、光線が、鑛物を通過するに際し、其の一部は、反射するものにして、他の一部は、吸収せらるゝに依りて、自から生ずるものなり。

鑛物の色には、金屬色、非金屬色あり。鉛、鐵の如き透明ならざるものは、金屬色なり。紅水晶、煙水晶のごとく、透明又は半透明のものは、非金屬色なり。

非金屬を包有する鑛物に於いて、混合物の爲めに自から變色するものあり。水晶にして少量の滿庵を含有し、紫水晶となるの類なり。

鑛物の色は、多くは雜色にして、單色のもの少なし。單色とは、白、赤、黄、綠、黒、紅、紫のごときを云ひ、雜色とは、黝黒、黒褐、綠褐、赤褐等の類なり。

鑛物の色には、自色、假色の別あり。自色とは、鑛物の固有する色にして、黃金色なるが如き類なり。假色とは、混合物の爲めに其の色の現はるゝものにして、有機物を含有して、煙水晶となるが如きもの、即ち是れなり。

一 金屬色

- イ 赤色 銅赤色の如し。
- ロ 黄色 黄金、黃銅の如し。
- ハ 白色 銀色、錫白の如し。
- ニ 褐色 銅褐色の如し。

ホ 黝色 鉛黝、銅黝、鐵黝の如し。
ヘ 黒色 鐵黒色の如し。

二 非金屬色

イ 赤色 朱赤、肉、赤褐色の如し。
ロ 黄色 橙黄、硫黄、酒黄色の如し。
ハ 白色 雪白、乳白の如し。
ニ 青色 空色、青藍、青黒色の如し。
ホ 黝色 灰黝、煙黝、綠黝の如し。
ヘ 綠色 翠綠、草綠、橄欖綠の如し。
ト 褐色 栗褐、髮褐、赤褐の如し。

○光澤

礦物の内外の別なく、艶あるものにして、種類に依りて、相異なる。

れり。

一 金屬光澤

石墨、黄鐵鑛、黄銅等の如き類なり。

二 非金屬光澤

水晶の如き光澤なり。

三 金剛光澤

金剛石に於けるが如き光澤なり。

四 脂肪光澤

螢石、方解石等に於けるが如き光澤なり。

五 眞珠光澤

輝沸石、鮑貝の内部に於けるが如き光澤なり。

六 絹絲光澤

石絨、絹糸を束ねたるが如き光澤なり。

七 玻璃光澤

玻璃、石英の如き光澤なり。

八 光澤の度

イ 燦光

結晶面の鏡の如くなりたるものを云ふ。

ロ 耀光

輝鐵鑛の如く、其の面は、光輝を放つといへども、外物の影の充分に映らざるものを云ふ。

ハ 無光澤

少しも光輝を放たざるものを云ふ。

○暗明

物體が、光線を透過せしむるの性を暗明と云ふ。全く之を透過して、物體の透見に妨げなきものを透明と云ふ。否らざるものは、不透明なり。然れども、其の物體の如何に拘はらず、其の厚薄に

依りて、透明の度を異にす。假令不透明のものといへども、充分に薄片になすときは、透明となる。又、玻璃の如き物體といへども、X光線の如き作用に依りて、不透明となるものなれば、厚薄の度、又は、光線の如何に依りては、不透明なるものなし。黒曜石の如きは、透明なる物體なりといへども、此の透明の物體に透明の物を含有するが故に、疊々相重りて、第一光線と第二光線とが、互に打合ひて、光線を透過せしめず。終に、不透明となり、暗黒となる。故に、薄片は、透明にして、玻璃と同一なり。此の所謂暗明の度は、物體の其の儘と、器械的に依らざる通常の光線の透過如何に依りて、定めたるものなり。透明の度は、左の如し。

一 透明

物體を透過して、他の物體を見ることを得るもの。

二 半透明

物體を通過して、他の物體を見ることを得るも、判明せざるものなり。

三 亞透明

光線を通過すといへども、物體の形像を見ること能はざるものなり。

四 半亞透明

物體の主體面のみが、光線を透過するものなり。

五 不透明

全く光線を通過せざるものなり。

○光線の屈折

光線が、若し密度を異にする物體に入るときは、其の一部は、反

射せられ、一部は、屈折するものなり。今、空氣の如き光媒中を進行し來る所の光線は、之れよりも密度の大なる水又は、玻璃に相會するときは、屈折して其の方向を變ず。此の屈折の多少は、光媒の性質如何に依るものなり。

圖中に於けるAなる光線より直立に光LOが、入來るときは、屈折を呈することなくして、ONの方向に進行すべし。然れどもDなる方向に進行して、二光媒境界に至り、B光媒に入るときは、屈折してOFの方向となるべし。此のDOを投射光線と云ひ、OEを屈折光線と云ふ。又、直立線をLMとす。然るときは、 $\angle DO, MOE$ を以て、投射角、屈折角と云ふ。此の二の光媒に變化を來たさざるときは、次の定率は、實驗上確實なるものなり。屈折光線は、常に、投射光線と直立線との平面内にありて、投射面

の正弦と、屈折角正
弦との比は、Aなる
光媒のBの光媒に對
する屈折率と云ふ。

$$\angle LOD = \alpha,$$

$$\angle MOE = \beta$$

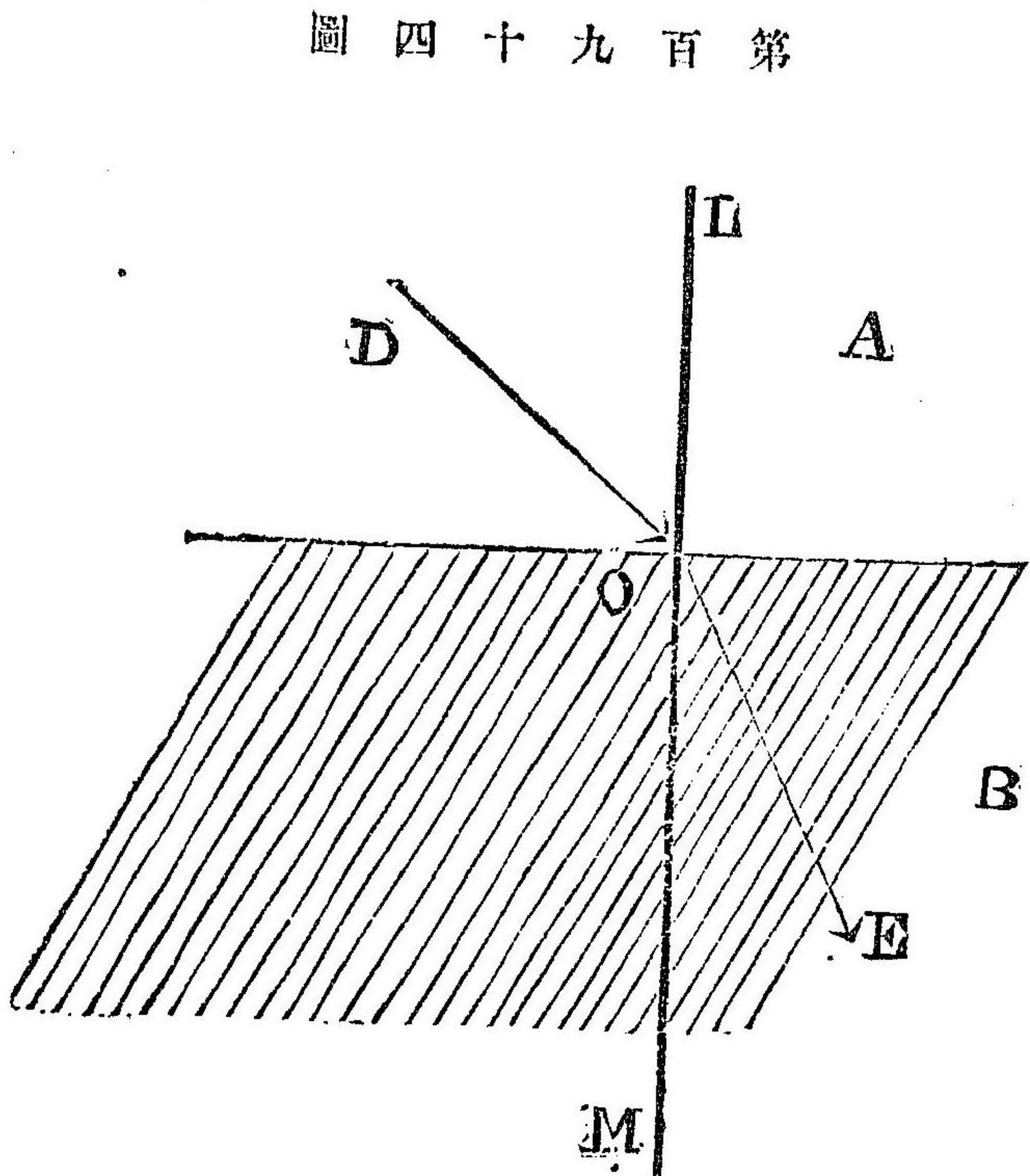
λ を屈折率とする

とせば、

$$\lambda = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta}$$

此の屈折率は、一對

の光媒に就きて、一定數にして、光媒の相異なるとき、數價を異



第百九十四圖

にするものなり。

投射角も、屈折角も九十度より小なるものなれば、屈折率は、
 常に正なり。今、 α が β よりも大なるものなるときは、 λ は、一
 よりも大なるものにして、 α が、 β よりも小なるときは、 λ は、
 一よりも小なり。故に、投射角が、屈折角よりも大なるときは、
 一對の光媒の比較屈折率は、一よりも大にして、光媒Aより光媒
 Bは、濃厚なるものなり。若し之れに反して、投射角が、屈折角
 よりも小なるものなるときは、光媒Aより光媒Bの方の稀薄なる
 ものなり。今、右の反對にB光媒よりA光媒に光線を進行せしむ
 るものならんには、前と一樣にして、唯、屈折光線が、投射光線
 となり、投射光線が、屈折光線となるものなり。
 空氣中より水中に光線を投射するときは、水は、空氣よりも濃密

をすするをすは、

$$F = \lambda \mu \eta \dots \dots \Delta$$

となる。

故に、或る二つの光媒の中間に於いて、相異なれる多數の光媒ありといへども、歸する所は、第一光媒と最後の光媒一對に於ける屈折率に相等しくして、更に、相異なることなし。其の光線の逆行に於いても、亦異なることなきや、勿論なり。

絶對屈折率とは、真空の或る光媒に對する屈折率にして、之れと區別するが爲めに、真空の代はりに、空氣又は、他の物質を用ふるときは、之れを比較屈折率と云ふ。絶對屈折率を知るときは、比較屈折率は、説明したる式より容易に之れを求め得べし。重なる絶對屈折率は、

空氣 一・〇〇〇二九四

水晶 一・五五

水 一・三三三三

山鹽 一・五四四九

金剛石 二・四一九五

○ 磁性と電氣性

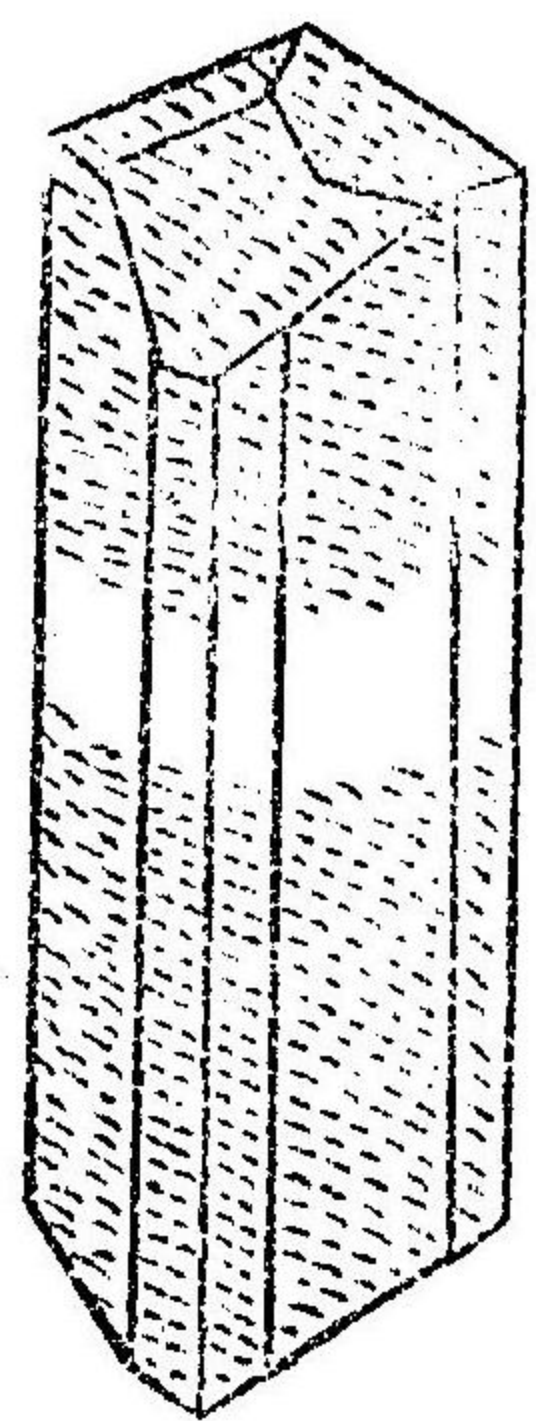
鑛物には、固有の磁石性あり。就中磁鐵鑛なる鑛石は、鐵を吸引すること、唯一の鑛石なり。又、菱鐵鑛の如きは、熱したる後に於いて、磁性を發す。

多くの鑛物は、加熱、強壓、摩擦等に依りて、電氣を生じ、他物を吸引し、又は、排却す。特に、其の著しきものは、琥珀、石英等の類なり。石英、硝子のごときは、正號の電氣を生じ、琥珀、硫黃の如きは、負號の電氣を發す。

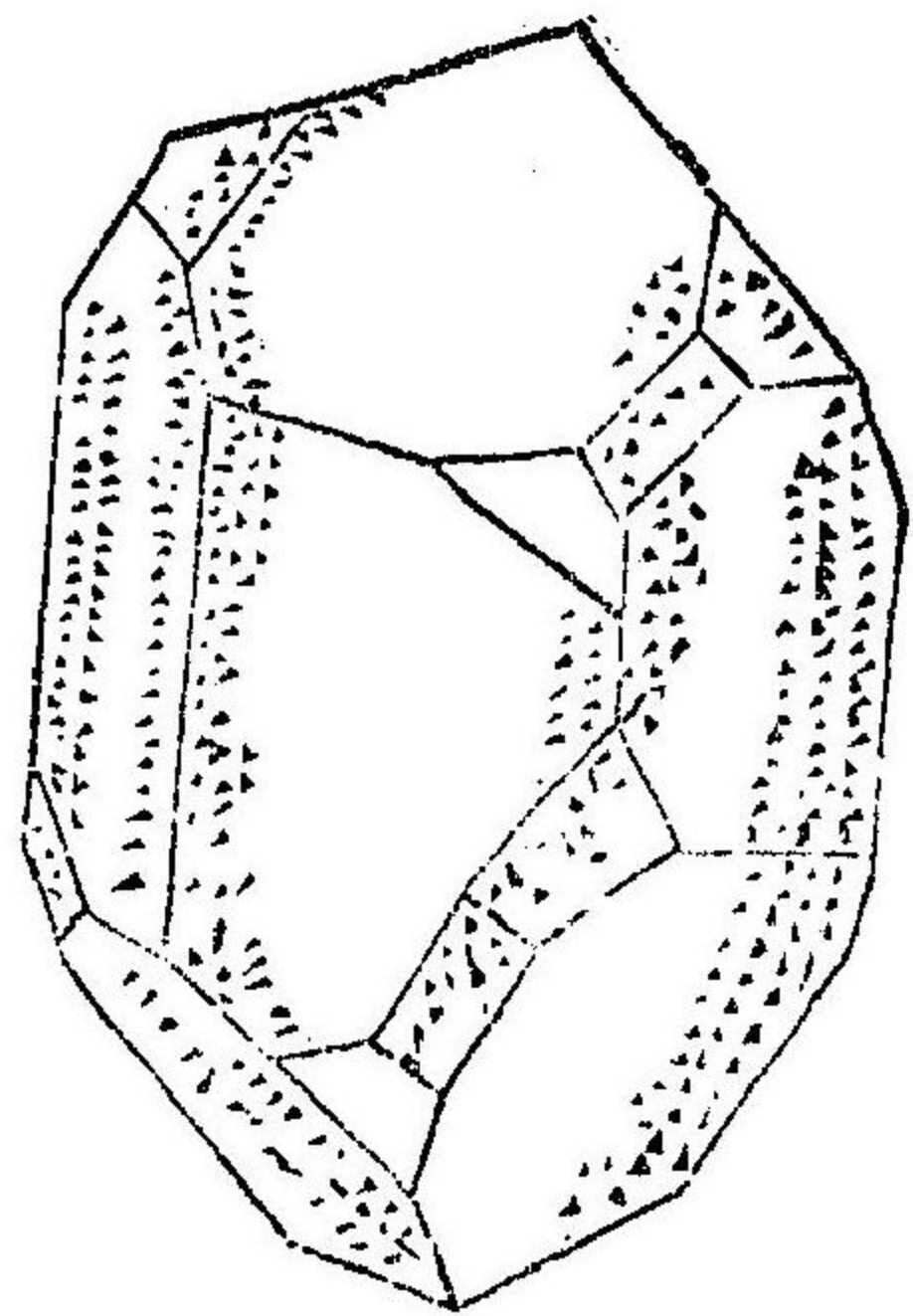
若し、電氣石を熱するときは、其の一端には、正號の電氣を發し

他の一端には、負號の電氣を發す。急に之れを冷却するときは、

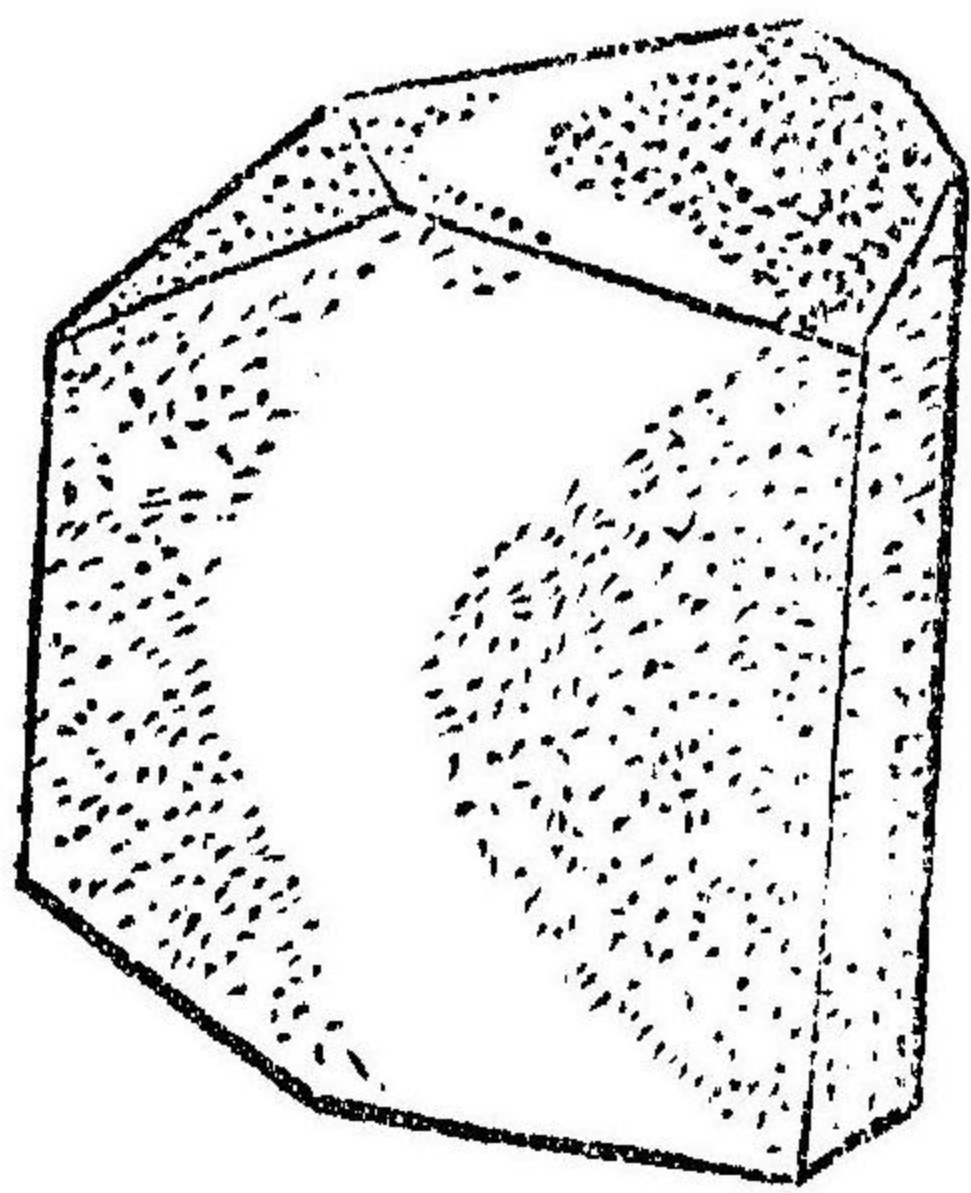
圖五十九百第



圖六十九百第



圖七十九百第



黄鉛丹の粉末を散布したるに、之れを吸收せる状態なり。

其の正負の兩極を換置す。第九十五圖は、電氣石第九十六圖は、水晶第九十七圖は、糞化石に、各々電氣を起さしめて、硫

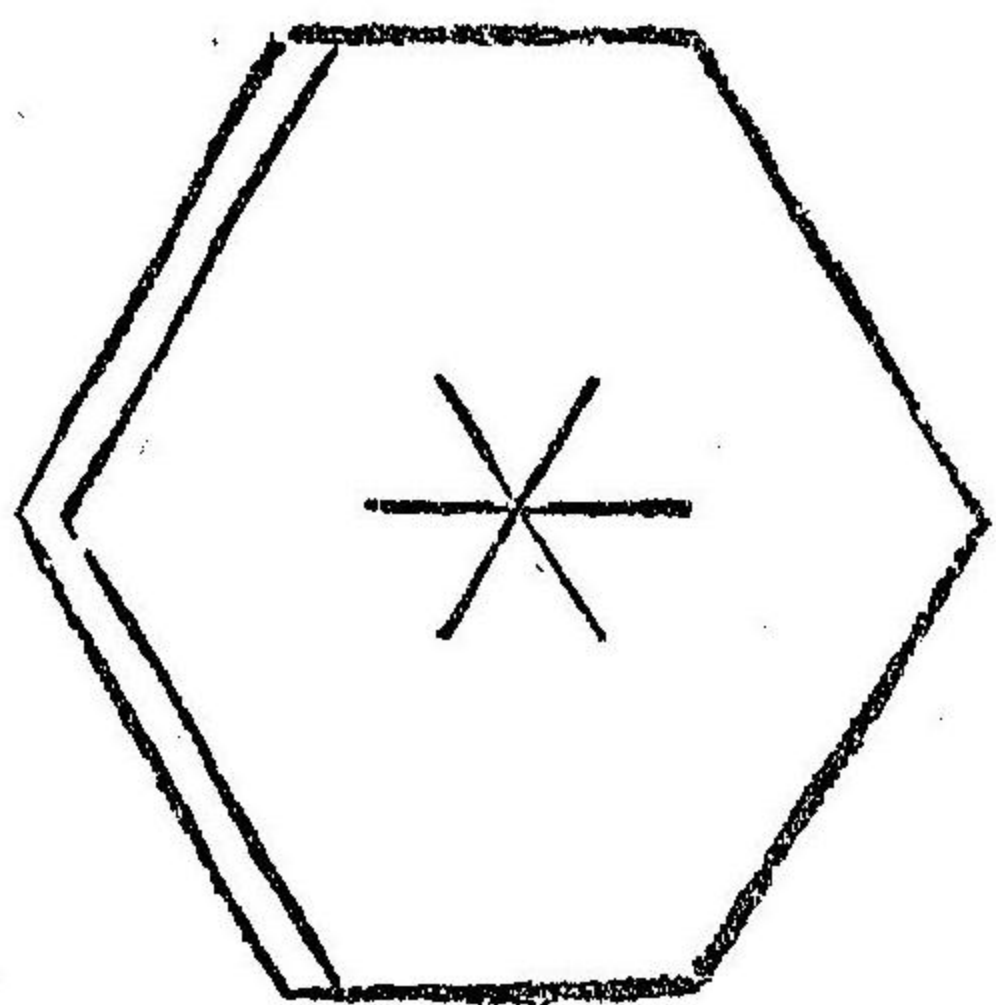
結晶は、溫度に加熱を示すときは、電氣性を現はさざるに至る。電氣石のごときは、百五十度以上に於いては、光學上に於ける重屈折を失ふと同時に、電氣は、發現せざるなり。

○ 打像

錐、又は、針を用ひて、強く結晶面を打つときは、其の錐、又は、針の當りたる點より放射線の割れを生ず。之れを打像と云ふ。

此の放射線は、結晶の對稱面に應じて、形を現はす。雲母の薄片の面を針にて打つときは、圖のごとき六つの放射線をなすべし。此の放射線は、結晶の外邊に平行し、此の中斜軸の方向に平行なるものは、特に長し。

圖八十九百第

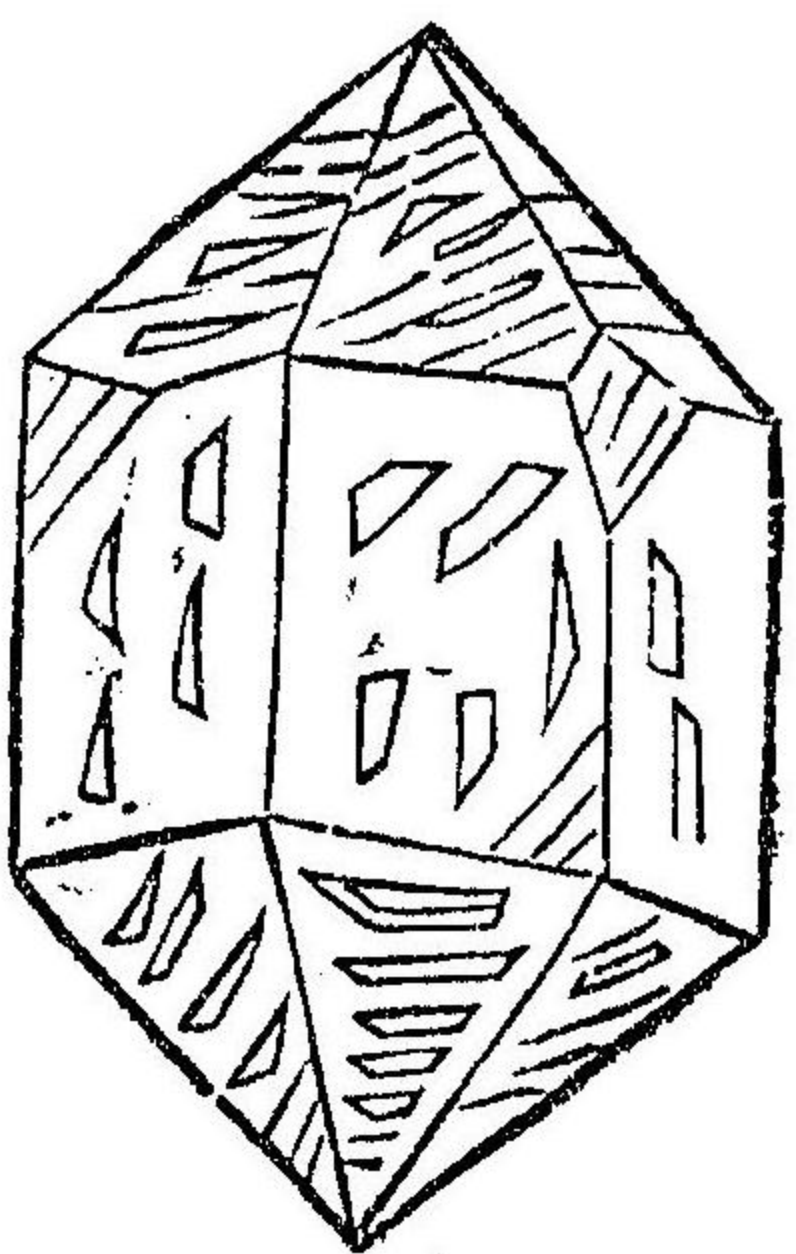


故に、雲母は、結晶構造を悉く破壊すといへども、其の打像を見るときは、其の結晶系の如何は、明らかに之れを知ることが得べし。

○蝕像

結晶に薬品を注ぎ、其の面を侵蝕せしむるときは、其の表面に於いては、多数の凹没を現出すべし。之れを蝕像と云ふ。蝕像は、結晶形の對稱に應じて、種々の形狀を現出す。之れに依りて、考ふるときは、外形は、内部に於ける分子の相集まる状態に従ふものと云ふべし。

圖九十九百第

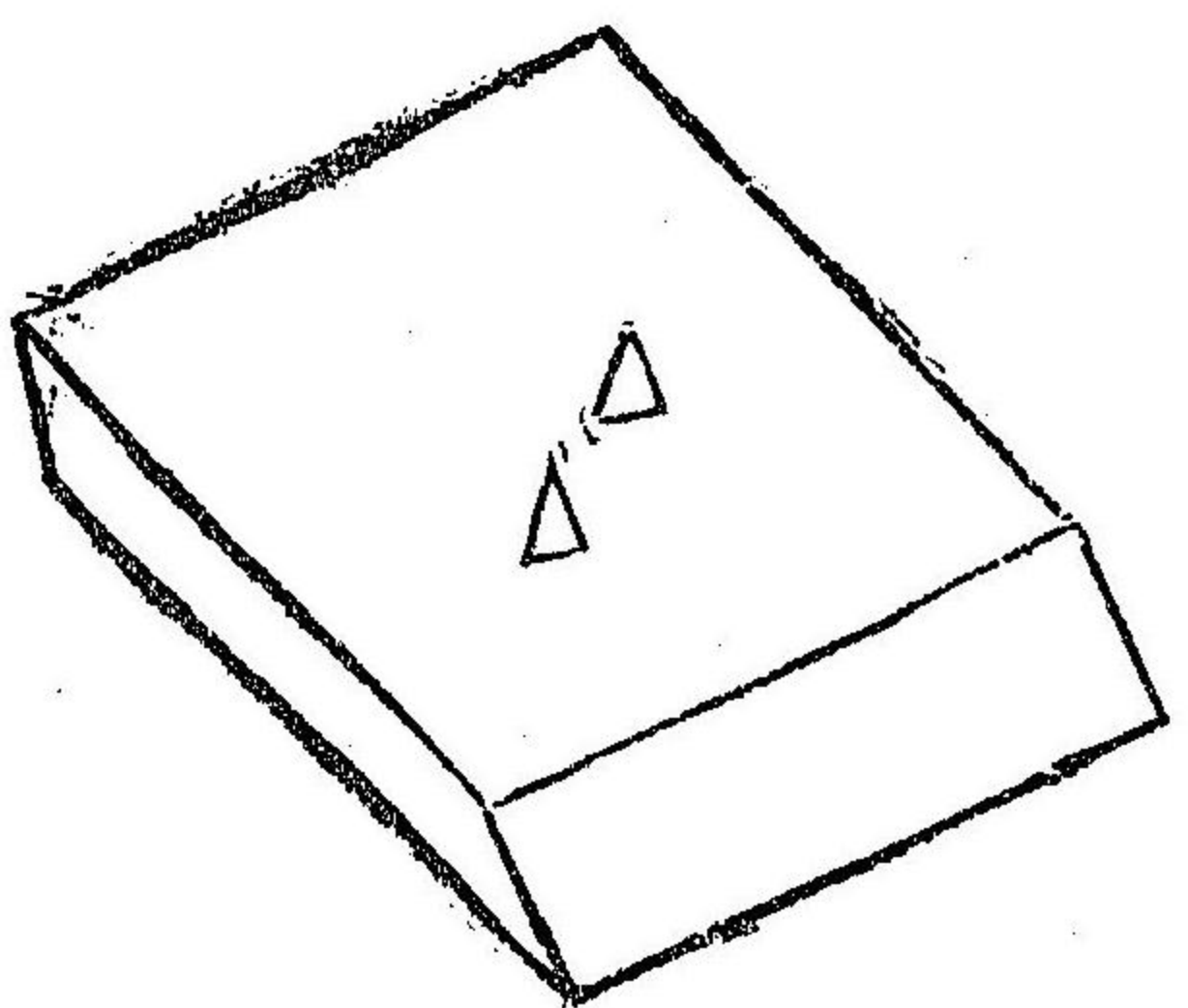


圖に掲げたるものは、沸化水素を水晶に注ぎたるものにして、蝕像は、四半面體に應じて、一

も對稱線を有せざるものなり。故に、分子排列は、外形に伴ふものにあらずして、對稱なく、唯、外形のみ對稱を示すものなり。此の特例は、分子排列上よりは對稱面を有するものと云ひ難し。

第二百圖に示したるものは、雲母に弗化水素を注ぎたるものにして、其の蝕像は、六邊形にして、一の對稱線を備ふるものなり。其の方向は、斜軸に平行す。

圖百二第



其の各面に二等邊三角形の蝕像を生じ、一の對稱線を備ふ。是れ斜方系の常對稱面に應ずるものなり。是等の例に照すも、一結晶が、完面體なりや、將た、缺面體なりや

は、單に、其の外形のみにては、判明し難かるべく、蝕像の性質を利用するときは、最も明瞭なり。

○條痕

鑛物を取りて、粉末となしたらんには、原色と相異なる色を呈するか、又は、濃淡を生ずることあり。是れ、鑛物の結晶したるものと、粉末になしたるものとは、其の光線の吸収の相異なるに依る。總て粉末となしたるものを素焼の皿に摩りて、之れを検するときは、各々特有の色を呈す。之れを條痕と云ふ。

條痕を検するときは、鑛物の鑑別上、大に利益を得べし。一般に金屬色を有するものは、條痕は、其の本色よりは、濃厚のものにして、非金屬色のものは、淡し。黄鐵鑛の如きは、往々黄金と誤認するものなきにあらざといへども、若し、其の條痕を試むると

きは、黄鐵鑛は黒色を呈するも、黄金にありては、其の黄金色を變ずることなし。

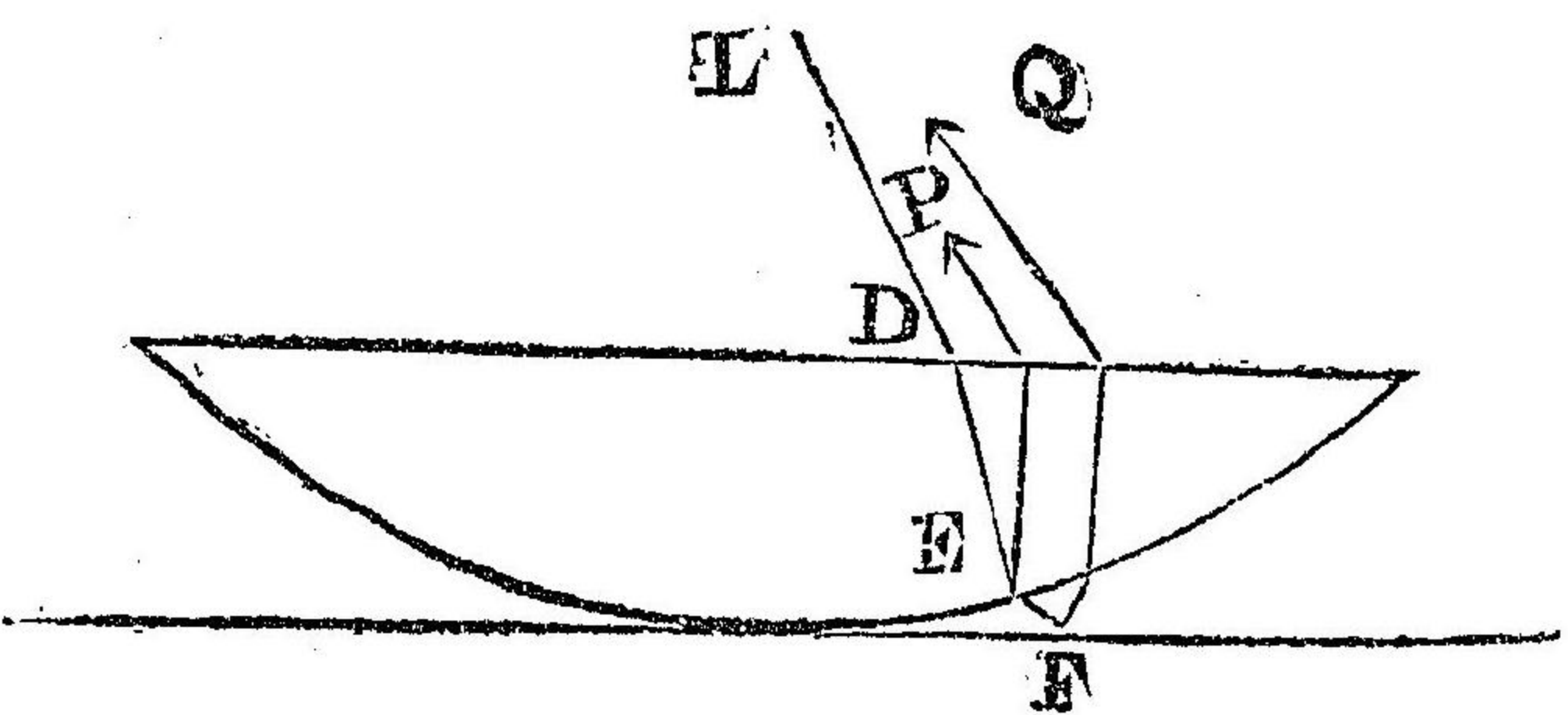
○干渉色

水に一の波を起すときは、其の峰及び谷は、漸々圓形を畫きて、進行し、二つ又は二つ以上の波が、同時に水面に起るときは、時として、波の峰と峰とが、互に相干渉して、一種の波を形成す。此の波の峰は、愈々高く、或ひは、峰と谷とが、干渉するとき、峰と谷の深さの相等しきものなるときは、相殺して平坦となるがごとく、之れを同一の理に依りて、光波も、互に干渉し、單色を有する光波が、相助け、或ひは相殺し、其の振幅を増減す。故に、峰と谷、谷と谷とが干渉するときは、光力を増加し、峰と谷とが干渉するときは、光力を減少すべし。若し、其の振幅の相等しき

ときは、暗室となり、振幅に差あるときは、餘色を呈す。此の現象は、薄き硝子又は、石鹼球又、水面に浮べる石油のごとき種々の色を呈するは、種々の光波の干渉したる餘色なり。之れを干渉色と云ふ。

干渉色中に於いて、紅暈色を呈するものあり。是は、劈開の完全なる鑛物に多し。是れ劈開面に沿ひて割れ、光の干渉を起すに依るものなり。圖の如く、雲母の薄片を取るとき、薄片の一部は、劈開面に沿ひて、凸形の割目を生じ、Lより光波の進行するとき、屈折して、D Eの方向を取り、一々、Eより反射し、他は、Fより反射し、上面の相異なる點に於いて、反射し、此に種々の干渉色の起るものにして、其の餘色を以て、紅暈色を呈するに至る。其の他變彩色、變遷色、錆色、星彩色等あり。

第 二 百 一 圖



以上の如くなるは、鑛物中不規則なる龜裂ありて、光の干渉の起るに依るものなり。

一 變遷色

變彩色のごとく方向を變ずといへども、急に其の色の變ずるものにあらず。「ラブラダ」長石の如し。是れ結晶面に平行なる空隙ありて、光の干渉を生ずるに依る。

二 錆色

或る鑛物の表面に化學上の變色を起し、光の波を相殺するに依りて、黒色を呈するものなり。銀の

如き、即ち是れなり。

三 星彩色

鑛物の面に三方又は、六方に放射線状をなすものにして、例へば青玉の底面に沿ひて、六方に微細の空隙ありて、此に干涉の起るに依りて、星彩色を呈するに依る。

四 變彩色

種々の方向より窺ふときは、其の色の急に變化するものを云ふ。蛋白石の如き、即ち是れなり。

○ 燐光と螢光

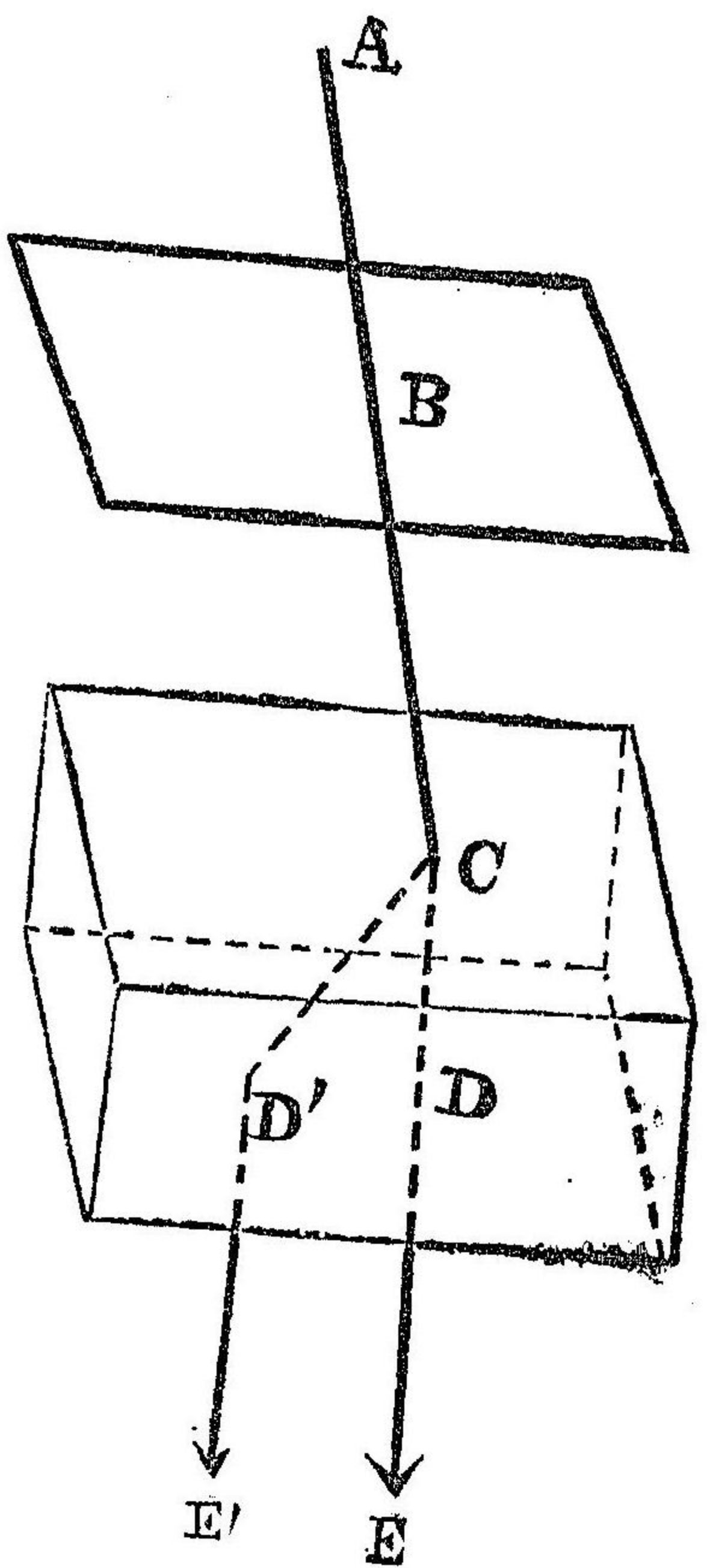
或る鑛物を暗室に置き、之れに「エネルギー」を與ふるときは、稀薄なる光を發す。之れを燐光と云ふ。日光に金剛石を曝し置き、之れを急に暗室に入るときは、青色の光を發射するが如し。

螢光は、通常螢石より發するものにして、光線を螢石に入れしむるときは、青色の光の反射するものなり。又、石油の如きは、元來黄色なりといへども、光線に逢へば、青色となる。其の原因は「スペクトラム」の紫外線にして、通常見るべからざるが如きも、或る物體に觸れて、螢光を發するものなり。

○ 重屈折と偏光

光線をして、或る光媒中を通過せしむるときは、屈折をなす。是れ單屈折なり。又、或る光媒に依りては、二條の屈折をなし、光線は、二岐に分る。之れを重屈折と云ふ。其の例は、方解石の斜方六面體を取り、之れを透して、白紙に書きたる黒點を見るときは、二つに見ゆ、今、上方を眺め、之れを回轉するときは、一の黒點は、一定にして、他の黒點は、結晶とともに同一速度を以て、

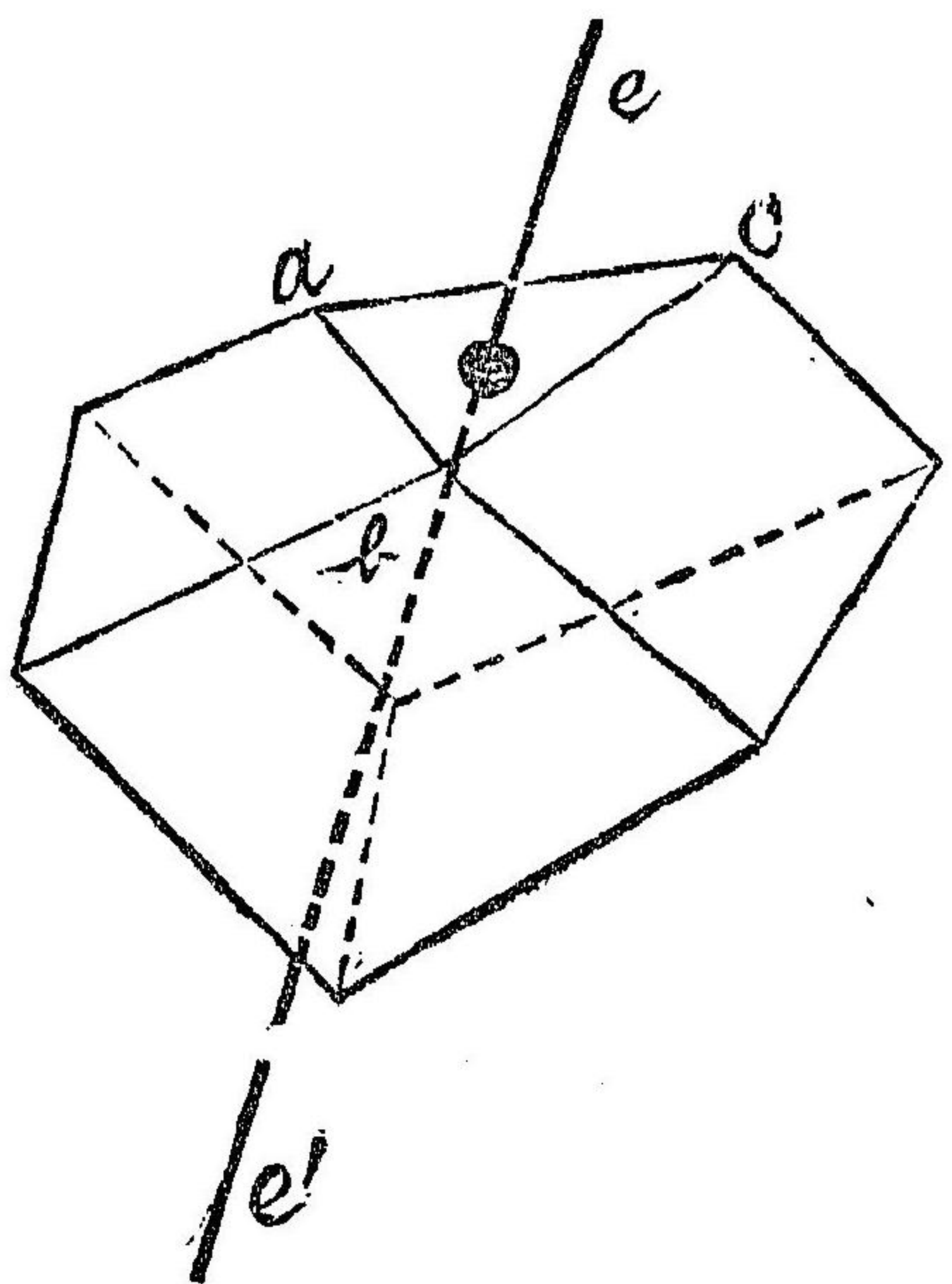
圖二百二第



回轉をなし、又、圖の如く、襖に小さい孔を穿ち、之れより光線

を透して、方解石の面に當つるときは、方解石の内部に於いて、重屈折をなし、一は、 CD 他の CD となりて、結晶外に DE 、 $D'E'$ の光線を導く。又他の一は、正弦比の法則に従ふといへども、他は、否らず。故に、 CD を通常光線とするときは、 CD' を以て異常光線とす。

圖三百二第



るも、判明せざるものなり。

重屈折は、方解石のみならず、等軸晶系を除き、他の結晶體には、皆此の現象を呈するものなり。然れども、二條の光線の間隔の甚だ小なるが故に、肉眼を以て區別するは、甚だ困難なり。水晶の如き晶體に於いては、方解石の如く著大ならずと雖も、二條の屈折線は、之れを認むることを得べし。之れを以て、水晶の眼球の稍厚きものは、重屈折をなすに依りて、物體を見

又、方解石の斜方六面體を取りて、之れを主軸と直交して、其の一隅を研り、能く研磨し、 a と b とし、之れより黒點を視れば、唯一點を得べし。然れども、少し眼を傾くときは、二の黒點を認むることを得べし。是れ主軸 e の方向には、重屈折をなさざるに依る。此の方向を光軸と云ふ。方解石は、此の光軸は、唯一のみなり。故に、此の晶系をば、特に、一軸晶系と云ふ。

光線の重屈折をなして、物體を通過し、何れも正弦法則に従はざるものあり。是等は、斜方晶系、單斜晶系及び三斜晶系にして、光軸の方向は、二あり。互に斜角をなすものなり。之れを二軸晶系と云ふ。

二軸晶系に於ける二光軸は、互に、斜角をなし、晶系の對稱面に對稱をなす二光軸を含む平面を光軸面と云ひ、之れに直角なる方

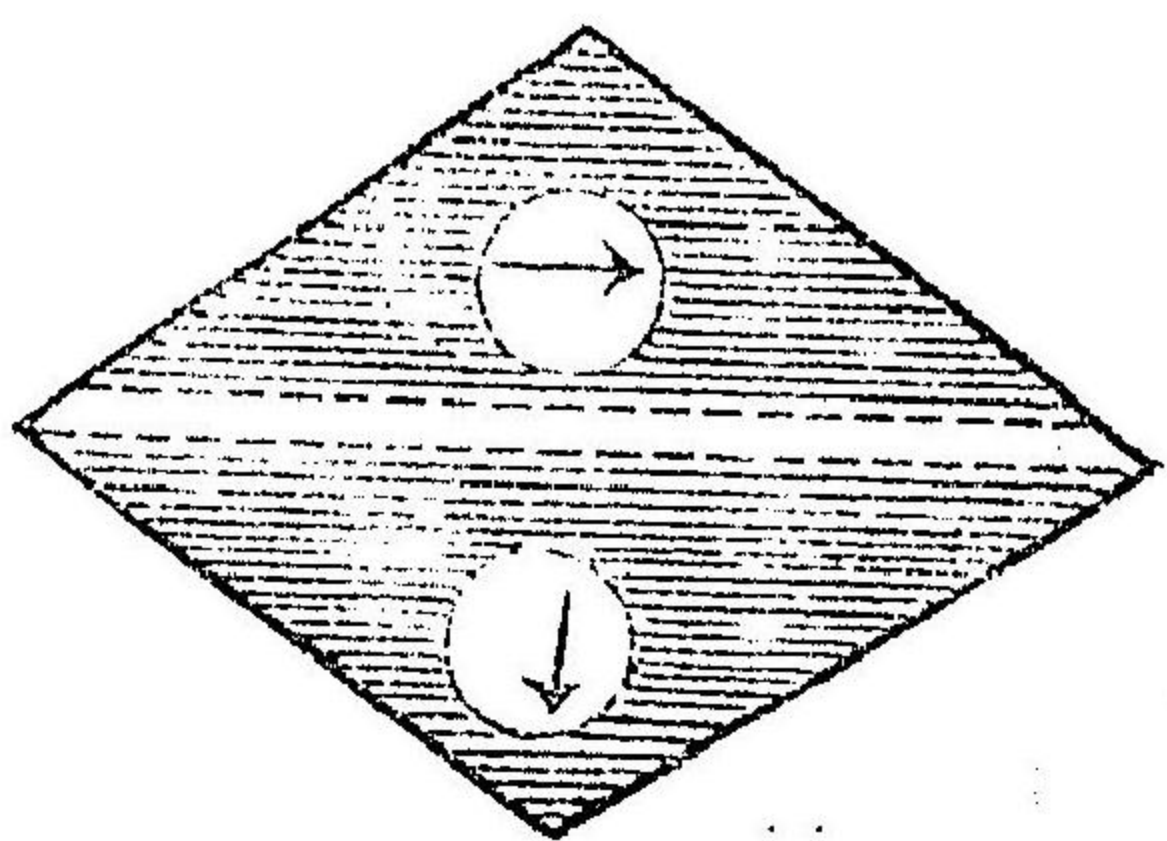
向の直線を光軸法線と云ふ。

單斜晶系の場合にありては、其の光軸面は、對稱面と平行し、或ひは、之れと直角をなす。其の平行なるときは、光軸直線の一は、長軸と相一致すべし。

三斜晶系の場合に於いては、光軸面と結晶面との間に一定の法則なし。

方解石の六方面體を取り、 R の一面を黒き紙の中央に一孔を穿ち貫きたるものを載せ、反對の面よりして之れを見るときは、重屈折をなして、圖の如く二個の孔を現出すべし。即ち一は、通常光線の主軸に平行し、截斷したるものを斜方形の短き對角線の箭の方向に當つるときは、通常光線は、消滅して、異常光線のみとなる

圖 四 百 二 第

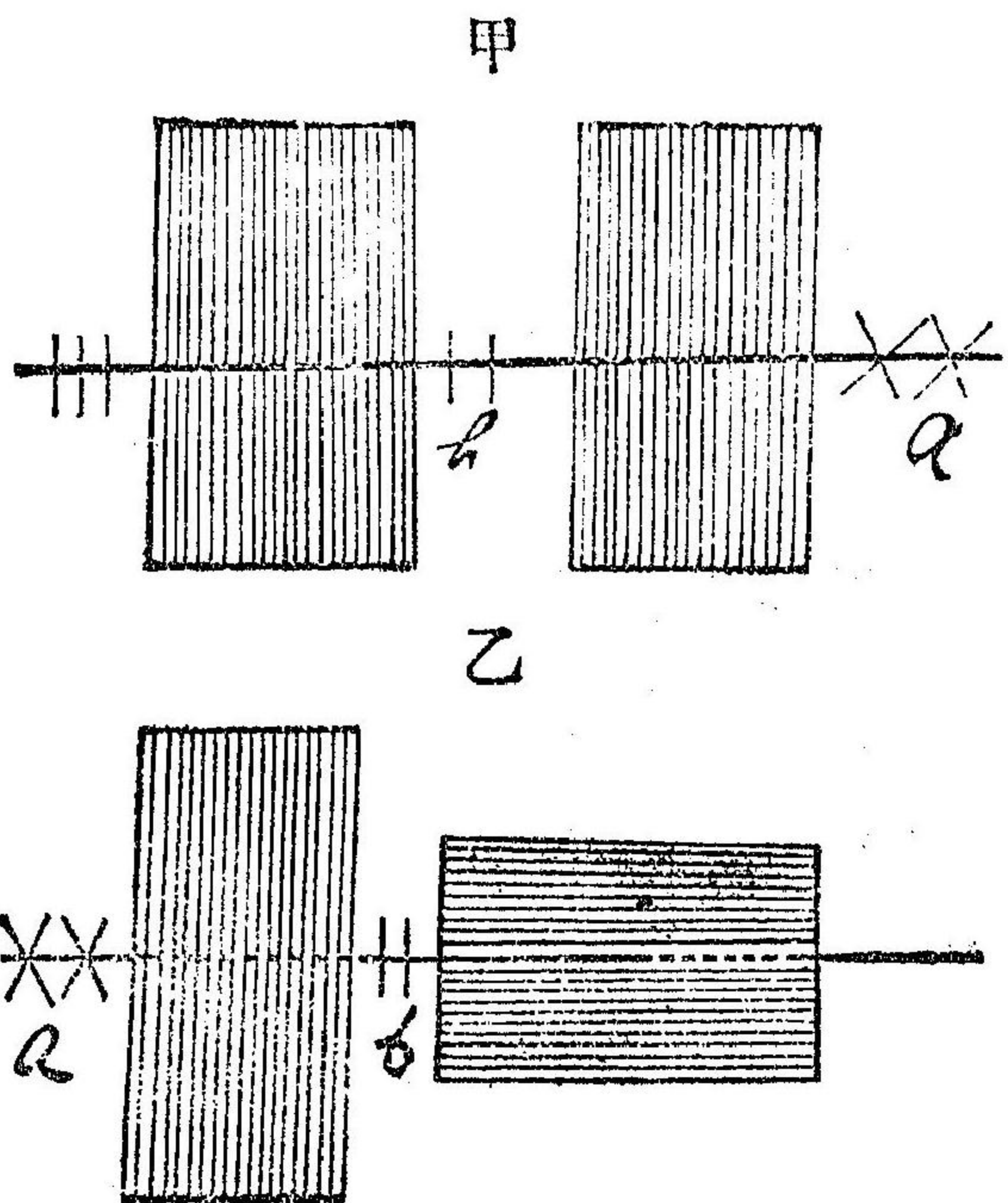


然るに、一光線より發する光線は、各方向に於いて、一様に進行し、各方向に振動を起すものなり。今、前のごとく一平面内にのみ振動する光を之れに比ぶるときは、此の振動は、一平面内に偏するものにして、之れを偏光と云ふ。

光線をして、電氣石の結晶を透過せしむるときは、異常光線のみ

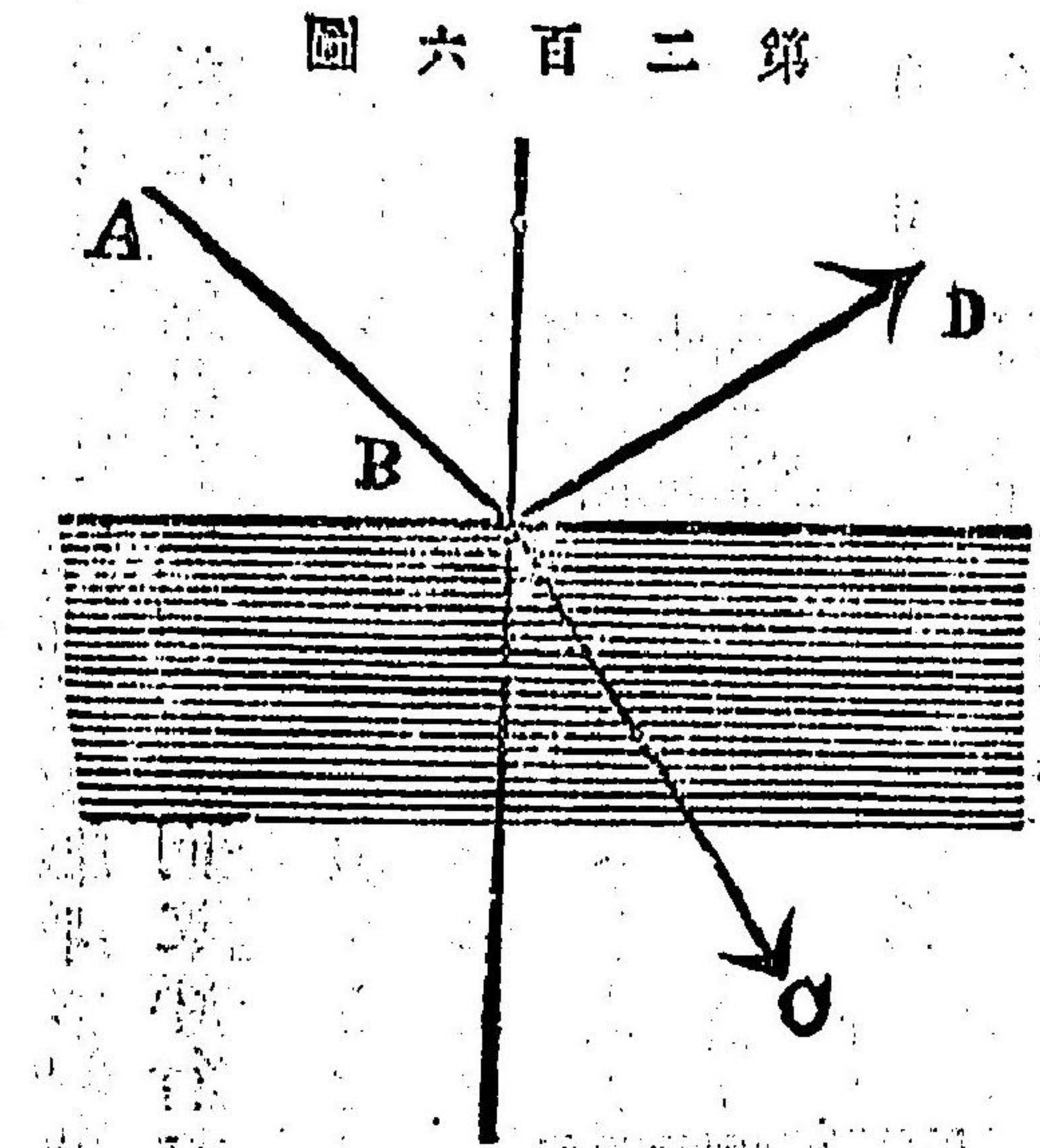
に至るべし。故に、此の二者の光線は、光波の振動の方向の大に相異なるものなり。通常光線に於ては、光線の方向と、結晶の主軸を含める平面に直角なる方向に於いて、振動し、異常光線にありては、通常光線の振動の方向に直角なる方向に於いて振動するものなり。

圖 五 百 二 第



が透過し、通常光線を吸収す。其の振動は、主軸の方向に平行す。故に、結晶を主軸の方向に平行に切斷し、之れに光線を直角に透過するときには、第二百五圖甲に於ける α の如く、光波は、四方に傳播すといへども、電氣石を透過したる後、 β の如く平行す。此の光線は、一見相異なる所なきが如きも、若し

二枚の雪氣石を取り、共に主軸の方向に平行に置き、之れに直角に光線を透過するときは、第一板と第二板とは、一様に通過して、光力に増減なし。今、第二板を最初の位置より漸々之れを傾くる



ときは、漸次光力を減じ、終に第一板の主軸は、第二板の主軸と、直交するときは、暗黒となりて、光線を透過することなし。更に之れを回轉して、二直角に至るときは、再びよく光線の透過するに至る。之れに依りて、異常光線の主軸に平行するを知る。

圖 六 百 二 第

偏光は、光の線反射に依りて、起るものにして、若し或る光媒に光線を投射するときは、一部は、屈折し、一部は、反射す。此の屈折光線と、反射光線とが成せる九十度の角なるが如く、投射するものなるときは、反射光線は、全く偏光となる。第二百六圖に於いては、ABは投射光線BCは、屈折線なりとするときは、一部は、反射して、BDなる反射線を得べし。此の場合に於いて、反射光線は、偏光となり、BD、BCの決定する平面に直角の方向に「イーテル」光波の振動を起す。又、屈折光線の振動は、DBC面に、平行なり。今、屈折の法則に依りて、

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \lambda$$

又、

$$\beta = 90^\circ - \alpha$$

$$\therefore \frac{\sin \alpha}{\sin(90^\circ - \alpha)} = \lambda \quad \tan \alpha = \lambda$$

にして、投射角の正切が、屈折率に相等しき反射光線は、完全に

偏るべし。此の場合に於いて、

屈折線も、多少の偏光をなす

べし。第二百七圖に於いて、

m の如く、主軸を平面と直交

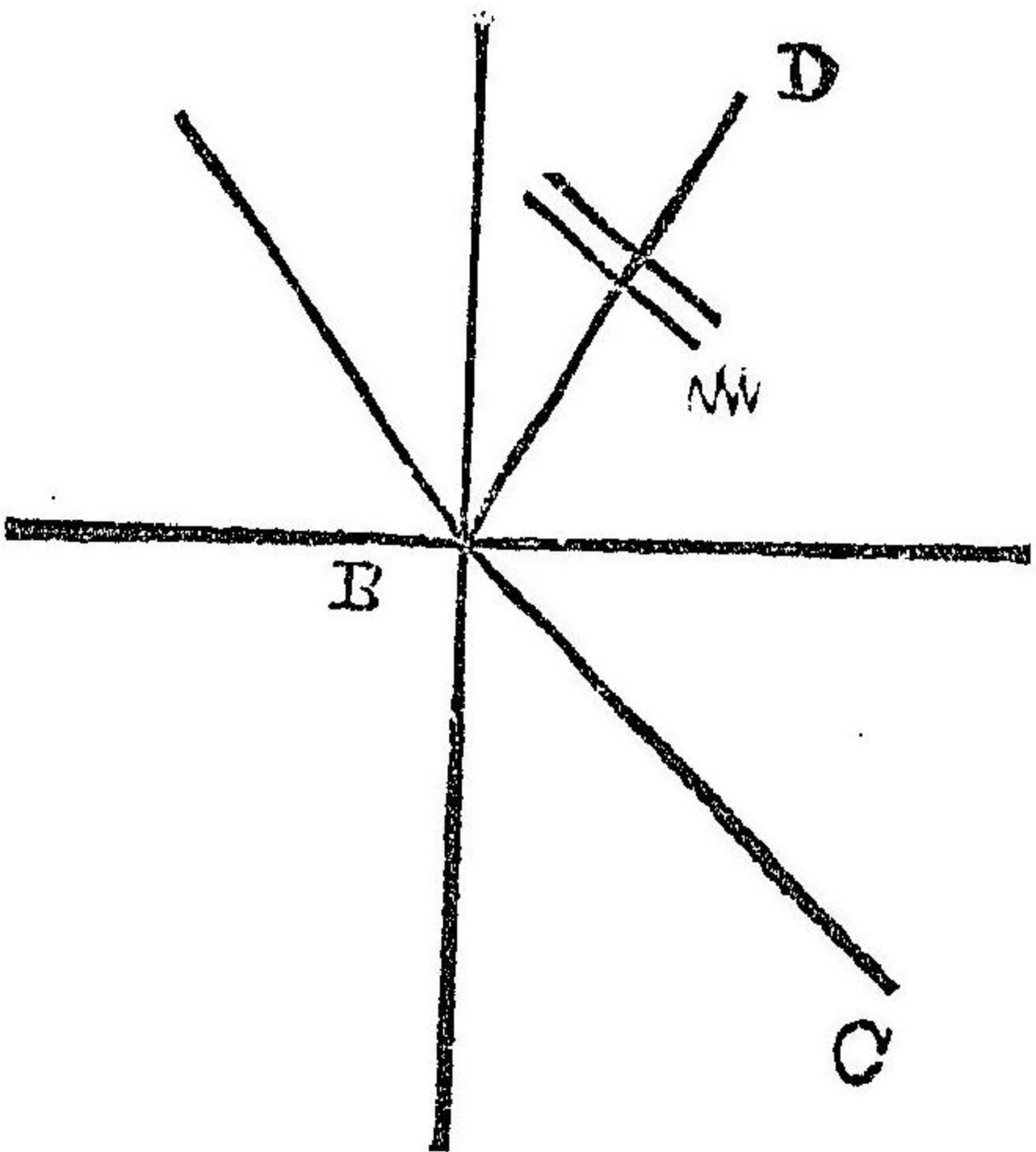
して置くときは、光は、充分

に透過せらるべし。是れ通常

に於けると相異なることな

し。然れども、此の板を漸次

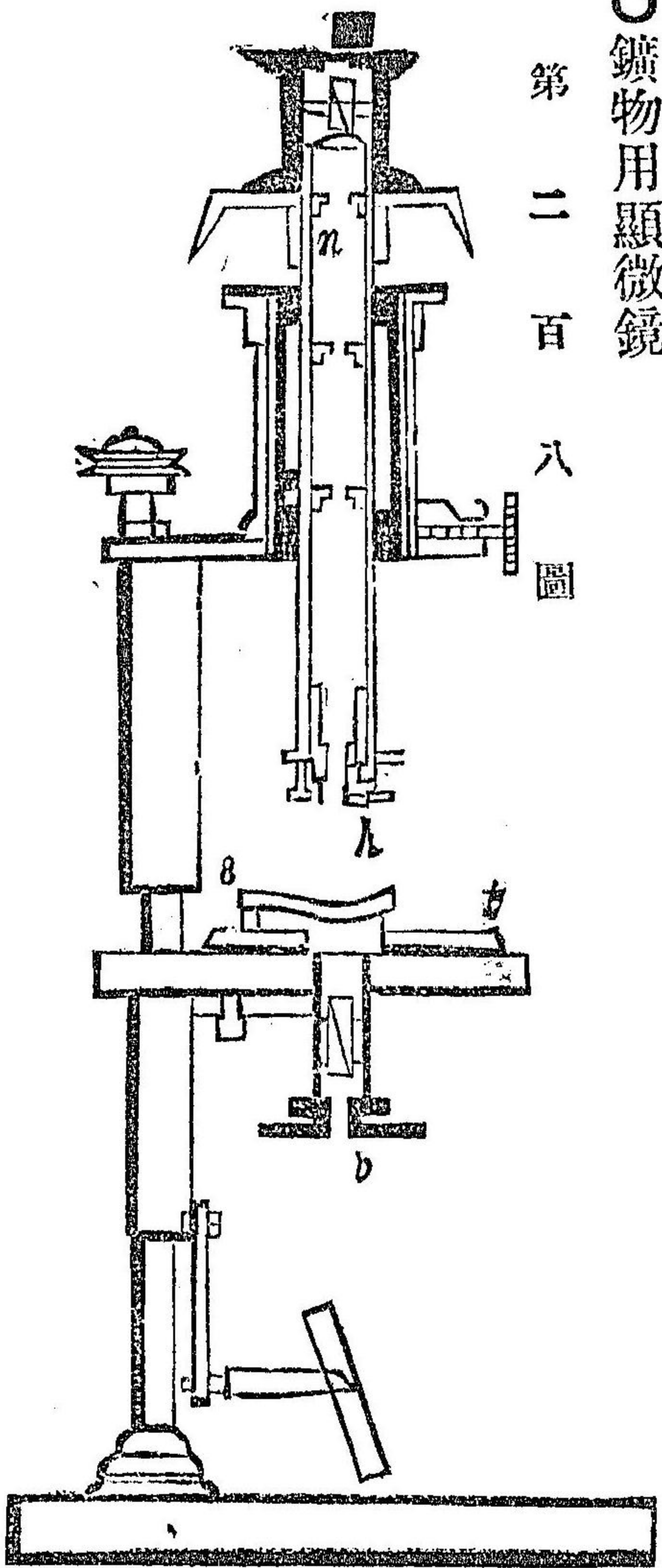
第 二 百 七 圖



回轉し、終に九十度に達するときは、稍黒くなりて、光線を透過
することなし。又更に回轉して、百八十度に至るときは、明白と
なり、全く光線を透過す。之れに依りて、屈折線と、反射線と
す平面に直交する平面と平行に振動することを知るべし。

○ 鑛物用顯微鏡

第 二 百 八 圖



圖示するがごときものにして、受偏光器の上部の圓臺には、三百六十度の度を刻み、其の上には s なる鑛物を挿入するときの螺旋止あり。 n は、接眼鏡にして、其上に m なる解析偏光器の備へあり。是は、自由に嵌入し、又之れを除去することを得べし、又んは、對物鏡なり。

○光の分散

二軸晶系の光軸角は、光線の分解に依りて「スペクトラム」を生じ、「スペクトラム」に依りて、各々特殊の光軸角を呈す。之れを光の分散と云ふ。故に、光軸角を測るには、光の分散より單光を用ふ。専ら赤色及び紫色を取りて、特に測定す。

光の分散は、干涉圈の内外、又は、雙曲線、黒線の内外に色を異にす。殊に赤、紫の兩色は、最も著しきものなり。今、赤色を表

はすに、 ρ を用ひ、紫色を表はすに、 ν を以てするときは、赤色光軸角が、紫色光軸角より大なるときは、 $\rho \wedge \nu$ にして、紫色光軸角が、紫色光軸角より大なるときは、 $\rho \vee \nu$ を以て、之れを示す。

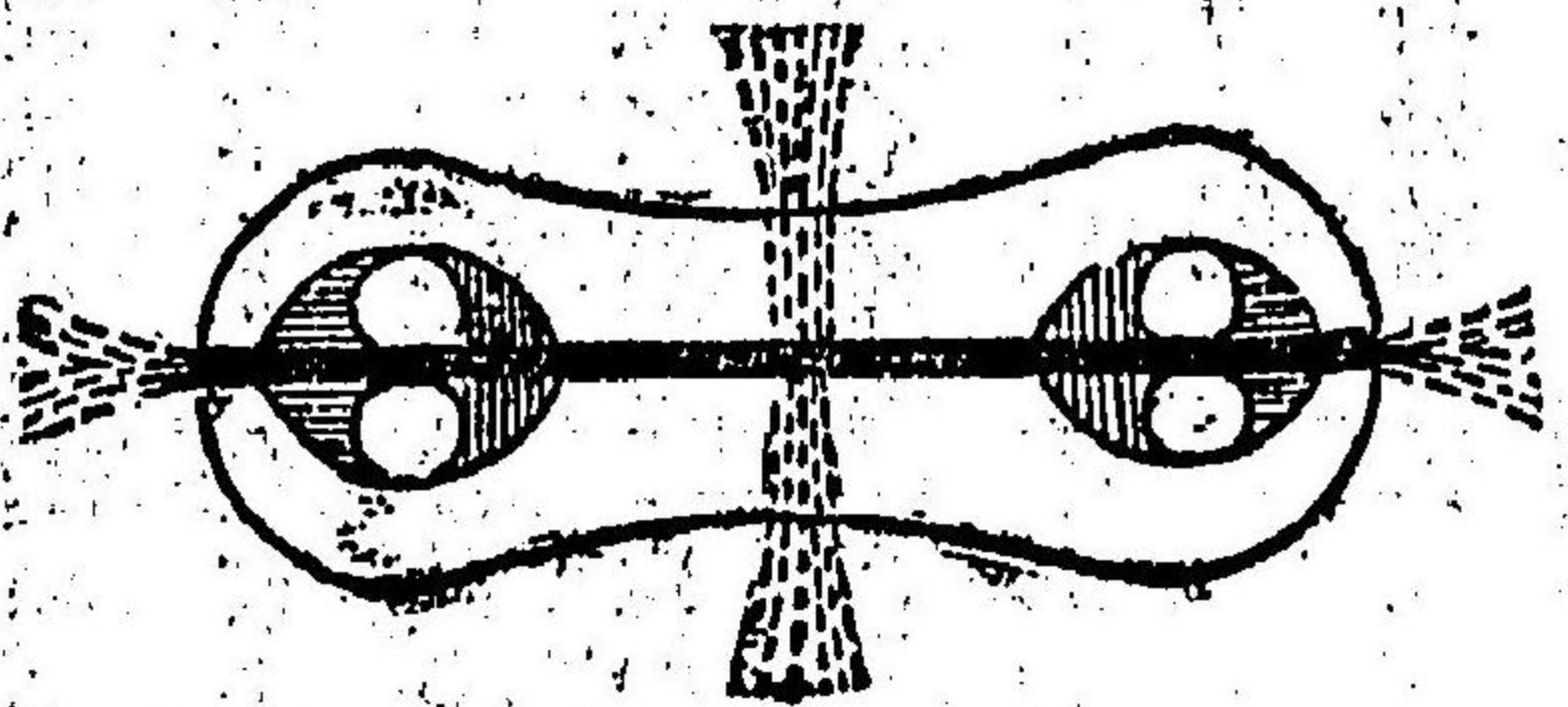
斜方晶系に於いては、光軸と對稱面の一とは、相一致するものなれば、

赤色の軸と、紫色の軸とは、其の面内に變化するに止まり $\rho \vee \nu$ 又は、 $\rho \wedge \nu$ なることあり。第二百九圖に示したる

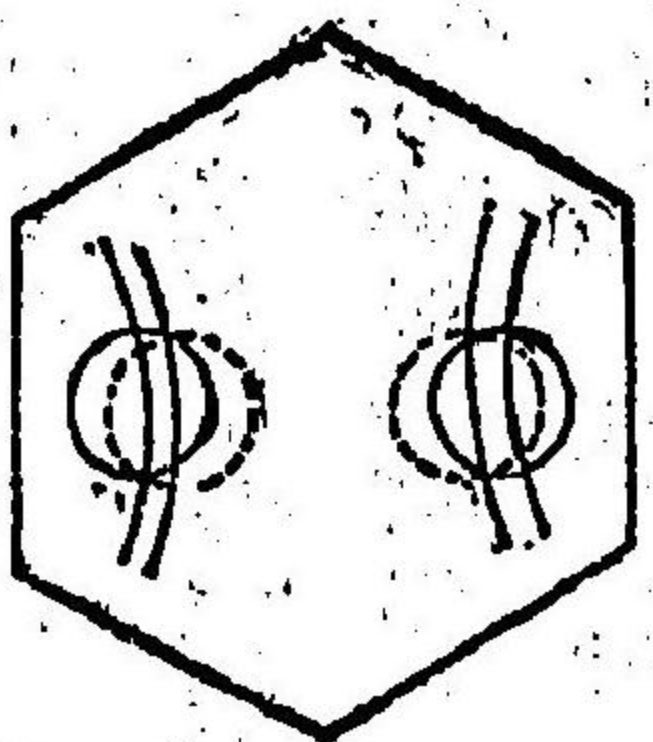
甲は舍利鹽の分散にして、 $\rho \vee \nu$ なる

第 二 百 九 圖

甲



乙

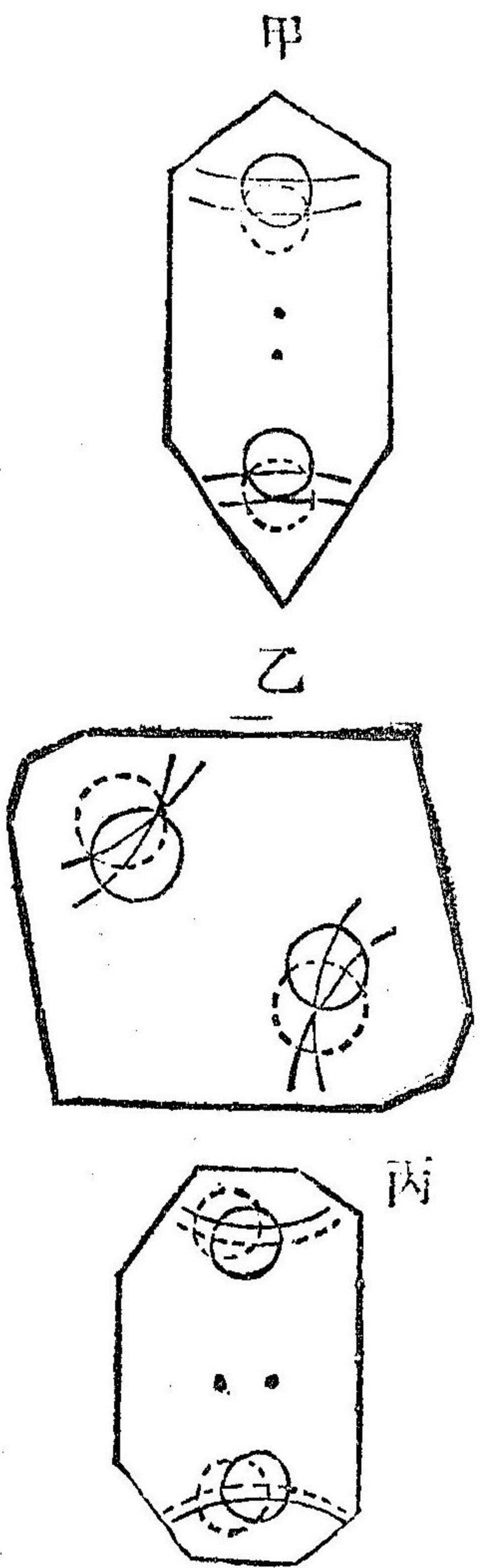


り。乙圖は、霰石の分散にして、 σ \wedge σ なり。然れども、斜方晶系は、如何なる場合にありても、干渉圈は、常に、二の對稱線を備ふ。故に、此の分散を對照分散と云ふ。

單斜晶系に於いては、光軸面と對稱面とは、相平行し、又は、直交する場合あり。故に、分散も亦異なれり。光軸と對稱面の相平行するときは、干渉圈は、赤色軸と紫色軸とは、晶對稱面に於いて、一方に偏し、一方の圈は大にして、一方の圈は、小なり。之れを傾斜分散と云ふ。一個の對稱線を備ふる形狀を示すときは、第二百十圖の甲にして、石膏を以て、此の理を示す。

光軸面、對稱面と直交する場合に於いては、二あり。第一は、銳角等分線が、對稱面と平行する場合、第二は、銳角の等分線對稱面に直交する場合なり。

第 二 百 十 圖



第一の場合

此の場合に於いては、赤色、紫色の何れの光軸面も、對稱面に直交して、銳角の等分線のみは、對稱面中に轉位することを得るものなり。故に對稱面に直角なる方向より干渉圈を観察するときは、左右は、相同じきものなれども、其の光軸面の上下の兩側の色は、大に相異なれり。即ち一個の對稱面を備ふ。之れ