# 透視學

商務印書館印行

# 透視學

商務印書館印行

# 透視學

## 緒言

透視學者。爲科學之一門。與繪術有密切關係。歐西繪術大家有習繪而不明透視學。抄錄耳。摹寫耳。終不成繪術家之句。今民國成立。科學實業。逐漸講求。然非繪圖不能明。繪圖非先知透視學不可。前於劉君必振處。見雅爾孟嘉擇義(Armand Cassagne)所著透視學一書。讀而喜之。嘉君法人。繪術博士也。久任教授繪畫之職。自謂此書。係歷數十年研究。晚歲之作。按圖說法。辭簡易悟。洵爲學校教科善本。書中臚列天然山水古蹟圖景數十幅。學者苟按規練習。舉一反三。自不難成繪術專家云。良能不揣俚陋。亟譯之。藉供習繪後生取法也。

民國四年十一月　　沈良能識於滬濱養性居

# 透 視 學

## 目 次

# 透　視　學

## 第一章　釋名

### 論幾何學及點線

1. 幾何學之研究。雖非畫家所必需。但有種種形體。為繪圖描像時所常遇。故其名目。亦為習畫者所不可不知也。

2. 幾何學者。所以測量物體長短廣狹深淺之學也。

3. 點者。僅有位置而無長短廣狹厚薄。如一圖。

一圖

4. 線者為若干點連續不斷而成。僅有長而無廣無深。如二圖三圖。

二圖



三圖



5. 線有直有曲。如三圖四圖。有若干直線成一線。如五圖。有若干曲線成一線。如六圖。

四圖

五圖

六圖

6. 同是一線平置之曰横線如三圖豎置之曰縱線如七圖偏置之曰斜線如八圖

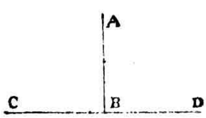
七圖

八圖

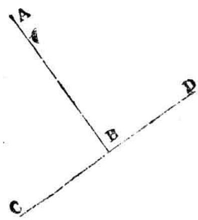
7. 凡一直線垂於他直線之上而成二直角者曰二直線互爲垂線

縱線與横線恆互爲垂線如九圖兩斜線有時亦能互爲垂線如十圖

九圖

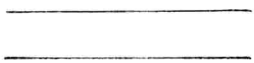



十圖



8. 凡二線並行相去常均永不相遇者曰並行線如十一圖其行曲則謂並行曲線如十二圖

十一圖

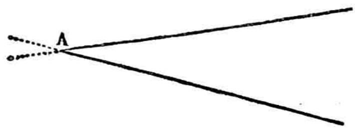


十二圖

## 論角

9. 二直線相遇而成角其交處曰角尖如十三圖A爲角尖

十三圖

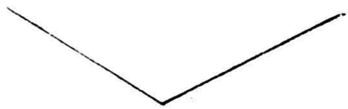



直角者卽一直線垂於他直線上所成之二角也如九圖十圖直角爲圜周四分之一卽九十度

凡小於直角者曰銳角如十三圖

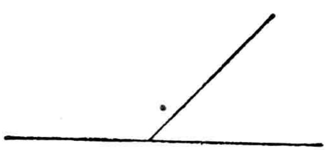
大於直角者曰鈍角如十四圖

十四圖



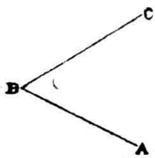
凡一直線斜置於他直線上必成一鈍角一銳角如十五圖

十五圖

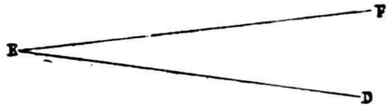


角之大小不關於邊之長短惟視其口之張翕以爲別如十六圖之ABC角大於十七圖之DEF角

十六圖




十七圖

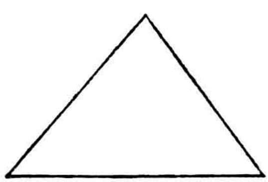



## 論面

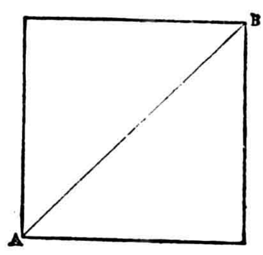
10 面者止有長有廣而無深譬如薄紙一張有長短廣狹可量是也面至少須以三線圍成其名曰三角形如十八圖三角形有等邊三角形不等邊三角形等形殊而名亦異

11. 正方形者四邊俱等而各成直角者也如十九圖

十八圖



十九圖



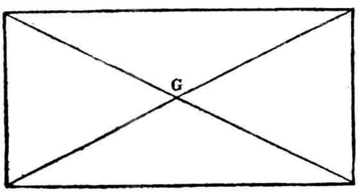
12. 長方形者四邊兩兩相等而角俱直者也又名直角形如二十圖

13. 一直線自正方形內之一角直達其對角者曰對角線如十九圖之AB

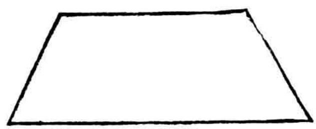
14. 二對角線相交之一點是爲此正方形或長方形之中心如二十圖之G點

凡四直線所圍成之形種類甚多可總名之曰四邊形其中有曰梯形者卽四邊中有二邊並行者也如二十一圖

二十圖




二十一圖

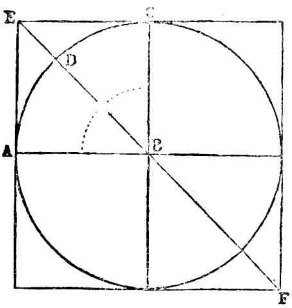


15. 圜爲曲線所圍成距中心一點等遠其曲線曰圜周中心一點曰圜心如二十二圖

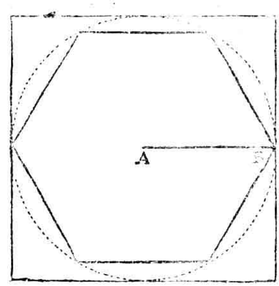
按算術幾何學分圜周爲三百六十度其四分之一卽一直角必得九十度如二十二圖ABC其正方形之對角線EF分ABC直角爲二銳角ABD、DBC各得四十五度

16 六等邊形者相等六直線所圍成之形也如二十三圖其畫法可先取一圓而以半徑(如AB線即自圓心至圓周之直線也)遞截圓周六次而盡以直線聯各分點即成

二十二圖

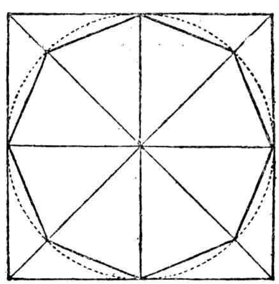



二十三圖




17. 八等邊形者相等八直線所圍成之形也如二十四圖其畫法可於正方形內畫一內切圓以縱橫二直徑及二對角線分之各成四十五度之角再以直線聯各分點即成

二十四圖



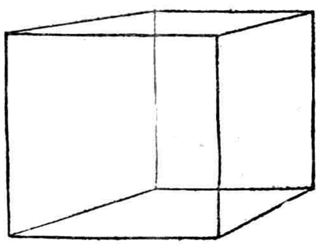
## 論體

18. 凡物有長短廣狹深淺可量者曰體積一名立體

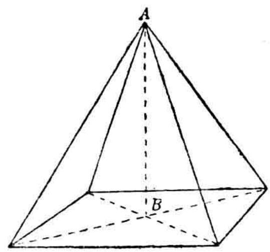
19. 立體以相等六正方形爲界者曰立方體如二十五圖

20. 角錐體者以若干相等三角形同聚於頂尖者爲斜面以多邊形爲底面如二十六圖

二十五圖



二十六圖



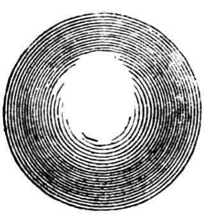

頂尖A曰角錐體之頂自頂A至底面B之垂線曰角錐體之高按底面之邊數有三角錐四角錐等如二十六圖者曰四角錐體

按幾何學有角錐斜體、角錐截體等繙學可忽之故不贅

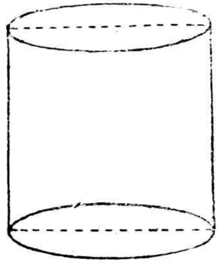
21. 球體者以曲面爲界其面上處處離中心等遠者也其中心曰球心如二十七圖

22. 圓柱體者爲無數圜面上下疊置而成如二十八圖

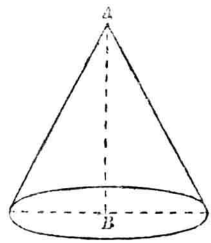
二十七圖



二十八圖



二十九圖




23. 圓錐體者以圓爲底上下疊置次第漸小至項尖A爲止如二十九圖其AB爲底面之垂線

按面體等定義與透視學一門頗有關係非此不足以肖眞像故特舉其略以爲攻透視學之一助云

# 第二章　透視學大綱

## 透視學理由

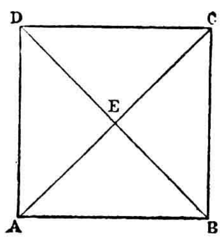
24. 凡畫家對於目擊之物欲於紙上描畫使其遠近高下明暗凹凸躍躍紙上眞形畢肖者非明透視學不可

透視學者由辣丁文釋名意謂透物而視卽循物體之距離位置繪於平面似有廣狹高下遠近宛若眞形之學也

## 繪物法

25. 凡繪一物可有四法一曰平面幾何圖視物之着地諸線按比例繪之二曰高下幾何圖卽平面幾何圖兼視物之高下者三平面透視圖卽平面幾何圖按透視法繪之四高下透視圖使物之光暗高下畢顯於圖卽繪於平面一若物之凹凸不平之謂也

三十圖




26. 例如三十圖ABCD正方形爲四角錐體之平面幾何圖 AC,BD 對角線爲此角錐體角度之廣狹不顧其頂尖高若干其中心E 爲頂尖

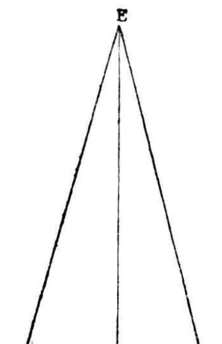
三十一圖AEB三角形爲角錐體之高下幾何圖底邊 AB 等於三十圖之正方形邊餘二邊AE,BE成角或大或小則與

角錐體之高爲比例。EF 縱線爲角錐體之軸。E 點爲頂尖。

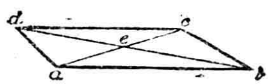
三十二圖 abcd 形爲角錐體之平面透視圖。卽表三十圖之正方形。其 e 與中心 E 相應。

三十三圖爲此角錐體之眞實外形。顯有高低可分。卽爲高下透視圖。

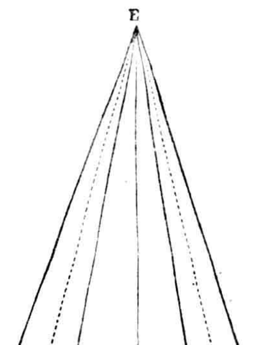
三 十 一 圖




三 十 二 圖

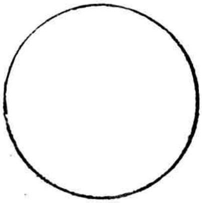



三 十 三 圖

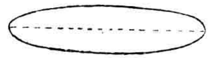



27. 又如圓柱體。其平面幾何圖爲圜形。如三十四圖。高下幾何圖爲長方形。如三十五圖。平面透視圖如三十六圖。高下透視圖如三十七圖。

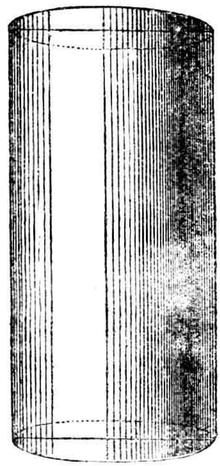
三十四圖



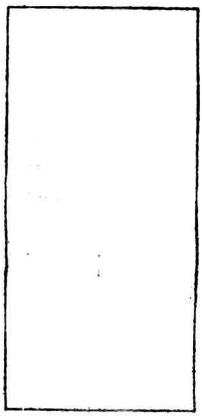
三十六圖



三十七圖



三十五圖



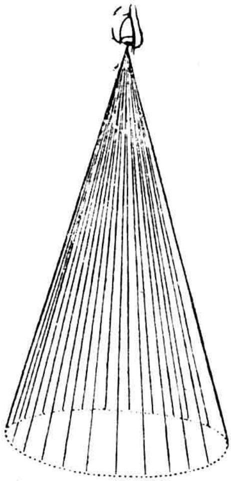
## 論視線

28. 目睹一物必賴光助之光學家名之曰視線視線由目之中心徑達物之各點

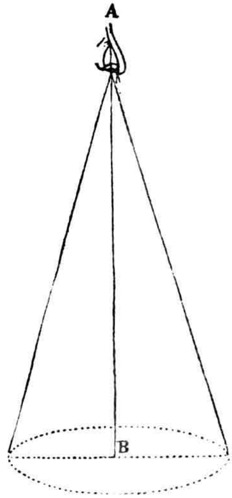
29. 目瞳爲圓體故視線亦圓惟愈遠愈大成圓錐體繪家名之曰視光圓錐如三十八圖

視角卽取視光圓錐所成之角如三十九圖 AB 線爲目之垂線曰視中線

三十八圖

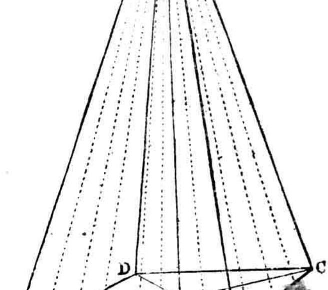


三十九圖




按視線之多寡等於所測物體內各點之多寡。惟繪家第計其易者。如四十圖。第取其角之視線 FA, FB,FC,FD 及視中線 FE 之諸點。蓋此諸點已定。其餘諸點不難着手耳。

四十圖

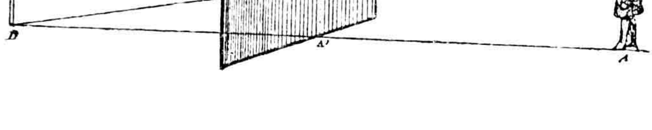


## 論畫幅

30. 按眼光所及繪物之全景或其一部分於平面上者曰畫幅

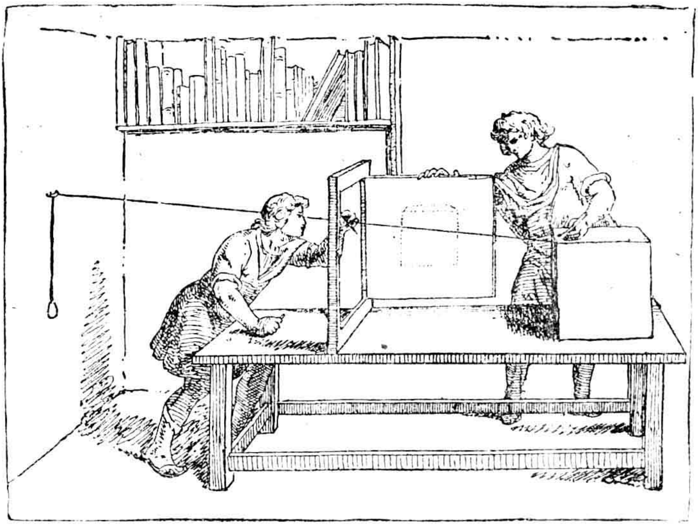
譬有一透光平面如四十一圖豎立於觀者 AB 及 ED 眞形之間見像於平面 e′D′與BE,BD視線相交 AD 線適成像之垂線A爲畫幅與此垂線之交點則畫幅之高A′D′與物之相去A′D 成比例

四十一圖




觀四十二圖見學者停筆於畫幅上一點與教習指定者相應則由此點至學者之目用線引長之卽爲學者之視線矣

四十二圖

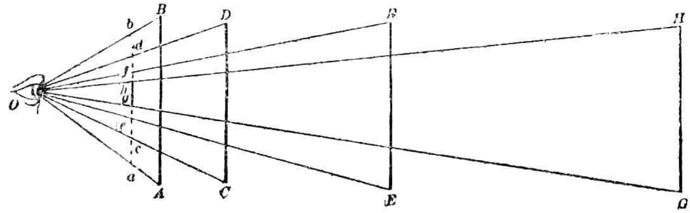


## 論距離

31. 凡繪一物先視繪者與物相去幾何而視角之大小則視距離之遠近而異物愈近視角愈大物愈遠視角愈小

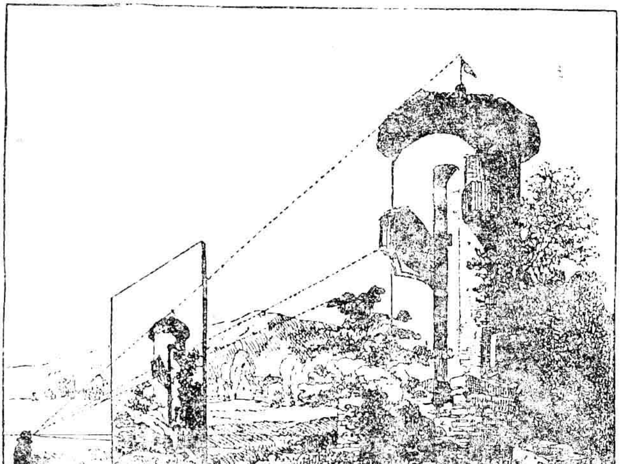
譬如四十三圖O為人目初視時物在AB處漸移至CD,EF,GH處試引視線OA,OB,OC,OD等則易知物在AB處物影為ab而視角幾為直角物在CD處物影為cd即物稍遠而視角稍小準此類推則物愈遠而視角亦愈小矣

四十三圖



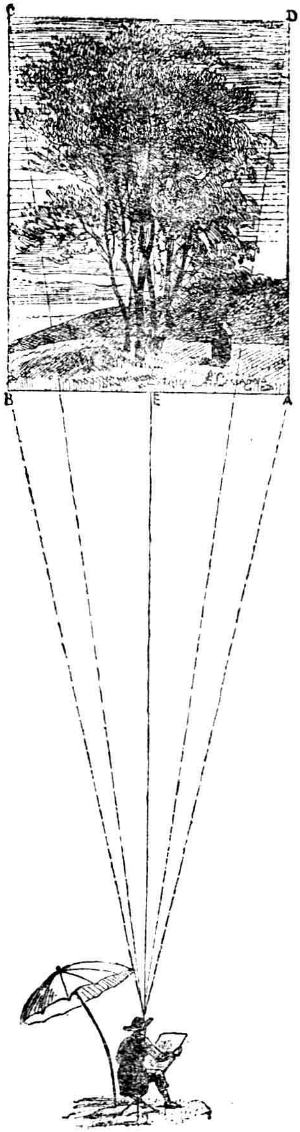

32. 物景施於畫幅須一覽無遺故不宜離物過近蓋過近則欲睹全物勢必左右迴顧殊多不便也觀四十四圖即可知繪物體之縮圖須與繪者之距離相稱

四十四圖



33. 凡繪一物使物景悉陳畫幅上一覽即知則物與繪者相距極少須爲物高或闊之二倍如四十五圖即準此距離而配以視角二十八度如是則光線極明

四十五圖




34. 繪者與物體相距過近勢必轉首四顧馴致視點不同位置變動一幅畫圖物像雜陳矣

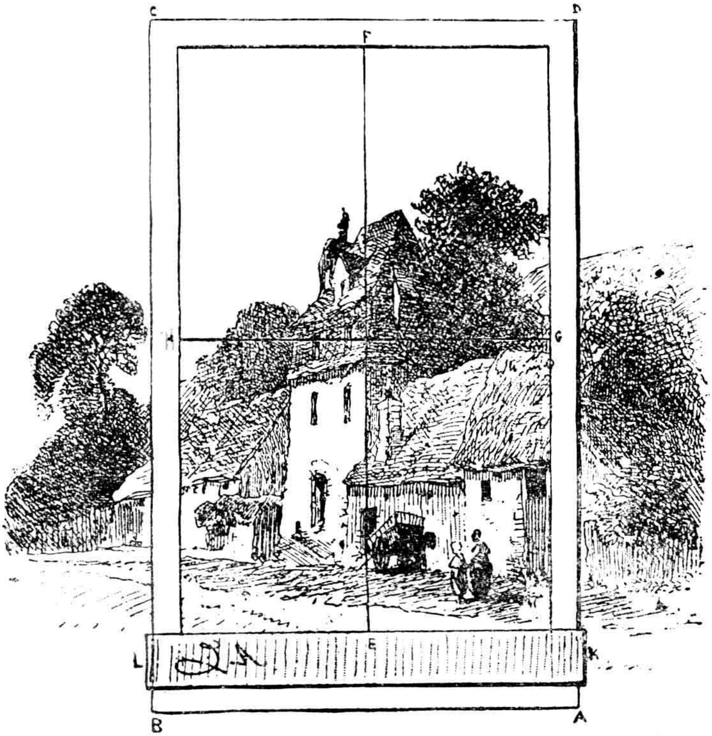
35. 反之離物過遠則目力不及物形必多模糊致畫幅所陳亦難清晰故繪家亦不取焉

36. 時或迫於地勢如街市房屋古蹟等前繪者萬難得如三十三節所述二倍之距離則非深明透視學規例不爲功

37. 凡繪一物繪家別有捷法可事半功倍卽將畫紙置一木架中上用細線縱橫平分成爲四塊卽知中心點何在

按前三十三節所言此架與景物之距離須爲物高或闊之二倍俾目一覽無餘如四十六圖ABCD爲木架EF, GH縱橫二線分畫幅爲四KL一板可隨意上下準景物所需變換比例

四十六圖

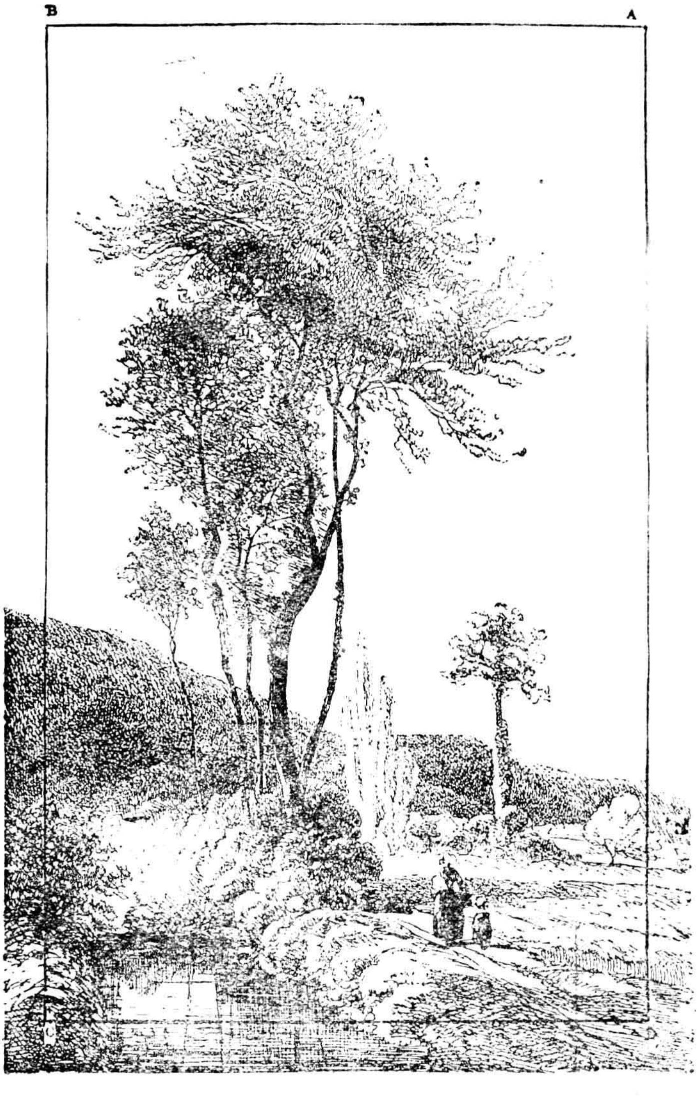



## 論地線

38. 地線一名畫幅底線畫稿爲一平面豎置於繪者之前其近地一邊卽畫工由是起手者曰地線

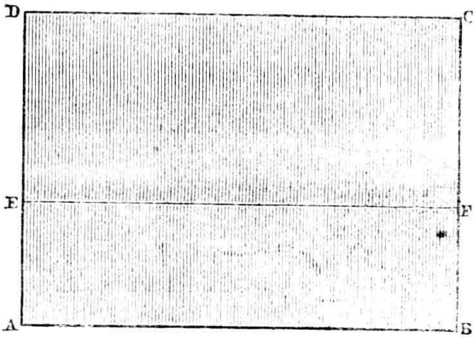
譬如四十七圖ABCD爲畫幅(CD)爲地線

四十七圖



39. 畫幅中可隨意擇定物景之地線。如四十八圖之AB線。

四十八圖

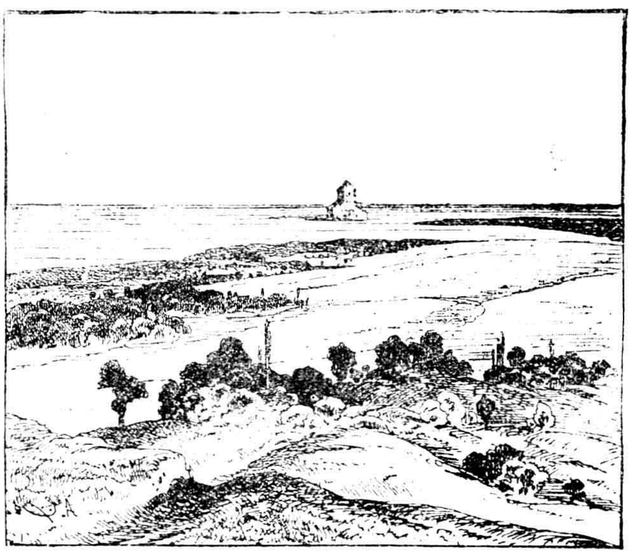



40. 有名透視面者。卽物在畫幅中所占之處也。如四十八圖ABEF在地線AB及視平線EF之間。卽爲透視面。

## 論視平線

41. 視平線惟身處海畔始能覺之。卽所見天與地相合之處是也。如四十九圖。又如晨見太陽自海面而升。見離海上升之界。爲日之視平線。

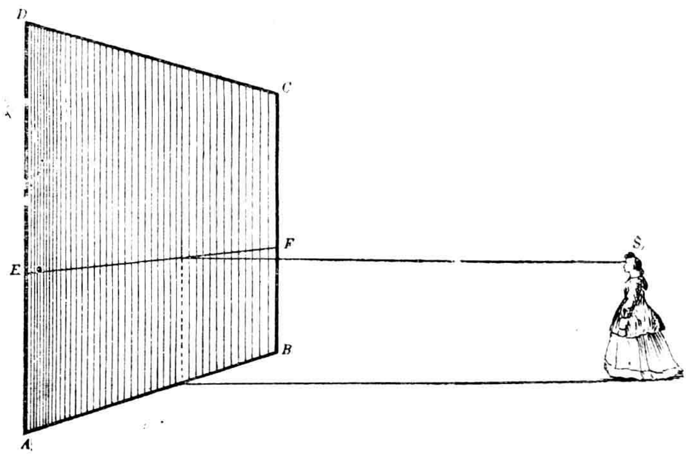
四十九圖



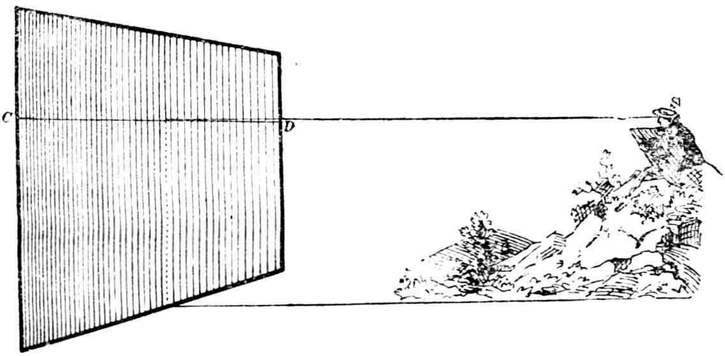
繪家所稱視平線即目注定一物點其下爲視平線下界其上爲視平線上界譬如以一筆橫置目前筆下爲視平線下界筆上爲視平線上界而筆可謂繪家視平線下皆倣此

42. 視平線與視者之目成平線其高下隨所處而異譬如五十圖繪者S立於平面上其視平線爲EF五十一圖繪者S立於高處其視平線(CD)亦高五十二圖繪者S坐而臨繪其視平線GH亦低

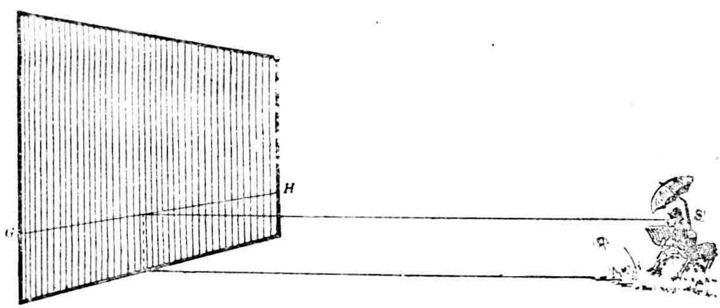
五 十 圖



五十一圖




五十二圖




又如五十三圖。一人登山觀海。升愈高其視平線亦隨之而高。

圖三十五

43. 按繪術設擇視平線過高則地形太廣繪景極難佈置卒似一幅地圖過低則畫中惟見天空是在畫家審景物而酌量選擇也

44. 總之繪家取視平線之高以適及全幅畫景三分之一爲最宜

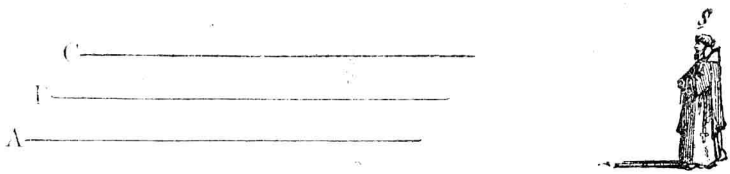
## 論滅線

45. 凡線與畫幅不並行卽此端與彼端遠近相殊者曰滅線

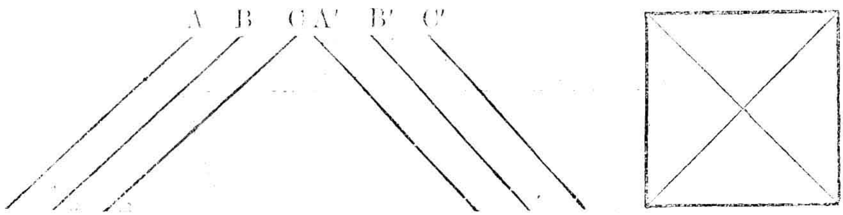
凡縱線及直線之與視平線並行者均非滅線

如五十四圖ABC三橫線正對觀者之前引長之適成直角滅線

五十四圖




五十五圖




五十五圖ABC與A′B′C′諸斜線適與正方形之對角線並行是謂四十五度滅線

滅線在視平線之下者愈遠則愈見其高反是在視平線之上者愈遠則愈見其低

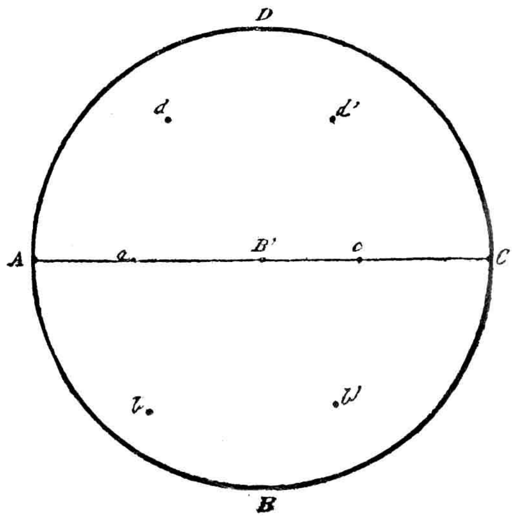
凡滅線聚於視光錐之一點曰滅點亦名聚點凡諸並行線亦同聚於此滅點爲止滅點昔亦稱隱點緣目視一物愈遠則愈不清晰至隱而後已

## 論滅點

46. 滅點在視平線中者曰視平點在其上方者曰天際點在其下方者曰地點一若由此點下而入地也

譬如五十六圖ABCD爲視光錐AC直徑爲視平線A,a B′,c,C爲視平點d,D,d′爲天際點b,B,b′爲地點

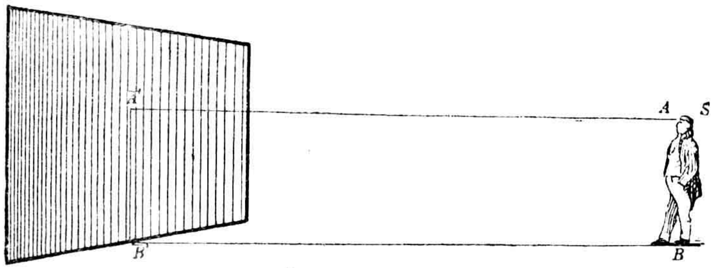
五十六圖




47. 主點

視平點中求一適對其目之主點可用薄尺或鉛筆置目前觀畫中某點適爲尺端或筆端所隱者卽是如五十七圖測者爲S引BB′線與畫幅之底相遇於B′又引AA′線與之並行如是引BA′縱線其與AA′線相交之A′點卽爲主點

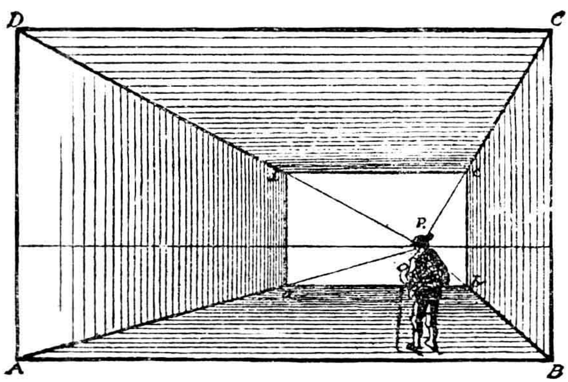
五十七圖




48. 既知視平線主點必隨視者之目而異。故視者若左之右之。則主點亦必隨之易地矣。設有正方大廈一座。如五十八圖ABCD。處其前視之。其主點爲直角視平滅線之滅點。然每因視者所居地位之不同。而畫景亦隨之而變動。

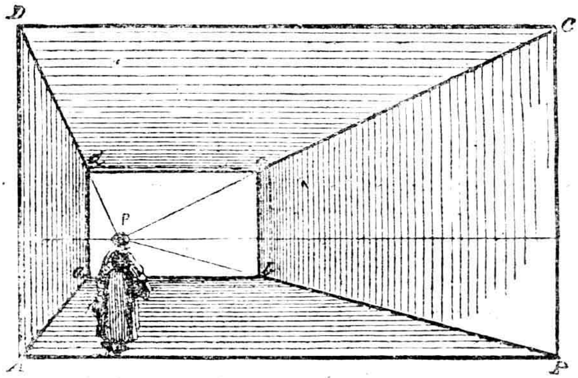
譬如五十八圖。視者處其右。主點在P處。見ADda邊。較大於BCcb邊也。

五十八圖



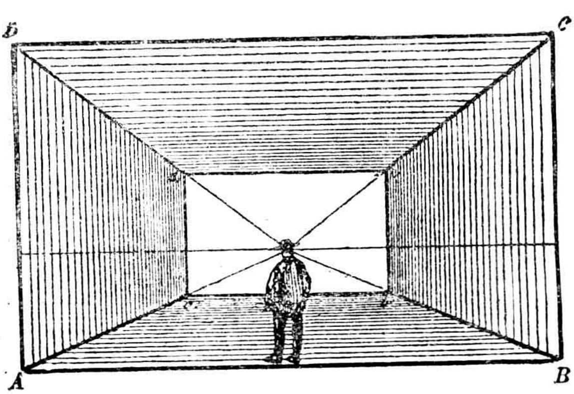
反是若視者靠左如五十九圖其主點在P處見 BCcb 邊較大於 ADda 邊矣

五十九圖




49　繪家若非別有所取必將主點適置於畫幅正中其高約爲全幅畫景三分之一如四十四節所言尤爲悅目觀六十圖卽知所以取法矣

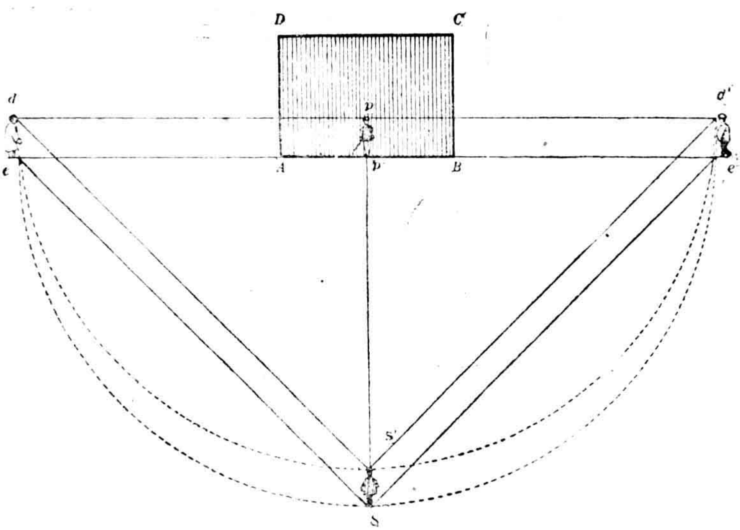
六十圖



## 50. 相距點

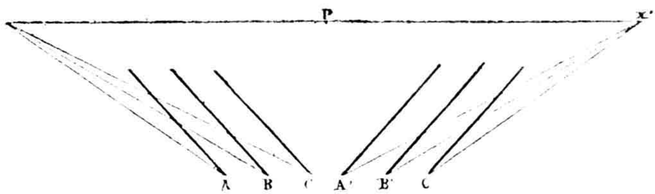
相距點者指視者與畫幅底實距之遠近而移至主點左右視平線上之謂也譬如六十一圖 ABCD P 為主點 S 為視者 d,d′ 為視平線上相距點是線與目適平劃縱線 de,d′e′ 見畫幅底上 P′e′ 相距等於視者足之相距 Ps 適如視平線上 Pd′ 之長等於首之相距 Ps 由是可知 Se,Se′ 在平面上其偏斜為四十五度

六十一圖



51. 於是知透視學之相距點爲幾何畫稿偏斜四十五度視平線之滅點換言之卽正方形對角線之滅點也如六十二圖P爲主點XX′爲相距 ABC,A′B′C′ 均偏四十五度 AX,BX,CX,A′X′,B′X′,C′X′ 指透視之斜滅線

六十二圖




52. 餘點

凡視平綫偏斜或多或寡而聚於點者曰餘點其體用俟後述之茲不贅

53. 距離易位

凡相距點移於主點之縱線內而在視平線之上或下者謂之距離易位此在繪家不甚用之惟有某種原因欲擴張其高度者用之稍見便利俟後述其應用也

# 第三章　正方形立方體及其應用

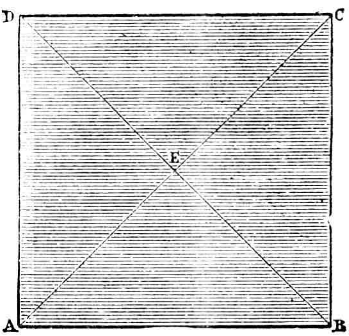
## 論正方形

54. 正方形可謂透視畫之基礎卽圓形亦莫不可藉正方形以繪之故其條例爲習透視畫者不可不知也

## 雜　例

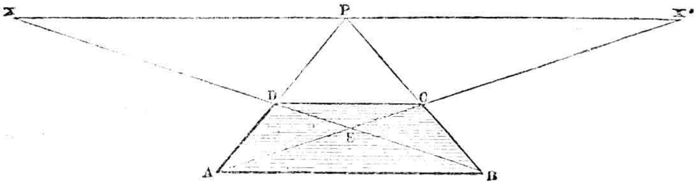
55. 正方形之深淺由相距點而定譬如六十三圖 ABCD 正方平面其對角線由 A 角出發而截 BC 線於 C 點卽能得一度與 AB 等長其於透視畫也例亦同耳

六十三圖




譬如六十四圖旣知視平線相距點 XX′ 及主點 P 任定 AB 橫線爲透視正方底正方之二邊爲直角滅線聚於 P 點其對角滅線 AX′ 截BP線於C點而知 BC 邊透視之大引橫線 CD 而知正方之深又引 BX 對角滅線見其截 AP 邊於 D 點卽知 CD 橫線止於 D 點由是可證前畫不誤其 A′X,BX 二對角線之交點 E 卽爲正方形之中心故正方之深 C,D 實由所取之相距點而定

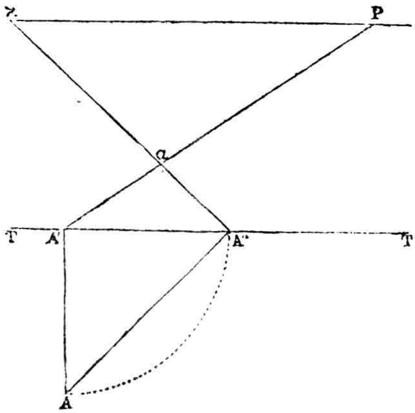
六十四圖




56. 有難者曰方形爲點湊成點旣能以透視繪之則凡百景物當無不可繪蓋其周圍均爲點之連合而成者也應之曰凡點必有一定之深求其透視之深固可如上節之法求之但諸點若一一以求其深則頻頻繪圖殊嫌繁雜故於描繪山水野景萬難取用也然亦有必須用之者如繪一景物欲斜視之能見其確實之深者非用點之繪法不爲功

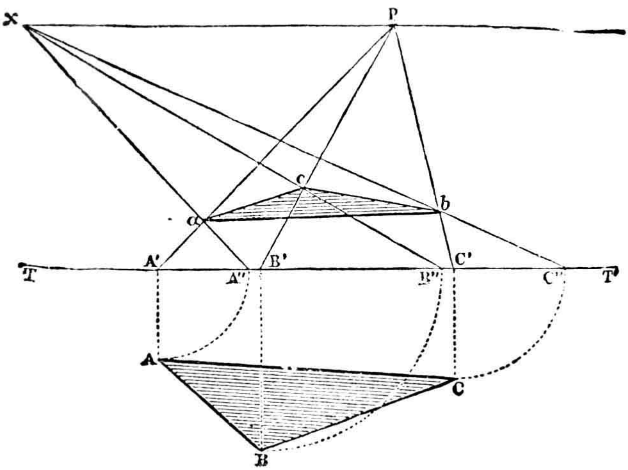
57. 如上所述觀六十五圖尤爲明晰設A點爲測平面幾何圖所定之點先於TT′地線之下作縱線A′A以表畫幅與A點之距離以弧形移AA′之長於地線之A″處次引直角滅線A′P及對角滅線A″X其交點a爲A之相距移於畫幅者於此易知AA′之長爲正方形之邊AA″爲對角線此畫法與六十四圖求邊之法適合耳

六十五圖




58. 某種形體必須用平面幾何圖繪之三角形卽其一也。如六十六圖。三角形 ABC。作縱線 AA′, BB′,CC′。移其深度於地線 A′A″,B′B″,C′C″。引滅線 A′P,B′P,C′P 及對角滅線 A″X,B″X,C″X。其交點 a,b,c 卽爲透視三角形之角尖。以直線 ab,bc,ca 聯之。卽得透視三角形。

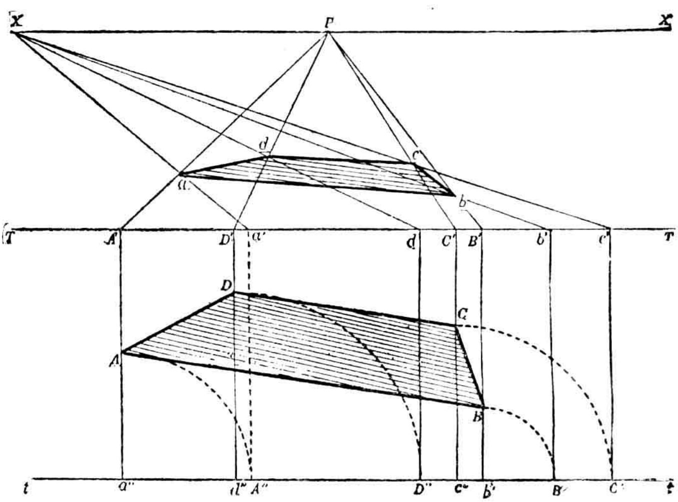
六十六圖



（注意） 由是觀之將三角形移於畫幅其繪成之透視圖與原有適成反形但其所繪必確緣透視三角形之各角俱用地線之相距以定也

59. 凡將地線變位或移下能以幾何畫物景改作透視物景。

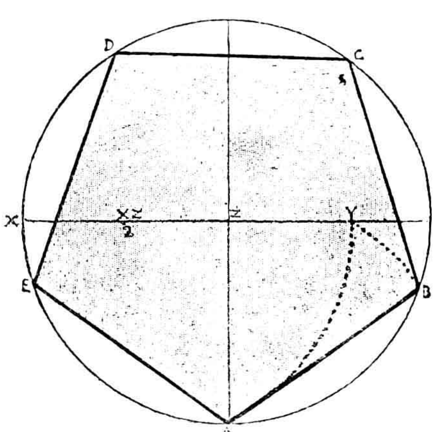
六 十 七 圖




譬如六十七圖斜梯形ABCD移下地線T'T至t't繪Bb″等於D'D即物與地線之相距作縱線Aa″,Dd″,Cc″,Bb″又引長縱線至TT'地線上之A',D',C',B'點再作直角滅線A'P. D'P,C'P,B'P以Aa″之長爲半徑作弧截得A″點同法以Dd″截得D″點Cc″截得C″點Bb″截得B″點又作縱線A″a', D″d′, B″b′, C″c′ 末作對角滅線 a′X, d′X, c′X, b′X 得交切點 a, b, c, d 卽爲透視梯形之角點聯以直線爲邊適與幾何畫之 ABCD 吻合

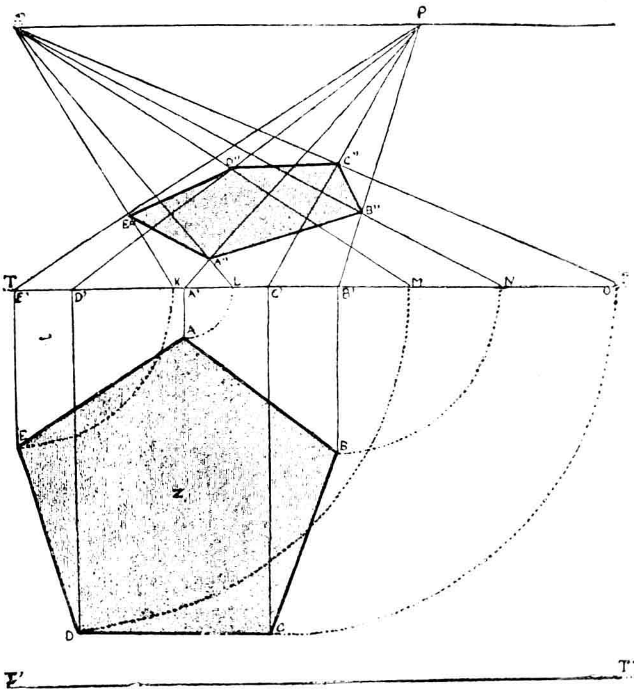
60. 幾何畫與透視畫有密切關係熟習之爲益匪淺前圖繪法可稱透視高下之基礎令再舉五等邊形透視繪法略言之雖較前二圖繪法稍煩然亦不出尋常繪法之規範試用圓周法繪五等邊形如六十八圖任取 ZX 爲半徑以 Z 爲圓心畫圓周作 ZA 爲 ZX 之垂線取 ZX 線之半在 $\frac{XZ}{2}$ 處作圓心以 $\frac{XZ}{2}$ 與 A 之距爲半徑作弧 AY 後以 AY 爲半徑 A 爲圓心作弧 YB 與圓周相交於 B 則 B 卽爲五等邊形之角尖而 AB 爲五等邊形之一邊由此可定 C, D, E 各點聯以直線卽成 ABCDE 五等邊形矣

六十八圖



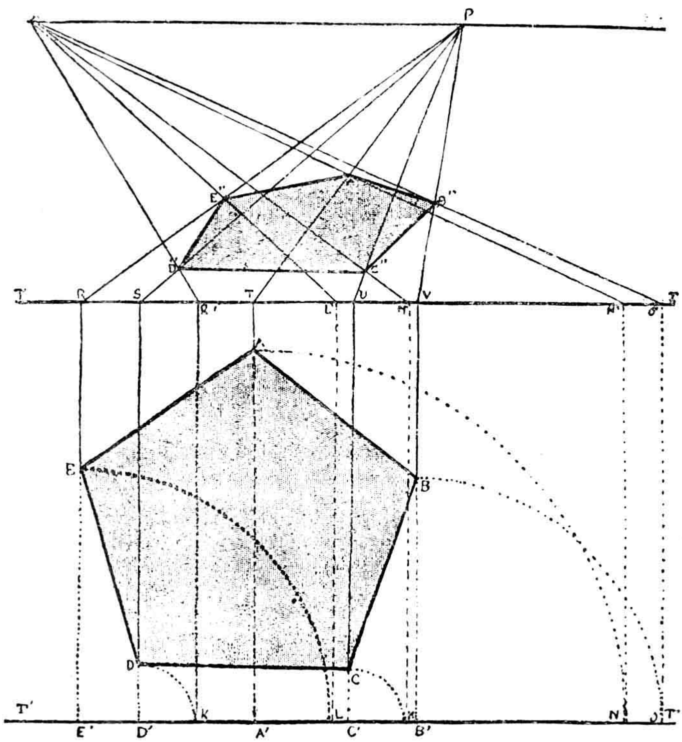
61. 觀六十九圖。可知上述五等邊形之透視畫法。法將原形畫於地線 TT 之下。自諸角尖各作縱線至地線 E′,D′,A′,C′,B′諸點。準EE′,DD′,AA′,CC′,BB′之長。用弧線截地線 TT。得 E′K,D′M,A′L,C′O,B′N。作減線至減點 P。得 E′P,D′P,A′P,C′P,B′P。再作對角減線至 X。得 KX,LX,MX,NX,OX。其交切點爲 A″,B″,C″,D″,E″。各以直線連之。卽爲 ABCDE 五等邊形之透視畫。

六 十 九 圖



62. 茲再述地線變位之應用觀六十六圖六十九圖知三角形五邊形之幾何畫改爲透視畫其形倒置此亦非無法矯正之其法維何卽應用地線變位是也

七十圖




譬如七十圖依比例畫五等邊形於地線之下擇其角尖愈近地線者如A作縱線至地線T移AT距離至C角之下作縱線至C′引橫線T′T′是爲地線變位在此線上準EE′截得E′L準DD′截得D′K準AA′截得A′N準CC′截得C′M準

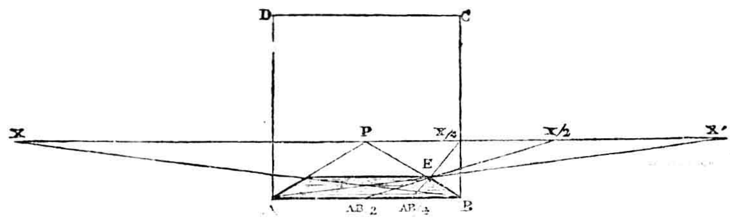
BB′截得B′O。由五邊形之角尖A,B,C,D,E。各作縱線至地線TT。得R,S,T,U,V各點。由K,L,M,N,O諸點。各作縱線至地線TT。得K,L,M,N,O各點。再自各點作減線RP,SP,TP,UP,VP。作對角減線K′X,LX,M′X,N′X,O′X。其交點爲D″,C″,B″,A″,E″。用直線聯之。卽爲透視畫之五等邊形。與幾何畫之ABCDB五等邊形無異。

## 論縮短距離

63. 距離點之相去旣。如上所述。故易知此點設或不能在畫幅之上。若無別法以代之。則畫景萬難以透視繪之也。

用縮短距離法定減線方形譬如。七十一圖。ABCD正方形。欲繪爲透視方形。預定距離。爲畫幅底邊之二倍。其視平線上之$\frac{X}{4}$點。在ABCD畫幅之上者。爲距離四分之一。則對角減線AX′卽定ABCD正方形透視之深。設取AB底邊四分之一如$\frac{AB}{4}$點。引相距減線亦四分之一。卽至$\frac{X}{4}$點。是則此減線於BP之E點。亦所以定正方之之深。準此類推。若取底邊之半。如$\frac{AB}{2}$點。引相距減線之半。卽至$\frac{X}{2}$點。或將視平線上之距離及物體底邊之長。按同一比例縮小之。則物體透視之深仍不變。此爲透視學之要領。不可忽之。

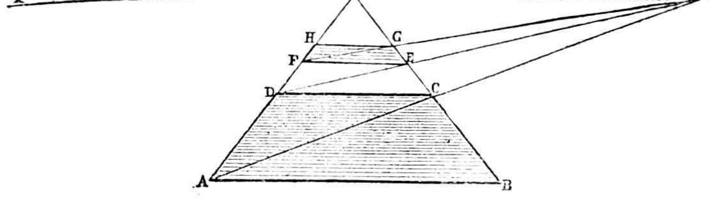
七十一圖




64. 凡點過於逼近取之作爲原形相距用透視法繪之則初視之一若全無比例也

譬如七十二圖有數個正方接連排列已知視平線主點距離及正方底邊 AB 作滅線AP,BP又作對角線 AX′,DX′,FX′觀BP線上之交切點C,E,G卽知各正方形之深據此以觀ABCD與 DCEF 兩正方形大小懸殊然若X點第取其距離之半則無此景像矣法如下

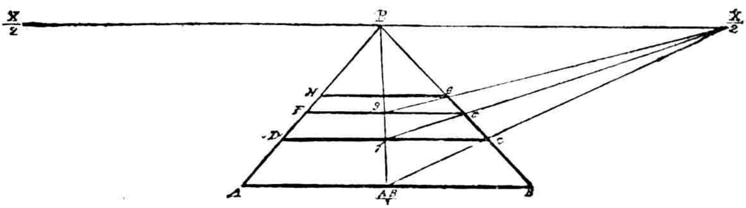
七十二圖




觀七十三圖 AB 爲底邊作滅線AP,BP又作對角線 $\frac{AB}{2}\frac{X'}{2}$, f $\frac{X'}{2}$, g $\frac{X'}{2}$。其交切點C,E,G卽定諸正方形之深

按此法雖屬便易然初學者每苦之茲姑不用縮小距離之法俟將來熟習透視繪法則自不覺其難矣

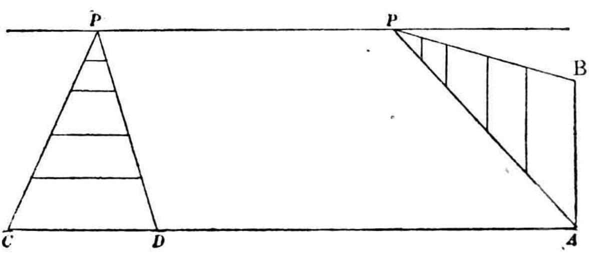
七十三圖



## 論滅線階級

65. 滅線階級者卽於畫幅中任取縱AB或橫CD一處之廣(如七十四圖)由此線上兩端出二並行漸滅線引長之會聚於視平線上一滅點如P或P′其界於二並行線間之廣雖愈遠愈見其小然實則仍一也藉此滅線階級於無論何幅物景俱能位置各物及其廣狹高下矣

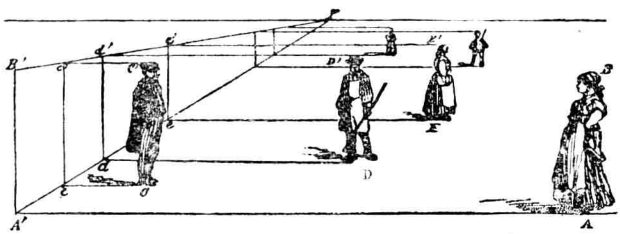
七十四圖



66. 應用減線階級。能定各物景大小之處置。隨其視平線之高下。可別爲二種。

第一種。視平線在物景之上者。

七十五圖



如七十五圖。AB一人。爲畫幅取定之廣。由A引橫線A′A。又虛設BB′一線。即知AB之大。其C,D,E等他人之位置已知。欲求其大。於A′,B′點作減線至減點P。如A′P,B′P。由C,D,E等點作橫線聯於減線。如Cc,Dd,Ee等。又於二漸減線作縱線cc′,dd′ee′再作橫線c′C′,d′D′,e′E′。如是可知二並行漸減線間cc′,dd′,ee′,之大。即爲CC′,DD′,EE′各人之大矣。參觀七十七圖。即知此規例之應用。

七十六圖

圖七十七

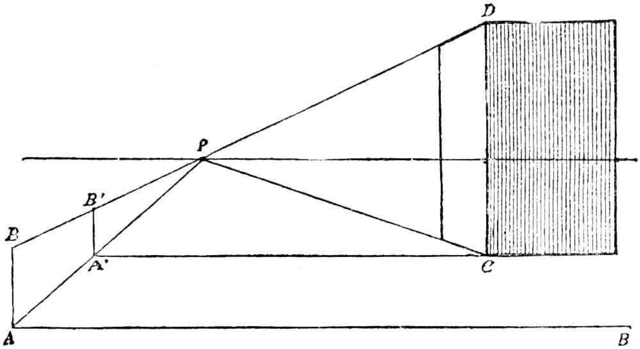
圖八十七

第二種物景與視平線適齊者

如七十六圖AB爲畫幅已知之物其視平線適與目齊在B處故減線階級可不計及第察其遠近在視平線及各點位置以定物之大小可矣參觀七十八圖

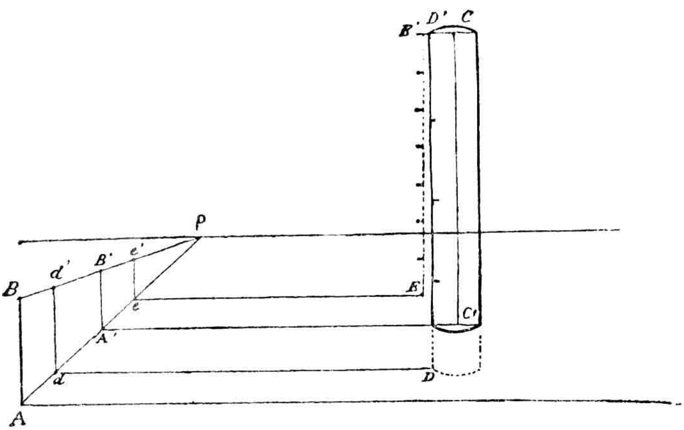
67. 用減線階級可定各物之大小高下如七十九圖AB擬定二尺高引長減線至聚點P如AP,BP隨意擬定C點爲一丈高長方形物之直角底點於C點引橫線CA′再於二減線上作縱線A′B′擬其高爲二尺因C點至高處共一丈爲二尺之五倍故準A′B′之五倍於C點作縱線得D點即爲所求之高

七十九圖



68. 用減線階級可放大或縮小物像設有欲繪之物與全幅景物高下無甚密切關係者可用減線階級法依比例放大或縮小而其景物之高不改易也如八十圖 CC′ 圓柱在 C′處直立擬定 AB 高二尺柱高十尺設移柱底於 E 見減線上之高爲ee′可知 EE′總高爲ee′之七倍卽十四尺反是移柱底於 D 點見減線上 dd′ 之高可知DD′總高爲 dd′ 之四倍僅八尺此無他因物愈遠視之愈小其物項果不易其高也

八十圖

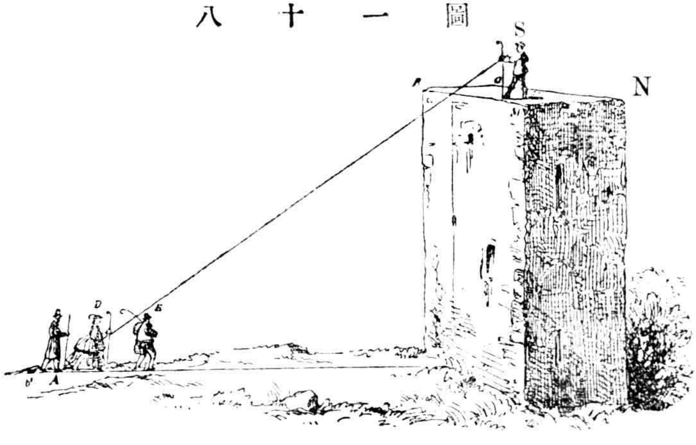



69. 設物之前幅境地爲平面比底甚高又或前幅境地與後幅境地以縱線而分界或因斜勢過甚視者不能睹全景則用減線階級應稍有異同矣

譬如八十一圖平面MNOR視者在S處自視者立足之所s作橫線sa至平面之邊作縱線ab再作橫線bb′至無盡處引長視線Sa遇 bb′ 線於A點其Ab之景及E處之人視者不能見D處之人惟得見半身故必於 SA 視線外乃能全見也

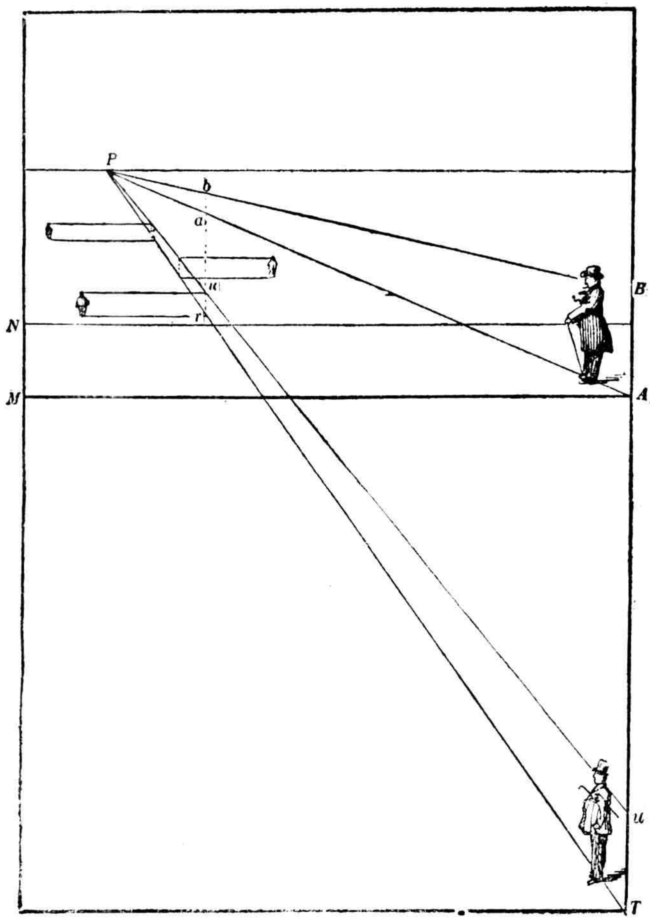
於是易知凡物置於平面之外且逼近平面而爲前幅境地者縮小之似無比例欲知其究大若干頗覺爲難也

八十一圖




70. 譬如八十二圖MN爲平面擬定其高爲十尺縱線 AB 之高爲二尺引長縱線至T使 AT 爲 AB 之五倍T處爲地平之底取 Tu 等於 AB 之長引 TP, uP 減線階級卽此減線階級於T′點定 T′u 之大故亦知T′u之大等於 ab 上之減線階級之物景也其餘物景界於畫幅線內者可徑用尋常規例繪之

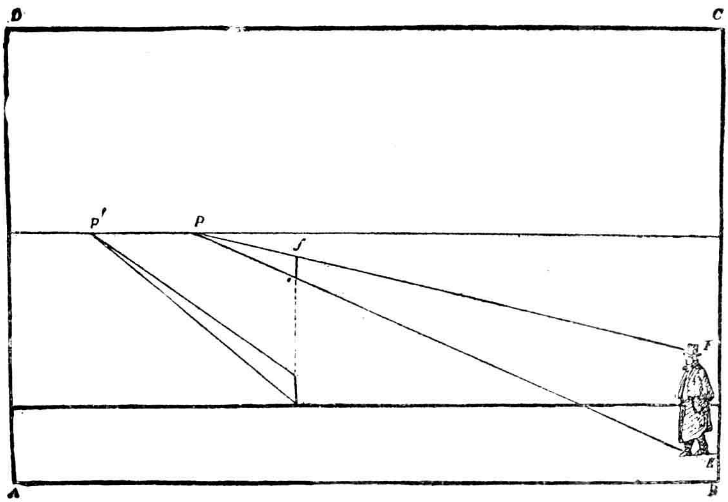
八十二圖




71. 觀八十三圖見ABCD畫幅其實際之高依比例不能再移下於前幅境地故宜引滅線EP,FP作爲畫幅平面上之

高處擬爲二尺又任擇一相距稍遠之處使物之深能見於畫幅者譬如 f 點自上至下引一縱線至無盡卽在此縱線上度其 ef 五倍之長於 T 點爲透視平面之面見 Tu 之大等於 ef 滅線 TP′, uP′ 用以定各物在是處之處置矣

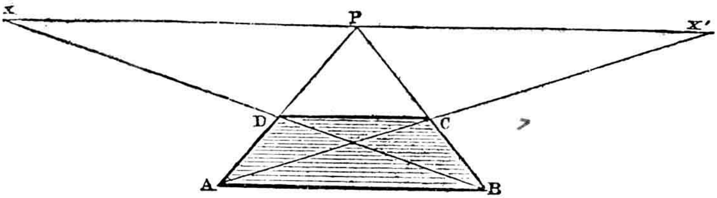
八十三圖




## 論漸減畫景之變相

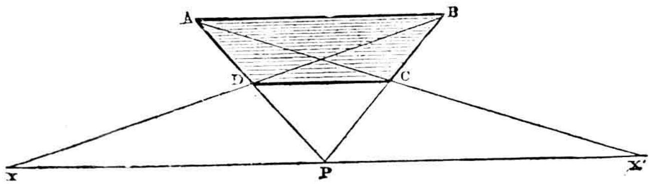
72. 凡物景係漸減形卽不與畫幅成並行者如八十四圖 ABCD 正方形用透視法繪成而視之失其原有之正方形而成一梯形此卽謂之變相

八十四圖



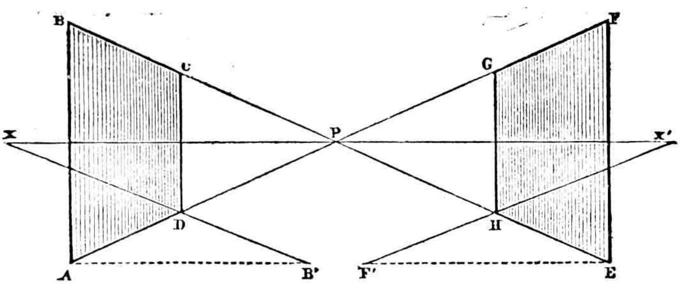

凡在視平線以上方者。其變相亦同。如八十五圖。

八十五圖




又凡物景係漸滅縱線在視者之右或左者亦然。如八十六圖ABCD及EFGH二正方形。

八十六圖



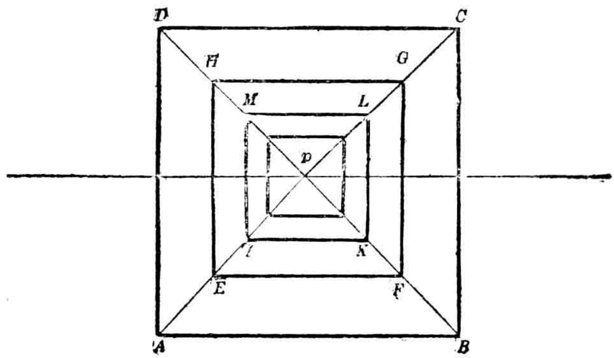

凡正方形斜視之。則隨視線之位置。變相愈多。

## 論物體縮小

73. 凡一方形或任何一物距畫幅之邊稍遠而仍在正面者換言之卽與畫景並行則其物之外形與比例仍不改惟較原形縮小耳

譬如八十七圖ABCD方形引滅線至聚點 P 如 AP,BP,CP,DP 知方形四角之距離今設取其距離 F 點作橫線 EF 又作縱線 FG,EH 用 GH 橫線定爲方形同法取 I 點知 IKLM 方形如是類推知各方形均與 ABCD 方形並行惟愈遠則愈見其收小耳

八 十 七 圖

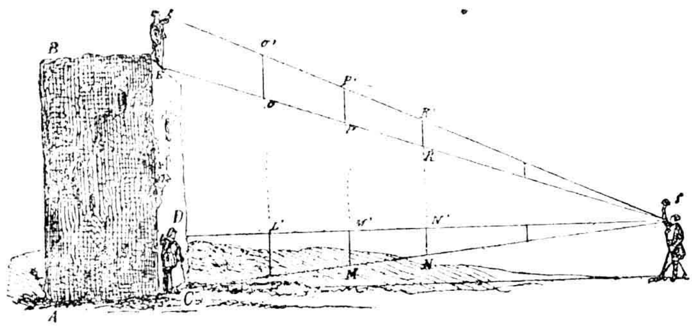



74. 據前述規例故知凡物於透視繪法在一縱線內處置或高或下則物形不減其大也

譬如八十八圖。AB一塔。EF一人立於其頂。CD一人立於其足。同在一縱線內。自S處之人視之。其大不減。

證之甚易。今試引長視線SC,SD,SE,SF。任取一處如L點。M點。N點。作縱線聯於視線。即知LL′等於OO′。MM′等於PP′。由此類推。雖視線之偏度有別。而其大小比例不易也。

八十八圖

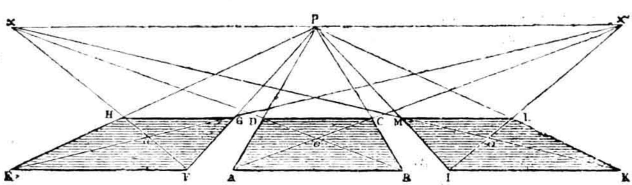



## 論方形之各式位置

75. 凡一平置漸減方形。目力所及。概四易其景。

(一)由正面視之。如八十九圖ABCD。底邊與視平線並行。中心O正在主點之前。

八十九圖

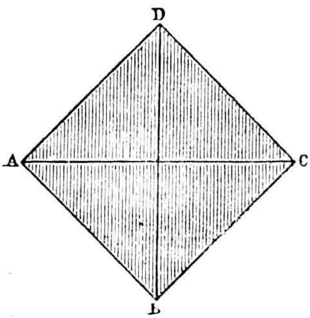


(二)由側面視之如八十九圖之EFGH及IKLN見其中心O點一在主點之左一在主點之右其底邊雖仍與視平線並行而EH及KL邊則較又一邊爲大矣

若此等漸滅方形均在視平線之上方則其形猶是惟皆倒置耳

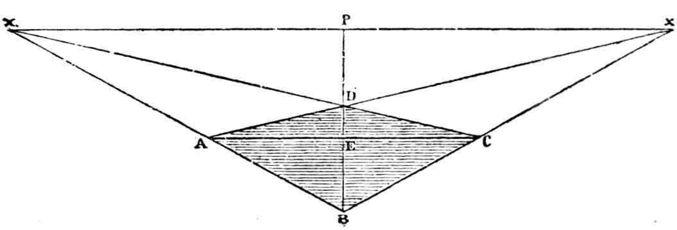
76. (三)由其一角視之如九十圖其對角線之一如AC與視平線並行又一對角線BD爲直角漸滅線亦爲視點所在則方形之邊傾斜四十五度而直達於相距點矣

九十圖



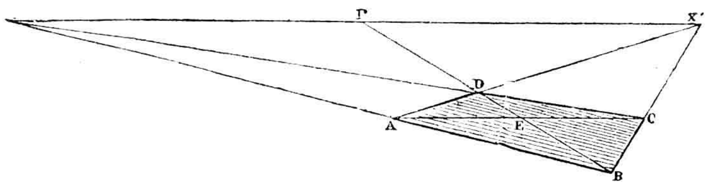

如九十一圖對角線AC與地平線並行引長AX線至B又CX′線至B知B點爲視者與方形最近之角再作AX′,CX線相交於D點是爲方形B之對面之角後作滅線BP過D點則知E點爲此方形之中心

九十一圖



按方形由角視之。視線主點。亦能不在正中而偏左或右者。如九十二圖ABCD。但設其對角線與視平線並行。則繪法固與前圖同也。

九十二圖

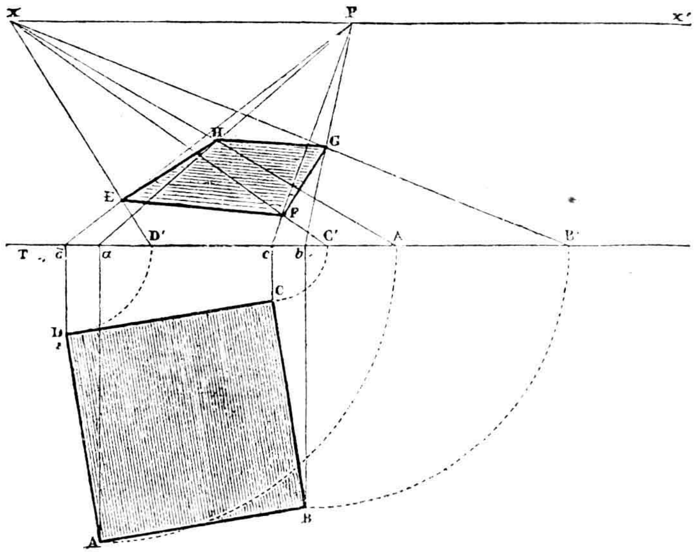



77. (四)方形斜視之。其邊及對角線。均不與視平線並行。又不聚於主點或相距點。而聚於餘點。

欲得斜視方形之透視圖。可用幾何繪法以助之。參照五十八節規例六十六圖。

譬如九十三圖。ABCD幾何斜方形。在地線T之下。於A,B,C,D四角作縱線。遇地線於a,b,c,d處。作減線至聚點P如aP,bP,cP,dP。其各角在地線上之大爲dD',aA',cC',bB'。再作減線D'X,A'X,C'X,B'X。交於E,F,G,H點。是爲透視斜方形之各角尖。後用直線聯之。如EF,FG,GH,HE。即知EFGH爲ABCD之透視斜方形也。

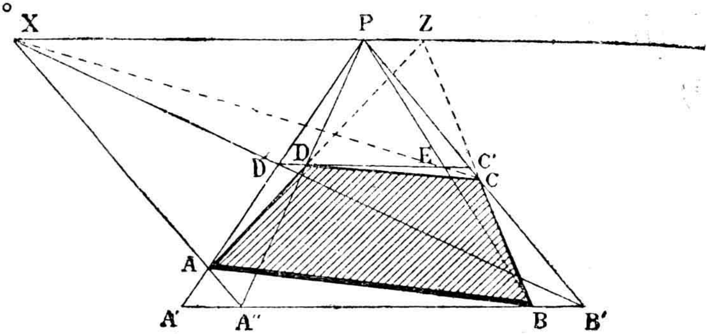
九 十 三 圖



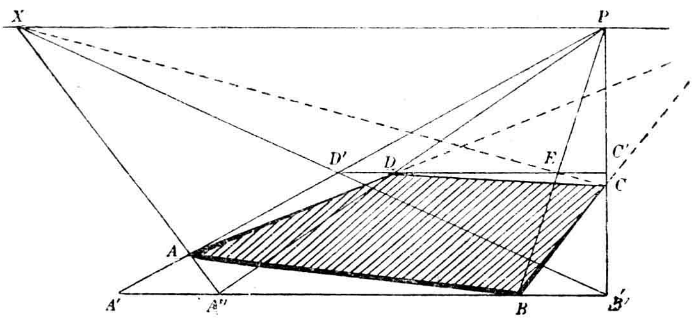

78. 斜視方形亦可不用幾何繪法定之設一斜線譬如方形之一邊未知是線之大則或爲方形或係任何一物非先定其形不得知也譬如九十四圖 AB 斜滅線先引一橫線 A′B′ 至無盡使過 B 點又作滅線BP,AP引長至A′再作滅線至相距點如 AX 引長至A′B′橫線之A″點則 A 點爲已知方形之第二角尖而 A′A″爲A點透視之深移A′A″於 BB′卽前面成 A′B′C′D′ 漸滅方形於是作滅線 A″P,BP 又作滅線至相距點如 EX 引長至 C 則C,D 二點卽爲所求 ABCD 斜視方形之角尖

〔注意〕(一)觀九十五九十六圖見AB線之長及斜勢與九十四圖同俱係斜視方形故亦不再說明惟所宜區別者其視點一在正中如九十四圖一在右如九十五圖一在左如九十六圖

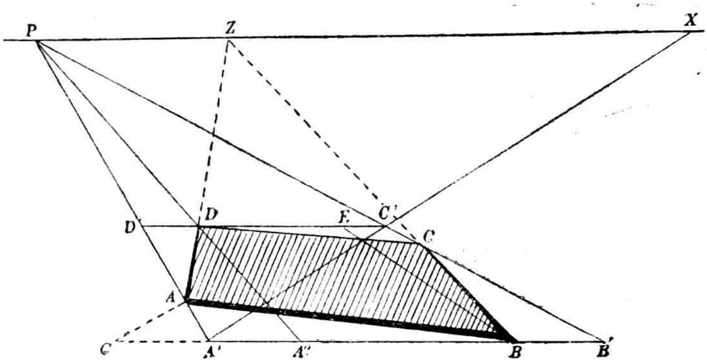
九十四圖




九十五圖



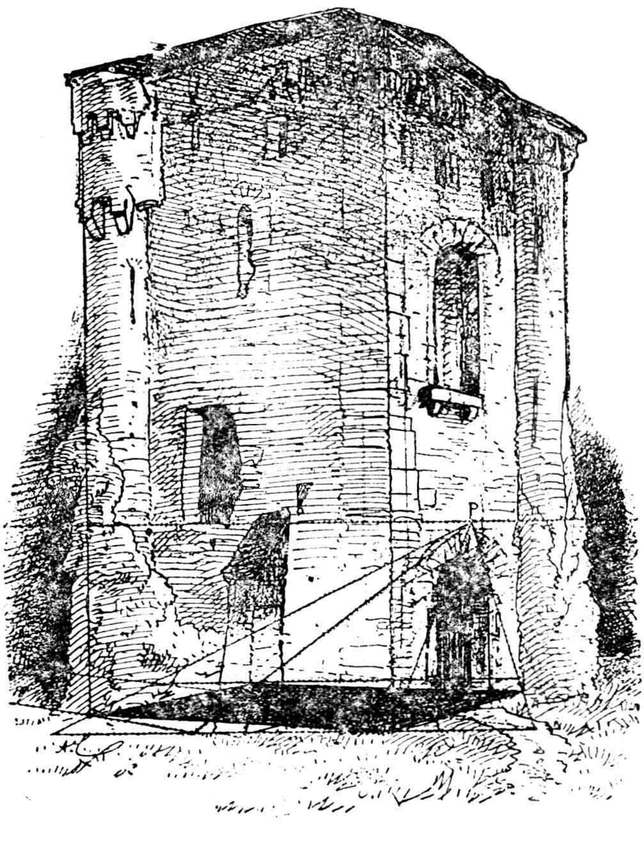

九十六圖



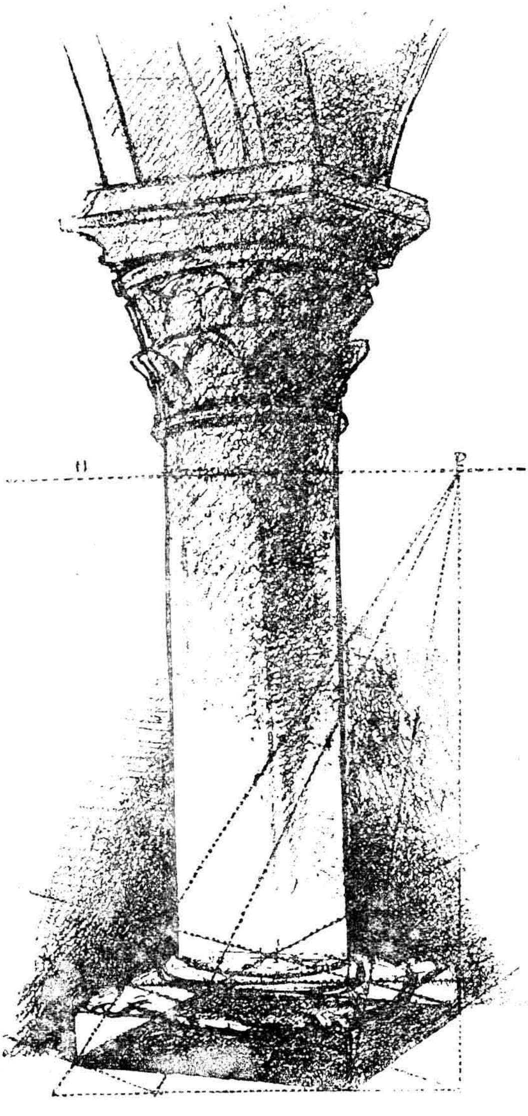
(二)方形之相對兩邊必爲並行線故知滅線必聚於一點如AD,BC邊必聚於滅點Z AB,DC必聚於畫幅以外之一點

(三)用此法繪斜視方形殊爲便捷設遇天然物景別無器械測繪用此法愈覺簡便而形像畢肖矣(參觀七十九十八圖)

圖七十九



圖八十九

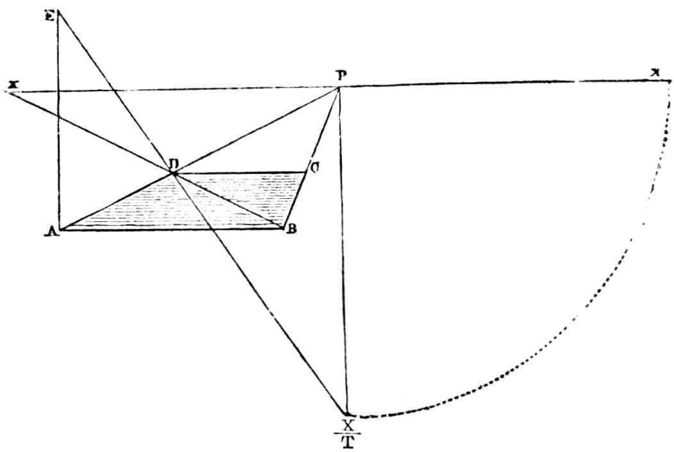


## 論距離易位之應用

79. 方形之深。亦可以距離易位定之。見五十三節。

如九十九圖。AB為透視方形之底邊。作減線 AP, BP。作縱線 P $\frac{X}{T}$ 等於 PX。則 $\frac{X}{T}$ 即為距離之易位。又作縱線 AE 等於 AB。自 E 點引減線至 $\frac{X}{T}$。於 AP 上定 D 點。是為所求方形之深。又若作對角減線 BX。見其亦與 E $\frac{X}{T}$ 線交於 D 點。於是作橫線 DC。即可定 AB CD 方形。

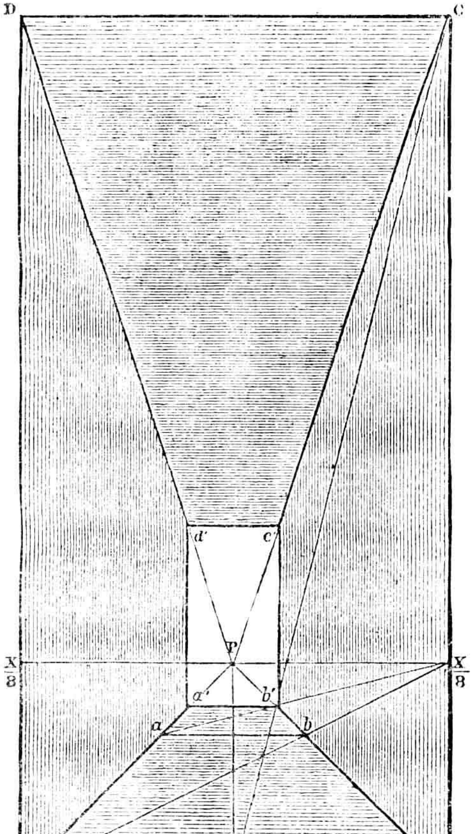
九十九圖




80. 凡畫幅高者如繪屋內景物用距離易位之法繪之尤覺便捷緣止用一滅線卽其深較橫闊甚遠者亦能一覽而知之也

譬如一百圖ABCD長廊圖爲進處所見者知廊之長卽深爲闊AB之十六倍用距離易位法且縮至八分之一爲$\frac{X}{8}$作滅線至聚點如AP,BP,CP,DP再作滅線A$\frac{X}{8}$見BP線上割於b點知其深爲AB長之八倍欲知十六倍之深則自a作滅線至$\frac{X}{8}$見割於b′點設移$\frac{X}{8}$置於$\frac{XT}{8}$處作滅線C$\frac{XT}{8}$亦割於b′點是卽所求之深後用直線聯之卽知長廊盡處之牆爲a′b′c′d′長方形

一百圖

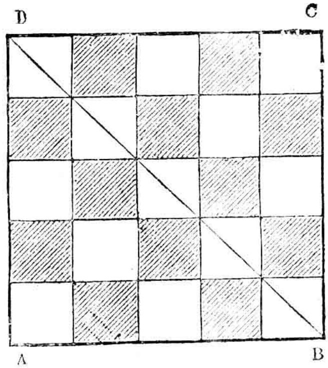



## 論正方形對角線之應用

81. 夫用正方形之對角線。於透視畫一法。不特推算便捷。繪法簡易。且所繪之物。易於測得其正方之中心。並次第相距之比例。

譬如棋盤一方任定爲二十五方格。如一百零一圖。ABCD平面正方形。用BD對角線。可定每格縱横線之交點。用於漸減正方形亦然。

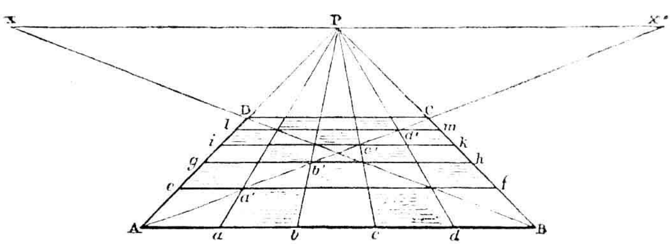
一百零一圖




82. 譬如一百零二圖。ABCD漸減正方形。均分AB邊線爲五。得A,a,b,c,d,B等點。作減線至減點P。如aP,bP,cP,dP。作對角線AC。與減線之交切點爲a′,b′,c′,d′。過此諸點作横線ef,gh,ik,lm。即分ABCD漸減正方形爲二十五格。愈遠則其形愈變。

凡物大抵可用棋盤面畫法繪於透視畫中。後當及之。茲不贅述。

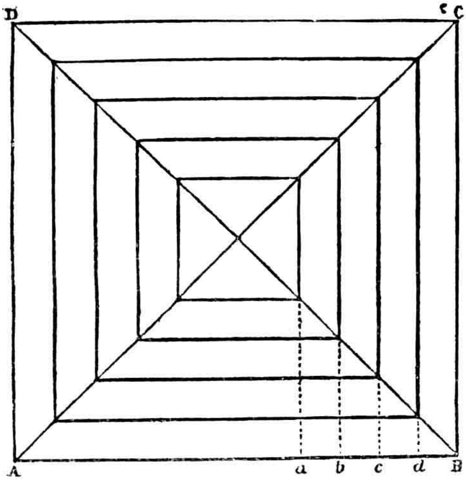
一百零二圖



## 83. 用對角線定同心方形

凡若干同心方形相距均勻。如一百零三圖ABCD方形。其各方形之角尖。可用a,b,c,d縱線與對角線BD,AC之交點而定之。

一百零三圖




## 84. 同心方形之透視畫法

如一百零四圖ABCD。爲漸減正方形。其對角線爲AC,BD。任意均分AB底邊。得a,b,c,d諸點。作滅線aP,bP,cP,dP等。其在對角線BD上之交切點d′,c′,b′,a′,e,f,g,h即定各方形之深。由此諸點各作橫線。其在對角線AC上之交切點a″,b″,c″,d″,h′,g′,f′,e′即定內面各方形對角之尖。如是即知各方形之大小矣。

一百零四圖

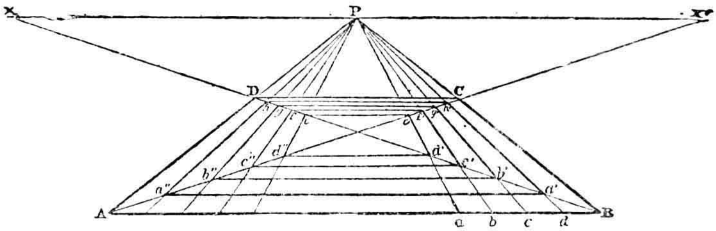
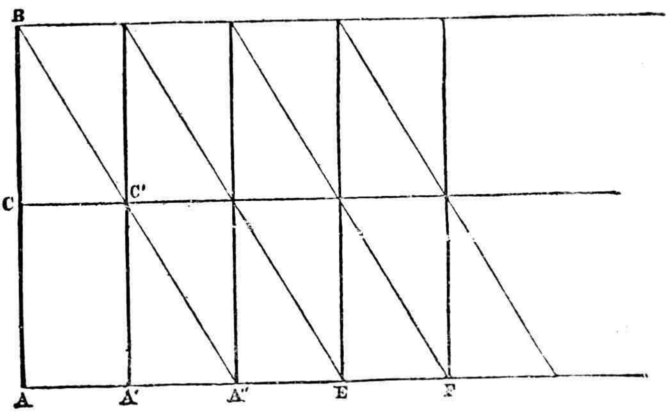


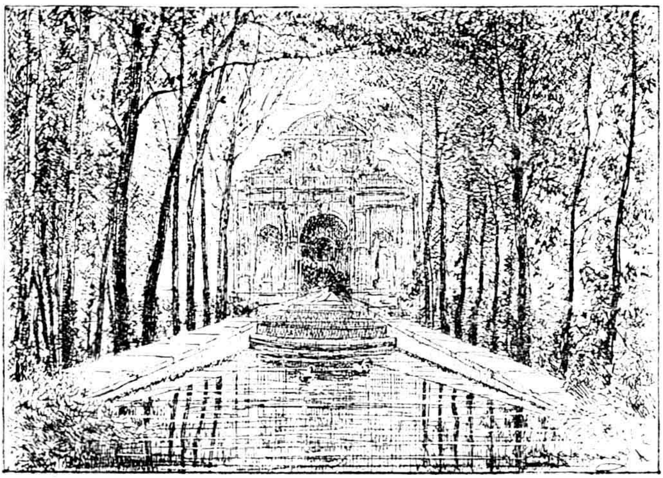

Fig. 104.

85. 又如一百零五圖有樹一行AB爲第一樹之高A爲樹根B爲樹頂C爲中段每樹相距均勻由A,B,C點各作橫線至無盡任取第一距離AA′由B作對角線過第二樹之中段C′至底邊定A″點則知A′A″之相距等於AA′倣此可知A″E,EF等相距矣

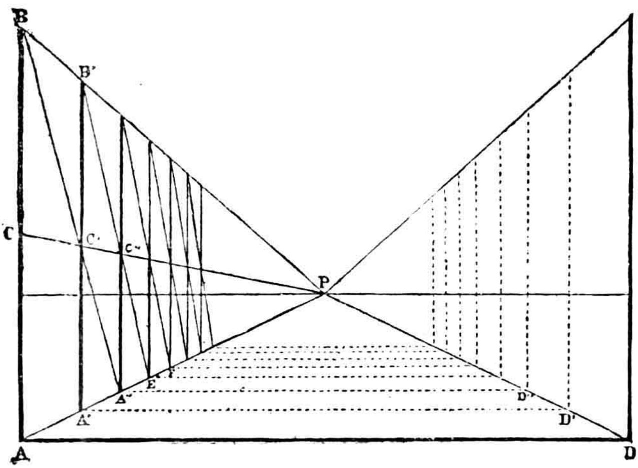
一百零五圖



一百零六圖



一百零七圖

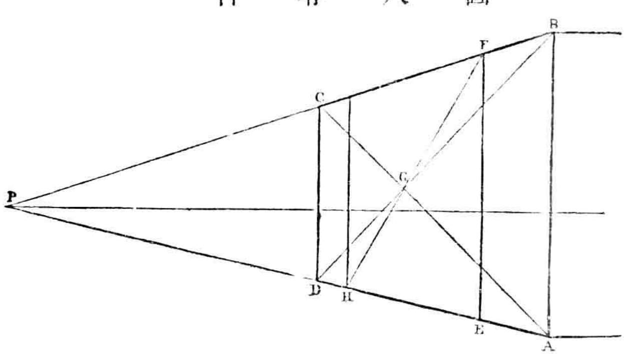


86. 各樹相距見於透視法如一百零七圖有樹一行第一樹高AB相距爲AA′引並行滅線至滅點P如AB,BP,CP又自頂B點作對角線過中段C″點引長至A″點A′點爲第三樹之位置又自B′點作對角線過中段C‴點引長至F點卽知第四樹之位置餘可類推又於底上作橫線如AD等自D至P作滅線依前法亦可知對面一行各樹之位置爲D′D″等

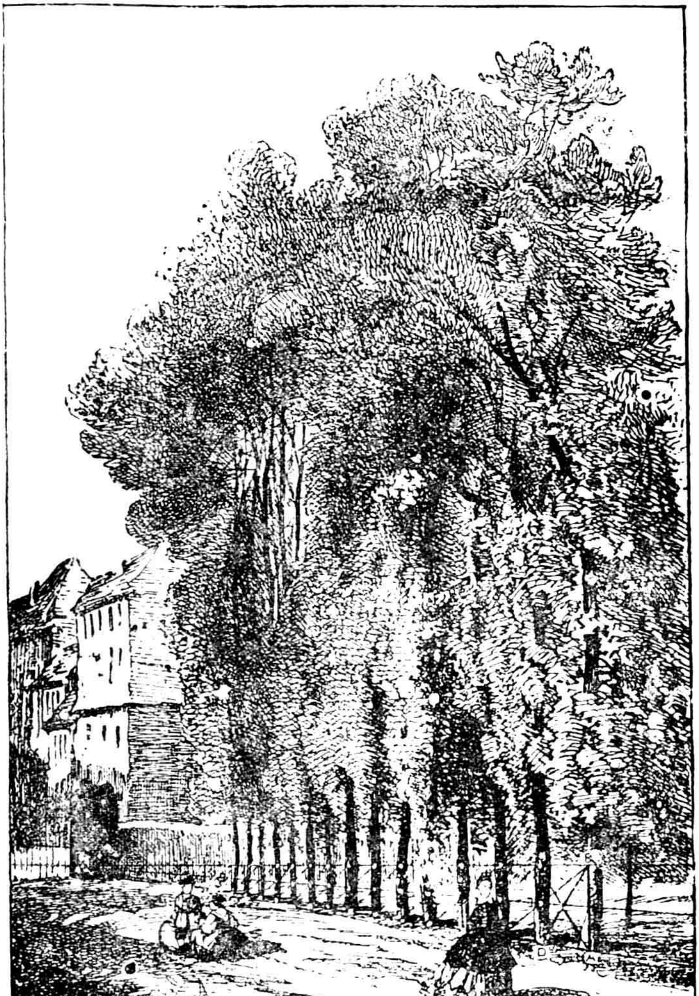
〔注意〕 據是規例故如兩行廊柱或電杆之類相距均等者可用此法繪之參觀一百零六與一百零九圖可知其應用

87. 玆再論正方形對角線之應用設有一屋之門面虛擬其深如一百零八圖ABCD其後面之廣闊亦同法自A點至主點P作滅線AP於此線上取AE爲面之闊作縱線EF爲一邊之高又作對角線AC,BD其中心在G處再作對角線FG引長之至AD上之H處於是卽知HD之深等於AE參觀一百十圖卽知此法之應用

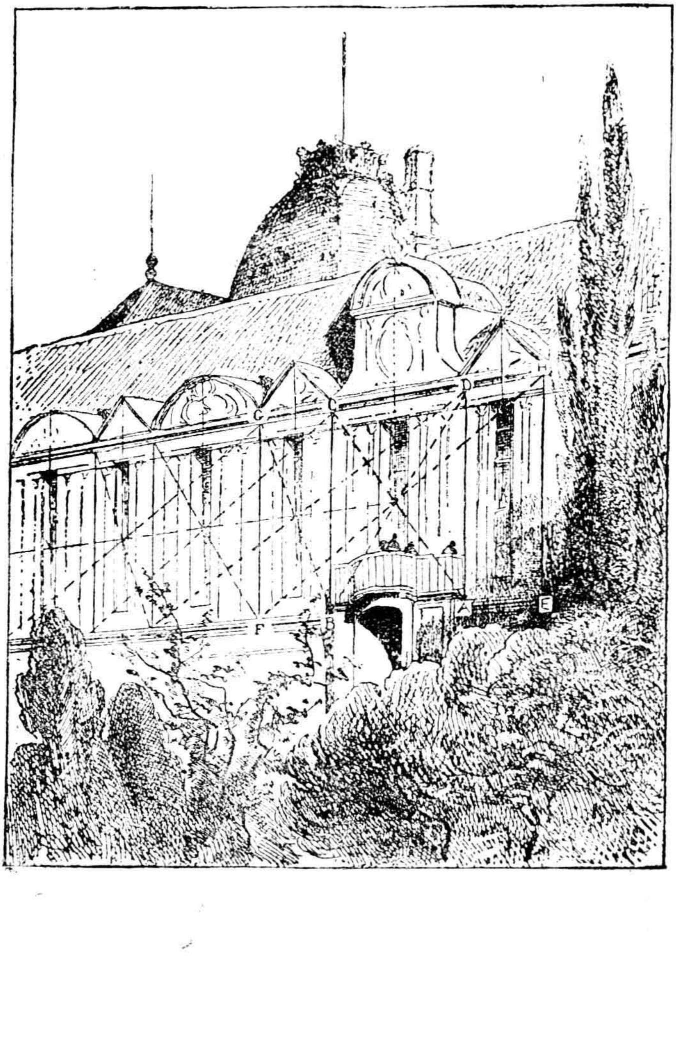
一百零八圖



一百零九圖



一百十圖

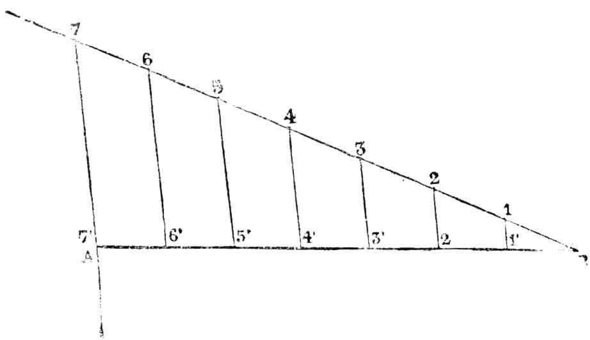


## 論用並行線

88. 繪法用並行線較用對角線尤易且速。緣並行線概能均分一線爲若干分。而對角線則有時不能。故習繪者知此。大有裨益也。

89. 譬如一百十一圖。欲將 AB 線均分爲七。法於 B 處任引一線 B7。不拘其成角之大小。於此線上用器械均分爲七。以直線聯其上下兩端之點 7 與 A。乃自各分點引直線。均與 7A 並行。即均分 AB 線爲七分。如 76′,65′ 等。

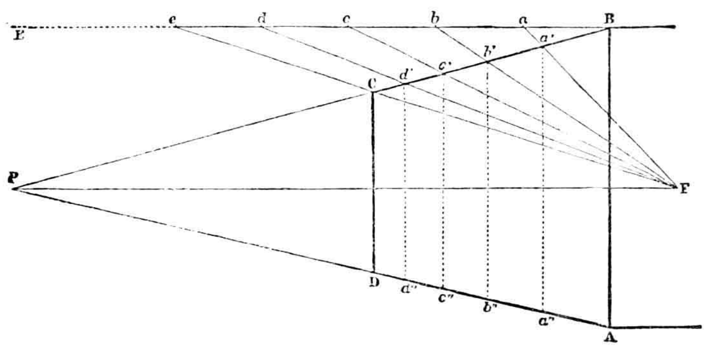
一百十一圖



設用之於透視繪法均分一線亦類是也。

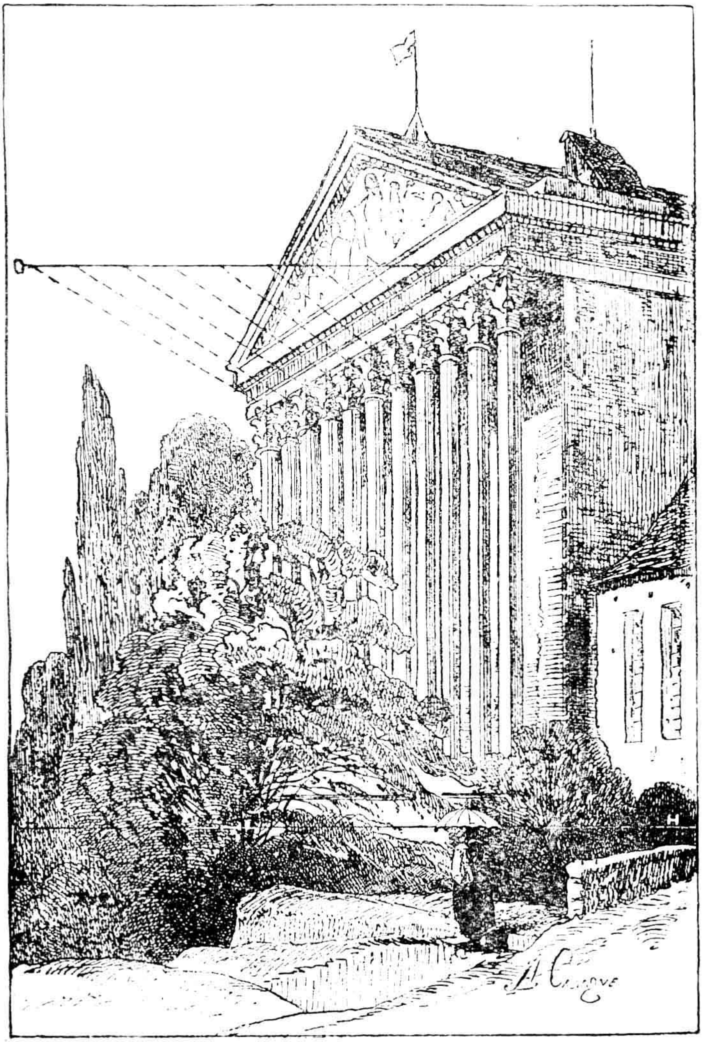
譬如一百十二圖。ABCD 透視正方形。自 B 處作橫線任。引長至 E 處。於此橫線上用器械均分爲若干分。卽爲畫幅上應分之數。今設爲五。如 Ba,ab,bc,cd,de。又自 e 點引減線至 C。再引長之。至視平線上 F 點。此 F 點亦爲 dF,cF,bF,aF 諸並行減線之聚點。此等減線在 BP 上之交切點爲 d′,c′,b′,a′。由此諸點各作縱線 d′d″,c′c″,b′b″,a′a″。卽均分 ABCD 透視正方形也。

一百十二圖

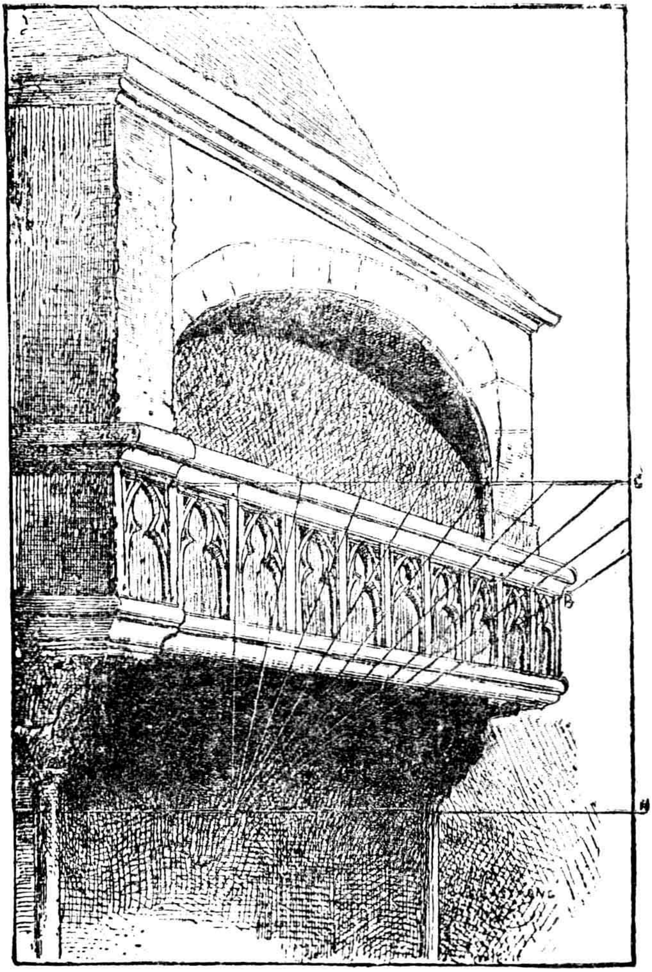



參觀一百十三圖一百十四圖。卽知其用。

一百十三圖



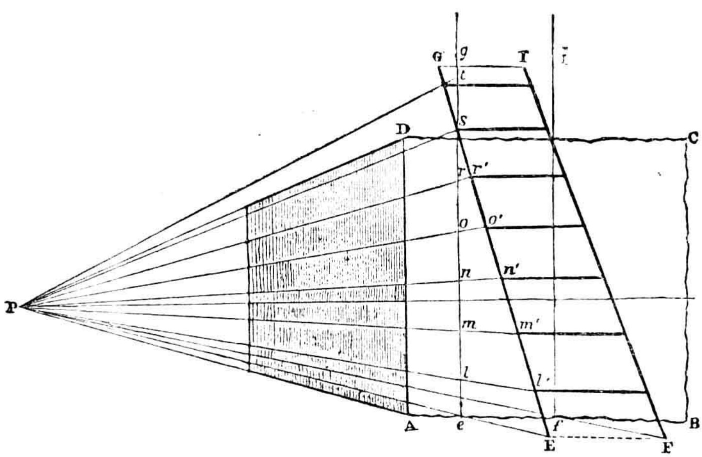
一百十四圖



## 論均分斜形景物

90. 設有扶梯一座斜靠ABCD牆上如一百十五圖取E,F爲梯脚引滅線至主點P如EP,FP於AB橫線上遇於e,f點自此作縱線eg,fi是爲梯之竪置牆上之景將eg若干等分之爲梯級聯斜線EG,FI再作滅線至主點如lP,mP,nP,oP等引長之遇於l′,m′,n′等點是爲梯之各級之界自此諸點各作橫線即爲梯之各級斜倚牆上之形

一百十五圖



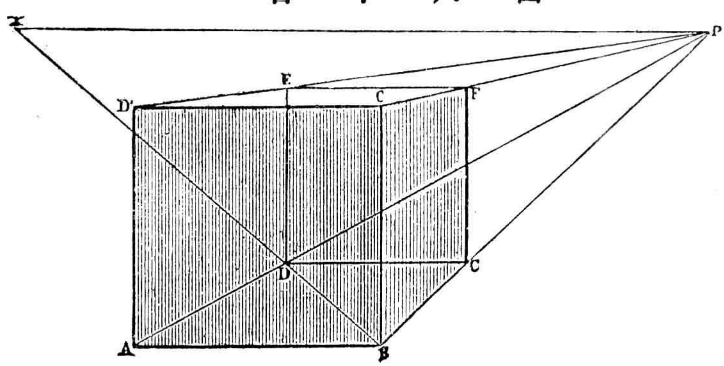
## 論正立方體

91. 凡正立方體不拘置於何面其底面必爲正方形然按正方各式置法用透視繪法像其形前已及之茲不贅今特示其如何而此正方成立體之形藉知其高下深淺適合底面大小也凡目光能見何面用視平線定之故物在下則見其上面設在上則見其下面耳

92. 立方體在視平線之下

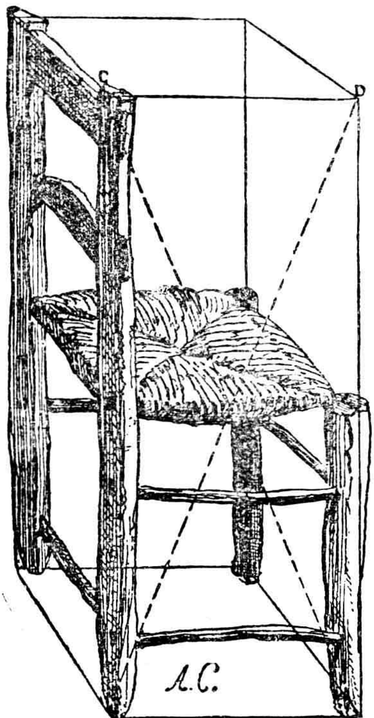
(甲)立方體在視線主點之左如一百十六圖 ABCD 漸減方形在 AB 邊上畫 ABC′D′ 幾何方形自 C′D′ 點引減線至 P 點爲 C′P,D′P 由下方形 C,D 角作縱線與 D′P,C′P 減線相遇相割於 E,F 點用橫線 FE 聯之是爲上邊方形 C′D′EF 觀此知目能見者爲 ABC′D′,BC′FC,D′C′FE 也

一百十六圖



又如一百十七圖側視靠椅知其高下寬廣又知其視平線所在繪以透視法先用對角線求其交切點爲坐身處後則不難知坐褥靠背各物之位置矣

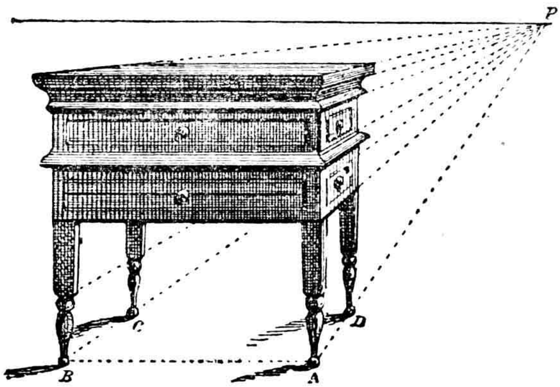
一百十七圖




又如一百十八圖側視妝臺旣知臺之大小寬廣及視平線與滅點P所在依法易知其一切位置矣

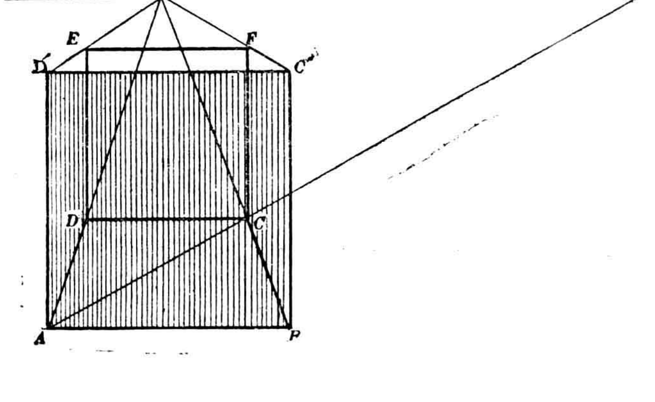
按此臺脚。高及全身之半。用對角線。不難求得各位置之比例。

一百十八圖




(乙)立方體在視線主點之中者。如一百十九圖。繪法亦同。惟視者第能見正面 ABC′D′ 及上面D′C′EF二方形耳。

一百十九圖



(丙)立方體在視線主點之右者。如一百二十圖。如法繪之。見目力所及者。又係三面。其上面方形。愈近視平線則愈形其小矣。

一百二十圖

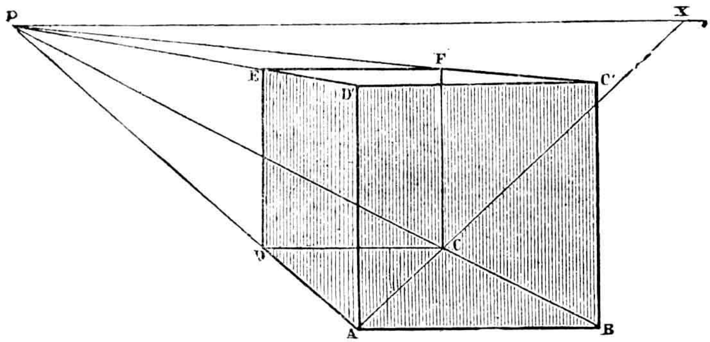
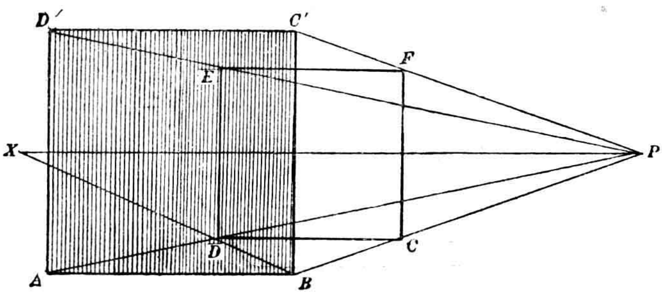



Fig. 120.

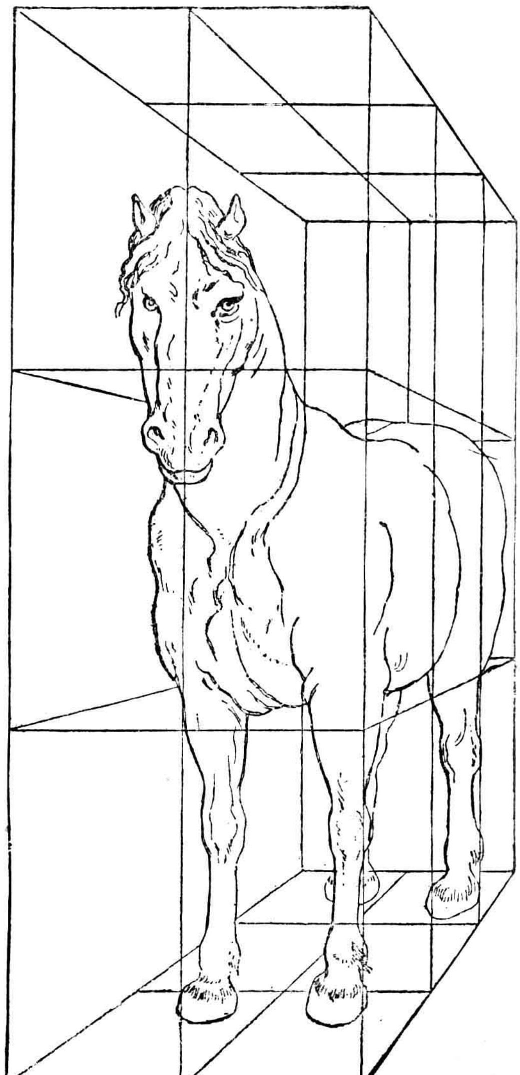
93. 立方體在視平線之中。

(甲)物在視平線主點之左者。如一百二十一圖。視者第見其二面ABC′D′及BCFC′。(參觀一百二十二圖。能知其應用)

一百二十一圖

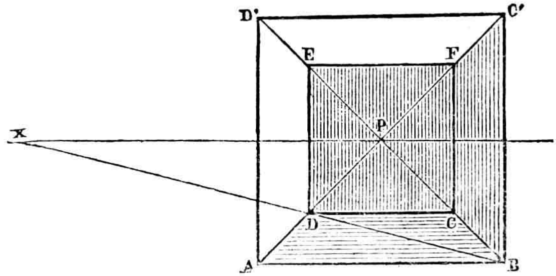


一百二十二圖



(乙)物在視線主點之中者。如一百二十三圖。則視者惟見一正方形耳。設若立體爲透光物如水晶或玻璃。則能見其各邊面。惟各成透視漸減方形也。

一百二十三圖




(丙)物在視平線主點之右者。如一百二十四圖。目力所及。與一百二十一圖適反背。

一百二十四圖

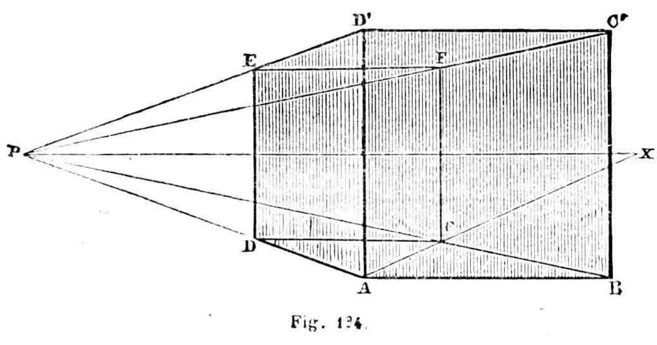
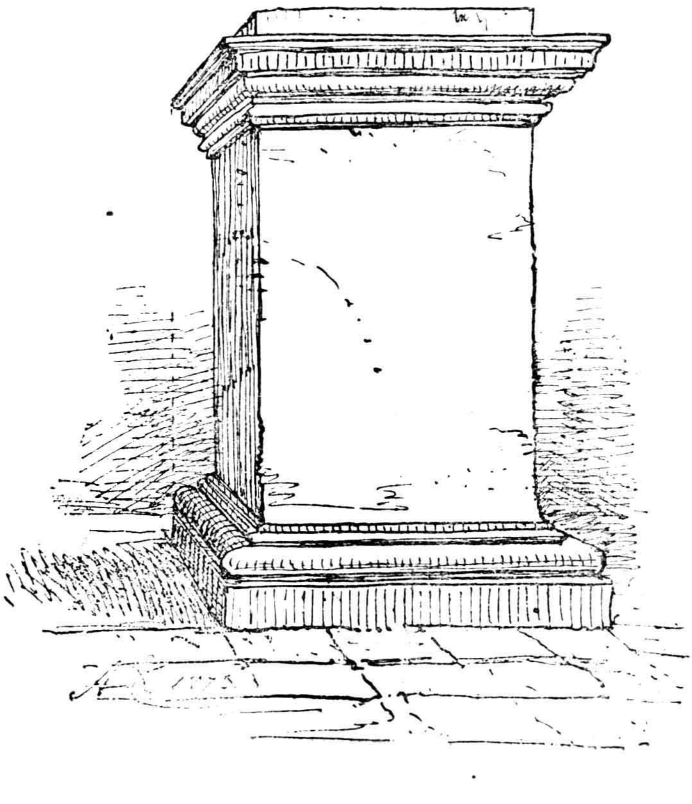



Fig. 124.

用立方體繪法爲益甚廣。即動物如驢馬等。用此繪法。易於描寫其肢體之位置矣。

參觀一百二十五及一百二十六圖。即可舉一反三。

一百二十五圖



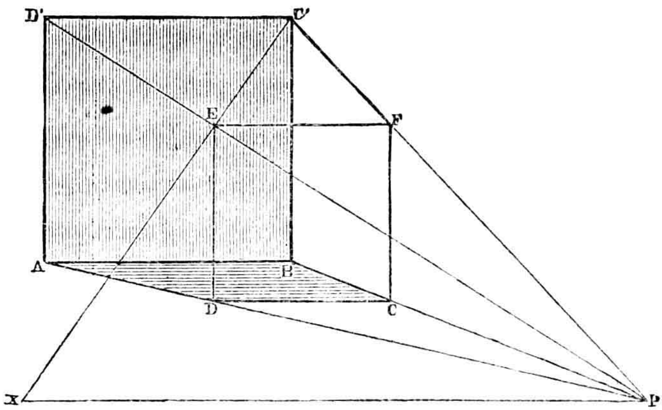
一百二十六圖

## 94. 立方體在視平線之上。

凡立方體在視平線之上者。亦可別爲三種。即於視者或左或右或中也。

(甲)物在視者之左。如一百二十七圖。按圖知視者能見其正面 ABC′D′,底面ABCD及右面BCFC′。

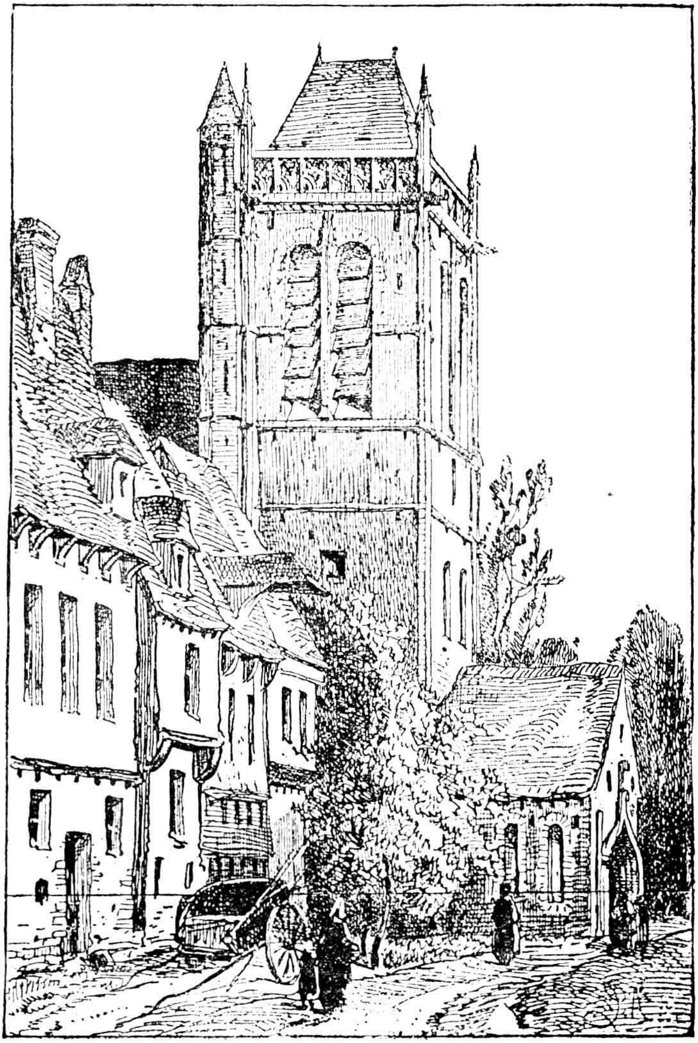
一百二十七圖



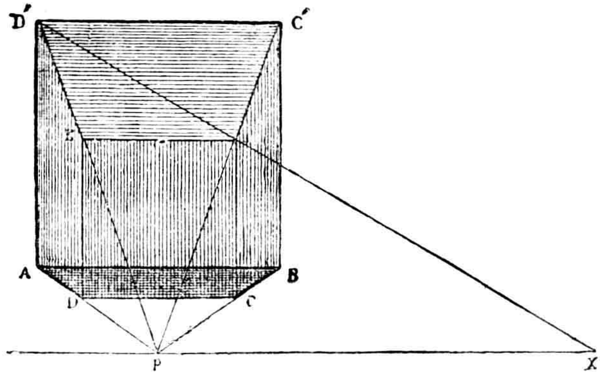

(乙)物在視者之正中。如一百二十九圖。目力第及其正面ABC′D′ 及底面ABCD。

參觀一百二十八圖。即見其梗概。

圖八十二百一

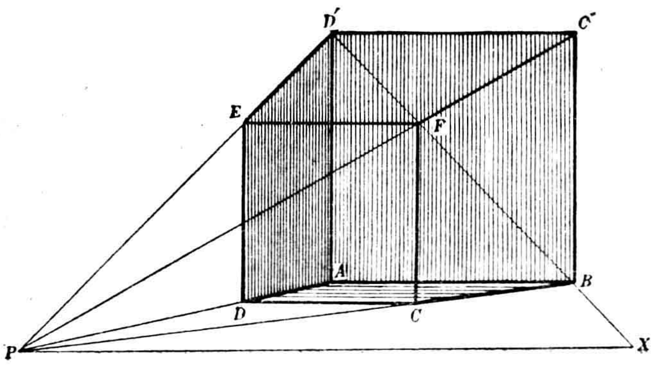


一百二十九圖



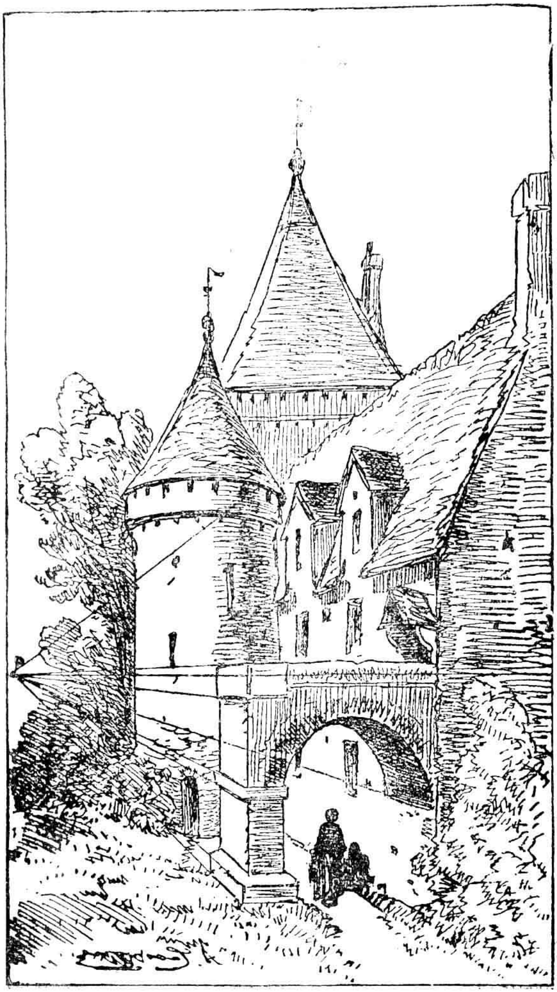

(丙)物在視者之右如一百三十圖與一百二十七圖適反背。目力能及者。爲前面方形,下邊漸減方形及左面AD′ED。由是可知立方各種位置其一邊必與畫幅成並行線。又可知同是一立方形。視其與視平線及滅點相去遠近。其漸減一邊雖稍易其景。然其方法則無異也。

一百三十圖



參觀一百二十八,一百三十一圖。即知所取法矣。

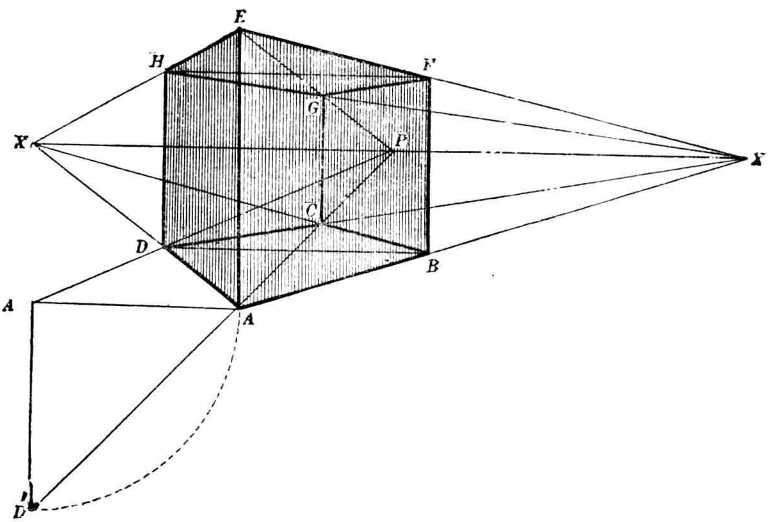
一百三十一圖



95. 立方體由角視之。

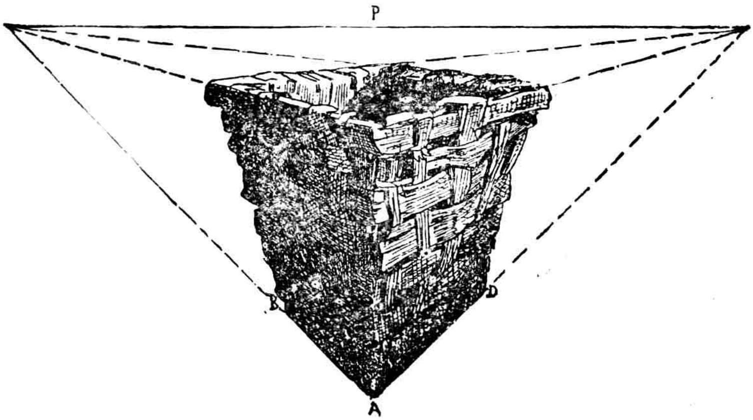
譬如一百三十二圖斜置方形ABCD。由前七十六節九十一圖所述。成透視畫圖。作縱線AE等於AD′。是爲AD漸滅邊幾何畫之大。引滅線EX,EX′。作縱線BF,DH。再引滅線FX,HX′。割於G點。是爲上面方形EFGH之角尖。

一百三十二圖

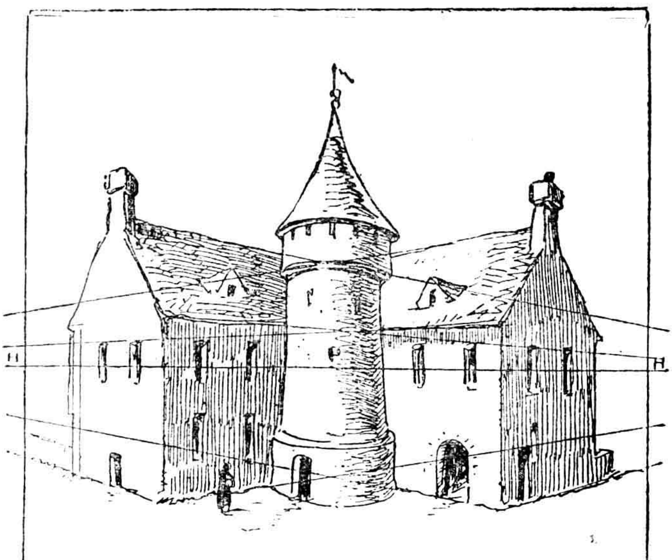



參觀一百三十三,一百三十四,一百三十五圖。可知此規例之用。

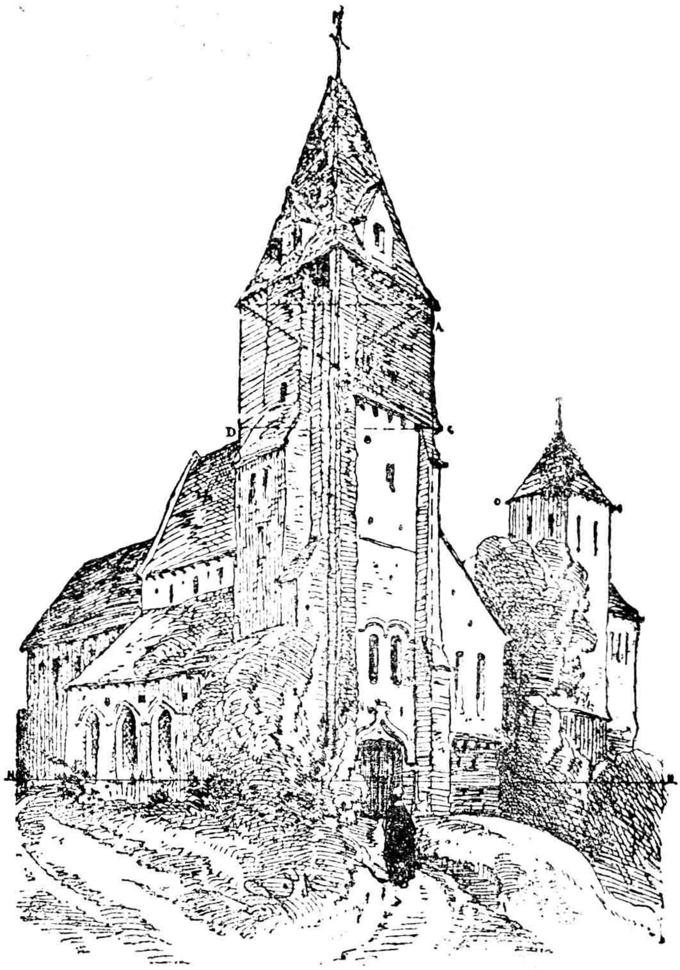
一百三十三圖




一百三十四圖



一百三十五圖



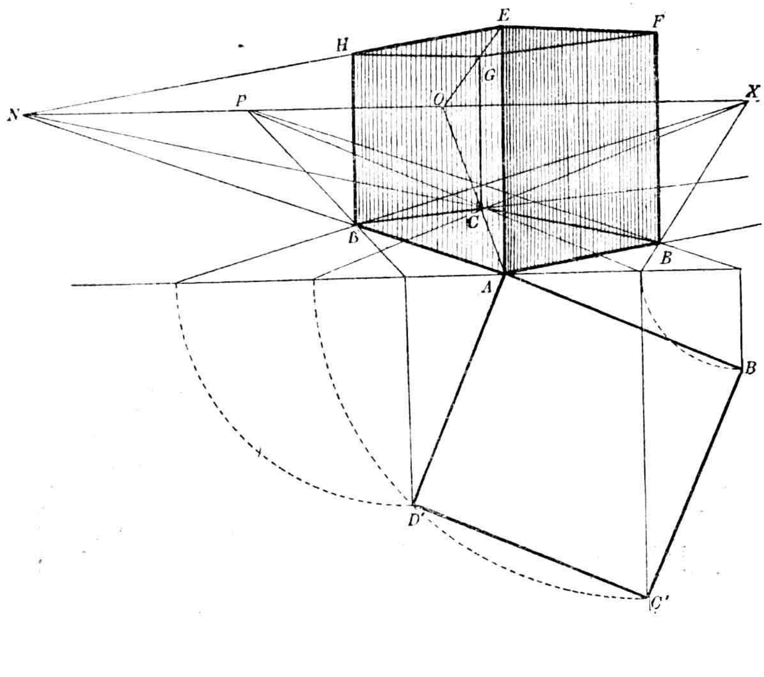
96. 由前五十六節六十六圖等可見凡幾何畫之面積斜置於視者之前欲得透視面積之眞形須愼之又愼

凡一體積不計其底面積若何設斜視之欲得透視繪眞形其幾何畫實爲不可少之事

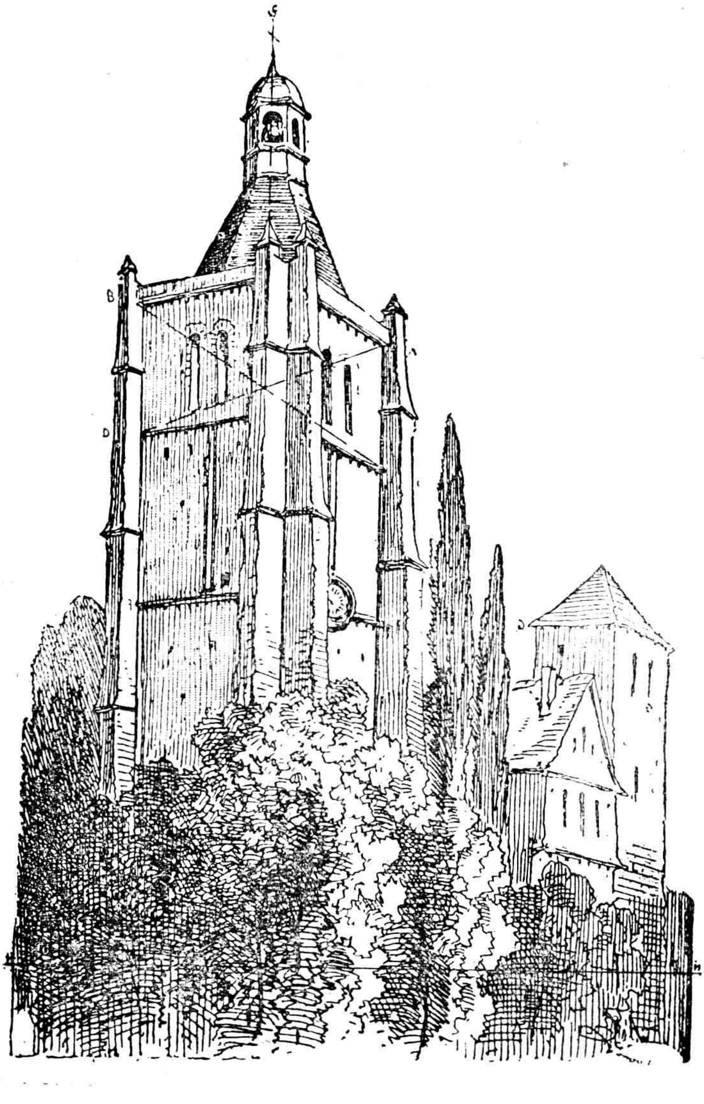
斜視立方體

譬如一百三十六圖ABCD斜視方形係按前七十七規則九十三圖所述作之

一百三十六圖



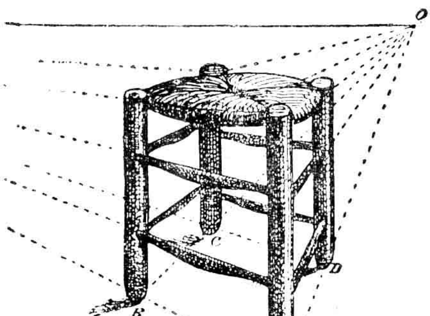
一百三十七圖



乃於A點作縱線AE等於AD′(此即幾何方形之邊)引長減線AD至視平線遇於餘點N處設引長BC減線亦遇於視平線上之N點是AD與BC爲二並行線然知AB,CD漸減邊引長之其聚點係在畫幅之外而爲視者所不能及故用漸減對角線AC至視平線代之其聚點爲O於B,C,D各角作縱線又引減線EN知DH之高引EO知CG之高又聯斜線FG,HG知立方體上面方形

參觀一百三十七,一百三十八圖藉資取法

一百三十八圖

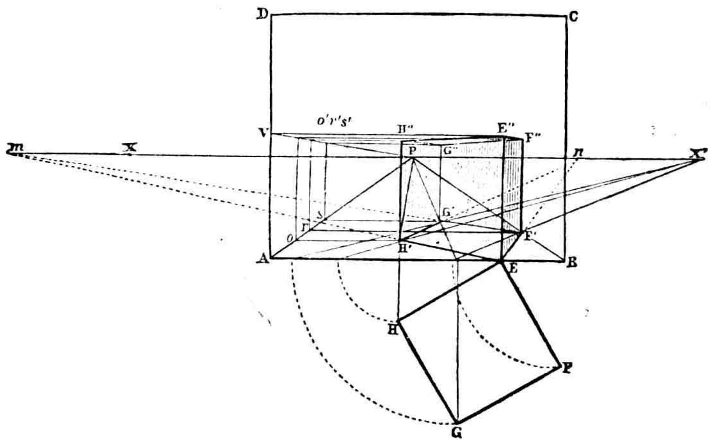


97. 斜視立方體其滅點在畫幅外者

凡一立方體位置其邊之二滅點爲視者不能及之處即在畫幅外者則用減線階級以定其高

譬如一百三十九圖之ABCD爲畫幅X,X′爲相距點畫幾何斜方形EFGH及斜視減線方形EF′G′H′邊之滅點m,n悉在畫幅之外作縱線EE″等於EH移EE″之大於畫幅邊AV引減線階級AP,VP自F′,G′,H′各角作橫線遇於AP線之o,r,s點再作縱線oo′, rr′,ss′移其大於H′H″,G′G,″,FF″作斜線E″H″,H″G″,G″F″,F″E″是爲立方體上面方形

一百三十九圖




按設繪一景凡滅點在不能及之處用滅線階級法繪之最爲便捷然依前言設用對角線或並行線亦不難測知物景之深也

98. 複式方形

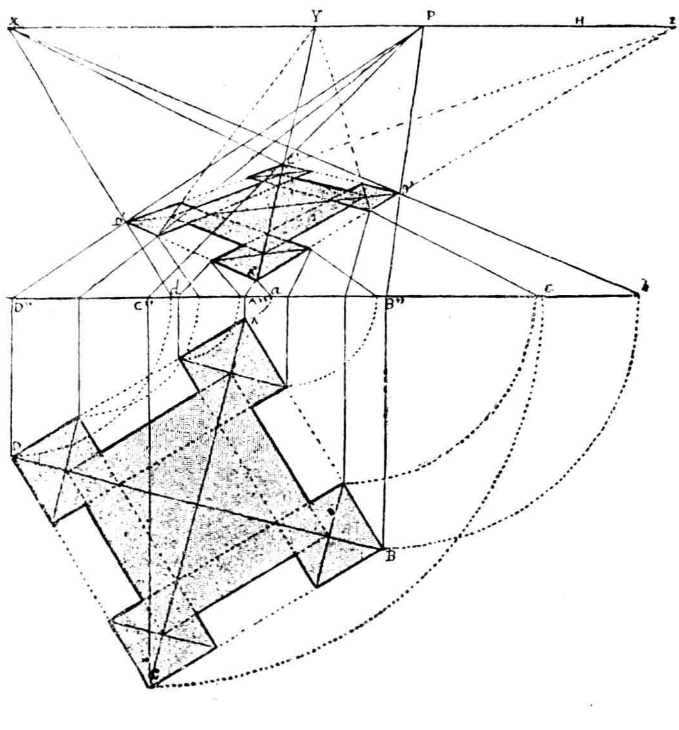
據上言既屬明晰設以複式方形如一百四十圖見前述規例愈覺醒目也

譬如一方形地盤其四角各有一小方用備四角小亭之底面ABCD爲斜視幾何方形之大又係外切佔地之數先繪斜置幾何方形ABCD任意定其大爲建築該有之地盤比例

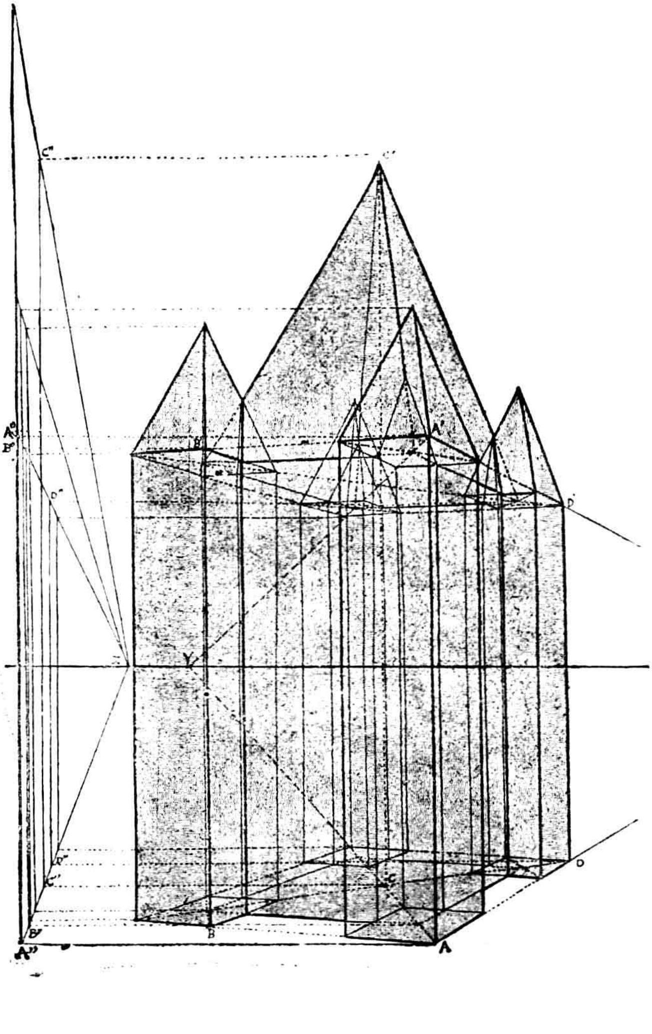
自四週小方之角劃正中大方形

繪透視形先劃地線 D″b 視平線 XZ 次第聯以縱線 DD″, CC″, AA″, BB″(見六十一節六十九圖)再作滅線 D″P, C″P, A″P, B″P 及對角滅線 dX, aX, cX, bX, 求得方形外週之角為 A′B′C′D′ 由是求其四角小方及正中大方形比例已易着手矣由此知此透視方形對角線之滅點自左觀之該在 Y 點也觀圖知此透視形又一邊之滅點應在畫幅邊之 Z 點故知 A′B′之並行線俱匯於此點也

一百四十圖



一 百 四 十 一 圖



99. 設依一百四十圖地盤上建一塔如一百四十一圖在ABCD透視地幅之A角任意取AA′爲小塔之高自A′至畫幅之邊劃橫線A′A″又劃縱線A″A‴等於AA′又劃滅線階級在視平線上之一點譬如Z點用此滅線階級卽可次第定各塔高之比例(見九十七節一百三十九圖)又可定各塔尖之高

雖正中塔尖惟一不入滅線階級規例然亦可知其頂尖高之比例卽用縱線CC′階級C″Z,C‴Z其上邊滅線C″Z在A″A‴線上引長之可知正中塔尖之高約二倍於AA′也

## 論屋頂

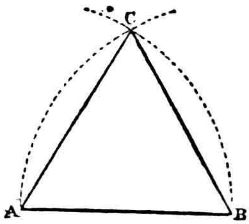
100. 中華建築術不精屋頂概用瓦或筒瓦大抵式樣一律無甚區別歐美則建造日見進步不特高下式樣有種種變化各隨所欲卽蓋屋之料有平瓦,筒瓦,鉛皮,薄石片,板或硬紙有取其輕靈美觀有擇物質堅固持久然總以不積雨水爲準

概言之屋頂之斜勢略爲等邊三角形如一百四十二圖之ABC間有AC,BC尤長者其C頂亦愈高

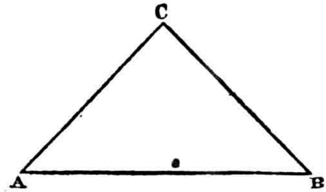
有蓋平瓦者其頂概成直角形如一百四十三圖ABC

凡蓋尋常瓦者其角愈銳如一百四十四圖ABC之A角不及三十度

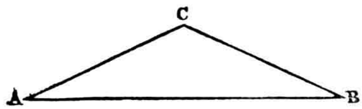
一百四十二圖




一百四十三圖




一百四十四圖




按中華慣用之瓦正樑至椽斜勢概爲三十二度至三十六度不及此則積水過三十六度則瓦必下卸

此處於透視繪第舉四種屋頂繪法以例其餘

(甲種) 角錐體形其底概爲正方形間有爲六等邊八等邊者

(乙種) 四邊斜靠於長方形爲底者

(丙種) 兩邊以長方形爲底者

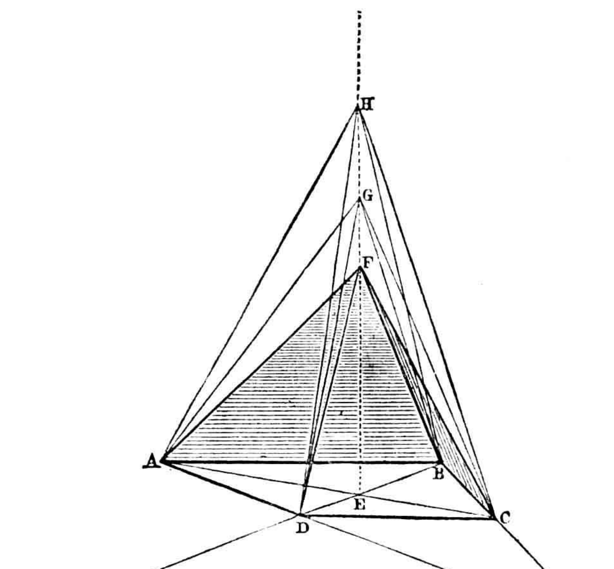
(丁種) 惟一邊斜披在高低二牆上者卽俗所謂披水

101. 甲種　角錐體形

角錐體形屋頂概架於鐘樓或園亭以壯觀瞻

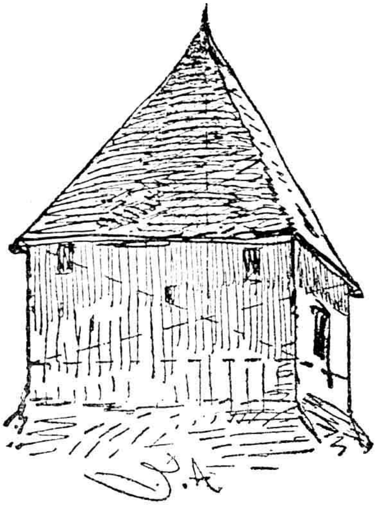
102. 譬如一百四十五圖底爲ABCD漸減方形自中心E點作縱線於其上任取F點或G點或H點於底邊四角聯直線至頂尖卽知屋頂F或G或H之高

一百四十五圖

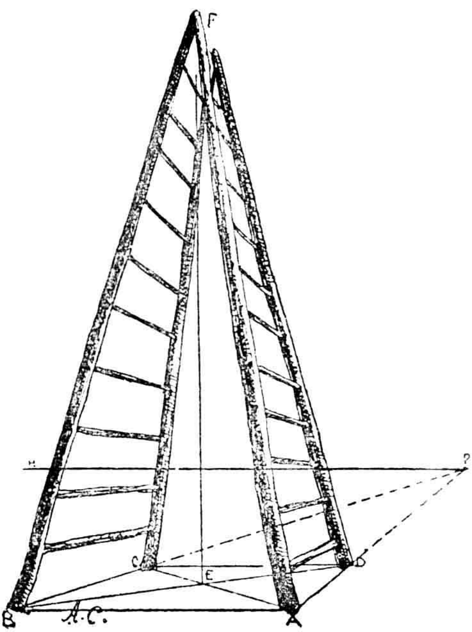



參觀一百四十六圖，一百四十七圖可知其應用

一百四十六圖

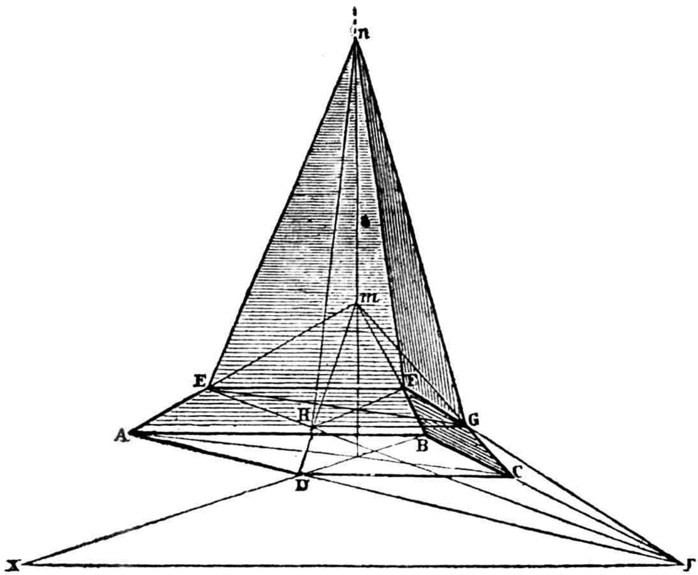


一百四十七圖



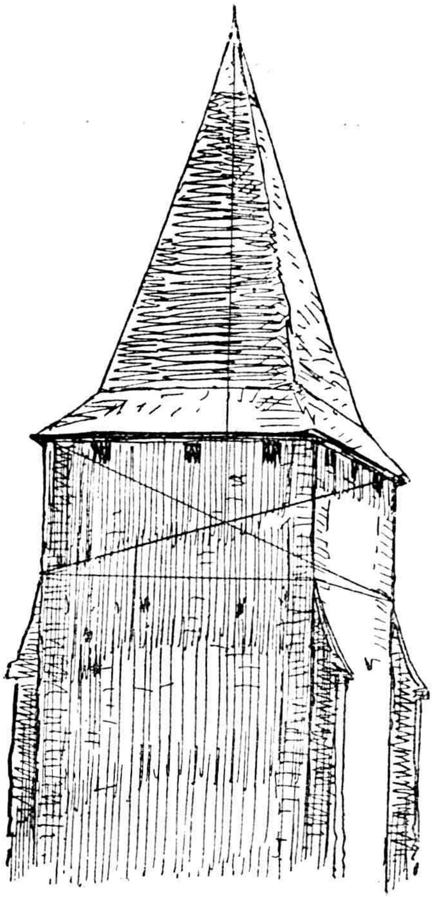
103. 鐘樓頂尖時有成複式角錐體形者。如一百四十八圖。下層爲角錐截體。其頂尖在m點。其截體之上面EFGH成。上層角錐體之底。其頂尖在n點。高而且銳。

一百四十八圖



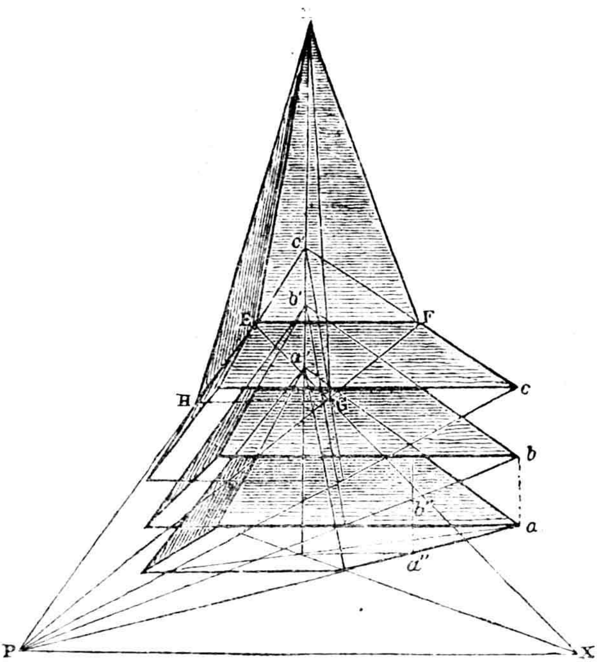

觀EFGH方形。與下層底邊ABCD方形並行。故其滅線亦同。可參觀一百四十九圖。

一百四十九圖



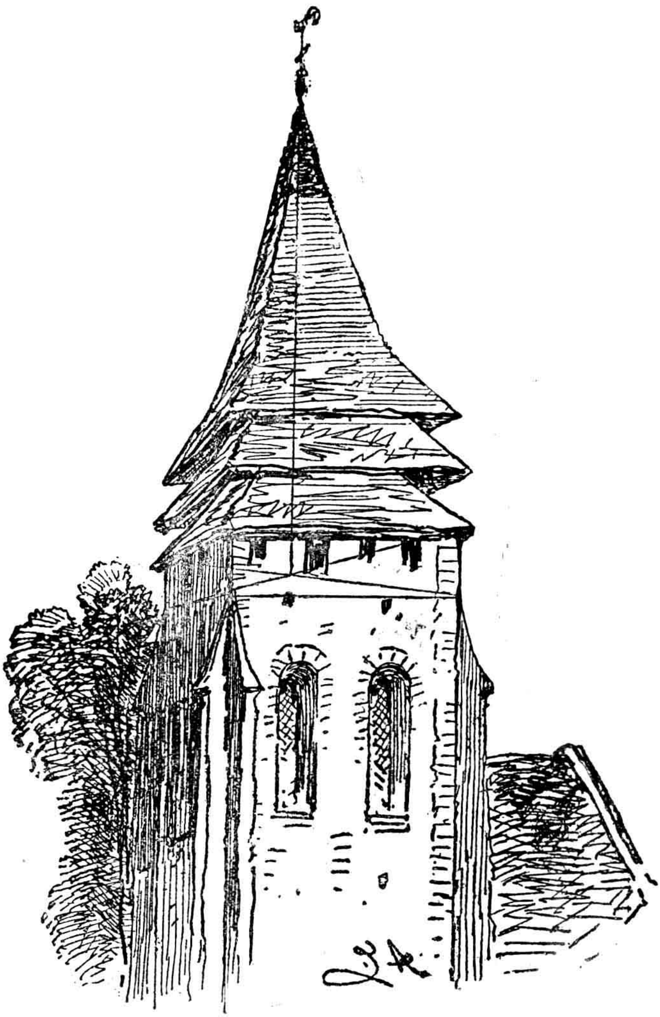
104. 曠觀鐘樓頂式。間有不特二角錐體上下疊置。且有合若干角錐體形而成者。上層愈銳。下層底脚愈狹。如一百五十圖。$a, b, c$ 爲並行之正方形。取 $a'$ 點爲下層頂尖。$a'b', b'c'$ 均等於 $a''b''b'$。爲第二層角錐體之頂尖。$c'$ 爲第三層角錐體之頂尖。俱係截體。而EFGH爲第四層角錐體之底。其頂爲n。

一百五十圖



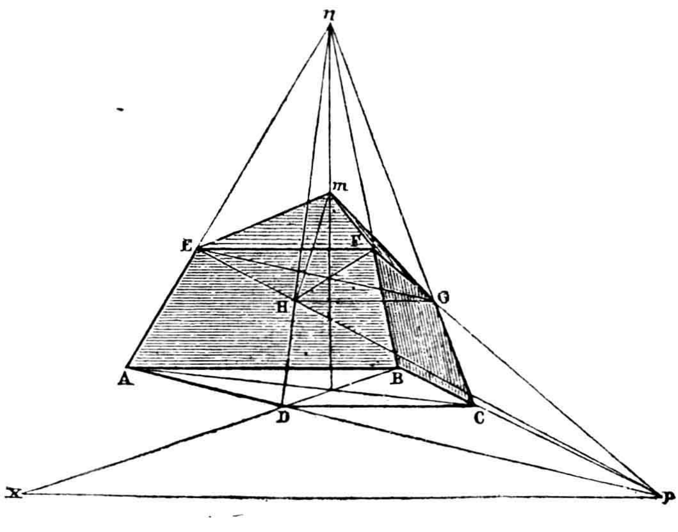

觀一百五十一圖。藉知應用。

一百五十一圖



105. 據上所述角錐形屋頂大抵上層角錐體尖較高而下層頂尖較低間有反是者如一百五十二圖下層角錐體底爲ABCD其頂尖在n點甚高然此角錐爲截體止於EFGH即此EEGH爲上層角錐體底其頂尖在m點處較下層頂尖殊低也

一百五十二圖



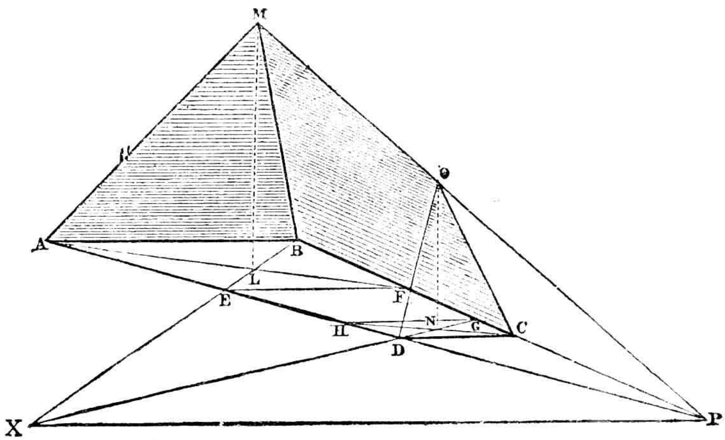

此式屋頂在近代建築屢見之

106. 乙種　四邊斜靠於長方形爲底者

此等屋頂兩端各爲角錐體自惟能見其兩邊其頂尖則爲橫線聯成

譬如一百五十三圖ABCD爲屋頂底脚引滅線BX於AP線上定E點用橫線EF聯之卽知前面方形之深再作滅線DX引長之至與BP相遇於G點自此聯以橫線GH卽知又一方形之深

一百五十三圖

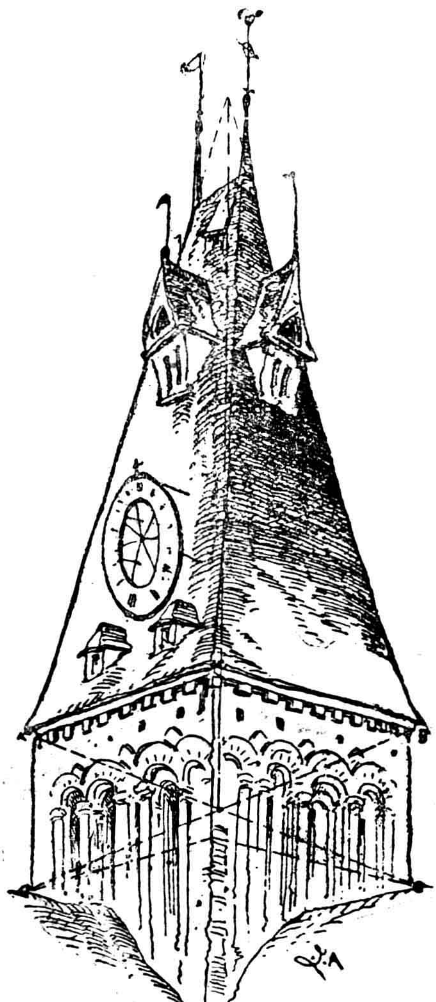



由一方形之中心L點劃縱線LM自M點引長至聚點P卽知NO縱線之高爲O點是爲第二方形之高後由屋頂M,O二點用斜線聯各角卽AM,BM,CO,DO則滅線MO爲屋頂所止之處矣

凡角錐體爲底其高或銳或鈍概可以此式爲屋頂也即如上一百五十二圖截體角錐形亦可用此建造參觀一百五十四及一百五十五兩圖即知此規例之應用

一百五十四圖

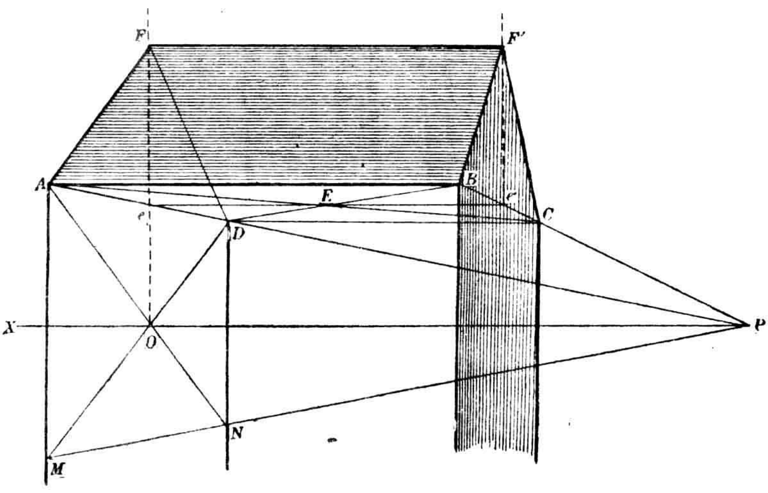
一百五十五圖



## 107. 丙類　兩邊以長方形爲底者

凡底爲長方形兩端成三角至項即俗名三角山頭牆者也譬如一百五十六圖 ABCD 漸減長方形爲底劃對角線 AC,BD 相遇相割於 E 點引橫線 ee′ 過中心 E 點即知 BC,AD 透視之中點自 e,e′ 點引縱線至無窮譬如止於 F,F′ 處取爲屋之項尖後用斜線聯其角至項尖 F,F′ 點即 AF,FD,B′F,F′C

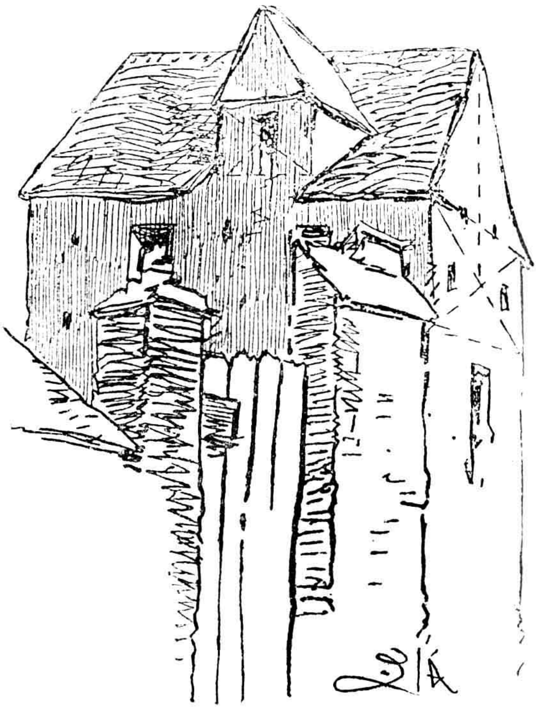
一百五十六圖




按此係用對角線法(見上八十一節)故設取牆一面之高 AM 其透視方形爲 AMND 自中心 O 點作縱線見三角項尖亦在 F 點也

參觀一百五十七，一百六十圖。即知此法之應用。

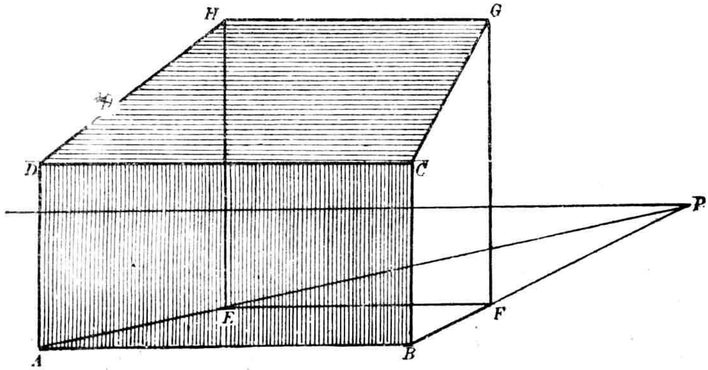
一 百 五 十 七 圖



108. 丁類 惟一邊斜披在高低二牆上者。俗名披水。是式屋頂。繪法尤易。今第略言之而已。譬如一百五十八圖。見屋之正面ABCD。以EFGH爲屋之深。與ABCD方形成並行。惟EFGH牆較ABCD尤高。聯以斜線DH,CG。是爲屋頂。設此漸減斜線引長至無盡。必遇於聚點P之縱線上。（見後一百二十八節一百八十圖。）

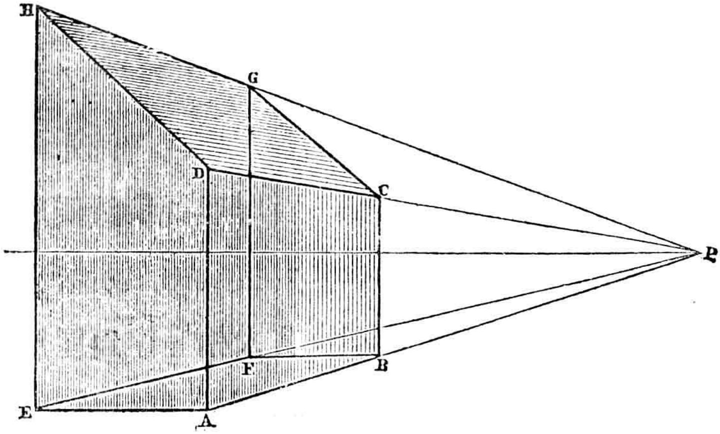
參觀一百六十圖。藉知其用。

一百五十八圖

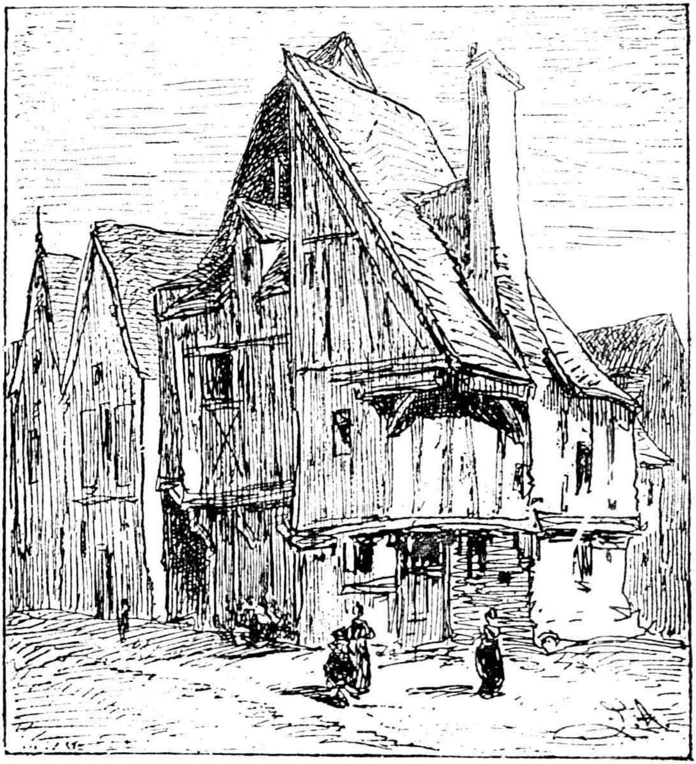



109. 設或牆之一面。在視者之前。如百五十九圖EADH。第作滅線至P。卽EP,AP,DP,HP。卽知其深EBCG亦與EADH並行矣。

一百五十九圖



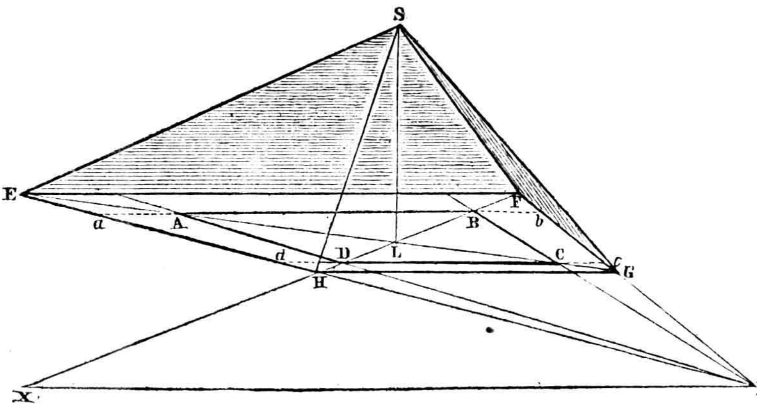
一 百 六 十 圖



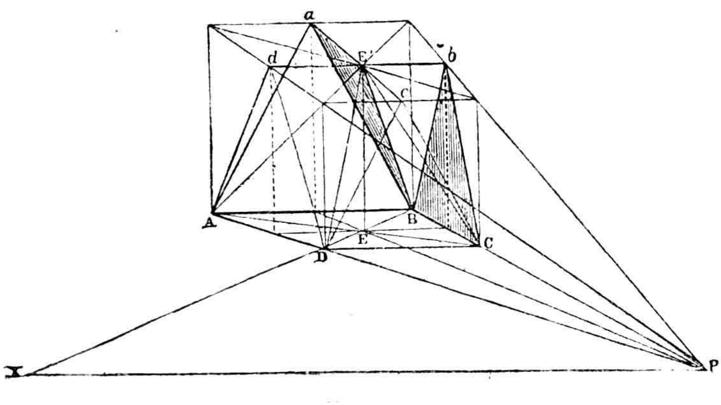
110. 舉凡屋簷必較牆身凸出數尺所以避雨水侵入也繪屋簷之法可用前八十四節一百零四圖所述同心方形之規例如一百六十一圖內方ABCD擬爲屋頂所置之處取橫線AB兩端各引長之成Aa,Bb其大相等作爲屋簷凸出處劃滅線bP,aP引長AD,BC線至AB之外劃對角滅線BX

引長之。見相割於 bP 線上之 F 處。及 aP 線上之 H 處。後以橫線聯之。成 EF,HG。得外方形EFGH。是爲屋簷凸出界線。各角聯於頂尖 S。得ES,FS,GS,HS。

一百六十一圖



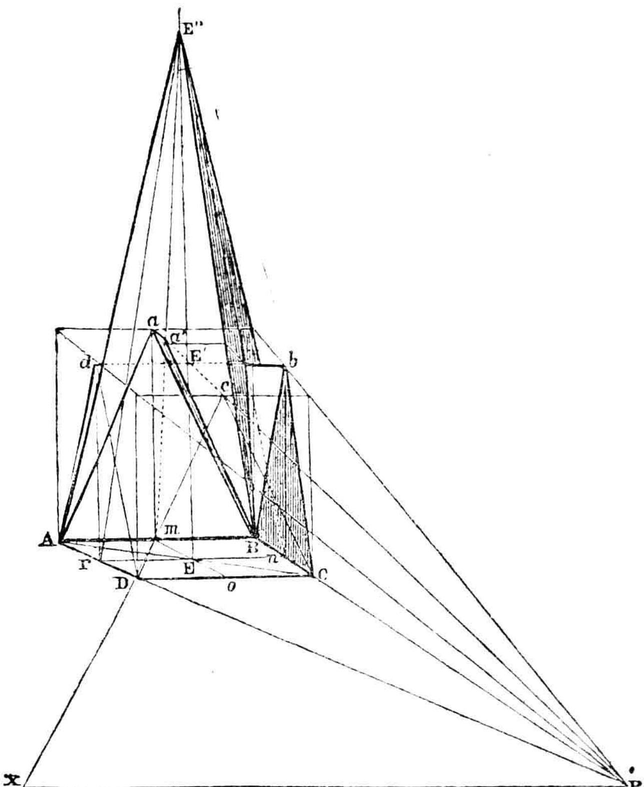

一百六十二圖



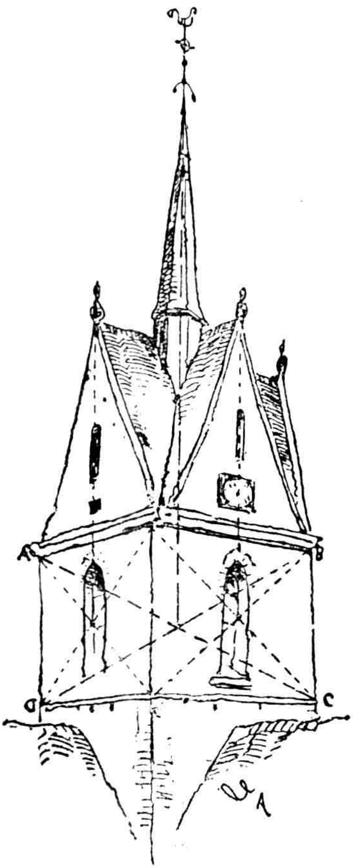
## 111 四尖角屋頂

凡教堂鐘樓多用三角尖頂置四周以壯觀瞻如一百六十二圖ABCD方形爲底上方四周作三角尖頭其 ac,bd 割於中心頂尖E′處又四邊角錐體之邊 AE′,BE′ 亦割於中心頂尖E′處其四周三角之高槪係等邊三角間有高於此者

一百六十三圖



一百六十四圖



112. 間有三角尖頂加以角錐體形者。如一百六十三圖。四周三角山頭爲AaB,BbC等。於ABCD方形之中心E點劃縱線。任取E″爲頂尖。劃斜線AE″,BE″,CE″,DE″。又於四邊之中點m,n,o,r。劃斜線至E″。得mE″,nE″,oE″,rE″。聯以橫線db。遇於nE″線之b′處。是b′B爲BE″C錐體目力能見之處。再劃漸滅線aCP。於mE″線上相割於a′點。是a′B爲AE″B錐體尖頂能見之處也。

參觀一百六十四圖。藉知應用。

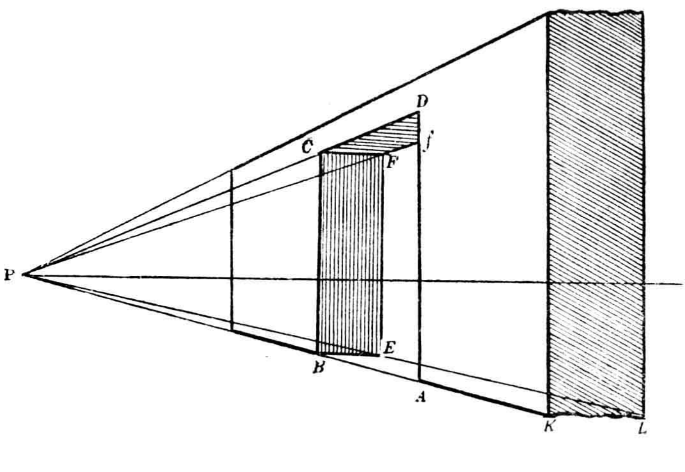
## 論門窗

**113.** 凡長方形如門戶窗穴。欲使能見牆之厚薄。可用方形定之。

**114.** 漸滅形門戶。

譬如一百六十五圖。ABCD爲門戶。在視者之右。其牆爲透視漸滅形。取 KL 爲牆之厚薄。劃滅線 KP,LP。用橫線 BE。定 B 處牆之厚。劃縱線 EF。又劃橫線CF與 BE 並行。故 CF 爲門上之凹進角。後劃滅線 FP。再引長之。至 f 割於 AD 線上。故fF爲牆之邊。與 DC 並行。

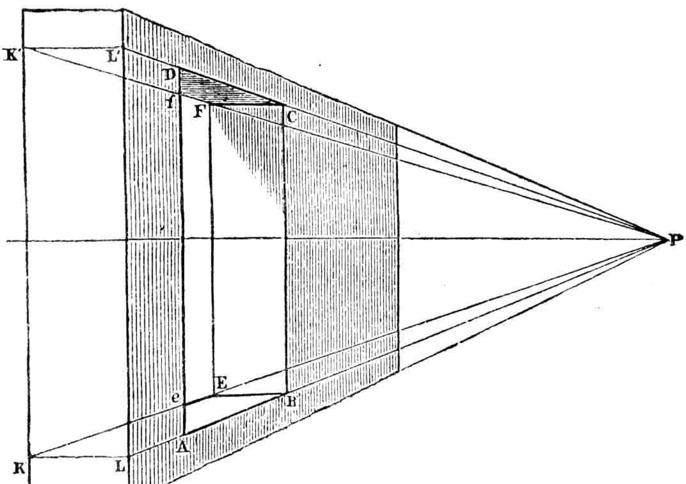
一 百 六 十 五 圖



## 115. 窗穴之高之半在視平線

譬如一百六十六圖ABCD爲窗穴隨視者處置以能見窗上之牆之厚薄於視平線之上爲度繪之之法先任意取 KL, K'L'之大兩兩相等劃滅線 KP,LP,K'P,L'P 又劃橫線 BE, CF知牆在BC處之厚薄引縱線EF知窗穴內邊能見之處也

一百六十六圖

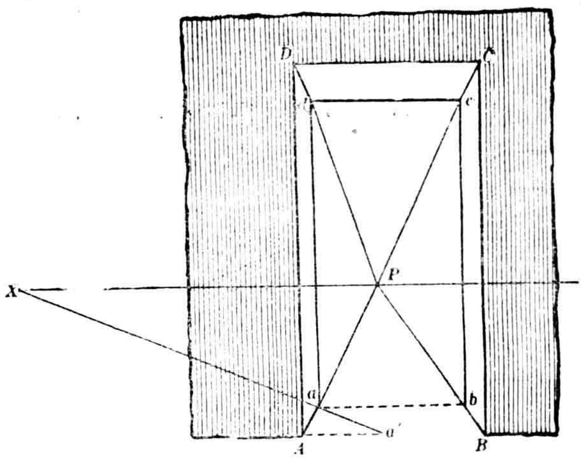



## 116. 門戶在視者之前

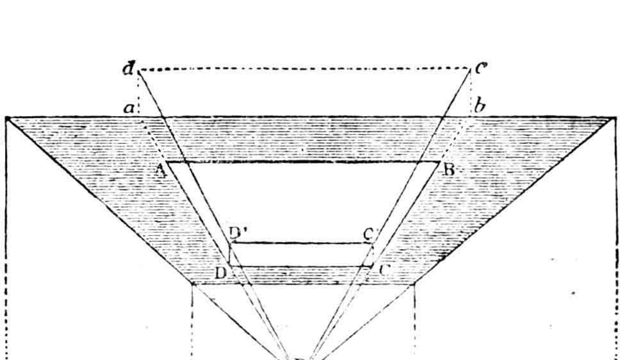
門戶正開在視者之前求其四周牆之厚如一百六十七圖ABCD爲門戶劃滅線 AP,BP,CP,DP 用 Aa' 之大定牆之厚a'X滅線在AP滅線上見相割處爲 a 點卽 Aa 爲牆透視之厚(見五十五節六十四圖)

於門之又一邊。求牆之厚等於 Aa。可以ab橫線定之。劃縱線ad,bc。聯以橫線dc。卽得門之長方形。

一百六十七圖




一百六十八圖



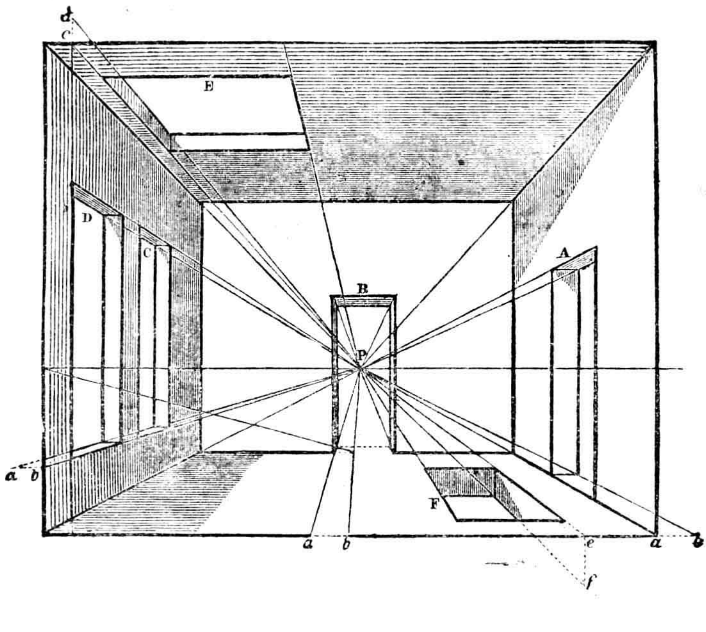
**117.** 漸滅形戶穴在視平線之上者。

譬如一百六十八圖ABCD爲漸滅長方形穴任意定其深爲ad,bc兩兩相等劃滅線dP,cP再劃縱線DD′,CC′用橫線聯D′,C′即得ABCD方形內邊能見之深。

**118.** 譬如一百六十九圖爲屋之內景係立方體之應用。(見一百二十三圖)此種畫景繪之非易緣A,B,C,D門戶須一律保持其牆壁之厚ab則見E窗牆壁之厚cd過小而F處地坑穴與上口四壁過厚矣。

按是圖預擬在視者面前正視之景以便學者取法耳。

一百六十九圖



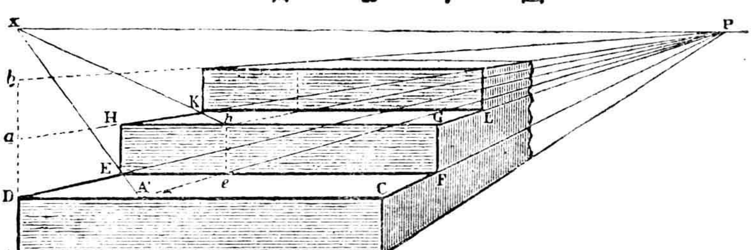
## 論階級

119. 階級繪法可謂方形之應用蓋每級係二長方形湊成一平一竪而已

120. 階級正視

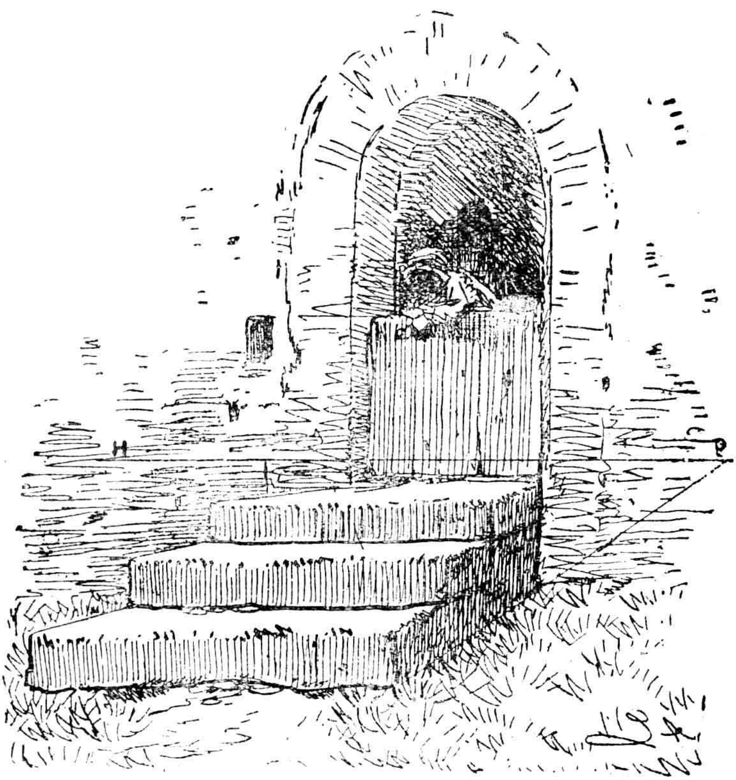
譬如一百七十圖ABCD長方形爲第一級高正面所見之形自A處引長縱線預定Da,ab等於AD又引滅線至聚點P爲BP,CP,DP,aP,bP於DC線上取二倍於DA長之處如A′點劃滅線A′X在DP線上相割處爲E點再劃横線EF卽知第一級之深復於E點劃縱線EH見在aP線上之相割處爲H點知第二級之高劃FG線與EH並行聯横線HG卽成長方形EFGH設求其再上一級之深等於DE則於A′P線上横線相割處e點劃縱線eh引滅線hX見在aP線上之相割處爲K點是爲所求之深後劃横線KL卽成長方形HGLK由是類推可知其餘各階級

一 百 七 十 圖




參觀一百七十一圖,一百七十三圖可知其應用

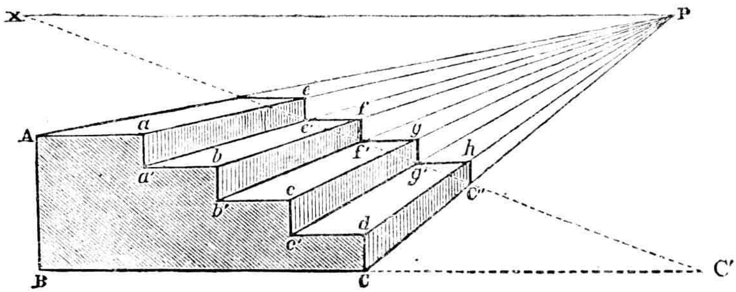
一百七十一圖



121. 階級側視(又名漸減階級)

階級由側面視之成漸減形故又名漸減階級如一百七十二圖ABC計分 a,b,c,d 四級引滅線至聚點如 aP,a′P,bP,b′P,cP,c′P,dP,CP 又劃滅線C′X在相割c″,g′,f′,e′處知各級之深再每級劃縱線知每級之高聯以橫線則爲又一邊漸減形各級之界也

一百七十二圖

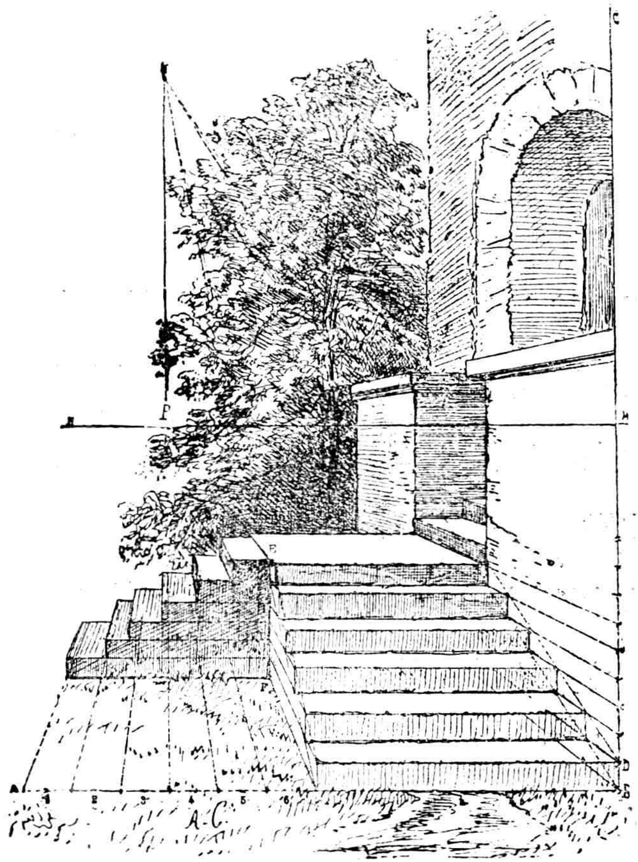



122. 下一百七十三圖是爲一百二十節一百二十一節所述規例之應用見有二階一正一側湊合而成 AB 橫線均分爲二半係正階半係側階所佔之地設如側階爲六級卽於 AB 線上之半側階界線內平分爲六自各分點起作滅線至聚點 P是可定各級漸滅形應有之位置也

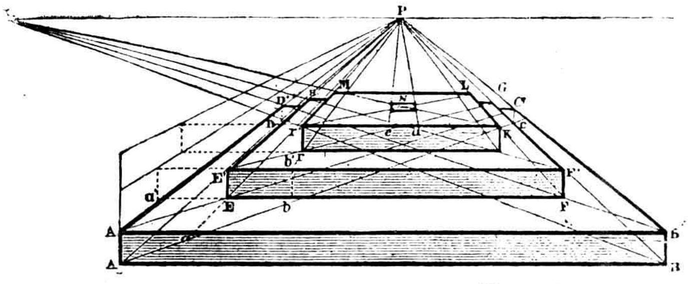
123. 石座子

石座子者大抵底盤作正方形四周有階級上升其繪法可謂係合一百二十,一百二十一節規例之應用也如一百七十四圖 ABCD 爲石座底盤之透視形 AA′ 定爲第一級之高劃對角線 A′C′,B′D′ 取 A′a 之長須二倍於 AA′ 者如取 a 點又自 a 至 P 引一滅線於 A′C′ 對角線上之相割相切處 E 點知爲第二級之底脚復依透視法繪第二級之高等於第一級 AA′ 之高成 E′F′GH 是爲第二級之上面

一百七十三圖



一百七十四圖



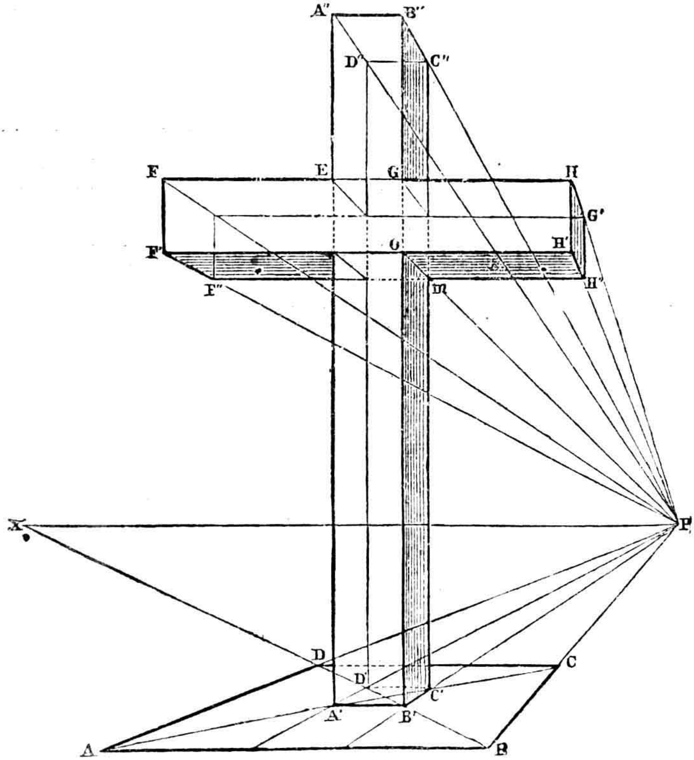

再於EF線上取等於Ea′長之b點立縱線bb′劃滅線b′P。其於E′G對角線上之相割處r點爲r′KLM正方之角即所求第三級之底脚如前法求是級應有之高即爲所求第三級之平面其中點N處即擬竪十字架之孔也。

參考八十四節一百四圖所述則尤易明晰矣。

124. 十字架正視形

如一百七十五圖ABCD爲石座平面A′B′C′D′爲十字架之周圍立縱線A′A″,B′B″作横線A″B″及滅線A″P,B″P。再劃縱線C′C″,D′D″於A″P,B″P線上之C″,D″相割處即知A″B″C″D″之正方是爲十字架之頂面與A′B′C′D′並行。

一百七十五圖

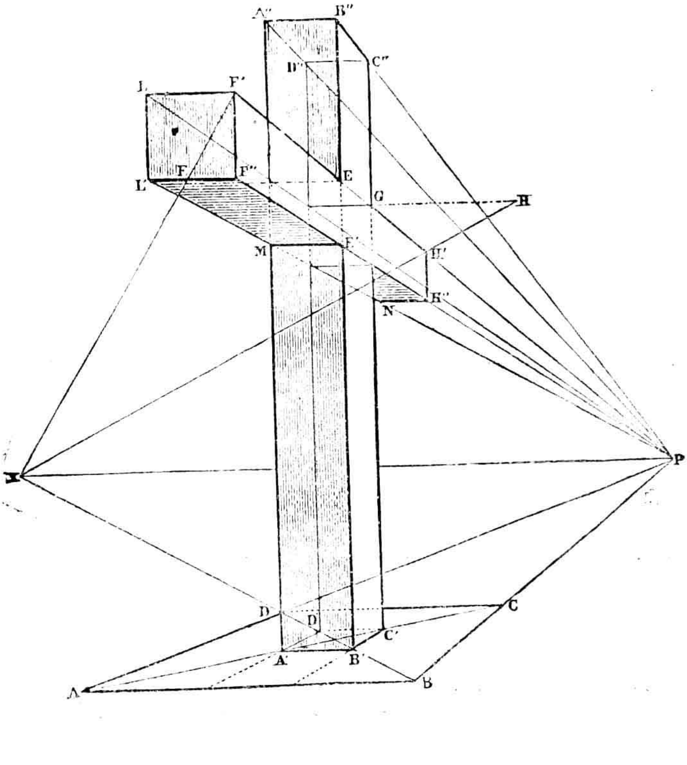



今取A″E一段。移於橫線EF。即於此橫線引長至GH。使GH等於EF。再劃縱線FF′,HH′。均等於A″B″。後引橫線F′H′。即知十字架之橫端。又劃滅線FP,F′P,HP,H′P,及OP。於C′C″線上之割點m處。即知橫端一邊能見之廣。作橫線F″H″。知橫端GH之透視方形爲HH′H″G′。是爲目力能見之處。

按此繪法。係預擬十字架爲透光之物。取其易於醒目也。

125. 十字架側視形其橫端卽預擬爲漸減形也

如一百七十六圖取B″E之大引減線EP再自E處引長之劃橫線EF等於B″EGH等於C″G後引減線HX,FX其於EP線上之相割處F′,H′點卽所求十字架之橫端於是取EE′等於A″B″引減線E′P劃縱線F′F″聯以邊線卽知橫端旁面爲幾何方形LF′F″L′也後引減線LP劃橫線E′M是爲十字架左橫端EF′之角末劃縱線H′H″橫線H″N是爲右一橫端GH′之角

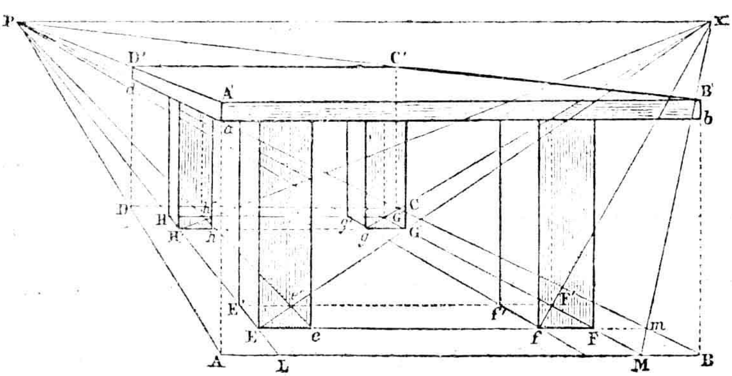



一百七十六圖

## 論漸滅桌台形

126. 桌台見於透視繪法成爲正方或長方形如一百七十七圖ABCD爲透視長方所佔地址亦爲桌台之大取AL之大等於MB引滅線LP,MP用滅線MX横線mF定內方形EFGH之角爲F點成桌台底脚若求台脚廣闊卽於EF線上取Ee,fF互相等引滅線eP,fP及對角滅線fX,EX,H′X,gX是爲台脚見於透視畫之形也若求其高則劃縱線AA′,BB′再劃滅線A′P,B′P及縱線DD′,CC′聯横線A′B′,C′D′定桌台上面之長方形後用ab横線及aP滅線知台面之厚再於台脚能見之各角劃縱線直至與ab,ad相交而止卽知此台之透視全形矣

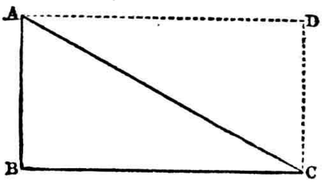
一百七十七圖



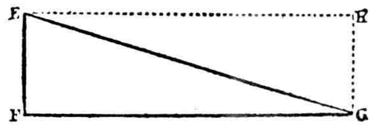
## 論斜面

**127.** 斜面之側面圖卽爲正方形或長方形之對角線其邊之大小視斜勢而定如百七十八圖ABC斜坡可得ABCD長方形又如一百七十九圖EFG斜坡可得EFGH長方形

一百七十八圖




一百七十九圖

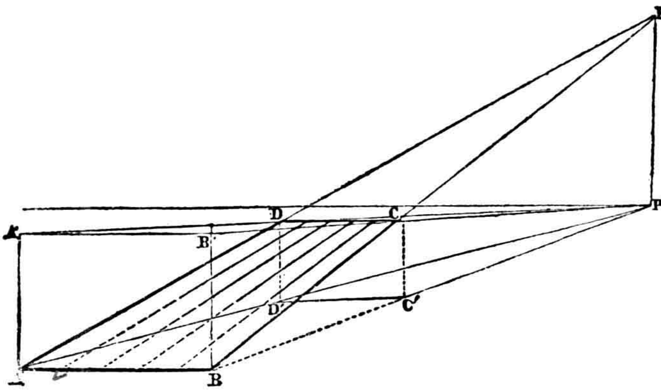



128. 向上斜面

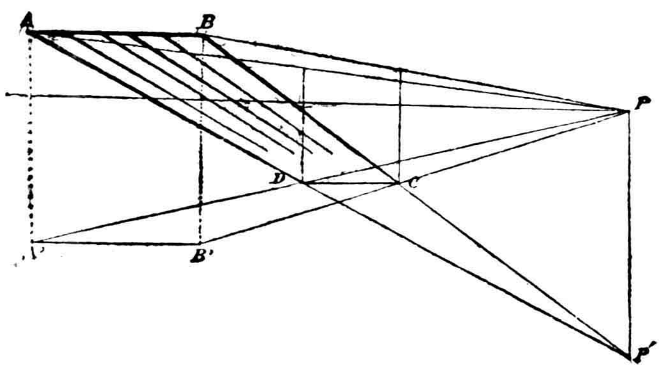
凡物有非斜置之不能見其全面者故此種景象其一端必高於又一端且距視者較遠而其視線滅點必在視平線上方卽在自底之滅點所引縱線之中是點卽謂之天際點(四十六節)其距離視平線之高下適以斜勢爲比例

譬如一百八十圖ABCD爲斜置一板底之BC′線聚於視平線上之滅點P循其斜勢BC其天際滅點應在P′點又BC之諸並行線總聚於此設引長滅線CP至縱線BB′卽於B′B處知板之高下幾何矣(見一百零八節一百五十八圖)

一百八十圖




一百八十一圖



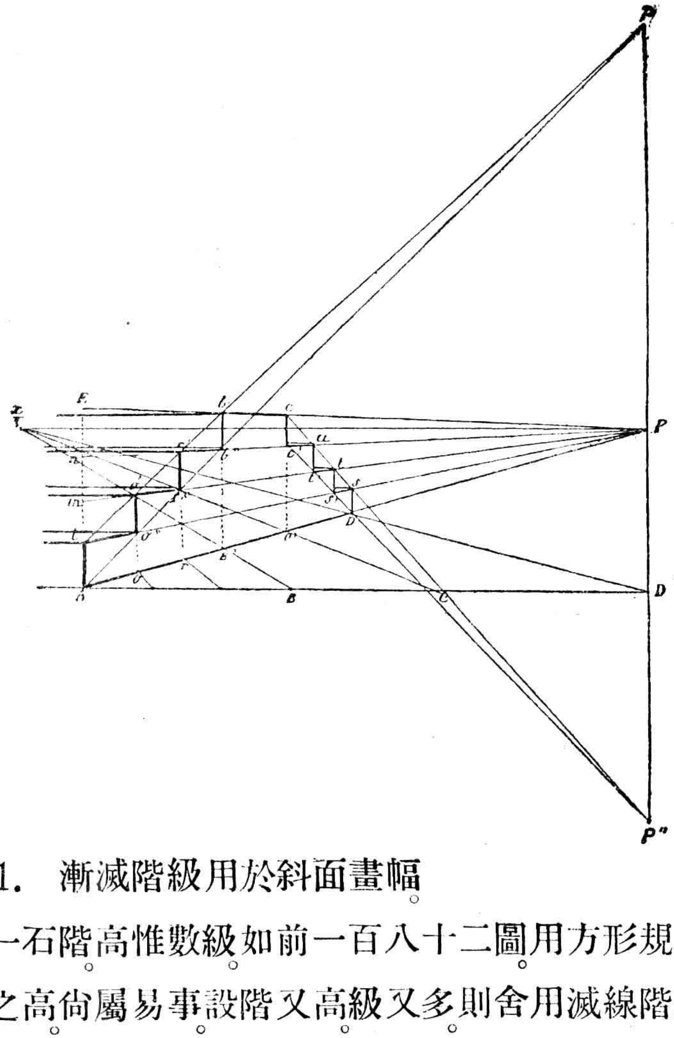
129. 向下斜面

反是板則斜置向下卽上端與視者較近其滅點應在視平線之下也譬如一百八十一圖ABCD其底爲B'C聚於滅點P引縱線PP'可引長至無限再引長BC遇於PP'線上之P'點爲板之滅點其餘BC之並行線悉匯於此點卽前所云之地點(見四十六節)

130. 石階上升下降形

譬如一百八十二圖ABCD升降石階一座定其高爲AE均分l,m,n,E四級劃滅線AP,lP,mP,nP,EP爲各級口面於AP線上用距離縮短三之一於AB之深定上升階第二級之高其BC之大卽爲石級面之闊CD等於AB爲又一邊下降階級復用透視法均分AB爲三如Ao,or,rB'旣知第一級之高Al劃縱線oo'爲第二級之高r'r爲第三級之高其縱線B'b定第四級之平面角b縱線c'c爲又一邊平面之角口今試引漸滅斜線經各級口角l,o',r',b至PP'垂線上之天際滅點P'其並行線Ao''r''b''亦匯於滅點P'設由又一邊下降階級第一級之內角頂尖D'點劃縱線遇於lP滅線上之s點知s點卽爲下降第一級之口面故設劃斜滅線csP''卽知下降每級口面之角又用並行滅線c'D'P''亦知階級下面之角t',s等

一百八十二圖

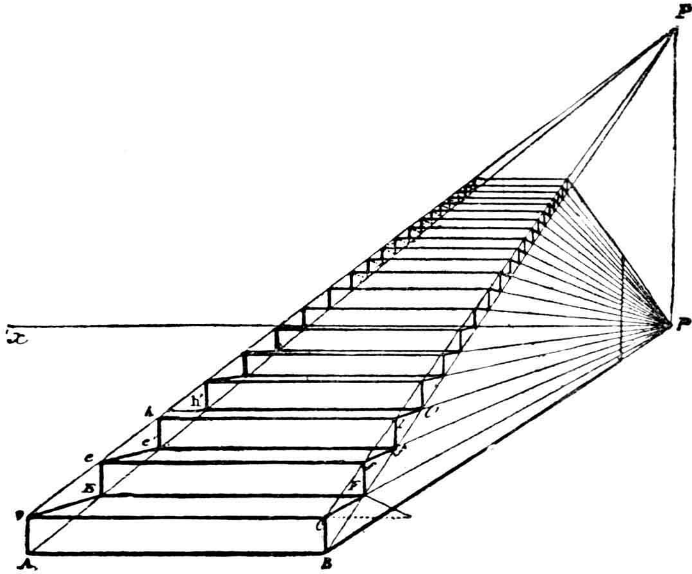


## 131. 漸減階級用於斜面畫幅

設一石階高惟數級如前一百八十二圖用方形規例定其各級之高尙屬易事設階又高級又多則舍用減線階級法必難就緒也譬如一百八十三圖ABCD爲石階第一級高任意擬定第一級之闊在 EF 卽第一級之深欲知其餘各級劃斜

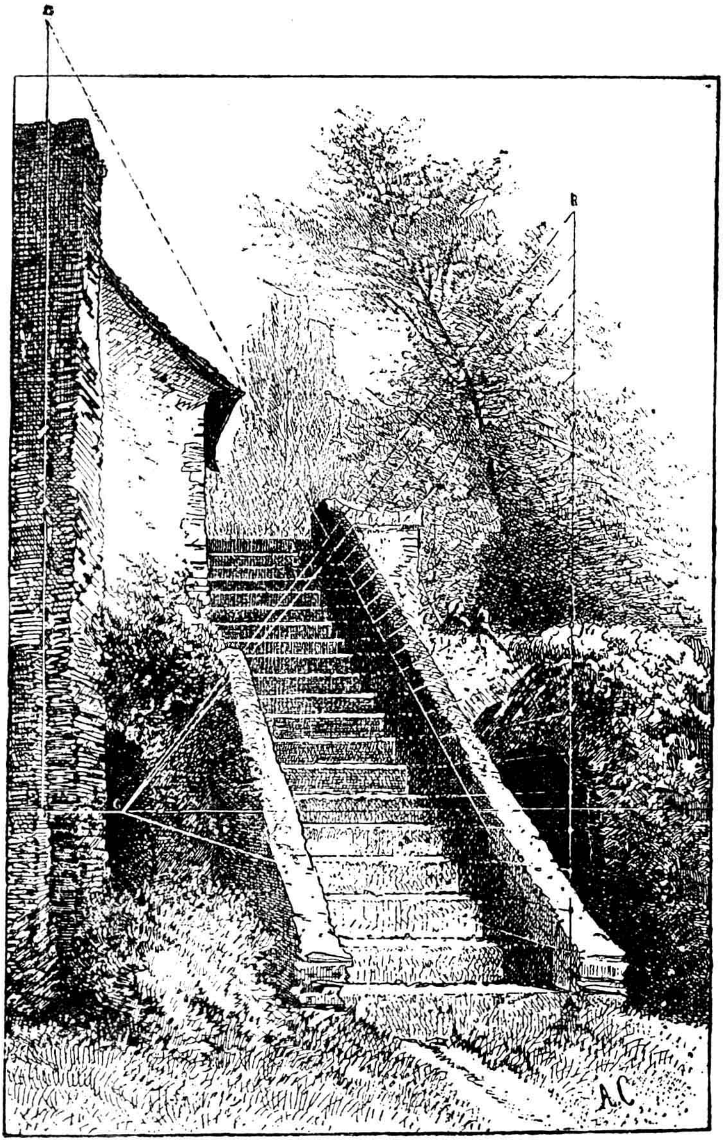
滅線 BF 引長之遇於天際滅點 P′是點亦爲 BF 並行線卽 CP′,AP′,DP′,之滅點自此諸並行線引縱線Ee,Ff再劃滅線 eP,fP其相遇相割點e′ f′爲第二級口面之內角設由 e′,f′ 點劃縱線 e′h,f′l及 滅線 hP,lP 卽知第三階級如是遞推卽知其餘階級矣

一百八十三圖




132. 一百八十四圖係滅線階級及並行線之應用法先定石級之天際滅點 D 後劃垂線 AB 均分之譬如二十級由 B 點頂經石級上口角其 BC 線遇於視平線之處爲 AB 線上諸分點所引諸線之聚點又此諸線遇斜線之處爲各級上面之角觀一百八十五圖藉知其應用

一百八十四圖



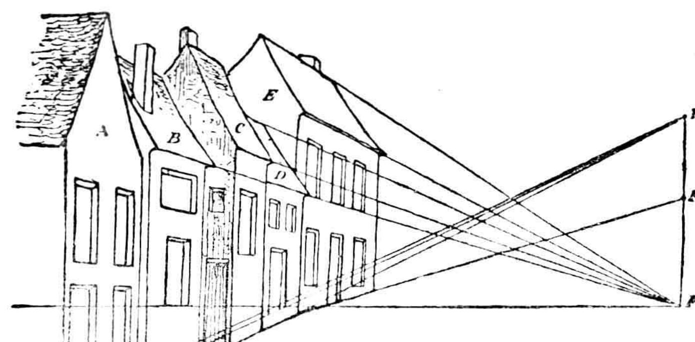
一百八十五圖

133. 視者前面之上升路

觀察畫景見凡建築諸線必爲橫線如屋簷門戶等而其滅點在建築底盤滅點之下者知此地或路必爲上升也譬如一百八十六圖AACD屋四座其橫線之滅點應在P點而其底盤滅點則在天際P′點設斜勢不甚銳如E屋則其底盤滅點應在天際P″點於是知斜勢愈銳底盤滅點在天際愈高然衆橫線則俱聚於滅點P也

觀一百八十七圖藉知其用

一百八十六圖



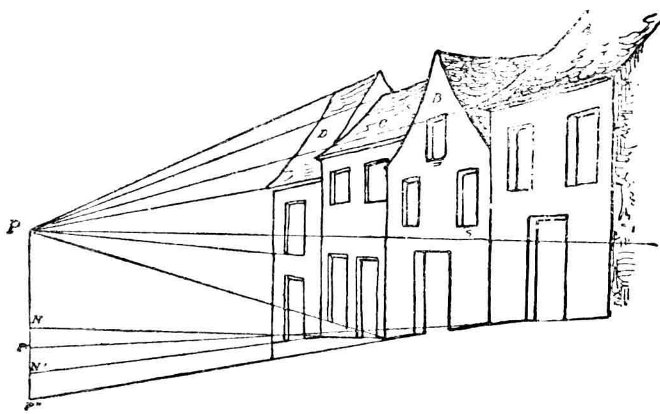
一百八十七圖

## 134. 視者前面之下降路

反是凡一地或一路爲下降者則地盤滅點隨斜勢之銳鈍在地點或高或下也譬如一百八十八圖A屋地盤之滅點在

P′點B屋之滅點在P″C屋斜勢最鈍其滅點在N而D屋之滅點則在N′點也

一百八十八圖



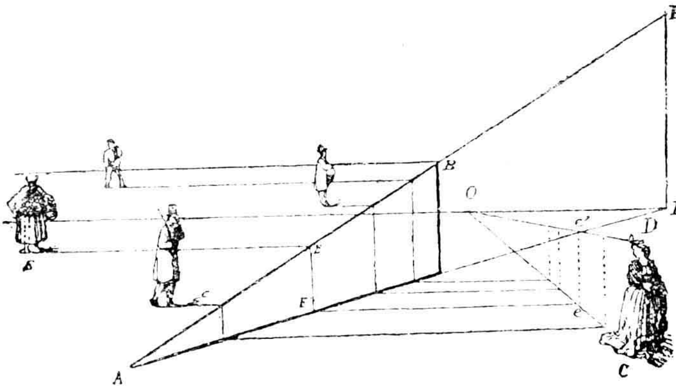

可參觀一百八十九圖

135. 漸減階級用於斜面

譬如山坡一段如一百九十圖AB坡上立有數人遠近不一自C處之人視之欲求所見各人之大法於畫幅前面任意取CD之大劃滅線CO,DO卽於此二滅線間劃成階級見E處一人乃在畫幅之邊劃橫線E′E及縱線E′E″又作橫線至階級遇於e點知其高爲ee′卽E處一人之大也至其餘各人之大可按同法知之

一百八十九圖

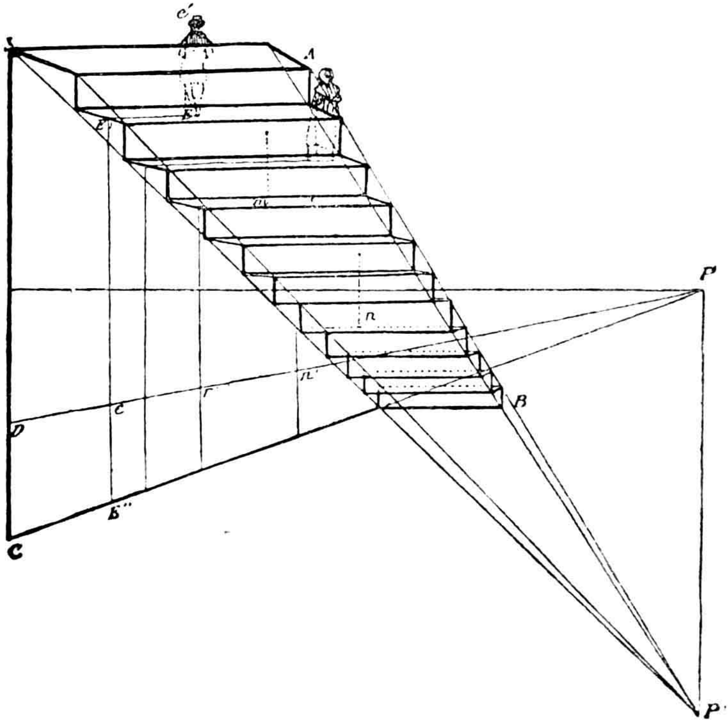
一百九十圖




136. 設有一斜面。與前圖適相反者。譬如一百九十一圖。AB石階。階上有數人。高下不等。繪之之法則一也。先定滅線階級CP,DP。設取E處一人。引橫線EE'。又劃縱線E'E''。見階級內之大為E''e。即係E處一人之大。移至該處。知E處之人之大為Ee'。

於是知此等斜面上人物。緣有前邊阻礙。目力非能畢見。有能見其全形或半身。或竟全不得見者。如圖上m,n二處之人是也。

一百九十一圖



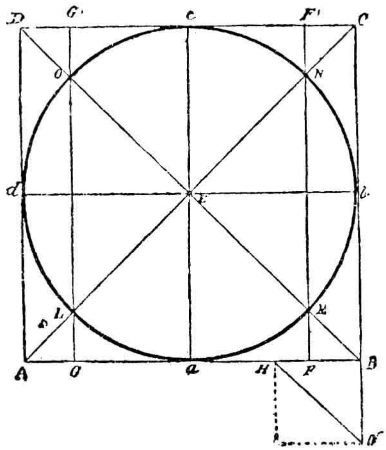
# 第四章　平圜曲線

## 平圜

137. 平圜於透視繪法除方形外可謂不可忽之事緣爲用甚廣繪法尤便捷故也

138. 凡平圜現於透視圖景與原形歧異設非先用方形漸滅繪法定其內切平圜又定其透視曲線之各起點幾於無從入手矣

一百九十二圖




譬如一百九十二圖ABCD方形其內切平圜以E爲中心見平圜相切於a,b,c,d各點又爲自平圜中心E處平分十字線之各端即此四點已能繪透視圖形之曲線設圖形較大愈求其切實無誤則劃對角線AC,BD又劃縱線GG′,FF′其相遇相割點L,M,N,O尤係透視平圜曲線切實起點也

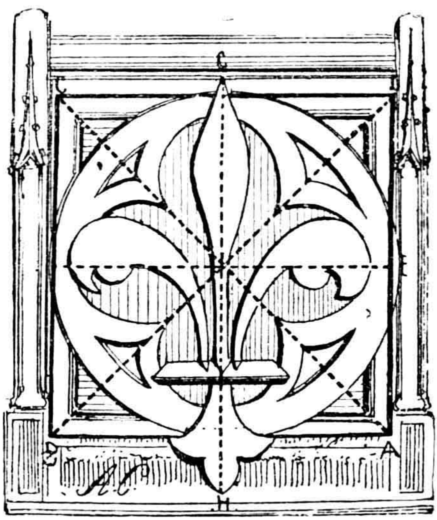
作縱線LG見Ga之大等於HO′對角線其HB之大等於方形下邊AB四分之一或第劃HBO′直角三角形其弦

長HO′移於a點之兩傍。得G點F點。又自G點F點。劃縱線GG′,FF′。相遇相割於L,M,N,O。是爲所求曲線切實起點也。

參觀一百九十三,一百九十四,一百九十五,二百十八圖。藉知此規例之應用。

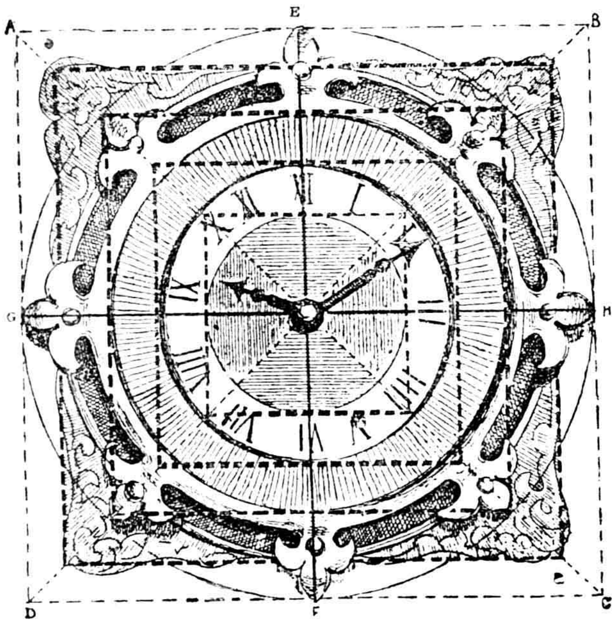
譬如一百九十三圖。劃ABCD方形。及十字線GH,EF。卽知此花頂花底及兩旁花瓣之位置矣。

一百九十三圖

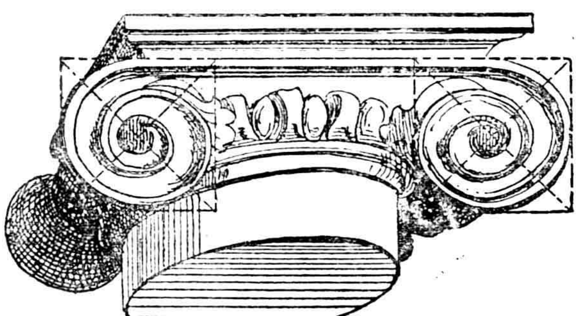


又如一百九十四圖ABCD方形。劃對角線AC,BD。又縱橫分以十字線EF,GH。卽知自鳴鐘之處置矣。

一百九十四圖




一百九十五圖

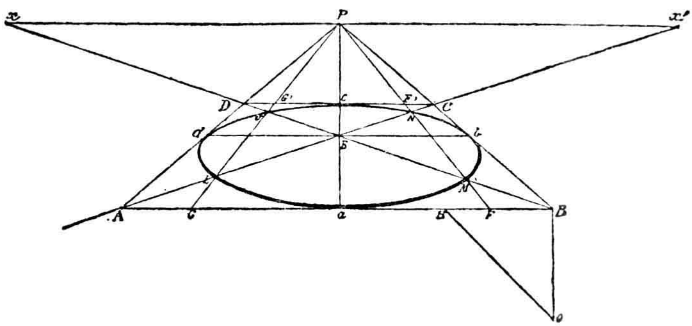


繪家用方形而求平圓可稱捷法如一百九十五圖求其螺旋形用方形及對角線卽知螺旋形之設施

139.　平圓漸減形在視平線之下

譬如一百九十六圖ABCD透視方形依法劃對角線及縱橫十字形其 a,b,c,d 點與幾何平圓諸點相應而求其餘曲線起點則於 AB 之上取HB等於aH劃直角三角形HBO′取其弦HO′線之長移於a點之兩端得aF,aG由此兩端引滅線至主點爲GP,FP相遇相割於 L,M,N,O 諸點是爲曲線切實起點與幾何平圓曲線起點相應於是自 a 點起作曲線過a,M,b,N,c,O,d,L,a 諸點卽成

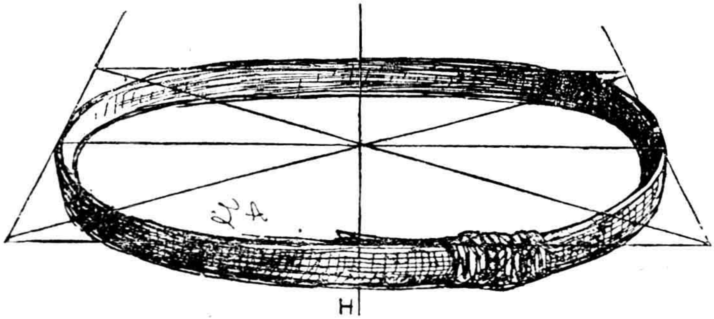
一　百　九　十　六　圖




(注意)　觀AB線上AG,FB之大約爲aA,aB三之一繪家恆喜用此比例蓋其雖爲約略之數然繪山水等景亦已足用矣

觀一百九十七圖藉資取法

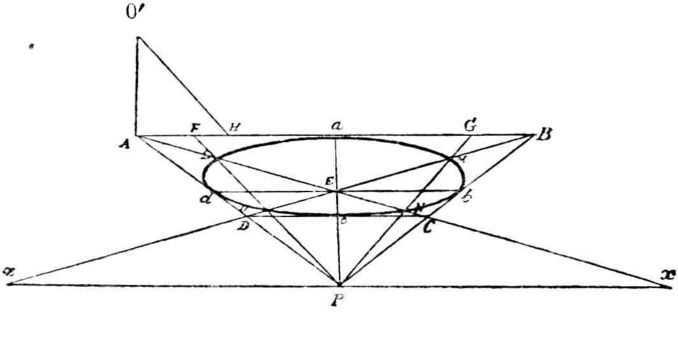
一百九十七圖




## 140. 平圓在視平線之上

平圓在視平線之上者繪法與上節同惟倒置耳譬如一百九十八圖ABCD透視方形於圓心E處作db,ac十字線又於AB線上劃HAO′直角三角形移HO′弦之長於a點之兩端得aH,aG又劃滅線至主點P得FP,GP相遇相割於L,M,N,O點是爲求得曲線起點聯之卽成平圓矣

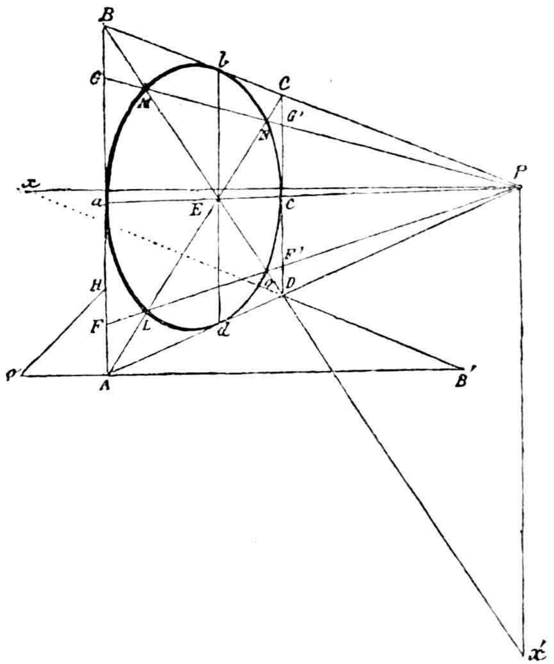
一百九十八圖



## 141. 豎立漸減平圓在視者之左

凡平圓豎置於視者之左或右繪法亦與前同第須注意者如下

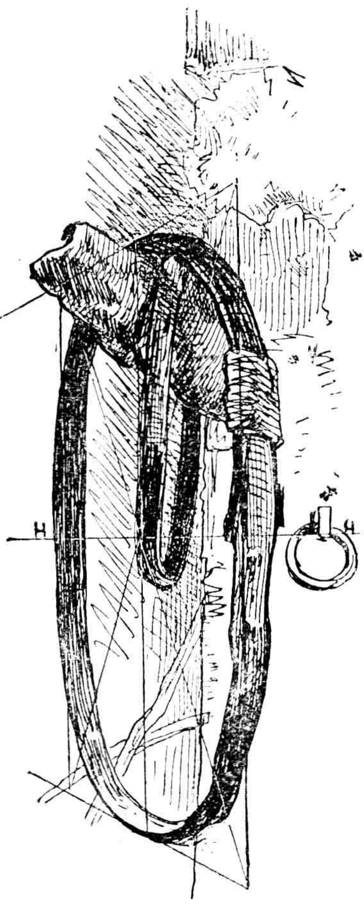
一百九十九圖




譬如一百九十九圖見方形之底在AB縱線上劃減線AP, BP後求其於AP線上方形之深須劃橫線AB′其長等於AB再引減線B′x其D點相割處是爲所求方形之深亦可用距離變位法求得方形之深即移Px線於Px′劃漸減對角線

Bx′其在AP線上之相割點亦爲D由是求其平圜甚易卽劃對角線AC,BD又自圜心E引長至滅點P得ac穿圜心E引縱線db再劃直角三角形OAH移弦OH之長於a點兩端得aF,aG後劃滅線FP,GP得曲線各起點爲M,a,L,d,o,c,N,b聯之卽成矣此規例之應用可參觀二百及二百十二圖

二百圖

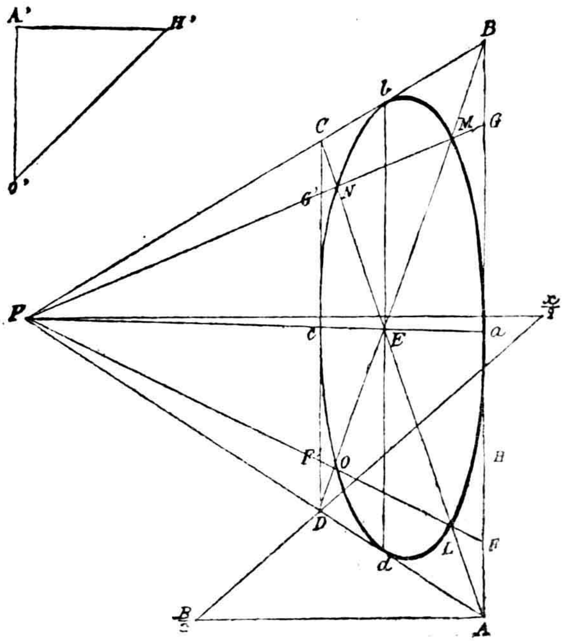


142. 竪立平圜在視者之右

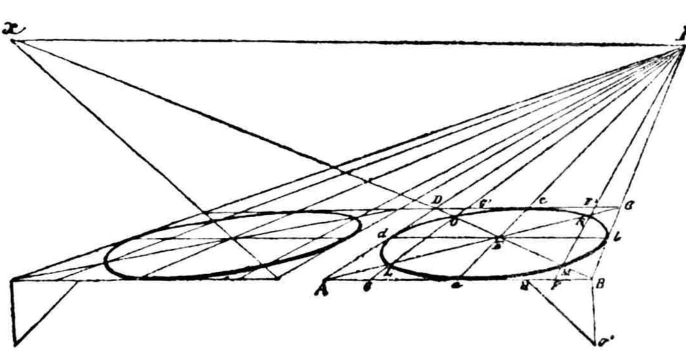
譬如二百零一圖旣知AB縱線爲方形之一邊或係平圜之直徑繪法如前一百九十九圖然AB線之大與相距PX不易求得其比例故宜取相距之半而得其深之相當比例於是作橫線$A\frac{B}{2}$等於AB之半劃$\frac{B}{2}\frac{x}{2}$卽知其深在D再取AH之大移於A′H′作直角三角形O′A′H′置H′O′之長於

AB線上得aF,aG。後劃曲線過各起點 L,M,N,O。卽成。

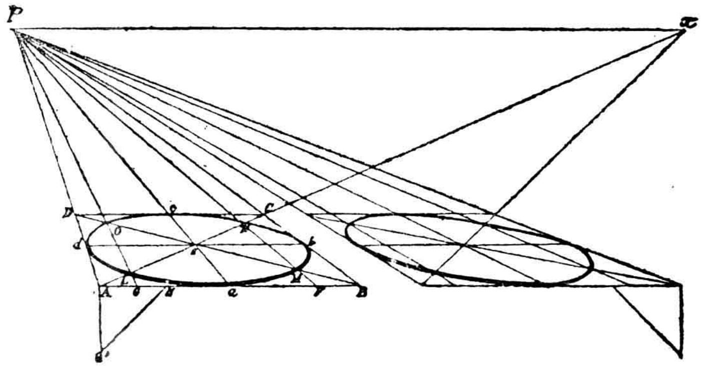
二百零一圖




二百零二圖



二百零三圖




143. 平置平圜側視形

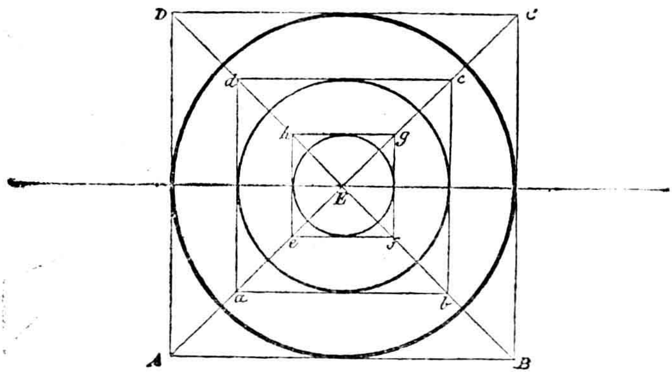
平置平圜於視者之左或右其距離愈遠則現於透視畫上之形愈不與原形相似如二百零二,二百零三圖繪者因其不甚悅目悉心避之

144. 豎立平圜與畫幅並行

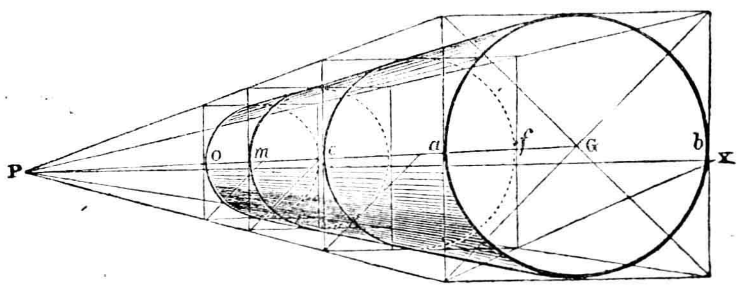
此種平圜置於視者之前或側按物之處置規例愈遠則現形愈小然不變其原有形式也譬如二百零四圖若干平圜置於視者之前愈遠則愈小但均爲同心此可從其所由成之正方形ABCD,abcd,efgh而見之

145. 又如二百零五圖若干平圜豎立於視點之右譬如一圓鐵管用減線 AP,BP,CP,DP 繪其外形於 GP 減線上見其中心故得管之內形於b,f點而外邊見於a,e,m,o點

二百零四圖




二百零五圖

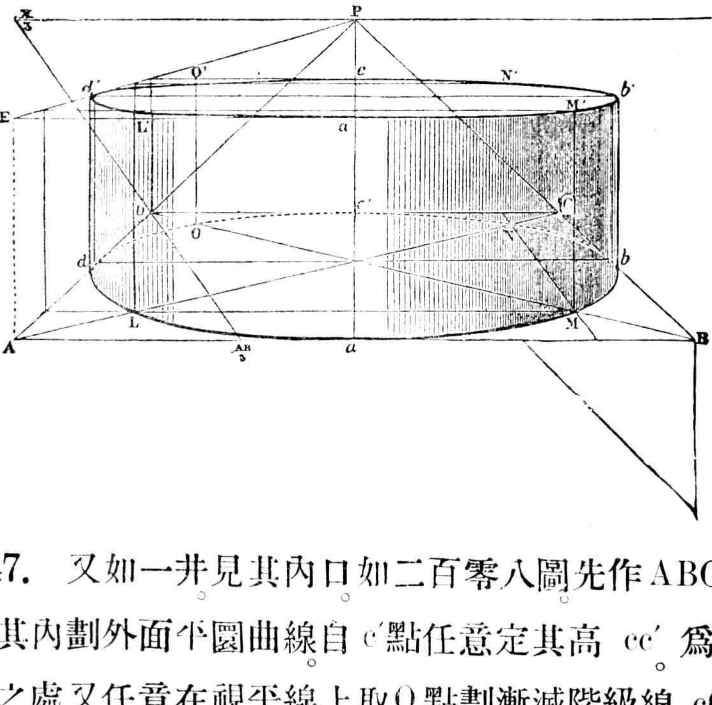



146. 漸減階級用於並行平圓

凡圓柱如一平置大磨石求其底線形譬如第二百零六圖ABCD漸減方形內用縮短相距三之一以定其深劃漸減平圓 aMbNc'OdL 成磨石底邊又任意擬其高爲 AE 然E點離視平線甚近用方形法繪上面平圓殊非便易於是劃減線AP,EP又於曲線起點 L,O 等各劃縱線而用漸減階級定其

高既求得L′L之高見M點與L點同在一平面故第劃橫線L′M′同法劃橫線d′b′,O′N′乃於曲線各起點a′,M′,b′,N′,c′,O′,d′,L′聯以曲線卽成

二百零六圖



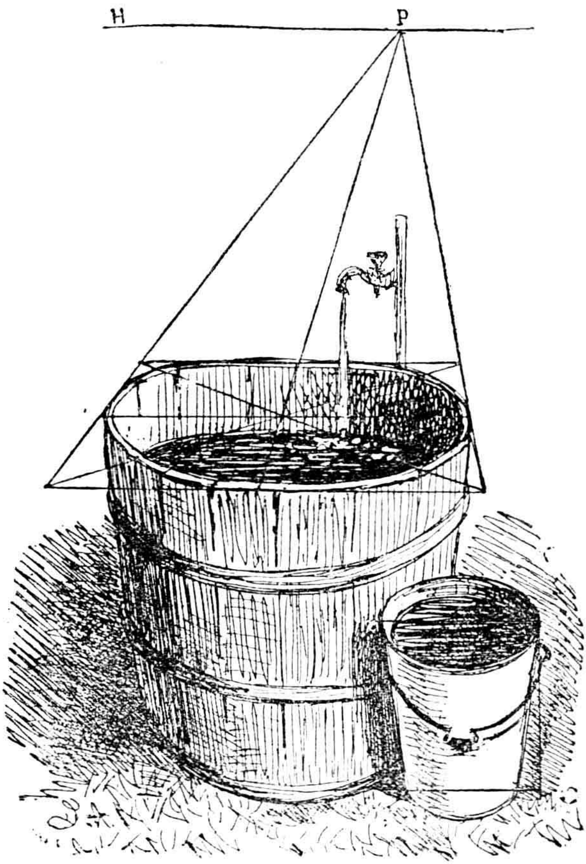

147. 又如一井見其內口如二百零八圖先作ABCD方形於其內劃外面平圜曲線自c′點任意定其高cc′爲井口能見之處又任意在視平線上取O點劃漸減階級線cO,c′O再自cc′處引長之又於H點定其高等於cc′卽劃橫線Hr再劃縱線rr′及横線r′H′是H′卽係下邊平圜曲線之第一起點又由L點劃橫線Ls再劃縱線ss′及横線s′L′則L′卽係井

口能見下邊平圜曲線之第二起點餘則不能見矣

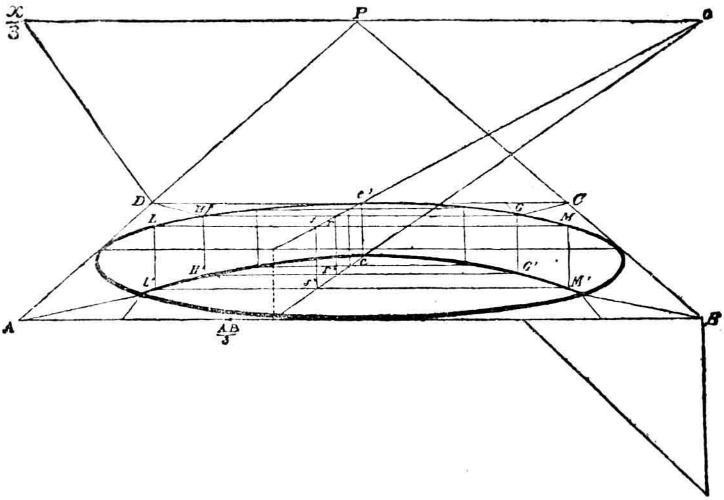
求其又一傍平圜之起點則引長橫線Hr至G又Ls至M再劃縱線GG′,MM′如是以曲線聯各起點卽成下邊平圜矣

參觀二百零七圖知其應用

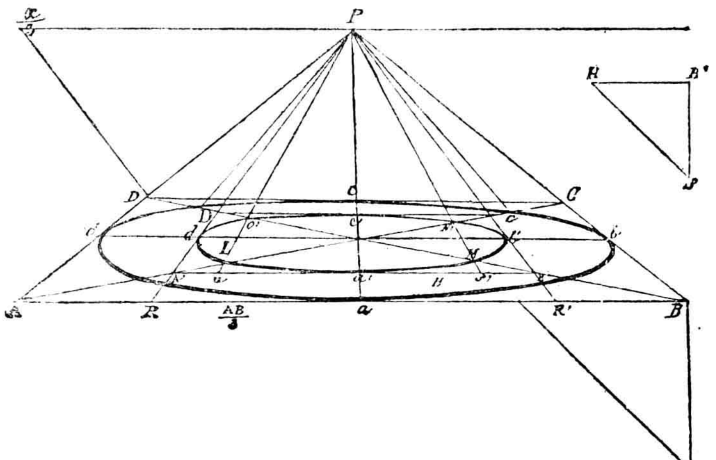
二百零七圖



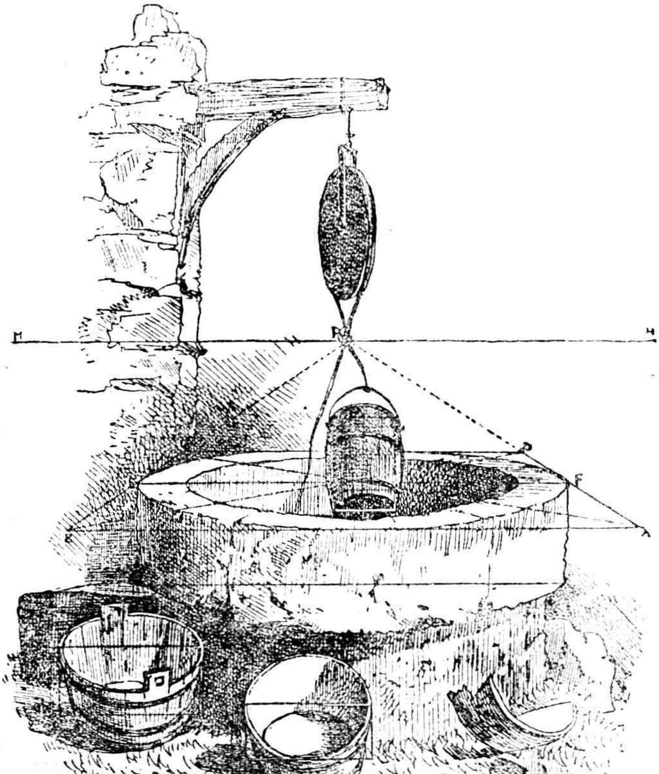
二百零八圖




二百零九圖



二百十圖



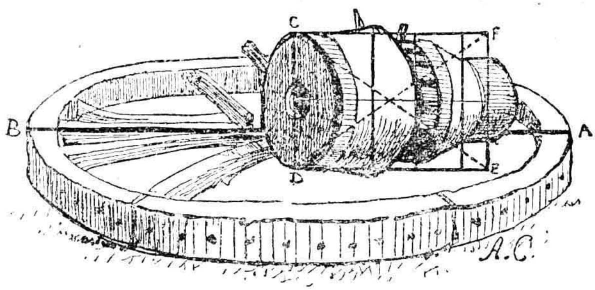
## 148. 平置同心平圓

譬如一井口由內外二平圓合成。其外圓由井欄石之厚薄而定。設如二百零九圖。ABCD漸減方形。縮短相距三之一。於此方形內。劃外面平圓曲線。法如繪一百九十六圖。任意擬定井欄石之厚為AR。劃減線RP。其於AC線上之相割處在

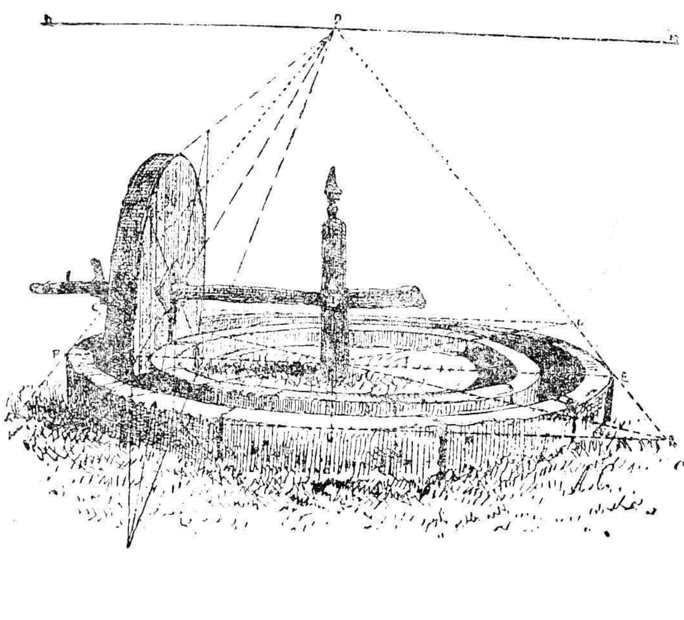
A′點爲A′B′C′D′內方形之角既得此內方形復於HB′上作HB′S直角三角形以定s′,u′點再用s′P,u′P減線在對角線上知LMN′O′各點爲平圜曲線之各起點其a′,b′,c′,d各點係由內方形之縱橫十字線而定亦同爲此曲線之起點也

可參觀二百十,二百十一,二百十二圖即知其用

二百十一圖



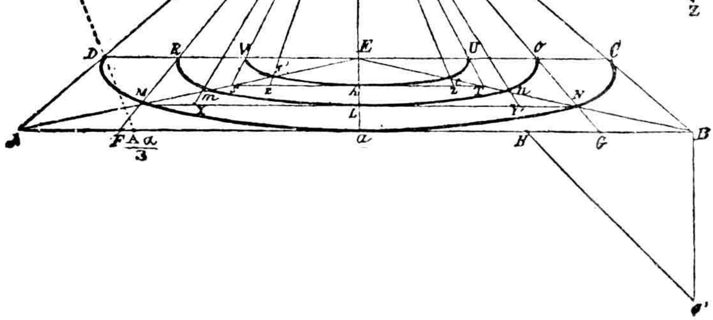

二百十二圖



149. 同心平圜形。

設如半圜石階現於透視繪如二百十三圖ABCD漸減長方形劃減線$\frac{Aa}{3}$ $\frac{x}{3}$於此長方形內作內切透視半圜DMaNC其直徑為DC圜心為E取DR,OC互相等作為石級面之闊再於RO線劃長方形MNOR而於其內作內切半圜RmLnO復取又一級之闊為RV,UO均等於DR而於VU直徑上劃長方形STUV及其內切半圜V,s'htU至圖旁兩形其XZ係移於YL及LY'又X'Z係移於Zh及hZ者也。

二百十三圖

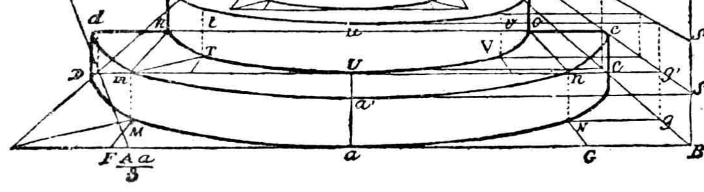


## 150. 半圓石階高下透視圖。

此種繪法。係同心平圓及並行平圓聯合之應用也。

依前二百十三圖透視石階。如二百十四圖任意定其高為BS。於S′,S″均分為三級。劃滅線 BP,S″P,S′P,SP。用滅線階級BP,S″P。定第一級之高。劃縱線 aa′等於BS″。及Mm,Nn等於gg′。於D,C兩角。劃縱線Dd,Cc。兩兩相等。用橫線dc聯之。劃曲線dma′nc。即知第一級之上面。復於dc線上。取RO等於幾何繪之RO。劃RTUVO半圓。則第二級之高為Tt,Uu,Vv。可用滅線S″P,S′P,定之。同法。用滅線S′P,SP。即可知第三級之高。

二百十四圖

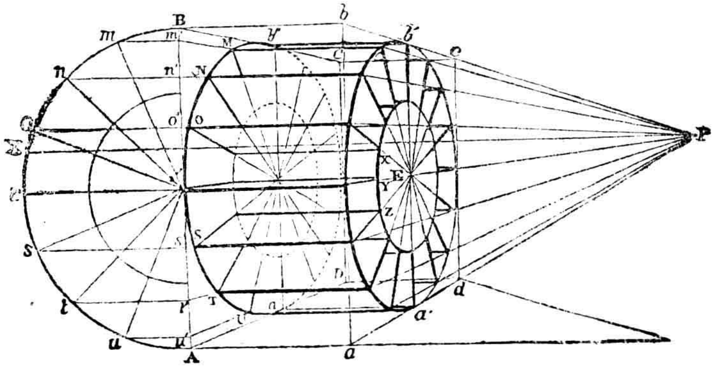


151. 並行圜及同心圜

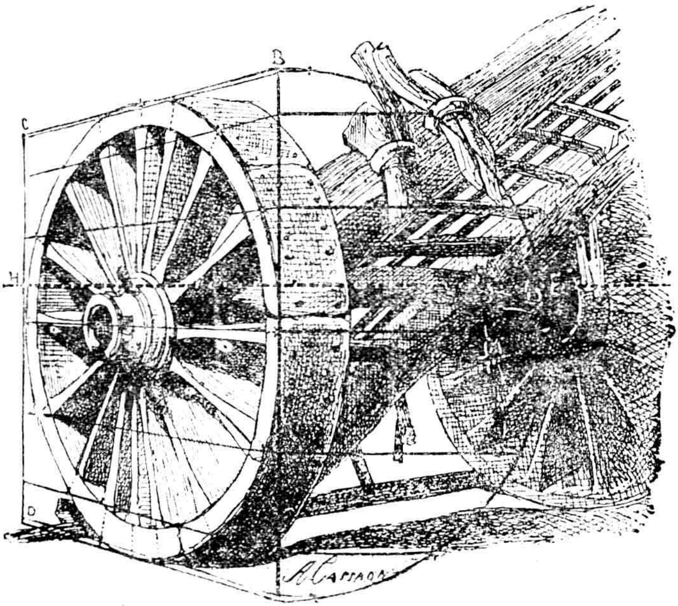
譬如二百十五圖豎立漸減形之輪其輻之距離各等者如輪之體爲ABCD,abcd 漸減豎立方形與其內切圜又內圜之大卽輪輻所靠者爲已知乃於 AB 之上作幾何半圜於此半圜依半輪之輻數定其半徑數譬如爲八得 B,m,n,o,r,s,t,u,A其縱線a′b′定半徑 a′E,Eb′ 再劃橫線 mm′,nn′,oo′,rr′等及滅線m′P,n′P,o′P 等其ABCD圜周與滅線相割點爲 M,N,O 等用橫線聯於abcd圜周此種橫線指半徑外邊能見之點則各半徑皆自此各點匯於中心而止於內圜之 X,Y,Z 等處

參觀二百十六圖藉知應用

二百十五圖



二百十六圖

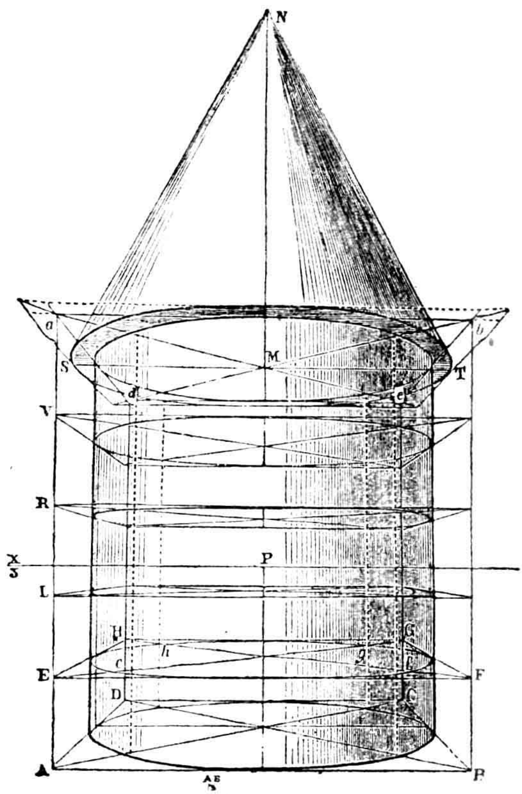



## 152. 並行圓之應用

旣知圓塔之高視圜周與視平線之相距求其透視形各圜周曲線譬如二百十七圖於ABCD透視方形之各角劃縱線Aa,Bb,Cc,Dd上端亦成方形abcd於Aa線上視欲知曲線面之數均分若干如E,L,R,V等點於此各點上劃方形與ABCD並行復於各透視方形內求相應各圜法用縱線及對角線卽知曲線起點如EFGH方形上知e,f,g,h各點爲圜周曲

線起點。又圓錐形塔頂之簷。既係同心圜。依一百四十八節二百零九圖規例繪之。再劃縱線 MN。又劃斜線 SN,TN 聚於N 點。即知塔頂之高矣。可參觀二百十八圖,二百十九圖。即知其應用。

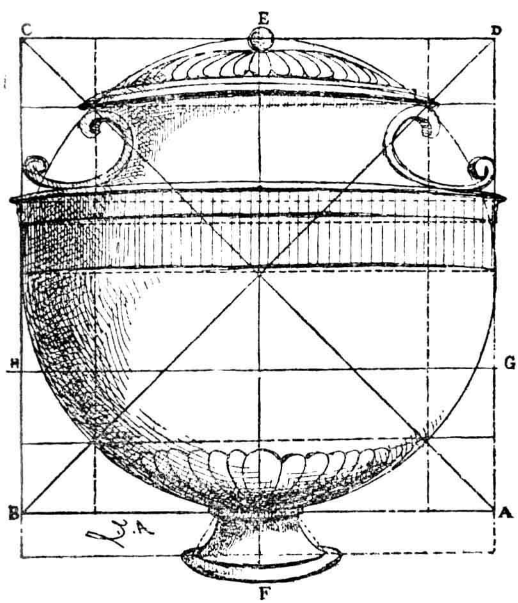
二百十七圖



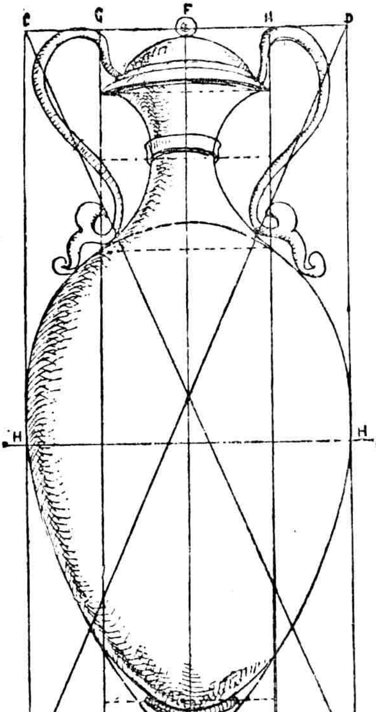
二百十八圖磁缸是爲一百三十三節對角線及一百五十二節並行圓規例之應用

觀圖磁缸之周爲竪立圓於 ABCD 方形之中心立縱線 EF 爲缸之頂及底定視平線之所在於各段圓周之位置劃直線於是準各段圓周距視平線之遠近繪各段圓周之曲線按前言曲線距視平線愈遠則曲愈顯愈近則愈似直故在視平線之曲線竟若混成一直線也

二百十八圖



二百十九圖

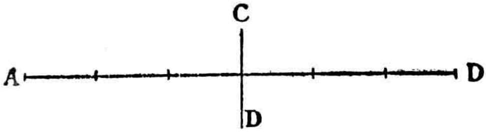



## 153. 縮短距離及並行線之應用。

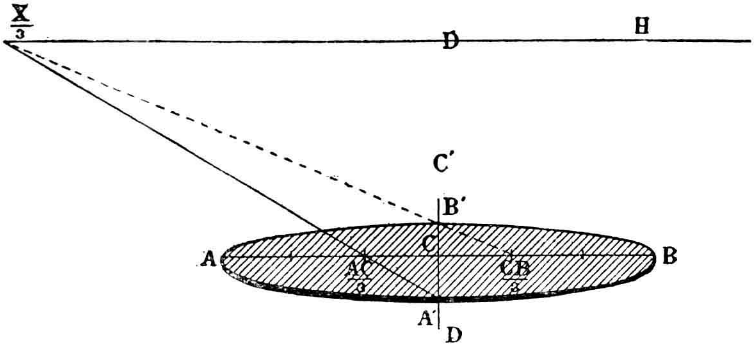
凡定物形之深爲已知且。並行相等。而置於視平線之上或下者。如圓塔各級之圓周等。其圓周可視其高下何如。依直徑與距離之比例測繪之。無庸別設平面圖也。

譬如二百二十圖。橫線或直徑AD及縱線CD。定其圓周。如下二百二十一圖。橫線AB爲圓塔之直徑。正中劃縱線C'D。均分AC,CB線爲三份。在H視平線上。定距離三之一於$\frac{X}{3}$點。引減線$\frac{CB}{3}$ $\frac{X}{3}$。見其在AB直徑上方於C'D線上定B'點。又引減線$\frac{AC}{3}$ $\frac{X}{3}$向AB直徑下方引長而至CD縱線。以定A'點。於是劃橢圓AB'BA'。見A'B'之大。適合漸減直徑之深而等於AB（見六十三節）。

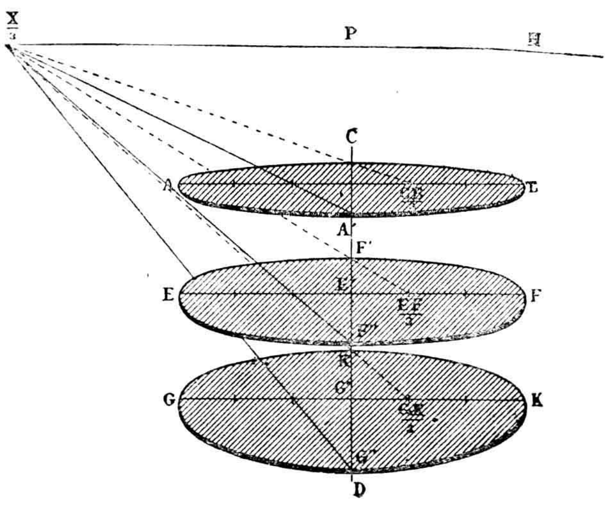
二百二十圖




二百二十一圖




二百二十二圖



又如二百二十二圖下圜周EF,GK定其深與上圜周相等。須視其距視平線之遠近法用並行減線 $\frac{EF}{3}\frac{X}{3}$ 及 $\frac{GK}{3}\frac{X}{3}$ 等。得 F′,K′點及F″,G″點卽得F″F′,G″K′

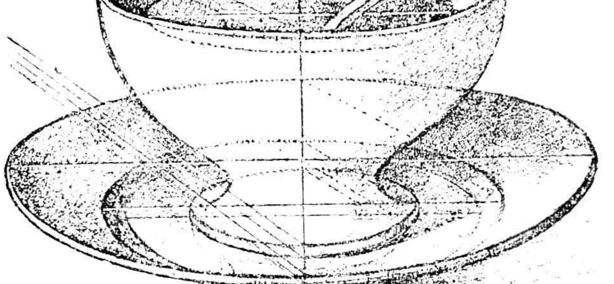
後劃楕圜EF′FF″,GK′KG″卽與 ACBA′ 並行而相等矣。

［注意］（一）此種現像係預擬視點在視者之前適處正中。設視點移左或右則楕圜之周亦必隨之而異矣（見一百四十三節二百零二圖）

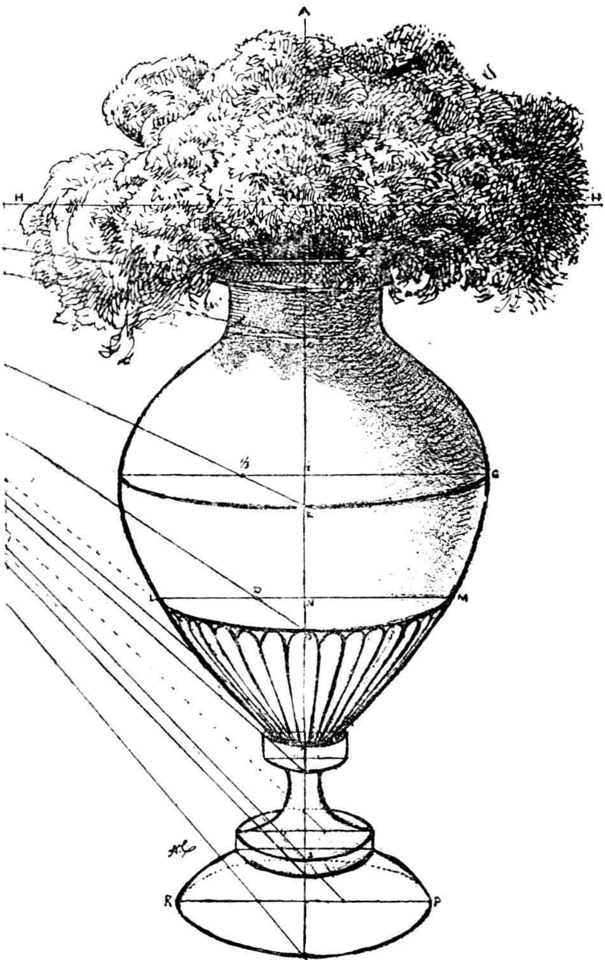
（二）縮短距離之用法在繪者洵稱便捷至其熟練之後雖無繪圖器械第視物之自然景象亦能顯其圜周於畫稿也。

參觀二百二十三，二百二十四，二百二十五圖藉資取法。

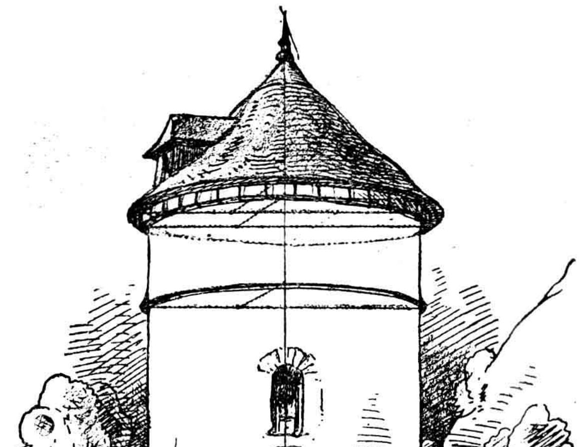
二百二十三圖



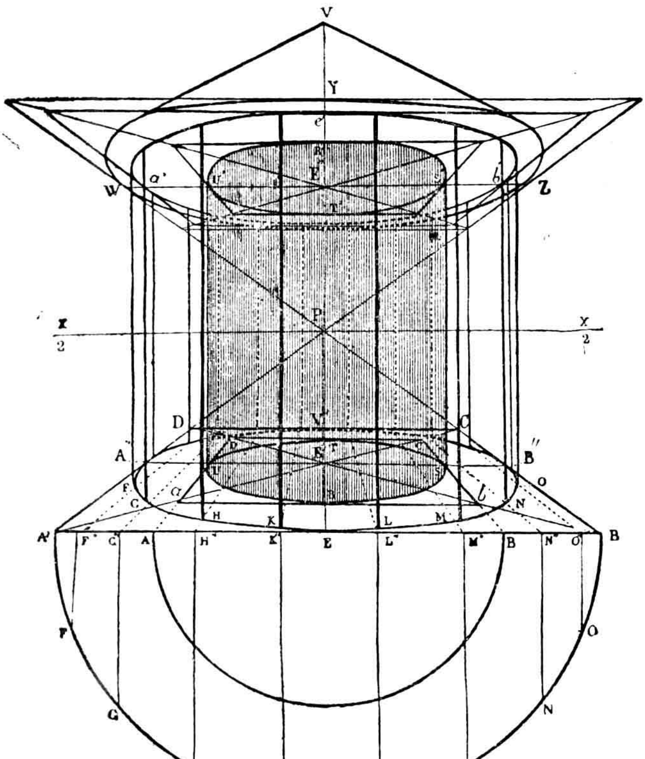
二百二十四圖



二百二十五圖



二百二十六圖




154. 並行半圓與同心半圓相合形

譬如二百二十六圖有一圓塔在視者正面四周有柱若干相去各均

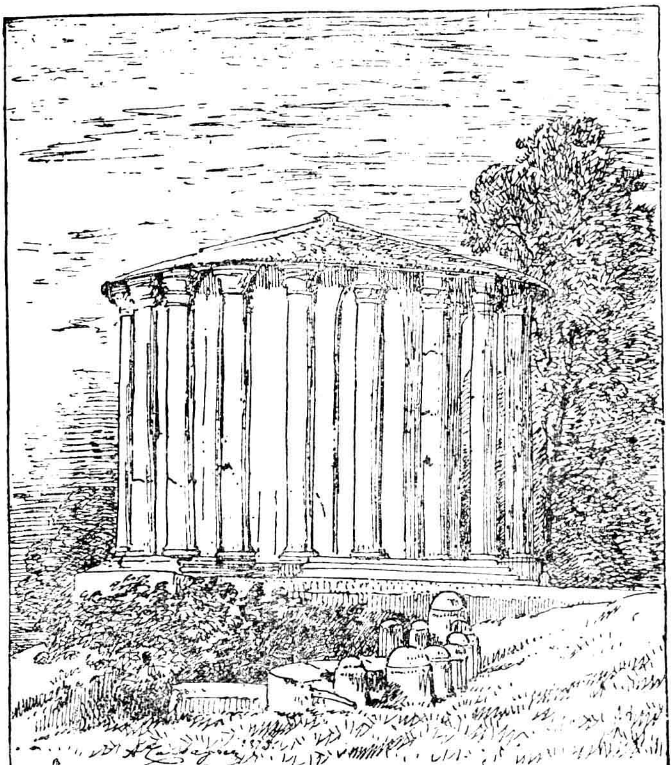
法先用圓塔直徑US移於AB設擬柱之與中心E′相去爲EA′即用EA′爲半徑劃半圓A′K′L′B′又劃漸減圓周A″EB″V′將A′K′L′B′半圓周均分若干譬如九得F′,G′,H′,K′, L′,M′,N′,O′諸點則全圜周共分十八

自F′,G′等點各劃縱線爲 F′F″,G′G″,H′H″ 等自此劃滅線F″P,G″P,H″P等知在A″EB″漸滅半圜能見之處如F,G,H,K,L,M,N,O 諸點爲能見各柱之中心點也

圓塔之頂成圓錐形其簷必稍凸出於四圍柱體之外繪法悉依同心平圜規例(見一百四十八節二百零九圖)

參觀二百二十七圖藉知應用

二 百 二 十 七 圖

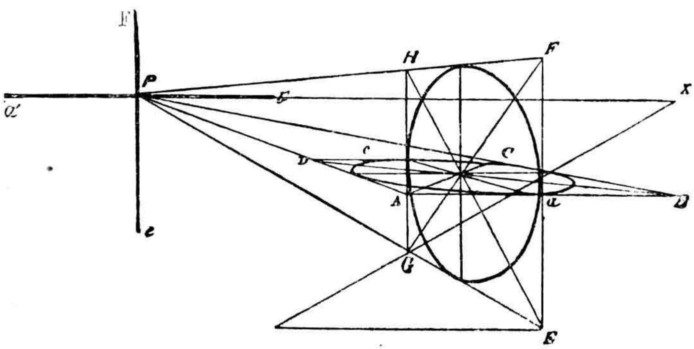


155. 縱橫兩圜聯合而現十字形

觀二百十七圖之塔形繪法見圜周愈近視平線其曲線愈減縮設一圜周適在視平線上則不見其再有曲線而成一橫線形竪立圜周亦如是愈在視線正面其曲線形愈減縮若適與線正對則圜周適成一縱線矣

譬如二百二十九圖之ABCD及EFGH設移高ABCD至視平線上在二百二十八圖a′b′處又移EFGH竪立圜周至正對視者面前在二百二十八圖之ef處則第見兩圜周之半面其二百二十九圖之漸減直徑ac適現於二百二十八圖而爲十字線之中心P點矣

二百二十八圖　　二百二十九圖



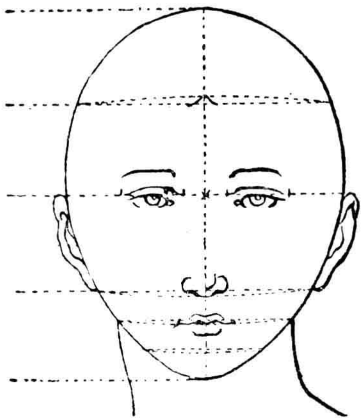

156. 用平圜繪人面

凡繪人面其尤要者係定其視平線之位置

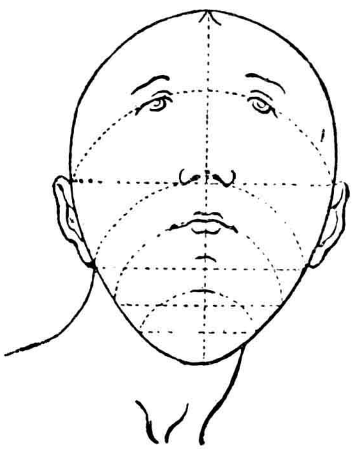
譬如二百三十圖。視平線與目適齊。同在一直線上。而鼻尖與口。離視平線較遠。稍呈曲線形矣。

設俯仰其首。則面部曲線之大小。悉視其離視平線之遠近爲定。仰首者如二百三十一圖。俯首者如二百三十二圖。

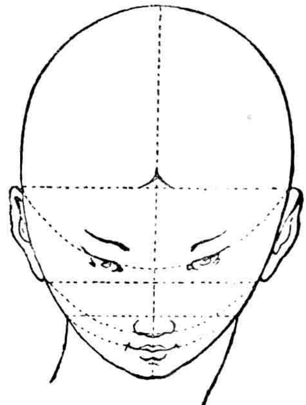
二百三十圖



二百三十一圖



二百三十二圖

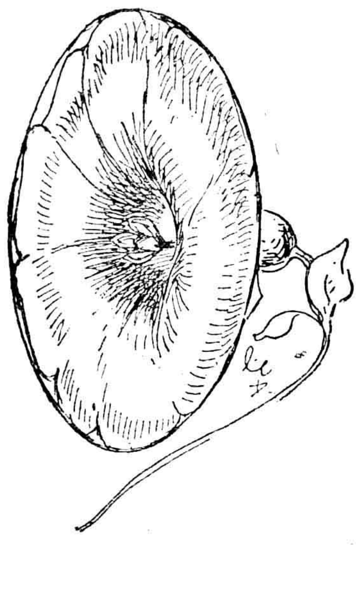


## 157. 用平圓繪花卉。

透視平圓用以繪花卉。亦爲不可忽之事。如二百三十三圖二百三十四圖。爲一正視一側視之景也。

二百三十三圖

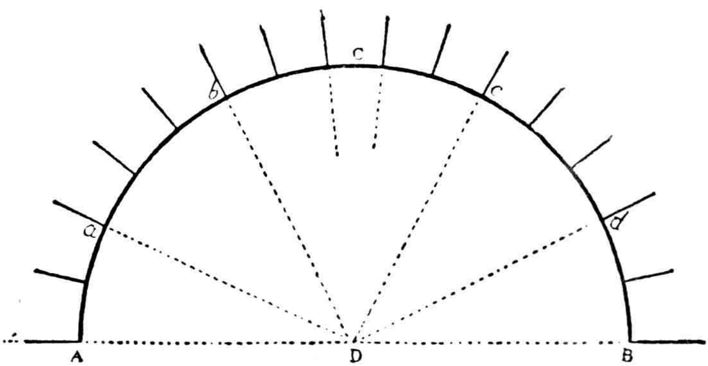
二百三十四圖



## 論穹窿形

158.　半圓形用於工程建築者曰穹窿如二百三十五圖穹窿周圍爲均匀之磚石砌成其石與石之交線均向中心D如aD,bD,cD,dD等

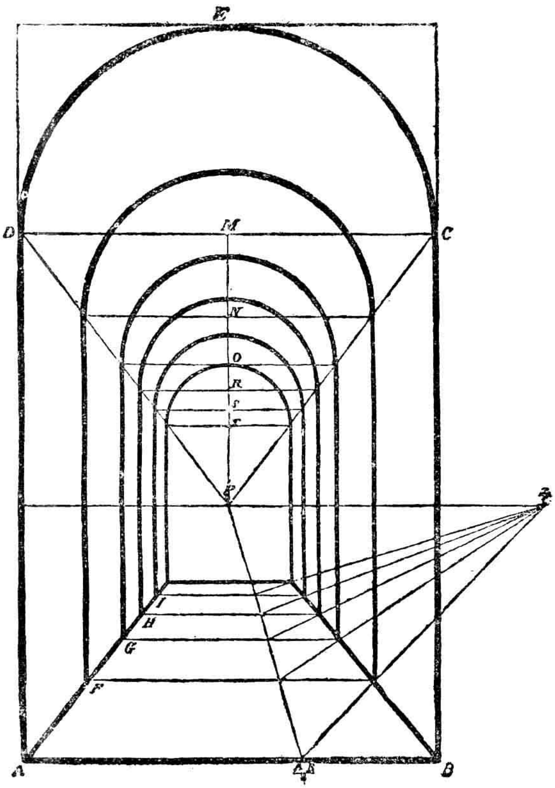
二百三十五圖



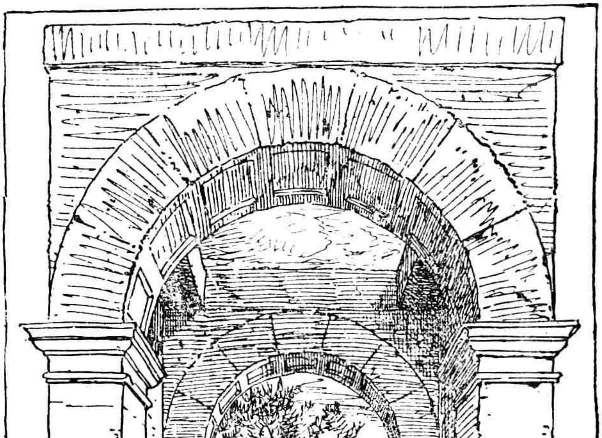

159.　穹窿頂長廊正視形距離縮至三之一

設有穹窿頂長廊一座如二百三十六圖ABCD穹窿爲半圓形DEC劃滅線 AP,BP,CP,DP 設均分其深爲五間如F,G,H,I 於此諸點劃長方形與ABCD並行後由第一半圓之中心M點劃滅線 MP 知 N,O,R,S,T 諸點卽爲第二,三,四,五,六各半圓之中心也

二百三十六圖

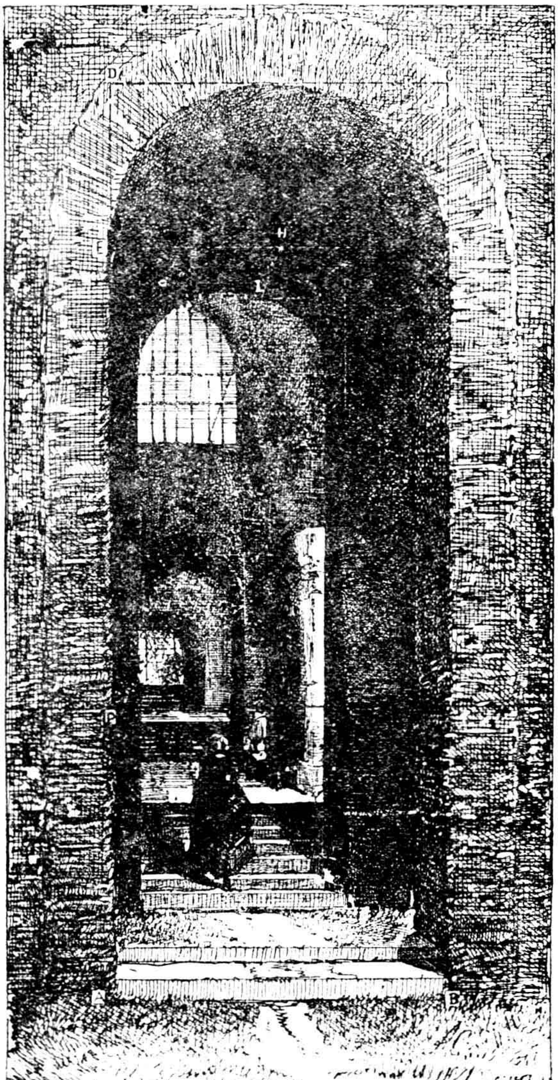



按此穹窿與畫幅成並行。似減小其原有之大。然仍不失幾何繪之半圜形也。可參觀二百三十七二百三十八圖。

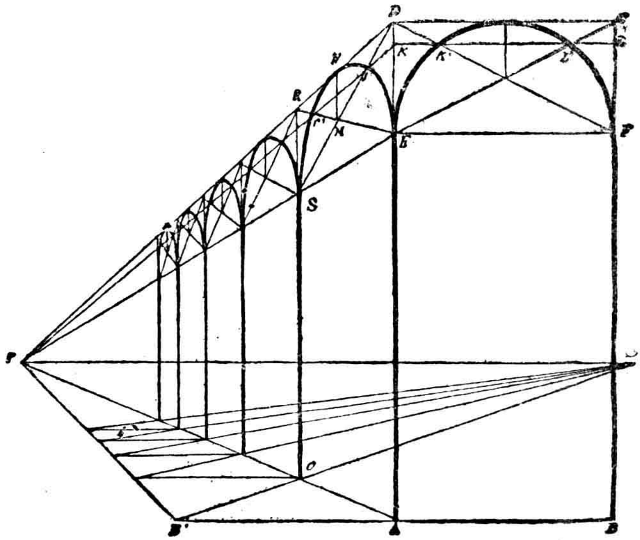


二　百　十　三　七　圖

二百三十八圖



二百三十九圖




## 160. 穹窿長廊漸滅形

譬如二百三十九圖ABCD長方形作爲模範穹窿頂之高爲DE等於DC之半在EFCD長方形內劃對角線EC,FD於曲線及對角線之相遇相割點K',L'劃橫線KL欲求各穹窿之透視形等於ABCD者可先劃滅線AP,DP,EP,KP依所求之間數移AB於AP線上幾次(見六十四節七十三圖)得知每間之大見B'x線與AP線之相割點o是爲第一間之柱

底劃縱線oR於EDRS方形內劃對角線ER,DS又自中心M點劃MN縱線則N點卽爲此漸滅穹窿之頂其曲線之起點r′,s′卽爲對角線在KP線上之交點也知此則各間透視穹窿形不難類推矣

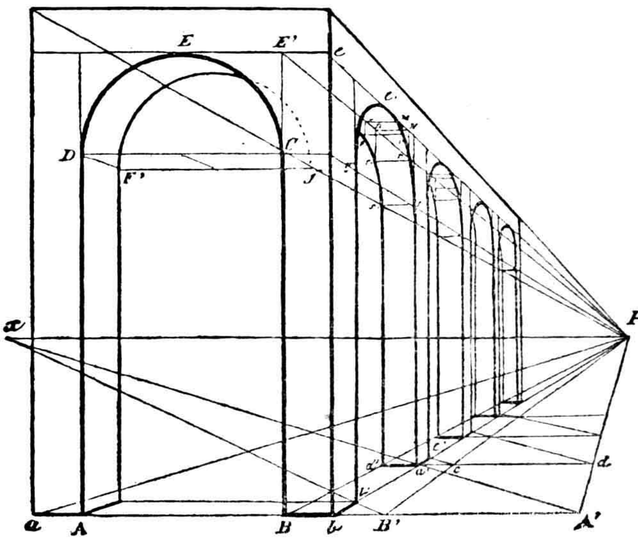
161.　滅線階級用於穹窿形

在漸滅穹窿形上定其牆之厚等於屋柱之厚如二百四十圖ABCED穹窿式任取aA,Bb兩兩相等定爲屋柱幾何繪之厚劃滅線aP,bP再於地線上取bB′等於Bb及B′A′等於AB在bP線上定b′,a′,c′爲第一第二屋柱之深由是類推定各柱之深劃縱線b′b″,a′s橫線a′a″縱線a″s卽此s′s爲漸滅穹窿之起點亦知其牆之厚又劃滅線E′P,eP在b″e′s穹窿上取o,r點劃縱線其在eP滅線上割於M,N點劃橫線Mm,Nn得二長方形mMoo′,nNrr′其角尖在o′,r′點爲穹窿內面曲線之起點由此而靠着s′點者也欲知其餘牆柱之厚可用同法求之

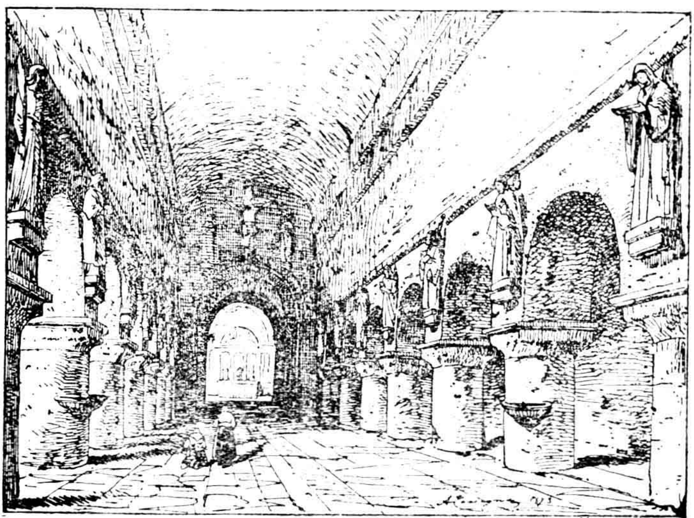
按是圖亦爲漸滅階級豎立形之應用（見一百四十六節二百零七圖）

可參觀二百四十一圖

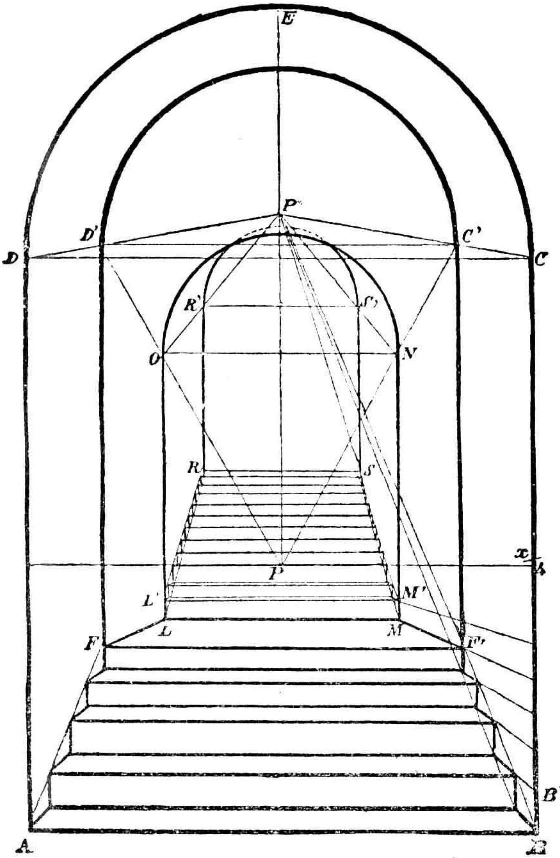
二百四十圖




二百四十一圖



二　百　四　十　二　圖




162.　穹窿頂上升長廊正視形。

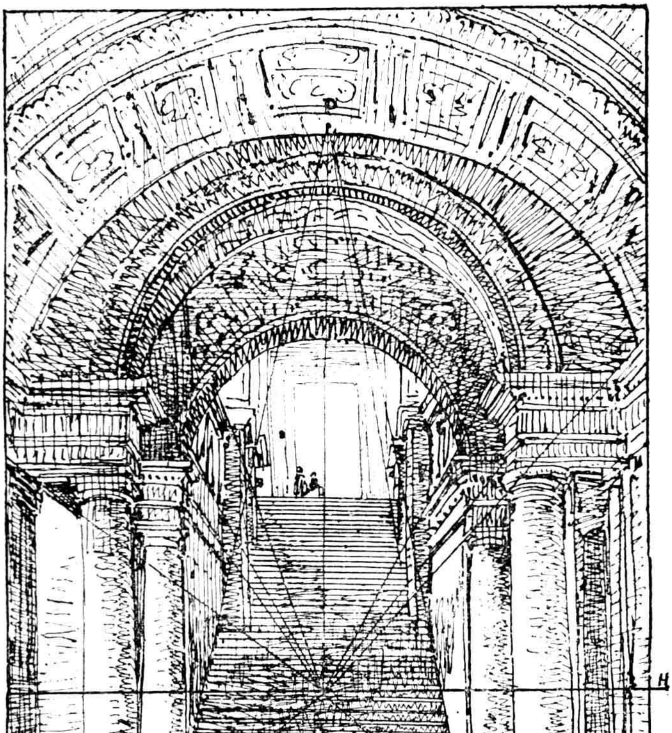
譬如二百四十二圖。任意定穹窿式長廊門面之大爲ABCED。而BB′爲第一石級之高。共四級。每級上面之深。爲高之二

倍。由滅點P上。劃一縱線至無盡。又自第一級之角B點劃漸滅線。經各級之角至天際滅點P′。知衆並行線俱匯於此P′點。如CC′,DD′爲穹窿之斜度。又在FF′橫線上。定階臺平面之深。譬如FF′ML。自此各點劃縱線FD′,F′C′,LO,MN。又劃半圓形D′C′,ON。是爲階臺平面之穹窿形。繼自LM處。依第一層石階之斜度。再求第二層石階級數。多至無限。其每級之高。用並行線LP′,L′P′,MP′,M′P′定之。再劃滅線OP′,NP′與CC′並行。又自RS橫線。劃縱線RR′,SS′。卽於R′S′直徑劃半圓。是卽穹窿項長廊盡頭處也。參觀二百四十三圖。藉知應用。

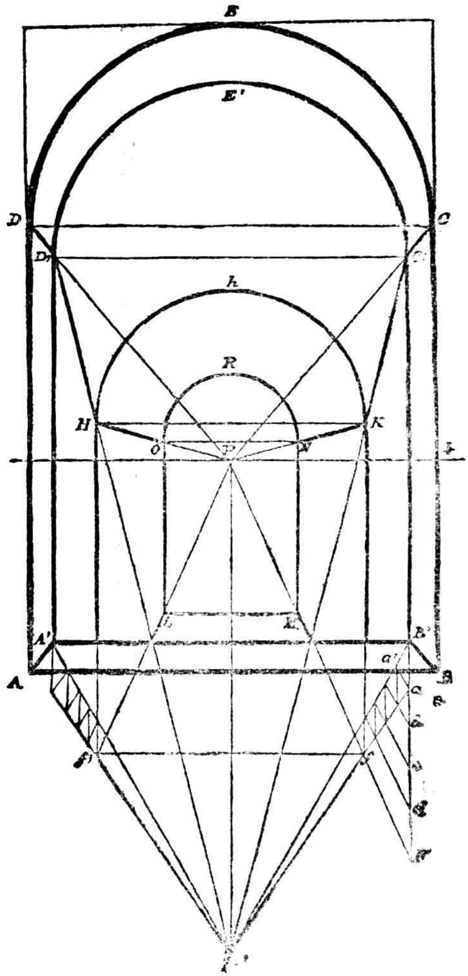
## 163. 穹窿項下降長廊正視形。

穹窿門面。與前節所述同。惟視者在上而俯視下之景。譬如二百四十四圖。ABCED穹窿門面。於縱線B′F上。準已定階級之數。取B′a,ab,bc,cd,dF。其長均各相等。劃滅線aP,bP,cP等。定aa′之深。又劃滅線B′a′引長至視點P之縱線上。以定P′點。是爲並行於B′P′諸線之地下滅點。以aP′在FP之交點f。定階級之深。劃滅線C′P′及縱線fK。割於K點。是卽下降穹窿之起點。再劃滅線D′P′。又用HK橫線爲直徑。劃半圓HhK。是爲斜勢穹窿形。劃漸滅橫線f′P,fP,HP,KP。知穹窿項長廊之盡處。爲LMNO及半圓ORN。

二百四十三圖



二百四十四圖




## 164. 穹窿頂中隔正視形

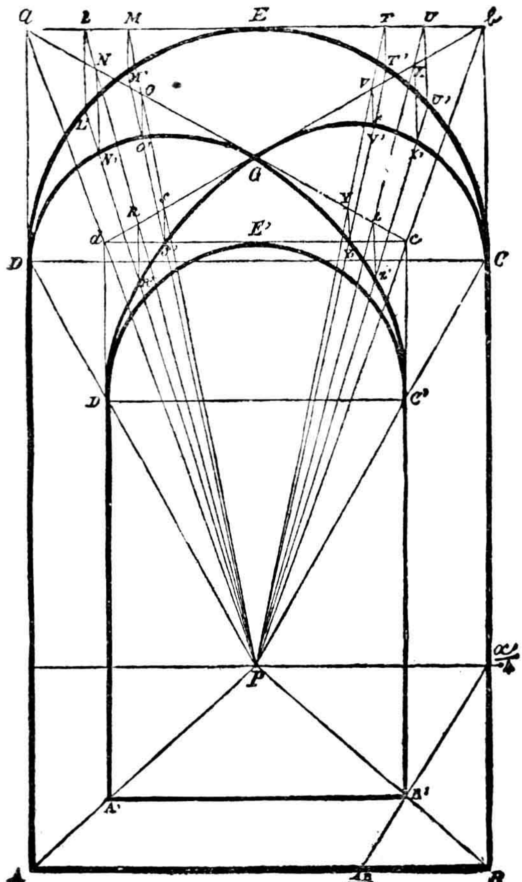
以若干相似穹窿頂挨次連接依直角相割而成者名穹窿中隔譬如二百四十五圖正視穹窿頂二中隔爲 ABCED 及 A'B'C'E'D' 在此穹窿頂求中隔曲線之起點劃對角線 bd,ac 割於 G 點爲穹窿頂中心亦爲中隔二曲線之割處任取 DEC 半圓一邊之 L,M 兩點自此各劃縱線至穹窿之 L',M' 點再劃滅線 LP,MP,L'P,M'P 此等滅線成滅線階級於 L,M 處及穹窿頂與 abcd 方形之間在對角線 ac 與滅線 LP,MP 線上之割點 N,O 劃縱線與 L'P,M'P 線割於 N',O' 是卽 DG 曲線之起點在 bd 對角

線上取其與滅線LP,MP之相割點R,S劃縱線RR′,SS′是R′,S′點卽係GD′曲線之起點也

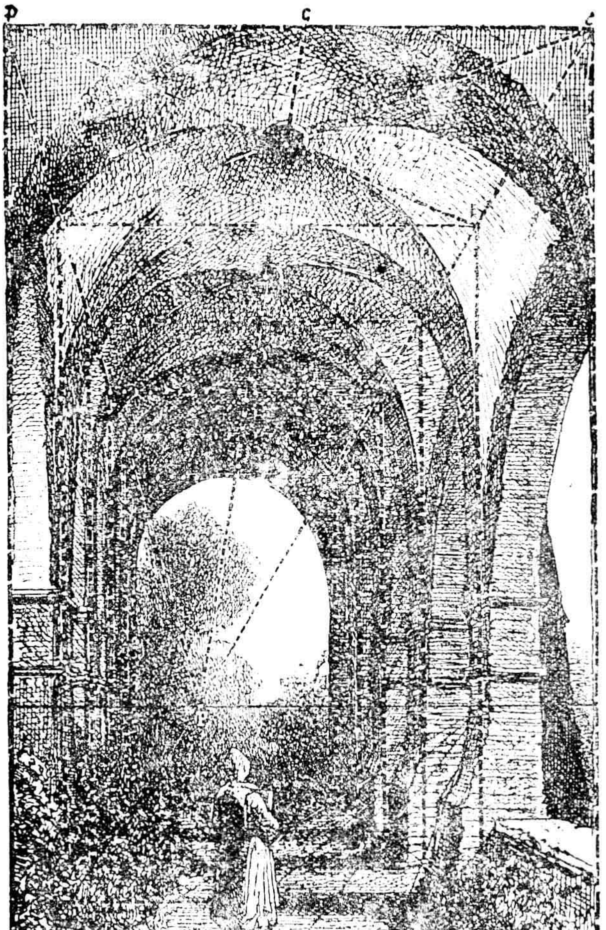
同法施於半圓又一邊T,U,V,X諸點卽得又一曲線之起點矣

參觀二百四十六圖知其應用

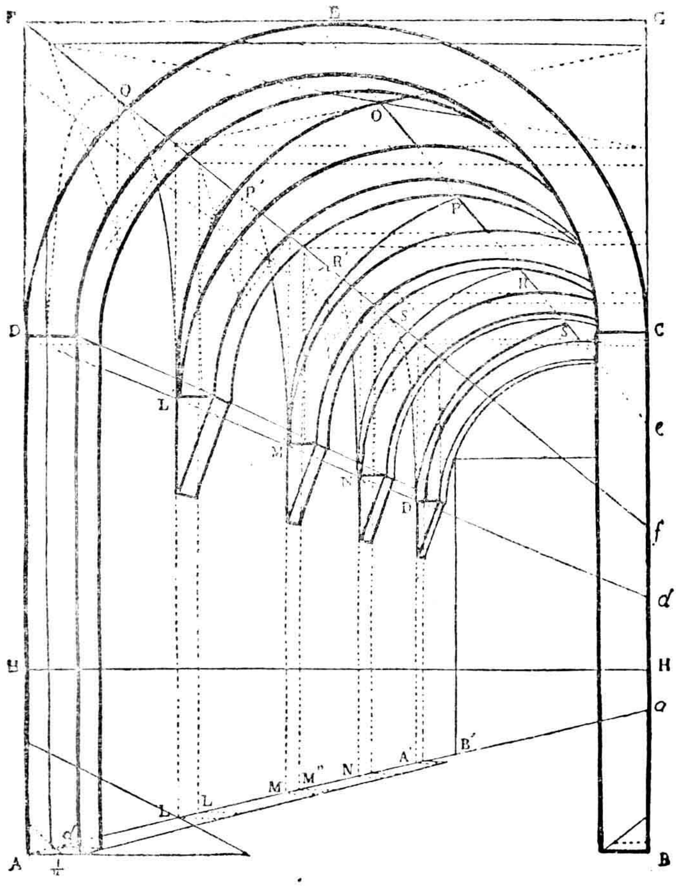
二百四十五圖



二百四十六圖



二百四十七圖




165.　五開間穹窿頂長廊漸滅形其滅點在畫幅之外每間穹窿頂有中隔者(見一百六十四節二百四十五圖)

譬如二百四十七圖穹窿頂長廊 ABCED 由側面視之亦可參觀二百四十八圖之景視平線爲HH′底脚漸滅線Aa應

與視平線HH′相遇相割於一點卽滅點然此滅點在畫幅右邊之外亦爲漸滅線Dd,Ff,Ee之總匯處也用距離三之一定AL,LM,MN,NA′,A′B′之大各各相等而L,M,N,A′各點廊柱之大等於Ad′劃縱線LL′,MM′,NN′,A′D′見其在Dd線上定與DEC並行各穹窿能見之底同時又定各中隔及諸穹窿漸滅形之底

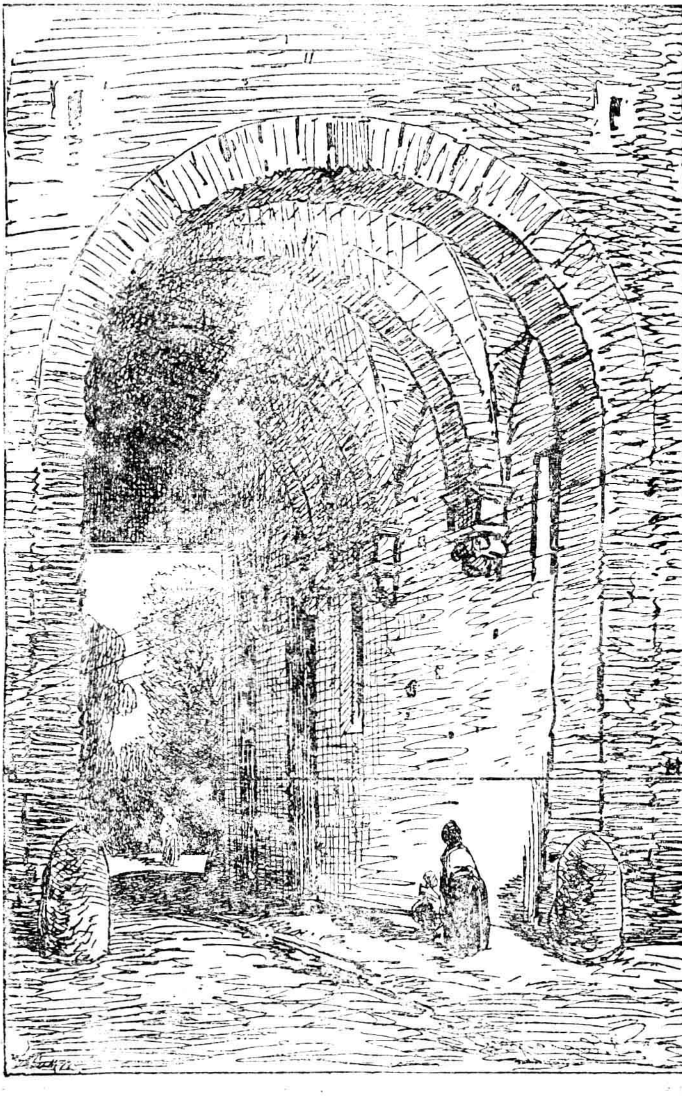
用上方形對角線之割點知各中隔之頂爲O,P,R,S(見二百四十五圖)又用漸滅方形對角線之割點知各穹窿漸滅形之頂爲O′,P′,R′,S′(見一百六十節二百三十九圖)

觀二百四十八圖可知其應用

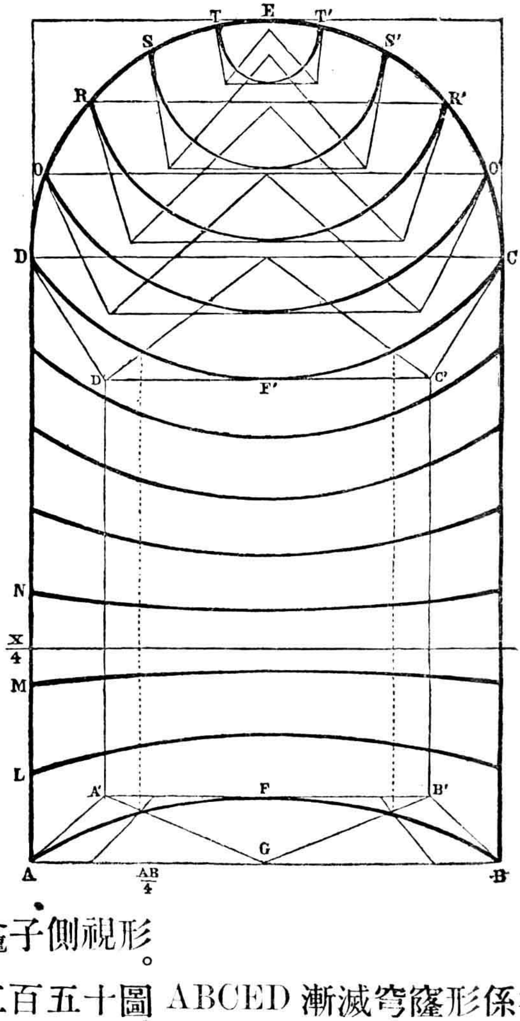
166. 穹窿應用於正視龕子形距離縮至四之一

譬如二百四十九圖ABCD龕子形由正面視之下段爲圓柱之半空其心上段DEC穹窿形如圓球截成四之一亦空其中旣知龕子口面ABCED在AB,CD直徑上劃漸滅方形ABB′A′,DCC′D′在此二方形內各劃半圓AFB,DF′C以定龕子之深其餘L,M,N等半圓預擬爲石或木應配製之形(見一百五十二節二百十七圖)穹窿底邊爲DF′C於截面DEC上均分若干分如O,R,S,T等再用各直徑OO′,RR′,SS′,TT′各繪半圓自上至下漸增其深卽成空心截體球形矣

二百四十八圖



二百四十九圖

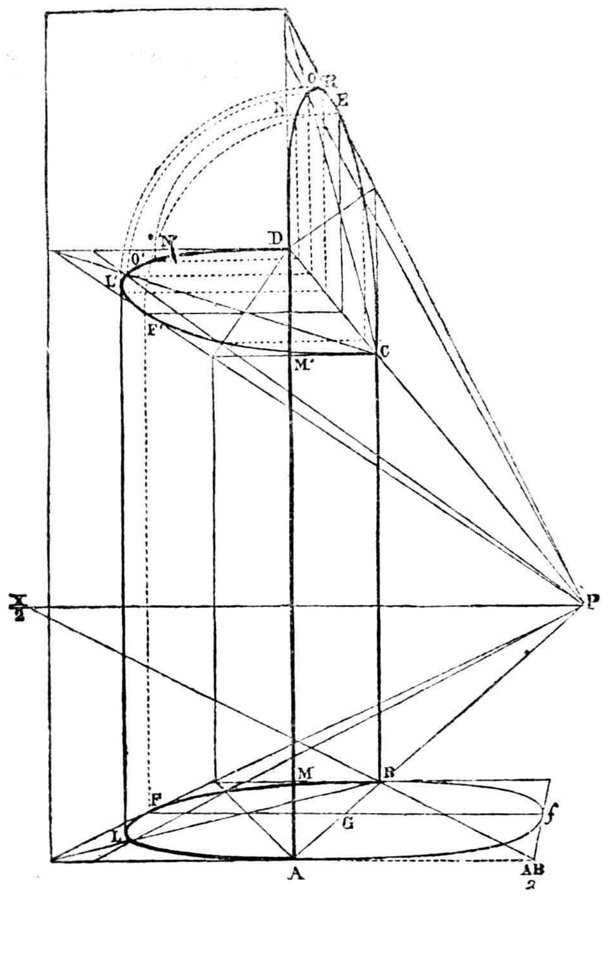



## 167. 龕子側視形。

譬如第二百五十圖ABCED漸滅穹窿形係龕子口面與前圖同縮短其距離至半法於漸滅直徑上劃上下二半圓如AFB,DF'C其ADL'L爲龕子外邊能見之處其內邊能見之

處在 BCM′M。而側視穹窿灣項。依圓弧合於縱曲線DEC之N,O,R 等點。而與橫曲線DF′C之N′,O′,R′ 等點相應。其木石配製之形。在竈座者。可用並行於AFB及DF′C之半圓而定。在穹窿形上者。可於 DEC 內任取直徑作半圓而定之。

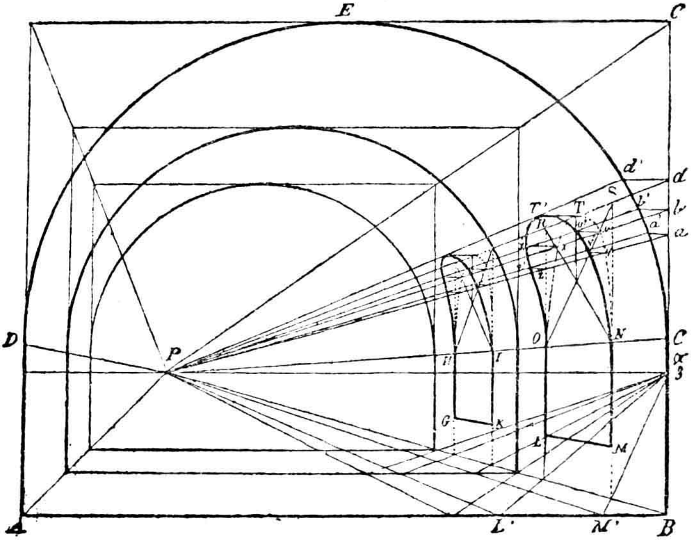
二　百　五　十　圖



168. 漸減穹窿頂門面灣勢相同者之正視形距離縮至三之一按圖視點在畫幅之左邊

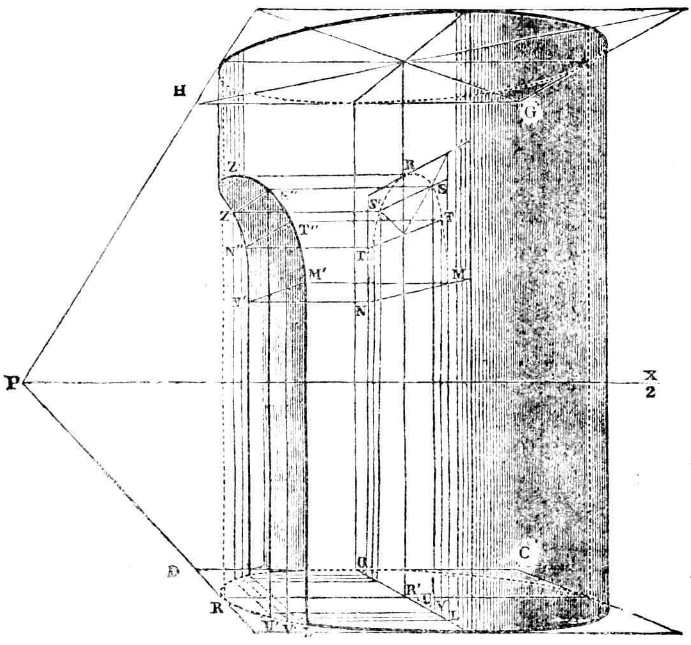
譬如二百五十一圖 ABCED 穹窿頂長廊已知其深均分其深爲二依穹窿灣形每間中闢一窗第一間窗穴之闊爲 NO 劃豎立長方形 NSRO 其高等於其深之半於此長方形內靠 BC 牆劃半圜用減線階級 aP,a′P,bP,b′P,dP,d′P 依各處應有之高下定其於 CC′ 牆及灣頂口邊應有之距離後用橫線 TT′,UU′,VV′ 設立此等距離於窗穴之平面復用橫線 XX′,ZZ′ 設立於半圜之又一邊則 V′,U′,T′,X′,Z′ 諸點爲 NT′O 灣曲線之起點同法用減線階級 aP,a′P,bP,b′P,dP,d′P 可求得 LM 之大在第二窗穴則爲 GK 矣

二百五十一圖



按圖距離縮至三之一故窗穴之大當爲L′M′之三倍於是知窗穴上端灣頂 Cd 之大爲 Ca,ad 之和其Ca等於L′M′而ad等於L′M′之半也

二百五十二圖




169. 側視圓塔之凹進穹窿頂門口形

譬如二百五十二圖圓塔立體爲ABCD,EFGH二平圜及長方形LMNO 設擬門口在圓塔中心 LMNRO 處取半圜MRN 上之各點如R,S,T,M又定R′,U,V,L 諸點再用滅線階

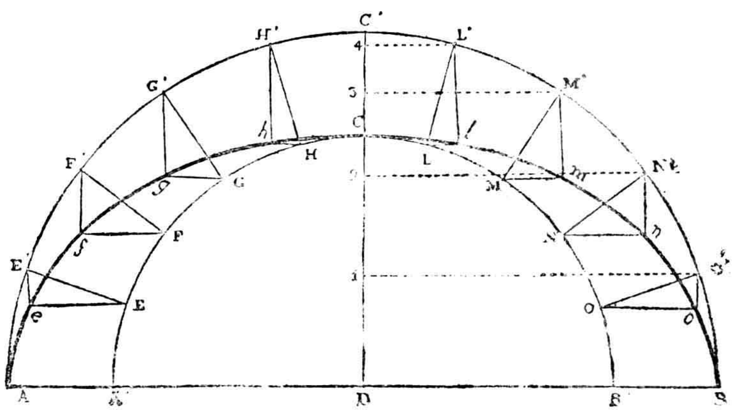
級 SP,UP,TP,VP,MP,LP。劃橫線 R′R″,UU′,VV′,LL′。由 R″,U′,V′,L′ 諸點。劃縱線至無盡。末劃橫線 RZ,SS″,TT″,MM′。是知Z點爲門口之頂。S″,T″ 點爲曲線起點。而此曲線止於M′。

用上之減線階級。亦可求得 Z′,N″,N′ 點。爲又一邊曲線之起點也。

## 論半穹窿形

170. 半穹窿形者。卽穹窿形高之半徑。短於底之半徑者也。

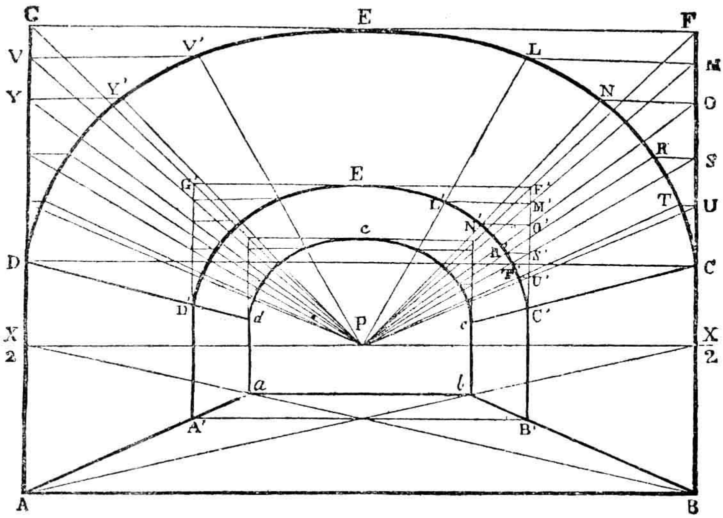
二 百 五 十 三 圖




171. 譬如二百五十三圖。爲半穹窿幾何畫幅。按圖。此半穹窿形之廣。爲直徑 AB。高 CD。等於同心直徑 A′B′ 之半。劃二半圓AC′B,A′CB′。自中心D點至半圓周 AC′B。任劃若干

半徑譬如八得 E′,F′,G′,H′,L′,M′,N′,O′ 諸點自此各點向下劃縱線至無盡又於內圜周以半徑定其相應點爲 E,F,G,H,L,M,N,O 於此諸點劃橫線得相割點 e,f,g,h,l,m,n,o 是爲所求ACB半穹窿曲線之起點也半穹窿形能高能低視 DC 半徑之長短而定然繪法則一也

二百五十四圖




172. 於畫幅內定漸滅半穹窿項在視者正面分其中隔若干俱並行

譬如第二百五十四圖 ABCED 爲半穹窿中隔劃長方形 ABFG 及滅線 AP,BP,CP,FP,GP,DP 任意於其深定第二

穹窿中隔在 A'B'C'E'D 再劃長方形 A'B'F'G' 在 FC 縱線上取 M,O,S,U 點自此諸點劃橫線至中隔曲線為 ML,ON,SR,UT 設立減線階級 LP,MP,NP,OP 等卽可隨其高下而定 FBB'F' 豎立平面與曲線之距離

次於第二中隔 B'F' 縱線上由 M',O',S',U' 點劃橫線 M'L',O'N',S'R',U'T' 見相割於 L',N',R',T' 點是為所求 E'C' 曲線之起點卽 E'C' 曲線與 EC 曲線並行同法用減線階級 V'P,VP,Y'P,YP 等與 LP,MP 等減線階級並行可定又一邊曲線 D'E' 也

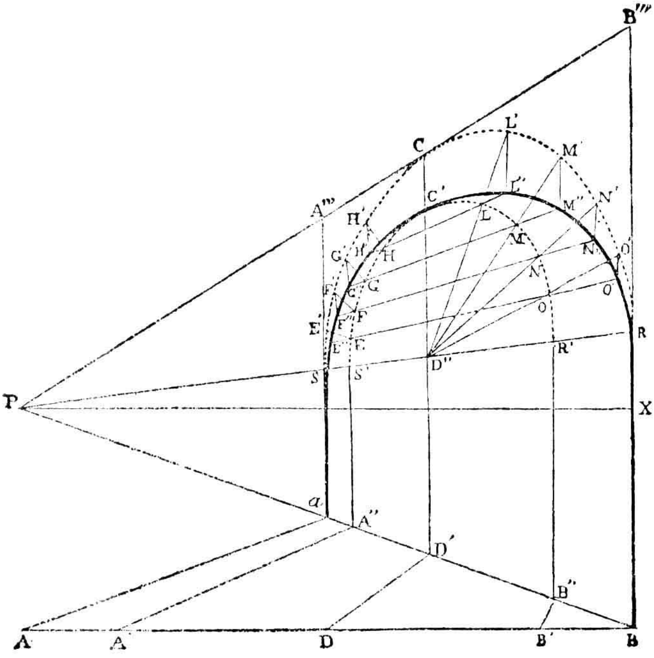
［注意］ 繪此種穹窿形可增減其曲線起點然起點愈多則曲線愈準矣

173. 由視點在漸減牆上定半穹窿之口面

譬如二百五十五圖用 BR 縱線定右邊之高用直徑 AB 定穹窿項之闊穹窿項高為半徑 DB 於是引長 BR 縱線至 B''' 使 RB''' 等於 DB 劃減線 BP,RP,B'''P 及對角減線 B'X,DX, A'X, AX 見在 BP 減線上相遇相割於 B'',D',A'',a 點自此立縱線 aA'',A''S',D'C,B''R' 又於直徑 SR,S'R' 各繪漸減半圓 SCR,S'C'R' 自 D'' 點卽二漸減半圓公共中心點劃半徑 D''L',D''M',D''N',D''O 遇內半圓於 L,M,N,O 點再自此劃

滅線 LP,MP,NP,OP 各再引長之至無盡又自 L′,M′,N′,O′ 點向下劃縱線見與滅線LP等相割於 L″,M″,N″,O″點是卽所求漸滅半穹窿曲線 C′R 之起點也同法可知穹窿又一邊 C′S 曲線之起點爲E″,F″,G″,H″

二百五十五圖

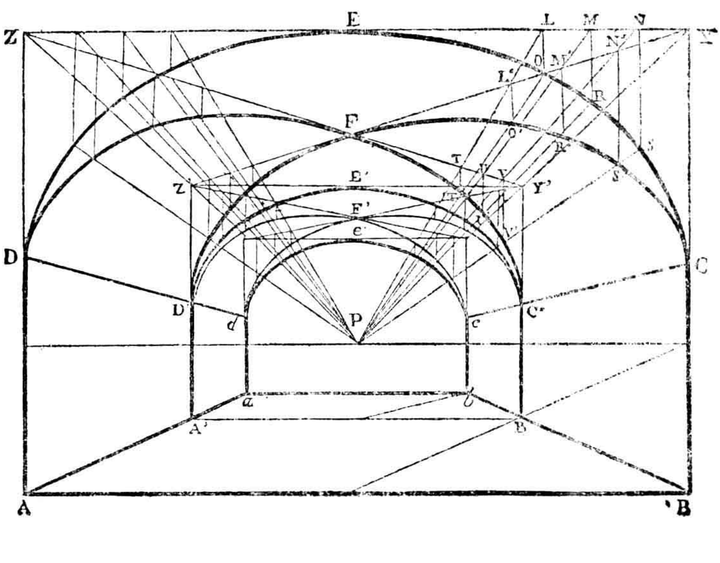



## 174.　半穹窿中隔形

半穹窿漸滅形在視者之前其中隔爲一相同穹窿形依直角相割而成者譬如二百五十六圖半穹窿口面爲 ABCED

劃長方形 ABYZ。又如前一百七十二節二百五十四圖劃A′B′Y′Z′ 長方形。乃於 ZYY′Z′ 漸減方形內。劃對角線ZY′,YZ′。其中心F。卽爲二中隔漸減形CFD′,DFC′之交點。欲求各曲線之起點。可任意擇定L,M,N 諸點。向下劃縱線。遇於穹窿頂之 O,R,S 點。再劃滅線階級LP,OP,MP,RP,NP,SP。又於 LP,MP,NP 線與對角線 YZ′相割處。卽 L′,M′,N′點。劃縱線。遇 OP,RP,SP滅線於O′,R′,S′ 點。此卽 CF 漸減穹窿曲線之起點也。

二百五十六圖



同法在 FY′ 對角線上與減線相割點 T,U,V 向下劃縱線 TT′,UU′,VV′ 其相割點 T′,U′,V′ 卽係 FC′ 曲線之起點也於是又一邊 DF,FD′ 穹窿曲線之起點亦可仿此求之

## 論螺旋樓梯

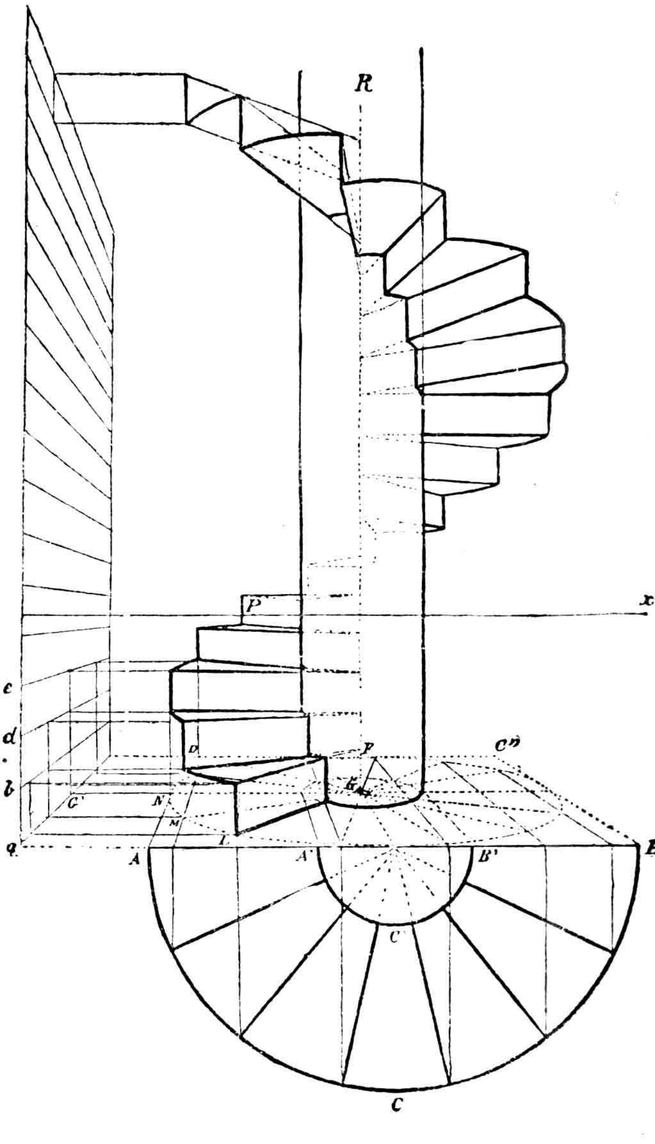
175. 螺旋樓梯之繪法卽漸減階級及並行平圓之應用也

譬如二百五十七圖 ACB 幾何半圓形用距離相等之半徑任意均分若干分依中心柱卽內圓周 A′C′B′ 作梯級之柱移繪透視圖於 ABC″D 定階級之高等於縱線 ab 將此縱線引長之視梯級應有之數均分若干分各等於 ab 於是各劃減線 aP,bP,dP,cP 等再自柱心 G 點劃縱線 GR 用階級法求得 GF 其透視之大等於 ab 在柱心縱線上依 GF 之高均分若干用減線階級定各級之高如 L,M,N 等處（見六十五節七十四圖）於是各級上面成三角形其一邊爲曲線適與圖之圜周相應一段並行其餘二邊在 GR 縱線相割點亦與在減線階級上各級之高相應

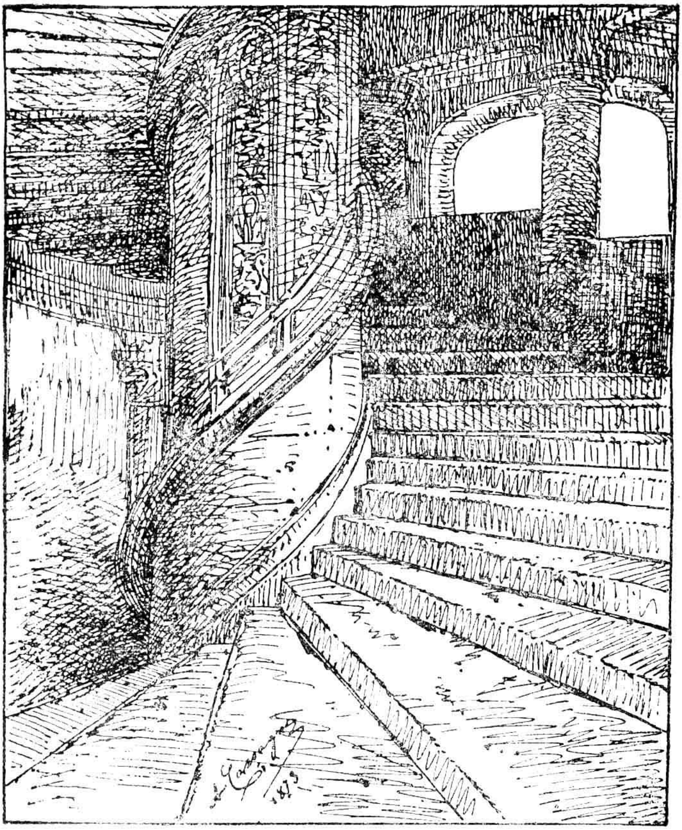
此種三角形乃截去頂尖其截去之多寡視中心柱之厚薄而定也

觀二百五十八及二百五十九圖藉資參考

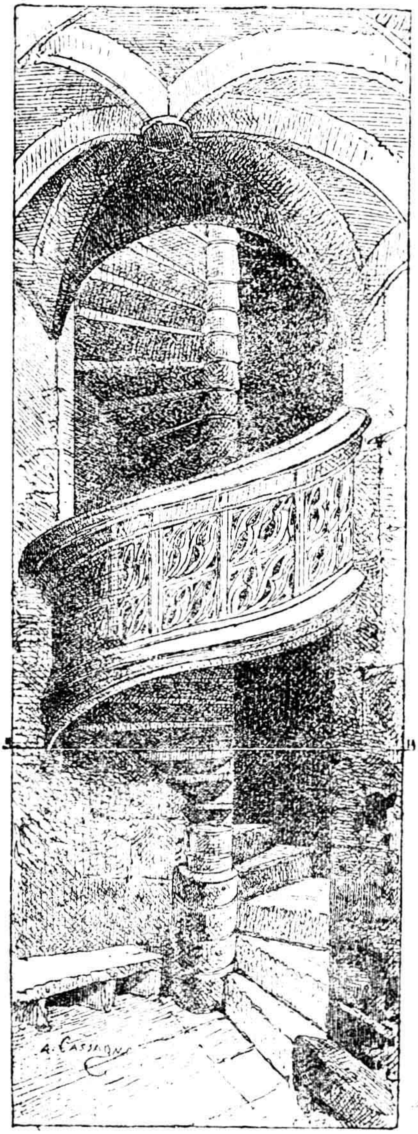
二百五十七圖



二百五十八圖



二百五十九圖



## 論尖碹形

176. 曲線所成之形衆多除平圓外有名尖碹者卽用平圓之二弧而成俗名尖錐頭形是也建築家慣用於教堂門窗上節藉資美觀

尖碹者用平圓之二弧爲邊上端相遇於底邊中垂線上之一點而所成之形也

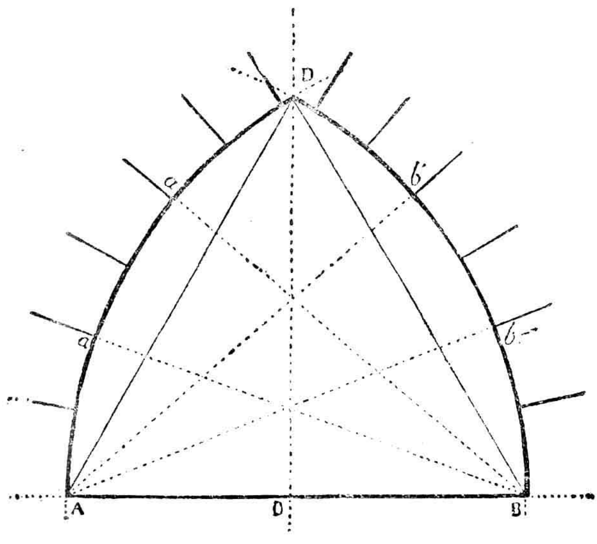
尖碹形非先定以幾何形則不能繪以透視形也

尖碹形用於建築工程比例之變化甚衆然總不外下之三式

甲類　尖碹形成於等邊三角形者

譬如二百六十圖 ADB 等邊三角形次第用 A,B 點爲中心劃弧線AD,BD遇於D點爲尖碳之頂尖其AD,BD二弦等於 AB 也

二百六十圖

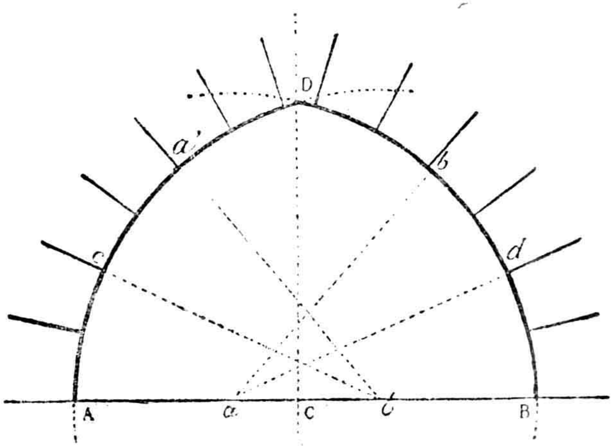



乙類　尖碳減低形卽其頂尖之角較甲類愈鈍如二百六十一圖又名尖碳三之一

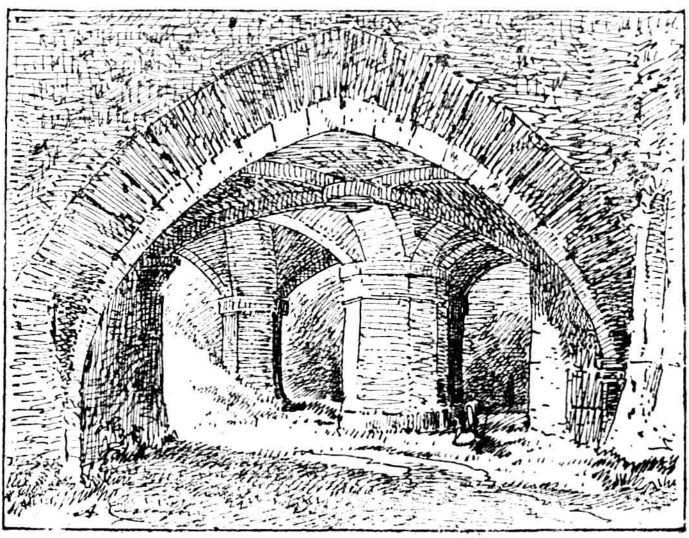
譬如於 AB 邊上任意均分爲三取a,b點爲中心次第劃弧線AD,BD遇於D點爲此尖碳之頂尖

可參觀二百六十二圖

圖二百六十一

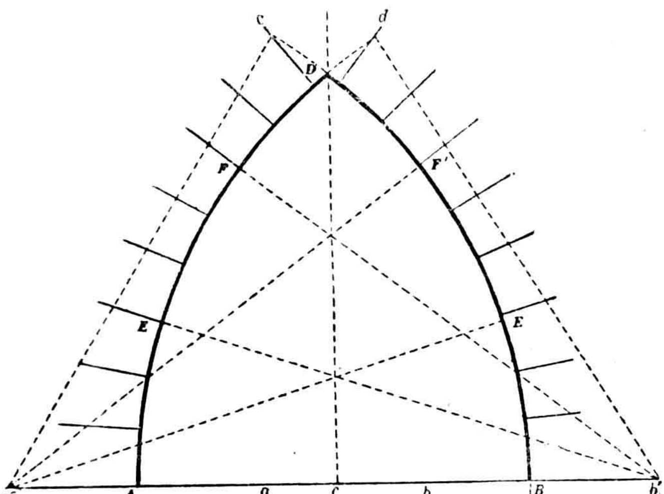



圖二百六十二



丙類　尖碇加高形即其頂角較甲類愈銳也譬如二百六十三圖任意於 AB 底邊用a,b均分爲三將 AB 線向左右引長使a′A,等於AaBb′等於 bB 次第取 a′,b′點爲中心劃 Bc, Ad 弧線遇於 D 點是爲尖碇頂尖也

二百六十三圖



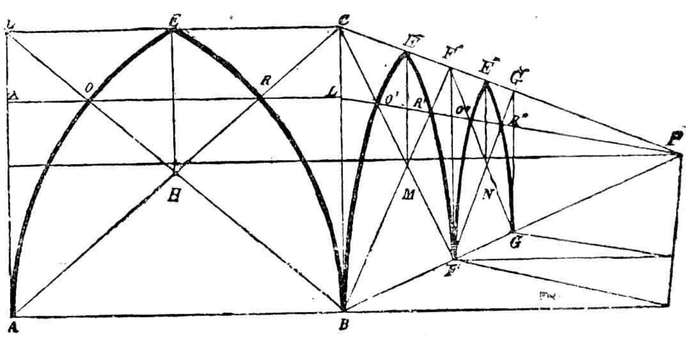

凡尖碇頂之門窗其四周磚石接縫處俱向中心前各圖上弧線外之直線即指此也

## 177. 透視尖礮形

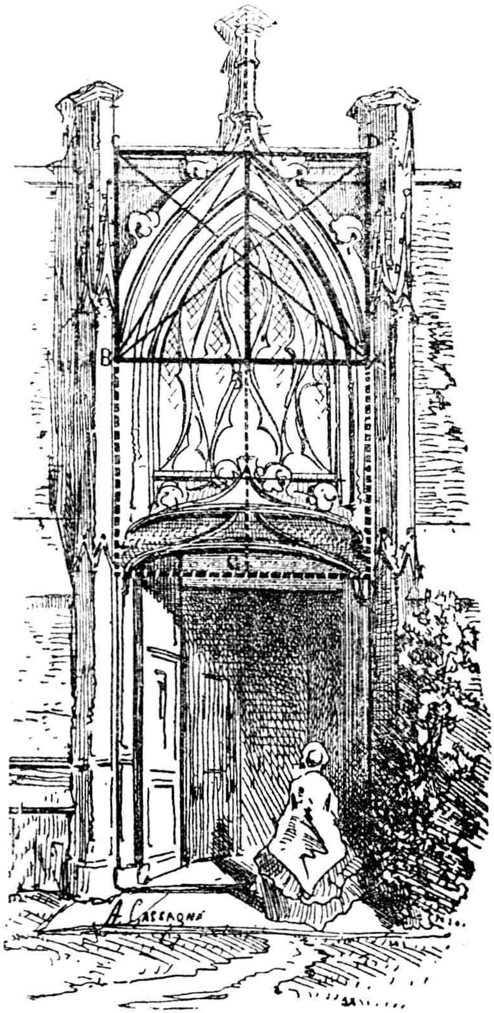
尖礮不拘何類比例其透視繪法則一也譬如二百六十四圖AEB尖礮形成於等邊三角形卽各弦之長等於底邊試劃ABCD長方形又劃對角線AC,BD自其中心H點引縱線HE遇尖礮之頂尖於E點劃橫線KL定尖礮曲線在對角線上交點O,R之高再引滅線BP,CP,LP按前述方形規例於BP線上定其深BF,FG與AB透視之大相等再劃縱線FF′,GG′用對角線卽知各方形之中心又劃縱線ME′,NE″知二尖礮之頂尖爲E′,E″如是各方形對角線在LP線上之交點O′,R′,O″,R″卽爲曲線BO′E′,E′R′F,FO″E″,E″R″G之起點其他尖礮可由此類推

觀二百六十五圖二百六十六圖藉知其用

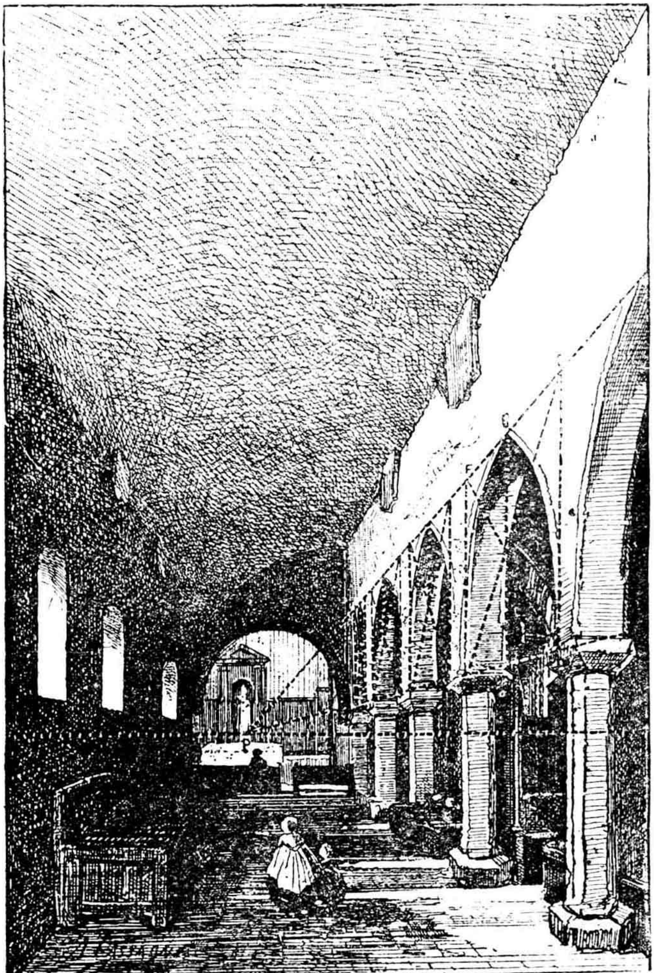
二百六十四圖



二百六十五圖



圖六十六百二



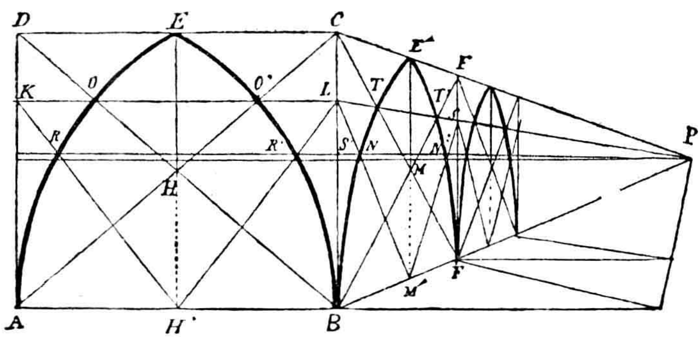
如二百六十五圖於尖碰形之窗劃方形均分為二知尖碰為ABCD方形用對角線卽知曲線起點及頂尖矣

如二百六十六圖先劃視平線取尖碰之高並劃視線用對角線或滅線階級求尖碰之透視形寬廣如第一尖碰為CF其餘繪法與前同

178. 求尖碰透視形曲線之第二起點

凡繪一尖碰形其大小規定在已知曲線起點之外者則隨筆描繪必成一不規則之曲線形是以為便易計當求曲線之第二起點也

二百六十七圖



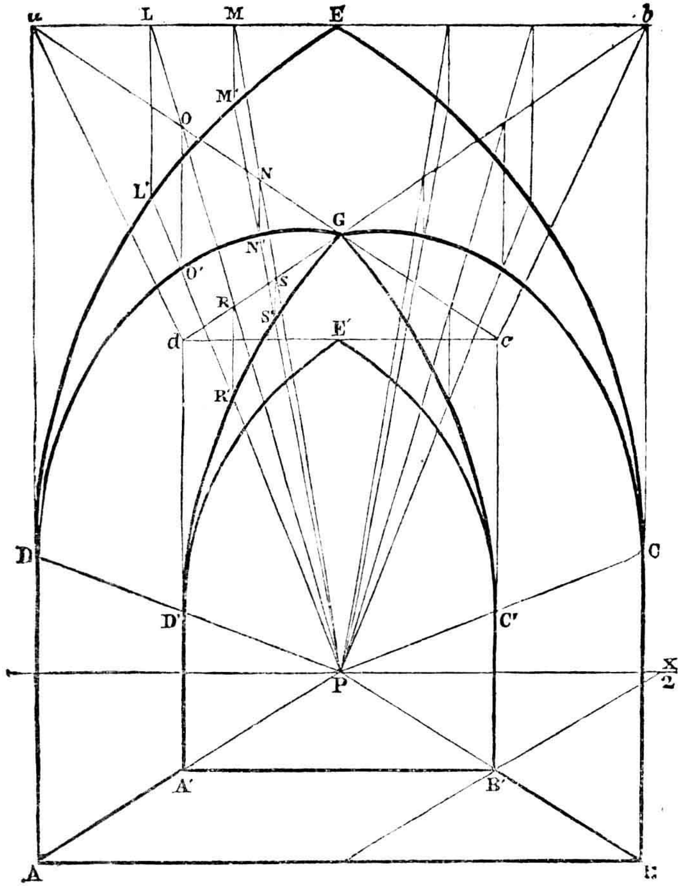
譬如二百六十七圖先依前節所云定幾何繪之尖碰形及透視長方形劃縱線HH′引對角線KH′,LH′於弧上相割點在R,R′移其高於BC線上爲S點自S點劃減線至P爲SP又劃縱線MM′再劃對角線LM′,S′M′知側面尖碰形曲線之第二起點爲N,N′末由B點劃曲線經N點T點E′點又自E′點至T′至N′而止於F即得所求餘倣此

179. 穹窿中隔尖碰形縮小距離二之一

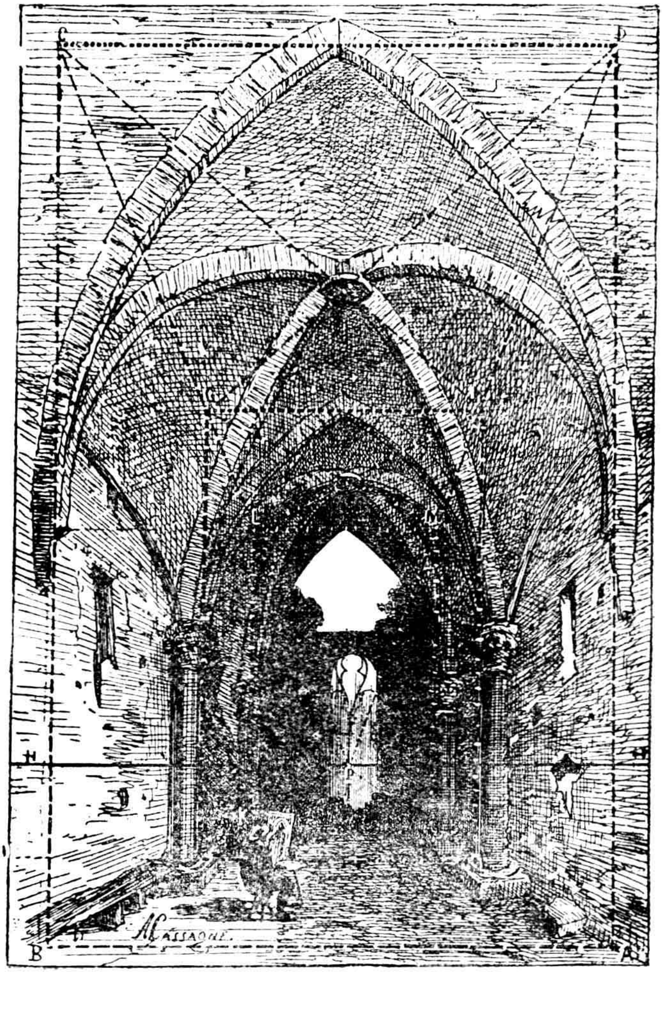
譬如二百六十八圖ABCED爲前幅尖碰A′B′C′E′D′爲並行後幅尖碰又尖項之透視方形與ABB′A′爲並行用對角線ac,bd定此方形之中心爲G亦係穹窿中隔之總匯點任意取L,M點自此劃縱線LL′,MM′再劃減線LP,MP,L′P,M′P自對角線ac在減線LP,MP上之相割點O,N劃縱線遇減線L′P,M′P於O′,N′點乃劃曲線DO′N′G即成穹窿中隔矣自bd對角線在減線LP,MP上之相割點R,S劃縱線遇減線L′P,M′P於R′,S′點是爲GS′R′D′曲線之起點如是依同法繪於又一邊即成穹窿中隔尖碰形也

減線LP,L′P,MP,M′P所成之減線階級用以定尖碰項尖穹窿形與曲線灣勢其間之深此處惟用二點以定之然繪時欲得精密之曲線亦不難多定數點也可參觀二百六十九圖

二　百　六　十　八　圖



二百六十九圖



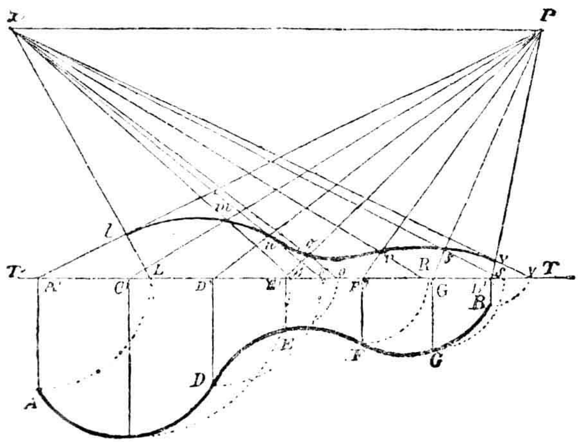
## 論各種曲線

### 180. 用幾何繪法畫漸減曲線及圜周

繪曲線及圜周之透視形非先助以幾何繪法則不得其切實之形此在尖碇形中已言之矣

譬如二百七十圖 AB 爲幾何曲線在曲線上任意取若干點如 A,C,D,E,F,G,B 諸點劃縱線至地線遇於 A′,C′,D′,E′F′,G′,B′自此劃減線A′P,C′P,D′P,E′P,F′P,G′P,B′P移 AA′之大於地線得 L 移CC′之大得M餘類推再劃對角減線LX,MX 等見相遇相割於l,m,n,o,r,s,v 諸點卽爲所求透視曲線之起點也

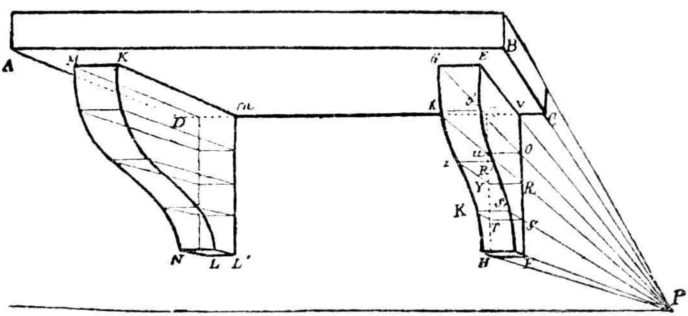
二百七十圖



181. 用漸減階級繪並行曲線。

譬如二百七十一圖。桌面ABCD之脚爲曲線EF。其並行曲線GH。可用漸減階級。定其透視形法。於VF縱線上。任取O,R,S點。劃滅線OP,RP,SP。引長至EF曲線界。得O′,R,′S′點。聯以橫線。得長方形o′ouX,R′RYZ,S′STK。則X,Z,K點爲GH曲線之起點也。同法。用mL′縱線。即可繪又一邊曲線脚之透視形矣。

二 百 七 十 一 圖




## 論圓周之應用

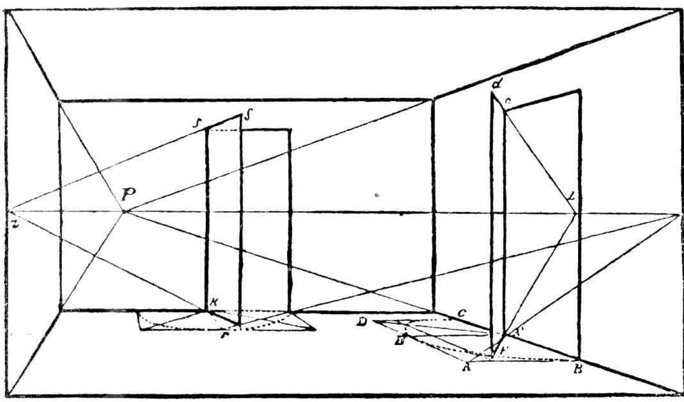
182. 用圓周求斜線透視之深。譬如二百七十二圖之半啟半掩門。求其進深。又按其啟之度數。求門之上端形法。先定AB之大。移於BA′。劃長方形ABCD。用A′點爲心。劃透視半圓形BEC。任意取半徑A′F。是爲門之啟開角度。再劃FA′線。爲

門之下端長方形漸滅線引長之至視平線L見滅點L在畫幅內劃Lc線與A′F成並行滅線再引長之至d於是聯Fd縱線知門之漸滅形

設門爲正視形其半圓中心爲RRr半徑爲門之洞開形引長Rr至視平線上z點劃zs′線與Rr並行引長至s得門之漸滅方形爲rRs′s矣

[注意]　凡門之邊成曲線視其啟開角度爲準若門開直其曲線則成完全半圓形矣

二百七十二圖



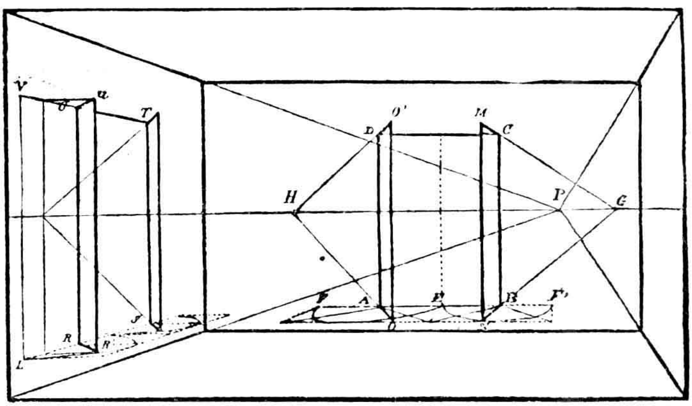

## 183. 雙扇門開啓形

法與上節同惟須視各扇之開啓劃透視半圓形譬如二百七十三圖ABCD爲雙門開啓形用A,B點爲二半圓中心劃二半圓形其二直徑FE,EF′相等設啓A門至O B門至N

引長NB至視平線G點。再劃縱線NM至無盡。又引長GC線至M點。卽知NMCB門之形。求OO'DA門之形。則劃OA線。引長至視平線H點。劃縱線OO'。再劃斜線HD。引長至O'卽得。

又如圖上門之開啟式R'STu爲漸減形。其半徑RR'之滅點。在畫幅之外。故宜作滅線階級LP,VP。然後用此階級。可定縱線R'u之高也。

二百七十三圖

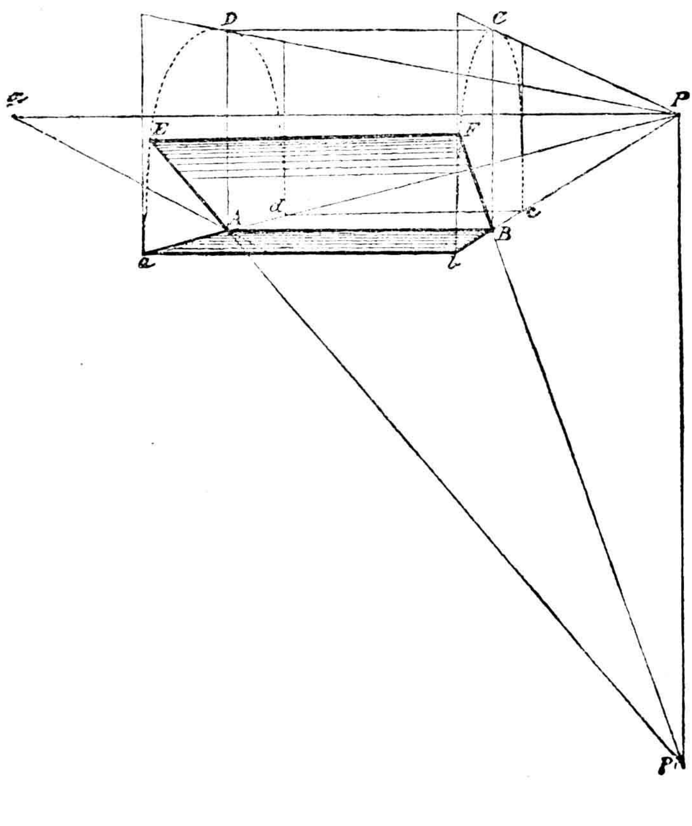



## 184. 正視半開半掩之搖窗。

譬如二百七十四圖。AB線爲搖窗之一邊。窗之幾何畫爲ABCD。係窗與地面開成直角形。用A,B點爲中心。AD,BC爲半徑。劃二半圓aDd,bCc。設擬窗啓至E處。故劃橫線EF。及斜線EA,FB。成斜置長方形EFBA。是爲窗之半啟形。

是圖亦爲一百三十節一百八十二圖斜面之應用。設於P點。劃一縱線至無盡。則斜滅線 FB 引長之。應割於P′點。而 EA 斜滅線引長。亦割於P′點。與 FB 爲並行矣。

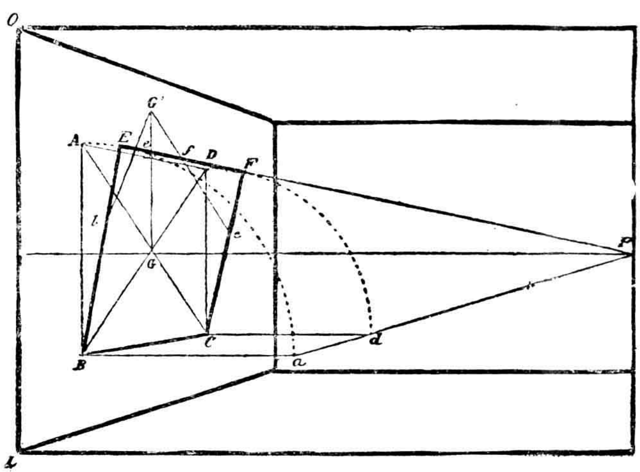
二百七十四圖



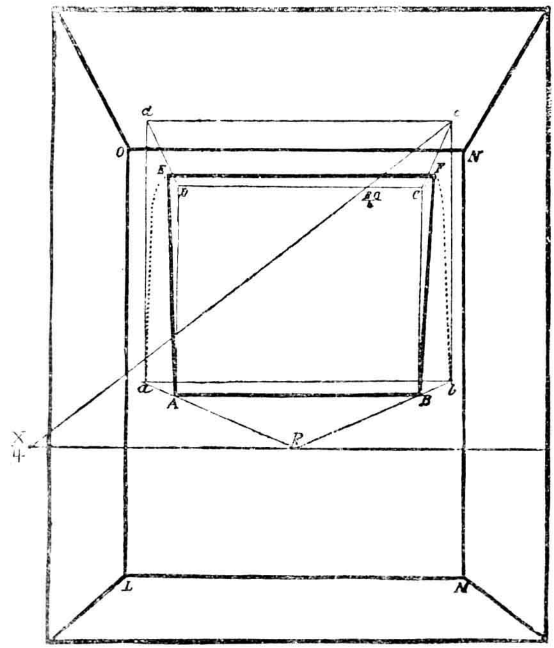
## 185. 側視掛鏡側置形

用平圓繪法亦可知掛鏡側置牆上之形譬如二百七十五圖ABCD漸減長方形爲掛鏡平靠於OL牆上之形用B,C點爲中心劃四分圓周二如Aa,Dd設於Aa線上取E點爲掛鏡側下止點劃滅線EP知Dd曲線上F點爲掛鏡之又一邊之止點再用斜線BE,CF聯之卽得其形今設擬此掛鏡用繩懸於牆上求其處置法以BE線上擬定b點爲鏡上懸繩之處劃滅線bP知CF邊之懸繩處爲c點與b成並行於ABCD方形之中心G點劃縱線GG′再劃斜線bG′,cG′卽爲繩懸掛鏡於牆上之形然eb,fc之繩爲掛鏡BCFE所掩目不能見也

二百七十五圖



二百七十六圖




186.　正視掛鏡側置形

譬如二百七十六圖在LMNO牆上任意定掛鏡之大及其位置爲ABCD用AD,BC爲半徑在掛鏡之外劃四分圓Da,Cb設掛鏡斜轉至AE劃橫線EF及斜線FB即知掛鏡側置形爲ABFE

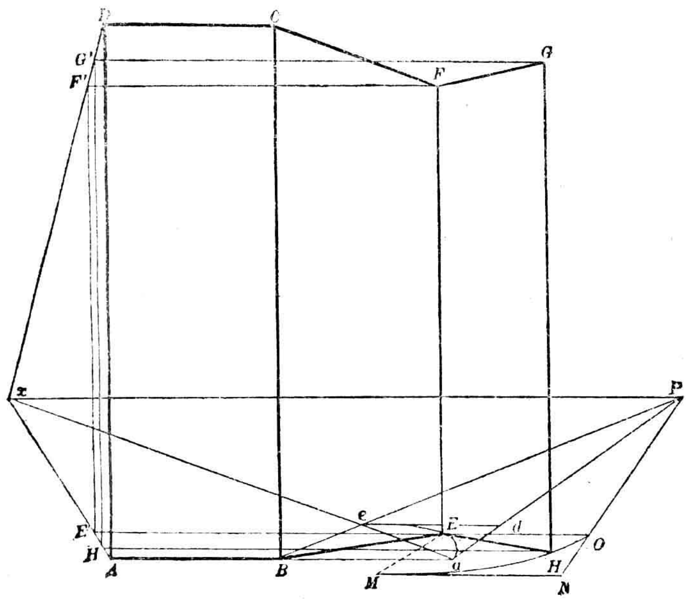
此種側置掛鏡如前一百八十四節二百七十六四圖所述在視點向下所作縱線上求得一斜線之滅點亦爲其並行斜線之滅點矣

方形 cbBC。用縮短距離四之一。移$\frac{BC}{4}$於橫線DC上。劃漸減線$\frac{BC}{4}$ $\frac{X}{4}$。其在CP引長減線上割於c。是爲abcd方形之角尖也。

187. 摺疊屏風。

摺疊屏風轉開時之各扇。可視所轉之度而定其相等。譬如二百七十七圖。ABCD長方形爲各扇幾何繪之大。而Ba之長等於AB。繪透視方形Ba dc。及半圜之弧ac。任於弧線上取一點如E。作爲BEFC一扇之轉開角度。劃減線階級Ax,Dx。再劃橫線EE′。及縱線E′F′。自F′點引長橫線至無盡。復劃縱線EF。見相遇相割於F點。卽爲所求一扇之上端角度。末用漸減斜線CF聯之。卽得所求之一扇。次求EFGH一扇。係向前轉開。則以E點爲中心。在EO邊劃四分圜MO。是MO透視之長等於ac。然所轉適成反背。緣前一扇向後轉。而此則向前也。在MO線上。任取一點如H。劃橫線HH′至漸減階級。再劃縱線H′G′。自G′點劃橫線。再自H點劃縱線。見相遇相割於G點。乃用斜線FG聯之。卽得所求之又一扇。設屏風扇數衆多。俱可用此法繪之也。

二百七十七圖



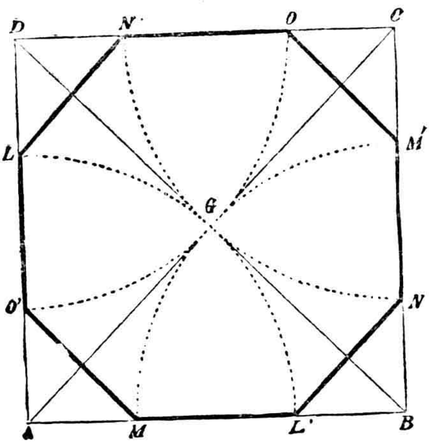
# 第五章 八等邊形,六等邊形,棋盤形

## 論八等邊形

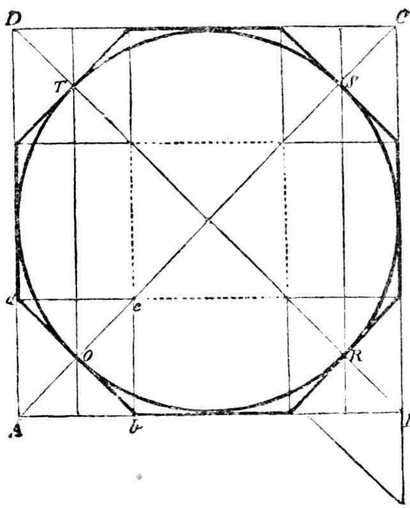
188 八等邊形之幾何繪。

八等邊形爲八邊俱等之平面。其幾何繪法。概用正方形。如二百七十八圖。ABCD方形。次第置兩脚規之一端於A,B,C,D諸點。又一端於中心G點。劃弧線至方形各邊。如自A點劃LL′。自B劃MM′。自C劃NN′。自D劃OO′。各端用直線聯之。爲ML′,L′N,NM′,M′O,ON′,N′L,LO′,O′M。卽成八等邊形矣。

二百七十八圖

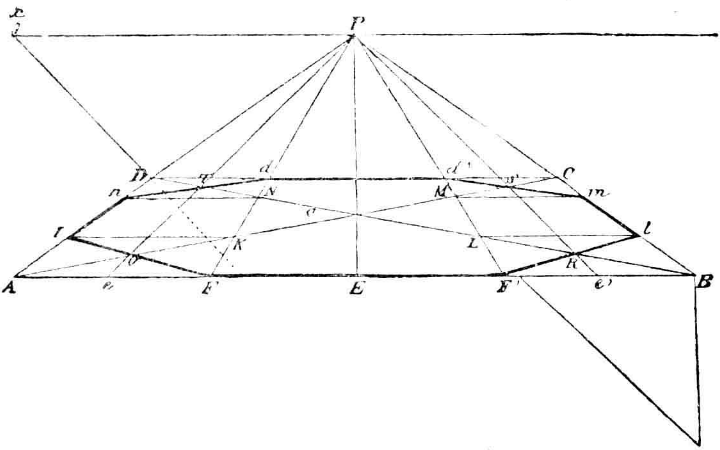



二百七十九圖



設於此八等邊形劃內切圜周如二百七十九圖見 O,R,S,T 點即圜周與方形對角線相割處（見一百三十八節一百九十二圖）各為小方形之中心而八等邊形之斜邊即為小方形之對角線如是則O點為Abcd小方形之中心也知此即可繪八等邊形之透視圖矣

二百八十圖




189.　正視漸減八等邊形距離縮至三之一

譬如二百八十圖於ABCD透視方形之對角線上定平圜曲線之相切點為 O,R,S,T (參觀一百九十六圖)

既知 O,R,S,T 點為八等邊形各邊之中點故亦知eF等於Ae而F′e′等於e′B於是劃滅線 FP,F′P 得對角線上AC,BD

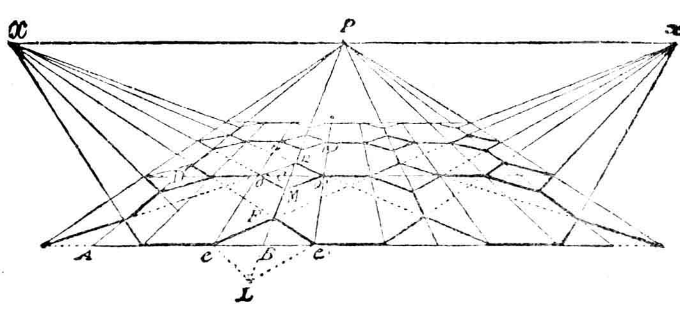
之角爲 K,L,M,N 又CD邊之角爲d,d′在F,F′ 之對面後劃橫線 Ll,Mm,Nn,IK 又劃斜線 F′l,md′,dn,IF 聯之卽得透視八等邊形矣

設距離點在畫幅之內則可先定F,F′點後劃滅線F′l,d′m,nd,FI 各斜勢皆得四十五度

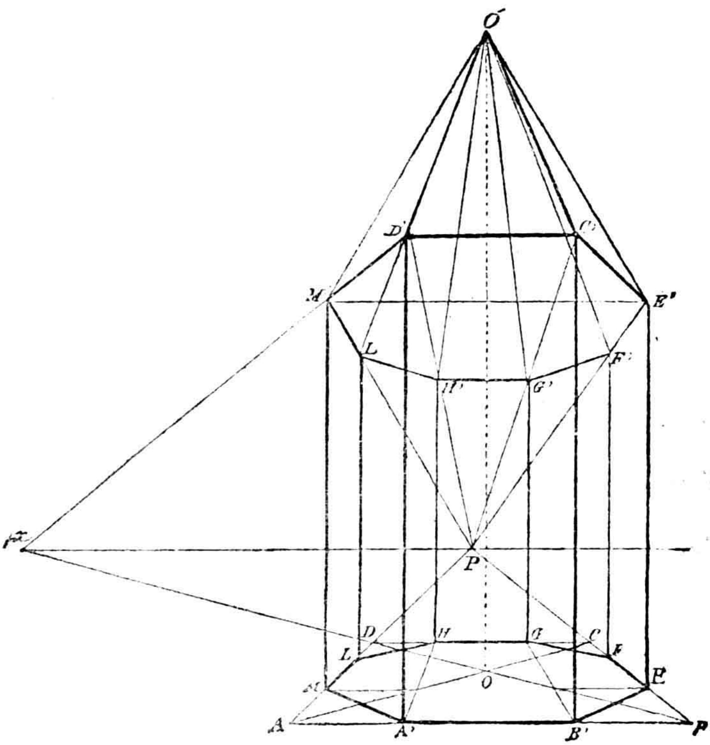
190. 正方地平集成八角式之角視形

譬如二百八十一圖其深均分爲若干方形其一如 ABCD 方形求其合成之八角形先使Be′等於 eB ee′之大爲成角方形之橫行對角線劃滅線 e′P, eP 在其深得相等對角線於 OO′,nn′等自e′,e,O,O′等點劃滅線至距離點x,x′此種滅線相遇相割於 F,R等卽可定eFe′爲正方地平eLe′F能見處之半割於畫幅之底ee′又可定第二成角方形 M′O′RO 等至其餘諸方形可按前法求之(參觀七十六節九十一圖)

二百八十一圖



二百八十二圖




191.　八角塔正視形

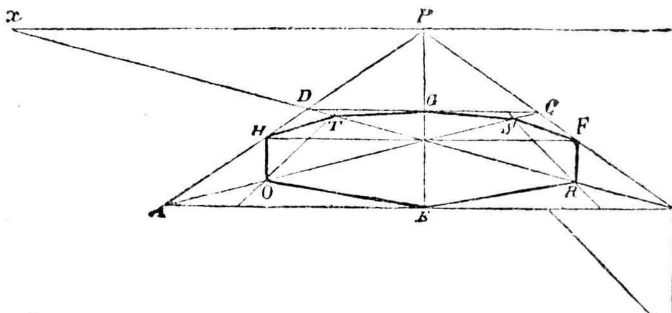
譬如二百八十二圖ABCD方形內 A'B'EFGHLM 爲八角塔之底任取A'D'爲塔之高劃方形 A'B'C'D'爲塔之一面與畫幅成並行自 F,F,G,H,L,M 角點劃縱線至無盡再劃滅線 D'x 割於M'點卽知 MM'之高又劃橫線M'E'知 EE'之高而爲MM'之對面復引滅線M'P,E'P卽知FF',LL'邊之高且

係並行再劃滅線 D′P,C′P 知横線H′G′之高而與D′C′並行乃聯以斜線F′G′,L′H′卽知上端八角形後自底之中心O劃縱線至O′爲頂用斜線D′O′,C′O′等聯之卽成塔之尖頂矣

192. 角視之八等邊形

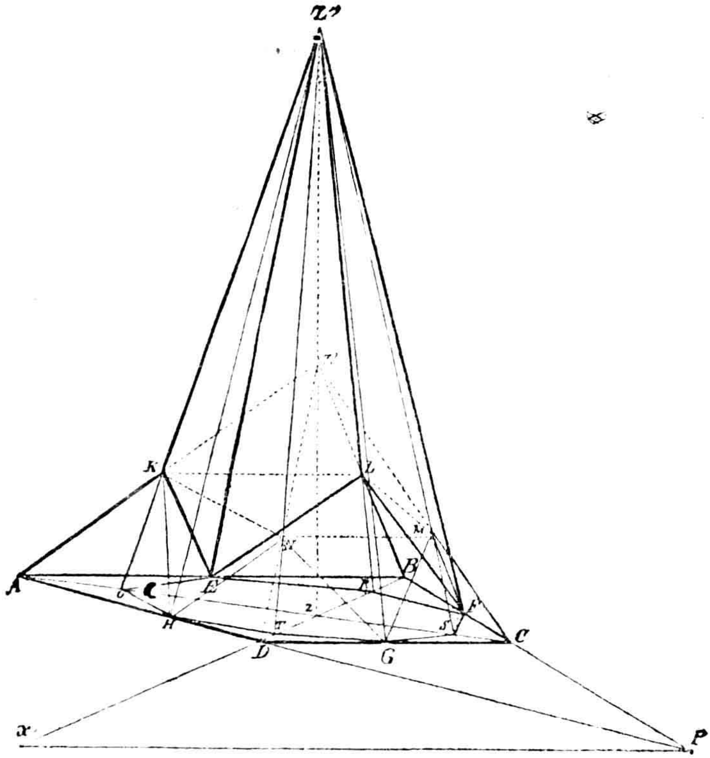
譬如前二百八十二圖八角塔形今改爲角視形卽由一角如二百八十三圖之E角視之法用横線AB均分爲AE,EB劃ABCD透視漸滅方形再劃十字線EG,HF又於此方形內定O,R,S,T點(見前平圜規例)此諸點卽爲八角形內E,F,G,H諸角間之相對諸角用此作八角塔之底盤依前二百八十二圖之法繪其全塔則易如反掌矣

二百八十三圖




［注意］ 按二百八十三圖之八邊形爲圜周之內切形經E,R,F,S,G,T,H,O 諸點而成二百八十二圖之八邊形則爲圜周之外切形也

二百八十四圖



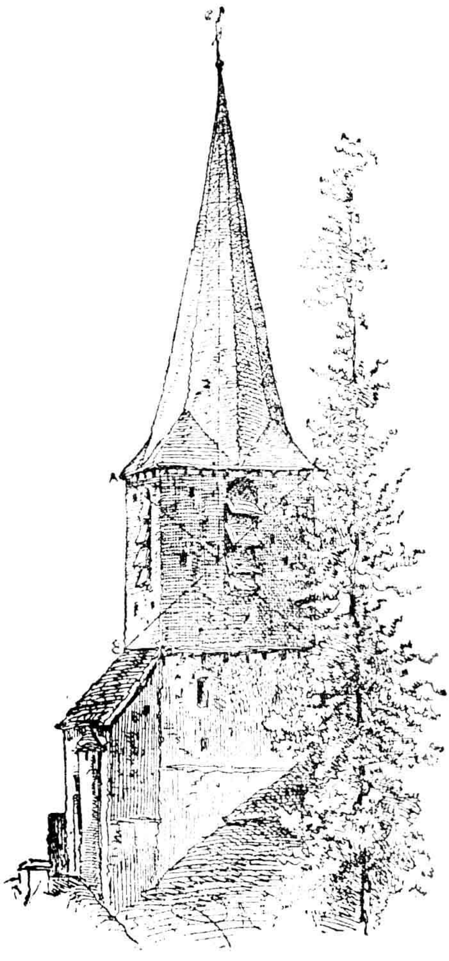

193.　四邊形爲底八角錐體爲頂之鐘樓之角視形。

譬如二百八十四圖。於 ABCD 方形內。繪內切八等邊形 ERFSGTHO。再由中心劃八角錐體之尖頂。譬如止於縱線 ZZ' 線上之 Z''處。自 ABCD方形之角。作四角錐體。其頂。譬如止於Z'。此錐體在八角錐體之邊線 OZ'',RZ'',SZ'',TZ'' 上。相遇相割於K,L,M,N點。劃斜線 KE,EL,LF。是爲鐘樓底盤能

見之處。又劃斜線KH,HN,NG,GM,MF。是爲視者不能見之處。但本圖係預擬爲透。光體藉資醒目者也。

可參觀二百八十五圖。

二百八十五圖

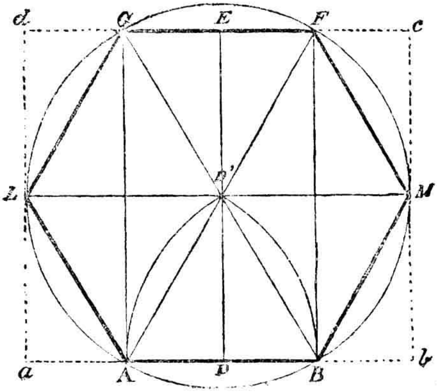


## 六等邊形

194. 六等邊形者。六角俱相等之形也。其幾何繪法。如二百八十六圖。先劃圓周。用半徑AD′之長。遞截圓周。均分為六。得B,M,F,G,L,A各點。聯以直線AB,BM,MF,FG,GL,LA。卽為六等邊形之邊矣。

六等邊形之各邊。亦為等邊三角形之一邊。此三角形之頂尖。則為圜與六邊形之公共中心D′。又觀圖易知六等邊形內切於長方形abcb。其縱橫十字線中。長者LM。自L角至其對角M。其長二倍於圜之半徑及等邊三角形之一邊AB。短者DE。自六等邊形一邊之中心D至對邊之中心E。其長二倍於等邊三角形之高DD′。此為六等邊形透視繪之基礎。不可不知也。

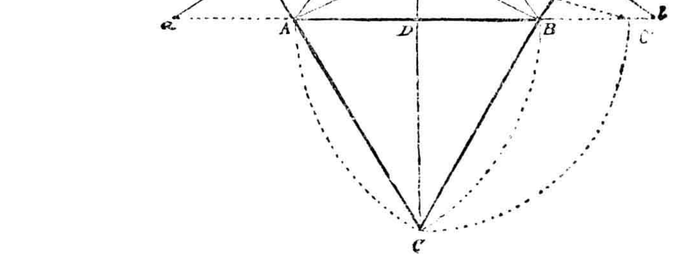
二百八十六圖



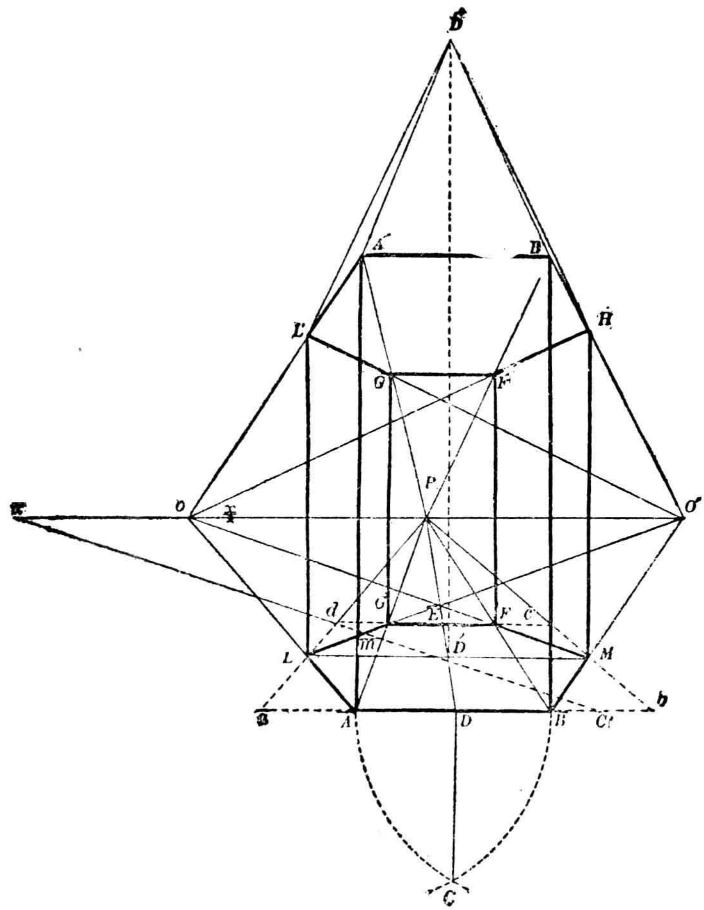
195. 正視漸滅六等邊形。

譬如二百八十七圖。任意定橫線ab之長。用 A,D,B 三點均分爲四。於 AB 線上。劃等邊三角形 ABC。再引滅線aP,AP,DP,BP,bP。於 aP 線上。定ad透視之深。二倍於 DC。再劃橫線dc。見其在AP,BP線上。遇於G,F 點。則 GF 爲六等邊形之又一邊。與AB邊相對。復劃對角線 AF,BG。定D′點爲abcd長方形之中心。末由D′劃橫線LM。卽此 L,M 點爲所求六等邊透視形之角尖。用斜線 LA,BM,MF,GL 聯之。卽成透視六等邊形矣。

二百八十七圖



二　百　八　十　八　圖



## 196. 六角塔正視形

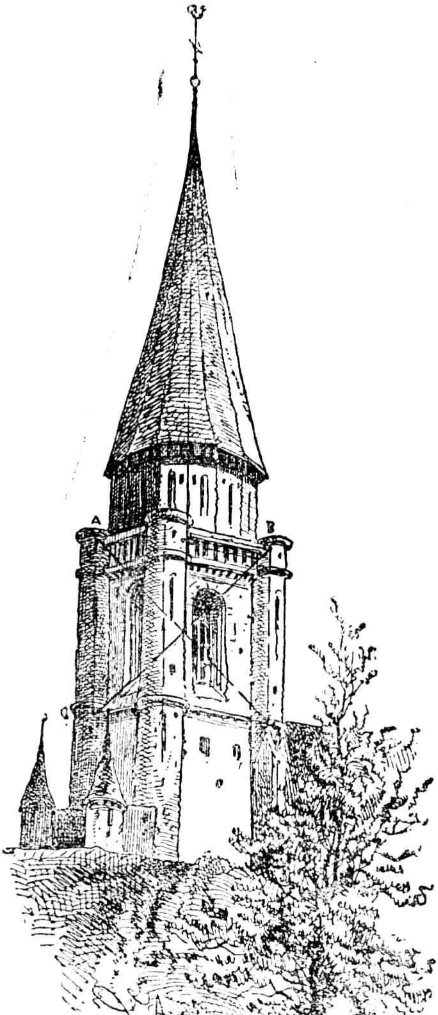
譬如二百八十八圖既知ab之大定 aC′ 之長等於 DC 之二倍又定ad 透視之深等於aC′於 ABMFGL 六邊形各角上劃縱線至無盡任意定 AA′爲塔之高劃長方形 ABB′A′ 其AL,BM兩邊之滅點爲O,O′再劃滅線 A′O,B′O′及相對兩邊之滅線H′O,L′O′交於G′,F′點是卽 GFF′G′ 長方形之高而此長方形與 ABB′A′ 並行若欲加塔項則循中心縱線D′D″任定 D″ 點爲項尖作六角錐體卽得矣

［注意］ 按圖知距離點爲 x 其距離之半爲$\frac{x}{2}$而 AL 邊之滅點 O 在 x 與 $\frac{x}{2}$之間故知滅點 O 距視點較$\frac{x}{2}$點爲遠此無他緣對角線爲AL之aAmL形實非合法長方（合法長方長等於闊之二倍）然較之稍闊故其對角線與視平線成角不大也

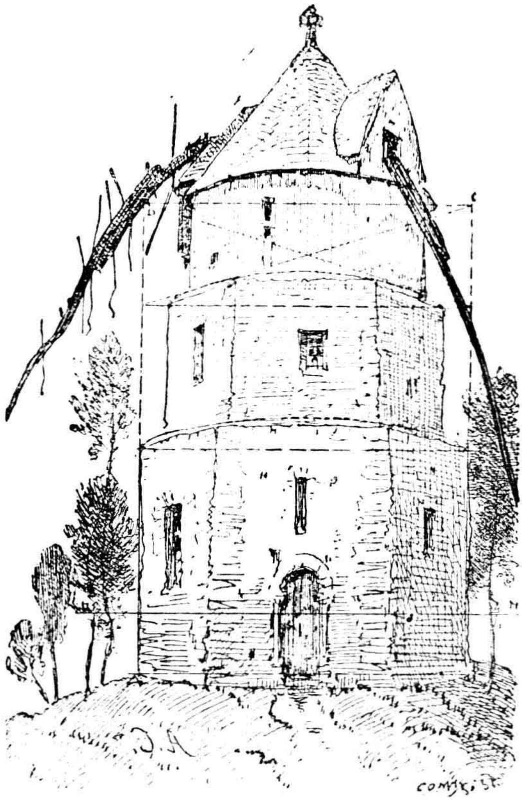
設六等邊形之邊其滅點在畫幅之外者則其 L′,H′ 角之高下可用滅線階級 AP,A′P 而定之

參觀二百八十九二百九十圖

二百八十九圖



二百九十圖

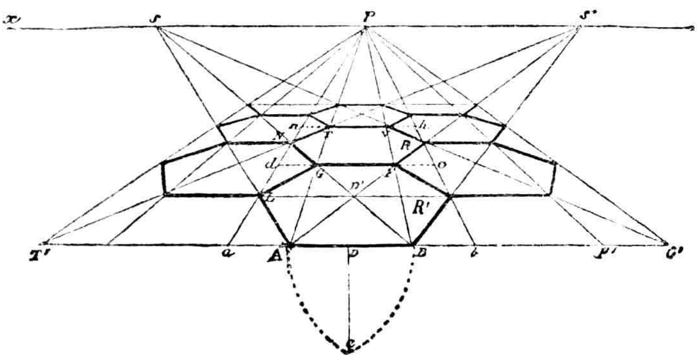



197. 六角地平正視形。

譬如二百九十一圖於abcd長方形內劃ABR′FGL六等邊形。又任定其深爲若干長方形均等於abcd者。如dclm等。引長AL,BR′邊。至視平線上S,S′點。又劃GS,FS′線。卽知N,R角。再劃RS,NS′線。卽知第二六等邊形之角T,V。

設欲知各六角地平之形可於橫線T′G′上取bF′等於AB及FG′等於Bb別知正中長方形必在二滅線AP,BP之間其斜邊必在BP,bP,二滅線之間由是欲繪各六角地平覺甚易矣．

二百九十一圖

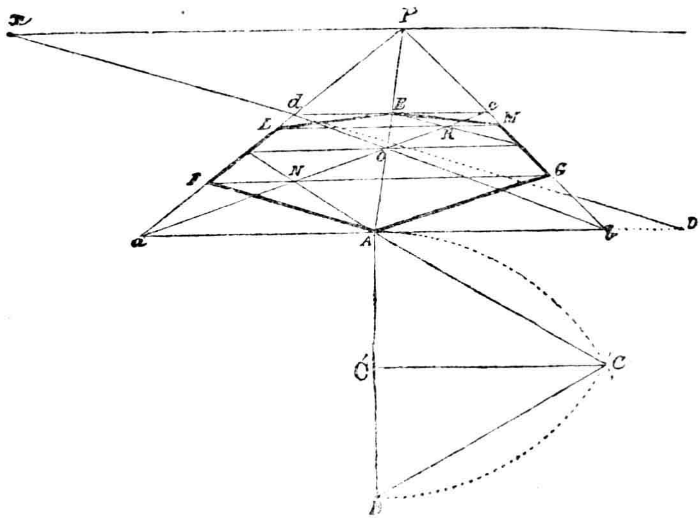



## 198. 六等邊形之角視形

譬如二百九十二圖已知六等邊形之一角爲[illegible]先用縱線AB定其邊之長再劃等邊三角形ABC移C′C之長於Ab, Aa則ab橫線即係(二百八十六圖)幾何繪之ED直徑由是劃滅線aP,AP,bP又準二倍AB之大將ab線引長至D再劃Dx線與aP線相遇相割於d是爲所求之深即係前圖幾何繪之LM直徑也

劃dc橫線成長方形abcd又於其深用對角線均分爲四得N,O,R,卽於R點劃橫線LM於N點劃橫線FG而AP滅線在dc線上之相割點爲E是卽A角之對角後用直線聯之卽AG,GM,ME,EL,LF,FA卽得所求之六等邊形矣

二百九十二圖




論棋盤形

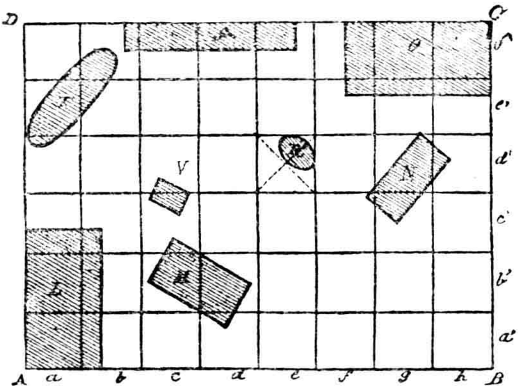
199. 棋盤形用於透視繪之斜視法

如前七十七節九十三圖所述凡斜置方形而各點漸滅線至不能到之處其深用幾何繪定之是圖卽爲立方形及諸物位置相同者之準則但如此繪法用於處置不同之諸物殊覺慢而且繁不若用棋盤法尤形便捷也

200。用幾何繪位置各物於棋盤面之上。

譬如大廈內景作長方形如二百九十三圖ABCD用幾何繪均分全面爲若干方形如a,b,c,d,e,f,g,h爲縱a′,b′,c′,d′,e′,f′爲橫凡均分之方形數愈多則位置各物愈易而愈確也。

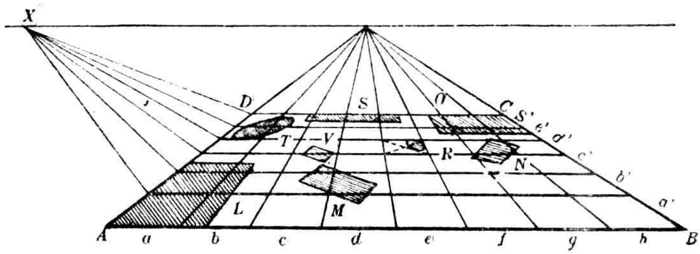
二百九十三圖




201. 用透視繪位置各物於漸減棋盤面之上。

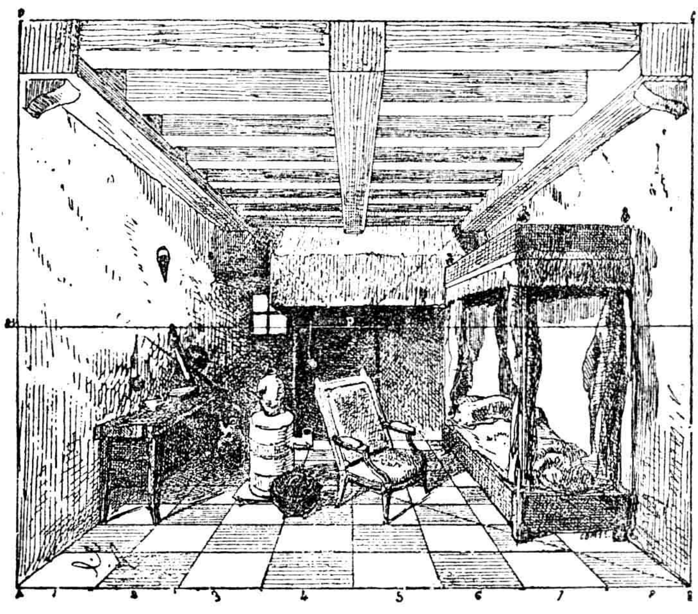
譬如二百九十四圖ABCD長方漸減形其大與前圖幾何繪法相等或成比例如上分爲若干方形然亦係漸減形乃求其各物位置譬如求L物之位置見橫至b格之半縱至c′格之半又如M物之位置則約在da′,db′,cc′,cb′各方格之間又可於方格劃對角線則物形之位置愈得其準矣至各物之高亦可用棋盤面法劃減線階級而定之。

二　百　九　十　四　圖




參觀二百九十五圖。卽知其應用。

二　百　九　十　五　圖



# 第六章　影及反影

## 論　影

202. 影者由光線不及所生也凡物一面受光照耀其背面光所不及是在影中

物在光體與他物二者之間則生射影射影所投之處曰射影平面光線與受照之物成角錐形其頂尖爲發光之匯心點光線由此而生之處曰光芒匯心點是爲天然光線之漸滅點天上星辰各爲光芒匯心點而太陽爲最著故第論太陽之光與影太陽光芒射照至地緣距離極遠匯心點又浩大無匹故透視繪家處擬其光爲並行線而各並行滅線總匯於一滅點

## 論日光位置

203. 太陽光線之與視者及畫幅有密切關係視其位置若何物景亦隨之而易大抵可分爲三類

甲類　日光射照畫幅內卽在視者之左或右其影與畫幅並行

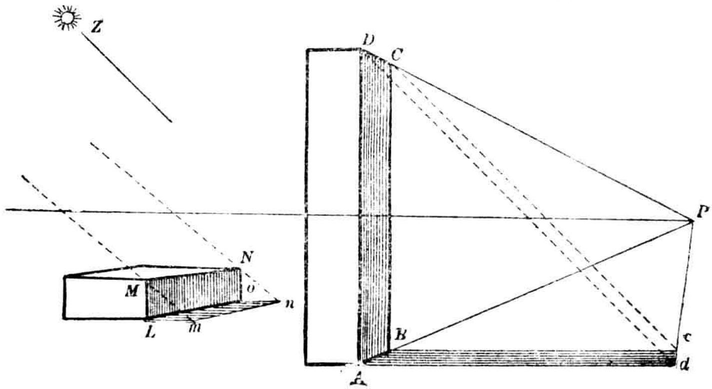
乙類　日光在畫幅之外卽在視者之前物之全景由視者觀之幾全在影中矣

丙類　日光直射畫幅之上卽在視者背後全景悉受光照也此景繪家鮮用之

## 甲類日光位置

204.　太陽光線與畫幅並行其影之或長或短悉視太陽升降之或高或低而定

二百九十六圖




205.　物影與物體大等

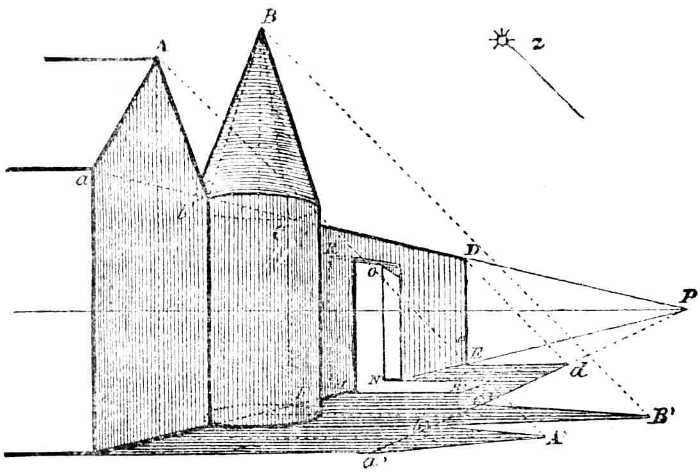
譬如二百九十六圖太陽光線之斜度如 Z 求 AD 石柱之影法自 A,B 點引橫線至無窮又自上角 D,C 點引光線 Dd, Cc 與 Z 光線並行其相遇相割處 dc 卽爲影之止處其長與石柱之高相等故知引長滅線 dc 匯於視平線上滅點 P 與石柱底之滅線 AB 並行同法 LMNO 方石塊由 LO 點引橫線至無盡又引光線 Mm,Nn 與 Z 光線並行其相遇相割處 m,n 爲影之止處也

按是圖預擬日光在左LMNO與ABCD爲物之自然之影。LmnO與ABcd爲日光不及之影也。

206　物體凹凸之影

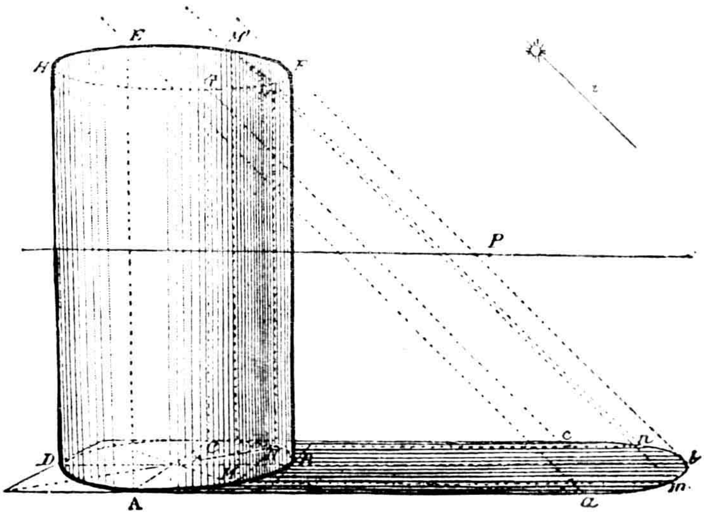
譬如二百九十七圖光線之傾斜如Z。山牆aAb′之影成三角形a′A′b′。而B圓頂之影在b′B′c′。亦成三角形。緣圓頂之側影。爲其直徑上之三角形bBc故也。又CDEF牆之影。應在c′dEF。光線經MNOR門之上角R,O而照於地上。成爲長方形MR′O′N。其形與MNOR門相似。

二百九十七圖



## 207.　按日光線Z之斜度求圓柱之影。

譬如二百九十八圖。ABCD－EFGH圓柱體。任於圓柱之底邊ABC上。取M,N點。劃縱線MM′,NN′。由A,M,B,N,C點。引橫線至無窮。又引光線Ea,M′m,N′n,Gc與Z光線並行。其在橫線上相交處a,m,b,n,c點。即定其影之長度及形狀矣。

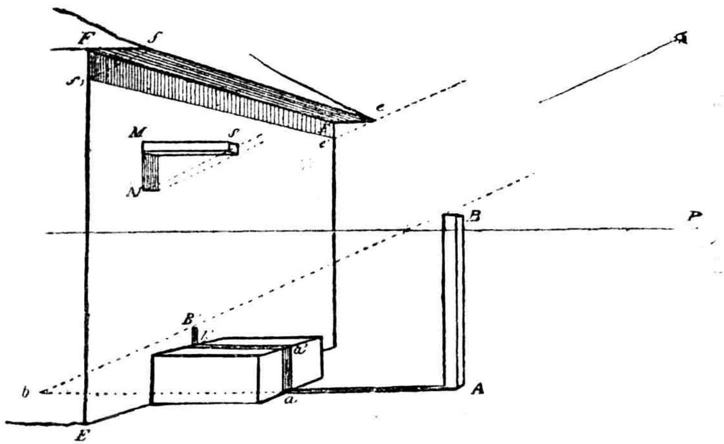



二百九十八圖

## 208.　物影射於豎體

譬如二百九十九圖。有石一塊。豎立於石柱AB與b點之間。而b點即係AB石柱之影依橫線引長之盡處。但此圖柱影Ab。至a遇石塊之豎立一面。由此上升至a′。再在石塊上面橫行至b′。復上升至B′而止。此B′點即與Z之並行光線Bb′相遇之處也。

二百九十九圖



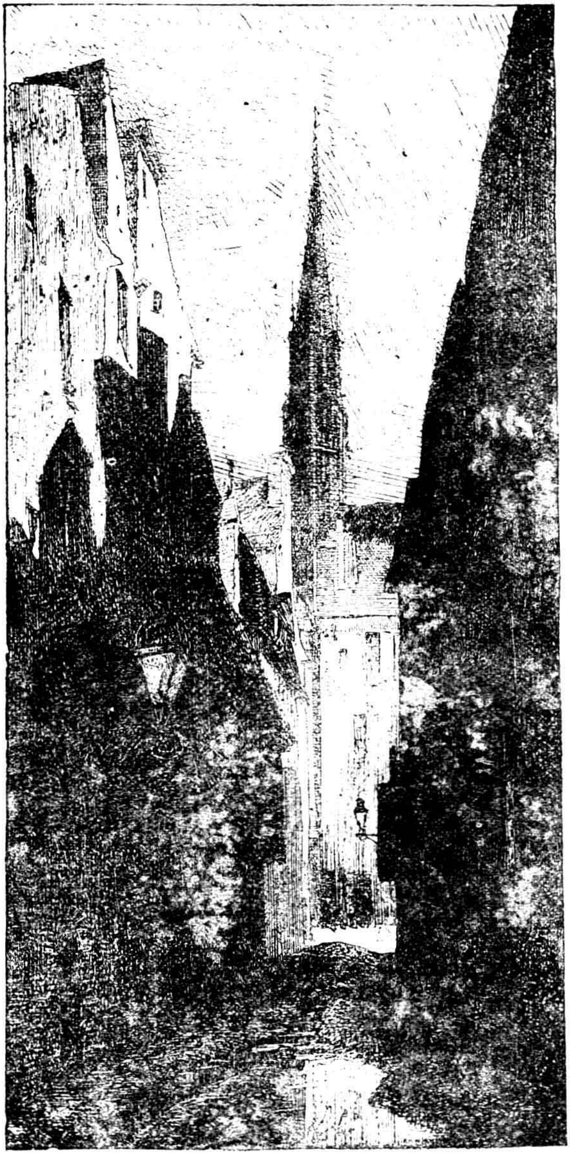

又如木條M凸出牆上至S欲求其影可劃縱線MN與並行於Z之光線SN遇於N點卽知其影爲MN同法屋頂fe之影可由光線ff′,ee′與縱線Ff′,E′e′相割於f′,e′點而知之

故知凡物影射於竪體較諸射於平面必縮短然物之滅點在影之周圍仍似其原形也可參觀三百圖

209. 視日光之高度定物影之射於斜面

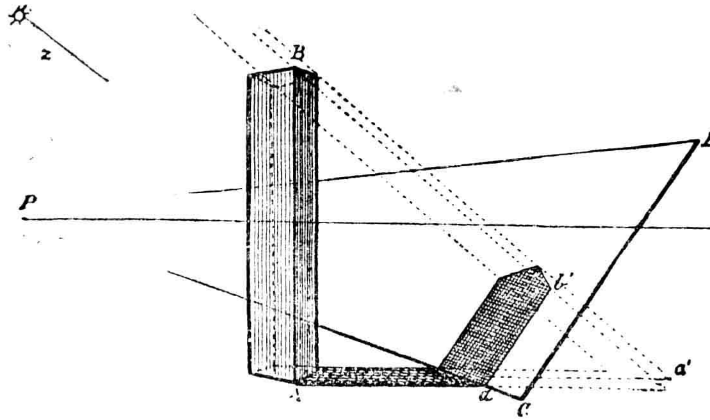
譬如三百零一圖AB石柱其影射於平地至a處遇CD斜置之物影又折上設引橫線Aa′至無盡及光線Ba′與光線Z並行繼自a點劃ab′斜線與CD並行此斜線與光線Ba′相遇相割於b點是爲柱影之止處

三百圖



按石柱B端方形之影射在b′處而成三角形者緣B處凹凸呈正方形之半卽三角形故也(見二百零六節)

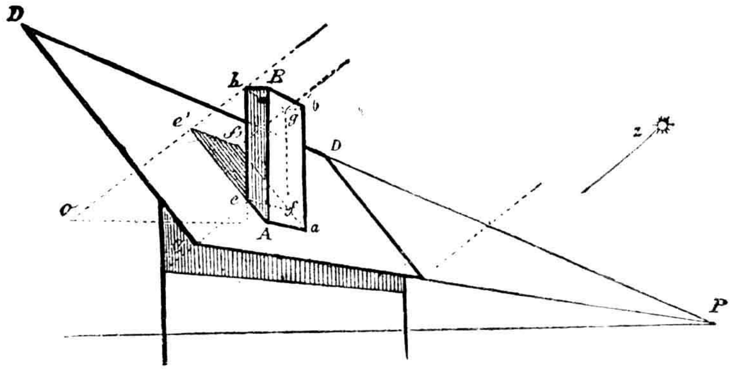
三百零一圖




## 210. 物影射於視平線上之斜面

譬如三百零二圖AB烟囪在CD屋頂之上依並行於Z之光線其影射於平面當爲AO今由烟囪e,f兩角引ee′,ff′線與CD並行此等斜線與光線he′,gf′相遇相割於e′,f′點是卽所求烟囪影在屋頂上之止處設引長滅線e′f′則其遇視平線之點適與引長Bb,Aa相同也

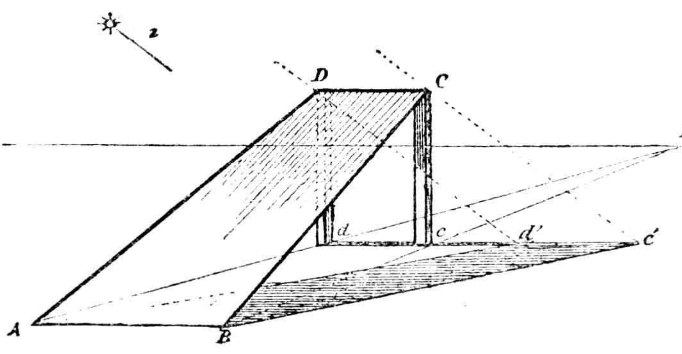
三百零二圖




## 211. 斜置物體之影射於平面。

譬如三百零三圖。ABCD木板一塊斜置於Cc,Dd架上。依並行於Z之光線由Dd′可定Dd投影至d′由Cc′可定Cc投影至c′。再劃橫線cc′。又劃Ad′,Bc′。則漸減斜置方形ABc′d′。即爲木板之影也。

三百零三圖



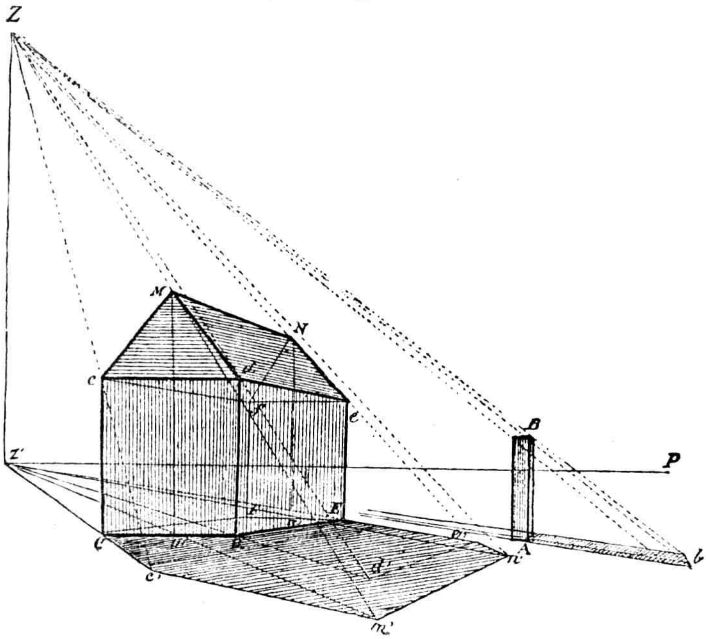
## 乙類日光位置

212.　如上言太陽於此種位置能見於畫幅之內而太陽卽爲光線之天然滅點也物影之滅點位於發光點之垂線上而在射影平面之中此點卽名光線底脚

213.　影射於平面任意擬定太陽之高度爲Z

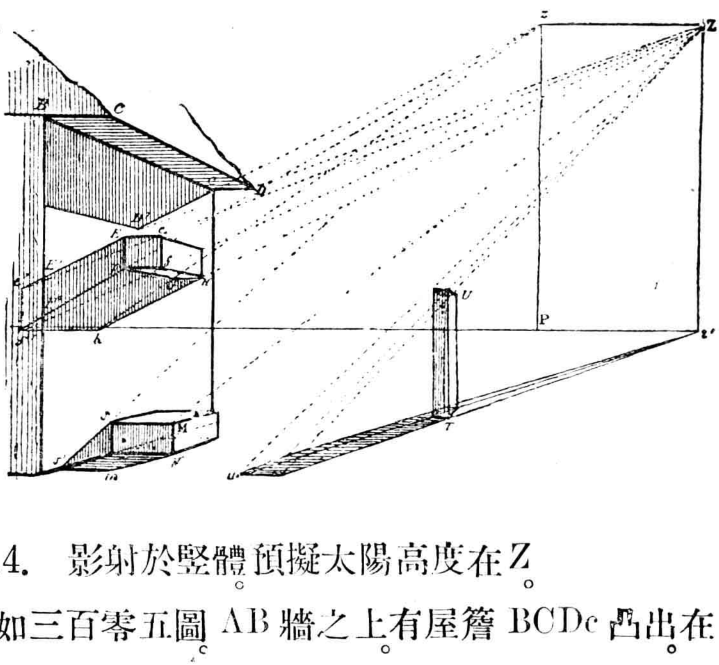
譬如三百零四圖自Z點劃縱線遇於視平線之Z′點此Z′點卽爲透視地界內影之滅點求AB石柱之影劃滅線Z′A越A點引長之至無盡又劃光線ZB引長之與Z′A滅線相遇相割於b點故見b處爲AB石柱影之止處

三百零四圖



次求房屋之影於CDEF長方形劃縱線 Mm,Nn 劃滅線 CZ′,mZ′,DZ′,EZ′,nZ′ 任引長之再劃光線 Zc,ZM,Zd,Ze, ZN 亦一律引長之見光線滅線相遇相割於c′,m′,n′,e′點是爲影之周圍而 d 角之影則圍在mn影中應在d′處矣

三百零五圖




214. 影射於竪體預擬太陽高度在Z

譬如三百零五圖 AB 牆之上有屋簷 BCDc 凸出在 AB 牆之滅點 P 劃縱線至無盡又自 Z 點劃橫線Zz即光線爲牆之垂線可引長至無盡 z′ 點係光線底脚即影射於AB 牆之滅點

三　百　零　六　圖

欲求 BCDc 屋簷在牆上之影劃光線 ZD 及滅線 zc 見相割於D′點是爲屋簷影之界限此影靠 D′P 滅線上而 D′P 則與 CD 成並行

又求平台EFGH在 AB 牆上之影用滅線 Ez,Fz,Gz 及光線eZ,fZ,HZ其相割點該在牆後 e′,f′點然影則止於 AB 牆上之 E′,F′ 點也

參觀三百零六圖藉知應用

215. 影射於平面及豎面

如前三百零五圖求石階 MN 之影法用光線 ZM 引長之又劃滅線 z′N,zS 其 Z′N 線引長至m zS 線遇牆上之 s′點而止則 s′m 橫線必與階面 SM 並行而爲影之界限也

求 TU 石柱之影與前三百零四圖求 AB 石柱影之法同惟太陽一在左一在右而影亦左右易置耳

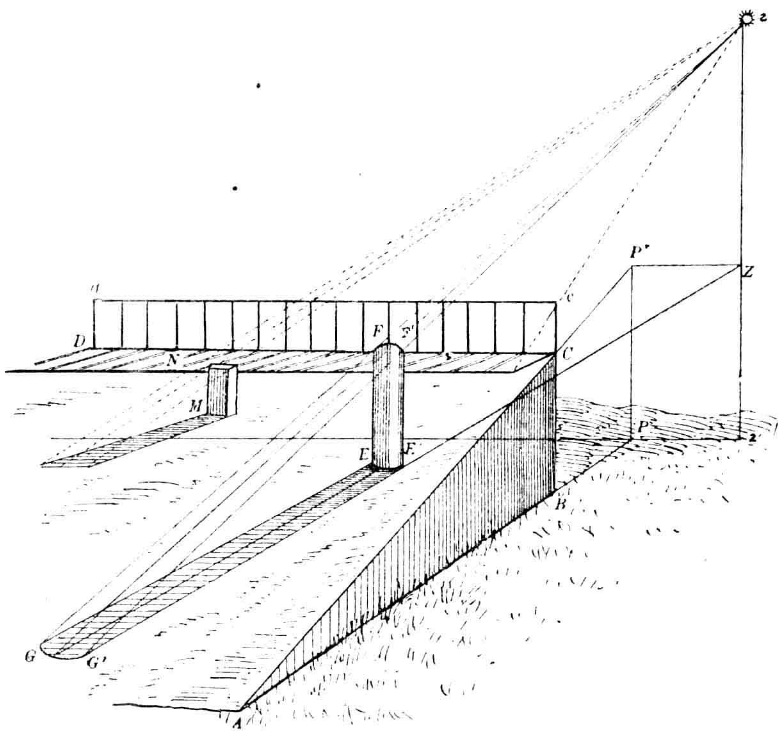
參觀三百零六圖藉知應用

216. 影射於斜面形

凡物豎於上升斜面體而影射於此面上之滅點卽在太陽點之縱線上而與阻光物之滅點同高譬如三百零七圖ABC斜面其天際滅點在P′於 Zz′ 縱線上劃橫線 P′z 則 z 點卽影之射於斜面 ACD 之滅點

求 EF 柱之影劃滅線 Ez,E′z 引長之再劃光線 FZ,F′Z 亦引長之見相遇於 G,G′ 是爲EF柱影之止處同法可求得 MN 柱影及 CcdD 欄干之影也

三百零七圖

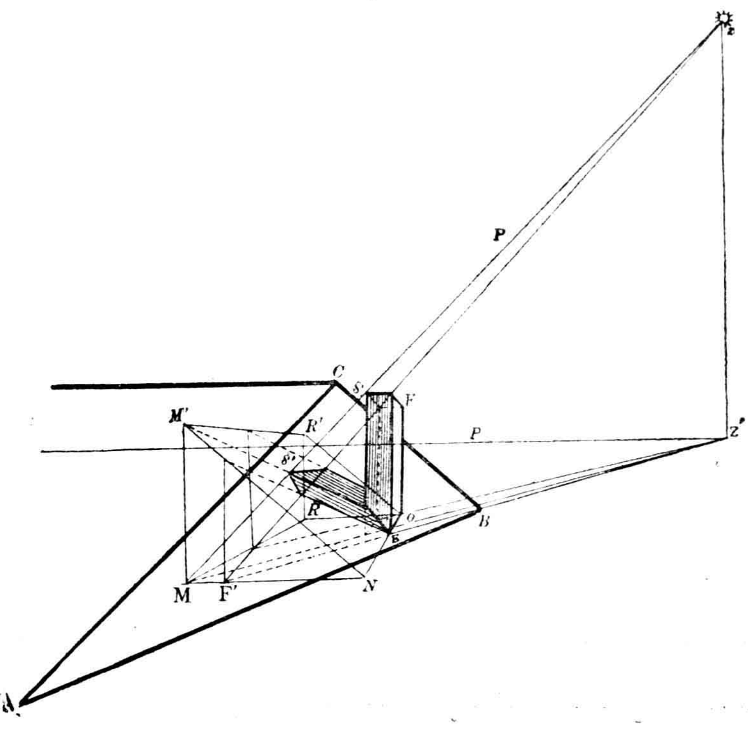



## 217. 影射於斜面之側視形

物影射於斜面之上欲繪其側視形先虛擬其影射於平面上應有之形再察其斜勢定其應有之影

譬如三百零八圖。ABC斜面。求EF柱射於斜面上應有之影法。先擬其影射於平面為EF′。再劃透視方形MNOR。自其對角線之M點。立縱線至無盡。又劃斜線M′N,OR′。與幾何繪之BC線成並行。用滅線M′R′。定斜置方形M′NOR′。復視斜勢劃斜對角線OM′。是為影之中心線。而光線ZM。經柱之上角S。至S′與此斜線相遇。此S′點即EF柱影之止處也。

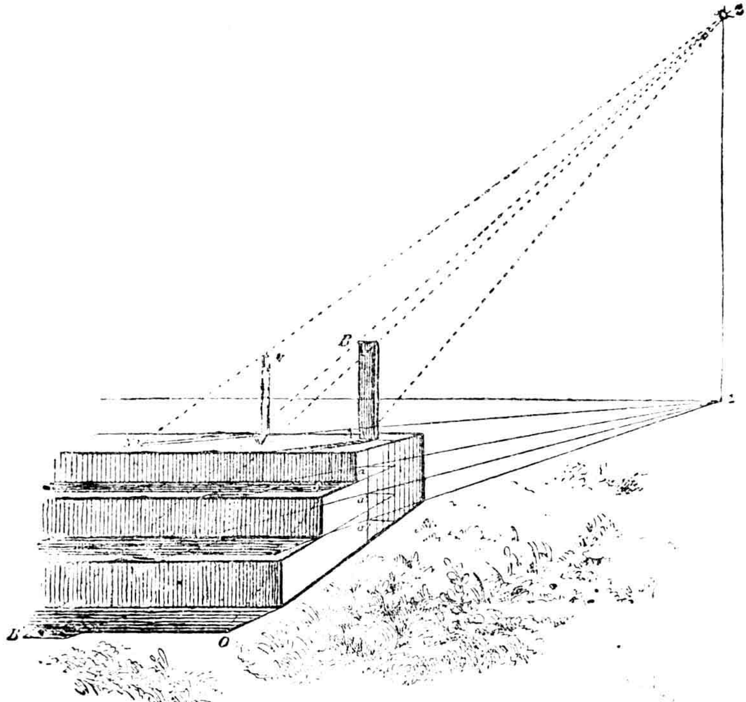
三百零八圖



218.　影射於石階形

譬如三百零九圖石柱MN立於石階平面依上述影射於平面規例石柱一端N之影當在N′處然AB柱之影則伸長至階級外而柱之足宜依石階各級之高循其底之縱線移下如a,n′,a″自此諸點次第劃影之滅線至各級口面又各自上一級劃縱線至下一級之滅線相割處如是見光線ZB滅線a″Z′各引長之其相遇相割處B′即係影之止處也

同法亦可求得各級之影止於O,R,S處

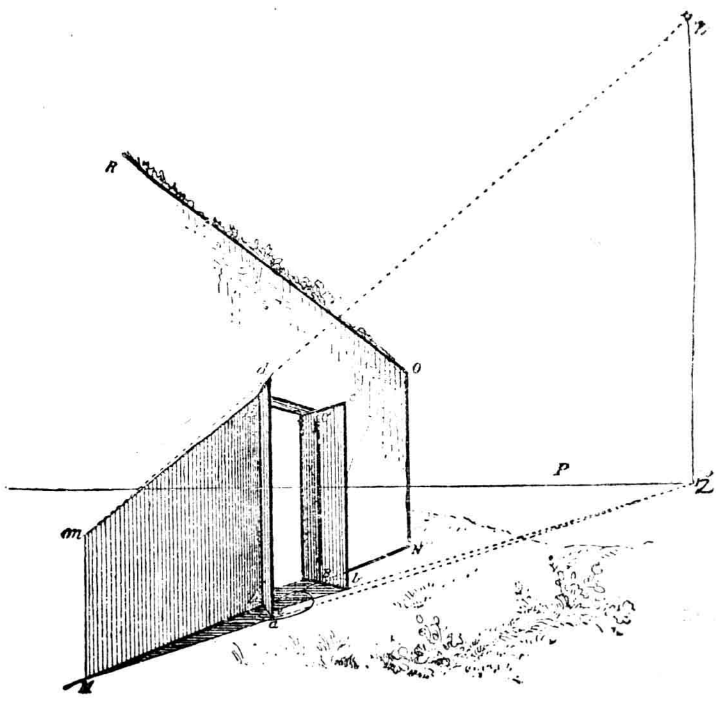


三百零九圖

219. 斜形物之影射於平面與竪面

譬如三百十圖ABCD雙扇門任意推開成長方形 adDA, bcCB 求其二長方形射於MNOR牆上之影既知太陽高度爲Z光線底脚爲Z′點法引滅線 Z′a 光線 Zd 各至無盡其Z′a 線遇於牆上之 M 點由此點劃縱線遇光線Zd於牆上之m 點是爲 adDA 門影之止處劃 Dm 斜線卽爲牆上門影之界限也又求 bcCB 門之影可用滅線z′b引長之至 e 但此影適爲 adDA 所遮隱視者不能見也

三 百 十 圖

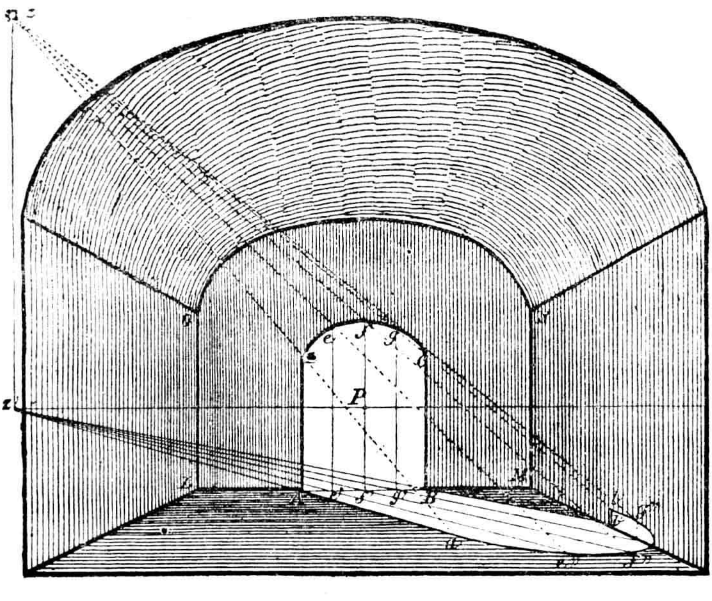


## 220. 穹窿頂之影內光線第由一門而入之形

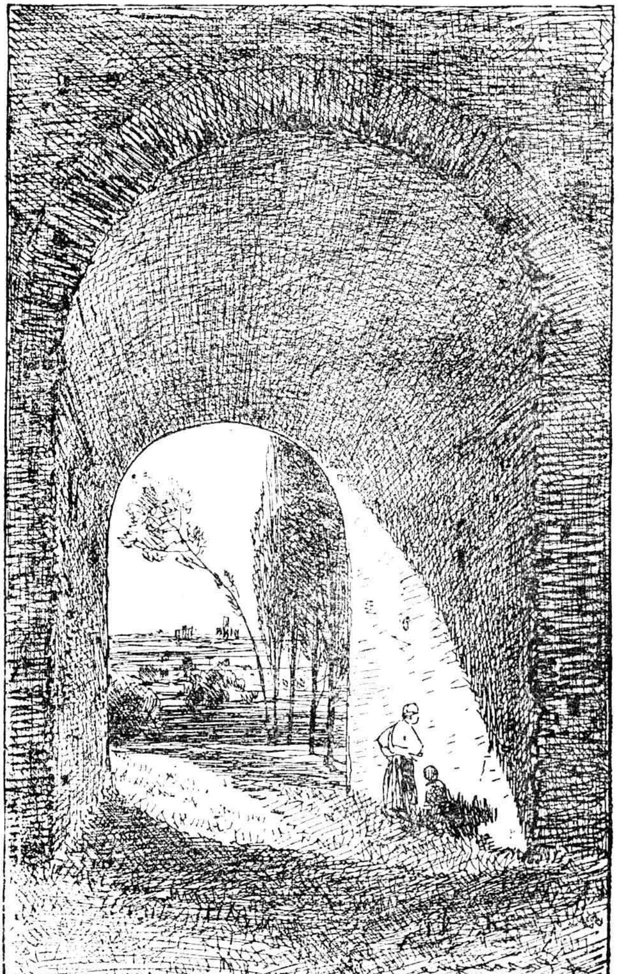
譬如三百十一圖ABCD門闢在LMNO牆上此牆卽係穹窿頂之後牆在門之上端任取e,f,g點向下劃縱線至透視地界e′,f′,g′再劃滅線Z′A,Z′e′,Z′f′,Z′g′,Z′B各引長之至無盡又劃光線ZD,Ze,Zf,Zg,ZC亦引長至無盡乃作影之曲線使過橫交點a,e″,f″見其自f″點上升至MN牆復使過縱交線g″,b卽得日光所照之處也縱線bb′係Z′B滅線過M牆上升至b直至b′處而與光線ZC相遇也

觀三百十二圖可資參考

三百十一圖



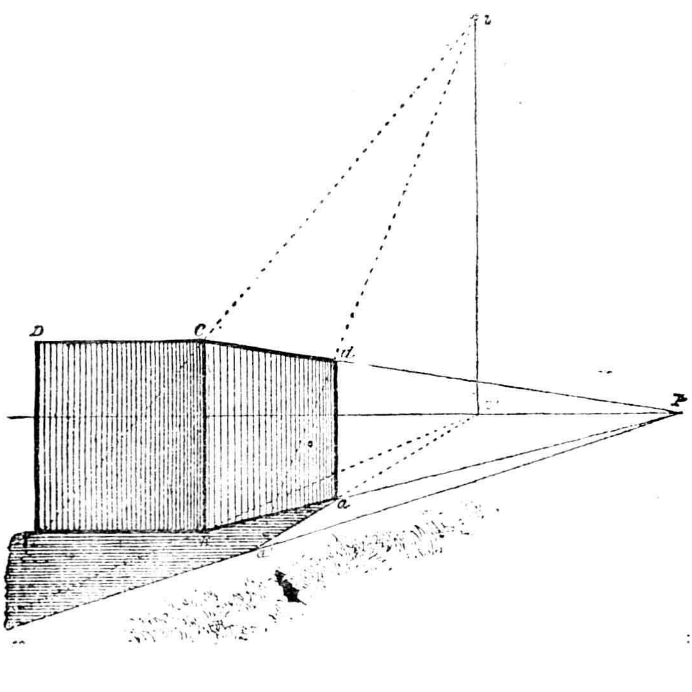
三百十二圖



## 221. 物在太陽之外者之射影

譬如三百十三圖太陽高度爲Z求ABCD石之BCda一面受光照耀乎抑在影中乎法繪並行滅線Cd,Ba引長之遇於視平線上滅點P劃縱線ZZ′見滅點P在光線底脚Z′之外故 ABCD 實在太陽之一邊當在影中其影在平地可視Z′a滅線引長與Zd光線引長之相割處a′而定又C角之影則在畫幅之外然影之周圍與物之周圍並行故宜引長 a′P 至無盡見 ba′與Cd 並行卽爲影之止處也

三百十三圖



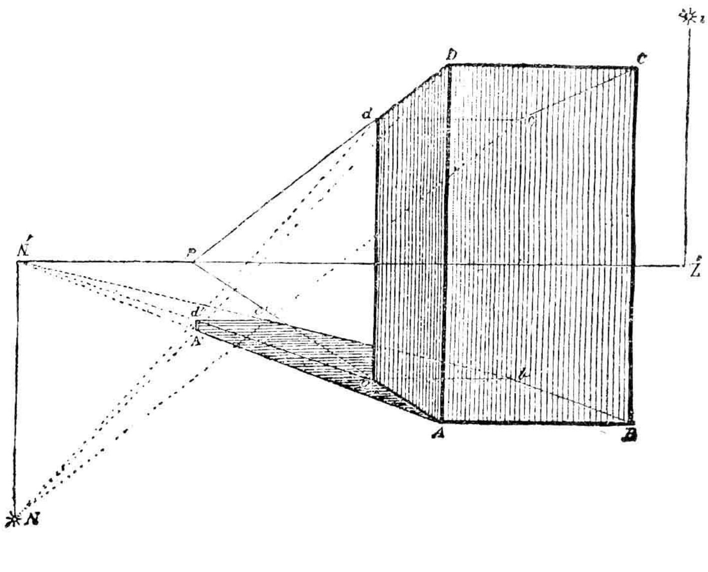
## 丙類日光位置

### 222. 影射於平面

於此位置太陽在視者之後其滅點爲不能到之處代之之法預擬太陽在視平線上方任意規定其高譬如三百十四圖之天際點 Z 在畫幅之右然在視者背後今設依 ZZ′ 之大在畫幅左邊視平線中向下劃縱線 NN′ 則垯點 N 即係光線之滅點而縱線 NN′ 上之 N′ 點爲光線之底脚也

譬如三百十四圖已知 ABCD 高柱引光線 DN,dN,cN 及影之滅線 AN′,aN′,bN′ 則知在透視界線內影之能見之處爲 AA′d′c′ 也

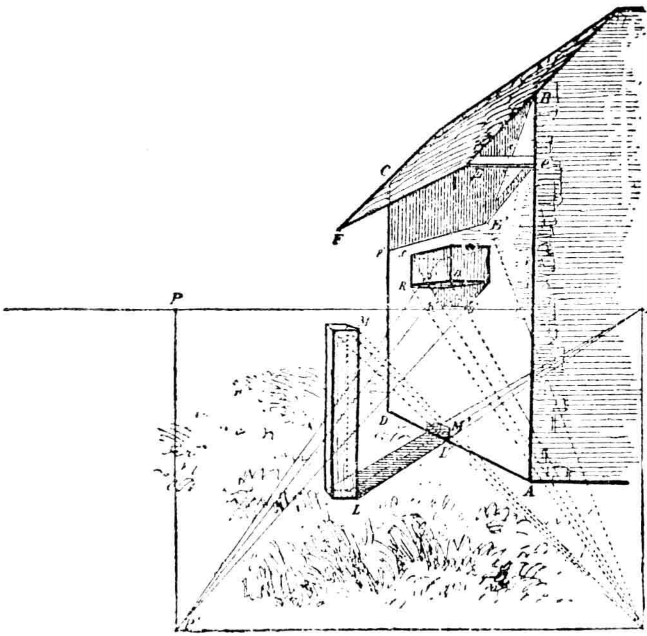
三百十四圖



## 223.　影射於豎面

譬如三百十五圖於太陽對面任意定N點劃縱線NN′N′爲影之射於視平界內之滅點而影之射於ABCD牆之滅點爲P′此P′點卽在視點P向下所劃之縱線上故欲知屋簷EF之影宜劃光線EN及影之滅線eP′其相割處E′是爲屋簷與正樑射影之止處而BEF之影則爲BE′F′也

三百十五圖




同法可知涼臺ORS之影又石柱LM之影可依三百十四圖之法求之但爲豎面所阻故上升至L′M′也

參觀三百十六圖三百十七圖藉知應用。

三百十六圖

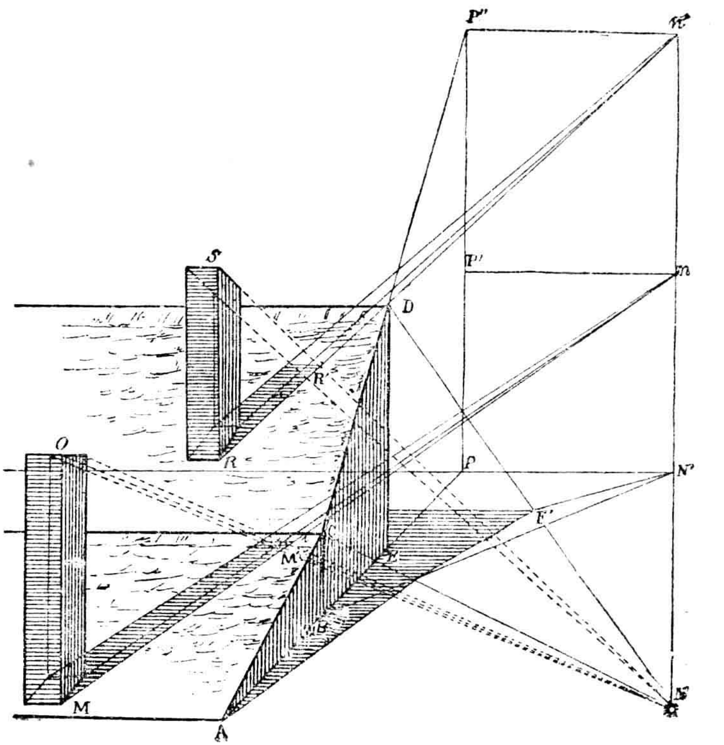
圖七十百三

## 224. 影射於斜面形。

此種影之滅點。在發光點N之縱線越視平線向上引長之一段中。其高與射影平面之天際滅點同。

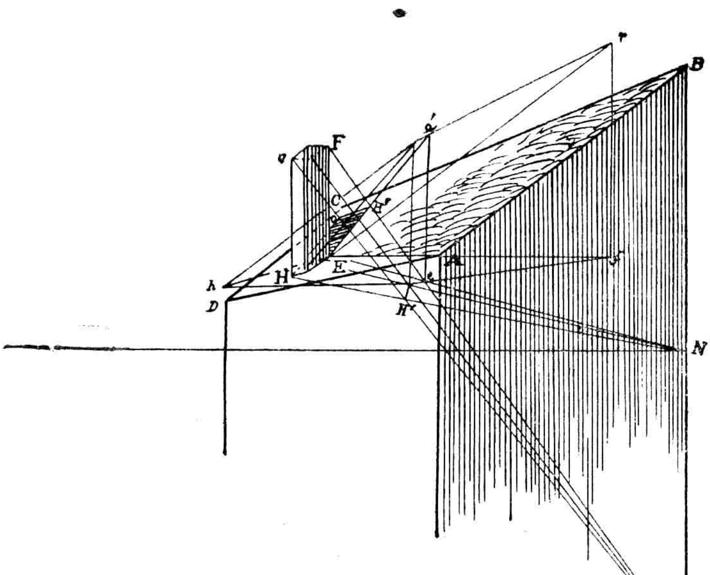
譬如三百十八圖。MO烟囱立於ABC屋頂之上。AB底邊漸滅形至滅點P。而AC斜面之滅點在P′。於視平線上劃縱線N′n等於PP′。再劃影之滅線MM′及光線NO。見相遇相割於M′點。是爲MO烟囱影之止處。

三百十八圖



又RS烟囱在CD屋頂上見CD之天際滅點在P″影之滅點在n′而與P″點相齊於是引影之滅線n′R等及光線NS等見其影之止處在R′設其斜面底爲AE置於橫面之上其影之滅點當在N′故滅線N′E及光線ND之相割處爲E′是爲屋頂D射影之止處也

三百十九圖



225. 影射於上升斜面與畫幅成並行

譬如三百十九圖已知射影平面在視平線上方求 EF 烟囪在 ABCD 屋頂上之影法先定其平面之影再視射影平面之斜勢定影之上升(見二百十七節三百零八圖)見EF烟囪之影在光線NF與滅線N'E之相遇相割處 e 劃漸滅長方形 Efeh 而Ee爲其對角線又自 f,e點各引縱線至無盡再劃斜線 Er,he' 與幾何繪之AB線並行其斜對角線 Ee' 爲影之導線而影止於 E'是卽光線 NF 及滅線 Ee' 之相遇相割點也

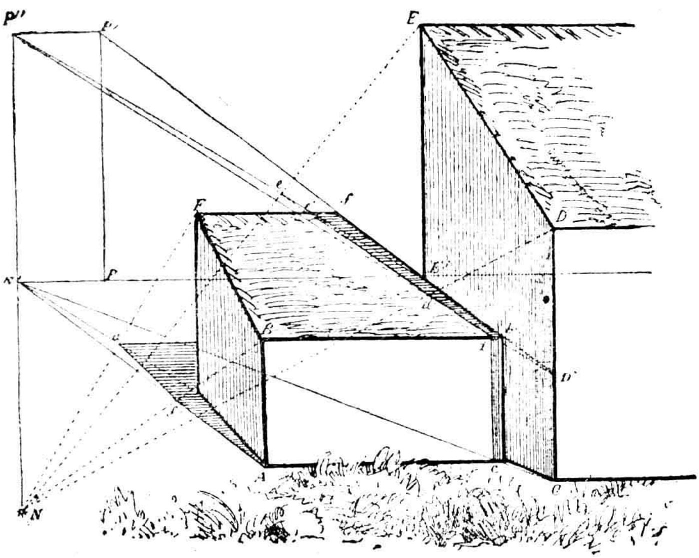
同法求烟囪又一面 HG 之影見其止於 NG 與 HO 相遇之點 O 處也

226. 斜面之影射於他斜面之上

譬如三百二十圖AB,CD兩座房屋先劃影之滅線 CN' 見其上升於第二屋之牆上如cd引長屋頂之斜線 fb 至 D'劃滅線D'P''與光線 DN 割於 d' 處是 dd' 爲 CD 牆影之止處隨 bf 而傾斜者也復劃影之滅線E'P''光線 NE 割於 e 若屋頂 BbfF 延長至此點則E點之影及於 e 點但作 d'e 斜線爲DE射影之界線則見其止於BbfF屋面之口 e' 處矣

AB 小屋射於平地之影其滅點在視平線上N'而其影能見之處則爲 Af'a 也

三百二十圖



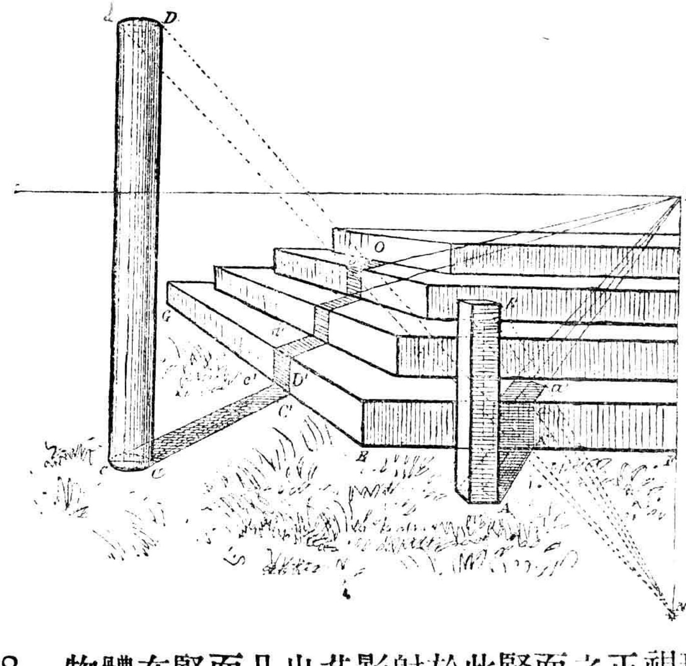

227　影射於石階形

觀前二百十八節三百零九圖可知物影射於石階之繪法宜按影之射於平面及竪面之規例

譬如三百二十一圖 AB 石柱其影及於 EF 石階與畫幅成並行劃影之滅線 AN′光線 NB 其影遇石階第一級之底於A 復升至 A′a 再劃影之滅線aN′與光線 BN其相割處 a′即爲 AB 柱影之止處也

CD 高柱之影。射於石階之漸減邊 EG。劃影之減線CN′，cN′。升至階級上C′D′，c′d′。復劃 D′N′，dN′。如是次第於各級劃影之減線。直至與光線ND，Nd相割於O，O′處。是爲柱影之止處也。

三百二十一圖

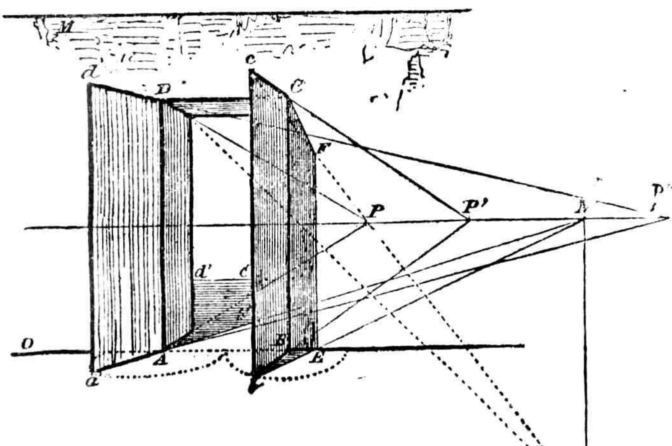



228. 物體在豎面凸出其影射於此豎面之正視形。

譬如三百二十二圖。ABCD 門洞在 OM 牆之外。ABCD 之減線。對於減點P成直角。aADd門之減點在P″。bBCc門開成B 角。其減點在P′。

設太陽在N光線底脚在N′牆上應有能見門洞影之處在Ab′c′d′然aADd門其滅點在光線底脚之外全受光照而門影之在O牆者爲視者不能見及也又bBCc門之影則爲滅線bN′自E點上升至與Nc光線相遇於F而止復用斜線CF現出bBCc長方形上端之cC邊卽得全影矣

三百二十二圖

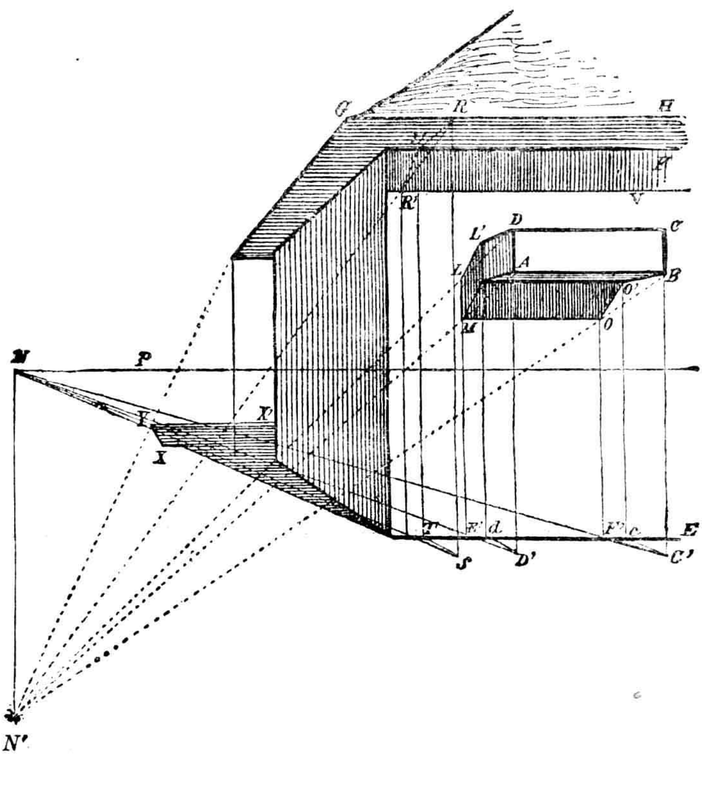



229.　物體平凸於與畫幅並行之一面其影射於此面上之形

譬如三百二十三圖旣知影之滅點在不能到之處故涼臺口邊AB可擬作長方形之邊設如ABC′D′抵透視地界於

C′,D′而在EF牆之外(參觀三百二十二圖)欲於牆上得縱線AD,BC之影宜劃影之滅線C′N,D′N自F′,E′點各劃縱線與光線N′B,N′A遇於O,M欲知D點之影將縱線E′M引長之與光線N′D割於L末劃橫線MO聯之卽知影之周圍故知MO爲涼臺邊AB之影ML爲AD之影O′O爲O′B之影L′L爲L′D邊之影也

三百二十三圖



同法設於屋頂GH任取一點如R。其影當在R'。劃長方形RSTU。知UR之影爲斜線UR'。屋簷既係平直。其影當爲R'V。故此屋在地上之影爲XYX'也(參觀二百二十二節)。

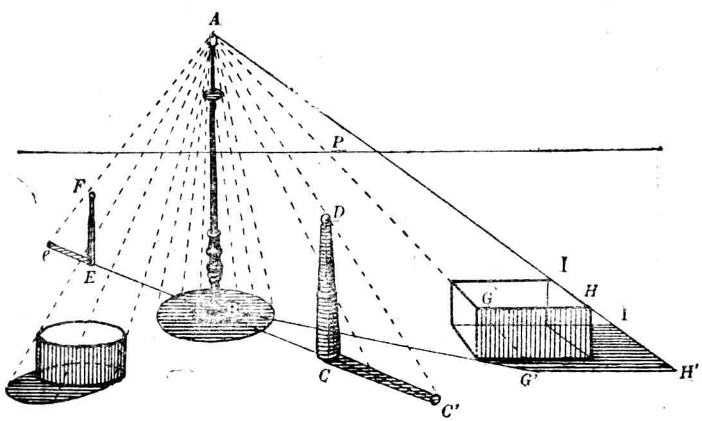
## 論人造光

230. 火光。

前論太陽光之射影。今略言人造之光。如燈燭火光。爲吾人所常見。故研究之。尤屬易事也。

本節所論發光點距離甚近。按物體位置與此點之關係。其影之形狀大小。亦隨之而變更也。

三百二十四圖

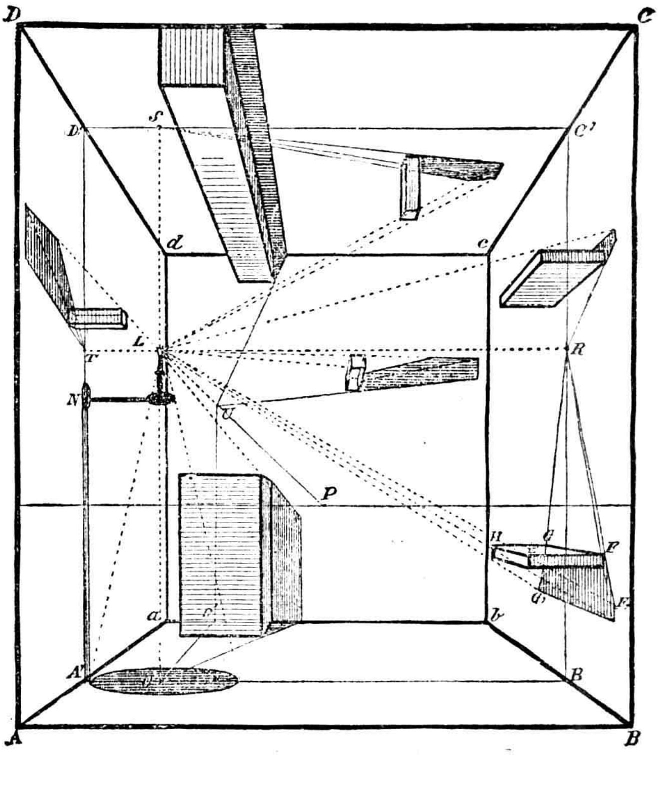


231. 影射於平面

譬如三百二十四圖燭台 AB 爲已知在透視地界上用垂線 AB 定燭光之底脚 CD 物影之滅線匯於 B 點止於 C′點。此 C′點卽滅線與 AD 光線之相遇相割點也

同法知 EF 物之影止於 e 處 GHI 物之影止於 G′H′I′ 處。餘類推

三百二十五圖



232.　物影射於屋內各面

譬如三百二十五圖房屋內面之深爲 ABCD－abcd 先自燭光點至牆壁天花板平地各作垂線定其在各面上之光線底脚燭臺定於牆上 N 處自 N 處用長方形 A′B′C′D′ 分屋之內部自發光點劃垂線 LT,LR,LS,LO 其 T,R,S,O 點爲牆壁天花板平地上之光線底脚次劃滅線 OP 與牆底相遇於 O′ 點卽自此點循縱線上升直至與 LP 滅線相遇於 U 點而止故知 U 點爲 abcd 牆上之光線底脚也

此諸點旣定卽可如前太陽光之射影法求之卽自光線底脚至物之底邊劃影之滅線再引長之至與發光點向物頂之光線相遇而止

譬如靠壁小桌 EFGH 其影之滅線 RG,RF 與光線 LE,LH 遇於 F′,G′ 點此卽定物影之周圍在 FG′F′ 也由此類推可定屋內各物之影

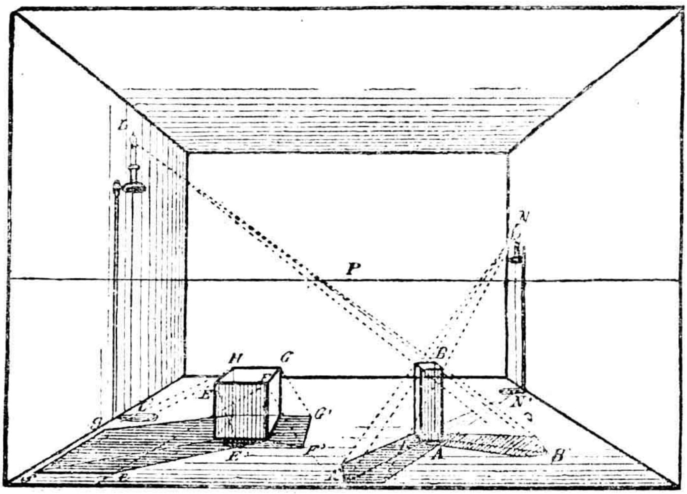
233.　同是一物由二處光點射成之影

譬如三百二十六圖 L,N 二燭同時射照 AB 一柱則有二影用光線底脚 N′ 定燭光 N 所射之影爲 AA′ 再用光線底脚 L′ 定燭光 L 所射之影爲 AB′

觀此知二影重疊相遇之處。其影愈暗。而自二光點所成之影。光點愈遠。則影愈淡。故光點 L 所成之影 AB′。較光點N 所成之影 AA′爲淡也。

由此類推。可知圖上各物之影。

三 百 二 十 六 圖




**論反影**

234. 凡物呈其原像於光滑面上。如靜水面,鏡子等。名曰反影。亦曰回光。

反影所呈之形象。仍如其原有之大。惟方向相反耳。故各漸滅線之滅點仍同。

## 論水面之反影

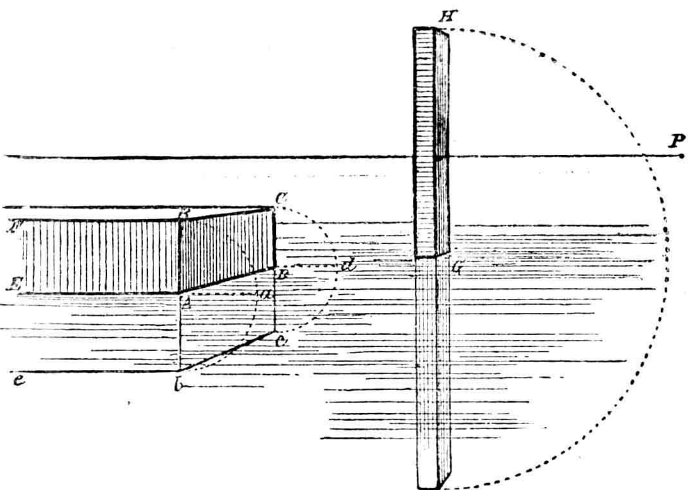
235.　物體映於水面形狀逼肖惟光彩稍淡耳此無他緣目光與物像有流質介於其間故也

236.　求物體在水面上之反影法自其上面各點至水面劃縱線復依此長向下引長之

譬如三百二十七圖 ABCD 石塊其 AD 邊接著水面取 AB 邊之大移於 Ab 又 CD 之大移於 Dc 劃橫線 eb 是爲石塊上邊 FB 之反影又劃斜滅線 bc 與漸滅邊 BC 並行設引長 bc 見其遇視平線於 P 點是卽 BC 之滅點然石在水面之影爲倒置故其 FBC 面在反影中不得見也

同法可知 GH 木樁之反影爲 GH′

三百二十七圖

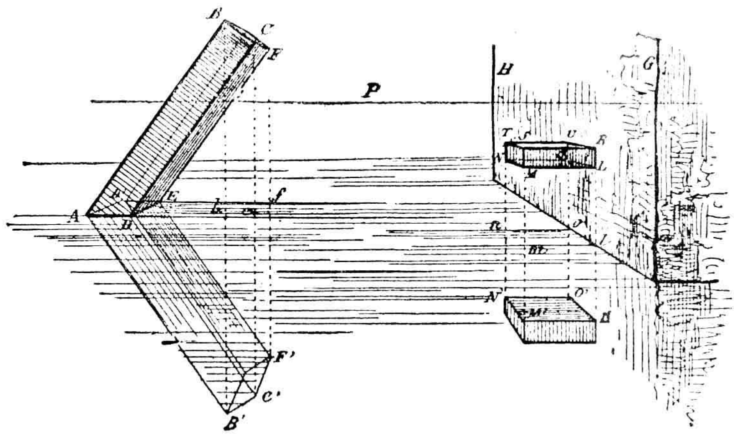


237. 物體距水面稍遠者之反影

譬如三百二十八圖 AB 木椿斜竪於水中求其水面上之反影法自椿脚 AD 劃橫線至無盡以指示水平面劃縱線 Bb 達水面而移於 bB′ 再劃斜線 AB′ 是爲 AB 之反影仿此用縱線 C′c,F′f 可知 CD,FE 之反影

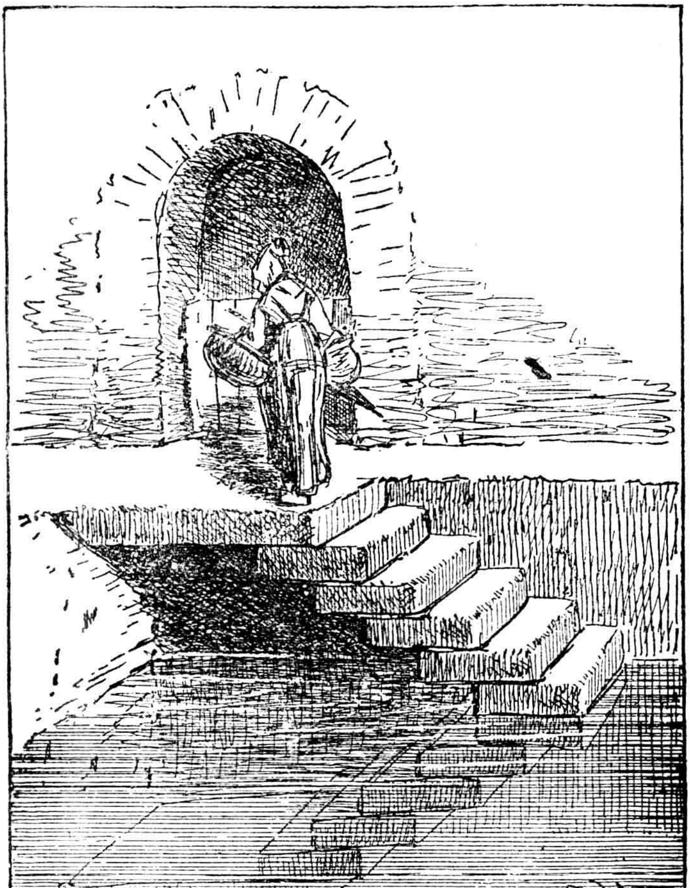
又 LMNO 石塊凸出於 GH 牆上求其水中之反影法劃縱線 Ll,Oo 至水面又劃橫線 lm,on 以定 L,O 處之水平面再劃縱線 lL′,mM′,nN′,oO′ 使與 lL,mM,nN,oO 相等如是則 L′M′N′O′ 方形卽石塊下邊在其反影中所能見者也此蓋石塊在視平線之下目第見其面 RSTU 不能見其底而在其水中之反影則見其底 L′M′N′O′ 反不能見其面矣

三百二十八圖



可參觀三百二十九圖。藉資研究。

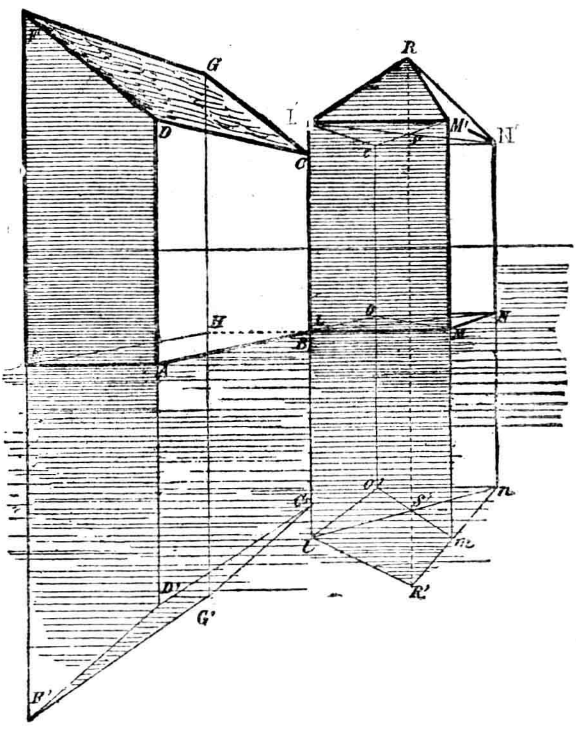
三　百　二　十　九　圖



## 238. 斜面之反影。

斜面如屋頂等於水面上之反影。與原形稍有不同。譬如三百三十圖。求ABCD牆之反影。劃縱線AD′,BC′。等於AD,BC。又求EFGH牆之反影。劃EF′,HG′。等於EF,HG。如是則屋頂FDCG斜面。在水中之反影為F′D′C′G′。與原形不同矣。

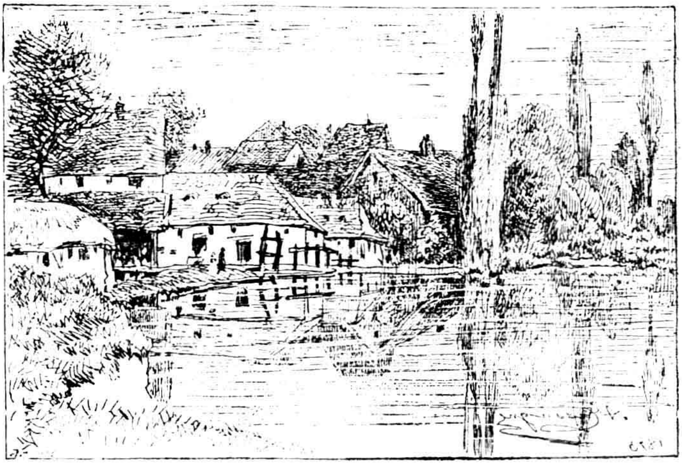
三百三十圖



又如LMNO方亭其頂爲角錐體形頂尖R射影至R′亭頂之反影爲 lR′mno′ 與原形 L′M′N′O′R 欠肖殊甚此無他緣 lmno′ 方形與視平線距離較遠則以此方形之擴張吸收其角錐體之高故雖反影中之R′S′與亭頂RS等高然其形已變矣可參觀三百三十一圖三百三十二圖

三百三十一圖

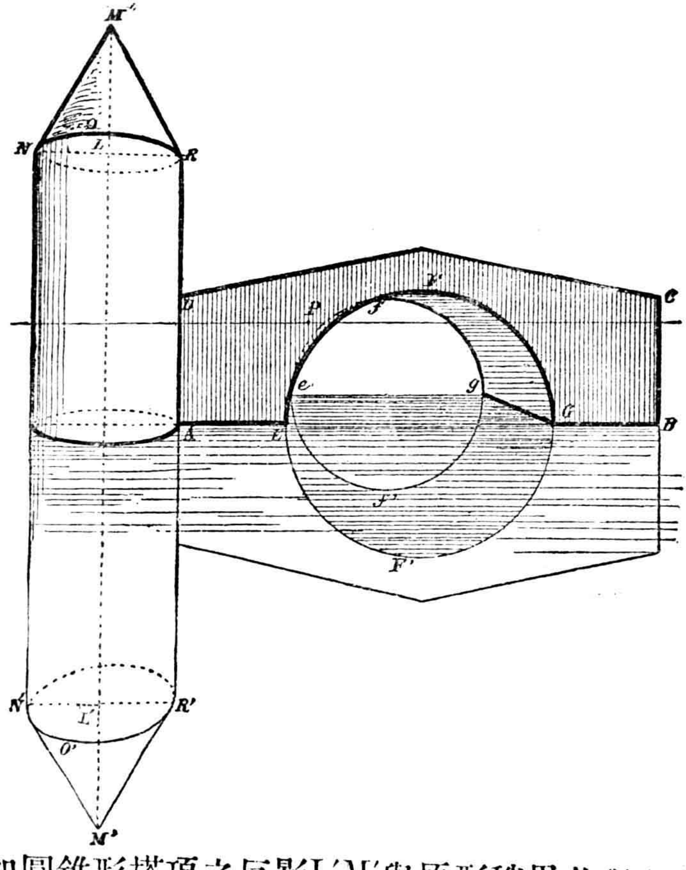
三百三十二圖



## 239. 曲線面在水中之反影。

物體與其水中反影之形狀不同。以圓洞橋之反影爲最著。譬如三百三十三圖。ABCD石橋。以實在而論。其橋洞各層之穹窿形。在水面以下之反影。與原形逼肖。如EFG形倒置於EF′G。及efg倒置於ef′g。然人目所見。在其反影中。穹窿形以下有F′f′之擴張。而在原形中則不甚顯著。此無他。緣原形之極端距視平線甚近故也。

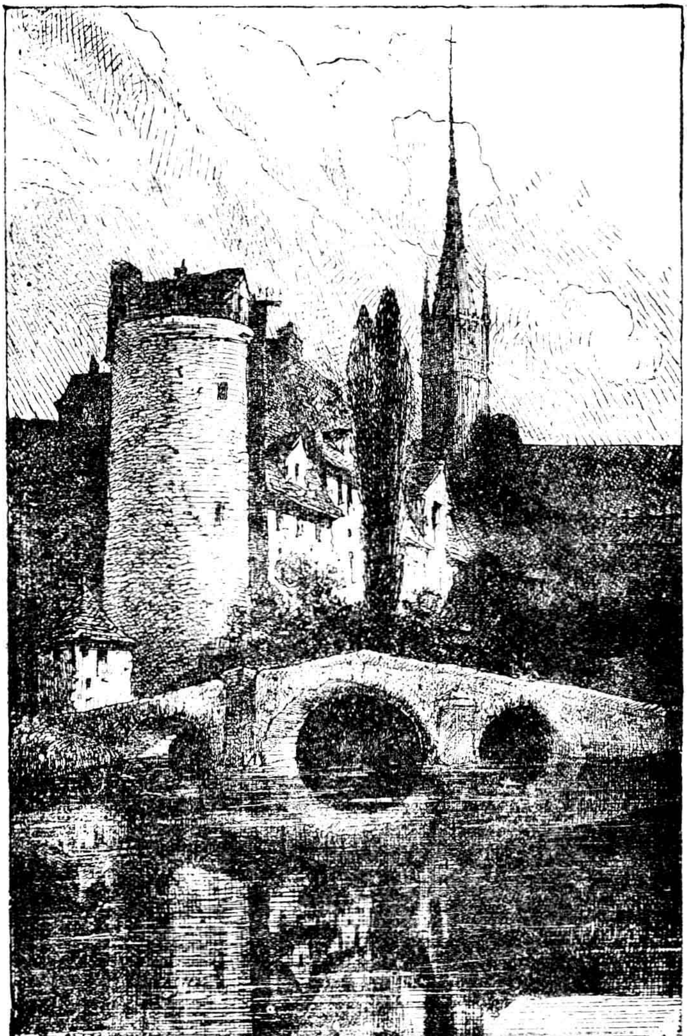
三百三十三圖




又如圓錐形塔頂之反影L'M'與原形稍異其理與三百三十圖方形頂之反影同而影中之N'O'R'曲線較之原形曲線NOR備極擴張故L'M'之高雖與LM之高相等然究因曲線之擴張而吸收其一部分也

可參觀三百三十四圖

三百三十四圖

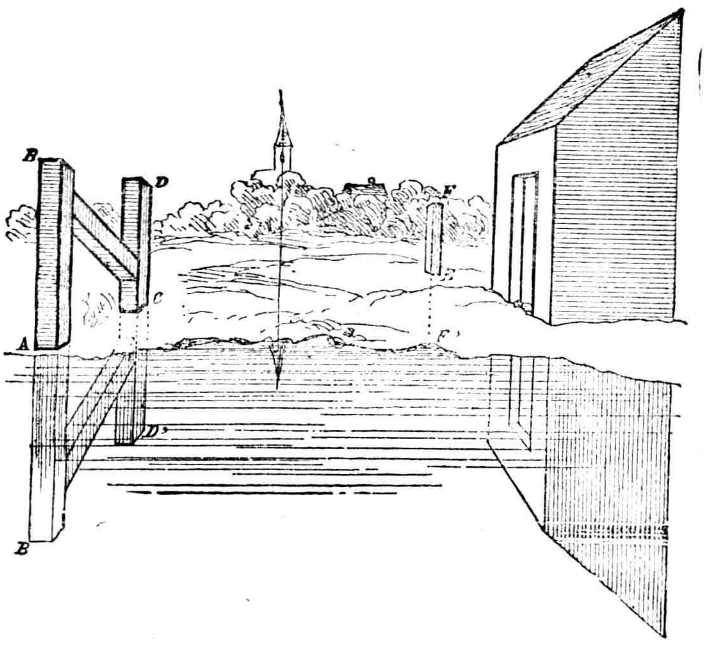


## 240. 遠視物體之反影

物體在水中之反影由遠處視之必自其底爲始而縮短此所縮之高等於其底與水面間透視地界幾何繪之高

譬如三百三十五圖AB木椿靠水面置之其反影全部可見又CD木椿離水面稍遠其反影只及其半EF木椿離水面尤遠其反影全爲其底E與水面F′中間之地所掩竟不能見也

三百三十五圖



## 論鏡中反影

241, 鏡子所呈之反影與水面所呈之反影無稍異

譬如三百三十六圖ABCD屋內之BCcb牆上置一大鏡則屋內景物俱於鏡中呈像如RSTU半啟半掩門欲求其鏡中之反影可引長Tb(b爲鏡面之界線)至bT′U′V至VU′S′C′至C′S′R′Z至ZR′則影自定矣倣此可知L掛屏之反影在L′及O樑之反影在O′屋中尚有許多物景視者不能於鏡中見之此蓋由定其反影之垂線引長之當在畫幅之外故耳如M,N二掛屏鏡中皆不及見是也

三百三十六圖