

授業資料 1 時間目

# 授業資料

## 作図法と地図の数学



栃木県立佐野高等学校 2年 組 番 氏名 \_\_\_\_\_

授業者： 筑波大学大学院修士課程 教育研究科数学教育コース 野沢和弘

この絵画は、一般的な絵画に見えますが、  
建築物のある変わった場所に描かれたものです。  
どこに描かれた絵なのでしょう？



では、この絵画を描くために、昔の人が使った道具を見てみましょう！



ジャコモ・バロツィ・ダ・ヴィニョーラ  
(*Jacomo Barozzi da Vignola*, ) 1507 ~ 1573

- ・ イタリアの出身
- ・ ルネッサンス期の建築家
- ・ ミケランジェロの生徒ならびに後継者

#### 主な著作

「建築の五つのオーダー」(1562): 円柱学

5つの時代における神殿の柱の太さと長さの比を数値化し、細部にいたるまで、図化し解説した。

様式建築を数値により体系づけ、古典主義建築理論の核をなした。

「*Le due regole della Prospettiva Pratica*」(1583)

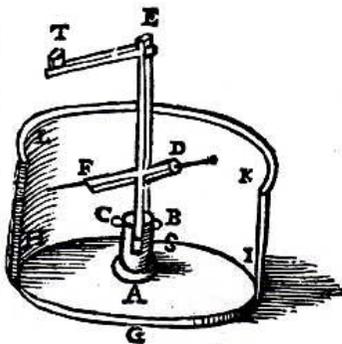
透視図法について、さまざまな方法で説明している。

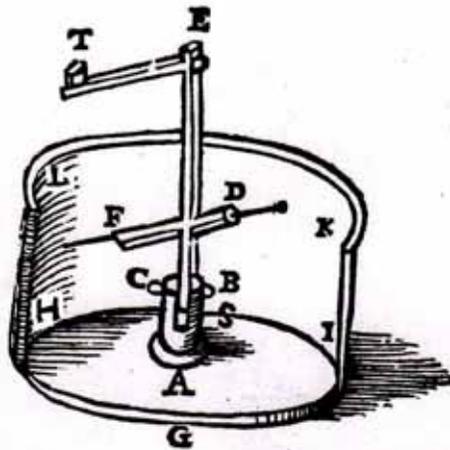
ヴィニョーラが書いた後に、エグナティオ・ダンテ (Egnatio Danti, 1536 ~ 1586) によって、編集されている。

今回の授業で、この原典の一部を見ていきます。

Questo festo strumento, del quale n'ho trouato fra li disegni del Vignola vno schizzo, senza scrittura alcuna, l'ho voluto por qui, acciò si vegga la varietà de gli strumenti, & che tutti dipèdono dallo sportello, cioè tutti rappresntano il piano che taglia la piramide visuale; imperò che in questo la bafa dell'istrumento A B, & il regolo C D, rappresntano lo sportello, si come faceuano li due regoli E G, & C D, del precedente strumento. Et se bene la figura per se stessa è tanto chiara, che puo esser intesa, non dimeno auuertiscasi, che l'asta M N, che tiene il traguardo N, deue stare a piombo, & immobile, & che la mira N, si possa alzare, & abbassare, secondo che si vorrà porre l'occhio piu alto, ò piu basso. Ma come si è terminata l'altezza sua per qual si uoglia proposta operatione, non si deue piu alzare, nè abbassare, fin che detta operatione non sia finita, acciò le linee vadino tutte al medesimo punto, ma folamente girarla intorno, secondo la necessitá del mirare piu da vna banda, che dall'altra. Et il canale A B, con li suoi piedi, si spingerà poi piu innanzi, ò piu a dietro, lontano dall'asta M N, secondo che vorremo, che l'occhio stia piu, ò meno lontano dalla parete. Il piede M Z, parimente si pianterà con il resto dell'istrumento piu qua ò piu la, uerso la destra, ò la sinistra, secondo che vorremo che la cosa si vegga piu da vn lato, che dall'altro. Fermato che sarà così fattamente lo strumento, come lo vogliamo, si traguarderá per la mira la cosa, che vogliamo mettere in Prospettiuá, volgendo con la mano il tubbio L, acciò il regolo C D, che è tirato dalla corda H F G, vadia innanzi ò in dietro, verso il punto A, ò verso il punto B, finche il raggio, che dalla cosa vista viene all'occhio, tocchi la linea del regolo C D, notando il punto doue la tocca, essendo il regolo C D, diuiso in parti vguale, & così parimente il canale A B, nelle medesime parti vguale a quelle del regolo (essendo amendue d'vna lunghezza) & segnata che si è la parte del regolo C D, si noterá ancora quella del canale, che è toccata dal regolo nel punto C. Si hará dipoi vn foglio di carta attaccato sopra la taualozza, che sia graticolato con tante maglie della rete, quante sono le diuisioni del regolo C D, & del canale A B, facendo da piè della graticola li numeri del canale A B, & da vn lato quelli del regolo C D, & poi di mano in mano che il traguardo tocca le parti del regolo, si ritroueranno nel foglio della taualozza, segnádoui le cose che si mirano, nella incrocicchatura della graticola, si come nella figura apertamente si vede. Et auuertiscasi, che in cambio di mirare per il traguardo alla cosa, che si vuole leuare in Prospettiuá, si puó legare il filo al buco del traguardo N, & andar toccando con esso la cosa proposta, si come dello sportello d'Alberto si è detto, & nel resto operare col filo, si come qui sopra s'è mostrato della mira. Veggasi hora quanto sia uero, che quando il filo non casca precisaméte nelle diuisioni del regolo, & esso regolo non tocca le diuisioni del canale per l'appunto, che ci bisogna adoperare la pratica, & andar ritrouádo li punti tentone. Il che non interuiene allo sportello d'Alberto, nè alli due seguenati, li quali bastauano in questo libro per seruitio de gl'arrefici: vi ho voluto però porre quest'altre tre vitiumi, acciò faccino conoscere tanto piu l'eccellenza delli tre primi. Et per la medesima cagione metterò qui appresso questo festimo strumento, il quale da molti è viato, & tenuto in conto, & da Monsignor Daniel Barbaro è posto nel suo libro, & non dimeno è falso, come qui sotto si vedrà chiaramente.

Questo strumento, che Daniel Barbaro dice hauer visto in Siena à B. Idassare Lanci da Urbino, & che da molti altri è vfato, è fatto così. A vn tondo simile à vn tagliere è attaccata vna tauoletta torta, come farebbe vn pezzo della cassa d'vn tamburo, ò d'vn cerchio di scatola grande, come qui si vede la H L K I, che è attaccata alla tauola tonda G H S I. & poi nel centro d'essa tauola è fitto vn piede, che nel punto A, si gira intorno, & nelli punti C, B, sta inchiodato il regolo S E, di maniera che in esso chiodo vi giri; & nella sommità del regolo si mette vna cannuletta, o vn altro regoletto, con due mire ad angoli retti, per poter con esso traguadare da presso, ò di lontano, le cose che si hanno a mettere in Prospettiuá: & piu à basso, ciò è quasi all'incótro del mezzo del cerchio di legno si attacca al prefato regolo S E, vn'altra cannuletta di rame D F, che stia anche essa col regolo ad angoli retti, acciò sia parallela a quella, che di sopra s'è posta nel punto E, & secondo che quella di sopra gira, ò s'alza, ò abbassa, mentre che il regolo S E, gira nelli punti C B, questa di sotto D F, giri, & s'alzi, ò abbassi anchor ella. Dipoi si attacca nel pezzo di cerchio H L K I, vna carta, & traguadando per le mire E T, quello che si vuol vedere, si spinge vn filo di ferro, che è dentro alla cannella D F, & si fa vn punto nella carta che è attaccata al cerchio, seguitando poi di mano in mano finche sia finito di segnare ogni cosa, & si spicca la carta con la Prospettiuá che vi è fatta, la qual dico che come si lieua dalla circonferenza del cerchio, & si riduce in piano, che ogni cosa vien falsa, & lo mostro così. Siano le grandezze A F, F E, E D, & D B, & lo strumento con il quale le vogliamo leuare in Prospettiuá, sia G I L. & l'occhio stia alla sommità del regolo nel punto C, per il quale mirando li sopradetti punti, siano segnati dallo stiletto nelli punti della carta L K I H G. Hora se la carta con la Prospettiuá douesse star sempre nel cerchio attaccata, mirandola dal punto C, riuscirebbe ogni cosa bene, & le grandezze, ponian caso A F, & L K, essendo viste sotto il medesimo angolo A C F, ci apparirebbono vguale, & mostrerebbono d'essere le medesime.





「[http://www.macchinematematiche.unimo.it/Sito\\_Macchine/mostra4/introduzione/intr\\_mostra.htm](http://www.macchinematematiche.unimo.it/Sito_Macchine/mostra4/introduzione/intr_mostra.htm)」より

Nel centro della "tavola tonda" GHSI un "piede girevole attorno ad A" sostiene, inchiodato in C e in B, un regolo SE, "il quale potrà girare assieme al piede e al chiodo". Alla sommità del regolo una diottra ET permette di "traguardare le cose da mettere in Prospettiva"; più in basso, una piccola "canna di rame" FD, imperniata su SE e attraversata da un punzone, si mantiene sempre parallela alla diottra ET. La "parete di intersezione piana del cono visuale" (cioè il quadro) è qui sostituita da una parete cilindrica (HLKI) tangente a una sfera di cui l'occhio dell'osservatore (materializzato nel perno di FD) occupa il centro. Le immagini di rette parallele al piano di terra sono linee curve

丸いテーブルGHSIの真ん中で、Aを中心にして回転している足は、棒AEを支えています。そして、足とくぎが同時に動くことができるようにCとBでくぎを打ち付けます。棒の頂上で、照準儀ETは、透視図で対象が描かれるよう照準を合わせます。さらに下に行って、AEを軸にして回転し交差している小さい銅の棒DFは、常にETに平行に保たれています。視覚でできる円錐の平らに交差している画板（つまりフレーム）は、球に接している円柱の表面（HLKI）により、置き換えられます。そして球の中心は、見る人の目の中心になります。（FDの回転軸に一致している。）そのグランド（円柱）への平行線の像は、曲線です。

太文字でAEと書かれているものは、SEと書かれたものを書換えました。

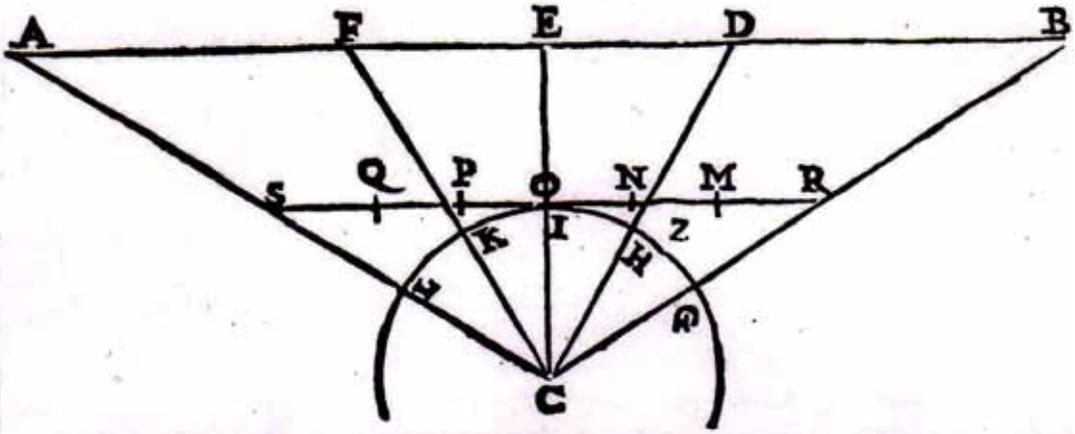
(作業)

道具を用いて、平面に描かれた図が、  
円筒上で、どのように描かれるのか描いてみましょう！！

平面に描かれている図と、円筒上の描いた図を見比べてみて、  
特徴的な違いを感じる所を記入してください。

原典「*Le due regole della Prospettiva Pratica*」の引用図

先ほどの道具を真上から見ています。



弧  $IK : EF$  と弧  $KL : FA$  を比較し、

分かったことを記入しよう！！

## 本時のまとめ

- ・ ヴィニョーラは、壁に絵画を描くために、  
 的な工夫を凝らしていた。
- ・ 円柱から、平面に像を移す場合に、  
円柱と平面が離れるほど、円柱に対応する  
平面の像は、 される。