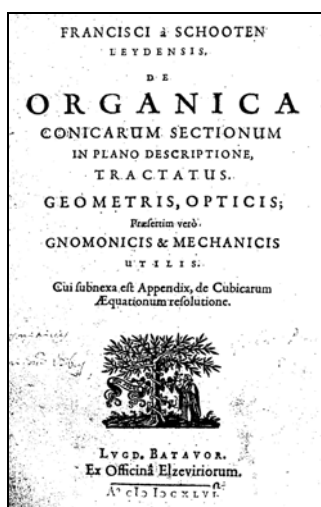


曲線を描こう！

機構で作図しよう！



3 年 組 番 氏名

授業者：筑波大学大学院教育研究科 1 年 江田慶彦

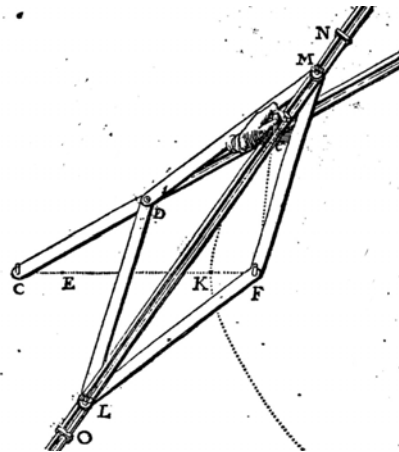
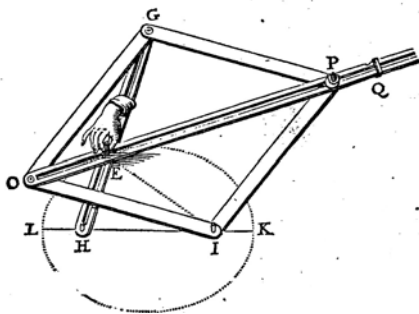
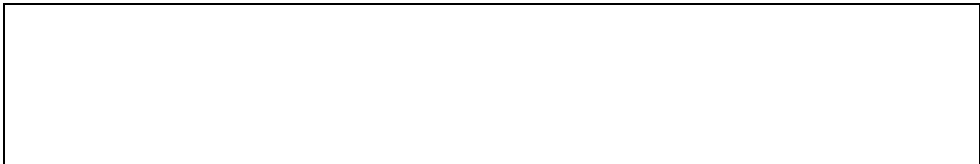
1 . 機構による作図

機構とは・・・機械にある運動をさせる一組の物体の組み合わせ

下図はそれぞれ楕円（左下図）・双曲線（右下図）を描いている
ところです。

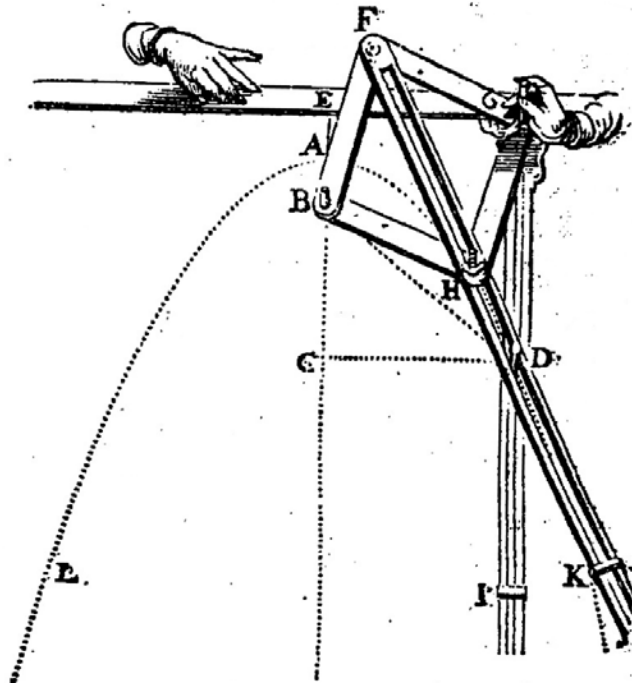
前回まで使っていたコントラパラレログラムは交叉^{こうき}平行四辺形
を利用した機構でした。

下図の二つはどのような図形を利用した機構ですか。



スホーテン「ORGANICA」より

2. () を描こう。



スホーテン「ORGANICA」より

ひし形を利用した機構を組み立てて実際に描いてみよう

ひし形を利用した機構を組み立てよう。

4 . 「曲線を描こう!」のまとめ

- ・メガネや望遠鏡のレンズを作るために曲線を描く必要があった。

- ・楕円とは
「ある 2 点からの距離の和が常に一定の点の集まり」である。

- ・双曲線とは
「ある 2 点からの距離の差が常に一定の点の集まり」である。

- ・コントラパラレログラムの短い辺を固定すると楕円が描け、長い辺を固定すると双曲線が描ける。

- ・放物線とは
「ある点からの距離とある直線からの距離が常に等しい点の集まり」である。

- ・作図のための道具は紐や杭、棒を使ったものから機構へと発展した。さらに、機構の中でも発展している。

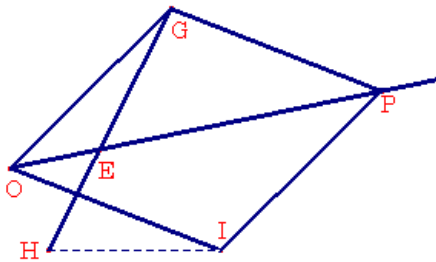
補足 証明

ひし形の性質

- (1) 4 辺すべての長さが等しい。
- (2) 対角線どうしは直角に交わる。
- (3) 対角線は角を 2 等分する。
- (4) 向き合う辺は平行である。

楕円(ある 2 点からの距離の和が常に一定の点の集まり)

つまり、 $HE + IE = HG$ (一定) を示せばよい!



(証明) EGP と EIP に注目。

$EP = EP \dots$

ひし形の性質 (1) より

$GP = IP \dots$

ひし形の性質 (2) より

$\angle GPE = \angle IPE \dots$

より、2 辺夾角相等なので

$\triangle EGP \cong \triangle EIP$

つまり、 $EG = IE$

これを $HE + EG = HG$ に代入すると

$HE + IE = HG$

よって、2 点からの距離の和が常に一定となっているので

点 E は楕円を描く。

