

(1) 方法

ケプラーの方法による作図の手順(表Ⅱ)

- ① 太陽を中心に半径 5 cm の円をグラフ用紙上にえがき、これを地球の軌道とする。  
(ケプラーは火星の位置の観測値から考察して地球の軌道を求め、これを確かめている)
- ② 中心から任意の方向に線を引き、その方向を日心黄経  $0^\circ$  (春分点の方向) とする。
- ③ 春分点の方向から左まわりに  $M_1$  の場合  $93^\circ$  測って中心から線を引き円との交点を  $E_1$  とする。(2 図参照)
- ④  $E_1$  から、春分点の方向より左まわりに  $78^\circ$  線を引く。
- ⑤  $E_{1'}$  についても同様に③、④の作業をする。 $E_1$  と  $E_{1'}$  から引いた直線の交点を  $M_1$  とれば、 $M_1$  は火星軌道上の一点となる。

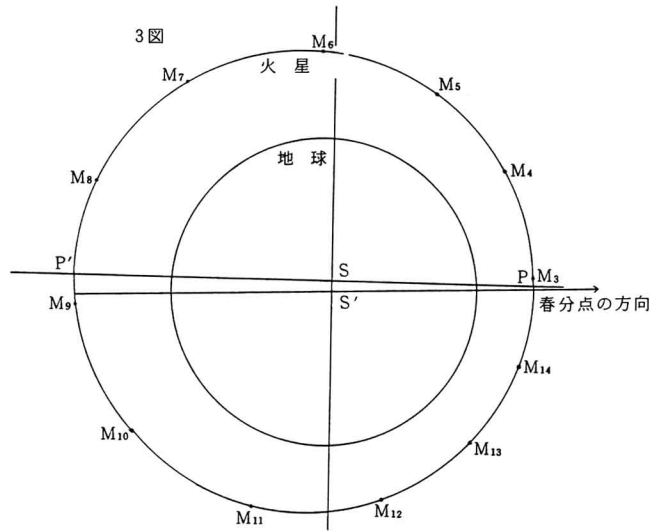


表 3 の資料を用いて作図する手順

- ⑥ ①, ②は前と同じ
- ⑦  $M_3$  の場合、春分点の方向から左まわりに  $3^\circ$  測り、中心から線を引く。
- ⑧ 太陽からの距離 7 cm を線上にとり、その点を  $M_3$  とする。 $M_3$  はその日の火星の位置である。

(2) 結果

a ケプラーの第一法則について

火星軌道のグラフ用紙を軌道が重なるように 2 つ折りし、折り目との交点を  $PP'$  とし、 $PP'$  の垂直二等分線との交点を  $QQ'$  とする。

- ① 作図した火星軌道が円であるか、楕円であるかを調べる。  
楕円の長半径  $CP$  を  $a$ 、短半径  $CQ$  を  $b$ 、離心率を  $e$  とすれば

$$e = \frac{a^2 - b^2}{a^2} = \frac{c^2}{a^2}$$

作図した軌道の離心率を教科書の値とを比較せよ。

- ②  $CP$  (公転半径) の長さを天文単位で表せ。また、教科書の値と比較せよ。

b ケプラーの第 2 法則について

- ① 作図した火星軌道から、太陽と火星の距離、速さ(火星が 1 日に動く平均の角度)との関係を調べ表に記入する。
- ② 遠日点付近の  $\triangle SM_8M_9$  の面積と近日点付近の  $\triangle SM_{11}M_{12}$  の面積を正方眼の数で求めよ。