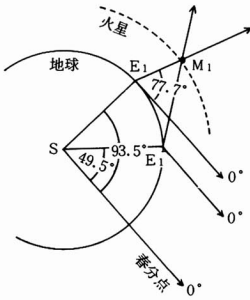


図 1



火星軌道を求める他の方法として、太陽から見た火星の方向と、太陽と火星の距離がかわれば図 2 のようにして作図できる。

例	太陽から見た火星の方向	太陽と火星の距離	観測日
M <sub>2</sub>	8.6°	7.0cm	77.6.18

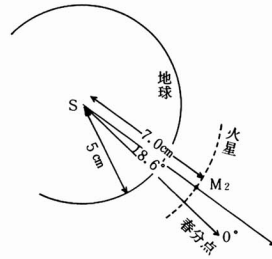
作図の手順

- ア. イまでは前と同じ
- ウ. 春分点の方向から左まわりに8.6°角度を測り中心から線を引く。
- エ. 中心から7.0cm測り、その点をM<sub>2</sub>とする。M<sub>2</sub>はその日の火星の位置である。

作図上の留意点

- ア. 観測資料は多いほど軌道は正確になるが、所要時間と、作図への適否などを考慮すると12~15点が適当であり、方位角については精度 0.1度で作図すればケプラーの第 2 法則の指導にも十分利用できる。
- イ. 作図の方法は、ケプラーの方法だけ用いると 1つの火星の位置を作図するのに 4 回方位角を測らねばならず作図に時間がかかりすぎるので、ケプラーの方法は 3つ程にとどめ、残りは後者の方位角と距離の方法で作図させるが適当と思われる。
- ウ. 火星の位置が求められた後で、それらの各点を滑らかな線で連ねる場合、各点間に薄く直線を引き、それをふくらませた形で連ねて行く。
- エ. 曲線がえがかれた後で、用紙を 2つに折り曲げ、曲線が折り曲げ線で重なるかどうか、もし重ならないとどび出した場所は、誤って作図している場合が多い。折り曲げた場合に太陽は折線から少しはずれるが、データの中で赤径を黄径に直さず用いているために生ずる。
- オ. 地学 I では天体座標は取扱っていないので、赤径や黄径といった術語はさけ、「太陽から見た地球の方向」といった表わし方をする。
- カ. 資料を作成する場合、天文気象年鑑や天文観測年表が便利で、太陽から見た地球の方向は、その日の太陽の黄径に180°を加えれば求められるし、太陽と火星間の距離は地球軌道半径を 5 cm とすれば火星の日

図 2



心距離を 5 倍すれば長さが求められる。

3. ケプラーの第 1 法則の実習

目標

与えられたデータによって火星の軌道を作図し、火星の運動について探究する。

準備

三角定規、ものさし、コンパス、分度器、グラフ用紙実習を進めるにあたり。

- ア. 川向いにある目標物を川を渡らないで測量する方法について考えよ。(ケプラーの方法の導入)。
- イ. 川を渡ることができる場合は、どのような方法で測量すればよいか。(方位角と距離の方法の導入)
- ウ. 火星の公転周期を687日とすれば、その日からは687日たてば、火星は再び元の位置にくることになる。与えられたデータ(表 II)を用いて、火星の軌道を作図する方法を考えよう。

表 II

	太陽から見た地球の方向	地球から見た火星の方向	観測日
M <sub>3</sub>	93.5°	77.7°	75.12.26
M <sub>3'</sub>	49.5°	128.3°	77.11.12

	太陽から見た火星の方向	太陽と火星の距離	観測日
M <sub>4</sub>	8.6°	7.0cm	77.6.18
M <sub>5</sub>	35.1°	7.2	77.8.5
M <sub>6</sub>	98.4°	7.9	77.12.3
M <sub>7</sub>	137.6°	8.3	74.5.25
M <sub>8</sub>	158.6°	8.3	74.7.12
M <sub>9</sub>	179.7°	8.2	74.8.29
M <sub>10</sub>	218.6°	7.9	74.11.21
M <sub>11</sub>	263.0°	7.4	77.1.1
M <sub>12</sub>	305.7°	7.0	77.3.14
M <sub>13</sub>	336.9°	6.9	77.5.1
M <sub>14</sub>	351.1°	6.9	77.5.25

実習 I

- (1) 与えられたデータ(表 II)を用いて、火星の軌道を作図せよ。