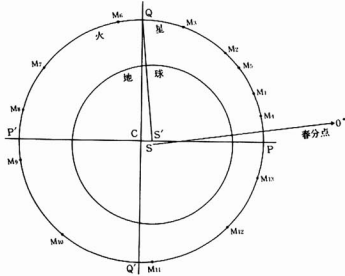


図 3



(2) 用紙を2つに折り曲げ、軌道曲線が重さなったか確かめ、折り線と軌道の交点をPP'とし、PP'の中点をC(軌道の中心)、Cを通りPP'に直交する軸QQ'を引く。

問1 火星軌道は円であるか、楕円であるか。

楕円の形(つぶれ具合)を示めすのに離心率eを用いる。

楕円の長半径CPをa、短半径CQをbとすると

$$e = \frac{\sqrt{a^2 - b^2}}{a} = \frac{CS'}{a} \text{で求められる。}$$

問2 CP(公転半径)の長さを天文単位で表わせ。

問3 作図から火星軌道の離心率を求めよ。また、教科書の値と比較せよ。

4 ケプラーの第2法則の実習

目標

ア 作図した火星軌道から、火星は一定の速さで運動していると言えるか。この事を調べるにはどのような方法で調べればよいか。

イ 太陽と火星間の距離と速さ(火星が1日に動く角度)との関係を調べる。

実習II

下の表の空欄に表IIのデータと火星軌道の作図から、それぞれの値を求めよ。

	速 さ (θ)	太陽と火星の距離 (r)
Pの近く	°/日	
Qの近く	°/日	
P'の近く	°/日	

考察

上の表より、太陽と火星の距離と速さとの間にどのような関係があるか。

実習III

実習Iから遠日点付近では公転速度は小さく、近日点付近では公転速度が大きくなっていることがわかったが、量的に調べる方法はなかるうか。

(1) 遠日点付近での△SM₇M₈の面積と近日点付近の△SM₄M₅の面積を正方眼の数で求めよ。(不完全な方眼は2つを1つとしてかぞえる)

(2) 実習2で求めたθ, rの値を用いて、△SM₇M₈、△SM₄M₅の面積から、動径が1日にえがく面積を求めよ。

	面 積	面 積/日	1/2 r ² θ/日
△SM ₇ M ₈			
△SM ₄ M ₅			

考察I

1日に動径がえがく面積(速度面積)は、近日点付近と遠日点付近でどうか、また、他の場所ではどうか。

考察II

考察Iより、面積速度はどこでも一定であると言えるか。

5 ケプラーの第3法則の実習

目標

太陽を中心とする惑星の公転運動や、地球の周りを廻わる月や人工衛星の公転運動において、公転半径と公転周期の間にどのような関係があるか探究し、また、ケプラーの第3法則が成り立つ事をデータから確かめる。

準備

正方眼用紙 人工衛星資料 惑星の軌道資料

実習IV

正方眼紙を用いて、惑星の軌道資料(教科書)、表IIIのデータで各惑星の衛星の公転半径(横軸)と公転周期(縦軸)をプロットせよ。

表III

惑星	衛 星	公転半径 (X _s 10km)	公転周期 (日)	衛 星	公転半径 (X _s 10km)	公転周期 (日)
地	インテルサット	0.421	1.0	土	X	1.60 0.75
	HEOS3	1.29	5.35		I	1.85 0.94
	Prognoz	0.99	4.0		II	2.38 1.37
	月	3.84	27.3		III	2.95 1.89
木	V	1.81	0.5	星	IV	3.78 2.74
	I	4.21	1.77		V	5.27 4.51
	II	6.71	3.55		VI	12.21 15.9
	III	10.7	7.15			
星	IV	18.8	16.7			

考察I

公転半径と公転周期の間に何か規則性が発見できたかまた、各惑星の衛星はそれぞれ曲線上に並んでいる。それは何によるのか考えよう。

実習V

ア ケプラーの第1法則の実習で求めた火星の公転半径と公転周期の値をケプラーの第3法則に代入せよ。