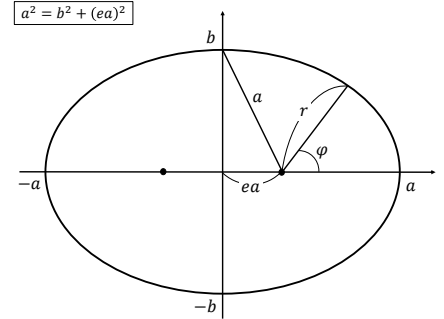


### 動力学 No.10 復習

運動方程式を解く (5) 惑星の運動

1. 太陽からの距離  $r$ , 離心率  $e$  として楕円の式を  $r = \frac{h}{1 + e \cos \varphi}$  と書くとき,  $x = r \cos \varphi$ ,  $y = r \sin \varphi$  と  
して楕円の式  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$  に変形し,  $a, b$  を  $e$  と  $h$  を使って表し, さらに  $a$  と  $b$  の間の関係を求めなさい.



答 : 
$$\frac{\left(x + \frac{eh}{1-e^2}\right)^2}{\left(\frac{h}{1-e^2}\right)^2} + \frac{y^2}{\left(\frac{h}{\sqrt{1-e^2}}\right)^2} = 1$$

2. 面積速度  $\frac{dS}{dt} = \frac{\sqrt{GMh}}{2}$  = 定数 で与えられる. 楕円の面積は, 一周期  $T$  の区間でこれを積分すればよい.

$$S = \int_0^T \frac{dS}{dt} dt = \frac{\sqrt{GMh}}{2} \int_0^T dt = \frac{\sqrt{GMh}}{2} T$$

一方, 楕円の面積は  $S = \pi ab$  と書けることより, これらを等しいとして Kepler 第三法則を求めなさい.

3. 木星から太陽までの距離は, 地球から太陽までの距離の約 5.2 倍である. 木星の公転周期は何年か.

**動力学 No.11 予習**

運動方程式を解く (6) 振動運動

1. 次の計算をなさい.

(a)  $y = \sin x$  のとき  $y' =$

(b)  $y = \cos x$  のとき  $y' =$

(c)  $\int \sin x \, dx =$

(d)  $\int \cos x \, dx =$

2. バネのフックの法則について述べなさい.