・保存力となる条件

ある力の場において、力$\mathbb{F}$(ベクトル量)を受けて動いた物体が、始点と終点が同じなら経路が異なっても全体の仕事が同じとなる、つまり力$\mathbb{F}$が保存力である条件は、

① $\mathbb{F} = -\nabla U$ 、② $\nabla \times \mathbb{F} = \overset{ゼロ}{0}$ ③ $\int \mathbb{F} d\mathbb{r} = -U$ 、④ $\oint \mathbb{F} \cdot d\mathbb{r} = 0$

である。($\oint$;円上を1周する積分)

つまり、力の向きの分布がうずまきをえがいているときは保存力ではないということである。

・∇の計算法則

◦ $\nabla(f+g) = \nabla f + \nabla g$

◦ $\nabla(f \cdot g) = g\nabla f + f\nabla g$

◦ $\nabla(fA) = \nabla f \cdot A + f\nabla A$

◦ $\nabla \times (fA) = \nabla f \times A + f \cdot \nabla \times A$

・オマケ
ベクトル A, B に関して、$A \times B = -B \times A$ が成り立つ。

§3.1.10 万有引力

r:惑星と太陽のキョリ

惑星について運動方程式($ma = F$)を考える。aは $a = \frac{-H}{r^2}$ と表せるので(教科書の式(1.166)参照)、$F = -M\frac{H}{r^2}$ と表せる。(M:惑星の質量)

作用・反作用の法則より、太陽も惑星にひかれているので、上のFは