**开普勒三定律**

2014/12/9

**内容**

**第一定律**（椭圆定律; 轨道定律）

每一个行星都沿各自的椭圆轨道环绕太阳，而太阳则处在椭圆的一个焦点中。

C:\Users\27017\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\未标题-4.eps

**第二定律**(面积定律)

相等时间内， 太阳与行星的连线所扫过的面积都是相等的。 (即行星的角动量守恒)

开普勒第二定律

**第三定律**(调和定律)

椭圆轨道半长轴的立方与周期的平方之比是一个常量。

**内容简介**

开普勒定律最初是用来描述太阳系中的行星的。 但是在其它中心天体的情况也适用。 用牛顿第二定律和牛顿万有引力定律， 可以精确推导出这三大定律(忽略行星与恒星的大小，行星之间的相互引力以及中心天体的运动)。

第一定律给出了行星运动轨道的几何形状(注意这里的椭圆是有严格的数学定义的，不是日常生活中说的椭圆)， 但并没有给出行星在轨道上的运动快慢规律。 第二定律则给出了行星在轨道不同位置的相对快慢状况， 但并没有给出不同行星之间的运动快慢关系。 第三定律通过给出周期与轨道长轴的关系补充了这一点， 但却没有给出计算行星周期的具体公式。 在以下的"第三定律解析证明"中， 给出了周期公式为



说明行星运动的周期只跟中心天体质量有关。 特别要强调的是， 如果考虑中心天体的运动， 开普勒一，二定律仍然成立， 但第三定律却不一定成立， 具体原因见下文"考虑中心天体运动所做的修正"。

**推导与证明**

数值计算证明 (不考虑中心天体的运动)

[行星运动的简单数值计算方法](#_行星运动的简单数值计算_1)

解析证明(不考虑中心天体的运动)

[第一定律解析证明](#_开普勒第一定律的证明)

[第二定律解析证明](#_开普勒第二定律的证明_1)

[第三定律解析证明](#_开普勒第三定律的证明_1)

考虑中心天体运动时所做的修正

[等效中心天体](#_等效中心天体)

另参见[开普勒定律与守恒量](#_开普勒定律与守恒量)

**历史背景**

[开普勒定律的历史背景](#_开普勒定律的历史背景)

### 开普勒三定律

2014/11/17

**内容**

**第一定律**(椭圆定律; 轨道定律)

每一个行星都沿各自的椭圆轨道环绕太阳，而太阳则处在椭圆的一个焦点中。

**第二定律**(面积定律)

相等时间内， 太阳与行星的连线所扫过的面积都是相等的。 (即行星的角动量守恒)

**第三定律**(调和定律)

椭圆轨道半长轴的立方与周期的平方之比是一个常量。

**内容简介**

开普勒定律最初是用来描述太阳系中的行星的。 但是在其它中心天体的情况也适用。 用牛顿第二定律和牛顿万有引力定律， 可以精确推导出这三大定律(忽略行星与恒星的大小，行星之间的相互引力以及中心天体的运动)。

第一定律给出了行星运动轨道的几何形状(注意这里的椭圆是有严格的数学定义的，不是日常生活中说的椭圆)， 但并没有给出行星在轨道上的运动快慢规律。 第二定律则给出了行星在轨道不同位置的相对快慢状况， 但并没有给出不同行星之间的运动快慢关系。 第三定律通过给出周期与轨道长轴的关系补充了这一点， 但却没有给出计算行星周期的具体公式。 在以下的"第三定律解析证明"中， 给出了周期公式为



说明行星运动的周期只跟中心天体质量有关。 特别要强调的是， 如果考虑中心天体的运动， 开普勒一，二定律仍然成立， 但第三定律却不一定成立， 具体原因见下文"考虑中心天体运动所做的修正"。

**推导与证明**

数值计算证明 (不考虑中心天体的运动)

[行星运动的简单数值计算方法](#_行星运动的简单数值计算_1)

解析证明(不考虑中心天体的运动)

[第一定律解析证明](#_开普勒第一定律的证明)

[第二定律解析证明](#_开普勒第二定律的证明_1)

[第三定律解析证明](#_开普勒第三定律的证明_1)

考虑中心天体运动时所做的修正

[等效中心天体](#_等效中心天体)

另参见[开普勒定律与守恒量](#_开普勒定律与守恒量)

**历史背景**

[开普勒定律的历史背景](#_开普勒定律的历史背景)