

对天体物理学中几个问题的思考

孙旭磊 2019年10月2日

[摘要] 天体物理学是物理学的一个分支,能启发和推动现代物理学的发展。本文就地心说与日心说、万有引力、公转与自转进行简单探讨。

[关键词] 地心说、万有引力、参考系

1. 地心说与日心说

1.1 地心说

希腊人通过对恒星与行星的观察,提出一个理论:每个行星沿圆运动,该圆称为“本轮”,同时本轮圆心绕地球沿一个叫“均轮”的大圆运动。这个理论在公元2世纪由托勒密完善而成。

但一个本轮与一个均轮还不能准确解释行星的运动,为了与观察结果符合,“轮上轮”达80多个,并要引入“偏心点”“偏心等距点”等概念。这使地心说缺少简洁性,而简洁性正是科学家们所追求的。

1.2 日心说

哥白尼坚信宇宙与自然是美的、简单的、和谐的,提出:行星和地球绕太阳转动,只有月亮绕地球运行。由于地球的自转,我们看到了太阳、月亮和众星每天由东向西的运动。这个理论也解释了行星逆行等许多现象,被现今的科学家广泛认可。

1.3 地心说 Plus

其实日心说与地心说只不过是参考系的改变,从而达到了宇宙自然的简洁美。因此,我想到了一个新的理论:太阳绕地球做圆周运动,其他太阳系中的行星绕太阳运动。显然,这个理论也是正确的,并且是简洁的,另外,它能使地球、人类坐在太阳系(甚至整个宇宙)中心的宝座上。作为一颗有生命存在的星球,地球应当有这样的地位!

2. 万有引力与向心力

在研究公转运动时,我们一般认为万有引力提供圆周运动所需的向心力,

即 $G\frac{Mm}{R^2} = \omega^2 Rm$ 。但我们是否忽视了一种情况——中心天体不是惯性系？此时，我们需引入惯性力，即 $G\frac{Mm}{R^2} + F_{\text{惯}} = \omega^2 Rm$ 。然而，我们难以确定中心天体是否为惯性系，或近似惯性系。

为此，我们先看一下惯性系的定义：牛顿运动定律在其中有效的参考系称为惯性系。也就是说，我们必须先知道中心天体或与其相对静止的物体，~~相对于另一个惯性系~~，在不受力时是否静止或匀速直线运动。而做这种实验非常繁琐甚至不可能（因为这些天体离我们太遥远了）！另外还有一种方法：该参考系对另一个惯性系是否静止或匀速运动也可确定其是否为惯性系。但这又会导致“拓扑排序”中的“环”。

综上，经典力学中研究物体运动前必先知其受力情况，而研究其受力情况前需先清楚其运动状态，这种“环”是非常不利于研究的。而相对论中，所有参考系（包括惯性系和非惯性系）都是平等的。希望以后在我学习相对论时能明白这一切并解决牛顿力学无法解决的问题。

3. 公转与自转的参考系

在我们通常研究中，地球绕太阳公转时可以把太阳当作质点。但其实这完全错误的！因为对于一个质点来说，各向同性导致了它只能确定其他物体与自己的距离，绕其旋转与静止不动是完全等价的。因此，我们需将太阳看作三维物体，那么我~~们~~们是否需要考虑太阳的自转呢？或许没有人考虑过。但在研究月球公转时我们却考虑了地球的自转，这是否缺乏了统一性？

同样，在研究地球自转时能否以地轴为标准呢？显然也不能。因为地轴是一个二维物体，在另外2维上也具有各向同性。那么应以什么作为参考系呢？天文学上一般以太阳或遥远的恒星为参考，但这些恒星不应有这样特殊的地位吧？希望在未来，这个问题可以得到一个更完美的解答。

[参考文献]略