

论引力与轨道、速度、温度、材料等的关系

Relationships between Gravitation and Orbit, Speed, Temperature, Material and so on

Fu Yuhua

(China offshore oil research center, 100027, E-mail: paradoxism@sina.com)

Abstract: With the improved Newton's formula of universal gravitation considered the effect of orbit, for the problem of gravitational deflection of photon orbit around the sun and the problem of advance of Mercury's perihelion, the same results as given by General Relativity can be reached. Considering the effect of speed on gravitation, the universal gravitation of electron and proton may be equal and greater than the electrostatic attraction. Considering the effect of temperature on gravitation, for every 100,000,000 years, the distance between the Sun and Earth will increase 1010 kilometers. According to Feng Jingsong's experimental data that the temperature change is related to the gravitation, the empirical formula expressing the relationship between gravitation and temperature and material can be derived. In the conclusion, Liu Wuqing's experimental results that the electromagnetic phenomenon is related to gravitation are also quoted. Finally we have to say that the gravitation is still a complicated problem for us to walk a long distance to unclothe the mystery.

Key words: Gravitation, orbit, speed, temperature, material, relations

付昱华

(中海石油研究中心, 100027, E-mail: paradoxism@sina.com)

摘要 应用考虑轨道影响得出的改进的万有引力公式, 对于水星近日点进动和光线近日偏折问题可以得出与广义相对论同样的结果。考虑速度对引力的影响, 电子和质子的万有引力可以等于和大于其静电引力。考虑温度对引力的影响, 地日之间的平均距离每一亿年增加 1010 公里。根据冯劲松的温度变化与万有引力有关的实验数据, 得出引力与温度、材料有关的经验公式。在结论中还引述了刘武青关于引力与电磁现象有关的实验结果。据此可以看出, 引力仍然是一个十分复杂的问题, 揭开引力的奥秘还有很长的路程要走。

关键词 引力, 轨道, 速度, 温度, 材料, 关系

前言

众所周知, 牛顿的万有引力公式如下

$$F = -\frac{GMm}{r^2} \quad (1)$$

式中: G 为引力常数; M 和 m 为两物体的质量; r 为两物体间的距离; 负号表示作用力为吸引力。

在牛顿的万有引力公式中, 影响引力大小的因素只有两个: 质量和距离。但是随着时间的推移, 人们发现有越来越多的因素影响引力的大小。

本文分别考虑引力与轨道、速度、温度、材料的关系, 只是在最后讨论引力与温度和材料这两个因素的关系。在结论中还引述了刘武青关于引力与电磁现象有关的实验结果。

1 引力与轨道的关系

在参考文献[1]中, 我们得出如下考虑轨道参数 p 影响的改进的万有引力公式

$$F = -\frac{GMm}{r^2} - \frac{3G^2M^2mp}{c^2r^4} \quad (2)$$

式中: c 为光速; p 为质量为 m 的物体在质量为 M 的物体的引力场中根据牛顿力学所得沿圆锥曲线运动时的半正焦弦, 而且有: $p = a(1-e^2)$, 对于椭圆; $p = a(e^2-1)$, 对于双曲线; $p = y^2/2x$, 对于抛物线。当两物体作中心对中心的直线运动时(含相对静止), $p = 0$, 改进的公式回到原有的万有引力公式。

对于水星近日点进动问题, 应用如下有心力作用的轨道微分方程(比耐公式)

$$h^2u^2(u''+u) = -\frac{F}{m} \quad (3)$$

在参考文献[1]中还得到如下公式

$$h^2 = GMp \quad (4)$$

将(2)和(4)式带入比耐公式(3)可得

$$u''+u = \frac{1}{p} + \frac{3GMu^2}{c^2} \quad (5)$$

而这正是根据广义相对论导出的求解行星近日点进动问题的微分方程。因此, 应用公式(2)就可以用经典力学的方法求解行星近日点进动问题。

对于光线近日偏折问题, 应用上面提到的改进的万有引力公式(2)以及与参考文献[3]中类似的经典力学方法, 经过若干次迭代所得出的偏转角, 与广义相对论的结果也完全一致^[1]。由此说明, 经过改进的牛顿万有引力公式, 同样可以处理光速运动的问题。

2 引力与速度的关系

根据狭义相对论, 物体的质量与速度有关

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} \quad (6)$$

因此, 万有引力定律(1)式应写成

$$F = -\frac{GMm}{r^2 \sqrt{(1-\frac{v_m^2}{c^2})(1-\frac{v_M^2}{c^2})}} \quad (7)$$

式中: M 和 m 为两物体的静止质量。

众所周知, 在原有的原子物理学教科书中, 不考虑速度的影响, 电子和质子的静电引力和万有引力分别为: $F_1=kQ_1Q_2/r^2$, $F_2=Gm_1m_2/r^2$, 所以: $F_1/F_2=kQ_1Q_2/Gm_1m_2$, 由于 $k=9.0 \times 10^9 \text{N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$, $G=6.67 \times 10^{-11} \text{N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$, 由此可得: $F_1/F_2=9.0 \times 10^9 \times 1.60 \times 10^{-19} \text{C} \times 1.60 \times 10^{-19} \text{C} / 6.67 \times 10^{-11} \times 9.1 \times 10^{-31} \times 1.67 \times 10^{-27} \text{kg}=2.3 \times 10^{39}$ 。换句话说, 电子和质子的万有引力与其静电引力相比, 可以说是微乎其微。

但是, 如果应用(7)式, 假设质子的速度为零, 电子的速度接近光速, 则当电子的速度满足下面的条件时

$$v \geq (1 - 9.5 \times 10^{-80})c \quad (8)$$

此时电子和质子的万有引力可以等于和大于其静电引力。

3 引力与温度的关系

如果物体的温度高于周围空间的温度，则物体会向周围空间辐射热能，从而导致物体的质量减少，由此导致物体之间的万有引力发生变化。

已知目前太阳总辐射功率为 3.83×10^{26} 瓦特（焦耳/秒），亦即太阳每秒减少的质量为 426 万吨，每年减少的质量为 1.34×10^{14} 吨（ 1.34×10^{17} kg），由此可得地日之间的平均距离将逐渐增加。下面进行具体的推导。

由于地球受到的太阳引力与地球绕轨道运行的离心力 mv^2/r 相互平衡，据此得到如下近似公式：

$$GM = rv^2 \quad (9)$$

式中： v 为地球的平均轨道速度，取为每秒 29.8 公里；相应地 r 为地日之间的平均距离，取为 1.5 亿公里。

当太阳质量，地日之间的平均距离，地球的平均轨道速度均发生变化时可得

$$G(M + \Delta M) = (r + \Delta r)(v + \Delta v)^2 \quad (10)$$

由此得

$$G\Delta M = 2rv\Delta v + v^2\Delta r \quad (11)$$

另一方面，假设动量矩守恒定律依然成立，于是又可以得到

$$mvr = m(v + \Delta v)(r + \Delta r) \quad (12)$$

由此得

$$r\Delta v = -v\Delta r \quad (13)$$

将 (13) 式代入 (11) 式可得

$$\Delta r = -\frac{G\Delta M}{v^2} \quad (14)$$

由此可得地日之间的平均距离每年将增加 10.1 毫米，每百年将增加 1.01 米，每十万年将增加 1.01 公里，每一亿年将增加 1010 公里。

4 引力与温度、材料的关系

冯劲松在参考文献[4]中的实验发现：温度变化与万有引力有关，或者说万有引力变化与温度有关。这项实验表明：物质吸收热量（光子）后将导致万有引力减小，物质释放热量（光子）后将导致万有引力增大。

冯劲松的这一发现与传统理论的结论正好相反。根据传统理论，物体吸收热能导致温度上升以后，物体的质量将增加，换句话说就是，物体之间的万有引力将增加。但是，冯劲松的实验结果与此恰恰相反。实验结果如表 1 所示。

表 1 材料温度升高重量变轻的实验测量成果 重量单位：g

样品名称	100 °C	200 °C	300 °C	400 °C	500 °C	600 °C

金	重量	53.7282	53.7213	53.7203	53. 7185	53.7144	53.7104
	减轻重量		0.0069	0.0079	0.0097	0.0138	0.0178
	减千分之		0.1284	0.1470	0.1805	0.2668	0.3319
银	重量	43.0481	43.0302	43.0205	43. 0186	43.0175	43.0128
	减轻重量		0.0179	0.0276	0.0295	0.0306	0.0353
	减千分之		0.4158	0.6411	0.6853	0.7108	0.8200
铜	重量	85.1967	85.1913	85.1832	85. 1750	85.1638	85.1518
	减轻重量		0.0054	0.0135	0.0217	0.0329	0.0449
	减千分之		0.0634	0.1585	0.2547	0.3862	0.5270
铁	重量	38.6305	38.6266	38.6241	38. 6177	38.6129	38.6084
	减轻重量		0.0039	0.0064	0.0128	0.0176	0.0221
	减千分之		0.1009	0.1657	0.3313	0.4556	0.5721
镍	重量	45.7500	45.7427	45.7399	45. 7306	45.7237	45.7207
	减轻重量		0.0073	0.0101	0.0194	0.0263	0.0293
	减千分之		0.1596	0.2208	0.4240	0.5749	0.6404
铝	重量	64.0882	64.0814	64.0659	64. 0594	64.0503	64.0451
	减轻重量		0.0068	0.0223	0.0288	0.0379	0.0431
	减千分之		0.1061	0.3480	0.4494	0.5914	0.6725
陶瓷	重量	18.1893	18.1799	18.1764	18. 1650	18.1593	18.1533
	减轻重量		0.0094	0.0129	0.0243	0.0300	0.0360
	减千分之		0.5168	0.7092	1.3359	1.6493	1.9792

下面我们根据实验数据，假设重量的变化即为引力的变化。由此就可以给出引力与温度、材料有关的分段线性经验公式。

假设引力公式的形式为

$$F = -\frac{GMm}{r^2}(1 + a + bT) \quad (15)$$

确定a和b时，假设在温度为 T_1 、 T_2 时引力的变化为 E_1 、 E_2 ，由此可得

$$a + bT_1 = E_1$$

$$a + bT_2 = E_2$$

由此解出

$$b = (E_2 - E_1)/(T_2 - T_1)$$

$$a = (E_1T_2 - E_2T_1)/(T_2 - T_1)$$

例如：对于材料金，当温度区间为[200℃，300℃]时， $a = -9.12 \times 10^{-5}$ ， $b = -1.86 \times 10^{-7}$ ，于是得引力公式为

$$F = -\frac{GMm}{r^2}(0.9999088 - 1.86 \times 10^{-7}T)$$

对于材料金，当温度区间为[300℃，400℃]时， $a = -4.65 \times 10^{-5}$ ， $b = -3.35 \times 10^{-7}$

对于材料银，当温度区间为[200℃，300℃]时， $a = 3.48 \times 10^{-5}$ ， $b = -2.253 \times 10^{-8}$

对于材料铜，当温度区间为[300℃，400℃]时， $a = -5.085 \times 10^{-4}$ ， $b = -4.42 \times 10^{-7}$

对于其他区间以及其他材料，同样可以得出相应的a和b值，亦即相应的引力公式。限于篇幅，我们不再详细讨论。

由此可见，根据冯劲松的实验结果可以得出结论：引力不仅与温度有关，而且也与材料有关。

5 结论及进一步的课题

本文初步讨论了引力与轨道、速度、温度、材料的关系。除了这几个因素之外，还有其他因素可以影响引力的数值。例如，刘武青先生在北京相对论研究联谊会学术会议上宣布，他在 90 年代的实验就发现“永磁体磁场相吸时重量会增重，永磁体磁场相斥时重量又会减轻。”并发表在美国《格物》杂志和香港《新科技》杂志上；2007 年 4 月《中国工程科学》杂志 2007 年第 9 卷第 4 期 88 页的科学新闻报道了“中国科学院范良藻教授在重庆亲临现场观看刘武青有关永磁体相吸时，磁体重量增加约千分之二，相斥时减轻约万分之四的实验全过程；……”。之后，冯劲松、范良藻等人用精密电子天平进行了重复实验，结果肯定了刘武青的发现。刘武青先生在 90 年代的实验还发现“电容器充电后重量减轻”，并发表在美国《格物》杂志上；之后，冯劲松等人用精密电子天平进行了重复实验，实验结果肯定了刘武青先生的发现。对于这些实验现象的解释传统的理论是无能为力的。

电现象和磁现象对引力的影响，是需要今后进一步讨论的课题。

另外，本文只考虑了一两个因素对引力的影响。实际上，引力可能同时受到更多因素的影响。据此可以看出，揭开引力的奥秘还有很长的路程要走。

参考文献

- 1 付昱华. 改进的牛顿万有引力公式[J]. 自然杂志, 2001, (1):58-59
- 2 胡宁. 广义相对论和引力场理论. 北京: 科学出版社, 2000:33~37
- 3 [美]C. 基特尔等著. 陈秉乾等译. 力学. 北京: 科学出版社, 1979:535~537
- 4 冯劲松. 论地震的孕育成因与物理机理, 纪念汶川地震两周年学术报告会论文, 北京, 2010 年 4 月 23 日