

The theory of atomic structure

Facheng-Yang

Experimental testing institute, Kalamayi xingjiang

Email: yangfacheng2006@163.com

Abstract

Modern scientific research considers that atoms are composed of nuclei and nuclear outer electrons, in which the electron orbits around the nucleus and makes a high-speed circular motion. Among them, electrostatic field force is the centripetal force of electron circumnuclear motion. This is also the atomic structure model that most people now believe and recognize. But, when assuming an infinite "static" proton in a vacuum, attracts a far enough electronic, electronic start from static to this proton accelerated motion, the result is positive impact and protons. When the electron hits the medium, it will be a non-elastic collision. The electron will vibrate along the field line, and the energy will be exhausted by light and thermal radiation. If there is a completely inelastic collision between them, the electron will fall directly to the surface of the proton and not move, and the energy will be radiated out at once by light and heat. Through the analysis of the field force transfer simulation and asymptotic freedom, this paper obtains the atomic structure conjecture diagram which is different from the previous one. _Perhaps this is a true picture of the atomic structure.

Keywords

Electronic; The proton; Neutrons; The electric field; Atomic structure

Subject Areas Math & Physics

原子结构论

杨发成

实验检测研究院，新疆 克拉玛依市

Email: yangfacheng2006@163.com

收稿日期：2017年12月4日；发布日期：2017年12月6日

摘要

近代科学研究认为原子是由原子核和核外电子组成，核居中，电子绕核做高速圆周运动。其中，静电场力为电子绕核运动之向心力。这也是目前大多数人相信并认识的原子结构模型。但是，当假设一个处于无限大真空中“静态”质子，吸引着一足够远的电子，电子由静止开始向着这枚质子加速运动，其结果是与质子正面撞击。当电子砸中质子时是非弹性碰撞，电子将沿电场线方向振动，且逐步以光、热辐射方式耗尽其能量；若它们之间是完全非弹性碰撞，电子将直截坠落于质子表面不得动弹，一次性将能量以光、热辐射出去。本文通过对场力传递模拟、渐近自由等分析，得出与以往不一样的原子结构猜想图。——或许，本文才是对原子结构的真实写照。

关键词

电子；质子；中子；电场；原子结构

1. 引言

本文作者对原子结构之思考，源自公元 1982 年 10 月（作者中学生时代）对静电场、磁场及万有引力场 **场结构** 的研究。研究认为：当两**场源体**相距大于或等于“单源场力线”时，它们之间之作用力遵循平方反比定律；当两场源体相距大于两倍“场力线”作用范围时，它们之间表现为不相作用；当两场源体相距小于场作用范围，它们之间之作用力并不严格遵循着这一规律，当它们相距非常近时，（异性）吸引或（同性）排斥 **急剧** 减小，一旦两个 **场源体**相距为零时，它们之间也表现为不相作用，有些类似核子与核子之间的相互作用变化规律【见附录 1】。

2. 氢原子形成的真实过程和对旧原子结构模型的质疑

引发对原子结构的思考，是作者把原子核比拟为地球，而电子比拟为坠地的陨石。作者在质疑传统原子结构理论的同时，也提出了以下观点，仅供参考。

- 一、在无限大真空环境中，有一对等量异种电荷的质子和电子，它们相距足够远。假设同时由静止释放，在库仑力作用下，电子、质子做初速度为零的加速运动。因质子质量远大于电子，认为质子“静待”于原处，电子做持续不断的变加速运动。
- 二、因电子沿“质子-电子”连线上只受库仑电场力作用，不存在使电子改变运动方向的力。所以，它高速坠向质子，最终一头砸向质子的怀抱。
- 三、砸向质子的同时，电子实体将触底（质子表面）反弹。这里分成两种可能：若为非弹性碰撞，电子将沿电场线方向做简单的几次往复振动，逐步以光、热辐射方式耗尽其动能；若是完全非弹性碰撞，电子将坠落于质子表面，一次性将能量以光、热辐射出去。最终，电子在质子表面处于“静态”，即便存有运动，亦是沿质子等势面的随几滚动或滑动。
- 四、电子、质子是微观粒子，之前的物理大师们曾用名为“测不准”什么的原理来说事，那么试想，既然人们“测不准”，难道电子打（质子）也打不准？
- 五、如图 1 所示。这里假设、仅当假设，卢瑟福、玻尔等人提出的电子绕核运动如同行星绕日高速旋转理论正确，其空间态如图 1 (a) 所示。那么，当两个氢原子结合为氢分子，如图 1 (b) 所示，两个绕核运动的电子将可能在其轨道上空相撞，如同反导弹头迎击来袭的弹道导弹，最终结果是双双下坠“落地”。如果我们有能力将火星变轨至金星轨道并令其对撞，地球人将亲眼目睹它们会双双坠日。太阳系里虽有行星绕转，可能是太阳系形成之初被太阳捕获大量尘块的漏网之鱼，或它们自宇宙某处高速奔来，沿切线方向撞入太阳系里而最终绕日旋转。
- 六、波函数在近代《量子力学》里功能强愁，电子在原子核的上空高速运动的同时又有波函数撑腰，它不会也不敢坠落。即便在 8.0 km 的深海里，水分子里氢核外电子受到如此强大的压力，它的玻尔轨道也不会发生任何改变——波函数就是它抵抗外来压力的最有效法宝。有点圆周运动知识的学生，都会说这个玻尔轨道、薛定谔“波函数”神奇到无法理解的程度。

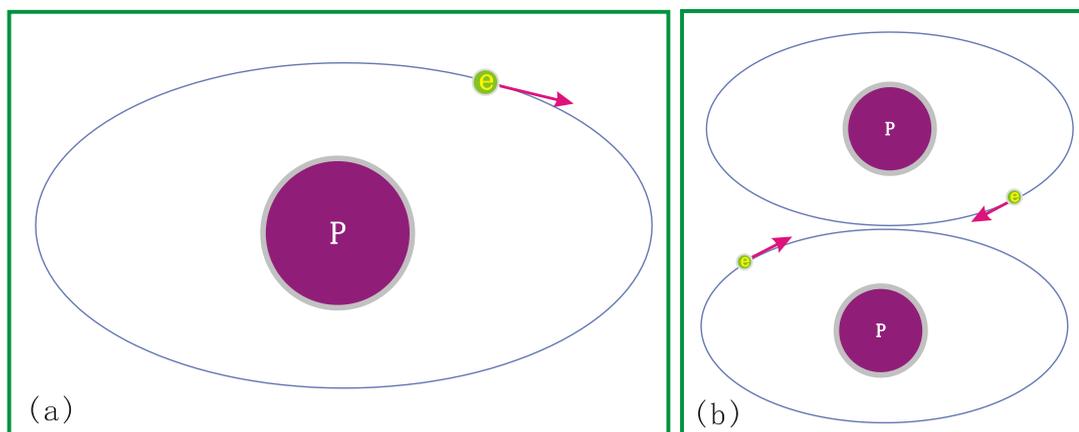


图 1. 卢瑟福原子结构模型示意图 (a) 氢原子, (b) 氢分子

3. 氢原子结构的新猜想

3.1. 氢原子的形成

回首二十世纪五、六十年代, 美国学者霍夫斯塔特从实验上探究并测出质子半径 R 在 $1.1 \times 10^{-15} \text{ m}$ 范围, 电子半径更小。由一份质子和一份电子组成的电中性系统, 即是宇宙中的最简原子。作者对其形成过程有一猜想, 如图 2 所示。假设: 质子、电子的几何形态为球形。温度处于绝对零度 (-273.15°C) 附近环境中有一足够大的真空区域, 空域里有一枚**孤独**的质子, 从足够远 (或无穷远处) 释放一枚电子, 电子、质子由静止开始在库仑力作用下均做初速度为零的加速运动。由牛顿定律 $F=ma$, 可认为质子“静待”于原处, 而电子做持续不断的变加速直线运动。因电子在“质子-电子”连线上不受其它外界影响, 电子在质子电场作用下高速坠向质子, 最终一头砸向质子。此刻, “**电子实体**”将触底反弹, 在此过程中, 电子比喻为一块大殒石坠向地面, ——不考虑空气阻力, 也不考虑殒石击穿地球等特殊状况。在坠落地面之前仅受万有引力作用且持续蓄能, 一旦触地, 将触地反弹并释放能量。电子坠落质子表面瞬间的冲量 $I=Ft$ 较大, 经短时的能量转化后, 最终支持力 F_N 与静电吸引达到平衡状态。

*注: 目前实践中还没发现质子、电子的几何形态为正方、三角、椭球等形状, 这里暂假设它们为球形。

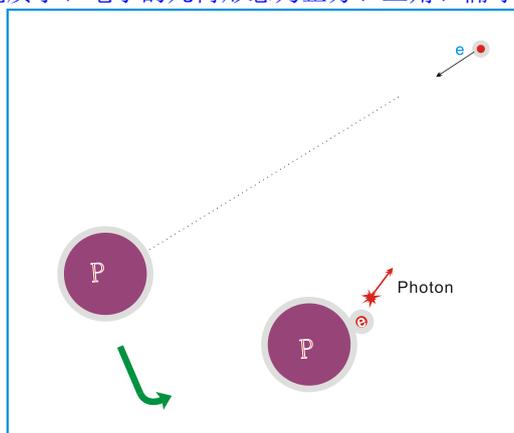


图 2. 电子坠落质子示意图

3.2. 简要解析

电子在坠核此过程中，动能转换成光能辐射出去，一般经一次或二次或多次光辐射，或电子在质子竖直方向上空振动片刻，最终组成一个电中性氢原子，如图 3 所示。此刻，辐射的光子已奔走他乡，氢原子四周没有任何热量存在，氢原子中的电子没能获得外界的光能，所以它没有（热）振动，也就没有温度。电子占据着本属于自己的空间默默“静待”于此。显然，这里的“静待”并不是绝对的，因质子、电子存有自旋属性——内禀性。退一步讲，即便是因电子、质子自旋所致的电子绕核运动，它亦是沿质子球形表面滑动或平移，如同在地球表面运行的火车、汽车或穿上冰鞋在冰面溜冰——竖直向上的支持力等于物体的重力。

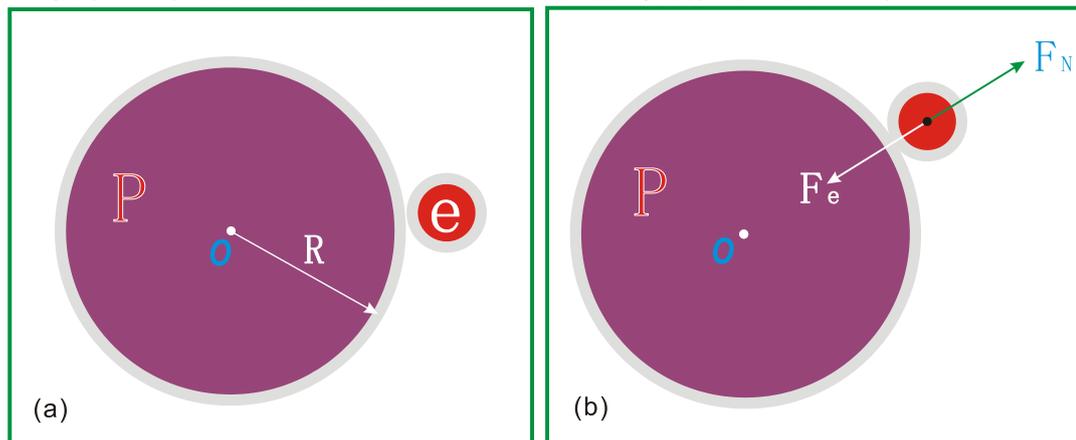


图 3. 氢原子结构示意图

诚然，质子表面对电子的支持力 F_N 等于电子受核对它的静电引力——电子在原子核表面的合力为零。如同地面物体既受地心引力又受地面支持力作用。所以，电子在原子核表面可能“静态”，也可能沿等势面的随几滑动，而不是在原子核上空做高速圆周飞翔，静电场力并不提供电子做高速圆周运动，而是束缚着电子不使其随意离散。然而，波尔对氢原子的轨道假设中，轨道高度必须是几个特定固有高度，角动量也固定为几个分立数值。试想，电子会那么听从且按假设的那样表现？所以，波尔所做的这些工作，是为了去匹配那个可见光的光谱数据——现已探明氢原子光谱多达几十上百条。卢瑟福、玻尔等人的电子绕核运动状态如同行星绕日、卫星绕地的高速旋转假设，较大程度上存有主观臆断。

3.3. 氢分子结构猜想

氢原子由质子与电子形成电中性，但各自的自旋磁矩强度不同，实验测得电子自旋磁矩强度是质子的 659.6 倍。显然，由两个氢原子结合的氢分子，不但跟氢原子的电偶极性相关，还与氢原子磁矩密切相关。所以，由两个氢原子缔结为一氢分子 (H_2) 的过程中，电偶极性和电子自旋磁矩均有贡献。电子在两质子的连线上，自旋磁矩方向相反，如图 4 所示。

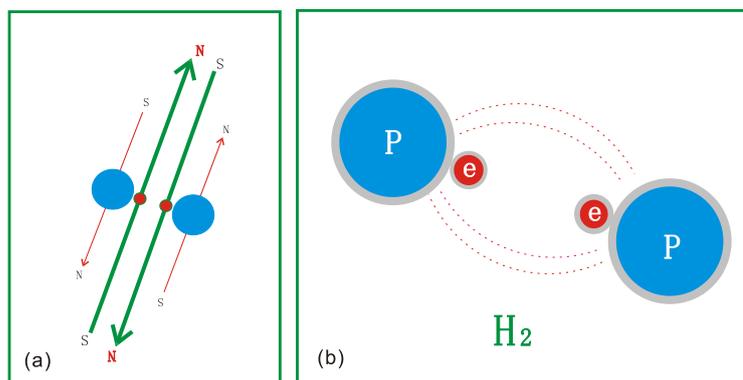


图 4. 氢分子磁矩偶合示意图

3.4. 氢原子、分子热运动机制

如图 5 所示。在图 5 (a) 中，假设光滑水平桌面上有若干的氢原子 A、B、C、D、…等，它们处于绝对零度附近。当外界瞬间以光、热照射它，各氢原子的电子获得光能量，于是原子瞬间被极化为“宏观态”的电偶极子——电子与质子间距增大几倍，如图 5 (b) 所示。由于各个电偶极子取向的随机性，所以在 A、B、C、D、…等间同性电荷产生相互排斥的力——原子、分子相互远离。当相邻原子、分子的电偶极子为异性时，异性相吸使它们靠近发生碰撞，最终碰撞、反弹，原子、分子便相互远离。于是，各个被（光能量）瞬间极化的氢原子之间便开启了热运动的大门。包括氢原子在内的一切原子、分子，热运动的机制相同。由于电子在高（势）能位没有立足之基，就象我们向高空抛物一样，在“重力”作用下回落原处，则电子在高能位回基态时，又将向外辐射之前所获能量的一部份。接下来，只要外界持续给能——保持一定温度，它们便不断重复着上演跟上次相似的过程。因氢原子或氢分子质量很小，电子只需微小跃迁产生的小（电偶）极性，偶极子间的相互作用足以使相邻或不远处的原子、分子动荡起来。这既是氢原子、氢分子热运动物理机制，也是宇宙里一切物质热运动的客观现实。所以，光或热辐射能量，使原子里电子向高能态跃迁，电子不可能地拽整个原子一起激烈运动；原子、分子受热极化成瞬态电偶极性，相邻电偶极子间的作用力，才是分子热运动的真正动力。

*水分子：水分子在由液体凝为固态时，可能因分子间的晶状排列使相邻分子间形成“拱孔”而导致其体积膨胀；理解为同素异形体也可，也可形象理想为高温铁水冷却时里面形成很多气孔；当然，随着温度的降低，每个水分子的体积仍是缩小。

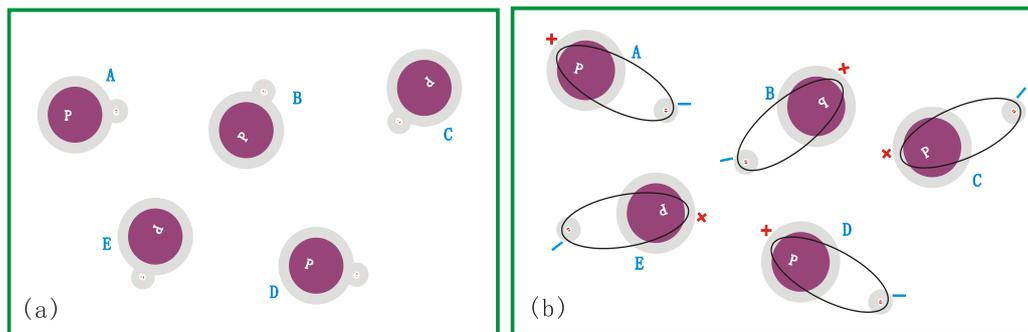


图 5. 氢原子热运动物理机制

4. 重原子结构

4.1. 重核原子

所谓的重原子，即是原子核为多个质子和中子组成，核外电子总数跟核里质子数目相同。道尔顿当初认为，原子是质量均匀分布的球状实体，而 1909 年卢瑟福 α 粒子散射实验中发现，相邻原子之间是非常空旷的——相对 α 粒子几何体而言，如图 6 (a) 所示。从此，人们不再认为“原子是实心体”，而是正电荷高度集中于一点，周围分布着大量电子，电子数目跟核里质子数目相同。即是说，造成卢瑟福实验中的 α 粒子发生透射，相邻原子核之间的几何空间非常大——相对 α 粒子线度而言。 α 粒子散射，是原子核聚集有大量正电荷且质量巨大。所以，原子由核和核外电子组成电中性系统，核居中、电子分布其周围。然而，划时代的卢瑟福实验结果，却催生了划时代的错误理论——原子的太阳系结构模型，如图 6 (b) 所示。

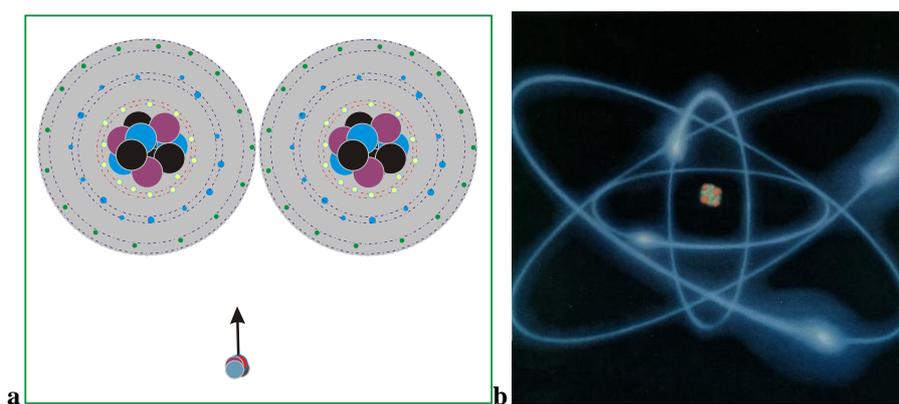


图 6. 卢瑟福实验与原子结构 (a) α 粒子透射金属泊片, (b) 原子太阳系结构模型 (图片来源于网络)

4.2. 原子结构猜想

研究认为，核外电子除自旋以外，不做绕核高速圆周运动。重（核）原子核外电子分布规律，遵循着先从核表面均匀分布——如同若干电子均匀分布在金属小球面上；接着，剩余电子分层排布，依次为：内层布满便排第二层、第三层、...，依次排布，表现为壳层结构。由于各电子壳层的电子间存在斥力，所以彼此间都存有一定距离。处于各电子壳层的电子，电势能各不同，所以，单个原子的各层电子具有不同能级，每层电子能级对应着各自的光谱波段。内层的能级低（能量低），外层的能级高。决定了它们在跃迁时的多个波段的光谱辐射或吸收。 $E_p = k \cdot Qq/r$ 。所以，电子颗粒分布在球面上构成壳层，对原子结构的猜想，其剖面示意如图 7 所示。电势能最低层电子在重核表面，受到核表面的支持力，最低层电子排满后剩余电子排布其次内层，还有多余电子，依次向外层排布，且遵守力学规律，壳层各自独立又互相依存，组合成电中性的原子结构。在外界或邻居影响下，电子可沿自己所处的（壳层）等势面上随几滑动。在绝对零度（-273℃）以上的环境里，电子在核电场线（竖直）方向上做热振动或既有振动也有随几滑动的综合效应。

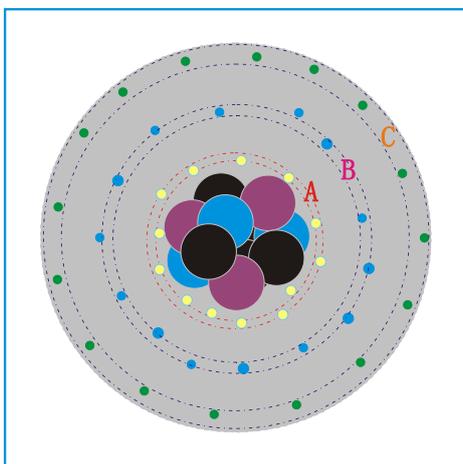


图7. 原子剖面示意图

4.2. 分析与综述

虽然本文也使用“电子壳层、能级、能量-量子化”等概念，但跟玻尔轨道量子化有本质区别。为此本文归纳以下几点：

- 一、电子虽不绕原子核高速圆周运动，但各电子层有热震动。内层的电子吸热概率小，热震动较小，康普顿实验说明了这一点。——康普顿实验中，散射的原波长射线是入射线击中了内层电子，内层电子紧贴于原子核，光子相当于击中了整个原子，再加之外层电子对内层电子的紧固作用，被击中电子并没有大的震动。这样入射线不损失能量，以原波长散射出来。
- 二、热量，实际存贮在电子的随机热运动中，具体在原子（比如金属晶体），分子（非晶体，液体，气体）等这些热运动里面。加热，即为电子吸能量向高能态跃迁运动，处于高能态电子数增多，又因电子回落与跃迁的随机性，各个原子出现电偶极性的概率增大；温度越高，在相邻或近邻的原子间出现电偶极性越强，它们之间的相互作用（吸引或排斥）加强，就加剧这些运动——表现为温度升高。热量，是温度上升的基础。
- 三、在空间里单独的一个氢原子受到一份光子照射，电子将在竖直方向上“简谐”振动，即电子受热而产生振动。但氢分子里，电子在竖直方向上因受其它邻里作用，不再是简单的上、下振动，有可能是随机的抛体运动。故而，多电子原子，电子受邻里作用呈随机抛体运动，电子出现于原子中某空域表现为概率大小。
- 四、从元素性质周期规律分析，原子的壳层构造，还对应着原子里最外（壳）层电子数具有规律排布，并且原子的每一壳层中允许的电子数目也是十分规律的排布。核外电子在核电场球形等势面极其规律排布，这意味着每份电子（它）处在壳层之中所受到的合外力为零。所以，随着原子核里质子数的不同，每一层里的电子数目仍遵循着“所受到的合外力为零”的规则规律排布——包括竖直和水平两个方向。当然，不一定是按“当今化学”理论里的核外电子排布。具体需待进一步探索。

5. 结束语

原子由核和核外电子组成，核外电子具规律性排布，电子“定居”于电子壳层里，它不绕核高速旋转，而是绕自身轴自旋。当来自外界或周边邻里作用时，它可在原子核电场中（自己）所在等势面随机迁徙。高于绝对零度温度环境里，热辐射使原子中电子沿电场方向做随机热振动。

附录 1:

渐近自由态: 当电子与核相距越来越近时，其电场力可能不再遵守库仑定律，该思想源自 1981 年作者对电场、磁场、万有引力场的场结构研究，认为，当两场源体相距大于或等于场线范围，它们之间之作用力遵循平方反比律；当两场源体相距小于场线范围，它们之间之作用力并不严格遵循万有引力或库仑定律，而当它们相距非常近时，吸引或排斥迅即增大，一旦相距近乎于零时，它们之间表现为不相作用，有些类似核子之间的相互作用。当电子与核无限接近时，其异性吸引力减小近乎为零——所谓渐近自由。它与核力有些类似，随距离增大而增大、减小而减小。因场结构研究非常复杂，故而本文以图 8 中质子与电子间的作用力“分解”为沿 X 轴方向的分力随距离减小而减小，至 O 点时减小为零。图 8 用以替代真实的“渐近自由”

从“渐近自由”的观点出发，按卢瑟福模型、玻尔轨道理论进行估算，一个重原子体积约乒乓球大小。

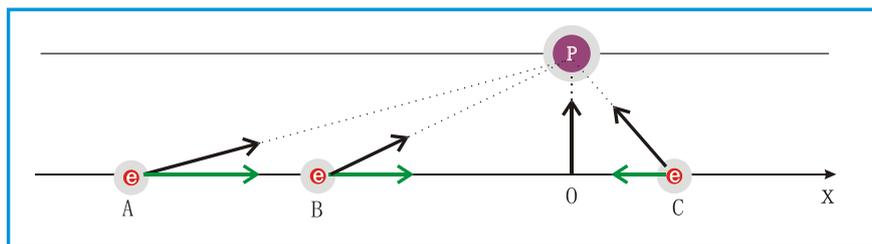


图 8. 渐近自由示意图

参考文献(References)

- [1] 毕德显, 电磁场理论, 北京: 电子工业出版社, 1985.
- [2] 田强 涂清云 编著, 凝聚态物理学进展, 北京: 科学出版社, 2005.
- [3] 谭维翰, 量子光学导论, 北京: 科学出版社, 2009.
- [4] 杨展如 编, 量子统计物理学, 北京: 高等教育出版社, 2007.