

时空量子 h^n 与核排列

SPACE-TIME QUANTUM h^n
& NUCLEON PERMUTATION

李世亨 著

原子能出版社

时空量子 h^n 与核排列

SPACE-TIME QUANTUM h^n & NUCLEON PERMUTATION

$$h = e^{1/2\pi} = 1.17251960642002001100\cdots$$

$$h^n = e^{n/2\pi} = (1.17251960\cdots)^n$$

李世亨 著

赠阅 读者：

最好做出书评 反馈作者及出版社
这将有利于学科及出版事业的发展

作序

1997. 元 21.10

原子能出版社

内 容 简 介

本书用微分几何 $ds = \theta dr$ 及普通常用角 $\theta = 2\pi/n$, 推导出时空量子 $h^* = e^{n/2r}$, 即旋转半径 $r = e^{n/2r}$, 其中 $n = \omega t$, 是简单整数(空间 = exp 时间)。并用它解决近代物理学中未决难题, 如: 粒子质量, 核结合能, 核磁矩, 原子磁矩, 原子半径, 化学键, 氢光谱以及统一场论等问题, 读者只要稍具微积分的数学基础, 就能看懂本书。本书的特点是数学基础很浅, 但物理学原理很深, 书中每一章节都是一篇独立的论文, 可以单独阅读, 不受章节限制。

本书不但是大学物理系、化学系师生的必备书, 而且是核工业、高能、低能原子能研究人员的参考书, 哲学唯物主义综合微观认识论的必用书, 普通中学生只要学过对数及立体几何也可以看懂书中各种整数的物理意义, 所以它又是一本科学普及读本。

时空量子 h^* 与核排列

李世亨 著

社址: 北京市海淀区阜成路43号 邮政编码: 100037

原子能出版社印刷厂印刷

开本: $787 \times 1092\text{mm}$ 1/32 印张 6 字数 13.5 千字

1995年6月北京第1版 1995年6月北京第1次印刷

印数: 1—300

序

历史上时空量子 $h=e^{1/2\pi}=1.17251960642\cdots$ 是从研究核外晶体原子半径发现的。认识论从氢原子半径 $R=0.52907781\text{\AA}$ 开始,叙述好像也应从核外开始才符合历史的发展过程。但从核外写起,核外——核内——粒子,其中从核外到核内是一步不可跨越的鸿沟。原子核是一种最复杂的物理现象,它牵涉到三种粒子的四种相互作用,如果对粒子本身弄不清,核内是无法弄清的,甚至连少许简单描述也不可能。我被迫从粒子开始写书,庆幸的是,粒子物理可以从简单的整数公式写起,并且可以把核外原子半径双重指数形式 $R=\exp(x/y h^m)$ 直接用到粒子身上。粒子质量是简单的,以电子质量 m_e 为单位, $m_p=\exp(x/y h^m)^2 \pm h^F$ 。其中 $(x/y h^m)^2$ 是由归纳法得到的,不存在非平方的 e 指数,而 $\pm h^F$ 也是从 ^1H 核(质子)身上发现的。 ^1H 核有一个正结合能 $h^{-4}=0.5291m_e$,与氢原子半径 $R=0.5291\text{\AA}$ 对比,数值完全相同,多年来核结合能之谜就在剩余质量—— h^F 量子身上解开了。

与叙述从核外开始相反,粒子质量弄清后,认识原子核的第一步——核结合能就变得非常简单。核结合能可由核排列叙述,既简单又容易,加以由粒子身上导出的磁矩 $a \times b / (a + b)$ 或 $(a + b) / a \times b$,可以直接外推到核外电子身上,原子构造也变得简单明了。例如普通氧的电子排列, $O \ n/r=2/1; 3/3; 2/7; 1/10$ 。 $R=\exp[2/\pi \cdot 9/14]=0.6641446\text{\AA}$,其原子磁矩是 $9/14=(7+2)/7$

$\times 2$, 而 $n/r=2/7$ 。如果没有磁矩这条链, 人类就不知道电子排列为什么是 $2/7$, 更不知道 R 为什么是 $0.6641446\text{\AA}$, 理论就会显得茫然。所以叙述方式必须采用粒子——核内——核外次序, 这样理论才能充满数据, 有条理并生机勃勃。

时空量子的本质是由微分几何 $ds=\theta dr$ 导出的, $\theta=2\pi/n$, 其中 n 是简单整数, $\theta=360^\circ, 180^\circ, 120^\circ, 90^\circ, 72^\circ, 60^\circ\cdots$ 近代物理学对量子现象、量子本质有误解, 它们已在本书第二章中修正, 错误大部来自单位厘米、克、秒。普郎克量子 $h(P)=6.6255\times 10^{-27}\text{erg}\cdot\text{sec}$, 其中单位 $\text{g cm}^2/\text{sec}^2\times\text{sec}$ 仍是人为单位, 不是天然单位。天然单位应该是电子秒 $E\text{ sec}=\sqrt{m_0}/e_0=2\pi\times 10^{-5}\text{sec}$; 质量量子是一个已知公认的物理常数 $m_0=9.10876\times 10^{-28}\text{g}$, 并不特殊。长度量子 h^* 在本书中是很特殊的, 虽然有氢原子半径作为理论的感性基础, 又用微分几何把它推导出来, 理论认识也很坚强, 作者仍觉不够, 再一次用实践检验真理, 最后在核中子吸收全截面中找到单个的独立存在的量子, 证明量子 h^* 确实存在。时间量子伴随速度量子(即电子秒 $E\text{ sec}$ 、氢原子第一电子轨道速度 $v_1=h^2\times 10^4\text{cm}/E\text{ sec}$)是同时发现的, 它是一种领悟, 由悟性领会出来。普郎克能量子 $h(P)$ 则是 h^* 中的一个特例, $n=-1$ 。

$$\begin{aligned} h(P) &= 2\pi m_0 (h^{-1}\times 10^{-2}\text{cm})^2 / (E\text{ sec})^2 \times (E\text{ sec}) \\ &= 2\pi \times 9.10876\times 10^{-28}\text{g} \times 0.72737734\times 10^{-4}\text{cm}^2 / 2\pi \\ &\quad \times 10^{-5}\text{sec} \\ &= 6.6255\times 10^{-27}\text{erg}\cdot\text{sec} \end{aligned}$$

本书第一、二、三章的认识论是本书的难点, 也是本书的精华。后六章在认识论上没有困难, 核外电子级数理论中数学推导

方法简单,然后分别用多电子、双电子及单电子证明微扰级数正确。在方法上我们采用 N. 玻尔 H 原子构造简单原理(初期量子论)。它的特点是数学简单、易懂,概念清楚、明确,并且得到世界公认,但是我们屏弃量子力学。对量子力学的批判已写入第六章。纵观量子力学全貌,它仍以 $h(P)=6.6255\cdots$ 为处理对象,处理手段,完全不知道量子的本质 $e^{n/2\pi}$,更不知道质量量子、长度量子、时间量子等细目。量子力学的基础是波粒二重性,而波粒二重性的基础是粒子波波长。当我们在第二章理性批判中用速度量子分析粒子衍射试验时,证明粒子波长只不过是一段曲线运动的曲率半径,粒子质量不消失,这段曲线就永远不会消失,波粒二重性之谜就这样解开了。所谓波粒二重性的神话只不过是一句空话,毫无根据,量子力学中的薛定鄂(Schrodinger)方程只不过是 h^n 的二次微分: $d^2/dt^2 h^n = (n/2\pi)^2 h^n$,结果一样,思想方法完全相反。作者的解释仍然是经典的。结论是:量子正确,量子力学错误;青年 N. 玻尔正确,老年 N. 玻尔错误。

最后应向北方交通大学文超博士,清华大学李星中、尚仁诚教授及北京师范大学贺凯芬教授致谢,他们阅读了本书初稿,并给予支持。使本书得以顺利出版。出书时在经济上得到查济民先生赞助。

李世亨

1995年5月5日

通讯地址:北京前门施兴胡同11号 邮编:100051

目 录

第一章 粒子质量公式.....	(1)
I. 概论	(1)
II. 公式 $m_p = m_1 + m_1 = \exp(x/y h^*)^2 \pm h^F$ 中 $\pm h^F$ 相 当于核结合能	(3)
III. h^*, h^F 都是量子($h=e^{1/2\pi}=1.17251960\cdots$)	(4)
IV. x/y 的因子分解与粒子带电守则	(5)
V. 粒子衰变反应, x/y 的 $+-\times\div$	(7)
VI. 关于“ $n/2$ ”	(9)
VII. 粒子寿命与五个因素有关	(9)
VIII. 其他问题	(10)
第二章 时空量子的本质与近代物理学中几个未决问题	
.....	(11)
I. 概论	(11)
II. 质量量子化 $m_p = \exp(x/y h^*)^2 \pm h^F(m_0)$	(12)
III. 空间量子化 $R_H = h^{-4} = 0.52907781\text{A}$	(13)
IV. 速度量子 $v_1 = h^2 \times 10^4 \text{cm. / E sec.}$ 与时间量子化 $E \text{ sec}$ $= \sqrt{m_0/e_0} = 2\pi \times 10^{-5} \text{sec}$	(16)
V. 时空量子的本质与角度量子	(17)
VI. 牛顿量纲混合量子中的大数问题与角度量子化	(19)
VII. 德布罗意 De Broglie 粒子波长	(21)

Ⅷ. 薛定鄂 Schrödinger 方程	(23)
Ⅸ. 光速理论值与精细结构常数	(23)
第三章 统一场论与粒子质量公式的理论推导, 浅解相对论	(27)
I. 思想方法论	(29)
Ⅱ. 现象是理论的基础	(30)
Ⅲ. 库仑公式的修正	(33)
IV. B-S 磁力公式的几项解释	(39)
V. 核力	(41)
VI. 粒子力与万有引力(电引力)	(44)
Ⅶ. 弱相互作用	(47)
第四章 核排列与核磁矩	(50)
I. α 壳层内的规律	(51)
Ⅱ. F 变换	(53)
Ⅲ. 加减链	(62)
IV. 微扰与5链	(64)
V. 弱相互作用	(66)
VI. 核磁矩	(71)
Ⅶ. 力学链	(75)
Ⅷ. 核自旋与核磁旋	(79)
Ⅸ. 核排列与核外电子排列关系	(80)
X. 解核排列的模糊数学	(84)
第五章 核碰撞反应量子与 β 衰变弱相互作用	(98)
I. 典型量子数守恒反应	(99)
Ⅱ. 两核中心距缩小后量子数守恒反应	(99)
Ⅲ. 一级近似量子分解: $h^F \rightarrow h^{F-1} + h^{F-12}$, 量子总数不守恒	

.....	(101)
IV. 二级近似量子分解: $h^F \rightarrow h^{F-2} + h^{F-8}$, 量子总数不守恒	
.....	(102)
V. 三级近似量子分解: $h^F \rightarrow h^{F-3} + h^{F-8}$, 量子总数不守恒	
.....	(102)
VI. β 衰变——弱相互作用	(103)
VII. 轻核反应($A < 5$)	(104)
第六章 多电子原子构造与化学键长整数比	(106)
I. 概论	(106)
II. 电子微扰级数及公式推导	(112)
III. 分析结果	(117)
IV. 讨论	(125)
V. 进展	(127)
VI. 晶体键长整数比的几何图形	(133)
第七章 氢光谱双电子能级与禁戒磁矩	(156)
I. 计算方法	(156)
II. 谱线分析计算表	(158)
III. 禁戒磁矩	(160)
IV. 光谱项分类	(161)
第八章 半导体单电子能级与禁带宽理论计算	(162)
I. 基础理论	(162)
II. 电子排列方法	(163)
III. 分析计算	(165)
IV. 理论的应用	(182)
结束语	(184)

第一章 粒子质量公式

I. 概论

1966年作者发现粒子质量公式： $m_p = m_1 + m_1 = \exp(x/y h^n)^2 \pm h^F$ (单位： m_0) 其中 $h = e^{1/2\pi} = 1.17251960642002001100 \dots$ x, y, n, F 是整数。首先发现一批 x^2, y^2 粒子，如36, 121, 169, 625, 2401……等，没有 h^F 。如中子：

$n^0 \exp(49/13 h^{-2})^2 = 1838.41973682 \dots m_0$ ，在此强调质量公式是用 x^2, y^2 归纳法建立的。

质子质量不等于完全平方，但与 $(45/14)^2$ 很近似： $\exp(45/14 h^{-1})^2 = 1835.35935128 + m_1$ ，其中 m_1 很小，当进一步检验 $n^0 - p^+ = 1.29344 \text{ MeV}$ (即 $2.531313 m_0$) 这个实验值时，发现它与理论值 $n^0 - p^+ = 3.060385 m_0$ 差 $0.52907254 m_0$ ，这一差数对作者来说已经非常熟悉，它就是氢原子半径 $R = h^{-4} = 0.52907781 \text{ \AA}$ ，它是质子的一个正结合能，因而我们得到粒子质量的完整公式

$$m_p = m_1 + m_1 = \exp(x/y h^n)^2 \pm h^F \text{ (单位电子质量 } m_0 \text{)}。$$

(1-1)

下面列出稳定粒子的计算结果：

符号	理 论 值 (m_0)	实 测 值	
		m_0	MeV
$e_0^- \quad e^0 = 1$		1	0.510976

(续表)

符号	理 论 值 (m_0)	实 测 值	
		m_0	MeV
p^+	$\exp(45/14 h^{-1})^2 + h^{-4}$ =1835.35935128+0.52907781 =1835.88842909	1836.21	938.2592
n^0	$\exp(49/13 h^{-2})^2 = 1838.41973682$	1838.74	939.5527
ν^0	$\exp(2h^{-5})^2 = 2.25791$	<2.35	<1.2
$\mu^\pm$	$\exp(6 h^{-6})^2 = 206.77766$	206.7795	105.6594
π_1^0	$\exp(5/4 h^{+4})^2 - h^2 = 265.57190 - 1.37480 = 264.19710$	264.145	134.972
π_2^0	$\exp(36/13 h^{-1})^2 - h^{-7} = 264.54048 - 0.32822 = 264.21226$	264.145	134.972
π^+	$\exp(80/13 h^{-6})^2 + h^{-5} = 272.75311 + 0.45123 = 273.20434$	273.156	139.576
π^-	$\exp(42/11 h^{-3})^2 - h^{-20} = 273.24893 - 0.04146 = 273.20747$	273.156	139.576
$K_{\pi^+}^\pm$	$\exp(18/5 h^{-2})^2 + h^{17} = 950.36716 + 14.96380 = 965.33096$	965.3	493.25
$K_{\pi^+}^-$	$\exp(75/11 h^{-6})^2 - h^{15} = 977.37537 - 10.88433 = 966.49104$	966.46	493.84
$K_{\pi^+}^+$	$\exp(40/13 h^{-1})^2 - h^{16} = 978.88363 - 12.76209 = 966.12154$	966.46	493.84
$K_{\pi^+}^-$	$\exp(25/18 h^4)^2 - h^{18} = 983.59757 - 17.54535 = 966.05222$	966.46	493.84
$K_{\pi^+}^\pm$	$\exp(21/11 h^2)^2 - h^{17} = 981.06912 - 14.96380 = 966.10532$	966.46	493.84
K_S^0	$\exp(25/18 h^4)^2 - h^{14} = 983.59757 - 9.28285 = 974.31472$	974.195	497.79
K_L^0	$\exp(21/11 h^2)^2 - h^{12} = 981.06912 - 6.75214 = 974.31698$	974.195	497.79
$\eta_{3\pi}^0$	$\exp(76/13 h^{-5})^2 + h^{12} = 1052.4542 + 20.5723 = 1073.0265$	1074.03	548.8
ρ^+	$\exp(10/7 h^4)^2 \pm 0 = 1466.4887$	1467.8	750
Λ^0	$\exp(26/11 h)^2 + h^{18} = 2166.1647 + 17.5454 = 2183.7101$	2183.25	1115.59
Σ^-	$\exp(15/14 h^6)^2 + h^6 = 2324.3130 + 2.5985 = 2326.9115$	2327.74	1189.42
Σ^0	$\exp(80/13 h^{-5})^2 + h^{29} = 2232.0380 + 101.0377 = 2333.0757$	2333.73	1192.48
Σ^-	$\exp(49/15 h^{-1})^2 - h^{12} = 2349.4216 - 6.7521 = 2342.6695$	2343.24	1197.34
$\Delta(N_1^*)$	$\exp(45/26 h^3)^2 + h^{18} = 2401.6983 + 17.5454 = 2419.2437$	2418.9	1236
Ξ^0	$\exp(50/13 h^{-2})^2 + h^{26} = 2506.3804 + 62.6791 = 2569.0595$	2572.92	1314.7
Ξ^-	$\exp(80/11 h^{-6})^2 + h^{26} = 2523.6284 + 62.6791 = 2586.3075$	2585.84	1321.30
Ω^-	$\exp(10/3 h^{-1})^2 + h^{23} = 3235.6029 + 38.8833 = 3274.4862$	3273.15	1672.5
J	$\exp(45/13 h^{-1})^2 - h^{19} = 6097.3903 - 20.5723 = 6076.8180$	6076.6	3105
ψ	$\exp(41/26 h^4)^2 + h^{19} = 7211.6673 + 20.5723 = 7232.2396$	7231.3	3695
ψ'	$\exp(15/13 h^6)^2 + h^{29} = 8018.7187 + 101.0377 = 8119.7564$	8121.7	4105
ψ''	$\exp(28/15 h^3)^2 + h^{28} = 8555.1298 + 86.1714 = 8641.3012$	8638.4	4414

以上理论值与实测值符合得相当好,与两个精确实验 $n^0 - p^+$, $\pi^- - \pi^0$ 也符合(大小数相加相当8位数字)。

$$\begin{aligned} n^0 - p^+ &= 1838.41973682 - 1835.88842909 \\ &= 2.53130773 m_0 \\ &= 1,29343750 \text{ MeV (实测值 } 1.29344 \text{ MeV)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \pi^- - \pi^0 &= 273.20747 - 264.19710 = 9.01037 m_0 \\ &= 4.60408 \text{ MeV (实测值 } 4.6041 \text{ MeV)} \end{aligned}$$

定性地探讨(1-1)式中各数的物理含义,可以发现它们与好多物理现象有关,可以解释好多物理现象。现把它们写在下面:

I. $m_p = \exp(x/y h^F)^2 \pm h^F$ 中 $\pm h^F$ 相当于核结合能

F 是整数,但 F 又是可变的。中子质子 F 变化最大, $-29 < F < +29$, 造成原子核一系列核结合能。如: ${}^2\text{H}$ $h^3 + h^5 = 3.828140 m_0$ (实测值 $4.3573 - 0.5291 = 3.8282 m_0$)。

${}^2\text{H}$ 核排列用 3(5) 表示,括号内是质子。

$${}^3\text{H} \ 14, 6(9) = 16.070060 m_0 \text{ (实际 } 16.600 - 0.529 = 16.071 m_0)$$

$${}^3\text{He} \ 13, (7, 7) = 14.010571 m_0 \text{ (实际 } 15.104 - 2 \times 0.529 = 14.046 m_0)$$

$${}^4\text{He} \ 20, 20(7, 7) = 54.336333 m_0 \text{ (实际 } 55.374 - 2 \times 0.529 = 54.316 m_0)$$

最简单的 β, γ 衰变如: ${}^3\text{H} \xrightarrow{\beta} {}^3\text{He}$, ${}^7\text{Li} \xrightarrow{p, n} {}^7\text{Be} + \gamma$, 也都可以用 h^F 去解释:

β 衰变

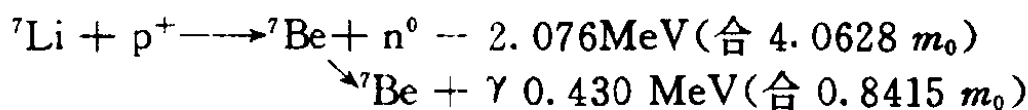
$${}^3\text{H} \ 14, 12(x) = 16.034994 m_0 \text{ 其中 } (x) \text{ 是空缺,}$$

$${}^3\text{He} \ 13, (7, 7) = 14.010571 m_0, \text{ 差 } 2.024423 m_0。$$

β 衰变常数 $C_\beta = n^0 - p^+ - 1 = 1838.41973682 - 1835.35935128 - 1 = 2.06038554 m_0$ 。

C_β —结合能之差 $= 2.060385 - 2.024423 = 0.035962 m_0$ 实际 $18.4\text{keV} = 0.03601 m_0$ 符合。

γ 衰变:



$${}^7\text{Li} + p^+ = 18, 8(17, 7) - (-4) = 75.209895 - 0.529078$$

$$= 74.680817 m_0$$

$${}^7\text{Be} + n^0 = 21, 8(17, 7, 5) = 70.618150 m_0, \text{差 } 4.062667 m_0$$

$${}^7\text{Be } 22, 14, 10(17, 7, 7) = 71.460480 m_0, \text{差 } 0.842330 m_0$$

$${}^7\text{Be } 22, 13, 8(17, 11, 7) = 71.467573 m_0, \text{基态。}$$

但 F 的变化既不是随意的, 也不是连续整数, 而受 x, y 制约。

2-1 x/y 简化规律: $(x \pm F)/y = \text{整数}$, 或 $x/(y \pm F) = \text{整数}$ 。 $\pi_1^0 = 5/(4+1) = 1$; $\pi_2^0 = 36/(13-7) = 6$ 。 (1-2)

2-2 F 与 x/y 共振规律: F 是 x (或 y) 的因子。 $\Delta(45/26$ 与 $9)$; $\eta^0(76/13$ 与 $19)$ 。 (1-3)

2-3 少数粒子 $F \pm n$ 后与 x/y 发生关系。

$\psi 19-4 = 15$ 与 $41/26-1 = 15/26 = (13+2)/13 \times 2$ 共振;

$p^+(-4) + (-1) = (-5)$ 与 $45/14$ 共振。 (1-4)

II. h^*, h^F 都是量子 ($h = e^{1/2\pi} = 1.17251960 \dots$)

量子到处都有, 但不易发现。作者发现它们独立地存在于核中子吸收(全)截面中 $\delta_a v_0$, 以靶 (10^{-24}cm^2) 为单位:

核	实测值 $\delta_e v_0$	理论值	核	实测值 $\delta_e v_0$	理论值
${}^9\text{Be}$	0.010靶	$h^{-20}=0.0099$	${}^{124}\text{Xe}$	74靶	$h^{27}=73.4925$
${}^{31}\text{P}$	0.20 靶	$h^{-10}=0.2036$	${}^{235}\text{U}$	690靶	$h^{41}=682.2203$
${}^{25}\text{Mg}$	0.280靶	$h^{-8}=0.2799$	${}^6\text{Li}$	936靶	$h^{43}=937.9180$
${}^1\text{H}$	0.327靶	$h^{-7}=0.3282$	${}^{10}\text{B}$	3 840靶	$h^{52}=3928$
${}^{23}\text{Na}$	0.529靶	$h^{-4}=0.5291$	${}^3\text{He}$	5 327靶	$h^{54}=5401$
${}^{93}\text{Nb}$	1.16 靶	$h^1=1.1725$	${}^{135}\text{Xe}$	2 720 000靶	$h^{93}=2 680 221$
${}^{45}\text{Sc}$	24.0 靶	$h^{20}=24.1214$			

(见 K. H. Beckurts, K. Wirtz,《中子物理》)

氢原子半径也是一个量子： $R=h^{-4}=0.52907781\text{A}$ 。

IV. x/y 的因子分解与粒子带电守则

$x/y=a \times b/(a+b)$; + 电荷,

$x/y=(a+b)/a \times b$; - 电荷。

当 a, b 中有5因子时是带电粒子。 (1-5)

${}^2\text{H}, {}^9\text{Be}$ 两核给出+、-两种磁矩, 显示出+、-带电粒子的本质区别(单位: N. U. = 2.75000玻尔磁子 $\doteq 2 \times h^2 \text{ B. M.}$)

${}^2\text{H} \exp[-\sqrt{60/17}h^{-3}]=0.31178469\text{N. U.}$

因子分解 $60/17=12 \times 5/(12+5)$ (正磁矩)

${}^9\text{Be} \exp[-\sqrt{18/65}h^{+3}]=0.42815014\text{N. U.}$

因子分解 $18/65=(13+5)/13 \times 5$ (负磁矩)

正磁矩引申带正电粒子, 一磁矩引申带负电粒子。

粒子 x/y 与核磁矩相同, 也可以因子分解, 所以把 x/y 叫粒子质量磁矩(m. m.)。

一些粒子的 x/y 可以直接分解, 如 $p^+ 45/14=9 \times 5/(9+5)$, 有5带正电;

一些粒子的 $x/y \pm N$ 后($y/x \pm N, N$ 是整数)可以分解, 如 $n^0 49/13-1=36/13=9 \times 4/(9+4)$ 无5不带电;

一些粒子的 x/y 有3个因子,如 $\eta^0 76/13-1=63/13=7 \times 3 \times 3/(7+3+3)$ 。

稳定粒子的 x/y 全部符合上述关系,只是其中一些粒子因与质子 $45/14$ 共振,所以当它的 x/y 含有 $9/7$ 或 $9(5)/7(5)$ 因子时(+电共振),或 $7/9$ $7(5)/9(5)$ 因子时(-电共振),它也是一个带电粒子,如 $K^- 25/18-1=7/18=7 \times \frac{1}{2}/(7+2)$ -电共振,有时粒子 x/y 含有13因子,因与中子共振而不带电,如 $\Sigma^0 80/13$ 。

+粒子 $\rho^+(10/7=2 \times 5/(2+5))$ $K_{2\pi}^+(40/13=8 \times 5/(8+5))$ $p^+(45/14=9 \times 5/(9+5))$ $\pi^+(80/13=160/26=16 \times 10/(16+10))$ $K_{3\pi}^+(21/11-1=10/11=10 \times 1/(10+1))$

-粒子 $K_{\mu}^-(18/5=(15+3)/15 \times 1/3)$ $\Xi^-(80/11=(11+5)/11 \times 1/5)$ $\Sigma^-(49/15-1=34/15=(15+2)/15 \times 1/2)$ $\mu^-(6/1-1=6/5=(5+1)/5 \times 1)$

中性粒子 $n^0(49/13-1=36/13=9 \times 4/(9+4))$ $\pi^0(5/4=4+1/4 \times 1)$ $\pi_2^0(36/13=9 \times 4/(9+4))$ $\nu^0(2=(1+1)/1 \times 1)$

$\Lambda^0(26/11=(11+2)/11 \times 1/2)$ $K_S^0(25/18-1=7/18=7 \times 1/2/(7+2))$ $K_L^0(21/11-1=21/10=3 \times 7/(3+7))$ $\Psi(41/26-1=15/26=(13+2)/13 \times 2)$ $\Xi^0(50/13+1=63/13=7 \times 3 \times 3/(7+3+3))$ $\eta^0(76/13-1=63/13=7 \times 3 \times 3/(7+3+3))$

$9/7$ 共振 $\Sigma^+(15/14)$ $K^+(18/5)$ $\mu^+(6/1+1=6/7)$

$7/9$ 共振 $K_{2\pi}^-(25/18-1=7/18)$ $\pi^-(42/11=(11+3)/11 \times 1/3)$

$K_{\omega}^-(75/11-3=42/11=(11+3)/11 \times 1/3)$ $K_{3\pi}^-(21/11-1=21/10=7 \times 3/(7+3))$

$\Omega^-(10/3=(3+2)/3 \times 1/2)$

不稳粒子未经分析, $\Delta(45/26)$ 、 $J(45/13)$ 、 $\psi'(15/13)$ 、 $\psi''(28/15)$ 它们可能偏心旋转。

V. 粒子衰变反应, x/y 的 +、-、 $\times$ 、 $\div$

粒子衰变反应是多种多样的, 所引用的数学方法也是多种多样的, 但不外是 x/y 的 +、-、 $\times$ 、 $\div$ 、乘方、开方6种形式。

5-1 单粒子衰变:通过 $x/y \pm N$ 进行 (N 是整数)。 $K_{s\gamma}^- \rightarrow \pi^- + 3\gamma$; $75/11 \rightarrow 42/11 + 3$

$$\psi \rightarrow 2\pi; 41/26 \rightarrow 41/13 + 41/13 \rightarrow (41/13 + 3) + (41/13 + 3) \rightarrow 80/13 + 80/13$$

5-2 多粒子衰变:按 x/y 分解方式进行。

$$K_{\mu\nu} \rightarrow \mu + \nu \quad 18/5 \rightarrow 36/10 \rightarrow 36/1 + 36/9 \rightarrow 36 + 4 \rightarrow 6 + 2$$

$$K_L^0 \rightarrow \pi + \pi \quad 21/11 \rightarrow 42/22 \rightarrow 42/11 + 42/11$$

$$K_{3\pi} \rightarrow 3\pi \quad 21/11 \rightarrow 7/11 + 7/11 + 7/11 \rightarrow 49/11 + 49/11 + 49/11 \quad \pi \text{ 近似。}$$

5-3 带电守则方式分解: $x \times N/y + N$ 或 $x + N/y \times N$ 方法

$$\Sigma^+ \rightarrow n^0 + \pi^+ \quad 15/14 \rightarrow 15 \times 12/14 + 12 \rightarrow 180/26 \rightarrow 90/13 \rightarrow 49/13 + 80/13 - 3 \rightarrow 49/13 + 80/13$$

5-4 碰撞反应:

$$\pi^- + p^+ \rightarrow K^+ + \Sigma^- \quad 42/11 + 45/14 \rightarrow 21/11 + 15/14 (\div 2, \div 3)$$

$\Sigma(15/14)$ 按9/7共振是+电粒子;按带电守则 $(14+1)/14 \times 1$ 是一电粒子。

$$\pi^- + p^+ \rightarrow \Lambda^0 + K^0 \quad 42/11 + 45/14 \rightarrow 26/11 + 40/13 \text{ : 即}$$

$$11 + 3/11 \times 1/3 + 9 \times 5/9 + 5 \rightarrow 11 + 2/11 \times 1/2 + 8 \times 5/8 + 5$$

$$\pi^- + p^+ \rightarrow \eta^0 + n^0 \quad 42/11 + 45/14 \rightarrow (11+3)/11 \times 1/3$$

$$\begin{aligned}
& +9 \times 5 / (9+5) \rightarrow (7+4) \times 3 / 7+3+4 +9 \times 5 / 9+5 \rightarrow 7 \times 3 \times 3 / 7+3+3 \\
& +9 \times 4 / 9+4 \rightarrow 63 / 13 +36 / 13 \rightarrow (63 / 13 +1) + (36 / 13 +1) \rightarrow 76 / 13 \\
& +49 / 13
\end{aligned}$$

5-5 超子衰变全分析:

$$\begin{aligned}
\Omega^- \rightarrow \Lambda^0 + K^- \quad 10/3 \rightarrow 10 \times 8 / 3+8 \rightarrow 80/11 \rightarrow 26/11 + 21/11 + \\
3 \rightarrow 26/11 + 21/11
\end{aligned}$$

$$\Omega^- \rightarrow \Xi^- + \pi^0 \quad 10/3 \rightarrow 80/24 \rightarrow 80/11 + 80/13 (\pi^0 \text{ 中子共振})$$

$$\begin{aligned}
\Omega^- \rightarrow \Xi^0 + \pi^- \quad 10/3 \rightarrow 5/3 + 5/3 \rightarrow 5 \times 10 / 3+10 + 5^2 / 3^2 \\
\rightarrow 50/13 + 25/9 (\pi \text{ 近似})
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\Xi^0 \rightarrow \Lambda^0 + \pi^0 \quad 50/13 \rightarrow 44/13 + 6/13 \rightarrow 11 \times 2^2 / 13 + 6^2 / 13 \\
\rightarrow 11 \times 2 / 13 + 36 / 13 \rightarrow 26/11 + 36/13
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\Xi^- \rightarrow \Lambda^0 + \pi^- \quad 80/11 \rightarrow 11+5 / 11 \times 1/5 \rightarrow 11+2 / 11 \times 1/2 \\
+ 11+3 / 11 \times 1/3 \rightarrow 26/11 + 42/11
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\Sigma^+ \rightarrow n^0 + \pi^+ \quad 15/14 \rightarrow 15 \times 12 / 14+12 \rightarrow 180/26 \rightarrow 90/13 \\
\rightarrow 49/13 + 80/13 - 3 \rightarrow 49/13 + 80/13
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\Sigma^+ \rightarrow p^+ + \pi^0 \quad 15/14 \rightarrow 45/14 - 30/14 \rightarrow 45/14 + 15 \div 3 / 7-3 \\
\rightarrow 45/14 + 5/4
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\Sigma^0 \rightarrow \Lambda^0 + \gamma \quad 80/13 \rightarrow 160/26 \rightarrow 121/26 + 39/26 \rightarrow 11/26 + 3/2 \\
\rightarrow 26/11 + 3/2 (\text{半整数 } \gamma)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\Sigma^- \rightarrow n^0 + \pi^- \quad 49/15 \rightarrow 49/26 - 49/11 \rightarrow 49/13 (\text{偏转一正转}) \\
+ 49/11 (\pi^- \text{ 近似})
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\Lambda^0 \rightarrow n^0 + \pi^0 \quad 26/11 \rightarrow 22/13 \rightarrow 16/13 + 6/13 \rightarrow 5 - 49/13 \\
+ 36/13 \rightarrow 49/13 + 36/13
\end{aligned}$$