



李学生的 107 个理论物理问题及简解

----请教 107 个理论物理问题

李学生 (Li Xuesheng)

山东大学物理学院教授, 理论物理教师, xiandaiwulixue@21cn.com, 1922538071@qq.com

摘要: 山东大学李学生教授是著名的物理学家, 师教民教授是石家庄广播电视大学的一位数学家, 他们合作研究很多物理学难题。2023 年 8 月 26 日李学生教授寄来他和师教民教授的两篇研究成果, 及他提的 107 个物理问题。因 107 个物理问题已被廖腾转发于“个人图书馆”网, 特试简解供参考。

[尤观群. 杜金评索罗斯的世界大观之辩----读钉死全球化棺材钉子的多极世界之争. *Academ Arena* 2023;15(8):48-71]. ISSN 1553-992X (print);ISSN 2158-771X (online). <http://www.sciencepub.net/academia>. 08.doi:[10.7537/marsaaj150823.08](https://doi.org/10.7537/marsaaj150823.08).

关键词: 山东大学; 李学生; 物理; 相对论

I 狭义相对论方面

1. 假设真空那个中有两个相对静止物体质量均为 M , 以系统的质心为参照系, 它们在万有引力作用下开始加速运动到接近光速, 根据相对论两个物体的质量都将不断增加, 增加的质量应该来源于引力场, 如何用数学定量表达? 题出中有问题: 一是真空在地球时空吗? 二以质心为参考系, 两个相对静止物体的引力如果来自地球, 一同开始下落后计算加速运动后就与质心无关, 且不能加速到接近光速。

2. 一个物体与其激发的引力场的能量之和是否为 0? 关于这个问题, 有人认为这个之和是可以为 0, 如有人认为宇宙创生于无. 但也有人不同意. 在引力规范理论中, 如果将 Lagrange (拉格朗日) 关于度规 g_{ab} 作变分, 得到的张量, 认作为物质与引力场的“能量-动量张量之和”, 那么这个和就是 0 (这就是变分原理得到的结果). 为何现代物理学计算的引力场能量与质能方程计算的物体的能量不是一个数量级? 引力规范理论中, 拉格朗日度规还没有分清量子引力张量效应, 是分为韦尔张量效应和里奇张量效应的。

3. 狭义相对论的出发点是两个基本假设——真空中光速不变原理和狭义相对性原理, 如果承认狭义相对性原理——物理规律对于所有的惯性系都成立, 麦克斯韦理论对于所有的惯性系都成立, 就可

以得出真空中光速不变性原理, 这样两个基本假设就可以减少一个基本基本假设, 狭义相对论就更加简洁、优美, 这样理解是否可以? 不可以, 因为量子引力张量效应, 是分为韦尔张量效应和里奇张量效应的; 电磁力与引力还有区别。

4. 介质的洛伦兹变换是用真空中的光速还是介质中的光速? 有人认为介质的洛伦兹变换是用光子所在介质中的光速, 您如何看待这个问题? 介质和真空是不同概念, 要看你如何定义?

5. 在中子星上一个物体从高处开始下落, 在地面上的观察者测量物体的速度 (和光速可以比拟) 不断增加, 由狭义相对论可以得出其质量应该不断增加, 进一步根据质能方程可以得出其能量不断增加, 根据机械能守恒定律其能量保持不变. 如何理解这个问题? 题没说在中子星上如何作此实验? 地面上如何能观察? 等于不懂啥是中子星和地面?

6. 洛伦兹力对于洛伦兹变换协变, 在低速状态下对于伽利略变换是否协变? 洛伦兹力包含有开平方, 会有虚、实数之分; 伽利略变换没有开平方, 所以有所不同。

7. 机械波在介质中传播时, 质点之间的作用力是弹力, 弹力类似于摩擦力本质上也是电磁力, 因此在某种意义上可以认为机械波是电磁波在介质中传播的表现形式, 这样就可以理解机械波与电磁波

的共同点.电磁波既可以在真空中传播,也可以在介质中传播,因此真空中无需引入以太的概念,狭义相对论的基础就更加牢固了.这样理解可以吗?弹力类似于摩擦力本质上也是电磁力,不对.因为两者的计算方法有不同.

II 广义相对论与宇宙学方面

1.广义相对论认为没有物质,时空不存在,同时认为质量改变了时空结构,这两种表述之间的关系如何理解?笔者认为引力场是相对时空,物体的质量改变了附近的时空结构,一个物体不存在时,时空依然存在,其它物体产生的引力场,只有所有物质不存在时,时空才不存在(这种情况不可能存在).这种理解是否正确?广义相对论计算物质有时有虚、实数之分,理解物质,如反对正负虚数物质存在的人,对时空的理解就有分歧.

2.广义相对论认为存在奇点,可是在微观世界存在强相互作用与弱相互作用,如果考虑到这两种相互作用,是否仍然存在奇点?黑洞是根据万有引力定律或者说广义相对论得出的结论,没有考虑到电磁相互作用(例如分子之间的斥力)、强相互作用和弱相互作用、宇宙常数等方面,如果考虑到这些因素,是否存在黑洞?物质在塌缩到黑洞的过程中,费米子是否仍然满足泡利不相容原理?现代物理学研究黑洞向外辐射粒子,这是否与黑洞的定义矛盾?万有引力定律对于运动质量是否近似成立?万有引力属于量子引力韦尔张量效应,广义相对论是量子引力韦尔张量和里奇张量效应结合的;搞清楚霍金、彭罗斯的研究再说.

3.根据对 Seeliger 佯谬的讨论看到,如果宇宙学原理假设成立,宇宙中物质是均匀分布,则在宇宙中任意一个空间点都不应当存在引力场.我们还可以换个角度来讨论这个问题:如果宇宙中引力场不为 0,则根据宇宙学原理,引力场至少应当是均匀的.因为引力场是一个矢量场,如果宇宙中存在有均匀的引力场,则宇宙就不可能是各向同性.因为引力场的矢量方向就是一个特殊的方向.因此如果宇宙学原理成立,宇宙中任意一个空间点都不应当存在有强度不为 0 的引力场.万有引力定律虽然包括圆周运动和直线运动,但计算只取属于量子引力韦尔张量效应.广义相对论是量子引力韦尔张量效应和里奇张量效应结合的,但计算重点在考虑量子引力里奇张量效应,延伸到现代宇宙学,霍金和彭罗斯研究成主流.

4.大爆炸理论认为在大爆炸初期,没有时间和空

间,根据广义相对论也就不存在物质,能量守恒定律认为能量是不可创造,质量守恒定律认为质量是不可创造,电荷守恒定律认为电荷是不可创造,大爆炸理论认为能量、物质(质量)、空间、时间已经被一个无限小的点爆炸创造,并且是在四大皆空发生的,如何理解这些关系?如果宇宙的星体在加速离我们远去是客观事实的话,那么我们地球就是宇宙的中心位置,而且还是以观察人的位置,换一个观察人,则中心还会变换?不符合相对性原理的要求.同上:万有引力定律虽然包括圆周运动和直线运动,但计算只取属于量子引力韦尔张量效应.广义相对论是量子引力韦尔张量效应和里奇张量效应结合的,但计算重点在考虑量子引力里奇张量效应,延伸到现代宇宙学,霍金和彭罗斯研究成主流.

5.大爆炸理论和动量守恒定律、角动量守恒定律、能量守恒定律都是不相容的.宇宙学观测表明宇宙是膨胀着的,通过对微波背景辐射和宇宙大尺度结构等的观测,宇宙的历史可以追溯到极早期发生的大爆炸.我们所知的基本物理,比如广义相对论和粒子物理标准模型,在那里都不适用,这显然与爱因斯坦的思想相悖(满足相对性原理的物理规律没有时间方向).为理解宇宙起源,需要了解大爆炸时期的基本物理量,可是根据相对论时间不能倒流,如何了解大爆炸时期的基本物理量?相对性原理认为,惯性系没有优越的速度.然而河外星系红移的发现表明,宇宙尺度上的现象具有优越的速度,如何理解这个问题?同上:万有引力定律虽然包括圆周运动和直线运动,但计算只取属于量子引力韦尔张量效应.广义相对论是量子引力韦尔张量效应和里奇张量效应结合的,但计算重点在考虑量子引力里奇张量效应,延伸到现代宇宙学,霍金和彭罗斯研究成主流.

6.现代物理学认为物质之间有四种相互作用,可是大爆炸理论没有提及大爆炸是何种相互作用.既然宇宙现在加速膨胀,显然能量在增加,是否违背能量守恒定律?现代物理学中的暗物质与暗能量与十九世纪的以太的区别有哪些?同上:万有引力定律虽然包括圆周运动和直线运动,但计算只取属于量子引力韦尔张量效应.广义相对论是量子引力韦尔张量效应和里奇张量效应结合的,但计算重点在考虑量子引力里奇张量效应,延伸到现代宇宙学,霍金和彭罗斯研究成主流.

7.泡利不相容原理背后是否有更本质的内容,是否也是一种相互作用,是哪一种力?泡利不相容原理用环量子自旋三旋理论的数学来证明,更显基本;

也说明泡利不相容原理存在拓扑序力。

8. 爱因斯坦在广义相对论中只研究了二体问题, 即开普勒问题。在经典力学万有引力定律中三体问题无法求精确解, 在广义相对论中是否也存在三体问题? 同前: 万有引力定律虽然包括圆周运动和直线运动, 但计算只取属于量子引力韦尔张量效应。广义相对论是量子引力韦尔张量效应和里奇张量效应结合的, 但计算重点在考虑量子引力里奇张量效应, 延伸到现代宇宙学, 霍金和彭罗斯研究成主流。

9. 根据爱因斯坦广义相对论, 运动方程是测地线方程。可是当粒子沿着测地线运动时, 粒子会发出引力波, 因此应该有一个引力辐射反作用力粒子反应。然而爱因斯坦没有发现辐射反作用力的存在, 如何理解这个问题? 同前: 万有引力定律虽然包括圆周运动和直线运动, 但计算只取属于量子引力韦尔张量效应。广义相对论是量子引力韦尔张量效应和里奇张量效应结合的, 但计算重点在考虑量子引力里奇张量效应, 延伸到现代宇宙学, 霍金和彭罗斯研究成主流。

10. 量子力学中的算符通常是不可对易的, 而相对论中的时空度规是非正定的。量子力学的发展表明, 算符的非对易性非但不是理论的缺陷, 恰恰是其精华所在, 而度规的非正定性是否会进一步揭示相对论的某种内在的物理本质呢? 同前: 万有引力定律虽然包括圆周运动和直线运动, 但计算只取属于量子引力韦尔张量效应。广义相对论是量子引力韦尔张量效应和里奇张量效应结合的, 但计算重点在考虑量子引力里奇张量效应, 延伸到现代宇宙学, 霍金和彭罗斯研究成主流。

11. 现代物理学认为狭义相对论钟慢效应是速度引起的, 广义相对论钟慢效应是引力引起的, 两种效应独立存在、互不影响。狭义相对论的钟慢效应和广义相对论的钟慢效应能否统一在一起? 如何统一? 同前: 万有引力定律虽然包括圆周运动和直线运动, 但计算只取属于量子引力韦尔张量效应。广义相对论是量子引力韦尔张量效应和里奇张量效应结合的, 但计算重点在考虑量子引力里奇张量效应, 延伸到现代宇宙学, 霍金和彭罗斯研究成主流。

12. 现代宇宙学认为宇宙钟存在暗物质与暗能量, 那么在太阳系中也应该存在暗物质与暗能量, 因此推导行星的运行轨道也需要考虑这些因素, 得出的轨道与经典力学计算出来的椭圆轨道应该有区别? 可是为何实验观察得到的结论与牛顿力学、广义相

对论计算的偏差不大? 同前: 万有引力定律虽然包括圆周运动和直线运动, 但计算只取属于量子引力韦尔张量效应。广义相对论是量子引力韦尔张量效应和里奇张量效应结合的, 但计算重点在考虑量子引力里奇张量效应, 延伸到现代宇宙学, 霍金和彭罗斯研究成主流。

13. 在广义相对论中, 引力表现为时空的弯曲, 而惯性力却是以曲率为 0 的克里斯多菲 (克氏) 联络来表达的, 它们不等价。在狭义相对论中, 如果不是闵氏坐标的任意坐标来描述匀速直线运动, 就会出现“惯性力”; 任何一条直线的类时世界线所描述的运动都是非惯性运动。写下相应的运动方程, 其中出现的克氏联络就相当于惯性力。然而时空仍然是平直的闵氏时空, 黎曼曲率张量为零。如何理解这个问题? 同前: 万有引力定律虽然包括圆周运动和直线运动, 但计算只取属于量子引力韦尔张量效应。广义相对论是量子引力韦尔张量效应和里奇张量效应结合的, 但计算重点在考虑量子引力里奇张量效应, 延伸到现代宇宙学, 霍金和彭罗斯研究成主流。

14. 能量守恒定律是时间均匀性的一种反映, 能量守恒是一切“封闭系统 (其内的各粒子与其外的力作用都可忽略不计)”的基本特性, 广义相对论认为引力改变了时空结构, 时空不再均匀, 此时能量守恒定律是否依然成立? 同前: 万有引力定律虽然包括圆周运动和直线运动, 但计算只取属于量子引力韦尔张量效应。广义相对论是量子引力韦尔张量效应和里奇张量效应结合的, 但计算重点在考虑量子引力里奇张量效应, 延伸到现代宇宙学, 霍金和彭罗斯研究成主流。

15. 在月球上观察地球, 地球是否也是沿着自己的短程线在运动, 月球质量较小, 它对时空结构的影响有如此之大吗? 同前: 万有引力定律虽然包括圆周运动和直线运动, 但计算只取属于量子引力韦尔张量效应。广义相对论是量子引力韦尔张量效应和里奇张量效应结合的, 但计算重点在考虑量子引力里奇张量效应, 延伸到现代宇宙学, 霍金和彭罗斯研究成主流。

16. 现代物理学认为不但粒子会受到引力, 电磁场也会受到引力, 参见强引力场下的电磁场分布, 这是广义相对论结合非线性数学物理方法的基本问题以及带电引力场, 比如柯尔-纽曼度规。爱因斯坦在创立广义相对论的过程中通过电梯说明了等效原理, 可是当电梯如果带有电荷, 特别是当电荷的电性相反

时和相同时,强等效原理显然不成立,这说明广义相对论仅仅适用于引力场,不适用于电磁场.爱因斯坦广义相对论深刻地揭示了时间、空间和运动物质之间内在关系,然而爱因斯坦引力场方程的一些特殊引力场精确解中却存在不能消除的奇点,像具有球对称静态引力场 Schwarzschild 外部解及匀速转动引力场外部解等.另外,用爱因斯坦引力场方程处理宇宙演化解中,存在与直接观测到的质量密度相矛盾的结论,即质量缺失问题(也就是所谓的暗物质).Penrose 和 Hawking 认为只要关于物质、能量、以及因果性一些合理物理条件成立,在爱因斯坦广义相对论中就不可避免存在着奇点.在这类奇点处,时空流行达到尽头,象在星体中引力坍缩终止于黑洞中心奇点就是这样的.由于不知道奇点所遵循的规律,物理学、包括广义相对论将随着奇点出现而失效.一般认为出现这种运动终止于奇点现象反映了广义相对论引力场理论某种不完善,并不一定是客观世界所固有的.同前:万有引力定律虽然包括圆周运动和直线运动,但计算只取属于量子引力韦尔张量效应.广义相对论是量子引力韦尔张量效应和里奇张量效应结合的,但计算重点在考虑量子引力里奇张量效应,延伸到现代宇宙学,霍金和彭罗斯研究成主流.

17.由于地球观察者与宇宙物质间存在相对运动速度,描述膨胀宇宙必须采用动态能量动量张量,不能采用静态能量动量张量.采用动态能量动量张量后的计算结果表明,爱因斯坦引力场方程不可能用来描述均匀且各向同性膨胀的宇宙,现代标准宇宙学面临基础缺失的危机.同前:万有引力定律虽然包括圆周运动和直线运动,但计算只取属于量子引力韦尔张量效应.广义相对论是量子引力韦尔张量效应和里奇张量效应结合的,但计算重点在考虑量子引力里奇张量效应,延伸到现代宇宙学,霍金和彭罗斯研究成主流.

18.广义相对论:广义相对论在所有尺度上都是正确的吗?同前:万有引力定律虽然包括圆周运动和直线运动,但计算只取属于量子引力韦尔张量效应.广义相对论是量子引力韦尔张量效应和里奇张量效应结合的,但计算重点在考虑量子引力里奇张量效应,延伸到现代宇宙学,霍金和彭罗斯研究成主流.

19.超弦理论最终可能会放弃时间和空间这两个概念.量子超弦理论最终可能统一量子论和相对论.

20.是否存在额外的时空维度?对重力真正性

质的研究也会带来这样的疑问:空间是否不仅仅限于我们能轻易观察到的四维,要确定这一点,我们可能首先要怀疑自然是否是自相矛盾的:我们是否应该接受这样的观点,即有两种力作用于两个不同的层面——重力作用于星系这个大层面,而其它三种力作用于原子的微小世界?统一场论会说这是一派胡言——肯定有一种方法将原子层面的三种力量与重力连接起来.这就将我们引向了一些线性理论学家对重力的解释,其中就包括其它维的空间,开始的宇宙线性理论模型将重力和其它三种力在复杂的 11 维宇宙中结合起来,在那个宇宙——也就是我们宇宙中——其中的 7 维隐藏在超乎想象的微小空间中,以至于我们无法觉察到,弄懂这些多维空间的一个办法是,想象一个蛛网的一根丝,用肉眼来看,这根细丝只是一维的,但在高倍放大镜下,它就分解成了一个有相当宽度、广度和深度的物体,线性理论学家说,我们之所以看不见其它维的空间,只是因为缺少能将它们分解的精密仪器.我们可能永远无法直接看到这些多维空间,但有了天文学家和粒子物理学家的仪器,也许可以找到它们存在的证据.在试图引申爱因斯坦理论和了解引力的量子性质时,粒子物理学家们假设存在着超出已知四维时空的高维时空.它们的存在对宇宙的诞生和演化具有隐含,可能会影响基本粒子的相互作用,并改变近距离时的引力.高能核物理在弦理论方面的研究表明有额外维. TeV 能级加速器和其他对撞机的实验,通过寻找两个加速的粒子(如 TeV 能级加速器的质子与反质子)在对撞中产生粒子时丢失的能量,来寻找额外维.同上:量子超弦理论最终可能统一量子论和相对论.

21.什么是引力?.在爱因斯坦改进牛顿的理论时,他扩展了重力的概念,将巨大的重力场和以接近光速运动的物体都计算在内,这一扩展形成了著名的相对论和时空理论,但爱因斯坦的理论没有涉及极小领域的量子力学,因为重力在很小范围内可以忽略不计,而且还没有人对个别少量的重力进行过试验性的观察.然而,自然界也有重力被压迫在小物体之内的极端情况,比如说,在靠近黑洞中央的地方,大量物质被挤在量子大小的空间里,重力就在很小的距离内变得非常强,大爆炸时期混沌的初始宇宙中一定就是这种情况.黑洞在宇宙中普遍存在,可以探讨它们的巨大引力.早期宇宙中的强引力效应应具有客观观测到的重要性.爱因斯坦理论也应适用于这些情况,正像它适用于太阳系一样.完整的引力理论应该包括量子效应——爱因斯坦引力理论不包括——或不解释为什么它们不相关.高能核物理理论学家研究弦理论和额外维空间的可能性,有助于解释引力的量子方面.像在费米实验室 TeV 能级加速器和 CERN 的 LHC 上开展的实验将能够在未来几年内对一些这样的思想进行检验.弦理论已经导致对黑洞的熵进行计

算。同上：量子超弦理论最终可能统一量子论和相对论。

22.为了能与地球近平直参考系中的实际测量结果进行比较，必须将弯曲时空中对引力问题的计算换算成用平直时空中的标准尺和标准钟（或局部惯性系的标准尺和标准钟）来计量。这在弯曲时空引力理论中被认为是基本原则，但目前广义相对论对具体问题计算的过程中却普遍地忽略了这个原则。采用标准尺和标准钟计算的结果表明，水星近日点进动是实际观察值的4.8倍，而且方向相反，雷达波延迟只是观察值的53%，这样的结果显然是根本不可能的。因此广义相对论实际上并未得到实验证实，除非爱因斯坦引力场方程描述的已经是平直时空中的结果，不是弯曲时空中的结果，但这与爱因斯坦弯曲时空引力理论的前提相矛盾。同前：万有引力定律虽然包括圆周运动和直线运动，但计算只取属于量子引力韦尔张量效应。广义相对论是量子引力韦尔张量效应和里奇张量效应结合的，但计算重点在考虑量子引力里奇张量效应，延伸到现代宇宙学，霍金和彭罗斯研究成主流。

23.美国宾夕法尼亚州大学的爱德华·吉南和弗兰克·马洛尼两位天文学家发现距我们2000光年的DI海格利斯双星的运动与相对论完全相悖，它们的质量都很大，分别为4.5和5.2个太阳质量，公转周期为10.55天，轨道偏心率0.489左右。据此，按相对论计算，其轨道应该有明显的最近点进动现象。然而事实上，当两星的其中之一运动到另一个星体之前并发生全食时，人们只观测到两次较明显的亮度衰变。天文学家根据时间建立了该双星的亮度曲线，计算出偏全食时间，并据此演绎出双星相应位置。鉴于DI海格利斯双星的观测已有84年的历史，人们拥有丰富的资料，经对3000多轨道进行详细分析，吉南和马洛尼两位天文学家计算出两星最近点进动仅为0.64度，而相对论理论推算的结果却是2.34度！同前：万有引力定律虽然包括圆周运动和直线运动，但计算只取属于量子引力韦尔张量效应。广义相对论是量子引力韦尔张量效应和里奇张量效应结合的，但计算重点在考虑量子引力里奇张量效应，延伸到现代宇宙学，霍金和彭罗斯研究成主流。

24.量子引力如何帮助解释宇宙起源？现代物理学的两大理论是标准模型和广义相对论。前者利用量子力学来描述亚原子粒子以及它们所服从的作用力，而后者是有关引力的理论。很久以来，物理学家希望合二为一，得到一种“万物至理”--即量子引力论，以便更深入地了解宇宙，包括宇宙是如何随着大爆炸自然地诞生的。实现这种融合的首要候选理论

是超弦理论，或者叫M理论--这是其名称的最新“升级版”，M代表“魔法”（magic）、“神秘”（mystery）或“所有理论之母”（mother of all theories）。宇宙真的在不断膨胀吗？宇宙真的是由一次热大爆炸中形成的吗？如果真的是，那么大爆炸之前的所谓数学奇点是什么东西？它是怎么形成的？大爆炸前一秒钟的激发机制又是什么？有证据表明，在最初的时刻，宇宙经历了又一次的巨大爆炸，称为膨胀，这样宇宙中的最大星体就起源于亚原子量子态的绒毛微细结构。这一膨胀的根本物理原因是个谜。Sloan数字寻天项目是利用美国新墨西哥州的ApachePoint观测站2.5米的天体望远镜来观测可见宇宙的实验。该项目完成对整个天空四分之一的系统测绘任务后，产生详细的图像，确定一亿个以上的天体的位置和绝对亮度，将在某种程度上阐明膨胀之谜。该实验还将测量距100万多个最近星系的距离，通过一个比我们到目前探索大100倍的体积，给出宇宙一个三维图像。最后，使我们前所未有地了解到可见宇宙边缘的物质分布情况。这会提供质量密度中原始波动情况，膨胀的结果应该是这样。如果自然界的4种力量事实上是在几百万度以下表现为不同形式的一种力，那么大爆炸时期温度极高、密度极大的宇宙中，重力、强力、粒子和反粒子之间就没有什么区别了，爱因斯坦的物质和时空理论是以更普通的水准点为基础，因此无法解释宇宙初始时炙热的弹丸之地是如何膨胀成今天我们看到的景象的，我们甚至不知道宇宙为什么充满了物质，根据当今物理学的看法，早期宇宙中的能量应该产生了数量相当的物质和反物质，之后它们会互相湮灭，而某些神秘而作用巨大的物理过程使天平倾向了物质，于是足够的物质产生了充满星球的星系。幸运的是，初期宇宙还留下了一些线索，一个是宇宙微波本底辐射，这是大爆炸的余辉，几十年来，不管天文学家从宇宙的哪个角度测量，这种微弱的辐射都是一样的，天文学家相信，这种统一性说明，大爆炸是伴随着比光速还快的时空膨胀开始的。宇宙学观测表明宇宙是膨胀着的。通过对微波背景辐射和宇宙大尺度结构等的观测，宇宙的历史可以追溯到极早期发生的大爆炸。我们所知的基本物理，比如广义相对论和粒子物理标准模型，在那里都不适用。为理解宇宙起源，需要了解大爆炸时期的基本物理。同上：量子超弦理论最终可能统一量子论和相对论。

25.黑洞信息悖论的解决方法是什么？根据量子理论，信息--无论它描述的是粒子运动的速度还是油墨颗粒组成文件的确切方式--是不会从宇宙中消失的，但物理学家基普·索恩、约翰·普雷希尔和斯蒂芬·霍金却提出了一个固定的假设：如果你把一本大不列颠百科全书扔进黑洞中去，将会发生什么事？宇宙中是否有其他同样的百科全书是无紧要

的。正如物理学中所定义的，信息并不等同于含义，信息仅指二进制的数字，或是一些其他的代码，它被用来精确地描述一个物体或一种方式。所以看起来那些特定的书本里的信息将被吞没，并永远地消失。但人们觉得这是不可能的。霍金博士和索恩博士相信那些信息确实消失了，而量子力学必须对此作出解释。普雷希尔博士推测信息其实并没有消失；它也许以某种形式显示于黑洞的表面，如同在一个宇宙中的银幕上。同上：量子超弦理论最终可能统一量子论和相对论。

26. 表达物理世界特征的所有（可测量的）无量纲参数原则上是否都可以推算，或者是否存在一些仅仅取决于历史或量子力学偶发事件，因而也是无法推算的参数？爱因斯坦的表述更为清楚：上帝在创造宇宙时是否有选择？想象上帝坐在控制台前，准备引发宇宙大爆炸。“我该把光速定在多少”？“我该让这种名叫电子的小点带多少电荷”？“我该把普朗克常数--即决定量子大小的参数--的数值定在多大”？他是不是为了赶时间而胡乱抓来几个数字？抑或这些数值必须如此，因为其中深藏着某种逻辑？同前：万有引力定律虽然包括圆周运动和直线运动，但计算只取属于量子引力韦尔张量效应。广义相对论是量子引力韦尔张量效应和里奇张量效应结合的，但计算重点在考虑量子引力里奇张量效应，延伸到现代宇宙学，霍金和彭罗斯研究成主流。

27. 为什么宇宙常数有它自身的数值？它是否为零，是否真正恒定？直到最近，宇宙学家仍然认为宇宙是以一个稳定的速度在膨胀。但最近的观察发现，宇宙可能膨胀得越来越快。人们用一个叫宇宙常数的数字来描述这种轻微的加速。这个常数是否如人们早期所认为的是零，或者是一个非常小的数值，物理学家现在还无法做出解释。根据一些基本计算，这个常数应该很大--是我们观测结果的大约 10 到 122 倍。换句话说，宇宙应该以跳跃般的速度在膨胀。而实际情况并非如此，肯定有什么机制在压制这种作用。如果宇宙真是超对称性的，那宇宙常数就该被完全抵消掉。但这种对称性--如果确实存在的话--看来已经破灭。如果这个常数随时间的变化而变化的话，那情况就更加复杂了。同前：万有引力定律虽然包括圆周运动和直线运动，但计算只取属于量子引力韦尔张量效应。广义相对论是量子引力韦尔张量效应和里奇张量效应结合的，但计算重点在考虑量子引力里奇张量效应，延伸到现代宇宙学，霍金和彭罗斯研究成主流。

28. 宇宙中为什么存在 2.73K 微波黑体背景辐射？它是由什么东西组成的？

既然质量较大的中子星必将导致引力塌缩形成黑洞，黑洞缩小时引力塌缩又必将导致引力势能趋于无穷大，也就是黑洞质量必将趋于无穷大。由此必将导致引力场强度、引力作用范围都趋于无穷大的“发散”现象。那为什么我们发现的所有星系中央星系核内都有巨大质量的黑洞，却从未见到质量、引力场强度、引力作用范围的“发散”现象？同前：万有引力定律虽然包括圆周运动和直线运动，但计算只取属于量子引力韦尔张量效应。广义相对论是量子引力韦尔张量效应和里奇张量效应结合的，但计算重点在考虑量子引力里奇张量效应，延伸到现代宇宙学，霍金和彭罗斯研究成主流。

29. 既然我们已经知道所有的星系都是由大团星云收缩形成的。那么，从宇宙热大爆炸充分膨胀扩散形成稀薄的超大团星云，到星云分裂收缩成星系的过程中，密度和万有引力场又该是如何变化的？为什么有的形成椭圆星系，有的形成旋涡星系，有的又形成棒旋状的星系呢？星系的旋臂是怎么形成、演化的？整个星系在形成、演化过程中，是逐渐收缩的还是逐渐扩散的？同前：万有引力定律虽然包括圆周运动和直线运动，但计算只取属于量子引力韦尔张量效应。广义相对论是量子引力韦尔张量效应和里奇张量效应结合的，但计算重点在考虑量子引力里奇张量效应，延伸到现代宇宙学，霍金和彭罗斯研究成主流。

30. 现在天文学界一致认定宇宙年龄约 150 亿年。该年龄是指恒星年龄、古老球状星团表面恒星年龄、星系核中央黑洞的年龄、还是整个星系的年龄？宇宙中占 90% 以上的暗物质到底是什么东西？它们算不算宇宙中的主要成员？这 90% 以上的暗物质年龄又是多少？宇宙种子磁场的来历是什么？同前：量子超弦理论最终可能统一量子论和相对论。

31. 恒星、行星的形成：天体的形成是天体物理学中的重要问题。适合生物存在的行星，在银河系中出现的几率到底是多少？同前：万有引力定律虽然包括圆周运动和直线运动，但计算只取属于量子引力韦尔张量效应。广义相对论是量子引力韦尔张量效应和里奇张量效应结合的，但计算重点在考虑量子引力里奇张量效应，延伸到现代宇宙学，霍金和彭罗斯研究成主流。

32. 对于宇宙学家、圆周研究所主任尼尔·图罗克（Neil Turok）来说，让他无法入睡的问题则是世间一切的起始——大爆炸。在宇宙创生之时，它处于温度和密度都无穷大的状态——奇点，所有已知的物

理定律在那时都会失效。“我们不知道该如何描述它，”他说，“任何一个囊括所有物理的理论怎么能不包含它？”为了避免宇宙创生的奇点，他参与提出了“火劫”理论。这一理论认为，我们所处的世界是至少 10 维的宇宙中的一张低维膜，两个分立的三维膜会沿着垂直的维度前后震荡。每一万亿年左右，这两个膜就会彼此靠近并且碰撞，碰撞会释放出一个火球进而使得每个宇宙“重生”。同时，图罗克还寄希望于弦理论以及相关的“全息原理”。根据全息原理，一个三维的奇点可以被转换为二维空间中一个在数学上更容易处理的东西。这也许意味着第三维和引力只不过是一种“幻影”。他说：“这些工具给我了一条思考这一问题的新途径，并且它在数学上非常让人满意。”同前：量子超弦理论最终可能统一量子论和相对论。

33. 按爱因斯坦引力场方程计算，细圆环和双球体引力场中心会出现奇点，表明时空奇异性是采用弯曲坐标的描述方法引起的，不是自然本性。所谓奇异性黑洞、白洞和虫洞以及时间旅行等在自然界中都是不存在和不可能的。同前：量子超弦理论最终可能统一量子论和相对论。

34. 太阳系行星运行轨道的同向性、轨道共面性、公转周期都大于太阳的自转周期。太阳系模型没有历史性的思想，与生物进化论、热力学第二定律相矛盾（时间单向性），牛顿力学方程，时间是双向，无法解决宇宙演化问题。同前：万有引力定律虽然包括圆周运动和直线运动，但计算只取属于量子引力韦尔张量效应。广义相对论是量子引力韦尔张量效应和里奇张量效应结合的，但计算重点在考虑量子引力里奇张量效应，延伸到现代宇宙学，霍金和彭罗斯研究成主流。

35. Alpha 粒子（氦核）是一种稳定性非常高的粒子，即使在核爆炸中也是稳定的。背后是否存在更本质的内涵？同前：量子超弦理论最终可能统一量子论和相对论。

36. 重子哪里去了？重子是一种能构成特殊物质的颗粒，但出于某些原因，当研究人员把暗能量、暗物质相加并把其它归于重子时，研究者所得的结果竟不是 100%。同前：量子超弦理论最终可能统一量子论和相对论。

37. 为什么恒星会爆炸？同前：量子超弦理论最终可能统一量子论和相对论。

38. 自宇宙大爆炸后数十万年，电子被从原子上剥离，是什么使宇宙再电离？同前：量子超弦理论最终可能统一量子论和相对论。

39. 各种能量充沛的宇宙射线的源头是什么？尽管地球的大气层能帮助我们抵挡住大多数宇宙射线，但我们每天仍会受到这些射线的“轰击”。同前：量子超弦理论最终可能统一量子论和相对论。

40. 为什么我们的太阳系如此独特？我们所在的太阳系是按照逻辑逐步形成的，还是误打误撞罢了？同前：量子超弦理论最终可能统一量子论和相对论。

41. 为什么日冕那么热？日冕是太阳的最外层部分，但其温度之高仍超乎想象。同前：量子超弦理论最终可能统一量子论和相对论。

42. 爱因斯坦广义相对论最基本的假设就是，非惯性运动参考系与引力场局部等价，或者说一个物体做非惯性运动与该物体静止在引力场中在物理上是等价的。由于非惯性运动参考系的时空要发生变化，就等价与引力场使时空弯曲。对于静止在引力场中的物体，其时间过程和空间尺度也要随引力场而弯曲。具体地说就是一个钟静止在引力场中时走速要变慢，一根尺子静止在引力场中时长度要变短（尺子变形）。静止在引力场中的钟走速变慢可以通过引力场中光谱红移实验来证明，静止在引力场的物体形状发生弯曲至今没有直接的实验证明，现代物理学已经把引力场使时空弯曲看成一个经过实验证实的事实，要使一个物体静止在引力场中，需要有另外一个力（如地球表面物质之间的电磁力）与引力平衡，二者相互抵消合力为零，因此静止在引力场中的物体实际上不受力，怎么可能有时空弯曲？同前：万有引力定律虽然包括圆周运动和直线运动，但计算只取属于量子引力韦尔张量效应。广义相对论是量子引力韦尔张量效应和里奇张量效应结合的，但计算重点在考虑量子引力里奇张量效应，延伸到现代宇宙学，霍金和彭罗斯研究成主流。

III 狭义相对论与广义相对论的综合问题

1. 爱因斯坦晚年致力于引力场与电磁场统一的研究，如果统一场论按照广义相对论的基础建立，那么电磁场也应当满足广义相对论的等效原理。根据爱因斯坦的广义相对性原理，物理定律对于任何参照系都成立，那么下面的理想实验如何解释：现代物理学认为“一个粒子惯性质量为 m 是指在无穷远处观察该粒子，粒子携带的质量加上它的场能之和才是它的惯性质量 m ”。假设在真空中相距充分远处有两个质点 A、B，惯性质量均为 m ，带有等量的同种电荷，它们在万有引力和静电力的共同作用下处于平衡状态，能否根据等效原理相当于每个质点的惯性质量为 0？如果把其中的一个质点的电荷换成异种电荷，能否根据等效原理相当于每个质点的惯性质

量为 $2m$?同前:量子超弦理论最终可能统一量子论和相对论。

2.在 Klein-Kluza 理论理论中,引力和电磁力可以通过统一的方式结合在一起.在那里,最重要的也就是所谓的“荷质比”.KK 理论中时空是五维的,而第五个维度则必须是卷曲维度,即必须具有有限大小的半径,而且这个半径必须足够小.KK 理论的问题在于得到的与事实相符的力学行为所对应的荷质比,却和真实粒子不同.从而一段时间内人们普遍认为电磁力和广义相对论无法融合.但后来人们却发现在 11 维的 KK 理论中,一切就会变得和现实相符,但必须引入超对称性,从而 11 维的 KK 理论又称为超引力理论.随后人们发现超引力理论和 10 维的超弦理论的 11 维拓展版本具有相似性,从而在 11 维的 M 理论中,超弦理论和超引力理论被结合在了一起,成为同一种理论.可是现代弦论越到了难以逾越的困难,尤其是引力场的量子化不可重整化.同前:量子超弦理论最终可能统一量子论和相对论。

3.笔者认为电磁波的传播媒介就是引力场,因此引力的传播速度与光速始终相等,不知是否正确?同前:量子超弦理论最终可能统一量子论和相对论。

4.电磁场中存在随时间变化的场,引力场中是否存在随空间变化的场?随空间变化的场与引力方向相反就是斥力.同前:量子超弦理论最终可能统一量子论和相对论。

5.狭义相对论认为运动物体的时钟延缓,广义相对论认为强引力场中时钟延缓,两种效应能否统一?是否可以从广义相对论方程推导出狭义相对论效应?只有把两种效应统一在一起,才符合爱因斯坦科学简单性原则.狭义相对论框架内是否也存在机械能守恒定律,如果存在,如何证明?同前:万有引力定律虽然包括圆周运动和直线运动,但计算只取属于量子引力韦尔张量效应.广义相对论是量子引力韦尔张量效应和里奇张量效应结合的,但计算重点在考虑量子引力里奇张量效应,延伸到现代宇宙学,霍金和彭罗斯研究成主流。

6.广义相对论和狭义相对论的最大不同,在于对于真空绝对速度 C (真空绝对速度和一般所言的“电磁波真空波速”不是一个概念,只不过后者在数学上恰好等于前者而已)只能在局部观测者上定义.也就是说,狭义相对论可以定义一个全局观测者,而在广义相对论中只能使用局部观测者,而参照系的选择就体现了观测者的选择(两者还不完全相同).在广义相对论中,从始至终所说的是:在局部观测者自己看来,自己所在位置的电磁波的真空光速等于真空绝对速度 C ,这才是广义相对论中对于光速所说的

全部内容.在非本地观测者看来,自己所在位置以外的别的地方的光速完全可以不是光速,这是广义相对论的一个很常见的结果.可是现代宇宙学却是利用广义相对论研究,笔者认为广义相对论尽管从局域开始研究,也应该适用于大尺度的空间也应该有一个全局观测者,否则如何理解大爆炸理论?二者之间是否存在矛盾?同前:万有引力定律虽然包括圆周运动和直线运动,但计算只取属于量子引力韦尔张量效应.广义相对论是量子引力韦尔张量效应和里奇张量效应结合的,但计算重点在考虑量子引力里奇张量效应,延伸到现代宇宙学,霍金和彭罗斯研究成主流。

7.如何证明爱因斯坦的光电效应方程满足洛伦兹变换或者伽利略变换?同前:万有引力定律虽然包括圆周运动和直线运动,但计算只取属于量子引力韦尔张量效应.广义相对论是量子引力韦尔张量效应和里奇张量效应结合的,但计算重点在考虑量子引力里奇张量效应,延伸到现代宇宙学,霍金和彭罗斯研究成主流。

8.狭义相对论性原理原理认为物理规律对于所有惯性系都成立,麦克斯韦方程组对于洛伦兹变换协变;广义相对论性原理认为物理规律对于所有参照系都成立,对于非惯性系麦克斯韦方程组形式如何?同前:万有引力定律虽然包括圆周运动和直线运动,但计算只取属于量子引力韦尔张量效应.广义相对论是量子引力韦尔张量效应和里奇张量效应结合的,但计算重点在考虑量子引力里奇张量效应,延伸到现代宇宙学,霍金和彭罗斯研究成主流。

IV 量子力学与量子场论问题

1.在相对论量子力学中,一个粒子的能量不但可以为正值,也可以为负值,负值对应于反粒子.根据质能方程反粒子的惯性质量是为负值,可是 1960 年数学家和物理学家提出并证明了一条定理:在广义相对论(GR)中一个孤立物体的质量必定是非负的.这些关系如何理解?仅仅靠一个空穴的概念了之?真空破缺的动力学机制是什么?基本粒子是如何生成的?真空为何存在零点振荡能?能量来自何处?同前:万有引力定律虽然包括圆周运动和直线运动,但计算只取属于量子引力韦尔张量效应.广义相对论是量子引力韦尔张量效应和里奇张量效应结合的,但计算重点在考虑量子引力里奇张量效应,延伸到现代宇宙学,霍金和彭罗斯研究成主流。

2.现代物理学认为反粒子携带正能量,由于数学上的性质的差异,其数学表征为负频率,从而在原先的相对论性量子力学中认为是负能量与负概率,而采用了场论中的算符表述,这些就都变成了正常的正能量与正概率,只不过相同的粒子却带有相反的电荷(包括QCD中的色荷,以及弱相互作用中的同位旋)。这与爱因斯坦的科学思想是相悖的,是否说明量子场论和相对论量子力学有着不可调和的矛盾?同前:万有引力定律虽然包括圆周运动和直线运动,但计算只取属于量子引力韦尔张量效应。广义相对论是量子引力韦尔张量效应和里奇张量效应结合的,但计算重点在考虑量子引力里奇张量效应,延伸到现代宇宙学,霍金和彭罗斯研究成主流。

3.经典电动力学认为加速运动的电荷能够辐射电磁波,由此可以得出盎鲁效应(也译作安鲁效应,是1976年由当时在英属哥伦比亚大学的威廉·盎鲁(William G. Unruh)所提出),此效应预言:一名加速运动的观察者可以观测到惯性参考系中观察者无法看到的黑体辐射,即加速运动的观察者会发现自己处在一个温暖的背景中。即惯性参考系中观察者所看到的量子基态,在一名加速参考系的观察者看来则是处在热力学平衡态。量子力学指出电子在同一能级内做加速运动不能辐射电磁波,根据量子力学的观点不存在盎鲁效应,如何把它们统一在一起,是否存在盎鲁效应?如果存在盎鲁效应,显然与广义相对性原理矛盾。同前:万有引力定律虽然包括圆周运动和直线运动,但计算只取属于量子引力韦尔张量效应。广义相对论是量子引力韦尔张量效应和里奇张量效应结合的,但计算重点在考虑量子引力里奇张量效应,延伸到现代宇宙学,霍金和彭罗斯研究成主流。

4.假设一个中性的氢原子在电磁场中作变速运动,根据经典电动力学应当不辐射电磁波,可是如果我们把电子和质子分开来分析,那么它们应该都辐射电磁波,如何解释这个问题?同前:量子超弦理论最终可能统一量子论和相对论。

5.量子力学的有效范围是高能领域,一般来说微观物理是高能范围,所以量子力学适用于微观领域。从数学上可以知道,在最低能级层面,无论是强力、弱力还是电磁力,带同种性质的力荷的粒子之间都是排斥力,而带不同性质力荷的粒子之间是吸引力。这是数学上的必然结果。随着能量的增高,各种量子修正都会逐渐变得越来越重要,强力是吸引的,弱力是排斥的,是一种近似说法。各种量子修正把现代量子力学变得日益复杂,是否类似于当年托勒密的天体力学?现代高能物理的所谓量子修正有两个来源,

一个是量子场论本身要求的圈图展开,更高阶的圈图会对低阶结果给出量子修正,而这仅仅是因为现在的数学无法计算不做展开的非微扰量子场论,和量子场论的基础做出修正是两个截然不同的概念。另一个,是源自量子场论的重整化,对于重整化的本质我们还有很多不知道的东西,这也是现代弦论、圈量子、非对易几何等等理论在做的事情,从后者来说,弦论等理论的确是一种“重新思考”,然而现代弦论等理论也遇到了难以克服的困难。是否应当重新考虑其基础?同前:量子超弦理论最终可能统一量子论和相对论。

6.量子统计物理证明了,任何具有上限能量且有有限个能级的平衡孤立系统,可以出现负绝对温度。当温度 $T \rightarrow +\infty$ 后,系统内能再增大,温度跳变到 $T < 0$,这就是负温度状态。负温度的存在,不仅在理论上得到证明,而且在核磁共振与激光技术中已有应用。由量子统计物理可知,粒子具有的统计平均速率与系统温度的平方根成正比, $V \propto T^{0.5}$,当 $T > 0$ 时, V 为实速率;当 $T < 0$ 时, $V = vi$ 为虚速率。此时洛伦兹变换是否仍然成立?同前:量子超弦理论最终可能统一量子论和相对论。

7.电子是约瑟夫·约翰·汤姆森在研究阴极射线时发现的,经一百多年的发展,人们对电子有了了很多认识,电子是带负电的亚原子粒子。它可以是自由的(不属于任何原子),也可以被原子核束缚。原子中的电子在各种各样的半径和描述能量级别的球形壳里存在。球形壳越大,包含在电子里的能量越高,随着电子层数的增加,原子核对外层电子的吸引能力减弱,对电子行为的描述有泡利不相容原则和洪特原理……通常认为电子是基本粒子,不能在分割成更小的粒子,但是将电子看作“整体”或者“基本”粒子,将使我们对电子在某些物理情境下的行为感到极端困惑,比如当电子被置入磁场后出现的非整量子霍尔效应以及原子为什么具有线状光谱。1925年G.E.乌伦贝克和S.A.古兹密特受到泡利不相容原理的启发,分析原子光谱的一些实验结果,提出电子具有内禀运动——自旋,并且有与电子自旋相联系的自旋磁矩。由此可以解释原子光谱的精细结构及反常塞曼效应,为了不与相对论矛盾,他们把电子的自旋完全描述为数学上的性质,把电子的自旋看做是 $1/2$,洛伦兹把电子当做刚体处理,计算出电子如果有自旋的话,它的外围切线速度超过光速,这样的结论是错误的。如何理解电子的模型呢?同前:量子超弦理论最终可能统一量子论和相对论。

8.在量子场论计算跃迁几率的基本公式中,不变相空间因子实际上不是洛伦兹不变量。只有在—维运

动情况下,相空间因子才是洛伦兹不变量.同前:量子超弦理论最终可能统一量子论和相对论。

9.现有量子场论对旋量场传播函数洛伦兹变换的计算有误.按照正确的计算,旋量场传播函数没有洛伦兹变换不变性.同前:量子超弦理论最终可能统一量子论和相对论。

10.虽然量子场的运动方程和相互作用哈密顿量在洛伦兹变换下不变,但相互作用表象中用来计算跃迁几率的微扰论运动方程是没有洛伦兹变换不变性的.事实上在量子场论和量子力学中,连最基本的几率波归一化公式也都是没有洛伦兹变换对称性的.同前:量子超弦理论最终可能统一量子论和相对论。

11.束缚态粒子之间的相互作用没有洛伦兹变换对称性.相对性原理是没有近似性,对于非相对论性量子力学描述的束缚态粒子,不是因为低速运动导致洛伦兹变换对称性的消失,而是这些过程实际上根本就没有相对性.同前:量子超弦理论最终可能统一量子论和相对论。

12.量子场论高阶微扰重整化过程破坏相对性原理,比如著名的氢原子能级兰姆位移,就没有洛伦兹变换对称性.同前:量子超弦理论最终可能统一量子论和相对论。

13.量子力学中电磁辐射与麦克斯韦方程组揭示的电磁辐射如何统一?同前:量子超弦理论最终可能统一量子论和相对论。

V相对论与量子力学之间的问题

1.希格斯粒子解释了宇宙质量之源,是否具有反粒子,说明宇宙质量消失的途径?质量守恒定律和希格斯机制是否矛盾?根据狭义相对论,运动物体的质量增加,是否与希格斯粒子有关?同前:量子超弦理论最终可能统一量子论和相对论。

2.量子力学中的真空并非一无所有,它们和光子之间根据现代物理学理论应当有相互作用,可是狭义相对论认为在真空中的光速是不变的,显然存在着矛盾.如何理解这些关系?量子力学认为宏观物体存在物质波,显然这与广义相对论是矛盾的,如何理解这些关系?同前:量子超弦理论最终可能统一量子论和相对论。

3.在牛顿动力学中,暗含着将以下一点视为当然的事,即同时测量(即知道)一个粒子(一个质点)的位置和动量在原则上是可能的.这种可能性隐含在运动定律本身中:运动的二阶微分方程的解要求知道 x 和 px 的某个同一时刻的初始值,但是这种可能性在量子力学中从根本上被否定.牛顿动力学中运动

方程是决定论的和因果律的,即从一个由系统的粒子之坐标和动量所规定的已知初态出发,运动方程以一种决定论的方式导致一切其后时刻的确定状态.导致拉普拉斯宣称:一旦给出了某一瞬间宇宙中所有星星的位置和动量,那么宇宙过去和未来的状态都将完全被决定,但这种决定论和因果律在量子力学中基本上被否定.同前:万有引力定律虽然包括圆周运动和直线运动,但计算只取属于量子引力韦尔张量效应.广义相对论是量子引力韦尔张量效应和里奇张量效应结合的,但计算重点在考虑量子引力里奇张量效应,延伸到现代宇宙学,霍金和彭罗斯研究成主流。

4.对于一个宏观物体来说, $P=h/\lambda$, 当物体静止时, $P=mv=0$, 此时 λ 为无穷大? $E=mc^2=h\nu=hc/\lambda$, 所以 $\lambda=h/mc \neq 0$. 假设 $P=MV= h/\lambda=h/(V/v)=hv/V$, 则 $h\nu=MV^2$. 这与 $E=mc^2$ 是矛盾的.这说明宏观物体的能量不仅仅是物质波的能量,它们之间的关系是什么?同前:量子超弦理论最终可能统一量子论和相对论。

5.目前物理学认为物质之间相互作用不可能隔空传递,只可能借助一种中介物质(信使粒子)来完成.例如,强力作用于原子核内,而传递强力的信使粒子就是胶子;弱力体现在亚原子粒子的放射性衰变上,而传递弱力的信使粒子就是 W 及 Z 玻色子;电磁力作用在一切电磁现象中,而电磁力的信使粒子就是光子.爱因斯坦的广义相对论是引力理论,把引力场量子化给出引力场的量子成为引力子,它应具有自旋为 2,和电磁场的量子——光子性质很不相同.近年来理论上对超对称性的探讨提供了新的可能性,超对称性在自旋不同的粒子间建立了联系,因此就有可能把引力相互作用和其它相互作用联系起来,通过超对称性建立的四种相互作用的统一理论称为超大统一理论.但是根据对称的相对性与绝对性原理,超对称的工作是没有止境的.超对称要求除引力子外,还应当有自旋 3/2 的引力微子存在,但是实验上并没有发现它的存在.同前:量子超弦理论最终可能统一量子论和相对论。

6.根据质速关系引力质量可以连续变化,而电荷和电磁场呈量子化分布,现代物理学未让量子力学进入的唯一领域是引力和宇宙的大尺度结构,将引力场量子化遇到无穷大的困难.重整化可以消除无限大的问题,但是由于重整化意味着引力质量作用力的强度的实际值不能从理论上得到预言,必须被选择以去适合观测,因此重整化有一严重缺陷.目前要取得进展,能够建议采用的最有力的方法,就是在企图完成和推广组成理论物理现有基础的数学形式时,利用纯数学的所有源泉,并在这个方面取得每次成功之后,试着用物理的实体来解释新的数学特色.如

何把量子论和弯曲时空(即广义相对论)结合起来却是十分困难的事情.到现在为止,虽然学术界在电磁场、电子场等各种物质场的量子化中取得了极其成功的进展,但引力场量子化的工作却遇到了意想不到的巨大困难.到目前为止,所有试图把引力场量子化的理论(包括超弦和圈量子引力理论)都存在问题.在物理学发展过程中,量子论引起的疑义始终多于相对论.量子论留给了人们太多的争议.爱因斯坦曾经说过,我思考量子论的时间几乎是思考相对论的100倍,但是我还是不清楚什么是光量子.同前:量子超弦理论最终可能统一量子论和相对论。

7.广义相对论是非线性局域的,而量子力学是线性非局域的.所谓“量子宇宙论”,它涉及“量子力学的多世界解释”,与广义相对论在哲学上在物理上存在更大的冲突.狭义相对论是描述真实的物理空间中的理论,而量子力学则是定义于抽象的组态空间或位形空间中的理论.同前:量子超弦理论最终可能统一量子论和相对论。

8.测不准关系和光速最大这二条禁戒线分别与量子力学和狭义相对论这二大全新的物理原理相关联,如今对于非线性科学中所揭示的新现象,如分叉、突变、混沌、耗散结构、分形等等,尤其是对于其中的不可积、长期不可预测等禁戒线,人们自然会问,它们是否也与某种全新的基本原理相关联?同前:量子超弦理论最终可能统一量子论和相对论。

VI 热学与光学问题

1.热力学第二定律的实质:自然界一切与热现象有关的实际宏观过程都是不可逆的.不可逆性的微观本质:一切自然过程总是沿着分子热运动的无序性增大的方向进行.在化学变化中在温度、压强一定的条件下,自发反应总是向 $\Delta H - T\Delta S < 0$ 的方向进行,二者如何统一?薛定谔认为:生命之所以免于死亡,其主要原因就在于他能不断地获得负熵.生命的本质是否就是能够不断负熵?人们发现无机界、无生命的世界总是从有序向无序变化,但生命现象却越来越有序,生物由低级向高级发展、进化.以致出现人类这样高度有序的生物.意大利科学家普里高津提出了耗散结构理论,解释了这个问题.现代物理学认为宇宙中存在熵增原理,这背后是否有更本质的内涵?根据对称性原理也应当存在熵减的现象,如何理解这些关系?霍金的黑洞辐射原理延伸可推导“时间辐射”的熵减:类似彭罗斯的“宇宙轮回”平行线划段,只类似在“点外空间”的熵减变化,这是不够的.但如果能进一步拟设在“点内空间”,也可说明熵减的变化,只不过是在他的平行线划段图中,再镶嵌

进一对平行线,再类似重演前一世代从大爆炸奇点开始到膨胀快结束质量坍塌奇点的翻转.只不过这一对平行线的“点内空间”是类似虚数时间的地方.这里时间流逝带着类似黑洞的点内空间部分前行,正虚数时间粒子多.对留下的时间消失部分类似完全“0”的点内空间的时间量子真空,也设想会有量子起伏类似的虚数正、负对的分离.那么在这种时间前行部分膨胀翻转坍塌时,类似黑洞时间宇宙的表面外附近,时间真空的这类量子起伏,因黑洞外界面是显正虚数时间粒子多的零位膜,所以它也吸引量子起伏负虚数时间粒子落入此黑洞,而正虚数时间粒子则向偏离此黑洞方向的远处逃逸,而完成前一世代时间不能倒流的使命.这种时间辐射原理,被称为共形循环宇宙时间辐射原理。

2.光子是电中性粒子,为什么有电磁波的特性?既然不存在静止的光子,那么谈论光子的静止质量就没有意义?从太阳上能否同方向同时发出两个光子?它们的相对速度是0还是c?现代物理学认为光子不带有电量也不具有磁矩,作为创建“量子场论路径积分”的核心人物费曼先生,认为两个静电荷之间的相互作用的传递过程是交换虚光子来完成的,可用费曼图形象地表示.简单说来,规范场负责传递相互作用,而场的量子化的稳定态对应了粒子,所以规范场的量子化必然就对应了某种场媒介粒子,比如电磁场的量子化对应了光子.传播相互作用的时候的光子,和独立被激发时候的光子还有不同,术语叫做“虚光子”和“实光子”.虚光子只在相互作用的过程中出现,对应到费曼图,就是虚光子只是费曼图中的内线,而实光子则对应了费曼图的外线.在量子力学中,粒子是场的激发态,而场传播力,所以这种激发态既可以是稳定的激发态,对应实光子,也可以是被别的粒子激发而导致的激发态,对应虚光子.在虚光子过程中,只要在相互作用过程中符合能量守恒(具体说来就是费曼图的顶角上能量总和不变),怎么样的光子都可以出现.量子理论中的激发态,如果是对应虚光子的被动激发态,那么其实是没有除了能量守恒以外更多的限制的——当然,严格说来还需要满足对称性与规范条件,以及反常消除条件等等,不过都是量子化以后的,没有经典对应.实光子与虚光子有何区别,它们是如何转化的?所谓虚光子的概念以及正负电子对的湮灭和创生的概念仅仅是量子场论的理论概念,是否已经为实验证实的事实?笔者认为光子不具有引力质量(惯性质量),而具有电磁质量(电量),只是太小,实验中可能观察不到.质子与电子辐射的光子的能量相反,便可以圆满解释上面的理想实验,进一步否定了“超光速问题”,解释了光

速不变性原理、光速为物体运动的极限速度的原因与广义相对论的红移危机.同上:类似共形循环宇宙时间辐射原理的方法能解释。

3. 广义相对论中时间是时刻存在的, 广义相对论方程中没有时间方向, 而热力学中时间存在着方向, 如何理解这些关系呢? 同前: 类似共形循环宇宙时间辐射原理的方法能解释。

4. 相对论力学已经十分完善, 相比之下相对论热力学的讨论仍然存在诸多争议. 对于理想气体, 压强和熵是相对论不变量, 分子的平均平动动能、内能、功、热量、温度是协变量, 您认为是否正确? 在狭义相对论框架下研究温度, 现在学术界提出了运动系比静止系温度低、温度高、相等以及没有关系四种结果, 100 多年来一直争议不断, 您如何看待这个问题? 力不是洛伦兹变换的不变量, 温度是否伽利略变换的不变量? 同前: 类似共形循环宇宙时间辐射原理的方法能解释。

5. 现代物理学认为在没有实物粒子的真空也有温度的概念, 而是通过光谱定义, 频率与温度成反比. 如果微观粒子不辐射电磁波, 例如中微子, 根据现代物理学的观点是否存在温度的概念? 如果把温度用分子的平均动能定义, 可以得出重力改变温度的现象, 以至于近年来人们一直研究引力熵减现象, 您如何看待引力熵减现象? 如何把传统定义与现代物理学定义统一起来? 同前: 类似共形循环宇宙时间辐射原理的方法能解释。

6. 在理想气体方程中玻意耳定律和焦耳定律是否独立? 如何证明? 是独立的. 证明可看《大学物理》杂志 2005 年第 3 期中科院力学所朱如曾教授发表的论文。

7. 假设真空中一个光子, 在地面静止观察者测量光子频率为 ν , 可以发生光电效应, 根据多普勒效应在运动的观察者测量频率应该是变化的, 那么是否就无法发生光电效应呢? 光电效应和多普勒效应是两个不同概率: 当入射光的频率 ν 大于金属板的极限频率时, 才发生光电效应, 即跟观察者相对光源是静止还是运动无关, 而多普勒效应是指由于波源和观察者之间有相对运动, 使观察者感到频率发生变化的现象。

VII 电子的电磁质量问题

1. 现代物理学认为电磁质量由电荷附近的电磁场分布结构决定, 与电荷没有多大的直接关系, 只是间接关系. 电荷附近的电磁场的源是电荷, 但当电荷运动的时候, 电荷附近的电磁场分布结构会发生变

化, 如发生压缩畸变, 其分布结构是速度的函数, 这可见一般教材, 因此电磁质量也是速度的函数, 满足

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

当运动速度为 0 时, 电子和质子的电磁质量是否相等? 当一个质子与电子组成 ${}^1_1\text{H}$ 时, 总体看不带电, 电磁质量为 0, 可是两个微观粒子均具有电磁质量, 如何理解? 电子和质子均具有质量和电磁质量的电磁质量, 是两个不同的物理内涵. 质子的质量比电子的质量大, 但它们的电磁质量可以相等. 为啥? 光有质量, 同样电磁波有质量. 否则光和电磁波就不会携带能量, 更不会传递能量. 那问质量是多少? 光和电磁波质量是零, 因为光和电磁波是质量的参照系. 即光和电磁波为零, 不具有质量, 只具有等效质量: 根据质能公式换算出来的质量, 不是真正的质量, 只是一个等效质量. 真正的物理学意义上的质量, 是静止质量. 静止质量和等效质量, 完全不同. 能量等效出来的这个等效质量, 又叫动质量, 不是相对论性不变量. 电磁波具有能量和动量, 这两个才是真正的物理属性, 不是等效出来的属性; 尽管我们可以定义其“质量”。

2. 您认为静止电子的电磁质量与静止质量比值的多少? 现代物理学认为电子的电磁质量是电子静止质量的一部分现代物理学认为电子的电磁质量是电子静止质量的一部分, 爱因斯坦在《论动体的电动

力学》中的原始公式如下: $W = \mu v^2 \left(\frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} - 1 \right)$, 式中 W 为电子的动能; μ 为电子质量; V 为光速; v 为电子的运动速度. 爱因斯坦在论文中谈到: “在比较电子运动的不同理论时, 我们必须非常谨慎. 这些关于质量的结果也适用于有质的质点上, 因为一个有质的质点加上一个任意小的电荷, 就能成为一个(我们所讲的)电子。”

爱因斯坦在研究统一场论时才认为电子的电磁质量是引力质量的一部分, 曾经试图证明电子的电

磁质量是电子质量的 $\frac{3}{4}$, 即宇宙的能量 $\frac{3}{4}$ 起源于电

磁, $\frac{1}{4}$ 起源于引力. 但是没有成功, 现代物理学中相对论和量子力学对于电子的电磁质量的计算是矛盾的, 彭桓武认为这个问题可能需要未来的高等数学来解决. 爱因斯坦晚年进一步提出 electric charge 没有引力质量的问题, 指明引力场和 lectric field 是逻辑上毫无联系的两部分. 由此可见, 爱因斯坦的一生对于这个问题是摇摆不定的。

笔者通过认真地思考后认为电子的电磁质量不

可能是引力质量的一部分,原因有二十一个: □根据广义相对论,物理定律对于任何物理定律具有相同的形式.当电子在引力场中加速运动的时候,其电量是不变,不满足 Lorentztransformation, 所以其电磁质量也应该不变(电磁质量应该是电量的单值函数,与运动状态无关,否则下面的理想实验无法解释——假设在一个封闭系统中有两个物体,一个不带电荷也没有磁矩,另一个带有电荷,它们的引力质量相等,分别位于 A、B 两点,观察者处于线段 AB 的中点,两个物体同时由静止出发相向运动,它们所受的力大小相等.按照狭义相对论,它们的引力质量在任何时刻都相等,引力能量相等,可是根据经典电动力学由带电的物体将不断地辐射光波,那么能量从何而来?如果能量守恒把物体辐射的光波考虑在内,由于电磁力满足宇称守恒,因此辐射光波的总动量应当为 0,由带电的物体速率应当大,能量仍然不守恒.),根据经典电动力学如果把电子看做球体的话电子的静电能与电量的平方成正比.如果电子的电磁质

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

量与运动速度有关,满足 $\frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$, 那么电子的电荷具有的能量也满足 Lorentztransformation, 不符合广义相对论的要求.

根据经典电动力学电子的电磁质量 $m \propto Q^2/r$, 如果将来通过某种手段把电子的半径变为原来的 2 倍,电磁质量变为原来的 1/2,可是根据洛伦兹变换电子的静止质量没有变化,可以得出电子的电磁质量不是定值.假设一个带电球体电量为 Q,电磁质量为 m,然后使其电量增加一倍,电磁质量是否为 4m? 根据经典电动力学质子与正电子的电磁质量不相等,因为半径不相同.现代物理学认为电磁质量由电荷附近的电磁场分布结构决定,与电荷没有多大的直接关系,只是间接关系.因此质子与正电子的电磁质量应该相等.电荷附近的电磁场的源是电荷,但当电荷运动的时候,电荷附近的电磁场分布结构会发生变化,如发生压缩畸变,其分布结构是速度的函数,这可见一般教材,因此电磁质量也是速度的函数,满足

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

当运动速度为 0 时,电子和质子的电磁质量是否相等? 当一个质子与电子组成 ${}^1_1\text{H}$ 时,总体看不带电,电磁质量为 0,可是两个微观粒子均具有电磁质量,如何理解?

□物体的静止质量是内禀的,是个常数,有人认为是电磁质量是应该与静止质量有关的,电磁场的能量由电荷决定,电量与带电体的运动状态无关,引力质量与运动状态有关.假设电子的静止引力质量是 m,电子的电磁质量是 m_1 ,电子的引力质量另外的部分为 $m - m_1$.当电子以 $\sqrt{3}/2c$ 运动时,根据洛伦兹变换

此时电子的引力质量为 $2m$,电子的引力质量另外的部分为 $2m - 2m_1$,电子的电磁质量应当为 $2m_1$,可是电子的电量没有变化,显然存在着不和谐.电量不满足 Lorentztransformation,因此把电磁质量作为引力质量的一部分存在着不协调性——只要维持电子电荷值不变观念,这个问题不管怎么解释不通.这中间,要么质速关系式错了,要么就是电子电荷值不变信念错了,然而这与实验事实又高度一致.由于公式 $E = mc^2$,物体的引力结合能具有(负)质量,因而系统总质量不等于各部分质量之和.而在麦克斯韦理论中,作为线性理论的结果,电荷(类比于质量)是严格可加的.

□电磁力存在吸引与排斥两种状态,只有物体带电时才有,而引力是永远存在的;如果电磁质量是引力质量的一部分,那么库仑力也应当是万有引力的一部分,电子、质子等带电粒子之间的电磁力远大于万有引力,电磁质量远大于引力质量,电磁质量不可能是引力质量的一部分;电子激发的电磁场的能量小于电子的电磁质量,正如物体激发的引力场能量小于引力质量的能量一样.通过将 1 个氢原子作为模型和对比,可求出氢原子上正电子对壳上负电子的电磁力 F_e 与原子核质量与壳上电子质量的引力 F_g 之比,即 $F_e/F_g = L_n = 2.27 \times 10^{39} =$ 狄拉克大数,这是因为静电力和引力都同时作用在电子和原子核上,而有着同一个距离 R.

□根据质速关系引力质量可以连续变化,而电荷和电磁场呈量子化分布,现代物理学未让量子力学进入的唯一领域是引力和宇宙的大尺度结构,将引力场量子化遇到无穷大的困难.重整化可以消除无限大的问题,但是由于重整化意味着引力质量作用力的强度的实际值不能从理论上得到预言,必须被选择以去适合观测,因此重整化有一严重缺陷.目前要取得进展,能够建议采用的最有力的方法,就是在企图完成和推广组成理论物理现有基础的数学形式时,利用纯数学的所有源泉,并在这个方面取得每次成功之后,试着用物理的实体来解释新的数学特色.如何把量子论和弯曲时空(即广义相对论)结合起来却是十分困难的事情.到现在为止,虽然学术界在电磁场、电子场等各种物质场的量子化中取得了极其成功的进展,但引力场量子化的工作却遇到了意想不到的巨大困难.到目前为止,所有试图把引力场量子化的理论(包括超弦和圈量子引力理论)都存在问题.在物理学发展过程中,量子论引起的疑义始终多于相对论.量子论留给了人们太多的争议.爱因斯坦曾经说过,我思考量子论的时间几乎是思考相对论的 100 倍,但是我还不清楚什么是光子.

□电荷具有正负,电磁质量应当相反,而物体的引力质量无此区别.现代物理学认为中子有一个上夸克和两个下夸克组成,外观上看电量为 0,由于每个

夸克均激发电磁场,因此电磁质量不等于0,显然存在不协调性.电荷分为正负,但电场的能量密度却总是正的,所以积分得到的电磁能量总是正的,因而电磁质量也总是一个正值.根据牛顿第二定律,惯性质量是表征当物体受到外力作用的时候,物体运动状态改变的难易程度,即物体保持原来运动状态的本领大小的物理量.这个和电荷的正负无关,所以正负电子可以具有相同的惯性质量.当正负电荷中和的时候,电磁质量减少,引力质量没增加,但正负电荷中和会释放原来具有的电势能,即原来的电磁质量会转化为别的能量,如正负电荷中和释放两个光子,则原来的电磁质量就转化到了光子中.那么转化的机制是什么?同种电荷的电磁力相互排斥,异种电荷的电磁力相互吸引,电荷之间的作用力依靠电磁场来传递,为什么电磁场的能量都是正值?一个中性原子的电磁场的能量为0,说明正负电荷激发的电磁场的能量相反.

□爱因斯坦的广义相对论是引力理论,把引力场量子化给出引力场的量子成为引力子,它应具有自旋为2,和electricfield的量子——光子性质很不相同.近年来理论上对超对称性的探讨提供了新的可能性,超对称性在自旋不同的粒子间建立了联系,因此就有可能把引力相互作用和其它相互作用联系起来,通过超对称性建立的四种相互作用的统一理论称为超大统一理论.但是根据对称的相对性与绝对性原理,超对称的工作是没有止境的.超对称要求除引力子外,还应当有自旋3/2的引力微子存在,但是实验上并没有发现它的存在.

□引力质量都占有一定的空间,也就是具有体积,而电磁质量没有体积,因此量子电动力学的点模型观点是正确的.

□电磁质量和引力质量可以分离,存在Maxwell理论中脱离物体携带能量的场.最近,法国里昂的科学家发现了有四个中子组成的粒子,又称为“零号元素”.最新的实验表明,中微子具有引力质量,大约为电子引力质量的50000分之一.中微子具有引力质量但是不带有electriccharge——电磁质量.现代物理学认为除了带电介子外,还存在中性介子,其(引力)质量恰好等于或者近似等于(其实相等)带电介子的(引力)质量,性质相似.爱因斯坦指出了波函数坍缩过程与相对论之间的不相容性,爱因斯坦的这一分析是关于量子力学与相对论的不相容性的最早认识.或许有人会说电磁质量与引力质量是毫无关系的两部分,那么有何作用力把它们联系在一起,笔者认为靠作用力联系在一起,是引力质量、电磁质量各自联系的思想,没有任何作用力也可以联系在一起.

□布朗粒子满足能量均分定理,在绝对温度为0时,动能为0,可是受量子力学支配的物体即使温度为零,也同样具有一定的动能.布朗粒子的能量均分

定理研究的是引力质量问题,量子力学研究的是电磁质量,绝对温度为0时,引力质量能量为0,可是电磁质量的能量仍然不为0.

□如果两个电荷都具有引力质量,那么它们之间除了具有电磁相互作用之外还具有万有引力作用,两种作用显然不一致,不满足简单性原则.

□在牛顿动力学中,暗含着将以下一点视为当然的事,即同时测量(即知道)一个粒子(一个质点)的位置和动量在原则上是可能的.这种可能性隐含在运动定律本身中:运动的二阶微分方程的解要求知道x和px的某个同一时刻的初始值,但是这种可能性在量子力学中从根本上被否定.牛顿动力学中运动方程是决定论的和因果律的,即从一个由系统的粒子之坐标和动量所规定的已知初态出发,运动方程以一种决定论的方式导致一切其后时刻的确定状态.这导致拉普拉斯(1749—1827)宣称:一旦给出了某一瞬间宇宙中所有星星的位置和动量,那么,宇宙过去和未来的状态都将完全被决定,但这种决定论和因果律在量子力学中基本上被否定.

□爱因斯坦在创立广义相对论的过程中通过电梯说明了等效原理,可是当电梯如果带有电荷,特别是当电荷的电性相反时和相同时,等效原理显然不成立,这说明广义相对论仅仅适用于引力场,不适用于电磁场.

□对于一个宏观物体来说, $P=h/\lambda$, $E=mc^2=hv=hc/\lambda$,所以 $\lambda=h/mc\neq 0$.假设 $P=MV=h/\lambda=h/(V/v)=hv/V$,则 $hv=MV^2$.这与 $E=mc^2$ 是矛盾的.

□现代物理学认为微观粒子包括玻色子和费马子,前者不满足泡利不相容原理,后者满足泡利不相容原理.笔者认为前者无静止质量,应该为只有电磁质量组成的粒子;后者具有静止质量,是有引力质量组成的粒子或者是电磁质量和引力质量共同组成的粒子.

□麦克斯韦方程组描述了电磁场与带电粒子之间的相互作用关系.在真空中的表达式为:

$$\nabla \times \mathbf{E} = -\frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t} \quad (1)$$

$$\nabla \times \mathbf{B} = \mu_0 \mathbf{J} + \frac{1}{c^2} \frac{\partial \mathbf{E}}{\partial t} \quad (2)$$

$$\nabla \cdot \mathbf{E} = \frac{\rho}{\epsilon_0} \quad (3)$$

$$\nabla \cdot \mathbf{B} = 0 \quad (4)$$

对(2)式取旋度,并利用(1)式及(4)式,用矢量分析公式化简后可得:

$$\nabla^2 \mathbf{B} - \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2}{\partial t^2} \mathbf{B} = -\mu_0 \nabla \times \mathbf{J} \quad (5)$$

对(1)式取旋度,并利用(2)式及(3)式,用矢量分

析公式化简后可得:

$$\nabla^2 E - \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 E}{\partial t^2} = \frac{1}{\epsilon_0} \nabla \rho + \mu_0 \frac{\partial \mathbf{j}}{\partial t} \quad (6)$$

经过上述数学处理, 电磁场与带电粒子之间的相互作用关系就变得非常清晰了: 在仅考虑电磁相互作用的情形下, (5)式和(6)式就是描述带电粒子的动力学方程.与力学定律相比, 带电粒子满足的规律是完全不同的.

□位移电流的存在说明了电磁质量可以与引力质量分离.

质量与电荷这两个物理属性, 应该是平权地相互依存于一个统一体——有质(指静止质量)粒子中的(这就象一枚硬币的两个面), 即有质粒子的质量与电荷具有对偶特性.由此对偶特性可以得出一个重要的推论: 即有静质的中性粒子一定是有结构的.由于这个对偶特性, 决定了引力场与电磁场之间存在着惊人的类比: 两者都是远程相互作用场; 都服从平方反比定律; 都是有源场且场量子静质为零等.其次, 从 Coleman-Mandula 定理的描述来看, 该定理也许就是质量-电荷对偶特性的内核.质量-电荷的对偶特性也许还可以为我们找到另一个重要问题的答案: 在目前的自然界中, 相互作用力为何是四种, 并且正好是两种远程和两种短程的相互作用力.

□所有的基本粒子间电荷同质量间找不出一个固定的关系: 不同静止质量的基本粒子可以具有相同的基本单位电荷, 在所有的基本粒子的静止质量和所带的电荷间也没有一个共同的质量与电荷的关系.

□电磁场具有能量和质量, 电磁场以光速运动, 静止质量应当为 0, 所以电磁质量不是静止质量的一部分.在宏观条件下, 检验电磁质量对引力质量的影响是很有必要的.一是将物体(不是微观粒子!)加以强电场(充至高电压)或强磁场(超强磁化), 然后在屏蔽状态下用精密天平(防止天平被磁化或带电)测定其质量是否与未充电和磁化时相同? 现代技术应能做这样的测定.其二, 在真空室中, 对充至高电压的物体加以电场, 对超强磁化的物体加以磁场(去屏蔽!), 与引力平衡, 以判别其电磁质量是否改变引力质量? 再在强电场或强磁场的架空(悬浮)下, 给予横向电场或磁场, 使之作无摩擦运动, 以测定其惯性质量, 与天平测量值比较.

□假设在水平地面上一个物体静止, 在各个方向上均匀接受热辐射, 根据能量守恒定律和狭义相对论物体的能量增加, 静止质量增加, 动量不变, 根据动量定理物体所有合力为 0; 在水平地面上有一位观察者以 0.99c 匀速运动, 他测量的物体的动量增加, 根据动量定理物体所受合外力不等于 0, 这是否与相对性原理矛盾? 如果把引力质量和电磁质量分开, 显然不存在这样的矛盾, 光子是电磁质量, 不具

有引力质量, 不影响物体的质量.

□“各惯性系测出同一物体的速度、质量都不同, 测出光子的速度和质量就相同”, 如果把光子的质量看做惯性质量的话会出现矛盾, 例如光垂直照射平面上发生反射和折射, 对于反射光子的速度从 c 到 -c, 是否存在静止时刻, 加速度为无穷大; 在折射过程中, 从 c 到 c₁ 加速度也是无穷大.这说明光子的质量不是引力质量, 电磁质量不满足洛伦兹变换.

(21) 根据质能方程, 能量与质量成正比, 动能和势能(重力势能、引力势能、弹性势能以及转动势能等)都与质量成正比, 但是电势能与电量成正比, 与质能方程存在着不协调性.

(22) 量子场论是狭义相对论和量子力学结合的产物, 他们都是研究电磁质量的.量子电动力学在电子反常磁矩(g-2)/2 上的成功可以让人深入体会到这一物理理论如何深入地“触及真实”——电子反常磁矩(g-2)/2 的实验值: 0.00115965218073 (±28), 电子反常磁矩(g-2)/2 的理论值: 0.00115965218204 (±72), 小数点之后的 11 位都是吻合的.但是在计算电子的总势能时得到为 e²/R, 电子几乎没有半径, 出现发散的问题.为此量子场论提出重整化理论解决了这一矛盾, 量子场论的这种成功可以说是触及了自然的真实同时又挑战了最基本的数学规则.可是类似地对于电子的引力质量总势能也可以得到总势能为 e²/R, 电子几乎没有半径, 也会出现发散的问题.是否需要重整化? 以上分解成的 22 种的电磁质量和引力质量的思考认识, 为啥仍然类似画地为牢? 是因不明白零点能是无限大正负量子对的随机的涨落(0 = ±1, 0 = ±2, 0 = ±3.....0 = ±n; 0 = ±1i, 0 = ±2i, 0 = ±3i.....0 = ±ni). 而任何形式的能量都和引力耦合, 零点能也不例外.但“点外空间”中和引力耦合的零点能非常小, 消除无限大零点能的办法是引入最小距离, 如果这个最小距离是普朗克长度, 所得到的零点能非常大.因为这是对偶性的.如果暗能量的密度和临界密度接近, 那么暗能量本身就应该和宇宙的尺度有关.

用“全息砖”原理, 可把暗能量与宇宙尺度联系起来.例如, 如果暗能量就是零点能, 即是“点内空间”能, 那么对应的短距离截断, 即紫外截断不能任意地小; 如果紫外截断太小的话, 给定的红外截断之内就可能形成黑洞, 从而用来计算零点能的方法也就失效.其次, 宇宙尺度也可和光谱线联系起来, 和物质族质量谱联系起来, 因为其光谱线是环量子弦论的三旋跃迁, 物质族质量谱也是质量轨道圆的跃

迁。如果暗能量的大小是随机的,这不奇怪。人择原理的应用需要假定一些物理常数,如宇宙学常数不是真正的常数,而是可变的,如暴胀期、静止期、匀速膨胀期、减速膨胀期,加速膨胀期,而且可能还存在许多不同的区域,每个区域中的一些物理常数与其它区域也不同。在“弦景观”图象的理论框架中,结论是存在许多不同的“真空”,这些真空是一个极大的景观中的局域极小。这又会到了环量子弦论图象。

但“点外空间”中和引力耦合的零点能非常小,消除无限大零点能的办法是引入最小距离,如果这个最小距离是普朗克长度,所得到的零点能非常大。因为这是对偶性的。如果暗能量的密度和临界密度接近,那么暗能量本身就应该和宇宙的尺度有关。能量守恒从哪里来?都因与“0”算术及代数运算---“ $1 \rightarrow 1$ ”、“ $0 \rightarrow 1$ ”、“ $1 \rightarrow 0$ ”; $1=1$; $1=1=\dots=1$; $1+(-1)=0$; $0+0=0$; $0+0+\dots+0=0$,以及零点能是无限大正负量子对的随机的涨落($0=\pm 1$, $0=\pm 2$, $0=\pm 3,\dots,0=\pm n$; $0=\pm 1i$, $0=\pm 2i$, $0=\pm 3i,\dots,0=\pm ni$)等有关。其实这与“0”在数学上属于算术及代数等的运算原理有关---“ $1 \rightarrow 1$ ”、“ $0 \rightarrow 1$ ”、“ $1 \rightarrow 0$ ”; $1=1$; $1=1=\dots=1$; 都因是有 $1+(-1)=0$; $0+0=0$; $0+0+\dots+0=0$ 等自然数、实数、虚数、复数的加法计算原理。由此涉及到量子起伏、真空起伏等类似卡西米尔效应收缩效应的检测和霍金黑洞辐射、暗能量包含类似虚数能量效应等现象的观察。这里如果把类似正负数对简单加法计算的算术、代数等于“0”的原理,看作弦理论的振动、能量守恒起源等的纯数学“数论”,那么弦理论即有无穷多的对称:即有无穷多的无穷大对称,也有无穷多的无穷小对称;还有无穷多的无穷大与无穷小对称,而包括所有的时空。

VIII 统一场论问题

物质世界是高度统一的,它们遵循统一的物质规律,这是统一性原理最基本的观点。物质的微宇观现象、微观现象、宏观现象和宇观现象都遵循完全相同的物理规律,在任何物质层次上,物质之间的场相互作用。

1.在已知的主要的相互作用中,都有着明显的区间作用性:在强子内部和周围,强相互作用起着主要作用;在原子世界,电磁相互作用占着主导地位;引力相互作用在微观世界是微不足道的,到了太阳系

世界,它才成了支配天体运动的主宰。强力大于电磁力大于弱力大于引力。质子与质子之间的强力=质子与中子之间的强力=中子与中子之间的强力,现代物理学认为弱相互作用和强相互作用只适用于微观世界,可是微观与宏观没有截然的界限,微观、宏观、宇观是人为规定的,人类的生存空间并不是宇宙大的方面和小的方面的绝对分界线,这显然存在着不协调性。是否满足玻尔的对立原理呢(同一个物理世界,不能仅仅因为物体大小的不同,就需要不同的两个理论来描述)?宏观与微观不相一致,是物理学的根本性错误。因为宇宙自然本来是统一的,没有什么宏观与微观之分。宏观是由微观构成的,微观是宏观的缩影而已。宏观是整体,微观是部分,整体与部分不应是割裂的,而应当是相一致的。但是我们的物理学教科书却人为地将宏观与微观割裂开来,认为宏观有宏观的规律,微观有微观的规律。同前:量子超弦理论最终可能统一量子论和相对论。

2.能量标度上升,对称性增高,各种力都走向同一,物理学趋向统一。所以大统一理论(弱、电、强力三者的统一)以及四种力(弱、电、强、引力)的统一,都必然是在极高能标下完成的;能量标度下降,对称破缺产生,四种力(弱、电、强、引力)都逐渐分离,表现不同行为。世界变得复杂,丰富多彩。超低能低温下有五花八门的现象,其实只是对称破缺的表面现象,我们眼睛观察到的其实都非实相,它们在高能标下其实只有一个本质。现代物理学已经把电磁力与强相互作用、弱相互作用的统一问题起来,可是对于电磁力同种电荷相互排斥,而对于强相互作用力的近似方向相反,弱相互作用是从解释 β 衰变提出的,宏观上看近似排斥力,同理强相互作用是近似吸引力,如何理解这一关系?现代物理学认为元素的衰变主要是弱相互作用的结果,并且具有确定的半衰期,是否说明元素的衰变不具有随机性?同前:量子超弦理论最终可能统一量子论和相对论。

3.为了得到弱和电的统一,物理学家大胆假定有W粒子作为中间粒子,它的质量要比作为母体的核子大100多倍。如果弱电统一理论确实能将两种力统一起来,它就应该能够处理同一理论的特殊情况,即只有电磁相互作用或只有弱相互作用存在的情形,只有一种相互作用的情形应该比两种相互作用同时存在的情形要简单的多。可是温伯格-萨拉姆的弱电统一理论只能处理电磁相互作用和弱相互作用同时存在的情形,而不能处理只有弱相互作用或只有电磁相互作用的情形。强相互作用是作用于强子之间的力,是所知四种宇宙间基本作用力最强的,也是作用距离最短的(大约在 $10^{-15} \sim 10^{-10}m$ 范围内)。核子间的核力就是强相互作用,它抵抗了质子之间的强大的电磁力,维持了原子核的稳定。是否说明强相互作

用与电磁力是相反的作用？同前：量子超弦理论最终可能统一量子论和相对论。

4.笔者指明了四种相互作用力之间的关系，万有引力与弱相互作用、电磁力与强相互作用是互为反作用力，在此基础上分析了宇宙常数、暗物质与暗能量、引力佯谬和密度佯谬、太阳角动量的逃逸的问题，从根本上说明卡西米尔效应(Casimir effect)是不存在的，定性地解释了“DI 海格立斯双星进动”问题和轻子为何不参与强相互作用，对统一场论的研究可能会有所帮助，不知是否正确？为何基本相互作用都是汤川型强相互作用？爱因斯坦广义相对论可能不是最普遍的引力规律，按照这种假设，暗能量（**应该是弱相互作用效应**）可能不是实体物质，而是大尺度上偏离广义相对论的几何效应。卡西米尔效应量子起伏效应实验也能证明；到量子超弦理论最终可能统一量子论和相对论。

5.现代物理学的理论是根据对称产生的，可是我们周围的世界又是不对称的，李政道教授把分立对称性失效的原因列为21世纪科技界面临的四大难题之一，您是如何理解这个问题呢？笔者根据现代科技理论提出了对称的相对性与绝对性原理，不知是否正确？另外分析了有限与无限的相对性与绝对性、离散与连续的相对性与绝对性、运动与静止的相对性与绝对性、时空的相对性与绝对性、同时性的相对性与绝对性等。同前：这些类似共形循环宇宙时间辐射原理的方法能解释。

6.现代物理学认为不同相互作用力在低于大统一能标的情况下没有任何联系，可是大统一能标是人为确定的，现代物理学认为弱相互作用和电磁力是一种力，为此1979年诺贝尔奖金授予温伯格、萨拉姆和格拉肖的弱电统一理论，中微子不带有电荷也不具有磁矩，没有电磁力，只存在弱相互作用，如何理解这些关系？现代物理学认为中微子存在运动质量，也应该存在万有引力，运动速度是否会发生变换？大统一理论预言的质子衰变在实验中也没有发现，说明大统一理论也存在着弊端。质子之间的强相互作用是引力，电磁力是斥力，如何统一在一起？同前：量子超弦理论最终可能统一量子论和相对论。

7.现代物理学认为波包括三类：机械波、电磁波和几率波，这三种波能否也像各种作用力一样统一在一起？同前：量子超弦理论最终可能统一量子论和相对论。

8.强相互作用和弱相互作用是否也是保守力？笔者指明了万有引力与弱相互作用互为反作用力，在此基础上分析了宇宙常数、暗物质与暗能量、引力佯谬和密度佯谬、太阳角动量的逃逸的问题，从根本上

说明卡西米尔效应是不存在的，定性地解释了大爆炸理论的实验依据，否定了宇宙奇点的存在、宇宙大爆炸理论和黑洞的存在，定性地解释了“DI 海格立斯双星进动”问题和轻子为何不参与强相互作用，对统一场论的研究可能会有所帮助，不知是否正确？为何基本相互作用都是汤川型强相互作用？卡西米尔效应量子起伏效应实验也能证明；到量子超弦理论最终可能统一量子论和相对论。

9.如果考虑到分子内部的斥力，那么是否还会存在黑洞呢？同前：量子超弦理论最终可能统一量子论和相对论。

10.万有引力作用是一切静止质量不为0的物体之间的相互作用，电磁力是电荷之间的作用力，它们之间有本质的区别，怎么可以统一在一起呢？同前：量子超弦理论最终可能统一量子论和相对论。

11.现代物理学认为参与强相互作用的粒子叫强子，不参与强相互作用的粒子叫轻子。大统一理论既然把强相互作用和电磁力统一在一起，电子是否不但可以叫轻子，也可以称为强子？同前：量子超弦理论最终可能统一量子论和相对论。

12.根据德布罗意物质波的观点，任何物质都具有波粒二性，可是现代物理学实验仅仅局限在分子及其以下层次，对于宏观物体是否具有波粒二象性并没有测量到，宏观物体是否具有波粒二象性呢？同前：量子超弦理论最终可能统一量子论和相对论。

IX 经典力学、热学、电磁学方面

1.导体中的电流是电磁场的传播，也就是电磁波的传播。导体分子中的电子只是从相应低能级跃迁到相应高能级，经相应的弛豫时间跃迁回相应低能级，并发射相应频率的光子，传送的是电位差，电位差在导体中的移动就形成电流，有磁效应。导体中各分子交替传送电位差的速度是由光子在导体中的速度决定的，不是电子的任何速度。电流不能理解为电子或者空穴的定向移动？电子能级跃迁，与电位差在导体中形成电流有区别。

2.有静止质量的正、负电子结合，为什么不产生任何有静止质量的新粒子而能仅辐射出光子？光子在铅 Pb 中是如何能转变成正、负电子对？笔者认为：正电子与电子在相应强力作用下结合成激发态的中微子或反中微子，经一定的弛豫时间后，在相应弱力作用下成为非激发态的中微子或反中微子。正电子与电子都有确定的静止质量，与光子转换过程中，近程力作功和它们结合能发生变化的重要作用，结合能的减少就很大，辐射的光子就很强，而使得中微子或反中微子的质量很小，又是电中性，这些实验就只观

观察到光子, 观察不到中微子或反中微子, 而无视其客观存在, 而且电子与正电子不仅有近程强力和弱力引起的转化和演变, 还有远程电磁力作用下形成的, 类似以正电子取代氢原子核的氢原子结构称为电子偶素, 正因铅 Pb 中存在这种电子偶素, 它吸收了光子才分裂为正、负电子对。以上认识中的缺位, 都来自传统量子力学否定“球量子”的“自旋”概念, 使之与宏观物体的球状模型的“自旋”概念没有丝毫联系, 弄得量子力学和量子信息学中的“自旋”客体的“形态”和“状态”概念模式一片混乱; 这都源于传统量子力学中球状模型, 对费米子和玻色子的“自旋”难处理造成的。如果用环状模型三旋量子态, 对费米子和玻色子的“自旋”作处理, 其中的困惑并不等于无法解决。这些都是三旋量子态的手征之妙。例如 1986 年《华东工学院学报》第 2 期发表的《前夸克类圈体模型能改变前夸克粒子模型的手征性和对称破缺》的论文, 将环量子“三旋”称为“超旋”时,《科技日报》报道 24 岁的李淼博士生也用“超旋”的概念在国外发表多篇论文, 被国外一家著名物理刊物聘为编审。如果看重球量子与环量子之争, 例如李淼教授在“快子和不稳定膜”文章中提到的印度科学家森 (A.Sen) 的研究, 是偏重的“快子”是属不稳定膜态的“虚质量粒子”, 这类似加速宇宙膨胀的暗能量, 即这类似超光速的“快子”粒子, 也类似“膨胀子”或“点内空间”, 即物质不但有类似实数的正、负, 还有虚数等三类划分。

即“物质无限可分”实际也联系与芝诺悖论等价的老问题: 芝诺悖论能“一分为二”, 分出点外空间和点内空间。“物质无限可分”, 也能分出点外空间和点内空间。第一, 美国数学家鲁滨逊 1960 年推出的非标准分析, 提示了“点”的可分的方式, 即联系芝诺悖论的非标准分析说的是, 类似飞毛腿追不上乌龟的芝诺悖论, 如果飞毛腿追乌龟到点内时空, 这可类似把大脑比作一个点, 那么飞毛腿追乌龟类似光线进入大脑, 这犹如物质进入点内; 这一下芝诺悖论就成为是一个运动与界面问题或求点内时空问题。

第二, 对点内空间认识, 可来自在大学上的《高等数学》, 例如, 微积分与无穷小有联系, 微分在于求两个无穷小量之比的极限, 设 M_0 是曲线 L 上的一个定点, M_1 是动点, 引割线, 当点 M_1 沿曲线 L

趋近 M_0 时, 割线 M_0M_1 的极限位置 M_0T 就成曲线 L 在点 M_0 处的切线。而求导数的几何解释, 就能初识点内方法。如求函数的导数, 切线在弧线的切点, 可用放大的圆面代表切点。这样, 曲线的弧线和切线都“进入”点内空间, 其圆周线段代表弧线, 圆内弦线代表切线。利用这种圆内弦线小于对应的弧线的办法, 可在求出导数。

由此环量子“三旋理论”在研究物质存在有向自己内部作运动的空间属性时, 发现点内几何空间和点外几何空间有虚与实、正与负对应的自然属性, 从而提出几十年来的虚数应用之谜, 就在赛博空间。这类似虚实生死界、正负阴阳界, 以及衔接上量子信息学和人工智能。例如以爱因斯坦相对论中的光速有极限, 作为信息与物质相对划分的界面, 从观控相对界看, 物质和信息的本质是什么? 物质是相对信息而言, 类似复数偏重实数的一种现象; 信息是相对物质而言, 类似复数偏重虚数的一种现象。映射数学的唯象公式是: 物质+信息=实数+虚数。这里, 物质进入点内, 类似信息进入大脑, 即物质和信息常常是结合在一起的, 把大脑比作一个点, 人们认识物质常常要通过大脑的意识起作用, 信息即是进入点内的代表。

因此“环量子三旋理论芯片”认为, 虚数联系点内空间, 各种极限点, 都具有虚与实、正与负、正与反、有与无、生与死、阴与阳等类似的界或点的不确定性。例如点的三种实在论, 可联系宇宙中的物质、能量和信息三个“要素”: 在一张纸页上放一粒沙 (类似实物), 是一个“点”; 在纸上打个针孔眼 (类似破裂、虚空), 是一个“点”; 在纸上作个笔尖墨迹印子 (类似中性), 是一个“点”。物质类实, 可对应粒沙“点”; 能量类虚, 可对应针孔“点”; 信息类中性, 可对应墨迹“点”。在这三种实在论纸上的“点”之外, 都是真空或时空, 它包围着纸页, 类似球面, 但细分析, 针孔眼“点”的那种情况, 时空是穿过针孔眼的, 它实际上是环面。不管是用一张膜或一张纸, 还是用两张膜或两张纸, 作类似黎曼切口的轨形拓扑, 可作 25 种卡-丘流形的规范轨形拓扑, 且只能作 25 种。

其中无孔的 4 种, 有孔的 21 种。这实际是 25 种子流形, 可联系 25 种宇宙模型或 25 种物质族基本

粒子问题。由此,黎曼切口可等价环量子膜;点外时空或线外时空,与点内时空或线内时空,它们的势能与动能可分别对应能量与暗能量;而物质和暗物质,也可从环量子三旋规范夸克立方周期全表出发,以“量子避错编码”眼光看待,发现物质与暗物质共约**162**个量子编码,按广义泡利不相容原理及夸克的味与声的避错选择原则,宇宙物质约占**24**个。即可定义物质为宇宙量子避错码;暗物质为宇宙量子冗余码。

3.经典力学中动量守恒定律对于惯性系协变,对于非惯性系不协变;经典力学中角动量守恒定律对于惯性系不协变,机械能守恒定律是否具有伽利略变换的协变性,中国力学教学界一直未能定论,您如何理解这些问题?这里“一直未能定论”,来自没有分清自然的基本结构,到底是简单还是复杂呢?即使仅停留在平面空间或球面空间阶段,最好的回答也不过是:在合适的条件下,简单可以走向复杂;或者在某种情况下表现为简单性的东西,在另一种情况下可以表现为复杂性。然而发展到分形学的环面空间阶段,就会看到自然的基本结构,既是一种简单性同时又存在着复杂性,简单性和复杂性是自然而紧密缔合的。其次,普朗克的量子论、爱因斯坦的相对论,使得物体的刚性概念在微观和高速的情况下变得不够明确。而这为三旋提供立足之地的是对称概念,自旋、自转、转动的语义学的定义。这正是从严格的语义学出发,才证明类圈体整体的三旋是属于自旋,而类圈体的部分(即转座子)不是在做自旋,而仅是作自转或转动;即整体与部分是不同伦的。它对应联系场和粒子、单体和多体、微观与宏观、几何与动量、空间与时间等对立概念,而能把它们统一起来。

如设想在类圈体的质心作一个直角三角坐标,一般把 x 、 y 、 z 轴看成三维空间的三个量。现观察类圈体绕这三条轴作自旋和平动,6个自由度仅包括类圈体的体旋、面旋和平动,没有包括线旋。即线旋是独立于 x 、 y 、 z 之外,由类圈体中心圈线构成的座标决定。如果把此圈线看成一个维叫圈维,那么加上原来的三维就是四维。再加上时间维,即为五维时空。反之,把三旋作为一种坐标系,直角三角坐标仅是三旋座标圈维为零的特例。证明如下:在类圈体上任意

作一个标记,实际上可以看成密度波段,由于存在三种自旋,那么在类圈体的质心不作任何运动的情况下,观察标记在时空中出现的次数是呈几率的,更不用说它的质心存在平动和转动的情况。这也是德布罗意坚持的波粒二象性始终只有一种东西,即在同一时刻既是一个波,又是一个粒子的模式机制;并能满足正统的哥本哈根学派 **M. 玻恩**对波函数的几率诠释。即传统量子力学建立的自旋理论,这个“自旋”概念本身来源于我们所处的宏观空间的物体的自转模式。

4.在经典电磁学中 $F=BQv$ 和 $E=Blv$ 的参照系必须是磁场吗?这里“经典电磁学”的参考系联系磁场,是缺失类似“力化学”——这是研究物质受机械力的作用而发生化学变化,或物理化学变化的参考系分支学科。**1893**年 **M.C.利**首次发现力化学现象的存在,**W.奥斯特瓦尔德**于 **1919**年首次提出了机械力化学的概念。以后 **K.彼得斯**等作了大量关于机械力诱发化学反应的研究,对推动机械力化学发展起到了开拓作用。力化学研究对象的特殊性,使其具有与热化学不同的特点,如力化学反应与热化学反应常有不同的机理,可建立有别于热化学平衡的力化学平衡等。力化学过程可发生于物质的所有聚集态,由此可对比去研究化学振荡反应,发现存在类似有序的量子色动力学密码。揭示化学振荡是 **1958**年苏联化学家 **B.Л.费罗依索夫**,偶然发现的把柠檬酸和硫酸、溴化钾以及一种铈盐一起溶解在水里时,该混合物的颜色会无色到浅黄色之间呈周期性变化。这是怎么回事呢?当然一个化学家只有当他能够解释这一反应的机理时,才算懂得了这个反应。而这里的机理,是一组称之为基元步骤的组成反应;每一个基元步骤描述是一种分子间的实际相互作用。然则我们通常熟悉的化学方式,是只表示反应的净后结果,并没有表示分子实际上反应是怎样进行的。真实情况是每一个基元步骤都包括两个分子间的碰撞或一个分子的分解。这是在净后反应方程中完全没有出现过的中间产物。并且由于这种实际反应出现的时间极短,所以人们难以注意到。然而在费罗依索夫发现的颜色周期反映中,由于这种中间产物出现的反应时间极慢,各种物质出现时的固有颜色反映就容

易注意到。把每步反应释放的量子信息力学效应,都看作是一组密码,就构成了这类化学振荡释放的量子信息力学链。因为每步化学反应,实际它内在的化学变化——原子、电子的变迁,就是向外界输报的一种信也才发展到“量子色动力学”的。

5.在太阳系总结出来的万有引力定律是否适用其它星系应该要考虑的?同前:万有引力定律虽然包括圆周运动和直线运动,但计算只取属于量子引力韦尔张量效应。广义相对论是量子引力韦尔张量效应和里奇张量效应结合的,但计算重点在考虑量子引力里奇张量效应,延伸到现代宇宙学,霍金和彭罗斯研究成主流。

6.弹力的本质是电磁力,那么声子和光子的区别在哪里?本质上是否都是电磁波,只是频率不同而已?机械波是否可以认为是电磁波在介质中传播的表现形式?弹力类似于摩擦力本质上也是电磁力,不对。因为两者的计算方法有不同。

7.在热学中温度有两种定义方法:分子的平均动能的标志以及利用熵定义,如何证明它们等价?卡诺(1796-1832)抛弃“热质”学说的原因之一,在卡诺看来,“热质”正如水从高水位流下推动水轮机一样,它从高温热源流出以推动活塞,然后进入低温热源。在整个过程中,推动水轮机的水没有量的损失;同样,推动活塞的“热质”也没有损失。为了避免混乱,卡诺在谈到热量,或热与机械功的关系时,就不用“热质”一词,而改用“热”。其次他也是受到菲涅耳(1788-1827)的影响。因为菲涅耳在批评微粒说中,也在不断地发展微粒说。例如,菲涅耳把光和热比作是一组相似的现象,从光是物质粒子的振动,联系“热质”改“热”也应当是物质粒子的振动。热是物质的一种运动形式,而不是什么虚无缥缈没有质量的东西。在运用热的动力学新概念,重新审度他在1824年提出的热机理论,发现只要用“热量”一词代替“热质”他的理论仍然成立。在“科学有第一也有第二”的照亮下,卡诺也看到伦福德伯爵和戴维的磨擦生热的实验,与热是粒子振动有关。于是他计算用实验揭示在液体或气体中的磨擦热效应的定量关系:如果热机是从高温热源 T_1 吸取热量 Q_1 后,向低温热源 T_2 释放热量 Q_2 。 $W = Q_1 - Q_2$,热量与功相当,可以互相转换,那么算出的热功当量为 3.7 焦耳/

卡。这是比焦耳超前将近 20 年,可以说卡诺考虑能量守恒与转化,已经走到热力学第一定律的边沿。可见“科学有第一也有第二”管控权威分歧,合作共赢;“科学只有第一没有第二”各管各,大家一齐完蛋。当今的热力学教科书中仍然介绍卡诺循环和卡诺定理,可归结于三个方面:

a. 卡诺第一个指出,热机必须工作于两个不同的温度之间,热机的效率是两个温度差别的函数。卡诺这个类似激光摄影是两束相干光线的结果,来源他父亲研究水力机的思路:水力机与能产生的最大能量与落差有关。“两束相干”全息启发卡诺想到蒸汽机,能得到的最大能量与温度差有关。有此卡诺理论模型,工程界不再像过去那样盲目地试验,从而避免制造许多粗糙而复杂的机器,推动了工业革命。

b. 卡诺的理论当时是在“热质说”的基础上作出的。当时物理界对热现象的解释,认为热是一种类似物质的东西,从高温物体流向低温物体。卡诺相信热质说的另一个原因,是他将“热流”与水流类比。

c. 卡诺定理:所有工作在同温热源与同温冷源之间的热机,可逆热机的效率最高。这实质上可以看作是热力学第二定律的理论来源。根上所述,卡诺如果不是英年早逝,可能是最早提出热力学第一、第二定律的人。

把卡诺循环和卡诺定理的来源和机理说清楚,是说卡诺从他父亲的水力机产生能量与落差有关的思路。这是一个特别有意思的问题,因为物质振动无论是有介质波和非介质波的区别,还是有连续性和间断性物质结构的区别,联系到从张崇安非介质波到施郁说量子电磁波,再联系到引力的里奇张量的是收缩效应,是比热与光的传播机制,更为复杂和微妙。这就使得引力波的研究,超越“介质波和非介质波”和“连续性和间断性”的争论,只能进入里奇张量、韦尔张量和庞加莱张量的研究和应用。

爱因斯坦正是恰恰抓住了这一点,才超越了时代,例如,类似陈雁北教授和范锡龙博士说,2016年2月11日美国的激光干涉引力波天文台(LIGO)和欧洲的VIRGO引力波探测器联合发布,探测到距离地球约13亿光年的两个大约30太阳质量的黑洞,碰撞所发出的引力波。这是两个黑洞并合所产生的

引力波涟漪，类似于水面上的涟漪——爱因斯坦称这种空间的涟漪为引力波：如同石头丢进水里产生的波纹一样，引力波被视为宇宙中的“时空涟漪”。引力波虽然很微弱，但双黑洞和双中子星的碰撞，所发出的引力波有足够的振幅可以被探测到。

然而即使多数人认为双黑洞和双中子星是最靠谱的波源，但引力波和时空涟漪仅是引力的一种表现，而并不是引力产生的机理。因为是韦尔张量的引力机制就好说，它能结合卡西米尔平板收缩效应和微积分间隙相因子量子涨落，可构成卡西米尔平板链。爱因斯坦的广义相对论引力方程形式，本来是已经把宏观的广义相对论和微观的量子力学及场论统一了起来的。但关键是对其中的里奇张量的计算，出现爱因斯坦和彭罗斯两大学派。而里奇张量概念创立，从里奇到爱因斯坦，再到彭罗斯，他们都仅是用黎曼张量的矢量，在暗示有收缩，但并不能直接解释圆周运动“小组织带动大组织”，在超距之间的量子信息隐形传输，和力的拉或收效应。这里的数学联系是，哈密尔顿的里奇流是定义在光滑流形上的，在计算机的表示中，所有的流形都被离散化。因此，需要建立一套离散里奇流理论来发展相应的计算方法。顾险峰等建立的离散曲面的里奇曲率流理论，证明离散解的存在性和唯一性。因为几乎所有曲面微分几何的重要问题，都无法绕过单值化定理。离散曲率流的计算方法显示离散里奇流算出的封闭曲面和带边界曲面的单值化。

本质上现实生活中所有可能的曲面，都被共形地映到了三种标准曲面上，球面、欧氏平面和双曲平面。这意味着，如果发明一种新的几何算法，适用于这三种标准曲面，那么这一算法也适用于所有曲面。因此，离散曲率流的技术极大地简化了几何算法设计。“里奇与韦尔引力芯片”方程 $R_{uv} - (1/2) g_{uv} R = -8\pi G T_{uv}$ 能作为量子引力精准公式来计算运用，也是从 2006 年庞加莱猜想获证以后才认识到的。

因为要真正看懂该方程，首先必须看懂庞加莱猜想证明的全部推导。而且它的证明涉及微观领域，这正是量子引力的地方。《量子引力研究简史》一文第一条就说：1904 年法国科学家庞加莱提出庞加莱猜想，奠定了当代前沿科学的数学基础。即正猜想的

收缩或扩散，涉及点、线、平面和球面；逆猜想的收缩或扩散，涉及圈线、管子和环面；外猜想的空心圆球内外表面及翻转，涉及正、反膜面和点内、外时空。这标志着传统科学的结束，第三次超弦革命科学的开始。揭示这项工作链，是从 1963 年赵正旭先生从川大数学系毕业分配到今天中国科技城绵阳市的盐亭中学当老师，传授传授川大教授柯召--赵华明--魏时珍等数学猜想难题：“不撕破和不跳跃粘贴，能把空心圆球内表面翻转成外表面”开始的。后来知道这道难题跟庞加莱猜想有关，已经 53 年过去——从随着佩雷尔曼 2006 年证明庞加莱猜想获得菲尔茨奖，可以看到里奇张量能推证庞加莱猜想；庞加莱猜想定理也能推证四色猜想；四色猜想定理能推证夸克的色禁闭。而反过来夸克色禁闭的四色猜想定理，能推证“暗物质和暗能量”就储藏装在原子核质子和中子的“口袋”里。因为自旋作为量子色动语言学，被看成编码，是一种量子符号动力学。把大脑比作一个点，那么物质进入点内，信息即是进入点内的代表。量子纠缠弦线类似虫洞的共形场(AdS/CFT)对偶，无处不在，即虚数也联系点内空间，所以信息范型类似虚数论。它的观控来源于物质和信息相对观控界面是有眼孔的，这类似生物膜的离子通道。就是说，任何宏观物质要变为信息，都要类似化为微观物质，通过共形场论(CFT)+反德西特空间(AdS)观控相对界的点孔进行比特计量。这里不但把宏观和微观联系在一起了，而且把物质熵和信息熵(AdS/CFT)也联系在一起了。

物质和信息的观控相对界(AdS/CFT)“物元分析”求解可拓问题，这里物质熵全息界可以像“柯猜芯片”的一个球面一样是封闭的，一定空间体积的物质或能量所能包含信息量的最大可能的熵值，取决于球的边界面积而不是体积，因此物质熵 A 可设为球的边界面积(球面积)，因圆球要与圆管的内壁相切，球的直径切面圆的面积 $S = \pi r^2$ 。

$$A = 4\pi r^2 = 4S \quad (9-1)$$

$$S = A/4 \quad (9-2)$$

方程(9-1)中， S 设为物质熵 A 球面穿过观控相对界的圆眼孔面积 $S = \pi r^2$ ，可看作全息界的信息熵。想象一束短暂的光线从观控相对界的实数类一

边垂直射入，这里唯一的要求就是这些虚拟的光线都是从观控界膜的类似离子通道进入或录入虚数类的。如果该物质能坍塌为信息，则最终形成的信息熵的视界表面积 πr^2 将不能大于 $A/4$ 。按照该系统的熵不能减少，因而

$$A=V.S \quad (9-3)$$

(9-3)式为通道流量公式， V 为流速，流速 V 可以为光速 C 。这时 $S=\pi r^2$ ， r 为观控相对界信息熵的视界通道半径，由于观控界膜的类似离子通道进入或录入的眼孔只能为点孔，即观控界膜的类似离子通道可多于一个以上， r 并不是点孔的半径，而是点孔视界表面积的积分求和值 s 的换算半径； A 也为点孔视界信息熵流量的积分求和值。

弦理论认为物质可分的极限为普朗克长度，即约为 10^{-33} 厘米，那么观控界膜的类似离子通道的最小切面极限也为普朗克表面积。由于不管虚实或正负的物质要转化为信息，都要从观控界膜的类似离子通道进入或录入，设每经过普朗克表面积极限孔一次，为信息单位一比特，那么一个类似普朗克长度半径的球体物质 A 的信息量，为 $H=A/4$ 比特。而观控界膜的类似离子通道，物质进入或录入的流速 V 可以从零增大，最大极限为光速 C ，因此可以对众多的物质或信息问题进行有限计量。物质进入观控界膜的类似离子通道转化为信息，原来的流速都变为零，因此信息守恒，而且信息可以克隆。

信息克隆也可有慢有快，而且可以信息增殖。即信息可以光速传播，信息可以光速为零储存，信息可以超光速增殖。

X 科学哲学方面

1. 为什么会有科学本身存在？自然界中为什么会存在那么多精美和谐的科学规律？宇宙中万事万物都永远绝对地遵守着，并行和谐地演化着！我对上述问题思考的思路见另一附件——现代物理学基础的思考（相对论与量子力学基础的思考），望斧正。同前：量子超弦理论最终可能统一量子论和相对论。但问题是，如今大多数物理学家和哲学家们，都把物质微粒的几何形状的区别忽略了，忘掉了球面和环面不同伦的数学事实，注意到了动力学相因子而忘掉了几何相因子，把类圈体模型和类粒子模型混同

起来，分不清“物质无限可分”和“粒子无限可分”是不对等的。如果物质微粒以类圈体取象，就定量地结束了粒子结构单元是无限可分的猜测。因为照三旋理论看，宇宙是由一个个量子类圈体构成，它们的自旋模式就是粒子质量和力荷的微观起源，决定着我们在寻常三维展开空间里观察到的那些粒子的基本物理属性，如质量和电荷。但自旋和质量与电荷的可分性是完全不同的，量子类圈体的自旋一旦破坏，或有或无，不确定性很大。其次计算表明，类圈体的自旋只能并且只有三类 62 种状态，而不是无限多种。那么三旋量子态的“形态”和“状态”的区分，又是怎样的呢？当然具体说到三旋量子态的“形态”和“状态”，也是不好区分的。然而一般说物质客体的“形态”是指“形相”，类似对物体形状作的相图；“状态”是指物质客体的“能相”，类似对物体能量作的相图。物质客体的“形态”有群体和个体之分。三旋量子态的量子群体类似宏观量子现象，它的“形态”称为“类圈体”；它的“状态”和宏观物体的复杂自旋差不多。三旋量子态一般指量子个体，它本身是一种动态，既具有波动性又具有微粒性。此话怎讲？

即跟随三旋量子态的个体作静止观察，三旋量子态的个体最基本的“形态”类似环面，称为“环量子”；“环量子”的“状态”根据它的 62 种自旋排列组合不同，表现为物质族 25 种不同的基本粒子。这里三旋态量子理论是在不改动欧几里德对点的定义的情况下，补充了三条公设：（1）圈与点并存且相互依存。（2）圈比点更基本。（3）物质存在有向自己内部作运动的空间属性。这三条公设按拓扑学的定义，球状模型可以收缩到一个“点”，而环状量子收缩到一个“点”也仍是一个“圈”，即有“孔”。在欧几里德对点的定义中，“圈”可以由“点”构成。但这只能是一种“运动”过程。例如一个球体或一个球体的切面如圆平面，绕圈子运动，也能构成环面。但这就是点比圈更基本吗？

其次，静止的空间为三维的三角坐标模式，球状模型正适合物理理论的表现模式，也趋向于建立一种能为人所理解的模型。但环面模型用空间为三维的三角坐标模式描述，是比球状模型更复杂一些，但这也就是点比圈更基本吗？从纯静止方面来说，“环

量子”是比“球量子”复杂一些，甚至“环量子”可以合并于“球量子”，这就是为什么宇宙大爆炸结束时的大挤压或大膨胀是球量子过程的一个原因。

但从纯动态方面来说，“根基来源于我们所处的空间为三维的模式”的三角坐标，只是一种纯静止坐标。相对这种纯静止坐标，三旋态量子理论是一种纯动态坐标，称为“三旋坐标”。按拓扑学的定义，“点”只是一种抽象的物质客体概念，并不是一种可视可摸的物质客体概念。从可视可摸的物质客体概念出发，球面模型和环面模型都是最基本的，即它们简单性或复杂性都是一样的，只是拓扑不变量不同。即“环量子”和“球量子”打了一平手。但追求统一性，20世纪前后有两种截然不同的观点：爱因斯坦强调简单性，他说：“物理上真理的东西一定是逻辑上简单的东西，也就是说，它在基础上具有统一性”；普里高津则强调复杂性，他说：“复杂性在我们对自然的描述的各个层次上起着根本作用的认识，引导我们重新考查状态和规律之间，‘存在’和‘演化’之间的关系”。

“环量子三旋理论芯片”中，“自旋”类似凝聚态，类似量子多体；这是从拓扑学中环面与球面不同论，换一种角度解答电子计算机难题。例如杨振宁教授说：“自旋是一种结构”，联系环量子的三种自旋，不仅可用作夸克的色动力学编码，也可以用作量子计算逻辑门的建造。因为环量子自旋根据排列组合和不相容原理，可构成三代 62 种自旋状态。电脑属于球量子弦论，量子计算机实属环量子弦论——在电脑中，一位的状态由 0 或 1 规定，两位就构成 4 种不同，即 0 与 0，0 与 1，1 与 0，1 与 1，量子数据位只能很有秩序地在众多的逻辑门间移动，因此在电脑中是可能需要进行 4 次尝试才能打开的计算。但在量子计算机中，一个量子位则可同时以 0 和 1 的状态存在，量子位不需移动，要执行的程序只用一步就被打开。

其次，把三旋作为一种坐标系，直角三角坐标仅是三旋坐标圈维为零的特例。正是在一系列的关节点上，类圈体三旋为简单性与复杂性的缔合提供了更为直观的图象，并能使爱因斯坦能满意他关于“我不相信上帝在掷骰子”的说法：在类圈体上任意作一

个标记，实际上可以看成密度波，由于存在三种自旋，那么在类圈体的质心不作任何运动的情况下，观察标记在时空中出现的次数是呈几率的，更不用说它的质心存在平动和转动的情况。这也是德布罗意坚持的波粒二象性始终只有一种东西，即在同一时刻既是一个波，又是一个粒子的模式机制；并能满足正统的哥本哈根学派 M. 玻恩对波函数的几率诠释。即三旋所产生的波是几率波，而把粒子与波很基本地统一起来。

这里三旋理论中的三旋，是指比点（欧几里德定义）更为基本的物质基本粒子类圈体的三种自旋状态——面旋、体旋和线旋。该理论自治地解释了物理学，生物学，脑与认知科学，宇宙、物质、生命起源，以及经济学中的许多现象，并给出了统一的数学图像——三旋理论能将“万物理论 (TOE)”、“超弦理论”、“隐秩序”、“耗散结构学说”、“纤维丛”、“协同学”等理论有机地统一起来，奥秘就在于分清了类圈体的自旋和类圈体上转座子的自旋，从而分清了场与实物。而历来科学界是遗漏了对三旋是一种基本几何空间的认识，忽视了物质向自己的内部作运动的功能。例如放在桌面上的螺钉，向下运动与向上的空间属性是一样的，只因被桌面材料的原子和分子结构的束缚才没显现，这可用水面作证伪。三旋理论阐明了“无限可分”的本体论实质。

编者按：山东大学李学生教授是著名的物理学家，师教民教授是石家庄广播电视大学的一位数学家，他们合作研究很多物理学难题。2023年8月26日李学生教授寄来他和师教民教授的两篇研究成果，及他提的 107 个物理问题。因 107 个物理问题已被廖腾转发于“个人图书馆”网，特试简解供参考。

References

- [1]. Google. <http://www.google.com>. 2023.
- [2]. Journal of American Science. <http://www.jofamericanscience.org>. 2023.
- [3]. Life Science Journal. <http://www.lifesciencesite.com>. 2023.
- [4]. <http://www.sciencepub.net/nature/0501/10-0247-mahongbao-eternal-ns.pdf>.
- [5]. Ma H. The Nature of Time and Space. Nature and science 2003;1(1):1-11.

- doi:[10.7537/marsnsj010103.01](https://doi.org/10.7537/marsnsj010103.01).
<http://www.sciencepub.net/nature/0101/01-ma.pdf>.
- [6]. Marsland Press. <http://www.sciencepub.net>. 2023.
- [7]. National Center for Biotechnology Information, U.S. National Library of Medicine. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>. 2023.
- [8]. Nature and Science. <http://www.sciencepub.net/nature.2023>.
- [9]. Wikipedia. The free encyclopedia. <http://en.wikipedia.org>. 2023.
- [10]. ChatGPT | OpenAI. <https://chat.openai.com>. 2023.
- [11]. 李学生.正确理解弹性势能的概念.中国科技纵横, 总第332期, 2020年04(下): 237~238。

8/22/2023