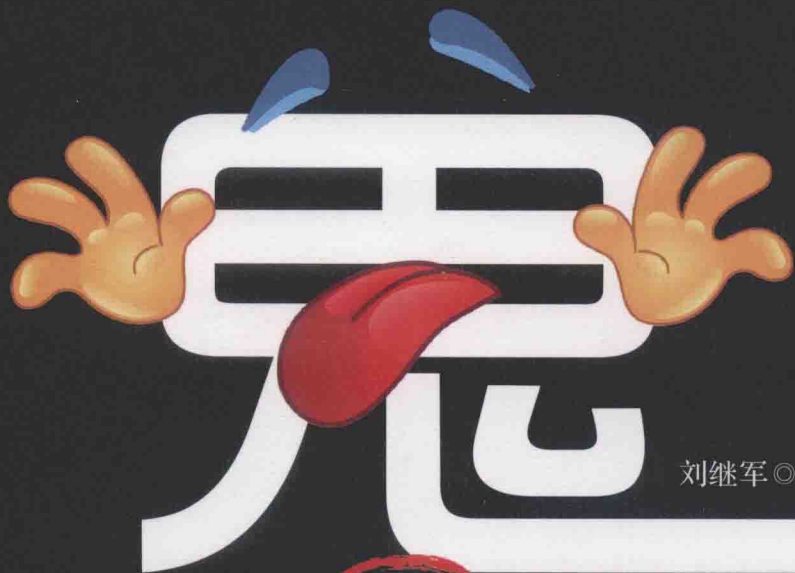




学科素养趣味课堂，读一本书，爱一门课
参照课程三标准，用小说笔法重写物理课本，读故事学物理

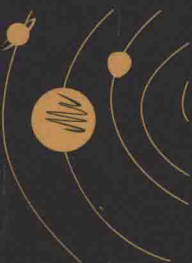


刘继军◎著



经典物理学

物理课



南京师范大学出版社
NANJING NORMAL UNIVERSITY PRESS

鬼脸物理课 ①

经典物理学

GUI LIAN WU LI KE

刘继军◎著



南京师范大学出版社
NANJING NORMAL UNIVERSITY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

鬼脸物理课. 1 / 刘继军著. — 南京: 南京师范大学出版社, 2019.2
ISBN 978-7-5651-4000-6

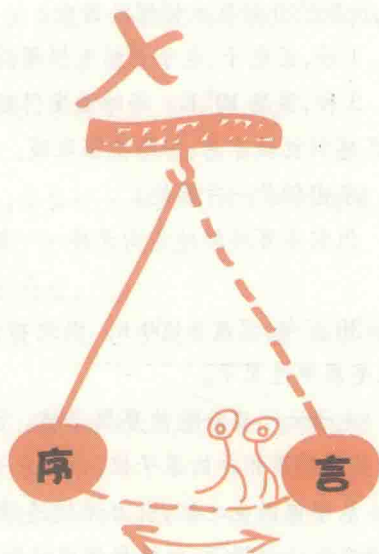
I. ①鬼… II. ①刘… III. ①中学物理课—课外读物
IV. ①G634.73

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 301954 号

书 名 / 鬼脸物理课. 1
作 者 / 刘继军
责任编辑 / 陈 晨
责任校对 / 张新新
出版发行 / 南京师范大学出版社
地 址 / 江苏省南京市玄武区后宰门西村 9 号 (邮编: 210016)
电 话 / (025) 83598919 (总编办) (0371) 68698016 (邮购部)
网 址 / <http://www.njnup.com>
电子信箱 / nspzbb@163.com
印 刷 / 河南大美印刷有限公司
开 本 / 710 毫米 × 1010 毫米 1/16
印 张 / 18
字 数 / 275 千字
版 次 / 2019 年 2 月第 1 版 2019 年 2 月第 1 次印刷
书 号 / ISBN 978-7-5651-4000-6
定 价 / 35.00 元

出 版 人 彭志斌

南京师大版图书若有印装问题请与销售商调换
版权所有 侵权必究



死寂。

真正的空，不是没有物质，而是没有维度——没有空间和时间。

量子涨落是一种神奇的存在。

但，更神奇的存在，是奇点。质量无穷大？密度无穷大？曲率无穷大？温度无穷大？

不。

它只是一个点。量子态的点。观测之前，它没有物理量。一切，都不确定。是的，它，就是一切。

然而，它不可避免地爆发了。

空间维获释、激展。

时间开始了。

0 秒，宇宙诞生。

10^{-43} 秒，粒子诞生。夸克，轻子，规范粒子。温度 10^{38} K，引力波凶猛而旖旎。

10^{-36} 秒到 10^{-32} 秒,负压力的真空能量发威,宇宙暴胀了 10^{78} 倍以上。高度卷曲的时空被拉平,密度急剧下降。温度 10^{28} K,宇宙结构显现。

10^{-6} 秒,温度 10^{13} K。上帝也无法阻止夸克的激情相拥。中子、质子出现。质子、反质子开始玩火拼湮没游戏。

1秒,正电子、电子开始火拼湮没。温度 10^{10} K,宇宙进入核物理能量范围。

3秒,温度 10^9 K。那时温度仍然很高,是太阳表面温度的16万倍。但质子、中子已感到丝丝凉意,纷纷抱团取暖。原初核开始合成。氦、氘相继出现。

宇宙仍是一片混沌。

但它不可逆转地走向无序——熵值增高。

30万年,温度3 000 K。混沌初开。原子核们抱足需要的电子数,达到正负平衡,变成中性原子。

电子云不安分地挟裹原子核。温度继续下降。原子们相遇时,电子云交叠合并,共同挟裹相斥的原子核,合为分子,直到情绪稳定。

从宇宙诞生之初,引力波的涟漪、量子涨落效应,便已让物质分布不均。气体尘埃在引力作用下,就近聚拢成纤维状的云,织如蛛网。

每根蛛丝中,都尘云罗布,就近聚拢成团。

云团中的尘埃就近聚拢成更多的小云团。密者更密,疏者益疏。10亿年,孕育出原星系。

在引力相互作用下,原星系开始自转,云团进一步坍缩,结成无数球状星体。恒星形成。这是星云中闪光的微粒。

星系团在宇宙蛛丝中轻舞飞扬。

一个不起眼的角落,旋转着一缕闪光的微粒。这是一座四旋臂的普通星系,它叫银河系。除去散落的气体、尘埃等物,银河系只有2 000亿颗恒星。有的恒星伴有更细小的行星。

这些飘游时空的微粒相当脆弱,它们一旦相遇,必定粉身碎骨、飞散成埃。

90亿年。在银河系猎户臂内侧边缘的一个角落,一颗闪光的微粒默默地随臂运转,它叫太阳。太阳的八颗行星忠实地相随共舞,带着更细小的微粒。这个小团队叫作太阳系——一个普通的恒星系统。

第三颗行星叫作地球。

这是一颗普通的行星。它的内部,因压力导致高温,呈液态,中心是一个固态核。外部由于热量散失,凝结成一层薄薄的固态壳,分成几块,漂浮在液态球的

表面。

这粒脆弱的液滴无辜地飘荡在空中，幸运地保持了体态完整。

地球虽不起眼，但它的大小、与太阳的距离、绕转轨道等，都恰好让它的表面保持着一个美妙的温度段，可以维持一件稀罕物的存在——液态水。地球表面大部分被水覆盖，外层还包裹着一层薄薄的轻纱——大气层。

高山、河流、湖泊、海洋、阳光、云层、风霜雨雪、月色潮汐，好不热闹。

100 亿年。水溶解了各种元素，奔流、混合、化合……阳光提供了足够的能量，分子们用了足够的时间。大分子越来越多。

一些分子的结构复杂起来，组成种类繁多的物质。

一个分子偶然拼出一款神奇的结构。这款设计，让它可以从外界吸取能量，拿其他分子当原料，来复制自己。

这不是奇迹。在浩瀚的物质之海里，粒子们随机运行，无数叠加态相互侵扰，形成各种组合，从无限可能中，孕育出一种可能：

某个分子可以从外界获取能量、物质，并释放其中的一部分，让自己形成有序的结构，并保持这种耗散结构的存在。也就是说，它自发地把熵值保持在较低水平。

逆天了?! 是的。这种低熵体叫作生命。

生命可以自我复制，数量呈指数增长。它们的结构越来越复杂，个体也越来越大，越来越有序，熵值越来越低。

它们的第一目的，是延续，好把这个游戏玩儿下去。它们繁殖、进化、优胜劣汰，以维护这一目的。

渐渐地，它们可以感受环境，比如温度、光……趋利避害。

110 亿年。陆地生命出现。

130 亿年。水生动物出现，它们可以去想去的地方。用来“想”的结构，叫神经系统。

133 亿年。陆生植物出现。

134 亿年。动物走上陆地。

138 亿年。人类出现，抬眼望向星空。

约公元前 476 年，墨子出生。

公元前 384 年，亚里士多德出生。

公元前 330 年,欧几里得出生。

公元 1473 年,哥白尼出生。

公元 1564 年,伽利略出生。

公元 1571 年,开普勒出生。

公元 1643 年,牛顿降世。

公元 1791 年,法拉第出生。

公元 1831 年,麦克斯韦降世。

公元 1858 年,普朗克出生。

公元 1879 年,爱因斯坦降世。

公元 1885 年,玻尔出生。

公元 1901 年,海森堡出生。

.....

公元 2011 年 10 月,地球人口达到七十亿。在任何一种生命群体中,七十亿分之一的个体都是完全可以忽略的。然而,他仍然被上述过程搞得心潮澎湃,乃至不忍独自回顾这伟大的创世历程。

和所有生物一样,他需要摄取能量,保持低熵状态。和大多数人一样,他喜欢名利。对大家都喜欢的东西,就会下更大的力气去追逐。而他更贪心,多了一个嗜好——自然。

这个个体便是在下,一个混迹于滚滚红尘,流连于浩浩广宇,陶醉于绵绵沉思的低熵体。

——我始终认为,自然给人类的最大的恩典,是一颗会思考的大脑。

生而为人,我们凭着大脑,不仅可以支配更多资源,完成生物过程,而且还可以思考,去认识我们身在其中的自然。这是进化附加的超值福利!

凭着大脑,人类拥有了巨大的创造力。从蒙昧走向文明,政治、经济、文化、科学……每个方面,都有一个伟大、辉煌的进步历程。

但,毋庸置疑,科学探索历程,是人类谱写的最壮丽、最恢宏的史诗,没有之一。只要思考生命的意义,就不难得出这个结论。在这个领域,不是一个生物玩弄了另一个生物,也不是一群生物击败了另一群生物,而是人利用其他生物不具备的能力——思考,来克服视野狭小、感官低效的局限,不断拓展视界,突破认知极限,去探索自然,了解自己。这个历程,赋予了生命更高层次的意义。

人类一思考,上帝就发笑。可是,人类不思考,就没有人类了。上帝这个观众会不会很无聊?

作为物质存在、能量转换的一种形式,生命本身没有特别的意义。除非,你在思考。

宇宙孕育了人类,人类是宇宙的一部分。我们思考宇宙,其实是宇宙在思考自己。

宇宙有138亿岁,而人类起源至今不过200万年,智人出现不过20多万年,长成现在这个样子不到4万年。这4万年里的多数时间,我们跟野兽并无太大区别,直到文明的开始。

人类文明史不过6000年。懂得用理性的方法去思考自然,不过2000年左右。现代科学体系创立不过400余年。近代物理学的创立只有300多年。而现在,我们认识世界所依赖的两大支柱,只建立了不到100年,并且其中一根还在建。

算起来,在宇宙史中,人类史只有短短的一瞬,而我们似乎浪费了这一瞬的绝大部分。为什么?

我们虽有大脑,但并非天生会思考。正如硬件相同的电脑,会因软件差异而功用不同。如果没有掌握正确的思考方法,那么,我们只能在思维上要耍小聪明,拿诡辩术当方法论,自缚于逻辑怪圈,还以为这是大智慧。随处可见的“常有理+没办法+拎不清”就是如此。

其实,真正的空,不是没有维度,而是有一颗大脑,却不会思考。

是的,我们终于有了科学认识、科学方法、科学精神。

但它们需要传播。当它们成为人类的普遍思维模式时,我们的世界会美丽、和谐许多。

从我开始在键盘上敲下这些文字,发帖子到网上时,我便知道,这是一个小众的话题。可以理解的是,大多数人更关心的,是那些触手可及的东西。

出乎意料的是,小众话题居然聚来了这么多“同好”,并且从开篇起到现在的几年时间里,有的同好一直跟了下来,始终如一地支持、鼓励、帮助、呵护我,这让我受宠若惊,又倍感温暖和鼓舞。

一个人写这么长的物理学史,我不知道有多少人做过。但我知道,这是一件相当困难的事。况且,生活中还有那么多烦扰。

我很庆幸,自己能坚持到现在。只因为你们,我挚爱的同好们!

是的,只因为你们。这种支持,是纯粹的,是高尚的。几年的时间,有的人结了婚已经离了,有的人拜了把子已经掰了……经历沧海桑田,生活河东河西,文化跟风趋避,而你们,我的同好,却始终不离不弃。

谁都有工作,谁都有家庭。我们生活的这个世界,没人不忙。但我的同好们,总是能够想着来顶这个帖子。而这个帖子的作者,无权无势,你们根本没见过,他也不可能给你们带来任何世俗向往的“好处”。甚至在他长时间不更新时,这种支持也未曾间断,你们依然无怨无悔、没话找话地顶帖,近乎执着!

这一切,令我感动,令我震撼。

这本书,其实是我们大家共同的作品。这个话题,是我们共同的精神桃源。

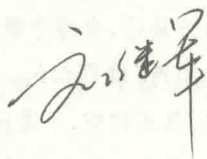
关于这篇文章,我想,它可以不是优美的、深邃的、高远的、犀利的,但,它必须是真诚的。

生命的意义是什么?这是一个古老的哲学命题。

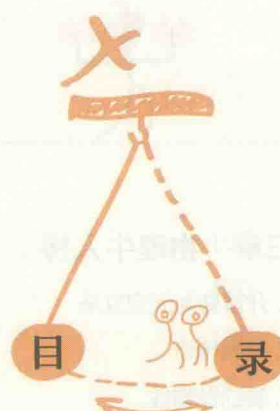
我不能给出一个答案。但于我而言,生命的意义在于:

我来过,我思考过。

谢谢!



2018年11月21日于阿什卡咖啡馆



序 言

001

第一章 科学的滥觞

001

1. 楔子

003

2. 懵懂

005

3. 怀疑

007

4. 理性

009

5. 起步

011

6. 开路

018

第二章 常识兵器榜

035

1. 我们应该怎样认识世界

037

2. 怎样知道地球是球形

040

3. 怎样知道地球不是宇宙中心

043





第三章 物理牛人榜 055

1. 开普勒为天空立法 057
2. 苹果传奇 061
3. 爱的抛物线 067
4. 谁的万有引力定律 072

第四章 所谓科学理论 081

第五章 牛顿的宇宙 091

1. 运动 VS 力 093
2. 空间的困惑 102
3. 晕死人的时间 106

第六章 智慧之光（上）路线与战争 111

1. 光程迷踪 113
2. 波粒大战 119
3. 粒统天下 129
4. 波光再起 134
5. 波军大反攻 143
6. 元素的指纹 152

第七章 智慧之光（下）速度与激情 157

1. 光速追踪 159





2. 电和磁	165
3. 电磁大厦奠基	170
4. 电磁王	180
5. 捕捉电磁波	194
6. 电磁王国	199

第八章 相对论前传（上）暗夜传说 205

1. 一个临时工	209
2. 一个失败的实验	211
3. 一例显而易见的观测	218
4. 一个艰难的决定	223
5. 两片乌云	228
6. 牛顿的时空观	230
7. 马赫的批判	234

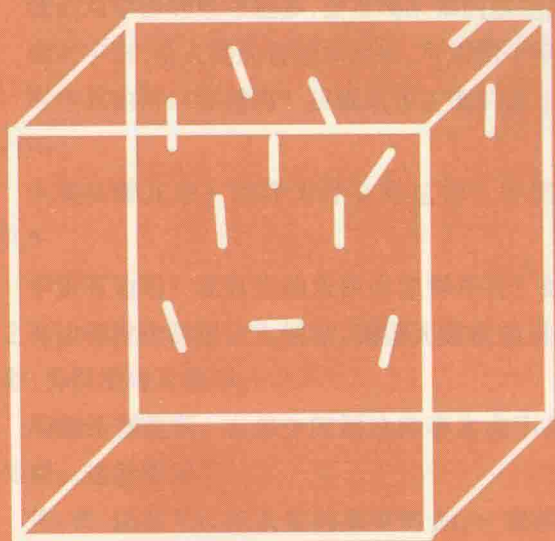
第九章 相对论前传（下）天际微白 247

1. 伽利略变换	249
2. 种豆得瓜	256
3. 群雄逐鹿	265
4. 鹿死谁手	271



第一章

科学的滥觞





1

楔子

很多人是这样死去的：他以为世界就是自己这辈子看到的那样。

就这一次生的机会，还被自己骗了，人世间最悲催的事莫过于此。

为了不白活一回，我们也得考量考量，这个世界究竟是个什么玩意儿。哪怕只是瞎子摸象，即使摸不出灵感，也好歹混个手感。

我们对宇宙的思考越多，会发现未知的就越多。

面对宇宙，全人类的智慧加起来，可用四个字概括：浮云而已。

时空真的可以穿越吗？找到风华正茂的苏小小、李师师、陈圆圆，在技术上可行吗？

人类从哪儿来？世界为什么是这样？中国为何是那样？我们为啥生在这儿？

宇宙有边吗？没有边的东西会怎样存在？如果有边，边的外面又是什么？总之有边和没边都很让人纠结，我曾无数次被这个问题折磨得寝食难安、魂不守舍、为伊消得人憔悴。

问题还有很多。有多少问题这件事本身不是问题。问题是，越不知道，越想知道。这就悲催了。

你，我，还有TA，在人生的某些时刻，一定被这些很傻很天真的问题折磨过，煞有介事地冥想推理、抽丝剥茧，结果是，我们在思索中抓狂，原本清晰的思





各种穿越

路变成一团乱麻，最终我们在无比纠结中放弃，还立下了永不犯傻的誓言。

因为，我们还要晚自习、加班、还房贷、办证、盖章、打酱油、请客、开会、交各种费……

但，仰望星空，多大的忧伤和压力也阻止不了我们胡思乱想。

天生好奇的我们，在独处时偶尔还会不由自主地回到这些问题，偷偷地张开思想的翅膀扑腾那么几下，尽管最后的结果都是一样的——绝望地收起并不丰满的羽翼跌回灰色的现实。

虽然这些问题在其他地方也能找到答案，比如佛经、《周易》《圣经》《西游记》、奶奶讲的故事等，但科学理论提供的答案看起来是最靠谱的，因为每个答案都是由科学观测、推理、计算、实验、实践得来的。换句话说，有证据表明它是比较靠谱的。

翻阅科学史料，不需深入研究，我们就会发现，很多问题的答案是那样的匪夷所思，完全颠覆了我们的原有认识。世界的真相，美丽、深邃、神秘、残酷……让我们震撼不已。科学家们寻找这些答案的过程也是曲折离奇、惊心动魄的。

兴奋、欢乐，如果这种感觉不拿出来分享，就不仅少了成就感和幸福感，还多了孤独感和罪恶感。所以，就让你、我，茶余饭后，相约穿越，与史上各位科学巨人一起，去探索宇宙的终极秘密吧！

出发！



天苍苍，野茫茫，风吹草低见牛羊，还有虎豹和豺狼。生机勃勃而又危机四伏的大地上，我们的祖先跌跌撞撞，一路迷惘。

有空迷惘，也是一种奢望，因为我们太忙。忙什么？生存。这涉及三件大事：找点什么东西吃，防止被什么东西吃掉，繁衍后代。

我们没有锋利的爪牙和犄角，跑得不够快，下水会淹死，想飞没翅膀，不仅没有鳞甲，连护体的毛都越来越少，好像我们生来就是为了方便被别的动物吃。这个发现真令人沮丧，原来，世界上第一种方便食品，是我们自己。

想起这些就让我们头大。难道我们走上了绝路？

其实头不白大。肢体上的劣势，逼着我们学习靠头脑生存，然后越来越聪明。

我们学会了合作，开始思考和判断。

有一天，我们拿起了石头和棍棒。从此，我们不必仅靠肢体去战斗。

有一天，我们懂得了加工石头和棍棒。它们比爪牙和犄角更好用。

有一天，我们觉得彼此之间必须得说点什么了……

生产力的提高、语言的产生，让我们的思维更活跃，更广阔。终于，我们有能力迷惘了！

我们已经忘了第一个问题是什么，但可以确定的是，那时，只有问题，而没有答案。知道为什么我们总是说“不知道”吗？因为那是人类对所有问题的第一个标准答案。

我们怎么会在这里？是谁让花鸟虫鱼、山石草木、飞禽走兽长成这样的？日月星辰……天啊！这太高深了！

后来，有些问题可以解答了，凭经验。

比如，人会死吗？会的。怎么知道的？因为谁都没见过不会死的人。

比如，天会下雨吗？会的。怎么知道的？因为大家常见天下雨。

……

