

理解科学丛书·赵峥科普著作

THE QUEST OF
THE TRUTH
from A.Einstein to S.W.Hawking

物含妙理总堪寻

从爱因斯坦到霍金

赵峥◎著

讲解20世纪以来一个个激动人心的
物理学发现及其基本原理，
勾画现代人应该具备的科学文化视野。

中国大学视频公开课TOP10人气榜中唯一的一门自然科学课程，
一部深入浅出、引人入胜的近代物理学“教科书”。



清华大学出版社



理解科学丛书

THE QUEST OF
THE TRUTH
from A. Einstein to S. W. Hawking

物含妙理总堪寻

从爱因斯坦到霍金

赵峥◎著

清华大学出版社
北京

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。
版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

物含妙理总堪寻:从爱因斯坦到霍金/赵峥著.--北京:清华大学出版社,2013
(理解科学丛书)

ISBN 978-7-302-34049-2

I. ①物… II. ①赵… III. ①物理学—青年读物 ②物理学—少年读物 IV. ①O4-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第237625号

责任编辑:朱红莲

封面设计:蔡小波

责任校对:赵丽敏

责任印制:王静怡

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦A座 邮 编:100084

社总机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印装者:三河市金元印装有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:165mm×240mm 印 张:18 插 页:1 字 数:275千字

版 次:2013年12月第1版

印 次:2013年12月第1次印刷

定 价:39.00元

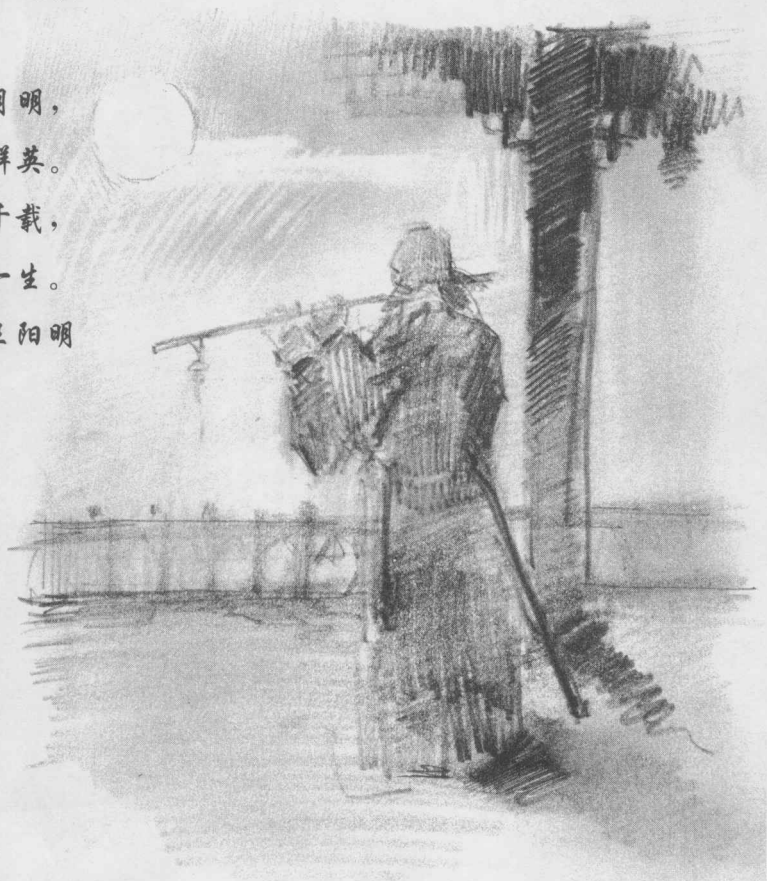
产品编号:055298-01

谁家吹笛画楼中，
断续声随断续风。
响遏行云横碧落，
清和冷月到帘栊。

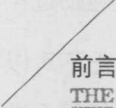
唐·赵嘏

处处中秋此月明，
天涯何处亦群英。
须怜绝学经千载，
莫负男儿过一生。

明·王阳明



绘画：张京



前言

THE
QUEST OF THE TRUTH

作者长期以来在北京师范大学开设科普讲座“从爱因斯坦到霍金的宇宙”，历时 20 余载，并在一些院校和单位举办过不同形式的讲座和公开课，重点介绍物理学和天文学领域的科普知识、科研前沿，以及科学发现的曲折历程，目的在于扩展学生的科学视野，增强学生的创新能力。

本书总结历次讲座和公开课的核心，以演讲集的方式呈现给读者，内容主要包含：爱因斯坦与相对论、弯曲的时空、黑洞、宇宙的演化、量子论的创建与争论、原子弹与核能的和平利用、天文学的若干知识、对时间本质的探索等等。内中涉及一般读者感兴趣的双生子佯谬、宇宙创生、时空隧道、时间机器、薛定谔猫、量子力学的多次论战、黑洞的神奇性质等问题。

在演讲集中作者力图把科学家们作为有血有肉的人展现在大家面前，通过科学家千姿百态的人生经历和科学发现“山重水复”、“柳暗花明”的历程，尽可能使读者看到真实的

历史和鲜活的人物形象，从而了解到科学家不一定是完人，但都是创造历史的伟人。

当前中国正处在大发展、大变革的时代，年青人有着施展才华的无限机遇，也面临着各种无法预料的风险和挑战。

曾子勉励过年轻人：

士不可以不弘毅，
任重而道远。

清代诗人赵翼也说：

江山代有才人出，
各领风骚数百年。

本书书名源于乾隆的一副对联：

境自远尘皆入咏，
物含妙理总堪寻。

这副对联位于颐和园万寿山，铜亭附近的一座石碑坊上。

赵 峰

2013年初秋于北京

目 录
THE
QUEST OF THE TRUTH

第一讲 爱因斯坦与物理学的革命 // 001

第一讲附录 狭义相对论的创立 // 022

第二讲 弯曲的时空——广义相对论 // 037

第二讲附录 爱因斯坦与广义相对论 // 058

第三讲 白矮星、中子星与黑洞 // 062

第三讲附录 漫谈黑洞(I) // 084

第四讲 霍金与黑洞 // 089

第四讲附录 漫谈黑洞(II) // 106

第五讲 膨胀的宇宙 // 111

第六讲 时空隧道与时间机器 // 137

第七讲 激动人心的量子物理 // 163

第七讲附录 玻尔对爱因斯坦光子箱实验的答复 // 193

第八讲 比一千个太阳还亮 // 195

第八讲附录 汤川对介子质量的估计 // 221

第九讲 漫步太阳系 // 223

第十讲 时间之谜 // 254

插页诗句的注释与随想 // 274

主要参考书目 // 278

后记 // 282

第一讲 爱因斯坦与物理学的革命

我们现在开始讲第一讲,《爱因斯坦与物理学的革命》,就是简单介绍爱因斯坦在相对论和量子论建立时的贡献。

请大家看一下图 1-1 这张照片,这张照片跟大家通常看到的爱因斯坦不太一样。通常看到的都是那个头发乱糟糟、满脸皱纹、叼个烟斗的爱因斯坦。大家都觉得,哎呀,这个脑袋聪明得不得了!其实那个脑袋已经不太行了,行的是什么呢?行的是图 1-1 中的脑袋,是他发表狭义相对论的时候、26 岁左右的脑袋。

我觉得现在有很多宣传给年轻人造成一个印象——重大成就都是老头老太太发现的,其实不完全是这样。一般来说,做出重大发现的以中青年人居多,很多还是青年人,他们在二十多岁、三十多岁时就做出了重大贡献。到了四五十岁以后,基本都是学问大了,但是创新性的贡献不太大了,年老了以后,奇思异想少了,闯劲小了,人的创新能力也就大大下降了。所以同学们要努力,要争取在中青年时代做出成就。



图 1-1 青年爱因斯坦

1. 量子论的诞生

两朵乌云

好,我们现在就讲一下 20 世纪初的这次物理学革命。当时有一件很有意义的事情,就是 1900 年的 4 月 27 日,英国皇家学会为迎接新世纪的来临,开了一次庆祝会。在这个会上,德高望重的物理学权威开尔文勋爵发表了一个很著名的演说,这个演说中说“物理学的大厦已经建成,未来的物理学家只需要做些修修补补的工作就行了”。这是因为那时牛顿的力学已经完美地建立起来,随后发展成拉格朗日的分析力学;牛顿的光学也发展起来了,后来又被波动光学所取代;电磁学也发展起来了;热学也已经发展起来了。所以物理学家们充满了信心,认为物理学已经基本完成任务了。

但是另一方面,开尔文还有一双慧眼。他说,现在还存在两个问题。而且他认为这两个问题比较重要。于是他接着说:“现在明朗的天空还有两朵乌云:一朵与黑体辐射有关,另一朵与迈克耳孙实验有关。”直到现在我们仍经常谈起“两朵乌云”,因为开尔文这些话太有名了。在开尔文讲了这段话不久,就从这两朵乌云里面诞生了量子论和相对论。

当年的年底就从第一朵乌云中诞生了量子论,是由普朗克提出来的。五年之后从另一朵乌云中诞生了相对论,是由爱因斯坦提出来的。而且爱因斯坦在那一年把普朗克的量子论发展成光量子理论,也就是今天的光量子理论。所以开尔文说的“两朵乌云”非常有名。今天我们还可以看到一些物理学上的困难,不断地有人说这又是一朵乌云,那又是一朵乌云。其实全都不灵,说的都不对,说明这些预言的人水平不够。

黑体辐射之谜

我们现在来看看第一朵乌云。第一朵乌云是黑体辐射。1870 年,普法战争法国战败。法国战败以后,支付给普鲁士一大笔战争赔款,并且把阿尔萨斯和洛林两个省割让给普鲁士。这件事情大家在《最后一课》里可以读到。这两个省对普鲁士至关重要,因为这两个省靠着普鲁士的鲁尔区,鲁尔区产煤,没有铁;而法国这两个省有铁,没有煤,现在都归了普鲁士。同时普鲁士又得到了一

大笔战争赔款。当时普鲁士的统治集团还是有所作为的,想把他们的国家搞得富强起来。他们就用这笔钱来发展钢铁工业,力图建立德意志帝国,把普鲁士从一个以生产土豆为主的国家变成一个以生产钢铁为主的国家。我们现在也在经历这样一个阶段,从一个农业国走向一个工业国,实际上这是一个伟大的进步。但是,炼钢需要控制炉温,炉温怎么控制呢?你不能塞一个温度计进去,那一下就烧化了。怎么办呢?就在高炉上开一个小孔,看它射出来的热辐射,根据这种热辐射在不同波长的能量密度分布,可以得到一些实验点,就是图 1-2 上这一个个的圆圈点。将这些圆圈点连起来可以形成一条实验曲线,根据这条实验曲线就可以判定炉温。比较著名的是维恩位移律,这个定律指出,热辐射的能量密度取极大值处的波长,也就是实验曲线的最高点处的波长 λ_m 与温度的乘积是一个常数,用这个式子可以很容易地定出炉温。这种热辐射叫做黑体辐射。

$$T\lambda_m = b \quad (1.1)$$

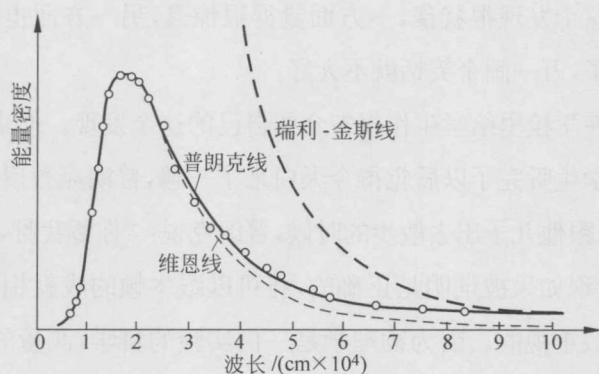


图 1-2 黑体辐射

为什么黑体辐射会表现出这样一条曲线呢?当时物理学家们都搞不清楚。那个时候原子论还没有被大家普遍接受。当时在解释这种黑体辐射的时候,认为每一个原子都像一个谐振子,不承认原子论的人也可以从别的角度来看这个辐射源,反正它都像一个一个的谐振子。它吸收辐射,振动就加剧;它放出辐射,振动就变缓慢。

当时英国正在开展工业革命,也在发展钢铁工业。英国的瑞利和金斯根据

这样的一种物理构想,得到了一条曲线。这条曲线在长波波段与实验点符合得很好,但短波波段是无穷大,这就是著名的紫外光灾难。德国的维恩使用的模型跟他们的模型不大一样,但也得到了一条曲线,它在短波波段与实验点符合得不错,而在长波波段偏离了实验点。这就是当年开尔文谈到的黑体辐射困难。不过开尔文的原话实际上不是谈黑体辐射,而是谈固体比热。但固体比热问题大家一般不大熟悉,也不大直观。说到黑体辐射时,你可以简单地告诉别人是怎么回事。实际上黑体辐射和固体比热说的是同一个困难。

普朗克的突破——量子假设

那时德国的理论物理学家普朗克,也研究这个问题,但始终不能得到一个很好的结果。有一次,他偶然发现,假如认为谐振子放出辐射和吸收辐射是一份一份的,不是连续的,那么就可以得到一条曲线,这条曲线跟实验点很好地相符。但是辐射怎么可能是一份一份的呢?当时已经知道热辐射与光辐射本质相同,它们都是电磁波,都是连续的,怎么可能变成“一份一份”不连续的呢!所以他对这个发现很犹豫,一方面觉得很惊喜,另一方面也很担心。因为他已经是教授了,万一闹个笑话就不大好。

有一次他在学校里给学生作报告介绍自己的这个发现。他讲得非常保守,以至于有一些学生听完了以后觉得今天白来了一趟,普朗克教授什么也没有讲出来。但是,在跟他儿子出去散步的时候,普朗克说:“你爹我呀,现在做出了一个发现,这个发现如果被证明是正确的,将可以跟牛顿的成就相媲美。”可见他对这个发现是很重视的。因为物理学是一门实验的科学,测量的科学,你的理论再好,如果不能跟实验相符,你的理论肯定被否定。反过来,你的理论让人感到非常牵强,但是能够解释实验,大家就可以接受。所以大家带着很大的怀疑接受了普朗克的这个理论。物理学家们普遍觉得他这个理论尽管可疑,但跟实验一致,还可以勉强接受。

当时,普朗克是这么认为的:“热辐射从原子里射出来的时候是一份一份的,吸收的时候也是一份一份的,但是辐射脱离原子之后,在空间中传播的时候还是连续的,不是一份一份的。”他这样解释自己的观点,但大家都听不懂。有一个记者就问他,说:“普朗克教授,您一会儿说辐射是连续的,一会儿又说它是

不连续的,那么它到底是连续的还是不连续的?”普朗克说:“有一个湖,湖里头有很多的水,旁边有一个水缸,里头也有水,有人用小碗把缸里的水一碗一碗地舀到湖里,你说这水是连续的还是不连续的?”我认为这个解答清楚地阐明了他对这个问题的看法。

争论:量子还是光量子?

五年之后,德国的《物理年鉴》,相当于中国的《物理学报》,收到了一个年轻人的论文,是解释光电效应的。这个年轻人叫爱因斯坦,当时大家完全没有听说过他。这篇文章说:光辐射在脱离原子以后依然是一份一份的。普朗克一看,不同意这个观点,但是这个理论能够解释光电效应。普朗克表现出大家风范,一方面同意发表这篇论文,另一方面写信给爱因斯坦,还很虚心地向他请教,问他:你这是怎么回事啊?

爱因斯坦当时是个无名小卒,拿到普朗克这封信的时候,他都不敢相信这真是大物理学家普朗克给他写的。他一想:这准是他那几个朋友,“那几个小丑”在捣蛋,跟他开玩笑,冒充普朗克给他写了这封信。此时他的夫人正在那里洗衣服,一把就把那封信抢过来,一看,说:“这封信是从柏林寄出来的。”而他们当时住在瑞士,她说:“他们不可能到柏林去给你发这封信,来给你捣蛋啊。”爱因斯坦仔细一看,真是普朗克的!

后来普朗克还派他的助手劳埃来拜访爱因斯坦,跟爱因斯坦讨论这个问题。普朗克一直认为爱因斯坦对量子的解释是不对的。爱因斯坦随后又连续写了几篇论文,包括相对论的论文,都是普朗克审的,普朗克都同意发表了,而且都高度赞扬。只有这一篇论文,普朗克非常有保留。普朗克在给维恩的信里就讲:“当然了,爱因斯坦的这个观点肯定是错误的。”但是他还是支持爱因斯坦这篇论文的发表。直到1913年,普朗克推荐爱因斯坦担任德国普鲁士科学院院士的时候,他为其写的推荐信里还在讲,说爱因斯坦做出了很多伟大的成就,等等,之后,他说:当然了,我们也不能对一个年轻人有太多的苛求,我们还是应该允许他有一些错误。比如他对光量子的解释好像就是不大对的,但是,这丝毫掩盖不了他的光辉……说了这么一段。

接着没有过几年,诺贝尔奖评委会开始评奖,大家都认为应该给爱因斯坦

发奖,理由是什么?有很多人认为是相对论,但有一些人说相对论根本看不懂啊,万一是错的怎么办呢?于是大家讨论了半天,最后达成一个妥协,以爱因斯坦解释光电效应和在物理学其他方面的成就授予他诺贝尔物理学奖,就没提相对论。而且评委会的秘书在给爱因斯坦写信通知他获奖时还写道:“当然了,这次给你授奖,没有考虑你在相对论(即狭义相对论)和引力论(即广义相对论)方面所作出的贡献。”就是说没有因为发现相对论给他授奖。也可能有一些人还准备给他第二次授奖,但后来诺贝尔奖评委会不想给一个人颁两次奖。诺贝尔科学奖真正得过两次的只有两个人,一个是居里夫人,另一个是巴丁,其他人都没有。

2. 爱因斯坦的成长历程

家里来的大学生

好,我们现在来看看这个爱因斯坦是怎样一个人。他是个犹太人,父母都很喜欢音乐。他父亲开了个小工厂,大概就是几百个工人,一个小企业家。他的堂叔是这个厂的工程师。看来是个家庭企业,在慕尼黑经营。爱因斯坦出生不久,他们家就搬到了慕尼黑。爱因斯坦小时候说话很晚,一直到三岁的时候才能跟人讲得比较明白,所以大人都觉得这孩子是不是智力有问题啊!小爱因斯坦也不大注意大人们在谈论什么,他就在那儿摆弄自己的东西。有一次他父亲给他带来一个罗盘,他高兴得不得了,就成天摆弄那个罗盘。他基本不注意别人在干什么,他提的问题常常跟大人们正在谈论的东西没有关系,而是他自己在想的东西。不过,小爱因斯坦喜欢看课外书。当时德国的犹太家庭有一个习惯,中产阶级以上的犹太家庭一般都会在周末的时候,接待一位贫穷的犹太大学生到自己家度周末。他们家也来了一个,是一位医学院的学生。这学生来了以后,爱因斯坦很喜欢他,虽然跟父母谈话不多,但是他跟这个小伙子谈话很多。这个小伙子发现爱因斯坦爱看书,就把各种各样的书都带来给爱因斯坦看,科普的、数学的,甚至哲学的。他很高兴,翻看了很多书,也不知道看懂看不懂,反正都在那儿很专心致志地看。所以他的知识很丰富。看来这个大学生的出现,对爱因斯坦的智力启蒙产生了作用。

不受学校欢迎的学生

小爱因斯坦在学校里是不大受欢迎的，有几个原因，其中之一是他的功课一般。对此老师倒不会对他有什么想法，但他还有两个“短处”：一他是犹太人，德国那时有种族歧视，由于犹太人有钱，因此对犹太人是既看不起又羡慕；二他是无神论者，不相信上帝，这在当时是个严重的问题。所以学校觉得这个孩子比较烦人。另外，小爱因斯坦看的课外书多，又爱乱想，净问一些老师答不出来的问题，老师觉得很丢面子。当时德国是军国主义教育，老师都是居高临下地对待学生。老师好像什么都懂：“啊，这个你还不会！”结果小爱因斯坦问的问题老师不会。于是老师觉得很下不来台，就比较烦他。

小爱因斯坦上中学以后，他们家买卖做得不行，全家迁往意大利，投奔爱因斯坦家族的亲友，只把小爱因斯坦一个人留在慕尼黑，安排他进入一所重点中学学习。在那里老师们仍然不喜欢他，觉得这个小犹太人功课一般，不相信上帝，还总问老师答不出来的问题，有损老师的面子和学校的声誉。最后爱因斯坦在学校里感觉压力太大，待不下去了，于是他就找到自己所在街区的那个经常给他们家看病的社区医生，开了一份患神经衰弱的证明，准备休学半年去纾解一下压力。可他的证明还没拿出来呢，老师就跟他说校长找他。校长一见面就劝他退学，他一听退学，吓了一跳。这怎么跟父母交代啊！后来一想，也好，以后就再也不用来这所学校了。于是他愉快地接受了校长的建议，退学去意大利投奔自己的父母。

阿劳中学——孕育相对论的土壤

在意大利待了一段时间以后，他还是想上大学。爱因斯坦的父亲希望他回德国上，因为他的母语是德语，而且德国的科学技术比意大利先进。但他特别讨厌德国的教育方式，不愿意去。他父亲最后同意了，并建议他去瑞士，瑞士有德语区和法语区。德语区跟德国一样讲德语。于是他就去投考了苏黎世工业大学的师范系，这是一个培养大学和中学数学、物理老师的系。第一年没有考上，没考上的原因之一是他中学课程没有学完，当然他功课也一般。

爱因斯坦只好准备第二年再考，于是他在瑞士的阿劳州立中学上了一年补习班。爱因斯坦一生对学校都没有好印象，他认为学校的教育都过于呆板，把

学生的思想都给束缚死了。他后来回忆说：“我很幸运，我属于少数没有被束缚死的人之一。”爱因斯坦唯独赞扬的就是他上补习班的阿劳中学。瑞士的中学跟德国的中学风格非常不一样，给学生充分的自由，学习上的自由、生活上的自由，老师非常平等地与学生进行讨论。

所以爱因斯坦没有任何压力，度过了愉快的一年，而且思考了一些问题，包括最早引导他走向相对论的那个追光悖论。这个思想实验就是那时候产生的，因为那时他有闲工夫去乱想。要是学习压力太大，学生根本没有时间去思考。但爱因斯坦在阿劳中学有充分的可以自由支配的时间去遐想，他经常想入非非。当时人们已经认识到光是电磁波。有一次他想，假如一个人追上光，跟光一起跑，能看到什么呢？大概能看到一个不随时间变化的波场。可谁也没见过这种状况，这是怎么回事呢？这个思想实验使他认识到光相对于任何人都是运动的，不可能静止。这个思想实验伴随了他十年，最后把他引向相对论的创建。

不平常的大学生涯

上了一年补习班后，爱因斯坦考上了苏黎世工业大学师范系。那时他非常高兴，他很喜欢物理，但听课后却大失所望。讲课的物理教授是韦伯，这个韦伯不是命名为磁学单位的那个韦伯，而是个电工专家。他讲的物理全都是跟实际联系非常密切的，他不大重视理论。可是爱因斯坦对电工不感兴趣，他感兴趣的是比较深的理论问题。爱因斯坦问老师的一些理论问题，韦伯也不会，所以他对韦伯讲的课没有兴趣。韦伯也对他印象不大好，觉得爱因斯坦不但不来听课，而且一点礼貌都没有：不叫我“韦伯教授”，居然叫我“韦伯先生”。那个“先生”估计是“Mr”那种称呼，不是特别尊敬的男士之间的称呼。

教授职位在德国是非常难得的，德国、英国以至整个欧洲，一个系通常就一个教授，这种体制绝对能够保证教授的质量。当然也有弊病，老先生不死，年轻人没法子，升不上去啊！

在那种情况之下，爱因斯坦就不去听韦伯的课了。教数学的是闵可夫斯基。现在理工科的学生在相对论中都看到过闵可夫斯基这个名字，相对论中用到了闵可夫斯基时空。这位闵可夫斯基小时候是个神童。他们弟兄几个都非常聪明。聪明到什么程度呢？在上小学时，他们与那位大数学家希尔伯特是同

学。他们聪明到让希尔伯特对自己都没有信心了，回家跟父母讲：我可能不行，他们那哥几个才真聪明呢！结果呢，后来闵可夫斯基兄弟没什么太大的成就，希尔伯特反而成为数学大师。过去一百多年中两个最杰出的数学大师，一个是希尔伯特，另一个是法国的庞加莱。而这位闵可夫斯基还是靠着他的学生爱因斯坦最后出名的。当然，他后来研究爱因斯坦的相对论也有贡献。可见神童不神童不是最重要的。

爱因斯坦不去听课，每天躲在他租的一个小阁楼里。因为国外的大学通常不提供那么多宿舍，学生大都是在校外租当地居民的房子，学校附近的居民也靠出租房屋作为家庭收入的一部分。

就这样，爱因斯坦租了一个小阁楼，买了一些当时德国的著名物理学家的著作，比如赫兹啊、赫姆霍兹啊这些人的，他每天躲在小阁楼里看书。他也不是完全不去学校，一般是下午五点放学后他就去了。去干嘛呢？两件事情，一件事情就是跟同学们到咖啡馆喝咖啡，讨论讨论，问问：“你们课堂上听了些什么啊？”同时告诉他们自己看了些什么书，交流交流。另外一个就是到实验室做实验。德国大学和瑞士大学的实验室都是开放的。瑞士在这点上跟德国是很相近的，学生可以随时进来做实验。咱们国家现在还没做到这一点，我想咱们国家要想成为一个创新型的大国，大学应该做到让学生能够进实验室自主地做实验。

米列娃与格罗斯曼

那么，爱因斯坦不去听课有没有问题呢？有。因为他需要有人帮他记笔记。不过没有关系，他们班唯一的一个女生米列娃跟他关系很好，也爱听他神侃，愿意帮他记笔记。但是米列娃功课一般，到了考试的时候，单靠米列娃的笔记不行。不过他们班还有一个优秀的学生叫格罗斯曼，这是一位标准的好学生，每天西服革履，领带打得非常好，皮鞋锃亮，功课又好，对老师又有礼貌，字也写得漂亮，是爱因斯坦的好朋友。爱因斯坦考试前几个星期就跟他借笔记，他都慷慨地借给爱因斯坦。我们当过学生的都知道，考试后借笔记一般问题不大，考试前借笔记那我还得看呢，所以格罗斯曼还真是不错，每次都借给爱因斯坦。爱因斯坦拿到这个笔记，突击两个星期，然后就去参加考试，一考还就

考过去了。考过去之后，他就跟别人发表感想：这门课简直一点意思都没有。你想，这种学习方式他能感到有意思吗？肯定感觉没有意思。但他还是学到了很多，他主要通过自学学到了很多，就这样直到该毕业了。

生活的辛酸

毕业的时候，格罗斯曼和另外一个同学被闵可夫斯基留下来当数学助教，爱因斯坦想韦伯大概会把他留下来当物理助教了，结果韦伯不要他，也没要他们班的其他几个学生，而是从工科系留了两个同学。

爱因斯坦一时找不到工作，非常狼狈。曾有一个同学帮他找了一份在另外一座城市的、三个月的中学代课老师的工作，爱因斯坦写了一封感谢信，我看过那封信，简直是感激涕零啊！可见他当时真是很困难了。他在电线杆上贴广告，说他可以教数学、物理、小提琴，一个小时多少钱，也没什么人找他。

爱因斯坦当时倒霉的事不止是找不到工作，婚姻也成了问题。因为他与米列娃结婚的事遭到他父母的坚决反对。为什么呢？米列娃出身“不好”，不是犹太人，而是属于被压迫民族的塞尔维亚人。再有呢，米列娃有残疾，她腿瘸，先天性的有的一些什么病，几本书上写的病不大一样，反正就是瘸得比较厉害。爱因斯坦的父母觉得这个女孩子怎么能配上我们的儿子呢！非常不满意。但是爱因斯坦呢，父母越不满意他越要跟米列娃好，于是就处于一种僵持状态。婚姻上碰壁，工作也解决不了。

3. 爱因斯坦的奇迹年

时来运转

直到1902年，终于时来运转了。先是在父亲临终时，爱因斯坦回意大利去看他。他父亲还是很喜欢自己的孩子，既然儿子这么坚持，就算了吧，同意了这门婚事。犹太人跟我们中国过去传统的家庭差不多，父亲是家长，父亲同意了，母亲不同意也没办法。所以，在他母亲很不情愿的情况之下，爱因斯坦被获准跟米列娃结婚。

爱因斯坦要结婚了，可是没有钱。这个时候格罗斯曼出面帮爱因斯坦找了份工作。格罗斯曼的父亲有一个朋友，是伯尔尼发明专利局的局长。格罗斯曼