

# Self-Introduction & Plan

赵翔

2021 年 9 月 7 日

## 第一部分 自我介绍

### 1 高中及之前的环境

我来自内蒙古呼和浩特，是一座美丽的城市



高中毕业于呼和浩特市第二中学，这所高中由爱国名将傅作义创立于 1942 年，所以山西大学 120 周年校庆时，也会迎来高中母校的 80 年华诞。

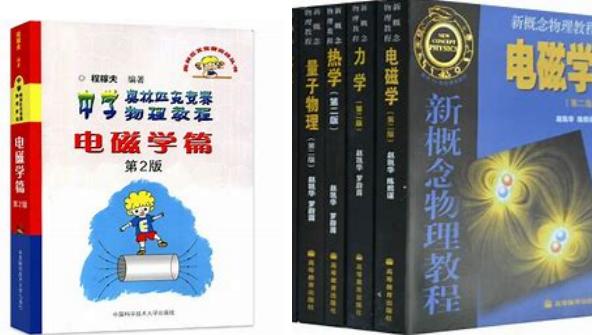


其实呼和浩特或是内蒙古并不是人们印象中的遍地草原，而也是现代化的都市，和太原其实相差不大。呼和浩特第二中学也是内蒙古综合实力最强的一所高中。

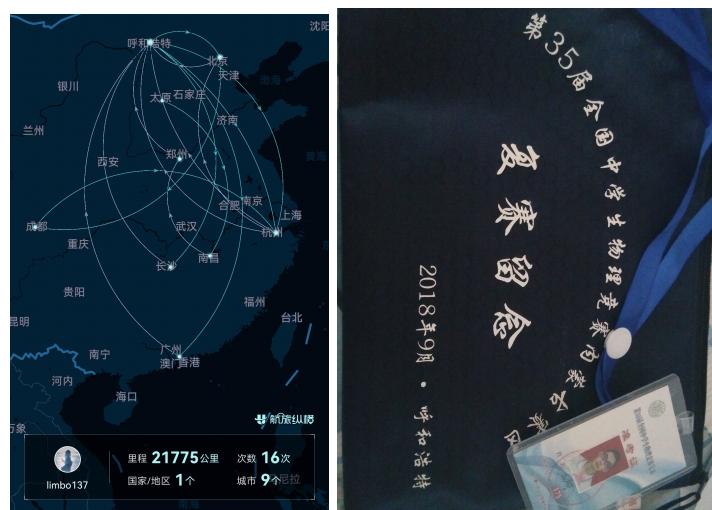
### 2 高中及之前的我自己

从初中开始，我便逐渐对数学物理感兴趣，未来能在高中学习物理竞赛，初中我便自学高等数学，当时用的是同济的第 5 版，这本书中规中矩，也比较适合入门，然而我当时的理

解能力比较差，一些基本的概念往往要好几天才能想明白，但是想明白了之后就会很开心，就是这样的兴奋感和对新知识的渴求，当我步入高中的时候，也延续了这样的做法，我开始学习普通物理，使用的是赵凯华的一套《新概念物理学》，这套书很好也很有难度，我直到现在也不算是“学通”了这套书，尤其是后面的光学热学近代物理，把很多四大力学的东西下放，更加强了它的难度。配合当时竞赛的必读书目“程书”，开始了我的竞赛经历。



内蒙古是所谓的“竞赛弱省”，竞赛资源少的离谱，所以我只能在其他省寻求资源，找全国性的竞赛教育机构组织的夏令营和冬令营，这些培训的机会让我走遍全国各地，见识各种各样的其他省的学生，让我深刻感受到了地域之间的教育资源的差距，也让我有幸能接触到中国最年轻的一批优秀的物理学习者，这让我在高中就完成了要在大学完成的开阔视野的工作，也学完了大部分的竞赛要求的物理知识。高二参加了第 35 届全国中学生物理竞赛，因为实验的差错与省一等奖擦肩而过。



那年的理论题目很新颖，我比较喜欢，当时的简谐振动的题目结合了相图，还有一个螺纹干涉的光学题目，但确实很考验思维量。

四、(40分) Ioffe-Prritchard 磁阱可用来束缚原子的运动, 其主要部分如图所示。四根均通有恒定电流  $I$  的长直导线 1, 2, 3, 4 都垂直于  $xy$  平面, 它们与  $xy$  平面上的交点是边长为  $2a$ , 中心在原点  $O$  的正方形的顶点, 导线 1, 2 所在平面与  $x$  轴平行, 各导线中电流方向已在图中标出。整个装置置于匀强磁场  $\mathbf{B}_0 = R\mathbf{k}$  ( $\mathbf{k}$  为  $z$  轴正方向单位矢量) 中, 已知真空中磁导率为  $\mu_0$ 。

- (1) 求电流在匀强电场中产生的总磁场的分布;
- (2) 电流在原点附近产生的总场的近似表达式, 保留至线性项;
- (3) 将原子放入磁阱中, 该原子在磁阱中所受束缚势能比于所在位置的总磁感应强度  $\mathbf{B}_0$  的大小, 即磁作用束缚势能  $V = \mu(\mathbf{B}_{\text{tot}})$ ,  $\mu$  为正的常量。求该原子在原点附近所受磁场的作用力;
- (4) 在磁阱中运动的原子最容易从  $xy$  平面上什么位置逃出? 求刚好能够逃出磁阱的原子的功能。

五、(40分) 塞曼发现了钠光  $D$  线在磁场中分裂成三条, 洛伦兹根据经典电磁理论对此做出了了解释, 他们因此荣获 1902 年诺贝尔物理学奖。假定原子中的价电子 (质量为  $m$ , 电荷量为  $-e$ ,  $e > 0$ ) 受到一指向原子中心的有效线性的回复力  $-m\omega_r^2 r$  ( $r$  为价电子相对于原子中心的位矢) 作用, 既因有圆频率为  $\omega_0$  的简谐振动, 发出圆频率为  $\omega_0$  的光, 现将该原子置于沿  $z$  轴正方向的匀强磁场中, 磁感应强度大小为  $B$  (为方便起见, 将  $B$  参数化为  $B = \frac{2m}{e}\omega_0$ )。

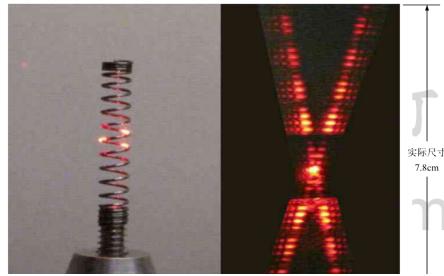
- (1) 选一绕轴沿  $z$  方向匀速旋转的参考系, 使价电子在该参考系中做简谐振动, 导出该电子运动的动力学方程在直角坐标系中的分量形式并求出其解;
- (2) 将(1) 间的关系在直角坐标系的形式变换为实验室参考系的直角坐标系;
- (3) 证明在实验室参考系中原子发出的圆频率为  $\omega_0$  的谱线在磁场中一分为三, 并对弱磁场 (即  $\omega_0 \ll \omega_0$ ) 情形, 求出三条谱线的频率间隔。

已知: 在转动角速度为  $\omega_0$  的转动参考系中, 运动电子受到的惯性力除惯性离心力外还受到科里奥利力作用, 当电子相对于转动参考系运动速度为  $\mathbf{v}$  时, 作用于电子的科里奥利力为  $\mathbf{f}_c = -2m\omega_0 \mathbf{v} \times \mathbf{\hat{r}}$ 。

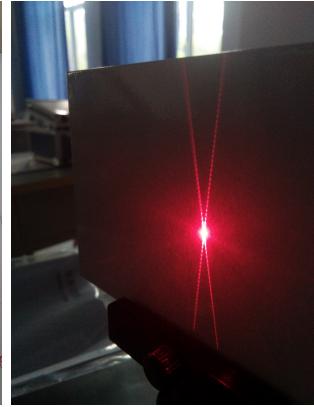
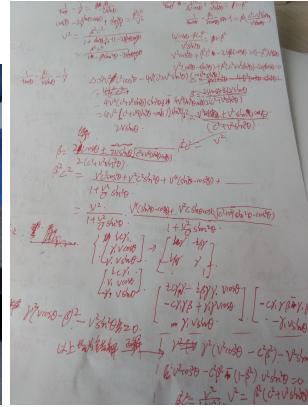
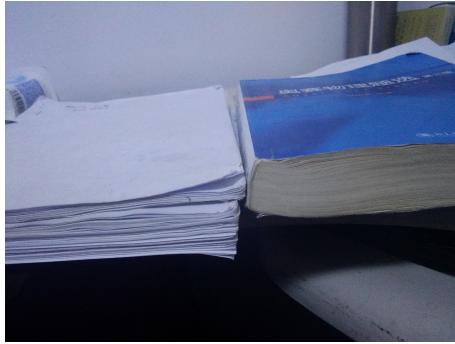
七、(40分) 用波长为 633 nm 的激光水平照射直径为 7.8 cm 的弹簧 (与激光水平照射方向垂直) 上形成衍射图像, 如图 a 所示, 其右图与 1952 年拍摄的著名 DNA 分子双螺旋结构 X 射线衍射图像 (图 b) 十分相似。

- (1) 利用图 a 右图中给出的尺寸信息, 通过测量估算弹簧丝的直径  $d_1$ 、弹簧圈的半径  $R$  和弹簧的螺距  $p$ ;
- (2) 图 b 是用波长为 0.15 nm 的平行 X 射线照射 DNA 分子样品后, 在距离样品 9.0 cm 的照相片上拍摄的, 假设 DNA 分子与底片平行, 且均与 X 射线照射方向垂直。根据图 b 中给出的尺寸信息, 试估算 DNA 双螺旋结构的半径  $R'$  和螺距  $p'$ 。

说明: 由光学原理可知, 弹簧上两段互成角度的细铁丝的衍射, 干涉图像与两条成同样角度、相同宽度的相邻的衍射带干涉图像一致。



高二我便开始潜心反思和总结, 还有继续从前的学习, 主要便是舒幼生老先生的《题选》, 还有对程书的细节的把握, 第一次考试的失败让我逐渐反思我应该做什么, 在高二下半年, 我开始停课。



那段一个人的时间在后面比较难熬, 不过也让我潜下心来, 那时恰逢春夏之交, 有点“春风化雨, 细推物理”的感觉了



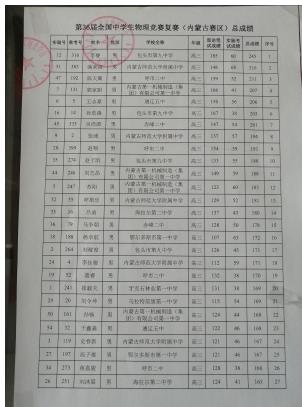
这段时间我的数理基础也有很大提升, 我开始不满足于普通物理, 开始学更深入的数学和物理, 我对大学物理课程有了一个大致的了解, 便开始自学数理方法, 线性代数, 还有四大力学的部分内容<sup>1</sup>, 还接触了一些微分几何与广义相对论的内容 (Landau 和梁灿彬)。

<sup>1</sup> 数理方法用的是北大吴崇试先生的那本, 线性代数国内的书普遍不太好 (丘维生先生的除外), 于是用了 Gilbert 的 Introduction of Linear Algebra, 清华大学出版社; 理论力学看了一部分 Landau 的第一卷, 电动力学看了一部分 Grimths, 还有国内刘觉平老师的书; 热统看了一部分林宗涵和 Berkeley 的物理学教程, 量子只看了一些赵凯华老师书上的内容 (穿插了一些 landau)

停课大概 6 个月的时间，迎来了 36 届复赛，刚开始的理论成绩还行，但是也存在时间分配上的问题

序号	准考证号	姓名	性别	学校名称	年级	1题	2题	3题	4题	5题	6题	7题	成绩
1	316	李春	男	包头市第九中学	高二	24	18	24	26	29	40	24	185
2	14	孙浩森	男	包头市第九中学	高二	21	24	3	33	40	36	10	167
3	131	郭家祺	男	内蒙古第一机械制造(集团)有限公司第一中学	高三	22	25	24	34	39	14	8	166
4	192	陈天翼	男	呼市二中	高三	11	17	15	18	34	36	28	159
5	399	赵翔	男	呼市二中	高三	24	34	7	17	38	22	12	154
6	5	王志豪	男	通辽五中	高三	13	20	16	40	39	14	8	150

在实验时却出了差错



- ① 测量金属杆绕不同轴的转动惯量
- ② 测量通电导线中电流和距离和磁场的关系
- ③ 组装并利用迈克尔逊干涉仪测量压电陶瓷的压电常数

最后无缘决赛，还是有点可惜的

然后就是回归正常高考，虽然中途赶上疫情，居家学习，这期间自学了一些电脑技术，比如你现在看到的这篇文章，就是使用当时学的 LATEX 语法写的，还做了一些数学物理的科普视频之类的<sup>2</sup>，在贴吧、知乎、超理论坛都有一些科普。自主招生的取消使得省一等奖一文不值，高考分数不理想，还有想学物理的愿望，于是来到山西大学

高考后举办了一届百度物理吧的吧赛，出了一些题目

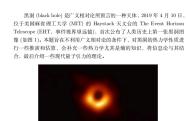


图 1: EHT 的观测黑洞

#### 2 Bekenstein-Hawking Entropy & Information theory

1) 热力学公式的推导：热力学公式是通过统计力学的方法推导出来的。

2) 热力学 p-v 图中的等温线：热力学的等温线为  $S = \frac{1}{T} \ln V + C$

其中  $S$  为一个系统的熵， $T$  为绝对温度， $V$  为系统体积， $C$  为常数。

3) 黑洞辐射：黑洞辐射是由霍金提出的，这是他的突破性贡献之一。他提出了“黑洞辐射”的概念。

4) 黑洞面积定理：黑洞面积定理是由彭罗斯提出的，即黑洞的面积不能减小。

5) 黑洞信息悖论：黑洞信息悖论是由霍金提出的，即黑洞会吸收信息，但不会释放信息，从而导致信息丢失。

6) 黑洞蒸发：黑洞蒸发是由霍金提出的，即黑洞会因为辐射而逐渐减小，最终消失。

7) 黑洞视界：黑洞视界是由霍金提出的，即黑洞的边界。

8) 黑洞热力学：黑洞热力学是由霍金提出的，即黑洞具有热力学性质。

9) 黑洞熵：黑洞熵是由霍金提出的，即黑洞的熵为  $S = kA/4\pi$ 。

10) 黑洞面积定理：黑洞面积定理是由霍金提出的，即黑洞的面积不能减小。

11) 黑洞辐射公式：黑洞辐射公式是由霍金提出的，即  $dS = -k^2 dA / (4\pi c \hbar)$ 。

12) 黑洞信息悖论：黑洞信息悖论是由霍金提出的，即黑洞会吸收信息，但不会释放信息，从而导致信息丢失。

13) 黑洞蒸发公式：黑洞蒸发公式是由霍金提出的，即  $dA = -k^2 A / (4\pi c \hbar)$ 。

14) 黑洞视界公式：黑洞视界公式是由霍金提出的，即  $R_s = 2GM/c^2$ 。

15) 黑洞熵公式：黑洞熵公式是由霍金提出的，即  $S = kA/4\pi$ 。

16) 黑洞辐射公式：黑洞辐射公式是由霍金提出的，即  $dS = -k^2 dA / (4\pi c \hbar)$ 。

17) 黑洞信息悖论：黑洞信息悖论是由霍金提出的，即黑洞会吸收信息，但不会释放信息，从而导致信息丢失。

18) 黑洞蒸发公式：黑洞蒸发公式是由霍金提出的，即  $dA = -k^2 A / (4\pi c \hbar)$ 。

19) 黑洞视界公式：黑洞视界公式是由霍金提出的，即  $R_s = 2GM/c^2$ 。

20) 黑洞熵公式：黑洞熵公式是由霍金提出的，即  $S = kA/4\pi$ 。

21) 黑洞辐射公式：黑洞辐射公式是由霍金提出的，即  $dS = -k^2 dA / (4\pi c \hbar)$ 。

22) 黑洞信息悖论：黑洞信息悖论是由霍金提出的，即黑洞会吸收信息，但不会释放信息，从而导致信息丢失。

23) 黑洞蒸发公式：黑洞蒸发公式是由霍金提出的，即  $dA = -k^2 A / (4\pi c \hbar)$ 。

24) 黑洞视界公式：黑洞视界公式是由霍金提出的，即  $R_s = 2GM/c^2$ 。

25) 黑洞熵公式：黑洞熵公式是由霍金提出的，即  $S = kA/4\pi$ 。

26) 黑洞辐射公式：黑洞辐射公式是由霍金提出的，即  $dS = -k^2 dA / (4\pi c \hbar)$ 。

27) 黑洞信息悖论：黑洞信息悖论是由霍金提出的，即黑洞会吸收信息，但不会释放信息，从而导致信息丢失。

28) 黑洞蒸发公式：黑洞蒸发公式是由霍金提出的，即  $dA = -k^2 A / (4\pi c \hbar)$ 。

29) 黑洞视界公式：黑洞视界公式是由霍金提出的，即  $R_s = 2GM/c^2$ 。

30) 黑洞熵公式：黑洞熵公式是由霍金提出的，即  $S = kA/4\pi$ 。

31) 黑洞辐射公式：黑洞辐射公式是由霍金提出的，即  $dS = -k^2 dA / (4\pi c \hbar)$ 。

32) 黑洞信息悖论：黑洞信息悖论是由霍金提出的，即黑洞会吸收信息，但不会释放信息，从而导致信息丢失。

33) 黑洞蒸发公式：黑洞蒸发公式是由霍金提出的，即  $dA = -k^2 A / (4\pi c \hbar)$ 。

34) 黑洞视界公式：黑洞视界公式是由霍金提出的，即  $R_s = 2GM/c^2$ 。

35) 黑洞熵公式：黑洞熵公式是由霍金提出的，即  $S = kA/4\pi$ 。

36) 黑洞辐射公式：黑洞辐射公式是由霍金提出的，即  $dS = -k^2 dA / (4\pi c \hbar)$ 。

37) 黑洞信息悖论：黑洞信息悖论是由霍金提出的，即黑洞会吸收信息，但不会释放信息，从而导致信息丢失。

38) 黑洞蒸发公式：黑洞蒸发公式是由霍金提出的，即  $dA = -k^2 A / (4\pi c \hbar)$ 。

39) 黑洞视界公式：黑洞视界公式是由霍金提出的，即  $R_s = 2GM/c^2$ 。

40) 黑洞熵公式：黑洞熵公式是由霍金提出的，即  $S = kA/4\pi$ 。

41) 黑洞辐射公式：黑洞辐射公式是由霍金提出的，即  $dS = -k^2 dA / (4\pi c \hbar)$ 。

42) 黑洞信息悖论：黑洞信息悖论是由霍金提出的，即黑洞会吸收信息，但不会释放信息，从而导致信息丢失。

43) 黑洞蒸发公式：黑洞蒸发公式是由霍金提出的，即  $dA = -k^2 A / (4\pi c \hbar)$ 。

44) 黑洞视界公式：黑洞视界公式是由霍金提出的，即  $R_s = 2GM/c^2$ 。

45) 黑洞熵公式：黑洞熵公式是由霍金提出的，即  $S = kA/4\pi$ 。

46) 黑洞辐射公式：黑洞辐射公式是由霍金提出的，即  $dS = -k^2 dA / (4\pi c \hbar)$ 。

47) 黑洞信息悖论：黑洞信息悖论是由霍金提出的，即黑洞会吸收信息，但不会释放信息，从而导致信息丢失。

48) 黑洞蒸发公式：黑洞蒸发公式是由霍金提出的，即  $dA = -k^2 A / (4\pi c \hbar)$ 。

49) 黑洞视界公式：黑洞视界公式是由霍金提出的，即  $R_s = 2GM/c^2$ 。

50) 黑洞熵公式：黑洞熵公式是由霍金提出的，即  $S = kA/4\pi$ 。

51) 黑洞辐射公式：黑洞辐射公式是由霍金提出的，即  $dS = -k^2 dA / (4\pi c \hbar)$ 。

52) 黑洞信息悖论：黑洞信息悖论是由霍金提出的，即黑洞会吸收信息，但不会释放信息，从而导致信息丢失。

53) 黑洞蒸发公式：黑洞蒸发公式是由霍金提出的，即  $dA = -k^2 A / (4\pi c \hbar)$ 。

54) 黑洞视界公式：黑洞视界公式是由霍金提出的，即  $R_s = 2GM/c^2$ 。

55) 黑洞熵公式：黑洞熵公式是由霍金提出的，即  $S = kA/4\pi$ 。

56) 黑洞辐射公式：黑洞辐射公式是由霍金提出的，即  $dS = -k^2 dA / (4\pi c \hbar)$ 。

57) 黑洞信息悖论：黑洞信息悖论是由霍金提出的，即黑洞会吸收信息，但不会释放信息，从而导致信息丢失。

58) 黑洞蒸发公式：黑洞蒸发公式是由霍金提出的，即  $dA = -k^2 A / (4\pi c \hbar)$ 。

59) 黑洞视界公式：黑洞视界公式是由霍金提出的，即  $R_s = 2GM/c^2$ 。

60) 黑洞熵公式：黑洞熵公式是由霍金提出的，即  $S = kA/4\pi$ 。

61) 黑洞辐射公式：黑洞辐射公式是由霍金提出的，即  $dS = -k^2 dA / (4\pi c \hbar)$ 。

62) 黑洞信息悖论：黑洞信息悖论是由霍金提出的，即黑洞会吸收信息，但不会释放信息，从而导致信息丢失。

63) 黑洞蒸发公式：黑洞蒸发公式是由霍金提出的，即  $dA = -k^2 A / (4\pi c \hbar)$ 。

64) 黑洞视界公式：黑洞视界公式是由霍金提出的，即  $R_s = 2GM/c^2$ 。

65) 黑洞熵公式：黑洞熵公式是由霍金提出的，即  $S = kA/4\pi$ 。

66) 黑洞辐射公式：黑洞辐射公式是由霍金提出的，即  $dS = -k^2 dA / (4\pi c \hbar)$ 。

67) 黑洞信息悖论：黑洞信息悖论是由霍金提出的，即黑洞会吸收信息，但不会释放信息，从而导致信息丢失。

68) 黑洞蒸发公式：黑洞蒸发公式是由霍金提出的，即  $dA = -k^2 A / (4\pi c \hbar)$ 。

69) 黑洞视界公式：黑洞视界公式是由霍金提出的，即  $R_s = 2GM/c^2$ 。

70) 黑洞熵公式：黑洞熵公式是由霍金提出的，即  $S = kA/4\pi$ 。

71) 黑洞辐射公式：黑洞辐射公式是由霍金提出的，即  $dS = -k^2 dA / (4\pi c \hbar)$ 。

72) 黑洞信息悖论：黑洞信息悖论是由霍金提出的，即黑洞会吸收信息，但不会释放信息，从而导致信息丢失。

73) 黑洞蒸发公式：黑洞蒸发公式是由霍金提出的，即  $dA = -k^2 A / (4\pi c \hbar)$ 。

74) 黑洞视界公式：黑洞视界公式是由霍金提出的，即  $R_s = 2GM/c^2$ 。

75) 黑洞熵公式：黑洞熵公式是由霍金提出的，即  $S = kA/4\pi$ 。

76) 黑洞辐射公式：黑洞辐射公式是由霍金提出的，即  $dS = -k^2 dA / (4\pi c \hbar)$ 。

77) 黑洞信息悖论：黑洞信息悖论是由霍金提出的，即黑洞会吸收信息，但不会释放信息，从而导致信息丢失。

78) 黑洞蒸发公式：黑洞蒸发公式是由霍金提出的，即  $dA = -k^2 A / (4\pi c \hbar)$ 。

79) 黑洞视界公式：黑洞视界公式是由霍金提出的，即  $R_s = 2GM/c^2$ 。

80) 黑洞熵公式：黑洞熵公式是由霍金提出的，即  $S = kA/4\pi$ 。

81) 黑洞辐射公式：黑洞辐射公式是由霍金提出的，即  $dS = -k^2 dA / (4\pi c \hbar)$ 。

82) 黑洞信息悖论：黑洞信息悖论是由霍金提出的，即黑洞会吸收信息，但不会释放信息，从而导致信息丢失。

83) 黑洞蒸发公式：黑洞蒸发公式是由霍金提出的，即  $dA = -k^2 A / (4\pi c \hbar)$ 。

84) 黑洞视界公式：黑洞视界公式是由霍金提出的，即  $R_s = 2GM/c^2$ 。

85) 黑洞熵公式：黑洞熵公式是由霍金提出的，即  $S = kA/4\pi$ 。

86) 黑洞辐射公式：黑洞辐射公式是由霍金提出的，即  $dS = -k^2 dA / (4\pi c \hbar)$ 。

87) 黑洞信息悖论：黑洞信息悖论是由霍金提出的，即黑洞会吸收信息，但不会释放信息，从而导致信息丢失。

88) 黑洞蒸发公式：黑洞蒸发公式是由霍金提出的，即  $dA = -k^2 A / (4\pi c \hbar)$ 。

89) 黑洞视界公式：黑洞视界公式是由霍金提出的，即  $R_s = 2GM/c^2$ 。

90) 黑洞熵公式：黑洞熵公式是由霍金提出的，即  $S = kA/4\pi$ 。

91) 黑洞辐射公式：黑洞辐射公式是由霍金提出的，即  $dS = -k^2 dA / (4\pi c \hbar)$ 。

92) 黑洞信息悖论：黑洞信息悖论是由霍金提出的，即黑洞会吸收信息，但不会释放信息，从而导致信息丢失。

93) 黑洞蒸发公式：黑洞蒸发公式是由霍金提出的，即  $dA = -k^2 A / (4\pi c \hbar)$ 。

94) 黑洞视界公式：黑洞视界公式是由霍金提出的，即  $R_s = 2GM/c^2$ 。

95) 黑洞熵公式：黑洞熵公式是由霍金提出的，即  $S = kA/4\pi$ 。

96) 黑洞辐射公式：黑洞辐射公式是由霍金提出的，即  $dS = -k^2 dA / (4\pi c \hbar)$ 。

97) 黑洞信息悖论：黑洞信息悖论是由霍金提出的，即黑洞会吸收信息，但不会释放信息，从而导致信息丢失。

98) 黑洞蒸发公式：黑洞蒸发公式是由霍金提出的，即  $dA = -k^2 A / (4\pi c \hbar)$ 。

99) 黑洞视界公式：黑洞视界公式是由霍金提出的，即  $R_s = 2GM/c^2$ 。

100) 黑洞熵公式：黑洞熵公式是由霍金提出的，即  $S = kA/4\pi$ 。

101) 黑洞辐射公式：黑洞辐射公式是由霍金提出的，即  $dS = -k^2 dA / (4\pi c \hbar)$ 。

102) 黑洞信息悖论：黑洞信息悖论是由霍金提出的，即黑洞会吸收信息，但不会释放信息，从而导致信息丢失。

103) 黑洞蒸发公式：黑洞蒸发公式是由霍金提出的，即  $dA = -k^2 A / (4\pi c \hbar)$ 。

104) 黑洞视界公式：黑洞视界公式是由霍金提出的，即  $R_s = 2GM/c^2$ 。

105) 黑洞熵公式：黑洞熵公式是由霍金提出的，即  $S = kA/4\pi$ 。

106) 黑洞辐射公式：黑洞辐射公式是由霍金提出的，即  $dS = -k^2 dA / (4\pi c \hbar)$ 。

107) 黑洞信息悖论：黑洞信息悖论是由霍金提出的，即黑洞会吸收信息，但不会释放信息，从而导致信息丢失。

108) 黑洞蒸发公式：黑洞蒸发公式是由霍金提出的，即  $dA = -k^2 A / (4\pi c \hbar)$ 。

109) 黑洞视界公式：黑洞视界公式是由霍金提出的，即  $R_s = 2GM/c^2$ 。

110) 黑洞熵公式：黑洞熵公式是由霍金提出的，即  $S = kA/4\pi$ 。

111) 黑洞辐射公式：黑洞辐射公式是由霍金提出的，即  $dS = -k^2 dA / (4\pi c \hbar)$ 。

112) 黑洞信息悖论：黑洞信息悖论是由霍金提出的，即黑洞会吸收信息，但不会释放信息，从而导致信息丢失。

113) 黑洞蒸发公式：黑洞蒸发公式是由霍金提出的，即  $dA = -k^2 A / (4\pi c \hbar)$ 。

114) 黑洞视界公式：黑洞视界公式是由霍金提出的，即  $R_s = 2GM/c^2$ 。

115) 黑洞熵公式：黑洞熵公式是由霍金提出的，即  $S = kA/4\pi$ 。

116) 黑洞辐射公式：黑洞辐射公式是由霍金提出的，即  $dS = -k^2 dA / (4\pi c \hbar)$ 。

117) 黑洞信息悖论：黑洞信息悖论是由霍金提出的，即黑洞会吸收信息，但不会释放信息，从而导致信息丢失。

118) 黑洞蒸发公式：黑洞蒸发公式是由霍金提出的，即  $dA = -k^2 A / (4\pi c \hbar)$ 。

119) 黑洞视界公式：黑洞视界公式是由霍金提出的，即  $R_s = 2GM/c^2$ 。

120) 黑洞熵公式：黑洞熵公式是由霍金提出的，即  $S = kA/4\pi$ 。

121) 黑洞辐射公式：黑洞辐射公式是由霍金提出的，即  $dS = -k^2 dA / (4\pi c \hbar)$ 。

122) 黑洞信息悖论：黑洞信息悖论是由霍金提出的，即黑洞会吸收信息，但不会释放信息，从而导致信息丢失。

123) 黑洞蒸发公式：黑洞蒸发公式是由霍金提出的，即  $dA = -k^2 A / (4\pi c \hbar)$ 。

124) 黑洞视界公式：黑洞视界公式是由霍金提出的，即  $R_s = 2GM/c^2$ 。

125) 黑洞熵公式：黑洞熵公式是由霍金提出的，即  $S = kA/4\pi$ 。

126) 黑洞辐射公式：黑洞辐射公式是由霍金提出的，即  $dS = -k^2 dA / (4\pi c \hbar)$ 。

127) 黑洞信息悖论：黑洞信息悖论是由霍金提出的，即黑洞会吸收信息，但不会释放信息，从而导致信息丢失。

128) 黑洞蒸发公式：黑洞蒸发公式是由霍金提出的，即  $dA = -k^2 A / (4\pi c \hbar)$ 。

129) 黑洞视界公式：黑洞视界公式是由霍金提出的，即  $R_s = 2GM/c^2$ 。

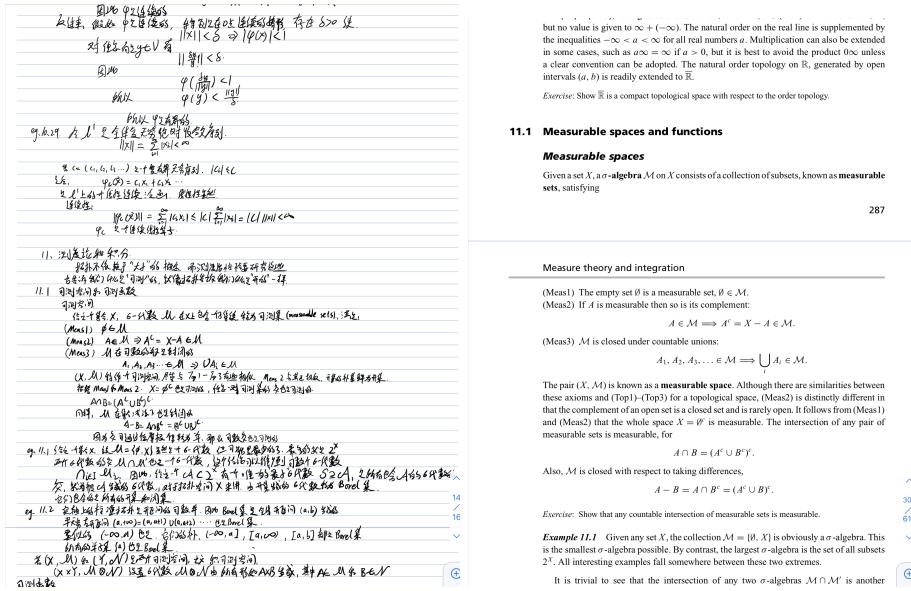
130) 黑洞熵公式：黑洞熵公式是由霍金提出的，即  $S = kA/4\pi$ 。

131) 黑洞辐射公式：黑洞辐射公式是由霍金提出的，即  $dS = -k^2 dA / (4\pi c \hbar)$ 。

1

### 3 大学及之后的我自己

旅游管理是服从调剂的结果，这个专业在大一的课非常少，以至于我可以自己学一些东西，我再一次加固了自己的数理基础，觉得翻译外文书籍是一个比较好的路线，于是开始自己翻译一本数学物理方法的书 A Course in Modern Mathematical Physics, Peter Szekeres 这本书读来比较对我口味，从集合论讲起，有群论，Hilbert 空间和微分几何的内容，



在旅管的大一也学了一些 Python 编程和 Mathematica 编程，会写一些简单的爬虫程序和符号计算的程序，还有精进了自己的 LATEX 技能，跟从旅管那边的老师做了一些那边的科研训练，关于一些文化遗产的，我负责数据处理和整篇文章的 LATEX 排版

#### 基于游客体验视角下的平遥古城文化遗产保护和发展提案

#### 目录

1 引言	3
1.1 研究背景	3
1.2 研究范围	3
1.3 研究方法	3
2 相关概念界定及理论基础	3
2.1 相关概念界定	3
2.1.1 物质文化遗产	3
2.1.2 非物质文化遗产	4
2.2 理论基础	4
2.2.1 旅游体验理论	4
2.2.2 游客凝视理论	4
3 平遥古城文化遗产现状	4
3.1 平遥古城文化遗产沿革	4
3.2 平遥古城文化遗产留存	5
3.3 平遥古城文化遗产的类型分析	5
3.4 平遥古城文化遗产保护与利用概况	6
4 古城文化遗产保护和利用的分析	7

阵是  $m \times n$  的，在我们的例子当中  $n = 220, m = 12$  我们首先进行标准化处理，利用正向指标

$$Y_{ij} = \frac{x_{ij} - \min\{x_{1j}, \dots, x_{nj}\}}{\max\{x_{1j}, \dots, x_{nj}\} - \min\{x_{1j}, \dots, x_{nj}\}}$$

其中  $Y_{ij}$  表示标准矩阵，在标准矩阵的计算当中，我们需要剔除评分单一的问卷，因为评价单一会造成

$$\max\{x_{1j}, \dots, x_{nj}\} - \min\{x_{1j}, \dots, x_{nj}\} = 0$$

即除数为 0 的情形，而评价单一的问卷参考意义不大，故此处直接剔除，剔除之后的  $n' = 130$ 。接下来计算第  $j$  个问卷在第  $i$  个指标下的比重

$$p_{ij} = \frac{Y_{ij}}{\sum_{i=1}^{n'} Y_{ij}}$$

我们得到的是概率矩阵，接下来只要通过

$$E_j = -k \sum_{i=1}^{n'} p_{ij} \ln p_{ij}$$

计算熵值，其中  $k = \frac{1}{\ln n'}$  是归一化系数，真正和我们权重成正比的是熵冗余度（Entropy redundant）

$$d_j = 1 - E_j$$

再进行一次归一化，得出权重

$$w_j = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^m d_j}$$

最后计算出的熵值和指标权重如下表

表 3：权重计算结果

	景观完整性	真实性	建筑	风土人情	特色住宿	特色餐饮
$E_j$	0.927	0.957	0.974	0.93	0.941	0.912

英语过了四级，也算是比较圆满吧，没参加数模竞赛有点小遗憾

### 第二部分 今后的打算

学习方面，虽然高中学了很多，但是大学中也不能松懈，而且也没有检测自己学的到底怎么样，来到新专业可以检测一下，我觉得在数学物理的学习中，讨论是极其重要的环节，

如果班级有一个良好的讨论氛围，这样大家的学术之风就会正，学习起来也会比较快乐。还有可以把手边还有互联网上的资源利用起来，b 站和知乎还有一些小众的论坛上有很多很不错的数学物理课程和文章，网上也有 sci-hub 等网站可以查找文献。

除了专业课，还有英语要好好学，接下来要尽早过六级，之后雅思托福也要尽快学了

竞赛方面，先打 CUPT 和数模，大学生数学竞赛或许也可以打一打

编程方面要认真学习 C 语言和 Matlab，Python 和 Mathematica 也要加强

科研方面，我个人是非常希望能在大一期间进入课题组参与组会讨论的，就是不知道有没有机会，还有不知道老师们的 research 方向，我个人想做偏理论的方向（可能这个想法比较幼稚）但是我还是想尝试一下，有不会的地方可以学，我觉得我从以往的经历中收获最大的就是学习能力，希望能进组在物电学到更多东西。

班级生活的话，去年大学里除学习之外的事情也蛮多的，不知道物电这边怎么样，总之各类活动就是积极配合团组织和学校，平时生活中也是可以和大家打成一片的。另外我还是天文社团的学术部部长，但也应该不会特别忙

要说的就这么多吧，科研是我一直以来的愿望，我也希望能在物电有新的成长。

