

成都七中第31届科技活动月  
班级知识竞赛  
初赛试题卷

知识竞赛负责组 李凌霄 张书茂 王子韵

May, 2011

一 注意事项	1
二 选择题	1
三 是非题	6
四 问答题	7
五 解答题	9
六 人品题	13

## 一 注意事项

1. 所有的答案要写在答题纸上。
2. 本试卷共 73 小题, 满分 200 分。
3. 考试时间为1小时, 故正常人不可能在规定时间内完卷, 请各班分配好时间。
4. 原则上允许使用一切电子设备及人力资源。但请各班注意保管自己的答案, 谨防他班耳目。
5. 答题卷只有一张, 不允许另外附纸。
6. 阅卷方式为人工阅卷, 故做解答题时不必拘泥于格式, 但要求思路清晰。

## 二 选择题

可能为单选, 也可能为多选, 还可能不选。只有选对全部答案才有分。

1. (1 point) 下列化合物中沸点最低的是  
A.  $\text{C}_2\text{Cl}_6$    B.  $\text{C}_2\text{H}_6$    C.  $\text{CCl}_4$    **D.  $\text{CH}_4$**

2. (1 point) 下列恒星中, 体积最大的是  
A. Antares A  
**B. VY Canis Majoris**  
C. Mu Cephei  
D. Pistol Star
3. (1 point) 有一金属M, 满足:  $M^{3+}$ 为蓝紫色,  $M^{4+}$ 黄棕色,  $MO_2^+$ 为粉红色,  $MO_2^{2+}$ 为粉橘色,  $MO_5^{3-}$ 为绿色。则M为  
A. Ce **B. Pu** C. Sm D. Hf
4. (1 point) 物体的颜色是它所反射的光的颜色, 物质中吸收颜色的是原子中的  
A. 原子核 B. 质子 C. 中子 **D. 电子**
5. (1 point) 我国的煤以\_\_\_\_\_时期形成的最为多。  
A. 寒武纪 B. 石炭纪—二叠纪 **C. 侏罗纪** D. 第三纪
6. (1 point) \_\_\_\_\_被誉为“现代潜艇之父”。  
A. 德雷尔 **B. 霍兰** C. 戴维·布什内尔 D. 沃尔特
7. (1 point) 1982年, 中国成为世界上第\_\_\_\_\_个能够 从潜艇水平发射战略导弹技术的国家。  
A. 2 B. 3 C. 4 **D. 5**
8. (1 point) 土地在我国是十分珍贵的。中国人口超过13亿, 人均耕地面积只有\_\_\_\_\_。  
A. 1亩左右 **B. 1.5亩左右** C. 2.5亩左右 D. 3亩左右
9. (1 point) 电脑的\_\_\_\_\_辐射最强。  
**A. 背面** B. 侧面 C. 正面 D. 底面
10. (1 point) 汽车尾气是全球范围最严重的\_\_\_\_\_污染源。  
A. 铬 B. 锰 C. 锌 **D. 铅**
11. (1 point) 重金属污染最为严重的食品是虾和贝类, 而且更容易 富积在虾的\_\_\_\_\_  
A. 尾巴 **B. 头部** C. 四肢 D. 身体
12. (1 point) 1996年8月, 由中科院近代物理所和高能所合作, 在世界上首次 合成并鉴别出新核素\_\_\_\_\_  
A. 镅-233 B. 镅-236 C. 镅-241 **D. 镅-235**
13. (1 point) 羊绒衫多是山羊绒制成的。一只山羊对草场的破坏力 相当于\_\_\_\_\_只绵羊。  
A. 10 **B. 20** C. 30 D. 40
14. (1 point) 复印机在复印过程中会产生\_\_\_\_\_从而损害人体健康。  
**A.  $O_3$**  B.  $CO_2$  C.  $SO_2$  D. NO
15. (1 point) 在我国死亡率最高的前三位疾病均与吸烟有关, 这三种疾病是  
A. 心脑血管疾病  
**B. 癌症**  
C. 呼吸系统病  
D. 糖尿病

16. (1 point) 1972年, 联合国在瑞典的斯德哥尔摩召开了有113个国家参加的 联合国人类环境会议, 会议讨论了保护全球环境的行动计划, 通过了《人类环境宣言》, 并将 \_\_\_\_\_ 定为“世界环境日”。
- A. 3月15日    B. 7月1日    **C. 6月5日**    D. 3月22日
17. (1 point) 我国科学家在辽宁省北票地区发现迄今世界最早的被子植物化石-辽宁古果。1998年11月出版的美国《科学》杂志, 公布了这一重大科学发现, 同时在封面上刊登了这株 \_\_\_\_\_ 的化石照片。
- A. “世界最早的花”**  
 B. “世界最早的果”  
 C. “世界最早的树”  
 D. “世界最早的植物”
18. (1 point) 馒头是谁发明的?
- A. 李时珍    B. 宋慈    C. 黄道婆    **D. 诸葛亮**    E. 老生
19. (1 point) 2003年火星冲日时, 离地球仅约5600万千米。下次如此亲密接触地球估计要 \_\_\_\_\_ 年后。
- A. 315    B. 419    **C. 248**    D. 408
20. (1 point) 在远古跳远是为了?
- A. 锻炼身体    B. 捕捉猎物    **C. 逃避猛兽**    D. 跨越河流
21. (1 point) 阅读下面程序段, 就核心语句所包含的条件和执行的动作, 选择它所包含的哲学道理。

---

**Algorithm 1:** *Floyd-Warshall*( $dist, n$ )
 

---

**Input:**  $dist, n$ 
**Output:**  $f$ 

```

1  $f = dist;$ 
2 for  $k = 1$  to  $n$  do
3   for  $i = 1$  to  $n$  do
4     for  $j = 1$  to  $n$  do
5       if  $f[i][j] > f[i][k] + f[k][j]$  then
6          $f[i][j] = f[i][k] + f[k][j];$ 
7       end
8     end
9   end
10 end

```

---

- A. 联系是发展的动因**  
 B. 物质和运动不可分  
 C. 联系具有普遍性  
 D. 联系具有客观性

22. (1 point) “狼毫”的原料取自\_\_\_\_\_。  
A. 狼 B. 野狗 C. 黄鼠狼 D. 豺
23. (1 point) 世界上羽毛最多的鸟是什么？  
A. 孔雀 B. 鹰 C. 天鹅 D. 燕子
24. (1 point) 小鸡是由鸡蛋的\_\_\_\_\_变成的。  
A. 蛋黄 B. 蛋清 C. 蛋壳
25. (1 point) 受国家规定管制的能使人成瘾的麻醉药品有  
A. 鸦片 B. 可卡因 C. 大麻 D. 如苯丙胺
26. (1 point) 哈利波特是谁？  
A. 一个英国小男孩 B. 一个英国小女孩 C. 一个法国小男孩 D. 一个法国小女孩
27. (1 point) 在动画片《黑猫警长》中，“食猫鼠”是“一只耳”的什么亲戚？  
A. 舅舅 B. 叔叔 C. 堂兄 D. 表哥
28. (1 point) 在著名动画片《猫和老鼠》中，老鼠的名字为  
A. Tom B. Jerry C. Outstanding Switzerland D. Feng Cheche
29. (1 point) Aho-Corasick Automaton is \_\_\_\_\_.  
A. a program to gain AC on Online Judges  
B. a definite machine to do string matching in linear time  
C. an ultraman  
D. a definite machine to do string matching in  $O(\log_2 n)$  time
30. (1 point) 《仙剑》里李逍遥喜欢谁？  
A. 赵灵儿 B. 林月如 C. 阿奴
31. (1 point) 第一个商业化的卡通形象是  
A. 米老鼠 B. 唐老鸭 C. SNOOPY D. 天线宝宝
32. (1 point) 《圣经·马太福音》：“……凡有的，还要加给他，叫他多余；没有的，连他所有的也要夺过来。”有人用“马太效应”这一术语去指涉下面的社会心理现象：科学家荣誉越高越容易得到新荣誉，成果越少越难创造新成果。马太效应造成各种社会资源（如研究基金、荣誉性职位）向少数科学家集中，由此可知，出类拔萃的科学家总是少数，他们对科学技术发展所做出的贡献比一般科学家大得多。  
为使上述论证成立，需要补充下面哪一项假设？  
A. 有些出类拔萃的科学家，其成就生前未得到承认。  
B. 科学奖励制度在实施时也常出错，甚至诺贝尔奖有时也颁发给了不合格的人。  
C. 在绝大多数情形下，对科学家所做的奖励是有充分根据的，合情合理。  
D. 张爱玲说过，出名要趁早。这一说法很有智慧，是对马太效应的隐含表达。
33. (1 point) 最早发明汽车的人是  
A. 德国钟表匠赫丘 B. 德国发明家奥托 C. 德国发明家本茨 D. 德国发明家戴姆拉
34. (1 point) 最早的中共中央军委是什么时建立的，当时叫什么？

- A. 在1945年10月1日后建立，叫中共中央军委  
B. 在共产党成立后，叫中央军事委员会  
C. 在国共合作时，叫中央军事部  
**D. 在1925年10月，中央军事部**
35. (1 point) PT股票下跌多少算跌停?  
A. 10% B. 30% C. 50% D. 70%
36. (1 point) 泥人张用的泥里要加入一种原料来增加韧性，它是什么呢?  
A. 米汤 B. 棉絮 **C. 胶水** D. 猪骨粉
37. (1 point) 莎莎要去参加一个圣诞Party，她想让自己在当晚变得亮丽动人，你能告诉她内双眼皮适合以下哪种化妆方法吗?  
**A. 闪亮眼影粉** B. 使用假睫毛 C. 较粗的眼线 **D. 冷色系的液体眼影**
38. (1 point) 在音乐作品当中，有很多描绘大自然的乐曲，你知道音乐作品中最早描写神仙境界的是以下哪一篇吗?  
A. 《魔笛》  
B. 《芬格尔山洞》  
**C. 《仲夏夜之梦序曲》**  
D. 《平静的海与幸福的航行》
39. (1 point) 人们现在都使用电脑，都使用键盘，也都知道键盘起源于打字机键盘。打字机的发明有一段传奇故事，打字机发明者的妻子在一家公司做秘书，抄抄写写的工作很累，他出于减轻妻子的劳动强度，发明了打字机。你知道他叫什么?  
**A. 图里** B. 波尔曼 C. 邵尔斯 **D. 佩莱里尼** E. 沃尔夫
40. (1 point) 美丽的极光多出现在极地上空，这是因为  
A. 极夜期间天空黑暗  
**B. 地球磁场作用的结果**  
C. 极地气候异常寒冷  
D. 太阳斜射极地高层大气
41. (1 point) 北京在金代时就有了“燕京八景”，历代有所不同，都是当时的皇帝“钦定”的，北京目前公认的燕京八景是 \_\_\_\_\_ 皇帝钦定的。  
**A. 乾隆** B. 康熙 C. 雍正
42. (1 point) 一批身家过亿的年轻新贵，在创造网络时代财富神话的同时，也创造了另一种新的形象—硅谷形象，你知道所谓“硅谷形象”是指一下哪一种吗?  
**A. 普通衬衫 + 牛仔裤 + 休闲鞋**  
**B. T恤 + 休闲裤 + 运动鞋**  
C. 西装 + 西装长裤 + 系带皮鞋  
D. 中式棉麻对襟衫 + 麻制长裤 + 草编鞋

43. (1 point) “一闪一闪亮晶晶，满天都是小星星。” 太阳系内九大行星之一的\_\_\_\_\_星是夜空中最亮的一颗行星。  
**A. 金** B. 木 C. 水 D. 火 E. 土
44. (1 point) 一个人每天平均脱落多少根头发?  
 A. 200-250 B. 30-50 C. 150-200 **D. 50-100**
45. (1 point) “比基尼”式泳装世界闻名，它的出现打开了泳装的新纪元，你知道比基尼的由来与什么有关吗?  
 A. 第一个穿它的模特叫“比基尼”，因此得名  
 B. 这种泳装里添加了一种叫“比基尼”的特殊材料  
**C. 与一个叫比基尼的小岛有关**  
 D. 设计师有一只宠物狗叫比基尼
46. (1 point) 吸油纸可以帮你轻松的吸去脸上的油光，但是，如果选择不当就会直接损伤到娇嫩的肌肤，你知道“优质吸油纸的标准”是什么吗?  
 A. 纯木浆质地，不刺激皮肤  
**B. 吸油力强劲，却不会失去水分**  
 C. 不破坏妆容  
 D. 无色无味，细腻柔软
47. (1 point) 上海世博会吉祥物“海宝”的蓝色表现了\_\_\_\_\_等元素  
**A. 科技 B. 海洋 C. 未来** D. 人文 E. 天空
48. (3 points) 预计你们班本套试题选择题得分为  
 A. 0-10 B. 11-20 C. 21-30 D. 31-40 E. 41-50

### 三 是非题

在你认为正确的断言后面填上F，错误的断言填T

1. (2 points) 中国封建社会的政治制度是高度集权的独裁专制制度。

**Solution:** 错，应为封建专制主义中央集权制度。

2. (2 points) 有一类植物吃昆虫，这类植物通常生长在土壤贫瘠的地方。
3. (2 points) 人体的眼睛是不怕冷的。
4. (2 points) 太阳为生活,生产提供的能源,即太阳辐射能。

**Solution:** 错。太阳能是只到达地面点的全部能量，一般狭义指地球表面得到太阳能。太阳辐射能是太阳全部辐射出来的能量；光辐射的能力。

5. (2 points) 指令不是对计算机进行程序控制的最小单位。
6. (2 points) 苏云金杆菌在形成芽胞的同时,可形成一种菱形或正方形的蛋白质晶体毒素,亦称它为伴胞晶体。
7. (2 points) 球形芽胞杆菌能产生外毒素杀死蚊幼虫。

**Solution:** 错, 球形芽胞杆菌的毒效成分在细胞内。

8. (2 points) 误差是以真实值为基础的, 偏差是以平均值为基础的。
9. (2 points) 关羽在麦城被陆逊打败。

**Solution:** 错, 关羽在麦城被吕蒙打败。

10. (2 points) 毛泽东批评“城市中心论”, 提出“以乡村为中心”思想的著作是《星星之火, 可以燎原》。

## 四 问答题

只要给出答案, 不需要给出解题过程。

1. (5 points) Edward面前只有两条路, 一条路通向生, 另一条通向死亡。有两名守卫, Edward只知道他们一个人说真话, 一个人说假话, 但不知道谁说真话谁说假话, 现在Edward只能问他们中的一个人一个问题。那么Edward该怎么问才能知道哪条路通向生?

**Solution:** Edward任意对一个人这样问: “如果我问另外一个人, 哪条路通向死亡, 他会指哪里?” 他指的路就只向生。

2. 质点 $m$ 以不变的速率 $v_1$ 沿直线 $AB$ 运动, 质点 $n$ 以不变的速率 $v_2$ 追击, 其运动方向始终对准 $m$ , 某时刻 $m$ 在 $F$ 处,  $n$ 在 $D$ 处且 $FD \perp AB$ ,  $FD = L$ .
  - (a) (3 points) 此刻 $n$ 的加速度大小为 \_\_\_\_。
  - (b) (4 points)  $n$ 追上 $m$ 还需要时间 \_\_\_\_。

**Solution:**  $\frac{v_1 v_2}{L}$        $\frac{v_2 L}{v_2^2 - v_1^2}$

3. (5 points) 假设有5根柱子, 现要按下述规则在这5根柱子中依次放入编号为 1, 2, 3, ... 的球。  
要求:
  - 每次只能在某根柱子的最上面放球;

- 在同一根柱子中，任何2个相邻球的编号之和为完全平方数。

则最多能放多少个球？

**Solution:** 16.

数据不大，用手模拟之即可。标准算法是用网络流建图。

枚举答案 $ans$ ，在图中建立节点 $1 \dots ans$ 。如果对于 $i < j$ 有 $i + j$ 为一个完全平方数，连接一条有向边 $(i, j)$ 。该图是有向无环图，求最小路径覆盖。如果刚好满足最小路径覆盖数等于 $n$ ，那么 $ans$ 是一个可行解，在所有可行解中找到最大的 $ans$ ，即为最优解。具体方法可以顺序枚举 $ans$ 的值，当最小路径覆盖数刚好大于 $n$ 时终止， $ans - 1$ 就是最优解。

4. (6 points) Edward定义了一种Edward数。不含前导零且相邻两个数字之差至少为5的正整数被称为Edward数。Edward想知道，在408和1228之间，包括408和1228，总共有多少个Edward数？

**Solution:** 60.

总共只有821个数，找8个人，每人数100个就能很快出答案了。

5. (6 points) 找规律

408  
406  
536  
2340  
12016  
45818  
137616  
348616  
779240  
1583166  
2983528

---

**Solution:** 5291276.

对相邻的两项作差降次，多做几次后就会变成一常数，在末尾添一项再返推回去，最后得到的结果就是下一项。

6. (4 points) 对一个正 $n$  ( $n \geq 3$ ) 边形的 $n$ 个角用 $p$  ( $p \geq 1$ ) 种颜色染色(每个角必须被染)，有多少种本质不同的方案？（两种方案本质不同是指在三维空间中经任意旋转后不重叠）<sup>1</sup>

<sup>1</sup>考虑对折、旋转



**Solution:**

$$\frac{p^n + (n-1)p + \lceil \frac{n}{2} \rceil p^{\lfloor \frac{n}{2} \rfloor + 1} + \lfloor \frac{n}{2} \rfloor p^{\lceil \frac{n}{2} \rceil}}{2n}$$

Burnside定理运用。

7. (6 points) 将一个已经全部复原的三阶魔方调整成如图颜色，最少需要多少步？  
(P.S. O=橘，R=红，W=白，Y=黄，B=蓝，G=绿)

									G	G	G
									G	G	G
									G	G	G
O	O	R	W	Y	Y	R	R	O	Y	W	W
O	R	O	Y	W	Y	R	O	R	W	Y	W
R	O	O	Y	Y	W	O	R	R	W	W	Y
B	B	B									
B	B	B									
B	B	B									

**Solution:** 12.

只有拿魔方来转转看。

## 五 解答题

要求写出解题过程。

1. (9 points) 某学校一高二学生生面临文化科学习和信息学竞赛双重压力，毅然决定暂时放下文化课学习，投入信息学中。经过不懈努力后，该生以高出一等奖线20分险获一等奖。信息学竞赛后，该生课程落后，成绩下滑，接连两个月出现紧急情况，九科挂红灯，九科老师齐拉警报。又是一段漫长的调整和努力后，该生成绩终于在期末考试中找回了自己原来的位置。在这近半年的过程中，该生悟出了一些哲学道理。请你简要回答出一点由此能体会到的最主要的哲学道理并进行适当的分析。

**Solution:** 材料反映出事物的主要矛盾和次要矛盾间的辩证统一的关系。

1. 主要矛盾支配着次要矛盾起着决定作用。要善于抓住重点，集中主要力量解决主要矛盾。材料中该生在不同阶段工作中心不同，体现出抓住主要矛盾的正确做法。
2. 次要矛盾会影响主要矛盾的发展和解决，主要矛盾和次要矛盾在一定条件下可以相互转化。要学会统筹兼顾，恰当的处理次要矛盾。材料中，原来的主要矛盾即信息学竞赛已经解决，使原来的次要矛盾即文化课学习突出起来成为新的主要矛盾。该生投入信息学竞赛时错误地忽视了次要矛盾，致使文化课受到较大影响，成绩下滑。

2. (12 points) 对于非负整数 $n, k$ , 考虑一函数 $f(n, k)$ 定义如下:

$$f(n, k) = (-1)^k \times f(n-1, k) + f(n-1, k-1);$$

$$f(n, 0) = 1;$$

$$f(0, k) = [k = 0]$$

[b]中,  $b$ 为一布尔表达式, 若为真则值为1, 否则值为0

找出 $f(n, k)$ 的通项。

(Hint: may concerned with parity.)

**Solution:** 猜想:

$$f(n, k) = \binom{\lfloor n/2 \rfloor}{\lfloor k/2 \rfloor} [n \text{ odd or } k \text{ even}]$$

令 $n = 0$ :

$$f(0, k) = \binom{\lfloor 0/2 \rfloor}{\lfloor k/2 \rfloor} [0 \text{ odd or } k \text{ even}] = \binom{0}{\lfloor k/2 \rfloor} [k \text{ even}] = [k = 0]$$

令 $k = 0$ , 类似有 $f(n, 0) = 1$ 。

由归纳法, 只需证

$$(-1)^k f(n-1, k) + f(n-1, k-1) = f(n, k), n \geq 1$$

当 $n$ 是奇数, 有

$$\begin{aligned} (-1)^k f(n-1, k) + f(n-1, k-1) &= (-1)^k \binom{\lfloor n/2 \rfloor}{\lfloor k/2 \rfloor} [k \text{ even}] + \binom{\lfloor n/2 \rfloor}{\lfloor (k-1)/2 \rfloor} [k \text{ odd}] \\ &= \binom{\lfloor n/2 \rfloor}{\lfloor k/2 \rfloor} \\ &= f(n, k) \end{aligned} \tag{1}$$

同理, 当 $n$ 是偶数时依然成立。

3. (9 points) 试将下面这段歌词翻译为中文。注意语句优美、押韵。

*Home Is Behind  
The World Ahead  
And There Are Many Paths To Tread  
Through Shadow  
To The Edge Of Night*

*Until The Stars Are All Alight  
Mist And Shadow  
Cloud And Shade  
All Shall Fade  
All Shall...Fade*

**Solution:** 参考翻译:

远离家乡  
世界在前方  
千万道路由你闯  
穿过阴影  
到达黑夜旁  
直到所有繁星耀眼闪亮  
阴霾雾霭  
密云遮蔽  
都将散茫  
都将散茫

4. 重排字母表中的各个字母是一种常用但不安全的加密方式。具体来说，字母表中的每个字母始终都被另外某个字母替换。为了保证加密过程是可逆的，任何两个字母都不能被同一个字母替换。

一段加密后的文字如下:

Daktekzcuj, fbkjl zrb bjt up wcpb cj ejcsbalczq, zrb bjt up zrbld dwuacuel, aufkzch qbkai. Quea wusbwq lfcwb orchr cl fq uacdcjkw cjhbzcsb zu ouai rkat kjt zrcl ejabveczbt wusb ocww yb yuzr lbkwb kl k fbuaq cj zrb tbbg up fq rbkaz kjt fq fcjt. Daktekzcuj, kwlu fbkjl k lzkaz up jbo wcpb, k puuzgacz uj zrb okq zu yacdrz gaulgbhz. C zaewq rugb que ocww yb rkggq bsbaqtq kyaukt kjt bsbaqzrcjd dubl obww. Fbkjorcwb, C ocww zaq zu dbz uez pauf gebacwczq kjt ybhufb fuab lugrclzhkzbt. Zu gealeb fq uoj wusb kjt rkggcjbll rbab cj abkwczq ocww yb fq ctbkw C jbsba tlbaz.

(a) (5 points) pkabobww, fq gacjhbl! 对应的原文是什么?

(b) (10 points) 试对原文进行翻译。

**Solution:** Graduation, means the end of life in university, the end of these glorious, romantic years. Your lovely smile which is my original incentive to work hard and this unrequited love will be both sealed as a memory in the deep of my heart and my mind. Graduation, also means a start of new life, a footprint on the way to bright prospect. I truly hope you will be happy everyday abroad and everything goes well. Meanwhile, I will try to get out from puerility and become more sophisticated. To pursue my own love and happiness here in reality will be my ideal I never desert.

5. (15 points)  $n$  friends decided to go to the local cinema together. They all bought tickets to the same row. As there was still some time left, each of them took her ticket and went shopping until the movie starts.

They all arrived back late, the movie already started. The usher standing at the door agreed to let them in one by one. Each of the girls was supposed to find her place and sit down.

However, the machine that printed their tickets was broken. Instead of consecutive numbers, each girl received a random seat number between 1 and  $k$ , where  $k$  is the number of seats in their row. The seat numbers they received were not necessarily distinct.

When a girl tries to sit down, she enters the row at the end where seat number 1 is, and walks until she reaches the number on her ticket. If her desired seat is free, she just sits down. If it is already taken, she continues to walk in the same direction until she finds the first free seat, and sits there.

Of course, it is possible that some unfortunate girl will reach the end of the row without finding a place to sit. In that case, the usher comes and throws her out.

Assume that each girl's ticket had a number between 1 and  $k$ , inclusive. Each number was drawn uniformly at random, and draws were independent.

Also assume that the entire row was empty when the first girl started to look for her seat.

**Compute the probability that no girl suffered the sad fate of being thrown out by the usher.**

(Hint:中英文回答都可。)

**Solution:** 考虑这样一个新问题: 有  $k+1$  个座位连成一个环,  $n$  个人。每次每个人选择一个座位, 如果有人就顺时针找到第一个没人的位置。由于  $n \leq k$ , 最终每个人都会有位置坐。

这样一来, 总方案数为  $(k+1)^n$ , 每一个方案都有  $k+1-n$  个空位。由于是一个环, 每个位置之间没有区别, 所以一个位置空闲的方案数为  $(k+1)^n \times (k+1-n) / (k+1) = (k+1)^{(n-1)} \times (k+1-n)$ , 第  $k+1$  个位置空闲的方案数也是如此, 对应原问题, 发现是等价的。

故最终答案为:

$$\frac{(k+1)^{(n-1)} \times (k+1-n)}{k^n}$$

6. (5 points) 为什么鲸鱼濒临灭绝, 鸡却没有繁衍之忧? (自言其说)

**Solution:** 鲸鱼的数量锐减，是因为没人拥有鲸鱼。它们在公海里巡游，而好几个国家拒绝遵守保护鲸鱼的国际条约。

日本和挪威捕鲸人绝对理解自己目前的做法会威胁到鲸鱼的生存，进而损害自身的生计。可每个捕鲸人也都知道，自己捕不着的鲸鱼，最终会被别的人捕获。因此，捕鲸人无法从自我限制中获益。

反过来看，世界上大多数的鸡都是有主人的。如果你今天杀掉了自己的一只鸡，明天你就会少了一只鸡。如果养鸡是你的谋生手段，那么，你必然有着强烈的动机，要使送去市场卖的鸡和新养的鸡在数量上保持平衡。

鸡和鲸鱼都有经济价值。人们对鸡能享有可靠的所有权，但对鲸鱼却不能，这一事实解释了前者繁衍不息而后者濒于灭绝的原因。

7. (10 points) 今年是成都七中科协成立10周年，请设计一个“纪念科协成立10周年”的logo，主题自定。主要根据作品创意评分。优秀作品将直接选用。

## 六 人品题

1. (16 points) 请写出一个 $[-10000, 10000]$ 内的整数（0除外），设第 $i$ 个班写出的数为 $x_i$ ，总共有 $n$ 个班，则

$$y_i = \sin\left(\frac{13}{x_i}\right) + \cos\left(\frac{408}{x_i}\right)$$

第 $k$ 个班的得分为

$$score_k = \left(\frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n} - y_k\right)^2$$

**Solution:** 目标是肯定是要与平均得分相差尽可能的大。