

2023 海淀区信息学竞赛初赛试题

竞赛时间：2023年11月11日

### 考生注意事项：

- 本次考试满分 100 分, 包含试卷纸 8 页, 答题卡一页, 考试时间 90 分钟;
  - 所有试题的答案全部用 2B 铅笔填涂在答题卡上, 写在试卷上的答案无效;
  - 不得使用任何电子设备(如计算器、手机、电子词典等)或查阅任何书籍资料。

一、单项选择题（共 25 题，每题 3 分，共计 75 分；每题有且仅有一个正确选项）

1. 正整数 319 和 377 的最大公约数是 ( )。

- A. 27      B. 33      C. 29      D. 31

2. 与十进制数 1770 对应的八进制数是 ( )

- A 3350      B 3351      C 3352      D 3540

3. 十六进制数 2070 和八进制数 34 求和的结果是 ( )

- A. 用十进制数表示的结果为 8332
  - B. 用十六进制数表示的结果为 208A
  - C. 用二进制数表示的结果为 100000000110
  - D. 用八进制数表示的结果为 20212

4. 在 C++ 语言中, 按位或运算符 (|) 是指参加运算的两个数, 按二进制位进行“或”运算, 若两个数对应位上有一个为 1, 则该位上或运算的结果为 1, 否则为 0。异或运算符 (^) 是指参加运算的两个数, 按二进制位进行“异或”运算, 若两个数对应位值不同, 则该位结果异或运算的结果为 1, 否则为 0。请计算表达式  $(23|2)^5$  的值是 ( )。

A. 18

B. 1

C. 23

D. 32

5. 在 C++ 语言中，三种逻辑运算符运算（注意这里不是按位运算）规则如下：

运算符	示例	运算规则
逻辑与 ( <code>&amp;&amp;</code> )	<code>a&amp;&amp;b</code>	如果 a 和 b 都为真，结果为真，否则为假
逻辑或 ( <code>  </code> )	<code>a  b</code>	如果 a 和 b 有一个为真，则结果为真，二者都假，结果为假
逻辑非 ( <code>!</code> )	<code>!a</code>	如果 a 为假， <code>!a</code> 为真，如果 a 为真， <code>!a</code> 为假

判断 a 等于 0 或 b 等于 0 或 c 等于 0 的正确的条件表达式是（ ）

- A. `!( (a!=0) || (b!=0) )`
- B. `!( (a!=0) && (b!=0) && (c!=0) )`
- C. `!(a==0 && b==0) || (c!=0)`
- D. `(a=0) && (b=0) && (c=0)`

6. 如果字符串 s 在字符串 T 中出现了，则字符串 s 被称作字符串 T 的子串。设字符串 `T = "Olympic"`，T 的非空子串的数目是（ ）。

- A. 28
- B. 29
- C. 16
- D. 17

7. 将数组 `{8, 23, 4, 16, 77, -5, 53, 100}` 中的元素按从大到小的顺序排列，每次可以交换任意两个元素，最少需要交换（ ）次。

- A. 4
- B. 5
- C. 6
- D. 7

8. 书架上有 21 本书，编号从 1 到 21，从其中选 4 本，其中每两本的编号都不相邻的选法一共有（ ）种。

- A. 1530      B. 3020      C. 3060      D. 4096

9. **队列快照问题：**队列快照是指在某一时刻队列中的元素组成的有序序列。例如，当元素 1, 2, 3 入队，元素 1 出队后，此刻的队列快照是 2, 3。当元素 2, 3 也出队后，队列快照是 "", 即为空。现有 3 个正整数元素依次入队、出队。已知它们的和为 8，则共有（ ）种可能的不同的队列快照（不同队列的相同快照只计一次）。例如，"5, 1"、"4, 2, 2"、"" 都是可能的队列快照；而 "7" 不是可能的队列快照，因为剩下的 2 个正整数的和不可能是 1。

- A. 36      B. 42      C. 49      D. 58

10. 定义字符串的基本操作为：删除一个字符、插入一个字符和将一个字符修改成另外一个字符这三种操作。将字符串 A 变成字符串 B 的最少操作步数，称为字符串 A 到字符串 B 的编辑距离。字符串 "ABCDEFG" 到字符串 "BADECG" 的编辑距离为（ ）

A. 3      B. 4      C. 6

D. 7

11. 在数组 A[x] 中，若存在  $(i < j) \&\& (A[i] > A[j])$ ，则称  $(A[i], A[j])$  为数组 A[x] 的一个逆序对。对于序列 7, 5, 1, 9, 3, 6, 8, 4，在不改变顺序的情况下，去掉（ ）会使逆序对的个数减少 3。

A. 7      B. 5      C. 3

D. 8

12. 定义一种字符串操作，一次可以将其中一个元素移到任意位置。举例说明，对于字符串 "BCA" 可以将 "A" 移到 "B" 之前，变字符串 "ABC"。如果要将字符串 "DACHEBGF" 变成 "ABCDEFGHI" 最少需要（ ）次操作。

A. 3      B. 4      C. 5

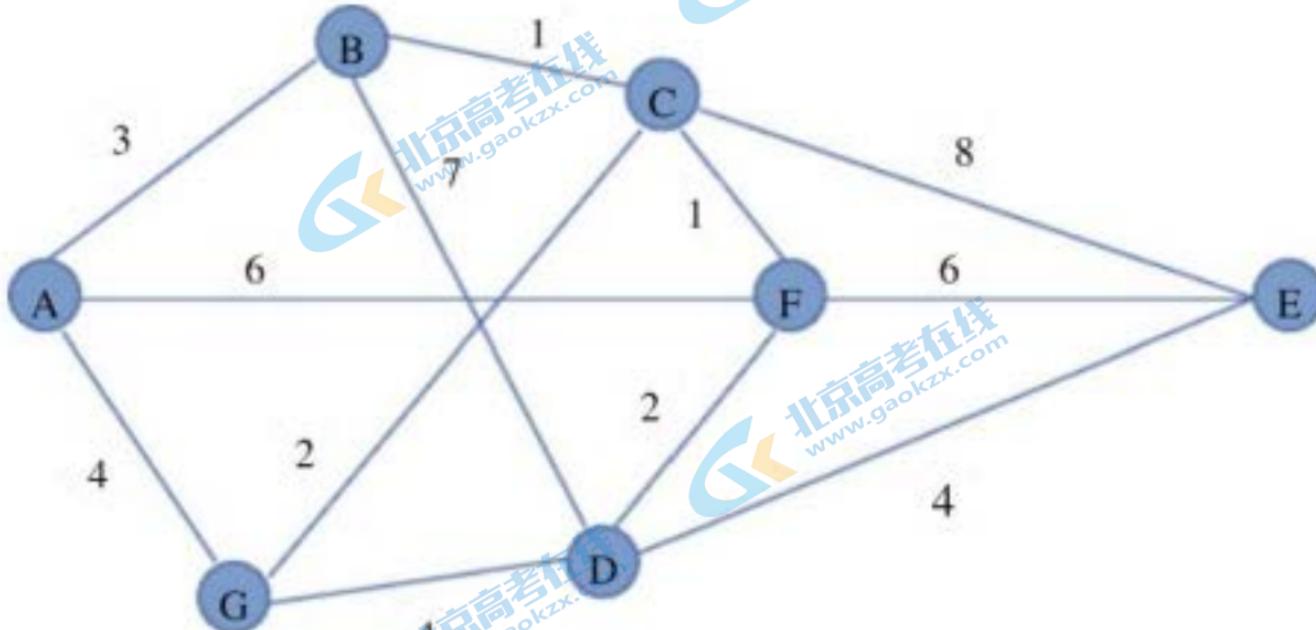
D. 6

13. 原字符串中任意一段连续的字符所组成的新字符串称为子串。则字符串 "AAABBBCCC" 共有（ ）个不同的非空子串。

A. 3      B. 12      C. 36

D. 45

14. 如图, 每条边上的数字表示该边的长度, 则从 A 到 E 的最短距离是 ( )。



A. 10

B. 11

C. 12

D. 13

15. 重新排列 1234 使得每一个数字都不在原来的位置上，一共有（ ）种排法。

- A. 7      B. 9      C. 24

D. 44

16. 在某大型国际比赛期间，主办单位为了欢迎来自各国的选手，举行了盛大的晚宴。在第十八桌，有 5 名大陆选手和 5 名港澳选手共同进膳。为了增进交流，他们决定相隔就坐，即每个大陆选手左右旁都是港澳选手，每个港澳选手左右旁都是大陆选手。那么，这一桌一共有（ ）种不同的就坐方案。

- A. 1200      B. 2480      C. 2880      D. 14400

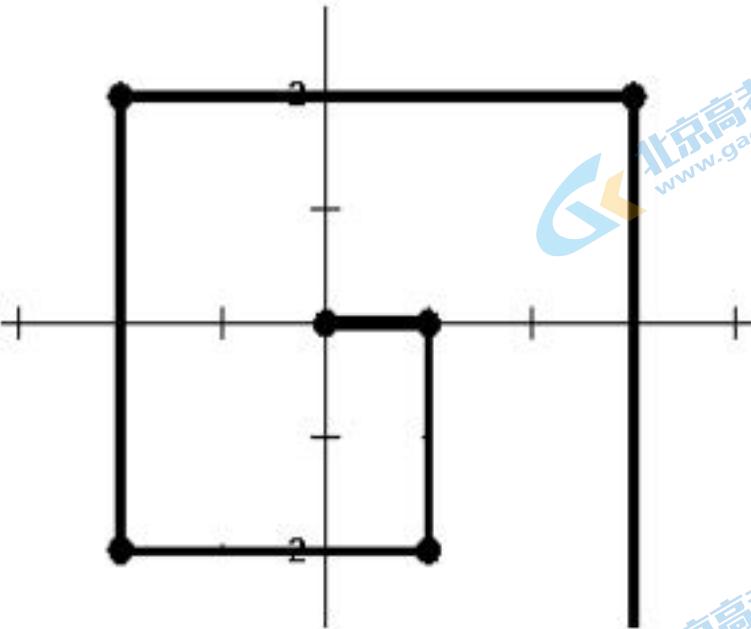
17. 在不超过 10000 的正整数中，与 10000 互质的正整数有（ ）个。

- A. 2000      B. 4000      C. 6000      D. 8000

18. 一个  $1 \times 8$  的方格图形（不可旋转）用黑、白两种颜色填涂每个方格。如果每个方格只能填涂一种颜色，且不允许两个黑格相邻，共有（ ）种填涂方案。

- A. 55      B. 68      C. 72      D. 82

19. 一个人站在坐标  $(0,0)$  处，面朝 x 轴正方向。第一轮，他向前走 1 单位距离，然后右转；第二轮，他向前走 2 单位距离，然后右转；第三轮，他向前走 3 单位距离，然后右转……他一直这么走下去。请问第 2017 轮后，它的坐标是：  $(\underline{\quad}, \underline{\quad})$ 。



- A. 1009,1008      B. 1009,1010      C. 1008,1009      D. 1008,1008

20. 在 1 和 2015 之间（包括 1 和 2015 在内）不能被 4, 5, 6 三个数任意一个数整除的数有（ ）个。

- A. 100      B. 1050      C. 1075      D. 1080

21. 地面上有标号为 A、B、C 的三根柱，在 A 柱上放有 10 个直径相同中间有孔的圆盘，从上到下依次编号为 1, 2, 3, …，将 A 柱上的部分盘子经过 B 柱移入 C 柱，也可以在 B 柱上暂存。如果 B 柱上的操作记录为“进、进、出、进、进、出、出、进、进、出、进、出、出”。那么，在 C 柱上，从下到上的编号为（ ）

- A. 2 4 3 6 5 7      B. 2 4 1 2 5 7      C. 2 4 3 1 7 6      D. 2 4 3 6 7 5

22. 有五副不同颜色的手套（共 10 只手套，每副手套左右手各 1 只），一次性从中取 6 只手套，请问恰好能配成两副手套的不同取法有（ ）种。

- A. 120      B. 180      C. 150      D. 30

23. 由 1, 1, 2, 2, 3 这五个数字组成不同的三位数有（ ）种。

- A. 18      B. 15      C. 12      D. 24

24. 小明希望选到形如“省 A·LLDDD”的车牌号。车牌号在“·”之前的内容固定的5位号码中，前2位必须是大写英文字母，后3位必须是阿拉伯数字（L代表A至Z，D表示0至9，两个L和三个D之间可能相同也可能不同）。请问总共有（ ）个可供选择的车牌号。

- A. 20280      B. 52000      C. 676000      D. 1757600

25. 假设有n根柱子，需要按照以下规则依次放置编号为1,2,3,⋯的圆环：每根柱子的底部固定，顶部可以放入圆环；每次从柱子顶部放入圆环时，需要保证任何两个相邻圆环的编号之和是一个完全平方数。请计算当有4根柱子时，最多可以放置（ ）个圆环

- A. 7      B. 9      C. 11      D. 5

## 二、程序阅读（共2题，第1道小题10分，第2道小题5分，共计10分）

### 1. 阅读下面的程序，完成第（26）到第（30）道小题，每道小题2分。

```
1 #include<iostream>
2 using namespace std;
3 const int N=10;
4 int main()
5 {
6     int h[N],a[N],n,ans;
7     cin>>n;
8     for(int i=0;i<n;i++)
9     {
10         cin>>h[i];
11         a[i]=1;
12         for(int j=0;j<i;j++)
13             if ((h[j]<h[i]) && (a[j]>=a[i])) a[i]=a[j]+1;
14     }
15     ans = 0;
16     for(int i=0;i<n;i++)
17         if(a[i]>ans) ans=a[i];
18     cout<<ans<<endl;
19     return 0;
20 }
```

#### • 判断题（判断题正确答题卡填涂 A，错误答题卡填涂 B）

(26) 如果 h 数组中的输入有负数，则程序会出错。 ( )

(27) 程序输出的 ans 小于或等于 n。 ( )

(28) 将第 13 行 “a[j]>=a[i]” 改为 “a[j]>a[i]” 输出结果不会改变。 ( )

•选择题

(29)若输入的数据为: 10

1 1 1 1 1 1 1 1 1 1

则程序的输出结果是 ( )

- A. 1      B. 2      C. 3      D. 4

(30)若输入的数据为: 10

3 2 5 11 12 7 4 10 15 6

因程序的输出结果是 ( )

- A. 2      B. 3      C. 4      D. 5

## 2. 阅读下面的程序，完成第（31）到第（34）道小题。

```
1 #include<cstdio>
2 using namespace std;
3 int n,m,a[100],b[100];
4 int main()
5 {
6     scanf("%d%d",&n,&m);
7     for(int i=1;i<=n;i++) a[i]=b[i]=0;
8     for(int i=1;i<=m;i++)
9     {
10         int x,y;
11         scanf("%d%d",&x,&y);
12         if(a[x]<y && b[y]<x)
13         {
14             if(a[x]>0) b[a[x]]=0;
15             if(b[y]>0) a[b[y]]=0;
16             a[x]=y;
17             b[y]=x;
18         }
19     }
20     int ans = 0;
21     for(int i=1;i<=n;i++)
22     {
23         if(a[i]==0) ans++;
24         if(b[i]==0) ans++;
25     }
26     printf("%d", ans);
27     return 0;
28 }
```

•判断题（判断题正确答题卡填涂 A，错误答题卡填涂 B，每小题 1 分）

(31) 当  $m > 0$  时，输出的值一定小于  $2n$ 。 ( )

(32) 执行完第 24 行的  $ans++$  时， $ans$  一定是偶数。 ( )

(33)  $a[i]$  和  $b[i]$  不可能同时大于 0。 ( )

•选择题（将正确答案填涂在答题卡上，本小题2分）

(34) 若  $m$  个  $x$  两两不同，且  $m$  个  $y$  两两不同，则输出的值为 ( )

A.  $2n - 2m$

B.  $2n + 2$

C.  $2n - 2$

D.  $2n$

### 三、程序完善（共 5 道小题，每小题 2 分，共计 10 分）

**质因数分解：**给定一个正整数 n，输出将 n 质因数分解的结果，结果从小到大输出。

例如：当 n = 120 时程序应该输出 2 2 2 3 5，表示： $120 = 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 5$ 。

输入保证  $2 \leq n \leq 10^9$ 。

提示：先从小到大枚举变量 i，然后用 i 不停试除 n 来寻找所有的质因子。

试补全程序。

```
1 #include<cstdio>
2 using namespace std;
3 int n,i;
4 int main()
5 {
6     scanf("%d",&n);
7     for(i = ① ; ② <= n; i++)
8     {
9         ③
10        {
11            printf("%d ",i);
12            n=n/i;
13        }
14    }
15    if(④) printf("%d ",⑤);
16    return 0;
17 }
```

(35) 空缺①处应该填 ( )

- A. 1
- B.  $n-1$
- C. 2
- D. 0

(36) 空缺②处应该填 ( )

- A.  $n/i$
- B.  $n/(i*i)$
- C.  $i*i$
- D.  $i*i*i$

(37) 空缺③处应该填 ( )

- A.  $if(n \% i == 0)$
- B.  $if(i * i <= n)$
- C.  $while(n \% i == 0)$
- D.  $while(i * i <= n)$

(38) 空缺④处应该填 ( )

- A.  $n > 1$
- B.  $n \leq 1$
- C.  $i < n/i$
- D.  $i + i \leq n$

(39) 空缺⑤处应该填 ( )

- A. 2
- B.  $n/i$
- C.  $n$
- D.  $i$

参考答案：

一、选择题

CCAAB ABCCA CBCBBCBAAC DAACC

二、1.B, A, B, A, D2. A, B, B, A

三、CCCAC

北京高考在线  
www.gaokzx.com

北京高考在线  
www.gaokzx.com

## 关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 50W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承“精益求精、专业严谨”的设计理念，不断探索“K12 教育+互联网+大数据”的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供“衔接和桥梁纽带”作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数千场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。

推荐大家关注北京高考在线网站官方微信公众号：京考一点通，我们会持续为大家整理分享最新的高中升学资讯、政策解读、热门试题答案、招生通知等内容！

