

## 2023 年 3 月 GESp C++ 二级试卷解析

CCF 编程能力等级认证，英文名 Grade Examination of Software Programming（以下简称 GESp），由中国计算机学会发起并主办，是为青少年计算机和编程学习者提供学业能力验证的平台。GESp 覆盖中小学全学段，符合条件的青少年均可参加认证。GESp 旨在提升青少年计算机和编程教育水平，推广和普及青少年计算机和编程教育。

GESP 考察语言为图形化（Scratch）编程、Python 编程及 C++编程，主要考察学生掌握相关编程知识和操作能力，熟悉编程各项基础知识和理论框架，通过设定不同等级的考试目标，让学生具备编程从简单的程序到复杂程序设计的编程能力，为后期专业化编程学习打下良好基础。

本次为大家带来的是 2023 年 3 月份，C++ 二级考试真题解析。

### 一、单选题（每题 2 分，共 30 分）

1. 以下存储器中的数据不会受到附近强磁场干扰的是（ ）

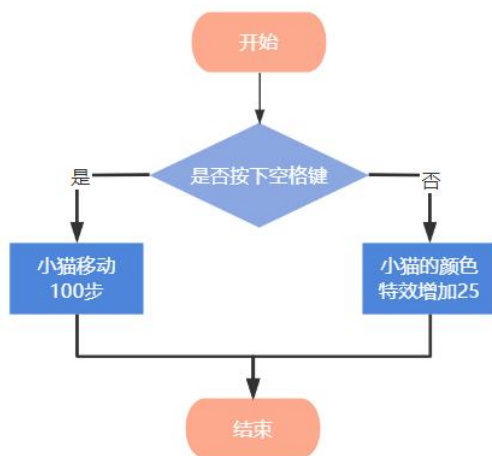
- A. 硬盘
- B. U 盘
- C. 内存
- D. 光盘

【答案】D

【考纲知识点】计算机的存储（二级）

【解析】光盘是光存储介质，是通过激光高温改变光盘涂覆层的形状来记录数据的，不会因为磁场而改变记录特性。硬盘是磁介质的数据存储设备，会直接受到磁场干扰。强磁场会在 U 盘和内存的电路中产生感应电流，可能会破坏存储器，导致数据受损。所以此题正确答案为 D。

2. 下列流程图，属于计算机的哪种程序结构？（ ）。



- A. 顺序结构
- B. 循环结构
- C. 分支结构
- D. 数据结构

【答案】C

【考纲知识点】计算机基础结构（一级）

【解析】流程图根据是否按下空格键设置了两个分支，符合分支结构的特征，所以本题正确答案为 C。

3. 下列关于 C++ 语言的叙述，不正确的是（ ）。

- A. double 类型的变量占用内存的大小是浮动的
- B. bool 类型的变量占用 1 字节内存
- C. int 类型变量的取值范围不是无限的
- D. char 类型的变量有 256 种取值

【答案】A

【考纲知识点】计算机的存储（二级）

【解析】在当前 C++ 标准下，double 类型通常占用 8 个字节，bool 类型占用 1 个字节，int 类型通常占用 4 个字节，char 类型占用 1 字节。int 类型的取值范围为  $-2^{31} \sim 2^{31} - 1$ ，char 类型的范围是 -128~127，所以本题正确答案为 A。

4. 下列关于 C++ 语言的叙述，不正确的是（ ）。

- A. 变量定义后，可以使用赋值语句改变它的值
- B. 变量定义时，必须指定类型
- C. 变量名必须为合法标识符
- D. 合法标识符可以以数字开始

【答案】D

【考纲知识点】变量的定义与使用（一级）

【解析】变量定义时，必须指定类型，且变量名必须为合法标识符（只能由字母，数字，下划线组成，且不能以数字开头），所以本题正确答案为 D。

5. 以下哪个不是 C++ 语言的关键字？

- A. return
- B. max
- C. else
- D. case

【答案】B

【考纲知识点】程序设计语言的特点（二级）

【解析】本题属于考察 C++ 语言的关键字，max 是 C++ 中的一个库函数，不属于关键字，所以本题正确答案为 B。

6. 以下哪个不是 C++ 语言的运算符？

- A. \=

- B. /=
- C. -=
- D. !=

【答案】A

【考纲知识点】算数运算（一级）

【解析】B 选项  $a /= b$ ，等价于  $a = a / b$ ；C 选项  $a -= b$  等价于  $a = a - b$ ；D 选项“!=”是不等于。A 选项\=并不是 C++语言的运算符，所以本题正确答案为 A。

7. 如果 a 和 b 都是 char 类型的变量，下列哪个语句不符合 C++语法？

- A.  $b = a + 1$ ;
- B.  $b = a + '1'$ ;
- C.  $b = 'a'++$ ;
- D.  $b = a++$ ;

【答案】C

【考纲知识点】基本数据类型（一级）

【解析】

A 选项，赋值号右侧表达式对 a 的 ASCII 码数值加 1，结果为 int 类型，赋值给 b 时转换为 char 类型，也即比 a 的 ASCII 码值大 1 的对应字符。符合 C++语法。

B 选项，'1'为 char 类型常量，赋值号右侧表达式对 a 的 ASCII 码数值加'1'的 ASCII 码数值，结果为 char 类型，赋值给 b。符合 C++语法。

C 选项，'a'为 char 类型常量，常量不能进行++自增运算，不符合 C++语法。

D 选项，a 为 char 类型常量，可以进行++自增运算。该语句将 a 变为 ASCII 码值增加 1 的对应字符，并将变化前的 a 值赋值给 b。符合 C++语法。

所以本题正确答案为 C。

8. 如果 a、b、c 和 d 都是 int 类型的变量，则下列哪个表达式能够正确计算它们的平均值？

- A.  $(a + b + c + d) / 4$
- B.  $(a + b + c + d) \% 4$
- C.  $(a + b + c + d) / 4.0$
- D.  $(a + b + c + d) \% 4.0$

**【答案】C**

**【考纲知识点】**算术运算（一级）

**【解析】**A 选项中所有参与计算的数都是整型，最终的计算结果也是整型，会默认向下取整，导致平均值不准确。B 选项计算的是 a、b、c、d 四个整数的和除以 4 的余数。C 选项为 a、b、c、d 四个整数的和除以 4.0 的结果，计算过程中会将 4.0 视为浮点数，整型与浮点型的计算结果默认为浮点型。D 选项“%”不能与浮点数参与运算，用法错误。所以本题正确答案为 C。

9. 如果 a 为 char 类型的变量，且 a 的值为'2'，则下列哪条语句执行后，a 的值不会变为'3'？

- A. `a = a + 1;`
- B. `a + 1;`
- C. `a = 1 + a;`
- D. `++a;`

**【答案】B**

**【考纲知识点】**算术运算（一级）

**【解析】**B 选项中并未对 `a + 1` 的结果进行任何处理，变量 a 在计算过程中未发生改变，所以本题正确答案为 B。

10. 如果 a 为 int 类型的变量，且 a 的值为 9，则执行 `a -= 3;` 之后，a 的值会是（）。

- A. 3
- B. 6
- C. 9
- D. 12

**【答案】B**

**【考纲知识点】**算术运算（一级）

**【解析】** $a -= 3;$ 等价于  $a = a - 3;$  表示把  $a - 3$  的计算结果重新赋值给  $a$  变量，所以本题正确答案为 B。

11. 如果  $a$  和  $b$  均为 `int` 类型的变量，下列表达式能正确判断“ $a$  等于 0 或  $b$  等于 0”的是（ ）

- A.  $(!a) || (!b)$
- B.  $(a == b == 0)$
- C.  $(a == 0) \&\& (b == 0)$
- D.  $(a == 0) - (b == 0) == 0$

**【答案】A**

**【考纲知识点】**逻辑运算（一级）

**【解析】**A 选项中“ $!a$ ”表示  $a$  等于 0，同理“ $!b$ ”表示  $b$  等于 0，整个表示式表示  $a$  等于 0 或  $b$  等于 0。B 选项会先判断  $a$  变量和  $b$  变量是否相等（若  $a$  和  $b$  相等，表达式的值为 1，若  $a$  和  $b$  不相等，表达式的值为 0），然后再判断表达式  $(a == b)$  的值是否为 0。C 选项表示  $a$  等于 0 且  $b$  等于 0。D 选项表示表达式  $(a == 0)$  减表达式  $(b == 0)$  的计算结果是否为 0，表示  $a$  和  $b$  同时为 0 或  $a$  和  $b$  同时都不为 0。所以本题正确答案为 A。

12. 如果  $a$  为 `char` 类型的变量，下列哪个表达式可以正确判断“ $a$  是小写字母”？

- A.  $a <= a <= z$

- B. `a - 'a' <= 'z' - 'a'`
- C. `'a' <= a <= 'z'`
- D. `a >= 'a' && a <= 'z'`

【答案】D

【考纲知识点】逻辑运算（一级）

【解析】A 选项，`a <= a` 总是成立，因此表达式等价于 `1 <= z`。B 选项等价于 `a <= 'z'`。C 选项无论 `'a' <= a` 是否成立，表达式的值 0 或 1 都小于 `'z'`。D 选项表示 `a` 大于等于 `'a'`，并且 `a` 小于等于 `'z'`，说明 `a` 变量的 ASCII 码在字符 `'a'` 和字符 `'z'` 对应的 ASCII 码之间，即 `a` 变量为小写字母。所以本题正确答案为 D。

13. 在下列代码的横线处填写（），使得输出是 `'50 10'`。

```
1  #include <iostream>
2  using namespace std;
3  int main() {
4      int a = 10, b = 50;
5      _____; // 在此处填入代码
6      b -= a;
7      a += b;
8      cout << a << " " << b << endl;
9      return 0;
10 }
```

- A. `a -= b`
- B. `a += b`
- C. `a = b - a`
- D. `a = b`

【答案】C

【考纲知识点】基本运算（一级）

【解析】本题考察通过算术运算交换两个变量数值，可将选项带入进行计算，本题正确答案为 C。

14. 在下列代码的横线处填写（），可以使得输出是`5`。

```
1  #include <iostream>
2  using namespace std;
3  √ int main() {
4      int cnt = 0;
5  √  for (char ch = '1'; ch <= '9'; ch++)
6  √      if (_____) // 在此处填入代码
7          cnt++;
8      cout << cnt << endl;
9      return 0;
10 }
```

- A. `ch < '5'`
- B. `ch >= 5`
- C. `ch >= '4'`
- D. `ch % 2 == 1`

**【答案】D**

**【考纲知识点】**循环结构，字符型，ASCII 码，基本运算（二级）

**【解析】**可以将选项带入排除 A，B，C 选项，需要注意 B 选项中 5 没有单引号，所以表示的不是字符`5`，D 选项中 `ch` 虽然是字符类型，但计算时会使用对应的 ASCII 码%2，字符`1`到字符`9`之间，所有 ASCII 码中有 5 个是奇数，所以本题正确答案为 D。

15. 执行以下 C++语言程序后，输出结果是（）。

```
1  #include <iostream>
2  using namespace std;
3  int main() {
4      int n = 17;
5      bool isprime = true;
6      for (int i = 2; i <= n; i++)
7          if (n % i == 0)
8              isprime = false;
9      cout << isprime << endl;
10     return 0;
11 }
```

- A. `false`



- B. true
- C. 0
- D. 1

【答案】c

【考纲知识点】循环结构，布尔型，基本运算（二级）

【解析】题目中 i 的循环范围是  $2 \sim n$ ，即分别使用 n 对  $2 \sim n$  之间的所有数进行求余运算，由于 n 能够被自身整除，所以循环结束后 isprime 的值一定为 false，但是 bool 类型在输出时不会输出 true 或 false，输出时只会输出 1 或 0，所以本题正确答案为 C。

## 二、判断题（每题 2 分，共 20 分）

1. 明明和笑笑在“小庙会”上分别抽到一个 4GB 和 4096MB 的 U 盘，容量大的盘是笑笑的（ ）。

【答案】x

【考纲知识点】计算机的存储（二级）

【解析】本题属于考察数据单位的换算， $1\text{GB}=1024\text{MB}$ ，4GB 和 4096MB 容量一样大。所以本题错误。

2. IPv4 的地址通常用“点分十进制”的表示形式，形如 (a.b.c.d)，其中 a、b、c、d 都是 1~255 之间的十进制整数（ ）。

【答案】x

【考纲知识点】计算机网络（二级）

【解析】IP 地址是一个 32 位的二进制数，通常被分隔为 4 个 8 位二进制数，常用“点分十进制”的表示形式，形如 (a.b.c.d)，其中 a、b、c、d 都是 0~255 之间的十进制整数。所以本题错误。

3. 在 C++ 语言中，一个程序不能有多个 main 函数。

【答案】√

【考纲知识点】程序设计语言的特点（二级）

【解析】本题考察 C++ 程序的基本结构，一个程序只能有一个 main 函数。所以本题正确。

4. 在 C++ 语言中，标识符中可以有以下划线\_，但不能以下划线\_开头。

【答案】×

【考纲知识点】变量的定义与使用（一级）

【解析】本题考察变量的概念及定义规则。变量定义时，必须指定类型，且变量名必须为合法标识符（只能由字母，数字，下划线组成，且不能以数字开头）。所以本题错误。

5. 如果 a 是 int 类型的变量，而且值为 1，则表达式'a'的值为'1'。

【答案】×

【考纲知识点】基本数据类型（一级）

【解析】本题属于考察对不同数据类型的区分，加上单引号后'a'表示字符常量，与变量 a 无关，且与字符常量'1'不同。所以本题错误。

6. 在 if ... else 语句中，else 子句可以嵌套 if ... else 语句，但 if 子句不可以，因为会造成二义性。

【答案】×

【考纲知识点】多层分支（二级）

【解析】本题考察 if 语句的用法，if 语句可以嵌套 if...else。如果嵌套后与预期语义不符，可以使用复合语句{...}加以区别。所以本题错误。

7. while 语句的循环体至少会执行一次。

【答案】x

【考纲知识点】循环结构（二级）

【解析】本题考察 while 语句的用法，while()语句是否会执行循环体，取决于小括号中的条件是否成立，若最开始条件不成立，则一次都不会执行循环体。所以本题错误。

8. C++语言中>=是运算符，但=>不是。

【答案】v

【考纲知识点】基本运算（一级）

【解析】本题考察运算符，>=是表示“大于等于”的关系运算符，=>不是 C++中的运算符。所以本题正确。

9. 如果 a 为 char 类型的变量，且取值为小写字母，则执行语句 `a = a - 'a' + 'A'`；后，a 的值会变为与原值对应的大写字母。

【答案】v

【考纲知识点】字符型（一级）

【解析】本题考察字符类型中大小写字母转换的方法，小写字母减去'a'会得到 0~25，加上'A'后刚好就是对应从'A'~'Z'。所以本题正确。

10. 表达式 $(10.0 / 2)$ 的计算结果为 5.0，且结果类型为 double。

【答案】v

【考纲知识点】浮点型（一级）

【解析】本题属于考察浮点数类型的计算，浮点数与整数的计算结果类型为浮点型。所以本题正确。

### 三、编程题（每题 25 分，共 50 分）

#### 1. 画三角形

##### 【问题描述】

输入一个正整数  $n$ ，请使用大写字母拼成一个这样的三角形图案（参考样例输入输出）：三角形图案的第 1 行有 1 个字母，第 2 行有 2 个字母，以此类推；在三角形图案中，由上至下、由左至右依次由大写字母 A-Z 填充，每次使用大写字母 Z 填充后，将从头使用大写字母 A 填充。

##### 【输入描述】

输入一行，包含一个正整数  $n$ 。约定  $2 \leq n \leq 40$ 。

##### 【输出描述】

输出符合要求的三角形图案。注意每行三角形图案的右侧不要有多余的空格。

##### 【样例输入 1】

3

##### 【样例输出 1】

A  
BC  
DEF

##### 【样例输入 2】

7

##### 【样例输出 2】

A  
BC  
DEF  
GHIJ  
KLMNO  
PQRSTU  
VWXYZAB

【题目大意】输出一个  $n$  行的大写字母递增的三角形，大写字母递增到‘Z’后下一个回到‘A’重新开始递增。

【考纲知识点】基本运算（一级）， 循环结构、ASCII 码、数据类型转换（二级）

【解题思路】

1. 先把 A,B,C...Z 这些大写字母看作 0,1,2...25, 借助 for 循环嵌套输出数字三角形；
2. 将三角形中需要输出的数在输出时转换为大写字母输出；
3. 将数转换为大写字母时加上%26，确保输出到‘Z’之后下一个字符为‘A’。

【参考程序】

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main() {
    int n;
    cin >> n;
    int ch = 0; //定义 ch 计数
    for (int i = 1; i <= n; i++) { //外层循环：三角形共有 n 行
        for (int j = 1; j <= i; j++) {
            //第一步可以在此处输出 ch，确保三角形的格式正确，再考虑将 ch 转换成对应的大写字母
            cout << (char)('A' + (ch++) % 26); //将输出的数转换为大写字母
        }
        cout << endl;
    }
    return 0;
}
```

## 2. 百鸡问题

【问题描述】

“百鸡问题”是出自我国古代《张丘建算经》的著名数学问题。大意为：“每只公鸡 5 元，每只母鸡 3 元，每 3 只小鸡 1 元；现在有 100 元，买了 100 只鸡，共有多少种方案？”

小明很喜欢这个故事，他决定对这个问题进行扩展，并使用编程解决：如果每只公鸡  $x$  元，每只母鸡  $y$  元，每  $z$  只小鸡 1 元；现在有  $n$  元，买了  $m$  只鸡，共有多少种方案？

**【输入描述】**

输入一行，包含五个整数，分别为问题描述中的  $x$ 、 $y$ 、 $z$ 、 $n$ 、 $m$ 。约定  $1 \leq x, y, z \leq 10$ ， $1 \leq n, m \leq 1000$ 。

**【输出描述】**

输出一行，包含一个整数  $c$ ，表示有  $c$  种方案。

**【样例输入 1】**

5 3 3 100 100

**【样例输出 1】**

4

**【样例解释 1】**

这就是问题描述中的“百鸡问题”。4 种方案分别为：公鸡 0 只、母鸡 25 只、小鸡 75 只；公鸡 4 只、母鸡 18 只、小鸡 78 只；公鸡 8 只、母鸡 11 只、小鸡 81 只；公鸡 12 只、母鸡 4 只、小鸡 84 只。。

**【样例输入 2】**

1 1 1 100 100

**【样例输出 2】**

5151

**【题目大意】**

百钱买百鸡问题，输入公鸡母鸡和小鸡的价格，以及现有的钱和需要购买的鸡的数量，计算输出方案数。

**【考纲知识点】** 基本运算（一级）， 循环结构（二级）

### 【解题思路】

使用循环嵌套枚举公鸡和母鸡的数量，根据总价计算要求表示出小鸡数量，通过判断每种方案鸡的总数是否满足要求，从而统计出正确的方案数；

### 【参考程序】

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main() {
    int x, y, z, n, m, cnt = 0;
    //x,y,z 分别为公鸡母鸡的价格以及小鸡的价格与数量关系
    cin >> x >> y >> z >> n >> m;
    //枚举公鸡数量，公鸡数量小于等于总数量 m，公鸡价格 gj*x 小于等于总价格 n
    for (int gj = 0; gj * x <= n && gj <= m; gj++)
        //枚举母鸡数量，母鸡+公鸡的数量需要小于等于总数量 m，母鸡+公鸡的价格
        //mj*y+gj*x 需要小于等于总价格 n
        for (int mj = 0; mj * y + gj * x <= n && mj + gj <= m; mj++) {
            int xj = (n - gj * x - mj * y) / z;    //计算出小鸡的数量
            if (gj + mj + xj == m)    //判断三种鸡的总数量是否等于 m
                cnt++;    //若相等则方案数+1
        }
    cout << cnt << endl;    //最终输出正确的方案数
    return 0;
}
```