

۱- کد زیر چه می‌کند؟ توضیح دهید! خروجی برنامه به ازای ورودی ۶ (n=6) چه خواهد بود؟

```
1 #include <iostream>
2 using namespace std;
3 int main()
4 {
5     int n;
6     int sum = 0;
7     cin>>n;
8     for(int i = 1; i <= n; i++){
9         for(int j = 1; j <= i; j++){
10            sum = sum + j;
11        }
12        cout<<sum;
13        sum = 0;
14    }
15 }
```

۲- کد زیر چه می‌کند؟ توضیح دهید! تغییرات متغیر sum را به ازای عدد ورودی ۱۰۰۲۵۶۳ (n=1002563) مرحله به مرحله بنویسید! خروجی چه خواهد بود؟

```
1 #include <iostream>
2 using namespace std;
3 int main()
4 {
5     int n;
6     int sum = 0;
7     cin>>n;
8     while (n>0) {
9         sum = sum + n % 10;
10        n = n / 100;
11    }
12    cout<<sum;
13 }
```

۳- برنامه‌ای بنویسید که یک عدد از کاربر گرفته و مثلثی قائم الزاویه و متساوی‌الساقین اما برعکس؛ با کاراکتر ستاره؛ چاپ کند. (مثال را ببینید) (نکته: تنها پیاده‌سازی تابع main کافی است؛ یعنی نیازی به نوشتن include و ... نمی‌باشد)

نمونه خروجی برای ورودی ۷:

```
*****
*****
*****
****
***
**
*
```

نمونه خروجی برای ورودی ۵:

```
*****
****
***
**
*
```

۴- برای مرتب کردن آرایه‌ای به طول s به روش حبابی (bubble sort)؛ الف) الگوریتم مقایسه و در صورت لزوم جابه‌جا کردن دو عضو؛ در هر مرتبه پیمایش کل آرایه چند بار اتفاق می‌افتد؟! (هر بار چند مقایسه انجام می‌دهیم؟)

ب) بعد از هر بار انجام کامل مقایسه آرایه (از ابتدا تا انتها) کدام عضو حتماً سر جای درستش قرار می‌گیرد؟

ج) الگوریتم بخش الف را چند بار باید اجرا کنیم تا مطمئن باشیم کل آرایه مرتب شده است؟

۵- برنامه زیر را در نظر بگیرید!

```
1  #include <iostream>
2  using namespace std;
3  int main()
4  {
5      int yard[3][3];
6      int shifted_yard[3][3];
7      cin>>n;
8      for(int i = 0; i < 3; i++){
9          for(int j = 0; j < 3; j++){
10             shifted_yard[i][j] = yard[i][(j+1)%3];
11         }
12     }
13 }
```

اگر اعضای آرایه دو بعدی yard به صورت زیر باشند؛

۵	۰	۷
۶	۱۲	۹
۴۱	۱۵	۷

بعد از اجرای برنامه فوق، اعضای آرایه دو بعدی shifted\_yard را بنویسید:


۶- برنامه‌ای بنویسید که یک عدد از کاربر دریافت کند ( $n$ ) در ادامه به تعداد ورودی عدد دریافت کند، و از میان این اعداد:  
الف) همه اعدادی که مضرب ۳ نیستند را چاپ کند!

ب) (امتیازی) همه اعدادی که اول هستند را چاپ کند!  
(لازم نیست بخش‌های کد تکراری با قسمت الف را بنویسید)