



1. (5 نمره خروجی، 5 نمره توضیح) خروجی کد زیر چیست؟ توضیح دهید.

```
#include<stdio.h>
int main(){
    int i = 0;
    while (i < 2)
        switch(i){
            i = 2;
            case 0:
                printf("This is case 0 ");
                i++;
            case 1:
                printf("This is case 1 ");
                i++;
                break;
            case 2:
                printf("This is case 2 ");
                i++;
                break;
            default:
                printf("This is default\n");
                i++;
                break;
        }
    return 0;
}
```

پاسخ:

خروجی: (5 نمره)

This is case 0 This is case 1

توضیح: در ابتدا متغیر i برابر 0 بوده و شرط حلقه برقرار است پس حلقه اجرا می‌شود. چون خط 9 خارج عبارت case است، اجرا نمی‌شود. در نتیجه ابتدا 0 case اجرا شده و عبارت چاپ شده و مقدار i برابر 1 می‌شود (2 نمره). از آنجایی که در انتهای 0 case عبارت break وجود ندارد، 1 case هم اجرا شده و عبارت داخل آن هم چاپ می‌شود و مقدار i برابر 2 خواهد شد (3 نمره). (دقت کنید که علت اجرا شدن 1 case اضافه شدن مقدار آن در 0 case نیست و صرفاً به علت نبودن break این قسمت اجرا می‌شود). در نهایت هم شرط حلقه دیگر برقرار نبوده و برنامه به پایان می‌رسد.

2. (5 نمره رفع خطاها، 5 نمره خروجی) دو خطا در قطعه کد زیر وجود دارد، آن‌ها را بر طرف کرده و پس از اصلاح خروجی کد را مشخص کنید.

```
#include <stdio.h>
int main(){
    int x = 1;
    while (x <= 10);
        ++x;
    }
    for (double y = .1; y != 1.0; y += .1) {
        printf("%f\n", y);
    }
}
```

پاسخ:
کد اصلاح شده:

```
#include <stdio.h>
void main(){
    int x = 1;
    while (x <= 10){
        ++x;
    }
    for (int y = 1; y != 10; ++y) {
        printf("%f\n", (float) y / 10);
    }
}
```

در ابتدا بعد از `while`، ";" گذاشته شده بود که متجر به `infinite loop` می‌شد. پس آن را با {} جایگزین کردیم (۲ نمره). همینطور شمارنده حلقه از نوع `double` نباید باشد به دلیل اینکه `double` باعث می‌شود حلقه هیچگاه خاتمه نیابد یعنی `y=1` نشود. پس باید همواره از `int` برای شمارنده حلقه استفاده کرد (۳ نمره).

خروجی (۵ نمره):

```
0.100000
0.200000
0.300000
0.400000
0.500000
0.600000
0.700000
0.800000
0.900000
```

3. (10 نمره) شبه کدی بنویسید که با گرفتن دو عدد z , n مقدار سینوس z را مطابق بسط تیلور تا n جمله محاسبه کند (z برحسب رادیان می باشد).

$$\sin z = z - \frac{z^3}{3!} + \frac{z^5}{5!} - \dots = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n z^{2n+1}}{(2n+1)!}$$

پاسخ:

START

INPUT z, n

(1 score)

SET result = 0

FOR $i = 0$ TO $n - 1$ DO

(2 score)

SET term = $((-1)^i * (z^{(2*i + 1)})) / ((2*i + 1)!)$

(5 scores)

SET result = result + term

(2 scores)

END FOR

PRINT " $\sin(z) \approx$ ", result

END

4. (10 نمره) شبه کدی بنویسید که دو عدد را دریافت کند و اگر رقم یکان این دو عدد نسبت به هم اول بودند "YES" و در غیر اینصورت "NO" چاپ شود.
مثال:

Input: 17

19

Output: YES

Input: 14

106

Output: NO

پاسخ:

START

```
DECLARE firstNum, secondNum, digitA, digitB, min, areCoPrime as INTEGER
SET areCoPrime = 0
```

```
// (1 Score)
```

```
INPUT firstNum, secondNum
```

```
// (2 Scores)
```

```
SET digitA = firstNum % 10
```

```
SET digitB = secondNum % 10
```

```
// (1 Score)
```

```
IF digitA <= digitB THEN
```

```
    SET min = digitA
```

```
ELSE
```

```
    SET min = digitB
```

```
END IF
```

```
(
```

```
// (5 Scores)
```

```
FOR counter = 2 TO min DO
```

```
    IF (digitA % counter == 0) AND (digitB % counter == 0) THEN
```

```
        SET areCoPrime = 1
```

```
        BREAK
```

```
    END IF
```

```
END FOR
```

```
// (1 Score)
```

```
IF areCoPrime == 1 THEN
```

```
    PRINT "NO"
```

```
ELSE
```

```
    PRINT "YES"
```

```
END IF
```

END

5.

الف- (10 نمره) شبه کدی بنویسید که یک عدد سه رقمی را از کاربر دریافت کرده و ترتیب ارقام آن را برعکس کند و نتیجه را روی صفحه چاپ نماید.
مثال:

Input: 472

Output: 274

Input: 403

Output: 304

ب- (10 نمره) برنامه زبان C الگوریتم بند الف را بنویسید.

پاسخ:

(الف)

START

```
DECLARE num, reversed_num, temp, digit as INTEGER
SET reversed_num = 0
```

```
// (1 Score)
```

```
PRINT "Enter a three-digit number:"
```

```
INPUT num
```

```
SET temp = num
```

```
// Reverse the number
```

```
WHILE temp is not equal to 0 DO
```

```
    SET digit = temp % 10
```

```
// (2 Scores)
```

```
    SET reversed_num = reversed_num * 10 + digit
```

```
// (5 Scores)
```

```
    SET temp = temp / 10
```

```
// (1 Score)
```

```
END WHILE
```

```
// (1 Score)
```

```
PRINT "Inverse of", num, "is:", reversed_num
```

END

```

#include <stdio.h>

int main() {
    int num;
    int reversed_num = 0;

    // (1 Score)
    printf("Enter a three-digit number: ");
    scanf("%d", &num);

    int temp = num;

    while (temp != 0) {
        int digit = temp % 10;           // (2 Scores)
        reversed_num = reversed_num * 10 + digit; // (5 Scores)
        temp /= 10;                     // (1 Score)
    }

    // (1 Score)
    printf("Inverse of %d is: %d\n", num, reversed_num);

    return 0;
}

```

6. (15 نمره) سوال امتیازی**

کدی بنویسید که با گرفتن دو عدد p ، q ، اعداد اول در بازه $[p, q]$ را چاپ کند.
مثال:

Input: 10
23

Output: 11 13 17 19 23

Input: 8
10

Output: There are no prime numbers

```

#include <stdio.h>

int main() {
    int lower, upper;

    printf("Enter the lower bound: ");
    scanf("%d", &lower);
    printf("Enter the upper bound: ");
    scanf("%d", &upper);

    for (int num = lower; num <= upper; num++) {
        int isPrime = 1;

        if (num <= 1) {
            isPrime = 0;
        }

        for (int i = 2; i * i <= num; i++) {
            if (num % i == 0) {
                isPrime = 0;
                break;
            }
        }

        if (isPrime) {
            printf("%d ", num);
        }
        else{
            printf("There are no prime numbers");
        }

    }
    printf("\n");

    return 0;
}

```

(1 Score for inputs)

(2 scores)

(5 scores)
(6 Scores)

(1 Score)