

**MAC 115 – Introdução à Computação**  
Instituto de Física – Segundo Semestre de 2002 - Noturno

Prova 1 – 1/10/2002 – Gabarito

**Questão 1** (valor: 4.0)

Simule a execução do programa abaixo *destacando a sua saída* (o que vai sair na tela). Dados de entrada (a serem lidos):

4

```

/*****
Programa a ser simulado
*****/
#include <stdio.h>

int main()
{
    int i, j, n, N, a, b, t;

    scanf("%d", &n);

    /***** parte a *****/
    a = 0;
    b = 1;
    printf("%d %d", a, b);

    for (i = 2; i <= n; i++) {
        t = b;
        b = a + b;
        a = t;
        printf(" %d", b);
    }
    printf("\n");

    /***** parte b *****/
    for (i = 0; i <= n; i++) {
        N = 1;
        printf(" %2d", N);
        for (j = 1; j <= i; j++) {
            N = N * (i - j + 1) / j;
            printf(" %2d", N);
        }
        printf("\n");
    }

    return 0;
}

/*****/
```

A saída do programa será:

```
0 1 1 2 3
 1
 1 1
 1 2 1
 1 3 3 1
 1 4 6 4 1
```

Além dessa saída, você deve ter colocado os valores sucessivos

das variáveis (algo como segue):

```
i ... 0 1 2 3 4 5
j ... 1 1 2 1 2 3 1 2 3 4 1 2 3 4 5
n ... 4
N ... 1 1 1 1 2 1 1 3 3 1 1 4 6 4 1
a ... 0 1 1 2
b ... 1 1 2 3
t ... 1 1 2
```

### Questão 2 (valor: 4.0)

Chamemos um número  $n$  ( $n \geq 1000$ ) de *interessante* se, ao criarmos o número  $m$  transferindo os 3 últimos dígitos de  $n$  para o começo de  $n$  (na mesma ordem), temos que  $m = 6n$ . Por exemplo, o número  $n = 142857$  é interessante, pois  $m = 857142 = 6n$ . Escreva um programa em C que determina todos os números interessantes  $n$  com 6 dígitos.

**Observações.** Você pode achar relevantes as seguintes observações.

- (a) Um número  $n$  tem 6 dígitos se e só se  $100000 \leq n \leq 999999$ .
- (b)  $857142 = 857 \times 10^3 + 142$ .

```
/******  
#include <stdio.h>  
  
int main()  
{  
    int n, m;  
  
    for (n = 100000; n < 1000000; n++) {  
        m = (n % 1000) * 1000 + n / 1000;  
        if (m == 6 * n)  
            printf("%d\n", n);  
    }  
  
    return 0;  
}  
/******
```

### Questão 3 (valor: 4.0)

Seja

$$f(x) = \frac{1}{2}(\arctan x) \log(1 + x^2).$$

Para todo  $x$  com  $|x| < 1$ , temos

$$f(x) = \sum_{r \geq 1} (-1)^{r-1} H_{2r} \frac{x^{2r+1}}{2r+1}, \quad (1)$$

onde

$$H_{2r} = 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{2r}.$$

Portanto, a série do lado direito de (1) é

$$\frac{1}{2}x^3 - \frac{5}{12}x^5 + \frac{7}{20}x^7 - \frac{761}{2520}x^9 + \frac{671}{2520}x^{11} - \frac{6617}{27720}x^{13} + \dots$$

- (a) (Aquecimento) Escreva um programa em C que recebe como entrada um inteiro positivo  $n$  e imprime os primeiros  $n$  números na seqüência

$$H_2, H_4, \dots, H_{2r}, \dots$$

```
/******  
#include <stdio.h>  
  
int main()  
{  
    int n, k = 1;  
    double H = 0.0;  
  
    scanf("%d", &n);  
  
    while (n-- > 0) {  
        H += 1.0 / k + 1.0 / (k + 1);  
        k += 2;  
        printf("%g ", H);  
    }  
  
    printf("\n");  
  
    return 0;  
}  
  
/******
```

- (b) Escreva um programa em C que recebe como entrada um número real  $x$  com  $|x| < 1$  e um inteiro positivo  $n$  e imprime uma aproximação para  $f(x)$  calculando a soma das primeiras  $n$  parcelas da série em (1).

```
/******  
#include <stdio.h>  
  
int main()  
{  
    int n, k = 3, f = 1;  
    double x, H = 1.5, p, s;  
  
    scanf("%lf", &x);  
    scanf("%d", &n);  
  
    p = x * x * x;  
    s = p / 2;  
    n--;  
  
    while (n-- > 0) {  
        H += 1.0 / k + 1.0 / (k + 1);  
        k += 2;  
        p *= x * x;  
        f *= -1;  
        s += f * H * p / k;  
    }  
    printf("%g\n", s);  
    return 0;  
}  
  
/******
```