1. [2 pontos] Escreva um programa que recebe como entrada um inteiro `n` ($\mathtt{n} \geq 2$) e `n` inteiros $x_1, \ldots, x_n$ e que decide se estes `n` inteiros formam uma seqüência crescente, decrescente, ou não-monotônica (isto é, nem crescente nem decrescente). Nesta questão, o termo *crescente* significa

$$x_1 \leq \cdots \leq x_n,$$

e o termo *decrescente* significa

$$x_1 \geq \cdots \geq x_n.$$

2. [2 pontos] Escreva um programa que recebe como entrada um inteiro `n` ($\mathtt{n} \geq 1$) e `n` inteiros não-negativos $x_1, \ldots, x_n$ e que determina o máximo divisor comum destes `n` inteiros.

3. [2 pontos] Escreva uma função de protótipo

```
double cos_aprox(double x, int n);
```

que calcula uma aproximação para $\cos x$ usando a fórmula

$$\sum_{0 \leq k \leq n} (-1)^k \frac{x^{2k}}{(2k)!}.$$

Você pode assumir que a função é sempre chamada para valores não-negativos de `n`.

4. [2 pontos] Escreva um programa que recebe como entrada inteiros não-negativos `k` e `m`, com $\mathtt{k} \leq \mathtt{m}$, e que imprime os valores de

$$\binom{n}{k}$$

para todos os valores de n com $\mathtt{k} \leq n \leq \mathtt{m}$.

5. [2 pontos] Considere o seguinte algoritmo, visto em sala, associado ao teorema de Bezout (assuma que m e n são inteiros não-negativos dados).

Passo 1. Ponha $a' \leftarrow b \leftarrow 1$, $a \leftarrow b' \leftarrow 0$, $c \leftarrow m$, $d \leftarrow n$.
Passo 2. Sejam q e r o quociente e resto da divisão de c por d: $c = qd + r$ com $0 \leq r < d$.
Passo 3. Se $r = 0$, termine o algoritmo e imprima a, b e d.
Passo 4. Ponha $c \leftarrow d$, $d \leftarrow r$, $t \leftarrow a'$, $a' \leftarrow a$, $a \leftarrow t - qa$, $t \leftarrow b'$, $b' \leftarrow b$, $b \leftarrow t - qb$, e vá para o Passo 2.

(i) Implemente o algoritmo acima em `C`.
(ii) Suponha que antes de realizarmos o Passo 4, temos $am + bn = d$, $a'm + b'n = c = qd + r$ $(0 < r < d)$, e $\mathrm{mdc}(c, d) = \mathrm{mdc}(m, n)$. Prove que após executarmos o Passo 4, temos $am + bn = d$, $a'm + b'n = c$, $d > 0$, e $\mathrm{mdc}(c, d) = \mathrm{mdc}(m, n)$.
(iii) Deduza que os valores impressos por este algoritmo satisfazem $am + bn = d$, onde $d = \mathrm{mdc}(m, n)$.