

Nome:	Número:	Assinatura:
-------	---------	-------------

Universidade do Algarve

Programação Imperativa

Primeira Festa de Programação Imperativa
<http://deei-mooshak.ualg.pt/~pi>

Aviso Geral

- Use o computador **exclusivamente** para escrever, compilar e submeter programas C ao **mooshak**. **Tolera-se** a consulta dos acetatos das aulas teóricas arquivadas no disco. Qualquer outro uso do computador que não seja resolver os problemas propostos, **não é autorizado** durante a festa e **qualifica-se como fraude**.
- Qualquer uso de material indevido (telemóveis, *chats*, pdfs etc...) é sancionado com **reprovação imediata à UC de Programação Imperativa e será assinalada às autoridades académicas competentes**.
- Qualquer comportamento indevido, não autorizado ou fraude académica, etc... é **sancionado com reprovação imediata à UC de Programação Imperativa e será assinalada às autoridades académicas competentes**.
- A elegância e eficiência do código serão elementos de avaliação.
Por exemplo, recorra à definição de funções sempre que justificado.
- Um exercício pode exigir uma determinada solução (por exemplo, “*não usar o tipo float*”, “*não usar ciclos*”, etc.). Uma solução aceite pelo **mooshak** mas que não respeita estas exigências será avaliada **para metade da sua cotação**.

As regras do mooshak

- `gcc -Wall -lm ...` A função `main` deverá sempre devolver 0.
- Deixe sempre uma linha em branco no fim do ficheiro submetido.
- Uma linha de input ou de output **termina sempre com \n**.
- Não há espaços no input ou no output a não ser os que estão explicitamente referidos no enunciado.

Exercício 1 (Problema A - 0.9 ponto)

Pretendemos calcular o terceiro ângulo interno de um triângulo sabendo os dois primeiros ângulos internos (em graus!).

input: *Duas linhas com um valor numérico flutuante em cada uma.*

Por exemplo:

90.0

20.0

output: *Dois casos são possíveis.*

- 1. Uma linha com um número flutuante com 3 casas decimais de precisão que representa o valor do terceiro ângulo.*
- 2. Uma linha com a palavra “NO” caso haja um problema detectado com o cálculo por realizar.*

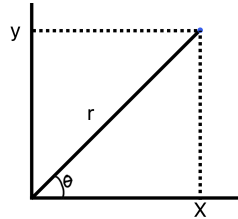
Por exemplo (em resposta ao exemplo de input anterior):

70.000

□

Exercício 2 (Problema B - 1.4 pontos)

Neste exercício vamos propor uma calculadora especializada em converter coordenadas cartesianas (x, y) em coordenadas polares (r, θ) .



Para simplificar, excluimos o ponto $(0, 0)$, que consideramos daí em diante como uma anomalia. Assim sendo, dada uma coordenada cartesiana $(x, y) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R} - (0, 0)$, a coordenada polar que lhe corresponde $(r, \theta) \in \mathbb{R}^+ \times [-\pi, \pi]$ é definida por

$$r = \sqrt{x^2 + y^2}$$

$$\theta = \begin{cases} \arctan(\frac{y}{x}) & \text{se } x > 0 \\ \arctan(\frac{y}{x}) + \pi & \text{se } x < 0 \wedge y \geq 0 \\ \arctan(\frac{y}{x}) - \pi & \text{se } x < 0 \wedge y < 0 \\ \frac{\pi}{2} & \text{se } x = 0 \wedge y > 0 \\ -\frac{\pi}{2} & \text{se } x = 0 \wedge y < 0 \end{cases}$$

Assinalamos a existência das funções `sqrt` e `atan` (para o cálculo, respectivamente, de $\sqrt{\cdot}$ e \arctan) na biblioteca `math.h`. A constante `M_PI` da biblioteca `math.h` pode igualmente ser usada para o valor π .

input: Uma linha com um valor flutuante, para a coordenada x . Uma linha com um valor flutuante, para a coordenada y . Por exemplo:

10.5
5.7

output: Dois casos são possíveis.

1. Uma linha com dois números flutuantes com 3 casas decimais de precisão separados por um espaço, que representam r e θ .
2. Uma linha com a palavra “NO” caso haja um problema detectado com o cálculo por realizar.

Por exemplo (em resposta ao exemplo de input anterior):

11.947 0.497

□

Exercício 3 (Problema C - 1.7 pontos)

Neste exercício pretendemos escrever um programa que determine se um dado ponto no plano pertence a um determinado rectângulo.

O ponto é dado pelas suas coordenadas cartesianas (x, y) , o rectângulo é dado pelas coordenadas do **canto inferior esquerdo** (x_e, y_e) e do **canto superior direito** (x_d, y_d) . Importa acrescentar que os rectângulos considerados neste exercício são **exclusivamente** os que tem lados (i.e. largura e comprimento) verticais ou horizontais.

input: Três linhas com dois valores flutuantes separados por um espaço em cada uma delas.

A primeira linha contém as coordenadas (x_e, y_e) do canto inferior esquerdo do rectângulo. A segunda linha contém as coordenadas (x_d, y_d) do canto superior direito do rectângulo.

A terceira linha contém as coordenadas (x, y) do ponto considerado.

Por exemplo:

```
1.0 4.0
2.5 4.8
12.6 7.2
```

output: Uma linha com uma das três palavras seguintes:

1. “**IN**”, caso o ponto esteja dentro do rectângulo (bordas incluídas)
2. “**OUT**”, caso o ponto esteja fora do rectângulo
3. “**NO**”, caso algum problema seja detectado (dados incorrectos, cálculos impossíveis, etc.)

Por exemplo (em resposta ao exemplo de input anterior):

OUT

□