

**Provas especialmente adequadas destinadas a avaliar a capacidade para a frequência do ensino superior dos maiores de 23 anos, Decreto-Lei n.º 113/2014, de 16 de julho**

**Prova de ingresso escrita específica para avaliar a capacidade para a frequência do ciclo de estudos de licenciatura, pelos titulares de um diploma de especialização tecnológica,  
Decreto-Lei n.º 113/2014, de 16 de julho**

**Prova de ingresso escrita específica para avaliar a capacidade para a frequência do ciclo de estudos de licenciatura, pelos titulares de um diploma de técnico superior profissional,  
Decreto-Lei n.º 113/2014, de 16 de julho**

AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE PARA A FREQUÊNCIA DO CURSO DE LICENCIATURA EM  
**ENGENHARIA INFORMÁTICA, REDES E TELECOMUNICAÇÕES**  
DO INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA

## **SOLUÇÃO PROVA MODELO**

### **Grupo 1**

1. (C)
2. (B)
3. (D)

### **Grupo 2**

a) Se  $x < \frac{\pi}{2}$  a função é contínua pois é produto de uma função polinomial com outra trigonométrica;

Se  $x > \frac{\pi}{2}$  a função é contínua porque é polinomial;

Se  $x = \frac{\pi}{2}$  usamos a definição:

$$\lim_{x \rightarrow \left(\frac{\pi}{2}\right)^-} x \cos x = \frac{\pi}{2} \cos \frac{\pi}{2} = 0 = f\left(\frac{\pi}{2}\right)$$

$$\lim_{x \rightarrow \left(\frac{\pi}{2}\right)^+} (2x - \pi) = 2 \frac{\pi}{2} - \pi = 0$$

Donde,  $f$  é contínua também no ponto  $\frac{\pi}{2}$ .

Conclusão: a função é contínua em  $\mathbb{R}$ .

b)  $f(0) = 0$

$$f'(x) = x' \cos x + x(\cos x)' = \cos x - x \sin x \text{ e } f'(0) = \cos 0 - 0 \sin 0 = 1$$

$y = x$  é a equação da reta tangente ao gráfico da função no ponto de abcissa  $x = 0$ .

### Grupo 3

- 1 (B)
- 2 (B)
- 3 (C)
- 4 (E)
- 5 (A)

#### Resolução da 5:

Quantidade de dados a enviar =  $2 \times 10^9$  byte x 8 bit/byte = 16 Gbit

Débito = 10Mbit/s

Janela temporal = 10 m/janela x 60 s/m = 600 s/janela

Número de janelas [passagens] =  $16\text{Gbit}/(10\text{Mbit/s} \times 600 \text{ s/janela}) = 2,66$

Como 2,66 é menor do que 3 bastariam **3 passagens** para se poderem transmitir os dados.

### Grupo 4

Resposta certa: **3**      $S = ((\overline{A.B}).(\overline{C + D})).(E + F)$

### Grupo 5

- 1 (B) DNS
- 2 (B) Campo Porto (*Port*)
- 3 (B) Rede
- 4 (C) Um campo que possibilitam a deteção de erros
- 5 Exemplo de soluções possíveis:

#### Em pseudo-código:

```
Programa VolumeMinimoDeUmCilindro;  
constante PI = 3.14159;  
real raio, raioMaximo, raioIdeal, diametroMaximo, diametroIdeal, areaTotal,  
areaTotalMinima, volume;  
  
escrever("Introduza o valor do volume pretendido para a lata em centímetros  
cúbicos ou mililitros");  
ler(volume);  
escrever("Introduza o valor máximo do diâmetro que a lata pode ter em centímetros  
(nunca inferior a 2 cm)");  
ler(diametroMaximo);  
se (volume == 0 ou diametroMaximo < 2) {
```

```
    escrever ("Valores que não fazem sentido!");
    sairPrograma(); /*Termina o programa pois se o volume é zero não precisa realizar
    cálculos e se o diâmetro máximo for inferior a 2 cm a altura irá ser demasiado
    grande.*/
}
raioMaximo = diametroMaximo /2;
raio = 1.0; //Começa com um raio de 1 cm
raioIdeal = raio;
areaTotalMinima = 2 * (PI * raio * raio + volume / raio);
enquanto (raio <= raioMaximo) {
    areaTotal = 2 * (PI * raio * raio + volume / raio);
    se (areaTotal < areaTotalMinima) {
        areaTotalMinima = areaTotal;
        raioIdeal = raio;
    }
    raio = raio + 0.1; //incrementa-se o raio em 1 mm indicado no enunciado.
} //Aqui convinha parar o cálculo quando a área começar a crescer dado apenas existir
um
    mínimo.
//diametroIdeal = raioIdeal * 2;
//alturaIdeal = volume / (PI * raioIdeal * raioIdeal);
escrever ("Para uma lata com o volume de ", volume, " mililitros o diâmetro ideal é ",
    raioIdeal * 2, " centímetros, a altura é ", volume / (PI * raioIdeal * raioIdeal), "
    centímetros sendo a área total de ", areaTotalMinima, " centímetros quadrados);
}
```

### Em Java:

```
import java.util.Scanner;
```

```
public class SuperficieMinimaNumCilindro {
```

```
    public static void main(String[] args) {
```

```
        final double PI = Math.PI;
```

```
        Scanner input = new Scanner(System.in);
```

```
        System.out.println("Introduza o volume pretendido para a lata em mililitros ou centímetros cúbicos!");
```

```
        double volume = input.nextDouble();
```

```
        System.out.println("Introduza o diâmetro máximo para a lata em centímetros!");
```

```
        double diametroMaximo = input.nextDouble(); // cm
```

```
        if (volume == 0 || diametroMaximo < 2.0) { // Caso os parâmetros lidos não façam sentido.
```

```
            System.out.println("Valores que não fazem sentido!");
```

```
            System.exit(0);
```

```
        }
```

```
        double raioMaximo = diametroMaximo / 2.0;
```

```
        double raioIdeal = 1.0, raio = 1.0;
```

```
        double areaTotalMinima = 2.0 * (PI * raio * raio + volume / raio);
```

```
        double areaTotal = areaTotalMinima;
```

```
        double areaAnterior = areaTotal;
```

```
        while (raio <= raioMaximo) { // Como o enunciado diz que a curva da área em função do raio só tem um mínimo percorre-se  
a função com valores do raio crescente em 1 mm.
```

```
            areaTotal = 2.0 * (PI * raio * raio + volume / raio);
```

```
            if (areaTotal < areaTotalMinima) { // Se a nova área for menor que a anterior guarda-se o valor do raio e da área.
```

```
        raioldeal = raio;
        areaTotalMinima = areaTotal;
    }
    if (areaTotal > areaAnterior) // Como a área em função do raio só tem um mínimo quando a área começar a
crescer pode-se parar.
        break;
    else
        areaAnterior = areaTotal;
        raio = raio + 0.1; // Incremento do raio em 1 mm antes de calcular o próximo ponto.
    }
    // double diametroldeal = raioldeal * 2.0;
    // double alturaldeal = volume / (PI * raioldeal * raioldeal);
    System.out.println("Para uma lata com o volume de " + volume + " mililitros a altura ideal é " + (volume / (PI * raioldeal *
    raioldeal)) + " centímetros, o diâmetro ideal é " + (raioldeal * 2.0) + " centímetros." + " O que dá o valor para a área de " + areaTotalMinima + "
    centímetros quadrados.");
}
}
```

Ver, por exemplo:

[https://www.nuffieldfoundation.org/sites/default/files/files/FSMA%20Maximum%20and%20minimum%20problems%20student\(1\).pdf](https://www.nuffieldfoundation.org/sites/default/files/files/FSMA%20Maximum%20and%20minimum%20problems%20student(1).pdf)

Por exemplo, uma lata de 330 cm<sup>3</sup> teria um diâmetro ideal de 7,4 cm e uma altura de 7,6 cm e uma área de cerca de 264,4cm<sup>2</sup>.

**Nota: São aceites outras soluções desde que cumpram o que é pedido no enunciado!**

## Grupo 6

Os sistemas de telecomunicações atuais tendem para a abstração de *hardware*. Desta forma os componentes tipicamente encontrados em sistemas de rádio tais como moduladores, misturadores, filtros, resistências e condensadores, são substituídos por *software*. Este tipo de abordagem possibilita a implementação de rádios com enorme flexibilidade sendo possível a sua reconfiguração, sem qualquer modificação a nível de *hardware*, de modo a suportar diferentes *standards* de comunicação. Assim, um sistema de rádio moderno pode limitar-se a ter um *hardware* fixo que concretiza o *front-end* de radiofrequência para aquisição dos sinais de rádio; o processamento destes sinais pode realizar-se através de processadores dedicados como os DSP. As questões relacionadas com a manutenção também são facilitadas pois correções do *software* podem ser realizadas sem a recolha e/ou alteração do equipamento.