Questão	1

<<T0700900_0997_113034>>

As trajetórias dos aviões A e B são representadas em um sistema de coordenadas cartesianas ortogonais xOy. A trajetória do avião A, que voa à velocidade de 8 km/h, está sobre o eixo Oy, no sentido descendente: em cada instante t, sua trajetória é representada por $(0, y(t))$. A trajetória do avião B, que voa à velocidade de 10 km/min, está sobre o eixo Ox, da esquerda para a direita: em cada instante t, sua trajetória é representada por $(x(t), 0)$. No instante inicial, $t = 0$, o avião A se encontra no ponto (0, 64) e o avião B, na origem do sistema de coordenadas.

A partir dessas informações, faça o que se pede nos itens de I a IV a seguir.

I Determine as expressões algébricas das funções $y(t)$ e $x(t)$. [**valor: 0,30 ponto**]

II Determine a expressão $d(t)$ da distância entre as posições dos aviões A e B no instante t e calcule $d'(3)$. [**valor: 0,40 ponto**]

III Determine os pontos críticos da função $d(t)$ e explique por que essa função tem apenas um ponto de mínimo. [**valor: 0,40 ponto**]

IV Calcule $\lim\limits_{t\to\infty} d'(t)$. [**valor: 0,40 ponto**]

Resolução da Questão 1 – Item I – Texto definitivo

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA
○ NÃO HÁ TEXTO

1	
2	
3	
4	
5	

Resolução da Questão 1 – Item II – Texto definitivo

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA
○ NÃO HÁ TEXTO

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA
◯ NÃO HÁ TEXTO

Resolução da Questão 1 – Item III – Texto definitivo

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA
◯ NÃO HÁ TEXTO

Resolução da Questão 1 – Item IV – Texto definitivo

1	
2	
3	
4	
5	

Questão	2

<<T0700899_0997_113034>>

A seguir, é apresentada uma expressão referente à velocidade (v) de um ciclista, em km/min, em função do tempo t, computado em minutos.

$$v(t)=\begin{cases} 0{,}2t, & se \quad 0\le t<2 \\ 0{,}4, & se \quad 2\le t<5 \\ -0{,}2+0{,}12t, & se \quad 5\le t<10 \\ 3-\dfrac{1}{5}t, & se \quad 10\le t\le 15. \end{cases}$$

A partir dessa função, faça o que se pede nos itens de I a IV a seguir.

I Determine os pontos críticos da função $v(t)$ no intervalo $0 < t < 15$. [**valor: 0,25 ponto**]
II Determine a distância total percorrida pelo ciclista durante os 15 minutos. [**valor: 0,35 ponto**]
III Faça um esboço do gráfico da função $v(t)$ no intervalo $0 \le t \le 15$. [**valor: 0,45 ponto**]
IV Determine a maior velocidade atingida pelo ciclista durante os 15 minutos. Explique por que, apesar de a função $v(t)$ não ter derivada nesse ponto de máximo, pode-se garantir que este é o ponto em que o ciclista atinge a maior velocidade. [**valor: 0,45 ponto**]

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA
◯ NÃO HÁ TEXTO

Resolução da Questão 2 – Item I – Texto definitivo

1	
2	
3	
4	

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA
◯ NÃO HÁ TEXTO

Resolução da Questão 2 – Item II – Texto definitivo

1	
2	
3	
4	
5	
6	

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA
◯ NÃO HÁ TEXTO

Resolução da Questão 2 – Item III – Texto definitivo

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA
◯ NÃO HÁ TEXTO

Resolução da Questão 2 – Item IV – Texto definitivo

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

Não utilize este espaço em nenhuma hipótese!

Questão	3

<<T0700902_0997_113042>>

Considerando que os polinômios de Taylor da função $f(x) = e^x$ podem ser utilizados para cálculos de valores aproximados do número $e = f(1)$, faça o que se pede nos itens de I a IV a seguir.

I Determine o polinômio de Taylor de grau 5 da função $f(x)$, em torno de $x = 0$. **[valor: 0,40 ponto]**

II Considere que $p(x)$ seja o polinômio de Taylor obtido no item I. Sabendo que $e < 2{,}8$, explique por que $|p(1) - e| < 0{,}004$, ou seja, o erro da aproximação é inferior a 0,004. **[valor: 0,40 ponto]**

III Considere que $p(x)$ seja o polinômio de Taylor obtido no item I. Utilizando polinômios de Taylor de $f(x)$ em torno de $x = 0$, explique como se pode melhorar a aproximação $p(1)$ de e. **[valor: 0,30 ponto]**

IV Determine o raio e o intervalo de convergência da série de Taylor de $f(x)$ em torno de $x = 0$ (série de Maclaurin) e use essa informação para justificar por que, se K for real, a série $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{K^n}{n!} = 1 + \frac{K}{1!} + \frac{K^2}{2!} + \cdots$ será sempre um número real. **[valor: 0,40 ponto]**

Resolução da Questão 3 – Item I – Texto definitivo

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA

◯ NÃO HÁ TEXTO

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	

Resolução da Questão 3 – Item II – Texto definitivo

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA

◯ NÃO HÁ TEXTO

1	
2	
3	
4	
5	
6	

Não utilize este espaço em nenhuma hipótese!

Resolução da Questão 3 – Item III – Texto definitivo

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA
◯ NÃO HÁ TEXTO

1	
2	
3	
4	
5	

Resolução da Questão 3 – Item IV – Texto definitivo

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA
◯ NÃO HÁ TEXTO

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

Questão	4

<<T0700904_2276_113093>>

Para produzir cada unidade de três tipos de produto (P1, P2 e P3), uma indústria utiliza três componentes (C1, C2 e C3). A tabela abaixo apresenta a quantidade necessária de cada componente em cada tipo de produto.

	P1	P2	P3
C1	3	4	5
C2	2	2	4
C3	5	4	2

Considerando as informações acima, faça o que se pede nos itens I e II a seguir.

I Determine, por meio de multiplicação de matrizes, a quantidade de cada um dos componentes necessária para produzir 100 unidades do produto P1, 50 de P2 e 80 de P3. [**valor: 0,50 ponto**]

II Se a indústria tiver em seu estoque 600 unidades do componente C1, 400 de C2 e 550 de C3, explique por que é possível a utilização de todo esse estoque para produzir os três produtos em questão. Calcule as quantidades de produtos P1, P2 e P3 produzidas. [**valor: 1,00 ponto**]

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA

○ NÃO HÁ TEXTO

Resolução da Questão 4 – Item I – Texto definitivo

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	

Não utilize este espaço em nenhuma hipótese!

Resolução da Questão 4 – Item II – Texto definitivo

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA
◯ NÃO HÁ TEXTO

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	

Questão	5

<<T0700695_1718_113913>>

O pseudocódigo a seguir cria um vetor com o binômio de Newton (combinação de `n` por `k`) calculado para todas as combinações de `zero` a `n`. Esse pseudocódigo foi implantado com base em um código recursivo, mas isso também poderia ser feito com o uso de um laço (`while` ou `for`).

```
função Binomio(n)
    inteiro v[] = nulo;

    se n = 1 então
        v = cria vetor com 1 posição.
        v[0] = 1
        retorna v
    senão se n > 1 então
        inteiro temp[] = Binomio(n - 1)
        v = cria vetor com n + 1 posições
        v[0] = 1
        inteiro k = 1;
        enquanto k < n
            v[k] = temp[k - 1] + temp[k]
        fim-enquanto
        v[n] = 1
    fim-se
    retorna v
fim
```

Tendo como referência as informações e o código apresentado acima, redija um texto que atenda, necessariamente, ao que se pede a seguir.

- Compare as vantagens e desvantagens de se usar recursão em vez de um laço. [**valor: 0,50 ponto**]
- Supondo que a linguagem de programação já possua uma rotina para o cálculo de fatoriais, reescreva o pseudocódigo usando um laço. [**valor: 0,50 ponto**]
- Explique por que as referidas implantações são ineficientes para se calcular a combinação de um dado par (`n`, `k`). Apresente uma implantação mais eficiente, supondo que a linguagem de programação já possua uma função para o cálculo de fatoriais. [**valor: 0,50 ponto**]

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA
○ NÃO HÁ TEXTO

Resolução da Questão 5 – Texto definitivo