

Questão 1

Segundo os economistas, o valor futuro em reais, V , de um investimento com depósitos diários de uma quantia de M reais por ano, durante T anos, a uma taxa de juros K , compostos continuamente, é calculado, aproximadamente, pela equação

$$V = \int_0^T Me^{K(T-x)} dx .$$

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

- I Considerando que a função $R(x) = \int Me^{K(T-x)} dx$, definida para $x \geq 0$, permita modelar esse investimento, determine a função que representa a taxa de variação de $R(x)$. **[valor: 0,30 ponto]**
- II Esboce o gráfico da função que define a taxa de variação de $R(x)$, para $x \geq 0$. **[valor: 0,40 ponto]**
- III Calcule o valor estimado, ao final do quinto ano, do investimento, supondo que a quantia investida anualmente, com depósitos diários, seja igual a R\$ 4.000,00 (quatro mil reais) e que a taxa de juros seja igual a 8%, compostos continuamente. **[valor: 0,40 ponto]**
- IV Com base nos dados do item anterior, explique por que, no plano cartesiano xOy , a área sob a curva $y = Me^{K(T-x)}$ e acima do eixo x com $0 \leq x \leq 5$ é igual a V . **[valor: 0,40 ponto]**

Resolução da Questão 1 – Item I – (Texto Definitivo)

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA
 NÃO HÁ TEXTO

Resolução da Questão 1 – Item II – (Texto Definitivo)

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA
 NÃO HÁ TEXTO

Resolução da Questão 1 – Item III – (Texto Definitivo)

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA

NÃO HÁ TEXTO

Resolução da Questão 1 – Item IV – (Texto Definitivo)

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA

NÃO HÁ TEXTO

| | |
|---|--|
| 1 | |
| 2 | |
| 3 | |
| 4 | |
| 5 | |

*Não utilize este espaço
em nenhuma hipótese!*

Questão 2

Considerando que $u = (1,1,0)$, $v = (-1,1,1)$ e $w = (0,0,1)$ sejam vetores do R^3 , faça, necessariamente, o que se pede nos itens de I a III a seguir.

- I Calcule o produto vetorial $u \times v$. [valor: 0,50 ponto]
- II Determine a projeção vetorial de w na direção de $u \times v$. [valor: 0,50 ponto]
- III Calcule o volume do paralelepípedo determinado por u , v e w e explique como foi feito esse cálculo. [valor: 0,50 ponto]

Resolução da Questão 2 – Item I – (Texto Definitivo)

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA
 NÃO HÁ TEXTO

Resolução da Questão 2 – Item II – (Texto Definitivo)

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

| | |
|---|--|
| 1 | |
| 2 | |
| 3 | |
| 4 | |
| 5 | |

Questão 3

Discorra sobre o seguinte tema.

**PARA QUE A EBULIÇÃO DA ÁGUA SEJA ESPONTÂNEA SOB PRESSÃO CONSTANTE,
QUANTO MAIS QUENTE MELHOR**

Ao elaborar seu texto, aborde, necessariamente, os seguintes aspectos:

- variação de entalpia (ΔH); [valor: 0,50 ponto]
- variação de entropia (ΔS); [valor: 0,50 ponto]
- variação da energia livre de Gibbs (ΔG). [valor: 0,50 ponto]

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA
 NÃO HÁ TEXTO

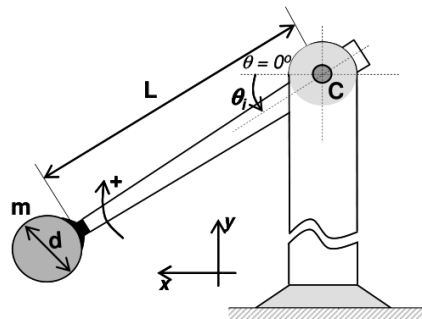
Resolução da Questão 3 – (Texto Definitivo)

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

*Não utilize este espaço
em nenhuma hipótese!*

Questão 4

A figura abaixo representa um robô industrial equipado com um braço manipulador, em cuja extremidade há uma ventosa que sustenta um artefato esférico e rígido de massa m e diâmetro d . O comprimento nominal entre o centro de rotação C do braço do robô e a ventosa é dado por L .



Com base nessas informações, faça, necessariamente, o que se pede nos itens I e II a seguir.

- I Determine o torque mínimo que o robô deve impor sobre o artefato esférico para realizar uma rotação em sentido horário no plano xOy e justifique textualmente sua resposta. Por hipótese, considere que o peso do conjunto braço/ventosa seja desprezível em relação ao peso do artefato e que não haja atrito e flexão do braço do robô. Dados: $L = 900 \text{ mm}$; $m = 10 \text{ kg}$; $d = 200 \text{ mm}$; $\theta_i = 45^\circ$; $g = 10 \text{ m/s}^2$. [valor: 0,75 ponto]
- II Sabendo que o deslocamento angular do braço do robô em qualquer instante de tempo t (em segundos) é determinado pela expressão $\theta_i = \frac{t^3}{3} + t - \frac{\pi}{4}$, em que θ_i é expresso em radianos, determine o valor da aceleração angular α (em rad/s^2) do braço do robô 2 segundos após este ter partido da posição de repouso. [valor: 0,75 ponto]

Resolução da Questão 4 – Item I – (Texto Definitivo)

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA
 NÃO HÁ TEXTO

| | |
|---|--|
| 1 | |
| 2 | |
| 3 | |
| 4 | |
| 5 | |

Resolução da Questão 4 – Item II – (Texto Definitivo)

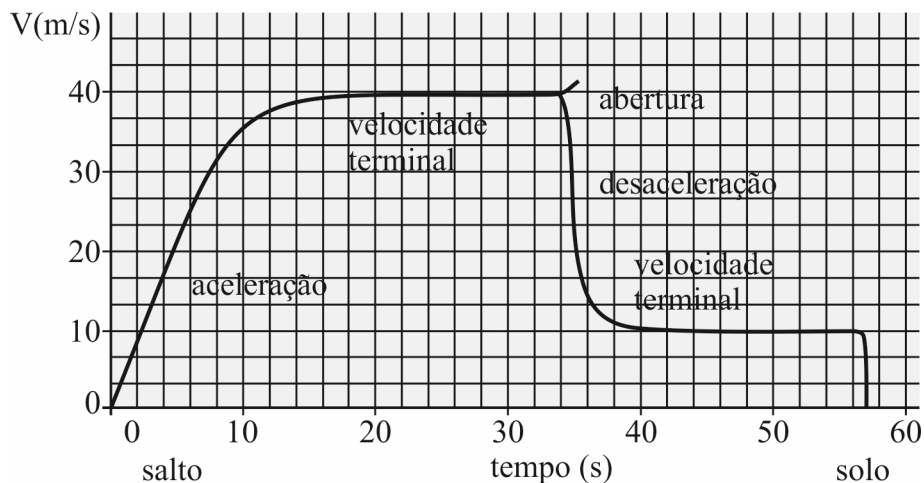
PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA

NÃO HÁ TEXTO

*Não utilize este espaço
em nenhuma hipótese!*

Questão 5

O gráfico abaixo ilustra o comportamento da velocidade de queda de um paraquedista em relação ao tempo. Nesse gráfico, estão representadas todas as etapas do salto, incluindo-se o momento de abertura do paraquedas.



Considere que a função temporal que representa a velocidade seja do tipo exponencial nas etapas: (A) do salto até a abertura do paraquedas; (B) da abertura do paraquedas até atingir a velocidade terminal.

Com base nessas informações, faça, necessariamente, o que se pede nos itens de I a III a seguir.

- I Escreva as expressões matemáticas das funções que representam os comportamentos da velocidade em relação ao tempo nas etapas (A) e (B). [valor: 0,50 ponto]
- II Especifique o tipo de gráfico linear (mono-log ou log-log) que deverá ser utilizado para representar as etapas (A) e (B) como uma reta. Justifique sua resposta. [valor: 0,50 ponto]
- III Esboce o gráfico da velocidade do paraquedista na etapa (A) utilizando o tipo de gráfico obtido no item II. [valor: 0,50 ponto]

Resolução da Questão 5 – Item I – (Texto Definitivo)

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA
 NÃO HÁ TEXTO

Resolução da Questão 5 – Item II – (Texto Definitivo)

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA

NÃO HÁ TEXTO

| | |
|---|--|
| 1 | |
| 2 | |
| 3 | |
| 4 | |
| 5 | |

Resolução da Questão 5 – Item III – (Texto Definitivo)

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA

NÃO HÁ TEXTO

*Não utilize este espaço
em nenhuma hipótese!*