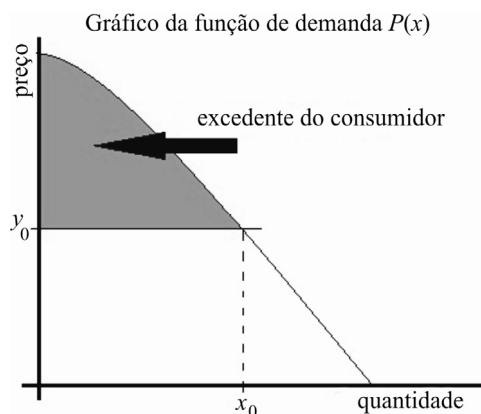


Questão 1

Na teoria econômica, uma função de demanda $y = P(x)$ representa a relação entre a quantidade — x — produzida de determinado bem e o seu preço — y . O excedente do consumidor — que é uma maneira de avaliar o benefício obtido pelo consumidor em determinada transação financeira — corresponde à diferença entre o valor que o consumidor estaria disposto a pagar por determinada quantidade de um bem e o valor efetivamente pago. Em termos matemáticos, conforme ilustrado na figura abaixo, o excedente do consumidor corresponde ao valor da área entre os gráficos da função de demanda $y = P(x)$ e das retas $y = y_0$, que representa o preço que o consumidor estaria disposto a pagar, e $x = 0$.



Considerando o conjunto de informações acima e que a função de demanda para determinado bem manufaturado seja $y = P(x) = 600 - 10x - x^2$, que $y_0 = 400$ e $x_0 = 10$, faça, necessariamente, o que se pede nos itens de I a IV a seguir.

- I Determine, utilizando a referida função de demanda, a quantidade produzida do bem, caso o preço de venda seja igual a 525.
[valor: 0,40]
- II Expresse, por meio de uma integral definida, o excedente do consumidor (correspondente ao cálculo da área entre os gráficos).
[valor: 0,40]
- III Calcule o valor do excedente do consumidor para o caso especificado acima. [valor: 0,40]
- IV Redija um texto explicando porque a expressão obtida no item II realmente calcula o valor da área descrita na figura acima, denominada excedente do consumidor. [valor: 0,30]

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

Em computação gráfica bidimensional, rotações de figuras planas são particularmente úteis na obtenção de efeitos sofisticados vistos em jogos eletrônicos e animações em computador. Esses movimentos podem ser descritos por meio de matrizes do tipo $\begin{pmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{pmatrix}$, em que θ é um número real. Tais matrizes representam a rotação de um vetor no plano por um ângulo de θ radianos, no sentido anti-horário, em relação à origem $(0, 0)$.

A partir dessas informações e considerando a matriz $A = \begin{pmatrix} \cos \alpha & -\sin \alpha \\ \sin \alpha & \cos \alpha \end{pmatrix}$, em que $0 \leq \alpha < 2\pi$, faça o que se pede nos itens de I a IV a seguir.

- I Explique a razão pela qual a matriz A é inversível. [valor: 0,30]
- II Calcule A^{-1} (matriz inversa de A) e conclua que existe um número real β tal que $A^{-1} = \begin{pmatrix} \cos \beta & -\sin \beta \\ \sin \beta & \cos \beta \end{pmatrix}$. [valor: 0,40]
- III Verifique que o polinômio característico associado à matriz A é dado por $p(t) = t^2 - 2 \cos \alpha t + 1$. [valor: 0,40]
- IV Conclua que a matriz A não possui autovalores reais se $\alpha \neq 0$ e $\alpha \neq \pi$. [valor: 0,40]

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

Resolução da Questão 2 – Item IV (Texto Definitivo)

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA

☐ NÃO HÁ TEXTO

Não utilize este espaço
em nenhuma hipótese!

Questão 3

Na tabela I abaixo, são apresentados os valores das entalpias padrão de formação (ΔH_f°) para o metano, o dióxido de carbono e a água, todos esses elementos na fase gasosa, e, na tabela II, são apresentadas as massas atômicas de alguns elementos.

tabela I

entalpias padrão de formação a 298 K	
composto	ΔH_f° (kJ/mol)
CH ₄ (g)	-74,8
CO ₂ (g)	-393
H ₂ O(g)	-242

tabela II

elemento	massa atômica (g/mol)
H	1,0
C	12,0
O	16,0

Considerando esse conjunto de informações e que a temperatura seja igual a 0 °C, a pressão atmosférica, $1,01 \times 10^5$ Pa e o valor da constante universal dos gases, 8,31 J/K·mol, faça, necessariamente, o que se pede nos itens de I a III a seguir.

- I Calcule, em kJ/mol, o calor molar para combustão completa do metano.
II Determine a quantidade de matéria, em mols, presente em 1 m³ de metano, nas condições termodinâmicas descritas no texto.
III Determine a quantidade de calor, em kJ, liberado na queima de 712 g de metano.

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA

☐ NÃO HÁ TEXTO**Resolução da Questão 3 – Item I (Texto Definitivo)**

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA

☐ NÃO HÁ TEXTO**Resolução da Questão 3 – Item II (Texto Definitivo)**

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA

☐ NÃO HÁ TEXTO**Resolução da Questão 3 – Item III (Texto Definitivo)**

Questão 4

Uma variável aleatória X representa o tempo de operação, em horas, de um dispositivo eletrônico desde o momento em que é ligado até que ocorra uma falha. A variável X segue uma distribuição exponencial e essa distribuição caracteriza-se por apresentar uma propriedade conhecida como falta de memória.

A partir das informações dessa situação hipotética, descreva a referida propriedade. Ao elaborar seu texto, aborde, necessariamente, os seguintes aspectos:

- expressão matemática da propriedade;
- interpretação dessa propriedade no contexto da variável X descrita.

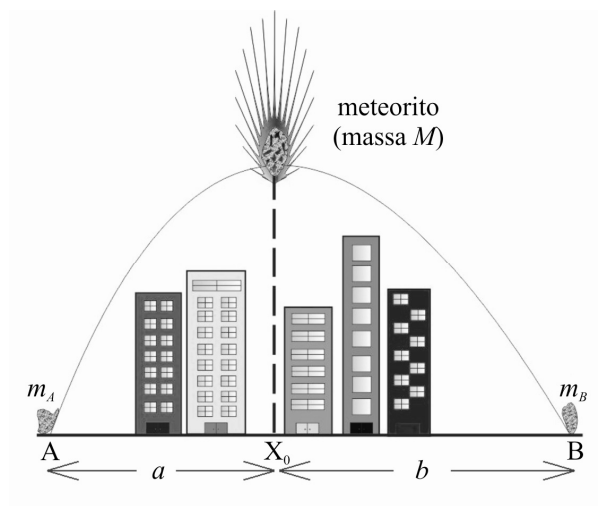
Resolução da Questão 4 – Texto Definitivo

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	
16	
17	
18	
19	
20	

Questão 5

A maior parte dos meteoroides — partículas espaciais de diversas magnitudes que alvejam a Terra — é total ou parcialmente consumida em chamas pelo atrito com o ar durante sua entrada na atmosfera terrestre. Os fragmentos que, nessa entrada, não são destruídos e se chocam contra a superfície da Terra são denominados meteoritos. A figura abaixo ilustra uma situação em que um meteorito de massa M , em rota de colisão com o ponto X_0 fragmenta-se em dois corpos, de massas m_A e m_B , que atingem os pontos A e B, respectivamente, na superfície terrestre.



Considerando as informações e a figura acima e sabendo que não houve perda de massa, que a fragmentação foi causada por forças internas ao sistema “meteorito” e que a distância $a = K b$, faça, necessariamente, o que se pede nos itens de I a III a seguir.

- I Defina centro de massa para esse tipo de sistema.
- II Apresente a relação das massas m_A e m_B em função de M e K .
- III Apresente as equações das massas m_A e m_B em função de M , para $K = 0$, $K = 1$ e $K = 100$.

Resolução da Questão 5 – Item I (Texto Definitivo)

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA
○ NÃO HÁ TEXTO

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

Resolução da Questão 5 – Item II (Texto Definitivo)

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA

☐ NÃO HÁ TEXTO

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!