

QUESTÕES OBJETIVAS

1	2	3	4	5	6	7	8	9
D	C	D	D	C	C	B	D	A

1. (1,0 PT) Em que intervalos a função $f(x) = -x^4 - 4x^3$ é crescente e com a concavidade para baixo?

(A) nenhum (B) $-2 < x < 0$ (C) $-3 < x < -2$ e $x > 0$ (D) $x < -3$

$$\left\{ \begin{array}{l} \uparrow: f'(x) = -4x^3 - 12x^2 = -4x^2(x+3) > 0 \Rightarrow x < -3 \\ \cap: f''(x) = -12x^2 - 24x = -12x(x+2) < 0 \Rightarrow x < -2 \text{ ou } x > 0 \end{array} \right. \Rightarrow \text{Resposta final: } \boxed{x < -3} \quad (\text{D})$$

2. (0,5 PT) A derivada da função $f(w) = -2wt^2 + w^2 + 5t^3$ é igual a:

(A) $-4wt + 15t^2$ (B) $-2wt^2 + 15t^2$ (C) $2w - 2t^2$ (D) $2w - 4wt$ $f'(w) = -2t^2 + 2w$ (C)

3. (0,5 PT) A derivada da função $g(x) = 3x^4 - x^2 + \frac{1}{x^2} + \frac{1}{x^3}$ é igual a:

(A) $12x^3 - 2x + \frac{1}{2x} + \frac{1}{3x^2}$ (B) $\frac{1}{2x} + \frac{1}{3x^2}$ (C) $12x^3 - 2x + x^{-2} + x^{-3}$ (D) $12x^3 - 2x - \frac{2}{x^3} - \frac{3}{x^4}$

$$g(x) = x^{-2} + x^{-3} - x^2 + 3x^4 \Rightarrow g'(x) = 12x^3 - 2x - 2x^{-3} - 3x^{-4} = 12x^3 - 2x - \frac{2}{x^3} - \frac{3}{x^4} \quad (\text{D})$$

4. (0,5 PT) A derivada da função $f(x) = (x^2 - 1)(2x^3 + x)$ é igual a:

(A) $12x^3 + 2x$ (B) $12x^3 - 6x^2 - 2x$ (C) $10x^4 + 3x^2 - 3$ (D) $10x^4 - 3x^2 - 1$

$$f(x) = 2x^5 - x^3 - x \Rightarrow f'(x) = 10x^4 - 3x^2 - 1 \quad (\text{D})$$

5. (0,5 PT) Derivando-se a função $h(x) = \frac{x^3 - x^2}{2x^2 + x}$ tem-se:

(A) $\frac{3x^2 - 2x}{4x + 1}$ (B) $\frac{10x^4 - 12x^3 + 3x^2}{(2x^2 + x)^2}$ (C) $\frac{2x^4 + 2x^3 - x^2}{(2x^2 + x)^2}$ (D) $\frac{10x^4 - 2x^3 - 2x^2}{(2x^2 + x)^2}$

$$h'(x) = \frac{(3x^2 - 2x)(2x^2 + x) - (x^3 - x^2)(4x + 1)}{(2x^2 + x)^2} = \frac{2x^4 + 2x^3 - x^2}{(2x^2 + x)^2} \quad (\text{C})$$

Para as questões 6, 7, 8 e 9, considere que a equação do movimento de um objeto é $s(t) = -16t^2 + 64t$ (s em metros e t em segundos). O instante $t = 0$ é o momento que o objeto é lançado.

6. (1,0 PT) Ache a velocidade instantânea do objeto ao fim de 1 segundo.

(A) -15 m/s (B) -16 m/s (C) 32 m/s (D) 30 m/s

$$v(t) = s'(t) = -32t + 64 \Rightarrow v(1) = -32 + 64 = 32 \text{ m/s} \quad \text{C}$$

7. (1,0 PT) Quantos segundos o objeto leva para parar?

(A) $t = 1$ s (B) $t = 2$ s (C) $t = 3$ s (D) $t = 3/2$ s

$$v(t) = -32t + 64 = 0 \Rightarrow t = 2 \text{ s} \quad \text{B}$$

8. (1,0 PT) Decorridos quantos segundos o objeto volta para sua posição original?

(A) $t = 1$ s (B) $t = 2$ s (C) $t = 3$ s (D) $t = 4$ s

$$s(t) = -16t^2 + 64t = -16t(t-4) = 0 \Leftrightarrow t = 0 \text{ e } t = 4. \quad \text{D}$$

9. (0,5 PT) Ache a aceleração instantânea do objeto.

(A) -32 m/s^2 (B) -16 m/s^2 (C) 16 m/s^2 (D) 32 m/s^2

$$a(t) = s''(t) = -32 \text{ m/s}^2 \quad \text{A}$$

10. QUESTÃO DISSERTATIVA (1,5 PT)

Determinar o coeficiente angular da reta tangente ao gráfico da função $f(x) = -3x^2 + \pi x + 2$ no ponto $x_0 = -2$, utilizando o limite:

$$f'(x_0) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x_0 + h) - f(x_0)}{h}.$$

$$f(-2 + h) = -3(-2 + h)^2 + \pi(-2 + h) + 2 = -3(4 - 4h + h^2) - 2\pi + \pi h + 2$$

$$f(-2 + h) = -12 + 12h - 3h^2 - 2\pi + \pi h + 2 = -10 + 12h - 3h^2 - 2\pi + \pi h$$

$$f(-2) = -3(-2)^2 + \pi(-2) + 2 = -10 - 2\pi$$

$$f(-2 + h) - f(-2) = -10 + 12h - 3h^2 - 2\pi + \pi h - (-10 - 2\pi) = 12h - 3h^2 + \pi h = h(12 - 3h + \pi)$$

$$f'(-2) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(-2 + h) - f(-2)}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{h(12 - 3h + \pi)}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} (12 - 3h + \pi) = 12 + \pi$$

QUESTÕES OBJETIVAS

1	2	3	4	5	6	7	8	9
B	D	D	C	C	A	D	C	D

1. (1,0 PT) Em que intervalos a função $f(x) = -x^4 - 4x^3$ é decrescente e com a concavidade para cima?

(A) nenhum (B) $-2 < x < 0$ (C) $-3 < x < -2$ e $x > 0$ (D) $x < -3$

$$\left\{ \begin{array}{l} \downarrow: f'(x) = -4x^3 - 12x^2 = -4x^2(x+3) < 0 \Rightarrow x+3 > 0 \Rightarrow x > -3 \\ \cup: f''(x) = -12x^2 - 24x = -12x(x+2) > 0 \Rightarrow -2 < x < 0 \end{array} \right. \Rightarrow \text{Resposta final: } [-2 < x < 0] \quad \mathbf{B}$$

2. (0,5 PT) A derivada da função $f(z) = -2zx^2 + z^2 + 4x^3$ é igual a:

(A) $12x^2 - 4zx$ (B) $12x^2 - 2zx^2 + 2z$ (C) $-4zx + 2z$ (D) $-2x^2 + 2z$ $f'(z) = -2x^2 + 2z \quad \mathbf{D}$

3. (0,5 PT) A derivada da função $g(x) = -\frac{1}{x^2} + \frac{1}{x^3} - x^2 + 5x^4$ é igual a:

(A) $\frac{2}{x} - \frac{3}{x^4} - 2x$ (B) $-\frac{1}{2x} + \frac{1}{3x^2} - 2x + 20x^3$ (C) $-x^{-2} + x^{-3} - 2x + 20x^3$ (D) $\frac{2}{x^3} - \frac{3}{x^4} - 2x + 20x^3$

$$g(x) = -x^{-2} + x^{-3} - x^2 + 5x^4 \Rightarrow g'(x) = 2x^{-3} - 3x^{-4} - 2x + 20x^3 = \frac{2}{x^3} - \frac{3}{x^4} - 2x + 20x^3 \quad \mathbf{D}$$

4. (0,5 PT) A derivada da função $f(x) = (x^2 + 1)(2x^3 - 5x)$ é igual a:

(A) $12x^2 - 10x$ (B) $8x^3 + 9x^2 - 10x$ (C) $10x^4 - 9x^2 - 5$ (D) $8x^3 + 15x^2 - 4x - 5$

$$f(x) = 2x^5 - 3x^3 - 5x \Rightarrow f'(x) = 10x^4 - 9x^2 - 5 \quad \mathbf{C}$$

5. (0,5 PT) Derivando-se a função $h(x) = \frac{x^2 - 2x}{x^3 - 1}$ tem-se:

(A) $\frac{-2 + 2x}{3x^2}$ (B) $\frac{-4x^3 - 2x^2 + 2}{(x^3 - 1)^2}$ (C) $\frac{-x^4 + 4x^3 - 2x + 2}{(x^3 - 1)^2}$ (D) $\frac{x^4 + x^3 - 2x + 2}{(x^3 - 1)}$

$$h'(x) = \frac{(-2 + 2x)(x^3 - 1) - (-2x + x^2)3x^2}{(x^3 - 1)^2} = \frac{-x^4 + 4x^3 - 2x + 2}{(x^3 - 1)^2} \quad \mathbf{C}$$

Para as questões 6, 7, 8 e 9, considere que a equação do movimento de um objeto é $s(t) = -15t^2 + 45t$ (s em metros e t em segundos). O instante $t = 0$ é o momento que o objeto é lançado.

6. (1,0 PT) Ache a velocidade instantânea do objeto ao fim de 2 segundos.

(A) -15 m/s (B) -30 m/s (C) 32 m/s (D) 30 m/s

$$v(t) = s'(t) = -30t + 45 \Rightarrow v(2) = -15 \text{ m/s} \quad \mathbf{A}$$

7. (1,0 PT) Quantos segundos o objeto leva para parar?

(A) $t = 1 \text{ s}$ (B) $t = 2 \text{ s}$ (C) $t = 3 \text{ s}$ (D) $t = 3/2 \text{ s}$

$$v(t) = -30t + 45 = 0 \Rightarrow t = 3/2 \text{ seg} \quad \mathbf{D}$$

8. (1,0 PT) Decorridos quantos segundos o objeto volta para sua posição original?

(A) $t = 1 \text{ s}$ (B) $t = 2 \text{ s}$ (C) $t = 3 \text{ s}$ (D) $t = 4 \text{ s}$

$$s(t) = -15t^2 + 45t = -15t(t-3) = 0 \Rightarrow t = 3 \text{ seg} \quad \mathbf{C}$$

9. (0,5 PT) Ache a aceleração instantânea do objeto.

(A) -32 m/s^2 (B) -15 m/s^2 (C) 16 m/s^2 (D) -30 m/s^2

$$a(t) = s''(t) = -30 \quad \mathbf{D}$$

10. QUESTÃO DISSERTATIVA (1,5 PT)

Determinar o coeficiente angular da reta tangente ao gráfico da função $f(x) = -x^2 + 3x + \pi$ no ponto $x_0 = -2$, utilizando o limite:

$$f'(x_0) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x_0 + h) - f(x_0)}{h}.$$

$$f(-2 + h) = -(-2 + h)^2 + 3(-2 + h) + \pi = -(4 - 4h + h^2) - 6 + 3h + \pi = -4 + 4h - h^2 - 6 + 3h + \pi = -10 + 7h - h^2 + \pi$$

$$f(-2) = -(-2)^2 + 3(-2) + \pi = -10 + \pi$$

$$f(-2 + h) - f(-2) = -10 + 7h - h^2 + \pi - (-10 + \pi) = 7h - h^2 = h(7 - h)$$

$$f'(-2) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(-2 + h) - f(-2)}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{h(7 - h)}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} (7 - h) = 7$$

QUESTÕES OBJETIVAS

1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	A	C	C	B	C	B	D	A

1. (1,0 PT) Em que intervalos a função $f(x) = -x^4 - 4x^3$ é crescente e com a concavidade para cima?

(A) nenhum (B) $-2 < x < 0$ (C) $-3 < x < -2$ e $x > 0$ (D) $x < -3$

$$\left\{ \begin{array}{l} \uparrow: f'(x) = -4x^3 - 12x^2 = -4x^2(x+3) > 0 \Rightarrow x < -3 \\ \cup: f''(x) = -12x^2 - 24x = -12x(x+2) > 0 \Rightarrow -2 < x < 0 \end{array} \right. \Rightarrow \text{Resposta final: nenhum } \mathbf{A}$$

2. (0,5 PT) A derivada da função $f(x) = 4x^3 - 2zx^2 + z^2$ é igual a:

(A) $12x^2 - 4zx$ (B) $12x^2 - 2zx^2 + 2z$ (C) $-4zx + 2z$ (D) $-2x^2 + 2z$ $f'(x) = 12x^2 - 4zx$ \mathbf{A}

3. (0,5 PT) A derivada da função $g(x) = \frac{1}{x^2} - \frac{1}{x^3} + 3x^4 - x$ é igual a:

(A) $\frac{1}{2x} - \frac{1}{3x^2} + 12x^3 - 1$ (B) $x^{-2} - x^{-3} + 12x^3 - 1$ (C) $\frac{-2}{x^3} + \frac{3}{x^4} + 12x^3 - 1$ (D) $\frac{-2}{x^3} - \frac{3}{x^4} + 12x^3 - 1$

$$g(x) = x^{-2} - x^{-3} + 3x^4 - x \Rightarrow g'(x) = -2x^{-3} + 3x^{-4} + 12x^3 - 1 = \frac{-2}{x^3} + \frac{3}{x^4} + 12x^3 - 1 \quad \mathbf{C}$$

4. (0,5 PT) A derivada da função $f(x) = (x^2 - 1)(2x^3 + 5x)$ é igual a:

(A) $12x^3 + 10x$ (B) $8x^3 + 9x^2 - 10x$ (C) $10x^4 + 9x^2 - 5$ (D) $8x^3 + 15x^2 - 4x - 5$

$$f(x) = 2x^5 + 3x^3 - 5x \Rightarrow f'(x) = 10x^4 + 9x^2 - 5 \quad \mathbf{C}$$

5. (0,5 PT) Derivando-se a função $h(x) = \frac{-2x^3 + x}{x^2 - 2}$ tem-se:

(A) $\frac{-10x^4 + 15x^2 - 2}{(x^2 - 2)^2}$ (B) $\frac{-2x^4 + 11x^2 - 2}{(x^2 - 2)^2}$ (C) $\frac{-10x^4 + 15x^2 - 2}{x^2 - 2}$ (D) $\frac{2x^4 + 11x^2 - 2}{(x^2 - 2)}$

$$h'(x) = \frac{(-6x^2 + 1)(x^2 - 2) - (-2x^3 + x)2x}{(x^2 - 2)^2} = \frac{(-6x^2 + 1)(x^2 - 2) - 2(-2x^3 + x)x}{(x^2 - 2)^2} = \frac{-2x^4 + 11x^2 - 2}{(x^2 - 2)^2} \quad \mathbf{B}$$

Para as questões 6, 7, 8 e 9, considere que a equação do movimento de um objeto é $s(t) = -16t^2 + 64t$ (s em metros e t em segundos). O instante $t = 0$ é o momento que o objeto é lançado.

6. (1,0 PT) Ache a velocidade instantânea do objeto ao fim de 1 segundo.

(A) -15 m/s (B) -16 m/s (C) 32 m/s (D) 30 m/s

$$v(t) = -32t + 64 \Rightarrow v(1) = -32 + 64 = 32 \text{ m/s} \quad \mathbf{C}$$

7. (1,0 PT) Quantos segundos o objeto leva para parar?

(A) $t = 1$ s (B) $t = 2$ s (C) $t = 3$ s (D) $t = 3/2$ s

$$v(t) = -32t + 64 = 0 \Rightarrow t = 2 \text{ s} \quad \mathbf{B}$$

8. (1,0 PT) Decorridos quantos segundos o objeto volta para sua posição original?

(A) $t = 1$ s (B) $t = 2$ s (C) $t = 3$ s (D) $t = 4$ s

$$s(t) = -16t^2 + 64t = -16t(t-4) = 0 \Leftrightarrow t = 0 \text{ e } t = 4. \quad \mathbf{D}$$

9. (0,5 PT) Ache a aceleração instantânea do objeto.

(A) -32 m/s^2 (B) -16 m/s^2 (C) 16 m/s^2 (D) 32 m/s^2

$$a(t) = s''(t) = -32 \quad \mathbf{A}$$

10. QUESTÃO DISSERTATIVA (1,5 PT)

Determinar o coeficiente angular da reta tangente ao gráfico da função $f(x) = 3x^2 - 4x + \pi$ no ponto $x_0 = -2$, utilizando o limite:

$$f'(x_0) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x_0 + h) - f(x_0)}{h}.$$

$$f(-2 + h) = 3(-2 + h)^2 - 4(-2 + h) + \pi = 3(4 - 4h + h^2) + 8 - 4h + \pi = 12 - 12h + 3h^2 + 8 - 4h + \pi = 20 - 16h + 3h^2 + \pi$$

$$f(-2) = 3(-2)^2 - 4(-2) + \pi = 20 + \pi$$

$$f(-2 + h) - f(-2) = 20 - 16h + 3h^2 + \pi - (20 + \pi) = -16h + 3h^2 = h(-16 + 3h)$$

$$f'(-2) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(-2 + h) - f(-2)}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{h(-16 + 3h)}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} (-16 + 3h) = -16$$

QUESTÕES OBJETIVAS

1	2	3	4	5	6	7	8	9
C	A	B	C	C	B	A	B	D

1. (1,0 PT) Em que intervalos a função $f(x) = -x^4 - 4x^3$ é decrescente e com a concavidade para baixo?

(A) nenhum (B) $-2 < x < 0$ (C) $-3 < x < -2$ (D) $x < -3$

$$\left\{ \begin{array}{l} \downarrow: f'(x) = -4x^3 - 12x^2 = -4x^2(x+3) < 0 \Rightarrow x+3 > 0 \Rightarrow x > -3 \\ \cap: f''(x) = -12x^2 - 24x = -12x(x+2) < 0 \Rightarrow x < -2 \text{ ou } x > 0 \end{array} \right. \Rightarrow \text{Resposta final: } [-3 < x < -2] \quad \mathbf{C}$$

2. (0,5 PT) A derivada da função $f(z) = z^2 + 5t^3 - 2zt^2$ é igual a:

(A) $-2t^2 + 2z$ (B) $-4zt + 2z$ (C) $15t^2 - 2zt + 2z$ (D) $15t^2 - 4zt$ $f'(z) = 2z - 2t^2 \quad \mathbf{A}$

3. (0,5 PT) A derivada da função $g(x) = 3x^4 - x^2 - \frac{1}{x^2} + \frac{1}{x^3}$ é igual a:

(A) $12x^3 - 2x + \frac{2}{x} - \frac{3}{x^4}$ (B) $12x^3 - 2x + \frac{2}{x^3} - \frac{3}{x^4}$ (C) $-x^{-2} + x^{-3} - x^2 + 3x^4$ (D) $-\frac{1}{2x} + \frac{1}{3x^2}$

$$g(x) = -x^{-2} + x^{-3} - x^2 + 3x^4 \Rightarrow g'(x) = 12x^3 - 2x + 2x^{-3} - 3x^{-4} = 12x^3 - 2x + \frac{2}{x^3} - \frac{3}{x^4} \quad \mathbf{B}$$

4. (0,5 PT) A derivada da função $f(x) = (x^2 + 1)(2x^3 - 5x)$ é igual a:

(A) $12x^2 - 10x$ (B) $8x^3 + 9x^2 - 10x$ (C) $10x^4 - 9x^2 - 5$ (D) $8x^3 + 15x^2 - 4x - 5$

$$f(x) = 2x^5 - 3x^3 - 5x \Rightarrow f'(x) = 10x^4 - 9x^2 - 5 \quad \mathbf{C}$$

5. (0,5 PT) Derivando-se a função $h(x) = \frac{x^2 - 2x}{x^3 - 1}$ tem-se:

(A) $\frac{-2 + 2x}{3x^2}$ (B) $\frac{-4x^3 - 2x^2 + 2}{(x^3 - 1)^2}$ (C) $\frac{-x^4 + 4x^3 - 2x + 2}{(x^3 - 1)^2}$ (D) $\frac{x^4 + x^3 - 2x + 2}{(x^3 - 1)}$

$$h'(x) = \frac{(-2 + 2x)(x^3 - 1) - (-2x + x^2)3x^2}{(x^3 - 1)^2} = \frac{-x^4 + 4x^3 - 2x + 2}{(x^3 - 1)^2} \quad \mathbf{C}$$

Para as questões 6, 7, 8 e 9, considere que a equação do movimento de um objeto é $s(t) = -15t^2 + 30t$ (s em metros e t em segundos). O instante $t = 0$ é o momento que o objeto é lançado.

6. (1,0 PT) Ache a velocidade instantânea do objeto ao fim de 2 segundos.

(A) -15 m/s (B) -30 m/s (C) 32 m/s (D) 30 m/s

$$v(t) = s'(t) = -30t + 30 \Rightarrow v(2) = -30 \text{ m/s} \quad \mathbf{B}$$

7. (1,0 PT) Quantos segundos o objeto leva para parar?

(A) $t = 1 \text{ s}$ (B) $t = 2 \text{ s}$ (C) $t = 3 \text{ s}$ (D) $t = 3/2 \text{ s}$

$$v(t) = 0 \Rightarrow t = 1 \text{ seg} \quad \mathbf{A}$$

8. (1,0 PT) Decorridos quantos segundos o objeto volta para sua posição original?

(A) $t = 1 \text{ s}$ (B) $t = 2 \text{ s}$ (C) $t = 3 \text{ s}$ (D) $t = 4 \text{ s}$

$$s(t) = 0 \Rightarrow t = 2 \text{ seg} \quad \mathbf{B}$$

9. (0,5 PT) Ache a aceleração instantânea do objeto.

(A) -32 m/s^2 (B) -15 m/s^2 (C) 16 m/s^2 (D) -30 m/s^2

$$a(t) = s''(t) = -30 \quad \mathbf{D}$$

10. QUESTÃO DISSERTATIVA (1,5 PT)

Determinar o coeficiente angular da reta tangente ao gráfico da função $f(x) = -3x^2 + \pi x + 2$ no ponto $x_0 = -2$, utilizando o limite:

$$f'(x_0) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x_0 + h) - f(x_0)}{h}.$$

$$f(-2 + h) = -3(-2 + h)^2 + \pi(-2 + h) + 2 = -3(4 - 4h + h^2) - 2\pi + \pi h + 2 = -12 + 12h - 3h^2 - 2\pi + \pi h + 2$$

$$f(-2 + h) = -10 + 12h - 3h^2 - 2\pi + \pi h$$

$$f(-2) = -3(-2)^2 + \pi(-2) + 2 = -10 - 2\pi$$

$$f(-2 + h) - f(-2) = -10 + 12h - 3h^2 - 2\pi + \pi h - (-10 - 2\pi) = 12h - 3h^2 + \pi h = h(12 - 3h + \pi)$$

$$f'(-2) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(-2 + h) - f(-2)}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{h(12 - 3h + \pi)}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} (12 - 3h + \pi) = 12 + \pi$$

QUESTÕES OBJETIVAS

1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	D	D	A	C	A	D	C	D

1. (1,0 PT) Em que intervalos a função $f(x) = -x^4 - 4x^3$ é crescente e com a concavidade para cima?

(A) nenhum (B) $-2 < x < 0$ (C) $-3 < x < -2$ e $x > 0$ (D) $x < -3$

$$\begin{cases} \uparrow: f'(x) = -4x^3 - 12x^2 = -4x^2(x+3) > 0 \Rightarrow x < -3 \\ \cup: f''(x) = -12x^2 - 24x = -12x(x+2) > 0 \Rightarrow -2 < x < 0 \end{cases} \Rightarrow \text{Resposta final: nenhum A}$$

2. (0,5 PT) A derivada da função $f(t) = z^2 + 5t^3 - 2zt^2$ é igual a:

(A) $-2t^2 + 2z$ (B) $-4zt + 2z$ (C) $15t^2 - 2zt + 2z$ (D) $15t^2 - 4zt$ $f'(t) = 15t^2 - 4zt$ **D**

3. (0,5 PT) A derivada da função $g(x) = 3x^4 - x^2 - \frac{1}{x^2} + \frac{1}{x^3}$ é igual a:

(A) $12x^3 - 2x + \frac{2}{x} - \frac{3}{x^4}$ (B) $-\frac{1}{2x} + \frac{1}{3x^2}$ (C) $-x^{-2} + x^{-3} - x^2 + 3x^4$ (D) $12x^3 - 2x + \frac{2}{x^3} - \frac{3}{x^4}$

$$g(x) = -x^{-2} + x^{-3} - x^2 + 3x^4 \Rightarrow g'(x) = 12x^3 - 2x + 2x^{-3} - 3x^{-4} = 12x^3 - 2x + \frac{2}{x^3} - \frac{3}{x^4}$$

D

4. (0,5 PT) A derivada da função $f(x) = (x^2 - x)(2x^3 - 3)$ é igual a:

(A) $10x^4 - 8x^3 - 6x + 3$ (B) $10x^4 + 8x^3 + 9x^2 + 6x$ (C) $8x^3 - 10x$ (D) $12x^3 - 6x^2$

$$f(x) = 2x^5 - 2x^4 - 3x^2 + 3x \Rightarrow f'(x) = 10x^4 - 8x^3 - 6x + 3$$

A

5. (0,5 PT) Derivando-se a função $h(x) = \frac{-2x^3 + x^2}{x^2 - 2x}$ tem-se:

(A) $\frac{-6x^2 + 2x}{2x - 2}$ (B) $\frac{-14x^4 + 18x^3 - 4x^2}{x^2 - 2x}$ (C) $\frac{-2x^4 + 8x^3 - 2x^2}{(x^2 - 2x)^2}$ (D) $\frac{-10x^4 + 20x^3 - 6x^2}{(x^2 - 2x)^2}$

$$h'(x) = \frac{(-6x^2 + 2x)(x^2 - 2x) - (-2x^3 + x^2)(2x - 2)}{(x^2 - 2x)^2} = \frac{-2x^4 + 8x^3 - 2x^2}{(x^2 - 2x)^2}$$

C

Para as questões 6, 7, 8 e 9, considere que a equação do movimento de um objeto é $s(t) = -15t^2 + 45t$ (s em metros e t em segundos). O instante $t = 0$ é o momento que o objeto é lançado.

6. (1,0 PT) Ache a velocidade instantânea do objeto ao fim de 2 segundos.

(A) -15 m/s (B) -30 m/s (C) 32 m/s (D) 30 m/s

$$v(t) = s'(t) = -30t + 45 \Rightarrow v(2) = -15$$

A

7. (1,0 PT) Quantos segundos o objeto leva para parar?

(A) $t = 1$ s (B) $t = 2$ s (C) $t = 3$ s (D) $t = 3/2$ s

$$v(t) = -30t + 45 = 0 \Rightarrow t = 3/2$$

D

8. (1,0 PT) Decorridos quantos segundos o objeto volta para sua posição original?

(A) $t = 1$ s (B) $t = 2$ s (C) $t = 3$ s (D) $t = 4$ s

$$s(t) = -15t^2 + 45t = -15t(t-3) = 0 \Rightarrow t = 0 \text{ ou } t = 3$$

C

9. (0,5 PT) Ache a aceleração instantânea do objeto.

(A) -32 m/s 2 (B) -15 m/s 2 (C) 16 m/s 2 (D) -30 m/s 2

$$a(t) = s''(t) = -30$$

D

10. **QUESTÃO DISSERTATIVA (1,5 PT)** Determinar o coeficiente angular da reta tangente ao gráfico da função $f(x) = \pi x^2 + 5x - 4$ no ponto $x_0 = -2$, utilizando o limite:

$$f'(x_0) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x_0 + h) - f(x_0)}{h}.$$

$$f(-2 + h) = \pi(-2 + h)^2 + 5(-2 + h) - 4 = \pi(4 - 4h + h^2) - 10 + 5h - 4$$

$$f(-2 + h) = 4\pi - 4\pi h + \pi h^2 - 10 + 5h - 4 = 4\pi - 4\pi h + \pi h^2 - 14 + 5h$$

$$f(-2) = \pi(-2)^2 + 5(-2) - 4 = 4\pi - 14$$

$$f(-2 + h) - f(-2) = 4\pi - 4\pi h + \pi h^2 - 14 + 5h - (4\pi - 14) = -4\pi h + \pi h^2 + 5h = h(-4\pi + \pi h + 5)$$

$$f'(-2) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(-2 + h) - f(-2)}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{h(-4\pi + \pi h + 5)}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} (-4\pi + \pi h + 5) = -4\pi + 5$$