# IFRN/Campus Natal Central
# Licenciatura em Física
# Programa de Educação Tutorial (PET)
# Edital 02/2024/PET/Clifis/IFRN/CNAT

## PROVA ESCRITA

1 de novembro de 2024

**Questão 1.** A derivada da função $f(x) = \dfrac{x^2-3}{x+4}$ é:

(a) $\dfrac{df}{dx} = \dfrac{x^2+8x+3}{(x-4)^2}$

(b) $\dfrac{df}{dx} = \dfrac{x^2-8x+3}{(x-4)^2}$

(c) $\dfrac{df}{dx} = \dfrac{x^2+8x+3}{(x+4)^2}$

(d) $\dfrac{df}{dx} = \dfrac{x^2-8x+3}{(x+4)^2}$

**Questão 2.** A equação da reta tangente à parabóla $y(x) = \sqrt{x}$, no ponto $(4, 2)$, é:

(a) $y = \dfrac{x}{4} - 4$

(b) $y = \dfrac{x}{4} + 4$

(c) $y = -\dfrac{x}{4} + 3$

(d) $y = \dfrac{x}{4} + 1$

**Questão 3.** Sabendo que $y(x) = \sqrt{\dfrac{4}{x}} - \sqrt{3x}$, podemos afirmar que:

(a) $\dfrac{dy}{dx} = -\dfrac{\sqrt{3x}+2}{2x^{3/2}}$

(b) $\dfrac{dy}{dx} = \dfrac{\sqrt{3x}+2}{2x^{3/2}}$

(c) $\dfrac{dy}{dx} = -\dfrac{\sqrt{3}\,x+2}{2x^{1/2}}$

(d) $\dfrac{dy}{dx} = \dfrac{\sqrt{3}\,x+2}{2x^{1/2}}$

**Questão 4.** A derivada da função $f(x) = \text{cotan}(x)$ é:

(a) $\text{cossec}(x)$

(b) $-\text{cossec}^2(x)$

(c) $\sec(x)$

(d) $-\sec^2(x)$

**Questão 5.** Para equação da circunferencia $x^2 + y^2 = a^2$, com $a \in \mathbb{R}$ e $a > 0$, a segunda derivada $y''$ é expressa por:

(a) $\dfrac{a^3}{y^3}$

(b) $-\dfrac{a^3}{y^3}$

(c) $\dfrac{a^2}{y^3}$

(d) $-\dfrac{a^2}{y^3}$

**Questão 6.** Se $xy + y^2 = 1$, as expressões para as derivadas $\dfrac{dy}{dx}$ e $\dfrac{d^2y}{dx^2}$ são, respectivamente, iguais a:

(a) $-\dfrac{y}{x+2y}$ e $\dfrac{2}{(x+2y)^3}$.

(b) $\dfrac{y}{x+2y}$ e $-\dfrac{2}{(x+2y)^3}$.

(c) $-\dfrac{y}{x-2y}$ e $\dfrac{2}{(x-2y)^3}$.

(d) $\dfrac{y}{x+2y}$ e $-\dfrac{2}{(x-2y)^3}$.

**Questão 7.** A equação da reta tangente à parabóla $y(x) = x^2$, no ponto $(2, 4)$, é:

(a) $y = 4x + 2$

(b) $y = 4x - 2$

(c) $y = 4x + 4$

(d) $y = 4x - 4$

**Questão 8.** Os valores de $\dfrac{dy}{dx}$ e $\dfrac{d^2y}{dx^2}$, se $x^2 + 2xy + 3y^2 = 2$, quando $y = 1$, são, respectivamente:

(a) $0$ e $\dfrac{3}{2}$.

(b) $0$ e $-\dfrac{3}{2}$.

(c) $0$ e $\dfrac{1}{2}$.

(d) $0$ e $-\dfrac{1}{2}$.

**Questão 9.** Para qual valor de $k$ a função $f(x) = x - \dfrac{k}{x}$ terá um **máximo local** em $x = -2$?

(a) $k = -4$.

(b) $k = 4$.

(c) $k = 2$.

(d) $k = -2$.

**Questão 10.** Sabendo que $y = \sin x + \cos x$, é correto afirmar que:

(a) $\dfrac{d^4y}{dx^4} = -y$

(b) $\dfrac{d^4y}{dx^4} = y$

(c) $\dfrac{d^4y}{dx^4} = y^2$

(d) $\dfrac{d^4y}{dx^4} = -y^2$

**Questão 11.** A $n$-ésima derivada ($n$ sendo um inteiro positivo) da função $f(x) = \sin(x)$ é igual a:

(a) $\sin\left(x - \dfrac{n\pi}{2}\right)$

(b) $\cos\left(x + \dfrac{n\pi}{2}\right)$

(c) $\sin\left(x + \dfrac{n\pi}{2}\right)$

(d) $\cos\left(x - \dfrac{n\pi}{2}\right)$

**Questão 12.** Sobre os pontos críticos da função $f(x) = x^3 - 5x^2 - 8x + 3$ podemos afirmar que:

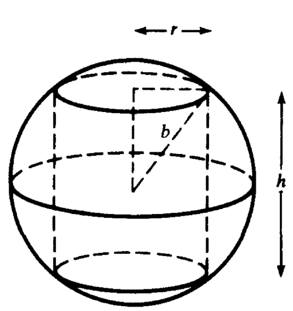
(a) existem dois pontos críticos sendo um máximo local em $x = 4$ e um mínimo local em $x = \dfrac{2}{3}$.

(b) existem dois pontos críticos sendo um máximo local em $x = 4$ e um mínimo local em $x = -\dfrac{2}{3}$.

(c) existem dois pontos críticos sendo um mínimo local em $x = 4$ e um máximo local em $x = \dfrac{2}{3}$.

(d) existem dois pontos críticos sendo um mínimo local em $x = 4$ e um máximo local em $x = -\dfrac{2}{3}$.

**Questão 13.** A altura $h$ e o raio $r$ de um cilindro circunscrito a uma esfera de raio $b$ (veja a figura a seguir) para que tenha o **volume máximo** são, respectivamente:



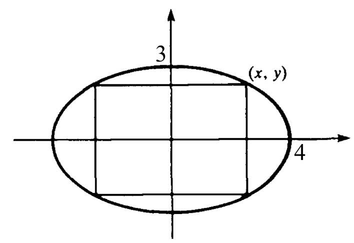

(a) $\dfrac{b}{\sqrt{3}}$ e $\sqrt{\dfrac{2}{3}}$.

(b) $\dfrac{2b}{\sqrt{3}}$ e $b\sqrt{\dfrac{2}{3}}$.

(c) $\dfrac{b}{3}$ e $\sqrt{\dfrac{2}{3}}$.

(d) $\dfrac{2b}{3}$ e $\sqrt{\dfrac{2b}{3}}$.

**Questão 14.** Um retângulo de largura $2x$ e altura $2y$ é inscrito em uma elipse de equação $\dfrac{x^2}{4^2} + \dfrac{y^2}{3^2} = 1$, como indica a figura a seguir. Os valores de $x$ e $y$ para que o perímetro do retângulo **seja máximo** são, respectivamente,:



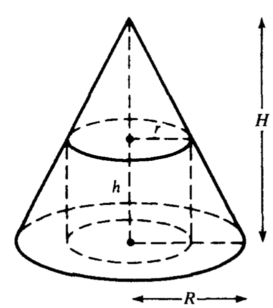

(a) $\dfrac{16}{5}$ e $\dfrac{9}{5}$.

(b) $\dfrac{4}{5}$ e $\dfrac{8}{5}$.

(c) $\dfrac{8}{5}$ e $\dfrac{8}{5}$.

(d) $\dfrac{4}{5}$ e $\dfrac{4}{5}$.

**Questão 15.** A altura $h$ e o raio $r$ de um cilindro circunscrito a um cone reto de raio $R$ e altura $H$ (veja a figura a seguir) para que tenha o **volume máximo** são, respectivamente:




(a) $\dfrac{H}{3}$ e $\dfrac{2}{3}R$.

(b) $\dfrac{H}{3}$ e $\dfrac{1}{3}R$.

(c) $\dfrac{H}{2}$ e $\dfrac{2}{3}R$.

(d) $\dfrac{H}{2}$ e $\dfrac{1}{3}R$.