

PRIMEIRA PROVA UNIFICADA

- Qual é um vetor diretor da reta que é a interseção dos planos $2x + y - 3z = 2$ e $x - 2y + 3z = 5$?
 - (3, -9, 5)
 - (-3, -9, 5)
 - (3, 2, 2)
 - (-3, 9, -5)
 - (3, 9, 5)
- Um fator integrante da equação diferencial $x^2y' = 2 + xy$ ($x > 0$), é:
 - e^{2x}
 - x
 - e^{-x^2}
 - $\frac{1}{x}$
 - e^{x^2}
- Uma doença rara se espalha em uma aldeia indígena de 5000 habitantes, e a taxa de variação das pessoas infectadas é proporcional ao quadrado da quantidade de pessoas infectadas vezes a quantidade de pessoas não infectadas. Inicialmente, há apenas uma pessoa infectada, porém após um dia, 200 pessoas estão infectadas. Qual alternativa é o modelo matemático apropriado para estudar a evolução dessa doença?
 - $p'(t) = 5000p(k - p)$, $p'(0) = 0$, $p(1) = 200$
 - Nenhuma das outras opções
 - $p'(t) = kp^2(5000 - p)$, $p(0) = 1$, $p(1) = 5000$
 - $p'(t) = kp^2(5000 - p)$, $p(0) = 1$, $p(1) = 200$
 - $p'(t) = 5000p(k - p)^2$, $p(0) = 200$, $p(1) = 200$
- Considere a curva C parametrizada por $\mathbf{r}(t) = (\sin(4t), \sqrt{2bt + 1})$ ($t \in \mathbb{R}$), onde $b \neq 0$ é uma constante. Para que valor de b a reta tangente a C no ponto $(0, 1)$ passa pelo ponto $(2, 5)$.
 - 1
 - 8
 - 0
 - 4
 - 1/2
- Qual das superfícies seguintes **não** intercepta o plano vertical $x = 2$?
 - $(x - 2)^2 - y^2 - z^2 = 0$
 - $2y + z^2 + 6z + 9 = 0$
 - $x^2 - 9y^2 - z^2 = 9$
 - $2x^2 + 9y^2 + z^2 = 9$
 - $x^2 + 2x - y + 9z^2 = 4$
- Uma partícula se move numa hélice com vetor posição no tempo t , $\mathbf{r}(t) = (\cos t, \sin t, 2t)$, $t \geq 0$. Qual é o tempo para que a distância percorrida seja 3π ?
 - $\frac{3\pi}{\sqrt{5}}$
 - $3\sqrt{5}\pi$
 - $\frac{3\pi}{2}$
 - 3π
 - 6π
- Se y_1 e y_2 são duas soluções particulares da equação não homogênea $ay'' + by' + cy = G(x)$, a diferença $y = y_1 - y_2$ é:
 - Uma solução particular da equação homogênea $ay'' + by' + cy = 0$
 - Nenhuma das outras opções
 - A solução geral da mesma equação $ay'' + by' + cy = G(x)$
 - A solução geral da mesma equação homogênea $ay'' + by' + cy = 0$
 - Uma solução particular da mesma equação $ay'' + by' + cy = G(x)$
- Considere a equação diferencial $y'' + y' - cy = 0$. Qual o valor de c de modo a que a função $y(t) = 3te^{-t/2}$ seja solução da equação diferencial?
 - $c = -1$
 - $c = 2$
 - $c = -1/4$
 - $c = 1$
 - $c = 0$



1ª Questão. (2.2 pontos). Considere as duas superfícies dadas por $2x + 2y + z = 1$ e $x^2 + y^2 = 1 + z$.

1. Esboce, separadamente, as duas superfícies, mostrando as curvas de interseção com os planos coordenados.
 2. Parametrize a curva C obtida pela interseção das 2 superfícies.
 3. Calcule a reta tangente a C no ponto $(1, -1, 1)$.
 4. Existe algum ponto de C no qual a reta tangente passe na origem? Justifique.
-

2ª Questão. (2.2 pontos). Resolva o problema de contorno:

$$\begin{cases} y'' - 4y' + 5y = e^x \cos(2x) \\ y(0) = 0, \quad y(\frac{\pi}{2}) = 0 \end{cases}$$
