



Universidade de São Paulo
Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas
Departamento de Ciências Atmosféricas



**Exame de ingresso ao programa de pós-graduação do DCA-IAG/USP
Nível Mestrado e Doutorado Direto**

As instruções abaixo deverão ser lidas pelo fiscal da prova antes da entrega das questões.

- Preencha todas as folhas com o nome, data, nº do documento de identificação e assinatura.
- **Esta prova é composta de 6 (seis) questões. Você deverá escolher SOMENTE cinco destas questões para a resolução (apenas cinco questões serão consideradas para a nota). Deverá ser indicado no campo apropriado nesta folha de instruções o número da questão que será eliminada no computo geral da prova. Caso não seja indicada a questão a ser eliminada, será eliminada 1 questão com resolução correta.**
- Cada questão resolvida terá a nota máxima de 2 pontos.
- As questões poderão ser respondidas em qualquer um dos três idiomas a seguir: Português, Inglês ou Espanhol.
- A prova é sem consulta e individual, não sendo permitido o uso de calculadoras ou computadores de qualquer tipo. Entregue ao fiscal da prova todo e qualquer equipamento eletrônico (aparelhos de telefone celular, Palm-tops ou equivalentes).
- Folhas não identificadas com o logotipo do IAG não serão consideradas na correção da prova.
- **A duração total da prova é de 2 (duas) horas.**
- **Aguarde a autorização do fiscal para iniciar a resolução da prova.**
- **Após o término da prova todas as folhas, incluindo esta folha de instruções, deverão ser entregues ao fiscal.**
- Boa Sorte!

Nome: _____ Data: ____/____/____

Nº documento de identificação: _____ **Número da questão eliminada:** _____

Assinatura (similar a do documento de identificação): _____



Nome: _____ Data: ____/____/____

Assinatura (similar a do documento de identificação): _____

Folha de questões**Questão 1:** Verifique se os planos abaixo, π_1 e π_2 , são ou não perpendiculares. Justifique sua resposta.

$$\pi_1: X = (0,0,1) + \lambda(1,0,1) + \mu(-1, -1,1)$$

$$\pi_2: 2x - 7y + 16z - 40 = 0$$

Questão 2: Seja o operador linear dado pela matriz:
$$\begin{bmatrix} \frac{1}{\sqrt{3}} & -\frac{1}{\sqrt{6}} & -\frac{1}{\sqrt{2}} \\ -\frac{1}{\sqrt{3}} & \frac{1}{\sqrt{6}} & -\frac{1}{\sqrt{2}} \\ \frac{1}{\sqrt{3}} & \frac{2}{\sqrt{6}} & 0 \end{bmatrix}$$

- Que tipo de transformação (translação, rotação, reflexão, etc.) é representada pelo operador acima e por quê? Justifique sua resposta.
- Verifique se os vetores coluna do operador dado acima formam ou não uma base ortonormal do \mathbb{R}^3 . Justifique sua resposta.

Questão 3: Um sistema fechado composto por um gás ideal (uma única fase gasosa) apresenta valores iniciais p , V e T para, respectivamente, pressão, volume e temperatura. O gás sofre as seguintes transformações sucessivas: (1) o gás é aquecido sob pressão constante até seu volume dobrar; (2) em seguida é aquecido sob volume constante até sua pressão dobrar; (3) o gás expande isotermicamente até sua pressão retornar a p . Construa o diagrama (p , V) dessa sequência de transformações. Apresente seus cálculos e justifique a escolha das curvas plotadas.**Questão 4:** Um objeto com velocidade e posição iniciais igual a, respectivamente, $\vec{v}(0) = \vec{j} - 3\vec{k}$ e $\vec{r}(0) = -5\vec{i} + 2\vec{j} - 3\vec{k}$ tem uma função aceleração igual a $\vec{a} = 3t\vec{i} - 4e^{-t}\vec{j} + 12t^2\vec{k}$. Determine as funções que fornecem sua velocidade e sua posição.**Questão 5:** Encontre o valor médio da função $f(x) = e^{2x}$ no intervalo $[0,4]$.**Questão 6:** Calcule: $\int x(x-1)^{1/6} dx$

