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
06 de novembro de 2017

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

O não cumprimento de qualquer instrução invalidará a prova do candidato.

- Preencha todas as folhas de questões e de respostas com o nome, data 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 cômputo 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).
- A prova deverá ser feita com caneta preta ou azul.

-. Folhas não identificadas com o logotipo do IAG não serão consideradas na correção da prova.

- A duração total da prova é de, no máximo, 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 e a de questões, deverão ser entregues ao fiscal.

- Boa Sorte!

Nome: _____ Data: ____/_____/_____

Nº documento de identificação: _____

Número da questão eliminada: _____

Assinatura (similar a do documento de identificação):_____

Universidade de São Paulo

Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas

Departamento de Ciências Atmosféricas

Nome: _____ Data: ____/_____/_____

Assinatura (similar a do documento de identificação):_____

Folha de questões

Questão 1:

(a) Determine os ângulos diretores do vetor $\vec{v} = (6, -2, 3)$.

(b) Calcular os valores de m e n para que o plano π_1: $(2m-1)x - 2y + nz - 3 = 0$ seja paralelo ao plano π_2: $4x + 4y - z = 0$.

Questão 2:

Dada a matriz B = $\begin{bmatrix} -3 & 1 & -1 \\ -7 & 5 & -1 \\ -6 & 6 & -2 \end{bmatrix}$

(a) Determine os autovalores de B.

(b) Escolha um dos autovalores determinados no item *a* e ache a respectiva base desse autoespaço.

Questão 3: Sendo $f = x^2\, y - z$ e $\vec{F} = x\,\vec{\imath} - xy\,\vec{\jmath} + z^2\,\vec{k}$, calcule:

(a) Gradiente de f

(b) Divergente de $\vec{F}$

(c) Rotacional de $\vec{F}$

(d) Subtraia o rotacional de $\vec{F}$ do gradiente de f

Questão 4: Calcule:

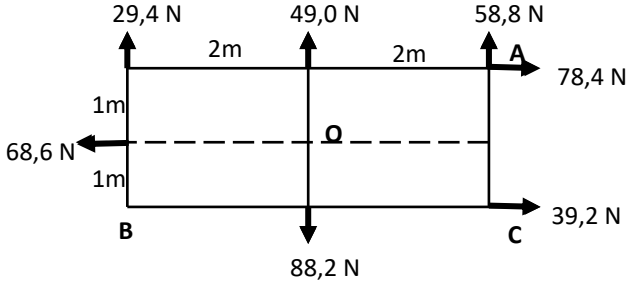
(a) $\int_0^3 4\, e^{2x}\, dx$

(b) $\int_{\pi/4}^{\pi/2} 2\cos(4w)\, dw$

(c) $\int x^7\, dx$

(d) $\int (e^s + e^{-s})\, ds$

Questão 5: Sobre o retângulo (4 x 2m) da figura abaixo agem as forças de 78,4; 58,8; 49,0; 29,4; 68,6; 88,2 e 39,2 N conforme representadas. Achar a soma algébrica dos momentos destas forças com relação a um eixo: a) que passe por A, b) que passe por B, c) que passe por C e d) que passe pelo centro O.



Questão 6: Compare as variações de entropia do sistema meio externo e universo para a expansão isotérmica reversível de um mol de gás ideal de 0,10 m^3 a 0,010 m^3 a 298 K com as variações de entropia para a mesma expansão realizada irreversivelmente contra uma pressão externa constante de 0,100 atm. (Dado: R = 8,314 J mol^{-1} K^{-1})

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

Nome: _____ Data: ____/_____/_____

Assinatura (similar a do documento de identificação): _____

Folha de resposta #1

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

Nome: _____ Data: ____/_____/_____

Assinatura (similar a do documento de identificação): _____

Folha de resposta #2

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

Nome: _____ Data: ____/_____/_____

Assinatura (similar a do documento de identificação): _____

Folha de resposta #3

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

Nome: _____ Data: ____/_____/_____

Assinatura (similar a do documento de identificação): _____

Folha de resposta #4

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

Nome: _____ Data: ____/_____/_____

Assinatura (similar a do documento de identificação): _____

Folha de resposta #5