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 - Ingresso 2017

Folha de instruções

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

- Preencha todas as folhas 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 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, calculadora, 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, 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, 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

Nível Mestrado e Doutorado Direto - Ingresso 2017

Nome: _____ Data: ____/_____/_____

Assinatura (similar a do documento de identificação): _____

Folha de questões

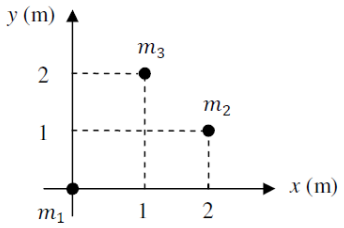
Questão 1: Obtenha uma equação geral do plano, ou seja, na forma ax+by+cz+d=0, que contenha a reta r e seja perpendicular ao plano π, sendo: $r: X = (1,0,2) + \lambda(4,1,0)$, onde λ percorre o conjunto dos números reais e $\pi: 3x + y + z = 0$.

Questão 2: Seja V um espaço vetorial Euclidiano do R^2, com produto interno usual.
(a) [1.0 ponto] Verifique se o operador linear **T**(x,y) dado abaixo, onde θ é a medida de um ângulo qualquer, é ou não ortogonal. $\boldsymbol{T}(x,y) = (x\cos\theta - y\sin\theta\,, x\sin\theta + y\cos\theta)$
(b) [0,5 ponto] Verifique se os vetores coluna da matriz canônica do operador **T**(x,y) acima formam ou não base ortonormal do R^2.
(c) [0.5 ponto] O que representa a transformação linear dada pelo operador **T**(x,y) acima? Mostre por quê.

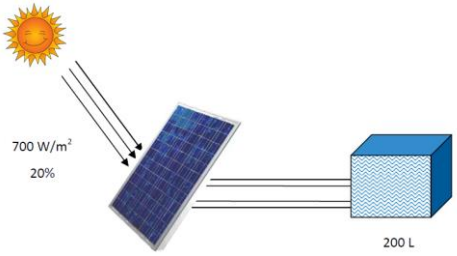
Questão 3: Considere um triângulo com vértices A = (1, -3, -2), B = (2, 0, -4) e C = (6, -2, -5).
(a) Encontre a área desse triângulo e (b) mostre se ele é, ou não, um triângulo retângulo.

Questão 4: (a) Resolva a equação diferencial $\frac{dy}{dx} = \frac{y}{x^2}x$ e (b) encontre a solução dessa equação que satisfaça a condição y(1) = 3.

Questão 5:
A figura ao lado mostra um sistema de três partículas, de massas m_1 = 3,0 kg, m_2 = 4,0 kg e m_3 = 8,0 kg. (a) Calcule as coordenadas *x* e *y* do centro de massa deste sistema e (b) se m_3 aumentar, o centro de massa aproxima-se de m_3, afasta-se de m_3 ou permanece onde está?



Questão 6:
Um sistema de aquecimento de água por energia solar é composto por um painel solar, tubos e um tanque. A água passa no painel, onde é aquecida pelos raios de luz que passam através de uma cobertura transparente, circulando nos tubos e depositada no tanque. A eficiência do painel é de 20% (i.e. apenas 20% da energia da radiação solar incidente é transferida para a água). Se a intensidade da luz solar for de 700 W m^{-2}, que área de painel seria necessária para aquecer de 20 ºC para 40 ºC os 200 litros de água no tanque em 1,0 hora?



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

Nível Mestrado e Doutorado Direto - Ingresso 2017

Nome: _____ Data: ____/_____/_____

Assinatura (similar a do documento de identificação): _____

Folha de respostas # 1

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

Nível Mestrado e Doutorado Direto - Ingresso 2017

Nome: _____ Data: ____/_____/_____

Assinatura (similar a do documento de identificação): _____

Folha de respostas # 2

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

Nível Mestrado e Doutorado Direto - Ingresso 2017

Nome: _____ Data: ____/_____/_____

Assinatura (similar a do documento de identificação): _____

Folha de respostas # 3

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

Nível Mestrado e Doutorado Direto - Ingresso 2017

Nome: _____ Data: ____/_____/_____

Assinatura (similar a do documento de identificação): _____

Folha de respostas # 4

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

Nível Mestrado e Doutorado Direto - Ingresso 2017

Nome: _____ Data: ____/_____/_____

Assinatura (similar a do documento de identificação): _____

Folha de respostas # 5