
assinatura do(a) candidato(a)



Universidade de Brasília



ADMISSÃO PARA PORTADOR DE DIPLOMA DE CURSO SUPERIOR 2.^a DCS/2011

FÍSICA COMPUTACIONAL – BACHARELADO

Prova Dissertativa

LEIA COM ATENÇÃO AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

- 1 Ao receber este caderno, confira atentamente se os dados pessoais transcritos acima estão corretos e se o curso de sua opção coincide com o que está registrado acima e no rodapé de cada página numerada deste caderno. Em seguida, verifique se este caderno contém cinco questões, correspondentes à prova dissertativa, acompanhadas de espaços para as respectivas resoluções. O caderno de rascunho fornecido é de uso opcional, e o texto nele escrito não servirá, de forma alguma, para a correção de sua prova.
- 2 Assine apenas no local apropriado — o cabeçalho desta página — e quando autorizado pelo chefe de sala.
- 3 Atenção! Somente os textos que forem escritos nos espaços reservados para a resolução das questões constituem documentos que servirão de base para a avaliação da sua prova dissertativa.
- 4 Caso o caderno esteja incompleto, tenha qualquer defeito ou haja discordância quanto aos dados pessoais, solicite ao fiscal de sala mais próximo que tome as providências cabíveis, pois, posteriormente, não serão aceitas reclamações nesse sentido.
- 5 Não se comunique com outros candidatos nem se levante sem autorização de fiscal de sala.
- 6 É obrigatório o uso de caneta esferográfica de tinta preta, exceto nos casos em que se solicita desenho a lápis. Não serão avaliados texto, desenho ou cálculo escritos em local indevido ou que tenham identificação fora do local apropriado.
- 7 Não amasse, não rubrique, não escreva seu nome nem faça marca ou sinal identificador nos espaços destinados à resolução das questões, sob pena de ter sua prova anulada.
- 8 Escreva com letra legível. No caso de erro, risque, com um traço simples, a palavra, a frase, o trecho ou o sinal gráfico. Lembre-se: parênteses não podem ser utilizados para tal finalidade.
- 9 Nenhuma folha deste caderno pode ser destacada.

Não utilize esta página
em nenhuma hipótese!

Faça, necessariamente, o que se pede nos itens a seguir.

I Redija um texto apresentando a interpretação geométrica da derivada de uma função $y = f(x)$. [valor: 0,50]

II Calcule a equação da reta tangente ao gráfico da função $y = \frac{e^{5x} + \text{sen}(x)}{x^2 + 1}$, no ponto de abscissa $x = 0$. [valor: 1,00]

Resolução da Questão 1 – Item I (Texto Definitivo)

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA

☐ NÃO HÁ TEXTO

1	
2	
3	
4	
5	

Resolução da Questão 1 – Item II (Texto Definitivo)

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA

☐ NÃO HÁ TEXTO

A água da chuva, com o pH alterado, pode provocar danos nas edificações de muitas cidades, acelerando o desgaste de alguns materiais utilizados nas construções, como o concreto e as estruturas metálicas.

Considerando o fragmento de texto acima, que tem caráter unicamente motivador, redija textos dissertativos que atendam, necessariamente, ao que se pede a seguir.

- I Defina pH.
- II Relacione a escala de pH com o conceito de acidez e o de basicidade.
- III Descreva como o pH de uma solução pode ser medido.

Resolução da Questão 2 – Item I (Texto Definitivo)

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA

☐ NÃO HÁ TEXTO

1	
2	
3	
4	
5	

Resolução da Questão 2 – Item II (Texto Definitivo)

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA

☐ NÃO HÁ TEXTO

1	
2	
3	
4	
5	

Resolução da Questão 2 – Item III (Texto Definitivo)

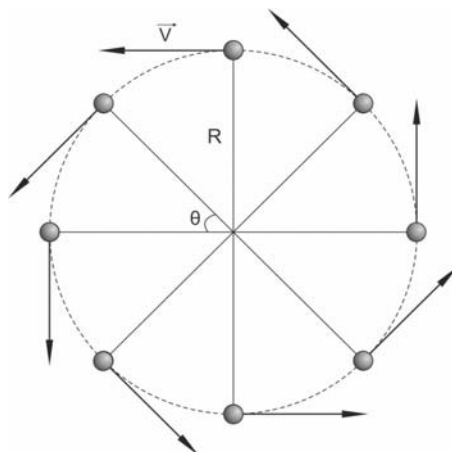
PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA

☐ NÃO HÁ TEXTO

1	
2	
3	
4	
5	

Questão 3

A figura abaixo ilustra o movimento de uma esfera de massa M , ligada a um fio ideal de comprimento R , descrevendo continuamente uma trajetória circular em torno de um ponto central fixo, em ausência de atrito. Considere que as velocidades escalar e angular dessa esfera sejam constantes.



A partir da figura e das informações acima, e com base nas operações com grandezas vetoriais, faça o que se pede nos itens I e II a seguir.

- I Redija um texto justificando a existência de aceleração no sistema em movimento descrito acima, mesmo sendo constante a velocidade escalar da esfera.
- II A partir de um diagrama em que as grandezas estejam vetorialmente representadas, deduza a expressão matemática da aceleração resultante.

Resolução da Questão 3 – Item I (Texto Definitivo)

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA
○ NÃO HÁ TEXTO

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

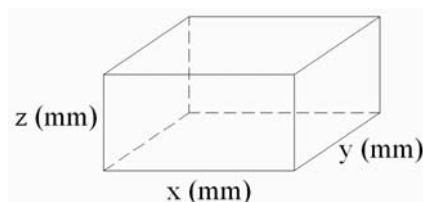
Resolução da Questão 3 – Item II (Texto Definitivo)

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA

☐ NÃO HÁ TEXTO

Não utilize este espaço
em nenhuma hipótese!

A figura abaixo mostra um bloco de ferro puro, homogêneo, no formato de um paralelepípedo retangular, com lados de tamanhos diferentes, indicados por x (comprimento), y (largura) e z (altura).



Suponha que você esteja em um laboratório e deva medir o volume desse bloco, tendo à sua disposição uma régua cuja escala de fundo é milimetrada. Considerando que cada dimensão deve ser medida uma única vez, e que o erro instrumental da régua é de 0,5 mm, faça o que se pede nos itens de I a VI a seguir.

- I Crie, para cada dimensão do bloco, um valor numérico que pode ser obtido em medições com a régua acima descrita. Os três valores criados devem ter três algarismos significativos e devem ser apresentados em milímetros e com o erro experimental associado.
- II Calcule a melhor estimativa para o volume do bloco e apresente o resultado em milímetros cúbicos e com apenas dois algarismos significativos. Se for necessário, use a notação científica.
- III Calcule o erro associado à medida do volume do bloco usando a teoria de propagação de erros.
- IV Sabendo que, na situação exposta, não é possível calcular o erro aleatório, explique como esse problema pode ser resolvido.
- V Explique qual é a diferença entre medidas diretas e medidas indiretas, usando, obrigatoriamente, a situação acima para dar exemplos.
- VI Indique que outra medida seria necessária para se calcular a densidade desse bloco de ferro e que instrumento deveria ser utilizado para realizar tal medida.

Resolução da Questão 4 – Item I (Texto Definitivo)

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA

☐ NÃO HÁ TEXTO

Resolução da Questão 4 – Item II (Texto Definitivo)

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA

☐ NÃO HÁ TEXTO

Resolução da Questão 4 – Item III (Texto Definitivo)

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA

☐ NÃO HÁ TEXTO

Resolução da Questão 4 – Item IV (Texto Definitivo)

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA

☐ NÃO HÁ TEXTO

1	
2	
3	
4	
5	

Resolução da Questão 4 – Item V (Texto Definitivo)

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA

☐ NÃO HÁ TEXTO

1	
2	
3	
4	
5	

Resolução da Questão 4 – Item VI (Texto Definitivo)

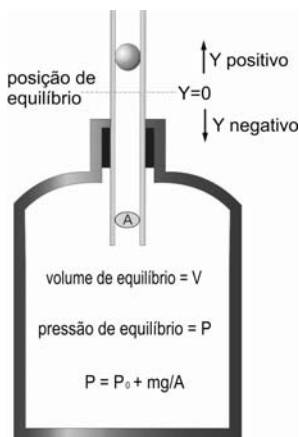
PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA

☐ NÃO HÁ TEXTO

1	
2	
3	
4	
5	

Questão 5

Adotando-se o método de Rüchhardt, para medir a razão entre os calores específicos do ar, a pressão e volume constantes ($\gamma = C_p/C_v$), utiliza-se um frasco de volume V , com um gargalo cilíndrico de seção de área A , conforme ilustrado na figura abaixo. Uma bolinha metálica de massa m e raio r é, então, ajustada no cilindro, em uma posição de equilíbrio $y = 0$. O procedimento experimental consiste em empurrar a bolinha para baixo, a certa distância Y , soltá-la e deixar que ela execute um movimento oscilatório em torno da posição de equilíbrio. A partir da determinação do período de oscilação da bolinha, pode-se determinar γ .



Considerando as informações e a figura apresentadas acima, e tendo como referência os aspectos termodinâmicos envolvidos no procedimento experimental descrito, faça o que se pede nos itens de I a III, a seguir.

- I Determine a expressão para o cálculo da variação de volume dV , em termos da área A e do deslocamento da posição de equilíbrio Y . Redija um texto explicando o significado de cada termo.
- II Determine a expressão para o cálculo da variação de pressão dP em termos de uma força F aplicada à bolinha.
- III Deduza a expressão para se obter a força F em função do deslocamento Y e descreva o tipo de movimento.

Resolução da Questão 5 – Item I (Texto Definitivo)

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA
☐ NÃO HÁ TEXTO

1	
2	
3	
4	
5	

Resolução da Questão 5 – Item II (Texto Definitivo)

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA

☐ NÃO HÁ TEXTO

Resolução da Questão 5 – Item III (Texto Definitivo)

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA

☐ NÃO HÁ TEXTO

1	
2	
3	
4	
5	

Não utilize este espaço
em nenhuma hipótese!