

assinatura do(a) candidato(a)



Universidade de Brasília



Admissão por Transferência Facultativa

2.^a Transferência Facultativa/2010

FÍSICA

(LICENCIATURA) NOTURNO

Segunda Etapa

Prova Dissertativa

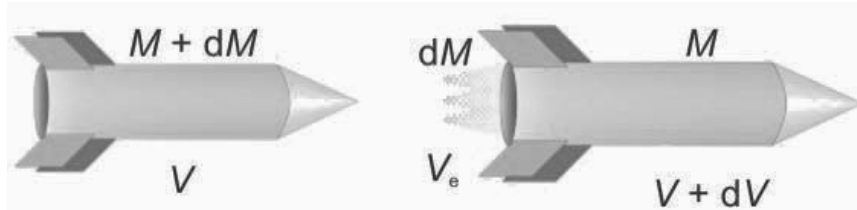
LEIA COM ATENÇÃO AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

- 1 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, 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 Quando autorizado pelo chefe de sala, assine apenas no local apropriado no cabeçalho desta página.
- 3 Atenção! Somente as respostas escritas nas páginas deste caderno, as quais contêm espaços reservados para a resolução das questões, constituem documentos que servirão de base para a avaliação da sua prova.
- 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 Será desconsiderado trecho de resposta apresentado em espaço que ultrapasse aquele reservado para a resolução. Será desconsiderada resposta apresentada em espaço reservado para resolução de outra questão.
- 7 Caso não tenha sido determinado o contrário, o valor de cada questão será distribuído uniformemente entre os aspectos ou itens nela especificados. Em cada questão que envolver elaboração de texto, 0,5 ponto será destinado à avaliação do domínio da língua portuguesa.
- 8 É obrigatório o uso de caneta esferográfica de tinta preta. Não será avaliado texto escrito a lápis (grafite) ou que tenha identificação fora do local apropriado.
- 9 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.
- 10 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.
- 11 Nenhuma folha deste caderno pode ser destacada.

**Não utilize esta página
em nenhuma hipótese!**

Questão 1

Um foguete, como, por exemplo, o Tsiolkovsky, move-se ao ejetar parte de sua massa, a elevada velocidade, na direção oposta à de sua trajetória. A figura abaixo ilustra um modelo esquematizado de um foguete, de massa $M + dM$ e velocidade V , que acelera ao liberar, continuamente, quantidades infinitesimais de massa $- dM$ à velocidade de exaustão $- V_e$ — constante. Após ejetar a massa dM , o foguete adquire velocidade $V + dV$ e passa a possuir massa M .



Considerando o texto e a figura acima e supondo que o sistema representado esteja isolado e que sobre ele não estejam atuando forças externas, faça, com base no princípio de conservação do momento linear, o que se pede nos itens I, II e III a seguir.

- I Redija um texto em que seja apresentado o enunciado do princípio da conservação do momento linear.
- II Determine a forma integral da variação da velocidade, em função da variação de massa do foguete, na situação do modelo apresentado.
- III Determine a solução da equação da variação da velocidade, na situação do modelo apresentado.

Resolução da Questão 1 – 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 1 – Item II

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA

NÃO HÁ TEXTO

Resolução da Questão 1 – Item III

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA

NÃO HÁ TEXTO

A elasticidade é um parâmetro que permite indicar quanto da energia mecânica é perdida no choque correspondente à colisão entre um corpo e uma superfície ou entre dois corpos. Define-se o grau de elasticidade pelo parâmetro conhecido como coeficiente de restituição (ϵ), o qual é determinado pela divisão entre a velocidade de um corpo antes e após uma colisão. Diante dessas informações, considere que, em um laboratório de física, em um experimento, o coeficiente de restituição de um corpo que, localizado sobre um trilho de ar inclinado sem atrito, colidia com uma mola, conforme ilustrado na figura I a seguir, tenha sido obtido a partir das medidas das distâncias x_i , que esse corpo percorreu após se chocar i vezes com uma mola. Os dados coletados nesse experimento foram plotados no gráfico *mono-log* mostrado na figura II abaixo.

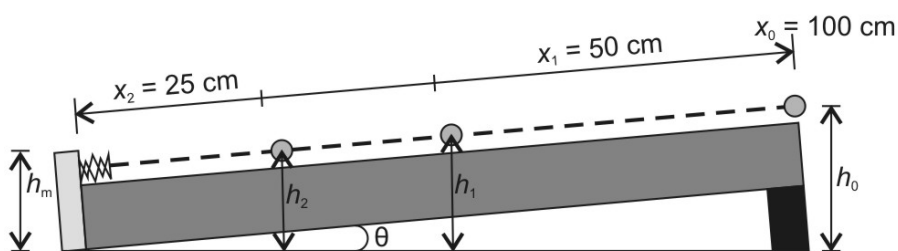


Figura I

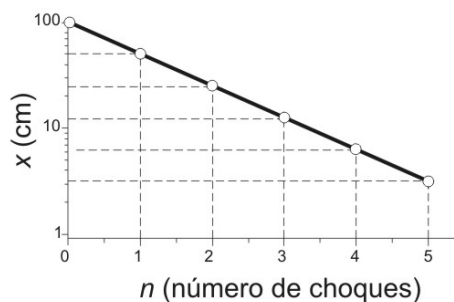


Figura II

Tendo como referência o experimento descrito e o gráfico apresentado na figura II acima, faça o que se pede nos itens I, II e III a seguir, considerando desprezíveis as dimensões da mola.

- I Determine o coeficiente de restituição ϵ da mola em função dos deslocamentos x_0 e x_i , $i = 1, 2, \dots$, ao longo do trilho, sabendo que a velocidade com a qual o corpo se desloca no trilho depende da altura H .
- II Determine uma expressão matemática que relacione o deslocamento x_i , $i = 0, 1, 2, \dots$, e o número de choques n , com base no gráfico *mono-log* acima.
- III Redija um texto analisando qualitativamente as possíveis fontes de erros na determinação do coeficiente de restituição, no experimento citado.

Resolução da Questão 2 – Item I

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA
 NÃO HÁ TEXTO

Resolução da Questão 2 – Item II

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA

NÃO HÁ TEXTO

Resolução da Questão 2 – Item III (Texto Definitivo)

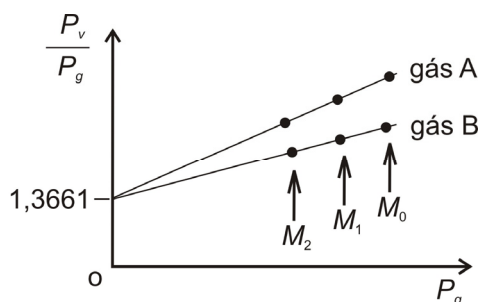
PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA

NÃO HÁ TEXTO

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

Questão 3

Experimentos realizados em um termômetro com gases a baixas pressões e a volume constante permitiram estabelecer a escala absoluta de temperatura. Nesses experimentos, quando a pressão tendeu a zero, a temperatura também tendeu a zero. Verificou-se que, nessas condições, os gases se comportavam como gases ideais, podendo-se, portanto, a eles associar a equação de estado $PV/T = \text{constante}$. A figura abaixo mostra um gráfico da razão entre as pressões P_v/P_g versus P_g , medidas pelo termômetro de gás a volume constante. Os índices v e g correspondem, respectivamente, às temperaturas do ponto de vapor (T_v) e do ponto de congelamento (T_g) da água. Nesse gráfico, M_0 , M_1 e M_2 , se referem a diferentes valores de massas dos gases A e B, em que $M_0 > M_1 > M_2$.



Considerando o texto acima como referência inicial e com base na figura apresentada, faça o que se pede nos itens I, II e III a seguir.

- I Estabeleça uma associação entre a razão P_v/P_g com suas respectivas temperaturas.
- II Admitindo que as diferenças de escala das temperaturas $T_v - T_g$ são as mesmas para as escalas Kelvin e Celsius, determine o valor da temperatura do gás no ponto de gelo T_g .
- III Estabeleça a relação matemática entre as escalas Kelvin e Celsius e discorra sobre os conceitos do ponto triplo da água e de temperatura absoluta.

Resolução da Questão 3 – Item I

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA

 NÃO HÁ TEXTO

Resolução da Questão 3 – Item II

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA

NÃO HÁ TEXTO

Resolução da Questão 3 – Item III

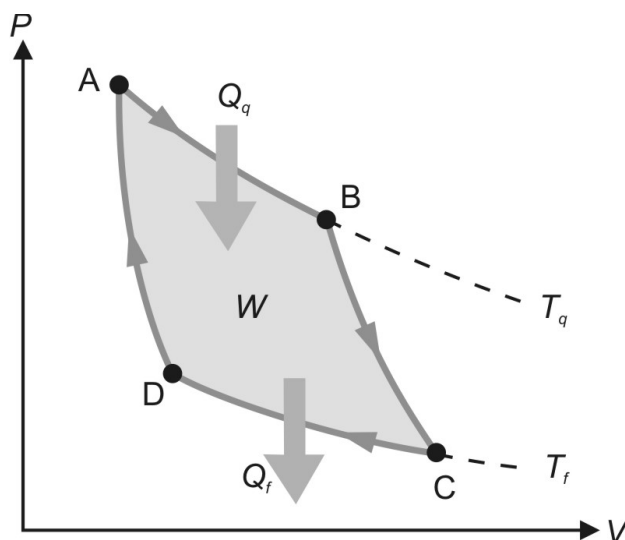
PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA

NÃO HÁ TEXTO

Conceitos

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

O problema histórico que Carnot se propôs resolver foi determinar o máximo rendimento de um motor térmico que operava entre uma fonte quente e outra fria. O resultado foi o conhecido ciclo de Carnot, representado, geralmente, em um diagrama pressão *versus* volume ($P \times V$), como o ilustrado na figura abaixo. Esse ciclo é composto de duas transformações adiabáticas e duas isotérmicas. Na figura, os índices q e f referem-se a temperaturas quentes e frias, respectivamente. Uma maneira alternativa de apresentar o ciclo de Carnot é por meio de um diagrama temperatura (T) *versus* entropia (S), em que a variação de entropia ΔS , em uma transformação isotérmica à temperatura T , pode ser obtida, simplesmente, pela razão entre o calor cedido ΔQ e a temperatura T ($\Delta S = \Delta Q/T$).



Considerando essas informações, faça o que se pede nos itens I e II a seguir.

- I Redija um texto acerca do ciclo de Carnot, apresentando o ciclo em um diagrama $T \times S$ denominando cada elemento do gráfico e justificando cada etapa do ciclo. Quando possível, utilize a denominação dos elementos do gráfico $P \times V$ acima.
- II Valendo-se do sistema na representação $T \times S$, determine uma expressão que permita o cálculo do trabalho realizado, justificando cada etapa do cálculo.

Não utilize este espaço em nenhuma hipótese!

Resolução da Questão 4 – Item I (Texto Definitivo)

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA

NÃO HÁ TEXTO

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	

Resolução da Questão 4 – Item II

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA

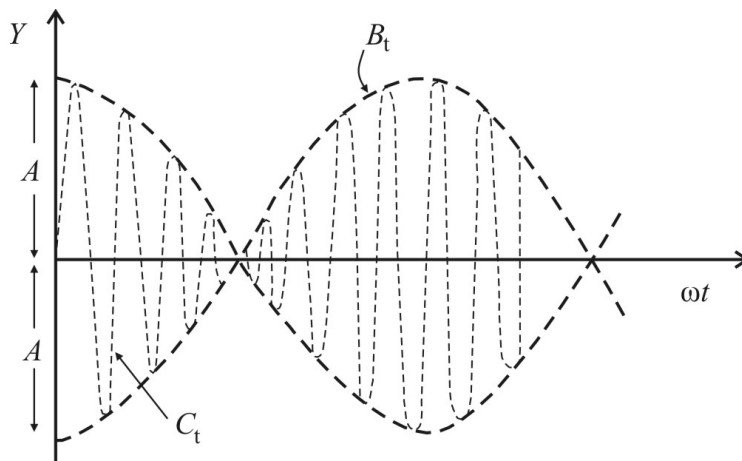
NÃO HÁ TEXTO

Justificativa	
1	
2	
3	
4	
5	

*Não utilize este espaço
em nenhuma hipótese!*

Questão 5

Na figura abaixo, está representada a soma de duas ondas harmônicas simples, de mesma amplitude a e com frequências ω_1 e ω_2 , respectivamente. O resultado dessa soma é uma onda cuja equação pode ser assim representada: $Y = A B_t C_t$, em que A é a amplitude resultante e B_t e C_t são funções das frequências originais dependentes do tempo t .



Com base nas informações apresentadas acima, faça o que se pede nos itens I e II a seguir.

- I Determine os termos A , B_t e C_t em função da amplitude a e das frequências ω_1 e ω_2 ;
- II Redija um texto em que se descreva o fenômeno de batimento, definindo-o, determinando os casos de sua ocorrência e apresentando exemplos.

Resolução da Questão 5 – Item I

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA
 NÃO HÁ TEXTO

Resolução da Questão 5 – Item II (Texto Definitivo)

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA

NÃO HÁ TEXTO

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	



cespeUnB

Centro de Seleção e de Promoção de Eventos