UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE

TRANSFERÊNCIA – 2º semestre letivo de 2008 e 1º semestre letivo de 2009

CURSO de ENGENHARIA (CIVIL, ELÉTRICA, MECÂNICA, DE PRODUÇÃO e TELECOMUNICAÇÕES) – NITERÓI e RIO DAS OSTRAS - Gabarito

INSTRUÇÕES AO CANDIDATO

- Verifique se este caderno contém:

  PROVA DE **REDAÇÃO** – enunciada uma proposta;

  PROVA DE **CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS –** enunciadas questões discursivas, totalizando dez pontos.
- Se este caderno não contiver integralmente o descrito no item anterior, notifique imediatamente ao fiscal.
- No espaço reservado à identificação do candidato, além de assinar, preencha o campo respectivo com seu nome.
- Não é permitido fazer uso de instrumentos auxiliares para o cálculo e o desenho, portar material que sirva para consulta nem equipamento destinado à comunicação.
- Na avaliação do desenvolvimento das questões será considerado somente o que estiver escrito a caneta, com tinta azul ou preta, nos espaços apropriados.
- O tempo disponível para realizar estas provas é de quatro horas.
- Ao terminar, entregue ao fiscal este caderno devidamente assinado. Tanto a falta de assinatura quanto a assinatura fora do local apropriado poderá invalidar sua prova.
- Certifique-se de ter assinado a lista de presença.
- Colabore com o fiscal, caso este o convide a comprovar sua identidade por impressão digital.
- Você deverá permanecer no local de realização das provas por, no mínimo, noventa minutos.

AGUARDE O AVISO PARA O INÍCIO DA PROVA

RESERVADO AOS AVALIADORES

REDAÇÃO			rubrica: ___________
C. ESPECÍFICOS			rubrica: ___________

PROAC / COSEAC - Gabarito

Prova de Conhecimentos Específicos

1ª QUESTÃO: (2,0 pontos)

Considere a função f definida por $f(x) = \dfrac{x^2 - 6x + 9}{x^2 - 9}$.

Determine

a) o seu domínio.
b) assíntotas horizontais e verticais do gráfico de *f* caso, existam.
c) pontos onde o gráfico de *f* corta os eixos coordenados.
d) intervalos onde o gráfico de *f* é crescente e onde é decrescente, ponto de máximo, mínimo e inflexão, caso existam.
e) um esboço do gráfico de *f*.

Cálculos e respostas:

1) $f(x) = \dfrac{x^2 - 6x + 9}{x^2 - 9} = \dfrac{(x-3)^2}{(x-3)(x+3)}$

a) Domínio de f : $\Re - \{-3,3\}$

b) $\lim\limits_{x \to \pm\infty} \dfrac{(x-3)^2}{(x-3)(x+3)} = 1$. Logo, y = 1 e assintota horizontal.

$\lim\limits_{x \to -3^+} f(x) = -\infty; \quad \lim\limits_{x \to -3^-} f(x) = +\infty \Rightarrow x = -3$ e assintota vertical.

$\lim\limits_{x \to 3^+} f(x) = \lim\limits_{x \to 3^-} f(x) = 0 \Rightarrow x = 3$ não e assintota vertical.

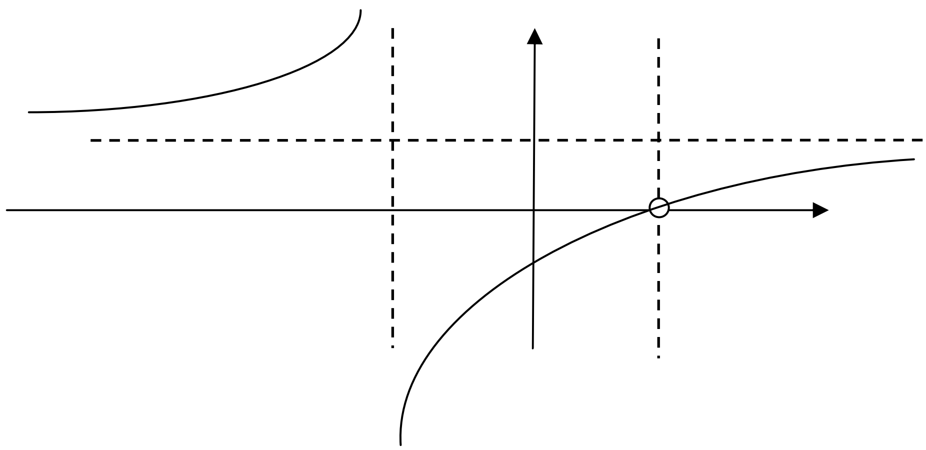
c) $f(0) = -1 \; e \; f(x) = 0 \Rightarrow x = 3$. Mas $x = 3 \notin Dom(f)$. Logo, corta os eixos em (0,-1).

d) $f'(x) = \dfrac{6(x-3)^2}{(x^2-9)^2} = 0 \Rightarrow x = 3$. Mas x=3 não pertence ao domínio de f. A derivada não existe para x = 3 ou x = -3. Também não pertence ao domínio de f.Logo, f não tem máximo nem mínimo locais. Também não tem ponto de inflexão.

PROAC / COSEAC - Gabarito

Cálculo e resposta:

e)

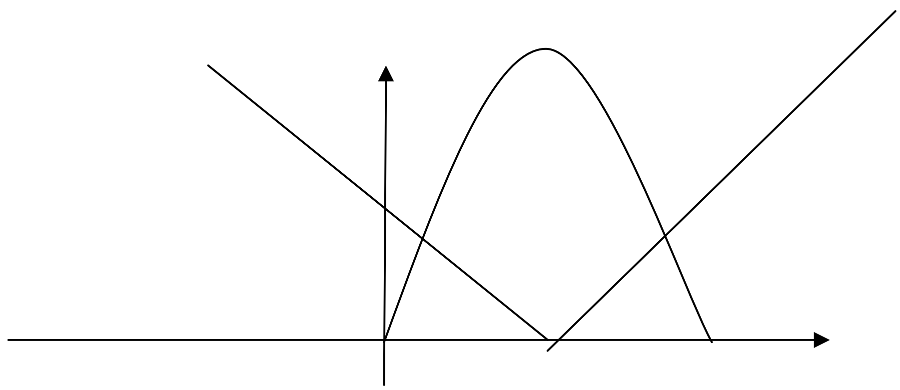


PROAC / COSEAC - Gabarito

2ª QUESTÃO: (1,0 ponto)

Determine a área da região do plano que está compreendida entre as curvas de equações y =| x – 3| e y = 6x – x^2.

Cálculos e respostas:



Os gráficos se intersectam em $x = \frac{5+\sqrt{37}}{2}$ e $x = \frac{7-\sqrt{37}}{2}$. Então, a área e dada por

$$A = \int_{\frac{7-\sqrt{37}}{2}}^{3} [(6x - x^2) - (3-x)]dx + \int_{3}^{\frac{5+\sqrt{37}}{2}} [(6x - x^2) - (x-3)]dx = -9 + \frac{7}{8}(7-\sqrt{37})^2 + \frac{1}{24}(7-\sqrt{3}$$

$$\frac{3}{2}(7-\sqrt{37}) + \frac{5}{8}(5+\sqrt{37})^2 - \frac{1}{24}(5+\sqrt{37})^3 + \frac{3}{2}(5+\sqrt{37}) - \frac{45}{2}$$

PROAC / COSEAC - Gabarito

3ª QUESTÃO: (1,0 ponto)

Determine os valores de <u>a</u> e <u>b</u>, para que a função z definida por z(x,y) = a sen xy + bx cos y, seja solução da equação $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} - xy\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} + x\frac{\partial z}{\partial x} - y\frac{\partial z}{\partial y} =$ $= 9\cos xy - 5(xy-1)\,\text{sen}\,y + 9xy(y^2-1)\text{sen}\,xy - 5x\cos y$.

Cálculos e respostas:

$$\frac{\partial z}{\partial x} = aycox(xy) + b\cos(y);\ \frac{\partial z}{\partial y} = ax\cos(xy) - bxsen(y);\ \frac{\partial^2 z}{\partial x^2} = -ay^2 sen(xy);$$

$$\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} = \frac{\partial^2 z}{\partial y \partial x} = a\cos(xy) - axysen(xy) - bsen(y)$$

Com isso, a=9 e b = -5

4ª QUESTÃO: (1,0 ponto)

Considere uma matriz A, tal que

i) seu determinante é 1.
ii) seus autovalores são 0, 1 e -1, cada um com multiplicidade 1.
iii) ela é simétrica.

Determine

a) a ordem da matriz.
b) se ela tem inversa.
c) uma matriz possível.

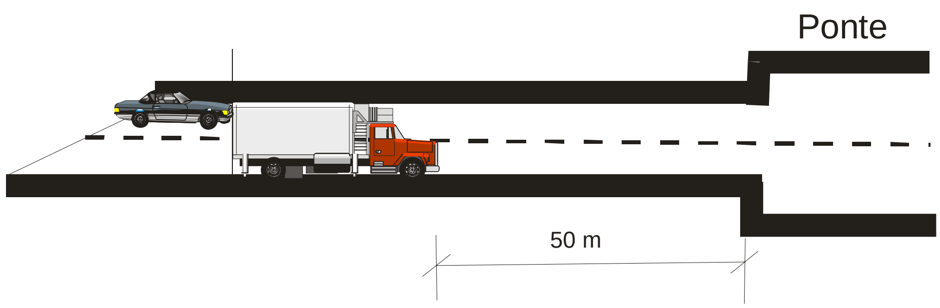
Cálculos e respostas:

Se os três autovalores tem multiplicidade 1, só podem ser solução de uma equação característica de grau 3. Logo, a matriz tem que ser uma matriz 3x3.

Se a matriz tem um auto valor igual a zero, seu determinante não pode ser 1 Portanto, não existe nenhuma matriz A com essas características.

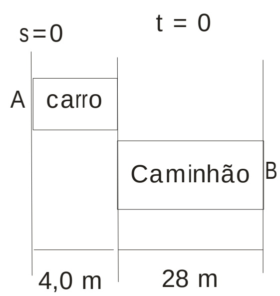
5ª QUESTÃO: (1,0 ponto)

Numa estrada de pista única, um motorista que guia um carro de 4,0 m de comprimento, com velocidade de 22 m/s, quer ultrapassar um caminhão longo de 28 m que está com velocidade constante de 10 m/s. O motorista do carro inicia a ultrapassagem, quando a frente do caminhão encontra-se a 50 m de uma ponte. A ultrapassagem é feita com o carro numa aceleração constante de 4,0 m/s^2.

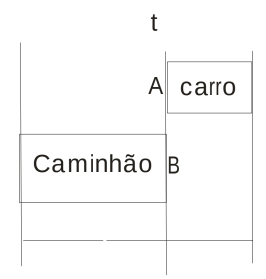


a) Calcule o tempo que o carro leva para ultrapassar o caminhão.
b) O carro consegue ultrapassar o caminhão antes de chegar à ponte?

Cálculos e respostas:



Início da ultrapassagem



final da ultrapassagem

carro: $s_A = v_o t + \frac{1}{2}at^2$ ∴ $s_A = 22t + \frac{1}{2}.4t^2$ ∴ $s_A = 22t + 2t^2$

caminhão: $s_B = s_o + vt$ ∴ $s_B = 32 + 10\,t$

No final da ultrapassagem:

$s_A = s_B$ ∴ $22t + 2t^2 = 32 + 10t$ ∴ $2t^2 + 12t - 32 = 0$

$$t^2 + 6t - 16 = 0 \begin{cases} t_1 = 2s \\ t_2 = \cancel{-8s} \end{cases}$$

logo : t = 2,0 s

Cálculos e respostas:

para $t = 2$ s

b) $s_A = 22t + 2t^2 \quad \therefore \quad s_A = 22 \times 2 + 2 \times 4 = 52$ m

No início da ultrapassagem, o ponto A estava a 82m da ponte (4 m + 28 m + 50 m).

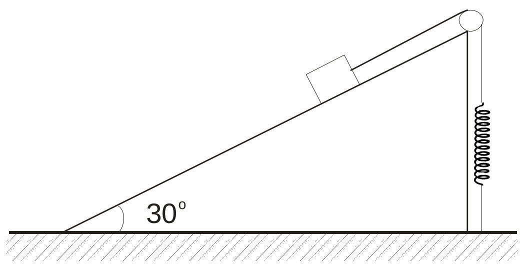
82 m – 52 m = 30 m

Sim, o carro consegue ultrapassar o caminhão antes de chegar à ponte.

6ª QUESTÃO: (1,0 ponto)

Um corpo de massa igual a 3,0 kg está em repouso sobre um plano inclinado de 30º, suspenso por um fio de massa desprezível, preso por uma mola fixa ao solo, como mostra a figura. A massa da mola pode ser desprezada.

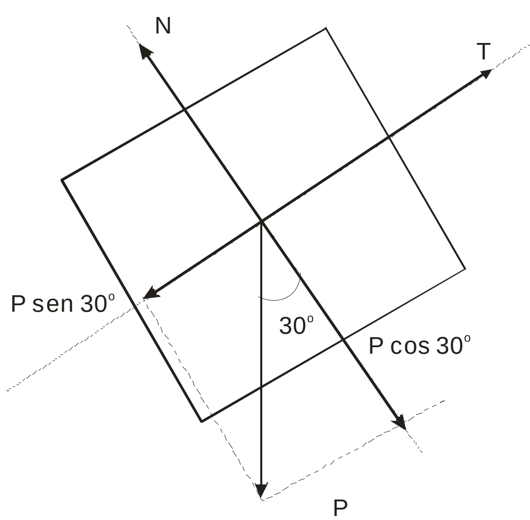
Dado: $g = 10\ m/s^2$



O comprimento natural da mola (sem carga) é Lo = 1,0 m. Para sustentar o corpo na posição indicada ela se distende, atingindo um comprimento L = 1,3 m. Os atritos podem ser desprezados.

Calcule a constante elástica da mola.

Cálculos e respostas:



$T = P \text{ sen } 30^o \quad \therefore \quad T = m \,.\, g \,.\, \text{sen } 30^o = 3 \times 10 \times ½ = 15$

$T = 15\ N$

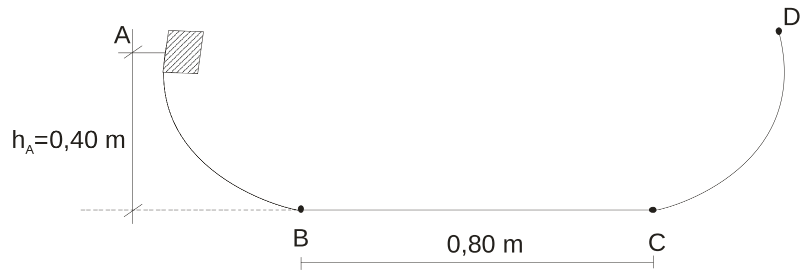
$T = k \,.\, \Delta L \qquad \Delta L = L - L_o = 1{,}3 - 1{,}0 = 0{,}3\ m$

$$k = \frac{T}{\Delta L} \quad \therefore \quad k = \frac{15}{0{,}3} \quad \therefore \quad k = 50\ N/m$$

7ª QUESTÃO: (1,0 ponto)

Um bloco de massa m = 0,50 kg é solto, a partir do ponto A, numa superfície ABCD representada na figura.

Dado: $g = 10 m/s^2$



Os trechos AB e CD são lisos e o coeficiente de atrito no trecho BC vale 0,20.

a) Qual a altura máxima que o bloco atinge no trecho CD?
b) Em que ponto da superfície o bloco acabará parando?

Cálculos e respostas:

a) $E_{MB} = E_{MA} = mgh_A = 0,5 \times 10 \times 0,4 = 2,0$ J

Energia dissipada no trecho BC

$W_{at} = \mu N \cdot \overline{BC} = \mu \cdot P \cdot \overline{BC} = 0,2 \times 5 \times 0,8 = 0,8$ J

$E_{MC} = E_{MB} - W_{at} = 2,0 - 0,8 = 1,2$ J

Ponto de altura máxima: D'

$E_{MD'} = E_{MC}$

$mgh_{máx} = 1,2 \quad \therefore \quad 5\, h_{máx} = 1,2 \quad \therefore \; h_{máx} = 0,24$ m

b) cada vez que o bloco percorre o trecho horizontal ele perde 0,8 J. Para dissipar

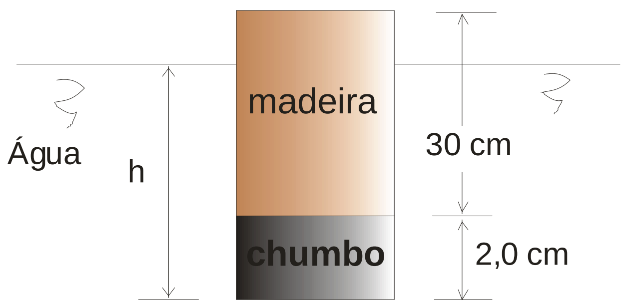
$E_{MA} = 2,0$ J:

$$\frac{2}{0,8} = 2,5$$

Logo ele percorre o trecho horizontal duas vezes e, em seguida, pára no meio do trecho BC.

8ª QUESTÃO: (1,0 ponto)

Um bloco cilíndrico feito de madeira (densidade igual a 0,20) e chumbo (densidade igual a 11) flutua na água como mostra a figura. As densidades são em relação à água.



Determine a altura h do corpo que fica submersa.

Cálculos e respostas:

$P = E$

$P_M + P_{Ch} = E$

$m_M \cancel{g} + m_{Ch} . \cancel{g} = V_s . \mu_L . \cancel{g}$

$\mu_M . V_M + \mu_{Ch} . V_{Ch} = V_s . \mu_L$ para um cilindro: $V = S . h$

$\mu_M . \cancel{S} h_M + \mu_{Ch} . \cancel{S} h_{Ch} = \cancel{S} . h . \mu_L$

$$h = \frac{\mu_M}{\mu_L} h_M + \frac{\mu_{Ch}}{\mu_L} . h_{Ch}$$

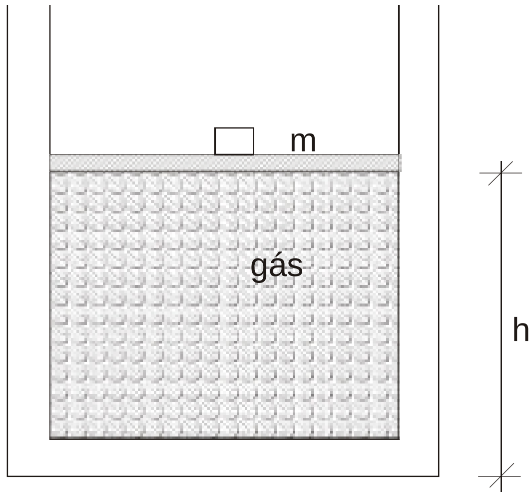
$h = d_M . h_M + d_{Ch} . h_{Ch}$

$h = 0,2 \times 30 + 11 \times 2$

$h = 28$ cm

$9^{\underline{a}}$ QUESTÃO: (1,0 ponto)

A figura mostra um cilindro, cuja área da base é igual a $5{,}0 \times 10^{2}\ cm^{2}$, vedada em sua parte superior por um êmbolo de massa m que pode deslizar sem atrito.



O cilindro contém 0,50 mol de um gás ideal.

O sistema está em equilíbrio a uma temperatura de 300 K, estando o êmbolo à altura h = 20 cm. Q pressão atmosférica local vale $1{,}0 \times 10^{5}\ N/m^{2}$.

Dados: R = 8,0 J/Kmol
$g = 10\ m/s^{2}$

Determine

a) a massa m do êmbolo.
b) O trabalho realizado pelo gás, quando sua temperatura é elevada isobaricamente, de forma lenta, até 420 K.

Cálculos e respostas:

a) No equilíbrio:

$p_{atm} + p_{emb} = p_{gás}$

$p_{gás} \cdot V = n.R.T \quad \therefore \quad p_{gás} = \dfrac{n.R.T}{V}$

$A = 5 \times 10^{2}\ cm^{2} = 5 \times 10^{-2}\ m^{2}$

$V = A \cdot h = 5 \times 10^{-2} \times 20 \times 10^{-2} = 10^{-2}\ m^{3}$

$p_{gás} = \dfrac{0{,}5 \times 8 \times 300}{10^{-2}} \therefore p_{gás} = 1{,}2 \times 10^{5}\ N/m^{2}$

Cálculos e respostas:

$p_{emb} = p_{gás} - p_{atm}$ $\therefore$ $p_{emb} = 1,2 \times 10^5 - 1,0 \times 10^5$

$p_{emb} = 0,2 \times 10^5\ N/m^2$

$p_{emb} = \dfrac{m.g}{A}$ $\therefore$ $m = \dfrac{p_{emb} \times A}{g}$ $\therefore$ $m = \dfrac{0,2 x 10^5 x 5 x 10^{-2}}{10}$

$m = 1,0 \times 10^2$ kg

b) $W_{gás} = p.\ \Delta V$

$W_{gás} = p\ (V_2 - V_1) = pV_2 - pV_1 = nRT_2 - nRT_1$

$W_{gás} = nR\ (T_2 - T_1)$

$W_{gás} = 0,5 \times 8 \times (420 - 300)$ $\therefore$ $W_{gás} = 0,5 \times 8 \times 120$

$W_{gás} = 4,8 \times 10^2$ J