UFRN	Universidade Federal do Rio Grande do Norte Centro de Tecnologia Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecatrônica	UFRN CT PEM

Prova de seleção 2015.2

Candidato: **Data:** 31/05/2015

Assinatura:

Questão 1: Qual a forma correta de trocar o valor de duas variáveis **a** e **b** em um algoritmo?

a) **a** = **b**; **b** = **a**;

b) tmp = **b**; **a** = **b**; **b** = tmp;

c) tmp = **a**; **b** = tmp; **a** = **b**;

d) **a** = tmp; **b** = **a**; **a** = tmp;

e) tmp = **a**; **a** = **b**; **b** = tmp;

Questão 2: Considerando que placas de carros são uniformemente distribuídas e completamente aleatórias, qual a probabilidade de uma placa começar ou com ABC ou com AMR?

a) $\frac{1}{2 \cdot 10^4}$

b) $\frac{2}{10^4}$

c) $\frac{1}{2 \cdot 10^3}$

d) $\frac{2}{10^3}$

e) $\frac{1}{10^3}$

Questão 3: Qual a chance de um número binário de 16bits, completamente aleatório, ter 5 bits 1 e o resto 0?

a) $\frac{5 \cdot 17}{2^{14}}$

b) $\frac{3 \cdot 5 \cdot 17}{2^{14}}$

c) $\frac{3 \cdot 7 \cdot 13}{2^{12}}$

d) $\frac{3 \cdot 5 \cdot 13}{2^{16}}$

e) $\frac{3 \cdot 17}{2^{16}}$

Questão 4: Qual o valor da variável `s` ao final da execução do pseudo-código a seguir?

```
função a = PA(n)
    se (n = 1)
        retorne 1
    caso contrário
        retorne n + PA(n-1)
    fim do se
fim da função


inicio
    s = 0
    para a de 1 até 100 faça
        s = s + 2*PA(a) - a*a
    fim do para
    imprima(s)
fim
```

a) 2020

b) 3030

c) 4040

d) 5050

e) 6060

Questão 5: Em um cassino da ilha de Guadeloupe, no Caribe, o turista pode apostar em um jogo que consiste em lançar uma moeda não viciada. Se o resultado for cara, o jogador ganha 2,00 Euros. Se o resultado for coroa, o jogador perde 3,00 Euros. Quanto o jogador espera ganhar por jogo?

a) 1 Euro (ganho).

b) 1 Euro (perda).

c) 1/2 Euro (ganho).

d) 1/2 Euro (perda).

e) Não espera ganhar nem perder nada.

Questão 6: Considere a matriz

$$A = \begin{bmatrix} -2 & 2 \\ 1 & -3 \end{bmatrix}$$

e a seguinte equação:

$$Av = \lambda v,$$

Os escalares λ para os quais existem vetores não nulos v de dimensão 2×1 que resolvem essa equação são denominados autovalores de A e os vetores v correspondentes são denominados autovetores de A associados a λ. Os autovalores da matriz A e respectivos autovetores associados são dados por:

a) $\lambda_1 = 1$ e $v_1 = \begin{bmatrix} 1 \\ 0,5 \end{bmatrix}$; $\lambda_2 = 4$ e $v_2 = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}$.

b) $\lambda_1 = 1$ e $v_1 = \begin{bmatrix} -1 \\ 0,5 \end{bmatrix}$; $\lambda_2 = -4$ e $v_2 = \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \end{bmatrix}$.

c) $\lambda_1 = -1$ e $v_1 = \begin{bmatrix} 1 \\ 0,5 \end{bmatrix}$; $\lambda_2 = 4$ e $v_2 = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}$.

d) $\lambda_1 = -1$ e $v_1 = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix}$; $\lambda_2 = -4$ e $v_2 = \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \end{bmatrix}$.

e) $\lambda_1 = -1$ e $v_1 = \begin{bmatrix} 2 \\ 1 \end{bmatrix}$; $\lambda_2 = -4$ e $v_2 = \begin{bmatrix} -1 \\ 1 \end{bmatrix}$.

Questão 7: Na figura abaixo está representado um circuito resistivo alimentado por uma fonte de corrente. As resistências R1 e R2 tem os valores respectivos de $0,5\Omega$ e $1,5\Omega$. Quando a corrente da fonte é igual a 2A, a tensão v é igual a $0,75$V. O valor da resistência R é então igual a:

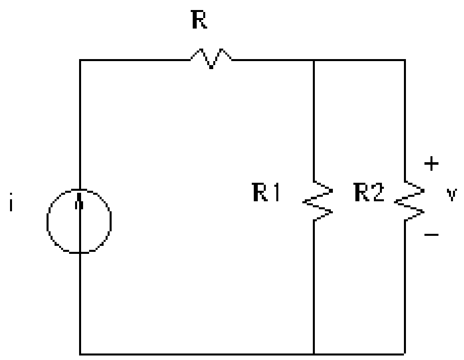

Figura 1: Figura referente a questão 7

a) 0,5 Ω

b) 0,6 Ω

c) 0,625 Ω

d) 0,725 Ω

e) 0,8 Ω

Questão 8: Considere o circuito RLC representado na figura abaixo, relaxado no instante inicial. Quando a tensão da fonte passa de 0 para 1V e se mantém nesse valor, a corrente no circuito oscila na forma de uma senoide com período igual a 6,28 segundos. Os valores de R, L e C são então dados por:

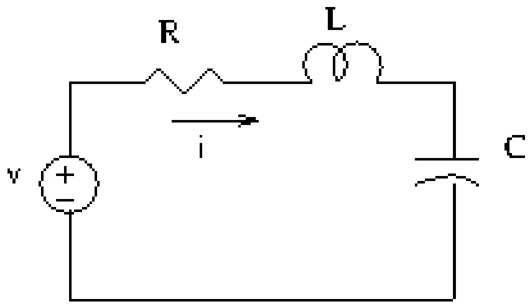

Figura 2: Figura referente a questão 8

a) $R = 0\Omega$, $L = 0,5$H e $C = 2$F

b) $R = 0,5\Omega$, $L = 0$H e $C = 2$F

c) $R = 1\Omega$, $L = 0,5$H e $C = 0$F

d) $R = 1\Omega$, $L = 1$H e $C = 1$F

e) $R = 0\Omega$, $L = 1$H e $C = 2$F

Questão 9: Calcule o valor da máxima concentração $c(t)$ de um determinado líquido que varia com o tempo (em horas).

$$c(t) = \frac{at}{bt^2 + c} \qquad (t \geq 0)$$

onde a, b e c são constantes.

a) 0

b) $\sqrt{cb^{-1}}$

c) $ac^{-1}\sqrt{b^{-1}}$

d) ab

e) $0,5ac^{-1}\sqrt{cb^{-1}}$

Questão 10: Sendo $\mathcal{C}$ uma constante arbitrária de integração, a solução $S(x)$ da integral $\int e^x \cos x \, dx$ é dada por:

a) $S(x) = e^x \text{sen } x + \mathcal{C}$.

b) $S(x) = \frac{1}{2}e^{2x} \text{sen } x + \mathcal{C}$.

c) $S(x) = \frac{1}{2}e^x(\text{sen } x + \cos x) + \mathcal{C}$.

d) $S(x) = e^x(\text{sen } x + \cos x) - \text{sen } x + \mathcal{C}$.

e) $S(x) = e^x(\text{sen } x \ \sec^2 x) + \mathcal{C}$.

Questão 11: Sobre o circuito abaixo é correto afirmar que:

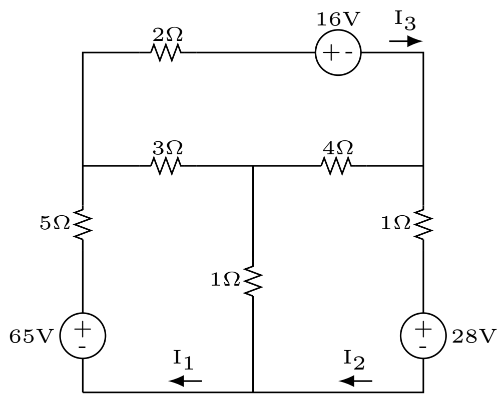

Figura 3: Figura referente a questão 11

a) I_1=-4A e I_3=2A

b) I_1=2A e I_3=-2A

c) I_1=-5A e I_2=2A

d) I_1=6A e I_2=-5A

e) I_1=6A e I_2=5A

Questão 12: Um disco de massa 4M e raio R pode rodar com atrito desprezível em torno de um eixo que lhe é perpendicular e passa pelo seu centro. O momento de inércia do disco, em relação ao eixo de rotação, é $2MR^2$. O disco, inicialmente em repouso, é atingido por um pedaço de plástico, de massa M e velocidade V_i, que se cola no ponto A de sua periferia, como indica a figura. O módulo da velocidade do pedaço de plástico, imediatamente após se ter colado ao disco, é:

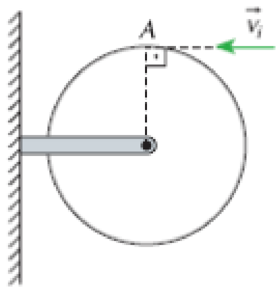

Figura 4: Figura referente a questão 12

a) V1/2

b) V1/3

c) V1/4

d) V1/5

e) V1/6

Questão 13: O sistema mostrado na figura possui roldana fixa, impedindo o movimento. Troca-se a roldana por uma móvel sem atrito. Agora o sistema de massas A e B pode se movimentar. Supondo que não há massa na corda que liga A a B e que só há atrito entre o corpo A e a superfície, determine a equação para a aceleração do sistema (g=gravidade, Fatrito=força de atrito).

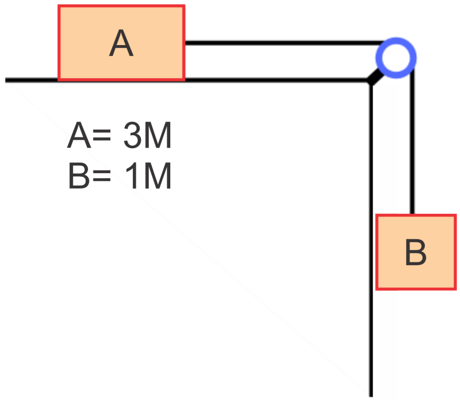

Figura 5: Figura referente a questão 13

a) (1/3 - Fatrito)g

b) (g/3 - Fatrito)

c) (1/4 - Fatrito)g

d) (3g/4)-Fatrito

e) (g/4) - Fatrito

Questão 14: A lei do resfriamento de Newton diz que a temperatura de um corpo, T, muda a uma taxa proporcional à diferença entre T e a temperatura do ambiente que o rodeia, T_A. Deste modo, supondo que T_A se mantenha constante, que T_0 (onde $T_0 > T_A$) seja o valor de T no instante $t = 0$ e que k seja uma constante positiva, a temperatura do corpo pode ser calculada em qualquer instante pela expressão:

a) $T(t) = T_0 - T_A e^{kt}$.

b) $T(t) = T_0 - T_A e^{-kt}$.

c) $T(t) = T_A - T_0 e^{-kt}$.

d) $T(t) = T_A + (T_0 - T_A)e^{-kt}$.

e) $T(t) = T_0 - (T_0 - T_A)e^{kt}$.

Questão 15: Seja um pêndulo simples, representado por uma partícula de massa m suspensa por um fio sem massa e inextensível de comprimento L, o qual descreve um ângulo θ com a vertical quando posto em oscilação, conforme indicado na figura abaixo. Considerando a aceleração da gravidade igual a g, que o pêndulo esteja submetido à ação da força peso, e que não haja nenhum tipo de atrito no sistema, quais são as equações de movimento e da magnitude da tensão T atuante no fio?

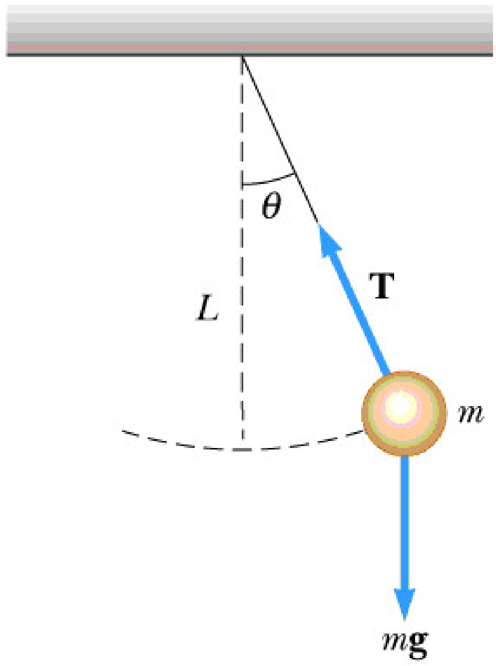

Figura 6: Figura referente a questão 15

a) $mL\ddot{\theta} + g\cos\theta = 0$ e $T = mg\text{sen}\theta$.

b) $\ddot{\theta} + \frac{g}{L}\text{sen}\theta = 0$ e $T = mg\cos\theta$.

c) $\ddot{\theta} + \frac{g}{m}\text{sen}\theta = 0$ e $T = mL\ddot{\theta} + mg\cos\theta$.

d) $\ddot{\theta} + \frac{g}{L}\text{sen}\theta = 0$ e $T = mL\dot{\theta}^2 + mg\cos\theta$.

e) $\ddot{\theta} + \frac{g}{m}\text{sen}\theta = 0$ e $T = L\ddot{\theta} + g\cos\theta$.

Questão 16: Seja S_Υ o sistema de equações lineares dado por $x + z = 2; 3y + \Upsilon = 0; -x - z = -\Upsilon^2$ onde Υ é um número real. Qual das seguintes afirmações é verdadeira?

a) Existem infinitos valores de Υ para os quais o sistema de equações S_Υ é possível.

b) Existe exatamente um valor de Υ para o qual o sistema é possível.

c) Existem exatamente dois valores de Υ para os quais o sistema S_Υ é possível.

d) Existe três valores de Υ para os quais o sistema S_Υ é possível.

e) Nenhuma das alternativas acima é correta.

Questão 17: A figura a seguir representa seis pêndulos simples, todos eles sujeitos apenas a pequenas oscilações. Supondo que o pêndulo P execute uma oscilação completa em 2 s. Qual dos outros pêndulos executa uma oscilação completa em 1 s?

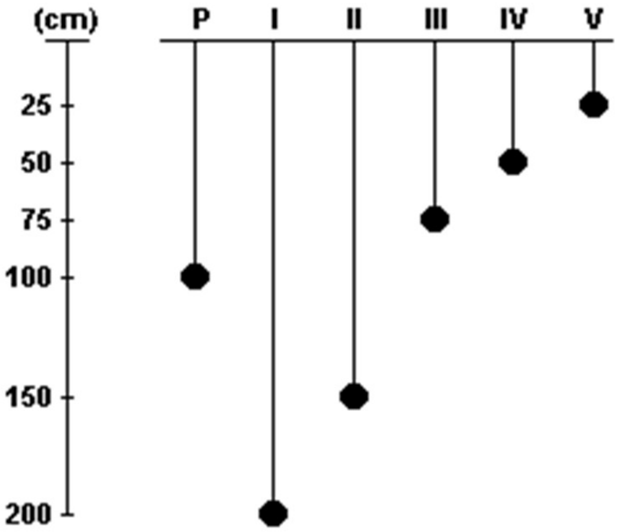

Figura 7: Figura referente a questão 17

a) I.

b) II.

c) III.

d) IV.

e) V.

Questão 18: Seja W = L(v1, v2) o espaço gerado pelos vetores v1=(1, 1, 1) e v2=(0, -1, 1). Considere a seguinte lista de afirmações:

I. Se (1, 2) são as coordenadas do vector u $\in$ W na base v1, v2, então u = (1, -1, 3).
II. O conjunto v1 + v2, v1 - v2 constitui uma base para W.
III. Existe um vetor v3 de $\mathbb{R}^3$ tal que v3 $\in$ W e v1, v2, v3 é uma base de $\mathbb{R}^3$.

A lista completa de afirmações corretas é:

a) I

b) I, II e III

c) II e III

d) I e III

e) I e II