



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL – MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO – UNIVASF

## PROCESSO SELETIVO PARA PREENCHIMENTO DE VAGAS OCIOSAS 2010

### Prova de Engenharia Elétrica

Nome

CPF

Local/Sala

#### OBSERVAÇÕES:

1. Verifique se esse material está em ordem e se o seu nome, número de **RG** e demais informações conferem com os que aparecem no **CARTÃO**. Caso contrário, notifique **IMEDIATAMENTE** ao fiscal de sala sobre esse fato;
2. Após a conferência, o candidato deverá assinar no espaço próprio do **CARTÃO**, use preferivelmente caneta esferográfica de tinta na cor preta ou azul;
3. No **CARTÃO-RESPOSTA**, a marcação das letras correspondentes às respostas certas deve ser feita cobrindo a letra e preenchendo todo o espaço compreendido pelos círculos, use preferencialmente **caneta esferográfica de tinta na cor preta ou azul**, de forma contínua e densa;

Exemplo:



4. Para cada uma das questões objetivas são apresentadas 5 alternativas classificadas com as letras (A), (B), (C), (D) e (E); só uma responde adequadamente ao quesito proposto. Você só deve assinalar **UMA RESPOSTA**: a marcação em mais de uma alternativa anula a questão, **MESMO QUE UMA DAS RESPOSTAS MARCADAS ESTEJA CORRETA**;
5. Não escreva no verso do cartão resposta;
6. **SERÁ ELIMINADO** do Processo o candidato que:
  - a. for apanhado portando aparelho de telefonia móvel ou qualquer outro aparelho eletrônico ou fontes de consulta de qualquer espécie;
  - b. se ausentar da sala em que se realizam as provas levando consigo o caderno de Questões e/ou o **CARTÃO RESPOSTA**.
  - c. tornar-se culpado de incorreções ou descortesia com qualquer membro da equipe encarregada da realização da prova;
  - d. for surpreendido, durante a aplicação das provas, em comunicação com outro candidato, verbalmente, por escrito, ou por qualquer outra forma;
  - e. for apanhado em flagrante, utilizando-se de qualquer meio, na tentativa de burlar a prova, ou for responsável por falsa identificação pessoal;

**Obs.: Por medida de segurança, o candidato só poderá retirar-se da sala após decorrido, no mínimo, 1 (uma) hora a partir do início das provas e NÃO poderá levar o Caderno de Questões, em qualquer momento!**



Questão 01 –

Um ponto da reta  $r : \begin{cases} x = t \\ y = 2 - t \\ z = -2 + 2t \end{cases}$  cuja distância ao plano  $\pi : x - 2y - z = 1$  é igual a  $\sqrt{6}$  é:

- A) (9, -7, 16)
- B) (3, 5, 8)
- C) (3, -5, 8)
- D) (-9, 7, 16)
- E) (4, -2, -6)

Questão 02 – Sejam  $V$  e  $W$  espaços vetoriais reais de dimensão finita, com  $\dim V \neq \dim W$ ; e  $T : V \rightarrow W$  uma transformação linear arbitrária. **NÃO** é correto afirmar que:

- A)  $T$  é injetora se e somente se  $T$  é sobrejetora.
- B)  $T(0_V) = 0_W$
- C)  $T(-v) = -T(v)$
- D)  $T$  é injetora se e, somente se, o núcleo de  $T$  for  $\{0_V\}$ .
- E)  $T(v - w) = T(v) - T(w)$

Questão 03 – O valor da expressão

$$\lim_{y \rightarrow 1} \frac{y-1}{\sqrt{y+3}-2} \text{ é:}$$

- A) 0
- B)  $\frac{1}{2}$
- C) 4
- D) -4
- E)  $\sqrt{3}$

Questão 04 – O volume limitado pela superfície gerada pela revolução da semi-ellipse  $x^2/a^2 + y^2/b^2 = 1, y \geq 0$ , em torno do eixo  $x$  é dado por:

- A)  $4\pi ab^2$
- B)  $\frac{4}{3}\pi ab^2$
- C)  $\frac{1}{3}\pi a^2 b$
- D)  $\frac{2}{3}\pi a^2 b$
- E)  $4\pi a^2 b$

Questão 05 – Na região  $R$ , limitada pelas parábolas  $y^2 = x$  e  $x^2 = y$ , uma carga elétrica está distribuída segundo a densidade de carga  $\sigma$  dada por  $\sigma(x, y) = x^2 + 4y^2$  coulombs por centímetro quadrado. A carga elétrica total na região  $R$  é:

- A)  $\frac{3}{7}$  coulomb
- B) 0,5 coulomb
- C) 0,7 coulomb
- D) 1,0 coulomb
- E) 0,4 coulomb



**Questão 06** – Seja  $\vec{F} = (2x - z)\vec{i} + x^2 y\vec{j} + xz^2\vec{k}$  e suponha que  $S$  é o cubo limitado pelos planos  $x = 0, x = 1, y = 0, y = 1, z = 0$  e  $z = 1$ . Se  $\Sigma$  representa a superfície de  $S$ ,  $\vec{N}$  o vetor unitário externo, normal a  $\Sigma$ , o valor da integral  $\iint_{\Sigma} \vec{F} \cdot \vec{N} dA$  é:

- A) 3
- B)  $\frac{17}{6}$
- C)  $\frac{5}{2}$
- D)  $2\sqrt{2}$
- E)  $3\sqrt{3}/2$

**Questão 07** – Na produção de um artigo, ele pode ser classificado como artigo perfeito, como artigo com defeito leve ou como artigo com defeito grave. A probabilidade de se produzir um artigo perfeito é de 70%, a de se produzir um artigo com defeito leve é de 20% e a de se produzir um artigo com defeito grave é de 10%. O respectivo lucro de cada classificação é de R\$60, R\$20 e R\$-5. Qual é o lucro médio desse artigo?

- A) R\$ 25,00
- B) R\$ 45,50
- C) R\$ 28,33
- D) R\$ 30,00
- E) R\$ 48,00

**Questão 08** – Se 90% dos parafusos produzidos por uma máquina são bons e o restante é defeituoso, qual é a probabilidade de que, entre quatro parafusos escolhidos aleatoriamente, apenas 1 seja defeituoso (aproxime o resultado para quatro casas decimais)?

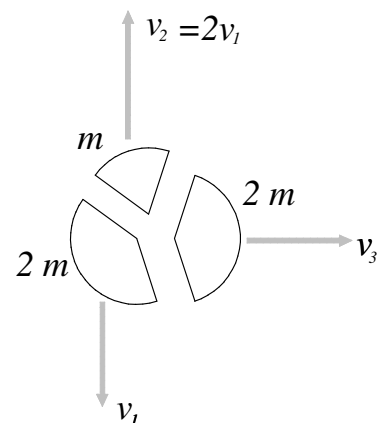
- A) 0,0036
- B) 0,0729

- C) 0,2916
- D) 0,0010
- E) 0,0102

**Questão 09** – Uma caixa d'água (cisterna) possui uma área de  $9,85 \text{ m}^2$  e uma altura de 5,75 m. Qual a capacidade da cisterna em litros?

- A) 56, 6375 L
- B) 566,375 L
- C)  $56,637 \times 10^4$  L
- D) 56 6375 L
- E) 56 637,5 L

**Questão 10** – Um projétil em movimento explode. Após a explosão o mesmo se divide em três pedaços, conforme a figura. Qual o módulo da velocidade do projétil no instante anterior à explosão?



- A)  $v = \frac{1}{5}v_3$
- B)  $v = 2v_1$
- C)  $v = 2v_3$
- D)  $v = \frac{1}{4}v_3$
- E)  $v = 3v_2$



**Questão 11** – A aceleração da gravidade na superfície da Terra vale  $g$ , sendo a força gravitacional na superfície da Terra

dada por dada por  $F = G \frac{M_T m}{R_T^2}$ , onde:

$G$  (constante gravitacional) =  $6,67 \times 10^{-11} N \cdot m^2 / kg^2$

$M_T$  (massa da Terra) =  $5,98 \times 10^{24} kg$

$R_T$  (raio médio da Terra) =  $6,37 \times 10^6 m$

$m \rightarrow$  massa do objeto na superfície.

Em qual altura  $h$ , em relação à superfície da Terra, a aceleração da gravidade vale

$\frac{g}{2}$  ?

A)  $h = R_T (\sqrt{2} - 1)$

B)  $h = R_T / 2$

C)  $h = \sqrt{2} R_T$

D)  $h = 3 R_T$

E)  $h = R_T (\sqrt{3} - 1)$

**Questão 12** – Uma partícula se move de acordo com a equação horária  $\vec{x}(t) = 2(m)\hat{i} + 6(m/s)t\hat{j} - 15(m/s^2)t^2\hat{k}$ , onde  $x$  é dado em metros e  $t$  em segundos.

Quando  $t=2$  segundos, quanto valem os vetores velocidade  $\vec{v}(t)$  e aceleração  $\vec{a}(t)$  ?

A)  $\vec{v}(2s) = 3(m/s)\hat{j}$  e  $\vec{a}(2s) = 10(m/s^2)\hat{k}$

B)  $\vec{v}(2s) = -40(m/s)\hat{k}$  e  
 $\vec{a}(2s) = -20(m/s^2)\hat{k}$

C)  $\vec{v}(2s) = 9(m/s)\hat{j} - 42(m/s)\hat{k}$  e  
 $\vec{a}(2s) = -10(m/s^2)\hat{k}$

D)  $\vec{v}(2s) = 2(m/s)\hat{i} + 3(m/s)\hat{j} - 10(m/s)\hat{k}$   
e  $\vec{a}(2s) = -3(m/s^2)\hat{k}$

E)  $\vec{v}(2s) = 6(m/s)\hat{j} - 60(m/s)\hat{k}$  e  
 $\vec{a}(2s) = -30(m/s^2)\hat{k}$

**Questão 13** – A posição de um corpo em um dado instante  $t_1$  é dada por  $\vec{r}_1 = 2\hat{i} + 5\hat{j} + 4\hat{k}$ . Num instante posterior,  $t_2$ , a posição correspondente é  $\vec{r}_2 = 5\hat{i} + 3\hat{j} + 5\hat{k}$ . Quanto vale o módulo do deslocamento entre os instantes  $t_1$  e  $t_2$ ?

A)  $|\Delta s| = 15$

B)  $|\Delta s| = \sqrt{15}$

C)  $\Delta s = 3\hat{i} - 2\hat{j} + 1\hat{k}$

D)  $\Delta s = 9\hat{i} + 4\hat{j} + 1\hat{k}$

E)  $|\Delta s| = 2$

**Questão 14** – Na mitologia grega, o rei Sísifo é condenado a carregar eternamente uma imensa pedra até o cume de uma montanha. A montanha é bastante íngreme, formando um ângulo de  $75,0^\circ$  com a horizontal. Considerando o coeficiente de atrito estático entre a pedra e o solo como 0,500 e a massa da pedra como sendo 100 kg, qual o valor da força necessária para que o rei comece a mover a pedra? (Dados  $\cos 75^\circ = 0,258$ ;  $\sin 75^\circ = 0,965$ )

A) 1070 N

B) 1068 N

C) 1071 N

D) 1072 N

E) 1074 N



**Questão 15** – “É importante relacionar a estrutura molecular com propriedades observáveis de um sistema. Há dois modelos principais para descrever a estrutura eletrônica em sistemas moleculares: a teoria da ligação de valência (LV) e a teoria dos orbitais moleculares (OM). A primeira é uma extensão da teoria de Lewis, levando-se em conta os seguintes princípios da mecânica quântica: os orbitais atômicos contendo elétrons desemparelhados se superpõem e os elétrons emparelham-se, formando as ligações. A segunda é uma extensão do princípio da estruturação: os elétrons ocupam os orbitais moleculares em ordem crescente de energia, obedecendo ao princípio da exclusão de Pauli e à regra de Hund da máxima multiplicidade.”

[Dados: O ( $Z = 8$ ); H ( $Z = 1$ )]

De acordo com o texto acima é possível concluir que:

- A) O modelo do orbital molecular (OM) prevê dois elétrons desemparelhados para a molécula de  $O_2$ .
- B) A molécula de  $O_2$  e o íon peróxido ( $O_2^{2-}$ ) são apolares e apresentam propriedades diamagnéticas.
- C) A ordem de ligação para o íon  $O_2^+$  é igual a dois.
- D) A teoria da ligação de valência (LV) é um modelo quantomecânico da distribuição dos elétrons pelas ligações que ultrapassa a teoria de Lewis e o modelo VSEPR, mas não permite o cálculo numérico dos ângulos e dos comprimentos de ligação.
- E) A molécula íons de hidrogênio,  $H_2^+$ , é o exemplo mais simples de uma ligação covalente. Seus dois elétrons formarão a ligação se estiverem num orbital molecular ligante, o qual apresenta uma alta densidade eletrônica entre os núcleos.

**Questão 16** – Uma solução aquosa A foi preparada dissolvendo 3,96 g de  $NaCl_{(s)}$ , contendo 2,5% de impurezas insolúveis, no volume final de  $600\text{ cm}^3$ . Desta solução A foram decantados  $300\text{ cm}^3$  e adicionados a  $200\text{ cm}^3$  de uma solução de concentração  $0,13\text{ mol/dm}^3$  em  $CaCl_2$ , obtendo-se a solução B. A  $180\text{ cm}^3$  desta solução B foram adicionados 1,30 g de  $AlCl_{3(s)}$  puro e água destilada até perfazer o volume de  $200\text{ cm}^3$ , originando a solução C. Qual a concentração do íon cloreto ( $Cl^-$ ), em cada uma das soluções (A, B e C), respectivamente?

[ $MA(Al) = 27,0$ ;  $MA(Cl) = 35,5$ ;  $MA(Ca) = 40,1$ ;  $MA(Na) = 23,0$ ]

- A) 0,299 mol/L; 0,110 mol/L; 0,170 mol/L
- B) 0,170 mol/L; 0,110 mol/L; 0,170 mol/L
- C) 0,110 mol/L; 0,170 mol/L; 0,299 mol/L
- D) 0,110 mol/L; 0,299 mol/L; 0,170 mol/L
- E) 0,299 mol/L; 0,170 mol/L; 0,110 mol/L

**Questão 17** – Sobre a superfície definida

$$\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{9} - \frac{z^2}{16} = 1$$

pela equação . Podemos afirmar que:

- A) Para  $x = k$ , com  $-2 < k < 2$  temos as equações de pelo menos um círculo
- B) Para  $x = k$ ,  $k < -2$  ou  $k > 2$ , temos as equações de elipses com os focos no eixo  $z$
- C) Para  $z = 4$ , temos somente uma reta passando pela origem do sistema
- D) Para  $x = 0$ , existe interseção
- E) Para  $y = 0$  temos uma elipse com eixo focal no eixo  $x$



**Questão 18** – Uma indústria química possui tanques de armazenamento de produtos químicos. Ela necessita armazenar um gás A (situação 1) e uma solução de sulfato de níquel (situação 2). Como você resolveria o problema apresentado na situação 1 e 2, para ajudar no armazenamento das substâncias?

**(Situação 1)** A indústria armazenou em um tanque fechado de volume V, dois mols do gás A. Após um determinado tempo, observa-se que um equilíbrio químico é atingido:  $A \leftrightarrow 2B$ , cuja constante de equilíbrio é  $k_p = p^2B/pA$ . (onde pA e pB representam as pressões parciais dos componentes A e B. No equilíbrio, o número de mols de A é  $n_1$ . Em seguida, houve a necessidade de aumentar a pressão do tanque introduzindo-se 2 mols de um gás inerte C. Após novo equilíbrio, o número de mols de A é  $n_2$ . Qual o valor de  $n_2/n_1$ , se, durante todo o processo, a temperatura for constante e igual a T (em K)?

- (a) 1      (b) 2      (c) 4      (d)  $2(RT/VK_p)$   
(e)  $4(RT/VK_p)^2$

**(Situação 2)** Na outra área industrial necessita-se armazenar uma solução de sulfato de níquel 1 mol/L, a 25°C, e dispõe dos tanques A, B, C e D, relacionados a seguir:

Tanque A: construído em ferro e revestido internamente com borracha a base de ebonite.

Tanque B: construído em aço inoxidável tipo 304 (liga: ferro 74%, cromo 18%, níquel 8%);

Tanque C: construído em ferro galvanizado (ferro revestido com uma camada de zinco)

Tanque D: construído em ferro e revestido com estanho eletrodepositado.

Dados:

$$Ni^{2+}/Ni^0 \quad E^0 = -0,25 \text{ V}$$

$$Zn^{2+}/Zn^0 \quad E^0 = -0,76 \text{ V}$$

$$Fe^{2+}/Fe^0 \quad E^0 = -0,44 \text{ V}$$

$$Sn^{2+}/Sn^0 \quad E^0 = -0,14 \text{ V}$$

$$Cr^{3+}/Cr^0 \quad E^0 = -0,74 \text{ V}$$

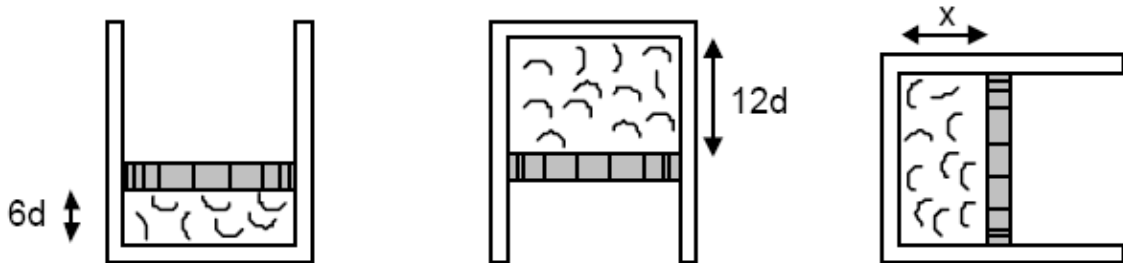
Dentre esses tanques, quais são adequados para estocar a solução em questão?

- (a) A e C      (b) A e D      (c) B e C  
(d) B e D      (e) C e D

- A)** (a) e (e)  
**B)** (a) e (b)  
**C)** (c) e (b)  
**D)** (d) e (c)  
**E)** (e) e (d)

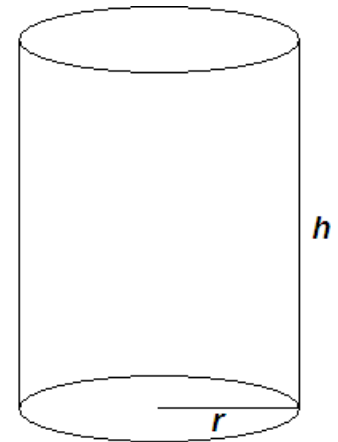


**Questão 19** – Um cilindro dotado de êmbolo está inicialmente posicionado verticalmente com a extremidade aberta voltada para cima. Nessa situação, o gás aprisionado ocupa uma extensão  $6d$ . Em seguida, o cilindro é posicionado verticalmente com a abertura voltada para baixo, e o gás passa a ocupar uma extensão  $12d$ . Quando, finalmente, o recipiente for posicionado horizontalmente, o gás passará a ocupar uma extensão  $x$  do recipiente igual a:



- A)  $7d$
- B)  $9d$
- C)  $10d$
- D)  $7,5d$
- E)  $8d$

**Questão 20** – Deseja-se construir uma caixa d'água, no formato de um cilindro circular reto com tampa, de raio  $r$  e altura  $h$  (conforme ilustração abaixo). O material empregado na construção de 1 metro quadrado da base custa o quádruplo do valor gasto na construção de 1 metro quadrado das paredes laterais, e o custo do material usado na construção da tampa, é considerado desprezível em relação ao custo de construção do restante da caixa. Se essa caixa deve ter  $108\pi m^3$  de volume, as dimensões dessa caixa devem ser:



- A)  $r = 3\sqrt[3]{2}m$  e  $h = 6\sqrt[3]{2}m$
- B)  $r = 2m$  e  $h = 27m$
- C)  $r = 3m$  e  $h = 12m$
- D)  $r = 5m$  e  $h = 40m$
- E)  $r = 3\sqrt[3]{100}m$  e  $h = \frac{3\sqrt[3]{100}}{5}m$



**Folha de Rascunho**  
**(Esta página foi intencionalmente deixada em branco)**





{ *Prova de Engenharia Elétrica* }

**Folha de Rascunho**

**(Esta página foi intencionalmente deixada em branco)**