



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

## PROCESSO SELETIVO PARA PREENCHIMENTO DE VAGAS OCIOSAS 2011

### Prova de Engenharia Elétrica

Nome

CPF

Local/Sala

#### OBSERVAÇÕES:

1. Verifique se esse material está em ordem e se o seu nome, número de **CPF** 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: 

|     |     |   |     |     |
|-----|-----|---|-----|-----|
| (A) | (B) | ● | (D) | (E) |
|-----|-----|---|-----|-----|
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 nº 01**

Sejam  $\vec{u}$ ,  $\vec{v}$  e  $\vec{w}$  vetores não nulos, tais que  $\vec{u} + \vec{v} + \vec{w} = 0$ , onde  $\|\vec{u}\| = 2$ ,  $\|\vec{v}\| = 4$  e  $\|\vec{w}\| = 8$ , então qual o valor de  $\vec{u} \cdot \vec{v}$ ?

- a) 11
- b) 22
- c) 33
- d) 44
- e) 55

**Questão nº 02**

Determinar o raio de uma circunferência, interseção do plano  $x + y + z = 5$  com a esfera  $(x - 2)^2 + (y + 1)^2 + (z - 1)^2 = 7$

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5

**Questão nº 03**

Encontrar o valor de  $z$  que satisfaz o sistema de equações lineares:

$$\begin{aligned} 4x + 2y + z &= 110 \\ 2x - 3y + 4z &= 80 \\ x + y + z &= 60 \end{aligned}$$

- a) 20
- b) 30
- c) 40
- d) 50
- e) 60

**Questão nº 04**

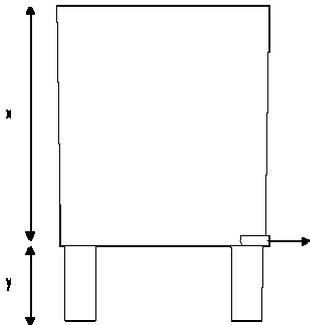
Calcular o valor do determinante

$$\begin{vmatrix} 4 & 2 & 4 & 4 \\ 3 & 1 & 4 & 1 \\ 2 & -1 & 1 & 3 \\ 5 & 1 & -2 & 2 \end{vmatrix}$$

- a) 200
- b) -200
- c) 150
- d) -150
- e) 100

**Questão nº 05**

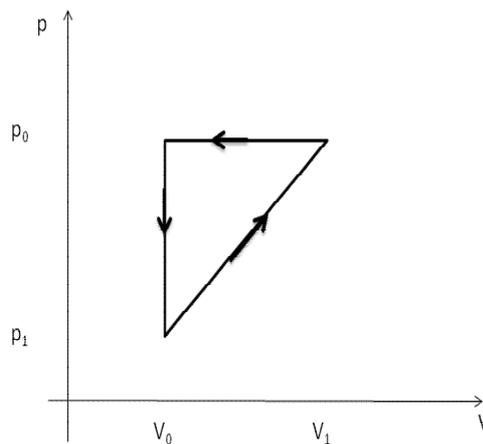
Considere um tanque de profundidade  $x$  completamente preenchido com um líquido de densidade  $\rho$ , que se encontra suspenso a uma altura  $h$ , como mostra a figura abaixo. Se um pequeno furo é feito na base do tanque qual será a distância  $x$  que o fluido percorrerá antes de tocar o solo.



- a)  $2y$
- b)  $2(xy)^{1/2}$
- c)  $2x$
- d)  $(x+y)/2$
- e)  $4(xy)^{1/2}$

**Questão nº 06**

O gás dentro de uma câmara sofre os processos mostrados no diagrama pV mostrado abaixo. Calcule o trabalho total realizado no ciclo.



- a)  $p_0V_0/2$
- b)  $(p_0V_0 - p_1V_1)/2$
- c)  $(p_0V_0 - p_1V_1)/2V_0$
- d)  $(p_0 - p_1) \cdot (V_1 - V_0)/2$
- e)  $(p_0V_0 - p_1V_1)/2p_0$

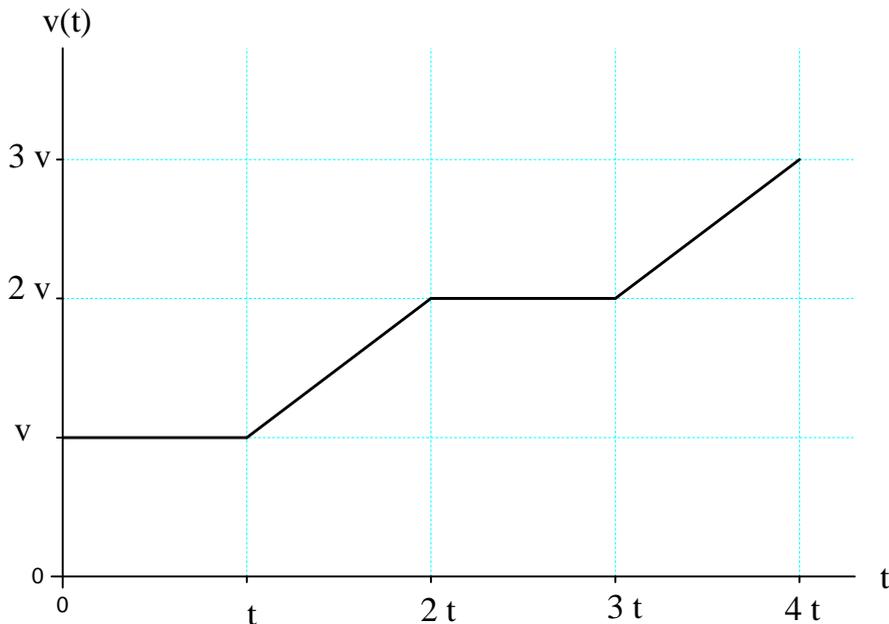
**Questão nº 07**

Uma caixa d'água (cisterna) possui uma área de  $9,50 \text{ m}^2$  e uma altura de  $1,25 \text{ m}$ . Qual a capacidade da cisterna em litros?

- a) 11, 875 L
- b) 118,75 L
- c)  $11,875 \times 10^4 \text{ L}$
- d) 1187,5 L
- e) n.d.a.

**Questão nº 08**

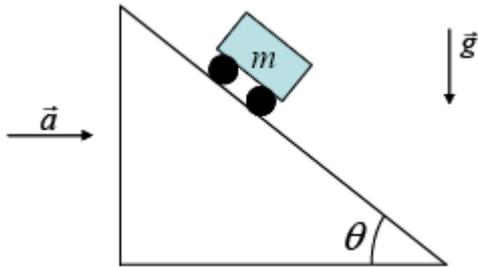
Considere um corpo se movendo em uma reta conforme o gráfico abaixo. No intervalo de tempo compreendido entre os instantes  $t$  e  $3t$  a velocidade média é:



- a)  $V_m = \frac{5v}{4}$
- b)  $V_m = \frac{3v}{2}$
- c)  $V_m = v$
- d)  $V_m = \frac{9v}{4}$
- e) n.d.a.

**Questão nº 09**

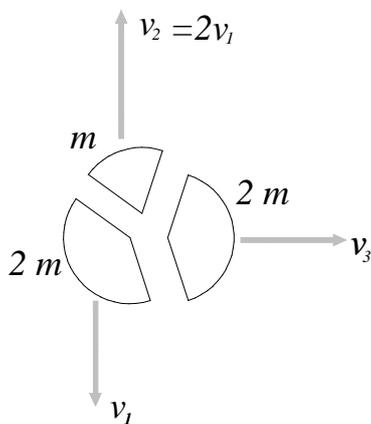
Considere o sistema onde um carrinho desce por uma rampa. O sistema sobre uma aceleração  $\vec{a}$ , para a direita, conforme a figura. Qual o valor de  $\vec{a}$  para que o carrinho, de massa  $m$ , fique parado em relação a rampa?



- a)  $a = g \operatorname{sen} \theta \cos \theta$
- b)  $a = g \cos \theta$
- c)  $a = g \operatorname{sen} \theta$
- d)  $a = g \cos^2 \theta$
- e) n.d.a.

**Questão nº 10**

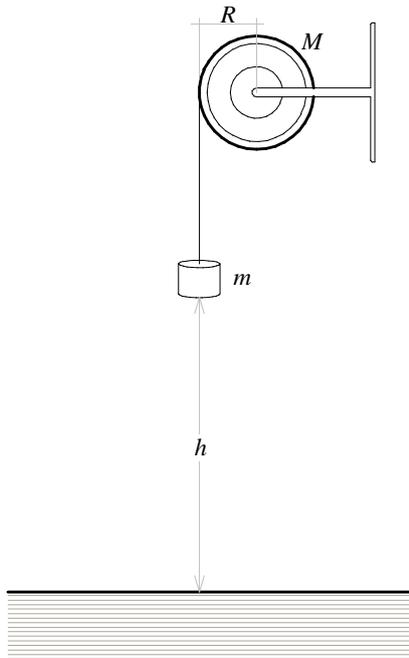
Um projétil em movimento explode. Após a explosão o mesmo se divide em três pedaços, conforme a figura. Qual a velocidade do projétil no instante anterior à explosão?



- a)  $v = \frac{1}{5} v_3$
- b)  $v = 2v_3$
- c)  $v = 2v_1$
- d)  $v = 3v_2$
- e) n.d.a.

Questão nº 11

Em uma experiência de laboratório, um objeto de massa  $m$  é amarrado a um cilindro maciço de massa  $M$  e raio  $R$ , conforme a figura. O cilindro gira sem atrito em torno de seu eixo e momento de inércia do cilindro é dado por  $I = \frac{1}{2} M R^2$ . O objeto de massa  $m$  é liberado, sem velocidade inicial, a uma distancia  $h$  do solo. À medida que o objeto cai, o cabo se desenrola, fazendo o cilindro girar. Calcule a velocidade do objeto que cai ( $m$ ) quando o mesmo chega ao solo.



- a)  $v = \sqrt{2 g h}$
- b)  $v = \sqrt{\frac{g h}{3 + \frac{M}{m}}}$
- c)  $v = \sqrt{\frac{g h}{\frac{M}{m}}}$
- d)  $v = \sqrt{\frac{2 g h}{3}}$
- e) n.d.a.

**Questão nº 12**

– O valor da expressão  $\lim_{y \rightarrow 1} \frac{y-1}{\sqrt{y+3}-2}$  é:

- a) 0
- b) 1/2
- c) -4
- d)  $\sqrt{3}$
- e) n.d.a.

**Questão nº 13**

– Se uma função  $y = f(x)$  é tal que  $y' = 6x(x+1)(x-2)$ , podemos afirmar que, em  $-1 < x < 0$ ,  $f(x)$  é:

- a) Constante
- b) Decrescente
- c) Descontínua
- d) Tem um mínimo local
- e) n.d.a.

**Questão nº 14**

– O valor da integral definida  $\int_0^{\pi^9} 4x^2 \operatorname{sen} 3x \, dx$  é:

- a)  $2\pi - \sqrt{3}$
- b)  $\pi + \sqrt{3}$
- c)  $12\pi\sqrt{3} - 3\pi^2$
- d)  $6\pi\sqrt{3} - \pi^2 - \frac{18}{243}$
- e) n.d.a.

**Questão nº 15**

– 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) 0,5 coulomb
- b) 0,7 coulomb
- c) 1,0 coulomb
- d) 0,4 coulomb
- e) n.d.a.

**Questão nº 16**

– O valor da integral  $\int_0^3 \int_0^{\sqrt{9-x^2}} \int_0^{\sqrt{9-x^2-y^2}} (x^2 + y^2 + z^2)^3 dz dy dx$  é

- a)  $1042\pi$
- b)  $\frac{2185\pi}{2}$
- c)  $1098\pi$
- d)  $1095\pi$
- e) n.d.a.

**Questão nº 17**

– 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)  $5/2$
- c)  $2\sqrt{2}$
- d)  $3\sqrt{3}/2$
- e) n.d.a.

**Questão nº 18**

– Numa linha de transporte de energia elétrica podem ocorrer falhas temporárias com 25% de chance, falhas intermitentes com 65% e falhas permanentes com 10% de chances de ocorrência. Qual a probabilidade de ocorrer 5 falhas temporárias, 3 falhas intermitentes e 2 falhas permanentes, aproximadamente?

- a) 0,50%
- b) 0,58%
- c) 0,60%
- d) 0,68%
- e) 0,78%

**Questão nº 19**

A espectroscopia tem como fundamento básico revelar o efeito da interação da radiação com a matéria, estando esta no estado gasoso, líquido ou sólido. A partir do século XIX trabalhos experimentais na área de espectroscopia, mais especificamente espectroscopia atômica, proporcionaram um conjunto de informações relevantes que levaram cientistas a buscarem modelos e teorias mais adequadas para a descrição da interação da radiação com a matéria. No caso do hidrogênio, várias equações empíricas foram propostas para descrever seu espectro atômico. Muitas novas microscopias utilizam informação espectroscópica, para a formação de imagens. Portanto, durante o ensaio microscópico já se adquire e se processa informação sobre a natureza e estado dos constituintes químicos da amostra. Microsondas de raios-X, iônicas, Auger, Raman, óticas e outras informam sobre a composição elementar, o estado de oxidação, a funcionalidade e a natureza dos contra-íons, observando domínios de dimensões micrométricas e até mesmo nanométricas. Um prodígio recente é a recente obtenção do espectro de absorção de luz, de uma molécula, utilizando um microscópio ótico do tipo “near-field”. Entre as opções abaixo, assinale aquela que contém a alternativa incorreta:

- a) Muitas evidências experimentais, desde a metade do século XIX, sugeriam que a luz deveria ser descrita como um movimento ondulatório. Dessa forma é correto afirmar que o conceito das órbitas de Bohr não viola o princípio da incerteza de Heisenberg.
- b)  $O_2^{2+}$  é uma molécula cuja existência é inesperada. De fato, seria de esperar que a repulsão entre dois cátions  $O^+$  tornasse impossível a formação do  $O_2^{2+}$ . Contudo, o cátion  $O_2^{2+}$  foi já observado experimentalmente. Embora as forças de repulsão sejam importantes a curta distância, a formação de uma ligação covalente tripla  $[O\equiv O]^{2+}$  estabiliza o sistema. Analisando o cátion  $O_2^{2+}$  podemos afirmar que ele é isoeletrônico da molécula  $N_2$ , que também possui ligação tripla. (Dados: Massa atômica: N = 14,0; O = 16,0; Número atômico: N = 7; O = 8).
- c) Para explicar o efeito fotoelétrico, Einstein usou o conceito de quanta, proposto por Planck 5 anos antes, e uma suposição extraordinária: a de que um raio de luz, normalmente considerado uma onda, poderia também ser tratado como um feixe de partículas, denominadas fótons. Quando a superfície de sódio metálico é irradiada com fótons de frequência  $7,0 \times 10^{14} \text{ s}^{-1}$ , são ejetados elétrons com uma energia cinética de  $5,8 \times 10^{-20} \text{ J}$ . Dos elementos do mesmo grupo da Tabela Periódica, lítio (Li), sódio (Na) e Potássio (K), aquele que possivelmente apresentará efeito fotoelétrico quando irradiado com fótons de energia inferior a  $E_{\min}$  do sódio ( $E_{\min} \text{ sódio} = 4,06 \times 10^{-19} \text{ J}$ ) é o metal de potássio, pois este possui potencial de ionização menor que o sódio. (Dados: Massa atômica: Na = 23; K = 39; Li = 7; Número atômico: Na = 11; K = 19; Li = 3).
- d) Os espectros visíveis dos átomos se originam das mudanças de energia dos elétrons ligados mais fracamente. Entretanto, sob condições de extrema excitação elétrica, os átomos podem emitir raios-X, radiação de alta energia, que resultam de mudanças de energia dos elétrons mais próximo do núcleo.
- e) A fotografia é um processo que utiliza microcristais de cloreto ou brometo de prata ( $AgX$ ), dispersos em um filme polimérico, onde estão presentes outras espécies, conhecidas como sensibilizadores. Essas espécies são corantes que auxiliam no processo de absorção de luz, transferindo elétrons ou energia para os cristais de  $AgCl$ . A luz provoca a ejeção de um elétron, que se propaga pela rede cristalina de  $AgX$ . Comparando o raio do átomo de prata com o íon formado pela mesma é correto afirmar que o íon da prata apresenta um raio menor. (Dados: Massa atômica: Ag = 108; Número atômico: Ag = 47).

Questão nº 20

– Um estudo sobre o gasto de energia residencial foi realizado em algumas casas de uma determinada rua. Qual o consumo médio e a variância dos dados referente à amostra abaixo, respectivamente e aproximadamente?

| Residência        | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     |
|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Consumo (kwh/mês) | 303,90 | 410,70 | 290,20 | 500,60 | 320,21 | 370,37 | 272,14 | 402,73 | 310,30 | 290,15 |

- a) 347,13 e 5.254,10
- b) 347,13 e 4.728,69
- c) 385,70 e 5.254,10
- d) 385,70 e 4.728,69
- e) 338,96 e 5.328,26

