

2º Simulado Nacional – ITA – 25/07/2010

Elaboradores: Renato Brito e Eurico Dias

Questão 01

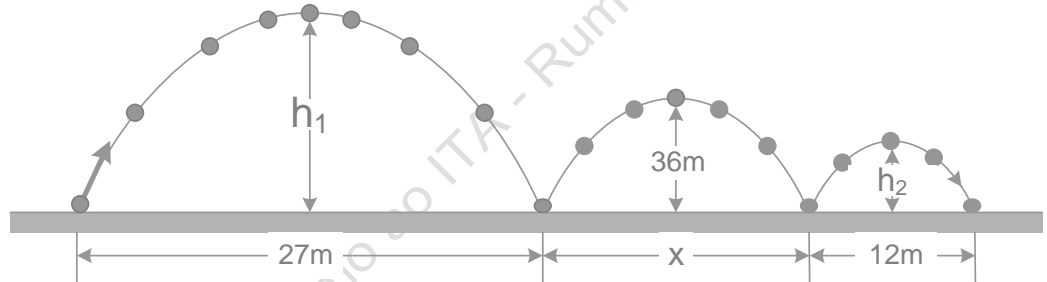
Bobinas e solenóides são comumente chamados de indutores. A energia armazenada nesses componentes é dada por $W = L.i^2/2$, onde a constante L é denominada *indutância do indutor*. Em muitos circuitos eletrônicos contendo indutores e capacitores, destacam-se alguns parâmetros elétricos dados pelas expressões $x_1 = (L.C)^{-1/2}$ e $x_2 = (L/C)^{1/2}$. Analisando dimensionalmente, os parâmetros x_1 e x_2 podem representar:

- resistência de entrada, frequência de ressonância;
- frequência de ressonância, resistência de entrada;
- constante de tempo, carga armazenada;
- carga armazenada, constante de tempo;
- potência instantânea, carga armazenada.

Questão 02

A figura mostra uma parte da trajetória descrita por uma bola de tênis que foi lançada obliquamente, a partir do solo, num planeta de gravidade desconhecida. Sabendo que o solo é liso e a resistência do ar é desprezível, o prof Renato Brito pede que você determine as alturas h_1 e h_2 , bem como a distância x , respectivamente:

- 144m, 9m, 18m
- 108m, 12m, 21m
- 72m, 18m, 21m
- 63m, 24m, 15m
- 81m, 16m, 18m

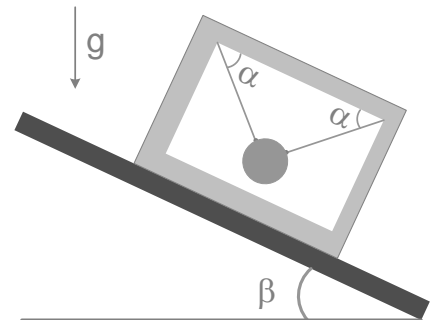


Questão 03

Uma esfera de aço de massa $m = 4$ kg está suspensa ao teto de uma moldura de massa $M = 6$ kg que escorrega ladeira abaixo ao longo de um plano com inclinação $\beta = 53^\circ$ com a horizontal. Sabendo que o coeficiente de atrito cinético entre a moldura e a rampa vale $\mu = 0,5$ e o ângulo formado entre cada fio e o teto da moldura vale $\alpha = 37^\circ$, o prof Renato Brito pede que você determine a tração em cada fio que sustenta a esfera.

Dados: $g = 10$ m/s², $\sin 37^\circ = \cos 53^\circ = 0,6$, $\cos 37^\circ = \sin 53^\circ = 0,8$

- 20 N e 20 N
- 24,5 N e 15,5 N
- 12,5 N e 27,5 N
- 14,5 N e 25,5 N
- 25 N e 15 N





2º Simulado Nacional – ITA - 25/07/2010

Questão 04

Sejam A, B, C e D quatro pequenas esferas condutoras isoladas. Através de experiências laboratoriais, *Guilherme tchutchucão* percebeu que:

- I. A atrai B
- II. A repele C
- III. A atrai D
- IV. B atrai D

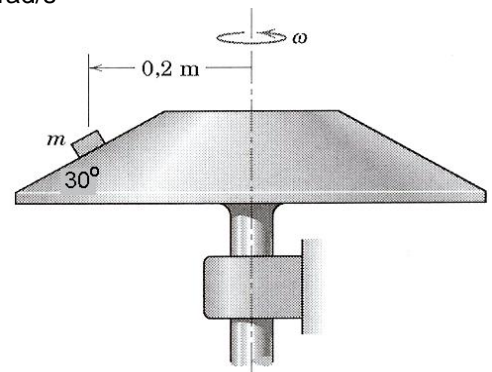
Adicionalmente, seu amigo “Umberto doze” comprovou, através de um eletroscópio, a existência de cargas em excesso na esfera D. A partir desses fatos, *Caju* pode concluir que:

- a) A e D podem se repelir.
- b) D pode estar neutra.
- c) B e D têm sinais contrários.
- d) A e B têm sinais contrários.
- e) B não está eletrizado positivamente

Questão 05

Um pequeno objeto de massa m é colocado sobre uma superfície cônica em rotação, numa posição que dista $r = 0,2$ m do eixo de rotação. A velocidade angular do sistema, então, passa a ser aumentada muito suavemente. Se o coeficiente de atrito estático entre o objeto e a superfície girante vale $\mu_s = 0,8$, o prof Renato Brito pede que você determine a máxima velocidade angular ω com que o sistema pode girar em torno do seu eixo vertical sem que o objeto escorregue. Adote $g = 10$ m/s², $\sin 30^\circ = 0,5$, $\cos 30^\circ = 0,86$.

- a) 1,5 rad/s b) 2,7 rad/s c) 3,2 rad/s d) 4,1 rad/s e) 5,6 rad/s

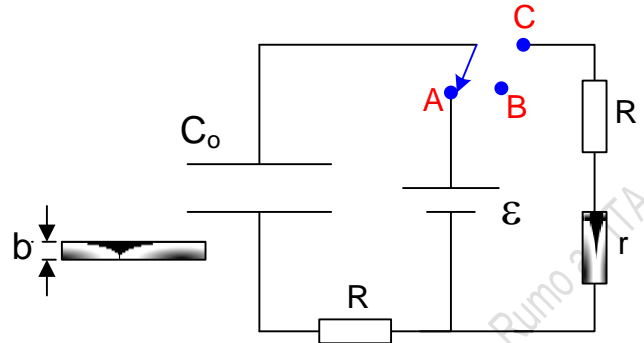


Questão 06

Um capacitor à vácuo tem, inicialmente, uma capacitância C_0 e a distância entre duas placas vale d . A chave seletora é inicialmente posicionada em A até que não passe mais corrente por ela. Em seguida, a chave é levada à posição B, quando então uma pequena chapa de cobre de espessura b é introduzida na região entre as placas do capacitor, permanecendo paralela às placas sem tocá-las. Finalmente, a chave seletora é levada até a posição final C até que toda a energia armazenada no capacitor é integralmente dissipada nos resistores. O prof Renato Brito pede que você determine a energia dissipada no resistor r nesse processo.

2º Simulado Nacional – ITA - 25/07/2010

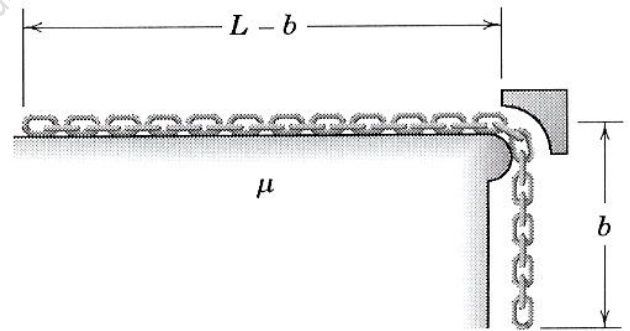
- a) $\frac{C_0 \cdot \epsilon^2}{2} \left(1 - \frac{b}{d}\right) \cdot \left(\frac{r}{R+2r}\right)$
 b) $\frac{C_0 \cdot \epsilon^2}{4} \left(1 - \frac{b}{d}\right) \cdot \left(\frac{r}{R+2r}\right)$
 c) $\frac{C_0 \cdot \epsilon^2}{2} \left(1 + \frac{b}{d}\right) \cdot \left(\frac{r}{2R+r}\right)$
 d) $\frac{C_0 \cdot \epsilon^2}{4} \left(1 + \frac{b}{d}\right) \cdot \left(\frac{r}{2R+r}\right)$
 e) $\frac{C_0 \cdot \epsilon^2}{2} \left(1 - \frac{b}{d}\right) \cdot \left(\frac{r}{2R+r}\right)$



Questão 07

Uma corrente de comprimento L , mostrada na figura, é solta a partir do repouso com o comprimento b de elos pendurados apenas o suficiente para iniciar o movimento. Os coeficientes de atrito estático e cinético entre os elos e a superfície horizontal possuem essencialmente o mesmo valor μ . Sendo g a gravidade local, o prof Renato Brito pede que você determine a velocidade da corrente quando o último elo deixar a borda. Despreze qualquer atrito no canto.

- a) $\sqrt{\frac{gL}{1+\mu}}$
 b) $\sqrt{\frac{2gL}{1+\mu}}$
 c) $\sqrt{\frac{2gL}{1+2\mu}}$
 d) $\sqrt{\frac{gL}{1+2\mu}}$
 e) $\sqrt{\frac{2gL}{2+\mu}}$



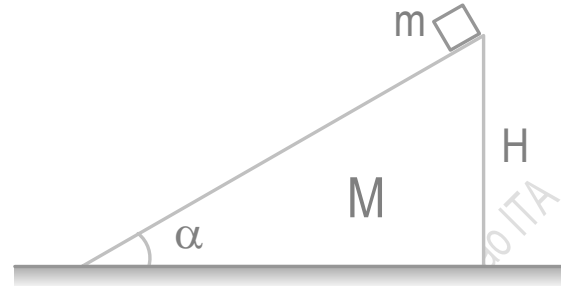
Questão 08

Uma cunha de massa M encontra-se em repouso sobre uma superfície horizontal lisa num local em que a gravidade vale g . Um pequeno bloquinho de massa m é abandonado do topo dessa cunha, a uma altura H em relação ao solo. Sabendo que a cunha possui inclinação α com a horizontal e todos os atritos são desprezíveis, o prof. Renato Brito pede que você determine quanto tempo o bloquinho levará para descer a rampa.

- a) $\sqrt{\left(\frac{2H}{g}\right) \frac{(M+m \cdot \text{sen}^2 \alpha)}{(M+m) \cdot \text{sen} \alpha}}$
 b) $\sqrt{\left(\frac{2H}{g}\right) \frac{(M+m \cdot \text{sen}^2 \alpha)}{(M+m) \cdot \text{sen}^2 \alpha}}$

2º Simulado Nacional – ITA - 25/07/2010

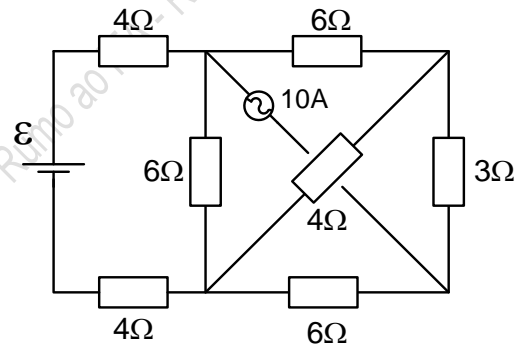
- c) $\sqrt{\left(\frac{2H}{g}\right) \frac{(M+m.\cos^2\alpha)}{(M+m).\text{sen}^2\alpha}}$
- d) $\sqrt{\left(\frac{2H}{g}\right) \frac{(M+m.\text{sen}\alpha)}{(M+m).\text{sen}\alpha}}$
- e) $\sqrt{\left(\frac{2H}{g}\right) \frac{(M+m.\text{sen}\alpha)}{(M+m).\cos\alpha}}$



Questão 09

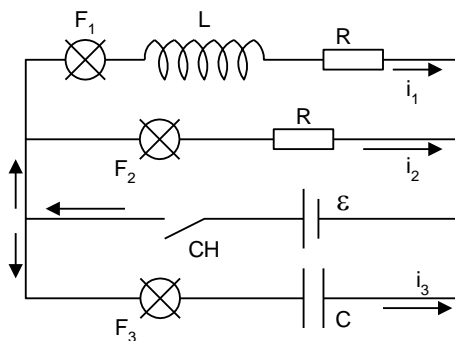
No circuito abaixo, o fusível ideal (resistência nula) suporta uma corrente de até 10 A. O prof Renato Brito pede que você determine o maior valor possível para a tensão ϵ da bateria, sem que o fusível “se abra”.

- a) 120 V
- b) 150 V
- c) 180 V
- d) 200 V
- e) 210 V



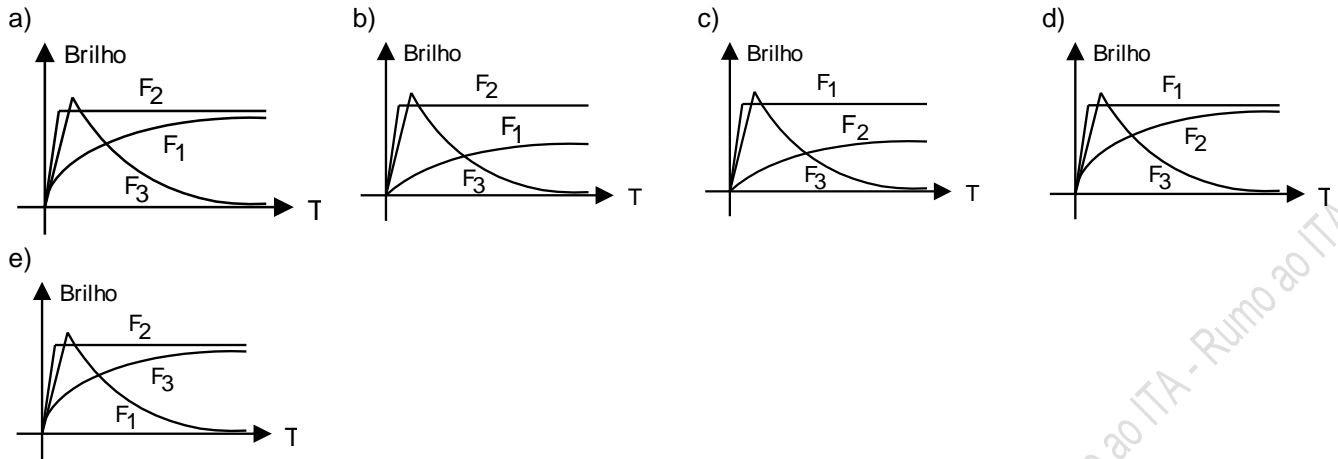
Questão 10

A lei de Lenz afirma que, quando o fluxo do campo magnético através de um percurso fechado tenta variar, o sistema reage criando um mecanismo (B' , i' , ϵ') que se oponha a essa brusca variação do fluxo. Assim, a variação do fluxo é retardada. Considere o circuito abaixo, onde L é um indutor (solenóide), C é um capacitor inicialmente descarregado e F_1 , F_2 e F_3 são 3 lâmpadas idênticas.



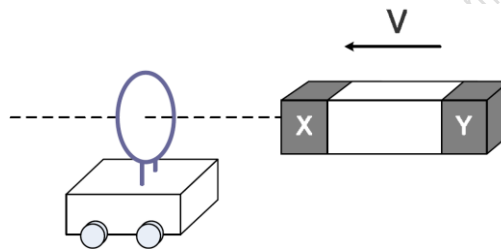
Quando o prof Renato Brito fecha a chave ch, o gráfico que melhor descreve o brilho das lâmpadas F_1 , F_2 e F_3 , em função do tempo, é:

2º Simulado Nacional – ITA - 25/07/2010



Questão 11

Giselly sempre foi fascinada por eletromagnetismo. Certa vez, ao brincar com um carrinho de plástico e um ímã, a menina decidiu fazer um experimento:



- I. Tirou o brinco de ouro que estava usando e, com auxílio de um pequeno alicate, deu a ele a forma de uma argola circular **fechada**;
- II. Em seguida, fez 2 furinhos no carrinho e fincou a argola firmemente à sua superfície, como mostra a figura;
- III. Colocou um carrinho em repouso sobre uma mesa horizontal lisa, pegou o ímã e o aproximou bruscamente da argola circular uma única vez, sem encostar.

Considerando os seus conhecimentos de eletromagnetismo, assinale a afirmativa que melhor descreve a reação do carrinho durante a brusca aproximação do ímã:

- a) o carrinho sairá do repouso e será puxado para a direita, apenas se X for um pólo sul (S).
- b) o carrinho sairá do repouso e será puxado para a direita, independente do polo do ímã voltada para o carrinho.
- c) o carrinho sairá do repouso e será empurrado para a esquerda, apenas se X for um pólo norte (N).
- d) o carrinho sairá do repouso e será empurrado para a esquerda, independente do polo do ímã voltada para o carrinho.
- e) independente da polaridade do ímã, o carrinho permanecerá imóvel, visto que ouro não é um metal ferromagnético.

Questão 12

Num relógio, o ponteiro dos minutos se superpõe ao ponteiro das horas exatamente às:

- a) 6 horas e 355/11 minutos.
- b) 6 horas e 358/11 minutos.
- c) 6 horas e 360/11 minutos.



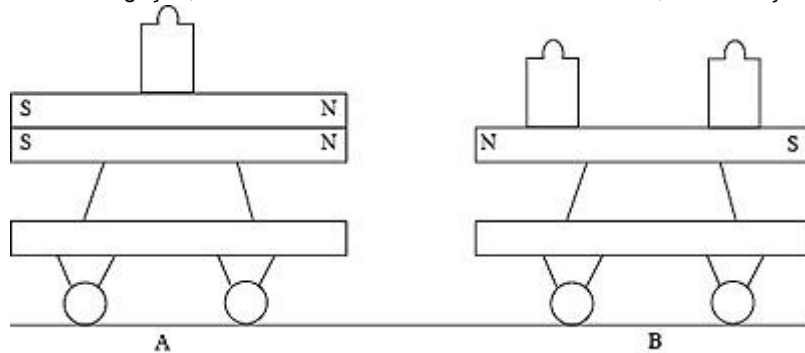
2º Simulado Nacional – ITA - 25/07/2010

d) 6 horas e 365/11 minutos.

e) Nada disso.

Questão 13

Temos na figura dois carrinhos A e B sobre uma superfície horizontal, suportando ímãs permanentes, o de A com intensidade o dobro do de B, fixos nos carrinhos. Além disto os carrinhos foram carregados com massas adicionais. Inicialmente eles estão ligados por um barbante. Cortada a ligação, os carrinhos se afastarão com velocidades, e acelerações iguais em módulo...



- a) quaisquer que sejam as massas totais dos dois carrinhos;
- b) desde que as massas totais dos dois carrinhos sejam iguais;
- c) desde que B tenha metade da massa total de A;
- d) desde que B tenha o dobro da massa total de A;
- e) Somente se as massas totais de A e B forem iguais e se as intensidades dos ímãs também forem iguais.

Questão 14

Uma corda vibrante submetida a uma tensão T está vibrando com uma frequência de 200 Hz. Se a tensão for duplicada, mantidas as outras condições constantes, a frequência passará aproximadamente a:

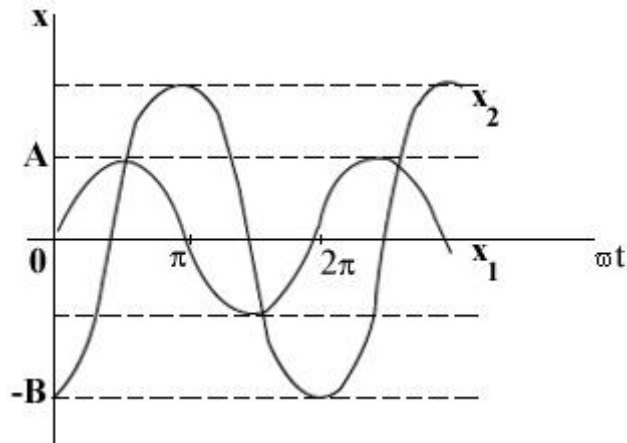
- a) 400 kHz
- b) 282 Hz
- c) 100 Hz
- d) 141 Hz
- e) não variará.

Questão 15

Dois movimentos harmônicos simples estão caracterizados no gráfico abaixo. Podemos afirmar:



2º Simulado Nacional – ITA - 25/07/2010



- a) $x_1 = A \text{ sen } (\omega t + \frac{\pi}{2})$
 $x_2 = B \text{ sen } (\omega t - \frac{\pi}{2})$
- b) $x_1 = A \text{ cos } (\omega t - \frac{\pi}{2})$
 $x_2 = B \text{ cos } (\omega t + \pi)$
- c) $x_1 = A \text{ cos } (\omega t - \frac{\pi}{2})$
 $x_2 = -B \text{ cos } (\omega t + \pi)$
- d) $x_1 = A \text{ sen } (\omega t + \frac{\pi}{2})$
 $x_2 = -B \text{ sen } (\omega t - \frac{\pi}{2})$
- e) N.d.a.

Rumo ao ITA - Rumo ao ITA - Rumo ao ITA - Rumo ao ITA - Rumo ao ITA - Rumo ao ITA - Rumo ao ITA - Rumo ao ITA - Rumo ao ITA - Rumo ao ITA



2º Simulado Nacional – ITA - 25/07/2010

Questão 16

As seguintes afirmações são feitas:

- I. Um elemento que possua pelo menos um elétron na sua sexta camada eletrônica, terá, no mínimo, 55 elétrons.
 - II. O Tecnécio ($Z = 43$) é um elemento artificial e cisurânico.
 - III. O BeH_2 é um composto iônico, sendo que o Be apresenta $\text{Nox} = +2$ e o Hidrogênio apresenta $\text{Nox} = -1$.
 - IV. A geometria do SF_4 é um quadrado planar.
 - V. O BF_3 é um ácido de Lewis.
- a. Estão corretas I, II e III.
 - b. São falsas III e IV.
 - c. Apenas I está correta.
 - d. II, IV e V são corretas.
 - e. Apenas V é falsa.

Questão 17

Nas opções seguintes estão representadas equações químicas que podem ocorrer, em soluções aquosas, com os diversos óxidos de cromo. Qual dessas opções contém a equação que representa uma reação de óxido-redução?

- a) $2\text{CrO}_4^{2-} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}_2\text{O}$
- b) $\text{Cr}_2\text{O}_3 + 6\text{H}^+ \rightarrow 2\text{Cr}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$
- c) $\text{Cr}_2\text{O}_3 + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Cr}_2\text{O}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O}$
- d) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 2\text{H}^+ \rightarrow 2\text{CrO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- e) $2\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 16\text{H}^+ \rightarrow 4\text{Cr}^{3+} + 3\text{O}_2 + 8\text{H}_2\text{O}$

Questão 18

"A hulha é uma variedade de carvão, de origem, que por destilação seca, produz em maior quantidade, além da, que é rica em NH_3 ."

Identifique qual a melhor complementação dessa frase:

- a) animal / uréia / água mineral
- b) vegetal / alcatrão / água amoniacal.
- c) animal / alcatrão / água mineral
- d) vegetal / carvão coque / amônia
- e) animal / carvão coque / amônia

Questão 19

Num garrafão de 3,5 l de capacidade, contendo 1,5 l de solução 1,0 molar de ácido sulfúrico, introduzem-se 32,7 g de aparas de zinco; fecha-se rapidamente com rolha de borracha. Supondo que a temperatura do ambiente onde esta perigosa experiência está sendo feita seja de 20°C , o incremento máximo de pressão interna (ΔP) do frasco, em atm, será de:

Dados: Constante dos Gases, $R = 0,08$ (atm/mol. k)

- a) 0,41
- b) 3,4
- c) 5,6
- d) 6,0
- e) 12,0



2º Simulado Nacional – ITA - 25/07/2010

Questão 20

Qual das opções a seguir contém a afirmação falsa?

- a) Argônio é obtido por destilação fracionada de ar liquefeito.
- b) Quantidades apreciáveis de hélio a partir dos gases reagentes que se combinam com os outros.
- c) Argônio é obtido, industrialmente, deixando passar ar por reagentes que se combinam com os outros componentes da atmosfera.
- d) Carbetto de cálcio é obtido por reação de óxido de cálcio com carbono em forno elétrico.
- e) Óxido de cálcio é obtido por aquecimento de calcário.

Questão 21

Um cilindro provido de um pistão móvel e mantido em temperatura constante contém éter etílico no estado líquido em equilíbrio com seu vapor. O pistão é movido lentamente de modo a aumentar o volume da câmara. Com relação a este sistema são feitas as seguintes afirmações:

- I – atingindo o novo equilíbrio entre o líquido e o vapor, a pressão dentro do cilindro diminui.
- II – Atingindo o novo equilíbrio entre o líquido e o vapor, o produto da pressão dentro do cilindro pelo volume da fase aumenta.
- III – Quando não existir mais líquido dentro do cilindro, o produto da pressão pelo volume dentro do cilindro aumenta com o aumento do volume.

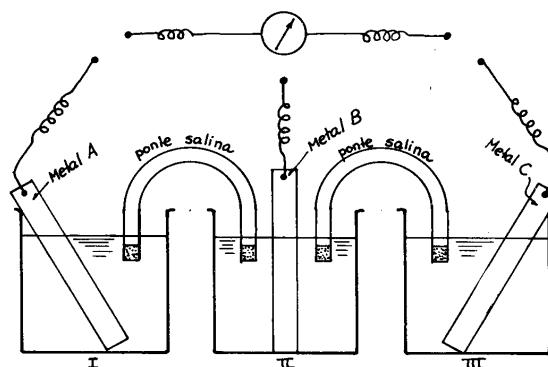
- a) apenas I
- b) apenas II
- c) apenas III
- d) apenas I e III
- e) apenas II e III.

Questão 22

Da reação do 4-metil-pentadieno-1,3 com KMnO_4 , em presença de H_2SO_4 , sob altas temperaturas, obtém-se:

- a. Álcool metílico, etileno-glicol e acetona.
- b. Ácido oxálico, gás carbônico, acetona e água.
- c. Metanal, propanona, e etanodial.
- d. Ácido fórmico, aldeído acético, ácido acético e gás carbônico.
- e. 4-metil-1,2,3,4-pentanotetraol.

Questão 23





2º Simulado Nacional – ITA - 25/07/2010

Há em cada béquer uma barra metálica mergulhada em solução um molar do respectivo nitrato.

Foram feitas as seguintes observações:

- Quando se fecha o circuito entre I e II ocorre espontaneamente uma reação com aumento de massa na barra A e diminuição de massa na barra B.
- Conectando-se I e III, há aumento de massa na barra C.
- Conectando-se II e III, há diminuição de massa na barra B.

Das observações acima podemos concluir:

- a) o potencial de oxidação do metal A é maior que o do metal B
- b) conectando-se I e III, a concentração de íons C^+ aumenta
- c) obtém-se a mesma leitura no voltímetro ligando-se I e II ou II e III
- d) o potencial de oxidação do metal C é o maior dentre eles
- e) o potencial de oxidação do metal A é o maior dentre eles.

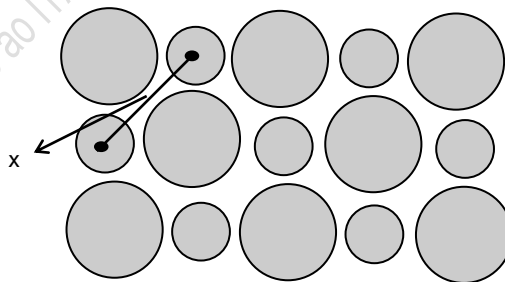
Questão 24

O gesso é formado por $CaSO_4$. Suponha que haja uma fenda no teto, através da qual escorrega água numa vazão $\sigma = 2,0 \text{ dm}^3/\text{dia}$. Se o gesso, nesse teto, tem $e = 1,50 \text{ cm}$ de espessura, quanto tempo levaria para abrir um orifício circular de diâmetro $d = 1 \text{ cm}$?

Supondo que a densidade do gesso seja $\rho = 0,97 \text{ g/cm}^3$ e sua constante do produto de solubilidade $K_{ps} = 2 \cdot 10^{-4}$ e $M = 120 \text{ g/mol}$ a massa molar do $CaSO_4$.

- a) $\frac{\rho e d^3}{M(K_{ps})^{1/2}}$
- b) $\frac{\rho e d^3}{8M(K_{ps})^{1/2}}$
- c) $\frac{\pi}{8} \frac{\rho e d^3}{M(K_{ps})^{1/2}}$
- d) $\frac{\pi}{8} \frac{\rho e d^3}{K_{ps}}$
- e) $\frac{\rho e d}{M K_{ps}}$

Questão 25



A figura acima (não em escala) representa esquematicamente uma camada de um cristal iônico. O raio do cátion (esfera menor) é de $1,5 \text{ \AA}$, e o do ânion (esfera maior) é de $2,5 \text{ \AA}$. No esquema, a distância X , em \AA , é de aproximadamente:

- a) 4,4
- b) 4,8
- c) 5,2
- d) 5,6
- e) 6,0

Questão 26

Considere as seguintes proposições:

- I. O composto C_4H_{10} é um alceno.
- II. O composto C_4H_8 pode ser um alceno ou um ciclo-alceno.



2º Simulado Nacional – ITA - 25/07/2010

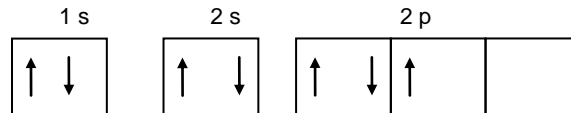
- III. O propino é formado por 3C e uma ligação dupla.
IV. O antraceno é formado por núcleos de benzeno isolados.
V. O composto 2,2 dimetil butano possui carbono quaternário.

Quais proposições são CORRETAS:

- a) I, II e III; b) II, III e IV; c) III, IV e V d) II, III, e V; e) I, II e V

Questão 27

A distribuição eletrônica, abaixo representada, para o átomo do nitrogênio em seu estado fundamental:



não está correta por violar:

- a) O princípio da incerteza de Heisenberg;
b) A regra de Hund;
c) A teoria de Planck;
d) O princípio da exclusão de Pauli;
e) O diagrama de Pauling.

Questão 28

A sacarose dissolvida em certo volume de água com traços de ácido é completamente hidrolisada. Chamemos de I a solução antes da hidrólise e de II a solução depois da hidrólise. Admite-se que o volume da solução não varia.

- a) A pressão osmótica das duas soluções é a mesma.
b) A elevação da temperatura de início de ebulição da solução II é maior do que a da solução I.
c) O valor da pressão de vapor da água da solução I é a metade da solução II.
d) A fração molar da água na solução II é igual à fração molar da água na solução I.
e) A temperatura de início de solidificação da água na solução I é mais baixa do que na solução II.

Questão 29

O pentóxido de dinitrogênio, N_2O_5 dissolvido em tetracloreto de carbono, decompõem-se nos gases dióxido de nitrogênio e oxigênio em uma reação química de primeira ordem (análogo ao decaimento radioativo). Quantas horas demorará para que ocorra a decomposição de 93,75% de N_2O_5 a $45^\circ C$?

Dados: Constante de velocidade da reação de decomposição (a $45^\circ C$) = $6,22 \times 10^{-4} s^{-1}$; n 0,5 – 0,693.

- a) 2,63 b) 1,0 c) 1,5 d) 1,24 e) 2,0

Questão 30

A $817^\circ C$, a reação entre o CO_2 puro e excesso de grafite quente para formar $2CO(g)$ apresenta $K_p = 10$. Sabendo que a pressão total é de 4 atm, qual é a pressão parcial de CO_2 (em atm)?

- a) 0,47 b) 0,62 c) 0,83 d) 0,94 e) 1,52



2º Simulado Nacional – ITA - 25/07/2010

Questão 31

Seja $a \neq 0$ um real dado. Indique a soma dos quadrados das raízes da equação:

$$\left(\sqrt{a + \sqrt{a^2 + 1}}\right)^x + \left(\sqrt{-a + \sqrt{a^2 + 1}}\right)^x = 2\sqrt{a^2 + 1}$$

- a) 8 b) 13 c) 25 d) 26 e) 10

Questão 32

Resolver $\arcsen x + \arccos x = \arctg x + \arctg \frac{1}{2} + \arctg \frac{1}{3}$.

- a) $S = \{1, 2\}$ b) $S = \{0, 3\}$ c) $S = \{0\}$ d) $S = \{1\}$ e) $\{-2, 0\}$

Questão 33

Sejam $A(2, 1)$ e $B(4, 1)$ e $C(x, y)$ vértices de um triângulo equilátero. Pode-se afirmar que o volume do sólido gerado pela rotação completa do triângulo em torno do eixo das ordenadas é:

- a) $\frac{8}{3}\pi\sqrt{3}$ b) $8\pi\sqrt{3}$ c) $6\pi\sqrt{3}$ d) $2\sqrt{3}$ e) $\frac{5}{3}\pi\sqrt{3}$

Questão 34

Calcular o co-seno do ângulo plano do diedro do tetraedro regular.

- a) $\frac{1}{3}$ b) $-\frac{1}{3}$ c) $\frac{2}{3}$ d) $-\frac{2}{3}$ e) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

Questão 35

Com relação ao desenvolvimento de $(\sqrt{2} + \sqrt[3]{2})^{18}$, quantos termos são números racionais?

- a) 6 b) 4 c) 2 d) 8 e) 5

Questão 36

Se o produto de duas das raízes da equação $x^4 + ax^3 + bx^2 + cx + d = 0$ é igual ao produto das outras duas, então vale a relação:

- a) $a^2 = c^2d$
b) $b^2 = ac^2$
c) $c^2 = a^2d$
d) $d^2 = a^2d$
e) n.r.a.



2º Simulado Nacional – ITA - 25/07/2010

Questão 37

De quantas formas podemos escolher, sem considerar a ordem, dois naturais distintos no conjunto $\{1, 2, 3, 4, \dots, 20\}$ de forma que sua soma seja múltiplo de 3?

- a) 61 b) 65 c) 73 d) 79 e) 81

Questão 38

Seja $f: \mathbb{R}_+^* \rightarrow \mathbb{R}$ uma função injetora tal que $f(1) = 0$ e $f(x \cdot y) = f(x) + f(y)$ para todo $x > 0$ e $y > 0$. Se x_1, x_2, x_3, x_4 e x_5 formam nessa ordem um progressão geométrica, onde $x_i > 0$ para $i = 1, 2, 3, 4, 5$ e sabendo que $\sum_{i=1}^5 f(x_i) = 13f(2) + 2f(x_1)$ e

$\sum_{i=1}^4 f\left(\frac{x_i}{x_{i+1}}\right) = -2f(2x_1)$, então determine o valor de x_1 :

- a) 0 b) 1 c) 2 d) 3 e) 4

Questão 39

Seja a equação do 4º grau $x^4 + qx^3 + tx^2 + sx + t = 0$, onde q, r, s são n^{os} racionais não nulos tais que: L, M, N, P são raízes dessa equação. O valor de $\frac{L}{MNP} + \frac{M}{LNP} + \frac{N}{LMP} + \frac{P}{LMN}$ é:

- a) $\frac{q^2 - 2t}{t}$ b) $\frac{q^2 - t + s}{t}$ c) $\frac{q^2 - t}{t}$ d) $\frac{q}{r} + \frac{r}{s} + \frac{s}{t} + \frac{t}{q}$ e) 0

Questão 40

De quantas maneiras é possível pintar as faces de um octaedro regular com as cores branca e preta?

- a) 16 b) 23 c) 24 d) 28 e) 56

Questão 41

Consideremos um cone de revolução de altura h e um cilindro nele inscrito. Seja d a distância do vértice ao cone à base superior do cilindro. A altura H de um 2º cilindro inscrito neste cone (diferente do primeiro) e de mesmo volume do 1º é dado por:

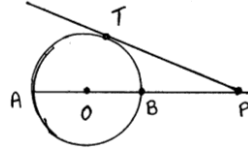
- a) $H = \frac{(h - \sqrt{h-d})}{3}$ b) $H = \frac{(h \pm \sqrt{h^2 - d^2})}{3}$
c) $H = \frac{(h - d + h\sqrt{h^2 - d^2})}{2}$ d) $H = \frac{(h + d - \sqrt{(h-d)(h+3d)})}{2}$
e) $H = 1$

Questão 42

No prolongamento do diâmetro AB do círculo de centro O e raio R , marca-se o ponto P tal que $\overline{PB} = R$. Pelo ponto P traça-se uma reta que tangencia o círculo no ponto T . Calcular a área do triângulo PAT em função de R .



2º Simulado Nacional – ITA - 25/07/2010



- a) $\frac{\sqrt{3}R^2}{2}$ b) $\frac{\sqrt{3}R^2}{4}$ c) $\frac{3\sqrt{3}R^2}{2}$ d) $\frac{3\sqrt{3}R^2}{4}$ e) $\sqrt{3}R^2$

Questão 43

Calcule o determinante:

$$A = \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1+M & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1+N & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1+P & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1+R \end{vmatrix}$$

Sendo:

$$M = \log_a a^a$$

$$N = e^{e/na}$$

$$P = \log_{10} 10 \left(\frac{1}{a}\right)^2$$

$$R = (2a)^{2 \log_a 2}$$

- a) a^2 b) $3a^2$ c) $2a^2$ d) $4a^2$ e) $5a^2$

Questão 44

De uma competição participaram 3 concorrentes A, B e C, que serão classificados em 1º, 2º e 3º lugares, sem empates. São feitas 100 apostas e em cada uma delas o apostador indica qual será a classificação de cada concorrente, um deles para o 1º lugar, outro para o 2º lugar e outro para o 3º lugar. Das 100 apostas, 47 apontavam A como vencedor, 51 apontavam B para o segundo lugar, 34 apontavam C como vencedor e 16 apontavam C para o 2º lugar. Determine o número mínimo de acertadores, sabendo-se que a classificação foi: A em 1º lugar, B em 2º lugar e C em 3º lugar.

- a) 16 b) 31 c) 32 d) 36 e) 40

Questão 45

A equação da reta tangente à curva de equações paramétricas $\begin{cases} x = \frac{1+t}{t^3} \\ y = \frac{3+t}{2t^2} \end{cases}$ no ponto correspondente a $t = 1$ é:

- a) $10y - 7x = 6$ b) $2y - 2x = 1$
 c) $10y + 7x = 6$ d) $y = 10x - 7$
 e) $2x + 2y + 1 = 0$.

ORGANIZAÇÃO DO SIMULADO:
Eurico Dias e Júlio Sousa