

# VESTIBULAR VOCACIONADO

## 2ª FASE

22 de junho de 2008

2ª Etapa

Nome do Candidato: \_\_\_\_\_

### INSTRUÇÕES GERAIS

- Confira o Caderno de Prova e as Folhas de Respostas. Em caso de erro, comunique-se com o fiscal.
- Utilize somente **caneta** com tinta na cor **azul** ou **preta**.
- **Não assine** as folhas de respostas, pois isso identifica o candidato, tendo como consequência a **anulação** da prova.

### PROVA DISCURSIVA

- Responda às questões discursivas. Se desejar, utilize para cada uma o espaço de rascunho correspondente; no entanto, suas questões deverão ser transcritas para as folhas de prova definitiva, observando a numeração correspondente a cada questão.

### PROVA DE REDAÇÃO E PROVA DE CONHECIMENTO ESPECÍFICO

Administração .....	3
Administração Pública .....	4
Agronomia .....	5
Arquitetura e Urbanismo .....	7
Ciências Contábeis.....	8
Ciências da Computação .....	9
Ciências Econômicas .....	11
Educação Física .....	12
Enfermagem – Ênfase em Saúde Pública .....	14
Engenharia Ambiental .....	17
Engenharia Civil .....	20
Engenharia de Alimentos .....	22
Engenharia de Produção e Sistemas .....	24
Engenharia Elétrica .....	26
Engenharia Florestal .....	27
Engenharia Mecânica .....	30
Física .....	33
Fisioterapia .....	35
História .....	37
Matemática .....	38
Medicina Veterinária .....	40
Pedagogia .....	42
Sistemas de Informação .....	43
Tecnologia em Análise de Desenvolvimento de Sistemas .....	44
Tecnologia em Produção Moveleira .....	46
Zootécnica – Ênfase em Sistemas Orgânicos de Produção Animal .....	48
Tabela Periódica .....	50
Formulário de Matemática .....	51
Formulário de Física .....	52
Rascunho .....	53

## Prova de Conhecimento Específico

### DISCIPLINA: Geografia

**3ª QUESTÃO:** Explique as transformações demográficas no Brasil: nos anos 30, nos anos 40/60 e nos anos 70, até 2000.

**4ª QUESTÃO:** Comente a afirmação abaixo, justificando sua resposta com argumentos consistentes.

A onda de privatizações que se espalha pelo mundo é fruto de uma opção ideológica pelo neoliberalismo, justificada por uma impossibilidade de os governos continuarem investindo na economia, o que redundava em uma diminuição do poder de intervenção do Estado.

### DISCIPLINA: História

**5ª QUESTÃO:** Alguns estudos sustentam que a partir da segunda metade da década de 50 o sistema econômico capitalista ingressou no que se pode denominar Terceira Revolução Industrial. Apresente as principais características que substancialmente a diferenciam da Revolução Industrial que a precedeu. Justifique sua resposta.

**6ª QUESTÃO:** As “tiras” da Mafalda foram criadas por Quino, na década de 50. Analise a que se encontra abaixo e responda ao que se pede.

- A qual contexto histórico ela se refere, e quais eram os regimes econômicos e políticos que polarizaram esse contexto?
- Qual a relação entre a fala da personagem Mafalda e o clima de apreensão instaurado à época?



<http://clubedamafalda.blogspot.com/>

## Prova de Conhecimento Específico

### **DISCIPLINA: Geografia**

**3ª QUESTÃO:** Diferencie desemprego estrutural de desemprego conjuntural.

**4ª QUESTÃO:** Elabore um comentário sobre as vantagens do “Estatuto da Cidade”, para o gerenciamento urbano.

### **DISCIPLINA: História**

**5ª QUESTÃO:** Os cartões corporativos do governo federal foram instituídos em 2001, ainda na gestão do ex-presidente Fernando Henrique Cardoso, com o objetivo de dar mais transparência e eficiência aos gastos governamentais, em substituição às contas “tipo B”, pelas quais o servidor recebia dinheiro para as despesas relacionadas a seu setor e depois comprovava os gastos. Investigação interna do Ministério Público Federal nos últimos meses, porém, apurou desvio de funções no uso desses cartões, principalmente pelo alto escalão do governo. A partir de então foi denunciada uma série de compras com cartões corporativos em *free-shop*, tapiocaria, cervejarias, etc., o que resultou em afastamento de ministros, e instalação de uma CPI mista em Brasília. Esse é um breve e geral resumo do “escândalo dos cartões corporativos”, que vem sendo noticiado nos últimos meses.

Faça uma análise sobre os eventos a ele relacionados e dê duas razões históricas (distantes ou mais recentes) que busquem explicar o trato do dinheiro público nesse, e em outros episódios nacionais.

**6ª QUESTÃO:** Alguns estudos sustentam que a partir da segunda metade da década de 50 o sistema econômico capitalista ingressou no que se pode denominar Terceira Revolução Industrial. Apresente as principais características que substancialmente a diferenciam da Revolução Industrial que a precedeu. **Justifique** sua resposta.

Prova de Conhecimento Específico

**DISCIPLINA: Química**

**3ª QUESTÃO:** João é estagiário de um laboratório de análise química do solo. Seu estágio estava transcorrendo bem, até que ele se deparou com um problema. Seu orientador pediu-lhe que fizesse uma solução de HCl a 2 mol/L e que o estagiário fosse até a sala de reagentes, pegasse um vidro de ácido clorídrico da marca X. João observou que no rótulo do reagente só havia as seguintes informações: massa molar de 36,46g, densidade 1,18 g/ml, volume 1L e grau de pureza 37%. Nenhuma informação havia no rótulo, sobre a concentração em mol/L, e João não sabia como calcular a concentração.

Suponha que você também estagiasse no mesmo laboratório e que João lhe pedisse ajuda.

Responda:

- Qual é a concentração do ácido clorídrico da marca X?
- Que volume de ácido clorídrico da marca X você usaria, para preparar 1 L da solução 2 mol/L?

Formulário:

$$M = \frac{m \text{ (g)}}{PM \text{ (g.mol}^{-1}) \cdot V \text{ (L)}}$$

$$d = \frac{m \text{ (g)}}{V \text{ (mL)}}$$

$$T = \frac{m_{\text{solute}}}{m_{\text{solute}} + m_{\text{solvente}}}$$

$$C_1 \text{ (mol/L)} \cdot V_1 \text{ (ml)} = C_2 \text{ (mol/L)} \cdot V_2 \text{ (ml)}$$

**4ª QUESTÃO:** A matéria orgânica do solo tem origem na decomposição, em quase sua totalidade, de resíduos vegetais. Parte da matéria orgânica do solo é utilizada pelos microorganismos, como fonte de energia e nutrientes. O processo de decomposição da matéria orgânica resulta na formação da matéria orgânica humificada. Embora não seja ainda conhecida a configuração molecular da matéria orgânica humificada, os seus grupamentos reativos têm sido extensivamente estudados e conferem à matéria orgânica humificada a habilidade de formar complexos com íons metálicos. Os principais grupamentos que participam na formação dos complexos com metais são fenólicos, carboxílicos, carbonila e amino.

Escreva a fórmula estrutural dos grupamentos carboxílico, carbonila e amino.

**DISCIPLINA: Matemática**

**5ª QUESTÃO:** Sendo  $f(x) = 2x - 5$  e  $g(x) = 3x + m$ , determine  $m$ , de modo que  $f(g(x)) = g(f(x))$ .

**6ª QUESTÃO:** A partir do determinante, calcule os valores de  $x$ , na equação:

$$\begin{vmatrix} x & x & 1 \\ x & x & 2 \\ x & 2 & 2 \end{vmatrix} = 0$$

## Prova de Conhecimento Específico

### DISCIPLINA: História da Arte

**3ª QUESTÃO:** O Renascimento foi um movimento artístico e cultural que, a partir do século XIV, passou a revalorizar a estética e os ideais da Antigüidade greco-romana. Aponte três características desse período.

**4ª QUESTÃO:** No século XVI, na Alta Renascença, contam os biógrafos do grande pintor Ticiano, que o poderoso Imperador Carlos V certa vez concedeu a honra de se abaixar para pegar o pincel que Ticiano havia deixado cair. Esse simples gesto demonstra a importância que os grandes artistas haviam adquirido naquele contexto. Entretanto, nem sempre no decorrer da história o status social deles foi o mesmo. Comente a posição dos artistas na sociedade a partir desse século.

**5ª QUESTÃO:** A partir do século XVI, as artes na Europa sofreram a influência da Reforma de Lutero. Nos países do Norte da Europa, Alemanha e Holanda, por exemplo, os quadros e estátuas sacros, maior fonte de renda dos artistas de então, passaram a ser vistos como sinal de idolatria papista. Tendo em vista esse contexto, discorra sobre a situação das artes na Europa após a Reforma de Lutero.

### DISCIPLINA: Desenho de Observação

**6ª QUESTÃO:** Elabore um desenho utilizando todas as figuras abaixo, levando em consideração forma, volume, perspectiva, textura e contraste. Utilize todo o espaço da folha de prova.



Prova de Conhecimento Específico

**DISCIPLINA: Matemática**

**3ª QUESTÃO:** Para quais valores de  $k$  a função  $y = -x^2 - kx + (5 - 3k)$  é sempre negativa?

**4ª QUESTÃO:** Resolva o sistema de inequações: 
$$\begin{cases} \frac{5^x}{5^y} = \frac{1}{125} \\ 2^x \cdot 2^y = \frac{1}{32} \end{cases}$$

**5ª QUESTÃO:** O apótema de uma pirâmide hexagonal regular mede 15 cm e a aresta da base mede  $4\sqrt{3}$  cm. Calcule:

- a) a medida do apótema da base.
- b) a medida da altura da pirâmide.
- c) o volume da pirâmide.

**6ª QUESTÃO:** Dada a Matriz  $A = \begin{bmatrix} -1 & k \\ m & 3 \end{bmatrix}$ , e sabendo que  $A^2 = \begin{bmatrix} 9 & 4 \\ 8 & 17 \end{bmatrix}$ , calcule o valor de

$$\frac{4k + m}{2m}$$

## Prova de Conhecimento Específico

### DISCIPLINA: Matemática

**3ª QUESTÃO:** Sabendo que os sistemas lineares  $SL_1$  e  $SL_2$  possuem as mesmas soluções  $x, y$  e  $z$ , determine os valores dos coeficientes  $a, b$  e  $c$  do sistema  $SL_2$ .

$$SL_1 : \begin{cases} 2x + 3y = -1 \\ 5x + 4y = 8 \\ x - y + z = 12 \end{cases} \quad SL_2 = \begin{cases} ax + by + z = -6 \\ bx + y + cz = 16 \\ x - ay + cz = 13 \end{cases}$$

### DISCIPLINA: Física

#### 4ª QUESTÃO:

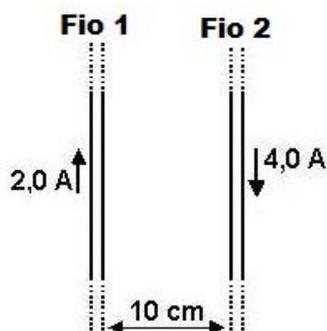
Responda às questões abaixo:

- Seu professor de física entregou-lhe um laser, uma régua, folhas de papel milimetrado e um espelho curvo com distância focal não conhecida. Descreva um modo de obter a distância focal do espelho, utilizando os instrumentos acima indicados.
- Considere que um espelho côncavo tem distância focal de 10 cm; represente a formação da imagem de um objeto colocado a 30 cm de distância dele. Calcule a ampliação do espelho.
- Utilize uma lente convergente com distância focal igual a 10 cm, e represente a formação da imagem de um objeto colocado a 10 cm de distância da lente.

**5ª QUESTÃO:** Uma pessoa deixa cair uma pedra, de massa 100 g, da extremidade inferior de uma ponte e ouve o som da pedra na água exatamente depois de 4,0 s. A velocidade do som no ar é de 340,0 m/s.

- Determine a distância entre a extremidade inferior da ponte e o nível da água.
- Considere a altura da ponte como sendo de 50,0 m. A intensidade do som ouvido pela pessoa é de  $10^{-8}$  W/m<sup>2</sup>; e 0,0001 % da energia da pedra é convertida em energia sonora, quando ela se choca com a água.  
Determine o tempo de duração do pulso sonoro gerado, admitindo que a potência seja distribuída uniformemente em todas as direções. Use  $\pi = 3$ .

**6ª QUESTÃO:** Dois condutores (fio 1 e fio 2) retos, longos e paralelos, estão no vácuo, separados por uma distância de 10,0 cm e são percorridos por correntes elétricas de intensidades 2,0 A e 4,0 A, respectivamente, conforme indicado na figura abaixo.



- Nessas condições, haverá uma força magnética entre os fios. Essa força será de atração ou de repulsão? Explique.
- Calcule a intensidade da força magnética por unidade de comprimento entre os condutores.
- Considerando apenas o condutor 1, determine a intensidade do campo magnético a uma distância de 5,0 cm dele.

Prova de Conhecimento Específico

**DISCIPLINA: Geografia**

**3ª QUESTÃO:** Comente a afirmação abaixo, apresentando argumentação consistente. “O mundo que produz e que emprega não é mais o de vinte ou trinta anos atrás”.

**4ª QUESTÃO:** Diferencie os processos de urbanização e de conurbação. Dê exemplos de cada um.

**DISCIPLINA: História**

**5ª QUESTÃO:**



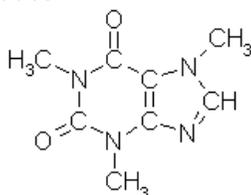
Analise a charge acima com argumentos consistentes, escreva sobre a inclusão digital, considerando, principalmente, as dificuldades de acesso aos saberes relativos às tecnologias da informação e comunicação colocadas para crianças e jovens brasileiros pertencentes às camadas sociais consideradas de baixa renda.

**6ª QUESTÃO:** Alguns especialistas apontam que o maior problema social do século XXI é o do emprego, ou melhor, da exclusão do mercado de trabalho formal de todos aqueles pouco qualificados. Há especialistas que preferem ainda o uso do termo “precarização do trabalho”, para descrever o fenômeno que é mundial e que surge em função das transformações das tecnologias e da divisão internacional do trabalho. Tomando como ponto de partida esse contexto contemporâneo, cite os reflexos mais evidentes desse fenômeno. Justifique seu ponto de vista.

Prova de Conhecimento Específico

**DISCIPLINA: Química**

**3ª QUESTÃO:** O café foi a quarta maior economia do Brasil, depois do pau-brasil, da cana-de-açúcar e do ouro, e desde meados do século XIX foi-se tornando cada vez mais popular. Possui ação estimulante, causada pela presença da cafeína. Sua ingestão excessiva pode provocar, em algumas pessoas, efeitos negativos como irritabilidade, ansiedade, agitação, dor de cabeça e insônia. Muitas plantas também contêm cafeína na sua composição, como o chá mate, o cacau, o guaraná e a coca.



Com base na estrutura química da cafeína, responda:

- Quantas ligações  $\pi$  (pi), e quantas ligações  $\sigma$  (sigma) nela existem?
- A cafeína apresenta isomeria ótica? **Justifique** sua resposta.
- Indique a fórmula molecular.

**4ª QUESTÃO:** A reação de combustão é um processo para obtenção de energia. Assim como existem reações de combustão para nossa movimentação, movimentação dos automóveis, das plantas e dos animais, também a realizamos para obtermos energia. A fim de que o processo ocorra, é necessário um *combustível* – o material a ser queimado –, um *comburente* – geralmente o oxigênio – e uma "faísca", para iniciar a queima.

Sabe-se que um dos maiores problemas de poluição ambiental está relacionado com a liberação de gás carbônico nessas reações, sendo ele um gás de efeito estufa que contribui para o aquecimento global.

Alguns exemplos de combustíveis: gasolina ( $C_8H_{18}$ ), etanol ( $C_2H_5OH$ ), gás metano ( $CH_4$ ), gás hidrogênio ( $H_2$ ) e glicose ( $C_6H_{12}O_6$ ).

Considerando a queima total (combustão total) de cada um dos exemplos acima, indique:

- as reações de combustão;
- o mais poluente e o menos poluente, justificando sua resposta.

**DISCIPLINA: Física**

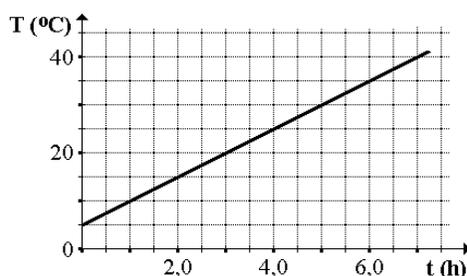
**5ª QUESTÃO:** Um adolescente com massa de 50 kg escorrega em um tobogã reto, de 20 m de comprimento, cuja inclinação é de  $30^\circ$  com a horizontal. O coeficiente de atrito dinâmico entre o adolescente e o tobogã é de 0,30.

Para as questões abaixo, considere a seguinte tabela:

$\text{sen}(30^\circ)$	0,50
$\text{cos}(30^\circ)$	0,90
$\text{sen}(60^\circ)$	0,90
$\text{cos}(60^\circ)$	0,50

- Calcule a energia potencial quando o adolescente estiver no topo do tobogã.
- Calcule o valor da força de atrito entre o adolescente e o tobogã, durante o escorregamento.
- Considerando que o adolescente parte do repouso, no topo do tobogã, determine a sua velocidade quando atinge a base.

**6ª QUESTÃO:** O gerente de uma academia precisa adquirir um aquecedor elétrico para aquecer a água contida em um reservatório, cujas medidas são 2,5 m x 2,0 m x 1,8 m. O gráfico abaixo mostra como deve variar a temperatura da água do reservatório, em função do tempo em que o aquecedor fica ligado. Este é alimentado por uma fonte de 220 V. A densidade e o calor específico da água são, respectivamente,  $1,0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$  e  $4,0 \times 10^3 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ .

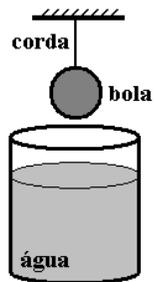


- Qual é a potência desse aquecedor?
- Considerando que a temperatura inicial da água seja  $15^\circ\text{C}$ , quanto tempo é necessário manter o aquecedor ligado, para elevar a temperatura até  $35^\circ\text{C}$ ?
- Qual será a potência de um aquecedor, para uma corrente elétrica de 200 A?

Prova de Conhecimento Específico

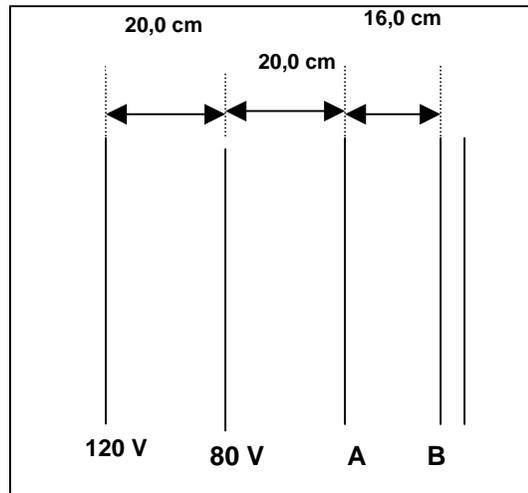
**DISCIPLINA: Física**

**3ª QUESTÃO:** Uma bola de volume  $4,0 \times 10^{-4} \text{ m}^3$  e densidade  $1,2 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$  encontra-se suspensa por uma corda, logo acima de um tanque com água, como mostra a figura abaixo. A densidade da água é  $1,0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ .



- Calcule a tração na corda.
- Quando a corda for cortada, qual será a posição de equilíbrio da bola, com relação à água? Justifique sua resposta.
- Calcule o empuxo sobre uma bola de mesmo volume, que flutue sobre a água, deixando a metade de seu volume de fora. Nesse caso, ignore a existência da corda.

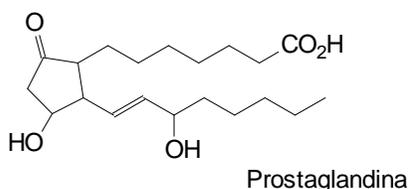
**4ª QUESTÃO:** Na figura abaixo são representadas as superfícies equipotenciais de um campo elétrico uniforme.



- Esboce as linhas do campo elétrico.
- Determine a intensidade do campo elétrico.
- Determine o trabalho da força elétrica que atua em uma carga de  $0,50 \times 10^{-6} \text{ C}$ , ao ser deslocada da superfície **A** para a superfície **B**.
- Determine a energia potencial da carga de  $0,50 \times 10^{-6} \text{ C}$ , quando está em **B**.

**DISCIPLINA: Química**

**5ª QUESTÃO:** As prostaglandinas são substâncias produzidas no organismo humano; apresentam semelhança com os hormônios e apresentam muitas funções biológicas, incluindo estímulo dos músculos, aumento das reações inflamatórias, redução da pressão sanguínea e indução do trabalho de parto. A ação antiinflamatória da aspirina se deve a sua capacidade de suprimir a síntese de prostaglandinas. Observe a estrutura de uma prostaglandina:



- Quantos mols de  $H_2$  são necessários, para tornar a molécula da prostaglandina saturada?
- Quantos carbonos assimétricos possui a molécula da prostaglandina?
- Qual é a fórmula molecular da prostaglandina?
- Quais são as funções orgânicas presentes na prostaglandina?

**6ª QUESTÃO:** Os seres humanos necessitam ingerir uma quantidade pequena de íons, necessários para um bom funcionamento do organismo. O fornecimento desses íons ocorre através da ingestão de sais adequados. Alguns exemplos desses sais e suas funções biológicas no corpo humano são mostrados na tabela abaixo.

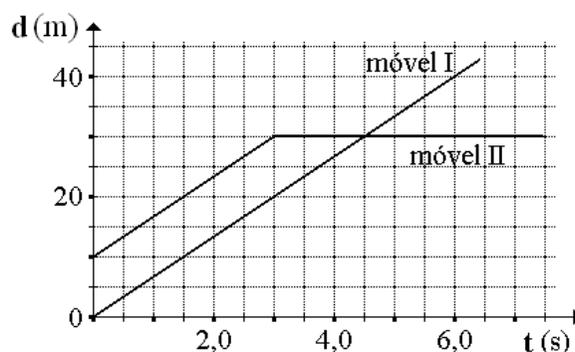
Nome	Aplicação
Carbonato de Lítio	Antidepressivo
Iodeto de Potássio	Fonte de iodo para a tireóide
Sulfato de Ferro (II)	Fonte de ferro para anêmico
Sulfato de Magnésio	laxante

- Escreva a fórmula molecular do sulfato de ferro (II) e do carbonato de lítio.
- Coloque em ordem crescente de eletronegatividade os elementos potássio, ferro e magnésio.
- Desenhe a estrutura de Lewis para o iodeto de potássio.
- Indique qual é a massa de sulfato de magnésio necessária para se preparar uma solução de concentração 0,6 mol/L.

## Prova de Conhecimento Específico

### DISCIPLINA: Física

**3ª QUESTÃO:** Dois móveis (I e II) partem do repouso e deslocam-se simultaneamente, em uma estrada retilínea. O gráfico abaixo mostra suas posições.



Determine:

- a velocidade de cada um dos móveis, no instante 3,0 s.
- a aceleração do móvel I, no instante 6,0 s.
- o instante de tempo em que os móveis se encontram.

**4ª QUESTÃO:** Um novo material, apresentado por uma empresa de Engenharia, permite que uma caldeira, utilizada em usina de energia elétrica, trabalhe à temperatura de 900 K. Nessa temperatura, a caldeira fornece 2000 kcal por ciclo, ao cilindro de uma turbina.

Considere 1 cal = 4,2 J

- Considerando que o rendimento dessa máquina térmica seja igual a 0,25, qual a energia perdida por ciclo para a fonte fria?
- Considerando que em cada ciclo 7560 KJ de energia são perdidos na fonte fria, quanto isso representa percentualmente, comparado à energia fornecida?
- Estando a fonte fria a uma temperatura de 132° C, qual o rendimento máximo de uma máquina ideal que opera entre essas temperaturas?

## DISCIPLINA: Química

**5ª QUESTÃO:** João é estagiário de um laboratório de análise química do solo. Seu estágio estava transcorrendo bem, até que ele se deparou com um problema. Seu orientador pediu-lhe que fizesse uma solução de HCl a 2 mol/L e que o estagiário fosse até a sala de reagentes, pegasse um vidro de ácido clorídrico da marca X. João observou que no rótulo do reagente só havia as seguintes informações: massa molar de 36,46g, densidade 1,18 g/ml, volume 1L e grau de pureza 37%. Nenhuma informação havia no rótulo, sobre a concentração em mol/L, e João não sabia como calcular a concentração.

Suponha que você também estagiasse no mesmo laboratório e que João lhe pedisse ajuda.

Responda:

- Qual é a concentração do ácido clorídrico da marca X?
- Que volume de ácido clorídrico da marca X você usaria, para preparar 1 L da solução 2 mol/L?

Formulário:

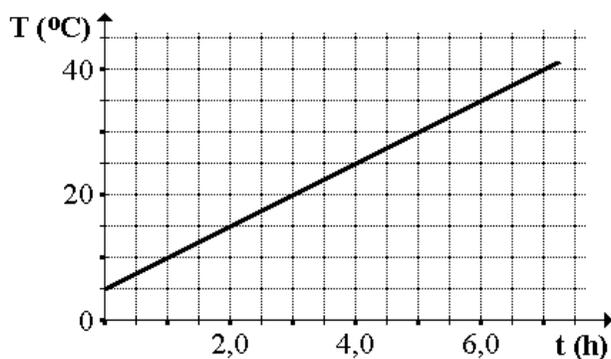
$$M = \frac{m \text{ (g)}}{PM \text{ (g.mol}^{-1}) \cdot V \text{ (L)}}$$

$$d = \frac{m \text{ (g)}}{V \text{ (mL)}}$$

$$T = \frac{m_{\text{solute}}}{m_{\text{solute}} + m_{\text{solvente}}}$$

$$C_1 \text{ (mol/L)} \cdot V_1 \text{ (ml)} = C_2 \text{ (mol/L)} \cdot V_2 \text{ (ml)}$$

**6ª QUESTÃO:** O gerente de uma academia precisa adquirir um aquecedor elétrico para aquecer a água contida em um reservatório, cujas medidas são 2,5 m x 2,0 m x 1,8 m. O gráfico abaixo mostra como deve variar a temperatura da água do reservatório, em função do tempo em que o aquecedor fica ligado. Este é alimentado por uma fonte de 220 V. A densidade e o calor específico da água são, respectivamente,  $1,0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$  e  $4,0 \times 10^3 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ .



- Qual é a potência desse aquecedor?
- Considerando que a temperatura inicial da água seja  $15^\circ\text{C}$ , quanto tempo é necessário manter o aquecedor ligado, para elevar a temperatura até  $35^\circ\text{C}$ ?
- Qual será a potência de um aquecedor, para uma corrente elétrica de 200 A?

### Prova de Conhecimento Específico

#### DISCIPLINA: Física

**3ª QUESTÃO:** Em uma construção, um motor é utilizado para operar um elevador que transporta uma carga de tijolos de massa igual a 200 kg. A carga é elevada do chão até o terceiro andar, a uma altura de 10 m.

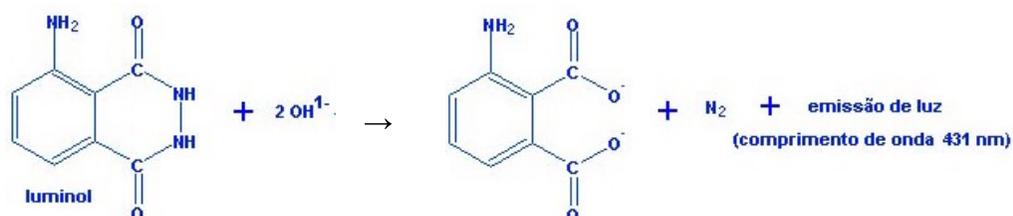
- a) Considerando que o elevador opera com velocidade constante, e leva 20 segundos para completar o transporte da carga, determine a potência mínima a ser desenvolvida pelo motor.
- b) Considerando que o elevador eleva a carga com uma aceleração de  $3,20 \text{ m/s}^2$ , determine a velocidade da carga no ponto de chegada e o trabalho realizado pela força resultante.

**4ª QUESTÃO:** Em um evento, dois alto-falantes estão separados por uma distância igual a 6,00 m e vibram em fase, excitados por um mesmo gerador eletrônico de som, cuja frequência pode variar entre 400 Hz e 1200 Hz. Uma pessoa está localizada a 4,20 m de um dos alto-falantes e a 4,55 m do outro. A velocidade do som, nesse ambiente, é igual a 350 m/s.

- a) Quais são as frequências produzidas pelo gerador, para que ocorra interferência destrutiva, na posição em que a pessoa se encontra?
- b) Quais são as frequências produzidas pelo gerador, para que ocorra interferência construtiva, na posição em que a pessoa se encontra?
- c) Apresente duas diferenças entre ondas sonoras e ondas eletromagnéticas.

## DISCIPLINA: Química

**5ª QUESTÃO:** Os bastões luminescentes do tipo *light-sticks* funcionam empregando uma reação química para produzir luz. Os tubos são formados por um líquido no interior, que é um agente fluorescente, uma substância chamada oxalato e um capilar de vidro cheio de água oxigenada. Quando o tubo é entortado, rompe-se o capilar e a água oxigenada dispara uma reação química. A reação apresentada a seguir representa aquela que acontece em um tubo luminescente, sem considerar outros passos necessários para que o fenômeno aconteça.



A variação do número de mols de luminol em uma reação, com o passar do tempo, é apresentada nesta tabela:

<b>Tempo (s)</b>	0	3	6	10
<b>Número de mols luminol</b>	2,0	1,4	0,5	0,1

- Calcule a velocidade de desaparecimento do luminol, nos intervalos de 0 a 3 s, de 3 a 6 s e de 6 a 10 s.
- Sabe-se que a velocidade dessa reação é dependente apenas da concentração de luminol; quando esta é duplicada, a velocidade da reação dobra. Escreva a expressão de velocidade da reação.

**6ª QUESTÃO:** Devido ao grande uso de amônia como fertilizante, sua preparação, a partir de hidrogênio e nitrogênio atmosférico, é a reação química mais importante que os homens aprenderam a controlar e realizar para proveito próprio.

- Escreva a reação química que representa a síntese (preparação) da amônia gasosa.
- Considere que a reação química de síntese da amônia encontra-se em equilíbrio e escreva a expressão da sua constante de equilíbrio.
- O que acontecerá com a concentração da amônia, se houver uma diminuição da pressão do sistema?
- O que acontecerá com a concentração da amônia, se uma maior quantidade de nitrogênio estiver disponível na reação química?

### Prova de Conhecimento Específico

#### DISCIPLINA: Física

**3ª QUESTÃO:** Uma balança que suporta até 1,0 ton é usada para medir a massa de sacos de grãos e tem 4 molas idênticas, localizadas nas extremidades de sua plataforma quadrada. Quando uma quantidade de 500 kg de grãos é colocada sobre a plataforma, suas molas são comprimidas em 10 cm.

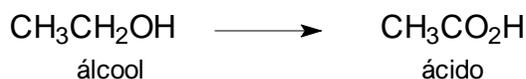
- Encontre a constante elástica da mola.
- As 4 molas são substituídas por uma única mola, localizada no centro da balança. Encontre a energia potencial elástica da mola, quando a quantidade de 500 kg de grãos é colocada sobre a balança. Considere a constante elástica  $100 \times 10^3 \text{ N/m}$ .
- Esboce o gráfico da energia potencial elástica da mola, em função de seu deslocamento compressivo.

**4ª QUESTÃO:** Para aquecer um determinado alimento, é utilizado um forno elétrico no qual se encontram as inscrições **220 V — 4,4 kW**. O forno é composto basicamente de um resistor ôhmico. Determine:

- a resistência do resistor.
- o custo para se aquecer o alimento, se o aquecimento for realizado por 30 min e 1 kWh custar R\$ 0,50.
- a potência do forno, caso seja ligado a uma rede elétrica de 110 V.

## DISCIPLINA: Química

**5ª QUESTÃO:** A forma de armazenar o vinho é fundamental para sua conservação, sem que ele azede. Para isso devem-se tomar algumas precauções, como guardá-lo em lugar tranquilo, pouco iluminado, com temperatura controlada e com a garrafa deitada. A última recomendação se justifica: ao deitar a garrafa, o líquido umedece a rolha que, ao inchar, fecha os poros existentes na cortiça, evitando a oxidação do álcool presente em ácido – conforme é mostrado pela equação abaixo.



- Desenhe a estrutura de Lewis para o álcool.
- Qual o nome oficial do álcool presente no vinho, e do ácido formado na oxidação?
- Quantos gramas do ácido serão produzidos, partindo de 80,5g do álcool?

**6ª QUESTÃO:** Com as constantes estiagens que vêm ocorrendo nos Estados da região Sul do Brasil, o racionamento de água em algumas cidades é inevitável. Em função disso, o mercado de água mineral natural engarrafada cresceu nos últimos anos. O pH da água mineral natural, à temperatura de 25° C, é de 10 e o da água de torneira fica na faixa de 6,5 a 7,5. Na tabela abaixo encontram-se as cores que alguns indicadores apresentam, à temperatura de 25° C.

Indicador	Cores conforme pH
Vermelho de metila	vermelho em $\text{pH} \leq 4,8$ ; amarelo em $\text{pH} \geq 6,0$
Fenolftaleína	incolor em $\text{pH} \leq 8,2$ ; vermelho em $\text{pH} \geq 10,0$
Alaranjado de metila	vermelho em $\text{pH} \leq 3,2$ ; amarelo em $\text{pH} \geq 4,4$

- Qual indicador você usaria para identificar se a água é mineral ou da torneira?
- Em casa, as pessoas também podem ter seu próprio indicador ácido – base natural. Um exemplo disso é o repolho roxo; macerando-se sua folha e depois diluindo-a em água, é possível obter-se uma solução de coloração roxa. Essa solução passará a ter uma cor vermelha quando em meio ácido, e uma cor verde-amarelada, quando em meio básico. Que cor ficará a solução, se adicionarmos água mineral? E se adicionarmos água da torneira, com pH igual a 6,5?
- Escreva a fórmula molecular dos seguintes compostos presente na água mineral: sulfato de potássio, carbonato de sódio, fluoreto de sódio.

## Prova de Conhecimento Específico

### DISCIPLINA: Matemática

**3ª QUESTÃO:** Determine os valores de  $n$ ,  $p$  e  $q$  que satisfazem o sistema de equações

$$\begin{cases} P_q + A_{n,p} = 44 \\ A_{n,p} + C_{n,p} = 30 \\ P_q + C_{n,p} = 34 \end{cases} ,$$

em que  $P_q$  é a permutação de  $q$  elementos,  $A_{n,p}$  é o arranjo de  $n$  elementos tomados  $p$  a  $p$  e  $C_{n,p}$  é a combinação de  $n$  elementos tomados  $p$  a  $p$ .

### DISCIPLINA: Física

**4ª QUESTÃO:** Uma força externa constante, igual a 120 N, é aplicada em uma caixa de 20 kg que se encontra sobre uma superfície horizontal, plana e áspera. Durante 4,0 s a força, que forma um ângulo de  $60^\circ$  com a horizontal, empurra a caixa, fazendo-a se deslocar por 8,0 m. Nesse intervalo de tempo, a velocidade escalar da caixa passa de 0,5 m/s para 3,5 m/s.

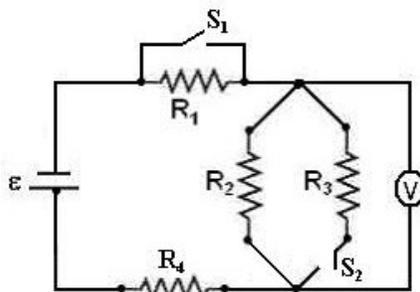
Considere:  $\sin 30^\circ = 0,5$ ;  $\cos 30^\circ = 0,9$ ;  $\sin 60^\circ = 0,9$  e  $\cos 60^\circ = 0,5$ .

- Represente as forças que atuam sobre a caixa.
- Calcule o trabalho realizado pela força externa e o trabalho realizado pela força de atrito.
- Qual a taxa média de variação da energia cinética da caixa no intervalo de 4,0 s?

**5ª QUESTÃO:** Uma pequena fonte sonora, de massa igual a 100 g, emite um som de 800 Hz. Ela está presa a uma das extremidades de uma mola elástica, que oscila horizontalmente. Um ouvinte, posicionado a certa distância do eixo de oscilação da mola, percebe um som de frequência variável. A máxima frequência ouvida é de 803 Hz. A velocidade do som no ar é de 340 m/s. Determine:

- a energia do sistema massa-mola.
- o período do sistema oscilante, considerando a constante da mola 200 N/m.
- a frequência mínima ouvida.

### 6ª QUESTÃO:



Considere o circuito mostrado nessa figura, em que  $R_1 = 3,0\ \Omega$ ,  $R_2 = 2,0\ \Omega$ ,  $R_3 = 6,0\ \Omega$ ,  $R_4 = 2,5\ \Omega$ ,  $\varepsilon = 14\ \text{V}$ ,  $S_1$  e  $S_2$  representam chaves 1 e 2, respectivamente, e  $V$  representa um voltímetro ideal.

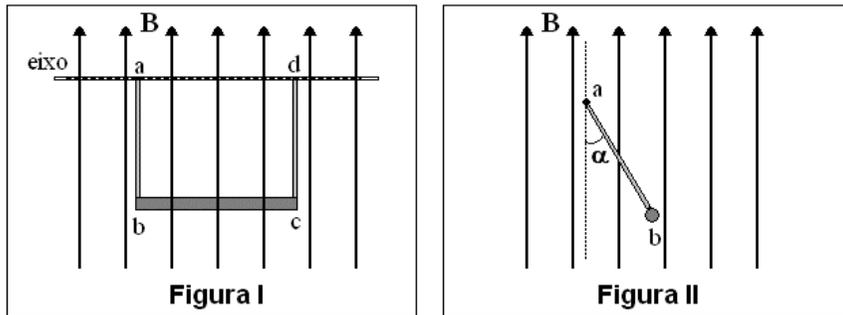
Determine:

- a resistência equivalente do circuito, e a tensão entre os terminais do resistor  $R_2$ , na condição em que a chave  $S_1$  está aberta e a chave  $S_2$  está fechada.
- o valor da tensão medida pelo voltímetro  $V$  e a corrente que passa pelo resistor  $R_4$ , na condição em que as duas chaves,  $S_1$  e  $S_2$ , estiverem fechadas.
- o valor da corrente que passa pelo resistor  $R_4$ , na condição em que as duas chaves,  $S_1$  e  $S_2$ , estiverem abertas.

## Prova de Conhecimento Específico

### DISCIPLINA: Física

**3ª QUESTÃO:** Uma barra com 27,0 g de massa e 50,0 cm de comprimento é suspensa por dois fios condutores flexíveis de mesmo comprimento, cujas massas são tão pequenas que podem ser desprezadas. Esses fios estão presos a um eixo horizontal fixo, de material condutor, completando a espira condutora  $abcd$ , que é colocada em uma região de campo magnético uniforme, como mostra a figura I, abaixo.

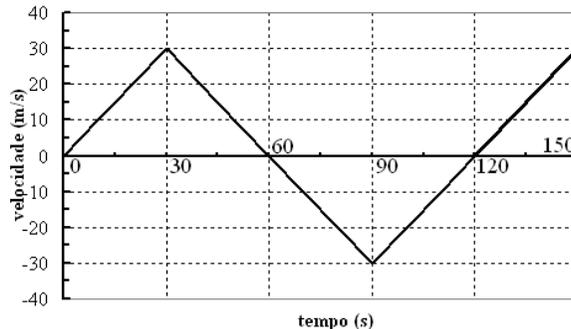


Quando uma corrente elétrica constante circula pela espira, o plano que a contém forma um ângulo  $\alpha$  com a vertical (pontilhada), como mostra a figura II, acima. Para uma corrente de intensidade 2,0 A, a espira forma um ângulo  $\alpha = 30^\circ$ .

- Faça um diagrama mostrando a força magnética que age na barra.
- Qual o sentido da corrente na espira?
- Calcule a intensidade do campo magnético.

$\theta$	$\cos \theta$	$\text{sen } \theta$
$30^\circ$	0,90	0,50
$45^\circ$	0,70	0,70
$60^\circ$	0,50	0,90

**4ª QUESTÃO:** Um corpo de massa igual a 1,0 kg tem aplicado sobre ele uma força  $\vec{F}$ , que provoca o movimento descrito pelo gráfico abaixo. O corpo desloca-se sobre uma linha reta.



- Encontre a aceleração do corpo, no intervalo de tempo entre 30 s e 90 s.
- Encontre o trabalho realizado pela força  $\vec{F}$ , no intervalo de tempo entre 0 s e 30 s.
- Esboce o gráfico da aceleração do corpo, em todo o intervalo de tempo mostrado no gráfico acima.

## DISCIPLINA: Química

**5ª QUESTÃO:** Devido ao grande uso de amônia como fertilizante, a sua preparação, a partir de hidrogênio e nitrogênio atmosférico, é a reação química mais importante que os homens aprenderam a controlar e realizar para proveito próprio.

- Escreva a reação química que representa a síntese (preparação) da amônia gasosa.
- Considere que a reação química de síntese da amônia encontra-se em equilíbrio e escreva a expressão da sua constante de equilíbrio
- O que acontecerá com a concentração da amônia, se houver uma diminuição da pressão do sistema?
- O que acontecerá com a concentração da amônia, se uma maior quantidade de nitrogênio estiver disponível?

**6ª QUESTÃO:** Os bastões luminescentes do tipo *light-sticks* funcionam empregando uma reação química para produzir luz. Os tubos são formados por um líquido no interior, que é um agente fluorescente, uma substância chamada oxalato e um capilar de vidro cheio de água oxigenada. Quando o tubo é entortado, rompe-se o capilar e a água oxigenada dispara uma reação química. A reação apresentada a seguir representa aquela que acontece em um tubo luminescente, sem considerar outros passos necessários para que o fenômeno aconteça.



A variação do número de mols de luminol em uma reação, com o passar do tempo, é apresentada nesta tabela:

<b>Tempo (s)</b>	0	3	6	10
<b>Número de mols luminol</b>	2,0	1,4	0,5	0,1

- a) Calcule a velocidade de desaparecimento do luminol, nos intervalos de 0 a 3 s, de 3 a 6 s e de 6 a 10 s.
- b) Sabe-se que a velocidade dessa reação é dependente apenas da concentração de luminol; quando esta é duplicada, a velocidade da reação dobra.  
Escreva a expressão de velocidade da reação.

## Prova de Conhecimento Específico

### DISCIPLINA: Química

**3ª QUESTÃO:** Os cresóis são compostos utilizados na conservação da madeira; apresentam fórmula molecular  $C_7H_8O$  e são extraídos do alcatrão da hulha. São compostos tóxicos, porém com intensidade inferior ao fenol comum.

Escreva a fórmula estrutural dos cresóis, dê seu nome oficial (IUPAC) e identifique o grupo funcional do m-cresol, p-cresol e o-cresol.

**4ª QUESTÃO:** As soluções salinas são empregadas nos processos extrativos da madeira. Soluções aquosas de xilenosulfonato de sódio, salicilato de sódio e benzoato de sódio dissolvem a maior parte da lignina de folhosas e uma quantidade menor, quando se trata de coníferas.

Defina quimicamente um sal e escreva a reação química para formar o cloreto de sódio, o carbonato de cálcio e cloreto de amônio.

### DISCIPLINA: Matemática

**5ª QUESTÃO:** Dadas  $f(x) = x^2 - 5x + 6$  e  $g(x) = x + 1$ ,

- obtenha as composições  $f \circ g(x)$ ,  $g \circ f(x)$  e  $g \circ g(x)$ ;
- calcule o valor de  $x$  de modo que  $f \circ g(x) = 0$ .

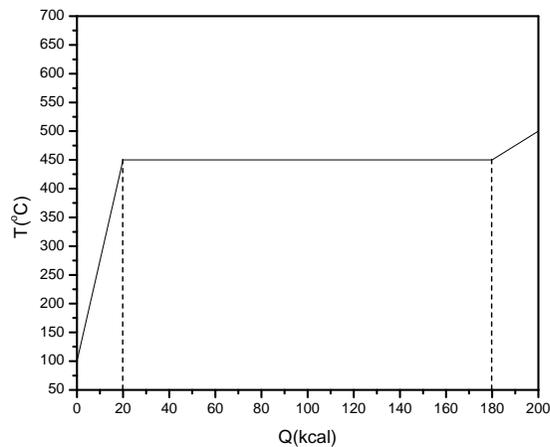
**6ª QUESTÃO:** Sendo  $\cos^2 x + \sin^2 x = 1$  e dados  $\cos x = \frac{1}{3}$  e  $x$  um arco do 4º quadrante, calcule:

- $\sin x$ ;
- $\operatorname{tg} x$ ;
- $\operatorname{cotg} x$ ;
- $\operatorname{sec} x$ ;
- $\operatorname{cosec} x$ .

## Prova de Conhecimento Específico

### DISCIPLINA: Física

**3ª QUESTÃO:** Em uma indústria de desenvolvimento de novos materiais é solicitado a um engenheiro que analise as informações contidas no gráfico abaixo. Este apresenta a relação entre a temperatura e a quantidade de calor absorvido por um corpo de material desconhecido, com 100 g de massa e inicialmente no estado sólido.

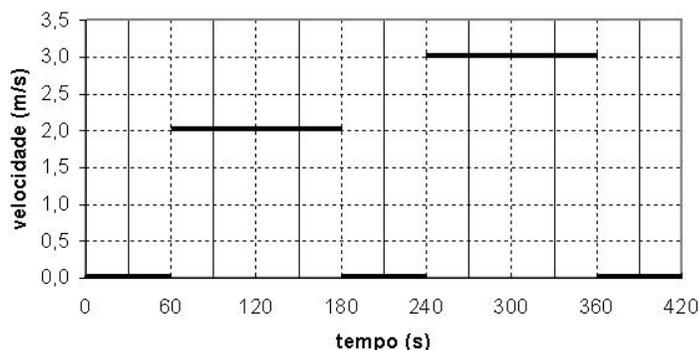


Com esses dados, determine:

- o calor específico do material no estado sólido.
- a transformação de fase que ocorre com o material, e a temperatura em que isso ocorre.
- o calor latente de fusão do material.

**4ª QUESTÃO:** Uma esteira rolante desloca-se sobre cilindros móveis, com velocidade constante de 3,0 m/s.

- Sabendo que cada cilindro tem 10 cm de diâmetro, calcule sua velocidade angular de rotação.
- Qual a distância percorrida pela esteira, após o cilindro ter completado uma volta? Considere que a esteira não desliza sobre os cilindros.
- Quanto tempo levará uma pessoa, caminhando sobre a esteira, para percorrer a distância de 630 m? Considere que a velocidade relativa entre a pessoa e a esteira seja dada pelo gráfico abaixo.

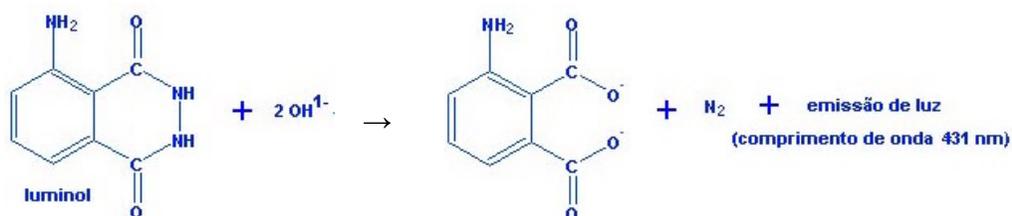


## DISCIPLINA: Química

**5ª QUESTÃO:** Devido ao grande uso de amônia como fertilizante, a sua preparação, a partir de hidrogênio e nitrogênio atmosférico, é a reação química mais importante que os homens aprenderam a controlar e realizar para proveito próprio.

- Escreva a reação química que representa a síntese (preparação) da amônia gasosa.
- Considere que a reação química de síntese da amônia encontra-se em equilíbrio e escreva a expressão da sua constante de equilíbrio
- O que acontecerá com a concentração da amônia, se houver uma diminuição da pressão do sistema?
- O que acontecerá com a concentração da amônia, se uma maior quantidade de nitrogênio estiver disponível?

**6ª QUESTÃO:** Os bastões luminescentes do tipo *light-sticks* funcionam empregando uma reação química para produzir luz. Os tubos são formados por um líquido no interior, que é um agente fluorescente, uma substância chamada oxalato e um capilar de vidro cheio de água oxigenada. Quando o tubo é entortado, rompe-se o capilar e a água oxigenada dispara uma reação química. A reação apresentada a seguir representa aquela que acontece em um tubo luminescente, sem considerar outros passos necessários para que o fenômeno aconteça.



A variação do número de mols de luminol em uma reação, com o passar do tempo, é apresentada nesta tabela:

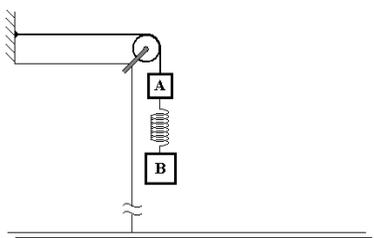
<b>Tempo (s)</b>	0	3	6	10
<b>Número de mols luminol</b>	2,0	1,4	0,5	0,1

- a) Calcule a velocidade de desaparecimento do luminol, nos intervalos de 0 a 3 s, de 3 a 6 s e de 6 a 10 s.
- b) Sabe-se que a velocidade dessa reação é dependente apenas da concentração de luminol; quando esta é duplicada, a velocidade da reação dobra. Escreva a expressão de velocidade da reação.

Prova de Conhecimento Específico

DISCIPLINA: Física

**3ª QUESTÃO:** A figura abaixo mostra um sistema em repouso, em que uma corda inextensível e de massa desprezível suspende um bloco (A) de 1,0 kg. Presa à parte inferior do bloco encontra-se uma mola de massa desprezível, cuja constante elástica é 500 N/m. Por sua vez, a mola suspende um bloco (B) de 2,0 kg.



Os blocos A e B encontram-se, respectivamente, 1,20 m e 90 cm acima do solo. Calcule:

- a tração na corda;
- a energia potencial gravitacional do sistema;
- o comprimento da mola, na ausência do bloco B.

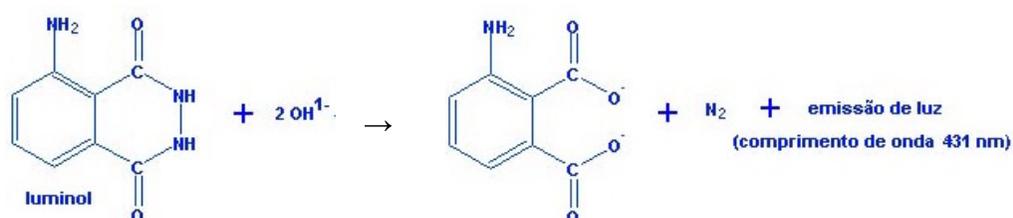
**4ª QUESTÃO:** Variando-se a tensão elétrica aplicada a um resistor, e medindo-se as intensidades de corrente elétrica, foram obtidos os dados da tabela abaixo:

Tensão elétrica (V)	Corrente elétrica (A)
0,0	0,0
10,0	2,0
40,0	2,5
90,0	4,0
160,0	5,0

- O resistor utilizado é linear? **Justifique** sua resposta.
- Esboce o gráfico da resistência elétrica em função da corrente.
- É possível determinar a resistência elétrica para uma corrente elétrica de 6,0 A? **Justifique** sua resposta.

## DISCIPLINA: Química

**5ª QUESTÃO:** Os bastões luminescentes do tipo *light-sticks* funcionam empregando uma reação química para produzir luz. Os tubos são formados por um líquido no interior, que é um agente fluorescente, uma substância chamada oxalato e um capilar de vidro cheio de água oxigenada. Quando o tubo é entortado, rompe-se o capilar e a água oxigenada dispara uma reação química. A reação apresentada a seguir representa aquela que acontece em um tubo luminescente, sem considerar outros passos necessários para que o fenômeno aconteça.



A variação do número de mols de luminol em uma reação, com o passar do tempo, é apresentada nesta tabela:

<b>Tempo (s)</b>	0	3	6	10
<b>Número de mols luminol</b>	2,0	1,4	0,5	0,1

- Calcule a velocidade de desaparecimento do luminol, nos intervalos de 0 a 3 s, de 3 a 6 s e de 6 a 10 s.
- Sabe-se que a velocidade dessa reação é dependente apenas da concentração de luminol; quando esta é duplicada, a velocidade da reação dobra. Escreva a expressão de velocidade da reação.

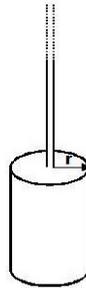
**6ª QUESTÃO:** Devido ao grande uso de amônia como fertilizante, sua preparação, a partir de hidrogênio e nitrogênio atmosférico, é a reação química mais importante que os homens aprenderam a controlar e realizar para proveito próprio.

- Escreva a reação química que representa a síntese (preparação) da amônia gasosa.
- Considere que a reação química de síntese da amônia encontra-se em equilíbrio e escreva a expressão da sua constante de equilíbrio.
- O que acontecerá com a concentração da amônia, se houver uma diminuição da pressão do sistema?
- O que acontecerá com a concentração da amônia, se uma maior quantidade de nitrogênio estiver disponível na reação química?

## Prova de Conhecimento Específico

### DISCIPLINA: Física

**3ª QUESTÃO:** No século XVII, Blaise Pascal realizou uma série de experimentos com o objetivo de estudar a pressão hidrostática exercida por colunas de fluidos. Um desses experimentos consistia em um recipiente cilíndrico, ao qual foi acoplado um tubo longo, conforme ilustra a figura abaixo. No tubo foi colocada água até o recipiente arrebentar, o que ocorreu após o recipiente estar completamente cheio e ter-se estabelecido certo nível de água no tubo.



Para as questões abaixo considere a densidade da água igual a  $3,0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$  e a pressão atmosférica, igual a  $1,0 \times 10^5 \text{ Pa}$  e  $\pi = 3,0$ .

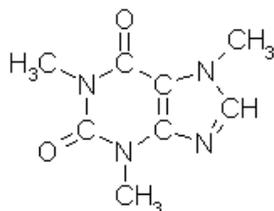
- Considerando que o raio da tampa do recipiente cilíndrico era de 20 cm, e o nível de água no tubo chegou a 10 m, calcule a força exercida sobre a tampa.
- Para um tubo de raio interno igual a 3,0 cm, calcule a massa mínima de água necessária para exercer uma pressão de  $3,0 \times 10^5 \text{ Pa}$  na base do tubo.
- Mantendo-se o mesmo nível da coluna de água, haverá variação de pressão na base do tubo, quando um de 3,0 cm de raio interno for trocado por outro de 1,0 cm de raio interno? **Justifique** sua resposta.

**4ª QUESTÃO:** Um instrumento de sopro está sendo utilizado na reabilitação de alguns pacientes, e aguça a curiosidade de fisioterapeuta e paciente. O instrumento é um tubo fechado em uma das extremidades (pela boca) e mede 50 cm de comprimento. Considere a velocidade do som 350 m/s.

- Determine a frequência fundamental da onda estacionária gerada no tubo.
- Determine o comprimento mínimo que o tubo deve ter, para emitir a nota dó de 250 Hz.
- Existe alguma mudança na frequência fundamental, se a pessoa que está soprando fechar a outra extremidade do tubo? **Justifique** sua resposta.

## DISCIPLINA: Química

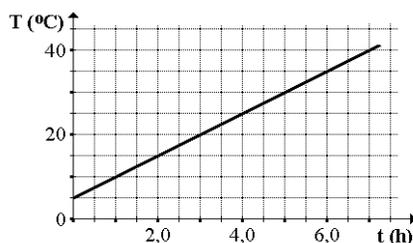
**5ª QUESTÃO:** O café foi a quarta maior economia do Brasil, depois do pau-brasil, da cana-de-açúcar e do ouro, e desde meados do século XIX foi-se tornando cada vez mais popular. Possui ação estimulante, causada pela presença da cafeína. Sua ingestão excessiva pode provocar, em algumas pessoas, efeitos negativos como irritabilidade, ansiedade, agitação, dor de cabeça e insônia. Muitas plantas também contêm cafeína na sua composição, como o chá mate, o cacau, o guaraná e a coca.



Com base na estrutura química da cafeína, responda:

- Quantas ligações  $\pi$  (pi), e quantas ligações  $\sigma$  (sigma) nela existem?
- A cafeína apresenta isomeria ótica? **Justifique** sua resposta.
- Indique a fórmula molecular.

**6ª QUESTÃO:** O gerente de uma academia precisa adquirir um aquecedor elétrico para aquecer a água contida em um reservatório, cujas medidas são 2,5 m x 2,0 m x 1,8 m. O gráfico abaixo mostra como deve variar a temperatura da água do reservatório, em função do tempo em que o aquecedor fica ligado. Este é alimentado por uma fonte de 220 V. A densidade e o calor específico da água são, respectivamente,  $1,0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$  e  $4,0 \times 10^3 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ .



- Qual é a potência desse aquecedor?
- Considerando que a temperatura inicial da água seja  $15^\circ\text{C}$ , quanto tempo é necessário manter o aquecedor ligado, para elevar a temperatura até  $35^\circ\text{C}$ ?
- Qual será a potência de um aquecedor, para uma corrente elétrica de 200 A?

## Prova de Conhecimento Específico

### **DISCIPLINA: Geografia**

**3ª QUESTÃO:** Aponte as vantagens e desvantagens, para o Brasil, do processo de globalização econômica.

**4ª QUESTÃO:** Comente sobre as consequências do “bandeirantismo” para o povoamento brasileiro.

### **DISCIPLINA: História**

**5ª QUESTÃO:** Em sua análise do “breve século XX”, o historiador Eric Hobsbawm buscou esboçar alguns dos grandes problemas do mundo que, em longo prazo, seriam decisivos para a História da humanidade: o demográfico e o ecológico.

Cite três dos eventos que se destacaram na primeira década do século XXI e que podem confirmar a centralidade desses “grandes problemas”. **Justifique-os.**

**6ª QUESTÃO:** “[A lei de 13 de maio] limitou-se a reconhecer e confirmar um fato preexistente, evitando com esse reconhecimento as maiores perturbações e desordens, se não terríveis calamidades. A emancipação estava feita no dia em que os ex-escravos recusaram marchar para o eito e começaram o êxodo das fazendas. A lei confirmou-a, deu-lhe a sanção dos poderes públicos, mas sem a lei não deixaria de ser um fato que se impunha contra todas as resistências.” (*Jornal do Comércio*, outubro de 1888, Apud: ALENCASTRO, Luiz Felipe de, 1997, p.364.)

Neste ano de 2008 comemoram-se 120 anos de abolição da escravatura no Brasil. Para a maior parte do continente americano, o século XIX foi um século de abolições, que constituíram, por sua vez, a mais ampla e profunda transformação social nas Américas. Tendo por base a ponderação do *Jornal do Comércio*, citado acima, descreva criticamente aspectos das discussões que vêm sendo travadas sobre esse momento histórico, e o próprio lugar da “Lei Áurea” nesse processo.

Prova de Conhecimento Específico

**DISCIPLINA: Matemática**

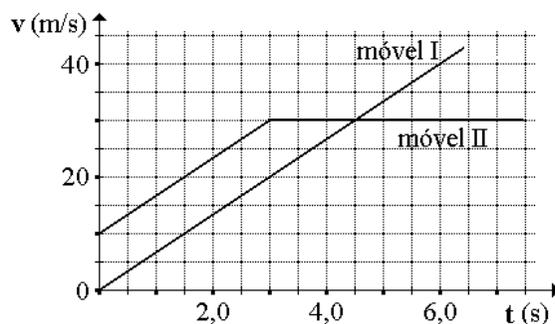
**3ª QUESTÃO:** Sabendo que os sistemas lineares  $SL_1$  e  $SL_2$  possuem as mesmas soluções  $x, y$  e  $z$ , determine os valores dos coeficientes  $a, b$  e  $c$  do sistema  $SL_2$ .

$$SL_1 : \begin{cases} 2x + 3y = -1 \\ 5x + 4y = 8 \\ x - y + z = 12 \end{cases} \quad SL_2 = \begin{cases} ax + by + z = -6 \\ bx + y + cz = 16 \\ x - ay + cz = 13 \end{cases}$$

**4ª QUESTÃO:** O polinômio  $p(x)$  deveria ter sido dividido por  $(x+2)$  e, por engano, acabou sendo multiplicado. Como resultado, obteve-se  $x^4 + 4x^3 + 3x^2$  a mais do que deveria. Determine o polinômio  $p(x)$ .

**DISCIPLINA: Física**

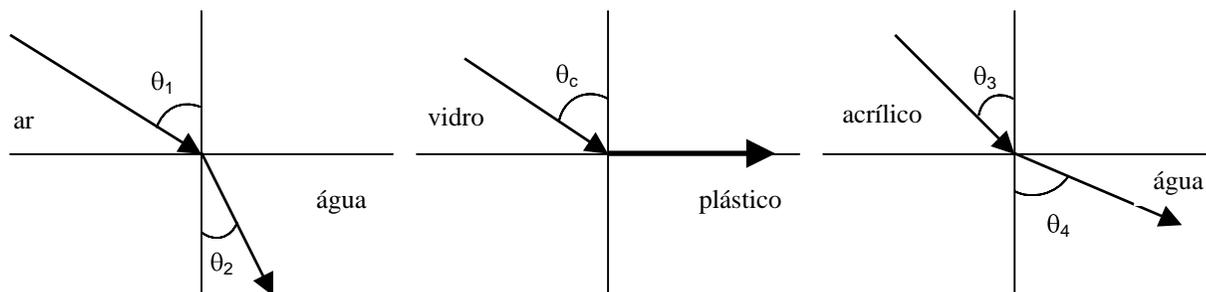
**5ª QUESTÃO:** Dois móveis (I e II) deslocam-se simultaneamente em uma estrada retilínea, a partir de um mesmo ponto inicial. O gráfico abaixo mostra suas velocidades.



Determine:

- a aceleração do móvel II, no intervalo de tempo entre 4,0 e 5,0 s.
- a distância percorrida pelo móvel I em 6,0 s.
- o instante de tempo em que as velocidades dos móveis são iguais.

**6ª QUESTÃO:** As figuras abaixo representam o caminho percorrido pela luz incidente e pela refratada, ao se propagarem em dois meios diferentes. Analise-as e determine o que se pede nos itens abaixo. Utilize as tabelas dadas, se necessário.



Meio	n
Ar	1,00
Vidro	1,50

		sen	cos
$\theta_1$	$60^\circ$	0,9	0,5
$\theta_2$	$40^\circ$	0,65	0,8
$\theta_3$	$30^\circ$	0,5	0,9
$\theta_4$	$34^\circ$	0,56	0,8
$\theta_C$	$60^\circ$	0,9	0,5

- Encontre a velocidade de propagação da luz no acrílico.
- Encontre o índice de refração do plástico e diga o que acontecerá com o feixe luminoso, quando o ângulo de incidência for maior do que  $\theta_C$ .
- Faça um esquema representando a transmissão de um feixe de luz por 3 meios consecutivos. O primeiro meio de propagação é o ar, o segundo o vidro e o último o ar. O ângulo de incidência inicial é igual a  $60^\circ$ , em relação à direção normal às superfícies.

### Prova de Conhecimento Específico

#### **DISCIPLINA: Biologia**

**3ª QUESTÃO:** A reprodução é o mecanismo pelo qual os organismos geram indivíduos semelhantes a si mesmo. A reprodução pode ocorrer, basicamente, por meio de duas formas: sexuada e assexuada.

- Diferencie reprodução sexuada da assexuada.
- Considerando as formas de reprodução citadas, por meio de qual delas foi gerada a ovelha Dolly, clone nascido em 1997?

#### **DISCIPLINA: Química**

**4ª QUESTÃO:** Nos últimos anos, os estudos com o ácido linoléico conjugado, produzido naturalmente no rúmen, tem-se intensificado, na tentativa de se empregá-lo no tratamento de obesidade em humanos, e como anti-cancerígeno.

- Qual a característica química que define o ácido linoléico como um ácido poliinsaturado? Cite uma fonte da qual ele pode ser obtido, além do rúmen.
- Esquematize a reação entre um ácido carboxílico e uma base forte. Como ela é denominada?

**5ª QUESTÃO:** A febre do leite é uma patologia que pode acometer vacas leiteiras de grande desempenho produtivo. Essa patologia está relacionada a alterações no metabolismo do cálcio.

- Esquematize a reação química entre o fosfato de cálcio dibásico e o sulfato de sódio. Como é a solubilidade dos produtos dessa reação em água?
- As quais famílias pertencem o cálcio ( $Z=20$ ) e o fósforo ( $Z=15$ )? Como é a distribuição eletrônica de cada um desses elementos?

**6ª QUESTÃO:** Durante os anos da faculdade, um estudante precisa numerosas vezes preparar dispersões nas diferentes disciplinas do curso.

- a) Defina o que é uma dispersão.
- b) Dê exemplos de uma solução verdadeira, uma solução coloidal e uma suspensão. Como são as homogeneidades da cada uma delas? Se o estudante fosse usar um filtro, em qual delas conseguiria uma boa separação?
- c) Que característica físico-química é possível alterar, para se aumentar a solubilidade de uma substância?

Prova de Conhecimento Específico

**DISCIPLINA: Sociologia**

**3ª QUESTÃO:** Leia com atenção os versos abaixo.

*Antes mundo era pequeno  
Porque terra era grande  
Hoje mundo é muito grande porque terra é pequena  
Do tamanho da antena  
Parabolicamará  
(Gilberto Gil)*

A estrofe acima faz referência a mudanças ocorridas no mundo atual. Descreva essas mudanças e discuta a contribuição da Sociologia para compreendê-las, na sociedade contemporânea.

**4ª QUESTÃO:** Recentemente as políticas de ação afirmativa ganharam visibilidade no Brasil. Várias universidades públicas brasileiras vêm estabelecendo políticas de cotas para o ingresso de estudantes negros, indígenas e/ou provenientes de escola pública, como forma de possibilitar-lhes o acesso à formação superior. Essas políticas públicas têm provocado na sociedade brasileira, e na mídia, um amplo debate com argumentos favoráveis e contrários a elas.

De modo objetivo, apresente e desenvolva um argumento em torno da adoção ou não-adoção da política de ação afirmativa nas universidades brasileiras.

**DISCIPLINA: Filosofia**

**5ª QUESTÃO:** Por que a prática da democracia, na Grécia antiga, foi importante para a passagem da consciência mitológica para a consciência filosófica?

**6ª QUESTÃO:** Por que a pergunta sobre o que é a filosofia não admite uma resposta definitiva?

Prova de Conhecimento Específico

**DISCIPLINA: Matemática**

**3ª QUESTÃO:** Ache os valores de  $a$  tais que a reta (r)  $y = x + 3a$  é tangente à circunferência de equação  $x^2 + y^2 - 9 = 0$ .

**4ª QUESTÃO:** Foram entrevistadas 350 pessoas sobre o uso de 3 marcas de sabão distintas: A, B e C, obtendo-se as seguintes informações: 120 disseram que já usaram a marca A; 85 disseram que já usaram a marca B; 140 disseram que já usaram a marca C; 30 disseram que já usaram tanto a marca A como a marca B; 25 disseram que já usaram tanto a marca A como a marca C; 15 disseram que já usaram tanto a marca B como a marca C; 5 disseram que já usaram as 3 marcas.

A partir desses dados, responda:

- a) Quantas pessoas usaram somente o sabão A?
- b) Quantas pessoas usaram o sabão B ou o sabão C?
- c) Quantas pessoas usaram pelo menos um sabão de uma das marcas?
- d) Quantas pessoas não usaram nenhuma das marcas?

**5ª QUESTÃO:** Encontre os valores de  $a$  e  $b$ , de modo que se tenha  $\frac{7x-11}{x^2-4} \equiv \frac{a}{x-2} + \frac{b}{x+2}$ ,  
( $x \neq -2$ ) e ( $x \neq 2$ ).

**6ª QUESTÃO:** Resolva a equação em IR:  $\log_{x+2}(x^3 + 5x + 8) - \log_{x+2}(x-1) = 2$ .

# TECNOLOGIA EM ANÁLISE DE DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS

Prova de Conhecimento Específico

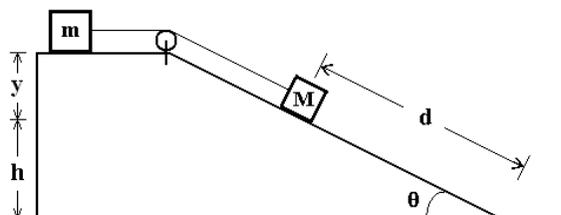
**DISCIPLINA: Matemática**

**3ª QUESTÃO:** Determine o conjunto solução da inequação  $\det A \geq -2$ , em que  $A$  é a

matriz de ordem três, dada por  $A = \begin{bmatrix} x & 1 & 2 \\ 3 & 2 & x-2 \\ x+1 & 1 & x+2 \end{bmatrix}$ .

**DISCIPLINA: Física**

**4ª QUESTÃO:** A figura abaixo mostra um bloco  $M$  de massa  $5,0$  kg preso por uma corda inextensível, e de massa desprezível, a um bloco  $m$  de massa  $1,5$  kg, que se encontra sobre um plano inclinado. A corda pode deslizar sem atrito sobre a polia.

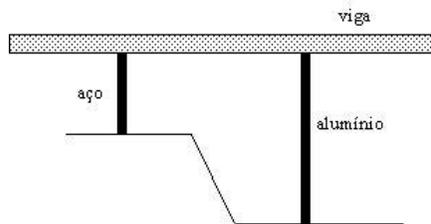


- Com relação à base do plano inclinado, qual dos blocos tem a maior energia potencial, considerando  $h = 1,0$  m? Justifique sua resposta.
- Calcule o valor do coeficiente de atrito estático entre os blocos e a superfície, considerando  $\theta = 45^\circ$ .
- Qual a velocidade com que o bloco  $M$ , partindo do repouso, chega à base do plano inclinado, quando a corda for cortada? Considere  $d = 1,60$  m e  $\theta = 30^\circ$ . Despreze o atrito.

$\theta$	$\cos \theta$	$\sen \theta$
$30^\circ$	0,90	0,50
$45^\circ$	0,70	0,70
$60^\circ$	0,50	0,90

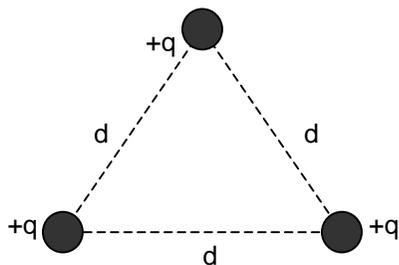
## TECNOLOGIA EM ANÁLISE DE DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS

**5ª QUESTÃO:** Uma barra de alumínio possui comprimento igual a 40,0 cm, e uma barra de aço possui comprimento igual a 20,0 cm. Ambas, à temperatura de 10°C, servem de suporte para uma viga horizontal de 100,0 cm, conforme mostra a figura abaixo. Nessa temperatura, as barras possuem o mesmo diâmetro. Os coeficientes de dilatação térmica linear do alumínio e do aço valem  $2,4 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$  e  $1,2 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$ , respectivamente.



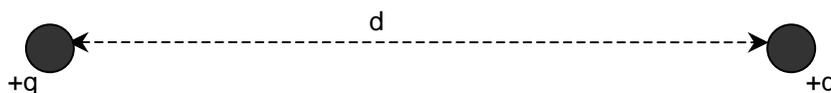
- A temperatura da barra de alumínio aumenta para 40°C. Qual deve ser a temperatura da barra de aço, para manter a viga na horizontal?
- Quando as duas barras estiverem à temperatura de 35°C, qual a diferença de altura entre as vigas?
- Qual barra deve ser substituída por uma barra de concreto, cujo coeficiente de dilatação térmica linear vale  $1,3 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$ , para que a viga permaneça o mais próximo possível da horizontal, quando o conjunto for aquecido à mesma temperatura?

**6ª QUESTÃO:** Três corpos carregados eletricamente com cargas  $+q$  estão localizados no vértice de um triângulo equilátero de lado  $d$ , conforme mostra a figura abaixo.



$\text{sen}(30^\circ)$	0,50
$\text{cos}(30^\circ)$	0,90
$\text{sen}(60^\circ)$	0,90
$\text{cos}(60^\circ)$	0,50

- Encontre a energia potencial elétrica do sistema de 3 cargas.
- Calcule a intensidade da força elétrica que duas das cargas exercem sobre a terceira.
- Para o sistema de duas cargas, mostrado na figura abaixo, indique o ponto entre as cargas em que o campo elétrico resultante é nulo. Justifique sua resposta.



### Prova de Conhecimento Específico

#### DISCIPLINA: Física

**3ª QUESTÃO:** Um helicóptero é utilizado para levar remédios a uma base de atendimento médico instalada em um campo de treinamento militar. O helicóptero voa horizontalmente a uma velocidade constante de 90 km/h. O pacote de massa igual a 10 kg, contendo os remédios, é solto quando o helicóptero se encontra a uma altura de 80 m diretamente acima da base.

- Calcule a que distância, em relação à base de atendimento médico, o pacote de remédios cai.
- Desprezando a resistência do ar, calcule a intensidade do componente vertical da velocidade com que o pacote atinge o solo.
- Determine o trabalho da força peso durante a queda do pacote.

**4ª QUESTÃO:** Um estudante universitário aquece 2,0 kg de gelo a 0° C, até que este se torne água a 0° C. Considere que o processo de liquefação ocorra reversivelmente.

- Calcule a variação de entropia.
- Explique, com exemplos do cotidiano, o que é um processo termodinâmico irreversível.
- Qual a quantidade de calor que deve ser fornecida ao gelo, para que este se transforme em água, à temperatura de 50°C?

# TECNOLOGIA EM PRODUÇÃO MOVELEIRA

---

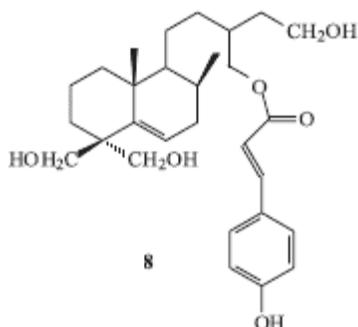
## DISCIPLINA: Química

Em relação ao texto abaixo, responda à 5ª e à 6ª questões.

A composição química da madeira é essencial para o entendimento do comportamento desse material natural, que é um dos objetos da Produção Industrial de Móveis.

Na composição química elementar da madeira, pode-se afirmar que não há diferenças consideráveis, levando-se em conta as madeiras de diversas espécies. Seus principais elementos existentes são o carbono, o hidrogênio, o oxigênio e o nitrogênio. Esses elementos encontram-se presentes na madeira agrupados no seguinte conjunto de substâncias: as macromoleculares como celulose, polioses e lignina, e as de baixo peso molecular, como compostos aromáticos fenólicos, terpenos, ácidos alifáticos, álcoois, substâncias inorgânicas como Ca, K e Mg e ainda outros componentes, como os mono e dissacarídeos e aminas e eteno.

Um tipo de terpeno encontrado na madeira é o representado a seguir:



**5ª QUESTÃO:** Com relação ao terpeno apresentado, responda:

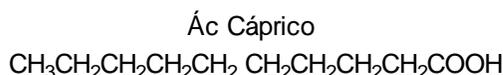
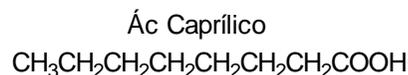
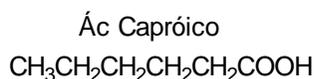
- Qual é a sua fórmula molecular?
- Quantos anéis benzênicos estão nele presentes?
- Qual o percentual, em massa de carbono, nesse composto?

**6ª QUESTÃO:** Escolha um exemplo das substâncias assinaladas no texto e represente a sua fórmula estrutural.

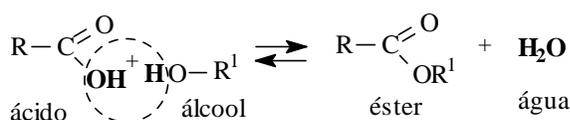
Prova de Conhecimento Específico

**DISCIPLINA: Química**

**3ª QUESTÃO:** Antes de serem conhecidas suas estruturas, e determinada sua nomenclatura, por meio das regras definidas pela IUPAC, os ácidos carboxílicos eram conhecidos pelos seus nomes vulgares. A nomenclatura era definida em função da fonte de onde eram isolados esses ácidos carboxílicos. Muitos ácidos foram obtidos de fontes naturais, especialmente de gorduras; daí a denominação de “ácidos graxos”. Os ácidos caprótico, caprílico e cáprico, bons exemplos disso, são responsáveis pelo odor tão pouco social das cabras. As estruturas desses ácidos encontram-se desenhadas abaixo.



- Qual a nomenclatura oficial do ácido caprílico?
- Os ácidos carboxílicos reagem com álcoois, formando ésteres, por meio da seguinte reação:



Desenhe a estrutura do éster, formado quando o ácido cáprico e o metanol (álcool) reagem, conforme a reação acima descrita.

- Os ácidos cáprico, caprótico e caprílico são saturados ou insaturados?
- Qual dos ácidos apresenta peso molecular de 116 g? (Em que C=12, H=1, O=16)

**4ª QUESTÃO:** Para que uma planta cresça, além dos nutrientes necessários e de água, é fundamental a presença de nitrogênios e de seus derivados, na forma de ânions. Quando um solo que apresenta uma elevada acidez, e é pouco areado, ocorre sua desnitrificação. A desnitrificação é um fenômeno que prejudica a fixação dos ânions nitrato ( $\text{NO}_3^{-1}$ ), em que ocorre a redução de nitrato em  $\text{N}_2$ , conforme equação apresentada abaixo, não balanceada:



Para evitar esse problema, é comum se alcalinizar o solo, o que diminui a concentração de íons  $\text{H}^+$ , e revolvê-lo, para melhorar sua areação.

- Escreva a equação balanceada para a desnitrificação.
- O  $\text{N}_2$  é uma molécula polar ou apolar?
- Qual a porcentagem de carbono, na molécula  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ? (C = 12, H = 1, O = 16)

#### DISCIPLINA: Matemática

**5ª QUESTÃO:** Um zootecnista mistura 2 kg de uma ração bovina tipo I com 5 kg de ração bovina tipo II e obtém um tipo de ração cujo custo é R\$ 12,20 o quilograma. Mas, se misturar 5 kg de ração bovina tipo I com 2 kg de ração bovina tipo II, a nova mistura custará R\$ 13,50 o quilograma. Calcule os preços do quilograma da ração bovina tipo I e tipo II.

**6ª QUESTÃO:** Em uma granja de suínos, um reservatório de água de forma cilíndrica com tampa está sendo esvaziado para limpeza e higienização. O reservatório mede 4 metros de raio e a quantidade de água em litros,  $t$  minutos após o escoamento ter começado é dado pela função  $V(t) = 50(80 - t)^2$ .

- Considere a função anterior, esboce o gráfico que descreve a variação do volume com o tempo e determine os conjuntos Domínio e Imagem da função, até o esvaziamento do reservatório.
- Para higienização desse reservatório são gastos aproximadamente 2,5 litros de uma solução diluída de hipoclorito de sódio por  $\text{m}^2$ . Calcule a quantidade da solução que será gasta para fazer a higienização interna do reservatório, inclusive a tampa.



# CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

1 IA <b>H</b> 1,01																	18 0 <b>He</b> 4,00
3 <b>Li</b> 6,94	4 <b>Be</b> 9,01	Elementos de transição										5 <b>B</b> 10,8	6 <b>C</b> 12,0	7 <b>N</b> 14,0	8 <b>O</b> 16,0	9 <b>F</b> 19,0	10 <b>Ne</b> 20,2
11 <b>Na</b> 23,0	12 <b>Mg</b> 24,3	3 IIIB	4 IVB	5 VB	6 VIB	7 VIIB	8 VIII B	9 VIII B	10 VIII B	11 IB	12 IIB	13 <b>Al</b> 27,0	14 <b>Si</b> 28,1	15 <b>P</b> 31,0	16 <b>S</b> 32,0	17 <b>Cl</b> 35,5	18 <b>Ar</b> 39,9
19 <b>K</b> 39,1	20 <b>Ca</b> 40,1	21 <b>Sc</b> 45,0	22 <b>Ti</b> 47,9	23 <b>V</b> 50,9	24 <b>Cr</b> 52,0	25 <b>Mn</b> 54,9	26 <b>Fe</b> 55,8	27 <b>Co</b> 58,9	28 <b>Ni</b> 58,7	29 <b>Cu</b> 63,5	30 <b>Zn</b> 65,4	31 <b>Ga</b> 69,7	32 <b>Ge</b> 72,6	33 <b>As</b> 74,9	34 <b>Se</b> 79,0	35 <b>Br</b> 79,9	36 <b>Kr</b> 83,8
37 <b>Rb</b> 85,5	38 <b>Sr</b> 87,6	39 <b>Y</b> 88,9	40 <b>Zr</b> 91,2	41 <b>Nb</b> 92,9	42 <b>Mo</b> 95,9	43 <b>Tc</b> (99)	44 <b>Ru</b> 101	45 <b>Rh</b> 103	46 <b>Pd</b> 106	47 <b>Ag</b> 108	48 <b>Cd</b> 112	49 <b>In</b> 115	50 <b>Sn</b> 119	51 <b>Sb</b> 122	52 <b>Te</b> 128	53 <b>I</b> 127	54 <b>Xe</b> 131
55 <b>Cs</b> 133	56 <b>Ba</b> 137	57-71 Série dos Lantanídeos	72 <b>Hf</b> 178	73 <b>Ta</b> 181	74 <b>W</b> 184	75 <b>Re</b> 186	76 <b>Os</b> 190	77 <b>Ir</b> 192	78 <b>Pt</b> 195	79 <b>Au</b> 197	80 <b>Hg</b> 201	81 <b>Tl</b> 204	82 <b>Pb</b> 207	83 <b>Bi</b> 209	84 <b>Po</b> (209)	85 <b>At</b> (210)	86 <b>Rn</b> (222)
87 <b>Fr</b> (223)	88 <b>Ra</b> (226)	89-103 Série dos Actinídeos	104 <b>Rf</b> (261)	105 <b>Db</b> (262)	106 <b>Sg</b> (263)	107 <b>Bh</b> (262)	108 <b>Hs</b> (265)	109 <b>Mt</b> (266)									

Séries dos Lantanídeos

57 <b>La</b> 138	58 <b>Ce</b> 140	59 <b>Pr</b> 141	60 <b>Nd</b> 144	61 <b>Pm</b> (147)	62 <b>Sm</b> 150	63 <b>Eu</b> 152	64 <b>Gd</b> 157	65 <b>Tb</b> 159	66 <b>Dy</b> 163	67 <b>Ho</b> 165	68 <b>Er</b> 167	69 <b>Tm</b> 169	70 <b>Yb</b> 173	71 <b>Lu</b> 175
------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	--------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------

Séries dos Actinídeos

89 <b>Ac</b> (227)	90 <b>Th</b> 232	91 <b>Pa</b> (231)	92 <b>U</b> 238	93 <b>Np</b> (237)	94 <b>Pu</b> (242)	95 <b>Am</b> (243)	96 <b>Cm</b> (247)	97 <b>Bk</b> (247)	98 <b>Cf</b> (251)	99 <b>Es</b> (254)	100 <b>Fm</b> (253)	101 <b>Md</b> (258)	102 <b>No</b> (253)	103 <b>Lr</b> (257)
--------------------------	------------------------	--------------------------	-----------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------

(A numeração dos grupos 1 a 18 é a recomendada atualmente pela IUPAC)

Número Atômico
<b>Símbolo</b>
Massa Atômica ( ) N. de massa do Isótopo mais estável

## FORMULÁRIO DE MATEMÁTICA

---

Volume do prisma	$V = S_b \cdot h$
Volume da pirâmide	$V = \frac{S_b h}{3}$
Volume do tronco do cone	$V = \frac{\pi h}{3} (R^2 + R \cdot r + r^2)$
Área do trapézio	$A = \frac{h(B + b)}{2}$
$\cos(x + y) = \cos x \cdot \cos y - \sin y \cdot \sin x$	$\sin(x + y) = \sin x \cdot \cos y + \sin y \cdot \cos x$
Mudança da base logarítmica	$\log_a x = \frac{\log_b x}{\log_b a}$
Termo geral da PA	$a_n = a_1 + (n - 1)r$
Termo geral de uma PG	$a_n = a_1 q^{n-1}$
Soma dos n termos da PA é dada por	$S_n = \frac{(a_1 + a_n)n}{2}$
Soma dos n termos da PG é dada por	$S_n = \frac{a_1(q^n - 1)}{q - 1}$
Termo geral do binômio de Newton	$T_{p+1} = \binom{n}{p} x^p a^{n-p}$
Volume da esfera	$V = \frac{4\pi r^3}{3}$
Superfície da esfera	$S = 4\pi r^2$
Superfície do cilindro	$S = 2\pi r h$
Volume do cone	$V = \frac{\pi r^2 h}{3}$
Superfície do triângulo equilátero	$S = \frac{Q^2 \sqrt{3}}{4}$
Excentricidade	$e = \frac{c}{a}$

## FORMULÁRIO DE FÍSICA

$x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$	$x = x_0 + vt$	$v = v_0 + at$	$v^2 = v_0^2 + 2a\Delta x$
$F = ma$	$P = mg$	$\tau = Fd \cos \theta$	$F = \mu F_N$
$P = \frac{\Delta E}{\Delta t}$	$E = mgh$	$E = \frac{1}{2} m v^2$	$P = F v \cos \theta$
$\omega = \frac{2\pi}{T}$	$v = \omega r$	$\Delta x = R \Delta \theta$	$a_c = \frac{v^2}{R}$
$\omega = \frac{\Delta \theta}{\Delta t}$	$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{K}}$	$F = kx$	$E = \frac{1}{2} kx^2$
$v = \sqrt{B/d}$	$f' = f \left( \frac{v \pm v_d}{v \mp v_f} \right)$	$P = \frac{F}{A}$	$P = P_0 + dgh$
$d = m/V$	$E = dVg$	$v = \sqrt{F/\mu}$	$x(t) = A \sin \omega t$
$\Delta U = Q - W$	$Q = mc\Delta T$	$Q = mL$	$L = L_0 (1 + \alpha \Delta T)$
$W = p\Delta V$	$\Delta S = \frac{\Delta Q}{T}$	$U = Ri$	$i = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$
$E = \frac{F}{q}$	$V = K \frac{Q}{d}$	$E = \frac{\Delta V}{d}$	$U = qV$
$E = K \frac{Q}{d^2}$	$F = K \frac{Q_1 Q_2}{d^2}$	$U = K \frac{Q_1 Q_2}{d}$	$P = Ui$
$\tau = q\Delta V$	$R_s = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$	$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots$	$\frac{1}{C_s} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \dots$
$C_p = C_1 + C_2 + C_3 + \dots$	$F = qvB \sin \theta$	$\Phi_B = BA \cdot \cos \theta$	$F = i l B \sin \theta$
$\varepsilon = Blv$	$B = \frac{\mu_0 i}{2\pi d}$	$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'}$	$\frac{y'}{y} = -\frac{p'}{p} = A$
$\frac{n_1}{p} = \frac{n_2}{p'}$	$\frac{\sin(\theta_1)}{\sin(\theta_2)} = \frac{n_2}{n_1}$	$\Delta d = n \frac{\lambda}{2} \quad n = 1, 3, 5, \dots$	$\Delta d = n\lambda \quad n = 1, 2, 3, \dots$
$L = n \frac{\lambda}{2} \quad n = 1, 2, 3, \dots$	$L = n \frac{\lambda}{4} \quad n = 1, 3, 5, \dots$	$v = \lambda f$	$v = \frac{c}{n}$
$I = \frac{P}{4\pi r^2}$	$E = hf$	$E_c = hf - W$	$A = \pi r^2$
$G = 6,7 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}$	$1 \text{ eV} = 1,6 \times 10^{-19} \text{ J}$	$g = 10,0 \text{ m/s}^2$	$c = 3,0 \times 10^8 \text{ m/s}$
$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T} \frac{\text{m}}{\text{A}}$	$1,0 \text{ litro} = 1,0 \times 10^{-3} \text{ m}^3$	$K = 9,0 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}$	$L_{\text{H}_2\text{O}} = 3,3 \times 10^5 \text{ J/kg}$
$c_{\text{H}_2\text{O}} = 4200 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$	$M_{\text{Terra}} = 6,0 \times 10^{24} \text{ kg}$		





