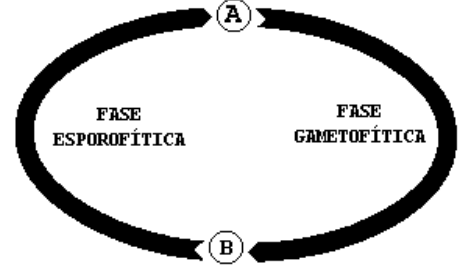


Q.01

O esquema representa o ciclo de vida da samambaia. A letra A representa a célula haplóide que faz a transição da fase esporofítica para a fase gametofítica. A letra B representa a célula diplóide que faz a transição da fase gametofítica para a fase esporofítica.



a) Descreva resumidamente a função da célula A e B. Representam a fase esporofítica e a fase gametofítica.

b) Quais são os nomes das células representadas pelas letras A e B?

Q.02

O molho de soja mofado vem sendo usado na China, há mais de 2.500 anos, no combate a infecções de pele. Durante a Segunda Guerra Mundial, prisioneiros russos das prisões alemãs, que aceitavam comer pão mofado, sofriam menos infecções de pele que os demais prisioneiros, os quais recusavam esse alimento.

a) O que é mofo?

b) Por que esses alimentos mofados podem combater as infecções de pele?

Q.03

- a) Relacione a abertura e o fechamento dos estômatos com o grau de turgor das células estomáticas.
- b) Por que é vantajoso para uma planta manter seus estômatos abertos durante o dia e fechados à noite?

---

Q.04

As leveduras podem viver tanto na presença quanto na ausência do gás oxigênio.

- a) Que processos de obtenção de energia as leveduras realizam em cada uma dessas situações?
- b) Em qual das situações a atividade metabólica das leveduras é mais alta? Por quê?

Q.05

A tabela a seguir reúne algumas características de quatro animais não-cordados A, B, C e D.

Animal	Sistema digestivo	Sistema circulatório	Sistema respiratório	Sistema excretor	Hábitat
A	incompleto	ausente	ausente	solenócito	aquático
B	ausente	ausente	ausente	ausente	aquático
C	completo	aberto	traqueal	túbulo de Malpighi	terrestre
D	completo	fechado	ausente	nefrídio	terrestre

Quais podem ser, respectivamente, os animais A, B, C e D?

Q.06

**Se as usinas elétricas utilizam madeira em lugar de combustíveis fósseis e se novas árvores são plantadas constantemente para substituir aquelas queimadas nas usinas, não é liberado dióxido de carbono adicional.**

(Folha de S. Paulo, 18/10/97)

a) O que são combustíveis fósseis? Dê um exemplo.

b) Por que a queima da madeira não liberaria dióxido de carbono adicional para a atmosfera, desde que novas árvores fossem constantemente plantadas?

Q.07

Em uma gravidez gemelar, o par de gêmeos é do sexo masculino.

a) Estes gêmeos devem ser monozigóticos ou dizigóticos? Por quê?

b) Se um dos gêmeos herdou o alelo dominante **A** de sua mãe heterozigótica **Aa**, qual é a probabilidade de que esse alelo também esteja presente no outro gêmeo?

Q.08

Em uma espécie de planta a forma dos frutos pode ser alongada, oval ou redonda. Foram realizados quatro tipos de cruzamento entre plantas dessa espécie e obtidos os seguintes resultados:

Cruzamento	Tipos de planta cruzados	Descendência obtida
<b>I</b>	Fruto longo X fruto redondo	100% fruto oval
<b>II</b>	Fruto longo X fruto oval	50% fruto longo: 50% fruto oval
<b>III</b>	Fruto redondo X fruto oval	50% fruto redondo: 50% fruto oval
<b>IV</b>	Fruto oval X fruto oval	25% fruto longo: 50% fruto oval: 25% fruto redondo

a) Formule uma hipótese consistente com os resultados obtidos para explicar a herança da forma dos frutos nessa espécie.

b) Represente os alelos por letras e indique os genótipos dos indivíduos parentais e dos descendentes no cruzamento **IV**.

Q.09

Uma jovem que sempre foi saudável chegou a um hospital em estado de coma. O histórico da paciente revelou que ela recebera erroneamente injeção de uma dose excessiva de insulina.

- a) Por que a injeção de insulina induziu o coma na jovem?
- b) A insulina é normalmente administrada a pacientes com disfunção de que órgão? Qual é a doença causada pela deficiência de insulina?

---

Q.10

Mariposas da espécie *Biston betularia* de cor escura (melânicas) eram raras em Manchester, Inglaterra, por volta de 1895. Predominavam os espécimes de cor clara, que se camuflavam sobre os líquens das cascas das árvores. Em 1950, porém, verificou-se que quase 90% das mariposas eram melânicas nas áreas que se tornaram industriais, onde a fuligem negra produzida pelas fábricas recobriu o tronco das árvores.

- a) Explique esse aumento das mariposas melânicas entre 1895 e 1950 com base na seleção natural.
- b) Por que é possível afirmar que a coloração dessas mariposas é um caráter determinado geneticamente?

## FUVEST 98 – SEGUNDA FASE – PROVA DE FÍSICA

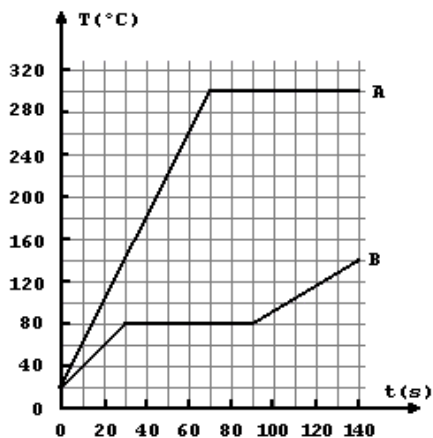
### Q.01

Estamos no ano de 2095 e a "interplanetariamente" famosa FIFA (Federação Interplanetária de Futebol Amador) está organizando o Campeonato Interplanetário de Futebol, a se realizar em MARTE no ano 2100. Ficou estabelecido que o comprimento do campo deve corresponder à distância do chute de máximo alcance conseguido por um bom jogador. Na TERRA esta distância vale  $L_T = 100\text{m}$ . Suponha que o jogo seja realizado numa atmosfera semelhante à da TERRA e que, como na TERRA, possamos desprezar os efeitos do ar, e ainda, que a máxima velocidade que um bom jogador consegue imprimir à bola seja igual à na TERRA. Suponha que  $M_M/M_T = 0,1$  e  $R_M/R_T = 0,5$ , onde  $M_M$  e  $R_M$  são a massa e o raio de MARTE e  $M_T$  e  $R_T$  são a massa e raio da TERRA.

- Determine a razão  $g_M/g_T$  entre os valores da aceleração da gravidade em MARTE e na TERRA.
- Determine o valor aproximado  $L_M$ , em metros, do comprimento do campo em MARTE.
- Determine o valor aproximado do tempo  $t_M$ , em segundos, gasto pela bola, em um chute de máximo alcance, para atravessar o campo em MARTE (adote  $g_T = 10\text{ m/s}^2$ ).

### Q.02

As curvas A e B na figura representam a variação da temperatura (T) em função do tempo (t) de duas substâncias A e B, quando



50 g de cada uma é aquecida separadamente, a partir da temperatura inicial de  $20^\circ\text{C}$ , na fase sólida, recebendo calor numa taxa constante de  $20\text{ cal/s}$ .

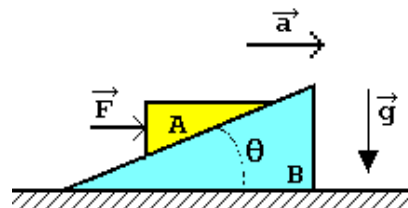
Considere agora um experimento em que 50 g de cada uma das substâncias são colocadas em contato térmico num recipiente termicamente isolado, com a substância A na temperatura inicial  $T_A = 280^\circ\text{C}$  e a substância B na temperatura inicial  $T_B = 20^\circ\text{C}$ .

- Determine o valor do calor latente de fusão  $L_B$  da substância B.
- Determine a temperatura de equilíbrio do conjunto no final do experimento.
- Se a temperatura final corresponder à mudança de fase de uma das substâncias, determine a quantidade da mesma em cada uma das fases.

## FUVEST 98 – SEGUNDA FASE – PROVA DE FÍSICA

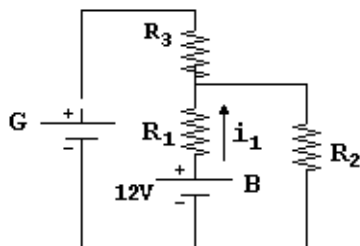
**Q.03**

Duas cunhas **A** e **B**, de massas  $M_A$  e  $M_B$  respectivamente, se deslocam juntas sobre um plano horizontal sem atrito, com aceleração constante  $\vec{a}$ , sob a ação de uma força horizontal  $\vec{F}$  aplicada à cunha **A**, como mostra a figura. A cunha **A** permanece parada em relação à cunha **B**, apesar de não haver atrito entre elas.



- Determine a intensidade da força  $\vec{F}$  aplicada à cunha **A**.
- Determine a intensidade da força  $\vec{N}$ , que a cunha **B** aplica à cunha **A**.
- Sendo  $\theta$  o ângulo de inclinação da cunha **B**, determine a tangente de  $\theta$ .

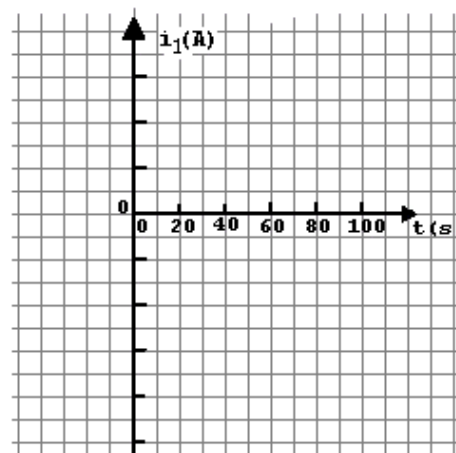
**Q.04**



**Fig. 1**

No circuito mostrado na Fig. 1, os três resistores têm valores  $R_1=2\Omega$ ,  $R_2=20\Omega$  e  $R_3=5\Omega$ . A bateria **B** tem tensão constante de 12V. A corrente  $i_1$  é considerada positiva no sentido indicado. Entre os instantes  $t=0s$  e  $t=100s$ , o gerador **G** fornece uma tensão variável  $V=0,5t$  (V em volt e  $t$  em segundo).

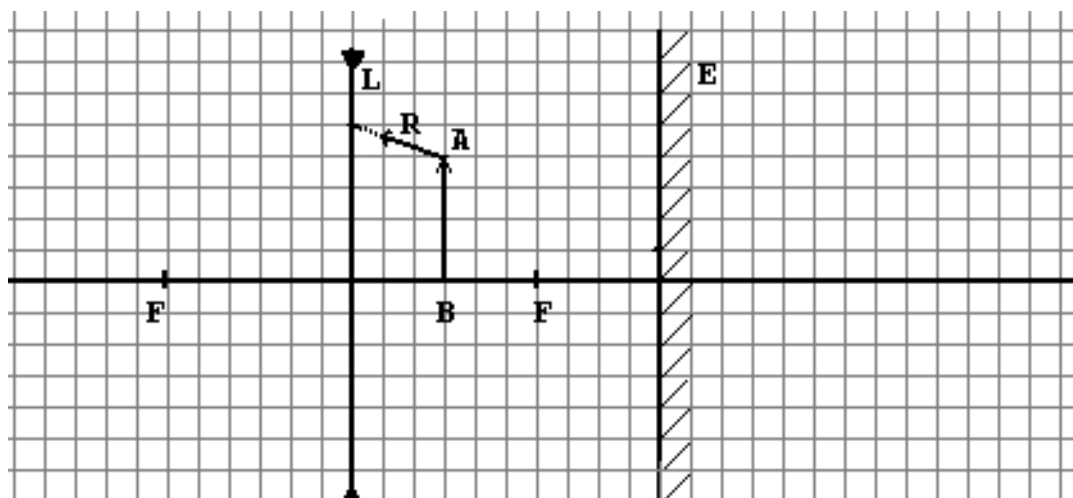
- Determine o valor da corrente  $i_1$  para  $t=0s$ .
- Determine o instante  $t_0$  em que a corrente  $i_1$  é nula.
- Trace a curva que representa a corrente  $i_1$  em função do tempo  $t$ , no intervalo de 0 a 100s. Utilize os eixos da figura ao lado indicando claramente a escala da corrente, em ampère (A).
- Determine o valor da potência  $P$  recebida ou fornecida pela bateria **B** no instante  $t=90s$ .



FUVEST 98 – SEGUNDA FASE – PROVA DE FÍSICA

**Q.05**

Na figura abaixo, em escala, estão representados uma lente  $L$  delgada, divergente, com seus focos  $F$ , e um espelho plano  $E$ , normal ao eixo da lente. Uma fina haste  $AB$  está colocada normal ao eixo da lente. Um observador  $O$ , próximo ao eixo e à esquerda da lente, mas bastante afastado desta, observa duas imagens da haste. A primeira,  $A_1B_1$ , é a imagem direta de  $AB$  formada pela lente. A segunda,  $A_2B_2$ , é a imagem, formada pela lente, do reflexo  $A'B'$  da haste  $AB$  no espelho  $E$ .



- Construa e identifique as 2 imagens:  $A_1B_1$  e  $A_2B_2$
- Considere agora o raio  $R$ , indicado na figura, partindo de  $A$  em direção à lente  $L$ . Complete a trajetória deste raio até uma região à esquerda da lente. Diferencie claramente com linha cheia este raio de outros raios auxiliares.

**Q.06**

Considere uma mola ideal de comprimento  $L_0 = 35\text{cm}$  presa no fundo de uma piscina vazia (Fig.1). Prende-se sobre a mola um recipiente cilíndrico de massa  $m = 750\text{g}$ , altura  $h = 12,5\text{cm}$  e secção transversal externa  $S = 300\text{cm}^2$ , ficando a mola com comprimento  $L_1 = 20\text{cm}$  (Fig.2). Quando, enchendo-se a piscina, o nível da água atinge a altura  $H$ , começa a entrar água no recipiente (Fig.3).

Dados:  $\rho_{\text{água}} = 1,0\text{g/cm}^3$ ;  $g = 10\text{m/s}^2$ .

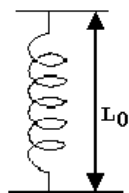


Figura 1

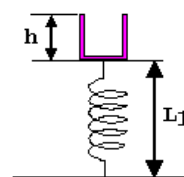


Figura 2

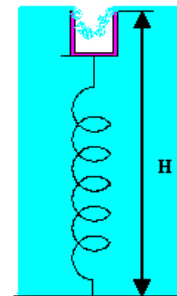


Figura 3

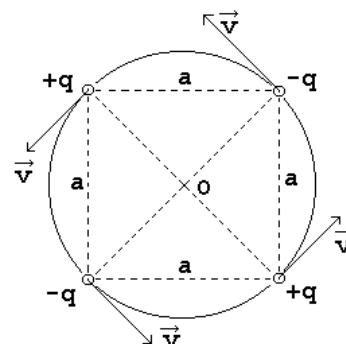
- Qual o valor da tensão  $T$  na mola, em  $\text{N}$ , quando começa a entrar água no recipiente?
- Qual o valor da altura  $H$  em  $\text{cm}$ ?



## FUVEST 98 – SEGUNDA FASE – PROVA DE FÍSICA

### Q.07

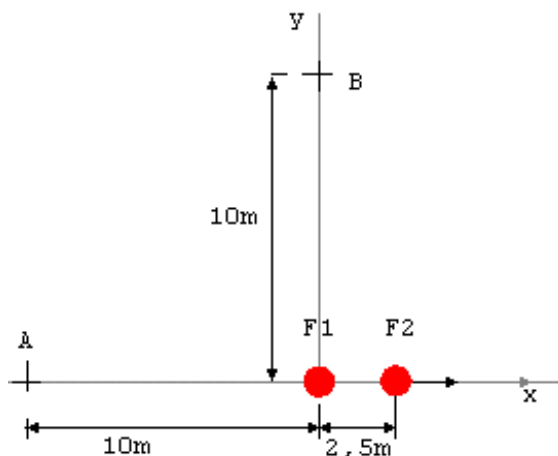
Quatro pequenas esferas de massa  $m$ , estão carregadas com cargas de mesmo valor absoluto  $q$ , sendo duas negativas e duas positivas, como mostra a figura. As esferas estão dispostas formando um quadrado de lado  $a$  e giram numa trajetória circular de centro  $O$ , no plano do quadrado, com velocidade de módulo constante  $v$ . Suponha que as únicas forças atuantes sobre as esferas são devidas à interação eletrostática. A constante de permissividade elétrica é  $\epsilon_0$ . Todas as grandezas (dadas e solicitadas) estão em unidades SI.



- Determine a expressão do módulo da força eletrostática resultante  $\vec{F}$  que atua em cada esfera e indique sua direção.
- Determine a expressão do módulo da velocidade tangencial  $\vec{v}$  das esferas.

### Q.08

Duas fontes sonoras  $F_1$  e  $F_2$  estão inicialmente separadas de 2,5m. Dois observadores A e B estão distantes 10m da fonte  $F_1$ , sendo que o observador A está no eixo x e o observador B no eixo y, conforme indica a figura. As duas fontes estão em fase e emitem som numa frequência fixa  $f=170\text{Hz}$ . Num dado instante, a fonte  $F_2$  começa a se deslocar lentamente ao longo do eixo x, afastando-se da fonte  $F_1$ . Com este deslocamento, os dois observadores detectam uma variação periódica na intensidade do som resultante das duas fontes, passando por máximos e mínimos consecutivos de intensidade. Sabe-se que a velocidade do som é 340m/s nas condições do experimento. Levando em conta a posição inicial das fontes, determine:

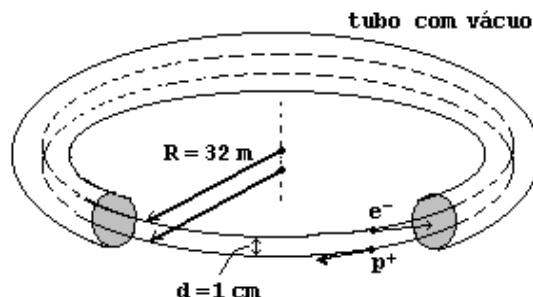


- a separação  $L_a$  entre as fontes para a qual o observador A detecta o primeiro mínimo de intensidade.
- a separação  $L_b$  entre as fontes para a qual o observador B detecta o primeiro máximo de intensidade.

## FUVEST 98 – SEGUNDA FASE – PROVA DE FÍSICA

### Q.09

No anel do Lab. Nac. de Luz Síncrotron em Campinas, SP, representado simplificada na figura, elétrons ( $e^-$ ) se movem com velocidade  $v \approx c \approx 3 \times 10^8$  m/s formando um feixe de pequeno diâmetro, numa órbita circular de raio  $R=32$ m. O valor da corrente elétrica, devido ao fluxo de elétrons através de uma seção transversal qualquer do feixe, vale 0,12A.



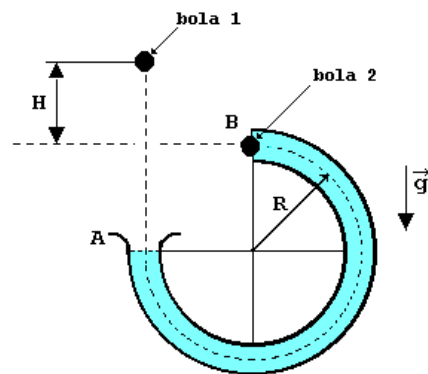
- Calcule o número total  $n$  de elétrons contidos na órbita.
- Considere um feixe de pósitrons ( $p$ ), movendo-se em sentido oposto no mesmo tubo em órbita a 1cm da dos elétrons, tendo velocidade, raio e corrente iguais as dos elétrons. Determine o valor aproximado da força de atração  $F$ , de origem magnética, entre os dois feixes, em N.

- Pósitrons são partículas de massa igual à dos elétrons com carga positiva igual em módulo à dos elétrons.
- Como  $R \gg d$ , no cálculo de  $F$ , considere que o campo produzido por um feixe pode ser calculado como o de um fio retilíneo.
- Carga de 1 elétron  $q = -1,6 \times 10^{-19}$  coulomb.
- Módulo do vetor indução magnética  $B$ , criado a uma distância  $r$  de um fio retilíneo percorrido por uma corrente  $i$ , é:  

$$B = 2 \times 10^{-7} i / r$$
 sendo  $B$  em tesla (T),  $i$  em ampère (A) e  $r$  em metro (m)

### Q.10

Um brinquedo é constituído por um cano (tubo) em forma de  $\frac{3}{4}$  de arco de circunferência, de raio médio  $R$ , posicionado num plano vertical, como mostra a figura. O desafio é fazer com que a bola 1, ao ser abandonada de uma certa altura  $H$  acima da extremidade B, entre pelo cano em A, bata na bola 2 que se encontra parada em B, ficando nela grudada, e ambas atinjam juntas a extremidade A. As massas das bolas 1 e 2 são  $M_1$  e  $M_2$ , respectivamente. Despreze os efeitos do ar e das forças de atrito.

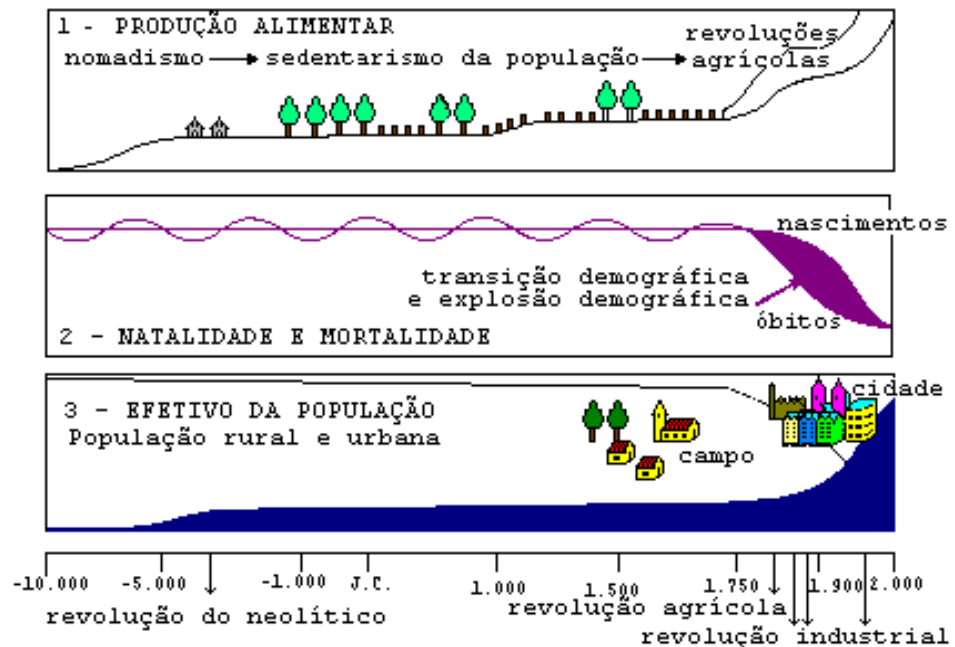


- Determine a velocidade  $v$  com que as duas bolas grudadas devem sair da extremidade B do tubo para atingir a extremidade A.

Determine o valor de  $H$  para que o desafio seja vencido.

## FUVEST 1998 – SEGUNDA FASE – PROVA DE GEOGRAFIA

Q.01



- Relacione as figuras 1 e 2 para discutir os argumentos apresentados por Malthus e seus seguidores.
- Baseando-se nas três figuras, analise a situação da Grã-Bretanha e da África Equatorial.

Q.02

"O interior de São Paulo há muito tempo não é mais caipira. (...) Os negócios locais incluem produtos manufaturados, boa parte de alta tecnologia, cujos volumes superam os realizados na capital (...) Essa tendência deve acentuar-se: as indústrias estão se retirando da capital e da área metropolitana de São Paulo. (...) Esse movimento amplia a área metropolitana de São Paulo para um raio de 150 quilômetros, a partir da capital, e se estende para áreas ainda mais distantes, ao longo das principais rodovias, o que muda rapidamente a paisagem do Estado".

(Adapt. Lencioni, S. - O Estado de S.Paulo), 26/10/97.

- Por que as indústrias estão se retirando da capital e da área metropolitana de São Paulo?
- Análise dois efeitos desse movimento na organização urbana da metrópole paulistana e dois nas cidades do interior de São Paulo.

## FUVEST 1998 – SEGUNDA FASE – PROVA DE GEOGRAFIA

**Q.03**

O que os economistas e comentaristas econômicos denominam de **Custo Brasil** é o conjunto de tarifas, fretes, taxas, tributos, etc..., que incidem sobre os produtos brasileiros, onerando-os acima dos preços do mercado internacional e dificultando a competitividade pelo mercado externo.

Entre os fatores geográficos do **Custo Brasil** destaca-se o sistema de transporte.

- Caracterize o atual sistema de transportes do Brasil e explique por que ele é oneroso para o comércio exterior.
- Entre os meios de transportes, qual é o mais barato para produtos pesados e volumosos, a distâncias superiores a 1.000 km? Dê um exemplo.

**Q.04**

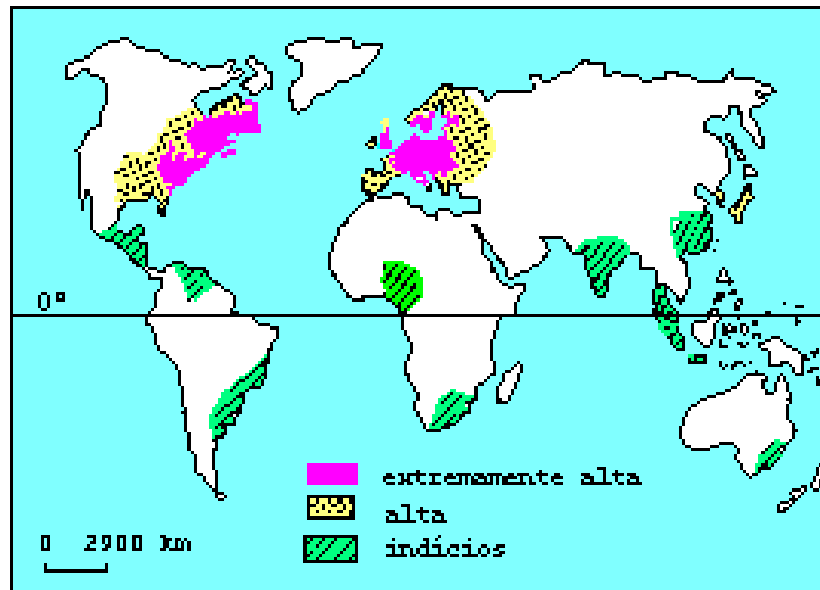


- Identifique os países A - B - C e D que faziam parte da República Popular da Iugoslávia e a região da Europa onde estão situados.
- Explique por que a República Popular da Iugoslávia se fragmentou.
- Atualmente, qual a importância desse conjunto de países no contexto geopolítico da Europa?

## FUVEST 1998 – SEGUNDA FASE – PROVA DE GEOGRAFIA

Q.05

### OCORRÊNCIA DE CHUVA ÁCIDA - 1990



- Explique as causas do fenômeno representado acima.
- Analise as diferenças entre os Hemisférios Norte e Sul.
- Avalie a incidência da chuva ácida na América Latina.

Q.06

Observe a tabela abaixo:

#### Intercâmbio comercial do Brasil com os EUA

exportações	importações
1992 - US\$ 6,9 bilhões	1992 - US\$ 4,5 bilhões
1996 - US\$ 9,2 bilhões	1996 - US\$ 11,7 bilhões
aumento de 32,5%	aumento de 157,8%

Fonte: Ministério da Indústria, do Comércio e do Turismo.  
O Estado de S.Paulo, 12/10/1997

- Explique a mudança de tendência indicada pelos dados, considerando os principais produtos de importação/exportação e as dificuldades que o Brasil tem encontrado para realizar este intercâmbio comercial com os EUA.
- Discuta as vantagens e desvantagens da participação do Brasil em dois blocos econômicos regionais:
  - Mercosul, definido pelo Tratado de Assunção (1991);
  - ALCA (Associação de Livre Comércio das Américas, prevista para entrar em vigor em 2005).

## FUVEST 1998 – SEGUNDA FASE – PROVA DE GEOGRAFIA

**Q.07**

*Sendo, se diz, que minha terra representa o elevado reservatório, a caixa-d'água, o coração branco, difluente, multivertente, que desprende e deixa, para tantas direções, formadas em caudais, as enormes vias - o São Francisco, o Paranaíba e o Grande que fazem o Paraná, o Jequitinhonha, o Doce, os afluentes para o Paraíba, e ainda, - e que, desde a meninice de seus olhos-d'água, da discrição de brejos e minadouros, e desses monteses riachinhos com subterfúgios, Minas é a doadora plácida.*

*Sobre o que, em seu território, ela ajunta de tudo, os extremos, delimita, aproxima, propõe transição, une ou mistura: no clima, na flora, na fauna, nos costumes, na geografia, lá se dão encontro, concordemente, as diferentes partes do Brasil. Seu orbe é uma pequena síntese, uma encruzilhada; pois Minas Gerais é muitas. São pelo menos, várias Minas.*

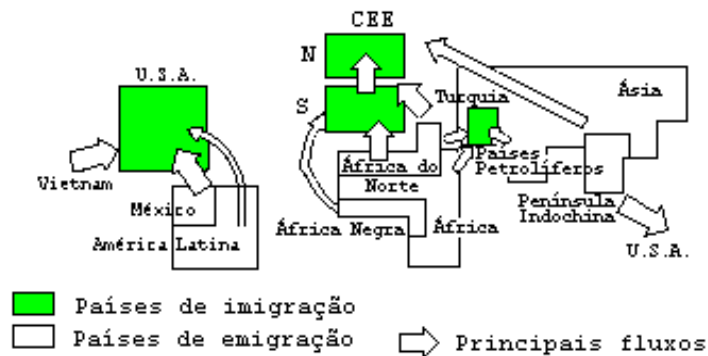
(J.Guimarães Rosa, Ave Palavra)

- Por que o autor afirma que Minas Gerais é a "caixa d'água" e a "doadora plácida"?
- Escolha duas subregiões mineiras que apresentam semelhanças naturais (vegetação) econômicas com os respectivos Estados vizinhos.

**Q.08**

Sobre o tema das migrações internacionais, utilize o mapa para responder à questão **a)** e o texto para responder a questão **b)**.

### MIGRAÇÕES INTERNACIONAIS - 1990



- Nos últimos anos a situação apresentada no mapa praticamente se manteve, com algumas exceções. Comente o fato, analisando os principais fluxos migratórios e as razões que os originaram.
- "Atualmente, uma tendência mundial é a migração de trabalhadores altamente qualificados... é o que se costuma denominar de "migração de cérebros". Explique o texto acima, apresentando dois exemplos significativos.

## FUVEST 1998 – SEGUNDA FASE – PROVA DE GEOGRAFIA

Q.09

### ESBOÇO DO PROCESSO DE OCUPAÇÃO RECENTE DO BRASIL MERIDIONAL

- a) Com o auxílio do mapa ao lado explique o processo de ocupação
- das encostas e área planáltica ao norte de Porto Alegre (RS);
  - da encosta sul do Planalto Catarinense (Criciúma, Urussanga, Lauro Müller)
- b) Analise as transformações socioeconômicas que ocorreram nas últimas décadas no Norte Paranaense



Fonte - Adap. Arbex Jr. e Olic, 1996

Q.10



O ESTADO DE SÃO PAULO 28/09/97

O mapa acima delimita a região onde ocorreu recentemente um desastre ecológico.

- a) Considerando as características geográficas desta região, discuta as possíveis causas desse desastre.
- b) Compare a situação acima com outra semelhante no Brasil.

FUVEST 98 – SEGUNDA FASE – PROVA DE HISTÓRIA

**Q.01**

Comente a especificidade da estrutura social espartana, no contexto da cidade-estado grega clássica.

---

**Q.02**

"O ar da cidade torna um homem livre".

Analise o significado desse adágio popular, no quadro do desenvolvimento das cidades europeias, a partir da Baixa Idade Média.



**Q.03**

A partir da época moderna observa-se, em países da Europa ocidental, um progressivo fortalecimento das monarquias nacionais. Descreva as principais características políticas e econômicas desse processo entre os séculos XVI e XVII.

---

**Q.04**

Qual a relação entre a Primeira Guerra Mundial e os acontecimentos políticos que ocorreram na Rússia entre fevereiro e outubro de 1917?

FUVEST 98 – SEGUNDA FASE – PROVA DE HISTÓRIA

**Q.05**

Qual o significado da expressão "guerra fria" e a que período da história das relações internacionais ela se refere?

---

**Q.06**

Os regimes militares impostos no Cone Sul, nas décadas de 1960 e 1970, apresentaram algumas características políticas e ideológicas comuns. Discorra sobre elas.

**Q.07**

Sobre a maior mobilidade espacial dos habitantes de São Paulo, no século XVII, Sergio Buarque de Holanda escreveu, em *O extremo oeste*:

"Apartados das grandes linhas naturais de comunicação com o Reino e sem condições para desenvolver de imediato um tipo de economia extrovertida [para o exterior], que torne compensadora a introdução de africanos, [os paulistas] devem contentar-se com as possibilidades mais modestas que proporciona o nativo, o 'negro' da terra, como sem malícia costumam dizer, e é para ir buscá-lo que correm o sertão."

Comente e interprete este texto.

---

**Q.08**

O artigo 5º da Constituição do Império do Brasil, datada de 1824, dizia o seguinte:

"A religião católica apostólica romana continuará a ser a religião do Império. Todas as outras religiões serão permitidas com seu culto doméstico ou particular, em casas para isso destinadas, sem forma alguma exterior de templo".

Comente o texto constitucional em função:

- a) das relações entre Igreja católica e Estado, durante o Império;
- b) da situação das demais religiões no mesmo período.

**Q.09**

Sobre a chegada dos imigrantes a São Paulo, no fim do século XIX, José de Souza Martins, em *O cativo da terra*, escreveu que havia:

"dificuldades nas relações de trabalho, derivadas basicamente do fato de que o fazendeiro, tendo subvencionado a vinda do imigrante, considerava o colono propriedade sua."

Analise e desenvolva esta afirmativa.

---

**Q.10**

O Ato Institucional nº2, baixado em outubro de 1965 pelo regime militar brasileiro, extinguiu os partidos políticos então existentes, abrindo caminho para a instituição do bipartidarismo.

Aponte as características básicas do bipartidarismo e suas principais conseqüências.

Q.01

- a) Expresse  $\sin 3\alpha$  em função de  $\sin \alpha$ .
- b) Resolva a inequação  $\sin 3\alpha > 2\sin \alpha$  para  $0 < \alpha < \pi$ .

Q.02

$P(x)$  é um polinômio de grau  $\geq 2$  e tal que  $P(1)=2$  e  $P(2)=1$ .  
Sejam  $D(x)=(x-2)(x-1)$  e  $Q(x)$  o quociente da divisão de  $P(x)$  por  $D(x)$ .

- a) Determine o resto da divisão de  $P(x)$  por  $D(x)$ .
- b) Sabendo que o termo independente de  $P(x)$  é igual a 8, determine o termo independente de  $Q(x)$ .

Q.03

500 moedas são distribuídas entre três pessoas  $A$ ,  $B$  e  $C$ , sentadas em círculo, da seguinte maneira:  $A$  recebe uma moeda,  $B$  duas,  $C$  três,  $A$  quatro,  $B$  cinco,  $C$  seis,  $A$  sete, e assim por diante, até não haver mais moedas suficientes para continuar o processo. A pessoa seguinte, então, receberá as moedas restantes.

- a) Quantas foram as moedas restantes e quem as recebeu? (Deixe explícito como você obteve a resposta.)
- b) Quantas moedas recebeu cada uma das três pessoas?

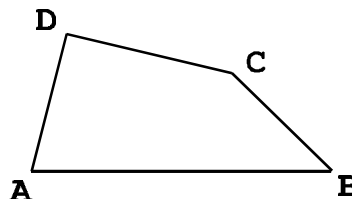
Q.04

Considere um ângulo reto de vértice  $V$  e a bissetriz desse ângulo. Uma circunferência de raio 1 tem o seu centro  $C$  nessa bissetriz e  $VC = x$ .

- a) Para que valores de  $x$  a circunferência intercepta os lados do ângulo em exatamente 4 pontos?
- b) Para que valores de  $x$  a circunferência intercepta os lados do ângulo em exatamente 2 pontos?

Q.05

No quadrilátero  $ABCD$ , temos  $AD = BC = 2$  e o prolongamento desses lados forma um ângulo de  $60^\circ$ .



- a) Indicando por  $\bar{A}$ ,  $\bar{B}$ ,  $\bar{C}$  e  $\bar{D}$ , respectivamente, as medidas dos ângulos internos do quadrilátero de vértices  $A$ ,  $B$ ,  $C$  e  $D$ , calcule  $\bar{A} + \bar{B}$  e  $\bar{C} + \bar{D}$ .
- b) Sejam  $J$  o ponto médio de  $\overline{DC}$ ,  $M$  o ponto médio de  $\overline{AC}$  e  $N$  o ponto médio de  $\overline{BD}$ . Calcule  $JM$  e  $JN$ .
- c) Calcule a medida do ângulo  $\overline{M\hat{A}N}$ .

Q.06

Numa classe com vinte alunos as notas do exame final podiam variar de 0 a 100 e a nota mínima para aprovação era 70. Realizado o exame, verificou-se que oito alunos foram reprovados. A média aritmética das notas desses oito alunos foi 65, enquanto que a média dos aprovados foi 77.

Após a divulgação dos resultados, o professor verificou que uma questão havia sido mal formulada e decidiu atribuir 5 pontos a mais para todos os alunos. Com essa decisão, a média dos aprovados passou a ser 80 e a dos reprovados 68,8.

- a) Calcule a média aritmética das notas da classe toda antes da atribuição dos cinco pontos extras.
- b) Com a atribuição dos cinco pontos extras, quantos alunos, inicialmente reprovados, atingiram nota para aprovação?

Q.07
------

Um quadrado está inscrito numa circunferência de centro  $(1, 2)$ . Um dos vértices do quadrado é o ponto  $(-3, -1)$ . Determine os outros três vértices do quadrado.

---

Q.08
------

Num torneio de tennis, no qual todas as partidas são eliminatórias, estão inscritos 8 jogadores. Para definir a primeira rodada do torneio realiza-se um sorteio casual que divide os 8 jogadores em 4 grupos de 2 jogadores cada um.

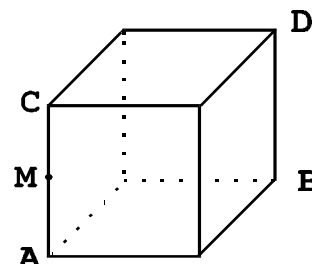
- a) De quantas maneiras diferentes pode ser constituída a tabela de jogos da primeira rodada?
- b) No torneio estão inscritos quatro amigos A, B, C e D. Nenhum deles gostaria de enfrentar um dos outros logo na primeira rodada do torneio. Qual é a probabilidade de que esse desejo seja satisfeito?
- c) Sabendo que pelo menos um dos jogos da primeira rodada envolve 2 dos 4 amigos, qual é a probabilidade condicional de que A e B se enfrentem na primeira rodada?



Q.09

No cubo de aresta 1, considere as arestas  $\overline{AC}$  e  $\overline{BD}$  e o ponto médio,  $M$ , de  $\overline{AC}$ .

- Determine o cosseno do ângulo  $\widehat{BAD}$ .
- Determine o cosseno do ângulo  $\widehat{BMD}$ .
- Qual dos ângulos,  $\widehat{BAD}$  ou  $\widehat{BMD}$ , é o maior? Justifique.



Q.10

- Dadas as retas paralelas  $r$  e  $s$  e um ponto  $A$  em  $r$ , construa um triângulo equilátero com um vértice em  $A$ , outro vértice em  $r$  e o terceiro vértice em  $s$ .



- Descreva e justifique as construções feitas.

Q.01

Segundo a ONU, os subsídios dos ricos prejudicam o Terceiro Mundo de várias formas: 1. mantêm baixos os preços internacionais, desvalorizando as exportações dos países pobres; 2. excluem os pobres de vender para os mercados ricos; 3. expõem os produtores pobres à concorrência de produtos mais baratos em seus próprios países.

(Folha de S. Paulo, 02/11/97, E-12)

Neste texto, as palavras sublinhadas rico e pobre pertencem a diferentes classes de palavras, conforme o grupo sintático em que estão inseridas.

a) Obedecendo à ordem em que aparecem no texto, identifique a classe a que pertencem, em cada ocorrência sublinhada, as palavras rico e pobre.

b) Escreva duas frases com a palavra brasileiro, empregando-a cada vez em uma dessas classes.

Q.02

**I - Temos saídas. Temos, por exemplo, um setor agrícola imenso. Nesse sentido, o MST tem razão. Não o MST, a política de assentamento, de pequena economia familiar.**

(Presidente Fernando Henrique Cardoso, em entrevista concedida à revista “Veja”, 10/09/97, p. 25)

**II - Ao falar, não posso usar borracha, apagar, anular; tudo que posso fazer é dizer “anulo, apago, retifico”, ou seja, falar mais. Essa singularíssima anulação por acréscimo, eu a chamarei de “balbucio”.**

(Roland Barthes)

a) Baseando-se nesta definição de Roland Barthes, transcreva o trecho do texto I em que houve balbucio.

b) Nota-se que o entrevistado repetiu duas vezes a palavra “Temos”, cada vez com um complemento diferente. Explique a relação semântica que o contexto lingüístico (os dois períodos em seqüência) permite estabelecer entre os dois complementos utilizados.

Q.03

**Ele voltou - e veio bravo. El Niño, a inversão térmica que esquentou parte das águas do Oceano Pacífico e muda o clima de quase todo o planeta, atingiu na semana passada a temperatura mais alta desde os anos 80.**

(Veja, 27/08/97, p.42)

a) Observe que o texto começa com o pronome "ele" e só depois designa o fenômeno a que esse pronome se refere. Explique o efeito que o texto procura produzir no leitor, ao empregar tal recurso.

b) Reescreva o trecho, mantendo os períodos na ordem apresentada e fazendo apenas as adaptações necessárias para que a expressão "El Niño" seja enunciada anteriormente ao pronome.

---

Q.04

**Tentei rir, para mostrar que não tinha nada. Nem por isso permitiu adiar a confiança, pegou em mim, levou-me ao quarto dela, acendeu vela, e ordenou-me que lhe dissesse tudo. Então eu perguntei-lhe, para principiar, quando é que ia para o seminário.**

**- Agora só para o ano, depois das férias.**

(Machado de Assis, *Dom Casmurro*)

Neste excerto, que narra um fato ocorrido entre Bentinho e sua mãe, observa-se o emprego do discurso direto e do discurso indireto.

a) Transcreva os trechos em que é empregado o discurso indireto.

b) Transponha esses trechos para o discurso direto, efetuando as necessárias adaptações.

Q.05

**Concluiu-se a construção da casa nova. Julgo que não preciso descrevê-la. As partes principais apareceram ou aparecerão; o resto é dispensável e apenas pode interessar aos arquitetos, homens que provavelmente não lerão isto. Ficou tudo confortável e bonito.**

(Graciliano Ramos, *São Bernardo*)

No excerto, observa-se o emprego de diferentes tempos verbais, todos pertencentes ao modo indicativo.

- a) Justifique o emprego das formas do presente.
- b) Justifique o emprego das formas do perfeito, relacionando-as com as formas do presente.

---

Q.06

**Auriverde pendão de minha terra,  
Que a brisa do Brasil beija e balança,  
Estandarte que a luz do sol encerra  
E as promessas divinas da esperança...  
Tu, que da liberdade após a guerra,  
Foste hasteado dos heróis na lança,  
Antes te houvessem roto na batalha,  
Que servires a um povo de mortalha!...**

(Castro Alves)

- a) Reescreva o quinto e o sexto versos, colocando os termos em ordem direta.
- b) Justifique o uso do pronome pessoal "tu", levando em conta seus referentes.

Q.07

A personagem José Dias, de *Dom Casmurro*, é apresentada como um agregado.

a) Defina a condição social dessa personagem, situando-a no meio em que vive.

b) Indique duas características da mesma personagem que se devam a essa sua condição social, explicando-as sucintamente.

---

Q.08

a) Os narradores-personagens de *Dom Casmurro* e de *São Bernardo* assumem, ou não, alguma responsabilidade pelos fatos que lhes sucederam? Compare-os sucintamente sob esse aspecto.

b) Explique brevemente a relação entre o fato de ambos serem homens ricos e os sentimentos que vieram a desenvolver por suas respectivas esposas.

Q.09

- a) Designe as principais personagens negras que aparecem em **1. Fogo morto**, **2. São Bernardo** e **3. "Campo Geral"**, indicando-lhes sucintamente as características mais marcantes.
- b) Compare brevemente o modo pelo qual os negros são representados no conjunto dessas narrativas, de um lado, e em *Dom Casmurro*, de outro.

Q.10

**Foi apenas um instante antes de se abrir um sinal numa esquina, dentro de um grande carro negro, uma figura de mulher que nesse instante me fitou e sorriu com seus grandes olhos de azul límpido e a boca fresca e viva; que depois ainda moveu de leve os lábios como se fosse dizer alguma coisa – e se perdeu, a um arranco do carro, na confusão do tráfego da rua estreita e rápida. Mas foi como se, preso na penumbra da mesma cela eternamente, eu visse uma parede se abrir sobre uma paisagem úmida e brilhante de todos os sonhos de luz. Com vento agitando árvores e derrubando flores, e o mar cantando ao sol.**

(Rubem Braga)

Este trecho que finaliza o texto "Visão", de Rubem Braga, apresenta de modo flagrante um momento muito característico da prosa desse autor.

- a) Que momento característico é esse? Defina-o, explicando sucintamente.
- b) Aponte, no trecho, expressões e recursos de construção textual que configurem esse momento narrativo, explicando brevemente.

R E D A Ç Ã O

A partir da leitura dos textos abaixo, redija uma DISSERTAÇÃO em prosa, discutindo as idéias neles contidas.

(...) o inferno são os Outros.  
(Jean-Paul Sartre)

(...) padecer a convicção de que, na estreiteza das relações da vida, a alma alheia comprime-nos, penetra-nos, suprime a nossa, e existe dentro de nós, como uma consciência imposta, um demônio usurpador que se assenhoreia do governo dos nossos nervos, da direção do nosso querer; que é esse estranho espírito, esse espírito invasor que faz as vezes de nosso espírito, e que de fora, a nossa alma, mísera exilada, contempla inerte a tirania violenta dessa alma, outrem, que manda nos seus domínios, que rege as intenções, as resoluções e os atos muito diferentemente do que fizera ela própria (...)

(Raul Pompéia)

— “Os outros têm uma espécie de cachorro farejador, dentro de cada um, eles mesmos não sabem. Isso feito um cachorro, que eles têm dentro deles, é que fareja, todo o tempo, se a gente por dentro da gente está mole, está sujo ou está ruim, ou errado... As pessoas, mesmas, não sabem. Mas, então, elas ficam assim com uma precisão de judiar com a gente...”

(João Guimarães Rosa)

(...)  
experimentar  
colonizar  
civilizar  
humanizar  
o homem  
descobrimo em suas próprias inexploradas  
[entranhas  
a perene, insuspeitada alegria  
de con-viver.

(Carlos Drummond de Andrade)

O filósofo e psicólogo William James chamou a atenção para o grau em que nossa identidade é formada por outras pessoas: são os outros que nos permitem desenvolver um sentimento de identidade, e as pessoas com as quais nos sentimos mais à vontade são aquelas que nos “devolvem” uma imagem adequada de nós mesmos (...)

(Alain de Botton)

**Q.01**

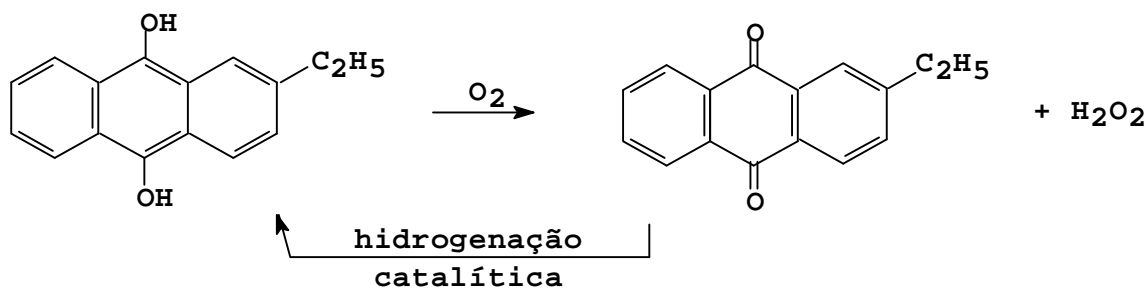
A vitamina C é muito utilizada como aditivo de alimentos processados. Sua propriedade antioxidante se deve à capacidade de ser oxidada pelo oxigênio do ar, protegendo da oxidação outras substâncias presentes nos alimentos. Um certo alimento processado, inicialmente embalado a vácuo, é aberto e armazenado sob duas condições diferentes:

- I) em refrigerador a 4°C;
- II) em armário fechado à temperatura ambiente (25°C).

- a) Mostre em um gráfico como varia o teor de vitamina C com o tempo para cada uma dessas condições. Identifique as curvas e explique comparativamente o comportamento delas.
- b) Além da capacidade de reagir com o oxigênio do ar, dê duas outras características que uma substância deve apresentar para poder ser utilizada como substituto da vitamina C em alimentos processados.

**Q.02**

A obtenção do peróxido de hidrogênio em escala industrial é feita através da reação de oxidação pelo ar do 2-etilantraquinol dissolvido em uma mistura de solventes orgânicos, formando-se 2-etilantraquinona e peróxido de hidrogênio. Este é extraído por adição de água à mistura de reação. A 2-etilantraquinona é reduzida ao 2-etilantraquinol por hidrogenação catalítica e reciclada no processo.



A mistura de solventes orgânicos empregada deve ter, entre outras, as seguintes características:

- I- dissolver tanto o 2-etilantraquinol quanto a 2-etilantraquinona,
- II- ser imiscível com a água.

- a) Justifique cada uma dessas características que a mistura de solventes deve apresentar, considerando em I as etapas de oxidação e hidrogenação e em II a etapa de separação do  $H_2O_2$ .
- b) A mistura de solventes deve ser resistente ao processo de oxidação e ao de redução? Explique.



FUVEST 98 – SEGUNDA FASE – PROVA DE QUÍMICA

**Q.03**

O composto  $C_6H_5N_2Cl$  reage quantitativamente com água, a  $40^\circ C$ , ocorrendo a formação de fenol, ácido clorídrico e liberação de nitrogênio:



Em um experimento, uma certa quantidade de  $C_6H_5N_2Cl$  foi colocada em presença de água a  $40^\circ C$  e acompanhou-se a variação da concentração de  $C_6H_5N_2Cl$  com o tempo. A tabela abaixo mostra os resultados obtidos:

conc./mol L <sup>-1</sup>	0,80	0,40	0,20	0,10
tempo / min	zero	9,0	18,0	27,0

- a) Partindo-se de 500 mL da solução de  $C_6H_5N_2Cl$  e coletando-se o nitrogênio (isento de umidade) à pressão de 1 atm e  $40^\circ C$ , qual o volume obtido desse gás decorridos 27 minutos? Mostre com cálculos.
- b) A partir dos dados da tabela pode-se mostrar que a velocidade da reação é dada pela expressão:  $v = k[C_6H_5N_2Cl]$ . Demonstre esse fato utilizando os dados da tabela. Sugestão: calcule a velocidade média nas concentrações 0,60 e 0,30 mol/L.

Volume molar de gás a 1 atm e  $40^\circ C = 26 \text{ L/mol}$

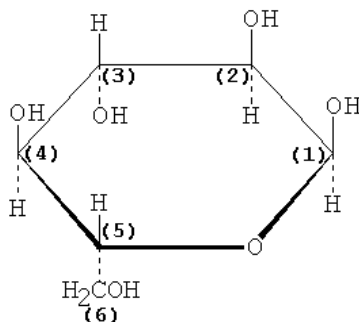
**Q.04**

Quando se adiciona ácido sulfúrico concentrado a um frasco contendo NaCl sólido, forma-se HCl gasoso. Se o frasco contiver também  $MnO_2$  sólido, forma-se  $Cl_2$  gasoso. Entretanto, se o frasco contiver NaBr sólido (ao invés de NaCl) vai se formar  $Br_2$  líquido, tanto na reação com ácido sulfúrico concentrado quanto na reação com  $MnO_2$  e ácido sulfúrico concentrado.

- a) Qual dos reagentes,  $H_2SO_4$  ou  $MnO_2$  em meio ácido, deve ser melhor oxidante? Explique seu raciocínio, com base nos experimentos relatados.
- b) Cloreto de sódio reage com bromo líquido produzindo brometo de sódio e cloro gasoso? Explique com base nos fatos experimentais relatados.

**Q.05**

Considere a estrutura cíclica da glicose, em que os átomos de carbono estão numerados:

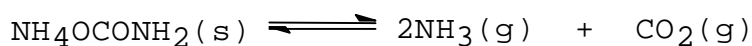


O amido é um polímero formado pela condensação de moléculas de glicose, que se ligam, sucessivamente, através do carbono 1 de uma delas com o carbono 4 de outra (ligação "1-4").

- Desenhe uma estrutura que possa representar uma parte do polímero, indicando a ligação "1-4" formada.
- Cite uma outra macromolécula que seja polímero da glicose.

**Q.06**

O carbamato de amônio sólido,  $\text{NH}_4\text{OCONH}_2$ , se decompõe facilmente formando os gases  $\text{NH}_3$  e  $\text{CO}_2$ . Em recipiente fechado estabelece-se o equilíbrio:

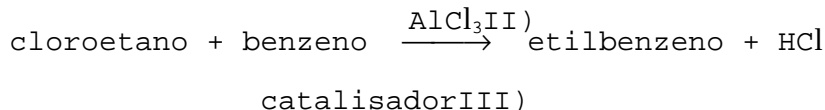


A  $20^\circ\text{C}$ , a constante desse equilíbrio, em termos de concentração mol/L, é igual a  $4 \times 10^{-9}$ .

- Um recipiente de 2 L, evacuado, contendo inicialmente apenas carbamato de amônio na quantidade de  $4 \times 10^{-3}$  mol foi mantido a  $20^\circ\text{C}$  até não se observar mais variação de pressão.  
Nessas condições, resta algum sólido dentro do recipiente? Justifique com cálculos.
- Para a decomposição do carbamato de amônio em sistema fechado, faça um gráfico da concentração de  $\text{NH}_3$  em função do tempo, mostrando a situação de equilíbrio.

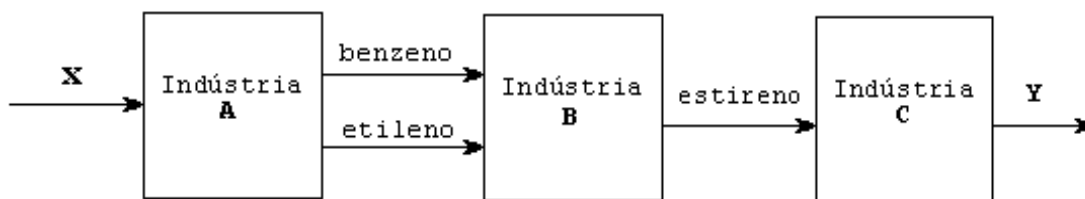
**Q.07**

Uma indústria utiliza etileno e benzeno como matérias-primas e sintetiza estireno (fenileteno) como produto, segundo a rota esquematizada abaixo:I)



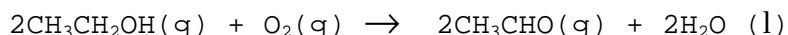
etilbenzeno  $\longrightarrow$  estireno + H<sub>2</sub>a) Escreva as equações químicas que representam duas das transformações acima usando fórmulas estruturais.

b) No fluxograma abaixo, qual a matéria-prima X mais provável da indústria A e qual pode ser o produto Y da indústria C?



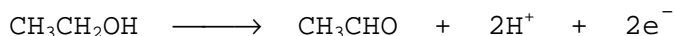
**Q.08**

Um tipo de bafômetro usado pela polícia rodoviária para medir o grau de embriaguez dos motoristas consiste em uma pilha eletroquímica que gera corrente na presença de álcool (no ar expirado) devido à reação:



O "suspeito" sopra através de um tubo para dentro do aparelho onde ocorre, se o indivíduo estiver alcoolizado, a oxidação do etanol à etanal e a redução do oxigênio à água, em meio ácido e em presença de catalisador (platina).

a) Sabendo-se que a semi-reação que ocorre em um dos eletrodos é:



escreva a semi-reação que ocorre no outro eletrodo.

b) Sendo  $E_1^\circ$  e  $E_2^\circ$ , respectivamente, os potenciais padrão de redução, em meio ácido, dos eletrodos ( $\text{CH}_3\text{CHO}$ ,  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ) e ( $\text{O}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ), para que a reação da pilha ocorra é necessário que  $E_1^\circ$  seja maior ou menor do que  $E_2^\circ$ ? Explique.

**Q.09**

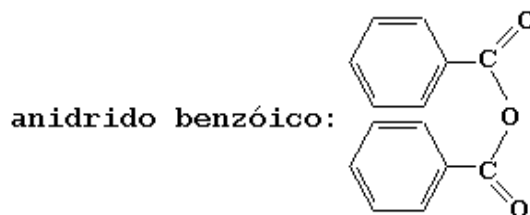
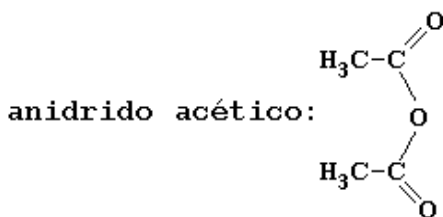
Em determinadas condições, ésteres sofrem reação de hidrólise formando ácido e álcool:



R, R' = radicais  
alquila ou arila

Hipoteticamente, tanto a ligação C-O do grupo carboxila quanto a ligação C-O do grupo O-R' poderiam ser quebradas para dar origem aos produtos. Sabe-se no entanto, que uma delas é preferencialmente quebrada.

- Usando como exemplo a reação de hidrólise do benzoato de etila ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOC}_2\text{H}_5$ ), explique porque fazendo a reação com água marcada  $\text{H}_2\text{O}^*$  (água com isótopo oxigênio-18) poder-se-ia identificar qual das duas ligações C-O é quebrada.
- Os ésteres podem ser obtidos a partir da reação do anidrido do ácido com o álcool apropriado. Para se obter o benzoato de etila, deve-se partir do anidrido acético ou do anidrido benzóico? Explique, dando a equação da reação correspondente.



**Q.10**

Em 1986 foi sintetizada uma nova variedade alotrópica do carbono que apresenta uma estrutura esférica oca semelhante a de uma bola de futebol. Sua fórmula molecular é  $\text{C}_{60}$  e os átomos de carbono estão ligados entre si de modo a formar faces hexagonais e faces pentagonais, com os carbonos nos seus vértices. Ao contrário do diamante, esse novo alótropo, "futeboleno", é macio (bem menos duro) e solúvel em solventes aromáticos, tais como benzeno e tolueno.

Correlacione essas propriedades macroscópicas do diamante e do "futeboleno" com os tipos de ligação química presentes em cada um desses alótropos. Especifique, quando for o caso, se a ligação é do tipo inter ou intramolecular.

Estrutura parcial do "futeboleno"

