



VESTIBULAR 2011



Assinatura do candidato

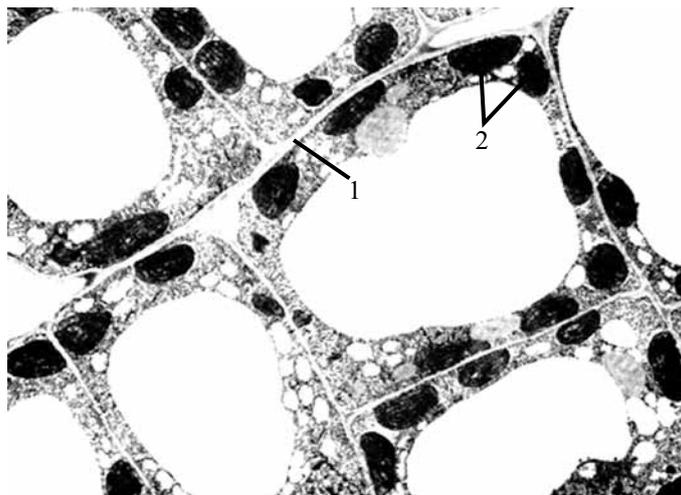
ÁREA DE BIOLÓGICAS E EXATAS
2. PROVA DE CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

- ✓ Confira seus dados impressos na capa deste caderno.
- ✓ Assine com caneta de tinta azul ou preta apenas no local indicado. Qualquer identificação no corpo deste caderno acarretará a anulação da prova.
- ✓ Esta prova contém 20 questões discursivas e terá duração total de 4 horas.
- ✓ A prova deve ser feita com caneta de tinta azul ou preta.
- ✓ Encontram-se neste caderno a Classificação Periódica e formulários, os quais, a critério do candidato, poderão ser úteis para a resolução de questões.
- ✓ A resolução e a resposta de cada questão devem ser apresentadas no espaço correspondente. Não serão consideradas questões resolvidas fora do local indicado.
- ✓ O candidato somente poderá entregar este caderno e sair do prédio depois de transcorridas 2 horas, contadas a partir do início da prova.

**NÃO
ESCREVA
NESTE
ESPAÇO**

BIOLOGIA

01. A figura apresenta uma imagem microscópica de células eucarióticas.



(J. Burgess, Carnegie Mellon University, mimp.mems.cmu.edu.)

- A imagem mostra um conjunto de células animais ou vegetais? Justifique.
- Dê o nome das estruturas apontadas em 1 e 2 e explique suas funções.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA

RESERVADO À BANCA CORRETORA

a)

b)

TOTAL

02. Os répteis foram o primeiro grupo de vertebrados a conquistar o ambiente terrestre de forma plena.

- a) Os répteis modernos estão classificados em três principais ordens. Dê um exemplo de uma espécie pertencente a cada uma dessas ordens.
- b) Explique quais foram as adaptações necessárias para que os répteis pudessem viver no ambiente terrestre.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA

	RESERVADO À BANCA CORRETORA
	a)
	b)
	TOTAL

03. *Copaifera langsdorffii* é uma árvore de grande porte, amplamente distribuída pelo Brasil e conhecida popularmente como copaíba. A dispersão das sementes da copaíba é feita por aves frugívoras.

- a) Indique e explique objetivamente a relação ecológica que se estabelece entre a copaíba e as aves frugívoras.
- b) Considerando que as sementes poderiam germinar ao redor da planta-mãe, por que a dispersão é importante para a espécie vegetal?

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA

	RESERVADO À BANCA CORRETORA
	a)
	b)
	TOTAL

04. Em carta enviada à revista científica *Science*, cientistas brasileiros afirmaram que as mudanças no Código Florestal Brasileiro, aprovadas por comissão especial da Câmara dos Deputados neste ano, poderão levar mais de 100 mil espécies à extinção, além de aumentar substancialmente as emissões de gás carbônico (CO₂) na atmosfera.

- a) Qual o problema ambiental causado pelo aumento das emissões de gás carbônico e quais suas consequências?
- b) Segundo os cientistas, a flexibilização no Código Florestal estimulará o desmatamento e reduzirá a restauração obrigatória de áreas nativas ilegalmente desmatadas. Explique como essas mudanças no código podem levar à extinção de espécies e ao aumento nas emissões de gás carbônico.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA

	RESERVADO À BANCA CORRETORA
	a)
	b)
	TOTAL

05. Analise a informação nutricional contida no rótulo de dois alimentos, considerando que um deles será totalmente ingerido por uma pessoa que sofre de hipertensão arterial.

ALIMENTO 1		
Informação nutricional		
	Quantidade	%VD (*)
Valor energético	84 kcal = 353 kJ	4
Carboidratos	9,8 g	3
Proteínas	2,1 g	3
Gorduras totais	4,0 g	7
Gorduras saturadas	2,3 g	10
Gorduras trans	0 g	**
Fibra alimentar	1,2 g	5
Sódio	1 262 mg	53

* Valores diários com base em um dieta de 2000 kcal ou 8400 kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas.

** VD não estabelecido.

ALIMENTO 2		
Informação nutricional		
	Quantidade	%VD (*)
Valor energético	79 kcal = 332 kJ	4
Carboidratos	13 g	4
Proteínas	1,2 g	2
Gorduras totais	2,6 g	5
Gorduras saturadas	1,4 g	6
Gorduras trans	0 g	**
Fibra alimentar	4,8 g	20
Sódio	612 mg	26

* Valores diários com base em um dieta de 2 000 kcal ou 8 400 kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas.

** VD não estabelecido.

- a) Por qual dos dois alimentos um hipertenso deveria optar? Justifique.
- b) Cite dois componentes do rótulo que podem influenciar no aumento da pressão arterial e explique de que forma exercem essa influência.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA

RESERVADO À BANCA CORRETORA

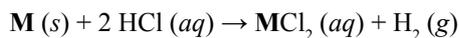
a)

b)

TOTAL

QUÍMICA

06. Ligas metálicas são comuns no cotidiano e muito utilizadas nas indústrias automobilística, aeronáutica, eletrônica e na construção civil, entre outras. Uma liga metálica binária contendo 60% em massa de cobre foi submetida à análise para identificação de seus componentes. Uma amostra de 8,175 g da liga foi colocada em contato com excesso de solução de ácido clorídrico, produzindo 0,05 mol de gás hidrogênio. O que restou da liga foi separado e transferido para um recipiente contendo solução de ácido nítrico concentrado. As reações ocorridas são representadas nas equações, em que um dos componentes da liga é representado pela letra **M**.



- a) Determine a variação do número de oxidação das espécies que sofrem oxidação e redução na reação com ácido nítrico.
- b) Identifique o componente **M** da liga, apresentando os cálculos utilizados.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA

RESERVADO À BANCA CORRETORA

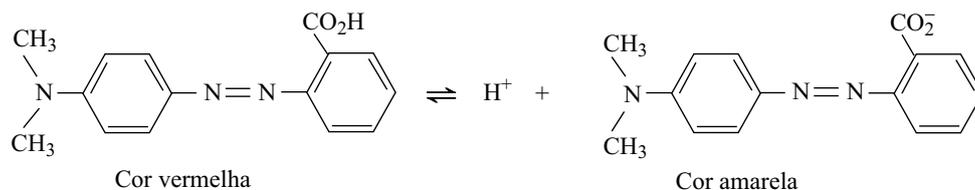
a)

b)

TOTAL

07. Para trabalhar com o tema “equilíbrio ácido-base”, um professor de química realizou junto com seus alunos dois experimentos.

I. Em uma solução aquosa incolor de NaOH, adicionaram gotas do indicador representado na figura.



II. Uma solução aquosa incolor de NH_4Cl foi posta em contato, separadamente, com cada indicador relacionado na tabela. Após o teste, a solução apresentou a coloração amarela com os indicadores 1 e 2 e vermelha com o indicador 3.

Indicador	Cor em solução ácida	Faixa de pH de viragem	Cor em solução básica
1	Amarela	6,0 – 7,6	azul
2	Amarela	5,2 – 7,0	vermelha
3	Azul	3,0 – 5,0	vermelha

- a) No experimento I, descreva o que ocorre com o equilíbrio químico e com a cor da solução do indicador, em decorrência da interação com a solução de NaOH.
- b) Considerando o conceito de hidrólise, justifique o caráter ácido-base da solução testada no experimento II. Qual é a faixa de pH dessa solução?

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA

RESERVADO À BANCA CORRETORA

a)

b)

TOTAL

08. O cálculo renal, ou pedra nos rins, é uma das doenças mais diagnosticadas por urologistas. A composição do cálculo pode ser determinada por análises químicas das pedras coletadas dos pacientes. Considere as análises de duas amostras de cálculo renal de diferentes pacientes.

Amostra I

Análise elementar por combustão.

Resultado: presença de ácido úrico no cálculo renal.

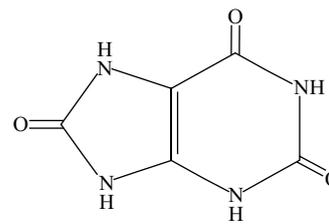
Amostra II

Decomposição térmica:

massa inicial da amostra: 8,00 mg

massa do resíduo sólido final: 4,40 mg

Resultado: presença de oxalato de cálcio, CaC_2O_4 , no cálculo renal.



ácido úrico

- Escreva a equação balanceada da reação de combustão completa do ácido úrico, onde os produtos de reação são água, gás nitrogênio (N_2) e gás carbônico (CO_2).
- Determine o teor percentual, em massa, de oxalato de cálcio na amostra II do cálculo renal, sabendo-se que os gases liberados na análise são CO e CO_2 , provenientes exclusivamente da decomposição térmica do CaC_2O_4 .

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA

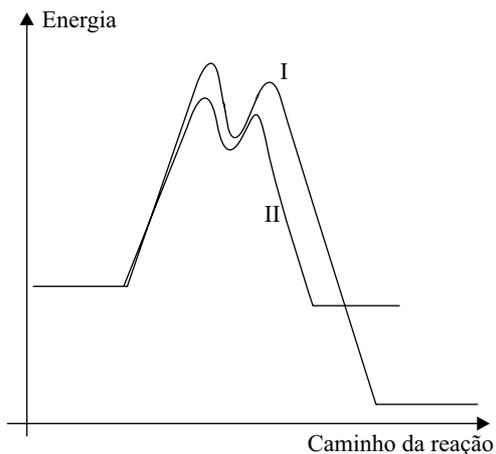
RESERVADO À BANCA CORRETORA

a)

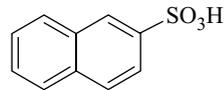
b)

TOTAL

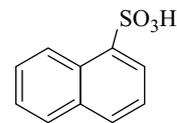
09. O naftaleno é um composto utilizado como matéria-prima na produção de diversos produtos químicos, como solventes, corantes e plásticos. É uma substância praticamente insolúvel em água, 3 mg/100 mL, e pouco solúvel em etanol, 7,7 g/100 mL. A reação de sulfonação do naftaleno pode ocorrer por dois diferentes mecanismos, a 160 °C representado na curva I (mecanismo I) e a 80 °C, representado na curva II (mecanismo II).



Os principais produtos de reação obtidos são:



mecanismo I



mecanismo II

- a) Represente as estruturas de ressonância do naftaleno. Explique as diferenças de solubilidade do naftaleno nos solventes relacionados.
- b) Explique por que o mecanismo I ocorre em temperatura maior que o mecanismo II. Classifique as reações que ocorrem nas curvas I e II, quanto ao calor de reação.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA

RESERVADO À BANCA CORRETORA

a)

b)

TOTAL

10. A Política Nacional dos Resíduos Sólidos foi sancionada pelo governo em agosto de 2010. É um avanço na área ambiental, já que a lei estabelece regras muito importantes, como o sistema de logística reversa. Nesse sistema, um pneu de automóvel, após a sua vida útil, deverá ser recolhido pelo fabricante, para que tenha um destino adequado. Um pneu pode ser obtido a partir do aquecimento da borracha, natural ou sintética, com enxofre na presença de um catalisador. A borracha sintética é obtida a partir da polimerização do buta-1,3-dieno.

Na reação de 1 mol de moléculas de buta-1,3-dieno com 1 mol de moléculas de hidrogênio, sob condições experimentais adequadas, obtém-se como principal produto o but-2-eno.

- a) Qual é o nome do processo que ocorre com o polímero durante a fabricação desse pneu? Quais modificações ocorrem nas cadeias do polímero da borracha após esse processo?
- b) Escreva a equação da reação de hidrogenação descrita. Apresente os isômeros espaciais do but-2-eno.

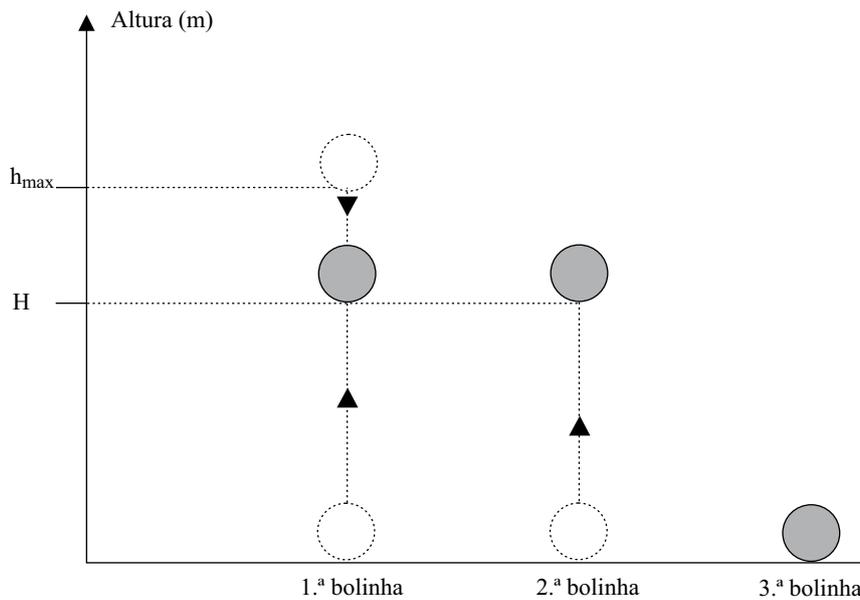
RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA

	RESERVADO À BANCA CORRETORA
	a)
	b)
	TOTAL

FÍSICA

11. Três bolinhas idênticas, são lançadas na vertical, lado a lado e em sequência, a partir do solo horizontal, com a mesma velocidade inicial, de módulo igual a 15 m/s para cima. Um segundo após o lançamento da primeira, a segunda bolinha é lançada. A terceira bolinha é lançada no instante em que a primeira, ao retornar, toca o solo.



Considerando $g = 10 \text{ m/s}^2$ e que os efeitos da resistência do ar ao movimento podem ser desprezados, determine

- a) a altura máxima (h_{\max}) atingida pela primeira bolinha e o instante de lançamento da terceira bolinha.
- b) o instante e a altura H , indicada na figura, em que a primeira e a segunda bolinha se cruzam.

RESOLUÇÃO E RESPOSTA

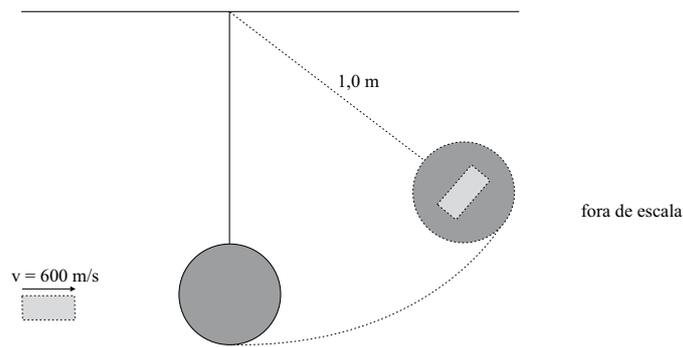
RESERVADO À BANCA CORRETORA

a)

b)

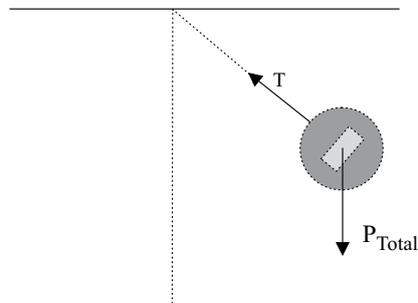
TOTAL

12. Uma pequena pedra de 10g é lançada por um dispositivo com velocidade horizontal de módulo igual a 600 m/s, incide sobre um pêndulo em repouso e nele se engasta, caracterizando uma colisão totalmente inelástica. O pêndulo tem 6,0 kg de massa e está pendurado por uma corda de massa desprezível e inextensível, de 1,0 m de comprimento. Ele pode girar sem atrito no plano vertical, em torno da extremidade fixa da corda, de modo que a energia mecânica seja conservada após a colisão.



Considerando $g = 10,0 \text{ m/s}^2$, calcule

- a velocidade do pêndulo com a pedra engastada, imediatamente após a colisão.
- a altura máxima atingida pelo pêndulo com a pedra engastada e a tensão T na corda neste instante.



RESOLUÇÃO E RESPOSTA

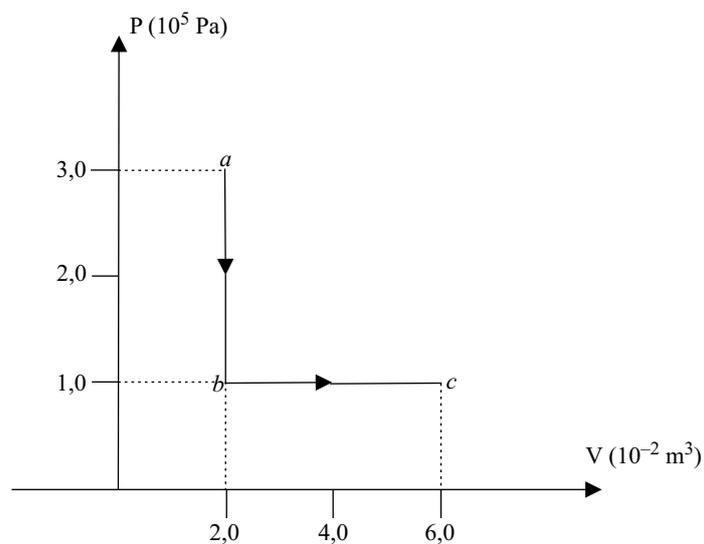
RESERVADO À BANCA CORRETORA

a)

b)

TOTAL

13. Em um trocador de calor fechado por paredes diatérmicas, inicialmente o gás monoatômico ideal é resfriado por um processo isocórico e depois tem seu volume expandido por um processo isobárico, como mostra o diagrama pressão *versus* volume.



- a) Indique a variação da pressão e do volume no processo isocórico e no processo isobárico e determine a relação entre a temperatura inicial, no estado termodinâmico *a*, e final, no estado termodinâmico *c*, do gás monoatômico ideal.
- b) Calcule a quantidade total de calor trocada em todo o processo termodinâmico *abc*.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA

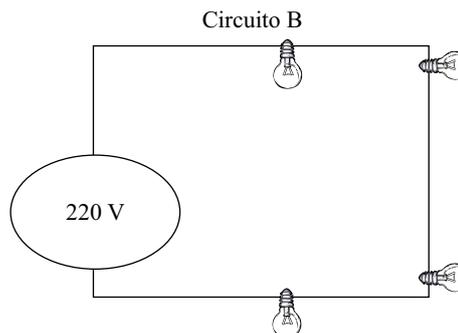
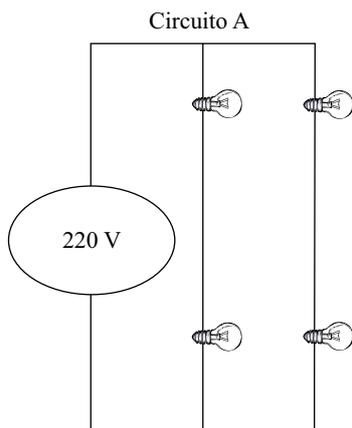
RESERVADO À BANCA CORRETORA

a)

b)

TOTAL

14. Os circuitos elétricos A e B esquematizados, utilizam quatro lâmpadas incandescentes L idênticas, com especificações comerciais de 100 W e de 110 V, e uma fonte de tensão elétrica de 220 V. Os fios condutores, que participam dos dois circuitos elétricos, podem ser considerados ideais, isto é, têm suas resistências ôhmicas desprezíveis.



- a) Qual o valor da resistência ôhmica de cada lâmpada e a resistência ôhmica equivalente de cada circuito elétrico?
- b) Calcule a potência dissipada por uma lâmpada em cada circuito elétrico, A e B, para indicar o circuito no qual as lâmpadas apresentarão maior iluminação.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA

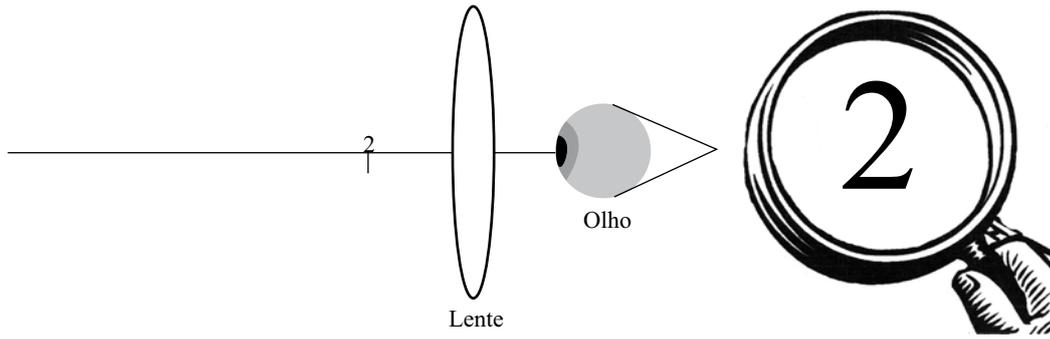
RESERVADO À BANCA CORRETORA

a)

b)

TOTAL

15. Uma lente convergente pode servir para formar uma imagem virtual, direita, maior e mais afastada do que o próprio objeto. Uma lente empregada dessa maneira é chamada lupa, e é utilizada para observar, com mais detalhes, pequenos objetos ou superfícies. Um perito criminal utiliza uma lupa de distância focal igual a 4,0 cm e fator de ampliação da imagem igual a 3,0 para analisar vestígios de adulteração de um dos números de série identificador, de 0,7 cm de altura, tipados em um motor de um automóvel.



- a) A que distância do número tipado no motor o perito deve posicionar a lente para proceder sua análise nas condições descritas?
- b) Em relação à lente, onde se forma a imagem do número analisado? Qual o tamanho da imagem obtida?

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA

	RESERVADO À BANCA CORRETORA
	a)
	b)
	TOTAL

MATEMÁTICA

16. A figura 1 representa um cabo de aço preso nas extremidades de duas hastes de mesma altura h em relação a uma plataforma horizontal. A representação dessa situação num sistema de eixos ortogonais supõe a plataforma de fixação das hastes sobre o eixo das abscissas; as bases das hastes como dois pontos, A e B; e considera o ponto O, origem do sistema, como o ponto médio entre essas duas bases (figura 2). O comportamento do cabo é descrito matematicamente pela função $f(x) = 2^x + \left(\frac{1}{2}\right)^x$, com domínio $[A, B]$.

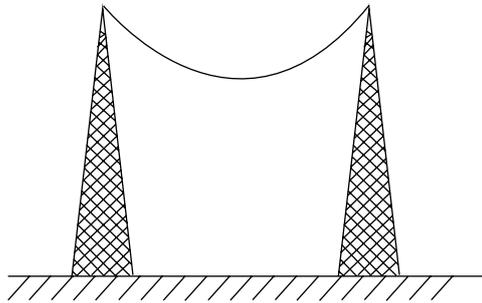


figura 1

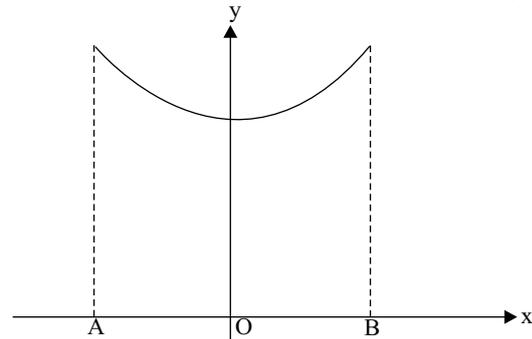


figura 2

- a) Nessas condições, qual a menor distância entre o cabo e a plataforma de apoio?
- b) Considerando as hastes com 2,5 m de altura, qual deve ser a distância entre elas, se o comportamento do cabo seguir precisamente a função dada?

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA

RESERVADO À BANCA CORRETORA

a)

b)

TOTAL

17. Progressão aritmética é uma sequência de números tal que a diferença entre cada um desses termos (a partir do segundo) e o seu antecessor é constante. Essa diferença constante é chamada “razão da progressão aritmética” e usualmente indicada por r .
- a) Considere uma PA genérica finita $(a_1, a_2, a_3, \dots, a_n)$ de razão r , na qual n é par. Determine a fórmula da soma dos termos de índice par dessa PA, em função de a_1 , n e r .
- b) Qual a quantidade mínima de termos para que a soma dos termos da PA $(-224, -220, -216, \dots)$ seja positiva?

RASCUNHO

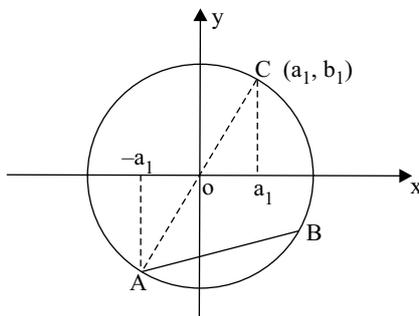
RESOLUÇÃO E RESPOSTA

	RESERVADO À BANCA CORRETORA
	a)
	b)
	TOTAL

18. Considere $a_1, a_2, a_3, b_1, b_2, b_3$ números reais estritamente positivos, tais que os pontos $(a_1, b_1), (a_2, b_2)$ e (a_3, b_3) pertençam à reta $y = 2x$.

a) Sabendo-se que $Q(x) = \frac{a_1x^2 + a_2x + a_3}{b_1x^2 + b_2x + b_3}$ (com $b_1x^2 + b_2x + b_3 \neq 0$) independe de x , pede-se determinar seu valor.

b) Na figura, se os pontos A, B e C são vértices de um triângulo isósceles e o segmento \overline{AC} é um dos diâmetros da circunferência convenientemente centrada na origem do sistema ortogonal, pede-se determinar a medida do segmento \overline{AB} em função de a_1 .



RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA

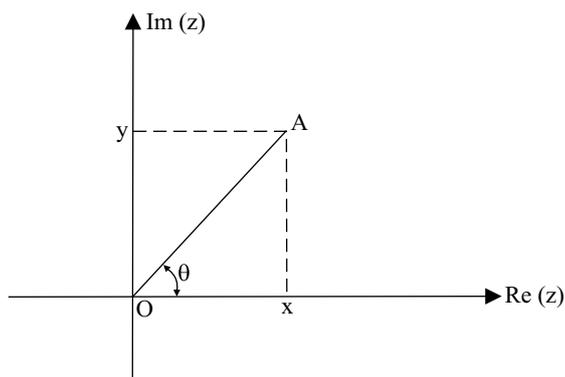
RESERVADO À BANCA CORRETORA

a)

b)

TOTAL

19. No plano de Argand-Gauss (figura), o ponto A é chamado afixo do número complexo $z = x + yi$, cujo módulo (indicado por $|z|$) é a medida do segmento \overline{OA} e cujo argumento (indicado por θ) é o menor ângulo formado com \overline{OA} , no sentido anti-horário, a partir do eixo $\text{Re}(z)$. O número complexo $z = i$ é chamado “unidade imaginária”.



- a) Determinar os números reais x tais que $z = (x + 2i)^4$ é um número real.
- b) Se uma das raízes quartas de um número complexo z é o complexo z_0 , cujo afixo é o ponto $(0, a)$, $a > 0$, determine $|z|$.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA

RESERVADO À BANCA CORRETORA

a)

b)

TOTAL

20. Para testar a durabilidade de uma bateria elétrica foram construídos dois pequenos aparatos móveis, A e B, que desenvolvem, respectivamente, as velocidades constantes de 30 cm/s e 20 cm/s. Cada um dos aparatos é inicialmente posicionado em uma das duas extremidades de uma pista retilínea e horizontal de 9 m de comprimento, e correm em sentido contrário, um em direção ao outro, cada um em sua faixa. Ao chegarem à extremidade oposta, retornam ao início, num fluxo contínuo de idas e vindas, programado para durar 1 hora e 30 minutos. O tempo gasto pelos aparatos para virarem-se, em cada extremidade da pista, e iniciarem o retorno rumo à extremidade oposta, é desprezível e, portanto, desconsiderado para o desenvolvimento do experimento.
- a) Depois de quantos segundos os aparatos A e B vão se encontrar, pela primeira vez, na mesma extremidade da pista?
- b) Determine quantas vezes, durante toda a experiência, os aparatos A e B se cruzam.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA

	RESERVADO À BANCA CORRETORA
	a)
	b)
	TOTAL

FORMULÁRIO DE FÍSICA

$$s = s_0 + v_0 \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2$$

$$v = v_0 + a \cdot t$$

$$v^2 = v_0^2 + 2 \cdot a \cdot \Delta s$$

$$v = \omega \cdot R$$

$$\omega = 2 \cdot \pi \cdot f$$

$$f = \frac{1}{T}$$

$$a_c = \omega^2 \cdot R$$

$$F = m \cdot a$$

$$f_{at} = \mu \cdot N$$

$$f_{el} = k \cdot x$$

$$\tau = F \cdot d \cdot \cos \theta$$

$$\tau = \Delta e_c$$

$$P_{ot} = \frac{\tau}{\Delta t} \cdot F \cdot V$$

$$E_c = \frac{m \cdot v^2}{2}$$

$$E_p = m \cdot g \cdot h$$

$$E_{pot} = \frac{k \cdot x^2}{2}$$

$$I = F \cdot \Delta t$$

$$I = \Delta Q$$

$$Q = m \cdot v$$

$$M = F \cdot d'$$

$$p = \frac{F}{A}$$

$$p = d_i \cdot g \cdot h$$

$$E_{mp} = d_i \cdot g \cdot V$$

$$d_i = \frac{m}{V}$$

$$F_g = G \cdot \frac{m^1 \cdot m^2}{d'^2}$$

$$\frac{T^2}{T^3} = \text{constante}$$

$$n = \frac{c}{v}$$

$$n_i \cdot \sin i = n_r \cdot \sin r$$

$$\sin L = \frac{n_{\text{menor}}}{n_{\text{maior}}}$$

$$C = \frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'}$$

$$A = \frac{Y'}{Y} = \frac{-p'}{p}$$

$$C = \left(\frac{n_1}{n_m} - 1 \right) \cdot \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$

$$v = \lambda \cdot f$$

$$\frac{\theta_c}{5} = \frac{\theta_f - 32}{9}$$

$$\theta_c = T - 273$$

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta \theta$$

$$Q = m \cdot L$$

$$\frac{P_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{P_2 \cdot V_2}{T_2}$$

$$p \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

$$\tau = p \cdot \Delta V$$

$$\Delta U = Q - \tau$$

$$\eta = 1 - \frac{Q_f}{Q}$$

s = espaço

t = tempo

v = velocidade

a = aceleração

ω = velocidade angular

R = raio

f = frequência

T = período

a_c = aceleração centrípeta

F = força

m = massa

f_{at} = força de atrito

μ = coeficiente de atrito

N = força normal

f_{el} = força elástica

k = constante elástica

x = elongação

τ = trabalho

d = deslocamento

P_{ot} = potência

E_c = energia cinética

E_p = energia potencial gravitacional

g = aceleração da gravidade

h = altura

E_{pot} = energia potencial elástica

I = impulso

Q = quantidade de movimento

M = momento angular

d' = distância

p = pressão

A = área

d_i = densidade

E_{mp} = empuxo

V = volume

F_g = força gravitacional

G = constante gravitacional

n = índice de refração

c = velocidade da luz no vácuo

v = velocidade

i = ângulo de incidência

r = ângulo de refração

C = vergência

f' = distância focal

p = abscissa do objeto

p' = abscissa da imagem

A = aumento linear transversal

Y = tamanho do objeto

Y' = tamanho da imagem

R = raio

λ = comprimento de onda

f = frequência

θ = temperatura

T = temperatura absoluta

Q = quantidade de calor

m = massa

c = calor específico

L = calor latente específico

p = pressão

V = volume

n = quantidade de matéria

R = constante dos gases perfeitos

τ = trabalho

U = energia interna

η = rendimento

$$E_{el} = \frac{q}{d^2}$$

$$F_{el} = E_{el} \cdot q$$

$$V = k \cdot \frac{q}{d}$$

$$E_{pe} = V \cdot q$$

$$\tau = q \cdot (V_A - V_B)$$

$$i = \frac{\Delta q}{\Delta t}$$

$$R = \rho \cdot \frac{l}{A}$$

$$U = R \cdot i$$

$$P = U \cdot i$$

$$U = E - r_i \cdot i$$

$$B = \frac{\mu \cdot i}{2 \cdot \pi \cdot r} \quad B = \frac{\mu \cdot i}{2 \cdot r}$$

$$F = q \cdot v \cdot B \cdot \sin \theta$$

$$F = B \cdot i \cdot l \cdot \sin \theta$$

$$f = B \cdot A \cdot \cos \alpha$$

$$E_m = - \frac{\Delta \phi}{\Delta t}$$

E_{el} = campo elétrico

k = constante eletrostática

q = carga elétrica

d = distância

F_{el} = força elétrica

V = potencial elétrico

E_{pe} = energia potencial elétrica

τ = trabalho

i = corrente elétrica

t = tempo

R, r = resistência elétrica

ρ = resistividade elétrica

l = comprimento

A = área da seção reta

U = diferença de potencial

P = potência elétrica

E = força eletromotriz

E_m = força eletromotriz induzida

B = campo magnético

μ = permeabilidade magnética

r = raio

v = velocidade

ϕ = fluxo magnético

FORMULÁRIO DE MATEMÁTICA

Teorema de De Moivre

$$z^n = \rho^n (\cos (n\theta) + i \operatorname{sen} (n\theta));$$

onde $z = \rho (\cos \theta + i \operatorname{sen} \theta)$ é a forma

polar de z ($\rho = |z|$ e θ é o argumento de z).

Se (a_1, a_2, \dots, a_n) é uma progressão

aritmética de razão r , seu termo geral é

$$a_n = a_1 + (n - 1)r \text{ e a soma de seus } n$$

termos é dada por $S_n = \frac{n(a_1 + a_n)}{2}$.

Razões trigonométricas:

$$\operatorname{seno} = (\text{cateto oposto})/\text{hipotenusa};$$

$$\operatorname{cosseno} = (\text{cateto adjacente})/\text{hipotenusa};$$

$$\hat{\text{Ângulos especiais: }} \operatorname{sen} 0^\circ = 0; \operatorname{sen} 30^\circ = \frac{1}{2};$$

$$\operatorname{sen} 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}; \operatorname{sen} 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}; \operatorname{sen} 90^\circ = 1$$

$$\operatorname{cos} \theta = \operatorname{sen} (90^\circ - \theta) \text{ (}\theta \text{ em graus)}$$

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA

1	1																		2	
	H																			He
	1,01																			4,00
	3	4																		
	Li	Be																		
	6,94	9,01																		
	11	12																		
	Na	Mg																		
	23,0	24,3																		
	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36		
	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr		
	39,1	40,1	45,0	47,9	50,9	52,0	54,9	55,8	58,9	58,7	63,5	65,4	69,7	72,6	74,9	79,0	79,9	83,8		
	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54		
	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe		
	85,5	87,6	88,9	91,2	92,9	95,9	(98)	101	103	106	108	112	115	119	122	128	127	131		
	55	56	57-71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86		
	Cs	Ba	Série dos Lantanídeos	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn		
	133	137		178	181	184	186	190	192	195	197	201	204	207	209	(209)	(210)	(222)		
	87	88	89-103	104	105	106	107	108	109	110	111									
	Fr	Ra	Série dos Actinídeos	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg									
	(223)	(226)		(261)	(262)	(266)	(264)	(277)	(268)	(271)	(272)									

Série dos Lantanídeos

57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
139	140	141	144	(145)	150	152	157	159	163	165	167	169	173	175

Série dos Actinídeos

89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr
(227)	232	231	238	(237)	(244)	(243)	(247)	(247)	(251)	(252)	(257)	(258)	(259)	(262)

(IUPAC, 22.06.2007.)

Número Atômico
Símbolo
Massa Atômica
() = n.º de massa do isótopo mais estável



VESTIBULAR 2011



Assinatura do candidato

ÁREA DE HUMANIDADES

3. PROVA DE CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

- ✓ Confira seus dados impressos na capa deste caderno.
- ✓ Assine com caneta de tinta azul ou preta apenas no local indicado. Qualquer identificação no corpo deste caderno acarretará a anulação da prova.
- ✓ Esta prova contém 15 questões discursivas e terá duração total de 4 horas.
- ✓ A prova deve ser feita com caneta de tinta azul ou preta.
- ✓ A resolução e a resposta de cada questão devem ser apresentadas no espaço correspondente. Não serão consideradas questões resolvidas fora do local indicado.
- ✓ O candidato somente poderá entregar este caderno e sair do prédio depois de transcorridas 2 horas, contadas a partir do início da prova.

**NÃO
ESCREVA
NESTE
ESPAÇO**

LÍNGUA PORTUGUESA

01. Leia os textos.

TEXTO A

Outrora uma novela romântica, em lugar de estudar o homem, inventava-o. Hoje o romance estuda-o na sua realidade social. Outrora no drama, no romance, concebia-se o jogo das paixões a priori; hoje analisa-se a posteriori, por processos tão exatos como os da própria fisiologia. Desde que se descobriu que a lei que rege os corpos brutos é a mesma que rege os seres vivos, que a constituição intrínseca de uma pedra obedeceu às mesmas leis que a constituição do espírito duma donzela, que há no mundo uma fenomenalidade única, que a lei que rege os movimentos dos mundos não difere da lei que rege as paixões humanas, o romance, em lugar de imaginar, tinha simplesmente de observar. O verdadeiro autor do naturalismo não é pois Zola – é Claude Bernard. A arte tornou-se o estudo dos fenômenos vivos e não a idealização das imaginações inatas...*

* Claude Bernard (1813-1878) foi importante médico e fisiologista francês.

(Eça de Queirós. *Idealismo e Realismo*.)

TEXTO B

Tinham passado três anos quando [Luísa] conheceu Jorge. Ao princípio não lhe agradou. Não gostava dos homens barbados; depois percebeu que era a primeira barba, fina, rente, muito macia decerto; começou a admirar os seus olhos, a sua frescura. E sem o amar, sentia ao pé dele como uma fraqueza, uma dependência e uma quebreira, uma vontade de adormecer encostada ao seu ombro, e de ficar assim muitos anos, confortável, sem receio de nada. Que sensação quando ele lhe disse: Vamos casar, hem! Viu de repente o rosto barbado, com os olhos muito luzidios, sobre o mesmo travesseiro, ao pé do seu! Fez-se escarlate. Jorge tinha-lhe tomado a mão; ela sentia o calor daquela palma larga penetrá-la, tomar posse dela; disse que sim; ficou como idiota, e sentia debaixo do vestido de merino dilatarem-se docemente os seus seios. Estava noiva, enfim! Que alegria, que descanso para a mamã!

(Eça de Queirós. *O primo Basílio*.)

- a) Vistas à luz dos princípios teóricos expostos no texto A, qual o sentido das reações de Luísa diante de Jorge e de seu pedido de casamento (texto B)?
- b) Reescreva as seguintes frases do texto B, substituindo os termos destacados por outros que não alterem o sentido que possuem no texto original:

*Ao princípio não **lhe** agradou.*

*Que sensação quando **ele** lhe disse: (...)*

RESOLUÇÃO E RESPOSTA

	RESERVADO À BANCA CORRETORA
	a)
	b)
	TOTAL

02. Leia o poema.

*De linho e rosas brancas vais vestido,
sonho virgem que cantas no meu peito!...
És do Luar o claro deus eleito,
das estrelas puríssimas nascido.*

*Por caminho aromal, enflorescido,
alvo, sereno, límpido, direito,
segues radiante, no esplendor perfeito,
no perfeito esplendor indefinido...*

*As aves sonorizam-te o caminho...
E as vestes frescas, do mais puro linho
e as rosas brancas dão-te um ar nevado...*

*No entanto, ó Sonho branco de quermesse!
Nessa alegria em que tu vais, parece
que vais infantilmente amortalhado!*

(Cruz e Sousa. *Sonho Branco*.)

- a) Identifique o movimento literário ao qual está associado o poema, apontando uma característica típica dessa tendência. Transcreva um verso ou fragmento do poema que exemplifique sua resposta.
- b) Liste, de um lado, dois substantivos e, de outro, quatro adjetivos, dispersos ao longo do poema para criar sua atmosfera luminosa e etérea, ao gosto do movimento literário em que se insere. Identifique os versos que, em certo momento, criam uma tensão em relação à trajetória pura e vivificante do poema, introduzindo uma nota sombria em sua atmosfera.

RESOLUÇÃO E RESPOSTA

RESERVADO À BANCA CORRETORA

a)

b)

TOTAL

03. Leia o texto.

A nossa instrução pública cada vez que é reformada, reserva para o observador surpresas admiráveis. Não há oito dias, fui apresentado a um moço, aí dos seus vinte e poucos anos, bem posto em roupas, anéis, gravatas, bengalas, etc. O meu amigo Seráfico Falcote, estudante, disse-me o amigo comum que nos pôs em relações mútuas.

O Senhor Falcote logo nos convidou a tomar qualquer coisa e fomos os três a uma confeitaria. Ao sentar-se, assim falou o anfitrião:
– *Caxero traz aí quarqué cosa de bebê e comê.*

Pensei de mim para mim: esse moço foi criado na roça, por isso adquiriu esse modo feio de falar. Vieram as bebidas e ele disse ao nosso amigo:

– *Não sabe Cunugunde: o véio tá i.*

O nosso amigo comum respondeu:

– *Deves então andar bem de dinheiros.*

– *Quá ele tá i nós não arranja nada. Quando escrevo é aquela certeza. De boca, não se cava... O véio óia, óia e dá o fora.*

(...)

Esse estudante era a coisa mais preciosa que tinha encontrado na minha vida. Como era ilustrado! Como falava bem! Que magnífico deputado não iria dar? Um figurão para o partido da Rapadura.

O nosso amigo indagou dele em certo momento:

– *Quando te formas?*

– *No ano que vem.*

Caí das nuvens. Este homem já tinha passado tantos exames e falava daquela forma e tinha tão firmes conhecimentos!

O nosso amigo indagou ainda:

– *Tens tido boas notas?*

– *Tudo. Espero tirá a medáia.*

(Lima Barreto. *Quase doutor.*)

- a) Tendo em vista o conceito contemporâneo de variação linguística, que ensina a considerar de maneira equânime as diferentes formas do discurso, avalie a atitude do narrador em relação à personagem Falcote, expressa na seguinte frase: (...) *esse moço foi criado na roça, por isso adquiriu esse modo feio de falar.*
- b) Reescreva na norma-padrão – *Caxero traz aí quarqué cosa de bebê e comê* e em seguida transcreva um trecho da crônica em que se manifesta a *atitude irônica* do narrador.

RESOLUÇÃO E RESPOSTA

RESERVADO À BANCA CORRETORA

a)

b)

TOTAL

04. Leia o texto.

Fazia um mês que eu chegara ao colégio. Um mês de um duro aprendizado que me custara suores frios. Tinha também ganho o meu apelido: chamavam-me de Doidinho. O meu nervoso, a minha impaciência mórbida de não parar em um lugar, de fazer tudo às carreiras, os meus recolhimentos, os meus choros inexplicáveis, me batizaram assim pela segunda vez. Só me chamavam de Doidinho. E a verdade é que eu não repelia o apelido. Todos tinham o seu. Havia o Coruja, o Pão-Duro, o Papa-Figo. Este era o pobre do Aurélio, um amarelo inchado não sei de que doença, que dormia junto de mim. Vinha um parente levá-lo e trazê-lo todos os anos. Em S. João não ia para casa, e só voltava no fim do ano porque não havia outro jeito. A família tinha vergonha dele em casa. Nunca vi uma pessoa tão feia, com aquele corpanzil bambo de papangu. Apanhava dos outros somente com o grito: – Vou dizer a Seu Maciel! – Mas não ia, coitado. Nem esta coragem de enredo, ele tinha. Dormia com um ronco de gente morrendo e a boca aberta, babando. Às vezes, quando eu acordava de noite, ficava com medo do pobre do Aurélio. Ouvia falar que era de amarelos assim que saíam os lobisomens. Certas ocasiões não podia se levantar, e dias inteiros ficava na cama, com um lenço amarrado na cabeça. E o seu Maciel não respeitava nem esta enfermidade ambulante: dava no pobre também.

(José Lins do Rego. *Doidinho*.)

- a) *Doidinho*, cuja primeira edição é de 1933, é obra inserida no “Regionalismo de 30”. Transcreva um fragmento do texto que apresente algum aspecto ligado a essa tendência, justificando sua escolha.
- b) Levante três características da personagem Papa-Figo e, além disso, transcreva um trecho do texto em que fique patente que ela era vítima de intolerância no colégio.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA

	RESERVADO À BANCA CORRETORA
	a)
	b)
	TOTAL

05. Leia o texto.

Quando chega o dia da casa cair – que, com ou sem terremotos, é um dia de chegada infalível, – o dono pode estar: de dentro, ou de fora. É melhor de fora. E é a só coisa que um qualquer-um está no poder de fazer. Mesmo estando de dentro, mais vale todo vestido e perto da porta da rua. Mas, Nhô Augusto, não: estava deitado na cama – o pior lugar que há para se receber uma surpresa má.

E o camarada Quim sabia disso, tanto que foi se encostando de medo que ele entrou. Tinha poeira até na boca. Tossiu.

– Levanta e veste a roupa, meu patrão Nhô Augusto, que eu tenho uma novidade meia ruim, pr'a lhe contar.

E tremeu mais, porque Nhô Augusto se erguia de um pulo e num átimo se vestia. Só depois de meter na cintura o revólver, foi que interpelou, dente em dente:

– Fala tudo!

Quim Recadeiro gaguejou suas palavras poucas, e ainda pôde acrescentar:

– ... Eu podia ter arresistido, mas era negócio de honra, com sangue só p'ra o dono, e pensei que o senhor podia não gostar...

– Fez na regra, e feito! Chama os meus homens!

Dali a pouco, porém, tornava o Quim, com nova desolação: os bate-paus não vinham... Não queriam ficar mais com Nhô Augusto... O Major Consilva tinha ajustado, um e mais um, os quatro, para seus capangas, pagando bem. Não vinham, mesmo. O mais merecido, o cabeça, até mandara dizer, faltando ao respeito: – Fala com Nhô Augusto que sol de cima é dinheiro!... P'ra ele pagar o que está nos devendo... E é mandar por portador calado, que nós não podemos escutar prosa de outro, que seu major disse que não quer.

– Cachorrada!... Só de pique... Onde é que eles estão?

– Indo de mudados, p'ra a chácara do Major...

– Major de borra! Só de pique, porque era inimigo do meu pai!... Vou lá!

(João Guimarães Rosa. *A hora e vez de Augusto Matraga.*)

- a) No sertão de Guimarães Rosa, frequentemente faz-se referência a aspectos de um código de ética, de caráter tradicional, que rege a vida das personagens. Transcreva as duas falas do diálogo em que se menciona uma situação em que esse código não é quebrado.
- b) Indique duas palavras ou expressões presentes nos diálogos entre as personagens que não correspondem à norma-padrão da língua. Compare o modo como o autor emprega a língua nos diálogos e no discurso do narrador, explicando as diferenças entre os dois usos.

RESOLUÇÃO E RESPOSTA

RESERVADO À BANCA CORRETORA

a)

b)

TOTAL

GEOGRAFIA

06. Agronegócio (também chamado de *agrobusiness*) é o conjunto de negócios relacionados a toda cadeia produtiva da agricultura e da pecuária. O aprimoramento do agronegócio barateou o custo dos alimentos e deu à população um maior poder de consumo e de escolha, mas também trouxe vários problemas, principalmente ligados às questões ambientais e sociais.
- Cite três importantes produtos do agronegócio brasileiro.
 - Mencione dois problemas ambientais e dois problemas sociais gerados por essa atividade econômica.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA

	RESERVADO À BANCA CORRETORA
	a)
	b)
	TOTAL

07. Comparando-se dois momentos do processo de industrialização brasileira, a década de 1930 e a década de 1950, responda:

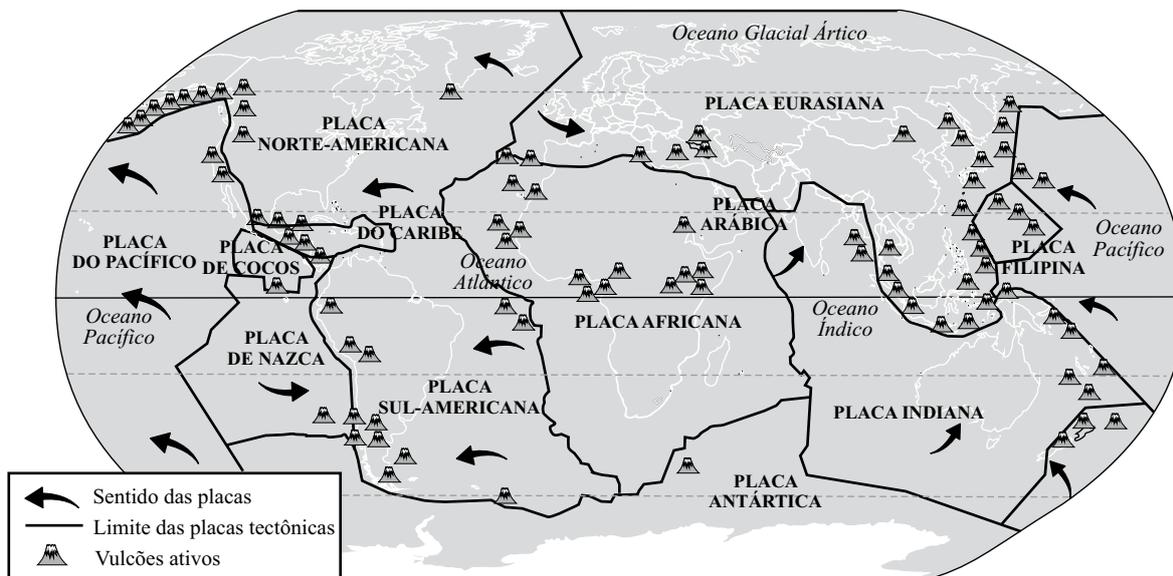
- a) Quais são as diferenças, com relação ao mercado externo, entre esses dois momentos?
- b) Quais transformações a industrialização trouxe para a organização espacial brasileira?

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA

	RESERVADO À BANCA CORRETORA
	a)
	b)
	TOTAL

08. Observe a imagem, leia o texto e responda.



(<http://revistaescola.abril.com.br>)

De acordo com a teoria das placas tectônicas, a crosta terrestre está dividida em placas de espessura média de 150 km, que flutuam sobre o substrato pastoso, a astenosfera.

(Almeida e Rigolin, 2005. Adaptado.)

- a) Qual a relação existente entre a teoria da deriva dos continentes e a teoria das placas tectônicas?
- b) Quais são os três tipos de limites entre as placas tectônicas?

RESOLUÇÃO E RESPOSTA

	RESERVADO À BANCA CORRETORA
	a)
	b)
	TOTAL

09. As últimas duas décadas foram marcadas pela ocorrência de vários conflitos de caráter étnico, religioso e separatista. O atentado ao metrô de Moscou, em março de 2010, fez ressurgir o movimento separatista da Chechênia.

Sobre essa temática, responda.

- a) Qual a localização geográfica da Chechênia?
- b) Cite as principais causas desse conflito.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA

	RESERVADO À BANCA CORRETORA
	a)
	b)
	TOTAL

10. Clima corresponde à sequência cíclica das variações das condições atmosféricas, no decorrer do ano. É essa sequência que nos permite afirmar o tipo climático de alguma região. Por influência de alguns fatores, o clima não é o mesmo em todo o planeta.

- a) Quais são os elementos que compõem o clima?
- b) Quais os principais fatores modificadores do clima?

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA

	RESERVADO À BANCA CORRETORA
	a)
	b)
	TOTAL

HISTÓRIA

11.



(Egito: tumba de Sennedjem e de sua esposa. Século XIII a.C.)

A arte do Egito Antigo, além de estar inteiramente ligada às crenças religiosas, apresenta muitas informações sobre a sociedade da época.

- Qual fator geográfico propiciava, numa região cercada por deserto, a atividade produtiva representada pela imagem?
- Que significado religioso tinha para os egípcios a representação de cenas da vida cotidiana nos túmulos?

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA

RESERVADO À BANCA CORRETORA

a)

b)

TOTAL

12. *Chegamos à terra dos Ciclopes, homens soberbos e sem leis (...) Não têm assembleias que julguem ou deliberem, nem leis; vivem em grutas, no cimo das altas montanhas: e cada um dita a lei a seus filhos e mulheres, sem se preocupar uns com os outros.*

(Homero. *Odisseia*, Século VIII a.C.)

Parece-me gente de tal inocência que, se homem os entendesse e eles a nós, seriam logo cristãos, porque eles não têm nem entendem nenhuma crença, segundo parece. E, portanto, se os degredados que aqui hão-de ficar aprenderem bem a sua fala e os entenderem, não duvido, segundo a santa intenção de Vossa Alteza, fazerem-se cristãos e crerem na nossa santa fé, à qual praza a Nosso Senhor que os traga, porque, certo, esta gente é boa e de boa simplicidade e imprimir-se-á [facilmente] neles qualquer cunho que lhes quiserem dar.

(Pero Vaz de Caminha. *Carta a el-rei dom Manuel sobre o achamento do Brasil*, 1.º de maio de 1500.)

Os textos apresentados expressam valores próprios às sociedades em que foram produzidos: a Grécia da antiguidade e a ibérica do século XV.

- a) Que diferença de valores pode ser constatada entre essas sociedades, a partir dos textos?
- b) Além do objetivo expresso pela Carta de Caminha, a colonização portuguesa do Brasil teve uma clara finalidade econômica. Qual finalidade era essa?

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA

	RESERVADO À BANCA CORRETORA
	a)
	b)
	TOTAL

13. (...) o paulista nunca se afez às coisas do mar. É homem do interior. A palavra interior é das que mais usa o paulista. É no sertão que está a terra boa e não na beirada do oceano, como no Norte.

(Rubem Borba de Moraes. Prefácio do livro de Saint-Hilaire, *Viagem à província de São Paulo*, 1819.)

O texto alude às diferenças históricas existentes entre São Paulo e o Norte do Brasil (atual Nordeste brasileiro), que remontam ao início da colonização portuguesa.

- a) Quais condições geográficas e econômicas favoreceram a colonização litorânea de Pernambuco e do Recôncavo baiano nos séculos XVI e XVII?
- b) Explique a razão da rápida ocupação econômica do Oeste Velho paulista, a partir de 1830.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA

	RESERVADO À BANCA CORRETORA
	a)
	b)
	TOTAL

14. Numa quinta-feira, 24 de outubro de 1929, 12.894.650 ações mudaram de mãos, foram vendidas na Bolsa de Nova Iorque. Na terça-feira, 29 de outubro do mesmo ano, o dia mais devastador da história das bolsas de valores, 16.410.030 ações foram negociadas a preços que destruíam os sonhos de rápido enriquecimento de milhares dos seus proprietários. A crise da economia capitalista norte-americana estendeu-se no tempo e no espaço. As economias da Europa e da América Latina foram duramente atingidas. Franklin Delano Roosevelt, eleito presidente dos Estados Unidos em 1932, procurou combater a crise e os seus efeitos sociais por meio de um programa político conhecido como *New Deal*.
- a) Identifique dois motivos da rápida expansão da crise para fora da economia norte-americana.
- b) Caracterize de maneira geral o *New Deal* e apresente uma de suas medidas de combate à crise.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA

	RESERVADO À BANCA CORRETORA
	a)
	b)
	TOTAL

15. Comemora-se em 2010 o centenário de nascimento do compositor Adoniran Barbosa. “Saudosa Maloca”, de 1955, e “Trem das Onze”, de 1964, estão entre as mais significativas de suas composições.

“Saudosa Maloca”: *Ali onde agora está/ Esse edifício arto./ Era uma casa veia./ Um palacete assobradado./ Foi ali seu moço./ Que eu, Mato Grosso e o Joca./ Construimos nossa maloca./ Mas um dia, nós nem pode se alembra./ Veio os home, com as ferramenta./ E o dono mandô derrubá.*

“Trem das Onze”: *Não posso ficar nem mais um minuto com você/ Sinto muito amor, mas não pode ser/ Moro em Jaçanã./ Se eu perder esse trem/ Que sai agora às onze horas/ Só amanhã de manhã.*

- a) As composições de Adoniran Barbosa expressam o processo de urbanização da sociedade, que se intensificou nos anos 50 do século passado. Cite duas causas do crescimento das cidades brasileiras a partir dessa data.
- b) As letras de “Saudosa Maloca” e de “Trem das Onze” descrevem os problemas e as dificuldades sociais gerados por essa urbanização. Que problemas sociais são apresentados nessas composições?

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA

	RESERVADO À BANCA CORRETORA
	a)
	b)
	TOTAL

