



PUC - Rio VESTIBULAR 2014

2º DIA
MANHÃ
GRUPO 2

Outubro / 2013

PROVAS OBJETIVAS DE FÍSICA, DE MATEMÁTICA E DE QUÍMICA PROVAS DISCURSIVAS DE GEOGRAFIA E DE HISTÓRIA

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

- 01 - Você recebeu do fiscal o seguinte material:
- este Caderno, com o enunciado das 10 questões objetivas de **FÍSICA**, das 10 questões objetivas de **MATEMÁTICA**, das 10 questões objetivas de **QUÍMICA**, das 3 questões discursivas de **GEOGRAFIA** e das 3 questões discursivas de **HISTÓRIA**, sem repetição ou falha;
 - um **CARTÃO-RESPOSTA**, com seu nome e número de inscrição, destinado às respostas das questões objetivas formuladas nas provas de **FÍSICA**, de **MATEMÁTICA** e de **QUÍMICA** grampeado a um Caderno de Respostas, contendo espaço para desenvolvimento das respostas às questões discursivas de **GEOGRAFIA** e de **HISTÓRIA**.
- 02 - Verifique se este material está em ordem e se o seu nome e número de inscrição conferem com os que aparecem no **CARTÃO-RESPOSTA**. Caso contrário, notifique **IMEDIATAMENTE** ao fiscal.
- 03 - Após a conferência, o candidato deverá assinar, no espaço próprio do **CARTÃO-RESPOSTA**, a caneta esferográfica transparente de tinta na cor preta.
- 04 - No **CARTÃO-RESPOSTA**, a marcação das letras correspondentes às respostas certas deve ser feita cobrindo a letra e preenchendo todo o espaço compreendido pelos círculos, a **lápiz preto nº 2** ou **caneta esferográfica transparente de tinta na cor preta**, de forma contínua e densa. A leitura ótica do **CARTÃO-RESPOSTA** é sensível a marcas escuras, portanto, preencha os campos de marcação completamente, sem deixar claros.
- Exemplo: (A) ● (C) (D) (E)
- 05 - Tenha muito cuidado com o **CARTÃO-RESPOSTA**, para não o **DOBRAR**, **AMASSAR** ou **MANCHAR**. O **CARTÃO-RESPOSTA** somente poderá ser substituído se, no ato da entrega ao candidato, já estiver danificado em suas margens superior e/ou inferior - **DELIMITADOR DE RECONHECIMENTO PARA LEITURA ÓTICA**.
- 06 - Para cada uma das questões objetivas são apresentadas 5 alternativas classificadas com as letras (A), (B), (C), (D) e (E); só uma responde adequadamente ao quesito proposto. Você só deve assinalar **UMA RESPOSTA**: a marcação em mais de uma alternativa anula a questão, **MESMO QUE UMA DAS RESPOSTAS ESTEJA CORRETA**.
- 07 - As questões são identificadas pelo número que se situa acima de seu enunciado.
- 08 - **SERÁ ELIMINADO** do Concurso Vestibular o candidato que:
- se utilizar, durante a realização das provas, de máquinas e/ou relógios de calcular, bem como de rádios gravadores, *headphones*, telefones celulares ou fontes de consulta de qualquer espécie;
 - se ausentar da sala em que se realizam as provas levando consigo este Caderno de Questões e/ou o Caderno de Respostas e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**;
 - não assinar a Lista de Presença e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**.
- Obs.** O candidato só poderá se ausentar do recinto das provas após **30 (trinta) minutos** contados a partir do efetivo início das mesmas.
- 09 - Reserve os 30 (trinta) minutos finais para marcar seu **CARTÃO-RESPOSTA**.
- 10 - Quando terminar, entregue ao fiscal o **CARTÃO-RESPOSTA** grampeado ao **CADERNO DE RESPOSTAS** e este **CADERNO DE QUESTÕES** e **ASSINE** a **LISTA DE PRESENÇA**.
- 11 - **O TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTAS PROVAS DE QUESTÕES OBJETIVAS E DISCURSIVAS É DE 4 (QUATRO) HORAS.**

NOTA: Em conformidade com a legislação em vigor, que determina a obrigatoriedade do uso das novas regras de ortografia apenas a partir de 31 de dezembro de 2015, o candidato poderá optar por utilizar uma das duas normas atualmente vigentes.

BOAS PROVAS!

FÍSICA

1

Duas forças F_1 e F_2 no plano xy e perpendiculares entre si atuam em um objeto de massa 3,0 kg imprimindo uma aceleração de módulo $2,0 \text{ m/s}^2$. A força F_1 tem módulo 3,0 N e aponta ao longo do sentido positivo do eixo x .

Calcule o módulo da força F_2 em Newtons.

- (A) 5,1
(B) 4,2
(C) 3,0
(D) 1,2
(E) 0,5

Considere:
 $\sqrt{2} = 1,4$ e $\sqrt{3} = 1,7$

2

Um bloco, a uma altura 2,7 m do solo, escorrega a partir do repouso por uma rampa até chegar à uma superfície horizontal, por onde segue. Não existe atrito entre o bloco e a rampa. O coeficiente de atrito cinético entre o bloco e a superfície horizontal é 0,30.

Calcule a distância em metros que o bloco percorre sobre a superfície horizontal até parar.

- (A) 0,11
(B) 0,81
(C) 8,1
(D) 9,0
(E) 90

3

Um satélite de transmissão de dados é posicionado estrategicamente sobre a cidade do Rio de Janeiro a uma altitude de 20.000 km.

Sabendo que este satélite é geoestacionário, i.e., fica parado em relação a uma localização geográfica no Rio de Janeiro, calcule o período da órbita deste satélite, em horas, em torno do eixo da terra.

- (A) 0
(B) 6
(C) 12
(D) 24
(E) 365

4

Um bloco de massa 1,0 kg com velocidade inicial de 10 m/s desliza em uma superfície horizontal com atrito. O coeficiente de atrito cinético entre o bloco e a superfície é $\mu = 0,50$.

A distância que o bloco percorre ao longo dessa superfície até parar é, em metros:

- (A) 1,0
(B) 5,0
(C) 100
(D) 10
(E) 0,5

Considere: $g = 10 \text{ m/s}^2$

5

Um passageiro do metrô no Rio de Janeiro deseja fazer uma viagem da estação Botafogo até a estação Cinelândia. A distância e o tempo estimado de viagem entre cada uma das estações da linha do metrô é apresentado na tabela abaixo.

Estações	Distância entre as Estações (m)	Tempo estimado de viagem entre as Estações (min)
Botafogo	0	0
Flamengo	1.380	2,5 min
Largo do Machado	730	2,0 min
Catete	490	1,0 min
Glória	640	1,5 min
Cinelândia	1.080	2,0 min

Calcule a velocidade escalar média do passageiro em seu trajeto, em metros por segundo.

- (A) 7,8
(B) 8,0
(C) 48,0
(D) 474,7
(E) 480,0

6

Um objeto feito de um material cuja massa específica é de 600 kg/m^3 flutua com $\frac{3}{4}$ de seu volume submerso em um líquido cuja a massa específica é desconhecida. Calcule a massa específica deste líquido em g/cm^3 .

- (A) 0,15
(B) 0,45
(C) 0,60
(D) 0,80
(E) 2,40

7

O volume de um balão de gás aumenta 5 vezes quando exposto a uma fonte de calor. Sabendo-se que esse aumento de volume se dá à pressão constante de 1 atm e que o volume final do balão é de $25 \times 10^{-5} \text{ m}^3$, calcule o módulo do trabalho, em Joules, realizado pelo gás durante essa expansão.

- (A) 1,0
(B) 1,2
(C) 5,0
(D) 20,0
(E) 25,0

Considere: $1 \text{ atm} = 1,0 \times 10^5 \text{ Pa}$

8

Um objeto está a 10 cm da superfície de um espelho plano. Um observador se posiciona a 40 cm do espelho, e seus olhos se encontram à mesma altura do objeto.

Calcule a distância, em centímetros, entre a imagem do objeto formada pelo espelho e o observador.

- (A) 20
- (B) 30
- (C) 40
- (D) 50
- (E) 60

9

Um objeto é aproximado de um espelho esférico cujo raio de curvatura é de 16,0 cm.

Dentre as opções abaixo, qual é aquela que pode representar a posição do objeto, em cm, para que a imagem produzida seja real?

- (A) 4,0
- (B) 6,0
- (C) 7,0
- (D) 8,0
- (E) 9,0

10

Um circuito elétrico é montado com uma bateria de 120 V e uma lâmpada. Verifica-se que a potência dissipada pela lâmpada é de 40 watts.

Calcule a resistência da lâmpada em ohms.

- (A) 1,7
- (B) 13,3
- (C) 40
- (D) 180
- (E) 360

MATEMÁTICA

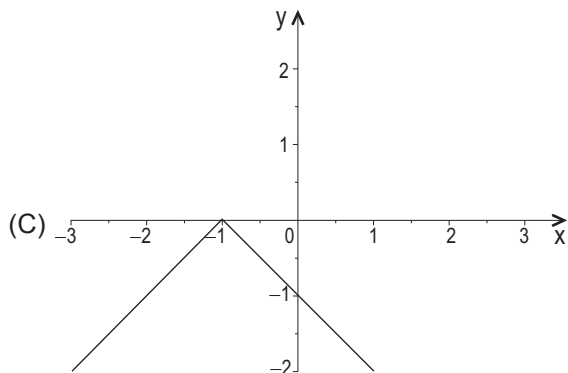
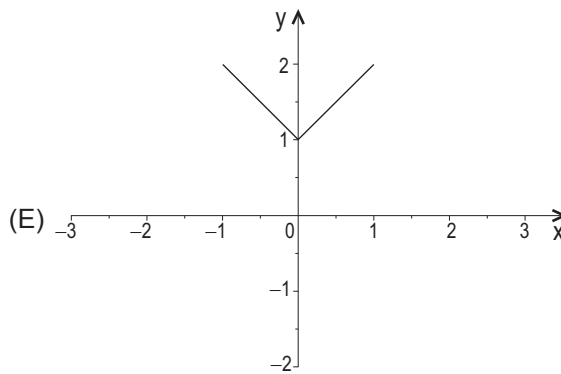
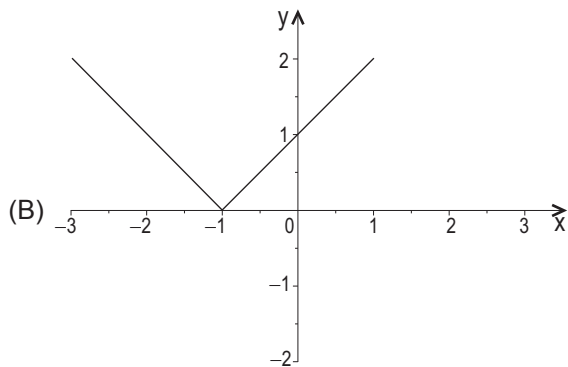
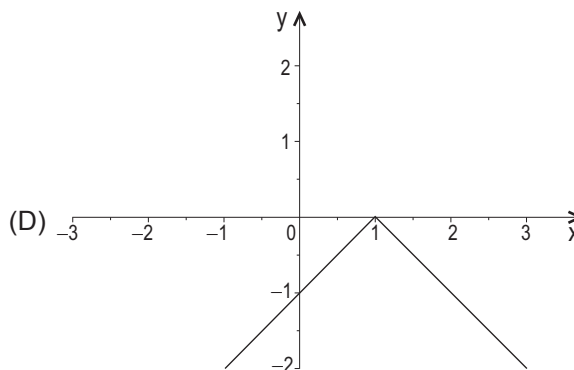
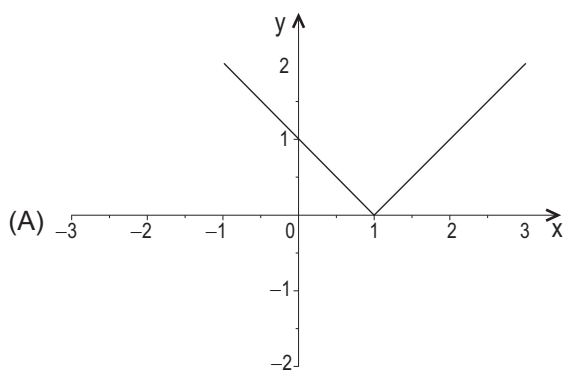
11

Em um círculo, um ângulo central de 20 graus determina um arco de 5 cm. Qual o tamanho do arco, em cm, determinado por um ângulo central de 40 graus?

- (A) 5
- (B) 10
- (C) 20
- (D) 40
- (E) 60

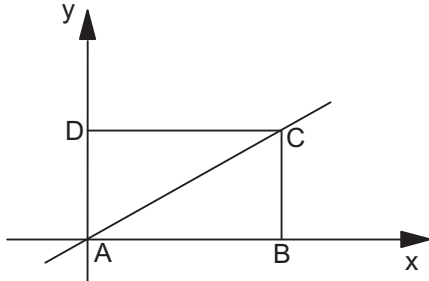
12

Considere a função real $f(x) = |-x + 1|$. O gráfico que representa a função é:



13

O retângulo ABCD tem um lado sobre o eixo x e um lado sobre o eixo y, como mostra a figura. A área do retângulo ABCD é 15, e a medida do lado AB é 5. A equação da reta que passa por A e por C é:



- (A) $y = 3x$
- (B) $y = -3x$
- (C) $y = 5x$
- (D) $y = \frac{3}{5}x$
- (E) $y = \frac{5}{3}x$

14

O resultado de 10001×102030405 é:

- (A) 1020406080405
- (B) 1000000000405
- (C) 4052040508020
- (D) 1000000000001
- (E) 1000500000400

15

A soma de todos os números naturais pares de três algarismos é:

- (A) 244888
- (B) 100000
- (C) 247050
- (D) 204040
- (E) 204000

16

Sabendo que 1 é raiz do polinômio $p(x) = 2x^3 - ax^2 - 2x$, podemos afirmar que $p(x)$ é igual a:

- (A) $2x^2(x - 2)$
- (B) $2x(x - 1)(x + 1)$
- (C) $2x(x^2 - 2)$
- (D) $x(x - 1)(x + 1)$
- (E) $x(2x^2 - 2x - 1)$

17

Uma receita de bolo leva 8 ovos e 6 xícaras de açúcar. Se quisermos fazer a mesma receita com apenas 3 ovos, a quantidade correta de açúcar será:

- (A) 3 xícaras de açúcar.
- (B) 2 xícaras de açúcar.
- (C) 2 xícaras e meia de açúcar.
- (D) 2 xícaras e um terço de xícara de açúcar.
- (E) 2 xícaras e um quarto de xícara de açúcar.

18

Em uma loja, uma peça de roupa que custava R\$ 200,00 passou a custar R\$ 300,00. O reajuste foi de:

- (A) 200%
- (B) 100%
- (C) 50%
- (D) 20%
- (E) 10%

19

Assinale a alternativa correta

- (A) $\text{sen}(1000^\circ) < 0$
- (B) $\text{sen}(1000^\circ) > 0$
- (C) $\text{sen}(1000^\circ) = \cos(1000^\circ)$
- (D) $\text{sen}(1000^\circ) = -\text{sen}(1000^\circ)$
- (E) $\text{sen}(1000^\circ) = -\cos(1000^\circ)$

20

A Copa do Mundo, dividida em cinco fases, é disputada por 32 times. Em cada fase, só metade dos times se mantém na disputa pelo título final. Com o mesmo critério em vigor, uma competição com 64 times iria necessitar de quantas fases?

- (A) 5
- (B) 6
- (C) 7
- (D) 8
- (E) 9

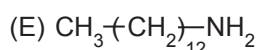
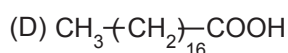
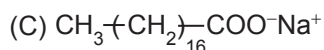
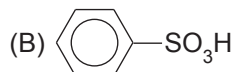
RASCUNHO

QUÍMICA

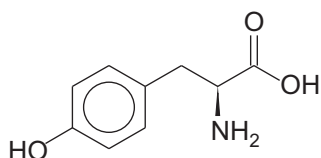
21

Aquecer uma gordura na presença de uma base consiste em um método tradicional de obtenção de sabão (sal de ácido graxo), chamado de saponificação.

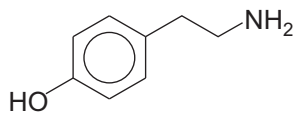
Dentre as opções, a estrutura que representa um sabão é



22



Tirosina



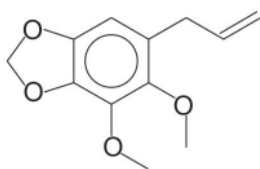
Tiramina

Ao lado estão representadas as estruturas da tirosina e da tiramina.

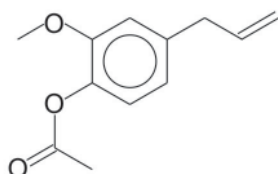
Considerando essas substâncias, pode-se afirmar que:

- (A) são tautômeros.
- (B) são opticamente ativas.
- (C) são isômeros funcionais.
- (D) a tirosina possui um carbono assimétrico.
- (E) a tiramina possui um carbono assimétrico.

23



I



II

Nas estruturas de ambas as substâncias I e II, está presente a função orgânica:

- (A) álcool.
- (B) aldeído.
- (C) cetona.
- (D) éster.
- (E) éter.

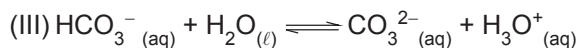
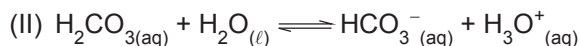
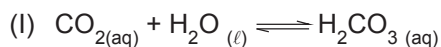
24

Volumes iguais a 100 mL das bases fortes NaOH e KOH, ambas na concentração de $0,100 \text{ mol L}^{-1}$, são misturados a 105 mL de solução de ácido sulfúrico $0,100 \text{ mol L}^{-1}$. O volume da mistura foi levado a 1000 mL com água. Considerando a dissociação total do NaOH e do KOH e a ionização total do ácido sulfúrico em água (ou seja: $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$), o pH da solução aquosa final é

- (A) 1
- (B) 2
- (C) 3
- (D) 4
- (E) 5

25

$\text{CO}_2(\text{g})$, dissolvido em água, H_2CO_3 no meio aquoso, e HCO_3^- , no meio aquoso, encontram-se em equilíbrio de acordo com as representações abaixo:



Sobre esse comportamento é correto afirmar que:

- (A) H_2CO_3 é base de Arrhenius na equação II.
 (B) A expressão da constante de equilíbrio de ionização do H_2CO_3 (equação II) é $K = ([\text{H}_3\text{O}^+]^2 \times [\text{CO}_3^{2-}]) / [\text{H}_2\text{CO}_3]$.
 (C) Em ambos os equilíbrios em que participa (II e III), o HCO_3^- é base de Bronsted-Lowry.
 (D) O pH do meio onde o CO_2 foi dissolvido é menor do que 7.
 (E) Os equilíbrios são heterogêneos.

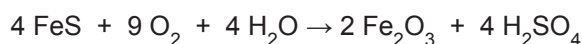
26

O antimônio tem dois isótopos, o ^{121}Sb e o ^{123}Sb . Sobre esses isótopos, verifica-se que:

- (A) eles têm o mesmo número de nêutrons.
 (B) eles são isóbaros.
 (C) eles têm o mesmo número de massa.
 (D) ambos têm o mesmo número de prótons.
 (E) eles têm eletronegatividades diferentes.

27

O sulfeto de ferro pode ser usado como matéria prima para produção de ácido sulfúrico como indicado na reação.

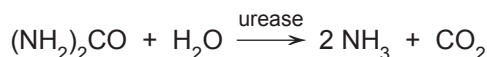


Numa reação completa e com FeS como reagente limitante, a massa desse sulfeto metálico que mais se aproxima da necessária para produzir 10 mol de H_2SO_4 é:

- (A) 350 g
 (B) 720 g
 (C) 880 g
 (D) 1260 g
 (E) 1440 g

28

A decomposição enzimática da ureia se dá pela ação da enzima urease em grande excesso de água.



A lei de velocidade dessa reação é:

$$\text{vel} = k[(\text{NH}_2)_2\text{CO}] [\text{urease}]$$

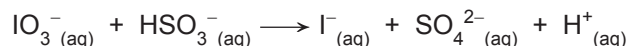
Onde vel é a velocidade da reação, e os termos entre colchetes são as concentrações de ureia e urease num determinado instante, e k é a constante de velocidade.

Sobre a reação, a única opção incorreta é:

- (A) a urease é catalisador da reação.
 (B) a ordem global da reação é igual a 2.
 (C) a ordem de reação do reagente H_2O é zero nessas condições de reação.
 (D) o valor da constante de velocidade da reação não varia em função da temperatura de reação.
 (E) quando as concentrações de ureia e de urease são diminuídos para metade dos valores iniciais, a velocidade instantânea é quatro vezes menor em relação à inicial.

29

A reação do iodato de potássio com bissulfito de sódio, em meio aquoso pode ser representada na sua forma iônica, sem os íons espectadores, como segue:

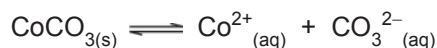


No balanço de massa e no balanço de carga com os menores coeficientes inteiros, a relação entre as quantidades, em mol, da espécie oxidante e da espécie redutora é de:

- (A) 1:1
- (B) 1:2
- (C) 1:3
- (D) 2:1
- (E) 2:3

30

Carbonato de cobalto é um sal muito pouco solúvel em água e, quando saturado na presença de corpo de fundo, a fase sólida se encontra em equilíbrio com os seus íons no meio aquoso.



Sendo o produto de solubilidade do carbonato de cobalto, a 25 °C, igual a $1,0 \times 10^{-10}$, a solubilidade do sal, em mol L⁻¹, nessa temperatura é

- (A) $1,0 \times 10^{-10}$
- (B) $1,0 \times 10^{-9}$
- (C) $2,0 \times 10^{-8}$
- (D) $1,0 \times 10^{-8}$
- (E) $1,0 \times 10^{-5}$

RASCUNHO



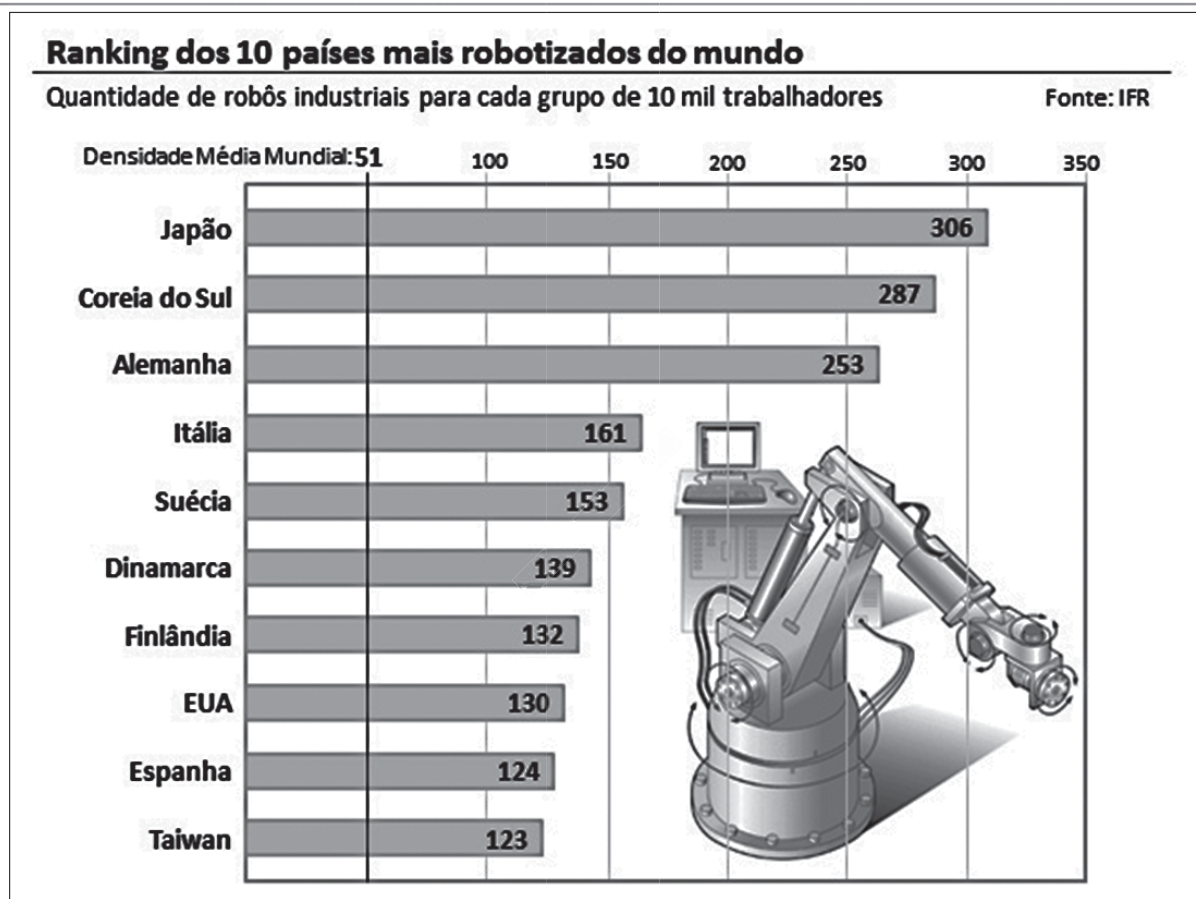
**PROVA DISCURSIVA
GEOGRAFIA**

Questão nº 1 (valor: 3,0 pontos)

Os 10 países mais robotizados do mundo

Japão desponta como a nação com maior mão de obra robótica; o desafio do Brasil é investir nos próximos anos em modernização para elevar a competitividade no mercado global.

Revista EXAME.com, de 24 de janeiro de 2012.



Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/economia/noticias/os-10-paises-mais-robotizados-do-mundo>>. Acesso em: 24 jul. 2013.

O título da reportagem indica que o desafio do Brasil (que ocupava, no período, o 37º lugar no *ranking* de países mais robotizados) é investir em ‘modernização’ para aumentar a sua competitividade no mercado global.

Baseando-se nessa premissa e na composição da lista dos dez primeiros países robotizados do mundo, responda ao que se pede.

a) Explique como o aumento da produtividade dos países mais robotizados possibilita o seu crescimento econômico.

Questão nº 1 (Continuação)

b) Comparativamente com os países mais bem colocados no *ranking*, explique como essa 'modernização' no Brasil encontra gargalos sociais e infraestruturais?

RASCUNHO

Questão nº 2 (valor: 3,0 pontos)

O modelo de formação do bloco regional europeu sofreu mudanças, ao longo da segunda metade do século XX, de acordo com os caminhos traçados pela geopolítica mundial no período. Apesar de todos os seus problemas, esse modelo se mantém como referência para outros processos de regionalização no mundo de hoje.

a) Diferencie o objetivo de formação do Mercado Comum Europeu (MCE), pelo Tratado de Roma, de 1957, do da União Europeia (UE) pelo Tratado de Maastricht, em 1992.

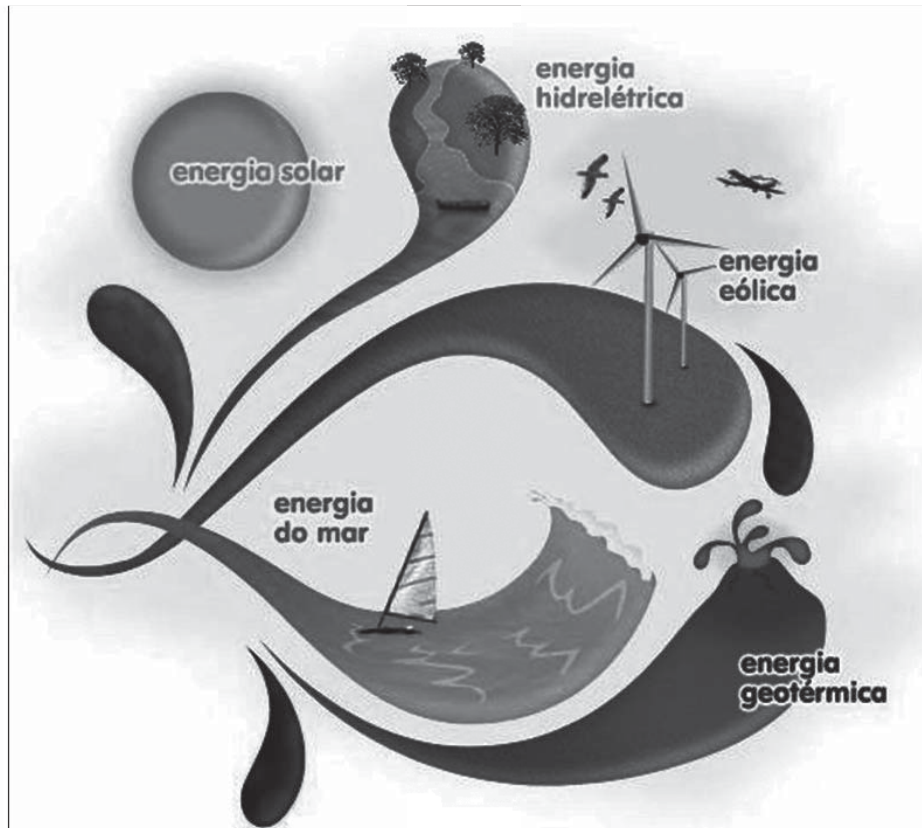
RASCUNHO

b) Identifique dois processos geopolíticos geradores de grandes mudanças territoriais e políticas ocorridos na Europa, entre 1989 e 1991, que impulsionaram a expansão da UE para outras regiões.

RASCUNHO

Questão nº 3 (valor: 4,0 pontos)

América Latina reforça liderança mundial em energias renováveis



Com 30% da produção de energias renováveis, em 2011, a América Latina se encontra, ainda hoje, na vanguarda do setor no mundo. Para lideranças políticas latino-americanas, o tema é muito importante, porque se vive em um mundo com recursos limitados, sobretudo em hidrocarbonetos. Assim, quanto mais rápida for realizada a mudança total à utilização de energia renovável, melhor para todos.

Disponível em: <<http://noticias.ambientebrasil.com.br>>. Acesso em: 24 jul. 2013. Adaptado.

a) Defina o que são energias renováveis e como elas justificam o chamado 'desenvolvimento sustentável' na América Latina.

b) Indique e explique **uma vantagem** e **uma desvantagem** do uso das energias renováveis.

PROVA DISCURSIVA
HISTÓRIA

Questão nº 1 (valor: 3,0 pontos)



Kennedy e Khrushchev, em charge de 1962.

Disponível em: <<http://cmais.com.br/aloescola/historia/guerrafria/index.htm>>. Acesso em: 11 set. 2013.

Considerando a imagem:

- a) identifique a causa da tensão entre as duas superpotências da época e explique suas consequências para o sistema político mundial do período;

- b) cite uma ação tomada pelo governo americano ou soviético que levou à crise em Cuba em 1962.

Questão nº 2 (valor: 3,0 pontos)

“Da figura e da atuação de Juscelino Kubitschek terá ficado, para adversários e admiradores, a imagem de seu espírito otimista e criador, iluminado por inegável tolerância política. Não deixa de seduzir o fascínio do “50 anos em 5” do presidente que ousou duvidar da eterna vocação agrícola do país e que aliou ao desenvolvimento acelerado uma experiência bem sucedida de governo democrático.”

Maria Victoria Benevides. In: Ângela de Castro Gomes. **O Brasil de JK**. Rio de Janeiro, Editora da FGV/CPDOC, 1991, p. 9.

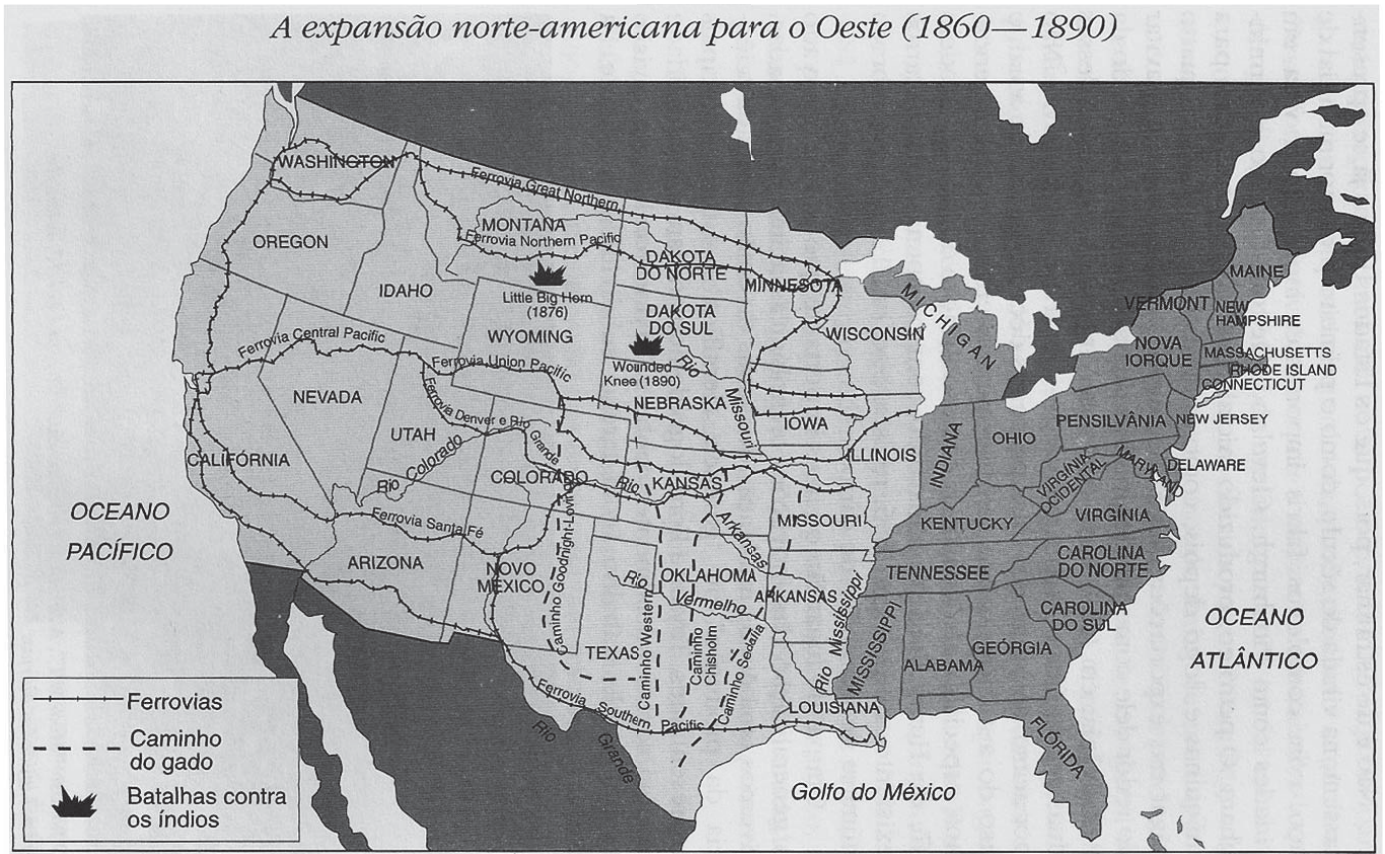
- a) Caracterize **duas** ações do governo JK relacionadas à superação do subdesenvolvimento.

Questão nº 2 (Continuação)

b) Explique a percepção de que o governo JK foi “uma experiência bem sucedida de governo democrático”.

Questão nº 3 (valor: 4,0 pontos)

Frederick Jackson Turner, em “O significado da fronteira na história americana” (1893), apresentou-nos um determinado imaginário sobre o Oeste: “Até os nossos dias, a história americana foi em grande medida a história da colonização do Grande Oeste. A existência de uma área de terras livres, sua contínua recessão e o avanço do povoamento americano em direção ao Oeste, explicam o desenvolvimento americano.”



Marco A. Pamplona. **Reverendo o Sonho Americano: 1890-1972**. São Paulo: Ed. Atual, 1998, p. 13.

Comparando as duas perspectivas - o texto e o mapa - sobre a expansão territorial no século XIX:

a) responda se o Oeste era uma região despovoada aguardando a colonização pelo homem branco e justifique sua resposta;

Questão nº 3 (Continuação)

b) cite **duas** motivações econômicas que tenham levado o grande capital a investir nessa expansão territorial atraindo para lá imigrantes e habitantes das cidades do Leste.

RASCUNHO