



PUC - Rio VESTIBULAR 2017

2º DIA
TARDE
GRUPO 3

Outubro / 2016

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

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

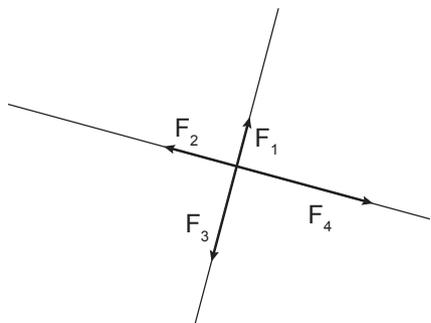
- 01 - O candidato recebeu do fiscal o seguinte material:
- este Caderno, com o enunciado das 10 questões objetivas de **FÍSICA**, das 10 questões objetivas de **QUÍMICA**, das 3 questões discursivas de **GEOGRAFIA**, das 3 questões discursivas de **HISTÓRIA** e das 4 questões discursivas de **MATEMÁTICA**, 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** e de **QUÍMICA** grampeado a um Caderno de Respostas, contendo espaço para desenvolvimento das respostas às questões discursivas de **GEOGRAFIA**, de **HISTÓRIA** e de **MATEMÁTICA**.
- 02 - O candidato deve verificar se este material está em ordem e se o seu nome e número de inscrição conferem com os que aparecem no **CARTÃO-RESPOSTA**. Caso não esteja nessas condições, o fato deve ser **IMEDIATAMENTE** notificado 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 **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, os campos de marcação devem ser preenchidos completamente, sem deixar claros.
- Exemplo: (A) ● (C) (D) (E)
- 05 - O candidato deve ter 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. O candidato 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:
- for surpreendido, durante as provas, em qualquer tipo de comunicação com outro candidato;
 - portar ou usar, durante a realização das provas, aparelhos sonoros, fonográficos, de comunicação ou de registro, eletrônicos ou não, tais como agendas, relógios de qualquer natureza, *notebook*, transmissor de dados e mensagens, máquina fotográfica, telefones celulares, *paggers*, microcomputadores portáteis e/ou similares 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.:** Iniciadas as provas, o candidato só poderá se ausentar do recinto das provas após **60 (sessenta) minutos** contados a partir do efetivo início das mesmas.
- 09 - O candidato deve reservar os 30 (trinta) minutos finais para marcar seu **CARTÃO-RESPOSTA**. Os rascunhos e as marcações assinaladas no **CADERNO DE QUESTÕES NÃO SERÃO LEVADOS EM CONTA**.
- 10 - O candidato deve, ao terminar as provas, entregar ao fiscal o **CARTÃO-RESPOSTA** grampeado ao **CADERNO DE RESPOSTAS** e este **CADERNO DE QUESTÕES** e **ASSINAR** a **LISTA DE PRESENÇA**.
- 11 - **O TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTAS PROVAS DE QUESTÕES OBJETIVAS E DISCURSIVAS É DE 4 (QUATRO) HORAS.**

BOAS PROVAS!

FÍSICA

1

As forças F_1 , F_2 , F_3 e F_4 , na Figura, fazem ângulos retos entre si e seus módulos são, respectivamente, 1 N, 2 N, 3 N e 4 N.



Calcule o módulo da força resultante, em N.

- (A) 0
- (B) $\sqrt{2}$
- (C) 2
- (D) $2\sqrt{2}$
- (E) 10

2

Um jogador de tênis, durante o saque, lança a bola verticalmente para cima. Ao atingir sua altura máxima, a bola é golpeada pela raquete de tênis, e sai com velocidade de 108 km/h na direção horizontal.

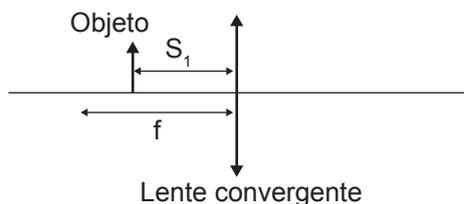
Calcule, em kg m/s, o módulo da variação de momento linear da bola entre os instantes logo após e logo antes de ser golpeada pela raquete.

- (A) 1,5
- (B) 5,4
- (C) 54
- (D) 1.500
- (E) 5.400

Dado
Considere a massa da bola de tênis igual a 50 g.

3

Uma lente convergente está representada esquematicamente na Figura. O objeto está localizado em $S_1 = 2/3 f$, onde f é a distância focal.



A distância da imagem à lente e o fator de ampliação são dados, respectivamente, por:

- (A) $-2f$; 2.
- (B) $2f$; 1,5.
- (C) $-f$; 3.
- (D) f ; 2.
- (E) $-2f$; 3.

4

Em uma corda esticada, uma onda transversal se propaga com frequência f e comprimento de onda λ .

A velocidade de propagação da onda na corda e a frequência angular da onda são dadas, respectivamente, por:

- (A) λ/f ; $2\pi f$
- (B) λf ; $1/f$
- (C) λ/f ; $2\pi/f$
- (D) λf ; $2\pi f$
- (E) λf ; $2\pi/f$

5

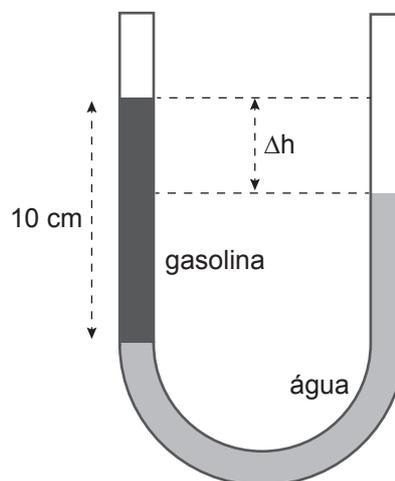
Um carro viaja a 100 km/h por 15 minutos e, então, baixa sua velocidade a 60 km/h, percorrendo 75 km nesta velocidade.

Qual é a velocidade média do carro para o trajeto total, em km/h?

- (A) 80
- (B) 75
- (C) 67
- (D) 85
- (E) 58

6

Um tubo em forma de U, aberto nos dois extremos e de seção reta constante, tem em seu interior água e gasolina, como mostrado na figura.



Sabendo que a coluna de gasolina (à esquerda) é de 10 cm, qual é a diferença de altura Δh , em cm, entre as duas colunas?

- (A) 0,75
- (B) 2,5
- (C) 7,5
- (D) 10
- (E) 25

Dados
densidade volumétrica da água $\rho_{\text{água}} = 1 \text{ g/cm}^3$
densidade volumétrica da gasolina $\rho_{\text{gasolina}} = 0,75 \text{ g/cm}^3$

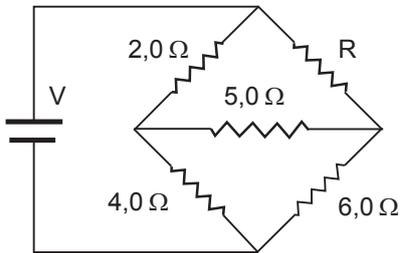
7

Dois blocos metálicos idênticos de 1 kg estão colocados em um recipiente e isolados do meio ambiente. Se um dos blocos tem a temperatura inicial de 50 °C, e o segundo a temperatura de 100 °C, qual será a temperatura de equilíbrio, em °C, dos dois blocos?

- (A) 75
- (B) 70
- (C) 65
- (D) 60
- (E) 55

8

O arranjo de resistores da figura se chama Ponte de Wheatstone. Escolhendo o resistor R adequadamente, podemos fazer com que **não passe nenhuma corrente** no resistor de resistência 5,0 Ω.

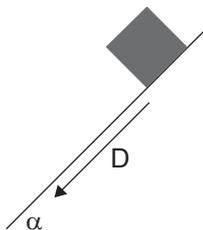


Determine, em Ω, qual é o valor da resistência de R para que a corrente no resistor de 5,0 Ω seja nula.

- (A) 2,0
- (B) 3,0
- (C) 4,0
- (D) 5,0
- (E) 6,0

9

Um objeto é abandonado do repouso sobre um plano inclinado de ângulo $\alpha = 30^\circ$, como mostra a Figura. O coeficiente de atrito cinético entre o objeto e o plano inclinado é $\mu_C = \sqrt{3}/9$.



Calcule a velocidade do objeto, em m/s, após percorrer uma distância $D = 0,15$ m ao longo do plano inclinado.

- (A) 0,00
- (B) 0,15
- (C) 1,00
- (D) 1,50
- (E) 1,73

Dados:
 $g = 10 \text{ m/s}^2$
 $\text{sen } 30^\circ = 1/2$
 $\text{cos } 30^\circ = \sqrt{3}/2$

10

Uma placa de vidro possui as dimensões de 1,0 m x 1,0 m x 1,0 cm

quando está à temperatura ambiente. Seu coeficiente de dilatação linear é $9 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$.

Se a placa sofrer uma variação de temperatura de 10 °C, de quanto será a variação de volume da placa, em cm^3 ?

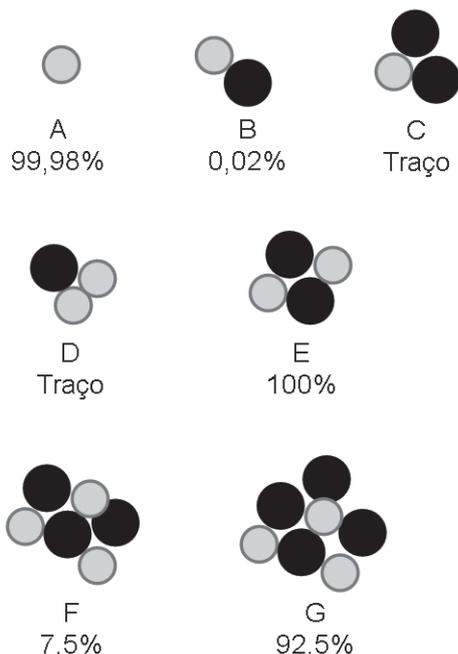
- (A) $7,3 \times 10^{-11}$
- (B) $7,3 \times 10^{-7}$
- (C) $9,0 \times 10^{-3}$
- (D) $9,0 \times 10^{-1}$
- (E) 2,7

RASCUNHO

QUÍMICA

11

Considere a representação de núcleos de átomos de três conjuntos de isótopos, em que os círculos em preto representam os nêutrons e os círculos de cor cinza representam os prótons. Os números indicam a porcentagem de cada isótopo do elemento, e a indicação de traço significa quantidades muito pequenas e insignificantes em relação aos valores percentuais do(s) outro(s) isótopo(s).



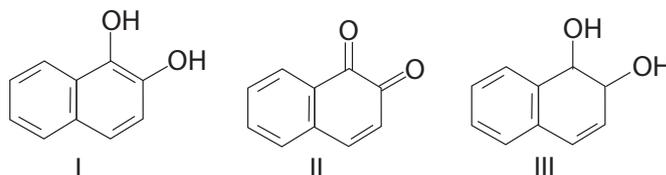
Sobre esses conjuntos de isótopos, pode-se concluir corretamente que

- (A) os nuclídeos C e D são isótonos.
- (B) os nuclídeos C e E são isóbaros.
- (C) a massa atômica do elemento que tem um próton é ligeiramente menor do que 1.
- (D) o isótopo D predomina na definição da massa atômica do elemento que tem dois prótons.
- (E) a massa atômica do elemento que tem três prótons é, aproximando para uma casa decimal, igual a 6,9 u.m.a.

RASCUNHO

12

A seguir, estão representadas estruturas químicas de três substâncias orgânicas identificadas por I, II e III.

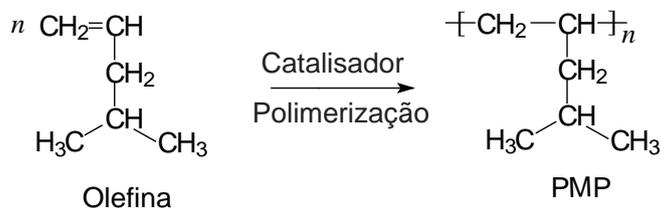


As funções orgânicas presentes em I, II e III, respectivamente, são

- (A) fenol, cetona e álcool.
- (B) álcool, cetona e fenol.
- (C) álcool, aldeído e fenol.
- (D) fenol, aldeído e álcool.
- (E) aldeído, cetona e éter.

13

Na equação, está representada uma reação de polimerização, na qual um hidrocarboneto do tipo olefina produz um polímero identificado pela sigla PMP. O PMP possui elevada resistência (química e térmica) e alto grau de transparência. Devido a essas características, ele tem sido utilizado como matéria-prima para obtenção de utensílios de laboratório.



Sobre essa olefina e o PMP, verifica-se que

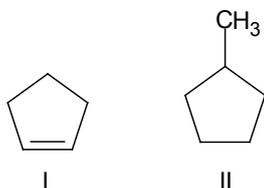
- (A) ambos possuem pelo menos anel benzênico.
- (B) ambos possuem cadeia carbônica saturada.
- (C) ambos possuem cadeia carbônica normal.
- (D) a olefina possui cadeia carbônica ramificada, e o PMP é uma macromolécula.
- (E) a olefina possui cadeia carbônica heterogênea, e o PMP é um polímero de condensação.

RASCUNHO

Continua

14

Os compostos I e II, representados a seguir, são hidrocarbonetos cíclicos.



De acordo com as regras da União internacional de Química Pura e Aplicada (IUPAC), as nomenclaturas dos compostos I e II são, respectivamente,

- (A) ciclopentano e metilciclopentano.
 (B) ciclopenteno e metilciclopentano.
 (C) cicloexeno e metilcicloexano.
 (D) cicloexeno e etilcicloexano.
 (E) cicloexano e etilcicloexano.

15

Que volume de uma solução aquosa de nitrato de potássio (KNO_3) 15 g L^{-1} é necessário para que, por diluição, se prepare 250 mL de uma solução aquosa $0,3 \text{ mol L}^{-1}$ de KNO_3 ?

- (A) 205 mL
 (B) 305 mL
 (C) 405 mL
 (D) 505 mL
 (E) 605 mL

Dado $M_{\text{KNO}_3} = 101 \text{ g mol}^{-1}$

16

Explosões são reações químicas que liberam muita energia. A energia liberada em explosões tem como parâmetro de medição o equivalente em tinitrotolueno (TNT) que, ao explodir, produz $4,2 \times 10^2 \text{ J}$ por cada 1 g.

A bomba atômica que foi lançada sobre Hiroshima (em 1945) produziu uma explosão com energia de $6,3 \times 10^{13} \text{ J}$.

A quantidade, em mol, de TNT, que produziria uma energia dessa magnitude, assumindo uma reação com 100% de rendimento, seria:

- (A) $3,0 \times 10^6$
 (B) $6,6 \times 10^6$
 (C) $3,3 \times 10^7$
 (D) $6,0 \times 10^7$
 (E) $6,6 \times 10^8$

Dados TNT: $\text{C}_7\text{H}_5(\text{NO}_2)_3$ $M_{\text{TNT}} = 227 \text{ g mol}^{-1}$
--

17

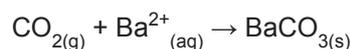
A água é a molécula da vida, pois os seres vivos são constituídos em grande parte por esta substância, sendo ela responsável pelo bom funcionamento dos organismos.

Sobre a molécula de água é correto que

- (A) tem apenas um par de elétrons não ligantes.
 (B) tem geometria linear.
 (C) tem duas ligações sigma.
 (D) é apolar.
 (E) possui um isômero.

18

Uma amostra de um composto orgânico foi queimada em atmosfera rica em oxigênio de forma a transformar todo o carbono em gás CO_2 . Esse gás foi borbulhado em uma solução de hidróxido de bário, onde todo o CO_2 foi precipitado na forma de BaCO_3 (ver equação). Se 0,106 g de amostra produziu 0,296 g de BaCO_3 , a percentagem (valor mais próximo) de carbono na substância é



- (A) 12
 (B) 17
 (C) 25
 (D) 33
 (E) 41

Dados $M_{\text{CO}_2} = 44 \text{ g mol}^{-1}$ e $M_{\text{BaCO}_3} = 197 \text{ g mol}^{-1}$
--

19

O índice de acidez de um óleo é determinado com a titulação volumétrica com KOH. Uma massa de 20,00 g de óleo foi dissolvida totalmente em uma mistura de água, isopropanol e tolueno, para, em seguida, ser titulada com uma solução da base forte ($0,10 \text{ mol L}^{-1}$). O ponto de equivalência foi atingido com a adição de 2,00 mL de base.

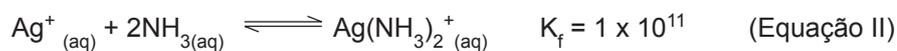
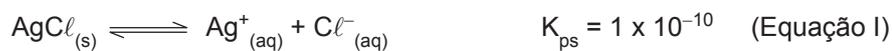
A quantidade, em mol, de H^+ reagido com a base é

- (A) $1,0 \times 10^{-5}$
 (B) $2,0 \times 10^{-5}$
 (C) $5,0 \times 10^{-5}$
 (D) $1,0 \times 10^{-4}$
 (E) $2,0 \times 10^{-4}$

RASCUNHO

20

Em água, o produto de solubilidade do AgCl é calculado a partir do equilíbrio indicado na Equação I. Em meio aquoso contendo concentração elevada de amoníaco, forma-se a espécie $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+$, conforme a Equação II.



Num sistema aquoso contendo $\text{AgCl}_{(s)}$ e NH_3 , tem-se

(A) maior solubilização do AgCl à medida em que a concentração de NH_3 é diminuída.

(B) a equação global do equilíbrio é $\text{AgCl}_{(s)} + 2\text{NH}_{3(aq)} \rightleftharpoons \text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+_{(aq)} + \text{Cl}^-_{(aq)}$.

(C) o valor da constante de equilíbrio da reação global é $1,1 \times 10^{11}$

(D) que a expressão da constante de equilíbrio da reação global é $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+][\text{Cl}^-]/[\text{AgCl}]$.

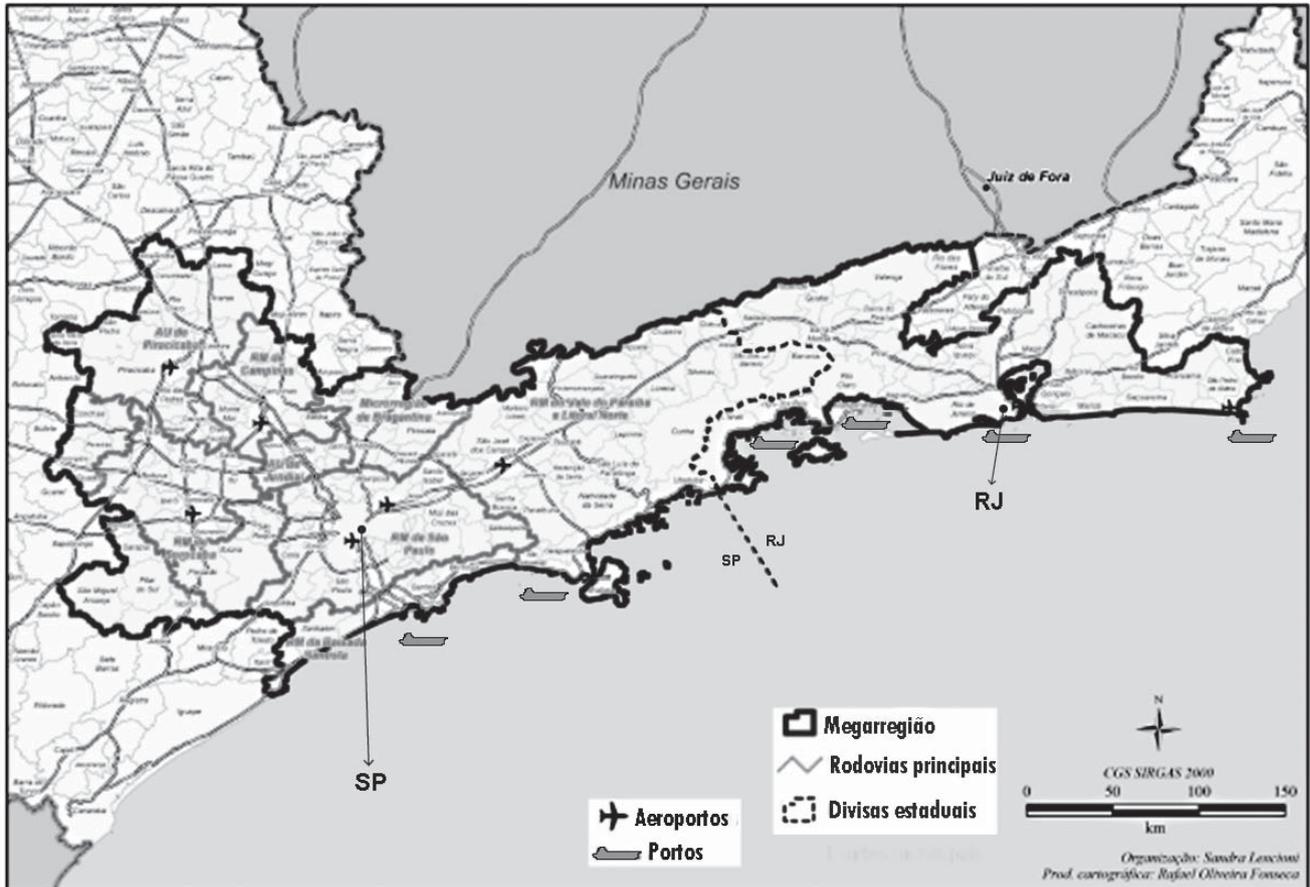
(E) concentrações iguais de Ag^+ e Cl^- não importando a concentração de NH_3 .

RASCUNHO



PROVA DISCURSIVA
DE GEOGRAFIA

Questão nº 1 (valor: 3,0 pontos)



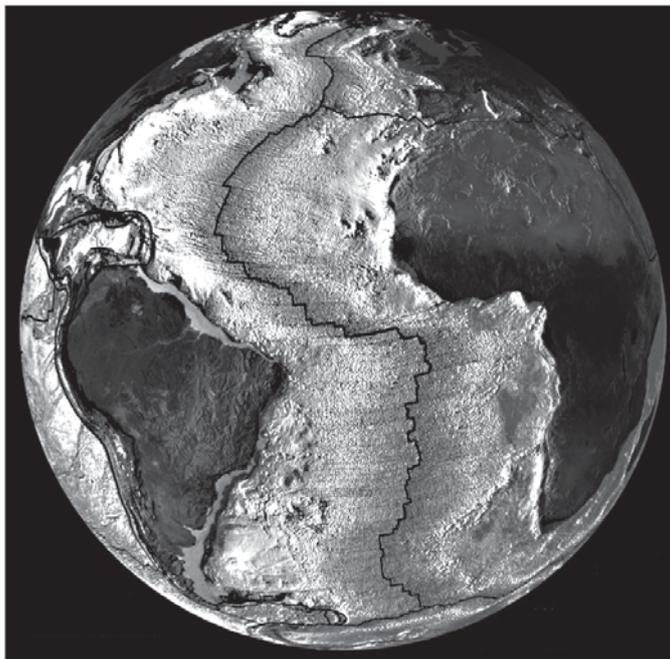
Disponível em: <<http://espacoeconomia.revues.org/1814>>. OLIVEIRA, L.A. Acesso em: 19 jul. 2016. Adaptado.

As transformações espaciais geradas pelas redes materiais e imateriais que conectam e articulam regiões mais ou menos contíguas refletem um processo avassalador, na atualidade: o da metropolização. Este, todavia, não é instantâneo, ele é processual.

a) Indique **duas** causas – uma política e outra econômica – que promoveram, na região em destaque, a formação de uma megarregião.

b) Exemplifique por que o processo de metropolização não se restringe às Regiões metropolitanas oficiais.

Questão nº 2 (valor: 3,0 pontos)



Disponível em: <<https://www.publico.pt/ciencia/noticia/>>. Acesso em: 19 jul. 2016.

O assoalho dos oceanos e mares também tem um relevo específico que se forma por processos diversos. A dorsal oceânica do Atlântico, em destaque no cartograma apresentado, separa o continente americano dos continentes africano e europeu.

A partir do cartograma, explique:

a) dois processos geológicos formadores dessa feição do relevo atlântico.

b) a Teoria da Deriva Continental.



Questão nº 3 (valor: 4,0 pontos)



Disponível em: <http://www.mar.mil.br/hotsites/sala_imprensa/amazonia_azul.html>. Acesso em: 08 jul. 2016. Adaptado.

A proposta brasileira de ampliação da Amazônia Azul brasileira tornará o território marítimo do país (total de 4,5 milhões de quilômetros quadrados) equivalente a 52% da sua área continental. Sobre essa proposta, responda ao que se pede:

a) Identifique uma vantagem econômica e uma vantagem geopolítica da ampliação do mar territorial brasileiro até 350 milhas náuticas do litoral.

b) Diferencie, em termos de soberania nacional, o Mar territorial (1) da Zona Econômica Exclusiva (2), na região em destaque.

**PROVA DISCURSIVA
HISTÓRIA**

Questão nº 1 (valor: 3,0 pontos)

Carcará!/Pega, mata e come/Carcará!
Num vai morrer de fome/Carcará!/Mais coragem do que homem
Carcará!/Pega, mata e come/Carcará!]

[Carcará!]Lá no sertão.../É um bicho que avoa que nem avião
É um pássaro malvado/Tem o bico volteado que nem gavião

Carcará.../Quando vê roça queimada/Sai voando, cantando
Carcará.../Vai fazer sua caçada/Carcará.../Come inté cobra queimada [...]

“Em 1950 mais de dois milhões de nordestinos viviam fora dos seus estados natais. 10% da população do Ceará emigrou. 13% do Piauí! 15% da Bahia!! 17% de Alagoas!!!”

Carcará: João do Vale e José Cândido

A interpretação de Maria Bethânia no show *Opinião*, espetáculo de grande sucesso de público em fevereiro de 1965, remetia às dificuldades enfrentadas pelos trabalhadores rurais no nordeste brasileiro nos anos 1950 e 1960.

a) Explique por que a migração interna, destacada na interpretação da canção, se intensificou nos anos 1950 e 1960 no Brasil.

b) Indique uma das razões para a crescente organização dos trabalhadores rurais ter sido encarada como um problema por determinados setores da sociedade brasileira e governos.



Questão nº 2 (valor: 3,0 pontos)

O muro de Berlim, derrubado em 1989, é hoje apenas uma recordação. Mas ainda existem muitos muros que separam os homens ao redor do mundo. Abaixo estão duas imagens do muro construído na fronteira entre os EUA e o México.



Disponível em: <<https://eirebrasil.files.wordpress.com/2011/06/mex19.jpg>>. Acesso em: 19 set. 2016.



Disponível em: <<http://ultimosegundo.ig.com.br/mundo/fotografia-documenta-vida-na-fronteira-entre-mexico-e-eua/n1237642846334.html>>. Acesso em: 19 set. 2016.

Observe-as e faça o que se pede.

a) Descreva duas situações de recorrentes tensões vividas na fronteira entre os Estados Unidos e o México na atualidade.

RASCUNHO

b) Cite outro exemplo de muros que dividem populações ao redor do mundo de hoje.

RASCUNHO

Questão nº 3 (valor: 4,0 pontos)

“O ritmo da migração europeia intensificou-se durante o último quartel do século XIX e atingiu seu pico nas primeiras décadas do século XX. Entre 1881 e 1915, cerca de 31 milhões de imigrantes chegaram às Américas. Mais uma vez, como no período anterior a 1880, os Estados Unidos eram o principal país de recepção, recebendo 70% desses imigrantes. O segundo lugar em importância, [...] eram dois países latino-americanos: a Argentina, com 4,2 milhões e o Brasil, com 2,9 milhões de imigrantes. [...] A Itália – exportadora insignificante de trabalhadores antes de 1880 – expulsou cerca de 7,7 milhões de trabalhadores entre 1881 e 1914. Os imigrantes do Império Austro-húngaro atingiram o total de 4,2 milhões, seguidos pelos espanhóis (3,2 milhões), por contingentes russos e poloneses (2,5 milhões) e, finalmente, pelos portugueses com um milhão, dos quais cerca de 80% dirigiram-se para o Brasil e o restante para os Estados Unidos”.

KLEIN, Herbert S. **Migração internacional na história das Américas**. In: Boris Fausto (org.). Fazer a América. A Imigração em Massa para a América Latina. São Paulo: Edusp, 2000, p. 25-26.

Este intenso movimento migratório de trabalhadores europeus para as Américas se concentrou, em sua grande maioria, nos Estados Unidos, Canadá, Argentina e Brasil.

a) Descreva um problema nas regiões de origem destes migrantes que seja um fator decisivo para a decisão de migrar.

RASCUNHO

b) Indique duas características dos países de destino que resultavam atraentes do ponto de vista dos migrantes.

RASCUNHO



PROVA DISCURSIVA
MATEMÁTICA

Questão nº 1 (valor: 2,5 pontos)

Considere a parábola de equação $y = x^2 - x + 1$

a) Encontre os pontos de interseção da parábola com a reta de equação $y = x + 1$.

RASCUNHO

b) Encontre b para o qual a parábola intercepta a reta de equação $y = x + b$ em um único ponto.

RASCUNHO

c) Encontre as retas que passam pelo ponto $(1,0)$ e que interceptam a parábola em um único ponto.

RASCUNHO

Questão nº 2 (valor: 2,5 pontos)

Temos uma urna com 100 bolas numeradas de 1 a 100.

a) Escolhendo duas bolas distintas simultaneamente, qual a probabilidade de que a soma seja 3?

RASCUNHO

b) Escolhendo duas bolas distintas simultaneamente, qual a probabilidade de que a soma seja menor ou igual a 7?

RASCUNHO

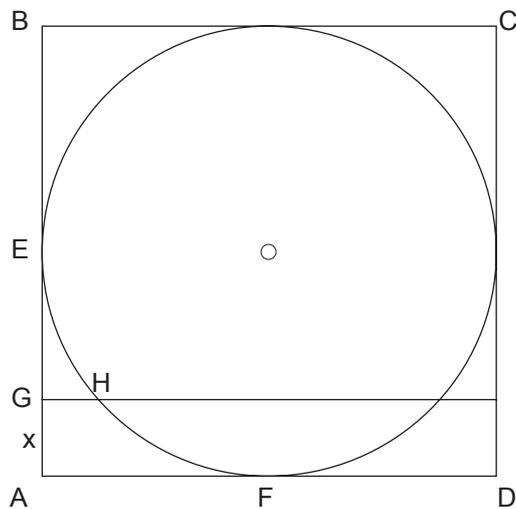
c) Escolhendo duas bolas distintas simultaneamente, qual a probabilidade de que o produto seja um número par?

RASCUNHO



Questão nº 3 (valor: 2,5 pontos)

Considere, como na figura, um quadrado ABCD de lado 2 e um círculo inscrito de centro O e raio 1. Sejam E e F os pontos médios dos lados AB e AD, respectivamente.



a) Calcule a área do quadrado e a área do círculo.

b) Calcule a área da região limitada pelos segmentos AE, AF e pelo arco EF.

Questão nº 3 (Continuação)

- c) Seja GH um segmento de reta paralelo ao lado AD, em que G pertence ao segmento AE e H pertence ao arco EF. Sabendo que os pontos A, H e C são colineares, calcule a área da região limitada pelos segmentos AF, AG, GH e pelo arco FH.

RASCUNHO



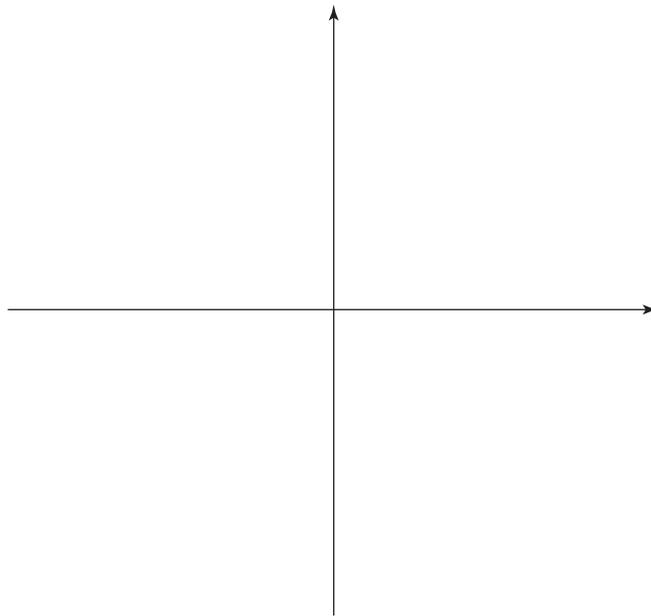
Questão nº 4 (valor: 2,5 pontos)

Sejam $g_0, g_1: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ as seguintes funções:

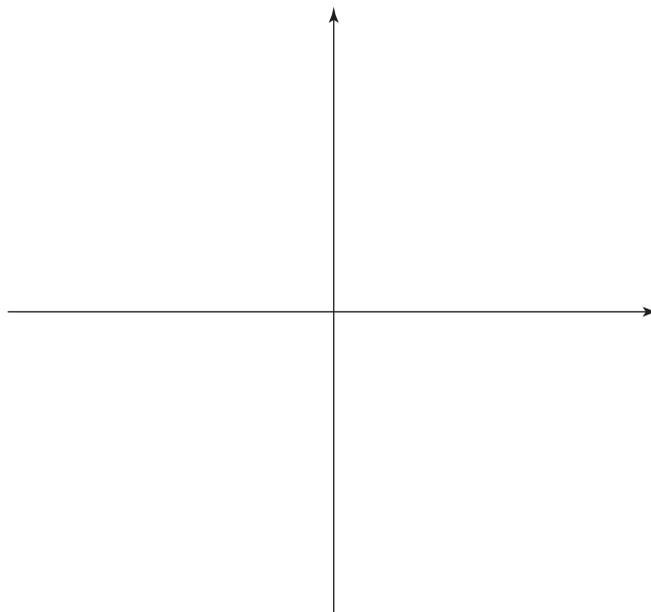
$$g_0(x) = \frac{|x+2| - |x-2|}{2}$$

$$g_1(x) = \frac{g_0(4x+6) + g_0(4x-6)}{2}$$

a) Faça o esboço do gráfico de g_0 .



b) Faça o esboço do gráfico de g_1 .



Questão nº 4 (Continuação)

c) Resolva a inequação $g_1(x) \leq \frac{x}{2}$.

RASCUNHO