



PUC - Rio VESTIBULAR 2014

2º DIA
TARDE
GRUPO 3

Outubro / 2013

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

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

- 01 - Você recebeu do fiscal o seguinte material:
- a) 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;
 - b) 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 - 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:
- a) 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;
 - b) 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**;
 - c) 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!

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

Com massas atômicas referidas ao isótopo 12 do carbono

[illegible]

Série dos Lantanídeos

ELEMENTO		6	
Número Atômico			
57	La	58	Ce
	LANTÂNIO		CÉRIO
	138,91		140,12
59	Pr	60	Nd
	PRASEODÍMIO		NEODÍMIO
	140,91		144,24(3)
61	Pm	62	Sm
	PROMÉCIO		SAMÁRIO
	146,92		150,36(3)
63	Eu	64	Gd
	EUROPIO		GADOLÍNIO
	151,96		157,25(3)
65	Tb	66	Dy
	TÉRBIO		DISPRÓSIO
	158,93		162,50(3)
67	Ho	68	Er
	HÓLMIO		ÉRBITO
	164,93		167,26(3)
69	Tm	70	Yb
	TÚLIO		ÍTERBIO
	168,93		173,04(3)
71	Lu		
	LUTÉCIO		
	174,97		

Série dos Actinídios

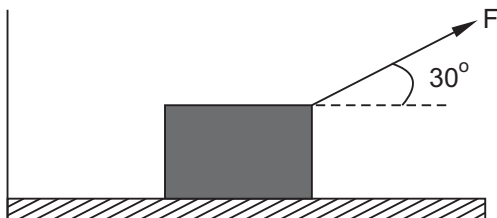
[illegible]

Massa atômica relativa. A incerteza no último dígito é ± 1 , exceto quando indicado entre parênteses.

FÍSICA

1

Uma caixa de massa 10 kg, inicialmente em repouso em uma superfície horizontal sem atrito, começa a ser puxada por uma força constante de módulo $F = 10$ N, como mostrado na figura.



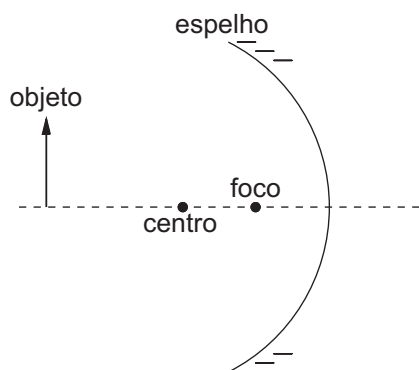
A velocidade da caixa após 2,0 segundos é, em m/s:

- (A) 1,7
- (B) 1,0
- (C) 2,0
- (D) 0,86
- (E) 3,4

Considere:
 $\sqrt{2} = 1,4$ e $\sqrt{3} = 1,7$
 $\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$
 $\cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$

2

Um objeto é colocado em frente a um espelho côncavo, na posição tal como mostrada na figura.



Marque a resposta correta:

- (A) A imagem formada é virtual e está entre o foco e o espelho.
- (B) A imagem formada é virtual e maior que o objeto.
- (C) A imagem formada é real, invertida e maior que o objeto.
- (D) A imagem formada é real e está entre o foco e o espelho.
- (E) A imagem formada é real, invertida e menor que o objeto.

3

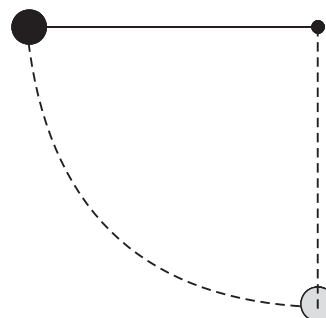
Em um planeta distante sem atmosfera, a aceleração da gravidade vale apenas a metade do valor terrestre, ou seja, $g = 5,0 \text{ m/s}^2$. Suponha duas bolas 1 e 2, tendo a bola 2 o dobro da massa da bola 1. Considere as seguintes afirmações e marque a opção que aponta a(s) afirmativa(s) correta(s).

- I – Neste planeta, a força de atração gravitacional que a bola 2 sofre é o dobro daquela sentida pela bola 1.
- II – Ao soltar as duas bolas no mesmo instante da mesma altura, a bola 2 chegará antes ao solo.
- III – Qualquer uma das bolas leva, nesse planeta, o dobro de tempo para chegar ao solo, comparado ao tempo que levaria para cair à mesma altura na Terra.

- (A) Somente I.
- (B) Somente I e II.
- (C) Somente II e III.
- (D) Somente I e III.
- (E) Somente III.

4

Um pêndulo é formado por uma esfera de 2,0 kg que está presa à extremidade de um fio ideal de comprimento 0,80 m, cuja outra extremidade está presa a um ponto fixo, como mostrado na figura. A esfera é solta a partir do repouso, com o fio esticado na posição horizontal.

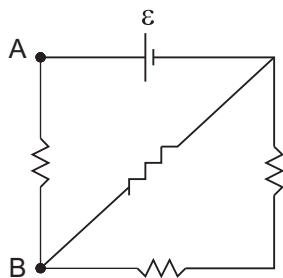


Dado que $g = 10 \text{ m/s}^2$ e não há atrito ou resistência do ar, calcule em m/s a velocidade com que a esfera chega ao ponto mais baixo de sua trajetória.

- (A) 8,0
- (B) $2\sqrt{2}$
- (C) 16
- (D) 2,0
- (E) 4,0

5

Considere o circuito abaixo, onde a fem vale $\varepsilon = 2,0$ V, e todos os resistores têm o mesmo valor de resistência, $R = 10 \Omega$.



A corrente elétrica que percorre o trecho entre os pontos A e B é, em amperes:

- (A) 0,05
- (B) 0,12
- (C) 0,20
- (D) 1,2
- (E) 8,3

6

Um cubo de isopor, de densidade 40 kg/m^3 e de lado 10 cm , está preso no fundo de uma piscina através um fio ideal.

Sabendo que a densidade da água é 10^3 kg/m^3 e que $g = 10 \text{ m/s}^2$, a força de tensão no fio é, em Newtons:

- (A) $9,6 \times 10^3$
- (B) 10
- (C) 9,6
- (D) 0,40
- (E) 10,4

7

Em todos os pontos de uma determinada superfície plana de área $0,5 \text{ m}^2$, a pressão atmosférica é de $1,0 \text{ atm}$.

Calcule, em Newtons, o módulo da força exercida pela atmosfera sobre a face superior da placa.

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

Considere:

$$1,0 \text{ atm} = 1,0 \times 10^5 \text{ N/m}^2$$

8

Um garoto de massa 30 kg está parado sobre uma grande plataforma de massa 120 kg também em repouso em uma superfície de gelo. Ele começa a correr horizontalmente para a direita, e um observador, fora da plataforma, mede que sua velocidade é de $2,0 \text{ m/s}$.

Sabendo que não há atrito entre a plataforma e a superfície de gelo, a velocidade com que a plataforma se desloca para a esquerda, para este observador, é, em m/s :

- (A) 1,0
- (B) 2,0
- (C) 0,5
- (D) 8,0
- (E) 4,0

9

Uma certa quantidade de um gás ideal passa por um processo termodinâmico tal que seu volume dobra enquanto sua pressão cai a um quarto de seus valores iniciais.

Sabendo que a temperatura inicial do gás é 300 K , a sua temperatura final, em K , é:

- (A) 75
- (B) 600
- (C) 300
- (D) 150
- (E) 120

10

A luz visível é composta de um espectro de comprimentos de ondas eletromagnéticas cujo valor médio é da ordem de 500 nanômetros . Os raios gama, em contrapartida, têm comprimentos de onda muito menores, com frequência tipicamente da ordem de 10^{20} Hz . Com base nesses números, a razão entre os comprimentos de onda típicos da luz visível e dos raios gama é, aproximadamente:

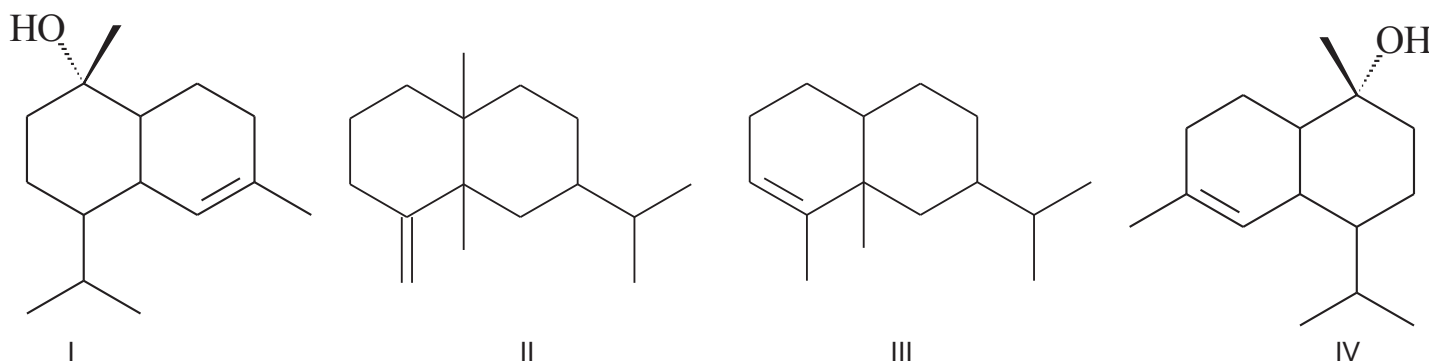
- (A) 10^{-26}
- (B) 10^{14}
- (C) 10^{-17}
- (D) 10^2
- (E) 10^5

Dado: velocidade da luz $c = 3,0 \times 10^8 \text{ m/s}$

RASCUNHO

QUÍMICA

11



Sobre as substâncias I, II, III e IV, tem-se que:

- (A) I e IV são substâncias iguais.
 (B) I e IV são isômeros espaciais.
 (C) II e III são substâncias iguais.
 (D) II e III são isômeros geométricos.
 (E) II e IV são isômeros funcionais.

12

Considere as afirmativas a seguir sobre o 2-metilpentano.

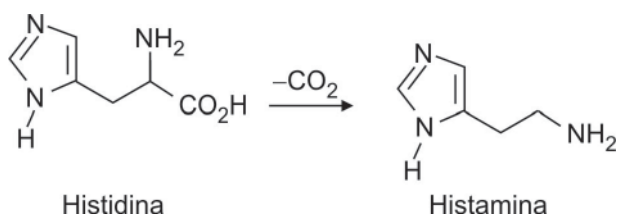
- I – Possui cadeia carbônica normal.
 II – Possui fórmula molecular C_6H_{14} .
 III – É um hidrocarboneto insaturado.
 IV – Possui três átomos de carbono primários.

É correto o que se afirma somente em:

- (A) I e II
 (B) I e III
 (C) I e IV
 (D) II e III
 (E) II e IV

13

A histamina é uma substância que pode ser encontrada no organismo humano, proveniente da descarboxilação da histidina, conforme representado a seguir.

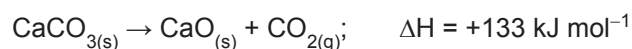


Nas estruturas de histidina e histamina, estão presentes as funções orgânicas:

- (A) amida e amina.
 (B) aldeído e amina.
 (C) aldeído e amida.
 (D) ácido carboxílico e amina.
 (E) ácido carboxílico e amida.

14

A decomposição de uma amostra de carbonato de cálcio consumiu 266 kJ. A partir desse resultado e da equação termoquímica abaixo, conclui-se que:



- (A) A reação de decomposição do $CaCO_3$ é exotérmica.
 (B) A massa de $CaCO_3$ que se decompôs foi 200 g.
 (C) O volume de CO_2 formado ocupa 22,4 L a 1 atm e 0 °C.
 (D) Não há variação de energia nesse processo reacional.
 (E) A massa produzida de CO_2 é igual a 44 g.

15

Na molécula da amônia, cada átomo de hidrogênio tem seu elétron comprometido na formação de uma ligação covalente com o nitrogênio. Por outro lado, o nitrogênio possui um par de elétrons não ligantes, representado por dois pontos (:). Existem várias teorias que definem substâncias como ácido e base. Uma delas é a teoria de Lewis que pode classificar o $:NH_3$ como base por causa da:

- (A) liberação de três íons H^+ quando é dissolvido em água.
 (B) doação do par de elétrons não ligantes a se combinar.
 (C) aceitação de íons F^- ao reagir com BF_3 .
 (D) liberação de íons OH^- quando na forma gasosa reagir com gás O_2 .
 (E) formação de íons $:NH_2^-$ quando solubilizado e água ao aceitar um elétron não-ligante a mais.

16

A tabela periódica dos elementos é uma base de dados que possibilita prever o comportamento, propriedades e características dos elementos químicos.

Com as informações que podem ser obtidas da tabela periódica, relacione os elementos apresentados na coluna da esquerda com a informação da coluna à direita que indica a respectiva distribuição dos elétrons nos subníveis do último nível de energia ocupado no estado fundamental.

Elemento químico	Configuração no último nível
I – Bromo	X – s^2
II – Estanho	Y – s^2p^4
III – Polônio	Z – s^2p^2
IV – Rádío	

Estão corretas as associações:

- (A) I – X, II – Y e III – Z
 (B) I – X, II – Z e III – Y
 (C) I – Z, II – X e IV – Y
 (D) II – Z, III – Y e IV – X
 (E) II – Y, III – Z e IV – X

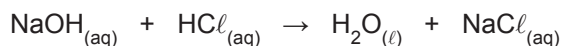
17

Fertilizantes, como o fosfato monocálcico monoidratado, $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$, contêm fósforo (P), um nutriente vital para a manutenção do ciclo de vida de reprodução das plantas. Com o intuito de adubar uma área para plantio, um agricultor comprou 280 kg de um produto comercial contendo 90% de $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$. Nessa quantidade adquirida, a massa de fósforo, em kg, é aproximadamente igual a:

- (A) 31
 (B) 62
 (C) 93
 (D) 124
 (E) 155

18

Neutraliza-se 50 mL de solução aquosa de hidróxido de sódio $0,10 \text{ mol L}^{-1}$ com 50 mL de solução aquosa de ácido clorídrico $0,10 \text{ mol L}^{-1}$. Nessa reação, há formação de água. As espécies Na^+ e Cl^- são íons espectadores.



Admitindo como desprezível a expansão de volume como resultado dessa reação, a concentração de Cl^- , em quantidade de matéria (mol L^{-1}), na solução resultante é aproximadamente igual a:

- (A) 0,05
 (B) 0,10
 (C) 0,14
 (D) 0,18
 (E) 0,20

19

Uma solução aquosa contendo hidróxido de potássio como soluto possui pH 12. Sendo o produto iônico da água igual a $1,0 \times 10^{-14}$, a 25°C , a concentração de OH^- em quantidade de matéria (mol L^{-1}) nessa solução é:

- (A) 10^{-1}
 (B) 10^{-2}
 (C) 10^{-6}
 (D) 10^{-8}
 (E) 10^{-12}

20

Oxigênio é um elemento químico que se encontra na natureza sob a forma de três isótopos estáveis: oxigênio 16 (ocorrência de 99%); oxigênio 17 (ocorrência de 0,60%) e oxigênio 18 (ocorrência de 0,40%). A massa atômica do elemento oxigênio, levando em conta a ocorrência natural dos seus isótopos, é igual a:

- (A) 15,84
 (B) 15,942
 (C) 16,014
 (D) 16,116
 (E) 16,188

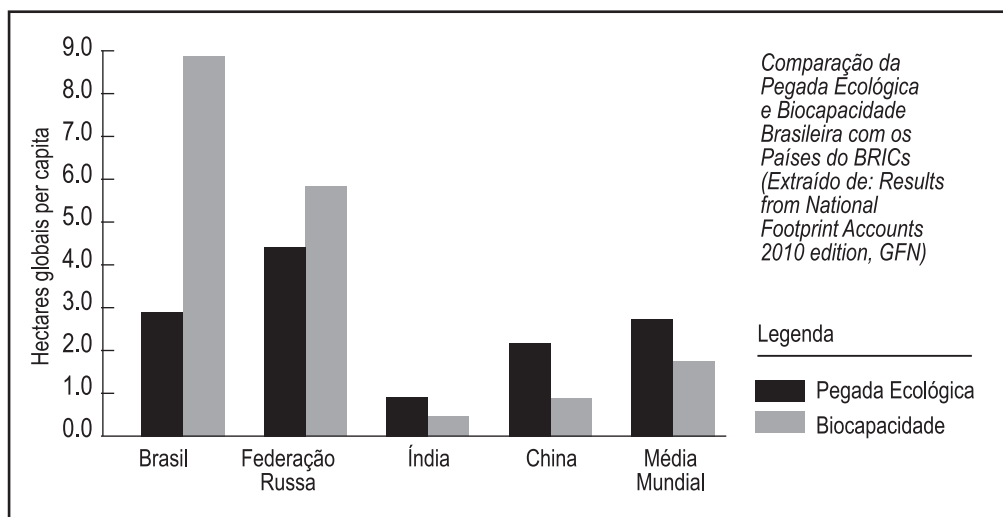
RASCUNHO

PROVA DISCURSIVA
GEOGRAFIA

Questão nº 1 (valor: 3,0 pontos)**Pegada Ecológica? O que é isso?**

Você já parou para pensar que a forma como vivemos deixa marcas no meio ambiente? É isso mesmo, nossa caminhada pela Terra deixa “rastros”, “pegadas”, que podem ser maiores ou menores, dependendo de como caminhamos. (...)

Disponível em: <www.wwf.org.br>. Acesso em: 28 jul. 2013.

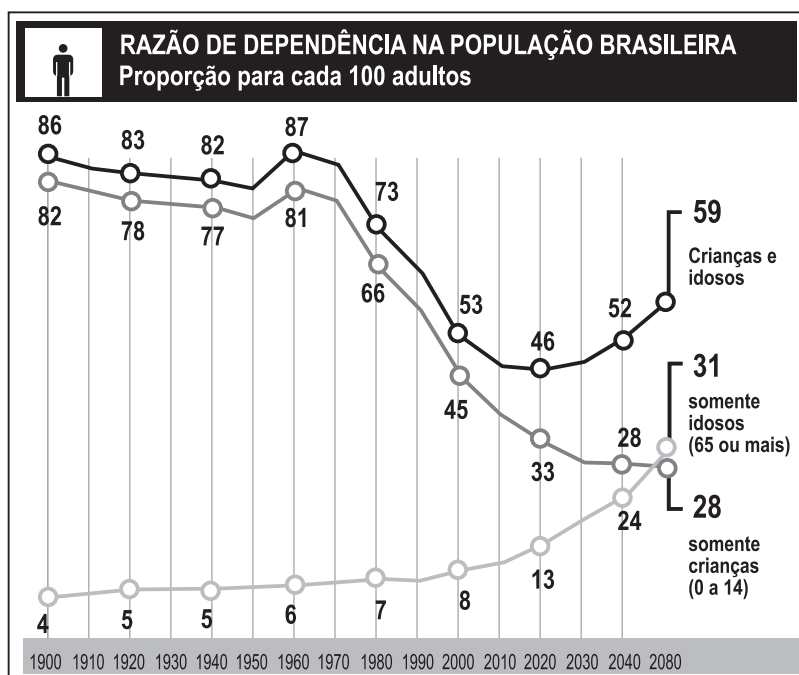


Disponível em: <http://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/especiais/pegada_ecologica/pegada_brasileira/>. Acesso em: 28 jul. 2013.

a) Explique como se mede a ‘Pegada Ecológica’ de determinada sociedade.

b) Explique a importância geopolítica do Brasil no mundo a partir dos níveis de biocapacidade dos países apresentados no gráfico.

Questão nº 2 (valor: 3,0 pontos)



Disponível em: <<http://www.medicinageriatrica.com.br/2007/03/01/o-bonus-demografico/>>. Acesso em: 28 jul. 2013.

O conceito de 'bônus demográfico' está ligado ao momento em que uma sociedade possui uma estrutura etária capaz de facilitar o crescimento econômico.

Levando-se em consideração esse conceito:

- a) compare a capacidade de crescimento do país em 1960 e em 2020, explicando o seu diferencial entre os períodos assinalados.

- b) analise as tendências das curvas 'somente idosos (65 ou mais)' e 'somente crianças (0 a 14)', a partir de 1960, e as associe com futuras políticas sociais que devem ser implementadas no país, a partir de agora.

Questão nº 3 (valor: 4,0 pontos)

Ranking de Competitividade no Setor de Turismo em 2012



Disponível em: <<http://www.dinheirovivo.pt/Graficos/Detalhe/CIECO116435.html>>. Acesso em: 24 jul. 2013. Adaptado.

Apesar da crise econômica da última década, principalmente em alguns países centrais, o turismo, apesar da retração, continua a dar sustentação às economias de diversas sociedades.

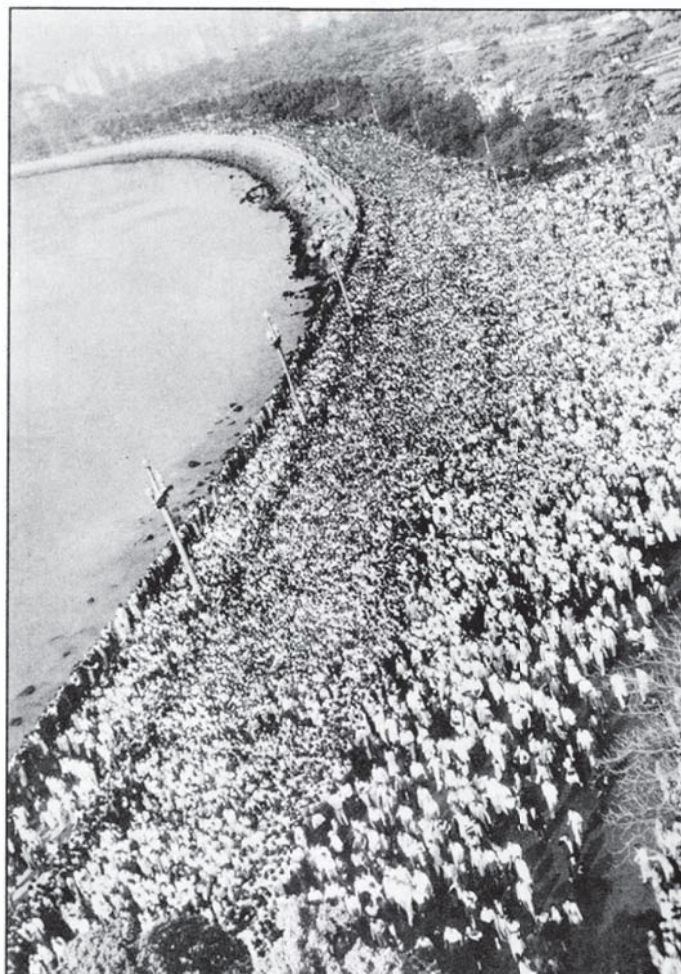
Observando-se o *ranking* de competitividade nesse setor, faça o que se pede.

- a) Indique **duas condições estruturais** dos países melhor ranqueados para que o turismo, mesmo diante da crise mundial, continue em alta.

- b) Selecione **duas condições sociais** que reduzem as chances de sucesso desse setor nos países não ranqueados do cartograma.

PROVA DISCURSIVA
HISTÓRIA

Questão nº 1 (valor: 3,0 pontos)



Vista aérea da enseada da Glória com multidão dirigindo-se para o aeroporto Santos Dumont. Rio de Janeiro, 25 de agosto de 1954. Arquivo André Carrazzoni, Fundação Getúlio Vargas/CPDOC. Foto F. Campanella Neto.

O suicídio de Getúlio Vargas, em agosto de 1954, provocou enorme comoção popular. Vargas havia presidido o Brasil de 1930 a 1945 e de 1951 a 1954.

a) Identifique duas ações do governo Vargas que justifiquem o fenômeno retratado na imagem.

b) Caracterize o ambiente político que propiciou o suicídio de Vargas.

Questão nº 2 (valor: 3,0 pontos)

O volume de entradas de escravos africanos no Novo Mundo, entre 1701 e 1810, para serem utilizados como trabalhadores nas plantações e minas das colônias foi muito grande. Nesse período, estima-se que cerca de 31% do volume de entradas destinaram-se ao Brasil; 23% ao Caribe francês (especialmente a Ilha de São Domingos); 22% ao Caribe britânico (sobretudo Jamaica e Barbados); 9% à América espanhola e 6% à América do Norte. Mas, no final do século XVIII e no início do XIX, alterações significativas foram observadas nessas regiões receptoras, em função das insurreições nas colônias e dos demais desdobramentos da Revolução na França que amplificaram a luta abolicionista em todas essas sociedades.

- a) Cite quais regiões acima se caracterizaram pela economia das plantações e quais se viram marcadas pela mineração no período tratado.

- b) No Haiti, uma sangrenta insurreição de escravos mesclou-se à luta pela independência. Cite **duas** consequências (uma interna e outra externa) desses acontecimentos.

Questão nº 3 (valor: 4,0 pontos)

Maio de 1968 sintetizou transformações sociais que vinham ocorrendo há quase uma década, nos Estados Unidos, em países da Europa e da América Latina. Nas ruas e nas universidades, exibindo cartazes e muros pichados, estudantes se mobilizaram para dar a seus professores, pais e avós, às instituições e ao governo, “lições” sobre os “novos tempos, a liberdade e a rebeldia”.

“O que queremos, de fato,” – dizia Guy Debord, integrante do grupo “Internacional Situacionista”, formado por intelectuais de esquerda – “é que as ideias voltem a ser perigosas”.

Considerando o texto acima:

- a) identifique **duas** reivindicações apresentadas nas manifestações ocorridas nos Estados Unidos nos anos sessenta;

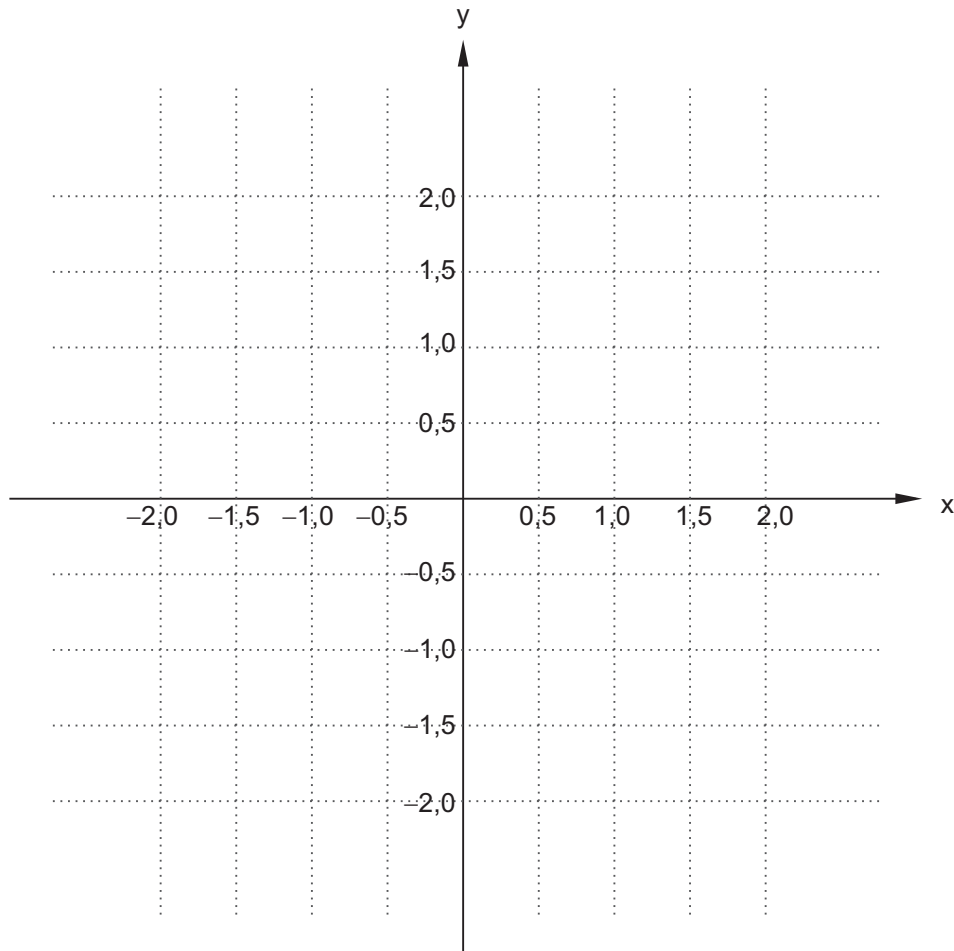
- b) caracterize a especificidade das manifestações de 1968 no caso brasileiro.

**PROVA DISCURSIVA
MATEMÁTICA****Questão nº 1 (valor: 2,5 pontos)**

Considere a função polinomial $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - x$.

a) Esboce o gráfico de $f(x)$.

USE OS EIXOS CARTESIANOS ABAIXO COMO REFERÊNCIA E TRANSCREVA O SEU ESBOÇO NO CADERNO DE RESPOSTAS.



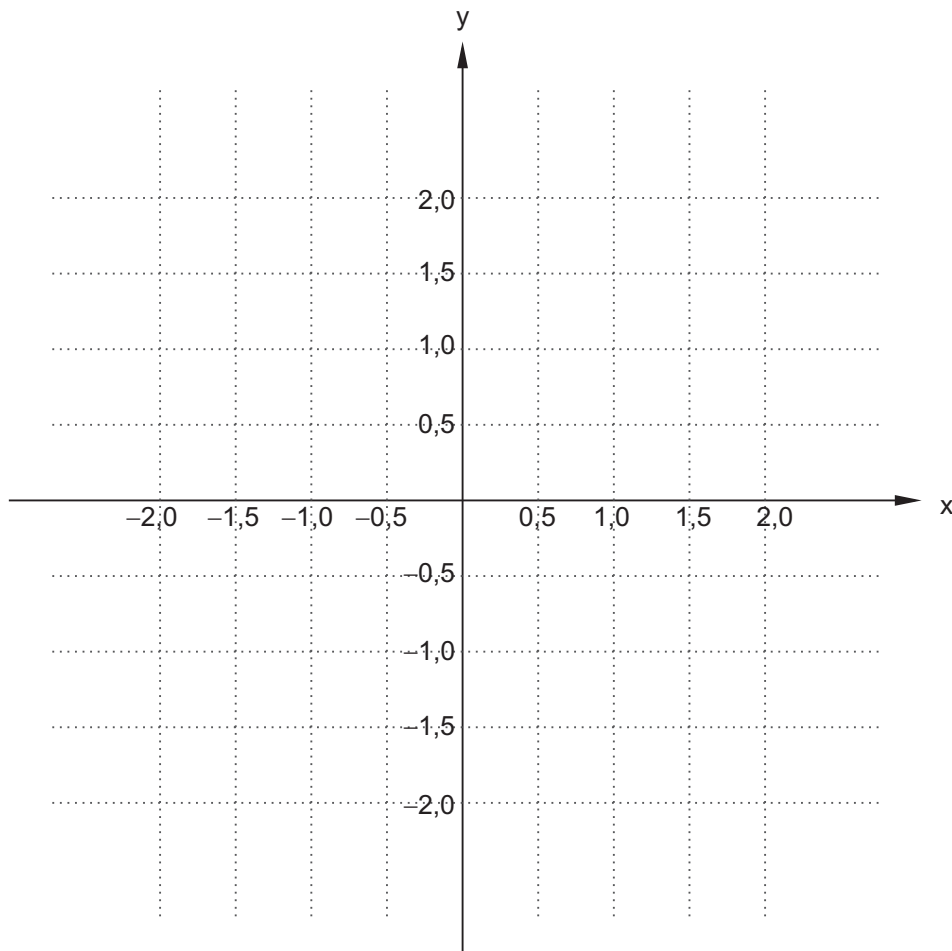
b) Determine todos os valores reais de c para que o gráfico de $h(x) = \frac{1}{3}x^3 - x + c$ intercepte o eixo x em um único ponto.

RASCUNHO

Questão nº 1 (Continuação)

c) Esboce o gráfico de $g(x) = \frac{1}{3}x^3 - |x|$.

USE OS EIXOS CARTESIANOS ABAIXO COMO REFERÊNCIA E TRANSCREVA O SEU ESBOÇO NO CADERNO DE RESPOSTAS.

**Questão nº 2 (valor: 2,5 pontos)**

a) Qual é o resultado de divisão de $N = 123123123123123123$ por 123?

b) Uma garota diz que pode multiplicar qualquer número de três dígitos por 1001 instantaneamente. Se um colega diz “715” ela fornece a resposta da multiplicação imediatamente. Determine o valor encontrado e explique o segredo da garota.

Questão nº 2 (Continuação)

c) De quantas maneiras possíveis 7 cachorros podem consumir 10 biscoitos caninos?

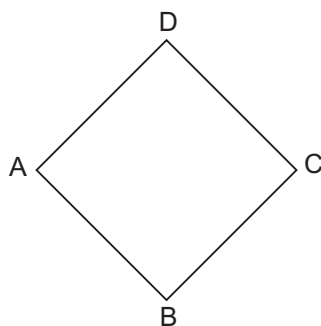
Observações:

Os biscoitos não podem ser fracionados. Os cachorros e os biscoitos são indistinguíveis.

Por exemplo, um cachorro pode comer todos os 10 biscoitos.

Questão nº 3 (valor: 2,5 pontos)

Considere o quadrado ABCD como na figura. Assuma que $A = (5,12)$ e $B = (13,6)$.



a) Determine a medida do lado do quadrado ABCD.

b) Determine a equação da reta que passa por C e D.

c) Determine a equação do círculo inscrito no quadrado ABCD.

Questão nº 4 (valor: 2,5 pontos)

- a) Considere um pentágono convexo inscrito em um círculo. Determine o número de pontos interiores onde as diagonais se interceptam (sem contar os vértices). Definimos **diagonal de um polígono convexo** como sendo o segmento de reta que une dois vértices não consecutivos.

- b) Repita os cálculos acima para um hexágono convexo inscrito em um círculo.

- c) Generalize os resultados acima para um polígono convexo de N lados inscrito em um círculo.