



# PUC - Rio VESTIBULAR 2015

2º DIA  
TARDE  
GRUPO 3

Outubro / 2014

## 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:
- 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.:** Iniciadas as provas, o candidato só poderá se ausentar do recinto das provas após **30 (trinta) 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.**

**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

Um elevador de 500 kg deve subir uma carga de 2,5 toneladas a uma altura de 20 metros, em um tempo inferior a 25 segundos.

Qual deve ser a potência média mínima do motor do elevador, em watts?

- (A)  $600 \times 10^3$
- (B)  $16 \times 10^3$
- (C)  $24 \times 10^3$
- (D)  $37,5 \times 10^3$
- (E)  $1,5 \times 10^3$

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

2

Uma bola de isopor de volume  $100 \text{ cm}^3$  se encontra totalmente submersa em uma caixa d'água, presa ao fundo por um fio ideal.

Qual é a força de tensão no fio, em newtons?

Considere:  $\rho_{\text{água}} = 1000 \text{ kg/m}^3$ ,  $\rho_{\text{isopor}} = 20 \text{ kg/m}^3$ ,  $g = 10 \text{ m/s}^2$

- (A) 0,80
- (B) 800
- (C) 980
- (D) 1,02
- (E) 0,98

3

Um bloco metálico de massa 2,0 kg é lançado com velocidade de 4,0 m/s a partir da borda de um trilho horizontal de comprimento 1,5 m e passa a deslizar sobre esse trilho. O coeficiente de atrito cinético entre as superfícies vale 0,2. Cada vez que colide com as bordas, o disco inverte seu movimento, mantendo instantaneamente o módulo de sua velocidade.



Quantas vezes o disco cruza totalmente o trilho, antes de parar?

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

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

4

Um pedaço de metal de 100 g consome 470 cal para ser aquecido de  $20 \text{ }^\circ\text{C}$  a  $70 \text{ }^\circ\text{C}$ .

O calor específico deste metal, em  $\text{cal/g } ^\circ\text{C}$ , vale:

- (A) 10,6
- (B) 23,5
- (C) 0,094
- (D) 0,047
- (E) 0,067

5

Uma caixa de massa  $m_1 = 1,0 \text{ kg}$  está apoiada sobre uma caixa de massa  $m_2 = 2,0 \text{ kg}$ , que se encontra sobre uma superfície horizontal sem atrito. Existe atrito entre as duas caixas. Uma força  $F$  horizontal constante é aplicada sobre a caixa de baixo, que entra em movimento com aceleração de  $2,0 \text{ m/s}^2$ . Observa-se que a caixa de cima não se move em relação à caixa de baixo.

O módulo da força  $F$ , em newtons, é:

- (A) 6,0
- (B) 2,0
- (C) 4,0
- (D) 3,0
- (E) 1,5

6

Uma bola é lançada com velocidade horizontal de 2,5 m/s do alto de um edifício e alcança o solo a 5,0 m da base do mesmo.

Despreze efeitos de resistência do ar e indique, em metros, a altura do edifício.

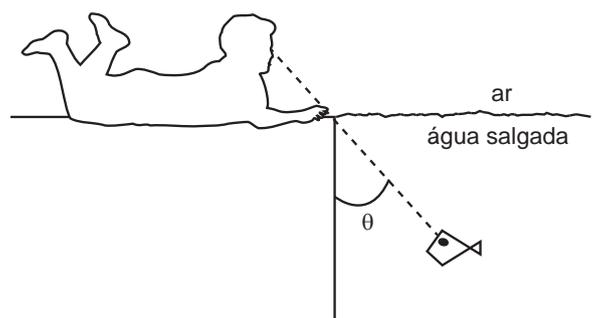
- (A) 10
- (B) 2,0
- (C) 7,5
- (D) 20
- (E) 12,5

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

7

Um rapaz está deitado rente à margem de um lago salgado. Um peixe se encontra submerso logo à frente do rapaz, mas este não o consegue ver devido ao fenômeno de reflexão total.

Sendo  $\theta$  o ângulo indicado na figura, qual das respostas abaixo corresponde a um valor possível de  $\sin \theta$ ?

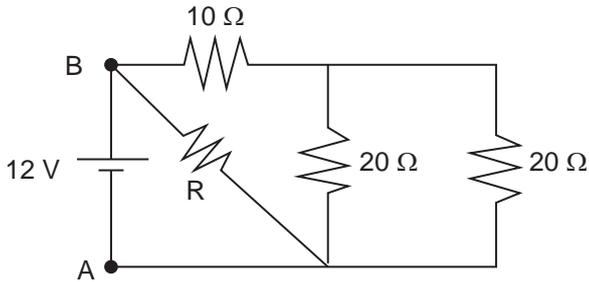


- (A) 1/3
- (B) 4/5
- (C) 1/2
- (D) 3/5
- (E) 2/5

Considere:  $n_{\text{água}} = 1,5$   
 $n_{\text{ar}} = 1,0$

8

No circuito abaixo, a corrente que passa pelo trecho AB vale 1,0 A.



O valor da resistência R é, em ohms:

- (A) 30
- (B) 10
- (C) 20
- (D) 12
- (E) 50

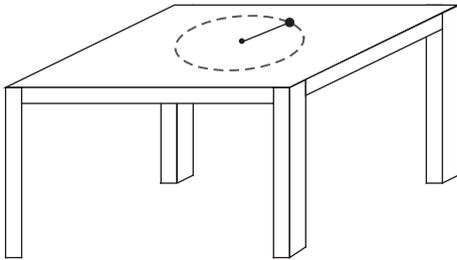
9

Um gás ideal sofre uma compressão isobárica tal que seu volume se reduz a  $\frac{2}{3}$  do inicial.

Se a temperatura inicial do gás era de  $150^\circ\text{C}$ , a temperatura final, em  $^\circ\text{C}$ , é:

- (A) 225
- (B) 50,0
- (C) 100
- (D) 9,00
- (E) 362

10



Um bloco de massa  $0,50\text{ kg}$  está preso a um fio ideal de  $40\text{ cm}$  de comprimento cuja extremidade está fixa à mesa, sem atrito, conforme mostrado na figura. Esse bloco se encontra em movimento circular uniforme com velocidade de  $2,0\text{ m/s}$ .

Sobre o movimento do bloco, é correto afirmar que:

- (A) como não há atrito, a força normal da mesa sobre o bloco é nula.
- (B) o bloco está sofrendo uma força resultante de módulo igual a  $5,0\text{ N}$ .
- (C) a aceleração tangencial do bloco é  $10\text{ m/s}^2$ .
- (D) a aceleração total do bloco é nula pois sua velocidade é constante.
- (E) ao cortar o fio, o bloco cessa imediatamente o seu movimento.

RASCUNHO

## QUÍMICA

11

Um elemento químico, representativo, cujos átomos possuem, em seu último nível, a configuração eletrônica  $4s^2 4p^3$  está localizado na tabela periódica dos elementos nos seguintes grupo e período, respectivamente:

- (A) IIB e 3º  
 (B) IIIA e 4º  
 (C) IVA e 3º  
 (D) IVB e 5º  
 (E) VA e 4º

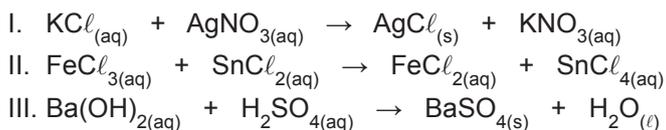
12

A um balão volumétrico de 250,00 mL foram adicionados 50,00 mL de solução aquosa de  $KMnO_4$   $0,10 \text{ mol L}^{-1}$  e 50,00 mL de solução aquosa de  $NaMnO_4$   $0,20 \text{ mol L}^{-1}$ . A seguir avolumou-se com água destilada até a marca de referência 250,00 mL seguido de homogeneização da mistura. Levando em conta a dissociação iônica total dos sais no balão, a concentração da espécie iônica permanganato, em quantidade de matéria ( $\text{mol L}^{-1}$ ), é igual a:

- (A) 0,060  
 (B) 0,030  
 (C) 0,090  
 (D) 0,12  
 (E) 0,18

13

Nas equações abaixo, representadas na forma simplificada, há espécies ionizadas (não mostradas nessa forma) que participam das reações enquanto outras não:



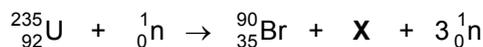
Nessas equações, os símbolos (aq), (s) e (l) representam, respectivamente, “espécies químicas dissolvidas em água”, “espécies químicas no estado sólido” e “espécies químicas no estado líquido”.

É correto afirmar que, na reação indicada, são íons espectadores

- (A) a reação I:  $Ag^+$  e  $Cl^-$   
 (B) a reação II:  $Cl^-$   
 (C) a reação III:  $H^+$  e  $OH^-$   
 (D) a reação II:  $Fe^{3+}$  e  $Sn^{2+}$   
 (E) a reação III:  $Ba^{2+}$  e  $SO_4^{2-}$

14

Num processo de fissão nuclear, um nêutron colidiu com o núcleo de um isótopo do urânio levando à formação de dois núcleos menores e liberação de nêutrons que produziram reações em cadeia com liberação de grande quantidade de energia. Uma das possíveis reações nucleares nesse processo é representada por:



O produto **X**, formado na fissão nuclear indicada acima, é um isótopo do elemento químico:

- (A) Tório  
 (B) Xenônio  
 (C) Chumbo  
 (D) Lantânio  
 (E) Radônio

15

Ao se misturarem 100 mL de solução aquosa  $0,100 \text{ mol L}^{-1}$  de ácido propanoico ( $K_a = 1,3 \times 10^{-5}$ ) com 50 mL de solução aquosa da base forte  $NaOH$  ( $0,100 \text{ mol L}^{-1}$ ), tem-se uma solução

- (A) com pH maior do que 7.0.  
 (B) cujo pH praticamente não se altera após a adição de 100 mL de água.  
 (C) cujo pH cai bruscamente ao se adicionarem 20 mL de solução aquosa  $0,050 \text{ mol L}^{-1}$  do ácido clorídrico (ácido forte).  
 (D) de onde se precipita o sal  $NaCl$  ao se adicionarem 20 mL de solução aquosa  $0,050 \text{ mol L}^{-1}$  do ácido clorídrico (ácido forte).  
 (E) em que o íon em maior quantidade é o  $OH^-$ .

16

Assumindo que uma amostra de gás oxigênio puro, encerrada em um frasco, se comporta idealmente, o valor mais próximo da densidade, em  $\text{g L}^{-1}$ , desse gás a 273 K e 1,0 atm é:

- (A) 1,0  
 (B) 1,2  
 (C) 1,4  
 (D) 1,6  
 (E) 1,8

Considere:  $R = 0,082 \text{ atm L mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$   
 $M(O_2) = 32 \text{ g mol}^{-1}$

17

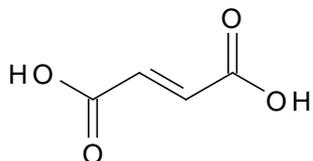
A um volume de 1,0 L de efluente industrial contendo íons  $\text{Cu}^{2+}$ , adicionou-se excesso de sulfeto de amônio para precipitar todo o cobre dissolvido na amostra na forma de  $\text{CuS}$ . Ao se recolher o precipitado e secá-lo, constatou-se que a massa era 2,40 g. A concentração, em  $\text{mol L}^{-1}$ , que mais se aproxima da de  $\text{Cu}^{2+}$  no efluente é:

- (A) 0,013  
 (B) 0,018  
 (C) 0,020  
 (D) 0,025  
 (E) 0,029

Considere:  $M(\text{Cu}) = 63,5 \text{ g mol}^{-1}$   
 $M(\text{S}) = 32 \text{ g mol}^{-1}$

18

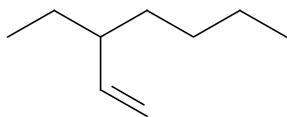
A seguir está representada a estrutura do ácido fumárico.



A respeito desse ácido, é correto afirmar que ele possui

- (A) somente átomos de carbono secundários e cadeia carbônica normal.  
 (B) átomos de carbono primários e secundários, e cadeia carbônica ramificada.  
 (C) átomos de carbono primários e secundários, e cadeia carbônica insaturada.  
 (D) átomos de carbono primários e terciários, e cadeia carbônica saturada.  
 (E) átomos de carbono primários e terciários, e cadeia carbônica ramificada.

19



Segundo as regras da IUPAC, a nomenclatura do composto representado acima é

- (A) 2-etil-hex-1-ano  
 (B) 3-metil-heptano  
 (C) 2-etil-hept-1-eno  
 (D) 3-metil-hept-1-eno  
 (E) 3-etil-hept-1-eno

20

Considere as seguintes afirmações a respeito da acidez e da basicidade dos compostos orgânicos citados.

- I. Metilamina ( $\text{CH}_3\text{NH}_2$ ) possui caráter básico, pois o par de elétrons livres do átomo de nitrogênio pode receber próton dando origem a uma ligação.
- II. Metilamina ( $\text{CH}_3\text{NH}_2$ ) possui caráter básico, pois um dos átomos de hidrogênio ligados ao átomo de nitrogênio pode ser doado facilmente.
- III. Fenol ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ ) possui um caráter ácido fraco, mas ainda assim ele pode doar íon  $\text{H}^+$  quando reage, por exemplo, com uma base forte.

É correto **APENAS** o que se afirma em

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

RASCUNHO

**PROVA DISCURSIVA  
GEOGRAFIA**

**Questão nº 1 (valor: 3,0 pontos)**

As gestões de algumas cidades do mundo e variados pesquisadores de distintas áreas do conhecimento vêm apostando na construção de 'telhados verdes' como uma das possíveis estratégias criativas que podem modificar a maneira como o meio ambiente urbano deve ser tratado, melhorando-se a qualidade de vida de milhões de habitantes, em todo planeta.



Disponível em: <<http://www.respostassustentaveis.com.br/cidades/telhado-verde/>>. Acesso em: 14 dez. 2013.

Em relação a essa crescente estratégia em diversas partes do mundo, faça o que se pede.

**a)** Identifique duas mudanças positivas para o clima urbano das cidades, a partir da ampliação do uso de telhados verdes.

---

---

---

**b)** Explique como os telhados verdes influenciam o consumo de energia e água nas grandes cidades.

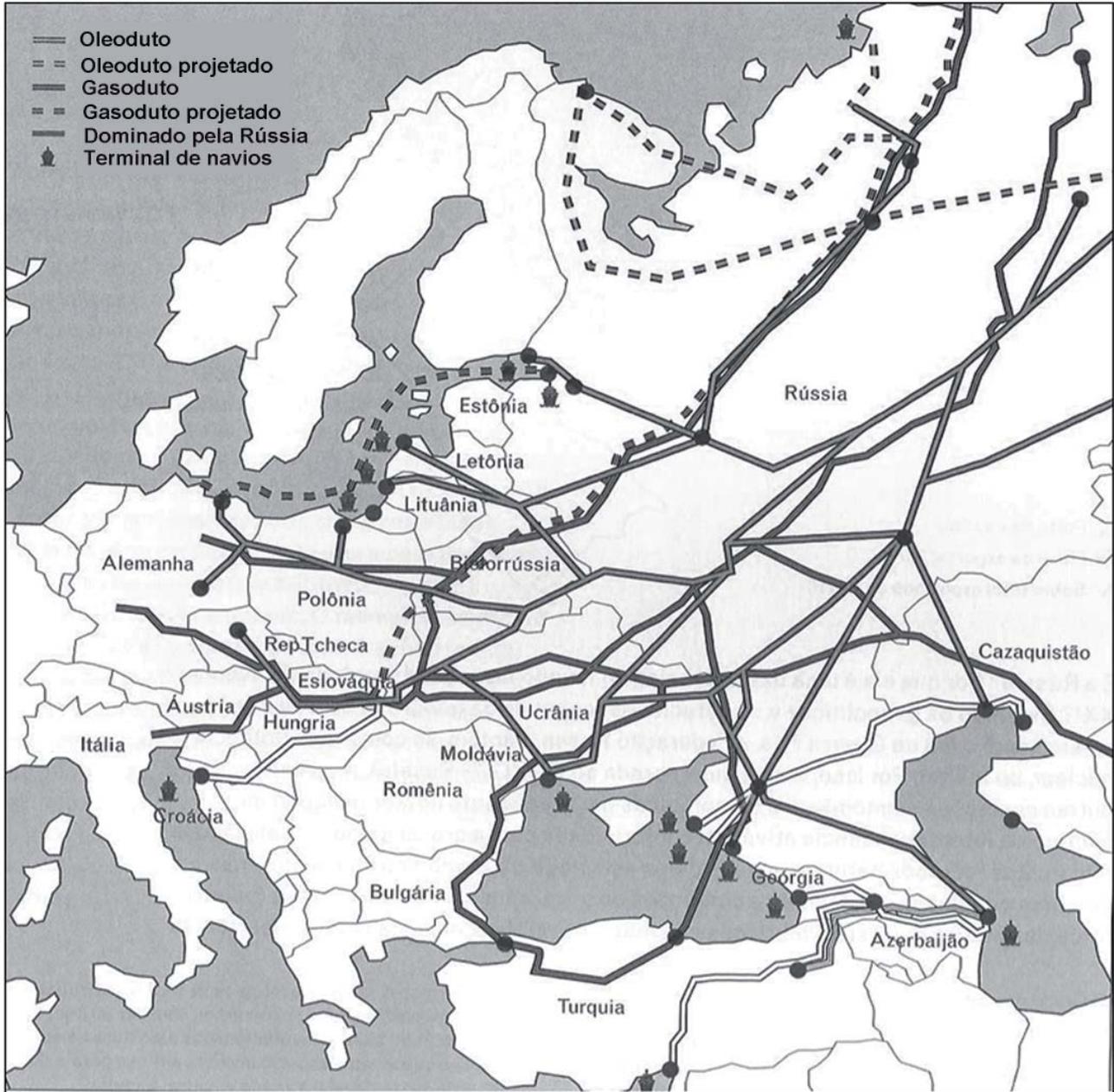
---

---

---

Questão nº 2 (valor: 3,0 pontos)

Rede de Dutos de Gás e Óleo no Leste Europeu



SILVA, Augusto César Pinheiro et al. **Educação geográfica em foco: temas e metodologias para o ensino básico.** Rio de Janeiro, Ed. Lamparina / FAPERJ, 2014, p.80

Mesmo com o fim da Guerra Fria no início da década de 1990, as tensões geopolíticas no Leste europeu parecem não ter desaparecido. Com base no cartograma apresentado, explique:

a) o papel estratégico da Ucrânia para a manutenção do poder da Rússia no Leste da Europa;

---



---



---

**Questão nº 2 (Continuação)**

b) pouca repercussão, até agora, das medidas de sanção da Alemanha à Rússia em relação à atual guerra civil na ex-república soviética da Ucrânia.

---



---



---

**Questão nº 3 (valor: 4,0 pontos)**

Fumicultura brasileira: distribuição fundiária – 2011/2012

Hectares	Famílias	%
Sem Terra	30.720	24,0
De 1 a 10	58.710	35,6
De 11 a 20	42.230	25,6
De 21 a 30	16.540	10,0
De 31 a 50	6.250	3,8
Mais de 50	1.720	1,0
<b>TOTAL</b>	<b>165.170</b>	<b>100,0</b>

Fonte: AFUBRA, SEAB-DERAL, 2013.  
Disponível em: <[http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/fumo\\_2012\\_13.pdf](http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/fumo_2012_13.pdf)>.  
Acesso em: 14 out. 2013. Adaptado.

Apesar de ser um dos países protagonistas na luta contra o tabagismo no mundo, com uma legislação bastante rigorosa em relação ao consumo de cigarros, o Brasil, há 20 anos, tornou-se o segundo produtor e o maior exportador de tabaco do planeta.

a) Com base na tabela apresentada, explique por que o combate ao tabagismo no país não é tão eficaz como poderia ser.

---



---



---

b) Indique duas causas para o aumento da produção/exportação do fumo dos países mais pobres para os mais ricos emergentes na atualidade.

---



---



---



Questão nº 2 (valor: 3,0 pontos)

**VACCINA OBRIGATORIA**



**Ahi está do que o governo tem tanto medo.**

Correio da Manhã, 11 de outubro de 1904.

Publicada em 11 de outubro de 1904, a imagem acima opõe o jovem Oswaldo Cruz, então Diretor Geral de Saúde Pública do Rio de Janeiro, à figura do “Zé Povinho” – personagem usado pelos caricaturistas do período para representar o povo. Ela trata da tensão causada na cidade pela discussão da proposta de se tornar obrigatória, pela primeira vez, a vacinação contra a varíola.

A partir das tensões sugeridas na caricatura, faça o que se pede.

**a) Caracterize** a conjuntura política e cultural que ajuda a explicar esta animosidade contra o projeto de vacinação;

---



---



---



---



---



---

**b) Cite** dois outros exemplos de embates e insurreições na Primeira República que marcam a distância entre os projetos políticos e culturais dos primeiros governos republicanos e as aspirações e práticas dos trabalhadores da cidade ou do campo.

---



---



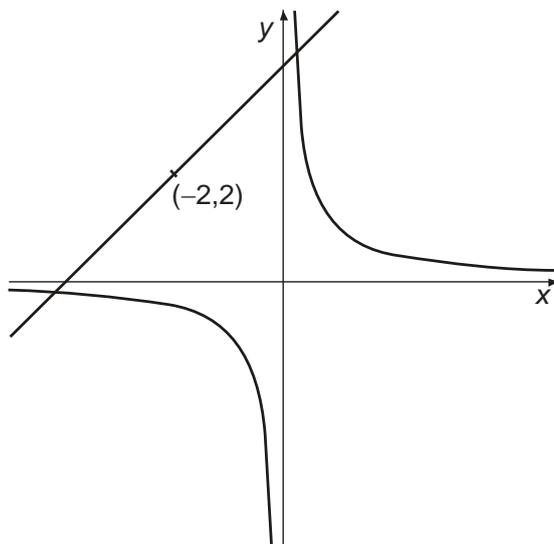
---



PROVA DISCURSIVA  
MATEMÁTICA

## Questão nº 1 (valor: 2,5 pontos)

Considere a hipérbole de equação  $y = \frac{1}{x}$  mostrada na figura abaixo:



a) Determine os pontos de interseção entre a hipérbole e a reta de equação  $y - 2 = x + 2$ . (valor: 0,5 ponto)

b) Determine os pontos de interseção entre a hipérbole e a reta de equação  $y - 2 = -x - 2$ . (valor: 0,5 ponto)

c) Para quais valores do parâmetro real  $m$  a reta de equação  $y - 2 = m(x + 2)$  intersecta a hipérbole em **exatamente** um ponto? (valor: 1,5 ponto)

**Questão nº 2 (valor: 2,5 pontos)**

Seja  $f(x) = 4^x - 6 \cdot 2^x + 8$ .

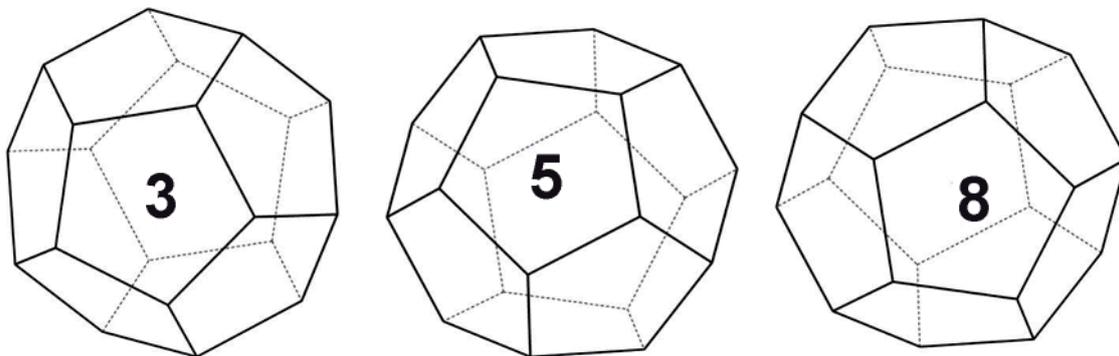
a) Calcule  $f(0)$ . (valor: 0,5 ponto)

b) Encontre todos os valores reais de  $x$  para os quais  $f(x) = 168$ . (valor: 1,0 ponto)

c) Encontre todos os valores reais de  $x$  para os quais  $f(x) < 0$ . (valor: 1,0 ponto)

**Questão nº 3 (valor: 2,5 pontos)**

Eugênio tem três dados que são dodecaedros regulares, com os números inteiros de 1 a 12 escritos nas faces.



Eugênio sorteia um número inteiro jogando os três dados simultaneamente e somando os três números obtidos (ou seja, ele soma os três números que aparecem na face de cima de cada um dos dados).

- a) Qual é a probabilidade de que o número sorteado seja igual a 36? (valor: 0,5 ponto)

RASCUNHO

- b) Qual é a probabilidade de que o número sorteado seja igual a 30? (valor: 1,0 ponto)

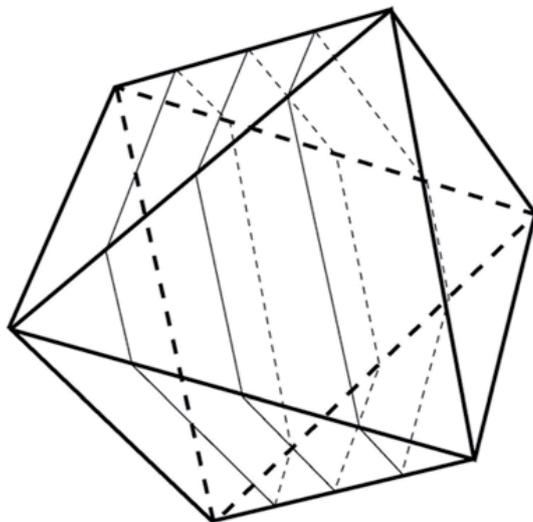
RASCUNHO

- c) Qual é a probabilidade de que o número sorteado seja maior ou igual a 30? (valor: 1,0 ponto)

RASCUNHO

**Questão nº 4 (valor: 2,5 pontos)**

O octaedro regular de aresta 4 é cortado em 4 fatias da mesma espessura por planos paralelos a um par de faces opostas, conforme a figura:



- a) Esboce as interseções entre o sólido e cada um dos planos. Calcule suas áreas. (Não utilize valores aproximados) (valor: 0,5 ponto)

RASCUNHO

- b) Calcule a distância entre dois planos de corte consecutivos. (valor: 1,0 ponto)

RASCUNHO

- c) Calcule os volumes dos quatro sólidos em que o octaedro foi dividido. (valor: 1,0 ponto)

RASCUNHO

RASCUNHO