

# MATEMÁTICA

## LEIA COM ATENÇÃO AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

- 1 - Verifique se, além deste caderno, você recebeu o Caderno de Respostas, destinado à transcrição das respostas das questões de múltipla escolha (objetivas), das questões discursivas e do questionário de percepção da prova.
- 2 - Confira se este caderno contém as questões de múltipla escolha (objetivas) e discursivas de formação geral e do componente específico da área, e as questões relativas à sua percepção da prova, assim distribuídas:

Partes	Número das questões	Peso das questões	Peso dos componentes
Formação Geral/Objetivas	1 a 8	60%	25%
Formação Geral/Discursivas	Discursiva 1 e Discursiva 2	40%	
Componente Específico <b>Comum</b> /Objetivas	9 a 25	Objetivas 85% Discursivas 15%	75%
Componente Específico <b>Comum</b> /Discursivas	Discursiva 3 a Discursiva 5		
Componente Específico – <b>Licenciatura</b> /Objetivas	26 a 35		
Componente Específico – <b>Bacharelado</b> /Objetivas	36 a 45		
Questionário de percepção da Prova	1 a 9	-	-

- 3 - Verifique se a prova está completa e se o seu nome está correto no Caderno de Respostas. Caso contrário, avise imediatamente um dos responsáveis pela aplicação da prova. Você deve assinar o Caderno de Respostas no espaço próprio, com caneta esferográfica de tinta preta.
- 4 - Observe as instruções expressas no Caderno de Respostas sobre a marcação das respostas às questões de múltipla escolha (apenas uma resposta por questão).
- 5 - Use caneta esferográfica de tinta preta tanto para marcar as respostas das questões objetivas quanto para escrever as respostas das questões discursivas.
- 6 - Não use calculadora; não se comunique com os demais estudantes nem troque material com eles; não consulte material bibliográfico, cadernos ou anotações de qualquer espécie.
- 7 - Você terá quatro horas para responder às questões de múltipla escolha e discursivas e ao questionário de percepção da prova.
- 8 - Quando terminar, entregue ao Aplicador ou Fiscal o seu Caderno de Respostas.
- 9 - Atenção! Você só poderá levar este Caderno de Prova após decorridas três horas do início do Exame.

### QUESTÃO 1

#### Retrato de uma princesa desconhecida

Para que ela tivesse um pescoço tão fino  
 Para que os seus pulsos tivessem um quebrar de caule  
 Para que os seus olhos fossem tão frontais e limpos  
 Para que a sua espinha fosse tão direita  
 E ela usasse a cabeça tão erguida  
 Com uma tão simples claridade sobre a testa  
 Foram necessárias sucessivas gerações de escravos  
 De corpo dobrado e grossas mãos pacientes  
 Servindo sucessivas gerações de príncipes  
 Ainda um pouco toscos e grosseiros  
 Ávidos cruéis e fraudulentos  
 Foi um imenso desperdiçar de gente  
 Para que ela fosse aquela perfeição  
 Solitária exilada sem destino

ANDRESEN, S. M. B. **Dual**. Lisboa: Caminho, 2004. p. 73.

No poema, a autora sugere que

- A** os príncipes e as princesas são naturalmente belos.
- B** os príncipes generosos cultivavam a beleza da princesa.
- C** a beleza da princesa é desperdiçada pela miscigenação racial.
- D** o trabalho compulsório de escravos proporcionou privilégios aos príncipes.
- E** o exílio e a solidão são os responsáveis pela manutenção do corpo esbelto da princesa.

### QUESTÃO 2

Exclusão digital é um conceito que diz respeito às extensas camadas sociais que ficaram à margem do fenômeno da sociedade da informação e da extensão das redes digitais. O problema da exclusão digital se apresenta como um dos maiores desafios dos dias de hoje, com implicações diretas e indiretas sobre os mais variados aspectos da sociedade contemporânea.

Nessa nova sociedade, o conhecimento é essencial para aumentar a produtividade e a competição global. É fundamental para a invenção, para a inovação e para a geração de riqueza. As tecnologias de informação e comunicação (TICs) proveem uma fundação para a construção e aplicação do conhecimento nos setores públicos e privados. É nesse contexto que se aplica o termo exclusão digital, referente à falta de acesso às vantagens e aos benefícios trazidos por essas novas tecnologias, por motivos sociais, econômicos, políticos ou culturais.

Considerando as ideias do texto acima, avalie as afirmações a seguir.

- I. Um mapeamento da exclusão digital no Brasil permite aos gestores de políticas públicas escolherem o público-alvo de possíveis ações de inclusão digital.
- II. O uso das TICs pode cumprir um papel social, ao prover informações àqueles que tiveram esse direito negado ou negligenciado e, portanto, permitir maiores graus de mobilidade social e econômica.
- III. O direito à informação diferencia-se dos direitos sociais, uma vez que esses estão focados nas relações entre os indivíduos e, aqueles, na relação entre o indivíduo e o conhecimento.
- IV. O maior problema de acesso digital no Brasil está na deficitária tecnologia existente em território nacional, muito aquém da disponível na maior parte dos países do primeiro mundo.

É correto apenas o que se afirma em

- A** I e II.
- B** II e IV.
- C** III e IV.
- D** I, II e III.
- E** I, III e IV.



**QUESTÃO 3**

A cibercultura pode ser vista como herdeira legítima (embora distante) do projeto progressista dos filósofos do século XVII. De fato, ela valoriza a participação das pessoas em comunidades de debate e argumentação. Na linha reta das morais da igualdade, ela incentiva uma forma de reciprocidade essencial nas relações humanas. Desenvolveu-se a partir de uma prática assídua de trocas de informações e conhecimentos, coisa que os filósofos do Iluminismo viam como principal motor do progresso. (...) A cibercultura não seria pós-moderna, mas estaria inserida perfeitamente na continuidade dos ideais revolucionários e republicanos de liberdade, igualdade e fraternidade. A diferença é apenas que, na cibercultura, esses “valores” se encarnam em dispositivos técnicos concretos. Na era das mídias eletrônicas, a igualdade se concretiza na possibilidade de cada um transmitir a todos; a liberdade toma forma nos *softwares* de codificação e no acesso a múltiplas comunidades virtuais, atravessando fronteiras, enquanto a fraternidade, finalmente, se traduz em interconexão mundial.

LEVY, P. Revolução virtual. **Folha de S. Paulo**. Caderno Mais, 16 ago. 1998, p.3 (adaptado).

O desenvolvimento de redes de relacionamento por meio de computadores e a expansão da Internet abriram novas perspectivas para a cultura, a comunicação e a educação. De acordo com as ideias do texto acima, a cibercultura

- A** representa uma modalidade de cultura pós-moderna de liberdade de comunicação e ação.
- B** constituiu negação dos valores progressistas defendidos pelos filósofos do Iluminismo.
- C** banalizou a ciência ao disseminar o conhecimento nas redes sociais.
- D** valorizou o isolamento dos indivíduos pela produção de *softwares* de codificação.
- E** incorpora valores do Iluminismo ao favorecer o compartilhamento de informações e conhecimentos.

**QUESTÃO 4**

Com o advento da República, a discussão sobre a questão educacional torna-se pauta significativa nas esferas dos Poderes Executivo e Legislativo, tanto no âmbito Federal quanto no Estadual. Já na Primeira República, a expansão da demanda social se propaga com o movimento da escola-novista; no período getulista, encontram-se as reformas de Francisco Campos e Gustavo Capanema; no momento de crítica e balanço do pós-1946, ocorre a promulgação da primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, em 1961. É somente com a Constituição de 1988, no entanto, que os brasileiros têm assegurada a educação de forma universal, como um direito de todos, tendo em vista o pleno desenvolvimento da pessoa no que se refere a sua preparação para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho. O artigo 208 do texto constitucional prevê como dever do Estado a oferta da educação tanto a crianças como àqueles que não tiveram acesso ao ensino em idade própria à escolarização cabida.

Nesse contexto, avalie as seguintes asserções e a relação proposta entre elas.

A relação entre educação e cidadania se estabelece na busca da universalização da educação como uma das condições necessárias para a consolidação da democracia no Brasil.

**PORQUE**

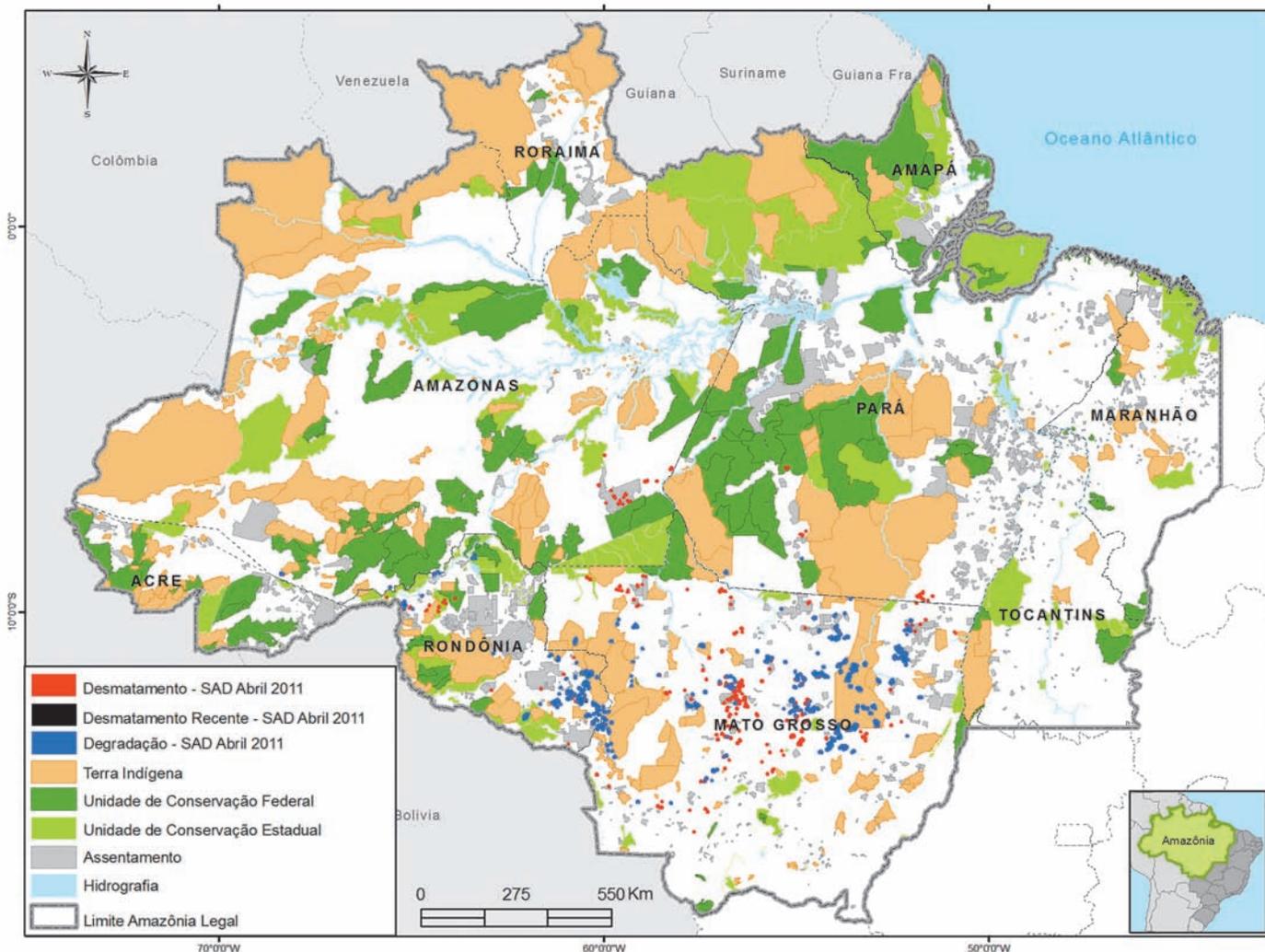
Por meio da atuação de seus representantes nos Poderes Executivos e Legislativo, no decorrer do século XX, passou a ser garantido no Brasil o direito de acesso à educação, inclusive aos jovens e adultos que já estavam fora da idade escolar.

A respeito dessas asserções, assinale a opção correta.

- A** As duas são proposições verdadeiras, e a segunda é uma justificativa correta da primeira.
- B** As duas são proposições verdadeiras, mas a segunda não é uma justificativa correta da primeira.
- C** A primeira é uma proposição verdadeira, e a segunda, falsa.
- D** A primeira é uma proposição falsa, e a segunda, verdadeira.
- E** Tanto a primeira quanto a segunda asserções são proposições falsas.



## QUESTÃO 5



Desmatamento na Amazônia Legal. Disponível em: <[www.imazon.org.br/mapas/desmatamento-mensal-2011](http://www.imazon.org.br/mapas/desmatamento-mensal-2011)>. Acesso em: 20 ago. 2011.

O ritmo de desmatamento na Amazônia Legal diminuiu no mês de junho de 2011, segundo levantamento feito pela organização ambiental brasileira Imazon (Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia). O relatório elaborado pela ONG, a partir de imagens de satélite, apontou desmatamento de 99 km<sup>2</sup> no bioma em junho de 2011, uma redução de 42% no comparativo com junho de 2010. No acumulado entre agosto de 2010 e junho de 2011, o desmatamento foi de 1 534 km<sup>2</sup>, aumento de 15% em relação a agosto de 2009 e junho de 2010. O estado de Mato Grosso foi responsável por derrubar 38% desse total e é líder no *ranking* do desmatamento, seguido do Pará (25%) e de Rondônia (21%).

Disponível em: <<http://www.imazon.org.br/imprensa/imazon-na-midia>>. Acesso em: 20 ago. 2011 (com adaptações).

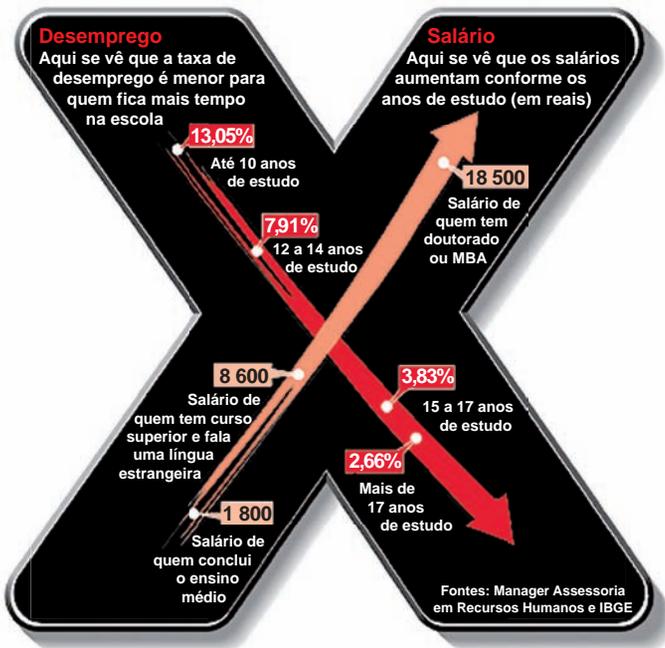
De acordo com as informações do mapa e do texto,

- A** foram desmatados 1 534 km<sup>2</sup> na Amazônia Legal nos últimos dois anos.
- B** não houve aumento do desmatamento no último ano na Amazônia Legal.
- C** três estados brasileiros responderam por 84% do desmatamento na Amazônia Legal entre agosto de 2010 e junho de 2011.
- D** o estado do Amapá apresenta alta taxa de desmatamento em comparação aos demais estados da Amazônia Legal.
- E** o desmatamento na Amazônia Legal, em junho de 2010, foi de 140 km<sup>2</sup>, comparando-se o índice de junho de 2011 ao índice de junho de 2010.



**QUESTÃO 6**

A educação é o Xis da questão



Disponível em: <<http://ead.uepb.edu.br/noticias,82>>. Acesso em: 24 ago. 2011.

A expressão “o Xis da questão” usada no título do infográfico diz respeito

- A à quantidade de anos de estudos necessários para garantir um emprego estável com salário digno.
- B às oportunidades de melhoria salarial que surgem à medida que aumenta o nível de escolaridade dos indivíduos.
- C à influência que o ensino de língua estrangeira nas escolas tem exercido na vida profissional dos indivíduos.
- D aos questionamentos que são feitos acerca da quantidade mínima de anos de estudo que os indivíduos precisam para ter boa educação.
- E à redução da taxa de desemprego em razão da política atual de controle da evasão escolar e de aprovação automática de ano de acordo com a idade.

**ÁREA LIVRE**

**QUESTÃO 7**

A definição de desenvolvimento sustentável mais usualmente utilizada é a que procura atender às necessidades atuais sem comprometer a capacidade das gerações futuras. O mundo assiste a um questionamento crescente de paradigmas estabelecidos na economia e também na cultura política. A crise ambiental no planeta, quando traduzida na mudança climática, é uma ameaça real ao pleno desenvolvimento das potencialidades dos países.

O Brasil está em uma posição privilegiada para enfrentar os enormes desafios que se acumulam. Abriga elementos fundamentais para o desenvolvimento: parte significativa da biodiversidade e da água doce existentes no planeta; grande extensão de terras cultiváveis; diversidade étnica e cultural e rica variedade de reservas naturais.

O campo do desenvolvimento sustentável pode ser conceitualmente dividido em três componentes: sustentabilidade ambiental, sustentabilidade econômica e sustentabilidade sociopolítica.

Nesse contexto, o desenvolvimento sustentável pressupõe

- A a preservação do equilíbrio global e do valor das reservas de capital natural, o que não justifica a desaceleração do desenvolvimento econômico e político de uma sociedade.
- B a redefinição de critérios e instrumentos de avaliação de custo-benefício que reflitam os efeitos socioeconômicos e os valores reais do consumo e da preservação.
- C o reconhecimento de que, apesar de os recursos naturais serem ilimitados, deve ser traçado um novo modelo de desenvolvimento econômico para a humanidade.
- D a redução do consumo das reservas naturais com a consequente estagnação do desenvolvimento econômico e tecnológico.
- E a distribuição homogênea das reservas naturais entre as nações e as regiões em nível global e regional.



## QUESTÃO 8

Em reportagem, Owen Jones, autor do livro **Chavs: a difamação da classe trabalhadora**, publicado no Reino Unido, comenta as recentes manifestações de rua em Londres e em outras principais cidades inglesas.

Jones prefere chamar atenção para as camadas sociais mais desfavorecidas do país, que desde o início dos distúrbios, ficaram conhecidas no mundo todo pelo apelido *chavs*, usado pelos britânicos para escarnecer dos hábitos de consumo da classe trabalhadora. Jones denuncia um sistemático abandono governamental dessa parcela da população: “Os políticos insistem em culpar os indivíduos pela desigualdade”, diz. (...) “você não vai ver alguém assumir ser um *chav*, pois se trata de um insulto criado como forma de generalizar o comportamento das classes mais baixas. Meu medo não é o preconceito e, sim, a cortina de fumaça que ele oferece. Os distúrbios estão servindo como o argumento ideal para que se faça valer a ideologia de que os problemas sociais são resultados de defeitos individuais, não de falhas maiores. Trata-se de uma filosofia que tomou conta da sociedade britânica com a chegada de Margaret Thatcher ao poder, em 1979, e que basicamente funciona assim: você é culpado pela falta de oportunidades. (...) Os políticos insistem em culpar os indivíduos pela desigualdade”.

Suplemento Prosa & Verso, **O Globo**, Rio de Janeiro, 20 ago. 2011, p. 6 (adaptado).

Considerando as ideias do texto, avalie as afirmações a seguir.

- I. *Chavs* é um apelido que exalta hábitos de consumo de parcela da população britânica.
- II. Os distúrbios ocorridos na Inglaterra serviram para atribuir deslizes de comportamento individual como causas de problemas sociais.
- III. Indivíduos da classe trabalhadora britânica são responsabilizados pela falta de oportunidades decorrente da ausência de políticas públicas.
- IV. As manifestações de rua na Inglaterra reivindicavam formas de inclusão nos padrões de consumo vigente.

É correto apenas o que se afirma em

- A** I e II.
- B** I e IV.
- C** II e III.
- D** I, III e IV.
- E** II, III e IV.

## ÁREA LIVRE



## QUESTÃO DISCURSIVA 1

A Educação a Distância (EaD) é a modalidade de ensino que permite que a comunicação e a construção do conhecimento entre os usuários envolvidos possam acontecer em locais e tempos distintos. São necessárias tecnologias cada vez mais sofisticadas para essa modalidade de ensino não presencial, com vistas à crescente necessidade de uma pedagogia que se desenvolva por meio de novas relações de ensino-aprendizagem.

O Censo da Educação Superior de 2009, realizado pelo MEC/INEP, aponta para o aumento expressivo do número de matrículas nessa modalidade. Entre 2004 e 2009, a participação da EaD na Educação Superior passou de 1,4% para 14,1%, totalizando 838 mil matrículas, das quais 50% em cursos de licenciatura. Levantamentos apontam ainda que 37% dos estudantes de EaD estão na pós-graduação e que 42% estão fora do seu estado de origem.

Considerando as informações acima, enumere três vantagens de um curso a distância, justificando brevemente cada uma delas. (valor: 10,0 pontos)

RASCUNHO	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	



## QUESTÃO DISCURSIVA 2

A Síntese de Indicadores Sociais (SIS 2010) utiliza-se da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) para apresentar sucinta análise das condições de vida no Brasil. Quanto ao analfabetismo, a SIS 2010 mostra que os maiores índices se concentram na população idosa, em camadas de menores rendimentos e predominantemente na região Nordeste, conforme dados do texto a seguir.

A taxa de analfabetismo referente a pessoas de 15 anos ou mais de idade baixou de 13,3% em 1999 para 9,7% em 2009. Em números absolutos, o contingente era de 14,1 milhões de pessoas analfabetas. Dessas, 42,6% tinham mais de 60 anos, 52,2% residiam no Nordeste e 16,4% viviam com  $\frac{1}{2}$  salário-mínimo de renda familiar *per capita*. Os maiores decréscimos no analfabetismo por grupos etários entre 1999 a 2009 ocorreram na faixa dos 15 a 24 anos. Nesse grupo, as mulheres eram mais alfabetizadas, mas a população masculina apresentou queda um pouco mais acentuada dos índices de analfabetismo, que passou de 13,5% para 6,3%, contra 6,9% para 3,0% para as mulheres.

SIS 2010: Mulheres mais escolarizadas são mães mais tarde e têm menos filhos.

Disponível em: <[www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias](http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias)>.

Acesso em: 25 ago. 2011 (adaptado).

População analfabeta com idade superior a 15 anos	
ano	porcentagem
2000	13,6
2001	12,4
2002	11,8
2003	11,6
2004	11,2
2005	10,7
2006	10,2
2007	9,9
2008	10,0
2009	9,7

Fonte: IBGE

Com base nos dados apresentados, redija um texto dissertativo acerca da importância de políticas e programas educacionais para a erradicação do analfabetismo e para a empregabilidade, considerando as disparidades sociais e as dificuldades de obtenção de emprego provocadas pelo analfabetismo. Em seu texto, apresente uma proposta para a superação do analfabetismo e para o aumento da empregabilidade. (valor: 10,0 pontos)

### RASCUNHO

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	



## QUESTÃO 9

Considere o sistema de equações lineares  $Ax = b$ , com  $m$  equações e  $n$  incógnitas. Supondo que a solução do sistema homogêneo correspondente seja, única, avalie as afirmações a seguir.

- I. As colunas da matriz  $A$  são linearmente dependentes.
- II. O sistema de equações lineares  $Ax = b$  tem infinitas soluções.
- III. Se  $m > n$ , então a matriz  $A$  tem  $m - n$  linhas que são combinações lineares de  $n$  linhas.
- IV. A quantidade de equações do sistema  $Ax = b$  é maior ou igual à quantidade de incógnitas.

São corretas apenas as afirmações

- A** I e II.  
**B** II e III.  
**C** III e IV.  
**D** I, II e IV.  
**E** I, III e IV.

## QUESTÃO 10

Sabe-se que, para todo número inteiro  $n > 1$ , tem-se

$$\frac{n\sqrt[n]{e}}{e} < \sqrt[n]{n!} < \frac{n\sqrt[n]{ne}}{e}$$

Nesse caso, se  $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt[n]{n!}}{n} = a$ , então

- A**  $a = 0$   
**B**  $a = \frac{1}{e}$   
**C**  $a = 1$   
**D**  $a = e$   
**E**  $a = +\infty$

## ÁREA LIVRE

## QUESTÃO 11

Considere os elementos  $\alpha = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}$  e  $\beta = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$  pertencentes ao grupo das permutações  $S_3$ .

Assinale a opção que representa  $\alpha\beta$ .

- A**  $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 3 \end{pmatrix}$   
**B**  $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 1 \end{pmatrix}$   
**C**  $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$   
**D**  $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}$   
**E**  $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$

## ÁREA LIVRE



## QUESTÃO 12

O matemático grego Hipócrates de Chios (470 a. C. – 410 a. C.) é conhecido como um excelente geômetra. Ele calculou a área de várias regiões do plano conhecidas como lúnulas, que são limitadas por arcos de circunferência, com centros e raios diferentes. As figuras I e II a seguir mostram, respectivamente, as lúnulas  $L_1$  e  $L_2$ , limitadas por um arco de circunferência de centro  $O$  e raio  $r$  e por semicircunferências cujos diâmetros são o lado de um hexágono regular e o lado de um quadrado inscritos na circunferência de raio  $r$  e centro  $O$ .

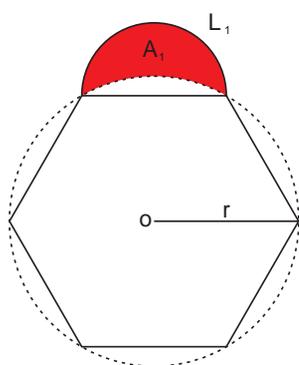


Figura I

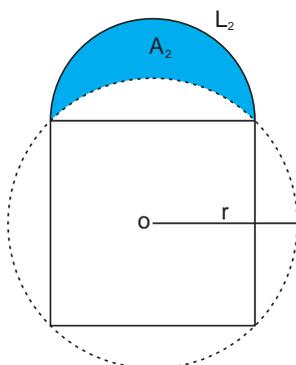


Figura II

Considerando  $r$  um número racional, avalie as asserções a seguir.

A razão entre as áreas  $A_1$  e  $A_2$  das lúnulas  $L_1$  e  $L_2$  é um número racional.

### PORQUE

$A_1$  e  $A_2$  podem ser, respectivamente, representadas por  $\pi \times q_1$  e  $\pi \times q_2$ , em que  $q_1$  e  $q_2$  são números racionais.

A respeito dessas asserções, assinale a opção correta.

- A** As duas asserções são proposições verdadeiras, e a segunda é uma justificativa correta da primeira.
- B** As duas asserções são proposições verdadeiras, mas a segunda não é uma justificativa da primeira.
- C** A primeira asserção é uma proposição verdadeira, e a segunda, uma proposição falsa.
- D** A primeira asserção é uma proposição falsa, e a segunda, uma proposição verdadeira.
- E** Tanto a primeira quanto a segunda asserções são proposições falsas.

## QUESTÃO 13

O conjunto dos números complexos pode ser representado geometricamente no plano cartesiano de coordenadas  $xOy$  por meio da seguinte identificação:

$$z = x + iy \leftrightarrow P = (x, y).$$

Nesse contexto, analise as afirmações a seguir.

- I. As soluções da equação  $z^4 = 1$  são vértices de um quadrado de lado 1.
- II. A representação geométrica dos números complexos  $z$  tais que  $|z| = 1$  é uma circunferência com centro na origem e raio 1.
- III. A representação geométrica dos números complexos  $z$  tais que  $Re(z) + Im(z) = 1$  é uma reta que tem coeficiente angular igual a  $\frac{3\pi}{4}$  radianos.

É correto o que se afirma em

- A** I, apenas.
- B** II, apenas.
- C** I e III, apenas.
- D** II e III, apenas.
- E** I, II e III.

## ÁREA LIVRE



**QUESTÃO 14**

Em um plano de coordenadas cartesianas  $xOy$ , representa-se uma praça de área  $P$ , que possui em seu interior um lago de área  $L$ , limitado por uma curva  $C$  fechada, suave, orientada no sentido contrário ao dos ponteiros de um relógio. Considere que, sobre o lago, atua um campo de forças  $F(x, y) = -y\vec{i} + x\vec{j}$ . Supondo que  $T$  representa o trabalho realizado por  $F(x, y)$  para mover uma partícula uma vez ao longo da curva  $C$  e que, comparando-se apenas os valores numéricos das grandezas, a área não ocupada pelo lago é igual a  $\frac{T}{2}$ , conclui-se que

- A  $P = T$ .
- B  $T = L$ .
- C  $P = 2T$ .
- D  $T = 4L$ .
- E  $P = 4L$ .

**QUESTÃO 15**

Para tentar liquidar o estoque de televisores cujo valor oferecido no crédito, após acréscimo de 20% sobre o valor da tabela, era de R\$ 1 320,00, uma loja lançou uma nova campanha de vendas que ofereceu as seguintes condições promocionais, com base no valor da tabela:

- I. uma entrada de 25%, e o restante em cinco parcelas iguais mensais; ou
- II. uma entrada de 60%, e o restante em oito parcelas iguais mensais.

O cliente que comprar o televisor nessa promoção pagará em cada parcela

- A R\$ 55,00, se escolher a opção II.
- B R\$ 66,00, se escolher a opção I.
- C R\$ 192,50, se escolher a opção II.
- D R\$ 198,00, se escolher a opção II.
- E R\$ 275,00, se escolher a opção I.

**QUESTÃO 16**

Suponha que um instituto de pesquisa de opinião pública realizou um trabalho de modelagem matemática para mostrar a evolução das intenções de voto nas campanhas dos candidatos Paulo e Márcia a governador de um Estado, durante 36 quinzenas.

Os polinômios que representam, em porcentagem, a intenção dos votos dos eleitores de Paulo e Márcia na quinzena  $x$  são, respectivamente,

$$P(x) = -0,006x^2 + 0,8x + 14$$

e

$$M(x) = 0,004x^2 + 0,9x + 8,$$

em que  $0 \leq x \leq 36$  representa a quinzena,  $P(x)$  e  $M(x)$  são dados em porcentagens.

De acordo com as pesquisas realizadas, a ordem de preferência nas intenções de voto em Paulo e Márcia sofreram alterações na quinzena

- A 6.
- B 12.
- C 20.
- D 22.
- E 30.

**ÁREA LIVRE**



## QUESTÃO 17

Considere a função  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  definida por

$$y = f(x) = x^4 - 5x^2 + 4,$$

para cada  $x \in \mathbb{R}$ . A área da região limitada pelo gráfico da função  $y = f(x)$ , o eixo  $Ox$  e as retas  $x = 0$  e  $x = 2$  é igual a

- A  $\frac{16}{15}$  unidades de área.
- B  $\frac{38}{15}$  unidades de área.
- C  $\frac{44}{15}$  unidades de área.
- D  $\frac{60}{15}$  unidades de área.
- E  $\frac{76}{15}$  unidades de área.

## QUESTÃO 18

Duas grandezas  $x$  e  $y$  são ditas *comensuráveis* se existe um número racional  $q$  tal que a medida de  $x$  é igual a  $q$  vezes a medida de  $y$ .

Com base nesse conceito, são grandezas comensuráveis

- A a aresta de um cubo de volume  $V$  e a aresta de um cubo de volume  $2V$ .
- B a área e o perímetro de um círculo, quando o raio é um número racional.
- C a área e o diâmetro de um círculo, quando o raio é um número racional.
- D o comprimento e o diâmetro de uma circunferência.
- E a diagonal e o lado de um quadrado.

## ÁREA LIVRE



## QUESTÃO 19

Sob certas condições, o número de colônias de bactérias,  $t$  horas após ser preparada a cultura, é dada pela função

$$B(t) = 9^t - 2 \times 3^t + 3, \quad t \geq 0.$$

O tempo mínimo necessário para esse número ultrapassar 6 colônias é de

- A** 1 hora.
- B** 2 horas.
- C** 3 horas.
- D** 4 horas.
- E** 6 horas.

## QUESTÃO 20

Considerando  $a$ ,  $b$  e  $c$  pertencentes ao conjunto dos números naturais e representando por  $a|b$  a relação “ $a$  divide  $b$ ”, analise as proposições abaixo.

- I. Se  $a|(b + c)$ , então  $a|b$  ou  $a|c$ .
- II. Se  $a|bc$  e  $\text{mdc}(a,b) = 1$ , então  $a|c$ .
- III. Se  $a$  não é primo e  $a|bc$ , então  $a|b$  ou  $a|c$ .
- IV. Se  $a|b$  e  $\text{mdc}(b,c) = 1$ , então  $\text{mdc}(a,c) = 1$ .

É correto apenas o que se afirma em

- A** I.
- B** II.
- C** I e III.
- D** II e IV.
- E** III e IV.

## ÁREA LIVRE



## QUESTÃO 21

Os analistas financeiros de uma empresa chegaram a um modelo matemático que permite calcular a arrecadação mensal da empresa ao longo de 24 meses, por meio da função

$$A(x) = \frac{x^3}{3} - 11x^2 + 117x + 124,$$

em que  $0 \leq x \leq 24$  é o tempo, em meses, e a arrecadação  $A(x)$  é dada em milhões de reais.

A arrecadação da empresa começou a decrescer e, depois, retomou o crescimento, respectivamente, a partir dos meses

- A  $x = 0$  e  $x = 11$ .
- B  $x = 4$  e  $x = 7$ .
- C  $x = 8$  e  $x = 16$ .
- D  $x = 9$  e  $x = 13$ .
- E  $x = 11$  e  $x = 22$ .

## QUESTÃO 22

Considere  $u(x, y) = f(x - 4y) + g(x + 4y)$ , em que  $f$  e  $g$  são funções reais quaisquer, deriváveis até a segunda ordem, com  $u_{xx} \neq 0$  para todo  $x$  e  $y$ . Nesse caso,  $\frac{u_{yy}}{u_{xx}}$  é igual a

- A - 16.
- B - 8.
- C 0.
- D 8.
- E 16.

## ÁREA LIVRE



QUESTÃO 23

Catedral Metropolitana de Brasília

A construção da Catedral, projeto do arquiteto Oscar Niemeyer, teve início em 12 de agosto de 1958, em plena construção da nova capital. Em 1959, mesmo antes da inauguração de Brasília (1960), a sua forma estrutural (pilares de concreto armado, na forma de um hiperbolóide de revolução) já estava pronta. O fechamento lateral entre os pilares só ocorreu em 1967, pouco antes de sua consagração, em 12 de outubro do mesmo ano, ocasião em que recebeu a imagem de Nossa Senhora Aparecida. De 1969 a 1970, o complexo foi concluído com o espelho d'água ao redor da Catedral, o batistério e o campanário.



Figura I - Catedral Metropolitana de Brasília.

PORTO, C. E. Um estudo comparativo da forma estrutural de dois monumentos religiosos em Brasília: A Catedral e o Estupa Tibetano. Disponível em: <www.skyscraperlife.com/arquitetura-e-discussoes-urbanas/22122-obras-de-oscar-niemeyer.html>. Acesso em 30 ago. 2011.

Nesse contexto, considere na figura abaixo os elementos principais da hipérbole associada aos arcos hiperbólicos da Catedral Metropolitana de Brasília.

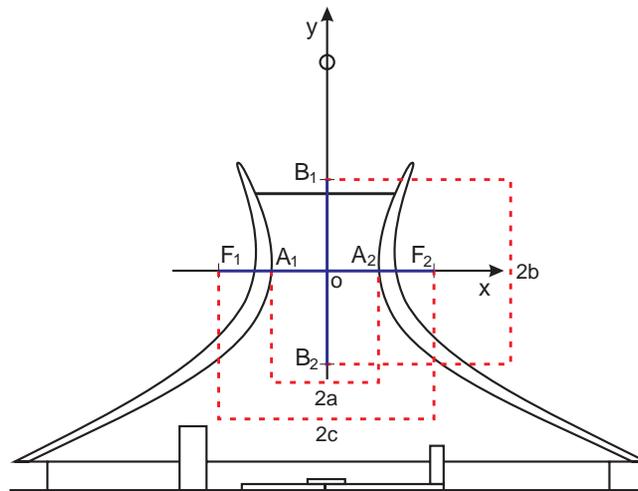


Figura II Corte esquemático da Catedral, representando os arcos hiperbólicos (Niemeyer, 1958, p. 14)

Supondo que o eixo real (ou eixo transversal) da hipérbole na figura II mede 30 m e que a distância focal mede 50 m, analise as seguintes asserções.

Se  $F_1 = (-c, 0)$  é o foco da hipérbole, então a diretriz associada a ela é a reta  $d_1 : x + 9 = 0$ .

PORQUE

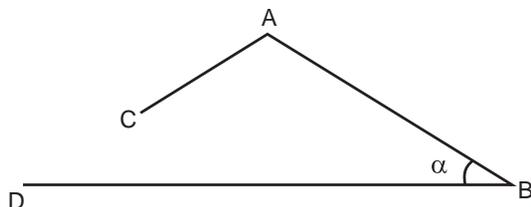
A equação reduzida dessa hipérbole é  $\frac{x^2}{225} - \frac{y^2}{400} = 1$

- A As duas asserções são proposições verdadeiras, e a segunda é uma justificativa correta da primeira.
- B As duas asserções são proposições verdadeiras, mas a segunda não é uma justificativa da primeira.
- C A primeira asserção é uma proposição verdadeira, e a segunda, uma proposição falsa.
- D A primeira asserção é uma proposição falsa, e a segunda, uma proposição verdadeira.
- E Tanto a primeira quanto a segunda asserções são proposições falsas.



## QUESTÃO 24

Um instrumento de desenho é constituído de três hastes rígidas AB, AC e BD, articuladas no ponto A, mas fixas em B. A figura a seguir é um esquema desse instrumento, em que as hastes foram substituídas por segmentos de reta.



Na extremidade C, foi colocado um grafite que permite desenhar, sobre uma folha de papel, uma curva  $\gamma$  ao se girar AC em torno de A, mantendo-se fixos AB e BD, que são lados do ângulo  $\alpha$ .

Nessa situação, qualquer que seja o ângulo agudo  $\alpha$ , a curva  $\gamma$  interceptará a semirreta de origem B e que passa por D em

- A dois pontos E e F distintos, e os triângulos BAE e BAF são congruentes.
- B dois pontos E e F distintos, e os triângulos BAE e BAF são semelhantes, mas não congruentes.
- C um único ponto se, e somente se,  $\frac{AC}{AB} = \text{sen}\alpha$ .
- D um único ponto se, e somente se,  $\frac{AC}{AB} > \text{sen}\alpha$ .
- E nenhum ponto se, e somente se,  $\frac{AC}{AB} < \text{sen}\alpha$ .

## ÁREA LIVRE

## QUESTÃO 25

Considere  $F : R^3 \rightarrow R$  uma função diferenciável e suponha que  $F(x, y, z) = 0$  define implicitamente funções não nulas e diferenciáveis  $z = f(x, y)$ ,  $y = g(x, z)$  e  $x = h(y, z)$ . Nessa situação, analise as afirmações abaixo.

- I.  $\frac{\partial z}{\partial x} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x + \Delta x, y) - f(x, y)}{\Delta x}$ .
- II. Se  $F_z(x, y, z) \neq 0$ , então  $\frac{\partial z}{\partial x} = -\frac{F_x(x, y, z)}{F_z(x, y, z)}$ .
- III.  $\frac{\partial z}{\partial x} \frac{\partial x}{\partial y} \frac{\partial y}{\partial z} = 1$ .

É correto o que se afirma em

- A II, apenas.
- B III, apenas.
- C I e II, apenas.
- D I e III, apenas.
- E I, II e III.

## ÁREA LIVRE



## QUESTÃO DISCURSIVA 3

Em um prédio de 8 andares, 5 pessoas aguardam o elevador no andar térreo. Considere que elas entrarão no elevador e sairão, de maneira aleatória, nos andares de 1 a 8.

Com base nessa situação, faça o que se pede nos itens a seguir, apresentando o procedimento de cálculo utilizado na sua resolução.

- a) Calcule a probabilidade de essas pessoas descerem em andares diferentes. (valor: 6,0 pontos).
- b) Calcule a probabilidade de duas ou mais pessoas descerem em um mesmo andar. (valor: 4,0 pontos).

RASCUNHO	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	

## ÁREA LIVRE



## QUESTÃO DISCURSIVA 4

Considere a sequência numérica definida por

$$\begin{cases} a_1 &= a, \\ a_{n+1} &= \frac{4a_n}{2+a_n^2}, \text{ para } n \geq 1. \end{cases}$$

Use o princípio de indução finita e mostre que  $a_n < \sqrt{2}$ , para todo número natural  $n \geq 1$  e para  $0 < a < \sqrt{2}$ , seguindo

os passos indicados nos itens a seguir:

a) escreva a hipótese e a tese da propriedade a ser demonstrada; (valor: 1,0 ponto)

b) mostre que  $s = \frac{4a}{2+a^2} > 0$ , para todo  $a > 0$ ; (valor: 1,0 ponto)

c) prove que  $s^2 < 2$ , para todo  $0 < a < \sqrt{2}$ ; (valor: 3,0 pontos)

d) mostre que  $0 < s < \sqrt{2}$ ; (valor: 2,0 pontos)

e) suponha que  $a_n < \sqrt{2}$  e prove que  $a_{n+1} < \sqrt{2}$ ; (valor: 1,0 ponto)

f) conclua a prova por indução. (valor: 2,0 pontos)

### RASCUNHO

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	



## QUESTÃO DISCURSIVA 5

O Teorema do Valor Intermediário é uma proposição muito importante da análise matemática, com inúmeras aplicações teóricas e práticas. Uma demonstração analítica desse teorema foi feita pelo matemático Bernard Bolzano [1781 – 1848]. Nesse contexto, faça o que se pede nos itens a seguir:

a) Enuncie o Teorema do Valor Intermediário para funções reais de uma variável real; (valor: 2,0 pontos)

b) Resolva a seguinte situação-problema.

O vencedor da corrida de São Silvestre-2010 foi o brasileiro Mailson Gomes dos Santos, que fez o percurso de 15 km em 44 min e 7 seg. Prove que, em pelo menos dois momentos distintos da corrida, a velocidade instantânea de Mailson era de 5 metros por segundo. (valor: 4,0 pontos)

c) Descreva uma situação real que pode ser modelada por meio de uma função contínua  $f$ , definida em um intervalo  $[a, b]$ , relacionando duas grandezas  $x$  e  $y$ , tal que existe  $k \in (a, b)$  com  $f(x) \neq f(k)$ , para todo  $x \in (a, b)$ ,  $x \neq k$ . Justifique sua resposta. (valor: 4,0 pontos)

### RASCUNHO

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	

### ÁREA LIVRE



# ATENÇÃO!

Prezado(a) estudante,

- 1 - A seguir, serão apresentadas questões de múltipla escolha (objetivas) relativas ao Componente Específico dos cursos de Licenciatura e Bacharelado em Matemática, assim distribuídas:

<b>Cursos</b>	<b>Número das questões</b>
Licenciatura	26 a 35
Bacharelado	36 a 45

- 2 - Você deverá responder APENAS às questões referentes ao curso no qual você está inscrito, conforme consta no Caderno de Respostas.
- 3 - Observe atentamente os números das questões de múltipla escolha correspondentes ao curso no qual você está inscrito para assinalar corretamente no Caderno de Respostas.



## QUESTÃO 26

Na Sociologia da Educação, o currículo é considerado um mecanismo por meio do qual a escola define o plano educativo para a consecução do projeto global de educação de uma sociedade, realizando, assim, sua função social. Considerando o currículo na perspectiva crítica da Educação, avalie as afirmações a seguir.

- I. O currículo é um fenômeno escolar que se desdobra em uma prática pedagógica expressa por determinações do contexto da escola.
- II. O currículo reflete uma proposta educacional que inclui o estabelecimento da relação entre o ensino e a pesquisa, na perspectiva do desenvolvimento profissional docente.
- III. O currículo é uma realidade objetiva que inviabiliza intervenções, uma vez que o conteúdo é condição lógica do ensino.
- IV. O currículo é a expressão da harmonia de valores dominantes inerentes ao processo educativo.

É correto apenas o que se afirma em

- A I.
- B II.
- C I e III.
- D II e IV.
- E III e IV.

ÁREA LIVRE

## QUESTÃO 27

O fazer docente pressupõe a realização de um conjunto de operações didáticas coordenadas entre si. São o planejamento, a direção do ensino e da aprendizagem e a avaliação, cada uma delas desdobradas em tarefas ou funções didáticas, mas que convergem para a realização do ensino propriamente dito.

LIBÂNEO, J. C. *Didática*. São Paulo: Cortez, 2004, p. 72.

Considerando que, para desenvolver cada operação didática inerente ao ato de planejar, executar e avaliar, o professor precisa dominar certos conhecimentos didáticos, avalie quais afirmações abaixo se referem a conhecimentos e domínios esperados do professor.

- I. Conhecimento dos conteúdos da disciplina que leciona, bem como capacidade de abordá-los de modo contextualizado.
- II. Domínio das técnicas de elaboração de provas objetivas, por se configurarem instrumentos quantitativos precisos e fidedignos.
- III. Domínio de diferentes métodos e procedimentos de ensino e capacidade de escolhê-los conforme a natureza dos temas a serem tratados e as características dos estudantes.
- IV. Domínio do conteúdo do livro didático adotado, que deve conter todos os conteúdos a serem trabalhados durante o ano letivo.

É correto apenas o que se afirma em

- A I e II.
- B I e III.
- C II e III.
- D II e IV.
- E III e IV.

ÁREA LIVRE



## QUESTÃO 28

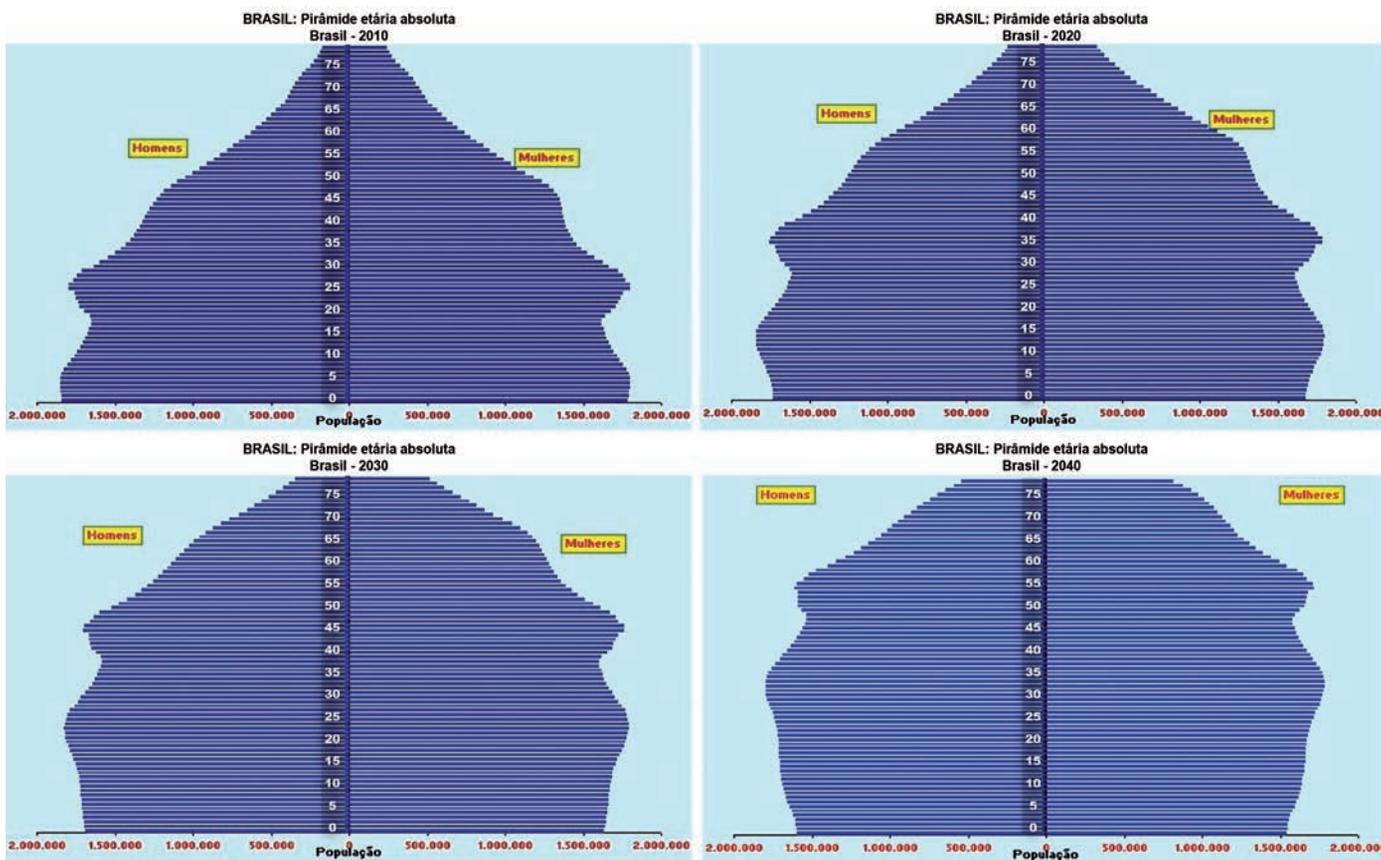


Figura. Brasil: Pirâmide Etária Absoluta (2010-2040)

Disponível em: <[www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/projecao\\_da\\_populacao/piramide/piramide.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/projecao_da_populacao/piramide/piramide.shtm)>. Acesso em: 23 ago. 2011.

Com base na projeção da população brasileira para o período 2010-2040 apresentada nos gráficos, avalie as seguintes asserções.

Constata-se a necessidade de construção, em larga escala, em nível nacional, de escolas especializadas na Educação de Jovens e Adultos, ao longo dos próximos 30 anos.

PORQUE

Haverá, nos próximos 30 anos, aumento populacional na faixa etária de 20 a 60 anos e decréscimo da população com idade entre 0 e 20 anos.

A respeito dessas asserções, assinale a opção correta.

- A** As duas asserções são proposições verdadeiras, e a segunda é uma justificativa correta da primeira.
- B** As duas asserções são proposições verdadeiras, mas a segunda não é uma justificativa da primeira.
- C** A primeira asserção é uma proposição verdadeira, e a segunda, uma proposição falsa.
- D** A primeira asserção é uma proposição falsa, e a segunda, uma proposição verdadeira.
- E** Tanto a primeira quanto a segunda asserções são proposições falsas.



**QUESTÃO 29**

Na escola em que João é professor, existe um laboratório de informática, que é utilizado para os estudantes trabalharem conteúdos em diferentes disciplinas. Considere que João quer utilizar o laboratório para favorecer o processo ensino-aprendizagem, fazendo uso da abordagem da Pedagogia de Projetos. Nesse caso, seu planejamento deve

- A** ter como eixo temático uma problemática significativa para os estudantes, considerando as possibilidades tecnológicas existentes no laboratório.
- B** relacionar os conteúdos previamente instituídos no início do período letivo e os que estão no banco de dados disponível nos computadores do laboratório de informática.
- C** definir os conteúdos a serem trabalhados, utilizando a relação dos temas instituídos no Projeto Pedagógico da escola e o banco de dados disponível nos computadores do laboratório.
- D** listar os conteúdos que deverão ser ministrados durante o semestre, considerando a sequência apresentada no livro didático e os programas disponíveis nos computadores do laboratório.
- E** propor o estudo dos projetos que foram desenvolvidos pelo governo quanto ao uso de laboratórios de informática, relacionando o que consta no livro didático com as tecnologias existentes no laboratório.

**QUESTÃO 30**



QUINO. *Toda a Mafalda*. Trad. Andréa Stahel M. da Silva et al. São Paulo: Martins Fontes, 1993, p. 71.

Muitas vezes, os próprios educadores, por incrível que pareça, também vítimas de uma formação alienante, não sabem o porquê daquilo que dão, não sabem o significado daquilo que ensinam e quando interrogados dão respostas evasivas: “é pré-requisito para as séries seguintes”, “cai no vestibular”, “hoje você não entende, mas daqui a dez anos vai entender”. Muitos alunos acabam acreditando que aquilo que se aprende na escola não é para entender mesmo, que só entenderão quando forem adultos, ou seja, acabam se conformando com o ensino desprovido de sentido.

VASCONCELLOS, C. S. *Construção do conhecimento em sala de aula*. 13ª ed. São Paulo: Libertad, 2002, p. 27-8.

Correlacionando a tirinha de Mafalda e o texto de Vasconcellos, avalie as afirmações a seguir.

- I. O processo de conhecimento deve ser refletido e encaminhado a partir da perspectiva de uma prática social.
- II. Saber qual conhecimento deve ser ensinado nas escolas continua sendo uma questão nuclear para o processo pedagógico.
- III. O processo de conhecimento deve possibilitar compreender, usufruir e transformar a realidade.
- IV. A escola deve ensinar os conteúdos previstos na matriz curricular, mesmo que sejam desprovidos de significado e sentido para professores e alunos.

É correto apenas o que se afirma em

- A** I e III.
- B** I e IV.
- C** II e IV.
- D** I, II e III.
- E** II, III e IV.



## QUESTÃO 31

Ao trabalhar o conteúdo análise combinatória, o professor propôs que os alunos calculassem quantos números distintos de três algarismos podem ser formados a partir de quatro algarismos escolhidos por eles.

A seguir, são destacadas as escolhas dos algarismos e as respostas dadas por quatro alunos dessa turma: Ana, Luis, Paulo e Roni.

- I. Ana escolheu os algarismos 0, 3, 5 e 7. Sua resposta foi 24, por levar em consideração apenas números com algarismos diferentes entre si.
- II. Luis escolheu os algarismos 2, 4, 7 e 8. Sua resposta foi 24, por levar em consideração apenas números com algarismos diferentes entre si.
- III. Paulo escolheu os algarismos 3, 4, 5 e 6. Sua resposta foi 16, por levar em consideração a possibilidade de haver algarismos repetidos nos números formados.
- IV. Roni escolheu os algarismos 1, 2, 3 e 4. Sua resposta foi 64, por levar em consideração a possibilidade de haver algarismos repetidos nos números formados.

O professor verificou que é coerente com as escolhas e a resposta somente o que se justifica em

- A** I.
- B** II.
- C** I e III.
- D** II e IV.
- E** III e IV.

## ÁREA LIVRE

## QUESTÃO 32

No intuito de proporcionar uma reestruturação dos princípios norteadores da educação nacional, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº9394/1996) transformou em direito do cidadão e dever do Estado antigos anseios de diversos movimentos populares, entre eles, a oferta de educação escolar regular para jovens e adultos, como se vê no trecho destacado a seguir:

Art. 4º O dever do Estado com educação escolar pública será efetivado mediante a garantia de:

(...)

VII - oferta de educação escolar regular para jovens e adultos, com características e modalidades adequadas às suas necessidades e disponibilidades, garantindo-se aos que forem trabalhadores as condições de acesso e permanência na escola.

Considerando a modalidade de ensino de que trata esse fragmento da Lei n.º 9394/1996, e para tornar o ensino de matemática mais significativo para quem aprende, o professor deve priorizar

- I. atividades que promovam um processo de negociação de significados constituídos com o conteúdo destacado e o sujeito social.
- II. atividades que padronizem os procedimentos matemáticos realizados pelos alunos, pois, dessa forma, promoverá o domínio da notação matemática.
- III. atividades que, a partir de situações cotidianas, promovam a percepção da relevância do conhecimento matemático.
- IV. a linguagem simbólica, pois, dessa forma, poderá promover a percepção das especificidades dessa área de conhecimento.

É correto apenas o que se afirma em

- A** I.
- B** II.
- C** I e III.
- D** II e IV.
- E** III e IV.

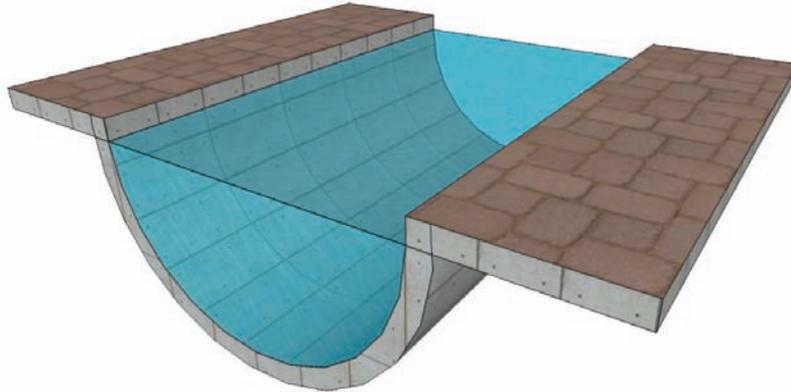


**QUESTÃO 33**

Para introduzir conceitos relativos a cilindros, um professor de matemática do ensino médio pediu a seus alunos que fizessem uma pesquisa sobre situações práticas que envolvessem essas figuras geométricas. Dois estudantes trouxeram para a sala de aula as seguintes aplicações:

Situação I

O raio hidráulico é um parâmetro importante no dimensionamento de canais, tubos, dutos e outros componentes das obras hidráulicas. Ele é definido como a razão entre a área da seção transversal molhada e o perímetro molhado. Para a seção semicircular de raio  $r$  ilustrada abaixo, qual é o valor do raio hidráulico?



CHOW, V.T. *Hidráulica dos Canais Abertos*, 1982.

Situação II



Ao analisar as duas situações como possibilidades de recursos didáticos, seria correto o professor concluir que

- A** a situação I é inadequada porque induz os estudantes à apreensão equivocada do conceito de cilindro.
- B** a situação I é adequada porque permite a discussão de que todas as interseções do cilindro com planos são semicircunferências.
- C** a situação II é inadequada porque induz os estudantes à apreensão equivocada do conceito de volume do cilindro.
- D** a situação II é adequada porque permite mostrar que o volume do cilindro é igual à quantidade de jaboticabas multiplicada pela média dos volumes das jaboticabas.
- E** as situações I e II são adequadas e permitem que sejam explorados os conceitos de seção transversal, área da superfície cilíndrica e volume do cilindro.



## QUESTÃO 34

No que se refere à organização curricular, avalie as asserções a seguir.

Com relação à organização curricular na área de matemática, as ideias de linearidade e acumulação têm presenças marcantes em diversas produções didáticas da área, pois esse processo linear de trabalho pedagógico é fundamental para a apresentação da conexão e hierarquia das estruturas matemáticas.

### PORQUE

Por meio da linearidade, os conteúdos matemáticos são dispostos dos mais simples para os mais complexos, obedecendo a uma estrutura lógica em que cada novo assunto pode ser assimilado pelo aluno, o que propicia o desenvolvimento pleno de sua autonomia acadêmica.

A respeito dessas asserções, assinale a resposta correta.

- A** As duas asserções são proposições verdadeiras, e a segunda é uma justificativa correta da primeira.
- B** As duas asserções são proposições verdadeiras, mas a segunda não é uma justificativa correta da primeira.
- C** A primeira asserção é uma proposição verdadeira, e a segunda, uma proposição falsa.
- D** A primeira asserção é uma proposição falsa, e a segunda, uma proposição verdadeira.
- E** Tanto a primeira quanto a segunda asserções são proposições falsas.

## ÁREA LIVRE

## QUESTÃO 35

Na perspectiva da matemática, de uma forma geral, o jogo é objeto de estudo no campo das probabilidades, enquanto, na perspectiva da pedagogia, é analisado como possibilidade de produção de aprendizagens. A Educação Matemática propõe análises que permeiam essas duas situações em conjunto, buscando uma interface voltada para a exploração de conceitos e procedimentos matemáticos, análise de dados e interpretação de soluções, por meio de atividades lúdicas em que o desenvolvimento da autonomia do aluno pode ser estimulado. A partir dessas observações, analise as asserções a seguir.

A interface mencionada no texto é possível pois tanto a matemática quanto o jogo se realizam no campo da materialidade.

### PORQUE

Sob a perspectiva de atividade matemática, o jogo se encontra no plano epistemológico da matemática que visa abstrair o real, proporcionando um espaço em que o aluno pode, de forma criativa, testar, validar e socializar seus esquemas de ação.

Acerca dessas asserções, assinale a resposta correta.

- A** As duas asserções são proposições verdadeiras, e a segunda é uma justificativa correta da primeira.
- B** As duas asserções são proposições verdadeiras, mas a segunda não é uma justificativa correta da primeira.
- C** A primeira asserção é uma proposição verdadeira, e a segunda, uma proposição falsa.
- D** A primeira asserção é uma proposição falsa, e a segunda, uma proposição verdadeira.
- E** Tanto a primeira quanto a segunda asserções são proposições falsas.

## ÁREA LIVRE



**QUESTÃO 36**

Seja  $A$  um conjunto e seja  $\sim$  uma relação entre pares de elementos de  $A$ . Diz-se que  $\sim$  é uma relação de equivalência entre pares de elementos de  $A$ , se as seguintes propriedades são verificadas, para quaisquer elementos  $a, a'$  e  $a''$  de  $A$ :

- (i)  $a \sim a$ ;
- (ii) se  $a \sim a'$ , então  $a' \sim a$ ;
- (iii) se  $a \sim a'$  e  $a' \sim a''$ , então  $a \sim a''$ .

Uma **classe de equivalência** do elemento  $a$  de  $A$  com respeito à relação  $\sim$  é o conjunto

$$\bar{a} = \{x \in A : x \sim a\}.$$

O conjunto quociente de  $A$  pela relação de equivalência  $\sim$  é o conjunto de todas as classes de equivalência relativamente à relação  $\sim$ , definido e denotado como a seguir:

$$A/\sim = \{\bar{a} : a \in A\}.$$

A função  $\pi : A \rightarrow A/\sim$  é chamada projeção canônica e é definida como  $\pi(a) = \bar{a}, \forall a \in A$ .

Considerando as definições acima, analise as afirmações a seguir.

- I. A relação de equivalência  $\sim$  no conjunto  $A$  particiona o conjunto  $A$  em subconjuntos disjuntos, as classes de equivalência.
- II. A união das classes de equivalência da relação de equivalência  $\sim$  no conjunto  $A$  resulta no conjunto das partes de  $A$ .
- III. Qualquer relação de equivalência no conjunto  $A$  é proveniente de sua projeção canônica.
- IV. As três relações seguintes

$$\begin{aligned} &= \\ &\equiv (\text{mod } n) \\ &\geq \end{aligned}$$

são relações de equivalência no conjunto dos números inteiros  $\mathbb{Z}$ .

É correto apenas o que se afirma em

- A** I.
- B** II.
- C** I e III.
- D** II e IV.
- E** III e IV.

**QUESTÃO 37**

Para resolver a equação  $x^2 = \cos x$ , utiliza-se a fórmula de Taylor da função  $\cos x$ . Considerando essa observação, analise as afirmações a seguir.

- I. As raízes dessa equação, obtidas com uma aproximação de segunda ordem na fórmula de Taylor, são  $\pm \frac{\sqrt{6}}{3}$ .
- II. O erro de truncamento de uma aproximação de segunda ordem para  $\cos x$  é limitado por  $\frac{|x^3|}{6}$ .
- III. Ao usar aproximações de quarta ordem em vez de aproximações de segunda ordem para  $\cos x$ , os erros de truncamento são reduzidos em 25%.

É correto apenas o que se afirma em

- A** I.
- B** II.
- C** III.
- D** I e II.
- E** II e III.

**QUESTÃO 38**

O conjunto  $G = \left\{ \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} : a, b, c, d \in \mathbb{Z}, |ad - bc| = 1 \right\}$ , com a operação usual de produto de matrizes, forma um grupo, em que o elemento neutro é a matriz identidade

$I = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ . Dado um elemento  $A \in G$ , define-se a *ordem* de  $A$  como sendo o menor inteiro positivo  $m$  tal que  $A^m = I$ , caso  $m$  exista. Se não existir, diz-se que  $A$  tem ordem infinita.

Considerando  $A = \begin{bmatrix} -1 & -1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$  e  $B = \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ , avalie as asserções a seguir.

O elemento  $AB$  tem ordem seis.

PORQUE

$A$  tem ordem três e  $B$  tem ordem dois.

A respeito dessas asserções, assinale a opção correta.

- A** As duas asserções são proposições verdadeiras, e a segunda é uma justificativa correta da primeira.
- B** As duas asserções são proposições verdadeiras, mas a segunda não é uma justificativa correta da primeira.
- C** A primeira asserção é uma proposição verdadeira, e a segunda, uma proposição falsa.
- D** A primeira asserção é uma proposição falsa, e a segunda, uma proposição verdadeira.
- E** Tanto a primeira quanto a segunda asserções são proposições falsas.

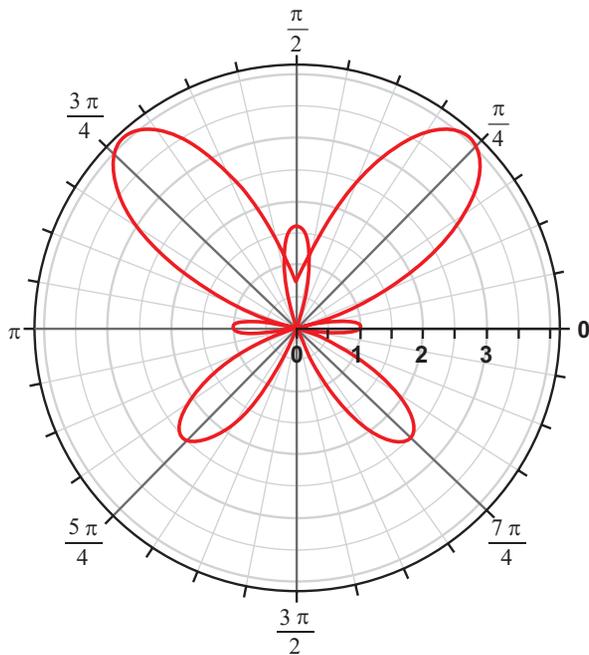


## QUESTÃO 39

O gráfico abaixo representa o traço da curva parametrizada diferenciável plana

$$\alpha(t) = (e^{\sin(t)} - 2 \cos(4t))(cost, sent),$$

para  $t \in \mathbb{R}$ .



A respeito dessa curva, avalie as afirmações a seguir.

- I.  $\alpha$  é injetiva no intervalo  $(0, 2\pi)$ .
- II.  $\alpha$  tem curvatura constante.
- III.  $\alpha(t + 2\pi) = \alpha(t)$  para todo  $t \in \mathbb{R}$ .
- IV.  $\alpha$  tem vetor tangente unitário em  $t = 0$ , com  $\alpha'(0) = (-1, 0)$ .
- V. O traço de  $\alpha$  está contido em um círculo de raio  $r < (e + 2)$ .

É correto apenas o que se afirma em

- A** II.
- B** I e II.
- C** I e IV.
- D** III e V.
- E** III, IV e V.

## ÁREA LIVRE



**QUESTÃO 40**

Considerando  $E$  um espaço métrico,  $A \subset E$  um conjunto aberto e  $(x_n) \subset E$  uma sequência convergente para  $p \in A$ , analise as afirmações abaixo.

- I. O complementar de  $A$  é fechado em  $E$ .
- II. Toda vizinhança aberta de  $p$  está contida em  $A$ .
- III.  $x_n \in A$ , para todo  $n$  suficientemente grande.

É correto apenas o que se afirma em

- A I.
- B II.
- C III.
- D I e II.
- E I e III.

**QUESTÃO 41**

Um peso atado a uma mola move-se verticalmente para cima e para baixo de tal modo que a equação do movimento é dada por

$$s''(t) + 16s(t) = 0,$$

em que  $s(t)$  é a deformação da mola no tempo  $t$ .

Sabe-se que  $s(t) = 2$  e  $s'(t) = 1$ , para  $t = 0$ .

Para a função deformação  $s(t)$ , tem-se que  $s(t) = 0$  quando  $t$  é igual a

- A  $\frac{1}{4} \arctan(8)$ .
- B  $\frac{1}{4} \arctan\left(\frac{1}{8}\right)$ .
- C  $\arctan\left(\frac{1}{32}\right)$ .
- D  $\frac{1}{4} \arctan\left(-\frac{1}{8}\right)$ .
- E  $\frac{1}{4} \arctan(-8)$ .

**QUESTÃO 42**

Considere a transformação linear  $T : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$  definida por  $T(x, y) = (2x + 6y, 6x + 2y)$ . Com relação a esse operador, analise as asserções a seguir.

O núcleo de  $T$  é um subespaço vetorial de  $\mathbb{R}^2$  de dimensão 1.

PORQUE

$T$  é um operador normal.

A respeito dessas asserções, assinale a opção correta.

- A As duas asserções são proposições verdadeiras, e a segunda é uma justificativa correta da primeira.
- B As duas asserções são proposições verdadeiras, mas a segunda não é uma justificativa correta da primeira.
- C A primeira asserção é uma proposição verdadeira, e a segunda, uma proposição falsa.
- D A primeira asserção é uma proposição falsa, e a segunda, uma proposição verdadeira.
- E Tanto a primeira quanto a segunda asserções são proposições falsas.

**QUESTÃO 43**

Considerando  $\vec{E}(x, y, z) = q \frac{(x, y, z)}{\sqrt{(x^2 + y^2 + z^2)^3}}$  o campo elétrico criado por uma carga  $q$  localizada na origem, analise as afirmações abaixo.

- I. O campo elétrico  $\vec{E}$  criado pela carga  $q$  é de classe  $C^1$  em  $\mathbb{R}^3$ .
- II. Independe do raio da superfície esférica o fluxo do campo  $\vec{E}$  através de uma superfície esférica de raio  $r$ , centrada na origem, cuja normal  $\vec{n}$  aponta para fora da esfera.
- III. É sempre um número maior que 4 o fluxo do campo  $\vec{E}$  através de uma superfície esférica de raio  $r$ , centrada na origem, cuja normal  $\vec{n}$  aponta para fora da esfera.

É correto o que se afirma em

- A II, apenas.
- B III, apenas.
- C I e II, apenas.
- D I e III, apenas.
- E I, II e III.



## QUESTÃO 44

Um dos problemas mais antigos da Matemática é encontrar raízes de equações polinomiais. Quando se fala de variáveis complexas, sabe-se que toda equação polinomial de grau  $n$  possui exatamente  $n$  zeros. No entanto, um problema que surge nesse ponto é que nem sempre conseguimos dizer quem são essas  $n$  raízes. Como corolário do Princípio do Argumento, um dos principais resultados da Análise Complexa e particularmente da Teoria dos Resíduos, tem-se o Teorema de Rouché, que possibilita, em algumas situações, localizar os zeros de equações polinomiais. Segue abaixo o enunciado desse teorema.

Considere  $f$  e  $g$  funções que são meromorfas (holomorfas a menos de um conjunto discreto de polos) em um subconjunto não vazio, aberto e conexo  $U \subset \mathbb{C}$  do conjunto dos números complexos e  $\gamma: I \rightarrow \mathbb{C}$  uma curva fechada simples (sem autointerseções), cujo interior  $R$  esteja contido em  $U$ . Se  $\gamma(I)$  não contém polos de  $f$  e nem zeros de  $g$  e  $|f(z)| > |g(z)|$ , para todo  $z \in \gamma(I)$ , então

$$Z(f + g, R) - P(f + g, R) = Z(f, R) - P(f, R)$$

em que  $Z(h, A)$  e  $P(h, A)$  denotam, respectivamente, o número de zeros e o número de polos de uma função  $h$  em  $A$ .

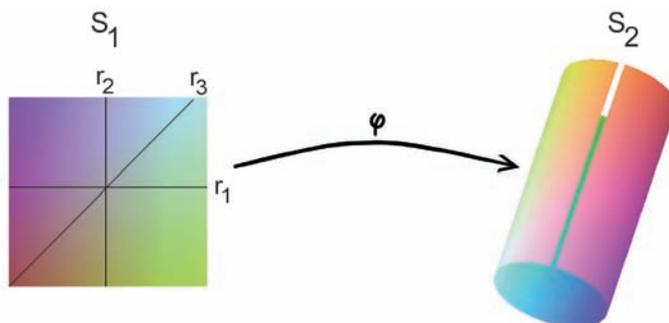
Considerando o teorema acima e a equação  $z^5 - 2z^3 + 5 = 0$ , conclui-se que existem raízes dessa equação que satisfazem à condição

- A  $0 \leq |z| < 1$ .
- B  $1 \leq |z| < 2$ .
- C  $2 \leq |z| < 3$ .
- D  $3 \leq |z| < 4$ .
- E  $|z| \geq 4$ .

## ÁREA LIVRE

## QUESTÃO 45

A aplicação  $\varphi: S_1 \rightarrow S_2$  ilustrada na figura abaixo é uma isometria entre a faixa plana  $S_1$  e o cilindro circular reto  $S_2$ . A isometria leva o segmento de reta  $r_1$  em um arco de circunferência em  $S_2$  e o segmento de reta  $r_2$  em um segmento de reta de  $S_2$ .



Nessa situação, a imagem do segmento de reta  $r_3$  pela isometria  $\varphi$  é uma

- A espiral da superfície  $S_2$ .
- B curva plana contida em  $S_2$ .
- C geodésica da superfície  $S_2$ .
- D linha assintótica da superfície  $S_2$ .
- E linha de curvatura da superfície  $S_2$ .

## ÁREA LIVRE



## QUESTIONÁRIO DE PERCEPÇÃO DA PROVA

As questões abaixo visam levantar sua opinião sobre a qualidade e a adequação da prova que você acabou de realizar. Assinale as alternativas correspondentes à sua opinião nos espaços apropriados do Caderno de Respostas.

**Agradecemos sua colaboração.**

### QUESTÃO 1

Qual o grau de dificuldade desta prova na parte de Formação Geral?

- A** Muito fácil.
- B** Fácil.
- C** Médio.
- D** Difícil.
- E** Muito difícil.

### QUESTÃO 2

Qual o grau de dificuldade desta prova na parte de Componente Específico?

- A** Muito fácil.
- B** Fácil.
- C** Médio.
- D** Difícil.
- E** Muito difícil.

### QUESTÃO 3

Considerando a extensão da prova, em relação ao tempo total, você considera que a prova foi

- A** muito longa.
- B** longa.
- C** adequada.
- D** curta.
- E** muito curta.

### QUESTÃO 4

Os enunciados das questões da prova na parte de Formação Geral estavam claros e objetivos?

- A** Sim, todos.
- B** Sim, a maioria.
- C** Apenas cerca da metade.
- D** Poucos.
- E** Não, nenhum.

### QUESTÃO 5

Os enunciados das questões da prova na parte de Componente Específico estavam claros e objetivos?

- A** Sim, todos.
- B** Sim, a maioria.
- C** Apenas cerca da metade.
- D** Poucos.
- E** Não, nenhum.

### QUESTÃO 6

As informações/instruções fornecidas para a resolução das questões foram suficientes para resolvê-las?

- A** Sim, até excessivas.
- B** Sim, em todas elas.
- C** Sim, na maioria delas.
- D** Sim, somente em algumas.
- E** Não, em nenhuma delas.

### QUESTÃO 7

Você se deparou com alguma dificuldade ao responder à prova. Qual?

- A** Desconhecimento do conteúdo.
- B** Forma diferente de abordagem do conteúdo.
- C** Espaço insuficiente para responder às questões.
- D** Falta de motivação para fazer a prova.
- E** Não tive qualquer tipo de dificuldade para responder à prova.

### QUESTÃO 8

Considerando apenas as questões objetivas da prova, você percebeu que

- A** não estudou ainda a maioria desses conteúdos.
- B** estudou alguns desses conteúdos, mas não os aprendeu.
- C** estudou a maioria desses conteúdos, mas não os aprendeu.
- D** estudou e aprendeu muitos desses conteúdos.
- E** estudou e aprendeu todos esses conteúdos.

### QUESTÃO 9

Qual foi o tempo gasto por você para concluir a prova?

- A** Menos de uma hora.
- B** Entre uma e duas horas.
- C** Entre duas e três horas.
- D** Entre três e quatro horas.
- E** Quatro horas, e não consegui terminar.





# ENADE 2011

EXAME NACIONAL DE DESEMPENHO DOS ESTUDANTES

**INEP**

**Ministério  
da Educação**



\* A 2 0 2 0 1 1 3 2 \*