

**MATEMÁTICA**

BACHARELADO

**33**

Novembro/2014

**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 discursivas e de múltipla escolha (objetivas), de formação geral e do componente específico da área, e as relativas à sua percepção da prova. As questões estão assim distribuídas:

Partes	Número das questões	Peso das questões no componente	Peso dos componentes no cálculo da nota
Formação Geral/Discursivas	D1 e D2	40%	25%
Formação Geral/Objetivas	1 a 8	60%	
Componente Específico/Discursivas	D3 a D5	15%	75%
Componente Específico/Objetivas	9 a 35	85%	
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 sobre a marcação das respostas das questões de múltipla escolha (apenas uma resposta por questão), expressas no Caderno de Respostas.
5. Use caneta esferográfica de tinta preta, tanto para marcar as respostas das questões objetivas quanto para escrever as respostas das questões discursivas.
6. Responda cada questão discursiva em, no máximo, 15 linhas. Qualquer texto que ultrapassar o espaço destinado à resposta será desconsiderado.
7. 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.
8. Você terá quatro horas para responder às questões de múltipla escolha e discursivas e ao questionário de percepção da prova.
9. Quando terminar, entregue ao Aplicador ou Fiscal o seu Caderno de Respostas.
10. **Atenção!** Você deverá permanecer, no mínimo, por uma hora, na sala de aplicação das provas e só poderá levar este Caderno de Prova após decorridas três horas do início do Exame.

**QUESTÃO DISCURSIVA 1**

Os desafios da mobilidade urbana associam-se à necessidade de desenvolvimento urbano sustentável. A ONU define esse desenvolvimento como aquele que assegura qualidade de vida, incluídos os componentes ecológicos, culturais, políticos, institucionais, sociais e econômicos que não comprometam a qualidade de vida das futuras gerações.

O espaço urbano brasileiro é marcado por inúmeros problemas cotidianos e por várias contradições. Uma das grandes questões em debate diz respeito à mobilidade urbana, uma vez que o momento é de motorização dos deslocamentos da população, por meio de transporte coletivo e individual. Considere os dados do seguinte quadro.

Mobilidade urbana em cidade com mais de 500 mil habitantes		
Modalidade	Tipologia	Porcentagem (%)
Não motorizado	A pé	15,9
	Bicicleta	2,7
Motorizado coletivo	Ônibus municipal	22,2
	Ônibus metropolitano	4,5
	Metroferroviário	25,1
Motorizado individual	Automóvel	27,5
	Motocicleta	2,1

Tendo em vista o texto e o quadro de mobilidade urbana apresentados, redija um texto dissertativo, contemplando os seguintes aspectos:

- a) consequências, para o desenvolvimento sustentável, do uso mais frequente do transporte motorizado; (valor: 5,0 pontos)
- b) duas ações de intervenção que contribuam para a consolidação de política pública de incremento ao uso de bicicleta na cidade mencionada, assegurando-se o desenvolvimento sustentável. (valor: 5,0 pontos)

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



## QUESTÃO DISCURSIVA 2

Três jovens de 19 anos de idade, moradores de rua, foram presos em flagrante, nesta quarta-feira, por terem ateado fogo em um jovem de 17 anos, guardador de carros. O motivo, segundo a 14.<sup>a</sup> DP, foi uma “briga por ponto”. Um motorista deu “um trocado” ao menor, o que irritou os três moradores de rua, que também guardavam carros no local. O menor foi levado ao Hospital das Clínicas (HC) por PMs que passavam pelo local. Segundo o HC, ele teve queimaduras leves no ombro esquerdo, foi medicado e, em seguida, liberado. Os indiciados podem pegar de 12 a 30 anos de prisão, se ficar comprovado que a intenção era matar o menor. Caso contrário, conforme a 14.<sup>a</sup> DP, os três poderão pegar de um a três anos de cadeia.

Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br>>. Acesso em: 28 jul. 2013 (adaptado).

A partir da situação narrada, elabore um texto dissertativo sobre violência urbana, apresentando:

- análise de duas causas do tipo de violência descrita no texto; (valor: 7,0 pontos)
- dois fatores que contribuiriam para se evitar o fato descrito na notícia. (valor: 3,0 pontos)

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



## QUESTÃO 01

O trecho da música “Nos Bailes da Vida”, de Milton Nascimento, “todo artista tem de ir aonde o povo está”, é antigo, e a música, de tão tocada, acabou por se tornar um estereótipo de tocadores de violões e de rodas de amigos em Visconde de Mauá, nos anos 1970. Em tempos digitais, porém, ela ficou mais atual do que nunca. É fácil entender o porquê: antigamente, quando a informação se concentrava em centros de exposição, veículos de comunicação, editoras, museus e gravadoras, era preciso passar por uma série de curadores, para garantir a publicação de um artigo ou livro, a gravação de um disco ou a produção de uma exposição. O mesmo funil, que poderia ser injusto e deixar grandes talentos de fora, simplesmente porque não tinham acesso às ferramentas, às pessoas ou às fontes de informação, também servia como filtro de qualidade. Tocar violão ou encenar uma peça de teatro em um grande auditório costumava ter um peso muito maior do que fazê-lo em um bar, um centro cultural ou uma calçada. Nas raras ocasiões em que esse valor se invertia, era justamente porque, para uso do espaço “alternativo”, havia mecanismos de seleção tão ou mais rígidos que os do espaço oficial.

RADFAHRER, L. **Todo artista tem de ir aonde o povo está**. Disponível em: <<http://novo.itaucultural.org.br>>. Acesso em: 29 jul. 2014 (adaptado).

A partir do texto acima, avalie as asserções a seguir e a relação proposta entre elas.

- I. O processo de evolução tecnológica da atualidade democratiza a produção e a divulgação de obras artísticas, reduzindo a importância que os centros de exposição tinham nos anos 1970.

### PORQUE

- II. As novas tecnologias possibilitam que artistas sejam independentes, montem seus próprios ambientes de produção e disponibilizem seus trabalhos, de forma simples, para um grande número de pessoas.

A respeito dessas asserções, assinale a opção correta.

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

## QUESTÃO 02

Com a globalização da economia social por meio das organizações não governamentais, surgiu uma discussão do conceito de empresa, de sua forma de concepção junto às organizações brasileiras e de suas práticas. Cada vez mais, é necessário combinar as políticas públicas que priorizam modernidade e competitividade com o esforço de incorporação dos setores atrasados, mais intensivos de mão de obra.

Disponível em: <<http://unpan1.un.org>>. Acesso em: 4 ago. 2014 (adaptado).

A respeito dessa temática, avalie as afirmações a seguir.

- I. O terceiro setor é uma mistura dos dois setores econômicos clássicos da sociedade: o público, representado pelo Estado, e o privado, representado pelo empresariado em geral.  
II. É o terceiro setor que viabiliza o acesso da sociedade à educação e ao desenvolvimento de técnicas industriais, econômicas, financeiras, políticas e ambientais.  
III. A responsabilidade social tem resultado na alteração do perfil corporativo e estratégico das empresas, que têm reformulado a cultura e a filosofia que orientam as ações institucionais.

Está correto o que se afirma em

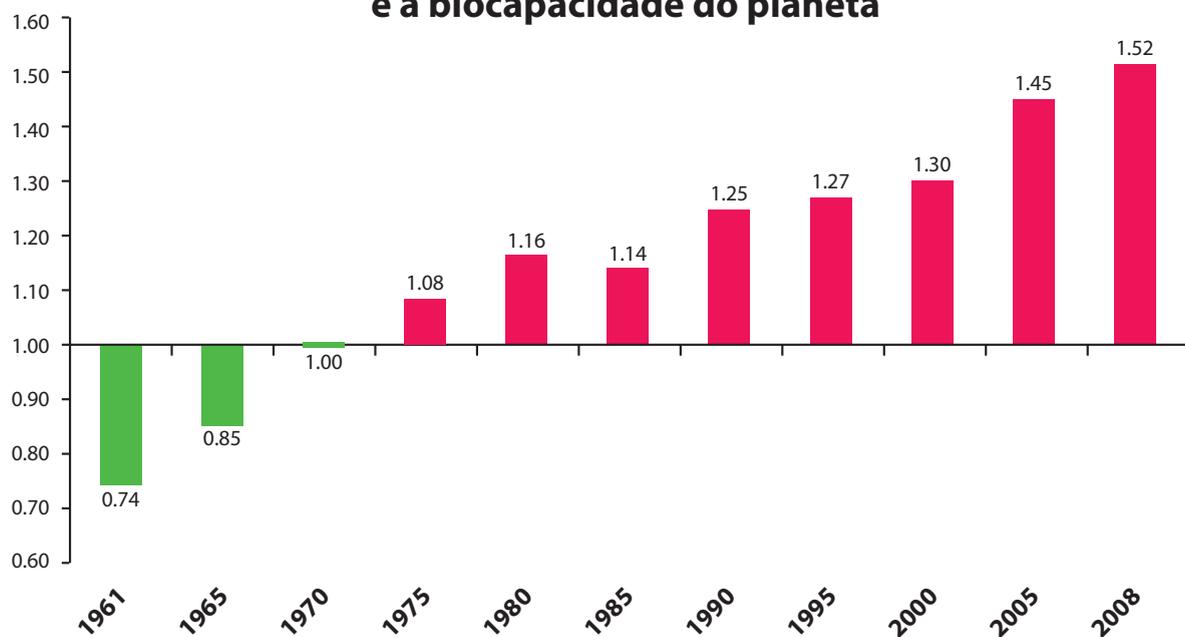
- A** I, apenas.  
**B** II, apenas.  
**C** I e III, apenas.  
**D** II e III, apenas.  
**E** I, II e III.



**QUESTÃO 03**

Pegada ecológica é um indicador que estima a demanda ou a exigência humana sobre o meio ambiente, considerando-se o nível de atividade para atender ao padrão de consumo atual (com a tecnologia atual). É, de certa forma, uma maneira de medir o fluxo de ativos ambientais de que necessitamos para sustentar nosso padrão de consumo. Esse indicador é medido em hectare global, medida de área equivalente a 10 000 m<sup>2</sup>. Na medida hectare global, são consideradas apenas as áreas produtivas do planeta. A biocapacidade do planeta, indicador que reflete a regeneração (natural) do meio ambiente, é medida também em hectare global. Uma razão entre pegada ecológica e biocapacidade do planeta igual a 1 indica que a exigência humana sobre os recursos do meio ambiente é repostada na sua totalidade pelo planeta, devido à capacidade natural de regeneração. Se for maior que 1, a razão indica que a demanda humana é superior à capacidade do planeta de se recuperar e, se for menor que 1, indica que o planeta se recupera mais rapidamente.

**Razão entre a pegada ecológica e a biocapacidade do planeta**



Disponível em: <<http://financasfaceis.wordpress.com>>. Acesso em: 10 ago. 2014.

O aumento da razão entre pegada ecológica e biocapacidade representado no gráfico evidencia

- A** redução das áreas de plantio do planeta para valores inferiores a 10 000 m<sup>2</sup> devido ao padrão atual de consumo de produtos agrícolas.
- B** aumento gradual da capacidade natural de regeneração do planeta em relação às exigências humanas.
- C** reposição dos recursos naturais pelo planeta em sua totalidade frente às exigências humanas.
- D** incapacidade de regeneração natural do planeta ao longo do período 1961-2008.
- E** tendência a desequilíbrio gradual e contínuo da sustentabilidade do planeta.



## QUESTÃO 04

Importante *website* de relacionamento caminha para 700 milhões de usuários. Outro conhecido servidor de *microblogging* acumula 140 milhões de mensagens ao dia. É como se 75% da população brasileira postasse um comentário a cada 24 horas. Com as redes sociais cada vez mais presentes no dia a dia das pessoas, é inevitável que muita gente encontre nelas uma maneira fácil, rápida e abrangente de se manifestar.

Uma rede social de recrutamento revelou que 92% das empresas americanas já usaram ou planejam usar as redes sociais no processo de contratação. Destas, 60% assumem que bisbilhotam a vida dos candidatos em *websites* de rede social.

Realizada por uma agência de recrutamento, uma pesquisa com 2 500 executivos brasileiros mostrou que 44% desclassificariam, no processo de seleção, um candidato por seu comportamento em uma rede social.

Muitas pessoas já enfrentaram problemas por causa de informações *online*, tanto no campo pessoal quanto no profissional. Algumas empresas e instituições, inclusive, já adotaram cartilhas de conduta em redes sociais.

POLONI, G. O lado perigoso das redes sociais. *Revista INFO*, p. 70 - 75, julho 2011 (adaptado).

De acordo com o texto,

- A** mais da metade das empresas americanas evita acessar *websites* de redes sociais de candidatos a emprego.
- B** empresas e instituições estão atentas ao comportamento de seus funcionários em *websites* de redes sociais.
- C** a complexidade dos procedimentos de rastreio e monitoramento de uma rede social impede que as empresas tenham acesso ao perfil de seus funcionários.
- D** as cartilhas de conduta adotadas nas empresas proíbem o uso de redes sociais pelos funcionários, em vez de recomendar mudanças de comportamento.
- E** a maioria dos executivos brasileiros utilizaria informações obtidas em *websites* de redes sociais, para desclassificar um candidato em processo de seleção.

## QUESTÃO 05

Uma ideia e um aparelho simples devem, em breve, ajudar a salvar vidas de recém-nascidos. Idealizado pelo mecânico argentino Jorge Odón, o dispositivo que leva seu sobrenome desentala um bebê preso no canal vaginal — e, por mais inusitado que pareça, foi criado com base em técnica usada para remover rolhas de dentro de garrafas. O aparelho consiste em uma bolsa plástica inserida em uma proteção feita do mesmo material e que envolve a cabeça da criança. Estando o dispositivo devidamente posicionado, a bolsa é inflada para aderir à cabeça do bebê e ser puxada aos poucos, de forma a não machucá-lo. O método de Odón deve substituir outros já arcaicos, como o de fórceps e o de tubos de sucção, os quais, se usados por mãos maltreinadas, podem comprometer a vida do bebê, o que, segundo especialistas, não deve acontecer com o novo equipamento.

Segundo o *The New York Times*, a ideia recebeu apoio da Organização Mundial de Saúde (OMS) e já foi até licenciada por uma empresa norte-americana de tecnologia médica. Não se sabe quando o equipamento começará a ser produzido nem o preço a ser cobrado, mas presume-se que ele não passará de 50 dólares, com redução do preço em países mais pobres.

GUSMÃO, G. **Aparelho deve facilitar partos em situações de emergência.** Disponível em: <<http://exame.abril.com.br>>. Acesso em: 18 nov. 2013 (adaptado).

Com relação ao texto acima, avalie as afirmações a seguir.

- I. A utilização do método de Odón poderá reduzir a taxa de mortalidade de crianças ao nascer, mesmo em países pobres.
- II. Por ser uma variante dos tubos de sucção, o aparelho desenvolvido por Odón é resultado de aperfeiçoamento de equipamentos de parto.
- III. Por seu uso simples, o dispositivo de Odón tem grande potencial de ser usado em países onde o parto é usualmente realizado por parteiras.
- IV. A possibilidade de, em países mais pobres, reduzir-se o preço do aparelho idealizado por Odón evidencia preocupação com a responsabilidade social.

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.



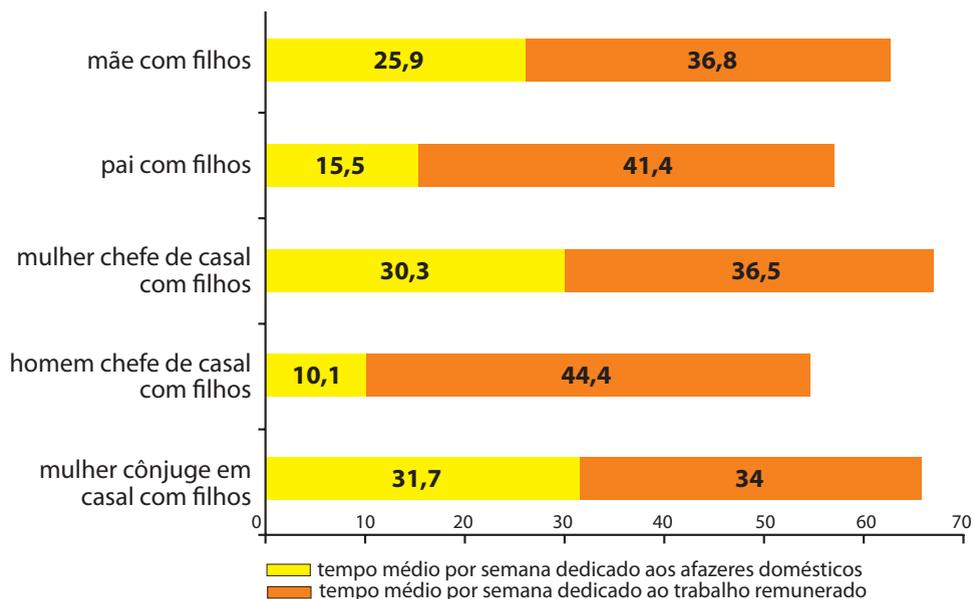
**QUESTÃO 06**

As mulheres frequentam mais os bancos escolares que os homens, dividem seu tempo entre o trabalho e os cuidados com a casa, geram renda familiar, porém continuam ganhando menos e trabalhando mais que os homens.

As políticas de benefícios implementadas por empresas preocupadas em facilitar a vida das funcionárias que têm criança pequena em casa já estão chegando ao Brasil. Acordos de horários flexíveis, programas como auxílio-creche, auxílio-babá e auxílio-amamentação são alguns dos benefícios oferecidos.

Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br>>. Acesso em: 30 jul. 2013 (adaptado).

**JORNADA MÉDIA TOTAL DE TRABALHO POR SEMANA NO BRASIL - (EM HORAS)**



Disponível em: <<http://ipea.gov.br>>. Acesso em: 30 jul. 2013.

Considerando o texto e o gráfico, avalie as afirmações a seguir.

- I. O somatório do tempo dedicado pelas mulheres aos afazeres domésticos e ao trabalho remunerado é superior ao dedicado pelos homens, independentemente do formato da família.
- II. O fragmento de texto e os dados do gráfico apontam para a necessidade de criação de políticas que promovam a igualdade entre os gêneros no que concerne, por exemplo, a tempo médio dedicado ao trabalho e remuneração recebida.
- III. No fragmento de reportagem apresentado, ressalta-se a diferença entre o tempo dedicado por mulheres e homens ao trabalho remunerado, sem alusão aos afazeres domésticos.

É correto o que se afirma em

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



## QUESTÃO 07

O quadro a seguir apresenta a proporção (%) de trabalhadores por faixa de tempo gasto no deslocamento casa-trabalho, no Brasil e em três cidades brasileiras.

Tempo de deslocamento	Brasil	Rio de Janeiro	São Paulo	Curitiba
Até cinco minutos	12,70	5,80	5,10	7,80
De seis minutos até meia hora	52,20	32,10	31,60	45,80
Mais de meia hora até uma hora	23,60	33,50	34,60	32,40
Mais de uma hora até duas horas	9,80	23,20	23,30	12,90
Mais de duas horas	1,80	5,50	5,30	1,20

CENSO 2010/IBGE (adaptado).

Com base nos dados apresentados e considerando a distribuição da população trabalhadora nas cidades e as políticas públicas direcionadas à mobilidade urbana, avalie as afirmações a seguir.

- I. A distribuição das pessoas por faixa de tempo de deslocamento casa-trabalho na região metropolitana do Rio de Janeiro é próxima à que se verifica em São Paulo, mas não em Curitiba e na média brasileira.
- II. Nas metrópoles, em geral, a maioria dos postos de trabalho está localizada nas áreas urbanas centrais, e as residências da população de baixa renda estão concentradas em áreas irregulares ou na periferia, o que aumenta o tempo gasto por esta população no deslocamento casa-trabalho e o custo do transporte.
- III. As políticas públicas referentes a transportes urbanos, como, por exemplo, Bilhete Único e Veículo Leve sobre Trilhos (VLT), ao serem implementadas, contribuem para redução do tempo gasto no deslocamento casa-trabalho e do custo do transporte.

É correto o que se afirma em

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

## QUESTÃO 08

Constantes transformações ocorreram nos meios rural e urbano, a partir do século XX. Com o advento da industrialização, houve mudanças importantes no modo de vida das pessoas, em seus padrões culturais, valores e tradições. O conjunto de acontecimentos provocou, tanto na zona urbana quanto na rural, problemas como explosão demográfica, prejuízo nas atividades agrícolas e violência.

Iniciaram-se inúmeras transformações na natureza, criando-se técnicas para objetos até então sem utilidade para o homem. Isso só foi possível em decorrência dos recursos naturais existentes, que propiciaram estrutura de crescimento e busca de prosperidade, o que faz da experimentação um método de transformar os recursos em benefício próprio.

SANTOS, M. *Metamorfoses do espaço habitado*.  
São Paulo: Hucitec, 1988 (adaptado).

A partir das ideias expressas no texto acima, conclui-se que, no Brasil do século XX,

- A a industrialização ocorreu independentemente do êxodo rural e dos recursos naturais disponíveis.
- B o êxodo rural para as cidades não prejudicou as atividades agrícolas nem o meio rural porque novas tecnologias haviam sido introduzidas no campo.
- C homens e mulheres advindos do campo deixaram sua cultura e se adaptaram a outra, cidadina, totalmente diferente e oposta aos seus valores.
- D tanto o espaço urbano quanto o rural sofreram transformações decorrentes da aplicação de novas tecnologias às atividades industriais e agrícolas.
- E os migrantes chegaram às grandes cidades trazendo consigo valores e tradições, que lhes possibilitaram manter intacta sua cultura, tal como se manifestava nas pequenas cidades e no meio rural.



**QUESTÃO DISCURSIVA 3**

Os principais efeitos visuais da computação gráfica vistos em uma tela são resultados de aplicações de transformações lineares. Translação, rotação, redimensionamento e alteração de cores são apenas alguns exemplos.

Considere que uma tela é cortada por dois eixos,  $x$  e  $y$ , ortogonais entre si, formando um sistema de coordenadas com origem no centro da tela. Suponha que, nessa tela plana, existe a imagem de uma elipse com eixo maior de tamanho 4, paralelo ao eixo  $x$ , e cujos focos têm coordenadas  $(-1, 2)$  e  $(1, 2)$ . Considere  $T$  um operador linear definido em  $\mathbb{R}^2$ .

De acordo com as informações acima, faça o que se pede nos itens a seguir, apresentando os cálculos utilizados na sua resolução.

- a) Mostre que o ponto  $(0, 2 + \sqrt{3})$  pertence à elipse. (valor: 3,0 pontos)
- b) Suponha que, em cada ponto da tela, seja aplicado o operador linear  $T(x, y) = (x + y, -2x + 4y)$ . Quais serão as coordenadas dos focos da elipse após a aplicação de  $T$ ? (valor: 3,0 pontos)
- c) Calcule os autovalores do operador linear  $T(x, y) = (x + y, -2x + 4y)$ . (valor: 4,0 pontos)

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



## QUESTÃO DISCURSIVA 4

Atualmente, a maioria dos editores de texto oferece o recurso de correção ortográfica. Esse recurso consiste em destacar, entre as palavras digitadas, aquelas com possíveis erros de grafia. Por exemplo, quando se digita a palavra “caza”, o recurso de correção destaca essa palavra, pois a palavra “caza” não existe na língua portuguesa. Também é comum o recurso de correção ortográfica sugerir uma outra palavra para substituir a palavra incorreta.

A sugestão de quais palavras podem substituir a palavra incorreta é feita com uma medida da distância entre a palavra incorreta e as palavras que constam no dicionário do editor de texto. Existem diversas maneiras de medir a distância entre duas palavras. Uma delas é a denominada Distância de Hamming, na qual a medida da distância entre duas palavras  $x$  e  $y$ , com a mesma quantidade de letras, é feita da seguinte forma:  $d(x, y)$  = número de letras que são diferentes em  $x$  e  $y$ , em suas respectivas posições. Mais formalmente, se  $x = x_1x_2x_3\dots x_n$  e  $y = y_1y_2y_3\dots y_n$  são palavras em que  $x_i$  e  $y_i$  são letras do alfabeto, para  $i = 1, 2, 3, \dots, n$ , então  $d(x, y) = \#\{i : x_i \neq y_i, \text{ com } i = 1, 2, 3, \dots, n\}$ , em que  $\#(A)$  representa o número de elementos do conjunto  $A$ . Por exemplo,  $d(\text{caza}, \text{casa}) = \#\{3\} = 1$ , já que elas diferem apenas na terceira letra.

A partir dessas informações, faça o que se pede nos itens a seguir.

- Mostre que a Distância de Hamming é uma métrica no conjunto das palavras com letras. (valor: 5,0 pontos)
- Mostre que o conjunto das palavras com letras, munido da Distância de Hamming, é um espaço métrico discreto. (valor: 5,0 pontos)

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



**QUESTÃO DISCURSIVA 5**

Uma equação diofantina linear nas incógnitas  $x$  e  $y$  é uma equação da forma  $ax + by = c$ , em que  $a$ ,  $b$  e  $c$  são inteiros, e as únicas soluções  $(x_0, y_0)$  que interessam são aquelas em que  $x_0, y_0 \in \mathbb{Z}$ .

Nesse contexto, considere que os ingressos de um cinema custam R\$ 9,00 para estudantes e R\$ 15,00 para o público geral, e que, em certo dia, durante determinado período, a arrecadação nas bilheterias desse cinema foi de R\$ 246,00.

A partir das informações acima, faça o que se pede nos itens a seguir.

- a) Obtenha uma equação diofantina linear que modele a situação acima, indicando o significado das incógnitas. (valor: 3,0 pontos)
- b) Quantas e quais são as soluções do problema descrito no item (a)? (valor: 7,0 pontos)

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



## QUESTÃO 09

O conjunto  $M_2(\mathbb{Z})$  é formado pelas matrizes quadradas de ordem 2 com entradas inteiras. Esse conjunto é fechado sob as operações usuais de soma e multiplicação de matrizes, uma vez que as entradas das matrizes resultantes da soma e da multiplicação são números inteiros.

Com relação à estrutura algébrica desse conjunto com as operações descritas, avalie as seguintes asserções e a relação proposta entre elas.

I. O conjunto  $M_2(\mathbb{Z})$ , munido das operações usuais de soma e multiplicação, forma um anel.

### PORQUE

II. O conjunto  $M_2(\mathbb{Z})$ , munido da operação usual de soma de matrizes, forma um grupo e existe o elemento unidade dado pela matriz identidade de ordem 2.

A respeito dessas asserções, assinale a alternativa correta.

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

## ÁREA LIVRE

## QUESTÃO 10

No contexto de investimento e formação de capital, se  $M(t)$  representa o montante do capital de uma empresa existente em cada instante  $t$  e  $I(t)$  representa a taxa de investimento líquido por um período de tempo, então

$$M = \int_a^b I(t) dt$$

fornece o montante acumulado no período  $a \leq t \leq b$ .

Disponível em: <<http://www.ime.uerj.br>>. Acesso em: 3 ago. 2014 (adaptado).

Considere que a função  $I(t) = t \ln(t)$  definida para  $t \geq 1$ , representa a taxa de investimento líquido, em milhares de reais, de uma empresa de cosméticos.

Nesse caso, utilizando  $\ln(3) \cong 1,1$ , o valor do montante acumulado no período  $1 \leq t \leq 3$  é igual a

- A** R\$ 1 100,00.
- B** R\$ 2 100,00.
- C** R\$ 2 950,00.
- D** R\$ 3 750,00.
- E** R\$ 4 950,00.

## ÁREA LIVRE



## QUESTÃO 11

Em uma loja de material escolar, as mercadorias caneta, lápis e borracha, de um único tipo cada uma, são vendidas para três estudantes. O primeiro comprou uma caneta, três lápis e duas borrachas pagando R\$ 10,00; o segundo adquiriu duas canetas, um lápis e uma borracha pagando R\$ 9,00; o terceiro comprou três canetas, quatro lápis e três borrachas pagando R\$ 19,00.

Os estudantes, após as compras, sem verificarem os valores de cada mercadoria, procuraram resolver o problema: "A partir das compras efetuadas e dos respectivos valores totais pagos por eles, qual o preço da caneta, do lápis e da borracha?". Para isso, montaram um sistema de equações lineares cujas incógnitas são os preços das mercadorias.

Esse sistema de equações é

- A** possível determinado, sendo o preço da borracha mais caro que o do lápis.
- B** impossível, pois saber os totais das compras não garante a existência de solução.
- C** possível determinado, podendo admitir como solução o valor do preço da caneta, do lápis e da borracha.
- D** possível indeterminado, de forma que a soma dos valores possíveis da caneta, do lápis e da borracha é igual a cinco vezes o preço do lápis subtraído de R\$ 9,00.
- E** possível indeterminado, de forma que a soma dos valores possíveis da caneta, do lápis e da borracha é igual a 1/5 da adição do preço da borracha com R\$ 28,00.

ÁREA LIVRE

## QUESTÃO 12

Deseja-se pintar a superfície externa e lateral de um monumento em forma de um parabolóide, que pode ser descrita pela equação  $z = x^2 + y^2$ , situada na região do espaço de coordenadas cartesianas  $(x, y, z)$  dada pela condição  $z \leq 9$ . Os eixos coordenados estão dimensionados em metros e gasta-se um litro e meio de tinta a cada metro quadrado de área da superfície a ser pintada.

A quantidade de tinta, em litros, necessária para se pintar a superfície lateral do monumento é dada pela integral dupla

**A**  $4 \int_0^3 \int_0^{\sqrt{9-x^2}} (x^2 + y^2) dx dy$

**B**  $6 \int_0^3 \int_0^{\sqrt{9-x^2}} (x^2 + y^2) dx dy$

**C**  $4 \int_0^{\pi/2} \int_0^3 \sqrt{1+4r^2} r dr d\theta$

**D**  $6 \int_0^{\pi/2} \int_0^3 \sqrt{1+4r^2} r dr d\theta$

**E**  $6 \int_0^{\pi/2} \int_{-3}^3 \sqrt{1+4r^2} r dr d\theta$

ÁREA LIVRE



## QUESTÃO 13

Muitos fenômenos probabilísticos seguem uma lei de distribuição denominada Normal, na qual os valores mais frequentes se encontram próximos à média. A curva que representa essa distribuição tem a forma de um sino, é simétrica em torno da média  $\mu$ , tem no eixo das abscissas uma assíntota horizontal e é determinada pela seguinte função de densidade:

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2}$$

Levando em consideração que cada curva de distribuição Normal é determinada pela sua média  $\mu$  e pelo seu desvio-padrão  $\sigma$ , Gauss desenvolveu uma forma de padronizá-las em uma única Normal, caracterizada por ter média 0 e desvio-padrão 1. Assim, a Normal Padrão é determinada pela função  $f(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{z^2}{2}}$ ,

na qual cada um dos valores  $x$  da função de distribuição Normal  $N(\mu, \sigma)$  é convertido em uma nova variável adimensional, designada genericamente por  $z$ , a qual tem distribuição Normal  $N(0, 1)$ . A conversão dessa variável se dá por meio da seguinte expressão:  $z = \frac{x - \mu}{\sigma}$ .

Sabe-se que a área sob o gráfico da função de densidade de probabilidade em determinado intervalo fornece a probabilidade de ocorrência de um valor dentro desse intervalo. Assim, considera-se que a área entre a curva Normal e a assíntota determinada pelo eixo das abscissas é igual a 1.

De acordo com dados obtidos no portal do INEP/MEC relativos aos 11 303 estudantes de Licenciatura em Matemática que realizaram a prova do Enade em 2011, a média e o desvio-padrão do desempenho geral desses estudantes foram, respectivamente, iguais a 32,4 e 11,6 pontos.

Considerando que a distribuição do desempenho desses alunos no ENADE 2011 pode ser aproximada pela distribuição Normal, assinale a alternativa cuja expressão fornece o percentual de estudantes com desempenho inferior a 20,8 pontos ou superior a 55,6 pontos.

**A**  $\int_{-1}^2 f(z) dz$

**B**  $\int_{20,8}^{55,6} f(z) dz$

**C**  $1 - \int_{-1}^2 f(z) dz$

**D**  $\int_{11,6}^{32,4} f(z) dz$

**E**  $1 - \left( \int_{-\infty}^{-1} f(z) dz + \int_2^{\infty} f(z) dz \right)$



**QUESTÃO 14**

Um problema muito comum em geometria é o das trajetórias ortogonais, o que equivale a dizer que, dada uma curva de uma família, ela intercepta uma curva da outra família de modo que suas tangentes são perpendiculares entre si, no ponto de interseção. Esse problema pode ser abordado, também, pelo cálculo diferencial e integral e, conseqüentemente, pelas equações diferenciais ordinárias.

Com o auxílio dessas informações, conclui-se que, para  $c$  e  $k$  números reais não nulos, no plano de coordenadas cartesianas  $xOy$ , a família de trajetórias ortogonais à família de hipérbolas  $xy = c$  é dada por

- A**  $x - y^2 = k$ .
- B**  $x^2 + y = k$ .
- C**  $x^2 - y = k$ .
- D**  $x^2 + y^2 = k$ .
- E**  $x^2 - y^2 = k$ .

**ÁREA LIVRE****QUESTÃO 15**

Uma função diferenciável,  $f$ , crescente a partir da origem e situada no primeiro quadrante é tal que a área da região sob seu gráfico e acima do eixo das abscissas, de 0 até  $x$ , vale um quinto da área do triângulo com vértices nos pontos  $(0, 0)$ ,  $(x, y)$  e  $(x, 0)$ , em que  $y = f(x)$ .

A equação diferencial que descreve essa situação é

- A**  $xy' - 9y = x$ .
- B**  $xy' - 9y = 0$ .
- C**  $x^2y' - 9y = 0$ .
- D**  $y' - 9xy = 0$ .
- E**  $y' - 9x^2y = 0$ .

**ÁREA LIVRE**

## QUESTÃO 16

Considere uma função  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  diferenciável em todo o seu domínio, com  $f'(x) \leq x, \forall x \in \mathbb{R}$ .

Se  $f(1) = 1$ , então, pelo Teorema do Valor Médio, o valor máximo de  $f(3)$  é igual a

- A** 3.
- B** 5.
- C** 7.
- D** 9.
- E** 11.

## QUESTÃO 17

Considere  $(x_n), n \in \mathbb{N}$ , uma sequência de números reais positivos tal que  $x_{n+1} = \frac{x_n}{n+1}$

Nesse caso,  $\lim_{n \rightarrow +\infty} x_n$  é igual a

- A**  $+\infty$ .
- B** 0.
- C**  $x_1$ .
- D** 1.
- E**  $e$ .

## ÁREA LIVRE

## QUESTÃO 18

Em uma festa infantil, um grupo de 7 crianças — Ana, Beatriz, Carlos, Davi, Eduardo, Fernanda e Gabriela — reuniu-se próximo a uma mesa para brincar de “esconde-esconde”, um jogo no qual uma criança é separada dos demais, que procuram locais para se esconder, sem que a escolhida as veja, pois essa tentará encontrá-las após algum tempo estabelecido previamente. Assim, era necessário escolher qual delas seria aquela que iria procurar todas as outras.

Para efetuar essa escolha, as crianças se dispuseram em um círculo na mesma ordem descrita anteriormente e, simultaneamente, mostraram um número de dedos das mãos. Os números de dedos mostrados foram somados, resultando em uma quantidade que vamos chamar de TOTAL. Ana começou a contar de 1 até o TOTAL, e, a cada número dito, apontava para uma criança da seguinte forma: 1 - Ana, 2 - Beatriz, 3 - Carlos, 4 - Davi, e assim por diante. Quando chegasse ao número TOTAL, a criança correspondente a esse número seria aquela que iria procurar as demais.

Se o número TOTAL é igual a 64, a criança designada para procurar as demais é

- A** Ana.
- B** Beatriz.
- C** Carlos.
- D** Davi.
- E** Eduardo.

## ÁREA LIVRE



**QUESTÃO 19**

Para realizar seu trabalho cotidiano, um engenheiro civil precisa modelar matematicamente algumas tarefas. Em determinado projeto, uma situação problema, depois de modelada, recaiu em um sistema de equações lineares com  $m$  equações e  $n$  incógnitas, para o qual a matriz dos coeficientes foi denominada  $M$ . Após a modelagem, o engenheiro descobriu que o posto da matriz ampliada do sistema  $(Pa)$  era igual ao posto da matriz dos coeficientes  $(Pc)$  e que ambos,  $(Pa)$  e  $(Pc)$ , têm valor equivalente ao número de incógnitas do sistema, ou seja,  $Pa = Pc = n$ .

Admitindo que o modelo construído pelo engenheiro está matematicamente correto, avalie as afirmações a seguir.

- I. A matriz  $M$  é singular.
- II. O sistema de equações lineares modelado admite uma única solução.
- III. É impossível encontrar a solução do problema utilizando o sistema conforme modelado.
- IV. O valor de  $Pc$  é calculado obtendo-se a maior ordem possível das submatrizes quadradas de  $M$  que tenham determinantes não nulos.

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 20**

Considere uma parábola de foco  $F$  e reta diretriz  $d$ . Denote por  $P$  um ponto pertencente à parábola e por  $D$  a sua projeção ortogonal na reta diretriz  $d$ .

Representado por  $r$  a reta bissetriz do ângulo  $F\hat{P}D$ , avalie as asserções a seguir e a relação proposta entre elas.

- I. A reta  $r$  é tangente à parábola no ponto  $P$ .

**PORQUE**

- II. Para qualquer ponto  $Q$  pertencente à reta  $r$ ,  $Q \neq P$ , a distância de  $Q$  ao ponto  $D$  é maior que a distância de  $Q$  à reta  $d$ .

A respeito dessas asserções, assinale a opção correta.

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

**ÁREA LIVRE**

## QUESTÃO 21

No estudo de funções de variáveis reais, buscam-se informações sobre continuidade, diferenciabilidade, entre outras. Considere uma função de duas variáveis  $f: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$ , definida por

$$f(x, y) = \begin{cases} \frac{x^2 y^2}{x^4 + y^4}, & \text{se } (x, y) \neq (0, 0) \\ 0, & \text{se } (x, y) = (0, 0). \end{cases}$$

A respeito dessa função, avalie as afirmações a seguir.

- I. Ao longo das retas  $y = cx$ , o valor da função  $f$  é constante.
- II. A função  $f$  é descontínua em  $(0, 0)$ .
- III. A função  $f$  satisfaz  $|f(x, y)| < \frac{1}{2}$ , quaisquer que sejam  $(x, y) \in \mathbb{R}^2$ , com  $x \neq y$ .

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 22

Um dos problemas mais importantes estudados pelo cálculo diferencial e integral diz respeito à maximização e minimização de funções. Um desses problemas está relacionado à função cúbica definida por

$$f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d,$$

em que  $a, b, c$  e  $d$  são constantes reais, com  $a \neq 0$ .

Acerca dessa cúbica, avalie as afirmações a seguir.

- I. A função  $f$  possui apenas um ponto de inflexão, independentemente dos valores de  $a, b, c$  e  $d$ .
- II. Se  $b^2 - 3ac > 0$ , então  $f$  possui um ponto de máximo local e um ponto de mínimo local.
- III. Se  $f$  possui um ponto de máximo local e um ponto de mínimo local, então a média aritmética das abscissas desses dois pontos extremos corresponde à abscissa do ponto de inflexão.

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 23

Avalie as seguintes afirmações a respeito das estruturas algébricas.

- I. Se  $I$  é um ideal de  $\mathbb{Z}$ , então  $I = m\mathbb{Z} = \{ma : a \in \mathbb{Z}\}$ , para algum  $m \in \mathbb{Z}$ .
- II. O conjunto das classes de equivalência módulo  $n$ ,  $\mathbb{Z}_n = \mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$ , para  $n$  primo, munido das operações usuais de adição e multiplicação, é um corpo.
- III. O conjunto dos números complexos com parte real nula, munido da operação usual de adição, forma um grupo abeliano.
- IV. O conjunto das matrizes quadradas de ordem 2 com entradas reais, munido das operações usuais de adição e multiplicação, é um anel não comutativo com unidade.

É correto o que se afirma em

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

ÁREA LIVRE

## QUESTÃO 24

Um pesquisador necessita da solução de uma equação diferencial ordinária para implementar em seu código computacional. Resolvendo por meio de série de potências, ele encontra a seguinte solução:

$$y = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n^2}.$$

O pesquisador necessita que a solução seja computada com uma precisão de 0,01 no intervalo  $-2 < x < 2$ . Para isso, ele escreve os primeiros 200 termos da série no código. No entanto, ao rodar o programa nesse intervalo, ele percebe um comportamento anômalo.

Considerando que o pesquisador não tenha cometido erro ao implementar a série, avalie as afirmações a seguir.

- I. A série não pode representar uma solução no intervalo  $-2 < x < 2$ , pois diverge para  $|x| > 1$ .
- II. São necessários mais termos do que os que o pesquisador escreveu para atingir a precisão requerida no intervalo  $-1 < x < 1$ .
- III. A precisão 0,01 não pode ser atingida por essa série de potências.

É correto o que se afirma em

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

ÁREA LIVRE



## QUESTÃO 25

Se  $V$  é um espaço vetorial com produto interno sobre o corpo dos números complexos, então, a cada operador linear  $T : V \rightarrow V$ , está associado o operador adjunto de  $T$ , denotado por  $T^* : V \rightarrow V$ , que se relaciona com  $T$  por intermédio do produto interno definido em  $V$ . Usando esses dois operadores, é possível definir diversas classes de operadores lineares que possuem aplicações na Matemática e na Física, entre as quais se incluem:

- operadores autoadjuntos são aqueles tais que  $T^* = T$ ;
- operadores anti-autoadjuntos são aqueles tais que  $T^* = -T$ ;
- operadores unitários são aqueles tais que  $T^* = T^{-1}$ .

Considerando  $\lambda \in \mathbb{C}$  um autovalor complexo qualquer do operador linear  $T$  e  $V$  um espaço vetorial com produto interno, sobre o corpo  $\mathbb{C}$ , avalie as afirmações a seguir.

- I. O número complexo  $\lambda$  também é autovalor de  $T^*$ .
- II. Se  $T$  é autoadjunto, então  $\lambda \in \mathbb{R}$ .
- III. Se  $T$  é anti-autoadjunto, então  $\lambda$  é um número imaginário puro, isto é,  $\lambda = bi$ , com  $b$  número real não nulo.
- IV. Se  $T$  é unitário, então  $\lambda = 1$  ou  $\lambda = -1$ .

É correto apenas o que se afirma em

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

ÁREA LIVRE

## QUESTÃO 26

Para se criar um mapa-múndi, isto é, uma mapa da Terra, é preciso fazer uma projeção cartográfica, que é uma correspondência entre os pontos da Terra (em geral uma esfera) e os pontos do mapa (um plano) de modo que as distâncias sejam preservadas. Existem diversas projeções cartográficas da Terra destinadas à confecção de mapas-múndi, feitas a partir de um modelo esférico da Terra.

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

- I. Não existe uma projeção cartográfica perfeita de toda a Terra, isto é, uma isometria que associe a cada ponto de uma esfera um ponto no plano.

**PORQUE**

- II. A curvatura gaussiana da esfera é positiva, enquanto a curvatura gaussiana do plano é zero.

A respeito dessas asserções, assinale a opção correta.

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

ÁREA LIVRE



**QUESTÃO 27**

Ao se trabalhar com funções de variáveis complexas a valores complexos é possível, por meio das equações de Cauchy-Riemann, utilizar algumas propriedades estudadas no cálculo diferencial para funções de duas variáveis reais a valores reais. Para isso, considere  $U \subset \mathbb{C}$  um subconjunto aberto, não vazio e conexo do plano complexo  $\mathbb{C}$  e  $f: U \subset \mathbb{C} \rightarrow \mathbb{C}$  uma função definida por  $f(x + iy) = u(x, y) + iv(x, y)$ , para quaisquer  $x + iy \in U$ , onde  $u, v: D \subset \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$  são funções reais de variáveis reais e  $D$  é um subconjunto aberto de  $\mathbb{R}^2$ .

A partir dessas informações, avalie as afirmações a seguir.

- I. Se  $f$  é uma função analítica tal que  $f(U) \subset \mathbb{R}$ , então  $f$  é uma função constante.
- II. Se  $f$  é uma função analítica e a sua conjugada  $\bar{f}: U \subset \mathbb{C} \rightarrow \mathbb{C}$  também é analítica, então  $f$  é uma função constante.
- III. Se  $f$  é uma função analítica e a função módulo de  $f$ ,  $|f|: U \subset \mathbb{C} \rightarrow \mathbb{C}$ , é constante, então  $f$  também é uma função constante.

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 28**

Com aplicações em eletrostática e mecânica, o Teorema de Green relaciona integrais de linha com integrais duplas. Seu resultado pode ser expresso pela igualdade

$$\int_r (F \cdot dr) = \int \int_A \left( \frac{\partial F_2}{\partial x} - \frac{\partial F_1}{\partial y} \right) dA$$

Nesse contexto, avalie as afirmações a seguir.

- I.  $r$  é uma curva plana simples, fechada, diferenciável ou diferenciável por partes e  $A$  é a região delimitada por  $r$ .
- II.  $F = (F_1, F_2)$  é um campo vetorial de classe  $C^1$  definido em um conjunto aberto do  $\mathbb{R}^2$  que contém a região  $A$ .
- III.  $\frac{\partial F_2}{\partial x} - \frac{\partial F_1}{\partial y}$  é uma expressão que se anula para campos vetoriais conservativos.

É correto o que se afirma em

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

ÁREA LIVRE



## QUESTÃO 29

Em topologia dos espaços métricos, é comum o estudo de propriedades relativas a conjuntos abertos, fechados, compactos, conexos, conexos por caminhos, entre outras. Essas características permitem comparar espaços métricos e verificar se são topologicamente equivalentes. A respeito disso, avalie as afirmações a seguir.

- I. Se um espaço métrico  $M$  pode ser escrito como união de dois conjuntos  $A$  e  $B$ , disjuntos, abertos e fechados, então  $M$  não é conexo.
- II. Se  $M$  é um espaço métrico, então um conjunto  $K \subset M$  é compacto se, e somente se,  $K$  é fechado e limitado.
- III. Se  $J = [0, 5[$  é um intervalo com a métrica induzida de  $\mathbb{R}$ , então o intervalo  $[0, 1[$  é aberto em  $J$ .

É correto o que se afirma em

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

ÁREA LIVRE

## QUESTÃO 30

A respeito do valor da integral  $\int_{\gamma} (z - a)^n dz$ , em que  $n$  é um inteiro,  $z$  é uma variável complexa e  $\gamma$ , uma curva fechada no plano complexo, avalie as afirmações a seguir.

- I. É nulo para todo  $n \geq 0$  e qualquer curva fechada  $\gamma$ , uma vez que  $(z - a)^n$  é a derivada de  $\frac{(z - a)^{n+1}}{n + 1}$ .
- II. É nulo para todo  $n < 0$ ,  $n \neq -1$ , e qualquer curva fechada  $\gamma$  que não passe por  $a$ .
- III. É nulo, se  $n = -1$  e  $\gamma$  for a circunferência dada por  $\gamma(t) = a + re^{it}$ ,  $0 \leq t \leq 2\pi$ .
- IV. É igual a  $2\pi i$ , se  $n = -1$  e  $\gamma$  for uma curva fechada contida no semi-espaço do plano,  $\text{Im}z > 0$ , em que  $a$  não pertença a esse semi-espaço.

É correto apenas o que se afirma em

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

ÁREA LIVRE



**QUESTÃO 31**

A integração de funções é um dos principais tópicos da Análise essencialmente teórica, enquanto as equações diferenciais possuem diversas aplicações dentro e fora da Matemática. Em ambos os casos, o estudo das seqüências e séries de funções com relação a convergência, derivação e integração termo a termo, ocupa um papel essencial. Diante disso, analise as afirmações a seguir.

I. Considere a seqüência de funções  $f_n : [0, 1] \rightarrow \mathbb{R}$ , dada por  $f_n(x) = \frac{x^n}{n!}$  para todo  $n = 1, 2, \dots$

Se  $f(x) = \sum_{n=1}^{\infty} f_n(x)$ , então  $f(x) \neq 0$  para todo  $x \in [0, 1]$ .

II. Considere  $J = [0, 1]$  e  $g : J \rightarrow \mathbb{R}$  dada por  $g(x) = \begin{cases} 1 & \text{se } x \in \mathbb{Q} \cap J \\ 0 & \text{se } x \notin \mathbb{Q} \cap J \end{cases}$ . Observe que  $\mathbb{Q} \cap J$

tem medida nula, ou seja,  $g(x) = 0$  em quase todo ponto de  $J$ . Logo,  $\int_0^1 g(x) dx = 0$ .

III. A seqüência de funções  $f_n : [0, 1] \rightarrow \mathbb{R}$ , dada por  $f_n(x) = \frac{x^n}{n!}$  para todo  $n = 1, 2, \dots$  satisfaz

$$\sum_{n=1}^{\infty} \int_0^1 f_n(x) dx = \int_0^1 \sum_{n=1}^{\infty} f_n(x) dx.$$

É correto o que se afirma em

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

**ÁREA LIVRE**

## QUESTÃO 32

O Teorema de Green é uma grande ferramenta para o cálculo de integrais de linha. Seu resultado permite relacionar uma integral de linha ao longo de um caminho fechado com uma integral dupla sobre a região delimitada por esse caminho.

Utilizando o Teorema de Green, conclui-se que a integral de linha do campo vetorial,  $F: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$ , definido por  $F(x, y) = (y, -x)$ , ao longo do caminho fechado definido pelas curvas  $h(x) = \ln(x)$ ;  $y = 0$ ;  $x = 2$ , é igual a

- A  $-2 \ln(2) + 1$ .
- B  $2 \ln(2) - 1$ .
- C  $-4 \ln(2) + 2$ .
- D  $4 \ln(2) - 2$ .
- E  $\ln(2) - 1$ .

ÁREA LIVRE

## QUESTÃO 33

O cilindro reto sobre o círculo  $x^2 + y^2 = 1$  admite parametrização  $\chi: U \rightarrow \mathbb{R}^3$ , em que

$$\chi(u, v) = (\cos(u), \sin(u), v)$$

e

$$U = \{(u, v) \in \mathbb{R}^2 : 0 < u < 2\pi, -\infty < v < +\infty\}.$$

Para se encontrar a primeira forma fundamental dessa superfície regular,  $I = Edu^2 + 2Fdudv + Gdv^2$

foram utilizadas as expressões a seguir.

- I.  $\chi_u = (\sin(u), -\cos(u), 0)$ .
- II.  $\chi_v = (0, 0, 1)$
- III.  $E(u, v) = 1$

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 34

O teorema fundamental do cálculo é uma poderosa ferramenta para a Matemática, pois é amplamente utilizado em suas diversas subáreas. Ao longo da história, diversas versões desse teorema foram demonstradas.

Fazendo uso livremente dessas versões, considerando duas funções  $f, g : [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$  contínuas no intervalo fechado e limitado  $[a, b]$  e definindo  $F, G : [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$  por

$$F(x) = a + \int_a^x f(t)dt \text{ e } G(x) = b + \int_a^x g(t)dt,$$

para todo  $x \in [a, b]$ , avalie as seguintes asserções e a relação proposta entre elas.

Para todo  $x \in [a, b]$ , tem-se que

$$F(x)G(x) - F(a)G(a) = \int_a^x [f(t)G(t) + F(t)g(t)]dt$$

### PORQUE

Se  $\Psi : [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$  possui derivada integrável, então

$$\Psi(b) - \Psi(a) = \int_a^b \frac{d}{dt} \Psi(t) dt.$$

Acerca dessas asserções, assinale a alternativa correta.

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

## QUESTÃO 35

Os anéis quociente são frequentemente utilizados para se obter extensões de corpos. Se  $F$  é um corpo e  $P$  é um polinômio irreduzível em  $F[X]$ , então  $L = F[X]/\langle P \rangle$  é um corpo cujo polinômio minimal sobre  $F$  é  $P$ .

Considerando essas informações, assinale a opção que representa um corpo cujo polinômio minimal é indicado pelo gerador do ideal.

- A**  $\mathbb{Z}[x]/\langle x^2 - 1 \rangle$
- B**  $\mathbb{R}[x]/\langle x^2 + 2 \rangle$
- C**  $\mathbb{C}[x]/\langle x^2 + 3 \rangle$
- D**  $\mathbb{Q}[x]/\langle x^2 - 4 \rangle$
- E**  $\mathbb{R}[x]/\langle x^2 - 5 \rangle$

## 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.

### 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.



ÁREA LIVRE

---



# ENADE 2014

EXAME NACIONAL DE DESEMPENHO DOS ESTUDANTES

ÁREA LIVRE

---



\* R 3 3 2 0 1 4 2 8 \*



ÁREA LIVRE

---



# ENADE 2014

EXAME NACIONAL DE DESEMPENHO DOS ESTUDANTES

ÁREA LIVRE

---



\* R 3 3 2 0 1 4 3 0 \*



ÁREA LIVRE

---





# ENADE 2014

EXAME NACIONAL DE DESEMPENHO DOS ESTUDANTES

**INEP**

**Ministério  
da Educação**



\* R 3 3 2 0 1 4 3 2 \*

