

INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
RIO GRANDE DO NORTE



funcem
CONCURSO PÚBLICO
Grupo Magistério

Caderno de Provas

CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL E ÁLGEBRA LINEAR

Edital Nº. 36/2011 – REITORIA/IFRN

29 de janeiro de 2012

INSTRUÇÕES GERAIS PARA A REALIZAÇÃO DA PROVA

- Use apenas caneta esferográfica azul ou preta.
- Escreva o seu nome completo e o número do seu documento de identificação no espaço indicado nesta capa.
- A prova terá duração máxima de 4 (quatro) horas, incluindo o tempo para responder a todas as questões do **Caderno de Provas** e preencher as **Folhas de Respostas**.
- O **Caderno de Provas** somente poderá ser levado depois de transcorridas 2 (duas) horas do início da aplicação da prova.
- Confira, com máxima atenção, o **Caderno de Provas**, observando o número de questões contidas e se há defeito(s) de encadernação e/ou de impressão que dificultem a leitura.
- A quantidade de questões e respectivas pontuações desta prova estão apresentadas a seguir:

<i>Tipo de questão</i>	<i>Total de questões</i>	<i>Pontuação por questão</i>	<i>Total de pontuação</i>
Discursiva	02 questões	15 pontos	30 pontos
Múltipla escolha	25 questões	2,8 pontos	70 pontos

- Para cada questão de múltipla escolha, há apenas uma resposta correta.
- Confira, com máxima atenção, se os dados (nome do candidato, inscrição, número do documento de identidade, matéria/disciplina e opção de campus) constantes nas **Folhas de Respostas** estão corretos.
- Em havendo falhas nas **Folhas de Respostas**, comunique imediatamente ao fiscal de sala.
- As **Folhas de Respostas** não poderão ser dobradas, amassadas ou danificadas. Em hipótese alguma, serão substituídas.
- Assine as **Folhas de Respostas** no espaço apropriado.
- Transfira as respostas para as **Folhas de Respostas** somente quando não mais pretender fazer modificações.
- Não ultrapasse o limite dos círculos na **Folha de Respostas das Questões de Múltipla Escolha**.
- As questões discursivas deverão ser respondidas unicamente no espaço destinado para cada resposta nas **Folhas de Respostas das Questões Discursivas**. Respostas redigidas fora do espaço reservado serão desconsideradas.
- Ao retirar-se definitivamente da sala, entregue as **Folhas de Respostas** ao fiscal.

NOME COMPLETO:

DOCUMENTO DE IDENTIFICAÇÃO:

QUESTÕES DISCURSIVAS

ESTAS QUESTÕES DEVERÃO SER RESPONDIDAS NAS **FOLHAS DE RESPOSTAS** DAS QUESTÕES DISCURSIVAS, SENDO **OBRIGATÓRIA** A APRESENTAÇÃO DOS CÁLCULOS.

Questão 1

Demonstre, utilizando cálculo diferencial e integral, que o volume de uma esfera de raio R é dado por $V = \frac{4}{3}\pi R^3$ e a área da superfície esférica é dada por $A = 4\pi R^2$.

Questão 2

Considere o espaço vetorial \mathbb{R}^2 sobre o corpo \mathbb{R} e $T: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$ uma transformação linear, tal que T possui autovalores -3 e 3 e, respectivamente, autovetores $(x, -2x)$ e (x, x) . Encontre a transformação linear $T(x, y)$, sua imagem e seu núcleo.

RASCUNHO

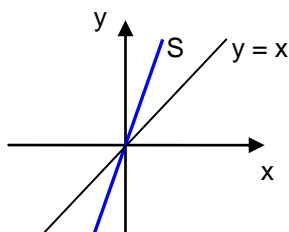
QUESTÕES DE MÚLTIPLA ESCOLHA

AS RESPOSTAS DESTAS QUESTÕES DEVERÃO SER ASSINALADAS NA FOLHA DE RESPOSTAS DAS QUESTÕES DE MÚLTIPLA ESCOLHA.

01. Dada a função $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ definida por $\begin{cases} 2x^3 - (3p + 1)x + 4 & \text{se } x \leq -1 \\ 5x + 2p & \text{se } x > -1 \end{cases}$. Assinale a opção que apresenta o valor de p de modo que $\lim_{x \rightarrow -1} f(x)$ exista.

- A) -8.
 B) -2.
 C) 3.
 D) 6.

02. Considere o espaço vetorial \mathbb{R}^2 sobre o corpo \mathbb{R} e um subespaço vetorial S . S possui a seguinte representação geométrica:



Assinale a opção que corresponde a essa representação.

- A) $S = \{(x,y) \in \mathbb{R}^2 / y = kx, \text{ onde } k > 0\}$.
 B) $S = \{(x,y) \in \mathbb{R}^2 / y = kx, \text{ onde } k > 1\}$.
 C) $S = \{(x,y) \in \mathbb{R}^2 / y = kx, \text{ onde } k < 1\}$.
 D) $S = \{(x,y) \in \mathbb{R}^2 / y = kx, \text{ onde } k < 0\}$.

03. Seja r a reta tangente à curva $y = \sqrt[3]{x^2 - 1}$ no ponto de abscissa $x = 3$. Se P é um ponto da reta r , é correto afirmar que

- A) $P(-1, 1)$.
 B) $P(0, -1)$.
 C) $P(-1, -1)$.
 D) $P(-1, 0)$.

04. Considere os seguintes conjuntos, com a adição e a multiplicação usuais.

I	O conjunto dos polinômios com coeficientes reais de grau menor ou igual a n.
II	O conjunto dos vetores (x, y, z) em \mathbb{R}^3 tais que $x = 3$.
III	O conjunto dos vetores (x, y, z) em \mathbb{R}^3 tais que $z = 0$.
IV	O conjunto dos vetores (x, y, z) em \mathbb{R}^3 que são múltiplos de $(1, 2, 3)$.

É correto afirmar que são espaços vetoriais.

A) I, II e III.

B) I, II e IV.

C) I, III e IV.

D) II, III e IV.

05. Quanto ao gráfico da função $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ definida por $f(x) = x^4 - 2x^3 + 1$, analise os seguintes itens e marque a opção correta.

I	Tem concavidade voltada para baixo no intervalo $(0, 1)$.
II	Possui máximo relativo em $x = \frac{3}{2}$.
III	O ponto de abscissa igual à zero é um ponto de inflexão.

A) Apenas I e II estão corretas.

B) Apenas I e III estão corretas.

C) Apenas II e III estão corretas.

D) Todas estão corretas.

06. Seja V um espaço vetorial de dimensão n sobre um corpo K . Analise as afirmativas a seguir e marque a opção correta.

I	Qualquer conjunto de n vetores Linearmente Independente forma uma base de V .
II	Qualquer conjunto de vetores Linearmente Independente com menos de n elementos pode ser completado para formar uma base de V .

A) Apenas I é verdadeira.

B) Apenas II é verdadeira.

C) Ambas são verdadeiras.

D) Ambas são falsas.

07. Dada a função real $f(x) = \frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 - 4}$, é correto afirmar que

A) a reta $y = 2$ é uma assíntota horizontal do seu gráfico.

B) a reta $x = -2$ é uma assíntota vertical do seu gráfico.

C) o seu gráfico não possui assíntotas.

D) a reta $y = -2$ é uma assíntota vertical do gráfico.

08. Seja o espaço vetorial \mathbb{R}^2 sobre o corpo \mathbb{R} e a transformação linear $T: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$ dada por $T(x, y) = (2x - y, -8x + 4y)$. Assinale a opção que apresenta um vetor pertencente à imagem de T .

- A) (4, 1).
- B) (0, -4).
- C) (1, -4).
- D) (2, -4).

09. Das matrizes seguintes, a que não está na Forma Canônica de Jordan é

A)
$$\begin{pmatrix} 4 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 4 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 2 \end{pmatrix}$$

B)
$$\begin{pmatrix} 3 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 3 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 3 \end{pmatrix}$$

C)
$$\begin{pmatrix} 6 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 6 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 6 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 6 \end{pmatrix}$$

D)
$$\begin{pmatrix} -9 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & -9 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 7 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 7 \end{pmatrix}$$

10. Uma piscina em formato de cubo está sendo cheia de modo que, no instante $t = 0$, a água começa a fluir à razão constante de $10 \text{ m}^3/\text{h}$. Se o comprimento da piscina é de 3 m, a velocidade com que o nível da água sobe corresponde, aproximadamente, a

- A) 3,3 m/h.
- B) 1,1 m/h.
- C) 3,0 m/h.
- D) 1,6 m/h.

11. Sejam os espaços vetoriais \mathbb{R}^3 e \mathbb{R}^2 sobre o corpo \mathbb{R} e a transformação linear $T: \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^2$ dada por $T(x, y, z) = (5x - 2y, x - 3z)$. Assinale a opção que apresenta um vetor pertencente ao Núcleo de T .

- A) (-6, -15, 2).
- B) (-6, 5, -2).
- C) (6, 15, 2).
- D) (6, -15, 2).

12. A área da região limitada pelas curvas $y = x - 2$, $y^2 = 7 - 2x$ corresponde a

- A) $\frac{21}{2}$ u.a.
- B) $\frac{19}{6}$ u.a.
- C) $\frac{23}{4}$ u.a.
- D) $\frac{16}{3}$ u.a.

13. Sejam V e W espaços vetoriais sobre um corpo K e $T: V \rightarrow W$ uma transformação linear. É correto afirmar que

- A) a transformação linear T é injetora se dados $u, v \in V$, com $u = v$, então $T(u) = T(v)$.
- B) vale a desigualdade $\dim N(T) + \dim \text{Im}(T) > \dim(V)$, onde $N(T)$ = núcleo de T , $\text{Im}(T)$ = imagem de T , e \dim = dimensão.
- C) a transformação linear T é sobrejetora se $T(V) = W$.
- D) o núcleo de T , $N(T) = \{0\}$, se e somente se T é sobrejetora.

14. Estima-se que, daqui a t horas, dois trabalhadores A e B de uma fábrica estejam produzindo $A(t) = 50 - t^2$ unidades por hora e $B(t) = 60 - 3t$ unidades por hora, respectivamente. Se ambos chegarem às 7 horas à fábrica e trabalharem continuamente, das 7 às 11 horas, a quantidade de unidades que B estará produzindo a mais que A é aproximadamente de

- A) 15.
- B) 28.
- C) 37.
- D) 42.

15. Considere o espaço vetorial \mathbb{R}^2 sobre o corpo \mathbb{R} e a transformação linear $T: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$. Analise as afirmativas a seguir e assinale a opção correta.

I	Se $T(x, y) = (x - 2y, 2x - 3y)$, e A é a matriz associada a essa transformação, o polinômio característico de T é $P(\lambda) = (1 + \lambda)^2$.
II	O Teorema da Decomposição Primária afirma que, se α é uma base de \mathbb{R}^2 e $P(x)$ é o polinômio característico de T , então $P([T]_{\alpha}^{\alpha}) = 0$.
III	Seja α uma base de T . É possível obter uma base α' ortonormal usando o processo de ortogonalização de Gram-Schmidt.

- A) Somente a I é falsa.
- B) Somente a II é falsa.
- C) Somente a III é falsa.
- D) Todas são verdadeiras.

16. Sobre a série $\sum_{n=0}^{\infty} x^n$, é correto afirmar que

- A) é convergente se $|x| > 1$ e sua soma vale $\frac{1}{1-x}$.
- B) é convergente se $|x| < 1$ e sua soma vale x^n .
- C) é convergente se $|x| > 1$ e sua soma vale x^n .
- D) é convergente se $|x| < 1$ e sua soma vale $\frac{1}{1-x}$.

17. Seja f uma função real definida por $f(x) = x(e^{2/x} - 1)$. Sobre $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x)$, é correto afirmar que

- A) não existe.
- B) existe e vale 1.
- C) existe e vale e^2 .
- D) existe e vale 2.

18. Analise as sentenças a seguir e assinale a opção correta.

I	Seja A uma matriz quadrada e $m(x)$ o polinômio minimal de A , então $m(x)$ é o polinômio de menor grau entre aqueles que anulam A .
II	Se V é um espaço vetorial de dimensão n sobre um corpo K e $T: V \rightarrow V$ um operador linear que possui n autovalores distintos, então V possui uma base cujos vetores são todos autovetores de T .
III	O produto interno sobre um espaço vetorial V é uma função que associa a cada vetor um número real.

- A) Apenas I e III são verdadeiras.
- B) Apenas I e II são verdadeiras.
- C) Apenas II e III são verdadeiras.
- D) I, II e III são verdadeiras.

19. Considere P_1 o conjunto de todos os polinômios de coeficientes reais com grau ≤ 1 e a transformação linear $T: P_1 \rightarrow P_1$, tal que $T(1) = x + 1$ e $T(x) = 3 - x$. Calcule $T(2x + 4)$ e assinale a opção que contém o resultado correto.

- A) $-4x + 8$.
- B) $2x + 10$.
- C) $-2x + 10$.
- D) $4x + 8$.

20. Um agricultor encontra-se à margem oposta de um rio, a 1,5 km rio abaixo do local onde está localizada sua casa. Para voltar para casa, ele pretende navegar de barco, remando em linha reta, a uma velocidade de 5 km/h, até determinado ponto na outra margem, e andar a parte restante, a uma velocidade de 6 km/h. Sabendo-se que o rio tem 800 m de largura, o ponto onde o agricultor deve deixar o barco de modo a tornar a viagem a mais rápida possível está a aproximadamente

- A) 300 m de sua casa.
- B) 200 m do ponto de partida.
- C) 1.200 m de sua casa.
- D) 1.000 m do ponto de partida.

As questões 21 e 22 estão baseadas na Lei nº 9.394/1996 (LDB), atualizada pela Lei nº 11.741/2008, que redimensiona os dispositivos referentes à educação profissional.

21. De acordo com o Art. 39 da LDB, a educação profissional e tecnológica abrange os cursos de

- A) educação profissional técnica de nível médio; educação de jovens e adultos; educação profissional tecnológica de graduação e pós-graduação.
- B) educação profissional técnica de nível médio; educação de jovens e adultos; formação inicial e continuada ou qualificação profissional.
- C) educação profissional técnica de nível médio; educação profissional tecnológica de graduação; formação básica para o trabalho.
- D) educação profissional técnica de nível médio; educação profissional tecnológica de graduação e pós-graduação; formação inicial e continuada ou qualificação profissional.

22. A partir do que estabelece a Lei nº 9.394/1996, analise as afirmativas a seguir.

I	A educação profissional técnica de nível médio articulada, segundo essa Lei, será desenvolvida nas formas integrada e concomitante.
II	A educação de jovens e adultos deverá ser oferecida, preferencialmente, articulada à educação profissional.
III	As instituições de educação profissional e tecnológica oferecerão cursos regulares e cursos especiais, abertos à comunidade.
IV	Na educação profissional técnica de nível médio, a preparação geral para o trabalho e, facultativamente, a habilitação profissional poderão ser desenvolvidas nos próprios estabelecimentos de ensino médio ou em cooperação com instituições especializadas em educação profissional.
V	A educação profissional técnica de nível médio, por ter total autonomia pedagógica, prescinde de organizar cursos seguindo as orientações contidas nas diretrizes curriculares nacionais estabelecidas pelo Conselho Nacional de Educação.

Das afirmativas acima, estão corretas, apenas

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

23. Um dos pressupostos norteadores do currículo para a educação de jovens e adultos integrada à educação profissional técnica de nível médio é a formação integral do educando. Esse pressuposto refere-se à

- A) formação que integra, no currículo, o trabalho que o aluno jovem ou adulto já exercia na prática, mas que não tinha habilitação para tal, oferecendo-lhe melhores oportunidades de emprego e renda.
- B) formação de cidadãos-profissionais comprometidos com a sustentabilidade local e com o espírito competitivo, o que lhe permite ocupar as melhores vagas no mercado de trabalho e alavancar, sustentavelmente, a economia local.
- C) formação que contempla uma educação básica sólida, em vínculo estreito com a formação profissional, com vistas a formar cidadãos-profissionais capazes de compreender e atuar no mundo do trabalho de forma crítica, ética e competente.
- D) formação que integra diferentes habilitações profissionais, permitindo que o aluno ocupe diversas funções no mundo do trabalho, o que aumenta suas possibilidades de emprego e oportuniza ao jovem ou adulto inserir-se mais adequadamente na sociedade.

24. O Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na modalidade de Educação de Jovens e Adultos (PROEJA), como política pública, tem procurado contribuir para a inclusão de jovens e adultos na sociedade. O decreto nº 5.840/2006 estabelece, como um dos objetivos do PROEJA, elevar o nível de escolaridade dos trabalhadores.

A esse respeito, julgue os itens que seguem como verdadeiros (V) ou falsos (F):

()	O PROEJA tem como um dos seus fundamentos político-pedagógicos o trabalho como princípio educativo.
()	A pesquisa como fundamento da formação do sujeito constitui-se em um dos princípios do PROEJA, caracterizada como modo de produzir conhecimentos e contribuir para a compreensão da realidade.
()	As instituições de ensino ofertantes de cursos e programas do PROEJA serão responsáveis pela estruturação dos cursos oferecidos e o MEC responsável pela expedição de certificados e diplomas.
()	Na educação profissional técnica de nível médio, o PROEJA poderá ser desenvolvido nas formas integrada, concomitante e subsequente.

A opção que indica a sequência correta é

- A) F, V, V, F.
- B) V, V, F, F.
- C) V, F, V, F.
- D) V, F, V, V.

25. O processo de aprendizagem é explicado de diferentes formas, a depender da perspectiva teórica adotada, nos campos da Psicologia do Desenvolvimento e da Psicologia da Aprendizagem.

Analise as afirmativas a seguir, julgando-as se verdadeiras (V) ou se falsas (F).

()	Para a perspectiva comportamentalista, a aprendizagem ocorre por processos de condicionamento do comportamento. Nesse processo, nos casos de aprendizagem por condicionamento operante, os reforçadores são importantes para modelar o comportamento dos indivíduos.
()	Na perspectiva genético-cognitivista piagetiana, a internalização é fundamental para o processo de aprendizagem, pois é por meio da internalização que as pessoas fazem sua autorregulação sempre que se deparam com um conflito cognitivo.
()	Na perspectiva sociocultural, o <i>processo</i> de aprendizagem impulsiona o processo de desenvolvimento humano, considerando que é nas relações com o outro que as pessoas vão se apropriando das significações que são socialmente construídas.
()	As perspectivas construtivistas reconhecem como importantes as relações que são estabelecidas entre o aluno, o professor, o colega e os conteúdos.
()	Para a abordagem inatista, a aprendizagem e o ambiente externo têm um papel determinante no desenvolvimento dos indivíduos, tendo em vista que são inatos os atributos genéticos e biológicos necessários para que o meio externo determine como serão constituídos os indivíduos.

A opção que corresponde a sequência correta é

- A) V, F, V, V, F.
 B) F, V, F, V, V.
 C) V, V, V, F, F.
 D) V, F, F, V, V.