

CONTEÚDOS PARA BANCA MATEMÁTICA II

EDITAL 07-2010 – Mestres e Doutores

1- Trigonometria: identidades trigonométricas e funções circulares;

- a) Defina função periódica e encontre o período das funções circulares,
- b) Defina as funções Seno, Cosseno, Tangente, Cotangente, Secante e Cossecante no ciclo trigonométrico, faça seus gráficos, dê o domínio e a imagem,
- c) Demonstre no ciclo trigonométrico que $\operatorname{tg} x = \frac{\operatorname{sen} x}{\operatorname{cos} x}$, $\operatorname{cot} x = \frac{\operatorname{cos} x}{\operatorname{sen} x}$,
 $\operatorname{sec} x = \frac{1}{\operatorname{cos} x}$ e $\operatorname{cosec} x = \frac{1}{\operatorname{sen} x}$,
- d) Demonstre a paridade das funções circulares,
- e) Obtenha as fórmulas das transformações trigonométricas da soma e transformação em produto,
- f) Dê as características de um gráfico do tipo $y = a + b \operatorname{sen}(x + \varphi)$ e construa um com a, b, φ particulares,
- g) Defina as funções circulares inversas com seu domínio e imagem com justificativas.

2- Geometria Analítica: distâncias e cônicas;

- a) Encontre a distância de um ponto a uma reta utilizando a translação de um sistema de coordenadas e encontre a distância entre 2 retas paralelas,
- b) Usando distâncias, calcule a área de um triângulo,
- c) Obter a equação das bissetrizes de 2 retas concorrentes e a seguir encontre a bissetriz do ângulo agudo das retas $r: 3x - 4y - 12 = 0$ e $s: 5x - 12y - 60 = 0$,
- d) Encontre a equação de uma circunferência de centro $C(a, b)$ e raio r e, a seguir, dê as condições para que uma equação geral do segundo grau com 2 variáveis x e y seja equação de uma circunferência,
- e) Estabeleça os critérios para as posições relativas de ponto e circunferência, reta e circunferência, circunferência e circunferência com as devidas justificativas e resolva o problema seguinte: conduzir por um ponto as retas tangentes a uma circunferência dada
- f) A respeito das cônicas demonstre suas equações:
 - I) elipse e hipérbole com centro na origem do plano cartesiano e focos sobre os eixos e parábola com vértice na origem e diretriz paralela aos eixos
 - II) com os eixos transladados

3- Álgebra Linear: transformações lineares;

A respeito do tema **Transformações Lineares**, discorra sobre o assunto explicitando os seguintes aspectos:

- a) Conceito de transformação linear;
- b) Conceito de operador linear;
- c) Conceito de Núcleo e Imagem;
- d) Propriedades das transformações lineares;
- e) As condições para que uma função seja considerada uma transformação linear;
- f) Formalização matemática da projeção, reflexão, rotação, dilatação, contração e cisalhamento horizontal e vertical no \mathbb{R}^2 e no \mathbb{R}^3 , exemplificando cada um;
- g) Composição/composta de duas ou mais transformações lineares; exemplifique;
- h) Inversa de uma transformação linear;
- i) Aplicações de transformações lineares em contextos científicos e acadêmicos.

4- Álgebra Linear: espaços vetoriais;

A respeito do tema **Espaços Vetoriais**, discorra sobre o assunto explicitando os seguintes aspectos:

- a) Conceito de espaço vetorial euclidiano e não euclidiano;
- b) Axiomas dos espaços vetoriais;
- c) Propriedades dos espaços vetoriais;
- d) Exemplifique os diferentes espaços vetoriais (polinomiais, matriciais, vetoriais etc)
- e) Conceito de subespaço vetorial;
- f) Características do subespaço vetorial;
- g) Conjuntos geradores;
- h) Conjuntos linearmente dependentes e conjuntos linearmente independentes;
- i) Base e dimensão;
- j) Bases ortogonais e ortonormais;
- k) Conceitue espaços com produto interno.

5- Cálculo Diferencial e Integral: sólidos de revolução;

O Cálculo é a matemática da variação e compreende duas operações básicas: a derivação e a integração. Como essas operações são inversas uma da outra, algumas aplicações da integração são imediatas. Uma das aplicações é no cálculo do volume de sólidos de revolução. Em relação ao tema, pede-se:

- a) Caracterizar os sólidos de revolução, discutindo as possibilidades de formação dos mesmos;
- b) Discutir os métodos utilizados para cálculo do volume de um sólido de revolução;
- c) Deduzir as fórmulas referentes aos métodos citados no item “b”;
- d) Exemplificar por meio de uma aplicação.

6- Cálculo Diferencial e Integral: limites de funções;

O Cálculo Diferencial e Integral diferencia-se das outras áreas da Matemática pela presença dos limites. Na linguagem cotidiana, referimo-nos ao limite da resistência humana, ao limite de uma velocidade ou ao limite da distensão de uma mola, por exemplo. Assim considerando, pede-se:

- a) Discorrer sobre a definição de limites;
- b) Relacionar limites com a “História do Cálculo”;
- c) Discutir as propriedades dos limites;
- d) Discutir existência e não existência de limite de uma função;
- e) Diferenciar limites infinitos de limites no infinito, discorrendo sobre os mesmos;
- f) Abordar o limite de uma função utilizando o teorema do confronto;
- g) Mostrar uma aplicação do cálculo de limites.

7- Cálculo Diferencial e Integral: vetor gradiente;

O cálculo foi desenvolvido originalmente para estudar funções de uma única variável. Posteriormente verificou-se que tinha sentido estender as operações básicas do cálculo a funções de duas ou mais variáveis. Ao se discutir a derivada parcial surge um elemento da maior importância, quando se trata de aplicação de tais derivadas: o vetor gradiente. Em relação ao mesmo, pede-se:

- a) Definir vetor gradiente;
- b) Mostrar graficamente, o significado de vetor gradiente;
- c) Relacionar vetor gradiente com derivadas direcionais;
- d) Discutir vetor gradiente e relacioná-lo a mapas de níveis;
- e) Ampliar as discussões do item “d” mostrando aplicações do vetor gradiente.

8- Cálculo Diferencial e Integral: aplicações de integrais duplas e triplas;

No mundo em que vivemos, quase tudo depende de várias variáveis: pressão atmosférica, temperatura, densidades de massa ou de carga elétrica, grandezas econômicas, grandezas mecânicas como a posição, a velocidade e a aceleração. As integrais duplas e triplas são ferramentas essenciais na determinação de significados para diversas situações que nos rodeiam. Isso posto, pede-se discutir:

- a) A aplicação das integrais duplas e triplas para cálculo de área;
- b) A aplicação das integrais duplas e triplas para o cálculo de volume;
- c) A aplicação das integrais duplas e triplas em outras áreas do conhecimento;
- d) Como as integrais duplas e triplas vêm tornando-se cada vez mais importante ao longo da história;
- e) Como você mostraria ao seu aluno a importância da integral dupla e tripla se o mesmo fosse:
 - de um curso de licenciatura em Matemática;
 - de um curso de graduação em Engenharia;

9- Probabilidade e Estatística: distribuições de probabilidade discretas e contínuas;

A respeito do tema **Distribuições de Probabilidade Discretas e Contínuas**, discorra sobre o assunto explicitando os seguintes aspectos:

- a) Conceito de distribuição de probabilidade e Funções de probabilidade;
- b) Conceito e características da Distribuição Uniforme Discreta; Média e Variância da Distribuição Uniforme Discreta; Exemplo de aplicação da Distribuição Uniforme Discreta;
- c) Conceito e características da Distribuição Binomial; Média e Variância da Distribuição Binomial; Exemplo de aplicação da Distribuição Binomial;
- d) Conceito e características da Distribuição Geométrica; Média e Variância da Distribuição Geométrica; Exemplo de aplicação da Distribuição Geométrica;
- e) Conceito e características da Distribuição de Poisson; Média e Variância da Distribuição de Poisson; Exemplo de aplicação da Distribuição de Poisson;
- f) Conceito e características da Distribuição Contínua Uniforme; Média e Variância da Distribuição Contínua Uniforme; Exemplo de aplicação da Distribuição Contínua Uniforme;
- g) Conceito e características da Distribuição Normal; Média e Variância da Distribuição Normal; Exemplo de aplicação da Distribuição Normal;
- h) Conceito e características da Distribuição Exponencial; Média e Variância da Distribuição Exponencial; Exemplo de aplicação da Distribuição Exponencial;
- i) Conceito e características da Aproximação da Normal para as Distribuições Binomial e de Poisson;

10- Números Complexos (C);

- a) Definir números complexos como um conjunto de pares ordenados com as operações de adição e multiplicação definindo essas operações, provando suas propriedades e também a propriedade distributiva da adição em relação a multiplicação para concluir que C é um corpo,
- b) Construir um isomorfismo entre R e um subconjunto de C para justificar a inclusão de R em C ,
- c) Definir a unidade imaginária como par ordenado e , usando o isomorfismo do item b, concluir que $i^2 = -1$ e escrever a forma algébrica do número complexo.
- d) Utilizar a forma algébrica para mostrar a adição e multiplicação dos complexos e comparar com a definição do item a,
- e) Definir conjugado de um número complexo e provar algumas de suas propriedades,
- f) Definir módulo de um número complexo, mostrar suas propriedades e provar a desigualdade triangular,
- g) Definir argumento de um número complexo e escrever a sua forma trigonométrica usando o argumento principal,
- h) Utilizando a forma trigonométrica demonstrar a multiplicação e divisão de um número complexo,
- i) Demonstrar a fórmula da potenciação de um número complexo,
- j) Demonstrar a fórmula da radiciação de um número complexo, dar um exemplo, e localizar as raízes no plano cartesiano.