Mapa Mental

Geometria

- Equação Reduzida da Reta
  - $y = m \times x + b$
- Fórmulas para Calcular o Declive de uma Reta
  - $m = (y2 - y1) / (x2 - x1)$
  - $m = tg(\alpha)$
  - $m = -(1/m)$
- Equação Vetorial da

Números Complexos

- Forma Algébrica
  - Conjugado: $z = a - bi$
  - Simétrico: $-z = -a + bi = -a - bi$
  - Número Real: $z = a$
  - Imaginário Puro: $z = bi$
- Forma Trigonométrica
  - $z = \sqrt{(a^2 + b^2)} \times ei(\arctan(b/a))$
- Argumentos de um Número Complexo
  - Argumento Positivo Mínimo: $0 \leq \theta < 2\pi$
  - Argumento Principal: $-\pi \leq \theta \leq \pi$
- Operações com Números Complexos na Forma Trigonométrica
  - $z1 \times z2 = |z1| \times |z2| \times ei(\theta1 + \theta2)$
  - $z1n = |z1|n \times ei(n\theta1)$
  - $z1 / z2 = |z1| / |z2| \times ei(\theta1 - \theta2)$
  - $nz1 = n \times |z1| \times ei(\theta1 + 2k\pi/n), k \in Z$
  - Conjugado de z1: $z1 = |z1| \times e-i\theta1$
  - Simétrico de z1: $-z1 = |z1| \times ei(\theta1 + \pi)$
- Auxiliar
  - $z \times z = a^2 + b^2$
  - $-a = i \times a$
  - $in = ir$, onde r é o resto da divisão inteira de n por 4
- Raízes de Números Complexos
  - As raízes de índice $n \in N$ de um número complexo w são os números complexos z tais que $zn = w$.

Trigonometria

- Círculos Trigonométricos
  - $\cos(-x) = \cos(x)$ (Função Par)
  - $-\sin(x) = \sin(-x)$ (Função Ímpar)
  - $-\tan(x) = \tan(-x)$ (Função Ímpar)
- Fórmula Fundamental da Trigonometria
  - $\sin^2(x) + \cos^2(x) = 1$
- Fórmulas Trigonométricas
  - $\tan(x) = \sin(x) / \cos(x)$
  - $1 + \tan^2(x) = 1 / \cos^2(x)$
  - $\cos(a + b) = \cos(a)\cos(b) - \sin(a)\sin(b)$
  - $\cos(a - b) = \cos(a)\cos(b) + \sin(a)\sin(b)$
  - $\sin(a + b) = \sin(a)\cos(b) + \cos(a)\sin(b)$
  - $\sin(a - b) = \sin(a)\cos(b) - \cos(a)\sin(b)$
  - $\tan(a + b) = (\tan(a) + \tan(b)) / (1 - \tan(a)\tan(b))$
  - $\tan(a - b) = (\tan(a) - \tan(b)) / (1 + \tan(a)\tan(b))$
- Equações Trigonométricas
  - $\sin(x) = \sin(\alpha) \Leftrightarrow x = \alpha + 2k\pi \vee x = \pi - \alpha + 2k\pi, k \in Z$
  - $\cos(x) = \cos(\alpha) \Leftrightarrow x = \alpha + 2k\pi \vee x = -\alpha + 2k\pi, k \in Z$
  - $\tan(x) = \tan(\alpha) \Leftrightarrow x = \alpha + k\pi, k \in Z$
- Derivadas das Funções Trigonométricas
  - $\text{sen}(u)' = u' \times \cos(u)$
  - $\cos(u)' = u' \times -\text{sen}(u)$
  - $\tan(u)' = u' / \cos^2(u)$
- Tabela Trigonométrica

Ângulo	$\pi/6$ (30°)	$\pi/4$ (45°)	$\pi/3$ (60°)
Cosseno	$\sqrt{3}/2$	$\sqrt{2}/2$	$1/2$
Seno	$1/2$	$\sqrt{2}/2$	$\sqrt{3}/2$
Tangente	$\sqrt{3}$	1	$\sqrt{3}$

- Limite Notável
  - $\lim (x \to 0) \sin(x) / x = 1$

Derivadas

- Derivada de uma Função num Ponto
  - $f'(x0) = \lim (x \to x0) (f(x) - f(x0)) / (x - x0)$
- Importante
  - f(x) é derivável no ponto se os limites laterais são iguais, ou seja: $f'(x0) = f'(x0-) = f'(x0+)$
  - Toda função com derivada finita num ponto é contínua nesse ponto.
- Regras de Derivação
  - $(u \times v)' = u' \times v + u \times v'$
  - $(u/v)' = (u' \times v - u \times v') / v^2$
  - $(un)' = n \times un-1 \times u'$
  - $(f \circ u)' = u' \times f'(u(x))$
  - $(eu)' = u' \times eu$
  - $(au)' = u' \times a \times \ln a$
  - $(\ln u)' = u' / u$
  - $(\log_a u)' = u' / (u \times \ln a)$
- Importante
  - Com a primeira derivada da função $f(x)' = 0$, obtemos os Máximos e Mínimos (absolutos e relativos) da função f(x).
  - Com a segunda derivada da função $f(x)'' = 0$, obtemos os pontos de inflexão de f(x).

Continuidade de uma Função

- Continuidade de uma Função num Ponto
  - Uma função f definida no intervalo]a, b[e seja $c \in]a, b[$. Então, f é contínua no ponto c se e só se: $\lim x \to c+ f(x) = \lim x \to c- f(x) = f(c)$
- Continuidade Lateral
  - f é contínua à direita de c $\Rightarrow \lim x \to c+ f(x) = f(c)$
  - f é contínua à esquerda de c $\Rightarrow \lim x \to c- f(x) = f(c)$
- Continuidade de uma Função num Intervalo
  - Uma função f é contínua num intervalo:
  - Aberto]a, b[, se é contínua em todos os pontos desse intervalo.
  - Fechado [a, b], se é contínua em]a, b[e f é contínua à direita em a e contínua à esquerda em b.

Análise Combinatória

- Triângulo de Pascal
  - Linha 0: $\mathbb{C}00$
  - Linha 1: $\mathbb{C}10$, $\mathbb{C}11$
  - Linha 2: $\mathbb{C}20$, $\mathbb{C}21$, $\mathbb{C}22$
- Propriedades do Triângulo de Pascal
  - $C0n = Cnn = 1, n \in \mathbb{N}0$
  - $Cpn = Cn-pn, n, p \in \mathbb{N}0$ e $p \leq n$
  - $Cpn + Cn+pn = Cp+1n+1, n, p \in \mathbb{N}0$ e $p \leq n$
  - $C0n + C1n + C2n + ... + Cnn = 2n, n \in \mathbb{N}0$
- Binómio de Newton
  - $(a+b)n = C0n\ an + C1n\ an-1b + ... + Cn-1n\ a\ bn-1, n \in \mathbb{N}0$
- O Termo de Ordem p+1
  - $Tp+1\ n = Cpn\ an-pbp, 0 \leq p \leq n$

Probabilidades

- Elemento Neutro
  - $A \cap \Omega = A$
  - $A \cup \emptyset = A$
- Elemento Absorvente
  - $A \cap \emptyset = \emptyset$
  - $A \cup \Omega = \Omega$
- Tabela de Propriedades
  - Propriedade | Intersecção | União
  - Comutativa | $A \cap B = B \cap A$ | $A \cup B = B \cup A$
  - Associativa | $A \cap B \cap C = A \cap (B \cap C)$ | $A \cup B \cup C = A \cup (B \cup C)$
  - Distributiva | $A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$ | $A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$
- Acontecimentos $B \subset C$
  - $B \subset C \Rightarrow B \cap C = B, B \cup C = C, B \cap C = B, B \cup C = C$
- Teorema da Probabilidade
  - $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$
- As Três Fórmulas Mais Usadas
  - $P(A \setminus B) = P(A) - P(A \cap B)$
  - $P(A \cap B) = P(A) - P(A \cap B)$
  - $P(A \mid B) = P(A \cap B) / P(B)$
- Leis de Morgan
  - $A \cup B = A \cap B$
  - $A \cap B = A \cup B$
- Acontecimentos Contrários
  - $P(A) = 1 - P(A)$
- Acontecimentos Disjuntos
  - $P(A \cap B) = 0$
- Acontecimentos Disjuntos
  - $P(A \cap B) = P(A) \times P(B) \Rightarrow P(A \mid B) = P(A)$

Sucessões

- Definição do Limite Finito de uma Sucessão
  - $\lim un = a \in R$ se, para todo número real δ positivo, existir uma ordem $p \in N$ tal que: $\forall n \in N, n \leq p \Rightarrow |un - a| < \delta$
- Limites Aplicáveis
  - $\lim (1 + 1/n)n = e$
  - $\lim (1 + ku)u = ek, k \in R$ e $un \to \pm\infty$
- Exemplos para Aplicar
  - $\lim (1 + 3/n)n+2 = \lim (1 + 3/n)n \times \lim (1 + 3/n)2 = e3 \times 1 = e3$
  - $\lim (1 + 1/n)3n = \lim [(1 + 1/n)n]3 = e-1\ 3 = e-3$

Função Exponencial

- Propriedades da Função Exponencial ($k > 1$)
  - $kx > 0, \forall x \in R$
  - $kx < ky \Leftrightarrow x < y$
  - $kx = ky \Leftrightarrow x = y$
  - $kx \times ky = kx+y$
  - $kx/ky = kx-y$
  - $(kx)y = kx \times y$
  - $k-x = 1/kx$
- Relação entre Função Exponencial e Logarítmica
  - $ky = x \Leftrightarrow y = \log k\ x$

Função Logarítmica

- Propriedades da Função Logarítmica ($k > 1$)
  - $\log k\ kx = x$
  - $k \log k\ x = x$
  - $\log k\ k = 1$
  - $\log k\ 1 = 0$
  - $\log k\ (x \times y) = \log k\ x + \log k\ y$
  - $\log k\ (x/y) = \log k\ x - \log k\ y$
  - $\log k\ xp = p \log k\ x$
- Relação entre Função Exponencial e Logarítmica
  - $ky = x \Leftrightarrow y = \log k\ x$

Teoremas Importantes

- Teorema de Bolzano-Cauchy
  - Se f é contínua num intervalo $[a, b] \subset Df$ e $f(a) \times f(b) < 0$, então existe pelo menos um $c \in]a, b[$ tal que $f(c) = 0$.
- Teorema de Weierstrass
  - Uma função $f: Df \subseteq R \to R$ contínua num intervalo $[a, b] \subset Df$ admite um máximo e um mínimo absolutos em [a, b].
- Teorema de Lagrange
  - Dados uma função $f: Df \subset R \to R$ e um intervalo $[a, b] \subset Df$ ($a < b$) tais que f é contínua em [a, b] e diferenciável em]a, b[, então existe pelo menos um ponto $c \in]a, b[$ tal que $f'(c) = (f(b) - f(a)) / (b - a)$.

Limites e Indeterminações Numéricas

- Tipos de Indeterminações
  - Funções Polinomiais: $\infty - \infty \to$ Pôr em evidência o termo de maior grau
  - Funções Racionais: $0/0 \to$ Fatorizar o numerador e denominador, $\infty/\infty \to$ Fazer o limite do termo de maior grau
  - Funções Irracionais: $\infty - \infty \to$ Multiplicar e dividir pelo conjugado e usar o caso notável, $\infty/\infty \to$ Pôr em evidência x^2 dentro da raiz e usar $\sqrt{x^2} = |x|$, $0/0 \to$ Multiplicar e dividir pelo conjugado e usar o caso notável
  - Funções Exponenciais e Logarítmicas: Usar os limites notáveis
  - Funções Trigonométricas: Usar os limites notáveis

Assíntotas

- Assíntotas Verticais
  - A reta $x = k$ é assíntota vertical da função f(x) se e só se: $\lim x \to k- f(x) = \pm\infty$ e $\lim x \to k+ f(x) = \pm\infty$
- Assíntotas Horizontais
  - A reta $y = b$ ($b \in R$ e $b \neq \infty$) é assíntota horizontal da função f(x) se e só se: $\lim x \to +\infty f(x) = b$ e $\lim x \to -\infty f(x) = b$
- Assíntotas Não Verticais
  - A reta $y = mx + b$ ($m, b \in R$) é assíntota oblíqua da função f(x) se e só se $m, b \neq \infty$ e $m \neq 0$, onde:
  - $m = \lim x \to -\infty f(x)/x$
  - $b = \lim x \to -\infty f(x) - mx$