1. Função Afim (Função do 1º grau)

O que é?

A função afim é uma função que relaciona duas variáveis, normalmente x e y, de forma linear. Ela tem a forma:

y = a × x + b

onde:

- **a** é o coeficiente angular (indica a inclinação da reta)
- **b** é o coeficiente linear (indica o ponto onde a reta cruza o eixo y)

Por que é importante?

Ela é usada para modelar situações simples, como crescimento ou decrescimento constante.

Exemplo

Se temos a função:

y = 2x + 3

- Quando x = 0, y = 3 (a reta cruza o eixo y no ponto 3)
- Para cada aumento de 1 em x, y aumenta 2 (porque a = 2)

Se x = 1 → y = 2×1 + 3 = 5
Se x = 2 → y = 2×2 + 3 = 7

Como interpretar?

- Se **a > 0**, a reta sobe (cresce)
- Se **a < 0**, a reta desce (decresce)
- O valor de **b** mostra o valor de y quando x = 0

2. Equação do 2º Grau (Função Quadrática)

O que é?

Uma equação do 2º grau tem a forma:

ax^2 + bx + c = 0

onde:

- **a, b, c** são números reais, e **a ≠ 0**
- **x** é a incógnita que queremos encontrar

Para que serve?

Resolver essa equação é importante para descobrir valores que satisfazem essa relação, comum em problemas de física, economia, entre outros.

Como resolver?

Usamos a fórmula de Bhaskara:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Onde:

- **b^2 - 4ac** é o discriminante (Δ)
- Se Δ > 0 → duas soluções reais
- Se Δ = 0 → uma solução real (raiz dupla)
- Se Δ < 0 → não há soluções reais (são complexas)

Exemplo

Resolva a equação:

x^2 - 5x + 6 = 0

Passo 1: Identificar a, b, c:
a = 1, b = -5, c = 6

Passo 2: Calcular o discriminante:
Δ = $(-5)^2$ - 4 × 1 × 6 = 25 - 24 = 1

Passo 3: Calcular as raízes:

$$x = \frac{-(-5) \pm \sqrt{1}}{2 \times 1} = \frac{5 \pm 1}{2}$$

x1 = (5 + 1)/2 = 6/2 = 3
x2 = (5 - 1)/2 = 4/2 = 2

Resposta: x = 3 ou x = 2

3. Progressão Aritmética (PA)

O que é?

Progressão Aritmética é uma sequência de números em que a diferença entre um termo e o próximo é sempre constante. Essa diferença é chamada de **razão (r)**.

Fórmula do n-ésimo termo:

$$a_n = a_1 + (n - 1) \times r$$

onde:

- a_n é o termo que você quer achar
- a_1 é o primeiro termo
- r é a razão (diferença entre termos)
- n é a posição do termo

Exemplo

Sequência: 3, 7, 11, 15, ...

Aqui:

- $a_1 = 3$
- $r = 7 - 3 = 4$

Qual o 10º termo?

$$a_{10} = 3 + (10 - 1) \times 4 = 3 + 9 \times 4 = 3 + 36 = 39$$

Soma dos termos (Soma dos n primeiros termos)

Fórmula para somar os primeiros n termos:

$$S_n = \frac{n}{2} \times (a_1 + a_n)$$

4. Progressão Geométrica (PG)

O que é?

Progressão Geométrica é uma sequência de números onde cada termo é o resultado do termo anterior multiplicado por um número constante, chamado **razão (q)**.

Fórmula do n-ésimo termo:

$$a_n = a_1 \times q^{n-1}$$

Exemplo

Sequência: 2, 6, 18, 54, ...

Aqui:

- $a_1 = 2$
- $q = 6/2 = 3$

Qual o 5º termo?

$$a_5 = 2 \times 3^{5-1} = 2 \times 3^4 = 2 \times 81 = 162$$

Soma dos termos (Soma dos n primeiros termos)

Se $q \neq 1$, a soma é:

$$S_n = a_1 \times \frac{q^n - 1}{q - 1}$$

---

5. Sistema de Equações Lineares

O que é?

Um sistema de equações é um conjunto de duas ou mais equações com duas ou mais incógnitas que queremos resolver simultaneamente.

Exemplo simples:

$$\begin{cases} 2x + y = 8 \\ x - y = 2 \end{cases}$$

Como resolver? Método da substituição

Passo 1: Isolar uma variável em uma das equações.

Exemplo: da segunda equação,

$x = y + 2$

Passo 2: Substituir na outra equação:

$2(y + 2) + y = 8$
$2y + 4 + y = 8$
$3y + 4 = 8$
$3y = 4$
$y = \frac{4}{3}$

Passo 3: Substituir y na equação para achar x:

$x = \frac{4}{3} + 2 = \frac{4}{3} + \frac{6}{3} = \frac{10}{3}$

Aula 1 – Trabalho realizado por uma força: ideias iniciais (v2)

O que é trabalho em Física?

Trabalho é a energia transferida por uma força que atua sobre um objeto e o faz se deslocar. Não é o mesmo que "trabalho" no sentido do dia a dia, mas um conceito físico.

Fórmula do trabalho

O trabalho T é dado por:

$$T = F \times d \times \cos(\theta)$$

onde:

- F = módulo da força aplicada (em Newtons, N)
- d = deslocamento do objeto na direção da força (em metros, m)
- θ = ângulo entre a força e o deslocamento
- $\cos(\theta)$ = fator que considera a direção da força em relação ao deslocamento

Explicação do $\cos(\theta)$

- Se a força está na mesma direção do deslocamento ($\theta = 0°$), então $\cos(0°) = 1$ → trabalho máximo.
- Se a força é perpendicular ao deslocamento ($\theta = 90°$), $\cos(90°) = 0$ → trabalho é zero (a força não desloca o objeto).
- Se a força é oposta ao deslocamento ($\theta = 180°$), $\cos(180°) = -1$ → trabalho é negativo (a força retira energia do sistema).

Exemplo:

- Força $F = 10\,N$
- Deslocamento $d = 5\,m$
- Ângulo $\theta = 0°$

$$T = 10 \times 5 \times \cos(0°) = 50 \times 1 = 50\,J$$

O trabalho realizado é 50 Joules (J).

Quando o trabalho é positivo, negativo ou nulo?

- **Positivo:** força e deslocamento na mesma direção → energia é transferida para o objeto (acelera).
- **Negativo:** força e deslocamento em direções opostas → energia é retirada do objeto (freia).
- **Nulo:** força perpendicular ao deslocamento → não há transferência de energia.

Aula 2 – Trabalho realizado por uma força inclinada e o Teorema da Energia Cinética (v3)

Trabalho de força inclinada

Quando a força atua inclinada, só a componente da força na direção do deslocamento realiza trabalho.

Se a força F forma um ângulo θ com o deslocamento d, a componente útil da força é:

$$F_{\text{útil}} = F \times \cos(\theta)$$

O trabalho é:

$$T = F \times d \times \cos(\theta)$$

O Teorema da Energia Cinética

Esse teorema relaciona o trabalho realizado por todas as forças que atuam sobre um corpo com a variação da energia cinética desse corpo.

Energia cinética

É a energia que o corpo possui devido ao seu movimento. A fórmula é:

$$E_c = \frac{1}{2} m v^2$$

onde:

- m = massa do corpo (kg)
- v = velocidade do corpo (m/s)

Enunciado do teorema

O trabalho resultante realizado sobre um corpo é igual à variação da energia cinética do corpo:

$$T_{\text{resultante}} = \Delta E_c = E_{c,\text{final}} - E_{c,\text{inicial}}$$

Exemplo

Um objeto de 2 kg que estava em repouso é puxado por uma força que realiza 20 J de trabalho sobre ele. Qual a velocidade final?

Sabemos que:

$$T = \Delta E_c = \frac{1}{2} m v^2 - 0$$

$$20 = \frac{1}{2} \times 2 \times v^2 \Rightarrow 20 = v^2$$

$$v = \sqrt{20} \approx 4,47\,m/s$$

Aula 3 – Trabalho de forças variáveis e força elástica (v3)

Trabalho de forças variáveis

Nem sempre a força é constante durante o deslocamento. Quando a força varia, o trabalho é calculado pela área sob o gráfico da força em função do deslocamento.

Trabalho da força elástica (mola)

Quando você estica ou comprime uma mola, a força elástica atua no sentido contrário do deslocamento, e é dada por:

$$F = k \times x$$

onde:

- k = constante elástica da mola (N/m)
- x = deformação da mola (m), ou seja, o quanto foi esticada ou comprimida

Trabalho realizado pela força elástica

$$T = \frac{1}{2} k x^2$$

Esse trabalho representa a energia armazenada na mola (energia potencial elástica).

Exemplo

- Constante da mola $k = 100\,N/m$
- Deformação $x = 0,2\,m$

$$T = \frac{1}{2} \times 100 \times (0,2)^2 = 50 \times 0,04 = 2\,J$$

Observação

- Quando a mola é deformada, ela armazena energia (potencial elástica).
- Quando ela volta ao estado original, essa energia pode ser devolvida ao sistema.