

Tópicos de Ciências Exatas

**ÁREA DO CONHECIMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS
E ENGENHARIAS**

2024/2



Retomando a atividade prática: Movimento de Queda Livre

Análise de dados obtidos



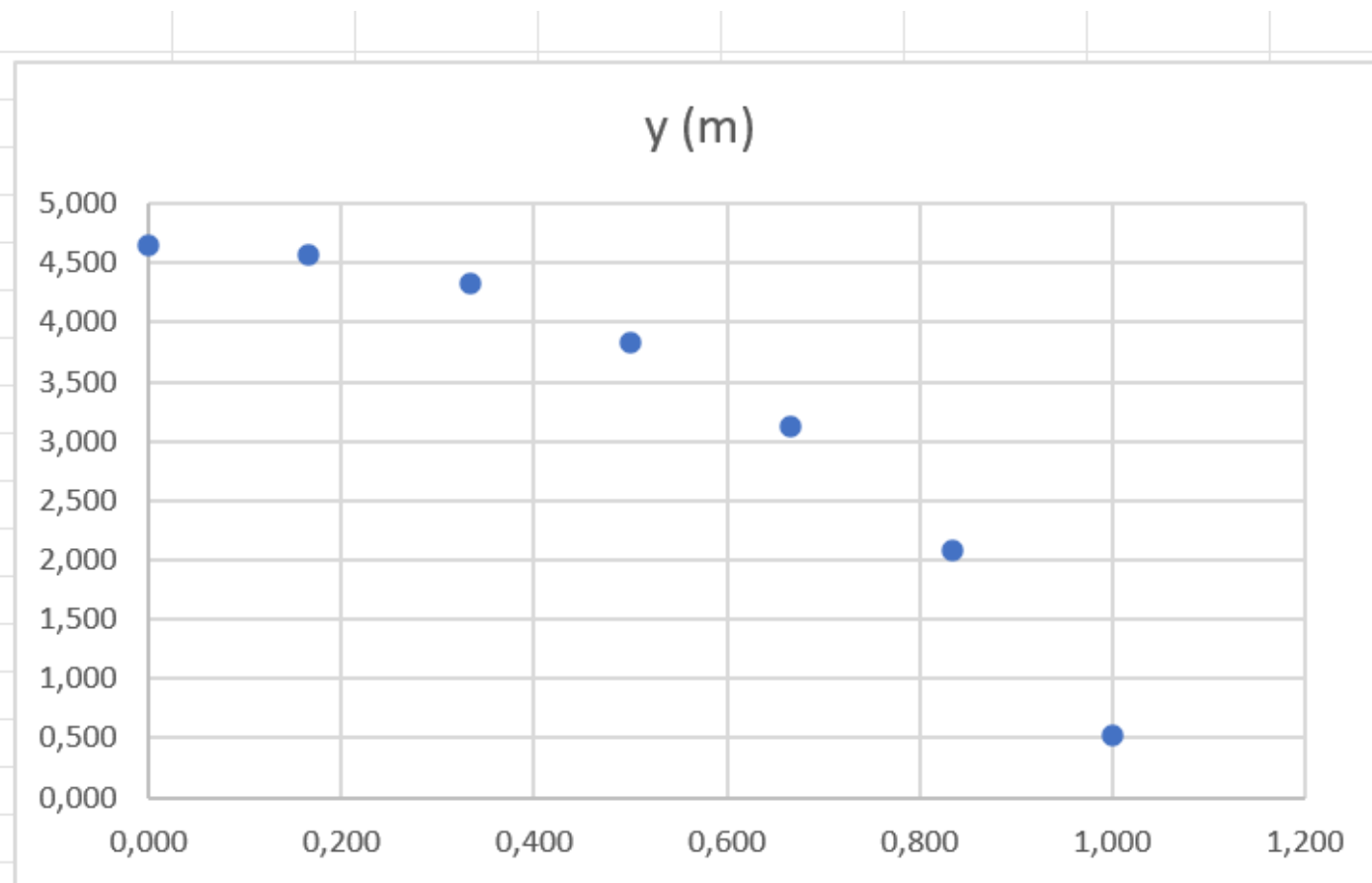
Encontrar a lei matemática que representa os dados obtidos:

(cada grupo desenvolve o exercício a partir dos dados registrados)



Encontrar a lei matemática que representa os dados obtidos:

t (s)	y (m)
0,000	4,645
0,167	4,575
0,333	4,329
0,500	3,836
0,667	3,120
0,833	2,088
1,000	0,516



t	y
0	4,645
0,5	3,836 *
1	0,516 *

modelo:

$$y = ax^2 + bx + c$$

$$y = at^2 + bt + c$$

Substituindo:

$$\textcircled{1} 4,645 = a \cdot 0 + b \cdot 0 + c$$

$$\therefore \boxed{c = 4,645}$$



$$\textcircled{2} \quad 3,836 = a \cdot 0,5^2 + b \cdot 0,5 + 4,645$$

$$0,25a + 0,5b = -0,809$$

$$\textcircled{3} \quad 0,516 = a \cdot 1^2 + b \cdot 1 + 4,645$$

$$a + b = -4,129$$

$$\text{então: } \begin{cases} 0,25a + 0,5b = -0,809 \\ a + b = -4,129 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 0,25a + 0,5b = -0,809 & \times (-2) \\ a + b = -4,129 \end{cases}$$

$$+ \begin{cases} -0,5a - 1b = 1,618 \\ a + b = -4,129 \end{cases}$$

$$0,5a = -2,511$$

$$\boxed{a = -5,022}$$

$$a + b = -4,129 \Rightarrow -5,022 + b = -4,129$$
$$\therefore \boxed{b = 0,893}$$

$$a = -5,022$$

$$b = 0,893$$

$$c = 4,645$$

logo,

$$y = -5,022t^2 + 0,893t + 4,645$$



Aplicações dos modelos quadráticos

em Ciências Exatas

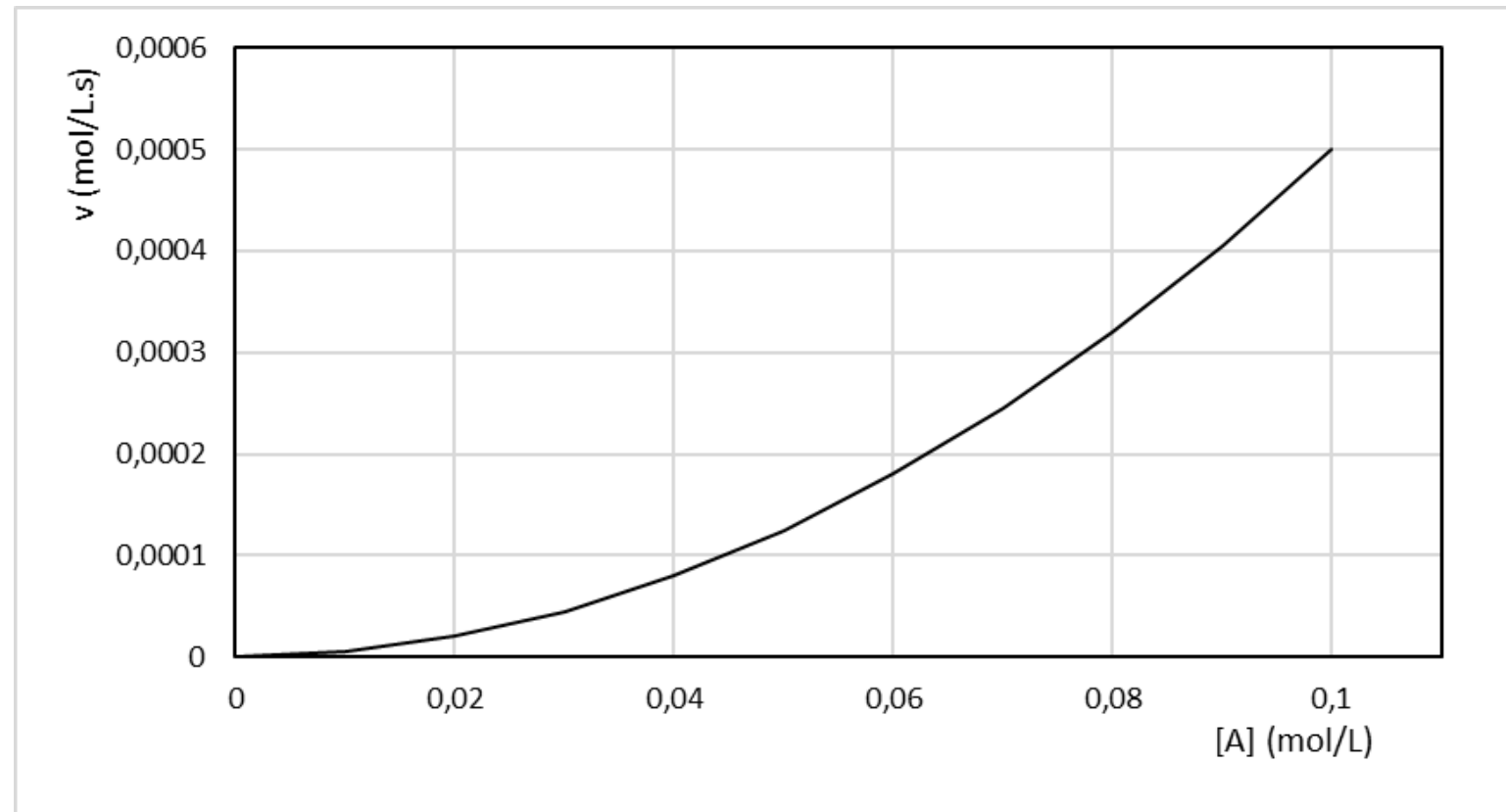


Exemplos de aplicação da função quadrática na Química...

Cinética Química

Relação entre a velocidade de reação e a concentração de reagente(s), em uma reação de 2ª ordem.

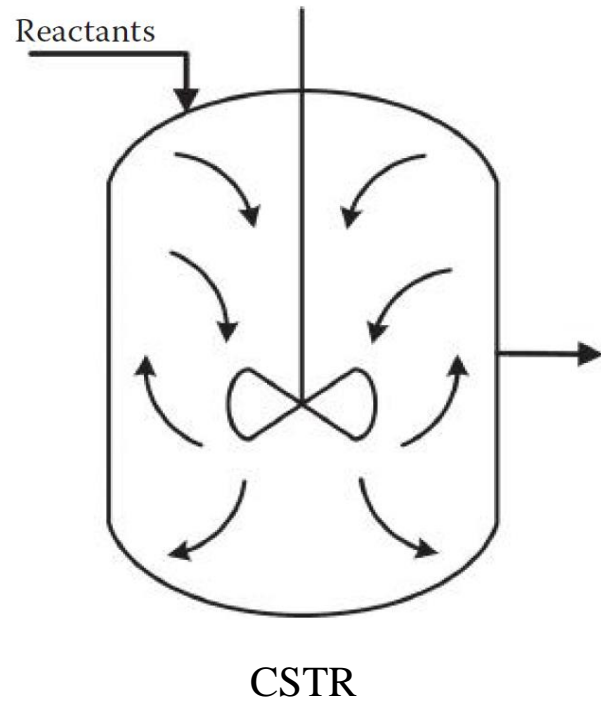
$$v = k [A]^2$$



Exemplos de aplicação da equação quadrática na Química...

Projeto de reatores

Determinação da conversão em reações de 2ª ordem.



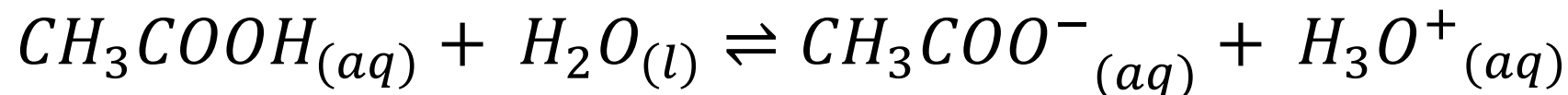
$$v = k [A]^2$$

$$\frac{V}{v_0} k[A] X_A^2 - \left(1 + 2 \frac{V}{v_0} k[A] \right) X_A + \frac{V}{v_0} k[A] = 0$$

Exemplos de aplicação da equação quadrática na Química...

Equilíbrio Químico

Composição no equilíbrio para a dissociação



	$[CH_3COOH_{(aq)}]$	$[CH_3COO^-_{(aq)}]$	$[H_3O^+_{(aq)}]$
Início	0,23	0	0
Equilíbrio	0,23 - x	x	x

$$K_a = \frac{[H_3O^+_{(aq)}][CH_3COO^-_{(aq)}]}{[CH_3COOH_{(aq)}]}$$

Com $K_a = 1,3 \cdot 10^{-8}$

$$x^2 + 1,3 \cdot 10^{-8}x - 2,99 \cdot 10^{-9} = 0$$

$$x = 5,46 \cdot 10^{-5} \frac{mol}{L}$$

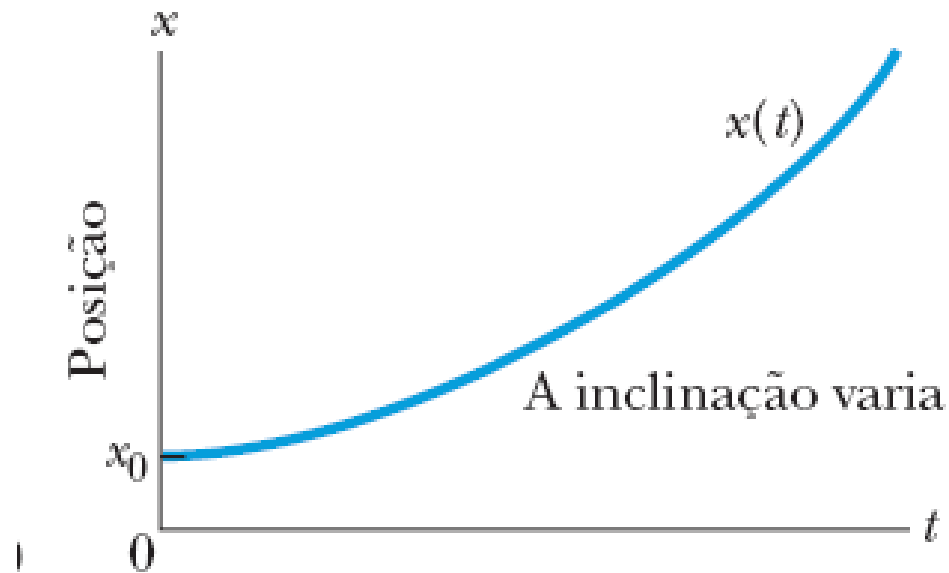
$$pH = 4,26$$

Exemplos de aplicação da função quadrática na Física...

Modelos quadráticos também são muito comuns no estudo do movimento.

Movimento Retilíneo Uniformemente Variado (MRUV)

A aceleração é constante e a posição (x) é função quadrática do tempo (t).



$$x(t) = x_0 + v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$$

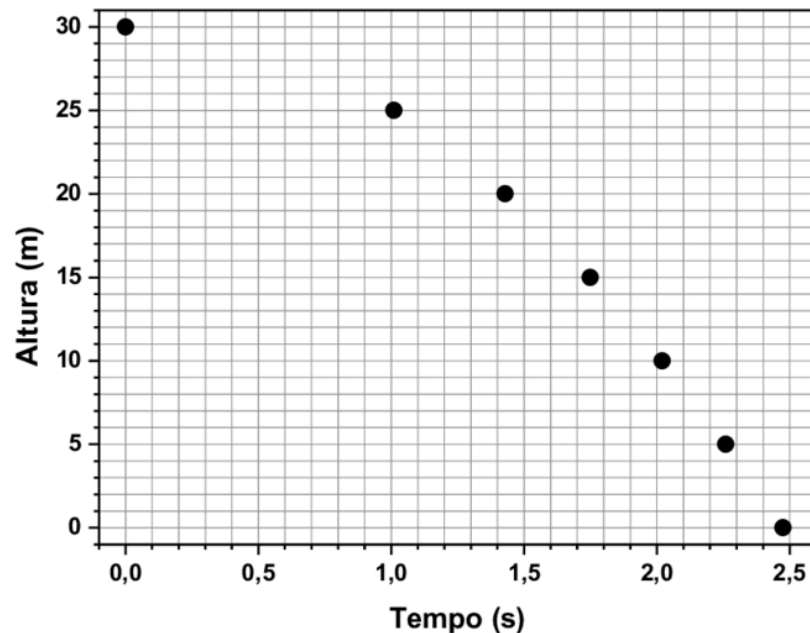
Função horária da posição

Exemplos de aplicação da função quadrática na Física...

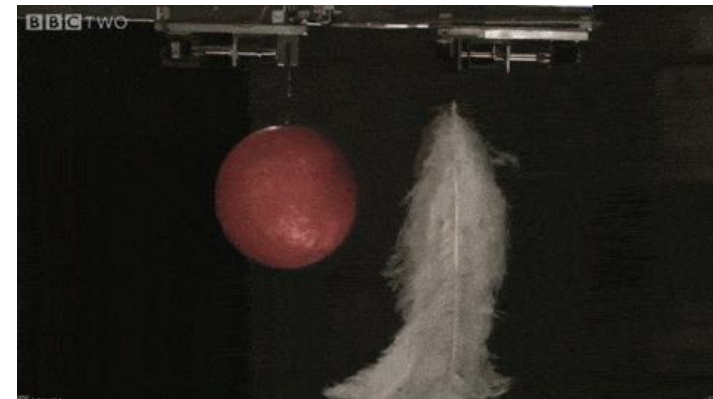
Modelos quadráticos também são muito comuns no estudo do movimento.

Movimento de Queda Livre (MQL)

A aceleração é constante e igual a aceleração da gravidade (queda livre) e a posição/altura (y) é função quadrática do tempo (t).



$$y(t) = y_0 + v_0 \cdot t - \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$$



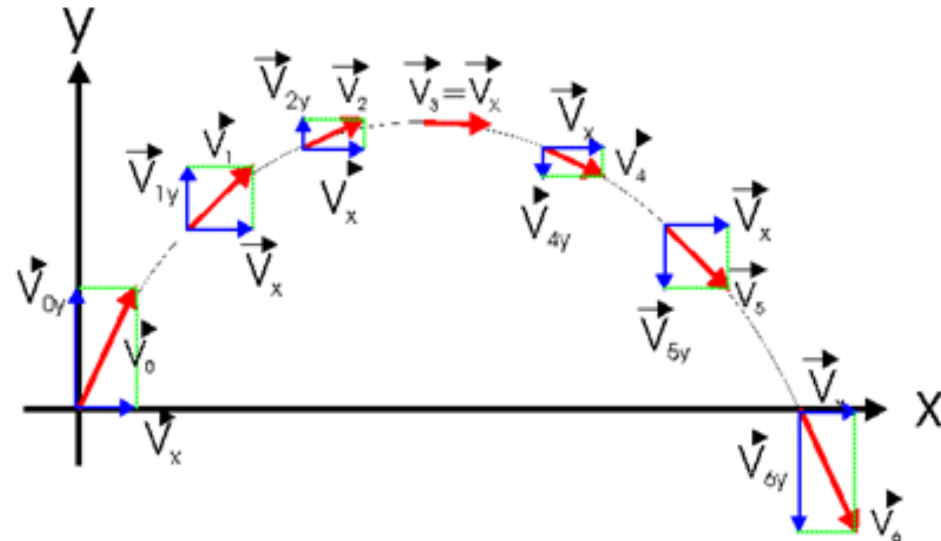
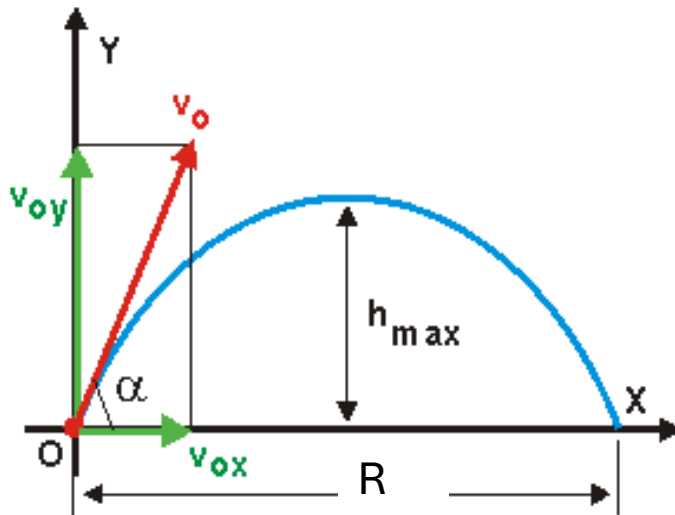
Exemplos de aplicação da função quadrática na Física...

Modelos quadráticos também são muito comuns no estudo do movimento.

Movimento Bidimensional

O movimento do eixo y possui aceleração gravitacional constante e a altura (y) é função quadrática do tempo (t).

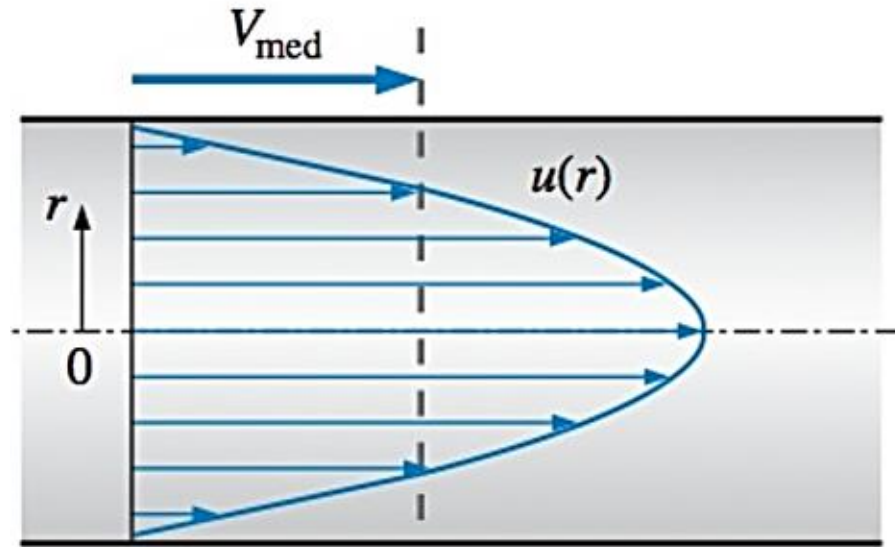
$$y(t) = y_0 + v_0 \cdot \text{sen}(\theta) \cdot t - \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$$



Exemplos de aplicação da função quadrática na Física...

Escoamentos

Perfil de velocidades em escoamentos internos no regime laminar



Escoamento laminar

$$u(r) = u_{m\acute{a}x} \left(1 - \frac{r^2}{R^2} \right)$$

$$u(r) = -\frac{u_{m\acute{a}x}}{R^2} r^2 + u_{m\acute{a}x}$$

onde:

$u_{m\acute{a}x}$ → velocidade máxima da corrente (m/s);

R → raio do tubo (m).

Revisitando os Exercícios do TDE 2 (Parte II)



Exercício 01 – TDE 2

Parte II – Exercícios

Resolva as questões abaixo e assinale a alternativa correta:

1) Considere $f(x)$ uma função do 2º grau tal que $f(0) = 5$, $f(1) = 3$ e $f(-1) = 9$. Então $f(2)$ é:

- a) 0
- b) 2
- c) 3
- d) -3
- e) -5

$$f(x) = ax^2 + bx + c$$

(*) substituindo pontos:

$$\begin{cases} a + b + 5 = 3 \\ a - b + 5 = 9 \end{cases}$$

$$+ \begin{cases} a + b = -2 \\ a - b = 4 \end{cases}$$

$$\begin{aligned} & \begin{cases} 1 - b = 4 \\ b = -3 \end{cases} \\ & \underline{2a = 2} \Rightarrow \underline{a = 1} \end{aligned}$$

$$f(0) = a \cdot 0^2 + b \cdot 0 + c$$
$$\underline{5 = c}$$

$$f(1) = a \cdot 1^2 + b \cdot 1 + 5$$
$$\underline{3 = a + b + 5}$$

$$f(-1) = a \cdot (-1)^2 + b \cdot (-1) + c$$
$$\underline{9 = a - b + 5}$$



ou seja, temos $f(x) = 1x^2 - 3x + 5$
calculando $f(2)$ temos:

$$f(2) = 2^2 - 3 \cdot 2 + 5$$

$$f(2) = 4 - 6 + 5$$

$$\therefore f(2) = 3$$

letra C

Respostas do TDE2 – Parte II

01) C

02) B

03) E

04) A

05) D

06) E

07) D

08) C

09) B

10) A

11) E

12) C

13) E

14) A

15) C

16) -2

17) -3

18) 5

19) 27

20) 67

21) -35

22) Duas raízes

23) Zero raízes (nenhuma)

24) Uma raiz

25) Uma vez; $P(-2,0)$

26) Duas vezes; $P_1(-6,0)$ e $P_2(0,0)$

27) Nenhum

28) Dois pontos; $P_1(1,0)$ e $P_2(-3,0)$



Atividades da Aula 07

Aula 06:

- Exercícios das Notas de Aula (p. 09) - E.01 ao E.07
- TDE 2 – Estudo da função quadrática

Aula 07:

- No livro de Pré-Cálculo, resolva os exercícios 5.15, 5.17, 5.18, 5.19, 5.23, 5.24, 5.25 e 5.26 da p. 98 – Capítulo 5.



Combinações para AP1

- **Aula 08 – 24/04** ⇒ Avaliação Parcial 1
 - Além do material necessário para escrever, trazer régua, calculadora científica comum e seu mapa mental (produção individual)
 - Critérios para elaboração do mapa mental: somente frente (folha A4), manuscrito, identificado, não pode ser xerox, nem digitalização. Pode conter fórmulas e esquemas, não pode conter resolução de exemplos, nem exercícios.
 - Peso: 8,0 pontos

