

1. O que é taxa de variação? Cite exemplos.
2. (Problema 1) Galileu descobriu que, ao soltar uma pedra do alto de uma torre, ela cai. Supondo que a função  $S(t) = -5t^2 + 80$  relacione a altura da pedra (em metros) em função do tempo (em segundos), responda.

- a. O que faz a pedra cair?
- b. Qual a altura da torre?
- c. Quanto tempo levará para a pedra atingir o solo?
- d. Qual a velocidade média da pedra? ( $v_m = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{S_F - S_I}{\Delta t}$ )
- e. Por que o resultado é negativo?
- f. Durante o movimento a velocidade da pedra foi constante?

Tempo (s)	Posição (m)	Velocidade (m/s) $v_m = \frac{S(t + \Delta t) - S(t)}{\Delta t}$
0	80	
1	75	-5
2	60	-15
3	35	-25
4	0	-35
3,9	3,95	
4	0	-39,5
3,99	0,3995	
4	0	-39,95
3,999	0,039995	
4	0	-39,995

- g. Calcule a velocidade entre os tempos 0 e 1 segundos.
  - h. Calcule a velocidade entre os tempos 1 e 2 segundos.
  - i. Calcule a velocidade entre os tempos 2 e 3 segundos.
  - j. Calcule a velocidade entre os tempos 3 e 4 segundos.
  - k. Qual a variação da velocidade? Ela é constante?
- l. Calcule a velocidade entre os tempos 3,9 e 4 segundos.
  - m. Calcule a velocidade entre os tempos 3,99 e 4 segundos.
  - n. Calcule a velocidade entre os tempos 3,999 e 4 segundos.
  - o. Qual a velocidade da pedra na hora que ela atinge o solo?

- p. O que acontece quando reduzimos a variação do tempo ( $\Delta t \rightarrow 0$ )?

q. Qual o significado de  $\lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{S(t+\Delta t) - S(t)}{\Delta t}$ ?

r. Calcule o valor de  $S'(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{S(t+\Delta t) - S(t)}{\Delta t}$  para a equação  $S(t) = -5t^2 + 80$ .

- s. Calcule os valores abaixo e compare com a velocidade instantânea em cada caso.

- i.  $S'(0)$                       ii.  $S'(1)$                       iii.  $S'(2)$                       iv.  $S'(3)$                       v.  $S'(4)$

- t. É possível dizer que  $S'(t) = v(t)$ , ou seja, a velocidade instantânea da pedra?

3. (Problema 2) Considerando que a equação  $V = 8t + 60$  indica o volume de água (V em Litros) em função do tempo (t em minutos) em um tanque.

- a. Qual o volume inicial?
- b. Qual o volume após 1 minuto? E após 2 minutos? E após 3 minutos?
- c. Quando dividimos a variação do volume pela variação do tempo encontramos a vazão do tanque. Qual a unidade de medida da vazão? Ela é uma taxa de variação?
- d. O resultado positivo indica o quê?
- e. Calcule  $V' = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{V(t+\Delta t) - V(t)}{\Delta t}$ .
- f. Neste caso a taxa de variação (L/min) é constante?

4. Veja em livros de cálculo mais detalhes sobre a noção de limites, mas não precisa exagerar, pois no momento temos de compreender bem apenas o caso  $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x+\Delta x) - f(x)}{\Delta x}$ .