

Ficha de exercícios nº 2: Erros e aritmética computacional

1. Escreva os números reais seguintes em notação de vírgula flutuante e em notação científica:
 - (a) 2346.1;
 - (b) -345.06;
 - (c) 0.00023461;
 - (d) 100;
2. Arredonde o número 0.7 à ordem das unidades:
 - (a) por defeito;
 - (b) por excesso;
 - (c) simetricamente.
3. Arredonde o número 23 à ordem 10^3 :
 - (a) por defeito;
 - (b) por excesso;
 - (c) simetricamente.
4. Arredondar para 3 algarismos relevantes os números seguintes (na base decimal), usando os arredondamentos por defeito, excesso e simétrico:
 - (a) 1.437;
 - (b) 84.2501;
 - (c) 52163.8109;
 - (d) -1.437;
 - (e) -84.2501;
 - (f) -52163.8109.
5. Arredondar para 4 algarismos relevantes os números seguintes (na base indicada), usando os arredondamentos por defeito, excesso e simétrico:
 - (a) $10.011_{(2)}$;
 - (b) $-1.2121_{(3)}$.
 - (c) $432241_{(5)}$;
 - (d) $-5B540.94_{(12)}$;
 - (e) $3AE7D9.10F_{(16)}$;
 - (f) $-1,1;48,51,39_{(60)}$.
6. Determine um majorante do erro absoluto, bem como o erro relativo, da aproximação fraccionária $\frac{22}{7}$ do número π .
7. Determine um majorante do erro absoluto, bem como o erro relativo, das aproximações seguintes:
 - (a) $N = 83.7 \pm 0.4$;
 - (b) $M = 83.7 \pm 0.4\%$.
8. Quantos algarismos significativos têm as aproximações dadas a seguir (na base 10):
 - (a) 0.0004321 ± 0.0002 ;
 - (b) 83 ± 1.8 ;
 - (c) 87 ± 7 ;
 - (d) 83 ± 0.035 ;
 - (e) 83 ± 0.0035 ;
 - (f) 12.3 ± 0.5 ;
 - (g) 12328 ± 257 ;
 - (h) 12328 ± 729 .
9. Determine o número de algarismos significativos das aproximações indicadas (na base 7):

(a) 0.132 ± 0.0024 ; (b) 0.123 ± 0.00314 ; (c) 0.123 ± 0.00632 .

10. Determine o número de algarismos significativos das aproximações indicadas (na base 16):

(a) $0.A3F \pm 0.001$; (b) 0.123 ± 0.0004 ; (c) $0.FFE \pm 0.009$.

11. Determine quantos algarismos significativos deve ter um valor aproximado (em base 10) de modo a garantir que o erro relativo:

(a) não exceda 1%; (b) seja inferior a 0.1%.

12. Determine quantos algarismos significativos deve ter um valor aproximado (em base 2), de modo a garantir que o erro relativo:

(a) não exceda 1%; (b) seja inferior a 0.1%.

13. Determine quantos algarismos significativos deve ter um valor aproximado (em base 11), de modo a garantir que o erro relativo:

(a) não exceda 1%; (b) seja inferior a 0.1%.

14. Relativamente ao valor aproximado $\bar{x} = 3.200$, determine o intervalo de menor amplitude que contém \bar{x} , um majorante para o erro absoluto, o erro relativo e o número de algarismos significativos nos casos em que \bar{x} é um arredondamento:

(a) por defeito; (b) por excesso; (c) simétrico.

15. Considere $x = 0.1$ (na base 10).

(a) Escreva x na base 2;

(b) Determine o arredondamento de x , na base 2, à ordem 2^{-8} :

i. por defeito; ii. por excesso; iii. simétrico.

16. Seja $x = 2.7 \pm 0.05$. Estude a propagação dos erros absoluto e relativo de x nas funções seguintes:

(a) $f(x) = x^5$; (b) $f(x) = \sqrt[5]{x}$.

17. Seja

$$z = \frac{a^2 + 1}{2\sqrt{a - b}},$$

com $a = 7.5 \pm 0.8\%$ e $\bar{b} = 5.23$ (com 2 algarismos significativos).

(a) Determine majorantes para os erros absolutos de a e b , bem como os erros relativos de cada.

(b) Calcule um valor aproximado de z .

- (c) Determine um majorante para o erro absoluto, bem como o erro relativo, de z .

18. Seja

$$M = \frac{pL^2}{6}(h - h^3),$$

com $L = 3 \pm 0.02\%$, $p = 7 \pm 20\%$ e $h = 0.5 \pm 0.01$.

- (a) Calcule um valor aproximado de L .
(b) Determine um majorante para o erro absoluto (com 2 algarismos relevantes), bem como o erro relativo, de M .