

Resolução 1º Lista

1. Considerações

1º - Erro deve ter somente 1 algarismo significativo

2º - Medida deve ser representado até 1º algarismo duvidoso, mesma casa do erro

a) mph = milha terrestre por hora

$$1 \text{ mph} = 0,44704 \text{ m/s}$$

Convertendo

Medida:

$$10 \text{ mph} \rightarrow x \quad x = 10 \times 0,44704 = 4,4704 \text{ m/s}$$

$$1 \text{ mph} \rightarrow 0,44704 \text{ m/s}$$

Erro:

$$0,56 \text{ mph} \rightarrow y \quad y = 0,56 \times 0,44704 = 0,2503424 \text{ m/s}$$

$$1 \text{ mph} \rightarrow 0,44704 \text{ m/s}$$

1º Consideração:

0,2503424 m/s → Preservamos o maior número (2) e analisamos o resto, como 0,0503424 > 0,05 arredondamos o erro para 0,3 m/s

2º Consideração:

4,4704 m/s → Erro está na primeira casa após a vírgula, logo preservamos o 4,4 e analisamos o resto, como 7 > 5 arredondamos a medida para 4,5 m/s

Gabarito: 4,5 ± 0,3 m/s

b) 3,6 km/h = 1 m/s

Convertendo

Medida:

$$35.235 \text{ km/h} \rightarrow x \quad x = 35.235/3,6 = 9.787,5 \text{ m/s}$$

$$3,6 \text{ km/h} \rightarrow 1 \text{ m/s}$$

Erro:

$$1 \text{ km/h} \rightarrow y \quad y = 1/3,6 = 0,2777778 \text{ m/s}$$

$$3,6 \text{ km/h} \rightarrow 1 \text{ m/s}$$

1º Consideração:

$0,2777778$ m/s → Preservamos o maior número (2) e analisamos o resto, como $7 > 5$ arredondamos o erro para $0,3$ m/s

2ª Consideração:

$9.787,5$ m/s → Erro está na primeira casa após a vírgula, como só temos o valor da medida até essa casa, mantemos a medida

Gabarito: $9.787,5 \pm 0,3$ m/s

c) Medida e erro já estão na unidade desejada, logo não convertemos e seguimos direto para as considerações

1ª Consideração:

$0,02$ m/s → Erro já está com somente 1 algarismo significativo

2ª Consideração:

$12,01$ m/s → Erro está na segunda casa após a vírgula, como só temos o valor da medida até essa casa, mantemos a medida

Gabarito: $12,01 \pm 0,02$ m/s

d) 1 nó = 1 milha marítima/hora

1 milha marítima/hora = 1852 metros/hora

1 hora = 3600 segundos

1 nó = 1852 metros/3600 segundos = $0,5144$ m/s

Convertendo

Medida:

2×10^2 nós → x $x = 2 \times 10^2 \times 0,5144 = 102,88$ m/s

1 nó → $0,5144$ m/s

Erro:

$0,5$ nós → y $y = 0,5 \times 0,5144 = 0,2572$ m/s

1 nó → $0,5144$ m/s

1ª Consideração:

$0,2572$ m/s → Preservamos o maior número (2) e analisamos o resto, como $57 > 50$ arredondamos o erro para $0,3$ m/s

2ª Consideração:

102,88 m/s → Erro está na primeira casa após a vírgula, logo preservamos o primeiro 8 e analisamos o resto, como $8 > 5$ arredondamos a medida para 102,9 m/s

Gabarito: $102,9 \pm 0,3$ m/s

2. Considerações

1º - Erro deve ter somente 1 algarismo significativo

2º - Medida deve ser representado até 1º algarismo duvidoso, mesma casa do erro

a) $1,01 \times 10^5$ Pa = 14,7 psi

Convertendo

Medida:

$$1 \text{ psi} \rightarrow x \quad x = (1 \times 1,01 \times 10^5) / 14,7 = 6870,748299 \text{ Pa}$$

$$14,7 \text{ psi} \rightarrow 1,01 \times 10^5 \text{ Pa}$$

Erro:

$$0,5622 \text{ psi} \rightarrow y \quad y = (0,5622 \times 1,01 \times 10^5) / 14,7 = 3862,734694 \text{ Pa}$$

$$14,7 \text{ psi} \rightarrow 1,01 \times 10^5 \text{ Pa}$$

1º Consideração:

3862,734694 Pa → Preservamos o maior número (3) e analisamos o resto, como $8 > 5$ arredondamos o erro para 4×10^3 Pa

2º Consideração:

6870,748299 Pa → Erro está na unidade de milhar, logo preservamos o 6 e analisamos o resto, como $8 > 5$ arredondamos a medida para 7×10^3 Pa

Gabarito: $(7 \pm 4) 10^3$ Pa

b) $1,01 \times 10^5$ Pa = 760 torr

Convertendo

Medida:

$$325,235 \text{ torr} \rightarrow x \quad x = (325,235 \times 1,01 \times 10^5) / 760 = 43.222,01974 \text{ Pa}$$

$$760 \text{ torr} \rightarrow 1,01 \times 10^5 \text{ Pa}$$

Erro:

$$1 \text{ torr} \rightarrow y \quad y = (1 \times 1,01 \times 10^5) / 760 = 132,8947368 \text{ Pa}$$

760 torr \rightarrow $1,01 \times 10^5$ Pa

1ª Consideração:

132,8947368 Pa \rightarrow Preservamos o maior número (1) e analisamos o resto, como $3 < 5$ arredondamos o erro para 1×10^2 Pa

2ª Consideração:

43.222,01974 Pa \rightarrow Erro está na centena, logo preservamos o 2 e analisamos o resto, como $2 < 5$ arredondamos a medida para 432×10^2 Pa

Gabarito: $(432 \pm 1) 10^2$ Pa

c) 1 atm = $1,01 \times 10^5$ Pa

Convertendo

Medida:

2,01 atm \rightarrow x $\quad x = 2,01 \times 1,01 \times 10^5 = 203.010$ Pa

1 atm \rightarrow $1,01 \times 10^5$ Pa

Erro:

0,05 atm \rightarrow y $\quad y = 0,05 \times 1,01 \times 10^5 = 5050$ Pa

1 atm \rightarrow $1,01 \times 10^5$ Pa

1ª Consideração:

5050 Pa \rightarrow Preservamos o maior número (5) e analisamos o resto, como $0 < 5$ arredondamos o erro para 5×10^3 Pa

2ª Consideração:

203.010 Pa \rightarrow Erro está na unidade de milhar, logo preservamos o 3 e analisamos o resto, como $0 < 5$ arredondamos a medida para 203×10^3 Pa

Gabarito: $(203 \pm 5) 10^3$ Pa

d) Medida e erro já estão na unidade desejada

1ª Consideração:

0,51 Pa → Preservamos o maior número (5) e analisamos o resto, como $1 < 5$ arredondamos o erro para 0,5 Pa

2ª Consideração:

5×10^2 Pa → Erro está na primeira casa após a vírgula, logo a medida deve estar descrita até essa casa, logo representamos a medida como 500,0 Pa

Gabarito: $500,0 \pm 0,5$ Pa

3. Considerações

1º - Erro deve ter somente 1 algarismo significativo

2º - Medida deve ser representado até 1º algarismo duvidoso, mesma casa do erro

a) $1 \text{ J} = 0,2389 \text{ cal}$

Convertendo

Medida:

$$10 \text{ cal} \rightarrow x \quad x = 10/0,2389 = 41,9463 \text{ J}$$

$$0,2389 \text{ cal} \rightarrow 1 \text{ J}$$

Erro:

$$2 \text{ cal} \rightarrow y \quad y = 2/0,2389 = 8,3717 \text{ J}$$

$$0,2389 \text{ cal} \rightarrow 1 \text{ J}$$

1ª Consideração:

8,3717 J → Preservamos o maior número (8) e analisamos o resto, como $3 < 5$ arredondamos o erro para 8 J

2ª Consideração:

41,9463 J → Erro está na unidade, logo preservamos o 41 e analisamos o resto, como $9 > 5$ arredondamos a medida para 42 J

Gabarito: 42 ± 8 J

b) $1 \text{ J} = 2,778 \times 10^{-7} \text{ kWh}$

Convertendo

Medida:

$$35.235 \text{ kWh} \rightarrow x \quad x = 35.235/(2,778 \times 10^{-7}) = 1,268358 \times 10^{11} \text{ J}$$

$$2,778 \times 10^{-7} \text{ kWh} \rightarrow 1 \text{ J}$$

Erro:

$$100 \text{ kWh} \rightarrow y \quad y = 100/(2,778 \times 10^{-7}) = 3,59971202 \times 10^8 \text{ J}$$

$$2,778 \times 10^{-7} \text{ kWh} \rightarrow 1 \text{ J}$$

1ª Consideração:

$3,59971202 \times 10^8 \text{ J} \rightarrow$ Preservamos o maior número (3) e analisamos o resto, como $59 > 50$ arredondamos o erro para $4 \times 10^8 \text{ J}$

2ª Consideração:

$1,268358 \times 10^{11} \text{ J} \rightarrow$ Primeiramente devemos igualar a potência de 10 da medida com a do erro, como $11 - 8 = 3$ movemos a vírgula 3 unidades para direita \rightarrow

$$1268,358 \times 10^8 \text{ J}$$

$1268,358 \times 10^8 \text{ J} \rightarrow$ Erro está na unidade, logo preservamos o 1268 e analisamos o resto, como $3 < 5$ arredondamos a medida para $1268 \times 10^8 \text{ J}$

Gabarito: $(1268 \pm 4) \times 10^8 \text{ J}$

c) $1 \text{ J} = 9,481 \times 10^{-11} \text{ btu}$

Convertendo

Medida:

$$12 \times 10^9 \text{ btu} \rightarrow x \quad x = (12 \times 10^9)/(9,481 \times 10^{-11}) = 1,265689273 \times 10^{20} \text{ J}$$

$$9,481 \times 10^{-11} \text{ btu} \rightarrow 1 \text{ J}$$

Erro:

$$0,2 \times 10^9 \text{ btu} \rightarrow y \quad y = (0,2 \times 10^9)/(9,481 \times 10^{-11}) = 0,021359312 \times 10^{20} \text{ J}$$

$$9,481 \times 10^{-11} \text{ btu} \rightarrow 1 \text{ J}$$

1ª Consideração:

$0,021359312 \times 10^{20} \text{ J} \rightarrow$ Preservamos o maior número (2) e analisamos o resto, como $1 < 5$ arredondamos o erro para $0,02 \times 10^{20} \text{ J}$

2ª Consideração:

$1,265689273 \times 10^{20} \text{ J} \rightarrow$ Erro está na segunda casa após a vírgula, logo preservamos o 1,26 e analisamos o resto, como $56 > 50$ arredondamos a medida para $1,27 \times 10^{20} \text{ J}$

Gabarito: $(1,27 \pm 0,02) \times 10^{20} \text{ J}$

d) Medida e erro já estão na unidade desejada

1ª Consideração:

0,5 J → Erro já está com somente 1 algarismo significativo

2ª Consideração:

2×10^2 J → Erro está na primeira casa após a vírgula, logo a medida deve estar descrita até essa casa, logo representamos a medida como 200,0 Pa

Gabarito: $200,0 \pm 0,5$ J

4. Considerações

1ª - Erro deve ter somente 1 algarismo significativo

2ª - Medida deve ser representado até 1º algarismo duvidoso, mesma casa do erro

a) 1ª Consideração:

0,325645 kg → Preservamos o 3 e analisamos o resto, como $2 < 5$ arredondamos o erro para 0,3 kg

2ª Consideração:

12,32655 kg → Erro está na primeira casa após a vírgula, preservamos o 12,3 e analisamos o resto, como $2 < 5$ arredondamos a medida para 12,3 kg

Gabarito: $12,3 \pm 0,3$ kg

b) 1ª Consideração:

523,7 kg → Preservamos o 5 e analisamos o resto, como $2 < 5$ arredondamos o erro para 5×10^2 kg

2ª Consideração:

1.523,3 kg → Erro está na centena, preservamos o 1.5 e analisamos o resto, como $2 < 5$ arredondamos a medida para 15×10^2 kg

Gabarito: $(15 \pm 5) \times 10^2$ kg

c) 1ª Consideração:

0,12356 kg → Preservamos o 1 e analisamos o resto, como $2 < 5$ arredondamos o erro para 0,1 kg

2ª Consideração:

0,0002356 kg → Erro está na centena, preservamos o 0,0 e analisamos o resto, como $0 < 5$ arredondamos a medida para 0,0 kg

Gabarito: $0,0 \pm 0,1$ kg

d) 1ª Consideração:

$23,4$ kg → Preservamos o 2 e analisamos o resto, como $3 < 5$ arredondamos o erro para 2×10 kg

2ª Consideração:

12.235 kg → Erro está na dezena, preservamos o 12,23 e analisamos o resto, como o único número seguinte é 5 arredondamos a medida para 1224×10 kg

Gabarito: $(1224 \pm 2) \times 10$ kg

e) 1ª Consideração:

20 kg → Preservamos o 2 e analisamos o resto, como $0 < 5$ arredondamos o erro para 2×10 kg

2ª Consideração:

500 kg → Erro está na dezena, preservamos o 50 e analisamos o resto, como $0 < 5$ arredondamos a medida para 50×10 kg

Gabarito: $(50 \pm 2) \times 10$ kg

f) 1ª Consideração:

1,569 kg → Preservamos o 1 e analisamos o resto, como $56 > 50$ arredondamos o erro para 2 kg

2ª Consideração:

$1.526.958,2$ kg → Erro está na unidade, preservamos o 1.526.958 e analisamos o resto, como $2 < 5$ arredondamos a medida para 1.526.958 kg

Gabarito: $1.526.958 \pm 2$ J

g) 1ª Consideração:

$0,012$ kg → Preservamos o 0,01 e analisamos o resto, como $2 < 5$ arredondamos o erro para 0,01 kg

2ª Consideração:

500 kg → Erro está segunda casa após a vírgula, logo a medida deve descrever até essa casa, assim representamos a medida como 500,00 kg

Gabarito: $500,00 \pm 0,01$ kg

h) 1ª Consideração:

0,003 kg → Erro já está com somente um algarismo significativo

2ª Consideração:

8,1 kg → Erro está terceira casa após a vírgula, logo a medida deve descrever até essa casa, assim representamos a medida como 8,100 kg

Gabarito: 8,100 ± 0,003 kg

5. Considerações

1ª - Erro deve ter somente 1 algarismo significativo

2ª - Medida deve ser representado até 1º algarismo duvidoso, mesma casa do erro

a) 1 in = 2,54 cm = 0,0254 m

Convertendo

Medida:

$$125,32 \text{ in} \rightarrow x \quad x = 125,32 \times 0,0254 = 3,183128 \text{ m}$$

$$1 \text{ in} \rightarrow 0,0254 \text{ m}$$

Erro:

$$3,24 \text{ in} \rightarrow y \quad y = 3,24 \times 0,0254 = 0,082296 \text{ m}$$

$$1 \text{ in} \rightarrow 0,0254 \text{ m}$$

1ª Consideração:

0,082296 m → Preservamos o maior número (8) e analisamos o resto, como $2 < 5$ arredondamos o erro para 0,08 m

2ª Consideração:

3,183128 m → Erro está na segunda casa após a vírgula, logo preservamos o 3,18 e analisamos o resto, como $3 < 5$ arredondamos a medida para 3,18 m

Gabarito: 3,18 ± 0,08 m

b) 1 ft = 30,48 cm = 0,3048 m

Convertendo

Medida:

$$20,3345 \text{ ft} \rightarrow x \quad x = 20,3345 \times 0,3048 = 6,1979556 \text{ m}$$

$$1 \text{ ft} \rightarrow 0,3048 \text{ m}$$

Erro:

$$0,23333 \text{ ft} \rightarrow y \quad y = 0,23333 \times 0,3048 = 0,071118984 \text{ m}$$

$$1 \text{ ft} \rightarrow 0,3048 \text{ m}$$

1ª Consideração:

0,071118984 m → Preservamos o maior número (7) e analisamos o resto, como $1 < 5$ arredondamos o erro para 0,07 m

2ª Consideração:

6,1979556 m → Erro está na segunda casa após a vírgula, logo preservamos o 6,19 e analisamos o resto, como $7 > 5$ arredondamos a medida para 6,20 m

Gabarito: $6,20 \pm 0,07 \text{ m}$

- c) 1 minutos = 60 segundos
1 hora = 3600 segundos
1 dia = 86400 segundos

Convertendo

Medida:

$$1 \text{ dia} = 86400$$

$$3 \text{ h} \rightarrow 3 \times 3600 \text{ s} = 10800 \text{ s}$$

$$12 \text{ mín} \rightarrow 12 \times 60 = 720 \text{ s}$$

$$\text{Logo, } 1 \text{ dia, } 3 \text{ horas e } 12 \text{ minutos} = 97920 \text{ s}$$

Erro:

$$25 \text{ mín} \rightarrow 25 \times 60 \text{ segundos} = 1500 \text{ s}$$

1ª Consideração:

1500s → Preservamos o maior número (1) e analisamos o resto, como o número seguinte é 5 arredondamos o erro para $2 \times 10^3 \text{ s}$

2ª Consideração:

97920s → Erro está na unidade de milhar, logo preservamos o 97 e analisamos o resto, como $9 > 5$ arredondamos a medida para $98 \times 10^3 \text{ s}$

Gabarito: $(98 \pm 2) 10^3 \text{ s}$

- d) 1 dyn = $1 \times 10^{-5} \text{ N}$

Convertendo

Medida:

$$0,887612 \text{ dyn} \rightarrow x \quad x = 0,887612 \times (1 \times 10^{-5}) = 887,612 \times 10^{-8} \text{ N}$$
$$1 \text{ dyn} \rightarrow 1 \times 10^{-5} \text{ N}$$

Erro:

$$0,00112898 \text{ dyn} \rightarrow y \quad y = 0,00112898 \times (1 \times 10^{-5}) = 1,128 \times 10^{-8} \text{ N}$$
$$1 \text{ dyn} \rightarrow 1 \times 10^{-5} \text{ N}$$

1ª Consideração:

$1,128 \times 10^{-8} \text{ N}$ → Preservamos o maior número (1) e analisamos o resto, como $1 < 5$ arredondamos o erro para $1 \times 10^{-8} \text{ N}$

2ª Consideração:

$887,612 \times 10^{-8} \text{ N}$ → Erro está na unidade, logo preservamos o 887 e analisamos o resto, como $6 > 5$ arredondamos a medida para $888 \times 10^{-8} \text{ N}$

Gabarito: $(888 \pm 1) 10^{-8} \text{ N}$

e) $1 \text{ in} = 2,54 \text{ cm} = 0,0254 \text{ m}$

Convertendo

Medida:

$$126,37795 \text{ in} \rightarrow x \quad x = 126,37795 \times 0,0254 = 32099,99993 \times 10^{-4} \text{ m}$$
$$1 \text{ in} \rightarrow 0,0254 \text{ m}$$

Erro:

$$0,0039370 \text{ in} \rightarrow y \quad y = 0,0039370 \times 0,0254 = 0,999998 \times 10^{-4} \text{ m}$$
$$1 \text{ in} \rightarrow 0,0254 \text{ m}$$

1ª Consideração:

$0,999998 \times 10^{-4} \text{ m}$ → Preservamos o maior número (9) e analisamos o resto, como $9 > 5$ arredondamos o erro para $1 \times 10^{-4} \text{ m}$

2ª Consideração:

$32099,9993 \times 10^{-4} \text{ m}$ → Erro está na unidade, logo preservamos o 32099 e analisamos o resto, como $9 > 5$ arredondamos a medida para $32100 \times 10^{-4} \text{ m}$

Gabarito: $(32100 \pm 1) 10^{-4} \text{ m}$

f) $1 \text{ lb} = 0,4535923 \text{ kg}$

Convertendo

Medida:

$$238.862 \text{ lb} \rightarrow x \quad x = 238.862 \times 0,4535923 = 108.345,964 \text{ kg}$$

$$1 \text{ lb} \rightarrow 0,4535923 \text{ kg}$$

Erro:

$$2210 \text{ lb} \rightarrow y \quad y = 2210 \times 0,4535923 = 1002,438983 \text{ kg}$$

$$1 \text{ lb} \rightarrow 0,4535923 \text{ kg}$$

1ª Consideração:

1002,438983 kg → Preservamos o maior número (1) e analisamos o resto, como $0 < 5$ arredondamos o erro para 1×10^3 kg

2ª Consideração:

108,345,964 kg → Erro está na unidade de milhar, logo preservamos o 108 e analisamos o resto, como $3 < 5$ arredondamos a medida para 108×10^3 kg

Gabarito: $(108 \pm 1) 10^3$ kg

g) 1 in = 2,54 cm = 0,0254 m

Convertendo

Medida:

$$105,23 \text{ in} \rightarrow x \quad x = 105,23 \times 0,0254 = 267,2842 \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$1 \text{ in} \rightarrow 0,0254 \text{ m}$$

Erro:

$$2 \text{ in} \rightarrow y \quad y = 2 \times 0,0254 = 5 \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$1 \text{ in} \rightarrow 0,0254 \text{ m}$$

1ª Consideração:

5×10^{-2} m → Erro já está com somente 1 algarismo significativo

2ª Consideração:

$267,2842 \times 10^{-2}$ m → Erro está na unidade, logo preservamos o 267 e analisamos o resto, como $2 < 5$ arredondamos a medida para 267×10^{-2} m

Gabarito: $(267 \pm 5) 10^{-2}$ m

h) 1 lb = 0,4535923 kg

Convertendo

Medida:

$$0,121212 \text{ lb} \rightarrow x \quad x = 0,121212 \times 0,4535923 = 0,05498082987 \text{ kg}$$
$$1 \text{ lb} \rightarrow 0,4535923 \text{ kg}$$

Erro:

$$0,0333 \text{ lb} \rightarrow y \quad y = 0,0333 \times 0,4535923 = 0,01510462359 \text{ kg}$$
$$1 \text{ lb} \rightarrow 0,4535923 \text{ kg}$$

1ª Consideração:

0,01510462359 kg → Preservamos o maior número (1) e analisamos o resto, como o número seguinte é 5 arredondamos o erro para 0,02 kg

2ª Consideração:

0,05498082987 kg → Erro está na segunda casa após a vírgula, logo preservamos o 0,05 e analisamos o resto, como $4 < 5$ arredondamos a medida para 0,05 kg

Gabarito: $0,05 \pm 0,02$ kg

i) $1000\text{g} = 1\text{kg}$

Convertendo

Medida:

$$1.523,3 \text{ g} \rightarrow x \quad x = 1.523,3 \times 10^{-3} \text{ kg}$$
$$10^3 \text{ g} \rightarrow 1 \text{ kg}$$

Erro:

$$523,7 \text{ g} \rightarrow y \quad y = 523,7 \times 10^{-3} \text{ kg}$$
$$10^3 \text{ g} \rightarrow 1 \text{ kg}$$

1ª Consideração:

523,7 $\times 10^{-3}$ kg → Preservamos o maior número (5) e analisamos o resto, como $2 < 5$ arredondamos o erro para 0,5 kg

2ª Consideração:

$1.523,3 \times 10^{-3}$ kg → Erro está na centena, logo preservamos o 1.5 e analisamos o resto, como $2 < 5$ arredondamos a medida para 1,5 kg

Gabarito: $1,5 \pm 0,5$ kg

