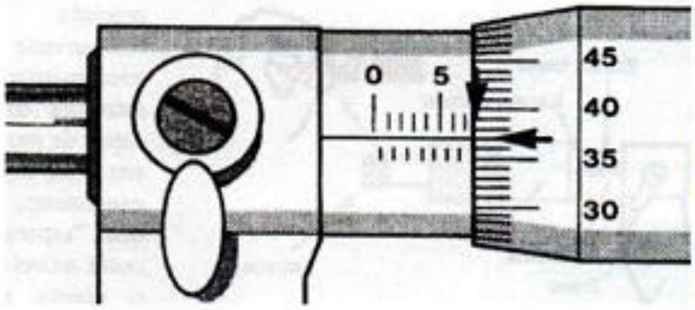
GABARITO M'PEKO

Primeira Prova de Laboratório de Física Geral I (7600109)

1ª Questão [2,5 pontos]:



(c)

Precisão:

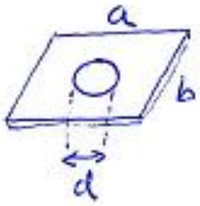
$\Delta = \dfrac{0,5\ mm}{50\ \text{divisões}}$

$\Delta = 0,01\ mm$

Leitura:

$(7,37 \pm 0,01)\ mm$

(a)



$a = (10,30 \pm 0,05)\ mm$

$b = (7,60 \pm 0,05)\ mm$

$d = (6,80 \pm 0,05)\ mm$

Área:

$A = a \cdot b - \dfrac{\pi d^2}{4} = (7,60 \times 10,30) - 3,14\ \dfrac{6,80^2}{4}\ mm^2$

$A = (78,28 - 36,2984)\ mm^2 \Rightarrow A = 41,9816\ mm^2$

Erro:

$\Delta A = a \cdot \Delta b + b \cdot \Delta a + \dfrac{\pi}{4} 2 d\, \Delta d$

$\Delta A = \left[(10,30 \times 0,05 + 7,60 \times 0,05) + \dfrac{\pi}{2}\, 6,80 \times 0,05\right] mm^2$

$\Delta A = (0,895 + 0,5338)\ mm^2 \Rightarrow \Delta A = 1,4288\ mm^2$

Concluindo:

$\boxed{A = (42 \pm 1)\ mm^2}$

(b)

1. $z \pm \Delta z = \dfrac{9,75 \pm 0,07}{4,80 \pm 0,03} = \dfrac{9,75}{4,80} \pm \dfrac{9,75 \times 0,03 + 4,80 \times 0,07}{4,80^2}$

$z \pm \Delta z = 2,03125 \pm 0,02727865 \Rightarrow \boxed{z \pm \Delta z = 2,03 \pm 0,03}$

2. $z \pm \Delta z = (3,72 \pm 0,04)^3 = (3,72)^3 \pm 3\,(3,72)^2 \times 0,04$

$z \pm \Delta z = 51,478848 \pm 1,660608 \Rightarrow \boxed{z \pm \Delta z = 51 \pm 2 \text{ ou } 52 \pm 2}$

3. $z \pm \Delta z = (3,35 \pm 0,04) \times (2,33 \pm 0,07) = 3,35 \times 2,33 \pm [3,35 \times 0,07 + 2,33 \times 0,04]$

$z \pm \Delta z = 7,8055 \pm 0,3277 \Rightarrow \boxed{z \pm \Delta z = 7,8 \pm 0,3}$

GABARITO

M'PEKO

Primeira Prova de Laboratório de Física Geral I (7600109)

2ª Questão [5,0 pontos]

x	y	x^k
10	350	100
15	780	225
20	1400	400
30	3150	900
40	5600	1600
50	8750	2500

(a) O gráfico de y vs. x foi construído em papel log-log, considerando o seguinte procedimento de linearização de dados:

$y = \delta x^k \Rightarrow \log y = \log \delta + k \log x$, sendo k o coeficiente angular de y vs. x em papel log-log, observando que:

$$k = \frac{\log(y_2) - \log(y_1)}{\log(x_2) - \log(x_1)}$$

Os dois pontos escolhidos arbitrariamente no gráfico para o cálculo do coeficiente angular são, por exemplo, $P_1(12,500)$ e $P_2(34,4000)$.

Desta forma: $k = \dfrac{\log(4000) - \log(500)}{\log(34) - \log(12)} = \dfrac{3,60206 - 2,69897}{1,53148 - 1,07918}$

$\therefore k = \dfrac{0,90309}{0,4523} = 1,99666$; ou seja: $\boxed{k = 2,0}$

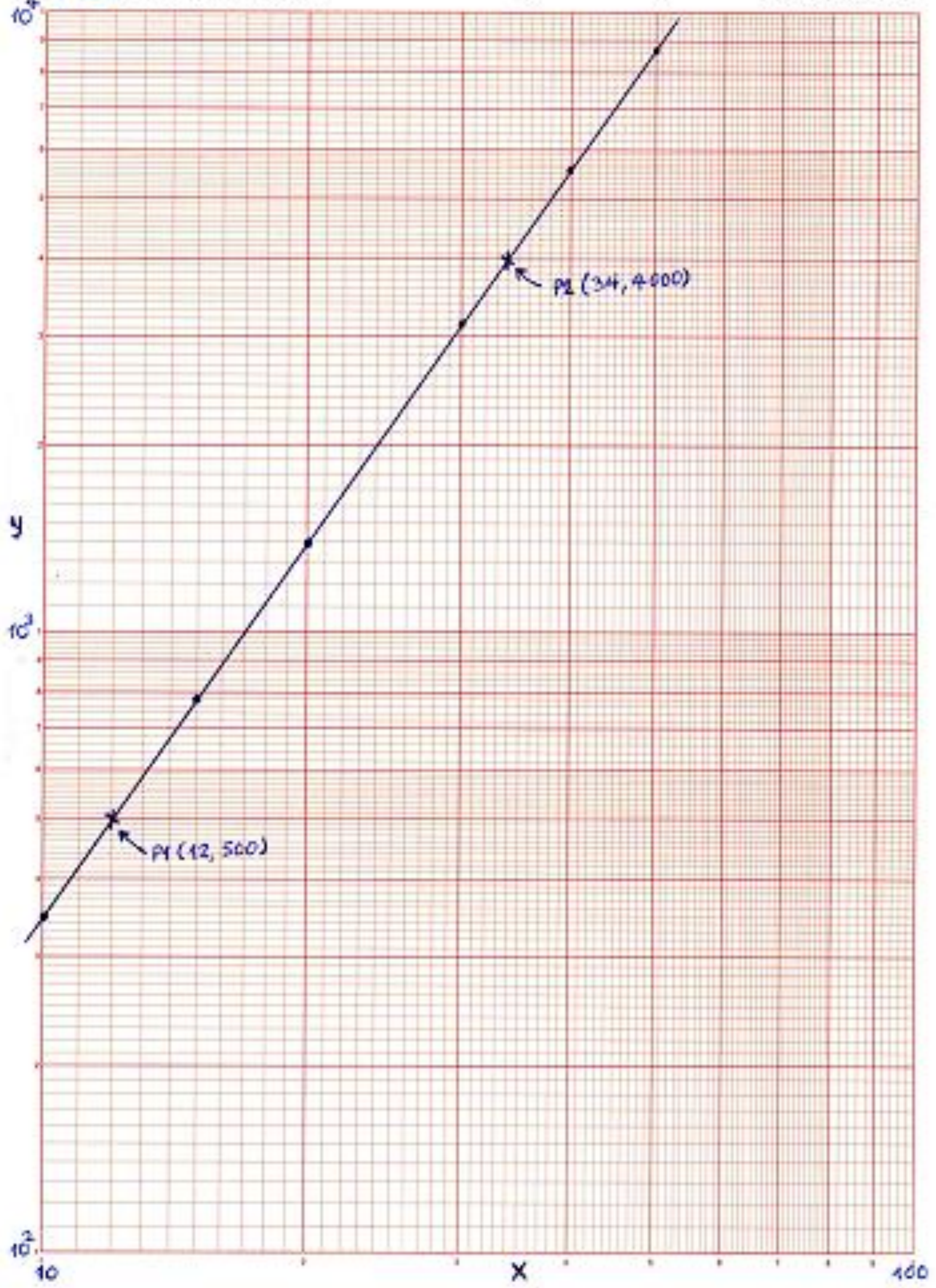
(b) Para a determinação de δ, foi construído o gráfico de y vs. x^k em papel milimetrado, sendo agora δ o coeficiente angular, isto é:

$\delta = \dfrac{y_2 - y_1}{(x^k)_2 - (x^k)_1}$. Os pontos escolhidos arbitrariamente no gráfico são, por exemplo: $P_1(600,2000)$ e $P_2(2200,7600) \Rightarrow \delta = \dfrac{7600-2000}{2200-600} = \dfrac{5600}{1600}$

$\therefore \boxed{\delta = 3,5}$

IFSC UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Instituto de Física de São Carlos

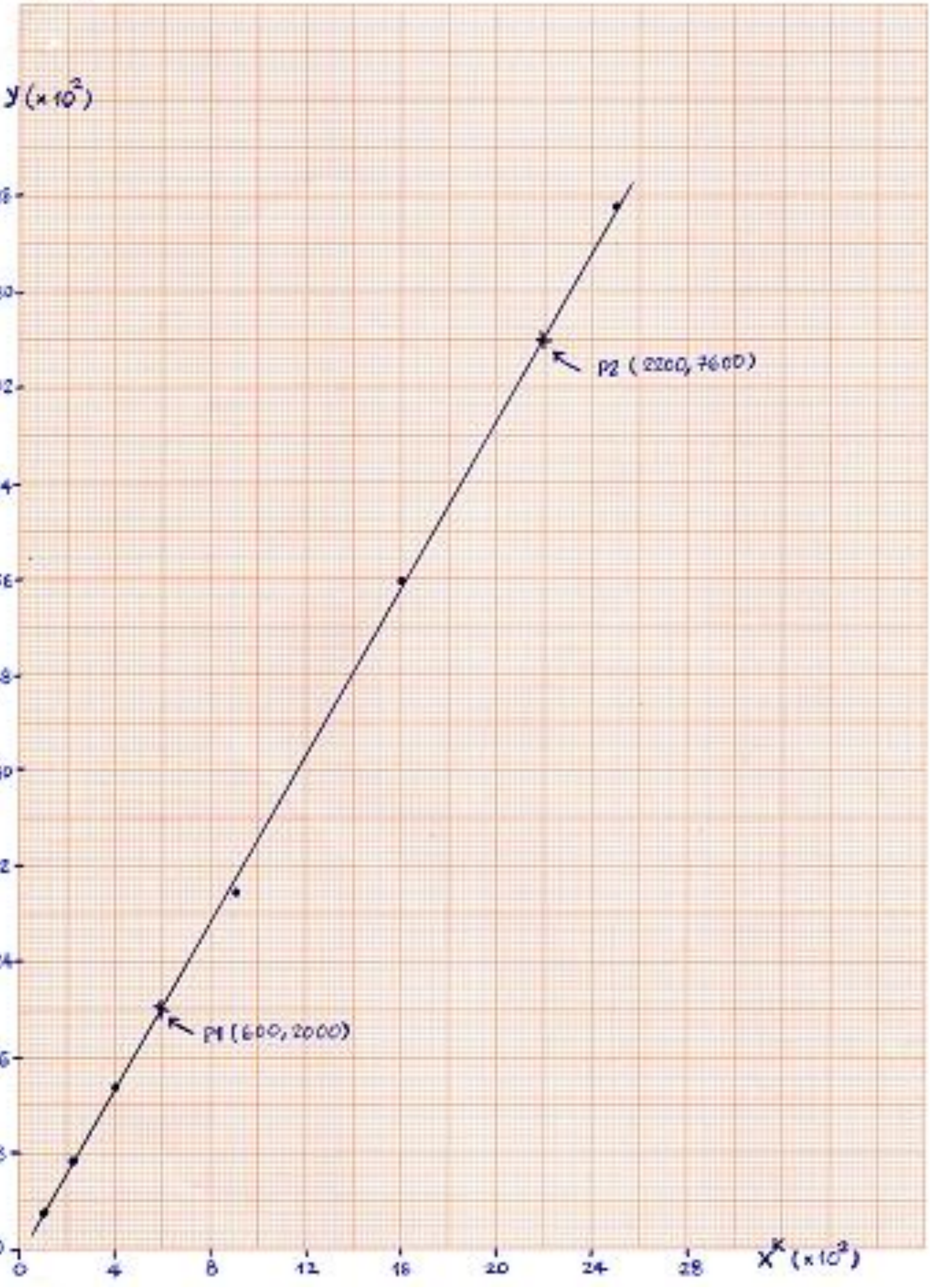
1 ciclo log x 2 ciclos log



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Instituto de Física de São Carlos

/Milimetrado

Laboratório de Ensino de Física



GABARITO

M'PEKO

Primeira Prova de Laboratório de Física Geral I (7600109)

3ª Questão [2,5 pontos]

$$T=2\,\pi\,(L/g)^{1/2}$$

i	x_i (m)	y_i (s^2)	$x_i - \bar{x}$ (m)	$(x_i - \bar{x})^2$ (m^2)	$(x_i - \bar{x})\, y_i$ ($m\, s^2$)	y_{ci} (s^2)	$(y_{ci} - y_i)^2$ (s^4)
1	2,60	10,6	0,832	0,692	8,819	10,574	0,001
2	2,00	8,17	0,232	0,054	1,895	8,164	0,000
3	1,49	6,06	−0,278	0,077	−1,684	6,116	0,003
4	0,98	4,10	−0,788	0,621	−3,231	4,068	0,001
Σ	7,07	28,93	—	1,444	5,799	—	0,005

(a) $\bar{x} = \frac{\Sigma x_i}{N} = \frac{7{,}07\,m}{4} = 1{,}768\,m$; $\bar{y} = \frac{\Sigma y_i}{N} = \frac{28{,}93\,s^2}{4} = 7{,}232\,s^2$

$$a = \frac{\Sigma(x_i-\bar{x})y_i}{\Sigma(x_i-\bar{x})^2} = \frac{5{,}799\,m\,s^2}{1{,}444\,m^2} = \underline{4{,}016\,s^2/m}$$

$$b = \bar{y} - a\bar{x} = 7{,}232\,s^2 - 4{,}016\,s^2/m \times 1{,}768\,m = 7{,}232\,s^2 - 7{,}100\,s^2 = 0{,}132\,s^2$$

$$\Delta y = \sqrt{\frac{\Sigma(y_{ci}-y_i)^2}{N-2}} = \sqrt{\frac{0{,}005\,s^4}{2}} = \sqrt{0{,}0025\,s^4} = 0{,}05\,s^2$$

(lembrar que: $y_{ci} = a x_i + b$)

$$\Delta a = \frac{\Delta y}{\sqrt{\Sigma(x_i-\bar{x})^2}} = \frac{0{,}05\,s^2}{\sqrt{1{,}444\,m^2}} = \frac{0{,}05\,s^2}{1{,}202\,m} = \underline{0{,}042\,s^2/m}$$

Conclusão: $\boxed{a = (4{,}02 \pm 0{,}04)\,s^2/m}$

(b) $a = \frac{4\pi^2}{g} \Rightarrow g = \frac{4\pi^2}{a}$ e $\Delta g = 4\pi^2 \frac{\Delta a}{a^2}$

$\therefore g = \frac{4\,(3{,}14)^2}{4{,}02\,s^2/m} = \underline{9{,}8105\,m/s^2}$ e $\Delta g = \frac{4\,(3{,}14)^2 \times 0{,}04\,s^2/m}{(4{,}02\,s^2/m)^2} = \underline{0{,}0976\,m/s^2}$

Conclusão: $\boxed{g = (9{,}8 \pm 0{,}1)\,m/s^2}$ Este resultado é compatível com o valor esperado.