



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Escola de Engenharia de Lorena – EEL

PROVA DE FÍSICA EXPERIMENTAL I
Primeiro Semestre de 2021 – (P1)

Prof. Dr. Marcelo Rodrigues de Holanda

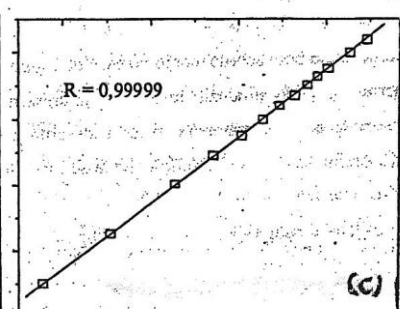
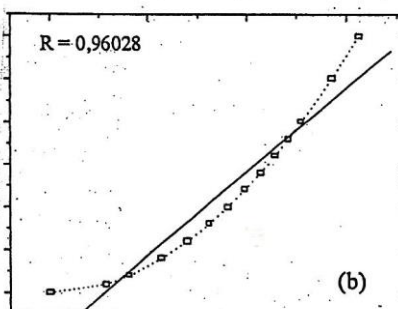
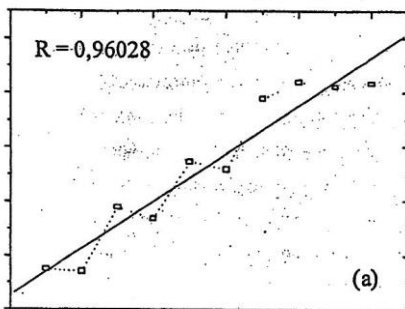
NOME: _____ Nº: _____

TURMA: _____

OBSERVAÇÕES:

- **NENHUMA PERGUNTA SERÁ RESPONDIDA;**
- **FAZER A PROVA SEM RECLAMAÇÕES;**
- **RESPOSTAS A TINTA.**

(1,5 pt) 1) Falando em precisão e exatidão, embora muitas vezes confundidos, os dois conceitos são bastante distintos. O resultado de uma medição será tanto mais preciso quanto menor for a incerteza na medição. Por outro lado, o resultado será mais exato quando a medição produzir uma medida mais próxima do valor verdadeiro. Com base nisso escreva, claramente, o que está representado (no que tange à precisão, exatidão, erros aleatórios/sistemáticos) em cada gráfico abaixo:



(3,0 pts) 2) Uma pirâmide pentagonal de massa $(40,06 \pm 0,02)$ g teve suas medidas coletadas através de um paquímetro de precisão 0,04 mm. Os dados encontram-se ilustrados na tabela abaixo.

l (mm)	10,04	10,08	11,04	11,08	10,20	11,16	10,04	11,08
a (mm)	4,08	4,16	5,08	4,16	14,24	5,04	4,12	5,08
H (mm)	20,08	21,20	20,28	21,08	21,32	20,20	50,08	21,16

Pede-se:

(0,3 pts) (a) o que há de errado na tabela? Qual(quais) a(s) causa(s) e o(s) efeito(s)?

(1,5 pts) (b) calcule o valor da massa específica da pirâmide com sua respectiva incerteza.

(0,4 pts) (c) calcule o erro experimental (ou percentual).

(0,4 pts) (d) calcule o erro percentual relativo, sabendo que massa específica teórica da pirâmide é de $1,512 \text{ g/mm}^3$.

(0,4 pts) (e) fale sobre a precisão, exatidão e ocorrência ou não de erros aleatórios/sistemáticos do experimento.

(3,0 pts) 3) A equação que traz o período de um oscilador harmônico simples é:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

Um pesquisador mediu para sete massas os valores de nove períodos de trinta e oito oscilações; os resultados estão ilustrados na tabela abaixo.

M (kg)	38T (s)								
10,24	10,02	11,14	10,27	11,04	11,57	10,18	11,06	10,00	11,58
30,30	20,14	20,34	21,00	21,02	22,00	20,42	21,00	20,02	20,00
50,02	30,03	31,00	30,14	30,00	31,00	31,09	31,03	30,06	31,00
80,14	60,02	62,04	61,99	62,04	60,08	60,02	62,04	61,99	61,00
100,08	40,32	41,12	40,98	41,00	41,02	40,08	40,00	41,00	40,00
130,12	70,12	71,20	70,14	71,08	10,27	71,54	70,00	70,02	71,12
170,01	90,02	91,01	90,12	90,08	91,20	20,15	91,01	90,14	20,14

Pede-se:

(0,3 pts) (a) o que há de errado na tabela? Qual(quais) a(s) causa(s) e o(s) efeito(s)?

(1,0 pt) (b) desenvolva as linearizações por Substituição de Variável e Di-Log, calculando (através da Regressão Linear) A, B, C, CORR ou R, a, b, k_{exp} .

(0,35 pts) (c) calcule o erro percentual relativo, sabendo que o valor teórico da constante elástica de mola ($k_{\text{teórico}}$) é de 45,00 N/m.

(0,35 pts) (d) fale sobre a precisão, exatidão e ocorrência ou não de erros aleatórios/sistemáticos do experimento.

(1,0 pt) (e) construa os seguintes gráficos: $T \times m$ (papel Di-Log), $T \times \sqrt{m}$ (papel Milimetrado), $\log T \times \log m$ (papel Milimetrado).

(2,5 pts) 4) Sabe-se que a tabela de pontos a seguir representa uma função do tipo:

$$y = Ae^{-t/\tau}$$

t	y
0,5	3,8
1,0	3,0
1,5	2,5
2,0	1,8
2,5	1,4
3,0	1,2
3,5	0,9
4,0	0,6
4,5	0,5
5,0	0,4

Pede-se:

(0,85 pts) (a) desenvolva a linearização, calculando (através da Regressão Linear) A, B, C, CORR ou R, a, b, A_{exp} e τ_{exp} .

(0,4 pts) (b) calcule os erros percentuais relativos, sabendo que os valores teóricos de $A_{\text{teórico}} = 2,0$ e $\tau_{\text{teórico}} = 2,0$.

(0,4 pts) (c) fale sobre a precisão, exatidão e ocorrência ou não de erros aleatórios/sistemáticos do experimento.

(0,85 pts) (d) construa o seguinte gráfico: $y \times t$ (papel Mono-Log).