

**Ativ. Comp. Ens. Fís. - Prova 1**

Prof. Marco Polo

13 de dezembro de 2024

Início: 14:00 - duração: 3:00 horas

Só serão consideradas as respostas que forem devidamente justificadas.

**Questão 01: Propagação de erros**

O período T de um pêndulo simples de comprimento L , quando o peso é solto de um ângulo pequeno, é dado por

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}},$$

onde g é a aceleração da gravidade. Considere que um professor, em uma atividade de física experimental, usou um pêndulo de comprimento $120,0 \pm 0,5$ cm para medir o valor de g . Ele soltou o peso de um ângulo pequeno e, usando um cronômetro, mediu o período no valor de $2,204 \pm 0,001$ s.

- (a) **(4,0)** Encontre o valor da aceleração da gravidade no formato $g \pm \Delta g$.
- (b) **(1,0)** O valor encontrado no item (a) está coerente com o valor da aceleração da gravidade próximo à Linha do Equador, $g = 9,7803$ m/s²? Responda justificando sua resposta.

Questão 02: Desvio padrão da média

Em uma atividade de física experimental, um grupo de alunos está tentando medir um valor para o tempo de queda de uma pequena esfera de uma altura de 1,2 metros. Usando apenas um cronômetro, eles obtiveram cinco medidas para essa grandeza:

Medida	Tempo de queda (s)
1	0,68
2	0,45
3	0,59
4	0,52
5	0,40

Desconsidere os erros instrumentais nessa questão.

- (a) **(4,0)** Encontre o valor para o tempo de queda no formato $t \pm \Delta t$.
- (b) **(1,0)** Explique o melhor possível o significado do termo Δt do item (a). Explique também se esse valor de Δt encontrado é razoável levando em conta os valores da tabela

GABARITO

$$1. T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$$

$$A) \frac{T^2}{4\pi^2} = \frac{L}{g}$$

$$g = \frac{4\pi^2 L}{T^2}$$

$$T = 2,204 \pm 0,001 \text{ s}$$

$$L = 1,200 \pm 0,005 \text{ m}$$

$$\Rightarrow g = 9,75254 \text{ m/s}^2$$

$$g = g(L, T) \Rightarrow$$

$$\Delta g = \left| \frac{\partial g}{\partial L} \right| \Delta L + \left| \frac{\partial g}{\partial T} \right| \Delta T$$

$$\Delta g = \frac{4\pi^2}{T^2} \Delta L + \frac{8\pi^2 L}{T^3} \Delta T$$

$$\Delta g = 0,04948 \Rightarrow$$

$$\Delta g = 0,05 \text{ m/s}^2$$

$$\Rightarrow \boxed{g = 9,75 \pm 0,05 \text{ m/s}^2}$$

$$2. \sigma_N = \sqrt{\frac{1}{N-1} (\langle t^3 \rangle - \langle t \rangle^2)}$$

$$A) N = 5$$

$$\langle t \rangle = \frac{0,66 + 0,45 + 0,59 + 0,52 + 0,40}{5}$$

$$\langle t \rangle = 0,528 \text{ s}$$

$$\langle t \rangle^2 = 0,278784 \text{ s}^2$$

$$\langle t^2 \rangle = \frac{0,66^2 + 0,45^2 + 0,59^2 + 0,52^2 + 0,40^2}{5}$$

$$\langle t^2 \rangle = 0,28868 \text{ s}^2 \Rightarrow$$

$$\sigma_N = \sqrt{\frac{1}{4} (0,28868 - 0,278784)^2}$$

$$\sigma_N = 0,0497 \text{ s}$$

$$\Rightarrow \sigma_N = 0,05 \text{ s}^2 \Rightarrow t = 0,528 \pm 0,05$$

$$\boxed{t = 0,53 \pm 0,05 \text{ s}}$$

$$B) \text{ SIM, } g = 9,7803 \text{ m/s}^2$$

ESTÁ DENTRO DA MARGEM DE

$$\text{ERRO DO VALOR DE } g = 9,75 \pm 0,05 \text{ m/s}^2.$$

B) Δt MEDE A DISPERSÃO DAS MEDIDAS EM TORNO DA MÉDIA. OUTRO SIGNIFICADO É QUE Δt É APROXIMADAMENTE A LARGURA DA GAUSSIANA QUE MELHOR SE AJUSTA AO GRÁFICO EM HISTOGRAMA DAS MEDIDAS. O VALOR DE $\Delta t = 0,05 \text{ s}$ É RAZOÁVEL CONSIDERANDO OS DADOS DA TABELA.