P1 - Física Experimental I

Prof. Thiago

Nome: _____ **Turma/período:** _____

Nota: _____ / 10,0

Instruções

- É permitido o uso de calculadora, exceto calculadora de celular ou de qualquer outro dispositivo móvel.
- Saídas para o banheiro só serão permitidas após a entrega da prova. Em caso de problema médico, a prova deve ser entregue e uma nova data poderá ser agendada com o professor.
- A nota máxima a ser atribuída é de 10,0 (dez) pontos. O valor de cada questão está indicado ao lado do respectivo enunciado.
- As resoluções devem ser feitas na folha de respostas (papel almaço) e, quando solicitado, no papel milimetrado.
- A folha de respostas e o papel milimetrado devem estar identificados com o nome **COMPLETO e LEGÍVEL** do aluno, sob pena de a prova ou a respectiva questão não serem corrigidas.

---

1. (2,5 pontos) Uma reta passa pelos pontos $A = (1{,}5;\ 2{,}0)$ e $B = (7{,}5;\ 14{,}0)$. Determine o coeficiente angular da reta.

2. (2,5 pontos) O comprimento de uma pequena peça foi medido cinco vezes com uma régua, obtendo-se os valores, em centímetros:

$$10{,}0; \qquad 10{,}2; \qquad 9{,}8; \qquad 10{,}1; \qquad 9{,}9.$$

Calcule, mostrando as etapas:

a) a média das medidas;

b) o desvio de cada medida em relação à média, $x_i - \bar{x}$;

c) o quadrado de cada desvio, $(x_i - \bar{x})^2$;

d) a variância populacional;

e) o desvio padrão populacional.

3. (2,5 pontos) Durante um experimento de movimento retilíneo, a posição de um carrinho foi medida em diferentes instantes. Os dados obtidos são apresentados na tabela abaixo.

Tempo t (s)	**Posição s (m)**
0,0	0,40
1,0	2,60
2,0	5,30
3,0	7,35
4,0	9,95
5,0	12,40
6,0	14,50
7,0	17,25

Considere que o movimento pode ser descrito aproximadamente por

$$s = s_0 + vt.$$

Com base na tabela:

a) Monte, no papel milimetrado, um gráfico de $s \times t$.

b) Calcule a velocidade pelo método da tangente, utilizando dois pontos escolhidos sobre a reta traçada no gráfico, não necessariamente coincidentes com os valores fornecidos na tabela. Apresente a construção utilizada e a unidade do resultado.

Observação: a avaliação do gráfico considerará a escolha adequada das escalas, a identificação dos eixos e unidades, a representação dos pontos experimentais e a reta que melhor representa os dados.

4. (2,5 pontos) A diferença de potencial nos terminais de um capacitor foi medida durante sua descarga. Os resultados são apresentados a seguir.

Tempo t (s)	**Tensão V (V)**
0	12,00
1	8,87
2	6,36
3	4,79
4	3,37
5	2,54
6	1,84
7	1,33
8	1,00

A descarga pode ser descrita por

$$V = V_0 e^{-t/\tau}.$$

a) Utilizando as propriedades dos logaritmos, transforme a função exponencial acima em uma relação linear envolvendo $\ln V$.

b) Crie uma coluna $\ln V$ ao lado da tabela e calcule seus valores.

c) Faça, no papel milimetrado, o gráfico de $\ln V \times t$.

d) Determine o coeficiente angular da reta pelo método da tangente, utilizando dois pontos escolhidos sobre a reta traçada.

e) Qual é o significado físico do coeficiente angular da função linearizada?

Formulário

Grandeza / situação	Expressão / propriedade
Média aritmética	$\bar{x} = \dfrac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} x_i$
Variância populacional	$\sigma^2 = \dfrac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}(x_i - \bar{x})^2$
Desvio padrão populacional	$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{\dfrac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}(x_i - \bar{x})^2}$
Coeficiente angular da reta	$a = \dfrac{\Delta y}{\Delta x} = \dfrac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$
Equação de uma reta	$y = ax + b$
Produto de logaritmos	$\log_b(xy) = \log_b x + \log_b y$
Quociente de logaritmos	$\log_b\left(\dfrac{x}{y}\right) = \log_b x - \log_b y$
Potência no argumento	$\log_b(x^k) = k\,\log_b x$
Valores básicos	$\log_b 1 = 0, \qquad \log_b b = 1$
Mudança de base	$\log_b x = \dfrac{\ln x}{\ln b}$
Logaritmo natural	$\ln x = \log_e x, \qquad \ln(e^x) = x, \qquad e^{\ln x} = x$

Importante: $\ln x$ possui as mesmas propriedades algébricas apresentadas acima para $\log x$ (produto, quociente e potência).