

Questão 1

<<T0700899_0997_113034>>

A seguir, é apresentada uma expressão referente à velocidade (v) de um ciclista, em km/min, em função do tempo t , computado em minutos.

$$v(t) = \begin{cases} 0,2t, & \text{se } 0 \leq t < 2 \\ 0,4, & \text{se } 2 \leq t < 5 \\ -0,2 + 0,12t, & \text{se } 5 \leq t < 10 \\ 3 - \frac{1}{5}t, & \text{se } 10 \leq t \leq 15. \end{cases}$$

A partir dessa função, faça o que se pede nos itens de I a IV a seguir.

- I Determine os pontos críticos da função $v(t)$ no intervalo $0 < t < 15$. [valor: 0,25 ponto]
 II Determine a distância total percorrida pelo ciclista durante os 15 minutos. [valor: 0,35 ponto]
 III Faça um esboço do gráfico da função $v(t)$ no intervalo $0 \leq t \leq 15$. [valor: 0,45 ponto]
 IV Determine a maior velocidade atingida pelo ciclista durante os 15 minutos. Explique por que, apesar de a função $v(t)$ não ter derivada nesse ponto de máximo, pode-se garantir que este é o ponto em que o ciclista atinge a maior velocidade. [valor: 0,45 ponto]

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA
 NÃO HÁ TEXTO

Resolução da Questão 1 – Item I – Texto definitivo

1	
2	
3	
4	

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA
 NÃO HÁ TEXTO

Resolução da Questão 1 – Item II – Texto definitivo

1	
2	
3	
4	
5	
6	

Resolução da Questão 1 – Item III – Texto definitivo

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA

NÃO HÁ TEXTO

Resolução da Questão 1 – Item IV – Texto definitivo

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA

NÃO HÁ TEXTO

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

*Não utilize este espaço
em nenhuma hipótese!*

Questão 2

<<T0700902_0997_113042>>

Considerando que os polinômios de Taylor da função $f(x) = e^x$ podem ser utilizados para cálculos de valores aproximados do número $e = f(1)$, faça o que se pede nos itens de I a IV a seguir.

- I Determine o polinômio de Taylor de grau 5 da função $f(x)$, em torno de $x = 0$. [valor: 0,40 ponto]
 II Considere que $p(x)$ seja o polinômio de Taylor obtido no item I. Sabendo que $e < 2,8$, explique por que $|p(1) - e| < 0,004$, ou seja, o erro da aproximação é inferior a 0,004. [valor: 0,40 ponto]
 III Considere que $p(x)$ seja o polinômio de Taylor obtido no item I. Utilizando polinômios de Taylor de $f(x)$ em torno de $x = 0$, explique como se pode melhorar a aproximação $p(1)$ de e . [valor: 0,30 ponto]
 IV Determine o raio e o intervalo de convergência da série de Taylor de $f(x)$ em torno de $x = 0$ (série de Maclaurin) e use essa

informação para justificar por que, se K for real, a série $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{K^n}{n!} = 1 + \frac{K}{1!} + \frac{K^2}{2!} + \dots$ será sempre um número real.

[valor: 0,40 ponto]

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA
 NÃO HÁ TEXTO

Resolução da Questão 2 – Item I – Texto definitivo

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA
 NÃO HÁ TEXTO

Resolução da Questão 2 – Item II – Texto definitivo

1	
2	
3	
4	
5	
6	

Não utilize este espaço em nenhuma hipótese!

Resolução da Questão 2 – Item III – Texto definitivo

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA
 NÃO HÁ TEXTO

1	
2	
3	
4	
5	

Resolução da Questão 2 – Item IV – Texto definitivo

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA
 NÃO HÁ TEXTO

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

*Não utilize este espaço
em nenhuma hipótese!*

Em uma medida, o erro define a posição do algarismo duvidoso e indica a quantidade de algarismos significativos da medida. Assim, qualquer erro deve ser expresso com apenas um algarismo significativo. Na comparação de dois resultados experimentais de uma grandeza, ocorrerá discrepância significativa entre os resultados se não houver superposição dos intervalos de valores prováveis.

Considere que, em uma medida direta, X seja a média aritmética dos valores medidos e ΔX , o erro experimental calculado como a soma dos erros instrumental e aleatório. O erro instrumental depende do tipo de instrumento utilizado: se analógico, o erro é a metade da menor divisão da escala; se digital, o erro é a própria precisão do instrumento. O erro aleatório é

calculado como o desvio padrão da média: $\sigma_m = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (X_i - X)^2}{N(N-1)}}$. Para o erro experimental associado a duas grandezas X e Y

medidas, são válidas as seguintes regras:

- $\Delta(X \pm Y) = \Delta X \pm \Delta Y$
- $\Delta(XY) = X\Delta Y + Y\Delta X$
- $\Delta\left(\frac{X}{Y}\right) = \frac{\Delta X}{Y} + \frac{X\Delta Y}{Y^2}$

Considere, também, a seguinte situação hipotética. Para medir a aceleração da gravidade g em determinado local, utilizou-se um pêndulo simples, de comprimento de corda L e massa M , cujo período é conhecido como sendo $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$. Por meio de uma régua milimetrada, obteve-se o valor médio do comprimento L igual a 98,0 cm, com desvio padrão 0,1cm. O período do pêndulo foi medido com um instrumento digital com erro instrumental de 0,001 s, e o valor médio calculado foi 6,300 s, com desvio padrão de 0,002 s.

Tendo como referência essas informações, faça necessariamente o que se pede nos itens I e II a seguir.

- I Redija um texto conceituando erro sistemático e discrepância entre resultados experimentais em medidas realizadas em um laboratório de física. [valor: 0,30 ponto]
- II Na situação hipotética apresentada, determine, justificando cada etapa, o valor experimental da aceleração da gravidade em cm/s^2 . [valor: 1,20 ponto]

Não utilize este espaço em nenhuma hipótese!

Resolução da Questão 3 – Item I – Texto definitivo

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA

NÃO HÁ TEXTO

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	

Resolução da Questão 3 – Item II – Texto definitivo

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA

NÃO HÁ TEXTO

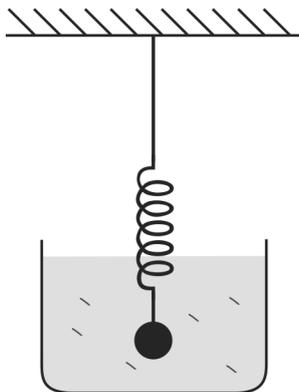
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	

Questão 4

<<T0700925_0362_118206>>

Os princípios da hidrostática foram obtidos experimentalmente antes de Newton estabelecer suas leis básicas da mecânica. Após o trabalho de Newton, foi constatado que, para os fluidos em equilíbrio, os referidos princípios podiam ser obtidos pelas aplicações dessas leis. Tendo essas informações como referência, faça o que se pede nos itens de I a III a seguir.

- I Explique o que ocorrerá quando um objeto, de massa m , pendurado em um dinamômetro com constante elástica k , for mergulhado em um líquido conforme ilustrado na figura a seguir. [valor: 0,50 ponto]



- II Explique por que uma pequena esfera de aço maciça afunda quando jogada dentro de um recipiente que contém água ao passo que um navio, que pesa muito mais, flutua. [valor: 0,50 ponto]
- III Considere que se forme uma fina camada de gelo sobre um lago. Explique por que é mais provável uma pessoa conseguir atravessar um lago, sem partir a fina camada de gelo, arrastando-se deitada sobre a camada do que andando em pé sobre ela. [valor: 0,50 ponto]

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA

 NÃO HÁ TEXTO**Resolução da Questão 4 – Item I – Texto definitivo**

1	
2	
3	
4	
5	
6	

*Não utilize este espaço
em nenhuma hipótese!*

Resolução da Questão 4 – Item II – Texto definitivo

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA

NÃO HÁ TEXTO

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	

Resolução da Questão 4 – Item III – Texto definitivo

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA

NÃO HÁ TEXTO

1	
2	
3	
4	
5	

*Não utilize este espaço
em nenhuma hipótese!*

Questão 5

<<T0700924_0362_118206>>

O comportamento de um gás ideal monoatômico pode ser descrito pelas seguintes equações: $U = \frac{3}{2} nRT$ e $pV = nRT$, em que U é a energia; R , a constante universal dos gases; T , a temperatura; p , a pressão; V , o volume; e n , o número de moles. A partir dessas informações e considerando que um gás ideal, inicialmente a uma temperatura de 390 K, sofre uma expansão livre até que seu volume dobre, responda ao questionamento apresentado no item I e faça o que se pede no item II.

- I A expansão livre se deu por um processo quase estático? Justifique sua resposta. [valor: 1,20 ponto]
II Calcule a razão entre a pressão final e a pressão inicial do gás. [valor: 0,30 ponto]

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA

 NÃO HÁ TEXTO**Resolução da Questão 5 – Item I – Texto definitivo**

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA

 NÃO HÁ TEXTO**Resolução da Questão 5 – Item II – Texto definitivo**

1	
2	
3	
4	
5	

Não utilize este espaço
em nenhuma hipótese!