

Questão 1

<<T0700489_0997_113034>>

Em determinado dia do ano, às x horas, sendo $0 \leq x < 24$, a umidade relativa do ar em Brasília, em porcentagem, podia ser expressa por $f(x) = x^2/5 - 6x + 90$.

Considerando essa situação hipotética, faça, necessariamente, o que se pede nos itens de I a IV, a seguir.

- I Determine a função derivada de $f(x)$. [valor: 0,30 ponto]
- II Calcule a hora do dia em que a umidade relativa do ar teve seu menor valor e calcule, em porcentagem, a umidade nesse instante. [valor: 0,40 ponto]
- III Determine, com base no dia citado no item anterior, o período desse dia em que a umidade relativa do ar esteve abaixo de 50%. [valor: 0,40 ponto]
- IV Considerando que a umidade relativa do ar varie continuamente, redija um texto explicando por que o modelo descrito pela função $f(x)$ não pode ser repetido em dois dias consecutivos. [valor: 0,40 ponto]

Resolução da Questão 1 – Item I – Texto definitivo

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA
 NÃO HÁ TEXTO

1	
2	
3	
4	

Resolução da Questão 1 – Item II – Texto definitivo

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA
 NÃO HÁ TEXTO

1	
2	
3	
4	

Resolução da Questão 1 – Item III – Texto definitivo

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA
 NÃO HÁ TEXTO

1	
2	
3	
4	

Resolução da Questão 1 – Item IV – Texto definitivo

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA

NÃO HÁ TEXTO

1	
2	
3	
4	
5	
6	

*Não utilize este espaço
em nenhuma hipótese!*

Questão 2

<<T0700901_0997_113042>>

As medidas externas de uma caixa d'água, que tem a forma de um paralelepípedo retângulo, são: altura = 10 m; base quadrada de lado = 2,5 m. As paredes — laterais e base — têm espessura de 25 cm. Essa caixa se encontrava inicialmente cheia, mas apresentou vazamento devido a um problema na qualidade do concreto usado na construção de sua base; assim, na n -ésima hora após o instante inicial — quando ela estava completamente cheia —, o nível da água decresceu $(2n + 1)/(n^2 + n)$ cm, em que $n = 1, 2, 3, \dots$

Com base nessa situação hipotética, faça, necessariamente, o que se pede nos itens de I a IV, a seguir.

- I Determine (em metros cúbicos) a quantidade de água que vazou da caixa d'água nas três primeiras horas após o instante inicial. [valor: 0,30 ponto]
- II Determine, caso exista, o limite da sequência $\left\{ \frac{2n+1}{n^2+n} \right\}$ quando n tende para infinito. [valor: 0,40 ponto]
- III Use o teste da integral para responder se a série $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n+1}{n^2+n}$ converge ou diverge. [valor: 0,40 ponto]
- IV Considere que, depois de cheia pela primeira vez, a caixa d'água não foi mais abastecida e que a única água que dela escoou foi a proveniente do vazamento. Nesse caso, responda, por meio de um pequeno texto, se em algum instante toda a água da caixa teria ou não saído pelo vazamento, justificando sua resposta. [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	

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA
 NÃO HÁ TEXTO

Resolução da Questão 2 – Item II – Texto definitivo

1	
2	
3	
4	
5	

Resolução da Questão 2 – Item III – Texto definitivo

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA
 NÃO HÁ TEXTO

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	

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	
11	
12	

*Não utilize este espaço
em nenhuma hipótese!*

Questão 3

<<T0700213_0525_114626>>

Uma reação química reversível, tanto no estado líquido quanto no gasoso, tende a atingir um estado de equilíbrio químico. Considerando esse assunto e aspectos a ele relacionados, faça, necessariamente, o que se pede nos itens de I a III, a seguir.

- I Defina estado de equilíbrio químico de uma reação. [valor: 0,50 ponto]
- II Discorra a respeito da lei da ação das massas. [valor: 0,50 ponto]
- III Explique o princípio de Le Châtelier. [valor: 0,50 ponto]

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA

 NÃO HÁ TEXTO**Resolução da Questão 3 – 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 3 – Item II – Texto definitivo**

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

Resolução da Questão 3 – Item III – Texto definitivo

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA

NÃO HÁ TEXTO

1	
2	
3	
4	
5	
6	

*Não utilize este espaço
em nenhuma hipótese!*

Questão 4

<<T0700422_1703_118001>>

Considerando que o vetor posição \mathbf{r} em função do tempo t de uma partícula de massa m seja expresso por $\mathbf{r}(t) = 5[\cos(t)\mathbf{i} + \sin(t)\mathbf{j} + 3t\mathbf{k}]$, em que \mathbf{i} , \mathbf{j} e \mathbf{k} são os vetores unitários correspondentes respectivamente às direções x , y , z de um sistema de coordenadas cartesiano, faça, necessariamente, o que se pede nos itens de I a III, a seguir.

- I Calcule a velocidade e a aceleração da partícula. [valor: 0,50 ponto]
- II Calcule a força resultante sobre a partícula e explique por que esta força estará sempre apontando na direção do eixo z . [valor: 0,50 ponto]
- III Explique por que o movimento da partícula corresponde a uma hélice em espiral. [valor: 0,50 ponto]

Resolução da Questão 4 – Item I – 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 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	

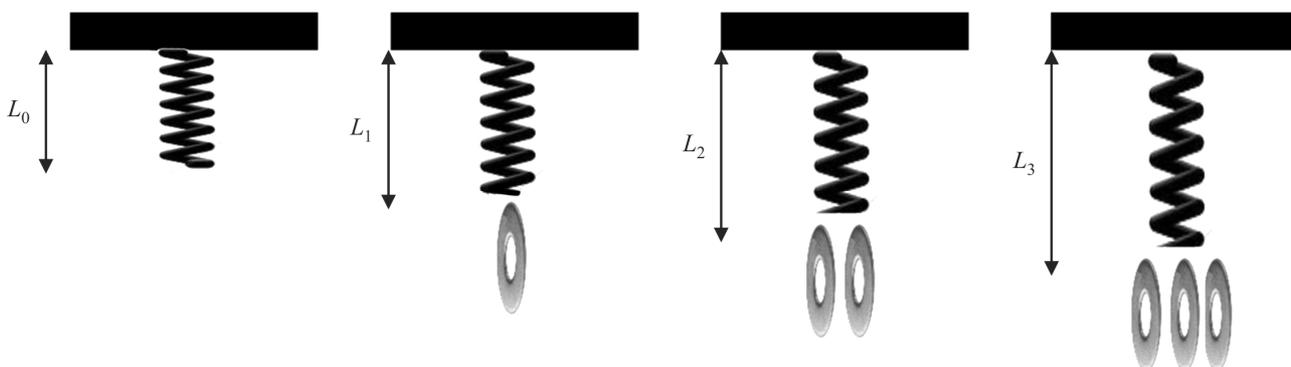
*Não utilize este espaço
em nenhuma hipótese!*

A figura a seguir mostra um *kit*, constituído por molas e arruelas, que foi utilizado para se estudar experimentalmente a força elástica.



Com esse *kit*, montou-se o seguinte experimento.

Uma mola pendurada verticalmente teve seu comprimento natural (L_0) registrado nessa situação. Em seguida, foram penduradas, na ponta livre da mola, uma arruela, duas e, finalmente, três arruelas — L_1 , L_2 e L_3 , respectivamente. A figura abaixo ilustra esquematicamente esse procedimento. Em cada situação, foi registrado o comprimento da mola e todas as medidas foram realizadas com o sistema em repouso.



Utilizando-se arruelas de massa de 10 g cada uma, foram obtidos os dados apresentados na tabela que se segue.

comprimento da mola em cm	
L_0	5,0
L_1	5,5
L_2	6,0
L_3	6,5

A partir dessas informações, assumindo que 10 m/s^2 seja o valor aproximado da aceleração da gravidade e que nenhum erro experimental seja associado a essa grandeza, faça, necessariamente, o que se pede nos itens de I a IV, a seguir.

- I Considerando que as características da mola atendam à lei de Hooke, obtenha a constante elástica da mola para cada uma das elongações L_1 , L_2 e L_3 obtidas experimentalmente. Expresse a constante da mola no sistema de unidades MKS. [valor: 0,40 ponto]
- II Considerando as três medidas da constante elástica como independentes, determine o erro aleatório associado à medida dessa constante. [valor: 0,40 ponto]
- III Considerando que o erro instrumental na medida dos comprimentos seja de 1 mm e, na medida da massa das arruelas, de 1 g, determine o erro experimental associado à medida da constante da mola, utilizando a medida da elongação L_1 . Expresse o valor desse erro no sistema MKS. [valor: 0,40 ponto]
- IV Descreva um procedimento, utilizando-se do material disponível no *kit* experimental, para avaliar o máximo valor de elongação a partir do qual a mola não obedeceria mais à lei de Hooke. [valor: 0,30 ponto]

Resolução da Questão 5 – Item I – Texto definitivo

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA
 NÃO HÁ TEXTO

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

Resolução da Questão 5 – Item II – Texto definitivo

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA
 NÃO HÁ TEXTO

1	
2	
3	
4	
5	

Resolução da Questão 5 – Item III – Texto definitivo

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA
 NÃO HÁ TEXTO

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

Resolução da Questão 5 – Item IV – Texto definitivo

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA

NÃO HÁ TEXTO

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	

*Não utilize este espaço
em nenhuma hipótese!*