

<<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]

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	

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA
 NÃO HÁ TEXTO

Resolução da Questão 1 – Item III – Texto definitivo

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

<<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 2 – 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 2 – 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 2 – 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 3

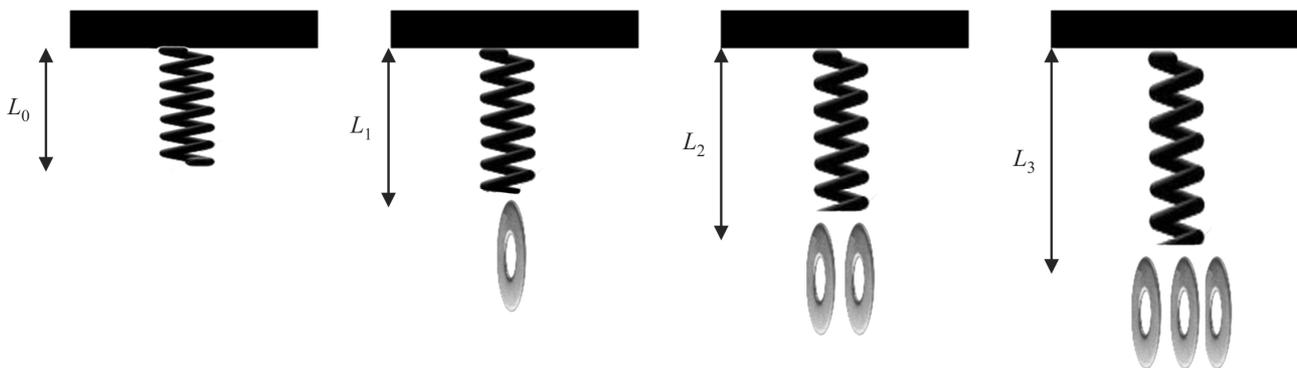
<<T0700845_1703_118010>>

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 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	

Resolução da Questão 3 – Item II – Texto definitivo

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA
 NÃO HÁ TEXTO

1	
2	
3	
4	
5	

Resolução da Questão 3 – 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 3 – 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!*

Questão 4

<<T0700492_0997_113042>>

Em determinada cidade, em cada ano, sempre no mesmo dia, calcula-se a quantidade de chuva que cai na cidade, por metro quadrado, durante as 24 horas desse dia. Para cada $n = 1, 2, 3, \dots$, no n -ésimo ano, a partir de 1990, essa quantidade tem sido igual a $a_n = 200/n^2$ mm³ de chuva por metro quadrado, e estudos preveem essa tendência ao longo dos anos.

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

- I Calcule $\lim_{n \rightarrow \infty} [a_n]$ e explique por que o valor desse limite não é suficiente para se tirar conclusões a respeito da convergência nem da divergência da série $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$. [valor: 0,40 ponto]
- II Considere a seguinte afirmação: a série $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ é convergente se, e somente se, para todo número inteiro positivo p , a série $\sum_{n=p}^{\infty} a_n$ é convergente. Responda, de forma justificada, se a afirmação é certa ou errada. [valor: 0,40 ponto]
- III A partir da função $f(x) = 200/x^2$, determine o caráter da série $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$, isto é, se a série converge ou diverge, usando o teste da integral. [valor: 0,30 ponto]
- IV Redija um texto explicativo respondendo se seria possível construir um reservatório em que coubesse toda chuva que cai naquela cidade, naquele dia específico, durante todas as gerações futuras a partir de 1990, desconsiderando possíveis vazamentos e evaporações. [valor: 0,40 ponto]

Resolução da Questão 4 – Item I – Texto definitivo

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA
 NÃO HÁ TEXTO

1	
2	
3	
4	

Resolução da Questão 4 – Item II – Texto definitivo

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA
 NÃO HÁ TEXTO

1	
2	
3	
4	
5	
6	

Resolução da Questão 4 – Item III – Texto definitivo

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA
 NÃO HÁ TEXTO

1	
2	
3	
4	

Resolução da Questão 4 – 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 5

<<T0700694_1718_113913>>

Um fabricante de telefones celulares quer desenvolver um aparelho simples, que tenha apenas uma agenda de endereços com entrada composta por nome, telefone e *email*, e todos os campos sejam do tipo cadeia de caracteres com extensão máxima de 20 caracteres. Essa agenda pode ser armazenada como um vetor de registros.

Considerando essa situação hipotética, faça, necessariamente, o que se pede a seguir.

- Disserte acerca da eficiência, ou ineficiência, de se implementar a proposta para a agenda telefônica. [valor: 0,50 ponto]
- Aponte as vantagens e as desvantagens de um vetor de registros em face do tamanho limitado da memória do celular. [valor: 0,50 ponto]
- Proponha uma estratégia para armazenar os dados — sem compactação — de modo que o consumo de memória seja o menor possível. [valor: 0,50 ponto]

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA
 NÃO HÁ TEXTO

Resolução da Questão 5 – Texto definitivo

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	