

<<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]

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

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

<<T0700313_0397_115045>>

Por causa da grande toxicidade da substância química PCB, a contaminação de reservatórios de água pode ocorrer mediante descarte inadequado do lixo doméstico. Nesse sentido, uma amostra aleatória de 400 peixes foi extraída de determinado reservatório, obtendo-se as seguintes estatísticas acerca da concentração dessa substância nos peixes (em ppm): média aritmética = 1,2 ppm e desvio padrão amostral = 0,2 ppm.

Tendo como referência essa situação hipotética, considerando que $P(Z > 1,96) = 0,025$, em que Z representa a distribuição normal padrão, e supondo que a distribuição populacional da concentração de PCB nos peixes seja normal (ou gaussiana), faça, necessariamente, o que se pede nos itens de I a III, a seguir.

- I Determine o intervalo de 95% de confiança para a concentração média de PCB na população de peixes desse lugar. [valor: 0,50 ponto]
- II Teste a hipótese nula $H_0: \mu \geq 1,25$ ppm contra a hipótese alternativa $H_A: \mu < 1,25$ ppm, com nível de significância igual a 2,5%, em que μ representa a concentração média populacional de PCB nos peixes desse reservatório. [valor: 0,50 ponto]
- III Explique o que significa a função “poder” de um teste de hipóteses e exemplifique. [valor: 0,50 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	
9	
10	

*Não utilize este espaço
em nenhuma hipótese!*

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	
9	
10	

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	
8	
9	
10	

*Não utilize este espaço
em nenhuma hipótese!*

Questão 3

<<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 3 – 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 3 – 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 3 – 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 4

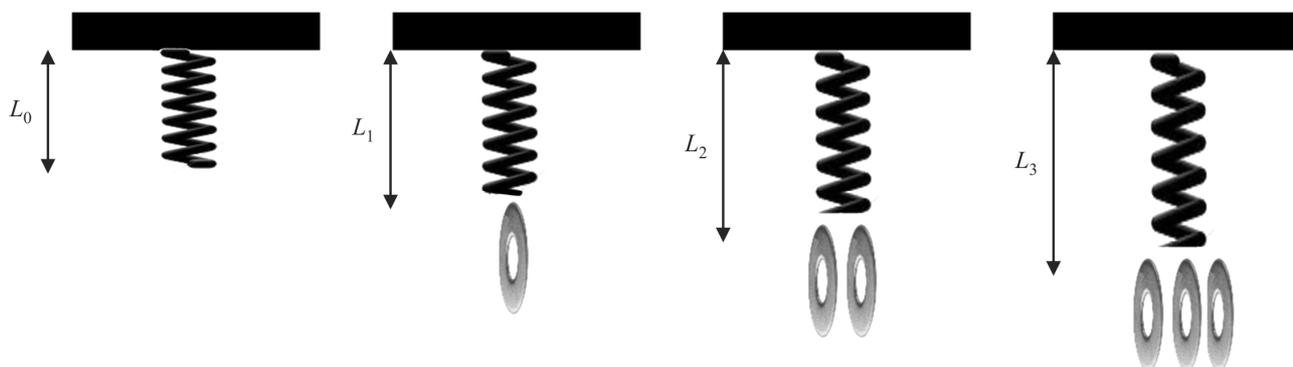
<<T0700845_1703_118010>>

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 4 – 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 4 – Item II – Texto definitivo

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA
 NÃO HÁ TEXTO

1	
2	
3	
4	
5	

Resolução da Questão 4 – 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 4 – 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!*

É um truísmo que os jovens carecem de conhecimento histórico geral. Mas, na minha experiência, para muitos jovens, o passado se achatou em uma grande nebulosa indiferenciada. É por isso que, em uma carta aberta publicada recentemente na revista italiana "L'Espresso", aconselhei meu neto adolescente a exercitar sua memória aprendendo de cor um longo poema.

Eu temo que as gerações mais jovens de hoje corram o risco de perder o poder da memória, tanto a individual quanto a coletiva. Pesquisas revelaram os tipos de enganos que persistem entre jovens ostensivamente educados: por exemplo, li que muitos universitários italianos acreditam que Aldo Moro foi líder da organização militante Brigadas Vermelhas, quando na verdade ele foi primeiro-ministro da Itália e as Brigadas Vermelhas foram responsáveis por sua morte em 1978.

Escrevi a carta para meu neto em dezembro, mais ou menos na época em que um certo vídeo se tornou viral no YouTube. Era um episódio de "L'Eredità", um programa de perguntas e respostas da TV italiana que parece escolher os concorrentes com base na boa aparência e na simpatia natural, além de um módico conhecimento geral.

Em um episódio, o anfitrião, Carlo Conti, pediu que os concorrentes identificassem o ano em que Adolf Hitler foi nomeado chanceler da Alemanha. As quatro opções de respostas eram: 1933, 1948, 1964 ou 1979. Os quatro concorrentes que tiveram a oportunidade de responder foram: Ilaria, uma jovem muito bonita; Matteo, um homem forte de cerca de 30 anos, cabeça raspada e corrente no pescoço; Tiziana, uma jovem atraente que também parecia ter cerca de 30 anos; e outra garota chamada Caterina, que usava óculos e tinha um ar de sabe-tudo.

Deveria ser universalmente conhecido que Hitler morreu no fim da Segunda Guerra Mundial, por isso obviamente a resposta só poderia ser 1933 – sendo as outras datas avançadas demais. Mas Ilaria respondeu 1948, Matteo 1964 e Tiziana 1979. Quando chegou a vez de Caterina, ela foi obrigada a escolher 1933, mas fingiu incerteza ao fazê-lo, fosse por ironia ou por surpresa.

Mas esse momento foi o indício de um problema maior: os quatro concorrentes, que tinham todos aproximadamente de 20 a 30 anos e que podemos supor fossem bastante representativos de sua faixa etária, viram as quatro datas como parte de um passado genérico que ocorreu antes de eles nascerem. Quem sabe se não tivessem caído na mesma armadilha se uma das opções de resposta fosse 1492?

Será possível que nossos quatro candidatos não soubessem distinguir entre o período em que Hitler entrou em cena e aquele em que o homem fez o primeiro pouso na lua? Será que para alguns (ou mesmo muitos) jovens de hoje o conceito de história é unidimensional?

Ainda tenho esperanças, porque soube desse vídeo no YouTube por meu neto de 13 anos e seus colegas de escola, que riram e zombaram quando me contaram a respeito. Talvez alguns jovens estejam aprendendo o valor da memória, afinal.

Umberto Eco. Internet: <<http://noticias.uol.com.br>>.

Faça uma análise do texto acima e redija um texto dissertativo em que sejam respondidas as seguintes perguntas.

- Qual é a tese defendida pelo autor? [valor: 0,50 ponto]
- Que argumentos o autor utiliza para comprovar sua tese? [valor: 0,50 ponto]
- Como Eco conclui o texto? [valor: 0,50 ponto]

*Não utilize este espaço
em nenhuma hipótese!*

Resolução da Questão 5 – 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	
16	
17	
18	
19	
20	

*Não utilize este espaço
em nenhuma hipótese!*