

Instruções

1 Confira se os dados contidos na parte inferior desta capa estão corretos e, em seguida, assine no espaço reservado para isso.

Se, em qualquer outro local deste Caderno, você assinar, rubricar, escrever mensagem, etc., será automaticamente excluído do Vestibular.

Verifique se este Caderno contém 12 questões discursivas, distribuídas de acordo com o quadro a seguir:

2	Matemática	1 a 4
	História	5 a 8
	Física	9 a 12

3 Se o Caderno estiver incompleto ou contiver imperfeição gráfica que prejudique a leitura, peça imediatamente ao Fiscal que o substitua.

4 Será avaliado apenas o que estiver escrito no espaço reservado para cada resposta, razão por que os rascunhos não serão considerados.

5 Escreva de modo legível, pois dúvida gerada por grafia, sinal ou rasura implicará redução de pontos.

6 Interpretar as questões faz parte da avaliação; portanto, não adianta pedir esclarecimentos aos Fiscais.

7 Use exclusivamente a Caneta que o Fiscal lhe entregou. Em nenhuma hipótese se avaliará resposta escrita com grafite.

8 Utilize, para rascunhos, qualquer espaço em branco deste Caderno (exceto os reservados para as respostas) e não destaque nenhuma folha.

9 Você dispõe de, no máximo, quatro horas e meia para responder, em caráter definitivo, a todas as questões.

10 Antes de retirar-se definitivamente da sala, devolva ao Fiscal este Caderno.

Assinatura do Candidato: _____

Escreva a **resolução completa** de cada questão de Matemática no espaço apropriado.
Mostre os cálculos e/ou o raciocínio utilizado para chegar ao resultado final.

Questão 1

Considere a função polinomial $f(x) = x^3 - 3x^2 - x + 3$.

- A)** Calcule os valores de $f(-1)$, $f(1)$ e $f(3)$.
- B)** Fatore a função dada.
- C)** Determine as coordenadas dos pontos de interseção do gráfico de f com o eixo OX .

Espaço destinado à Resposta

Fim do Espaço destinado à Resposta

Escreva a **resolução completa** de cada questão de Matemática no espaço apropriado.
Mostre os cálculos e/ou o raciocínio utilizado para chegar ao resultado final.

Questão 2

Uma instituição pública recebeu n computadores do Governo Federal. A direção pensou em distribuir esses computadores em sete salas colocando a mesma quantidade em cada sala, mas percebeu que não era possível, pois sobriam três computadores. Tentou, então, distribuir em cinco salas, cada sala com a mesma quantidade de computadores, mas também não foi possível, pois sobriam quatro computadores.

Sabendo que, na segunda distribuição, cada sala ficou com três computadores a mais que cada sala da primeira distribuição, responda:

- A)** Quantos computadores a instituição recebeu?
B) É possível distribuir esses computadores em quantidades iguais? Justifique.

Espaço destinado à Resposta

Fim do Espaço destinado à Resposta

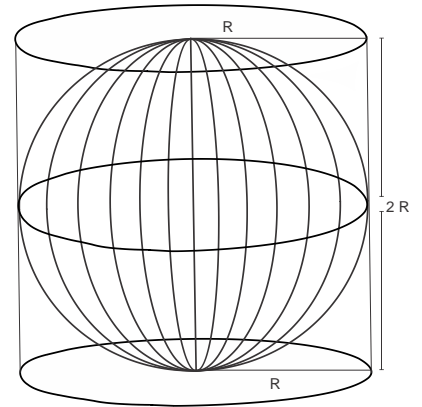
Escreva a **resolução completa** de cada questão de Matemática no espaço apropriado.
Mostre os cálculos e/ou o raciocínio utilizado para chegar ao resultado final.

Questão 3

Por motivo de segurança, construiu-se um superaquário de vidro, em formato esférico, dentro de um cilindro também de vidro, conforme esquematizado na figura ao lado. A esfera está completamente cheia de água e, caso quebre, toda a água passará para o cilindro.

Desconsidere a pequena diferença entre os raios da esfera e do cilindro e o volume de água deslocado pelos pedaços de vidro da esfera quando quebrada. Supondo que R é igual a 2 m, determine:

- A) O volume de água da esfera.
- B) A capacidade volumétrica do cilindro.
- C) A altura do nível da água no cilindro, caso a esfera quebre.



Espaço destinado à Resposta

Fim do Espaço destinado à Resposta

Escreva a **resolução completa** de cada questão de Matemática no espaço apropriado.
Mostre os cálculos e/ou o raciocínio utilizado para chegar ao resultado final.

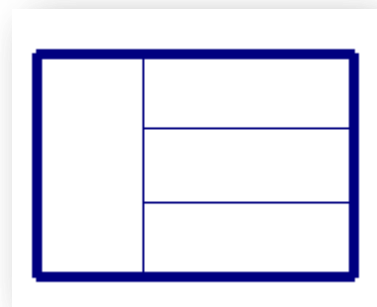
Questão 4

O quadro de avisos de uma escola de ensino médio foi dividido em quatro partes, como mostra a figura ao lado.

No retângulo à esquerda, são colocados os avisos da diretoria, e, nos outros três retângulos, serão colocados, respectivamente, de cima para baixo, os avisos dos 1º, 2º e 3º anos do ensino médio.

A escola resolveu que retângulos adjacentes (vizinhos) fossem pintados, no quadro, com cores diferentes. Para isso, disponibilizou cinco cores e solicitou aos servidores e alunos sugestões para a disposição das cores no quadro.

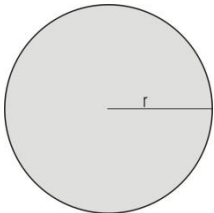
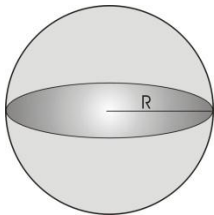
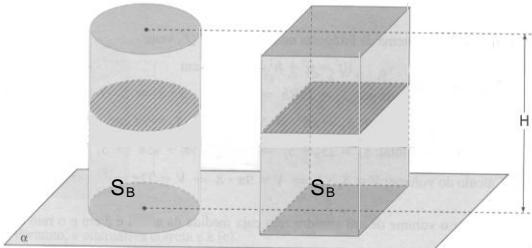
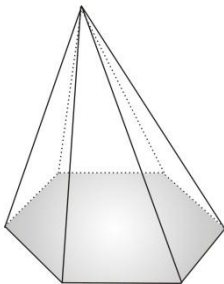
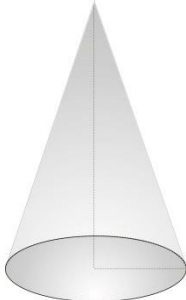
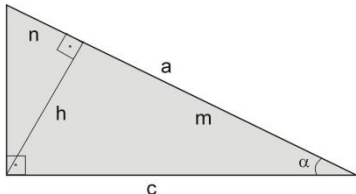
Determine o número máximo de sugestões diferentes que podem ser apresentadas pelos servidores e alunos.



Espaço destinado à Resposta

Fim do Espaço destinado à Resposta

FÓRMULAS E TABELA PARA EVENTUAIS CONSULTAS

<p>Círculo</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: right;"> $A = \pi r^2$ $C = 2\pi r$ </p>	<p>Esfera</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: right;"> $A = 4\pi R^2$ $V = \frac{4}{3}\pi R^3$ </p>																		
<p>Cilindro e Prisma</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>$V = S_B H$, onde S_B é a área da base</p>	<p>Pirâmide e Cone</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>$V = \frac{1}{3} S_B \cdot H$</p> </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div>																		
<p>Triângulo Retângulo</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="margin-left: 20px;"> $A = \frac{b \cdot c}{2} = \frac{a \cdot h}{2}$ $a^2 = b^2 + c^2$ $h^2 = m \cdot n$ </div> </div> <p style="margin-top: 10px;"> $\text{sen}\alpha = \frac{b}{a} \quad \text{cos}\alpha = \frac{c}{a} \quad \text{tg}\alpha = \frac{b}{c}$ </p>	<p>Se A (x₀, y₀) e B (x₁, y₁), x₀ ≠ x₁, então equação da reta r que contém A e B:</p> $y - y_0 = \frac{y_1 - y_0}{x_1 - x_0} (x - x_0)$ <p>distância de A a B : $d(A, B) = \sqrt{(x_1 - x_0)^2 + (y_1 - y_0)^2}$</p> <p>equação geral da reta r : $ax + by + c = 0$</p> <p>distância de P(x₂, y₂) à reta r : $d(P, r) = \frac{ ax_2 + by_2 + c }{\sqrt{a^2 + b^2}}$</p>																		
<p>Progressão</p> <p>P.A $\begin{cases} a_n = a_1 + (n-1) \cdot r \\ S_n = \frac{n \cdot (a_1 + a_n)}{2} \end{cases}$</p> <p>P.G $\begin{cases} a_n = a_1 \cdot q^{n-1} \\ S_n = \frac{a_1 \cdot (q^n - 1)}{q - 1} \end{cases}$</p>	<p>Média entre a e b</p> <p>Aritmética: $\frac{a+b}{2}$ Geométrica: $\sqrt{a \cdot b}$</p> <p>Harmônica: $\frac{1}{\frac{1}{a} + \frac{1}{b}}$ Ponderada: $\frac{P_1 \cdot a + P_2 \cdot b}{P_1 + P_2}$</p>																		
<p>Exponencial e Logaritmo</p> <p>$a^x \cdot a^y = a^{x+y}$</p> <p>$\frac{a^x}{a^y} = a^{x-y}$</p> <p>$(a^x)^y = a^{xy}$</p> <p>$\log_{10} y = -x \Leftrightarrow 10^x = y$</p> <p>$\ln y = x \Leftrightarrow e^x = y$</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">Ângulo</th> <th colspan="2">Valor da Função</th> </tr> <tr> <th>x</th> <th>sen x</th> <th>cos x</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">30°</td> <td style="text-align: center;">$\frac{1}{2}$</td> <td style="text-align: center;">$\frac{\sqrt{3}}{2}$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">45°</td> <td style="text-align: center;">$\frac{\sqrt{2}}{2}$</td> <td style="text-align: center;">$\frac{\sqrt{2}}{2}$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">60°</td> <td style="text-align: center;">$\frac{\sqrt{3}}{2}$</td> <td style="text-align: center;">$\frac{1}{2}$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">90°</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> </tbody> </table>	Ângulo	Valor da Função		x	sen x	cos x	30°	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	45°	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	60°	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{1}{2}$	90°	1	0
Ângulo	Valor da Função																		
x	sen x	cos x																	
30°	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$																	
45°	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$																	
60°	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{1}{2}$																	
90°	1	0																	

Questão 5

A palavra “democracia” surgiu na Grécia Antiga, mas, em diferentes tempos, ela denominou realidades distintas. Analisando a formação da democracia grega no século VI a.C., o historiador Ciro F. Cardoso afirma:

Ao apoiar-se politicamente nas massas populares, em favor das quais tomava diversas medidas, [...] a tirania promoveu a configuração do *demos* como força política mais estruturada do que o fora até então: ela significou, assim, a destruição, não dos aristocratas, mas da sociedade e do regime aristocrático mais ou menos exclusivo.

CARDOSO, Ciro F. **A cidade antiga**. São Paulo: Ática, 1993. p. 31.

- A)** Mencione duas diferenças entre o modelo político aristocrático e o modelo democrático na Grécia Antiga do século VI a.C.
- B)** Compare os direitos de cidadania e o exercício do voto na democracia ateniense da Antiguidade e nas sociedades democráticas ocidentais contemporâneas.

Espaço destinado à Resposta

Fim do Espaço destinado à Resposta

Questão 6

O historiador Christopher Hill se notabilizou pelos seus estudos sobre a Revolução Inglesa do século XVII (Revolução Puritana/Revolução Gloriosa). Considerando essa revolução como um evento capital não só da história inglesa mas também da história de todo o mundo contemporâneo, Christopher Hill afirma:

Se você observar a Inglaterra no século XVI, verá que é uma potência de segunda classe, levando um embaixador inglês em 1640 a dizer que seu país não gozava de qualquer consideração no mundo. O que era verdade. Mas já no começo do século XVIII a Inglaterra é a maior potência mundial. Logo, alguma coisa aconteceu no meio disso.

MARQUES, Adhemar M.; BERUTTI, Flávio C.; FARIA, Ricardo de M. **História contemporânea através de textos**. São Paulo: Contexto, 2012. p. 12.

- A)** Mencione e explique duas mudanças que contribuíram para a Inglaterra, no começo do século XVIII, se tornar a maior potência mundial.
- B)** Justifique por que a Revolução Inglesa do século XVII pode ser considerada um evento capital de todo o mundo ocidental contemporâneo.

Espaço destinado à Resposta

Fim do Espaço destinado à Resposta

Questão 7

Os fragmentos textuais a seguir abordam um período de transição na história brasileira, nas últimas décadas do século XX.

No início da década de 1980, o isolamento do governo se aprofundaria cada vez mais, em grande parte devido à situação econômica do país, que piorava a cada ano. O regime militar dava, enfim, sinais de declínio político. O principal estrategista político do regime continuava a ser Golbery do Couto e Silva, mantido como chefe da Casa Civil no governo Figueiredo. Golbery havia estabelecido uma agenda para a transição ao poder civil, que deveria se realizar mediante diversas reformas políticas.

NAPOLITANO, Marcos. **O regime militar brasileiro: 1964-1985**. São Paulo: Atual, 1998. p. 77 e 87. [Adaptado].

A chamada Nova República foi sendo instaurada assim como uma mistura híbrida entre o velho e o novo. Inegavelmente se trata de um novo regime. A forma de dominação política foi modificada, porém, o Brasil que sai da transição política herda pesadas cargas do regime anterior.

SADER, Emir. **A transição no Brasil: da ditadura à democracia**. São Paulo: Atual, 1990. p. 54 e 89. [Adaptado].

- A)** Mencione duas reformas políticas ocorridas nesse período de declínio do governo militar.
- B)** Mencione e explique duas características do período militar que permaneceram nos anos iniciais do governo civil e duas mudanças ocorridas na década de 1980, durante a “Nova República”.

Espaço destinado à Resposta

Mais espaço na folha seguinte

Continuação do espaço para resposta da questão 7

Fim do Espaço destinado à Resposta

Questão 8

Em 1946, Dwight Eisenhower, ex-General em Chefe dos Exércitos Aliados, assim se pronunciou:

Tive muita satisfação de pisar o solo do lugar de que tanto cogitei durante a guerra. Natal teve, como todos sabem, influência decisiva na guerra, possibilitando às Nações Unidas as maiores facilidades para alcançar seus objetivos.

Apud MEDEIROS, Tarcísio. **Estudos de história do Rio Grande do Norte**. Natal: Tipografia Santa Cruz, 2001. p.130.

- A)** Por que Natal possibilitou que as Nações Aliadas alcançassem seus objetivos?
- B)** Mencione duas mudanças no âmbito local diretamente relacionadas a esse momento histórico.

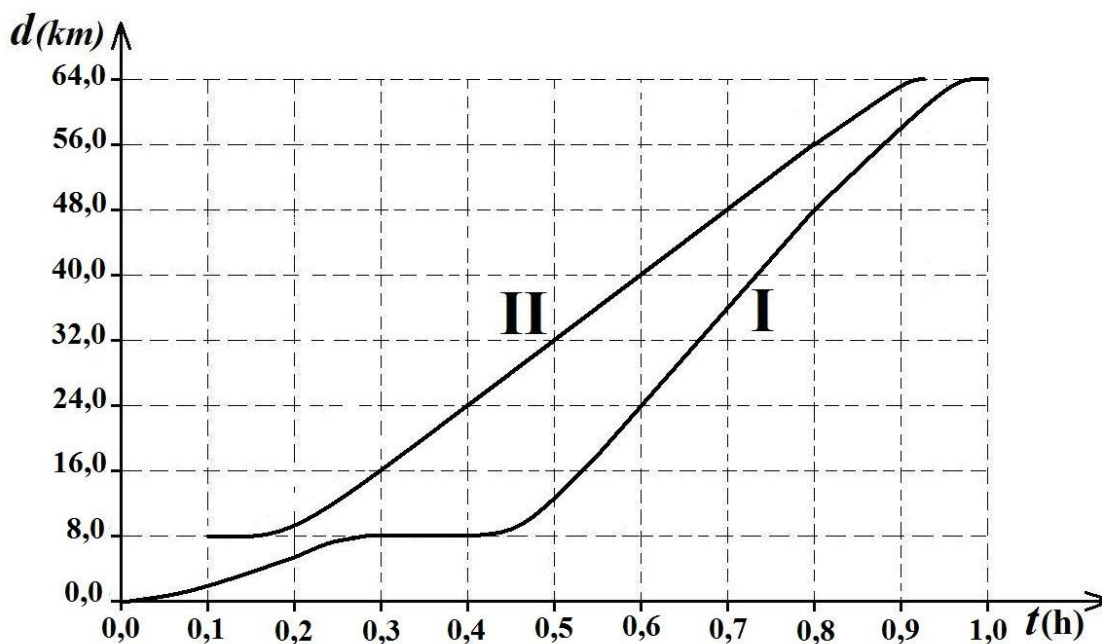
Espaço destinado à Resposta

Fim do Espaço destinado à Resposta

Escreva a **resolução completa** de cada questão de Física no espaço apropriado.
Mostre os cálculos e/ou o raciocínio utilizado para chegar ao resultado final.

Questão 9

Dois amigos, um residente em Natal (I) e outro em Parnamirim (II), combinaram de ir, cada um no seu automóvel, a um evento na cidade de Goianinha, a 64,0 km de Natal. Apesar de saírem de lugares diferentes, eles pretendiam chegar a Goianinha no mesmo instante. O que mora em Parnamirim, a 8,0 km do ponto de partida do amigo, resolveu sair 6 minutos após o horário combinado para a partida. O gráfico abaixo mostra a posição em função do tempo para os veículos I e II, dirigidos, respectivamente, pelos amigos oriundos de Natal e Parnamirim.



Nessas condições,

- A)** os veículos pararam durante a viagem? Eles chegaram ao mesmo tempo na cidade? Justifique suas respostas.
- B)** determine qual dos dois veículos fez o percurso com maior velocidade escalar média. Justifique sua resposta.
- C)** considerando que a velocidade máxima permitida no percurso entre Natal e Goianinha é de 100 Km/h, determine se eles cometeram excesso de velocidade durante a viagem. Justifique sua resposta.

Espaço para resposta na folha seguinte

Espaço destinado à Resposta da Questão 9

Fim do Espaço destinado à Resposta

Escreva a **resolução completa** de cada questão de Física no espaço apropriado.
Mostre os cálculos e/ou o raciocínio utilizado para chegar ao resultado final.

Questão 10

Atualmente, principalmente em pequenas cidades do interior do Brasil, dispõe-se de duas opções de fogões residenciais: o fogão a gás (GLP) e o fogão a lenha. Desconsiderando problemas ambientais que envolvem o consumo de cada um desses combustíveis, existe diferença entre esses fogões quanto à eficiência energética, ou seja, o quanto é consumido de GLP ou de lenha para fornecer a mesma quantidade de calor ao alimento que se quer aquecer. Por exemplo, as quantidades de GLP e de lenha necessárias para elevar a temperatura de 10 kg de água, de 25°C para 100°C, em um fogão a gás e em um a lenha, são, respectivamente, 0,125 kg e 3,0 kg.

Dados:

- Calor de combustão da lenha, $C_L = 2.500 \text{ kcal/kg}$
- Calor específico da água, $C_A = 1,0 \text{ kcal/kg.}^\circ\text{C}$
- Calor de combustão do GLP, $C_{GLP} = 12.000 \text{ kcal/kg}$
- Quantidade de calor sensível, $Q = mc\Delta T$
- Quantidade de calor de combustão $Q_C = mC$

Considerando que a eficiência energética de um fogão é dada pela razão entre a quantidade de calor absorvida pelo alimento a ser aquecido, Q_A , e a quantidade de calor gerada pela queima de certa quantidade de combustível, Q_C , isto é, $\epsilon = \frac{Q_A}{Q_C}$, determine

- A)** a quantidade de calor necessária para elevar a temperatura de 10 kg de água, de 25°C para 100°C.
- B)** a quantidade de calor gerada pela queima de 0,125 kg de GLP e por 3,0 kg de lenha.
- C)** qual dos dois tipos de fogão possui a maior eficiência energética. Justifique sua resposta

Espaço para resposta na folha seguinte

Espaço destinado à Resposta da Questão 10

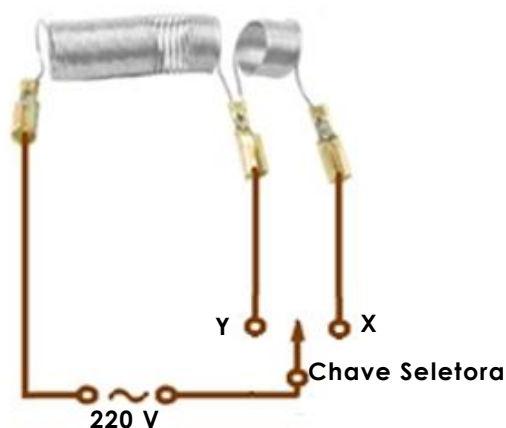
Fim do Espaço destinado à Resposta

Escreva a **resolução completa** de cada questão de Física no espaço apropriado.
Mostre os cálculos e/ou o raciocínio utilizado para chegar ao resultado final.

Questão 11

Conhecido como um dos equipamentos que mais consome energia em uma residência, o chuveiro elétrico está presente na maioria dos lares brasileiros.

Um chuveiro elétrico simples é composto por uma câmara, na qual existem dois resistores de dimensões diferentes, como mostrado na figura abaixo. Existe ainda uma chave seletora que pode ser ligada na posição VERÃO ou na posição INVERNO.



Dados:

$$P=VI; V=RI.$$

$$E=P.t$$

$$1,0 \text{ Wh}=3600 \text{ J}$$

Considere uma residência que consome em média 200 kWh por mês, na qual está instalado um chuveiro cujas especificações do fabricante são: 3.600/4.800W, 220 V.

- A)** Em que posição da figura acima, X ou Y, deve ser ligada a chave seletora do chuveiro para que ele opere no modo INVERNO (4.800 W)? Justifique sua resposta.
- B)** Determine o consumo de energia pelo chuveiro operando no modo INVERNO, durante um banho cuja duração é de 10 minutos.
- C)** Considerando que esse chuveiro está instalado em uma residência na qual moram quatro pessoas e que cada um toma um banho diário com duração de 10 minutos, qual seria o percentual de economia em quilowatts na conta de energia da família, se eles resolvessem deixar de usar o chuveiro elétrico? Justifique sua resposta.

Espaço para resposta na folha seguinte

Espaço destinado à Resposta da Questão 11

Fim do Espaço destinado à Resposta

Escreva a **resolução completa** de cada questão de Física no espaço apropriado.
Mostre os cálculos e/ou o raciocínio utilizado para chegar ao resultado final.

Questão 12

Informações divulgadas revelam que o Brasil é um dos países onde há uma grande ocorrência de raios. Estes são descargas elétricas que ocorrem na atmosfera, geralmente entre a nuvem e o solo ou entre duas nuvens.

Segundo especialistas, no Brasil, ocorrem a cada segundo, em média, três raios tipo nuvem – solo, e, em cada um desses raios, é gerada uma energia da ordem de 10^9 J.

Considere a rigidez dielétrica do ar igual a 3×10^6 Volt/m, isto é, a maior intensidade do campo elétrico que pode ser aplicado ao ar sem que ele se torne condutor, e que $E=V/d$, onde E é a intensidade do campo elétrico, V a diferença de potencial elétrico entre a nuvem e o solo e d a distância entre a nuvem e o solo.

- A)** Supondo que as cargas elétricas estão uniformemente distribuídas na base de uma nuvem que se situa a 3 km de altura do solo e induzem, neste, cargas de sinais opostos, calcule a diferença de potencial mínima, V_M , capaz de quebrar a rigidez dielétrica do ar de modo que ocorram raios.
- B)** Determine a potência média gerada pelos três raios que caem a cada segundo.
- C)** Se toda a potência gerada pelos três raios que caem a cada segundo pudesse ser utilizada como fonte de energia elétrica, qual seria o número de raios necessários para gerar uma potência elétrica de 15.000 MW ($1,5 \times 10^{10}$ W), ou seja, uma potência equivalente à gerada pela Usina de Itaipu?

Espaço destinado à Resposta

Mais espaço para Resposta na folha seguinte

Continuação do espaço para Resposta da Questão 12

Fim do Espaço destinado à Resposta
