

1. **MATEMÁTICA**

1ª Questão

A solução do sistema:

$$\begin{cases} x + y + z + w = 7 \\ xy + xz + xw + yz + yw + zw = 4 \\ xyz + xyw + xzw + yzw = 6 \\ xyzw = 1 \end{cases}$$

pode ser representada pelas raízes do polinômio:

- (a) $x^3 + 6x^2 + 4x + 7$
- (b) $x^3 - 6x^2 + 4x - 7$
- (c) $2x^4 - 14x^3 + 8x^2 - 12x + 2$
- (d) $7x^4 - 4x^3 + 6x^2 + x$
- (e) $x^4 + 7x^3 + 4x^2 + 6x$

2ª Questão

Determine a imagem da função f , definida por $f(x) = ||x + 2| - |x - 2||$, para todo $x \in R$, conjunto dos números reais.

- (a) $\text{Im}(f) = R$
- (b) $\text{Im}(f) = \{y \in R / y \geq 0\}$
- (c) $\text{Im}(f) = \{y \in R / 0 \leq y \leq 4\}$
- (d) $\text{Im}(f) = \{y \in R / y \leq 4\}$
- (e) $\text{Im}(f) = \{y \in R / y > 0\}$

3ª Questão

Um dado cúbico, não viciado, com faces numeradas de 1 a 6, é lançado três vezes. Em cada lançamento, anota-se o número obtido na face superior do dado, formando-se uma sequência (a, b, c). Qual é a probabilidade de que b seja sucessor de a e que c seja sucessor de b OU que a, b e c sejam primos?

- (a) $\frac{4}{216}$
- (b) $\frac{27}{216}$
- (c) $\frac{108}{216}$
- (d) $\frac{31}{216}$
- (e) $\frac{10}{216}$

4ª Questão

O valor de $\lim_{t \rightarrow 0} \frac{2 - \sqrt{4-t}}{t}$ é:

- (a) 1
- (b) $\frac{1}{4}$
- (c) $\frac{1}{3}$
- (d) $\frac{1}{2}$
- (e) 2

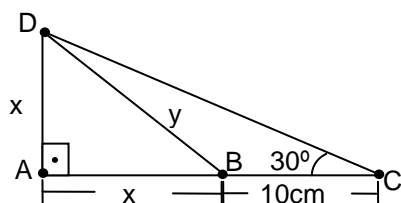
5ª Questão

Seja uma esfera de raio R e um cubo de aresta A, ambos com a mesma área de superfície. A razão entre o volume do cubo e o volume da esfera é igual a

- (a) $\frac{1}{\sqrt{\pi}}$
- (b) $\sqrt{\frac{\pi}{12}}$
- (c) $\sqrt{\frac{2\pi}{3}}$
- (d) $\sqrt{\frac{\pi}{3}}$
- (e) $\sqrt{\frac{\pi}{6}}$

6ª Questão

Determine o perímetro do triângulo ABD, em cm, representado na figura abaixo:



- (a) $5\sqrt{3} + 5$
- (b) $5(2 + \sqrt{2})(\sqrt{3} + 1)$
- (c) $20 + 4\sqrt{5}$
- (d) 45
- (e) 50

7ª Questão

Um garrafão contém 3 litros de vinho. Retira-se um litro de vinho do garrafão e acrescenta-se um litro de água, obtendo-se uma mistura homogênea. Retira-se, a seguir, um litro da mistura e acrescenta-se um litro de água, e assim por diante. A quantidade de vinho, em litros, que resta no garrafão, após 5 dessas operações, é aproximadamente igual a

- (a) 0,396
- (b) 0,521
- (c) 0,676
- (d) 0,693
- (e) 0,724

8ª Questão

Sabendo que $\frac{5}{2}$ é uma raiz do polinômio $P(x) = 2x^3 - 3x^2 - 9x + 10$, a soma das outras raízes é igual a:

- (a) -2
- (b) 0
- (c) 10
- (d) 1
- (e) -1

9ª Questão

O número complexo, $z = |z| \cdot (\cos \theta + i \cdot \text{sen} \theta)$, sendo i a unidade imaginária e $0 \leq \theta \leq 2\pi$, que satisfaz a inequação $|z + 3i| \leq 2$ e que possui o menor argumento θ , é

- (a) $z = -\frac{5}{3} - \frac{2\sqrt{5}}{3}i$
- (b) $z = -\frac{5}{3} + \frac{2\sqrt{5}}{3}i$
- (c) $z = -\frac{2\sqrt{5}}{3} - \frac{5}{3}i$
- (d) $z = -\frac{2\sqrt{5}}{3} + \frac{5}{3}i$
- (e) $z = -2\sqrt{5} + 5i$

10ª Questão

Quanto à posição relativa, podemos classificar as circunferências $(x - 2)^2 + (y - 3)^2 = 9$ e $x^2 + y^2 - 8x + 15 = 0$ como

- (a) secantes.
- (b) tangentes internas.
- (c) tangentes externas.
- (d) externas.
- (e) internas.

11ª Questão

Seja um quadrado de lado 2. Unindo os pontos médios de cada lado, temos um segundo quadrado. Unindo os pontos médios do segundo quadrado, temos um terceiro quadrado, e assim sucessivamente. O produto das áreas dos dez primeiros quadrados é

- (a) $2^{\frac{9}{2}}$
- (b) $2^{\frac{25}{2}}$
- (c) $2^{\frac{45}{2}}$
- (d) 2^{-45}
- (e) 2^{-25}

12ª Questão

Seja o número complexo $z = -1 - \sqrt{3}i$, onde i é a unidade imaginária. O valor de z^8 é:

- (a) $z = 256 \left(\cos \frac{4\pi}{3} + i \operatorname{sen} \frac{4\pi}{3} \right)$
- (b) $z = 256 \left(\cos \frac{\pi}{3} + i \operatorname{sen} \frac{\pi}{3} \right)$
- (c) $z = 256 \left(\cos \frac{5\pi}{3} + i \operatorname{sen} \frac{5\pi}{3} \right)$
- (d) $z = 256 \left(\cos \frac{2\pi}{3} + i \operatorname{sen} \frac{2\pi}{3} \right)$
- (e) $z = 256 (\cos 2\pi + i \operatorname{sen} 2\pi)$

13ª Questão

A quantidade de anagramas da palavra MERCANTE que não possui vogais juntas é

- (a) 40320.
- (b) 38160.
- (c) 37920.
- (d) 7200.
- (e) 3600.

14ª Questão

Seja o polinômio

$$p(x) = x^6 - 26x^4 - 32x^3 - 147x^2 - 96x - 180.$$

A respeito das raízes da equação $p(x) = 0$, podemos afirmar que

- (a) todas as raízes são reais.
- (b) somente duas raízes são reais, sendo elas distintas.
- (c) somente duas raízes são reais, sendo elas iguais.
- (d) somente quatro raízes são reais, sendo todas elas distintas.
- (e) nenhuma raiz é real.

15ª Questão

Um aluno precisa construir o gráfico da função real f ,

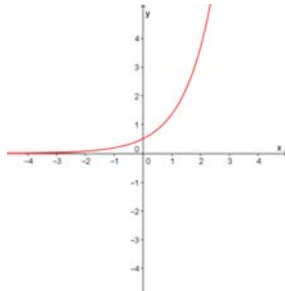
definida por $f(x) = \frac{e^x}{2} + \frac{e^{-x}}{2}$. Ele percebeu que a

função possui a seguinte característica:

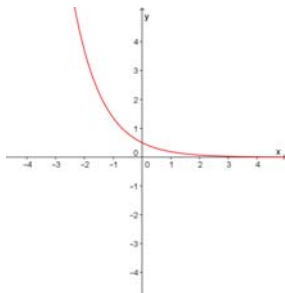
$$f(-x) = \frac{e^{-x}}{2} + \frac{e^{-(-x)}}{2} = \frac{e^{-x}}{2} + \frac{e^x}{2} = f(x).$$

Assinale a alternativa que representa o gráfico dessa função.

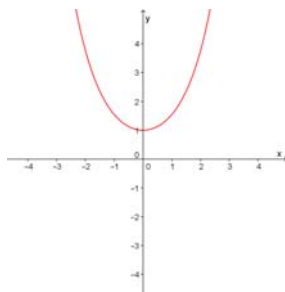
(a)



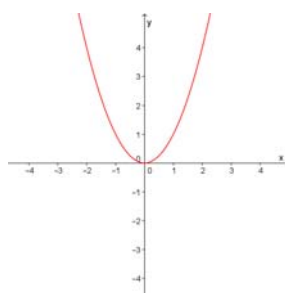
(b)



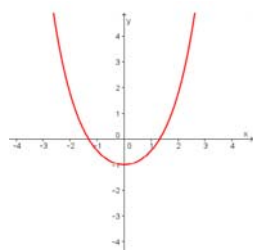
(c)



(d)



(e)



16ª Questão

De acordo com conceitos administrativos, o lucro de uma empresa é dado pela expressão matemática $L = R - C$, onde L é o lucro, C o custo da produção e R a receita do produto. Uma indústria produziu x peças e verificou que o custo de produção era dado pela função $C(x) = x^2 - 500x + 100$ e a receita representada por $R(x) = 2000x - x^2$. Com base nessas informações, determine o número de peças a serem produzidas para que o lucro seja máximo.

- (a) 625
- (b) 781150
- (c) 1000
- (d) 250
- (e) 375

17ª Questão

Dado os pontos $A(-2,5)$, $B(1,1)$ e $C(-1,-1)$, o valor da altura do triângulo ABC em relação a base AC é igual a:

- (a) $\sqrt{37}$
- (b) 5
- (c) $\sqrt{8}$
- (d) $\frac{14\sqrt{37}}{37}$
- (e) 7

18ª Questão

O valor da integral

$\int [\sqrt{2} \cdot \operatorname{tg}^3(2x) \cdot \sec(2x)]^2 dx$, sendo c uma constante, é:

- (a) $\sec^2(2x) + \operatorname{tg}^2(2x) + c$
- (b) $\frac{\sec^2(2x) + \operatorname{tg}^2(2x) + c}{\operatorname{tg}(2x)}$
- (c) $\operatorname{arctg}(\ln x) + c$
- (d) $\frac{\operatorname{tg}^7(2x)}{7} + c$
- (e) $\sqrt{\operatorname{tg}(2x)} + \operatorname{sen}(2x) + c$

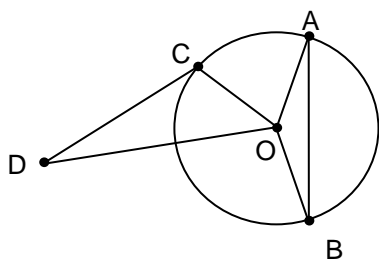
19ª Questão

Numa progressão geométrica crescente, o 3º termo é igual à soma do triplo do 1º termo com o dobro do 2º termo. Sabendo que a soma desses três termos é igual a 26, determine o valor do 2º termo.

- (a) 6
- (b) 2
- (c) 3
- (d) 1
- (e) $\frac{26}{7}$

20ª Questão

Determine o comprimento do menor arco AB na circunferência de centro O , representada na figura a seguir, sabendo que o segmento OD mede 12cm, os ângulos $\hat{C}OD = 30^\circ$ e $\hat{O}AB = 15^\circ$ e que a área do triângulo CDO é igual a 18 cm^2 .



- (a) $5\pi \text{ cm}$
- (b) 12 cm
- (c) 5 cm
- (d) $12\pi \text{ cm}$
- (e) $10\pi \text{ cm}$

2. FÍSICA

21ª Questão

A luz de uma lâmpada de sódio, cujo comprimento de onda no vácuo é 590 nm, atravessa um tanque cheio de glicerina percorrendo 20 metros em um intervalo de tempo t_1 . A mesma luz, agora com o tanque cheio de dissulfeto de carbono, percorre a mesma distância acima em um intervalo de tempo t_2 . A diferença $t_2 - t_1$, em nanossegundos, é

Dados: índices de refração: 1,47 (glicerina), e 1,63 (dissulfeto de carbono).

- (a) 21
- (b) 19
- (c) 17
- (d) 13
- (e) 11

22ª Questão

Uma videochamada ocorre entre dois dispositivos móveis localizados sobre a superfície da Terra, em meridianos opostos, e próximo ao equador. As informações, codificadas em sinais eletromagnéticos, trafegam em cabos de telecomunicações com velocidade muito próxima à velocidade da luz no vácuo. O tempo mínimo, em segundos, para que um desses sinais atinja o receptor e retorne ao mesmo dispositivo que o transmitiu é, aproximadamente,

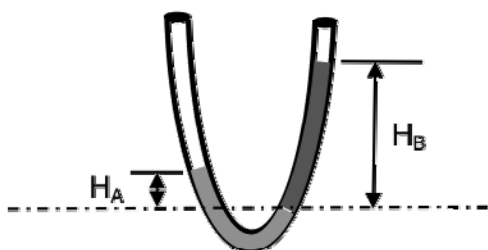
Dados: raio médio da Terra, $R_{med} = \frac{1}{15} \times 10^8 \text{ m}$;

velocidade da luz (vácuo), $c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.

- (a) 1/30
- (b) 1/15
- (c) 2/15
- (d) 1/5
- (e) 3/10

23ª Questão

Um tubo em forma de U, aberto nas duas extremidades, possui um diâmetro pequeno e constante. Dentro do tubo há dois líquidos A e B, incompressíveis, imiscíveis, e em equilíbrio. As alturas das colunas dos líquidos, acima da superfície de separação, são $H_A = 35,0$ cm e $H_B = 50,0$ cm. Se a densidade de A vale $\rho_A = 1,4$ g/cm³, a densidade do líquido B, em g/cm³, vale



- (a) 0,980
- (b) 1,00
- (c) 1,02
- (d) 1,08
- (e) 1,24

24ª Questão

Um diapasão com frequência natural de 400 Hz é percutido na proximidade da borda de uma proveta graduada, perfeitamente cilíndrica, inicialmente cheia de água, mas que está sendo vagarosamente esvaziada por meio de uma pequena torneira na sua parte inferior. Observa-se que o volume do som do diapasão torna-se mais alto pela primeira vez quando a coluna de ar formada acima d'água atinge uma certa altura h . O valor de h , em centímetros, vale

Dado: velocidade do som no ar $v_{\text{Som}} = 320$ m/s

- (a) 45
- (b) 36
- (c) 28
- (d) 20
- (e) 18

25ª Questão

O gás natural possui calor de combustão de 37MJ/m^3 . Considerando um rendimento de 100% no processo, o volume, em litros, de gás natural consumido, ao elevar de $20\text{ }^\circ\text{C}$ para $30\text{ }^\circ\text{C}$ a temperatura de uma chaleira de cobre com massa $0,50\text{ kg}$ contendo $5,0\text{ kg}$ de água, é

Dados: calor específico do cobre: $0,39\text{ kJ/kg}^\circ\text{C}$;
calor específico da água: $4,18\text{ kJ/kg}^\circ\text{C}$.

- (a) 0,52
- (b) 5,7
- (c) 7,0
- (d) 10
- (e) 28

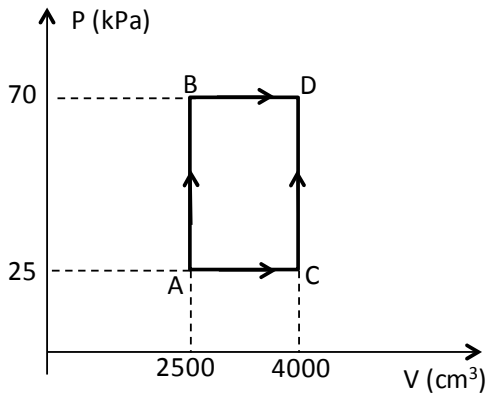
26ª Questão

Um tanque metálico rígido com $1,0\text{m}^3$ de volume interno é utilizado para armazenar oxigênio puro para uso hospitalar. Um manômetro registra a pressão do gás contido no tanque e, inicialmente, essa pressão é de 30 atm . Após algum tempo de uso, sem que a temperatura tenha variado, verifica-se que a leitura do manômetro reduziu para 25 atm . Medido à pressão atmosférica, o volume, em m^3 , do oxigênio consumido durante esse tempo é

- (a) 5,0
- (b) 12
- (c) 25
- (d) 30
- (e) 48

27ª Questão

O diagrama PV da figura mostra, para determinado gás ideal, alguns dos processos termodinâmicos possíveis. Sabendo-se que nos processos AB e BD são fornecidos ao gás 120 e 500 joules de calor, respectivamente, a variação da energia interna do gás, em joules, no processo ACD será igual a



- (a) 105
- (b) 250
- (c) 515
- (d) 620
- (e) 725

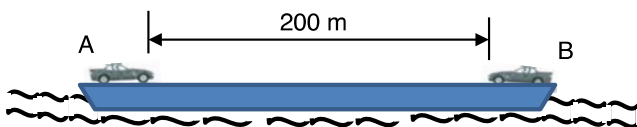
28ª Questão

Um pequeno bloco de massa 0,500 kg está suspenso por uma mola ideal de constante elástica 200 N/m. A outra extremidade da mola está presa ao teto de um elevador que, inicialmente, conduz o sistema mola/bloco com uma velocidade de descida constante e igual a 2,00 m/s. Se, então, o elevador parar subitamente, a partícula irá vibrar com uma oscilação de amplitude, em centímetros, igual a

- (a) 2,00
- (b) 5,00
- (c) 8,00
- (d) 10,0
- (e) 13,0

29ª Questão

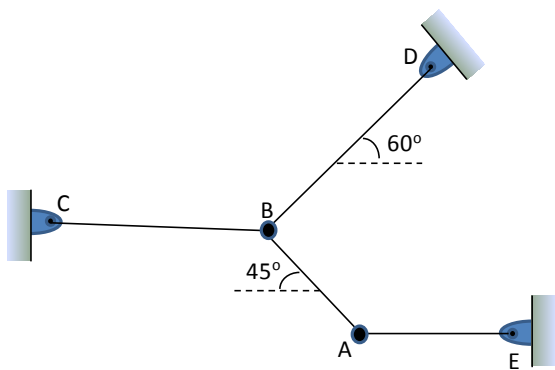
Uma balsa de 2,00 toneladas de massa, inicialmente em repouso, transporta os carros A e B, de massas 800 kg e 900 kg, respectivamente. Partindo do repouso e distantes 200 m inicialmente, os carros aceleram, um em direção ao outro, até alcançarem uma velocidade constante de 20,0 m/s em relação à balsa. Se as acelerações são $a_A = 7,00 \text{ m/s}^2$ e $a_B = 5,00 \text{ m/s}^2$, relativamente à balsa, a velocidade da balsa em relação ao meio líquido, em m/s, imediatamente antes dos veículos colidirem, é de



- (a) zero
- (b) 0,540
- (c) 0,980
- (d) 2,35
- (e) 2,80

30ª Questão

Cada esfera (A e B) da figura pesa 1,00 kN. Elas são mantidas em equilíbrio estático por meio de quatro cordas finas e inextensíveis nas posições mostradas. A tração na corda BD, em kN, é

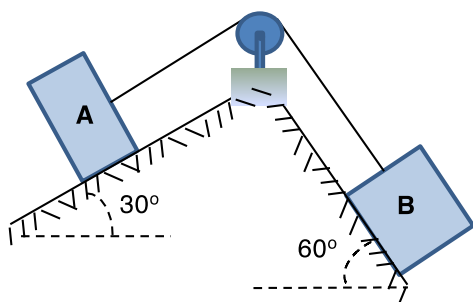


- (a) $\frac{2\sqrt{2}}{3}$
- (b) 1
- (c) $\frac{2\sqrt{3}}{3}$
- (d) $\frac{3\sqrt{2}}{3}$
- (e) $\frac{4\sqrt{3}}{3}$

31ª Questão

Os blocos A e B da figura pesam 1,00 kN, e estão ligados por um fio ideal que passa por uma polia sem massa e sem atrito. O coeficiente de atrito estático entre os blocos e os planos é 0,60. Os dois blocos estão inicialmente em repouso. Se o bloco B está na iminência de movimento, o valor da força de atrito, em newtons, entre o bloco A e o plano, é

Dado: $\cos 30^\circ \approx 0,87$



- (a) 60
- (b) 70
- (c) 80
- (d) 85
- (e) 90

32ª Questão

Um automóvel, partindo do repouso, pode acelerar a $2,0 \text{ m/s}^2$ e desacelerar a $3,0 \text{ m/s}^2$. O intervalo de tempo mínimo, em segundos, que ele leva para percorrer uma distância de 375 m, retornando ao repouso, é de

- (a) 20
- (b) 25
- (c) 30
- (d) 40
- (e) 55

33ª Questão

Em um experimento de Millikan (determinação da carga do elétron com gotas de óleo), sabe-se que cada gota tem uma massa de 1,60 pg e possui uma carga excedente de quatro elétrons. Suponha que as gotas são mantidas em repouso entre as duas placas horizontais separadas de 1,8 cm. A diferença de potencial entre as placas deve ser, em volts, igual a

Dados: carga elementar $e = 1,60 \times 10^{-19} C$;

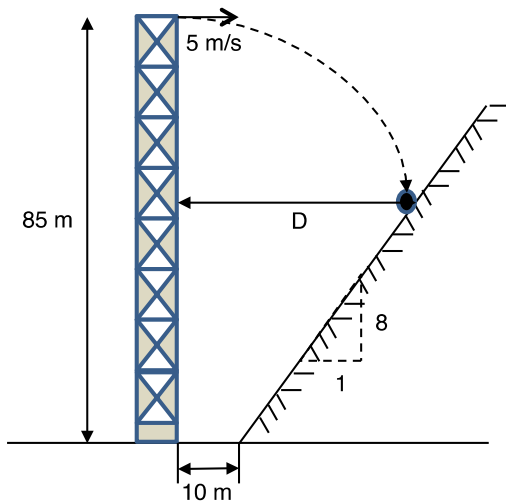
$$1 \text{ pg} = 10^{-12} \text{ g} ; g = 10 \text{ m/s}^2$$

- (a) 45,0
- (b) 90,0
- (c) 250
- (d) 450
- (e) 600

34ª Questão

Uma bola é lançada do topo de uma torre de 85 m de altura com uma velocidade horizontal de 5,0 m/s (ver figura). A distancia horizontal D, em metros, entre a torre e o ponto onde a bola atinge o barranco (plano inclinado), vale

Dado: $g = 10 \text{ m/s}^2$



- (a) 15
- (b) 17
- (c) 20
- (d) 25
- (e) 28

35ª Questão

Uma pessoa de massa corporal igual a 100 kg, quando imersa em ar na temperatura de 20°C e à pressão atmosférica (1 atm), recebe uma força de empuxo igual a 0,900N. Já ao mergulhar em determinado lago, permanecendo imóvel, a mesma pessoa consegue flutuar completamente submersa. A densidade relativa desse lago, em relação à densidade da água (4°C), é

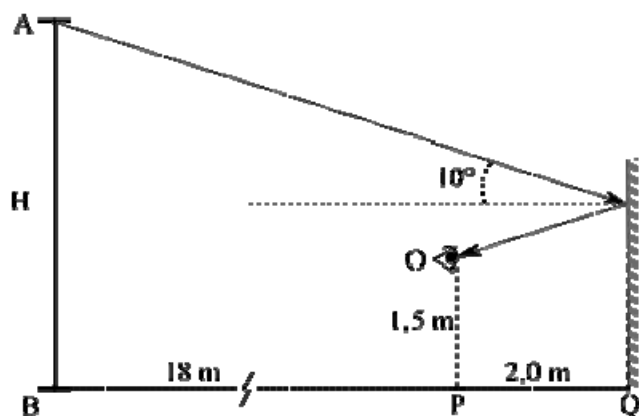
Dados: densidade do ar (1atm, 20°C) = 1,20 kg/m³;
densidade da água (4°C) = 1,00 g/cm³;

- (a) 1,50
- (b) 1,45
- (c) 1,33
- (d) 1,20
- (e) 1,00

36ª Questão

Um espelho plano vertical reflete, sob um ângulo de incidência de 10°, o topo de uma árvore de altura H, para um observador O, cujos olhos estão a 1,50 m de altura e distantes 2,00 m do espelho. Se a base da árvore está situada 18,0 m atrás do observador, a altura H, em metros, vale

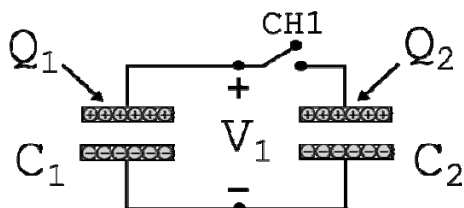
Dados: $\sin(10^\circ)=0,17$; $\cos(10^\circ)=0,98$; $\text{tg}(10^\circ)=0,18$



- (a) 4,0
- (b) 4,5
- (c) 5,5
- (d) 6,0
- (e) 6,5

37ª Questão

Os capacitores planos C_1 e C_2 mostrados na figura têm a mesma distância d e o mesmo dielétrico (ar) entre suas placas. Suas cargas iniciais eram Q_1 e Q_2 , respectivamente, quando a chave CH1 foi fechada. Atingido o equilíbrio eletrostático, observou-se que a tensão V_1 mostrada na figura não sofreu nenhuma variação com o fechamento da chave. Podemos afirmar que os dois capacitores possuem



- (a) a mesma energia potencial elétrica armazenada.
- (b) a mesma carga elétrica positiva na placa superior.
- (c) a mesma carga elétrica, em módulo, na placa superior.
- (d) a mesma capacitância .
- (e) o mesmo valor do campo elétrico uniforme presente entre as placas.

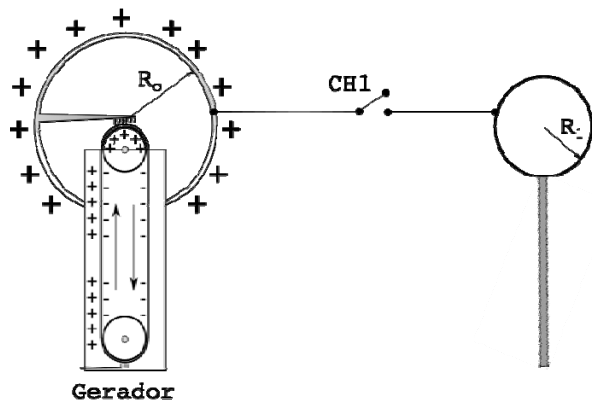
38ª Questão

Uma espira condutora retangular rígida move-se, com velocidade vetorial \vec{v} constante, totalmente imersa numa região na qual existe um campo de indução magnética \vec{B} , uniforme, constante no tempo, e perpendicular ao plano que contém tanto a espira como seu vetor velocidade. Observa-se que a corrente induzida na espira é nula. Podemos afirmar que tal fenômeno ocorre em razão de o

- (a) fluxo de \vec{B} ser nulo através da espira.
- (b) vetor \vec{B} ser uniforme e constante no tempo
- (c) vetor \vec{B} ser perpendicular ao plano da espira.
- (d) vetor \vec{B} ser perpendicular a \vec{v} .
- (e) vetor \vec{v} ser constante.

39ª Questão

Considere que o Gerador de Van de Graaff da figura está em funcionamento, mantendo constante o potencial elétrico de sua cúpula esférica de raio R_0 metros. Quando, então, é fechada a chave CH1, uma esfera condutora de raio $R_1 = R_0/4$ metros, inicialmente descarregada, conecta-se à cúpula por meio de fios de capacidade desprezível (também é desprezível a indução eletrostática). Atendido o equilíbrio eletrostático, a razão σ_1/σ_0 , entre as densidades superficiais de carga elétrica da esfera e da cúpula, vale



- (a) 4
- (b) 2
- (c) 1
- (d) 1/2
- (e) 1/4

40ª Questão

Por uma seção transversal de um fio cilíndrico de cobre passam, a cada hora, $9,00 \times 10^{22}$ elétrons. O valor aproximado da corrente elétrica média no fio, em amperes, é

Dado: carga elementar $e = 1,60 \times 10^{-19} C$.

- (a) 14,4
- (b) 12,0
- (c) 9,00
- (d) 4,00
- (e) 1,20