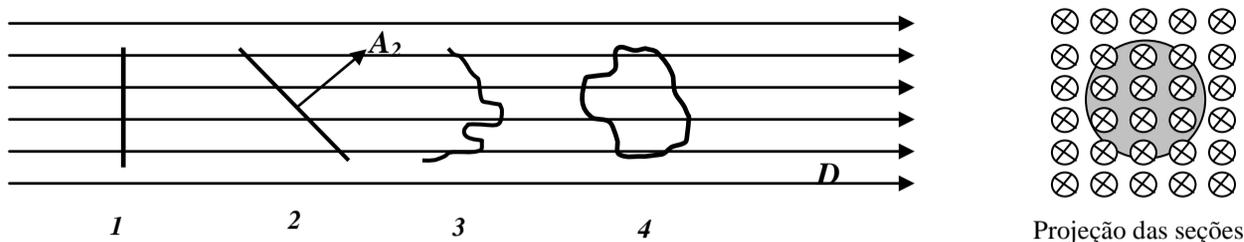


Observe a figura abaixo para responder às questões 1 e 2.



Representação de um fluxo elétrico uniforme  $\Phi$  com densidade  $D$  que atravessa as seções 1, 2, 3 e 4. Todas com uma área projetada  $A$ .

**01.** Supondo que cada linha seja uma unidade de fluxo e que conheçamos o valor da área projetada  $A$ , em qual (ou quais) da(s) seção(ões) podemos calcular o fluxo total?

- a) Na seção 1, apenas.
- b) Na seção 4, apenas.
- c) Nas seções 1 e 2, apenas.
- d) Nas seções 1, 2, 3 e 4.

**02.** Verifique o vetor perpendicular à seção 2,  $A_2$ . Digamos que sua magnitude seja equivalente à área da seção 2. Considerando que todas as seções têm a mesma área projetada  $A$ , uma fórmula para o cálculo do fluxo elétrico da seção 2 é

- a)  $\Phi = D A_2$ .
- b)  $\Phi = D A_2 \sin \theta$ , onde  $\theta$  é o ângulo entre o vetor  $A_2$  e o vetor  $D$ .
- c)  $\Phi = D A_2 \cos \theta$ , onde  $\theta$  é o ângulo entre o vetor  $A_2$  e o vetor  $D$ .
- d)  $\Phi = 0$

**03.** O teorema da divergência estabelece que

- a) o fluxo total de um campo vetorial  $A$ , que sai de uma superfície fechada  $S$ , é igual à integral de volume da divergência de  $A$ .
- b) o limite, quando o volume tende a zero, da integral de uma superfície fechada  $S$  do campo vetorial  $A$  é igual à divergência de  $A$ .
- c) a divergência do rotacional de qualquer campo vetorial  $A$  é sempre igual a zero.
- d) o laplaciano de um campo escalar  $V$  é igual à divergência do gradiente de  $V$ .

**04.** Conectamos um fio de cobre em uma esfera metálica, isolada durante  $10^{-5}$ s. Nesse tempo, circulou nesse fio uma corrente constante de 0,25 Ampère. Dado que a unidade de carga, Coulomb, é definida no MKS como: um Coulomb é a quantidade de carga que atravessa em um segundo a seção reta de um fio percorrido por uma corrente constante de um Ampère. Qual a carga total transferida da esfera?

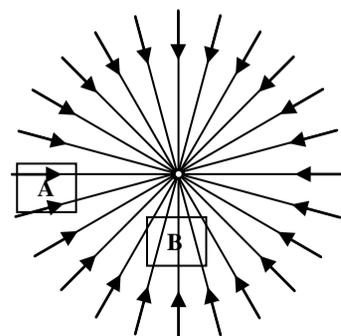
- a)  $4 \times 10^5$
- b)  $0,25 \times 10^5$
- c)  $4 \times 10^{-5}$
- d)  $0,25 \times 10^{-5}$

**05.** Uma esfera metálica carregada é colocada dentro de um copo metálico isolado da terra, inicialmente descarregado. O que ocorrerá com a carga da esfera?

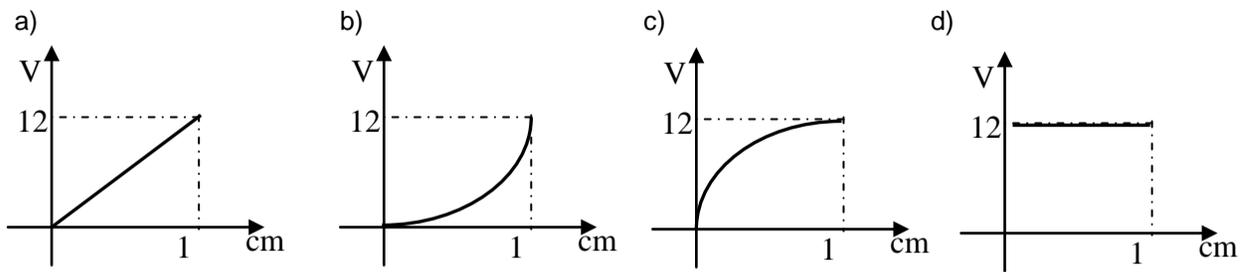
- a) O copo está isolado e não haverá movimentação de carga, portanto não ocorrerá absolutamente nada.
- b) Toda a carga da esfera é transferida para o copo, mantendo-se na superfície externa do mesmo.
- c) Toda a carga da esfera é transferida para o copo, mantendo-se na superfície interna do mesmo.
- d) A esfera retira cargas negativas do copo se estiver carregada positivamente e vice-versa, ficando com exatamente a metade da carga original.

**06.** Na carga pontual do desenho ao lado, é correto afirmar que

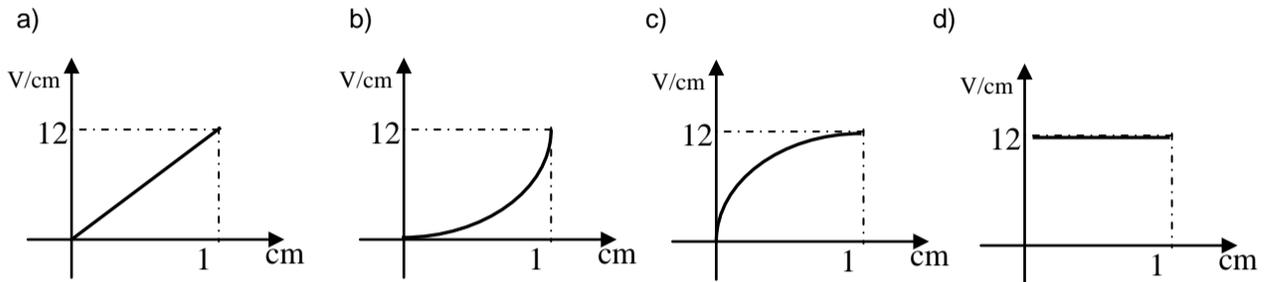
- a) a carga é positiva e o campo é mais intenso em A do que em B.
- b) a carga é positiva e o campo é mais intenso em B do que em A.
- c) a carga é negativa e o campo é mais intenso em A do que em B.
- d) a carga é negativa e o campo é mais intenso em B do que em A.



07. Duas placas paralelas de seção quadrada, distantes 1 cm uma da outra, estão conectadas aos polos de uma bateria de 12 volts. Que gráfico apresenta de forma mais adequada a variação do potencial elétrico, medido exatamente sobre o eixo que une os centros geométricos das placas?



08. Os gráficos apresentam o valor do campo elétrico em volts/cm. Que gráfico indica mais corretamente o campo elétrico no eixo que une os centros geométricos das placas?



09. A lei experimental de Coulomb afirma que a força de atração/repulsão entre duas cargas pontuais é diretamente proporcional ao produto das cargas e inversamente proporcional ao quadrado da distância entre elas, atuando no eixo que une as duas. Com base nessa lei, é **INCORRETO** afirmar que

- a) o estudo da eletrostática, em termos de ação a distância, como proposto, é perfeitamente possível, embora complicado em muitos casos.
- b) a lei de Coulomb também nos permite prever o quê e quanto tempo depois uma carga “sentirá” uma eventual modificação na posição de outra carga.
- c) a lei de Coulomb pode ser utilizada para definir uma unidade para a carga elétrica conhecendo-se a força e a distância entre duas cargas iguais.
- d) o expoente 2 foi inferido por Coulomb a partir da gravitação e não através de uma medida com a balança de torção.

10. A rigidez dielétrica de um material isolante é definida como o valor do máximo campo elétrico suportado pelo material até que o mesmo se torne um condutor. Conhecida a distribuição do potencial elétrico, que operação deve ser empregada para saber se esse valor foi alcançado?

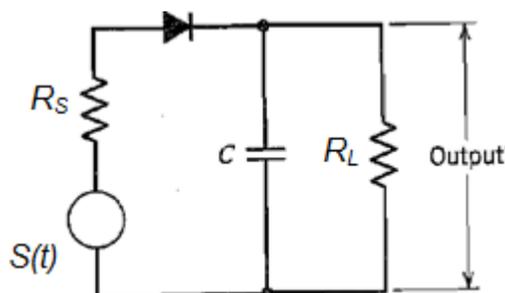
- a) Divergência.
- b) Rotacional.
- c) Gradiente.
- d) Somatório das cargas nas pontas.

11. Um modulador AM, com sensibilidade de  $1 \text{ V}^{-1}$ , tem como entradas uma portadora de  $1 \text{ V}_p$ ;  $1 \text{ MHz}$  e um sinal modulante senoidal de  $1 \text{ V}_p$ ;  $5 \text{ kHz}$ . O índice de modulação é de

- a) 50 %
- b) 25 %
- c) 100 %
- d) 75 %

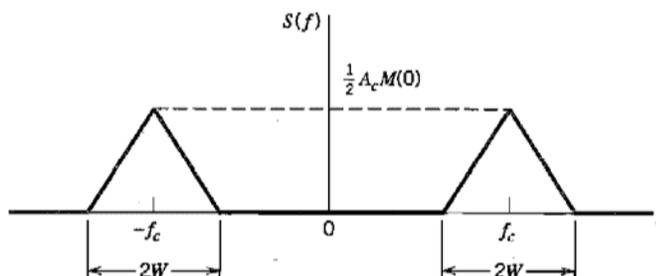
12. O circuito ao lado representa um

- a) discriminador de FM.
- b) detector de envoltória de AM.
- c) demodulador AM-DSB.
- d) demodulador AM-SSB.



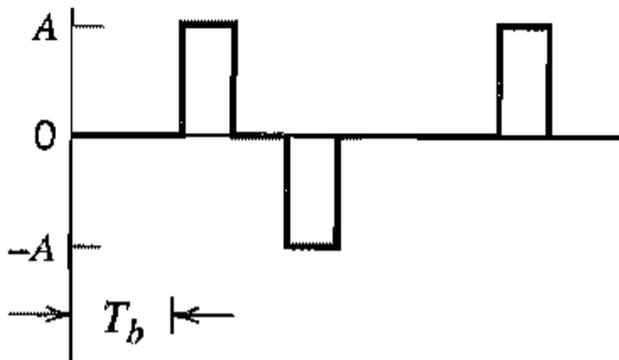
13. O sinal  $s(t) = [10 \sin(2000\pi t) + 2 \cos(4000\pi t)]$  é amostrado, quantizado, codificado e transmitido em um canal de banda base. A frequência mínima de amostragem, que permite a reconstrução desse sinal sem distorção no receptor, é de
- 2 kHz
  - 8 kHz
  - 4 kHz
  - 1 kHz
14. Um feixe E1, estruturado de acordo com o padrão ITU-T G.704, é composto por
- 24 time-slots de 64 kbps
  - 30 time-slots de 64 kbps
  - 24 time-slots de 56 kbps
  - 32 time-slots de 64 kbps
15. Para minimizar o ruído nas altas frequências do sinal modulante de um sistema de comunicação FM, são utilizados na transmissão e na recepção
- filtros de pré-ênfase e de-ênfase, respectivamente.
  - filtros passa-faixa em ambas.
  - filtros de Nyquist em ambas.
  - filtros de modelagem de pulso e casado, respectivamente.
16. O espectro  $S(f)$ , mostrado na figura ao lado, corresponde a um sinal modulado em

- AM
- FM
- AM-SSB
- AM-DSB



17. Um modulador FM, com sensibilidade de 10 kHz/V, tem como entradas uma portadora de 1 Vp; 1 MHz e um sinal modulante senoidal de 1 Vp; 5 kHz. O índice de modulação FM é
- 200
  - 2
  - 1
  - 100
18. Para evitar o problema de aliasing no espectro do sinal demodulado em um sistema de comunicação PCM, é utilizado na entrada do transmissor um filtro
- passa-alta com frequência de corte maior do que a frequência de amostragem.
  - passa-alta com frequência de corte igual à metade da frequência de amostragem.
  - passa-baixa com frequência de corte maior do que a frequência de amostragem.
  - passa-baixa com frequência de corte menor do que a metade da frequência de amostragem.
19. A largura de banda do sinal de saída de um modulador FM, com a frequência máxima do sinal modulante limitada em 10 kHz e desvio máximo de frequência da portadora de 50 kHz, pode ser aproximada, utilizando a regra de Carson, por
- 120 kHz
  - 100 kHz
  - 60 kHz
  - 20 kHz

20. O sinal na figura abaixo está codificado em AMI.



A sequência binária, correspondente a esse sinal, é

- a) 01101
- b) 10010
- c) 101
- d) 01001

21. Foi obtida uma medida de potência de recepção de -50 dBm a 100 m de um transmissor de RF na frequência de 2,4 GHz. A 200 m de distância do transmissor, considerando propagação no espaço livre, é obtida a medida de

- a) -100 dBm
- b) -56 dBm
- c) -25 dBm
- d) -53 dBm

22. Observe a tabela abaixo.

Potência de transmissão	100 mW
Sensibilidade	-80 dBm
Frequência	7,5 GHz
Perdas na linha de transmissão (cada estação)	3 dB

A perda no espaço livre de um determinado enlace de micro-ondas é de 120 dB, e a margem de fading necessária é de 30 dB. Considerando os dados do rádio de micro-ondas utilizado nesse enlace, instalado na estação A e B, na tabela, podem ser usadas, no mínimo, antenas com os seguintes ganhos:

- a) 30 dBi na estação A e 20 dBi na estação B.
- b) 20 dBi em cada estação.
- c) 40 dBi na estação A e 30 dBi na estação B.
- d) 30 dBi em cada estação.

23. Um enlace de 18 GHz foi dimensionado para uma região do país com baixa precipitação pluviométrica. Se os equipamentos e antenas forem desinstalados e reinstalados em outra região, considerando que o comprimento do enlace será o mesmo do anterior e que a precipitação pluviométrica nessa região é muito maior, espera-se

- a) ser necessário utilizar antenas maiores para manter a disponibilidade mínima aceitável.
- b) ser desnecessário recalculer os ganhos mínimos necessários das antenas para manter a disponibilidade mínima aceitável.
- c) ser necessário utilizar antenas menores para manter a disponibilidade mínima aceitável.
- d) ser necessário trocar a frequência do enlace para um valor maior.

24. Um enlace de comunicação de dados via satélite, operando na banda C, apresenta as seguintes frequências de operação:

- a) 4 GHz no canal de subida e 6 GHz no canal de descida.
- b) 12 GHz no canal de subida e 14 GHz no canal de descida.
- c) 4 GHz no canal de descida e 6 GHz no canal de subida.
- d) 14 GHz no canal de subida e 12 GHz no canal de descida.

25. A distância entre um satélite geoestacionário e uma estação terrena é de 39.000 km. Pode-se esperar uma medida do tempo de ida e volta (Round Trip Time) na comunicação entre essa estação terrena e outra, localizada à mesma distância do satélite, de
- 260 ms
  - 130 ms
  - 1040 ms
  - 520 ms
26. Para o cálculo das alturas mínimas das antenas de um enlace em visada direta, devem ser considerados os seguintes aspectos:
- potência de transmissão e frequência de operação.
  - ganho das antenas e o fator de refração K.
  - perfil do terreno e frequência de operação.
  - altura dos obstáculos e sensibilidade de recepção.
27. Uma forma de reduzir ao mínimo possível os efeitos da ocorrência de reflexões da onda em um enlace com visada direta é utilizar antenas com
- diversidade espacial.
  - ganho menor.
  - ganho maior.
  - outra frequência de operação.
28. As alturas das antenas de um enlace de micro-ondas em visada direta são calculadas supondo o fator de refração K igual a  $\frac{4}{3}$  com 60% de liberação da primeira zona de Fresnel. Poderá ocorrer difração da onda no ponto crítico, se o fator K for momentaneamente igual a
- infinito
  - $\frac{2}{3}$
  - $\frac{7}{3}$
  - $\frac{5}{3}$
29. A relação  $C/N_0$  na entrada do amplificador de baixo ruído de um receptor de comunicação via satélite é de 100 dB-Hz. Se a figura de ruído desse amplificador é de 1 dB e a banda de transmissão do sinal recebido é de 10 MHz, a relação sinal ruído (SNR) na saída do amplificador é de
- 29 dB
  - 31 dB
  - 99 dB
  - 100 dB
30. Um enlace de 15 GHz, operando em visada direta, utiliza antenas com ganho de 30 dBi nas duas pontas, e a potência do sinal recebido calculada é de - 40 dBm. Caso uma das antenas seja substituída por uma com ganho de 24 dBi, a potência do sinal recebido será
- a mesma
  - igual a -34 dBm
  - igual a -56 dBm
  - igual a -46 dBm
31. Uma antena instalada na estação A está orientada com o azimute de 90°. A antena instalada na estação B, alinhada com a antena da estação A, está orientada na direção
- norte.
  - oste.
  - sul.
  - leste.
32. O vetor campo magnético da onda eletromagnética que se propaga a partir de uma determinada antena está orientado na direção vertical. Quanto à polarização dessa antena, é correto afirmar que a antena
- está com polarização horizontal.
  - não apresenta nenhuma polarização.
  - está com polarização vertical.
  - apresenta polarização cruzada.

33. Uma antena possui um ganho de 10 dBi e, na direção de  $180^\circ$ , esse ganho cai para -20 dBi. A relação frente-costas dessa antena é de
- 10 dB
  - 30 dB
  - 10 dB
  - 30 dB
34. Uma antena dipolo de meia onda, calculada para a frequência de 300 MHz, pode ser construída com dois condutores retilíneos de
- 1 m de comprimento cada.
  - 0,50 m de comprimento cada.
  - 0,25 m de comprimento cada.
  - 0,1 m de comprimento cada.
35. A potência recebida por um dipolo de meia onda, que forma um ângulo reto com o dipolo de meia onda de transmissão, na mesma frequência de operação é
- zero.
  - máxima.
  - a metade da potência recebida com alinhamento paralelo dos dipolos.
  - o dobro da potência recebida com alinhamento paralelo dos dipolos.
36. A resistência de radiação de um dipolo de meia onda, na condição de ressonância, é de
- 73 ohms
  - 377 ohms
  - 50 ohms
  - 300 ohms
37. Dois dipolos de meia onda são dispostos em um arranjo colinear vertical com alimentação uniforme. Sobre eles é correto afirmar que
- há alteração nos diagramas de irradiação vertical e horizontal.
  - há alteração no diagrama de irradiação vertical.
  - há alteração no diagrama de irradiação horizontal.
  - há uma diminuição do ganho do arranjo em relação a um único dipolo.
38. O ângulo de meia potência de um arranjo vertical de antenas dipolo é determinado pelo ângulo medido entre
- os dois lóbulos secundários do diagrama de irradiação horizontal.
  - os dois lóbulos secundários do diagrama de irradiação vertical.
  - os pontos em que o ganho do arranjo cai 3 dB do lóbulo principal do diagrama de irradiação horizontal.
  - os pontos em que o ganho do arranjo cai 3 dB do lóbulo principal do diagrama de irradiação vertical.
39. Uma antena omnidirecional, utilizada para cobertura de telefonia celular, apresenta um ganho de 9 dBd. Esse ganho é obtido por um
- único dipolo de meia onda, instalado dentro dessa antena.
  - arranjo de 2 dipolos de meia onda, instalados dentro dessa antena.
  - arranjo de 4 dipolos de meia onda, instalados dentro dessa antena.
  - arranjo de 8 dipolos de meia onda, instalados dentro dessa antena.
40. Uma antena dipolo montada sobre um plano terra deve operar em 600 MHz. O comprimento do condutor retilíneo acima do plano terra é de
- 1 m
  - 0,20 m
  - 0,125 m
  - 0,5 m



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
INSTITUTO FEDERAL SUL-RIO-GRANDENSE  
DEPARTAMENTO DE SELEÇÃO

GABARITOS – CONCURSO 071/2010

PROVAS ESCRITAS REALIZADAS NOS DIAS 29/01/2011 (área III) e 30/01/2011 (áreas I, II e IV)

ÁREA I		ÁREA II		ÁREA III		ÁREA IV	
QUESTÃO	OPÇÃO	QUESTÃO	OPÇÃO	QUESTÃO	OPÇÃO	QUESTÃO	OPÇÃO
01	C	01	D	01	B	01	A
02	B	02	C	02	B	02	C
03	D	03	A	03	C	03	C
04	B	04	D	04	A	04	A
05	C	05	B	05	D	05	B
06	B	06	D	06	A	06	D
07	D	07	A	07	C	07	A
08	A	08	D	08	C	08	D
09	D	09	B	09	B	09	B
10	A	10	C	10	D	10	A
11	B	11	C	11	C	11	A
12	C	12	B	12	C	12	D
13	B	13	C	13	A	13	D
14	A	14	D	14	B	14	C
15	C	15	A	15	A	15	B
16	D	16	D	16	B	16	A
17	C	17	B	17	A	17	B
18	B	18	D	18	A	18	C
19	D	19	A	19	D	19	D
20	D	20	A	20	C	20	B
21	A	21	B	21	D	21	A
22	D	22	D	22	C	22	C
23	C	23	A	23	A	23	D
24	B	24	C	24	C	24	C
25	B	25	D	25	C	25	B
26	C	26	C	26	A	26	D
27	C	27	A	27	B	27	B
28	C	28	B	28	B	28	A
29	D	29	A	29	C	29	C
30	B	30	D	30	B	30	D
31	A	31	B	31	A	31	C
32	A	32	A	32	B	32	B
33	C	33	B	33	D	33	D
34	A	34	C	34	A	34	A
35	D	35	A	35	B	35	D
36	C	36	A	36	A	36	B
37	C	37	B	37	C	37	B
38	A	38	D	38	D	38	A
39	D	39	D	39	D	39	C
40	B	40	C	40	B	40	C