



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

Concurso Público

Nível Superior

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

Código da Vaga: CRC-02

Caderno de Prova

Aplicação: 10/02/2010

LEIA COM ATENÇÃO AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

- 1. Ao receber este caderno, confira se ele contém 30 questões, enumeradas de 1 à 30.**
- 2. Caso o caderno esteja incompleto ou tenha qualquer defeito, solicite ao fiscal de sala mais próximo que tome as providências cabíveis.**
- 3. Não utilize nenhum material de consulta que não seja fornecido pelos fiscais de sala.**
- 4. Durante as provas, não se comunique com outros candidatos nem se levante sem autorização dos fiscais de sala.**
- 5. Ser-lhe-á fornecido duas folhas de resposta. Uma para ser entregue ao fiscal e outra para levar consigo ao final da prova.**
- 6. A duração da prova é de 2 horas, já incluído o tempo destinado à identificação – que será feita no decorrer da prova – e ao preenchimento da folha de respostas. O tempo mínimo de permanência no local da prova é de 1 hora.**
- 7. Ao terminar a prova, chame o fiscal de sala mais próximo, devolva-lhe o caderno de prova e apenas uma folha de respostas e deixe o local da prova.**
- 8. A desobediência a qualquer uma das determinações constantes no presente caderno de prova e na folha de respostas poderá implicar na anulação da sua prova.**

Questão 1: A figura de mérito de um sistema de recepção é definida como:

- a) A razão entre o ganho do amplificador de baixo ruído e a temperatura equivalente de ruído do sistema
- b) A razão entre o ganho da antena e a temperatura equivalente de ruído do sistema
- c) A razão entre o ganho e a temperatura de ruído do amplificador de baixo ruído
- d) A razão entre o ganho do amplificador de baixo ruído e a temperatura de ruído da antena
- e) Nenhuma das alternativas anteriores.

Questão 2: O processo de codificação de um sinal analógico em uma seqüência numérica em base binária pode ser designado como modulação ou codificação:

- a) Convolutional
- b) Diferencial
- c) PCM (pulse code modulation)
- d) Seqüencial
- e) Nenhuma das alternativas anteriores.

Questão 3: Pelo teorema da amostragem de Nyquist, um sinal com faixa de passagem de 0 (zero) a B Hz, poderá ser recuperado sem distorção se:

- a) A freqüência de amostragem for superior a B
- b) A freqüência de amostragem for superior a B/2
- c) A freqüência de amostragem for superior a B/4
- d) A freqüência de amostragem for superior a 2*B
- e) Nenhuma das alternativas anteriores.

Questão 4: Sendo η a eficiência, f a frequência de operação e d o diâmetro de uma antena parabólica, o ganho G da mesma, em relação a uma antena isotrópica, pode ser expressa pela seguinte equação, onde $\lambda = c/f$ é o comprimento de onda, c a velocidade da luz e π a constante PI:

- a) $G = \eta * (\pi * \lambda / d)^2$
- b) $G = \eta * \pi * d / \lambda$
- c) $G = \eta * \pi * \lambda / d$
- d) Nenhuma das alternativas anteriores.
- e) $G = \eta * (\pi * d / \lambda)^2$

Questão 5: O duplexador é um dispositivo ou sistema de acoplamento que permite :

- a) Ligar um transmissor e um receptor, operando em freqüências distintas, em uma mesma antena
- b) Ligar um transmissor e um receptor, operando na mesma freqüência, em uma mesma antena
- c) Ligar dois transmissores em uma mesma antena
- d) Ligar dois receptores em uma mesma antena
- e) Nenhuma das alternativas anteriores.

Questão 6: Em antenas com refletores parabólicos do tipo Cassegrain o alimentador da antena é localizado:

- a) No foco do refletor parabólico
- b) No foco do sub-refletor
- c) No vértice do refletor parabólico
- d) No vértice do sub-refletor
- e) Nenhuma das alternativas anteriores.

Questão 7: Um parâmetro importante dentro do diagrama de radiação de uma antena é o ângulo de meia potência (*Half Power Beam Width*). Para uma antena com refletor parabólico o ângulo de meia potência:

- a) É diretamente proporcional ao diâmetro e a frequência de operação da antena
- b) Depende apenas do diâmetro da antena
- c) Depende apenas da frequência de operação da antena
- d) É inversamente proporcional ao diâmetro e a frequência de operação da antena
- e) Nenhuma das alternativas anteriores.

Questão 8: A figura de mérito de uma estação de recepção utilizando uma antena com refletor parabólico de alto ganho:

- a) Não depende do ângulo de elevação da antena
- b) Aumenta com o aumento do ângulo de elevação da antena
- c) Diminui com o aumento do ângulo de elevação da antena
- d) Aumenta com o aumento do ângulo de azimute da antena
- e) Nenhuma das alternativas anteriores.

Questão 9: Seja uma antena transmissora operando numa dada frequência f com as seguintes características: potência de saída do transmissor igual a P , atenuação devido à perdas entre o transmissor e a antena igual a L e ganho da antena igual a G . A potência efetiva irradiada isotropicamente (EIRP) desta antena será dada por:

- a) $EIRP = P \cdot G \cdot L / f$
- b) $EIRP = P \cdot f \cdot G \cdot L$
- c) $EIRP = P \cdot G \cdot L$
- d) $EIRP = P \cdot G / L$
- e) Nenhuma das alternativas anteriores.

Questão 10 : A taxa de erro de bit (BER) em sistemas de comunicação digital depende, dentre outros fatores, da relação entre a energia de bit pela densidade de ruído (E_b/N_0). Sendo S/N_0 a relação sinal por densidade de ruído na entrada do receptor e R_b a taxa de bits, então a relação E_b/N_0 será dada por:

- a) $(E_b/N_0) = (S/N_0)/R_b$
- b) $(E_b/N_0) = R_b/(S/N_0)$
- c) $(E_b/N_0) = (S/N_0)/R_b^2$
- d) $(E_b/N_0) = (S/N_0)^2/R_b$
- e) Nenhuma das alternativas anteriores.

Questão 11: Em um enlace de telecomunicações a perda de propagação no espaço livre é:

- a) Independente da frequência de transmissão
- b) Independente da distância entre o transmissor e o receptor
- c) Diretamente proporcional ao quadrado da distância entre o transmissor e o receptor
- d) Diretamente proporcional à distância entre o transmissor e o receptor
- e) Nenhuma das alternativas anteriores.

Questão 12: O fator de ruído F de um atenuador com atenuação L é dada por:

- a) $F = 1/L$
- b) $F = L^2$
- c) $F = 1/L^2$
- d) $F = L$
- e) Nenhuma das alternativas anteriores.

Questão 13: Qual das alternativas abaixo pode ser aplicada para eliminar o fenômeno de *aliasing*, que podem ocorrer nos processos de conversão analógico digital:

- a) Aumentar os níveis de quantização (número de bits) do conversor analógico digital
- b) Utilizar um filtro passa baixa na entrada do conversor analógico digital para eliminar as componentes de alta frequência do sinal de entrada
- c) Utilizar um filtro passa alta na entrada do conversor analógico digital para eliminar as componentes de baixa frequência do sinal de entrada
- d) Diminuir os níveis de quantização (número de bits) do conversor analógico digital
- e) Nenhuma das alternativas anteriores.

Questão 14: Quais são os módulos funcionais básicos de malhas amarradas por fase (*Phase Locked Loop - PLL*):

- a) Detector de fase, amplificador de erro e contador digital
- b) Detector de amplitude, filtro de malha e oscilador controlado a tensão
- c) Detector de fase, filtro de malha e contador digital
- d) Nenhuma das alternativas anteriores.
- e) Detector de fase, filtro de malha e oscilador controlado a tensão

Questão 15: Algumas estações de rastreamento e controle de satélites são dotadas de rastreamento automático mono pulso. O princípio do rastreamento automático mono pulso é baseado:

- a) No sinal transmitido pela estação
- b) Tanto no sinal transmitido pela estação quanto no sinal transmitido pelo satélite
- c) No sinal transmitido pelo satélite
- d) No pulso transmitido pelo satélite
- e) Nenhuma das alternativas anteriores.

Questão 16: Uma interface padrão GPIB ou IEEE-488 é utilizada para:

- a) Demodulação e modulação de dados
- b) Codificação e decodificação de dados
- c) Distribuição de padrão de tempo
- d) Controle e monitoração de equipamentos
- e) Nenhuma das alternativas anteriores.

Questão 17: Um cabo coaxial introduz um atraso de propagação de sinal proporcional a:

- a) Constante dielétrica relativa do cabo
- b) Independe da constante dielétrica do cabo
- c) Não introduz nenhum atraso de propagação
- d) Raiz quadrada da constante dielétrica relativa do cabo
- e) Nenhuma das alternativas anteriores.

Questão 18: A posição geodésica de uma antena de rastreo e controle na montagem Elevação sobre Azimute para o cálculo de órbita do satélite rastreado é definida em relação:

- a) À posição do alimentador da antena
- b) À posição da borda da antena em repouso
- c) Não há necessidade de se definir a posição da antena para este fim
- d) Nenhuma das alternativas anteriores.
- e) Ao cruzamento dos eixos de elevação e azimute da antena

Questão 19: O padrão IRIG-B define:

- a) Um formato para referência de frequência
- b) Um formato de telecomando
- c) Um formato de telemetria
- d) Nenhuma das alternativas anteriores.
- e) Um formato de código de tempo

Questão 20 : Em um enlace de comunicação via satélite o código de Reed Solomon é utilizado para:

- a) Detecção e correção de erros na recepção
- b) Datação de frames de telemetria
- c) Redução da faixa necessária para transmissão do sinal
- d) Facilitação da sincronização da portadora no receptor
- e) Nenhuma das alternativas anteriores.

Questão 21: Na modulação QPSK (*Quadrature Phase Shift Keying*) cada estado de fase da portadora (símbolo) é representado pelo seguinte número de bits:

- a) Um
- b) Dois
- c) Três
- d) Quatro
- e) Nenhuma das alternativas anteriores.

Questão 22: Entre as alternativas abaixo, qual não representa uma aplicação típica de malhas amarradas por fase (*Phase Locked Loop* – PLL) em sistemas de telecomunicações:

- a) Sincronização de quadros de telemetria
- b) Modulação
- c) Sincronização de bit
- d) Sincronização de portadora
- e) Nenhuma das alternativas anteriores.

Questão 23: Em sistemas de telemetria o sincronismo de quadro normalmente é obtido pela inserção de palavras de sincronismo nos quadros de telemetria. Em sistemas de telemetria que empregam modulação BPSK (*Binary Phase Shift Keying*) a palavra de sincronismo pode ser usada também para:

- a) Detecção e correção de erros múltiplos
- b) Resolução da ambigüidade de bit inerente ao sistema de demodulação e sincronismo
- c) Detecção e correção de erros simples
- d) Medida da taxa de erro de bit
- e) Nenhuma das alternativas anteriores.

Questão 24: Um método de medida da distância entre o satélite e estações terrenas de rastreo e controle, baseia-se em uma seqüência de tons senoidais que são transmitidos pela estação ao satélite e em seguida retransmitidos do satélite para a estação terrena. A distância entre o satélite e a estação é dada pelo tempo de propagação dos tons entre a estação terrena e o satélite e vice versa. Neste sistema a máxima distância que pode ser medida sem ambigüidade é determinada pelo:

- a) Tom de maior freqüência
- b) Todos os tons emitidos
- c) Pela relação entre o tom de maior freqüência e o tom de menor freqüência
- d) Tom de menor freqüência
- e) Nenhuma das alternativas anteriores.

Questão 25: No método de medida da distância por tons descrita na Questão 24, a precisão da medida é determinada pelo:

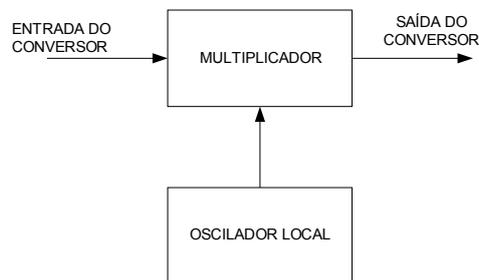
- a) Tom de maior freqüência
- b) Tom de menor freqüência
- c) Todos os tons emitidos
- d) Pela relação entre o tom de maior freqüência e o tom de menor freqüência
- e) Nenhuma das alternativas anteriores.

Questão 26: Um combinador de diversidade num sistema de recepção é um dispositivo que tem a função de combinar dois ou mais sinais recebidos, com o objetivo de providenciar um único sinal resultante com qualidade superior a qualquer um dos sinais recebidos. Para funcionar corretamente os sinais recebidos num combinador de diversidade devem:

- a) Transportar a mesma informação e serem recebidos no mesmo canal

- b) Transportar informações diferentes e serem recebidos via canais diferentes
- c) Transportar a mesma informação e serem recebidos via canais diferentes
- d) Transportar informações diferentes e serem recebidos no mesmo canal
- e) Nenhuma das alternativas anteriores.

Questão 27: A figura abaixo apresenta o esquema de um conversor de frequência, constituído de um multiplicador e um oscilador local. Seja a entrada do conversor um sinal senoidal na frequência f_1 e oscilador local um sinal senoidal na frequência f_2 , onde f_2 é maior que f_1 . Se considerarmos o multiplicador ideal então a saída do mesmo será constituída por:



- a) Um sinal senoidal na frequência f_2+f_1
- b) Um sinal senoidal na frequência f_2-f_1
- c) Um sinal senoidal na frequência f_2+f_1 e um sinal senoidal na frequência $f_2 - f_1$
- d) Um sinal senoidal na frequência f_2*f_1
- e) Nenhuma das alternativas anteriores.

Questão 28: Seja uma medida de potência com valor x expresso em dBW. Para se converter essa medida para um valor y expresso em dBm onde dBW e dBm são medidas de potência em decibéis referenciadas a 1W e 1mW, respectivamente, deve-se efetuar a seguinte operação:

- a) $y = x - 30$
- b) $y = x + 30$
- c) $y = x + 20$
- d) $y = x - 20$
- e) Nenhuma das alternativas anteriores.

Questão 29: A variação de frequência (Doppler) de um sinal descendente recebido pela Estação Terrena a partir de um satélite em órbita baixa

- a) Varia com o quadrado da derivada de tempo da distância entre o satélite e a Estação Terrena
- b) Não há variação de frequência do sinal
- c) Varia linearmente com a derivada de tempo da distância entre o satélite e a Estação Terrena
- d) Depende da potência usada
- e) Nenhuma das alternativas anteriores.

Questão 30: A posição do eixo de Azimute de uma antena de rastreo e controle é medido a partir de:

- a) Norte geográfico
- b) Meridiano de Greenwich
- c) Alimentador da antena em repouso
- d) Constelação de Cassiopéia
- e) Nenhuma das alternativas anteriores.