



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 sequência numérica em base binária pode ser designado como modulação ou codificação:

- a) ☐ Convolutacional
- b) ☐ Diferencial
- c) ☐ PCM (pulse code modulation)
- d) ☐ Sequencial
- 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 frequência de amostragem for superior a B
- b) ☐ A frequência de amostragem for superior a B/2
- c) ☐ A frequência de amostragem for superior a B/4
- d) ☐ A frequência 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 frequências distintas, em uma mesma antena
- b) ☐ Ligar um transmissor e um receptor, operando na mesma frequência, 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 azimuth 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_o). Sendo S/N_o a relação sinal por densidade de ruído na entrada do receptor e R_b a taxa de bits, então a relação E_b/N_o será dada por:

- a) ☐ $(E_b/N_o) = (S/N_o) / R_b$
- b) ☐ $(E_b/N_o) = R_b / (S/N_o)$
- c) ☐ $(E_b/N_o) = (S/N_o) / R_b^2$
- d) ☐ $(E_b/N_o) = (S/N_o)^2 / R_b$
- 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 sequência 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 frequência
- b) ☐ Todos os tons emitidos
- c) ☐ Pela relação entre o tom de maior frequência e o tom de menor frequência
- d) ☐ Tom de menor frequência
- 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:

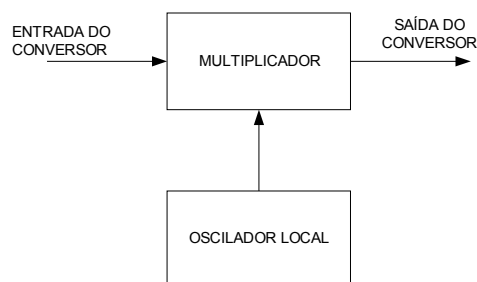
- a) ☐ Tom de maior frequência
- b) ☐ Tom de menor frequência
- c) ☐ Todos os tons emitidos
- d) ☐ Pela relação entre o tom de maior frequência e o tom de menor frequência
- e) ☐ Nenhuma das alternativas anteriores.

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.