

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE)

Concurso Público - NÍVEL MÉDIO

CARGO: Técnico da Carreira de Desenvolvimento Tecnológico

Classe: Técnico 1 Padrão I

(TM1)

CADERNO DE PROVAS

PROVA DISCURSIVA

TEMA:

Escreva sobre uma antena de rastreamento de uma estação terrena que opere satélites de órbita baixa. Inclua necessariamente: características construtivas, o sistema de tilt da antena, sistema de auto-track e modo programado.

PROVA OBJETIVA DE CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

Questão 1: Embora muitas das ações de controle de satélite sejam executadas pelo computador de bordo, os meios de solo de controle de satélite continuam sendo indispensáveis. Estes meios são constituídos pelas Estações Terrenas (ET's) e pelo Centro de Controle de Satélites (CCS). A respeito das atividades e funções das Estações Terrenas, assinale a alternativa correta:

- a) São unidades do sistema de solo responsáveis por planejar a operação dos satélites sob sua responsabilidade.
- b) Tem a função de executar tarefas de dinâmica orbital, tais como: determinar e propagar as órbitas e a atitude dos satélites e gerar as previsões de passagem destes pelas estações.
- c) São unidades do sistema de solo responsáveis pelo estabelecimento do contato radioelétrico com os satélites, durante as passagens destes sobre a região de visibilidade das suas antenas de rastreamento.
- d) Tem a função de executar tarefas de análise de missão e fazer o armazenamento e recuperação dos dados históricos da operação.
- e) Nenhuma das alternativas anteriores.

Questão 2: Considerando que um satélite de órbita baixa pode ser rastreado pela Estação Terrena (ET) e controlado pelo Centro de Controle de Satélites (CCS), e dadas as três afirmações abaixo que identificam as atividades que o controlador de satélite deve desempenhar, selecione a alternativa correta:

I - O controlador de satélites é responsável pela criação de um plano de vôo que permite o

acompanhamento em tempo real da órbita completa do satélite.

II - Antes da passagem, o controlador de satélites é responsável por estabelecer as comunicações entre o sistema de controle de satélites do CCS com as ET's e são executadas as medidas de calibração.

III - Os dados de telemetrias são recebidos e seus parâmetros são verificados pelo controlador de satélite.

- a) Todas as afirmações são corretas.
- b) Apenas a afirmação I é correta.
- c) As afirmações I e II são corretas.
- d) As afirmações II e III são corretas.
- e) Todas as afirmações são incorretas.

Questão 3: Dadas as afirmações I e II a seguir:

I - Um Centro de Rastreamento e Controle de Satélites (CRCS) deve possuir, necessariamente, no mínimo, três estações terrenas estrategicamente distribuídas ao redor do mundo.

II - Um CRCS normalmente possui a capacidade de receber telemetria e alterar via telecomandos a configuração de bordo de satélites sob seu controle.

Pode-se dizer que:

- a) Apenas a afirmação I está correta.
- b) Apenas a afirmação II está correta.
- c) As afirmações I e II estão corretas.
- d) As afirmações I e II estão erradas.
- e) Todas as alternativas anteriores estão erradas.

Questão 4: Dadas as afirmações I, II e III a seguir:

I - Uma Estação Terrena (ET) não pode, em nenhuma circunstância, assumir o papel do

Centro de Controle de Satélites (CCS) em caso de emergência.

II - A perda de conexão entre o CCS e uma ET pode comprometer a recepção das telemetrias no CCS.

III - Um CCS não pode ser usado simultaneamente para controlar satélites geoestacionários e satélites de órbita baixa, pois as potências envolvidas são diferentes.

Pode-se dizer que:

- a) () Apenas a afirmação I está correta.
- b) () As afirmações I e II estão corretas.
- c) () Apenas a afirmação II está correta.
- d) () As afirmações I e III estão corretas.
- e) () As afirmações I, II e III estão corretas.

Questão 5: Dadas as afirmações I, II e III a seguir:

I - Considerando-se um Centro de Rastreamento e Controle de Satélites (CRCS) que possua um Centro de Controle de Satélites (CCS) e uma Estação Terrena (ET), em caso de falha da ET, o CCS poderá realizar sozinho o controle de um satélite.

II - Existem informações que são monitoradas no CCS, mas que não são geradas diretamente no satélite, ou seja, foram determinadas a partir do processamento de dados telemétricos, sendo denominadas telemetrias derivadas.

III - O CRCS normalmente possui a capacidade de receber telemetria e alterar via telecomando a configuração de bordo de satélites sob seu controle.

Pode-se dizer que:

- a) () As afirmações I e II estão erradas.
- b) () Apenas a afirmação II está correta.
- c) () As afirmações I e II estão corretas.
- d) () Apenas a afirmação I está errada.
- e) () As afirmações I, II e III estão corretas.

Questão 6: O Círculo de Visibilidade para a passagem de um satélite é:

- a) () O instante em que o satélite se põe abaixo da linha do horizonte da região de contato de telecomunicação de uma estação terrena.
- b) () O instante em que um satélite surge na linha do horizonte da região de contato de telecomunicação de uma estação terrena.
- c) () A elevação máxima durante o rastreamento de um satélite artificial.
- d) () O nome que se atribui quando um satélite artificial de órbita baixa cruza a estação terrena no sentido Sul-Norte.
- e) () A denominação dada para a região de alcance máximo de uma antena da estação terrena em que o

sinal de um determinado satélite artificial de órbita baixa pode ser captado.

Questão 7: Dadas as afirmações I, II e III a seguir:

I - A elevação máxima durante o rastreamento de um satélite artificial é conhecida como Hora da Máxima Aproximação - HMA.

II - Passagem Ascendente é o nome que se atribui quando um satélite artificial de órbita baixa cruza a Estação Terrena no sentido Sul-Norte.

III - Círculo de Instabilidade é a denominação dada para a região de alcance de uma antena da estação terrena em que o sinal de um determinado satélite artificial de órbita baixa pode ser captado.

Pode-se dizer que:

- a) () As afirmações I e II estão erradas.
- b) () Apenas a afirmação II está correta.
- c) () As afirmações I e II estão corretas.
- d) () Apenas a afirmação I está correta.
- e) () As afirmações I, II e III estão corretas.

Questão 8: Em relação ao sinal enviado no *uplink* para um satélite podemos afirmar que:

- a) () Ele transporta informações relativas ao estado de funcionamento do satélite.
- b) () Ele é denominado sinal de rastreamento e de telemetria.
- c) () Ele transporta os telecomandos provenientes do satélite.
- d) () Ele pode ser amplificado usando o equipamento *High Power Amplifier* (HPA).
- e) () Todas as alternativas anteriores estão erradas.

Questão 9: Assinale a alternativa que faz parte das atribuições de um operador de uma Estação Terrena (ET) durante uma operação rotineira:

- a) () Auxiliar na realização de uma sessão de medidas de calibração do equipamento de medidas de distância.
- b) () Disparar a execução de uma sessão de medidas de distância.
- c) () Visualizar as telemetrias de carga útil e enviar telecomandos.
- d) () Apenas enviar telecomandos.
- e) () Todas as alternativas anteriores estão erradas.

Questão 10: Quando da transmissão de um determinado telecomando de um Centro de Controle de Satélites (CCS) para um satélite, assinale a alternativa correta:

- a) () O telecomando não pode ser visualizado em monitores de computadores.

- b) () Devido a um sistema automático, é completamente impossível para o operador enviar um telecomando errado.
- c) () É impossível enviar duas vezes o mesmo telecomando.
- d) () É impossível visualizar o registro de envio e a atuação do telecomando que foi transmitido pelo CCS e recebido pelo satélite.
- e) () As alternativas anteriores estão todas erradas.

Questão 11: A medida de velocidade (desvio de frequência), realizada entre Estação Terrena-Satélite-Estação Terrena pode ser utilizada para:

- a) () Determinar o ângulo de aspecto lunar.
- b) () Corrigir a atitude do satélite.
- c) () Determinar a órbita do satélite.
- d) () Corrigir o ângulo de aspecto espacial.
- e) () Determinar o ângulo de aspecto solar.

Questão 12: A sincronização dos relógios dos computadores usados em uma estação terrena pode ser obtida via:

- a) () Um receptor GPS dedicado associado a um software com essa finalidade.
- b) () Um sintonizador quartzo-atômico.
- c) () Um receptor GSM-CDMA dedicado.
- d) () Um receptor GSM-TDMA dedicado.
- e) () Todas as alternativas anteriores estão corretas.

Questão 13: Dadas as afirmações I, II e III a seguir:

I - Um Centro de Rastreamento e Controle de Satélites (CRCS) possui ao menos uma estação terrena responsável pelo enlace de telemetria com o(s) satélite(s).

II - A partir do CRCS, em condições normais de operação, é possível desligar ou desconectar um *transponder* específico de qualquer satélite sob o seu controle.

III - O CRCS normalmente possui a capacidade de receber telemetria e alterar via telecomando a configuração de bordo de satélites sob seu controle.

Pode-se dizer que:

- a) () Apenas a afirmação I está correta.
- b) () Apenas a afirmação II está correta.
- c) () As afirmações I e II estão corretas.
- d) () As afirmações I e II estão erradas.
- e) () As afirmações I, II e III estão corretas.

Questão 14: Dadas as afirmações I, II e III a seguir:

I - Entre os componentes típicos de um Centro de Controle de Satélites (CCS), encontra-se o software gerador de comandos, que é parte do

software aplicativo de tempo real e tem, entre outras funções, a de gerar os arquivos de telecomandos a serem enviados ao satélite.

II - Um dos componentes de um CCS é o decodificador de telemetria, que tem por função demodular o sinal de informações de telemetria no formato vindo do satélite.

III - O CCS dispõe dos meios para que operações relacionadas à estática orbital do satélite possam ser realizadas.

Pode-se dizer que:

- a) () As afirmações I e II estão erradas.
- b) () Apenas a afirmação II está correta.
- c) () As afirmações I e II estão corretas.
- d) () Apenas a afirmação I está correta.
- e) () As afirmações I, II e III estão corretas.

Questão 15: Dadas as afirmações I, II e III a seguir:

I - Em relação ao sinal enviado no *downlink* de um satélite podemos afirmar que ele transporta os telecomandos provenientes do satélite.

II - Em uma Estação Terrena (ET) pode ser encontrado o equipamento *Power Amplifier* (PA), que em linhas gerais têm a funcionalidade básica de amplificar o sinal de *downlink*.

III - O sinal enviado no *downlink* é denominado sinal decadente.

Pode-se dizer que:

- a) () As afirmações I e II estão erradas.
- b) () Apenas a afirmação II está correta.
- c) () As afirmações I e II estão corretas.
- d) () Apenas a afirmação I está correta.
- e) () As afirmações I, II e III estão erradas.

Questão 16: Para a determinação da órbita de um satélite podemos usar:

- a) () As medidas angulares obtidas pela antena de uma estação de rastreamento durante a passagem de um satélite.
- b) () As temperaturas dos equipamentos, tensões e correntes elétricas, status (ligado/desligado) de equipamentos.
- c) () O instante em que o satélite se põe abaixo da linha do horizonte da região de contacto de telecomunicação de uma estação terrena.
- d) () As temperaturas dos equipamentos, temperatura do sol, tensões e correntes elétricas, status (ligado/desligado) de equipamentos.
- e) () As alternativas anteriores estão todas erradas.

Questão 17: No que concerne a visualização e processamento de dados de telecomando entre um Centro de Controle de Satélites (CCS) e um satélite, assinale abaixo a alternativa correta:

- a) () Por razões de segurança, os telecomandos não podem ser visualizados em monitores de computadores.
- b) () É impossível visualizar o registro de envio de um telecomando que foi emitido pelo CCS e nunca recebido pelo satélite.
- c) () É possível programar previamente o envio de vários telecomandos.
- d) () É impossível enviar duas vezes o mesmo telecomando.
- e) () As alternativas anteriores estão todas erradas.

Questão 18: Entre as informações obtidas das telemetrias de serviço de um satélite, podemos citar:

- a) () Temperaturas atmosféricas.
- b) () Temperatura do sol.
- c) () Tensões e correntes elétricas dos equipamentos.
- d) () Pressão atmosférica.
- e) () As alternativas anteriores estão todas erradas.

Questão 19: O Plano de Operação de Vôo (POV) cobre todas as operações nominais (rotina) de um satélite. Ele é de extrema importância para o sucesso da missão, pois é por meio da sua execução que se mantém o satélite funcionando convenientemente, de forma a atingir os objetivos da missão. Dentre as afirmações seguintes a respeito do POV, assinale a afirmativa incorreta:

- a) () Por meio do POV são preparados para cada par “satélite – Estação Terrena” os Planos de Previsão de Passagem (PVP) com todas as atividades a serem executadas antes, durante e depois da passagem do satélite.
- b) () Todas as atividades do POV tem como foco as passagens do satélite sobre a Estação Terrena.
- c) () No POV se encontra o cronograma detalhado das atividades a serem executadas pelo controlador de satélites.
- d) () As atividades rotineiras de um POV são: envio de telecomandos, monitoração de telemetrias, envio de pedidos de medidas de distância e de medidas de velocidades.
- e) () O POV deve ser utilizado pelo controlador de satélite para realização de cada passagem do satélite.

Questão 20: Um Plano de Operação de Vôo (POV) na fase de rotina de operação de um satélite, existente normalmente num Centro de Controle de Satélites (CCS) serve para:

- a) () Executar medidas de altíssima velocidade.
- b) () Executar grupos de medidas de curta distância.

- c) () Executar atividades nele previstas pelo operador do CCS ou da estação terrena.
- d) () Enviar telecomandos via SMS.
- e) () Executar grupos de medidas de calibração da base da antena.

Questão 21: Dadas as afirmações I, II e III a seguir:

I - Executar grupos de medidas de distância é uma atividade que não faz parte de um Plano de Operação de Vôo (POV) para a fase operacional de rotina de um satélite.

II - Para satélites de órbita baixa, uma passagem ocorre sempre que o círculo de visibilidade da estação de rastreamento tangencia o traço orbital do satélite.

III - Em uma Estação Terrena (ET), o ângulo de elevação mínimo da antena durante a passagem de um satélite é definido pelo tamanho da antena.

Pode-se dizer que:

- a) () As afirmações I e II estão erradas.
- b) () Apenas a afirmação II está correta.
- c) () As afirmações I e II estão corretas.
- d) () Apenas a afirmação I está correta.
- e) () As afirmações I, II e III estão erradas.

Questão 22: A Aquisição do Sinal (AOS) de um satélite é conhecida como:

- a) () O instante em que o satélite se põe abaixo da linha do horizonte da região de contato de telecomunicação de uma estação terrena.
- b) () O instante em que um satélite surge na linha do horizonte da região de contato de telecomunicação de uma estação terrena.
- c) () A elevação máxima durante o rastreamento de um satélite artificial.
- d) () O nome que se atribui quando um satélite artificial de órbita baixa cruza a estação terrena no sentido Sul-Norte.
- e) () A denominação dada para a região de alcance de uma antena da estação terrena em que o sinal de um determinado satélite artificial de órbita baixa pode ser captado.

Questão 23: Considerando as três afirmativas abaixo em relação à visualização e ao processamento de dados de telemetria de um satélite em um Centro de Rastreamento e Controle de Satélites (CRCS):

I - Os dados telemétricos são impressos para análise após cada uma das passagens dos satélites sobre as Estações Terrenas (ETs) usadas pelo CCS, durante a fase de operação de rotina.

II - A localização geográfica de qualquer ponto de transmissão do solo para o satélite - enlace solo-

espaço ou *uplink* - pode ser determinada com precisão e visualizada a partir do processamento dos dados telemétricos relativos aos magnetômetros do satélite.

III - No caso de o CRCS possuir um Centro de Controle de Satélites (CCS) e duas Estações Terrenas (ET's), então os dados telemétricos de um satélite podem ser monitorados tanto no CCS quanto nas ET's.

Pode-se dizer que:

- a) () Somente a I e III são falsas.
- b) () Somente a I e II são falsas.
- c) () Todas as afirmativas são falsas.
- d) () Somente a II e III são falsas.
- e) () As afirmações I, II e III estão corretas.

Questão 24: Uma característica de uma órbita Heliossíncrona de um determinado satélite artificial é:

- a) () Um tipo de órbita em que o satélite encontra-se parado em relação a um ponto referencial topocêntrico terrestre.
- b) () Quando a elevação máxima da passagem de um satélite artificial sobre uma determinada estação de rastreamento é próxima de 90° .
- c) () Um tipo de órbita determinada pelo ângulo de aspecto lunar.
- d) () A passagem do satélite artificial sobre um mesmo ponto da superfície terrestre sempre na mesma hora local.
- e) () As alternativas anteriores estão todas erradas.

Questão 25: A passagem de um satélite é denominada Zenital quando:

- a) () O traço orbital do satélite não cruza o círculo de visibilidade da estação de rastreamento.
- b) () Temos a passagem do satélite artificial sobre um mesmo ponto da superfície terrestre sempre na mesma hora local.
- c) () O círculo de visibilidade da estação de rastreamento tangencia o traço orbital do satélite.
- d) () É determinada pelo ângulo de aspecto lunar.
- e) () As alternativas anteriores estão todas erradas.

Questão 26: Dadas as afirmações I, II e III a seguir:

I - O tempo em que o satélite se encontra dentro da região de contato de telecomunicação de uma Estação Terrena é conhecido como Passagem.

II - Quando a elevação máxima da passagem de um satélite artificial sobre uma determinada estação de rastreamento é próxima de 90° , esta passagem é denominada de Topocêntrica.

III - A passagem do satélite artificial sobre um mesmo ponto da superfície terrestre sempre na

mesma hora local é uma característica de um tipo de órbita conhecido como órbita Geocêntrica.

Pode-se dizer que:

- a) () As afirmações I e II estão erradas.
- b) () Apenas a afirmação II está correta.
- c) () As afirmações I e II estão corretas.
- d) () Apenas a afirmação I está correta.
- e) () As afirmações I, II e III estão corretas.

Questão 27: Durante um rastreamento de um satélite artificial, o sistema de controle da antena gera e armazena informações sobre:

- a) () Dados angulares de azimute e elevação.
- b) () Dados angulares de azimute, elevação e latitude.
- c) () Posições retangulares de elevação e altitude.
- d) () Dados angulares de zênite, elevação e longitude.
- e) () Posições quadrangulares efetivas.

Questão 28: Dadas as afirmações I, II e III a seguir:

I - Medidas de distância, de velocidade e medidas angulares realizadas quando se rastreia um satélite artificial podem ser usadas separadamente para determinar a órbita do satélite.

II - O instante em que um satélite surge na linha do horizonte da região de contato de telecomunicação de uma estação terrena, a partir do qual o sinal do satélite pode ser captado por essa estação, é conhecido como Aquisição do Sinal de Visibilidade - ASV.

III - O instante em que o satélite se põe abaixo da linha do horizonte da região de contato de telecomunicação de uma estação terrena, a partir do qual ele perde o contato com a estação é conhecido como Perda do Sinal de Visibilidade - PSV.

Pode-se dizer que:

- a) () As afirmações I e II estão erradas.
- b) () Apenas a afirmação II está correta.
- c) () As afirmações I e II estão corretas.
- d) () Apenas a afirmação I está correta.
- e) () As afirmações I, II e III estão corretas.

Questão 29: A Passagem ascendente de um satélite é:

- a) () O instante em que o satélite se põe abaixo da linha do horizonte da região de contato de telecomunicação de uma estação terrena.
- b) () O instante em que um satélite surge na linha do horizonte da região de contato de telecomunicação de uma estação terrena.
- c) () A elevação máxima durante o rastreamento de um satélite artificial.

d) () O nome que se atribui quando um satélite artificial de órbita baixa cruza a estação terrena no sentido Sul-Norte.

e) () A denominação dada para a região de alcance máximo de uma antena da estação terrena em que o sinal de um determinado satélite artificial de órbita baixa pode ser captado.

Questão 30: Dadas as afirmações I, II e III a seguir:

I - As medidas angulares obtidas pela antena de uma Estação Terrena (ET) durante a passagem de um satélite podem ser usadas para determinar a órbita do satélite.

II - A medição do efeito *Doppler* (desvio de frequência) antena-satélite em uma Estação Terrena (ET) pode ser utilizada para determinar a atitude do satélite.

III - As medidas de distância entre o Centro de Controle de Satélites (CCS) e a Estação Terrena (ET) podem ser usadas para determinar a órbita do satélite.

Pode-se dizer que:

a) () As afirmações I e II estão erradas.

b) () Apenas a afirmação II está correta.

c) () As afirmações I e II estão corretas.

d) () Apenas a afirmação I está correta.

e) () As afirmações I, II e III estão corretas.

Questão 31: Uma passagem visível de um satélite ocorre sempre que:

a) () O traço orbital do satélite se afasta do círculo de visibilidade da estação de rastreamento.

b) () O traço orbital do satélite cruza o círculo de visibilidade da estação de rastreamento.

c) () O traço orbital do satélite se aproxima da visibilidade da estação de rastreamento.

d) () O traço orbital do satélite não cruza o círculo de visibilidade da estação de rastreamento.

e) () O círculo de visibilidade da estação de rastreamento tangencia o traço orbital do satélite.

Questão 32: Dentre as atividades de um operador de uma Estação Terrena (ET) nas situações em que há perda de comunicação com o Centro de Controle de Satélites (CCS), selecione a alternativa incorreta:

a) () Monitorar telemetrias de serviço.

b) () Executar medidas de calibração, distância e velocidade.

c) () Planejar a operação dos satélites sob sua responsabilidade e gerar Planos de Operação de Vôo.

d) () Enviar os dados da passagem para o CCS tão logo possível.

e) () Comandar o satélite via a transmissão de telecomandos.

Questão 33: Algumas atividades típicas são executadas pelo Controlador de Satélite no Centro de Controle de Satélites (CCS) para uma operação de rotina antes, durante e depois dos períodos de rastreios de um satélite. Com relação a essas atividades típicas, analise as seguintes afirmações e assinale a alternativa correta:

I - O Controlador de Satélite deve realizar a conexão com os equipamentos de telemetria, telecomando, medidas de distância e medidas de velocidade, ou seja, estabelecer comunicação com a Estação Terrena.

II - O Controlador de Satélite solicita a execução de medidas de calibração do equipamento de medida de distância antes do horário previsto para o início da passagem do satélite.

III - O Controlador de Satélite faz a verificação do estado do satélite através dos parâmetros das telemetrias que estão sendo recebidas durante o rastreamento do satélite.

a) () Todas as afirmações são verdadeiras.

b) () Apenas as afirmações I e II são verdadeiras.

c) () Apenas a afirmação I é verdadeira.

d) () Apenas as afirmações I e III são verdadeiras.

e) () Todas as afirmações são falsas.

Questão 34: Em relação a características e funcionalidades de um Centro de Controle de Satélites (CCS), que pode estar associado a um ou mais satélites, selecione a alternativa incorreta:

a) () É impossível que o CCS perca o contato com os satélites que estão sob o seu controle.

b) () Satélites de órbita baixa e circular normalmente tem passagens visíveis (à uma Estação de Rastreamento) que duram no máximo algumas dezenas de minutos.

c) () Um CCS normalmente não opera em modo automático, ou seja, sem supervisão humana.

d) () A perda de conexão entre o CCS e uma Estação Terrena (ET) pode comprometer a recepção das telemetrias no CCS.

e) () Um CCS não participa ativamente em todas as fases da integração física dos satélites.

Questão 35: Dadas as afirmações I, II e III a seguir:

I - Considerando-se um Centro de Rastreamento e Controle de Satélites (CRCS) que possua um Centro de Controle de Satélites (CCS) e uma Estação Terrena (ET), em caso de falha da ET, o CCS não poderá realizar sozinho o controle de um satélite.

II - Um CRCS possui ao menos uma ET responsável pelo enlace de telemetria com os satélites.

III - O CRCS normalmente não possui a capacidade de receber telemetria e alterar via telecomando a configuração de bordo de satélites sob seu controle.

Pode-se dizer que:

- a) () As afirmações I e II estão erradas.
- b) () Apenas a afirmação II está correta.
- c) () As afirmações I e II estão corretas.
- d) () Apenas a afirmação I está errada.
- e) () As afirmações I, II e III estão corretas.