



INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISA ESPACIAL – INPE

PROVA OBJETIVA

TG28

DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS DE SENSORIAMENTO REMOTO PARA O MONITORAMENTO DE QUEIMADAS



SUA PROVA

- Além deste caderno contendo **45 (quarenta e cinco)** questões objetivas, você receberá do fiscal de prova o cartão de respostas;
- As questões objetivas têm **5 (cinco)** opções de resposta (A, B, C, D e E) e somente uma delas está correta.



TEMPO

- Você dispõe de **4 (quatro) horas** para a realização da prova;
- **2 (duas) horas** após o início da prova, é possível retirar-se da sala, sem levar o caderno de questões;
- A partir dos **30 (trinta) minutos** anteriores ao término da prova é possível retirar-se da sala **levando o caderno de questões**.



NÃO SERÁ PERMITIDO

- Qualquer tipo de comunicação entre os candidatos durante a aplicação da prova;
- Anotar informações relativas às respostas em qualquer outro meio que não seja no caderno de questões e nas folhas de textos definitivos;
- Levantar da cadeira sem autorização do fiscal de sala;
- Usar o sanitário ao término da prova, após deixar a sala.



INFORMAÇÕES GERAIS

- Verifique se seu caderno de questões está completo, sem repetição de questões ou falhas e também confira seu cargo. Caso tenha recebido caderno de cargo **diferente** do impresso em seu cartão de respostas, o fiscal deve ser **obrigatoriamente** informado para o devido registro na ata da sala;
- Confira seus dados pessoais, especialmente nome, número de inscrição e documento de identidade e leia atentamente as instruções para preencher o cartão de respostas;
- Para o preenchimento do cartão de respostas, use somente caneta esferográfica, fabricada em material transparente, com tinta preta ou azul;
- Assine seu nome apenas no(s) espaço(s) reservado(s) no cartão de respostas;
- Reserve tempo suficiente para o preenchimento do seu cartão de respostas. O preenchimento é de sua responsabilidade e **não será permitida a troca do cartão de respostas em caso de erro cometido pelo candidato**;
- Para fins de avaliação, serão levadas em consideração apenas as marcações realizadas no cartão de respostas;
- A FGV coletará as impressões digitais dos candidatos na lista de presença;
- Os candidatos serão submetidos ao sistema de detecção de metais quando do ingresso e da saída de sanitários durante a realização das provas.

Boa Prova!

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

1

Um instituto de pesquisas meteorológicas coletou dados de precipitações durante o mês de março em 100 cidades de um determinado estado do Brasil.

O quadro abaixo apresenta a distribuição das precipitações no mês de março por cidade.

Precipitação em mm	0 --- 50	50 --- 100	100 --- 150	150 --- 200
Frequência relativa	10	30	40	20

A mediana das precipitações no referido mês foi de

- (A) 95,8.
- (B) 112,5.
- (C) 120,4.
- (D) 135,0.
- (E) 152,3.

2

No estudo do desmatamento de uma região específica verificou-se que em uma década, a média de desmatamento aumentou 60% e a variância quadruplicou.

Assim, é correto afirmar que a variância relativa

- (A) não se alterou.
- (B) quadruplicou.
- (C) duplicou.
- (D) aumentou 125%.
- (E) aumentou 25%.

3

Foi realizado um planejamento de experimento fatorial 2², com uma única réplica, para investigar se os fatores tempo e temperatura influenciam no resultado de determinado processo.

A tabela abaixo representa a saída da análise de variância (ANOVA) desse experimento.

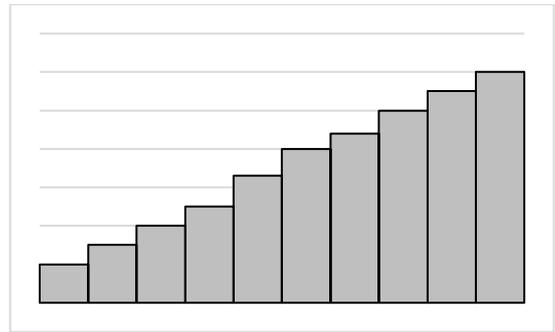
Fonte de Variação	Soma dos Quadrados	Graus de liberdade	Média Quadrática	F_cal
Tempo				
Temperatura			0,5	
Interação	3,5			
Erro			2	-
Total	38	15	-	-

Considerando um nível de significância de 5% e sabendo que $F_{0,05;1;12} = 4,75$, é correto afirmar que

- (A) somente o fator tempo tem influência no processo.
- (B) somente o fator temperatura tem influência no processo.
- (C) tanto o fator tempo como a temperatura têm influência no processo.
- (D) tanto o fator tempo como a interação entre tempo e temperatura têm influência no processo.
- (E) tanto o fator temperatura como a interação entre tempo e temperatura têm influência no processo.

4

Um especialista resolveu utilizar o Histograma de Classificação para avaliar se há deficiências no conjunto de previsões. Considere que o histograma abaixo represente o conjunto de previsões realizados em seu estudo.



Com base no histograma, assinale a opção que apresenta o tipo de deficiência que podemos apontar no conjunto de previsões.

- (A) Subdispersão.
- (B) Superdispersão.
- (C) Viés de subprevisão.
- (D) Viés de previsão excessiva.
- (E) Não há deficiência.

5

Com o intuito de fazer previsões meteorológicas, um tecnologista adotou o seguinte modelo de séries temporais:

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 y_{t-1} + \varepsilon_t$$

onde ε_t é independente e igualmente distribuído com distribuição normal com média zero e variância σ^2 .

Sabendo-se que $\beta_0 = 65$, $\beta_1 = 0,8$ e que $y_3 = 90$ e usando o modelo adotado, a previsão para y_5 é

- (A) 145,0.
- (B) 152,4.
- (C) 164,5.
- (D) 174,6.
- (E) 190,1.

6

Sobre o Programa de Queimadas (INPE) e mais especificamente sobre o BD Queimadas, há um conjunto atual de dados de focos de calor provenientes de mais de 10 satélites de sensoriamento remoto disponíveis para consulta online para o território brasileiro e outros países da América do Sul. Estes focos de calor são muito utilizados para estudos diversos, bem como para o embasamento técnico que permite a tomada de decisão pelos órgãos e instituições responsáveis para prevenção, monitoramento e combate de incêndios florestais no Brasil e em países vizinhos.

Quanto às características de alguns satélites/sensores e suas propriedades que estão indiretamente associadas aos focos de calor respectivos, analise as afirmativas a seguir e assinale (V) para a verdadeira e (F) para a falsa.

- () Por ser o NOAA-21 um dos satélites meteorológicos geoestacionários da nova geração da série NOAA, ele traz a vantagem de gerar muitas imagens para o Brasil ao longo do dia e, com isso, passou a reduzir a omissão de focos de calor, mesmo em locais na Amazônia com alta ocorrência de nuvens ao longo do ano.
- () A resolução espacial de um foco de calor do Satélite de Referência no BD Queimadas do INPE compreende um pixel nominal de 0,5 km x 0,5 km.
- () Considerando resolução temporal, espacial e radiométrica de diversos satélites/sensores do BD Queimadas, para a tomada de decisão aplicada ao combate de incêndios florestais, é recomendável que se usem os focos de calor de diversos satélites/sensores para indicação da progressão e expansão de incêndios florestais.

As afirmativas são, respectivamente,

- (A) V – F – F.
 (B) F – V – F.
 (C) F – F – V.
 (D) V – V – F.
 (E) V – F – V.

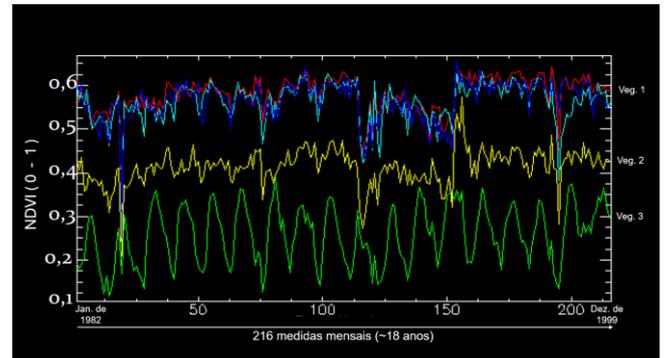
7

Em relação a um corpo negro, assinale a afirmativa correta.

- (A) É um objeto idealizado tal que a sua emissividade varia no intervalo $[-1, 1]$.
- (B) Reflete parte da REM incidente em certas regiões do espectro eletromagnético de acordo com a sua composição química.
- (C) Absorve toda a REM incidente para qualquer que seja a frequência da onda eletromagnética.
- (D) É um objeto idealizado tal que a sua emissividade é nula na porção do visível.
- (E) Absorve a REM incidente apenas nos comprimentos de onda do visível e infravermelho próximo.

8

O gráfico a seguir mostra a variação mensal dos valores de NDVI, no período de janeiro de 1982 a dezembro de 1999, calculados a partir de imagens AVHRR/NOAA para locais com diferentes tipos de vegetação na Amazônia (Veg. 1, Veg. 2 e Veg.3):



Para a coleta dos dados NDVI (as amostras foram obtidas em Regiões de Interesse (ROIs) de áreas de vegetação conhecidas de Formações Pioneiras, Savanas e Florestas Ombrófilas, segundo o Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE, 1992).

Para um destes tipos fisionômicos houve uma subdivisão de coletas, gerando-se 3 curvas (vermelho, azul claro e azul escuro) semelhantes em Veg.1. Para a geração das curvas Veg.2 (amarelo) e Veg.3 (verde) não houve subdivisão nas coletas.

A partir do exposto, assinale a afirmativa correta.

- (A) As curvas em Veg.1 (vermelha, azul claro e azul escuro) trazem os maiores valores de NDVI e estariam relacionadas à vegetação de Formações Pioneiras.
- (B) As curvas em Veg.1 (vermelha, azul claro e azul escuro) trazem os maiores valores de NDVI e estariam relacionadas à vegetação de Savanas.
- (C) A curva em Veg.2 (amarelo) traz valores intermediários de NDVI e estaria relacionada à vegetação de Savanas.
- (D) A curva Veg. 3 (verde) representa as Florestas Ombrófilas com os menores valores médios e a tendência de maior amplitude na variação do NDVI ao longo dos anos considerados.
- (E) A curva Veg. 3 (verde) representa as Savanas com os menores valores médios e a tendência de maior amplitude na variação do NDVI ao longo dos anos considerados.

9

A respeito da Lei de Beer-Lambert, da Lei de Steffan-Boltzmann e da Lei de Wien, assinale a afirmativa correta.

- (A) A intensidade de um feixe de radiação monocromática cai exponencialmente à medida que atravessa um meio homogêneo; a energia total emitida por um corpo negro é proporcional à quarta potência da sua temperatura; o comprimento de onda em que um corpo negro emite a máxima intensidade de REM é inversamente proporcional à sua temperatura.
- (B) A intensidade de um feixe de radiação monocromática cai exponencialmente à medida que atravessa um meio homogêneo; a energia total emitida por um corpo negro é inversamente proporcional à sua temperatura; o comprimento de onda em que um corpo negro emite a máxima intensidade de REM é proporcional à sua temperatura.
- (C) A intensidade de um feixe de radiação monocromática cai exponencialmente à medida que atravessa um meio heterogêneo; a energia total emitida por um corpo negro é proporcional à quarta potência da sua temperatura; o comprimento de onda em que um corpo negro emite a máxima intensidade de REM é proporcional à sua temperatura.
- (D) A intensidade de um feixe de radiação monocromática cai exponencialmente à medida que atravessa um meio homogêneo; a energia emitida por um corpo negro é inversamente proporcional à sua temperatura; o comprimento de onda em que um corpo negro emite a máxima intensidade de REM é inversamente proporcional à temperatura desse corpo.
- (E) A intensidade de um feixe de radiação monocromática cai exponencialmente à medida que atravessa um meio heterogêneo; a energia emitida por um corpo negro é inversamente proporcional à quinta potência da temperatura do corpo; o comprimento de onda em que um corpo negro emite a máxima intensidade de REM é inversamente proporcional à temperatura desse corpo.

10

Sobre a Função de Planck, analise as afirmativas a seguir.

- I. Determina a intensidade da REM emitida por um corpo negro em equilíbrio termodinâmico em todos os comprimentos de onda de acordo com a sua temperatura.
- II. Determina a intensidade da REM emitida por um corpo negro em equilíbrio termodinâmico apenas para os comprimentos de onda menores que 100 micrômetros.
- III. Permite calcular o fluxo de energia emitido por um corpo negro apenas conhecendo a temperatura desse corpo.
- IV. Estima apenas a máxima intensidade da radiação emitida por um corpo negro para qualquer temperatura desse corpo.

Está correto o que se afirma em

- (A) I e IV, apenas.
- (B) II e III, apenas.
- (C) I e III, apenas.
- (D) III e IV, apenas.
- (E) II e IV, apenas.

11

A Equação de Transferência Radiativa (ETR) modela a ocorrência de todos os processos de interação entre a radiação eletromagnética e um volume de matéria, ou seja, descreve como a radiância espectral se propaga nesse volume de matéria.

A equação de Schwartzchild é uma aproximação utilizada para simplificar a ETR e é útil para

- (A) diminuir o custo computacional necessário para estimar os fluxos de radiação de onda longa emergente no topo da atmosfera, pois desconsidera os processos de absorção e emissão da REM pela atmosfera.
- (B) estimar o espalhamento da REM em comprimentos de onda menores que 0,64 micrômetros.
- (C) para estudar os fluxos de radiação na atmosfera pois desconsidera os processos de emissão da REM pela atmosfera.
- (D) para estudar os fluxos de radiação na atmosfera em que os processos de espalhamento da REM em ondas longas pela atmosfera são desprezíveis.
- (E) é utilizada para eliminar casos de falso positivo devido à reflexão especular da REM em ondas curtas por rios e lagos durante a detecção de focos de queimadas.

12

Um objeto é considerado isotrópico se, em uma dada região espectral, ele

- (A) absorve toda a REM nele incidente e emite toda a energia absorvida na mesma faixa do espectro eletromagnético da REM incidente.
- (B) reflete a REM incidente apenas na mesma direção que ocorreu a incidência da radiação.
- (C) absorve a REM incidente independentemente da direção da incidência da radiação.
- (D) reflete a REM incidente com a mesma intensidade em todas as direções.
- (E) absorve a REM incidente com a mesma intensidade em qualquer direção.

13

Um tecnólogo recebe a incumbência de monitorar uma Área de Proteção Ambiental e deve especificar os conjuntos de dados a serem empregados para detectar oportunamente a eventuais ocorrências de queimadas.

Vários índices para monitoramento de áreas queimadas foram propostos e testados com resultados consistentes, incluindo o NBR (*Normalized Burn Ratio*), calculado a partir das bandas

- (A) Azul e Ultravioleta.
- (B) Azul, Verde e Vermelho.
- (C) Infravermelho próximo e Infravermelho de ondas curtas.
- (D) Infravermelho próximo e Termal.
- (E) Vermelho e Infravermelho próximo.

14

O projeto PRODES realiza o monitoramento por satélite do desmatamento por corte raso na Amazônia Legal, empregando imagens de vários satélites e seus sensores embarcados.

O índice NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) é citado como referência na detecção de desmatamento por corte raso, desmatamento por degradação progressiva, degradação florestal e queimada florestal.

O intervalo que apresenta somente a faixa de valores possíveis para o NDVI é

- (A) de $-\infty$ a $+\infty$.
- (B) de $-\infty$ a $+\infty$, exceto 0.
- (C) de 0 a ∞ .
- (D) de 0 a 1.
- (E) de -1 a 1.

15

Uma importante característica dos produtos oriundos de geoprocessamento é referente a sua qualidade.

De acordo com as especificações técnicas de controle de qualidade vigentes (ET-CQDG), analise as afirmativas a seguir.

- I. O Padrão de Exatidão Cartográfica (PEC) pode ser verificado por meio de 2 testes: Erro Máximo Admissível e Erro-Padrão (calculado pelo Erro Médio Quadrático – EMQ). Para encontrar a classificação do PEC, basta verificar qual a melhor classe que algum dos testes seja bem-sucedido, considerando 90% dos pontos testados.
- II. Entre os métodos de avaliação previstos estão os métodos por inspeção direta e inspeção por amostragem. No caso das inspeções por amostragem, devem-se levar em conta diferentes critérios, dentre os quais estão a quantidade de feições e sua distribuição espacial. O tamanho da amostra de teste é definido utilizando as tabelas apresentadas na norma.
- III. A avaliação de consistência topológica é importante para garantir a validade geométrica dos dados e, conseqüentemente, sua adequação para análises espaciais. Entre suas medidas existem os cálculos de porcentagem de invalidade para geometrias, sobreposições e conexões de redes.

Está correto o que se afirma em

- (A) I, apenas.
- (B) II, apenas.
- (C) I e III, apenas.
- (D) II e III, apenas.
- (E) I, II e III.

16

Com relação às técnicas de classificação de imagens, analise as afirmativas a seguir e assinale (V) para a verdadeira e (F) para a falsa.

- () Classificações de imagens utilizando algoritmos de Inteligência Artificial necessitam de bancos de dados contendo as imagens a serem classificadas e os gabaritos da classificação desejada. Estes bancos de dados são chamados de *dataset* de treinamento.
- () Segmentações semânticas subdividem a imagem em regiões semelhantes baseadas em algum critério, de forma que a entrada para esses métodos é a imagem de interesse e, a saída, polígonos que delimitam cada classe analisada.
- () Classificações utilizando séries temporais podem ser realizadas pixel a pixel ou utilizando contextos de vizinhança, e podem ser aplicadas para análises de mudanças ocorridas nas regiões de interesse.

As afirmativas são, respectivamente,

- (A) V – V – V.
- (B) V – F – V.
- (C) F – V – V.
- (D) F – V – F.
- (E) F – F – F.

17

A popularização dos SIG deveu-se, em grande parte, ao seu potencial de análises espaciais aplicadas nas feições armazenadas (tais como adjacência, continência e superposições).

Com relação às características que um SIG precisa possuir para garantir que análises espaciais possam ser realizadas, analise os itens a seguir e assinale (V) para o verdadeiro e (F) para o falso.

- () Topologia de redes.
- () Validade geométrica das feições.
- () Sistema de coordenadas único para todas as feições.
- () Preenchimento de todos os atributos de interesse.

Os itens são, respectivamente,

- (A) V – V – V – V.
- (B) V – V – F – V.
- (C) V – V – F – F.
- (D) F – F – V – F.
- (E) F – F – F – V.

18

Considere a montagem de uma aplicação em SIG que busca identificar os hospitais mais próximos das brigadas de incêndio de uma cidade, tendo em vista selecionar a unidade médica mais adequada para prestar atendimento em cada caso.

Nesse contexto, assinale a opção que indica as feições que são consideradas **irrelevantes** durante a montagem dessa aplicação.

- (A) Vias de deslocamento.
- (B) Helipontos.
- (C) Pontes e viadutos.
- (D) Regiões densamente movimentadas.
- (E) Unidades de saúde.

19

Dentre os algoritmos de processamento digital de imagens, existem os operadores morfológicos. Considere uma aplicação de operadores morfológicos com operador estruturante de tamanho 5x5 e com valor 1 para todas as células, aplicado a imagens binárias resultantes de uma classificação onde os elementos de interesse possuem o valor 1.

Nesse contexto, analise as afirmativas a seguir e assinale (V) para a verdadeira e (F) para a falsa.

- () O operador dilatação “dilata” as bordas de todos os elementos de interesse em 2 pixels, deixando as bordas mais definidas (menos suaves).
- () O operador de erosão, “erode” (reduz) as bordas de todos os elementos de interesse e como consequência, remove todos os elementos de interesse que possuem espessura em ambos os eixos menor que 5 pixels.
- () O operador abertura consiste na aplicação da erosão e posteriormente da dilatação, possuindo o efeito de remover todos os elementos menores que o operador estruturante, porém mantendo a espessura de todos os elementos maiores do que o do operador estruturante.

As afirmativas são, respectivamente,

- (A) F – F – V.
- (B) V – F – V.
- (C) F – V – F.
- (D) F – F – F.
- (E) V – V – V.

20

Filtragem espacial é uma técnica largamente utilizada em PDI podendo ter diversos resultados dependendo da forma de implementação. Levando em consideração as filtrações nos domínios espaciais e da frequência, analise as afirmativas a seguir e assinale (V) para a verdadeira e (F) para a falsa.

- () Em ambos os domínios, os filtros passa-baixa resultarão imagens menos nítidas e suavizadas enquanto os passa alta realçam detalhes finos nas imagens.
- () Análises no domínio da frequência permitem a observação de comportamentos não facilmente observados no domínio espacial, por meio da visualização do espectro de Fourier das imagens, sendo possível definir filtros para atuar em regiões específicas deste espectro.
- () Ao se transformar do domínio espacial para o da frequência e aplicar as filtrações, faz-se necessário realizar a transformada inversa para retornar ao domínio espacial. Porém, como esta transformação incorre em perda de informação, a aplicação desse tipo de filtragem deve ser considerada apenas em casos específicos.

As afirmativas são, respectivamente,

- (A) F – F – F.
- (B) F – V – V.
- (C) V – V – V.
- (D) V – F – V.
- (E) V – V – F.

21

Considerando as propriedades do sistema de projeções UTM e que seu limite de latitude é de 84°N até 80°S, analise as afirmativas a seguir e assinale (V) para a verdadeira e (F) para a falsa.

- () É caracterizado pela composição de vários cilindros secantes a superfície da Terra, com a finalidade de reduzir as distorções que ocorrem ao projetar em apenas um cilindro.
- () É adequado para representar o Estado do Amazonas inteiro, visto que o estado se encontra nos limites do sistema.
- () Possui distorção sempre crescente a partir do centro, em direção aos limites do fuso, sendo máxima nas bordas.

As afirmativas são, respectivamente,

- (A) V – V – V.
- (B) F – V – F.
- (C) V – F – F.
- (D) F – V – V.
- (E) V – F – V.

22

Considerando a utilização de imagens de sensoriamento remoto para processamento digital de imagens, sendo um dos índices utilizados na análise o NDVI, analise as afirmativas a seguir.

- I. Caso deseje-se refazer o georreferenciamento da imagem, é adequada a utilização da transformação bicúbica.
- II. O NDVI é um índice que auxilia em análises que envolvam desmatamentos e queimadas.
- III. O NDVI pode ser utilizado como indicativo de lavouras que necessitam de irrigação.

Está correto o que se afirma em

- (A) II, apenas.
- (B) I e II, apenas.
- (C) I e III, apenas.
- (D) II e III, apenas.
- (E) I, II e III.

23

Considere a existência de um SIG que utiliza uma base vetorial do Brasil.

Com relação às necessidades que as feições presentes nesse SIG devem possuir para assegurar uma análise espacial coerente, analise as afirmativas a seguir e assinale (V) para a verdadeira e (F) para a falsa.

- () Os polígonos presentes na base não podem apresentar sobreposições.
- () Uma mesma feição pode estar particionada em várias outras com os mesmos atributos.
- () Todas as feições do SIG devem possuir um atributo de geometria associado, sendo que a referida geometria não pode ser inválida.

As afirmativas são, respectivamente,

- (A) V – V – F.
- (B) V – F – F.
- (C) V – F – V.
- (D) F – V – F.
- (E) F – V – V.

24

Modelos Digitais de Terreno (MDT) são imagens nas quais os valores de nível de cinza de seus pixels representam a altura do solo com relação a alguma superfície de referência.

Com relação aos MDT e suas aplicações, analise as afirmativas a seguir e assinale (V) para a verdadeira e (F) para a falsa.

- () São utilizados para geração de ortoimagens nas quais as edificações são visualizadas de topo (sem ser possível observar suas laterais), também conhecidas como ortoimagens verdadeiras, sendo que para obter um melhor resultado são necessárias mais imagens de posições distintas do que na geração de uma ortoimagem tradicional.
- () Para extração de curvas de nível, podem ser aplicados filtros baseados na derivada de primeira ordem nas direções x e y nos MDT, com o objetivo de suavizar as bordas entre os pixels, gerando curvas de nível mais condizentes com o esperado.
- () Podem ser utilizados para estudos hidrológicos, tendo em vista que a análise do gradiente na vizinhança dos pixels é um indicativo do caminho percorrido pela água em sua trajetória descendente no terreno.
- () É possível que um MDT tenha sido construído utilizando um geóide como referência, porém esteja georreferenciado em algum elipsoide.

As afirmativas são, respectivamente,

- (A) V – V – V – V.
- (B) F – V – F – V.
- (C) V – F – F – F.
- (D) F – V – V – F.
- (E) F – F – V – V.

25

Ao adentrar na atmosfera, a radiação eletromagnética (REM) está sujeita à interação com partículas dispersas que provocam alteração na direção de propagação. Considerando partículas atmosféricas com dimensões da ordem de $1/10$ do comprimento de onda (λ) da REM incidente e com dimensões variando de $1/10$ a dez vezes o valor de λ da REM, assinale a opção que indica os fenômenos de alteração na direção de propagação, decorrentes, respectivamente, da interação da REM com tais partículas.

- (A) Espalhamento Rayleigh e Espalhamento Mie.
- (B) Espalhamento Rayleigh e Espalhamento não seletivo.
- (C) Espalhamento não seletivo e absorção.
- (D) Absorção e Espalhamento Mie.
- (E) Espalhamento Mie e Espalhamento Rayleigh.

26

O *sensoriamento remoto* é uma ferramenta poderosa usada para obter informações sobre a superfície da Terra, sem contato físico direto, por meio da análise da interação entre a radiação eletromagnética, a atmosfera e a superfície terrestre. Esse processo, muitas vezes, envolve a compreensão das propriedades físicas da radiação eletromagnética, parte crucial do sensoriamento remoto.

Nesse contexto, considere as definições a seguir.

- I. *Bandas de absorção da atmosfera* são faixas do espectro eletromagnético nas quais a atmosfera é opaca em relação à radiação eletromagnética (REM), ou seja, impede a passagem da REM.
- II. *Janelas Atmosféricas* são áreas da atmosfera que permitem a passagem da radiação eletromagnética (REM), locais em que a atmosfera é transparente à REM.
- III. *Corpo Negro* pode ser compreendido como um corpo teórico que absorve e irradia toda a energia que recebe e possui. É um emissor perfeito, pois irradia toda a energia que absorve.

Está correto o que se afirma em

- (A) I, apenas.
- (B) II, apenas.
- (C) III, apenas.
- (D) I e II, apenas.
- (E) I e III, apenas.

27

Assinale a opção que apresenta uma vantagem dos sensores com espelhos de varredura mecânica (*whisk broom*) em relação aos sensores com arranjos lineares de detectores (*push broom*).

- (A) Maior tempo de integração do sinal (*dwell*) em cada detector, que pode ter dimensões bem menores, permitindo obtenção de imagens com maior resolução espacial.
- (B) Menor complexidade na calibração, pela utilização de uma quantidade bem menor de detectores.
- (C) Obtenção da informação referente a uma linha completa da linha da imagem de forma simultânea.
- (D) São mais leves e de funcionamento menos complexo.
- (E) São os sensores disponíveis na maioria dos principais sistemas de observação da Terra atualmente.

28

A resolução espacial de um sistema de sensoriamento remoto é um dos parâmetros de maior importância na escolha do sensor a ser utilizado.

Nesse contexto, analise as afirmativas a seguir e assinale (V) para a verdadeira e (F) para a falsa.

- () O campo de visada instantâneo (IFOV – *Instantaneous Field of View*) é o ângulo segundo o qual um detector “enxerga” a superfície imageada.
- () Pode-se afirmar que, para todas as aplicações, deve-se sempre buscar utilizar a imagem com a melhor resolução espacial disponível.
- () A resolução espacial de um sensor óptico é totalmente independente da distância entre os detectores e o objeto imageado.

As afirmativas são, respectivamente,

- (A) V – V – F.
 (B) F – V – F.
 (C) F – F – V.
 (D) V – F – F.
 (E) F – F – F.

29

Relacione as órbitas adotadas pelos diferentes satélites em operação, listadas a seguir, às suas respectivas características.

1. Baixa
2. Média
3. Geoestacionária
4. Solar Síncrona

- () deslocamento norte – sul; altitudes entre 600 e 800 km; passagem em qualquer local da Terra precisamente no mesmo horário, ideal para observação da Terra e monitoramento ambiental.
- () têm período orbital curto, entre 90 e 120 minutos; percorrem várias órbitas diárias; satélites empregados muitas vezes em observação da Terra em constelações com órbitas em vários ângulos de inclinação.
- () posicionadas a mais de 35.000km da Terra, precisamente sobre o equador; período orbital é idêntico à rotação da Terra; utilizados em serviços de comunicação e meteorologia.
- () posicionados entre 5000 e 20000km da Terra; utilizados largamente em sistemas de posicionamento global

Assinale a opção que indica a relação correta, segundo a ordem apresentada.

- (A) 4 – 1 – 3 – 2.
 (B) 1 – 4 – 3 – 2.
 (C) 1 – 2 – 3 – 4.
 (D) 2 – 1 – 3 – 4.
 (E) 4 – 2 – 3 – 1.

30

Considere a situação hipotética em que um Sistema de Informações Geográficas (SIG) é capaz de carregar diversas camadas de imagens digitais. Imagens de satélites diferentes de uma série temporal foram carregadas no mesmo projeto para análise.

O SIG em questão atribui ao projeto criado para carga e análise dos dados espaciais, o sistema de referência espacial da primeira camada carregada.

Como etapa preliminar à criação do projeto para carga dos dados no SIG em questão, foi definido um sistema de referência espacial para as análises a serem procedidas.

Em seguida foram carregadas, em sequência, as seguintes imagens: Imagem A – imagem pancromática com 15 m de resolução espacial e sistema espacial de referência WGS 84;

Imagem B – composição colorida RGB, obtida a partir da manipulação de bandas de um mesmo sensor, com 20 m de resolução espacial e sistema espacial de referência SAD 69;

Imagem C – imagem pancromática com 2 m de resolução espacial e sistema espacial de referência SIRGAS 2000.

Considerações:

- As coordenadas das três imagens são projetadas (planas) e estão do Sistema de Projeção UTM, no mesmo fuso.
- O Sistema de Informações Geográficas utilizado não dispõe de funcionalidade para transformar automaticamente os sistemas de referência espaciais das camadas carregadas.
- Todas as imagens já passaram por processamento geométrico de nível equivalente a ortoretificação, com uso de modelos digitais de elevação devidamente referenciados ao mesmo sistema de referência espacial de cada imagem.

Ao analisar prioritariamente as questões que envolvem os sistemas espaciais de referência, assinale a afirmativa correta.

- (A) A imagem A e a Imagem B apresentarão um deslocamento planimétrico desprezível, considerando a aplicação.
- (B) A imagem A e a Imagem C apresentarão um deslocamento planimétrico, em metros, pelo menos maior do que três vezes o valor do pixel.
- (C) A imagem A e a Imagem C apresentarão um deslocamento planimétrico desprezível, considerando a aplicação.
- (D) A imagem B está referenciada a um sistema de referência espacial geocêntrico.
- (E) Todas as imagens serão posicionadas com deslocamentos entre si aceitáveis para as análises de séries temporais.

31

A técnica conhecida como *realce de bordas por suavização subtrativa* obtém uma imagem realçada em todos os detalhes de alta frequência espacial em uma imagem, incluindo bordas, linhas e pontos de alto gradiente.

Assinale a opção que apresenta a sequência de procedimentos aplicada por essa técnica.

- (A) Aplicação de uma máscara de realce de bordas para detectar variações na direção vertical e, em seguida, aplicação de uma segunda máscara similar, na direção horizontal.
- (B) Aplicação de uma máscara de suavização à imagem original. Em seguida, subtração dos valores da imagem suavizada da imagem original e, por fim, adição do resultado da subtração à imagem original.
- (C) Aplicação de uma máscara linear que diminui gradualmente os pesos a partir do centro na direção horizontal e, em seguida, aplicação de uma máscara idêntica na direção vertical.
- (D) Aplicação de uma máscara de gradiente isotrópico, seguido de suavização com utilização de valores de limiarização.
- (E) Aplicação de um filtro da mediana e adição ao resultado de filtro passa baixa sobre a imagem resultante.

32

Com vistas a aumentar o contraste de uma imagem de satélite (apenas uma banda) com 8 Bits de resolução radiométrica, um especialista em Sensoriamento Remoto aplicou uma transformação linear do tipo " $y = a.x + b$ " sobre os valores de níveis de cinza da imagem original.

A imagem original, com menos contraste, apresentava valores de níveis de cinza entre 60 e 145 e passou a ter, após a transformação linear, valores entre 0 e 255, ocupando todo o intervalo disponível dada a sua resolução radiométrica.

Selecione a opção que apresenta os valores corretos dos parâmetros a e b , respectivamente, da transformação linear aplicada na imagem.

- (A) 2 e -145.
- (B) 1/3 e 180.
- (C) 2 e 60.
- (D) 3 e -180.
- (E) 3 e 180.

33

Com relação a métodos de classificação de imagens, analise as afirmativas a seguir e assinale (V) para a verdadeira e (F) para a falsa.

- () Na classificação da cobertura do solo, os métodos não paramétricos são adequados a dados bem modelados estatisticamente, enquanto métodos paramétricos lidam melhor com cenas complexas e heterogêneas em que as amostras não são aderentes a modelagem estatística específica.
- () O método de classificação por árvores de decisão oferecem interpretabilidade e simplicidade, mas são propensas a *overfitting*, enquanto o método *Random Forest* fornece maior precisão e robustez ao custo de aumento da complexidade computacional e redução da interpretabilidade.
- () Para mitigar a maldição da dimensionalidade, podem-se empregar técnicas como seleção de atributos, para aumento da dimensionalidade dos dados, garantindo uma maior disponibilidade de informações relevantes e melhorando o desempenho dos algoritmos.

As afirmativas são, respectivamente,

- (A) V – V – F.
- (B) V – V – V.
- (C) V – F – V.
- (D) F – V – V.
- (E) F – V – F.

34

Considere hipoteticamente um projeto de análise espacial que visa identificar áreas adequadas para construção de casas numa dada região.

Um analista tem à disposição diversos tipos de imagens de satélite com características diferentes, que permitem a identificação adequada dos tipos de cobertura da região, seja de forma visual ou com aplicação de técnicas digitais. Estão, também, à disposição, informações de elevação do terreno, com qualidade compatível com a realização do projeto.

De acordo com a análise correta que o analista pode fazer dessa situação, assinale a opção que apresenta fatores mais cruciais para definir restrições relacionadas com a proximidade de rios e terrenos com grande inclinação.

- (A) Resolução espectral das imagens de satélite e elevação média do terreno.
- (B) Análise de declividade topográfica e distâncias às linhas de drenagem.
- (C) Resolução temporal de dados de sensoriamento remoto e proximidades com centros urbanos.
- (D) Precisão espacial das medições GPS e proximidade com serviços essenciais.
- (E) Informações de elevação do terreno e resolução radiométrica das imagens de satélite.

35

A respeito da correção atmosférica, analise as afirmativas a seguir.

- I. A correção atmosférica em imagens de sensores orbitais tem por finalidade minimizar a influência dos gases e aerossóis sobre a radiação refletida por um determinado alvo e captada pelos sensores.
- II. A radiância recebida por um sensor remoto orbital é composta pela radiância transmitida, que resulta da radiância refletida pelo alvo, normalmente atenuada pela atmosfera, e pela radiância do caminho atmosférico (*Atmospheric Path Radiance*).
- III. Uma das técnicas mais complexas de correção dos efeitos atmosféricos nas imagens de sensoriamento remoto é conhecida como “subtração de objetos escuros”, pois depende de parâmetros que compõem modelos de transferência radiativa.

Está correto o que se afirma em

- (A) I, apenas.
- (B) II, apenas.
- (C) III, apenas.
- (D) I e II, apenas.
- (E) I e III, apenas.

36

Em um sistema de versionamento Git, é possível obter um histórico de *commits* linear e mais simples de ser seguido através da combinação de *patches* de mais de um *branch* no *branch* principal, antes do *merge*.

Essa combinação de *patches* é executada pelo comando

- (A) `git merge`.
- (B) `git rebase`.
- (C) `git cherry-pick`.
- (D) `git blend`.
- (E) `git combine`.

37

Sistemas de versionamento de software são ferramentas amplamente utilizadas no desenvolvimento de aplicações.

Nesse contexto, mais especificadamente sobre o *sistema Git*, assinale a afirmativa correta.

- (A) Cada cópia de trabalho do código é um repositório completo, com histórico e capacidades de versionamento.
- (B) O *Git* é único sistema que permite a utilização de ramificações (*branches*) e etiquetas (*tags*).
- (C) Um projeto possui três seções principais: diretório *Git*, diretório de trabalho (*working directory*) e área de lançamento (*launching area*).
- (D) O *Git* organiza os *commits* em uma estrutura de dados linear, que simplifica o rastreamento de alterações.
- (E) O *Git* grava todas as operações de *commit* diretamente no servidor central, exigindo conexão constante para que as alterações sejam registradas.

38

Com relação à linguagem de programação Python, analise os itens a seguir:

- I. Seja sequência de operações a seguir:

```
>>> x=[1, 2, 3]
>>> y=x
>>> y[0]=0
>>> print(x)
```

O valor de *x* impresso na tela é: [1, 2, 3]

- II. Seja sequência de operações a seguir:

```
>>> x=[1,4,1,2,3,2]
>>> y=set(x)
>>> print(y)
```

O valor de *y* impresso na tela é: {1, 4, 1, 2, 3, 2}

- III. A expressão abaixo cria um dicionário vazio.

```
x = {}
```

Está correto o que se afirma em:

- (A) I, apenas.
- (B) I e II, apenas.
- (C) II e III, apenas.
- (D) III, apenas.
- (E) I, II e III.

39

Considere o trecho de código dado abaixo escrito na linguagem de programação Python, com uso da biblioteca para computação científica NumPy.

```
>>> import numpy as np
>>> x = np.array([('Morango', 25, 18.3), ('Abacate', 37, 2.5)], dtype=[('nome', 'U10'), ('codigo', 'i4'), ('valor', 'f4')])
```

Com relação ao trecho acima, analise os itens a seguir:

- I. O comando abaixo retorna o valor ('Morango', 25, 18.3).
`>>> x[0]`
- II. O comando abaixo retorna o valor 2.5.
`>>> x[x['codigo']>30]['valor']`
- III. O comando abaixo altera o campo “nome” do último elemento do array.
`>>> x['nome'][:]='Laranja'`

Está correto o que se afirma em:

- (A) I, apenas.
- (B) II, apenas.
- (C) I e II, apenas.
- (D) I e III, apenas.
- (E) I, II e III.

40

Com relação à linguagem de programação Python, analise as afirmativas a seguir.

- I. Python é uma linguagem de programação de alto nível, do tipo compilada e orientada a objeto.
- II. Os objetos devem ser explicitamente declarados antes de sua primeira atribuição.
- III. Para escrever comentários de múltiplas linhas em códigos Python são usadas três aspas simples ou duplas.

Está correto o que se afirma em

- (A) I, apenas.
- (B) II, apenas.
- (C) III, apenas.
- (D) I e II, apenas.
- (E) I e III, apenas.

41

O sistema operacional Android, apesar de ter seu *kernel* baseado no *kernel* Linux, carrega conceitos únicos, voltados à sua aplicação como sistema operacional móvel. Um dos fundamentos do sistema Android é o conceito de *intent*.

Sobre o conceito de *intent*, assinale a afirmativa correta.

- (A) É um mecanismo de comunicação restrito a componentes de um mesmo aplicativo.
- (B) É um mecanismo de entrega de mensagens entre diferentes partes do sistema Android.
- (C) Pode ser classificado como explícitos ou implícitos.
- (D) Tem somente a função de inicializar os aplicativos.
- (E) Tem o objetivo de reduzir o consumo de memória RAM, limitada pelas características de aparelhos móveis.

42

O *kernel* Linux é composto por diversos subsistemas, onde cada subsistema é responsável por diferentes aspectos do gerenciamento do sistema.

Sobre o *kernel* Linux, analise as afirmativas a seguir.

- I. Emprega o chamado *microkernel*, no qual todos os serviços do sistema operacional rodam no espaço do *kernel*.
- II. Suporta diferentes sistemas de arquivos, como ext4, NTFS e FAT 32.
- III. Suporta o carregamento de módulos em tempo de execução, sem a necessidade de reiniciar o sistema.

Está correto o que se afirma em

- (A) II, apenas.
- (B) III, apenas.
- (C) I e III, apenas.
- (D) II e III, apenas.
- (E) I, II e III.

43

Tendo em vista a existência de uma vasta gama de distribuições Linux disponíveis, a escolha da distribuição mais adequada para cada usuário ou organização passa pelo conhecimento das necessidades específicas do usuário.

Há uma distribuição Linux em particular que é voltada para profissionais da área de segurança e é considerada a mais avançada quanto a Testes de Penetração (*Pentests*).

Essa distribuição Linux é denominada

- (A) Ubuntu.
- (B) ArchLinux.
- (C) CentOS.
- (D) Kali.
- (E) Red Hat.

44

Certo programador deseja escrever em uma única linha de comandos um código em Bash que verifica se o valor digitado como entrada é negativo. Caso seja verdade, o código continua em execução, e solicita nova entrada, até que um valor maior ou igual a zero seja digitado.

Nesse caso, é impresso na tela do terminal o número zero e a execução é encerrada. Considere que apenas números inteiros são dados como entrada.

Assinale a opção que apresenta o comando em Bash que executa o desejado.

- (A) `while read n; do if [n -lt 0]; then y=1; else y=0 && break; fi; done; echo y`
- (B) `while read $n; do if [$n -lt 0]; then $y=1; else $y=0 && break; fi; done; echo $y`
- (C) `while read n; do if [$n -lt 0]; then y=1; else y=0 && break; fi; done; echo $y`
- (D) `while read $n; do if ($n -lt 0); then y=1; else y=0 && break; fi; done; echo $y`
- (E) `while read n; do if (n -lt 0); then y=1; else y=0 && break; fi; done; echo y`

45

Com relação à programação de *shell scripts*, analise as afirmativas a seguir.

- I. Os dois caracteres “#!” quando inseridos no início da primeira linha de um *shell script* servem para indicar o interpretador a ser usado para o programa.
- II. Para escrever uma linha de comentário em *bash*, deve-se utilizar o caractere “#” no início da mesma.
- III. A linha de comando `a=1 | echo`, escrita em *bash*, imprime o número 1 na tela do terminal.

Está correto o que se afirma em

- (A) I, apenas.
- (B) II, apenas.
- (C) I e II, apenas.
- (D) II e III, apenas.
- (E) I, II e III.

Realização

