

MARINHA DO BRASIL  
DIRETORIA DE ENSINO DA MARINHA

CONCURSO PÚBLICO PARA INGRESSO NO CORPO DE ENGENHEIROS DA  
MARINHA (CP-CEM/2019)

ENGENHARIA CARTOGRÁFICA

INSTRUÇÕES GERAIS

- 1- A duração da prova será de **05 horas** e o tempo não será prorrogado. Ao término da prova, entregue o caderno ao Fiscal sem retirar os grampos de nenhuma folha.
- 2- Responda às questões utilizando caneta esferográfica azul ou preta. Não serão consideradas respostas e desenvolvimento da questão a lápis. Confira o número de páginas de cada parte da prova.
- 3- Só comece a responder à prova ao ser dada a ordem para iniciá-la, interrompendo a sua execução no momento em que for determinado.
- 4- O candidato deverá preencher os campos:  
- NOME DO CANDIDATO; NÚMERO DA INSCRIÇÃO e DV.
- 5- Iniciada a prova, não haverá mais esclarecimentos. O candidato somente poderá deixar o seu lugar, devidamente autorizado pelo Supervisor/Fiscal, para se retirar definitivamente do recinto de prova ou, nos casos a seguir especificados, devidamente acompanhado por militar designado para esse fim: atendimento médico por pessoal designado pela Marinha do Brasil; fazer uso de banheiro e casos de força maior, comprovados pela supervisão do certame, sem que aconteça saída da área circunscrita para a realização da prova.  
Em nenhum dos casos haverá prorrogação do tempo destinado à realização da prova e, em caso de retirada definitiva do recinto de prova, esta será corrigida até onde foi solucionada.
- 6- A solução deve ser apresentada nas páginas destinadas a cada questão.
- 7- Não é permitida a consulta a livros ou apontamentos.
- 8- A prova não poderá conter qualquer marca identificadora ou assinatura, o que implicará atribuição de nota zero.
- 9- Será eliminado sumariamente do concurso e as suas provas não serão levadas em consideração o candidato que:
  - a) der ou receber auxílio para a execução de qualquer prova;
  - b) utilizar-se de qualquer material não autorizado;
  - c) desrespeitar qualquer prescrição relativa à execução das provas;
  - d) escrever o nome ou introduzir marcas identificadoras noutro lugar que não o determinado para esse fim; e
  - e) cometer ato grave de indisciplina.
- 10- É PERMITIDA A UTILIZAÇÃO DE CALCULADORA PADRÃO NÃO CIENTÍFICA.

NÃO DESTACAR A PARTE INFERIOR

RUBRICA DO PROFESSOR	ESCALA DE	NOTA			USO DA DE <sub>EnsM</sub>
	000 A 080				

CAMPOS PREENCHIDOS PELOS CANDIDATOS	CONCURSO: CP-CEM/2019					
	NOME DO CANDIDATO:					
	Nº DA INSCRIÇÃO		DV	ESCALA DE	NOTA	
			000 A 080			

**CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS (VALOR: 80 PONTOS)**

**1ª QUESTÃO (8 pontos)**

Dado o elipsoide de revolução GRS80, adotado pelo Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas (SIRGAS), cujos parâmetros semieixo maior e achatamento são, respectivamente, 6.378.137 m e  $1/298,257222101$ , calcule, para um ponto cujas coordenadas geodésicas, são latitude  $45^{\circ} 00'00''$  S e longitude  $45^{\circ} 00'00''$  W, os seguintes elementos:

- a) Segunda excentricidade (2,0 pontos);
- b) Raio de curvatura da seção meridiana (2,5 pontos);
- c) Raio médio de curvatura (2,5 pontos);
- d) Comprimento do arco de paralelo de  $1^{\circ}$  de amplitude, cujo ponto médio é o ponto dado (1,0 ponto).

Continuação da 1ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS  
Profissão: ENGENHARIA CARTOGRÁFICA

Concurso: CP-CEM/2019

Continuação da 1ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS  
Profissão: ENGENHARIA CARTOGRÁFICA

Concurso: CP-CEM/2019

## 2ª QUESTÃO (8 pontos)

Em Geodésia, o teorema de Euler relaciona a curvatura de uma seção normal qualquer de azimute  $Az$  com as curvaturas das seções normais principais (meridiana e primeiro vertical). Partindo da expressão matemática desse teorema, apresentada abaixo, mostre que a soma das curvaturas de qualquer par de seções normais ortogonais é constante e igual a  $(1/M + 1/N)$ .

$$1/RA = 1/M \cos^2 Az + 1/N \sin^2 Az$$

Dados:

$$\cos (a + b) = \cos a \cdot \cos b - \sin a \cdot \sin b$$

$$\sin (a + b) = \sin a \cdot \cos b + \sin b \cdot \cos a$$

Continuação da 2ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS  
Profissão: ENGENHARIA CARTOGRÁFICA

Concurso: CP-CEM/2019

### 3ª QUESTÃO (8 pontos)

Conhecendo-se as coordenadas planimétricas de dois pontos é possível calcular o azimute da direção formada entre eles. Calcule o azimute da direção 0-1 sabendo que as coordenadas são:

$$X_0 = 459,234\text{m} \quad Y_0 = 233,786 \text{ m}$$

$$X_1 = 778,546\text{m} \quad Y_1 = 553,098 \text{ m}$$

Dados:

$$\operatorname{tg}A_{01} = \frac{\Delta X}{\Delta Y}$$

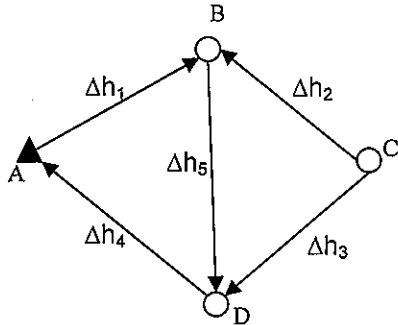
$$A_{01} = \operatorname{arctg}\left(\frac{\Delta X}{\Delta Y}\right)$$

$$\Delta X = X_1 - X_0$$

$$\Delta Y = Y_1 - Y_0$$

#### 4ª QUESTÃO (8 pontos)

A rede de nivelamento geométrica disposta abaixo possui o ponto A como conhecido e apresenta como observações as diferenças de níveis ( $\Delta h$ ), tidas como não correlacionadas. As setas ilustradas no esquema abaixo indicam o sentido do nivelamento.



Sendo assim, responda às seguintes questões:

a) De acordo com o método de ajustamento paramétrico, qual seria o número de equações a serem escritas para esse nivelamento? E se a rede fosse ajustada pelo método condicionado, qual seria o número de equações? (2,5 pontos)

b) Quais seriam as equações no método condicionado? (2,5 pontos)

c) Qual a principal diferença entre os modelos matemáticos do método paramétrico e condicionado? (3,0 pontos)



Continuação da 4ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS  
Profissão: ENGENHARIA CARTOGRÁFICA

Concurso: CP-CEM/2019

**5ª QUESTÃO (8 pontos)**

A orientação relativa, em Fotogrametria, tem por objetivo orientar em posição e atitude um par de fotografias entre si sem levar em consideração qualquer referencial terrestre. Para determinar a orientação relativa de um par de fotografias tomadas com uma câmara de distância focal conhecida e com observações de coordenadas de seis pontos em ambas as fotos, o Engenheiro Cartógrafo opta pela orientação relativa dependente. Explique a vantagem do método escolhido (4,0 pontos) e descreva quais são os parâmetros necessários para a resolução do ajustamento.(4,0)

**6ª QUESTÃO (8 pontos)**

O objetivo primordial da orientação exterior é a obtenção da posição e da atitude do sensor ao coletar cada imagem fotográfica em relação ao referencial do espaço-objeto. Com base nessa afirmativa, responda às perguntas a seguir:

- a) Quais parâmetros devem ser conhecidos para que uma imagem esteja orientada exteriormente? (3,0 pontos)
- b) Esse método na Fotogrametria Digital difere dos adotados nas fotogrametrias analógica e analítica? Justifique. (2,0 pontos)
- c) O que os ângulos de Euler representam? (3,0 pontos)

**7ª QUESTÃO (8 pontos)**

Em Sensoriamento Remoto, sistemas sensores são equipamentos capazes de coletar energia proveniente do objeto, convertê-la em sinal passível de ser registrado e apresentá-lo em forma adequada à extração de informações. Em relação às características dos sistemas sensores, cite (4,0 pontos) e descreva os quatro tipos de resoluções. (4,0 pontos)

**8ª QUESTÃO (8 pontos)**

Sabendo-se que a utilização da agulha magnética na navegação obriga os navegantes a percorrerem uma rota que faz um ângulo constante com os sucessivos meridianos, faça o que se pede:

a) Descreva a aplicação da Projeção de Mercator na navegação.  
(4,0 pontos)

b) Cite 06 (seis) vantagens em se utilizar a Projeção de Mercator.  
(4,0 pontos)

**9ª QUESTÃO (8 pontos)**

Sabendo-se que as Projeções Cartográficas são utilizadas para a representação da superfície terrestre em uma carta e levando-se em consideração algumas propriedades e deformações que possam ocorrer, faça o que se pede.

a) Cite e explique as propriedades das projeções cartográficas. (4,0 pontos)

b) Diga qual é a condição de conformidade segundo os coeficientes de deformação. (4,0 pontos)

**10ª QUESTÃO (8 pontos)**

Em geoprocessamento, existem os conceitos de espaço absoluto e de espaço relativo, em função da possibilidade da representação no computador da localização de objetos no espaço ou da posição relativa entre os mesmos. No caso do espaço absoluto, no qual os objetos são representados em função de suas localizações, são adotados dois modelos formais para as entidades geográficas. Nesse sentido, faça o que se pede.

a) Cite esses dois modelos. (2,0 pontos)

b) Descreva como é representado o espaço geográfico em cada um deles. (3,5 pontos)

c) Cite um exemplo de entidade geográfica para cada modelo. (2,5 pontos).