MARINHA DO BRASIL
DIRETORIA DE ENSINO DA MARINHA

PROCESSO SELETIVO PARA INGRESSO NO CORPO DE ENGENHEIROS DA MARINHA (PS-EngNav/2009)

ENGENHARIA CARTOGRÁFICA

1ª PARTE
INSTRUÇÕES GERAIS

1- A duração da prova será de 04 horas e não será prorrogada. Ao término da prova, entregue o caderno ao Fiscal, sem desgrampear nenhuma folha;
2- Responda as 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 a 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:
   - PROCESSO SELETIVO/CONCURSO; 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 na atribuição de nota zero;
9- Será eliminado sumariamente do processo seletivo 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 PERMITIDO O USO DE CALCULADORA, COMPASSO E RÉGUA SIMPLES.**

NÃO DESTACAR A PARTE INFERIOR

RUBRICA DO PROFESSOR	ESCALA DE	NOTA			USO DA DEnsM
	000 A 100				

CAMPOS PREENCHIDOS PELOS CANDIDATOS

PROCESSO SELETIVO: PS-EngNav/2009
NOME DO CANDIDATO:

Nº DA INSCRIÇÃO						DV	ESCALA DE	NOTA			USO DA DEnsM
							000 A 100				

PROVA DE CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS (VALOR: 80 PONTOS)

1° QUESTÃO (10 pontos)

A Loxodromia é a curva que, na superfície da Terra, faz um ângulo constante com os sucessivos meridianos. A sua forma é a de uma espiral que tende para os pólos (exceto nos casos dos meridianos, paralelos e Equador).

Em relação à Loxodromia, determine:

a) a equação diferencial da curva loxodrômica que passa por 2 pontos (1 e 2). Para tal, considere um triângulo retângulo elementar na esfera terrestre, cuja hipotenusa seja um elemento de loxodromia, e os catetos, sejam um arco elementar de meridiano e um arco elementar de paralelo. Considere ainda A, como sendo o azimute geodésico 1-2 da loxodromia. (3 pontos)

b) a equação da curva loxodrômica, que passa por 2 pontos (pontos 1 e 2) da superfície terrestre, supondo a Terra esférica. (2 pontos)

c) demonstre, matematicamente, que na projeção de Mercator, toda loxodromia será representada por uma linha reta e, reciprocamente, toda reta representará uma loxodromia. (5 pontos)

Dados:
R - raio da esfera terrestre
φ- latitude geodésica
λ- longitude geodésica
A - azimute geodésico 1-2

Continuação da 1ª questão

Continuação da 1ª questão

Continuação da 1ª questão

2° QUESTÃO (10 pontos)

No que se refere às reduções a serem aplicadas nas medidas de distâncias efetuadas com medidores eletrônicos de distancia sobre a superfície física, demonstre:

a) que a distância reduzida ao nível do elipsóide (D_0), é dada pela fórmula:

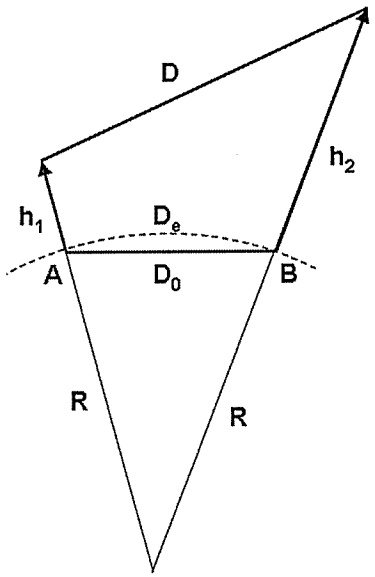
$$D_0 = \sqrt{\frac{\left(D^2 - \Delta h^2\right)}{\left(1+\frac{h_1}{R}\right)\left(1+\frac{h_2}{R}\right)}}$$ (5 pontos)

b) que a correção da curvatura da Terra, **C = De - D_o**, é dada pela fórmula:

$$C = \frac{D_e^{\,3}}{24.R^2}$$ (5 pontos)

Dados:
D_0 - distância reduzida à corda
D - distância inclinada medida na superfície terrestre
D_e - distância reduzida ao arco
h_1, h_2 - altura dos aparelhos estacionados nos pontos A e B
Δh = h_2 - h_1
R - raio médio de curvatura entre os pontos A e B

Continuação da 2ª questão



Continuação da 2ª questão

3° QUESTÃO (10 pontos)

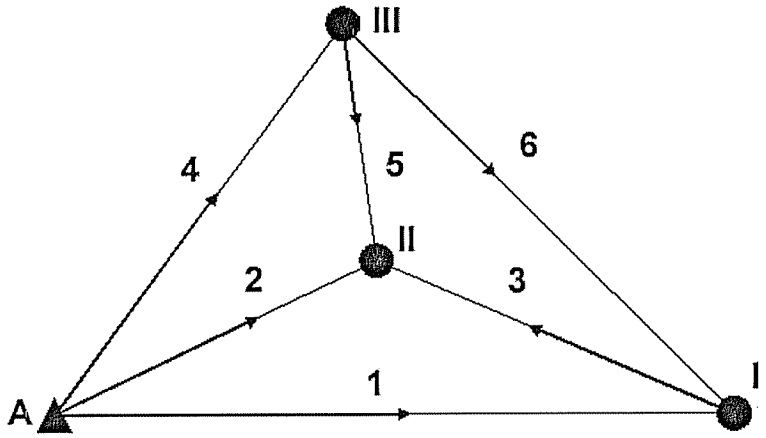
A distância inclinada entre os pontos A, no terreno, e B, no alto de uma torre deve ser determinada com a precisão σ_D = 2mm. Sabe-se que a distância horizontal entre os pontos A e B é de 400m e tem erro desprezível, e que a altura da torre é de aproximadamente 80m. Qual a precisão σ_h mínima com a qual a altura da torre deve ser medida para assegurar o σ_D especificado.

Continuação da 3ª questão

4° QUESTÃO (9 pontos)

Observe o quadro e o esquema abaixo.

Linha	Desnível(m)	Comprimento(Km)
l1	6,16	4
l2	12,57	2
l3	6,41	2
l4	1,09	4
l5	11,58	2
l6	5,07	4



Eles resumem um nivelamento geométrico que partiu da referência de nível A, de altitude nula. As setas indicam o sentido em que o terreno se eleva. Considerando que os pesos das observações é inversamente proporcional ao comprimento das linhas de nivelamento, estime:

a) as altitudes das estações **I**, **II** e **III**, pelo MMQ (método dos mínimos quadrados) (6 pontos)

b) os resíduos das linhas de nivelamento (3 pontos)

Continuação da 4ª questão

Continuação da 4ª questão

Continuação da 4ª questão

5° QUESTÃO (3 pontos)

Os ângulos A e B do triângulo plano ABC foram observados com precisão: $\sigma_A^2 = 3''$ e $\sigma_B^2 = 4''$. Estime a precisão do ângulo C.

Continuação da 5ª questão

6° QUESTÃO (6 pontos)

Em geoprocessamento, existem basicamente duas principais formas de integração entre os SIGSs e os SGBDs, que são a arquitetura dual e a arquitetura integrada. Em relação a esse assunto:

a) Defina arquitetura dual. (1 ponto)

b) Defina arquitetura integrada. (1 ponto)

c) Cite uma subdivisão da arquitetura integrada. (1 ponto)

d) Cite 2 dificuldades existentes na arquitetura dual. (1 ponto)

e) Cite a principal vantagem da arquitetura integrada. (1 ponto)

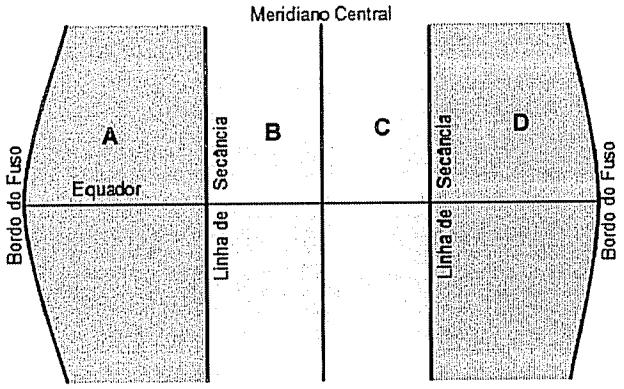
f) Cite o nome de um SGBD-OR que implementa a arquitetura integrada com extensão espacial. (1 ponto)

Continuação da 6ª questão

Continuação da 6ª questão

7° QUESTÃO (8 pontos)

Observe a ilustração a seguir.



Na figura acima, temos um fuso UTM. Nele temos zonas de ampliação e zonas de redução. Sabendo que:

$$K = \frac{K_0}{\sqrt{1 - [\cos\varphi_m \times sen(\lambda_m - MC)]^2}}$$, responda aos seguintes itens:

a) Qual o valor do fator de escala na linha de secância? (1 ponto)

b) Qual o valor do fator de escala no MC? (1 ponto)

c) Calcule o afastamento angular entre a linha de secância e o MC. (2 pontos)

d) Calcule o fator de escala no bordo do fuso. (2 pontos)

e) Classifique as áreas A, B, C e D, quanto à ampliação e redução. (2 pontos)

Dados:
d_E: distância elipsoidal
d_{UTM}: distância na projeção UTM
MC: meridiano central do fuso
K_0: fator de escala no MC
K: fator de escala entre d_E e d_{UTM}, ou seja: $K = d_{UTM}/d_E$
φ_m: latitude média entre 2 pontos
λ_m: longitude média entre 2 pontos

Continuação da 7ª questão

Continuação da 7ª questão

8° QUESTÃO (7 pontos)

Uma fotografia aérea vertical foi tomada por uma câmera, com distancia focal de 15 cm. Considere os pontos A e B, cujas altitudes ortométricas são 430 m e 440 m, respectivamente, e cuja distância horizontal $\overline{AB}$ é de 508 m. As imagens de A e B na fotografia aérea são a e b, respectivamente, e suas fotocoordenadas são: x_a = 1,5 cm, y_a = -7,5 cm, x_b = 7,5 cm, y_b = -3,0 cm.

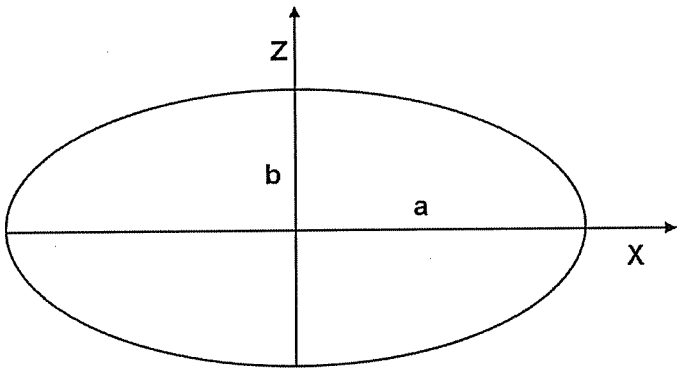
Calcule a altura de vôo, acima do geóide, em metros.

Continuação da 8ª questão

Continuação da 8ª questão

9° QUESTÃO (6,5 pontos)

Na figura abaixo, temos uma elipse meridiana, onde **a** - semi-eixo maior, **b** - semi-eixo menor. Responda aos seguintes itens:



a) Represente na figura, a latitude geodésica (φ), de um ponto P, sobre a elipse meridiana. (0,6 ponto)

b) Represente na figura, a latitude geocêntrica(ψ), de um ponto P, sobre a elipse meridiana. (0,6 ponto)

c) Represente na figura, a latitude reduzida(β), de um ponto P, sobre a elipse meridiana. (0,6 ponto)

d) Defina 1ª excentricidade (**e**). (1 ponto)

e) Demonstre a seguinte relação entre as latitudes definidas acima: $\mathbf{tg(\psi) = (b/a).tg(\beta) = (b^2/a^2).tg(\varphi)}$. (1,7 ponto)

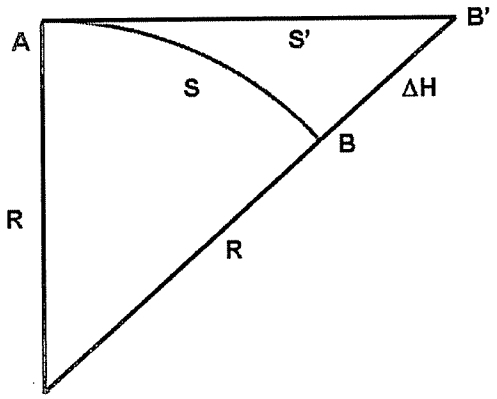
f) Demonstre a seguinte relação: $tg(\varphi-\psi)=\dfrac{e^2.sen(2\varphi)}{2.\left(1-e^2.sen(\varphi)^2\right)}$. (2 pontos)

Continuação da 9ª questão

Continuação da 9ª questão

10° QUESTÃO (4 pontos)

Na figura abaixo, é demonstrado o efeito da curvatura nas distâncias e na altimetria. Na figura temos que S é o valor de uma distância considerada sobre a Terra esférica, de raio R, e S' a projeção desta distância sobre o plano topográfico.



Com base nessas informações, resolva os itens a seguir.

a) Demonstre que: $\Delta S = S' - S = \dfrac{S^3}{3.R^2}$. (1,5 ponto)

b) Demonstre que: $\Delta H(BB') = \dfrac{S^2}{2.R}$. (1,5 ponto)

c) O efeito da curvatura da terra é maior na altimetria ou na planimetria? Justifique sua resposta. (1 ponto)

Continuação da 10ª questão

Continuação da 10ª questão

11° QUESTÃO (2,5 pontos)

Antes da utilização de imagens de satélites em projetos cartográficos, são feitos processamentos visando melhorar a qualidade dos dados. Nesta fase são aplicadas as correções geométricas e radiométricas, entre outras técnicas. Em relação ao sistemas de aquisição de imagens, responda:

a) Que tipos de erros a correção geométrica visa eliminar e como ela é feita? (1,5 ponto)

b) Para que servem as correções radiométricas? (0,6 ponto)

c) Cite dois processos para aplicação de correções radiométricas. (0,4 ponto)

Continuação da 11ª questão

Continuação da 11ª questão

12° QUESTÃO (4 pontos)

Defina os tipos de resolução abaixo, que caracterizam os sistemas de sensoriamento remoto:

a) Resolução espectral. (1 ponto)

b) Resolução espacial. (1 ponto)

c) Resolução radiométrica. (1 ponto)

d) Resolução temporal. (1 ponto)

Continuação da 12ª questão

Continuação da 12ª questão

MARINHA DO BRASIL

DIRETORIA DE ENSINO DA MARINHA

PROCESSO SELETIVO PARA INGRESSO NO CORPO DE ENGENHEIROS DA MARINHA

(PS-EngNav/2009)

ENGENHARIA CARTOGRÁFICA

2ª PARTE
INSTRUÇÕES GERAIS

1- Você está iniciando a 2ª parte da prova (parte básica);

2- Confira o número de páginas desta parte da Prova;

3- O candidato deverá preencher os campos:
   - PROCESSO SELETIVO;
   - NOME DO CANDIDATO; e
   - Nº DA INSCRIÇÃO e DV.

4- A solução deve ser apresentada nas páginas destinadas a cada questão; e

5- Não é permitida a consulta a livros ou apontamentos.

NÃO DESTACAR A PARTE INFERIOR

RUBRICA DO PROFESSOR	ESCALA DE 000 A 100	NOTA	USO DA DEnsM

CAMPOS PREENCHIDOS PELOS CANDIDATOS

PROCESSO SELETIVO: PS-EngNav/2009
NOME DO CANDIDATO:

Nº DA INSCRIÇÃO	DV	ESCALA DE 000 A 100	NOTA	USO DA DEnsM

2ª PARTE: CONHECIMENTOS BÁSICOS (VALOR: 20 PONTOS)

1ª QUESTÃO (4 pontos)

Seja $f(x) = e^{(x^3 - 6x^2)}$, $x \in \mathbf{R}$.

a) Calcule $f'(x)$, $x \in \mathbf{R}$. (2 pontos)

b) Determine os pontos de mínimo local de $f(x)$. (1 ponto)

c) Determine os pontos de máximo local de $f(x)$. (1 ponto)

2ª QUESTÃO (2 pontos)

Seja $F(x,y)=(x+4x^2+y^2,(4x^2+y^2)^2)$, $(x,y) \in \mathbf{R}^2$. Calcule a integral de linha

$$\int_{\gamma} F \bullet dl$$

em que γ é a curva $x^2 + \frac{y^2}{4} = 1$ percorrida uma vez no sentido anti-horário.

3ª QUESTÃO (2 pontos)

Determine os valores de $x \in \mathbf{R}$ para os quais a série $\sum_{m\geq 0} \frac{x^m}{m+1}$ converge ($m \in \mathbf{N}$).

4ª QUESTÃO (2 pontos)

Determine os valores de $a \in R$ para os quais $f(x,y) = a^2x^3 + xy - xy^2$ resolve a equação a derivadas parciais $\Delta f\ (x,y) = 0$, em que Δf é o laplaciano de f.

5ª QUESTÃO (4 pontos)

Um ponto material de massa 1 desloca-se no plano vertical xy (em que y é a coordenada vertical) segundo a equação horária $r(t)=(t^3-3t^2+3t, t^4-4t^2+4t)$, $0 \leq t \leq 1$. No instante t=1 o ponto começa a cair em queda livre sob ação exclusiva da força da força peso, suposta constante, com aceleração da gravidade g=9.8, até atingir o ponto (1,0) onde um anteparo absorve metade de sua energia mecânica. Após isso o ponto desloca-se em movimento retilíneo e uniforme na reta y=0 com velocidade v=(a,0), a>0. Considere todas as unidades no sistema internacional.
Calcule:

a) a velocidade do ponto no instante t=1 seg. (1 ponto)

b) o tempo gasto pelo ponto no movimento de queda livre entre (1,1) e (1,0). (2 pontos)

c) a. (1 ponto)

6ª QUESTÃO (3 pontos)

Um gás ocupa um recipiente de volume V submetido a uma pressão P. Esse gás expande-se de forma adiabática até duplicar o seu volume e verifica-se que a pressão ao final dessa expansão é P/3. Depois esse gás sofre outra expansão adiabática até seu volume ser 3V. Calcule a pressão do gás ao final dessa nova transformação (em função de P).

7ª QUESTÃO (3 pontos)

Um dipolo está colocado nos pontos (1,0) e (-1,0) com cargas respectivamente +q e -q.

a) Calcule o valor do potencial elétrico gerado pelo dipolo no ponto (x,y). (1 ponto)

b) Determine os pontos em que o potencial gerado pelo dipolo é zero. (1 ponto)

c) Considere a circunferência C de centro (1,0) e raio $r>0$. Prove que se $P=(x,y)$ está em C, com $y\neq 0$, existe um outro ponto em C, e apenas um, onde o potencial gerado pelo dipolo é igual ao potencial em P. (1 ponto)

ANEXO

FORMULÁRIO

Expansões trigonométricas

senu = $u - u^3/3! + u^5/5! - u^7/7! + \ldots\ldots\ldots$

cosu = $1 - u^2/2! + u^4/4! - u^6/6! + \ldots\ldots\ldots$

tgu = $u + u^3/3 + 2u^5/15 + 17u^7/315 + \ldots\ldots\ldots$

Integrais

$\int \cos u \, du = \text{sen } u + C$

$\int \text{sen } u \, du = - \cos u + C$

$\int \sec^2 u \, du = \text{tg } u + C$

$\int \text{cosec}^2 u \, du = - \text{cotg } u + C$

$\int \text{ctg } u \, du = \ln |\text{sen } u| + C$

$\int \text{tg } u \, du = - \ln |\cos u| + C$

$\int \sec u \, du = \ln |\sec u + \text{tg } u| + C$

$\int \text{cosec } u \, du = \ln |\cos (\sec u) - \text{ctg } u| + C$

Projeções cilíndricas equatoriais

Projeção	**Lei**
Equidistante meridiana	$y = R.\varphi$
Gnomônica	$y = R.\text{tg}\varphi$
Estereográfica	$y = 2R.\text{tg}(\varphi/2)$
Conforme	$y = R.\ln \text{tg}(45^0+\varphi/2)$