

**AS QUESTÕES DE 41 A 100 REFEREM-SE À ESPECIALIDADE DE TOPOGRAFIA**

**41** – Em uma planta, verificamos que a distância entre dois pontos foi cotada com 2,5km, porém, ao medirmos graficamente com uma régua, encontramos 100cm. Indique a medida gráfica entre dois outros pontos, cotada em 1,0km, na mesma planta.

- a) 30cm
- b) 25cm
- c) 40cm
- d) 15cm

**RESOLUÇÃO**

Resposta: C

De acordo com Alberto Campos Borges, Vol. 1, Págs. 2 e 3:

1º Quando aparecem no desenho valores marcados (cotados), poderemos determinar a escala da impressão, dividindo a distância indicada pela distância obtida graficamente no desenho.

$$E = \frac{d}{D} = \frac{100\text{cm}}{2,5\text{km}} = \frac{1\text{m}}{2500\text{m}} = \frac{1}{2500}$$

2º Para sabermos com que valor se representa graficamente uma medida no desenho, bastará multiplicá-la pela escala.

$$E = \frac{d}{D}$$

$$d = E \times D$$

$$d = 1000\text{m} \times \frac{1}{2500} = 0,4\text{m} = 40\text{cm}$$

Onde:

E → Escala da Carta

d → Distância na Carta

D → Distância no Terreno

**42** – Calcular o rumo magnético de AB em 1/4/1970, sabendo-se que o rumo verdadeiro é S 32°10' E.

Dados do anuário de 1960,0:

declinação magnética local = 2° W

variação anual da declinação magnética: 6' W

- a) S 34° 10' E
- b) S 34° 16' E
- c) S 29° 14',5 E
- d) S 30° 10' E

**RESOLUÇÃO**

Resposta: C

De acordo com Alberto Campos Borges, Livro de Exercícios, Pág. 17:

Cálculo da declinação magnética:

$$1/4/1970 ? \quad 1969,25$$

$$1969,25 - 1960 = 9,25$$

$$9,25 \times 6' = 55',5\text{W}$$

$$\text{Dec.mag. (70) ?} \quad 2^\circ + 55',5 = 2^\circ 55',5\text{W}$$

Cálculo do rumo magnético:

$$32^\circ 10' - 2^\circ 55',5 = 29^\circ 14',5$$

$$\text{rumo mag. em } 1/4/1970 = \text{S } 29^\circ 14',5 \text{ E.}$$

Portanto, a alternativa correta é a letra C.

**43** – Calcule o rumo e o azimute do ponto A para o ponto B, com base nos dados fornecidos abaixo, e assinale a alternativa que indica a seqüência correta:

ponto	abscissa	ordenada
A	385,00	154,00
B	177,00	317,00

Considere:  $\arctg 1,27=52^\circ$  e  $\arctg 0,78=38^\circ$

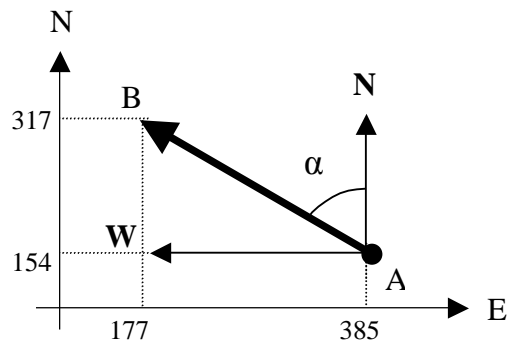
- a) N 38° W; 322°
- b) S 38° E; 308°
- c) S 52° E; 322°
- d) N 52° W; 308°

**RESOLUÇÃO**

Resposta: D

De acordo com Alberto Campos Borges, vol. 1, Págs. 97, 99 e 100:

Fazendo-se a plotagem dos pontos no plano cartesiano, obtemos:



Calculando o angulo  $\alpha$ :

$$\text{tg}(\alpha) = \frac{\Delta E}{\Delta N} = \frac{(x_a - x_b)}{(y_a - y_b)} = \frac{(385 - 177)}{(154 - 317)} = \frac{208}{163} = 1,27$$

$\alpha = 52^\circ$  no sentido NW.

Portanto, o rumo da direção AB é N52°W, e o azimute é igual ao módulo do rumo menos 360°.

$$\text{Az}_{AB} = 360^\circ - 52^\circ = 308^\circ$$

**44** – Informe se é Falso (F) ou Verdadeiro (V) o que se afirma abaixo e a seguir indique a opção com a seqüência correta.

- ( ) O principio da vizinhança é regra básica da geodésica, que deve ser aplicada também à topografia. Essa regra estabelece que cada novo ponto determinado deve ser amarrado ou relacionado a todos os pontos já determinados, para que haja uma otimização da distribuição dos erros.
- ( ) Cada ponto novo determinado tem exatidão sempre inferior a dos que serviram de base a sua determinação, não importando o grau de precisão dessa determinação.
- ( ) Cada ponto novo determinado tem exatidão sempre superior a dos que serviram de base a sua determinação, não importando o grau de precisão dessa determinação.
- ( ) Cada ponto novo determinado tem exatidão sempre igual a dos que serviram de base a sua determinação, não importando o grau de precisão dessa determinação.

- a) V – V – F – F
- b) F – F – V – F
- c) V – V – F – V
- d) V – F – F – F

**RESOLUÇÃO**

Resposta: A

De acordo com a NBR 13131/1994 da ABNT, Pág. 4:

Cada ponto novo tem sempre exatidão inferior à base de sua determinação, não importando o grau de precisão dessa determinação. Portanto, a alternativa A possui a seqüência correta.

**45** – Marque a alternativa que indica a altitude no topo de um farol de marinha, cuja posição era inacessível para se fazer um irradiação direto. Para tal, aplicou-se uma triangulação simples, cujos dados segue abaixo.

**Dados:**

- Distância do ponto A para B ( $D_{ab}$ ) = 300m
- Ângulo externo do vértice A =  $300^\circ$
- Ângulo interno do vértice B =  $30^\circ$
- Ângulo Zenital (Z) no topo do farol a partir do ponto A =  $87^\circ$
- Altura do instrumento ( $\Delta i$ ) = 1,67m
- Altitude do ponto A ( $C_a$ ) = 1051,13m
- Considere:  $\text{tg } 3^\circ = 0,05$

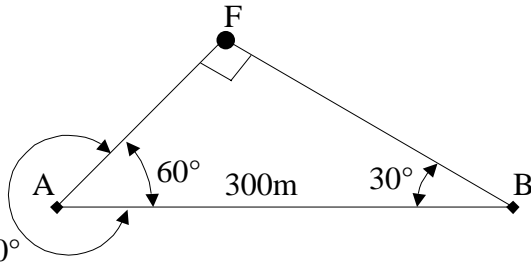
calculada pelo topógrafo, a partir do ponto A:

- a) 1057,13m
- b) 1052,80m
- c) **1060,30m**
- d) 1064,47m

**RESOLUÇÃO**

Resposta: C

De acordo com Alberto Campos Borges, Vol. 2, Págs. 8 e 9, aplicando a lei dos senos, encontramos a distância A/FAROL:



$$\frac{AF}{\text{Sen } 30^\circ} = \frac{AB}{\text{sen } 90^\circ} = \frac{AF}{\frac{1}{2}} = \frac{300}{1} = 150\text{m}$$

Multiplicando-se a Distância de A para B ( $D_{ab}$ ) pela tangente de  $3^\circ$ , encontramos o desnível do ponto A para o ponto B ( $D_v$ ).

$$D_v = D_{ab} \times \text{tg} \alpha = 150\text{m} \times 0,05 = 7,5\text{m}$$

Para encontrar a altitude no topo do farol ( $C_f$ ), soma-se a Cota da Estação ( $C_a$ ), a Altura do Instrumento ( $\Delta i$ ) e a Distância Vertical para o ponto F ( $D_v$ ).

$$C_f = C_a + \Delta i + D_v = 1051,13 + 1,67 + 7,50$$

$$C_f = \mathbf{1060,30\text{m}}$$

Portanto, C é a alternativa correta.

**46** – Indique a opção que completa corretamente a lacuna da assertiva a seguir.

O Datum \_\_\_\_\_ é integrado pelo Sistema Geodésico Brasileiro (SGB) e é aceito e recomendado pela Assembléia Geral da Associação Geodésica Internacional, onde o Brasil se fez presente.

- a) WGS-84.
- b) ASTRO CHUÁ.
- c) **SAD-69.**
- d) CÓRREGO ALEGRE.

**RESOLUÇÃO**

Resposta: C

De acordo com a NBR 13131/1994 da ABNT, Pág. 5:

O Datum **SAD-69** é integrado pelo Sistema Geodésico Brasileiro (SGB) e é aceito e recomendado pela Assembléia Geral da Associação Geodésica Internacional, onde o Brasil se fez presente. Portanto, a alternativa C é a correta.

**47** – Marque a alternativa que indica a expressão correta para a determinação da altura da torre, a partir dos dados abaixo:

Considere nula a diferença de nível entre o ponto de observação, onde está centrado o teodolito, e a base da torre;

Z = Leitura Zenital no topo da torre;

$D_h$  = Distância horizontal;

$D_v$  = Distância Vertical;

$\Delta i$  = Altura do Instrumento;

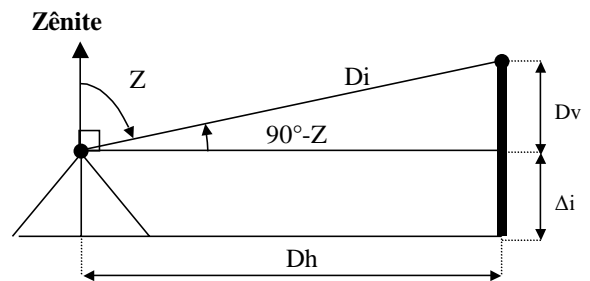
$A_t$  = Altura da Torre.

- a)  $A_t = D_h \times \text{tg}(Z) + \Delta i$
- b)  **$A_t = D_h \times \text{tg}(90 - Z) + \Delta i$**
- c)  $A_t = D_h \times \text{tg}(90 - Z) - \Delta i$
- d)  $A_t = D_h \times \text{tg}(Z) - \Delta i$

**RESOLUÇÃO**

Resposta: B

De acordo com Alberto Campos Borges, Vol. 2, Págs. 8 e 9:



Assim, pela figura:

$$D_v = D_h \times \text{tg}(90^\circ - Z) \quad (1)$$

$$A_t = D_v + \Delta i \quad (2)$$

Substituindo 1 em 2, temos:

$$A_t = D_h \times \text{tg}(90^\circ - Z) + \Delta i$$

Portanto, correta é a alternativa B.

**48** – Informe se é Falso (F) ou Verdadeiro (V) o que se afirma abaixo sobre os equipamentos topográficos. A seguir, indique a opção com a seqüência correta.

- ( ) Os teodolitos, níveis, medidores eletrônicos, balizas, prismas e trena de aço são considerados instrumentos básicos.
- ( ) A mira adequada ao nivelamento de linhas, seções ou transportes de cotas ou altitudes, em trabalhos topográficos, deve ser de madeira do tipo dobrável.
- ( ) A mira de encaixe somente deve ser utilizada para a determinação de pontos de detalhe nas irradiações, não sendo recomendada para o transporte de cotas ou altitudes.
- ( ) A mira de ínvar é utilizada principalmente no transporte de altitudes ou cotas.

- a) F - F - V - V
- b) **F - V - V - V**
- c) V - V - F - V
- d) V - F - V - V

**RESOLUÇÃO**

Resposta: B

De acordo com a NBR 13131/1994 da ABNT, Págs. 6 e 7:

A balizas, o prismas e a trena de aço são instrumento auxiliar. Portanto, a alternativa B possui a seqüência correta.

**49** – Determinar o valor da declinação magnética local, sabendo-se que uma linha tinha rumo magnético de S 45° 00' W em 1/1/1968, e de S 43° 00' W em 1/1/1975.

- a) 1° 59'
- b) 7'
- c) 17,14'
- d) 2'

**RESOLUÇÃO**

Resposta: C

De acordo com Alberto Campos Borges, Livro de Exercícios, Pág. 18:

1. Calcula-se a diferença entre os rumos e converte-se para minutos:

$$45^\circ - 43^\circ = 2^\circ = 120'$$

2. Calcula-se a diferença entre as datas:

$$1974 - 1967 = 7$$

3. Assim a Variação Anual ( $\delta$ ) é a divisão da diferença entre os rumos pela diferença entre as datas:

$$\delta = \frac{120'}{7} = 17,14'$$

Portanto, a alternativa C está correta.

**50** – Leia o texto abaixo e escolha a opção que corresponde à alternativa correta, de acordo com a NBR 13131/1994, da ABNT:

“O conjunto de referências de nível, materializadas no terreno, que proporciona o controle altimétrico dos levantamentos topográficos e o seu referenciamento ao Datum (origem) altimétrico do país.”

- a) Apoio geodésico planimétrico.
- b) Apoio geodésico altimétrico.
- c) Apoio topográfico planimétrico.
- d) Apoio topográfico altimétrico.

**RESOLUÇÃO**

Resposta: B

De acordo com a NBR 13133/1994 da ABNT, Pág. 2. A definição de **apoio geodésico altimétrico**:

“É o conjunto de referências de nível, materializadas no terreno, que proporciona o controle altimétrico dos levantamentos topográficos e o seu referenciamento ao Datum (origem) altimétrico do país.”

Portanto a alternativa correta é a letra B.

**51** – Indique a opção que completa corretamente a lacuna da assertiva a seguir.

“\_\_\_\_\_ de uma linha é o ângulo horizontal entre a direção norte-sul e a linha, medido a partir do norte ou do sul na direção da linha, porém não ultrapassando \_\_\_\_\_.”

- a) Azimute / 360°
- b) Azimute / 100grd
- c) Rumo / 100grd
- d) Rumo / 360°

**RESOLUÇÃO**

Reposta: C

De acordo com Alberto Campos Borges, Vol. 1, Págs. 35 e 36:

Rumo de uma linha é o ângulo horizontal entre a direção norte-sul e a linha, medido a partir do norte ou do sul na direção da linha, porém não ultrapassando 100grd ou 90°.”

Portanto, a alternativa correta é a letra C.

**52** – São dados os azimutes magnético, verdadeiro e plano entre os pontos A e B, cujos ângulos medem 101° 12' , 72° 00' e 33° 03', respectivamente. Indique a alternativa que contém a declinação magnética do local:

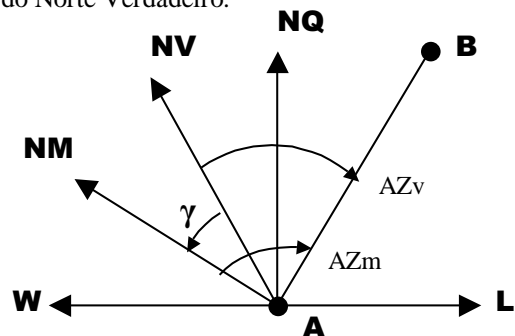
- a) 38° 57'E
- b) 29° 12'W
- c) 38° 57'W
- d) 29° 12'E

**RESOLUÇÃO**

Resposta: B

De acordo com Alberto Campos Borges, Vol. 1, Págs. 31 e 32, e Vol. 2, Pág. 31:

A declinação magnética é igual à diferença entre o Azimute Magnético (AZm) e o Azimute Verdadeiro (AZv). A partir dos azimutes, temos  $AZm > AZv$ . Logo a Declinação Magnética ( $\gamma$ ) está a oeste do Norte Verdadeiro.



Da figura acima, pode-se obter a seguinte expressão:

$$\gamma = AZv - AZm = 72^\circ 00' - 101^\circ 12'$$

$$\gamma = -29^\circ 12' \text{ ou } 29^\circ 12' \text{ W}$$

Portanto, a alternativa correta é a letra B.

**53** – Informe se é Falso (F) ou Verdadeiro (V) o que se afirma abaixo. A seguir, indique a opção com a seqüência correta.

- ( ) O ângulo formado pelas direções norte-sul verdadeira e norte-sul magnética chama-se declinação magnética.
- ( ) A declinação magnética de um determinado local é constante, pois não sofre variações.
- ( ) Para cada ponto do globo terrestre haverá uma declinação magnética, pois varia com a posição em que se encontra o observador.
- ( ) Quando se unem os pontos do globo que têm a mesma declinação magnética, formam-se as linha isogônicas.
- ( ) A linha de declinação zero é chamada linha agônica.

- a) F – F – V – F – F
- b) F – V – F – V – V
- c) V – F – V – V – V
- d) V – F – V – F – F

**RESOLUÇÃO**

Resposta: C

De acordo com Alberto Campos Borges, Vol. 1, Págs. 31 e 32:

A declinação magnética de um determinado local não é constante, pois sofre influência das diferentes concentrações de massa da terra e, ainda, campos eletromagnéticos existentes gerados em suas proximidades. Portanto, a seqüência correta é a letra C.

**54** – Um topógrafo centrou um teodolito no ponto **B**, visando o ponto **A** como ré ( $000^{\circ}00'00''$ ), abriu um ângulo de  $180^{\circ}00'00''$ , mediu 1km e marcou o ponto **C**. Calcule o azimute magnético entre **B** e **C**, a partir dos dados abaixo:

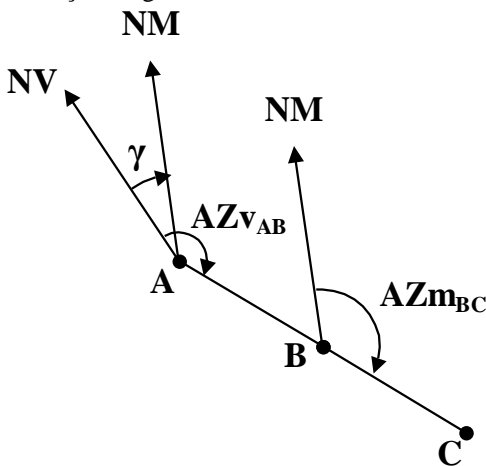
Azimute Verdadeiro de A para B ( $AZ_{V_{AB}}$ ) =  $175^{\circ} 38' 12''$   
 Declinação Magnética no local ( $\gamma$ ) =  $(+)$   $12^{\circ} 25' 00''$

- a)  $175^{\circ} 38' 12''$
- b)  $163^{\circ} 13' 12''$
- c)  $343^{\circ} 13' 12''$
- d)  $192^{\circ} 25' 00''$

**RESOLUÇÃO**

Resposta: B

De acordo com Alberto Campos Borges, Vol. 1, Págs. 41 e 42: A declinação magnética é sempre medida do norte verdadeiro para o norte magnético. Logo, se a declinação é positiva, o azimute magnético é a diferença entre o azimute verdadeiro e a declinação magnética.



$AZ_{m_{AB}} = AZ_{V_{AB}} - \gamma = 175^{\circ}38'12'' - 12^{\circ}25'00''$

$AZ_{m_{AB}} = 163^{\circ}13'12''$

Pela definição das retas paralelas cortadas por uma transversal, tem-se  $AZ_{m_{AB}} = AZ_{m_{BC}}$ . Então:

$AZ_{m_{BC}} = 163^{\circ}13'12''$

Onde:

$AZ_{V_{AB}}$  = Azimute Verdadeiro de A para B;

$AZ_{m_{AB}}$  = Azimute Magnético de A para B;

$AZ_{m_{BC}}$  = Azimute Magnético de B para C;

$\gamma$  = Declinação Magnética no local .

Portanto, a alternativa correta corresponde à letra B.

**55** – Informe se é Falso (F) ou Verdadeiro (V) o que se afirma abaixo. A seguir, indique a opção com a seqüência correta.

- ( ) Curvas de nível são linhas que ligam pontos de mesma altitude na superfície do terreno.
- ( ) A diferença de altitude entre duas curvas de nível consecutivas é o intervalo entre as respectivas curvas de nível.
- ( ) O intervalo entre curvas de nível deve ser constante na mesma representação gráfica.
- ( ) As águas de chuva correm diagonalmente às curvas de nível, porque essa direção é a de maior declividade.

- a) V – V – F – V
- b) V – F – V – V
- c) V – V – F – F
- d) V – V – V – F

**RESOLUÇÃO**

Resposta: D

De acordo com Alberto Campos Borges, Vol. 2, Pág. 40:

As águas de chuva correm **perpendicularmente** às curvas de nível, porque essa direção é a de maior declividade.

Portanto, a seqüência correta está contida na letra D.

**56** – A partir de uma planilha de cálculo para obtenção de coordenadas por funções naturais, obtiveram-se os valores descritos abaixo. De acordo com os referidos dados, calcule o **erro relativo** de fechamento linear :

*x		*y	
E	W	N	S
	46,19		14,71
	29,39		23,24
7,54			35,70
38,48			17,96
44,92		51,71	
	15,06	40,30	

considere: \*x e \*y são coordenadas parciais.

perímetro da poligonal ,  $\sum l = 350,00m$

- a) 1m para cada 7m do perímetro
- b) 1cm para cada 70m do perímetro.
- c) **1m para cada 700m do perímetro.**
- d) 1m para cada 750m do perímetro.

**RESOLUÇÃO**

Resposta: C

De acordo com Alberto Campos Borges, pág. 70, vol. 1:

O erro relativo é dado por  $M = \epsilon l / \epsilon f$ , em que  $\epsilon l$  é o perímetro da poligonal e  $\epsilon f$  é o erro de fechamento, cuja medida é a hipotenusa do triângulo de lados 0,30 e 0,40.

Os catetos acima são a diferença da soma das coordenadas parciais (\*x e \*y) em seus respectivos rumos.

$\epsilon x$  em E = 90,94

$\epsilon x$  em W = 90,64

$\Delta x = 0,30$

$\epsilon y$  em N = 92,01

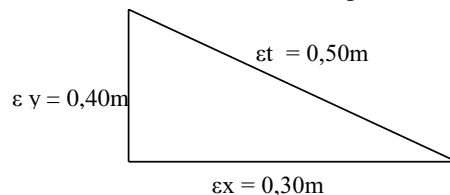
$\epsilon y$  em S = 91,61

$\Delta y = 0,40$

$\epsilon t^2 = 0,30^2 + 0,40^2$

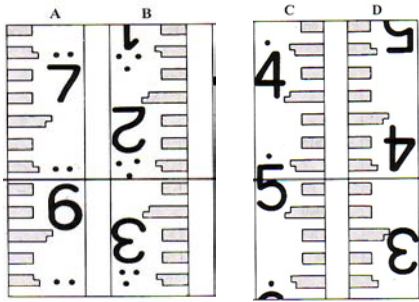
$\epsilon t^2 = 0,50$

$M = 350/0,50 = 700$ , onde lê-se 1m para cada 700m



Portanto, a alternativa correta é a letra C.

57 – Observe a figura abaixo, considere a linha horizontal como a visada de um nível, faça leitura para as miras A, B, C, e D,



respectivamente, e indique a seqüência correta.

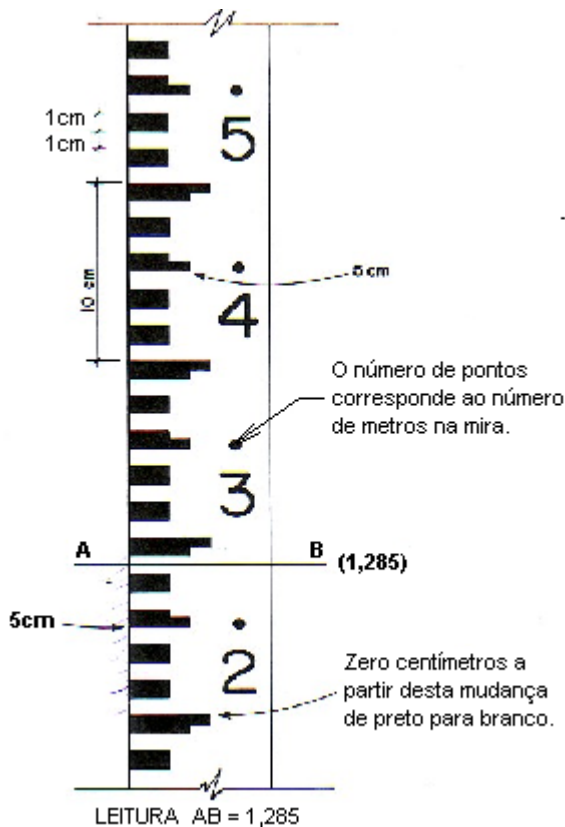
- a) 2,643 ; 2,367 ; 1,521 e 0,343
- b) 2,653 ; 3,267 ; 1,532 e 0,448
- c) 2,643 ; 3,267 ; 1,568 e 0,443
- d) 2,673 e 2,367 ; 1,518 e 0,353

**RESOLUÇÃO**

Resposta: C

De acordo com Alberto Campos Borges, Vol. 1, Pág. 139:

Conforme ilustra a figura abaixo, pode-se constatar que a alternativa correta é a letra C.



58 – Qual o limite para se considerar a superfície terrestre como plana?

- a) 55.000.000 m<sup>2</sup>
- b) 55.000 km<sup>2</sup>
- c) 55 alqueires paulistas
- d) 5 alqueires paulistas

**RESOLUÇÃO**

Resposta: A

De acordo com Alberto Campos Borges, Vol. 1, Pág.4:

Para W.Jordan, o limite para se considerar a superfície terrestre plana é de 55 km<sup>2</sup>, ou seja, 55.000.000m<sup>2</sup>; ou ainda, numa unidade muito usual no Brasil (alqueire Paulista=24200m<sup>2</sup>), cerca de 2.272,7 alqueires paulistas, sendo ainda 1 alqueire paulista=24.200 m<sup>2</sup>. Portanto, a alternativa correta é a letra A.

59 – “Podemos afirmar que a topografia é aplicada em todos os trabalhos de engenharia civil, em menor ou maior escala. Por exemplo, na construção de uma estrada, o topógrafo participa do anteprojeto, executa a linha de ensaio, controla a execução da pavimentação, corrige curvas mal elaboradas, colabora na sinalização ,etc.”

O texto acima ressalta a importância da topografia, cujas divisões têm características próprias.

Indique se é falso(F) ou verdadeiro(V) o que se afirma abaixo. A seguir assinale a alternativa que contém a seqüência correta.

- ( ) Na planimetria são medidas as grandezas sobre um plano horizontal.
- ( ) Através da altimetria fazemos medições das distâncias e dos ângulos verticais.
- ( ) Os detalhes da altimetria são representados sobre um plano vertical, inclusive as curvas de nível.

- a) V – F – V
- b) F – V – V
- c) V – F – F
- d) V – V – F

**RESOLUÇÃO**

Resposta: D

De acordo com Alberto Campos Borges, Vol. 1, Pág. 2:

Os detalhes da altimetria são representados sobre um plano vertical, exceto as curvas de nível, que embora seja um detalhe da altimetria, aparecem nas plantas, em um plano horizontal. Portanto, a alternativa correta é a letra D.

60 – De acordo com Alberto De Campos Borges, responda qual o método de locação de curvas mais indicado:

- a) Deflexões
- b) Perpendiculares
- c) Tangentes
- d) Cintel

**RESOLUÇÃO**

Resposta: A

Conforme Alberto de Campos Borges, Vol. 2, Pág. 109:

“O método de locação de curvas mais utilizado é o das deflexões”. Portanto a alternativa A está correta.

61 – Preencha as lacunas abaixo e, em seguida, assinale a alternativa correta.

“Quando uma direção é mudada numa linha de transporte, torna-se necessária a colocação de \_\_\_\_\_. Para estradas, sejam rodovias ou ferrovias, a curva mais indicada é a \_\_\_\_\_”.

- a) uma espiral de transição; curva vertical
- b) uma curva de concordância; circular
- c) um ponto de curva; curva intermediária
- d) uma curva de concordância; curva intermediária

**RESOLUÇÃO**

Resposta: B

Conforme Alberto de Campos Borges, Vol. 2, Pág. 103:

“Quando uma direção é mudada numa linha de transporte, torna-se necessária a colocação de uma curva de concordância. Para estradas, sejam rodovias ou ferrovias, a curva mais indicada é a circular”. Portanto, a alternativa B está correta.



**62** – Qual dos métodos abaixo especificados não é classificado como um dos métodos topográficos de obtenção das medidas para o traçado das curvas de nível numa planta?

- a) Irradiação taqueométrica
- b) Seções transversais
- c) **Aerofotogrametria**
- d) Quadriculação

**RESOLUÇÃO**

Resposta: C  
 Conforme Alberto de Campos Borges, Vol. 2, Pág. 44:  
 Dos métodos acima, o único que não é um método topográfico é a aerofotogrametria. Portanto, a alternativa C está correta.

**63** – Indique o tipo de nivelamento que corresponde à definição abaixo.

“O nivelamento que realiza a medição da diferença de nível entre pontos do terreno, indiretamente, a partir da determinação do ângulo vertical da direção que os une e da distância entre estes, fundamentando-se na relação trigonométrica entre o ângulo e a distância medidos, levando em consideração a altura do centro do limbo vertical do teodolito ao terreno e a altura sobre o terreno do sinal visado.”

- a) Geométrico
- b) Direto
- c) Taqueométrico
- d) **Trigonométrico**

**RESOLUÇÃO**

Resposta: D  
 Conforme NBR 13133, Pág. 4, Item 3.22:  
 O enunciado acima corresponde à definição de nivelamento trigonométrico dada pela ABNT. As outras alternativas estão em desacordo com a resposta certa. Portanto, a alternativa D está correta.

**64** – Qual dos seguintes métodos de medição **não** corresponde ao método direto de obtenção de distâncias horizontais?

- a) **Emprego da trigonometria**
- b) Uso de diastímetros
- c) Método das rampas
- d) Telemetria

**RESOLUÇÃO**

Resposta: A  
 Conforme Alberto de Campos Borges, Vol. 1, Pág. 13:  
 “O emprego da trigonometria é um método indireto de obtenção de medidas de distâncias horizontais.” As outras alternativas são métodos diretos de obtenção de distâncias horizontais. Portanto, a alternativa A está correta.

**65** – Preencha as lacunas abaixo e, em seguida, assinale a alternativa correta.

Para os métodos de medição de distâncias horizontais, dizemos que se emprega o método \_\_\_\_\_ quando, para se conhecer a distância AB, mede-se a própria distância AB. É método \_\_\_\_\_ quando, para determinar AB, medem-se qualquer outra reta e determinados ângulos que permitem o cálculo por trigonometria.

- a) simples; taqueometria
- b) **direto; indireto**
- c) direto; das rampas
- d) linear; das rampas

**RESOLUÇÃO**

Resposta: B  
 Conforme Alberto de Campos Borges, Vol. 1, Pág. 13:  
 “Dizemos que se emprega o método direto quando, para se conhecer a distância AB, mede-se a própria distância AB. É método indireto quando, para se determinar AB, medem-se qualquer outra reta e determinados ângulos que permitem o cálculo por trigonometria”.  
 Portanto, a alternativa B está correta.

**66** – Indique a distância inclinada entre a estação F e o ponto M, a partir dos dados abaixo, sabendo-se que o topógrafo está com o teodolito instalado no ponto F e lê a mira no ponto M.

Fio superior (fs) = 1898mm;  
 Fio médio (fm) = 1000mm;  
 Fio inferior (fi) = 102mm;  
 Constantes do aparelho são f/i=100 e f+i=0;  
 Ângulo zenital (Z) = 90°.

- a) 177,40
- b) 178,50
- c) **179,60**
- d) 176,60

**RESOLUÇÃO**

Resposta: C  
 Conforme Alberto de Campos Borges, Vol. 1, Pág. 13:

$$S = I \times \frac{F}{i}$$

$$S = (fs-fi) \times 100$$

$$S = 100 \times 1,796m$$

$$S = \mathbf{179,60m}$$

Onde:  
 S = Distância horizontal.  
 I = Distância medida na mira.  
 $\frac{F}{i}$  = Constante do aparelho

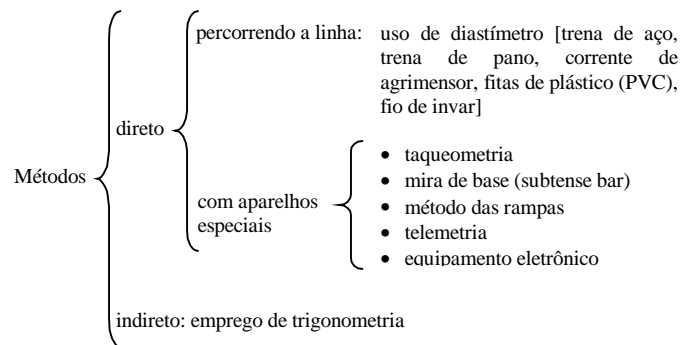
Portanto, a alternativa C está correta.

**67** – Qual método abaixo corresponde ao método indireto para obtenção de distâncias horizontais?

- a) Taqueometria
- b) Método das rampas
- c) **Emprego da trigonometria**
- d) Telemetria

**RESOLUÇÃO**

Resposta: C  
 Conforme Alberto de Campos Borges, Vol. 1, Pág. 13:



“É **método indireto** quando, para determinar AB, medem-se qualquer outra reta e determinados ângulos que permitem o cálculo por trigonometria”. Portanto, a alternativa C está correta.

**68** – Assinale a alternativa que não contém um diastímetro.

- a) **Telemetria**
- b) Fio de invar
- c) Trena de aço
- d) Corrente de agrimensor

**RESOLUÇÃO**

Resposta: A  
 Conforme Alberto de Campos Borges, Vol. 1, Pág. 13:  
 “Os equipamentos para medidas diretas de distâncias classificados como diastímetros são: trena de aço, corrente de agrimensor e fio de invar. A telemetria não está classificada como diastímetro, e sim como um aparelho especial”. Portanto, A é a alternativa correta

**69** – Usando-se uma trena, mede-se a distância AB resultando 200,01m. Depois consta-se que a trena estava com 20,04m em lugar dos 20m exatos. Assinale a alternativa que contém a distância AB correta.

- a) 201,41m
- b) **200,41m**
- c) 199,50m
- d) 200,60m

**RESOLUÇÃO**

Resposta: B

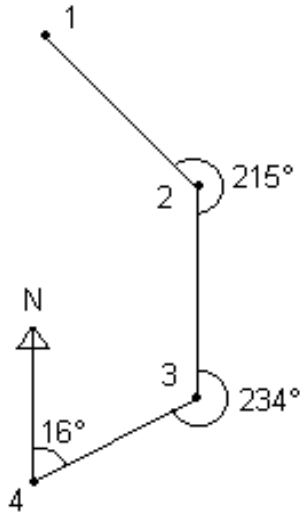
Conforme Alberto de Campos Borges, Livro de Exercícios, Pág.1:

trena	distância real
20m	20,04m
200,01m	X

$$X = \frac{20,04m \times 200,01m}{20m} = 200,41$$

Portanto, a alternativa B está correta.

**70** – De acordo com o desenho abaixo, calcule o azimute do alinhamento 1-2:



- a) 103°
- b) 106°
- c) **107°**
- d) 110°

**RESOLUÇÃO**

Resposta: C

Conforme Alberto de Campos Borges, Livro de Exercícios, Pág. 4:

$$az_{34} = az_{43} + 180 = 196$$

$$Az = az_ré + anghor \pm 180 \quad 142 = az_{12} + 215 \pm 180$$

$$196 = az_{23} + 234 \pm 180 \quad 142 = az_{12} + 35$$

$$196 = az_{23} + 54 \quad az_{12} = 107^\circ$$

$$az_{23} = 142$$

Portanto, a alternativa C está correta.

**71** – Calcule o fio médio (fm) e a distância inclinada (DI), a partir dos dados abaixo:

fio superior (fs) = 1,715m;  
 fio inferior (fi) = 0,323m;  
 constante do aparelho f/c=100 e f+c=0,

- a) **fm = 1,019m; DI = 139,20m**
- b) fm = 1,219m; DI = 138,20m
- c) fm = 1,019m; DI = 139,90m
- d) fm = 1,219m; DI = 138,50m

**RESOLUÇÃO**

Resposta: A

Conforme Alberto de Campos Borges, Vol. 1, Pág. 13:

$$S = I \times \frac{f}{i}$$

$$(fs + fi) / 2 = fm$$

S = distância inclinada.  
 I = medida da mira (fs – fi)  
 $\frac{f}{i}$  = constante do aparelho.

$$S = (1,715 - 0,323) \times 100 =$$

$$S = 1,392 \times 100 = 139,2m$$

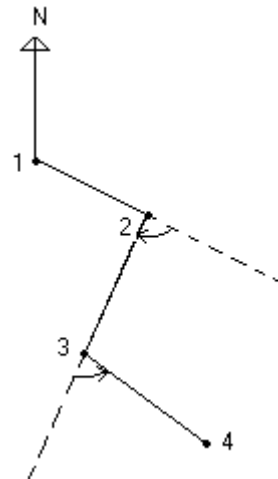
**S = 139,20m**  
 $(1,715 + 0,323) / 2 = 1,019m$   
**fm = 1,019m**

Portanto, a alternativa A está correta.

**72** – De acordo com o desenho abaixo, calcule o azimute do alinhamento 3-4 e marque a alternativa correta.

Dados:

AZ<sub>12</sub> = 150° 30'  
 Deflexão à direita = 2-3 = 50°  
 Deflexão à esquerda 3-4 = 70°



- a) 130° 00'
- b) 131° 30'
- c) 129° 30'
- d) **130° 30'**

**RESOLUÇÃO**

Resposta: D

Conforme Alberto de Campos Borges, Livro de Exercícios, Pág.4:

$$Az = Az_ré + \text{ângulo horário} \pm 180^\circ$$

$$AZ_{23} = 150^\circ 30' + 180^\circ + 50^\circ = 380^\circ 30'$$

$$AZ_{23} = 380^\circ 30' - 180^\circ = 200^\circ 30' (az_{2-3})$$

$$AZ_{34} = 200^\circ 30' + 110^\circ = 310^\circ 30'$$

$$AZ_{34} = 310^\circ 30' - 180 = 130^\circ 30'$$

$$AZ_{34} = 130^\circ 30'$$

Portanto, a alternativa D está correta.

**73** – De acordo com os dados abaixo, calcule a tangente de uma curva horizontal e assinale a alternativa que contém a resposta aproximada, em metros.

ângulo interno (I) = 35°

ângulo central que compreende uma curva de 20m (D) = 15°

Considere: Tg 17,5° = 0,31; Tg 35° = 0,7 e π = 3,14.

- a) 21,69m
- b) **23,69m**
- c) 22,69m
- d) 24,35m

**RESOLUÇÃO**

Resposta: B

Conforme Alberto de Campos Borges, Vol. 2, Pág.103:

Raio da curva ( R):

$$R = \frac{3600}{D \times \pi} = \frac{3600}{15 \times 3,14} \rightarrow \frac{3600}{47,1} = 76,43$$

$$R = 76,43m$$

Cálculo da tangente:

$$Tg = R \times Tg \frac{I}{2}$$

$$Tg = 76,43 \times 0,31$$

$$Tg = 23,69m$$

Portanto, a alternativa **B** está correta.

**74** – Calcule o comprimento de uma curva horizontal cujo ângulo interno mede 37° e assinale a alternativa que contém a resposta correta, em metros.

D = 5° (grau da curva - ângulo central correspondente ao arco de 20m).

- a) 130,00m
- b) 120,00m
- c) **148,00m**
- d) 150,00m

**RESOLUÇÃO**

Resposta: C

Conforme Alberto de Campos Borges, Vol. 2, Pág.104:

$$\frac{D}{20} = \frac{I}{C}$$

$$\frac{5}{20} = \frac{37}{C}$$

$$C = \frac{37 \times 20}{5} \quad C = 148m$$

Onde:

I = ângulo interno ou ângulo central da curva;

C = comprimento da curva;

D = grau da curva (ângulo central correspondente ao arco de 20m).

Portanto, a alternativa **C** está correta.

**75** – Com relação ao nivelamento geométrico, assinale a alternativa correta.

- a) O plano vertical de referência para os trabalhos de nivelamento é um marco de coordenadas UTM.
- b) **O plano horizontal de referência para os trabalhos de nivelamento é o nível médio do mar.**
- c) O plano vertical de referência para os trabalhos de nivelamento é uma referência de nível arbitrada.
- d) O plano vertical de referência para os trabalhos de nivelamento é o plano horizontal local.

**RESOLUÇÃO**

Resposta: B

Conforme Alberto de Campos Borges, Vol. 1, Pág. 136:

“O plano horizontal de referência para os trabalhos de nivelamento é o nível médio do mar”. Portanto, a alternativa **B** está correta, e as demais, em desacordo com a referida bibliografia.

**76** – De acordo com os dados abaixo, calcule a cota do ponto Z, e assinale a alternativa que contém a resposta correta.

O teodolito está instalado no ponto X visando o ponto Z, sendo o ângulo vertical de - 6°;

a altura do teodolito no ponto X é de 1,60m;

a cota do ponto X é 300,00m;

as leituras da mira: fio inferior (fi) = 1,5m;

fio médio (fm) = 2,0m;

fio superior (fs) = 2,5m.

Considere:

sen (- 6°) = -0,1;

cos(- 6°) = 0,99.

- a) 290,70m
- b) 288,71m
- c) 280,70m
- d) **289,70m**

**RESOLUÇÃO**

Resposta: D

Conforme Alberto de Campos Borges, Vol. 1, Pág. 161:

I = fs-fi

$$I = 2,5 - 1,5 = 1,00m$$

$$V(\text{distância vertical}) = 100 \times I (\text{fs-fi}) \times \text{sen} \alpha \times \text{cota}$$

$$V = 100 \times 1 \times -0,99$$

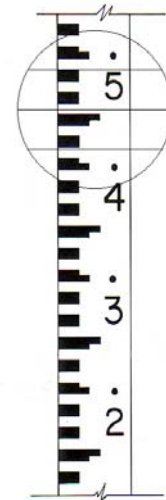
$$V = -9,9$$

$$\text{Cota Z} = 300,00 + 1,60 + (-9,9) - 2,00 =$$

$$\text{Cota Z} = 289,70m - \text{letra - d)}$$

Portanto, a alternativa **D** está correta.

**77** – O desenho abaixo representa a visada feita em uma mira com o uso de um teodolito. Marque a alternativa correta referente à distância inclinada medida. Considere a constante do aparelho f/i = 100.



- a) **7,20m**
- b) 6,10m
- c) 3,50m
- d) 0,70m

**RESOLUÇÃO**

Resposta: A

Conforme Alberto de Campos Borges, Vol. 1, Pág. 13:

$$\frac{f}{i} = 100 \text{ (Constante do Aparelho)}$$

S = Distância Inclinada

$$I = fs - fi$$

$$I = 1,540 - 1,468 = 0,072m$$

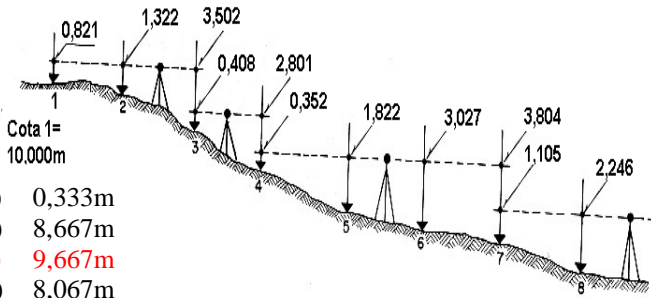
$$S = I \times \frac{f}{i}$$

$$S = 100 \times 0,072 = 7,20m$$

Portanto, a alternativa **A** está correta.



**78** – Conforme o nivelamento geométrico abaixo, calcule a diferença de nível, em metros, entre as estações 1 e 8.



- a) 0,333m
- b) 8,667m
- c) **9,667m**
- d) 8,067m

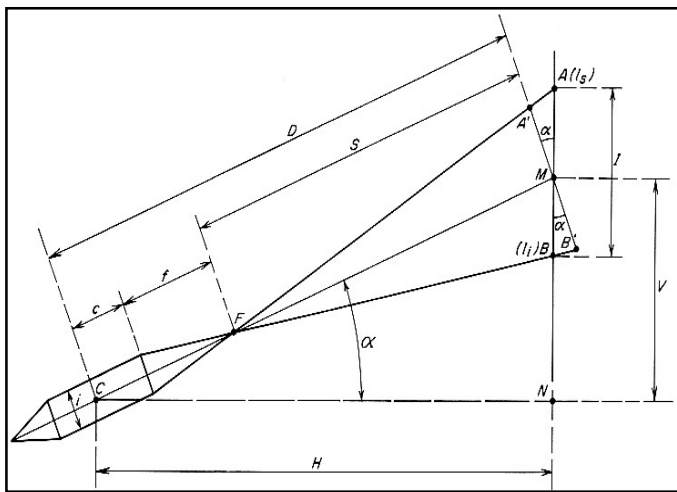
**RESOLUÇÃO**

Resposta: C

Conforme Alberto de Campos Borges, Vol. 1, Pág. 139:

10,000(cota 1) + 0,821 = 10,821  
 10,821 – 3,502 = 7,319(cota 3)  
 7,319 + 0,408 = 7,727  
 7,727 – 2,801 = 4,926(cota 4)  
 4,926 + 0,352 = 5,278  
 5,278 – 3,804 = 1,474(cota 7)  
 1,474 + 1,105 = 2,579  
 2,579 – 2,246 = 0,333(cota 8).  
 Cota 1 – cota 8 = 100,0 – 0,333 = 9,667m  
 Portanto, a alternativa **C** está correta.

**79** – Assinale a alternativa correspondente à expressão que fornece a Distância Vertical (DV), a qual, a partir da figura abaixo, é dedutível, adotando as constantes do aparelho como sendo  $f/c = 100$  e  $f+c = 0$ .



- a)  $DV = 100 \cdot (fs - fi) \cdot \cos^2(\alpha)$
- b)  $DV = 100 \cdot (fs - fi) \cdot \sin(2\alpha) \cdot \cos^2(\alpha)$
- c)  **$DV = 100 \cdot (fs - fi) \cdot \sin(\alpha) \cdot \cos(\alpha)$**
- d)  $DV = 100 \cdot (fs - fi) \cdot \sin^2(2\alpha)$

**RESOLUÇÃO**

Resposta: C

Conforme Alberto de Campos Borges, Vol.1, Págs. 158 a 160:

Como foi definido pelo problema que  $f/c = 100$  e  $f+c = 0$ , então,  
 $D = 100 \cdot (fs - fi) \cdot \cos(\alpha)$ , (1)

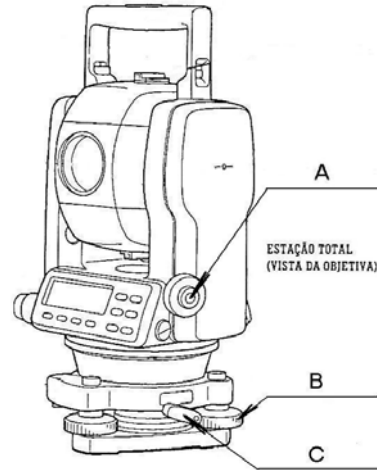
$DV = D \cdot \sin(\alpha)$ , (2)

Substituindo a equação 1 na 2, obtém-se:

$DV = 100 \cdot (fs - fi) \cdot \sin(\alpha) \cdot \cos(\alpha)$ ,

Portanto, o item **C** contém a resposta correta.

**80** – Preencha as lacunas da figura abaixo e, em seguida, assinale a alternativa que contém a seqüência A, B e C.

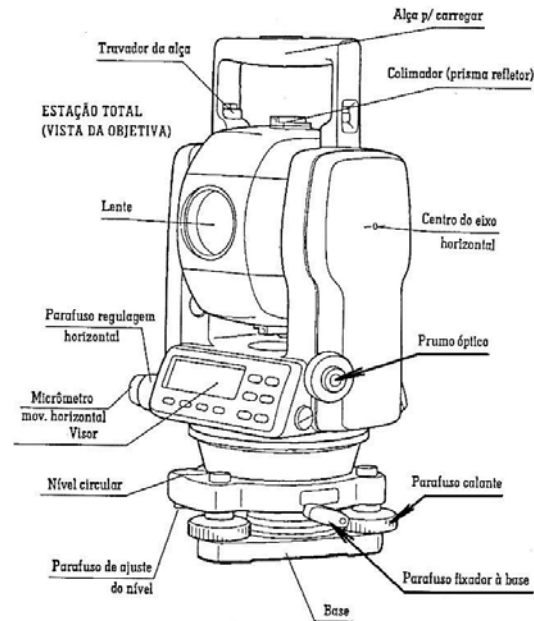


- a) Visor / Parafuso de regulagem / Parafuso de regulagem.
- b) **Prumo óptico / Parafuso calante / Parafuso fixador à base.**
- c) Colimador / Centro do eixo horizontal / Parafuso calante.
- d) Parafuso de regulagem / Colimador / Parafuso de ajuste.

**RESOLUÇÃO**

Resposta: B

Conforme Alberto de Campos Borges, Vol. 1, Pág. 190: Na figura abaixo pode-se verificar que a alternativa **B** é a correta.



**81** – Preencha as lacunas e em seguida, assinale a alternativa correta.

O \_\_\_\_\_ é composto de caixa que pode ser fixada sobre um tripé ou sobre uma mesa (uma base horizontal). A caixa tem dois \_\_\_\_\_, que permitem o nivelamento em suas direções perpendiculares (X,Y). Através desses parafusos, são centradas dois tubos de bolhas. Quando as bolhas estão no centro de cada tubo, o aparelho está corretamente \_\_\_\_\_.

- a) nível geométrico/eixos / calado
- b) **nível rotatório com raio laser/ parafusos calantes / nivelado**
- c) nível trigonométrico / planos / calado
- d) nível geométrico / planos calantes / enquadrado

**RESOLUÇÃO**

Resposta: B

Conforme Alberto de Campos Borges, Vol. 1, Pág. 188:

“O **Nível Rotatório com raio laser** é composto de caixa que pode ser fixada sobre um tripé ou sobre uma mesa (uma base horizontal). A caixa tem dois **parafusos calantes**, que permitem o nivelamento em suas direções perpendiculares (X,Y). Através desses parafusos, são centradas dois tubos de bolhas. Quando as bolhas estão no centro de cada tubo, o aparelho está corretamente **nivelado**”. Portanto, o item B está **correto**.

**82** – Indique a opção que completa corretamente a lacuna da assertiva abaixo.

As bússolas são aparelhos destinados a medidas de rumos ou azimutes, com precisão relativamente pequena. Normalmente a menor fração que se pode avaliar, nas suas medições, é cerca de

- a) 01 a 03 segundos.
- b) 10 a 30 segundos.
- c) **10 a 15 minutos.**
- d) 15 a 30 graus.

**RESOLUÇÃO**

Resposta: C

Conforme Alberto de Campos Borges, Vol. 1, Pág. 44:

“As bússolas são aparelhos destinados a medidas de rumos ou azimutes, com precisão relativamente pequena. Normalmente a menor fração que se pode avaliar, nas suas medições, é cerca de **10 a 15 minutos**”. Portanto, o item C está **correto**.

**83** – Qual o aparelho topográfico que se destina unicamente a fornecer uma linha de vista horizontal, não se preocupando com os ângulos horizontais e verticais?

- a) **Nível topográfico**
- b) Taqueômetro topográfico
- c) Teodolito topográfico
- d) Bússola topográfica

**RESOLUÇÃO**

Resposta: A

Conforme Alberto de Campos Borges, Vol. 1, Pág. 137:

“A reta horizontal é a linha de vista dada pelo **nível topográfico**, aparelho, até certo ponto, semelhante ao trânsito, porém muito mais simples, pois destina-se unicamente a nos fornecer uma linha de vista horizontal, não se preocupando com os ângulos horizontais e verticais”. Portanto, o item **A** é a resposta correta.

**84** – Determine o volume, pela fórmula de prisma, entre as seções 00 e 03+10, sabendo-se que o estaqueamento é de 20m, e as áreas das seções são as seguintes:

- Seção 00 = 90m<sup>2</sup>
- Seção 01 = 105m<sup>2</sup>
- Seção 02 = 94m<sup>2</sup>
- Seção 03 = 101m<sup>2</sup>
- Seção 03+10 = 85m<sup>2</sup>

- a) 4.750,00m<sup>3</sup>
- b) **6.820,00m<sup>3</sup>**
- c) 7.750,00m<sup>3</sup>
- d) 10.500,00m<sup>3</sup>

**RESOLUÇÃO**

Resposta: B

De acordo com Alberto de Campos Borges, vol. 2, Pág. 170.

$$V_t = \frac{(S_{00} + S_{01}) * d}{2} + \frac{(S_{01} + S_{02}) * d}{2} + \frac{(S_{02} + S_{03}) * d}{2} + \frac{(S_{03} + S_{03+10}) * d}{2}$$

$$V_t = \frac{(90 + 105) * 20}{2} + \frac{(105 + 94) * 20}{2} + \frac{(94 + 101) * 20}{2} + \frac{(101 + 85) * 20}{2}$$

$$V_t = (195 * 10) + (199 * 10) + (195 * 10) + (186 * 10)$$

$$V_t = 1950 + 1990 + 1950 + 930 \quad V_t = 6820m^3$$

**85** – Qual a dimensão do formato A4, definido pela ABNT?

- a) 149 x 210mm
- b) 210 x 300mm
- c) 297 x 420mm
- d) **210 x 297mm**

**RESOLUÇÃO**

Resposta: D

Conforme a NBR 13133, Pág.2, em seus documentos complementares, e na NBR 10069:

Formato	→	Dimensões
A4	→	<b>210 x 297mm</b>
A3	→	297 x 420mm
A2	→	420 x 594mm
A1	→	594 x 841mm
A0	→	841 x 1189mm

Portanto a alternativa correta é a letra D.

**86** – Calcule o desvio padrão ou erro médio quadrático das seguintes observações:

- X<sub>1</sub> = 103;
- X<sub>2</sub> = 104;
- X<sub>3</sub> = 102;
- X<sub>4</sub> = 101;
- X<sub>5</sub> = 100.

- a)  $\pm \frac{\sqrt{10}}{2}$
- b)  $\pm 2\sqrt{5}$
- c)  $\pm 3\sqrt{2}$
- d)  $\pm \frac{\sqrt{10}}{3}$

**RESOLUÇÃO**

Resposta: A

Conforme a NBR 13133, Pág. 2. O desvio padrão é obtido pela seguinte expressão:

$$m = \pm \sqrt{\frac{(X - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

onde: m = desvio-padrão  
 X = cada uma das observações  
 $\bar{X}$  = média das “n” observações do erro calculado  
 n = número de observações

$$\bar{X} = \frac{103+104+102+101+100}{5} = 102$$

$$m = \pm \sqrt{\frac{(x_1 - \bar{X})^2 + (x_2 - \bar{X})^2 + (x_3 - \bar{X})^2 + (x_4 - \bar{X})^2 + (x_5 - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

$$m = \pm \sqrt{\frac{(103 - 102)^2 + (104 - 102)^2 + (102 - 102)^2 + (101 - 102)^2 + (100 - 102)^2}{5 - 1}}$$

$$m = \pm \sqrt{\frac{1^2 + 2^2 + 0^2 + (-1)^2 + (-2)^2}{4}} = \pm \sqrt{\frac{1+4+1+4}{4}} = \pm \sqrt{\frac{10}{4}} = \pm \sqrt{\frac{10}{2^2}}$$

$$m = \pm \frac{\sqrt{10}}{2}$$

Portanto a alternativa correta é a letra A.

**87** – Qual o erro de fechamento angular do polígono de seis vértices, cujos ângulos internos são:  $110^{\circ}39'$ ;  $215^{\circ}21'$ ;  $97^{\circ}03'$ ;  $135^{\circ}27'$ ;  $118^{\circ}32'$  e  $44^{\circ}53'$ ?

- a)  $1^{\circ}15'$
- b)  $1^{\circ}55'$**
- c)  $2^{\circ}15'$
- d)  $2^{\circ}30'$

**RESOLUÇÃO**

Resposta: B

$$\sum \theta = (n - 2) * 180^{\circ}$$

Onde:

$\sum \theta =$  Somatório dos ângulos internos de um polígono.

$\sum \theta' =$  Somatório dos ângulos internos medidos de um polígono.

$n =$  Número de lados do polígono.

$$\sum \theta = (n - 2) * 180^{\circ} = (6 - 2) * 180^{\circ} = 720^{\circ}$$

$$\sum \theta' = 110^{\circ}39' + 215^{\circ}21' + 97^{\circ}03' + 135^{\circ}27' + 118^{\circ}32' + 44^{\circ}53'$$

$$\sum \theta' = 719^{\circ}175' = 721^{\circ}55'$$

$$E = 721^{\circ}55' - 720^{\circ} = 1^{\circ}55'$$

Portanto a alternativa correta é a letra B.

**88** – Informe se é Falso (F) ou verdadeiro (V) o que se afirma abaixo sobre o cálculo e o ajuste da poligonal fechada. A seguir, indique a opção com a seqüência **correta**.

São itens da seqüência de cálculo e de ajuste da poligonal fechada.

- ( ) Correção dos comprimentos.
- ( ) Determinação do erro de fechamento angular pelos rumos ou pelos azimutes calculados.
- ( ) Distribuição do erro de fechamento angular obtendo-se os rumos definitivos.
- ( ) Determinação dos erros de fechamento linear.

- a) F-F-F-V
- b) F-V-F-V
- c) F-V-V-V
- d) V-V-V-V**

**RESOLUÇÃO**

Resposta: D

Conforme Alberto de Campos Borges, Vol.1, Pág. 65, a seqüência de cálculo e de ajuste da poligonal fechada é a seguinte:

1. **Correção dos comprimentos.**
2. **Determinação do erro de fechamento angular pelos rumos ou pelos azimutes calculados.**
3. Determinação do erro de fechamento angular pela somatória dos ângulos internos (os itens 2 e 3 devem chegar ao mesmo resultado).
4. **Distribuição do erro de fechamento angular obtendo-se os rumos definitivos.**
5. Cálculo das coordenadas parciais (x,y)
6. **Determinação dos erros de fechamento linear:**
  - $e_x =$  erro nas abscissas,
  - $e_y =$  erro nas ordenadas,
  - $E_f =$  erro de fechamento linear absoluto,
  - $1/M =$  erro de fechamento linear relativo, onde
  - $M = P/E_f,$  sendo P o perímetro.
7. Distribuição dos erros  $e_x$  e  $e_y$  e assim se fechando o polígono.
8. Procura do ponto mais a oeste.
9. Cálculo das coordenadas totais (X,Y).
10. Cálculo da área do polígono.

Portanto, o item D contém a resposta correta.

**89** – Preencha as lacunas abaixo e, em seguida, assinale a alternativa que apresenta a seqüência **correta**.

1. Poligonal \_\_\_\_\_ é aquela que, além de não fechar, isto é, de não voltar ao ponto de partida, também não parte e nem chega em pontos já conhecidos.
2. Poligonal \_\_\_\_\_ é aquela que retorna ao ponto inicial.
3. Poligonal \_\_\_\_\_ é a que parte e chega em pontos de coordenadas já conhecidas.

- a) apoiada / fechada / aberta
- b) aberta / fechada / apoiada**
- c) imprecisa / processada / calculada
- d) calculada / processada / imprecisa

**RESOLUÇÃO**

Resposta: B

Conforme Alberto de Campos Borges, Vol.1, Pág. 62:

1. Poligonal **aberta** é aquela que, além de não fechar, isto é, de não voltar ao ponto de partida, também não parte e nem chega em pontos já conhecidos.
2. Poligonal **fechada** é aquela que retorna ao ponto inicial.
3. Poligonal **apoiada** é a que parte e chega em pontos de coordenadas já conhecidas.

Portanto, o item B contém a resposta correta.

**90** – Qual o erro relativo (1/M) de uma poligonal, sabendo-se que os erros de fechamento em X, Y e o perímetro são respectivamente:  $e_x = 0,6$ ;  $e_y = 0,8$  e  $P = 10.500m$ ?

- a)  $1 / 7.500$
- b)  $1/10.500$**
- c)  $1/25.000$
- d)  $1/50.000$

**RESOLUÇÃO**

Resposta: B

Conforme Alberto de Campos Borges, Vol.1 , Pág.70:

$$E_f = \sqrt{e_x^2 + e_y^2} = \sqrt{0,6^2 + 0,8^2} = \sqrt{0,36 + 0,64} = \sqrt{1}$$

$$E_f = 1$$

$$M = \frac{P}{E_f} = \frac{10.500}{1} = 10.500$$

$$E_{\text{relativo}} = \frac{1}{10.500}$$

Onde:

$e_x =$  erro nas abscissas,

$e_y =$  erro nas ordenadas,

$E_f =$  erro de fechamento linear absoluto,

$1/M =$  erro de fechamento linear relativo, onde

$M = P/E_f,$  sendo P o perímetro.

Portanto, o item B contém a resposta correta.

**91** – Qual a medida de correção deve ser usada a um dos lados de uma poligonal, o qual mede 50m, sabendo-se que o somatório dos comprimentos dos lados é 450m, e o erro de fechamento linear é 0,20m?

- a) 2mm
- b) 5mm
- c) 13mm
- d) 22mm**

**RESOLUÇÃO**

Resposta: D

$$\frac{C}{l} = \frac{E_f}{P}$$

$$C = \frac{E_f}{P} * l = \frac{0,20}{450} * 50 = \frac{10}{450} = \frac{1}{45} = 0,022m$$

$$C = 22mm$$

Onde:

$E_f$  = Erro de fechamento linear;

C = Correção;

P = Perímetro da poligonal;

l = Comprimento do lado.

Portanto, o item D contém a resposta correta.

**92** – Assinale a alternativa que corresponde à definição abaixo.

É o grau de aderência das observações, em relação ao seu valor verdadeiro que, sendo desconhecido, o valor mais provável é considerado como a média aritmética dessas observações.

- a) Média quadrática
- b) Média aritmética
- c) **Exatidão**
- d) Precisão

**RESOLUÇÃO**

Resposta: C

Conforme a NBR 13133, Pág. 3, a **exatidão** é o grau de aderência das observações, em relação ao seu valor verdadeiro que, sendo desconhecido, o valor mais provável é considerado como a média aritmética dessas observações. Portanto, o item C contém a resposta correta.

**93** – Indique a opção que completa corretamente a lacuna da assertiva a seguir.

O \_\_\_\_\_ é o perfil longitudinal do projeto.

- a) off-set
- b) **greide**
- c) pothenot
- d) bruckner

**RESOLUÇÃO**

Resposta: B

Conforme Alberto de Campos Borges, Vol. 2, Pág. 195, o **greide** é o perfil longitudinal do projeto”. Portanto, o item B contém a resposta correta.

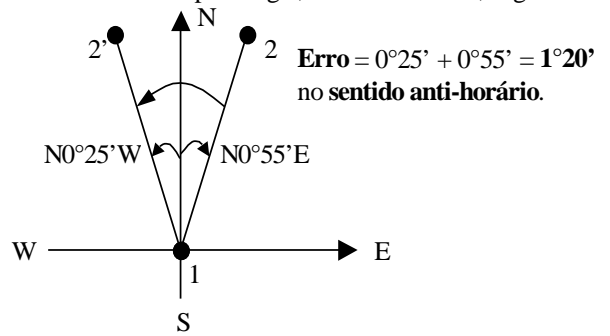
**94** – Em uma poligonal, foi adotado como rumo calculado inicial 1-2 o valor de N0°55'E. Calculando-se o rumo dessa mesma linha, no fechamento, resultou o valor N0°25'W. Qual é o erro de fechamento angular (valor e sentido)?

- a) 0°30' no sentido horário
- b) 0°30' no sentido anti-horário
- c) 1°20' no sentido horário
- d) **1°20' no sentido anti-horário**

**RESOLUÇÃO**

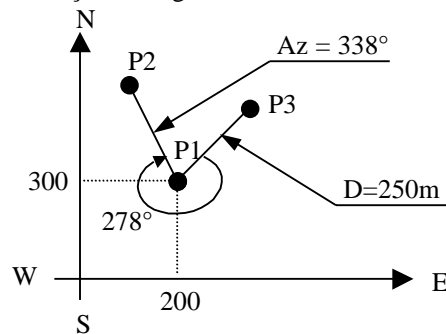
Resposta: D

Conforme Alberto de Campos Borges, Livro de exercício, Pág. 14:



Portanto a o item D contém a resposta certa.

**95** – Calcule as coordenadas do ponto P3, utilizando as informações da figura abaixo.



Considere:  $\text{sen } 60^\circ = 0,87$

- a)  $X_3 = 217,5$  e  $Y_3 = 125,0$
- b)  $X_3 = 237,5$  e  $Y_3 = 175,5$
- c)  $X_3 = 437,5$  e  $Y_3 = 475,5$
- d)  **$X_3 = 417,5$  e  $Y_3 = 425,0$**

**RESOLUÇÃO**

Resposta: D

$$Az_{13} = 338^\circ - 278^\circ = 60^\circ$$

$$X_{13} = 250 \times \text{sen } 60^\circ = 250 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 250 \times 0,87 = 217,5$$

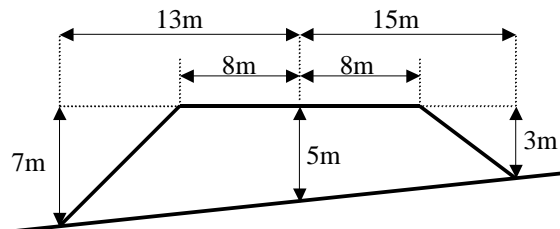
$$Y_{13} = 250 \times \text{cos } 60^\circ = 250 \times 0,5 = 125,0$$

$$X_3 = X_1 + X_{13} = 200 + 217,5 = \underline{417,5}$$

$$Y_3 = Y_1 + Y_{13} = 300 + 125,0 = \underline{425,0}$$

Portanto o item D é a resposta correta.

**96** – Calcule a área da seção transversal abaixo.

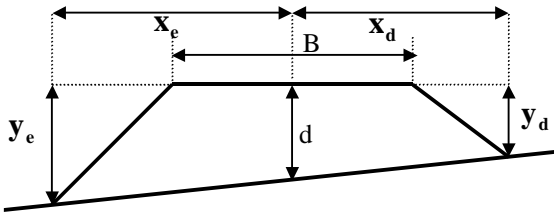


- a) 95m<sup>2</sup>
- b) 105m<sup>2</sup>
- c) **110m<sup>2</sup>**
- d) 125m<sup>2</sup>

**RESOLUÇÃO**

Resposta: C

Conforme Alberto de Campos Borges Vol. 2, Pág.151, a área de uma seção transversal pode ser calculada pela seguinte fórmula:



$$A = \frac{B}{4} \times (y_e + y_d) + \frac{d}{2} \times (x_e + x_d)$$

$$A = \frac{16}{4} \times (7+3) + \frac{5}{2} \times (13+15)$$

$$A = (4 \times 10) + (2,5 \times 28) = 40 + 70 \rightarrow A = 110m^2$$

Portanto o item C contém a resposta correta.

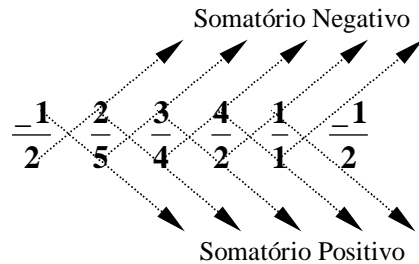
**97** – Qual a área de um polígono cujos vértices são  $V_1(-1,2)$ ;  $V_2(2,5)$ ;  $V_3(3,4)$ ;  $V_4(4,2)$ ;  $V_5(1,1)$ ?

- a) 8,20m<sup>2</sup>
- b) 9,15m<sup>2</sup>
- c) **10,50m<sup>2</sup>**
- d) 11,75m<sup>2</sup>

**RESOLUÇÃO**

Resposta: C

Segundo Alberto de Campos Borges, Vol.1, Págs. 87 a 89, pode-se calcular a área de um polígono fechado pelo método das coordenadas dos vértices da seguinte forma:

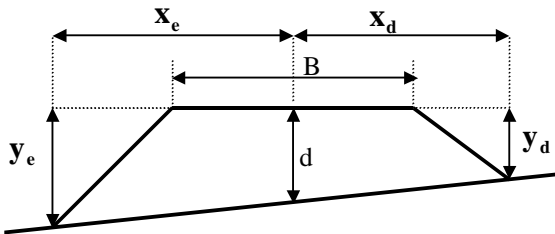


$$2A = (4 + 15 + 16 + 2 - 1) - (-5 + 8 + 6 + 4 + 2) = 36 - 15$$

$$2A = 21 \quad A = 10,50m^2$$

Portanto o item C contém a resposta correta.

**98** – Calcule o volume entre as seções 01 e 02 pela “fórmula dos prismas”, a partir dos dados abaixo:



Talude de aterro = 1/1

Dados da seção 01: B=8m; d=2m;  $x_e=6m$  e  $x_d=7m$ .

Dados da seção 02: B=8m; d=2,2m;  $x_e=7m$  e  $x_d=8m$ .

Distância entre as seções 01 e 02 : 20m.

- a) 252m<sup>3</sup>
- b) **535m<sup>3</sup>**
- c) 708m<sup>3</sup>
- d) 1.065m<sup>3</sup>

**RESOLUÇÃO**

Resposta: B

Conforme Alberto de Campos Borges, Livro de Exercícios, Pág.160, a área e o volume entre duas seções transversais podem ser calculados pelas seguintes fórmulas.

**Cálculo das Cotas (y)**

$$y_{e1} = (x_{e1} - B / 2) \times 1 / 1 = (6 - 4) = 2m$$

$$y_{d1} = (x_{d1} - B / 2) \times 1 / 1 = (7 - 4) = 3m$$

$$y_{e2} = (x_{e2} - B / 2) \times 1 / 1 = (7 - 4) = 3m$$

$$y_{d2} = (x_{d2} - B / 2) \times 1 / 1 = (8 - 4) = 4m$$

**Cálculo das Áreas (A)**

$$A = \frac{B}{4} \times (y_e + y_d) + \frac{d}{2} \times (x_e + x_d)$$

$$A_{01} = \frac{8}{4} \times (2 + 3) + \frac{2}{2} \times (6 + 7) = (2 \times 5) + (1 \times 13) = 10 + 13$$

$$A_{01} = 23m^2$$

$$A_{02} = \frac{8}{4} \times (3 + 4) + \frac{2,2}{2} \times (7 + 8) = (2 \times 7) + (1,1 \times 15) = 14 + 16,5$$

$$A_{02} = 30,5m^2$$

**Cálculo dos Volumes (V)**

$$V = \frac{(A_{01} + A_{02})}{2} \times 20 = (23 + 30,5) \times 10$$

$$V = 535m^3$$

Portanto o item B contém a resposta correta.

**99** – Dadas as informações abaixo, calcule as coordenadas de um ponto inacessível  $P_3$ .

Coordenada de  $P_1$  (X=4, Y=5) e  $P_2$  (X=14, Y=5);

ângulo horizontal do ponto  $P_1$  com ré em  $P_2$  igual a 315°;

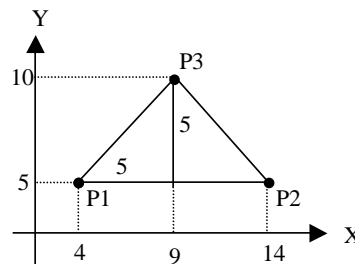
ângulo horizontal do ponto  $P_2$  com ré em  $P_1$  igual a 45°.

- a) X = 8,0 e Y = 10,0
- b) X = 8,5 e Y = 11,0
- c) X = 9,0 e Y = 11,5
- d) **X = 9,0 e Y = 10,0**

**RESOLUÇÃO**

Resposta: D

**Graficamente**





Portanto o item D contém a alternativa correta.

<u>Analiticamente:</u>	<u>Sistema de Equações:</u>
Equação da reta	$Y = a1.X + b1$
$y = a.x + b$	$Y = a2.X + b2$
<u>1° reta no ponto P1</u>	$Y = 1.X + 1$
$a1 = \text{tg } 45^\circ \therefore \underline{a1 = 1}$	$Y = -1.X + 19$
$x1 = 4$	$2Y = 0 + 20$
$y1 = 5$	$Y = 20/2$
$y1 = a1.x1 + b1$	<u><math>Y = 10</math></u>
$5 = 1 \times 4 + b1$	<u>Substituindo em:</u>
$b1 = 5 - 4$	$Y = X + 1$
<u><math>b1 = 1</math></u>	$10 = X + 1$
<u>2° reta no ponto P2</u>	$X = 10 - 1$
$a2 = -\text{tg } 45^\circ \therefore \underline{a2 = -1}$	<u><math>X = 9</math></u>
$x2 = 14$	
$y2 = 5$	
$y2 = a2.x2 + b2$	
$5 = -1 \times 14 + b2$	
$b2 = 5 - 14$	
<u><math>b2 = 19</math></u>	

**100** – Indique a alternativa que corresponde à definição abaixo:

“É um ponto de mínima altitude ao longo de uma seqüência de pontos elevados. Essa cadeia de montanhas, geralmente, separa dois vales de grande importância. Portanto é considerado o local ideal para a travessia de uma via de transporte, seja uma rodovia, uma ferrovia, uma linha de transmissão, por exemplo, pois subiremos menos de um lado e descereamos menos do outro.”

- a) garganta
- b) grotão
- c) espigão
- d) talude

**RESOLUÇÃO**

Resposta: A

De acordo com Alberto Campos Borges, Vol. 2, Pág. 43:

O ponto de mínima altitude ao longo de uma seqüência de pontos elevados chama-se **garganta**.

Portanto, a alternativa correta é a letra A.