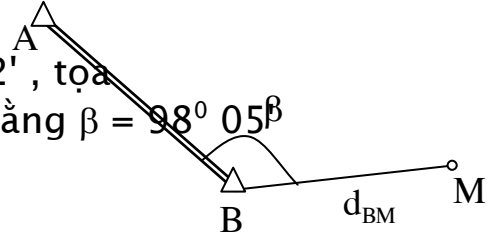


Bài tập

1. Tính toán độ chính xác vị trí điểm và đường thẳng trên mặt đất

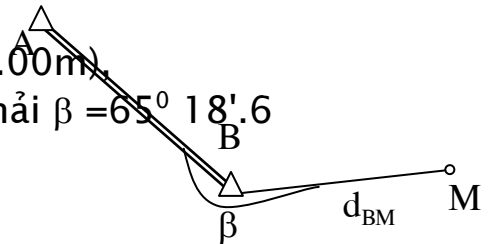
Bài 1

Cho góc định hướng $\alpha_{AB} = 135^\circ 52'$, tọa độ điểm B(245.50m ; 312.56m), góc bằng $\beta = 98^\circ 05'$ và độ dài cạnh BM là $d_{BM} = 76.25\text{m}$.
Hãy xác định tọa độ điểm M(x_M, y_M)?



Bài 2

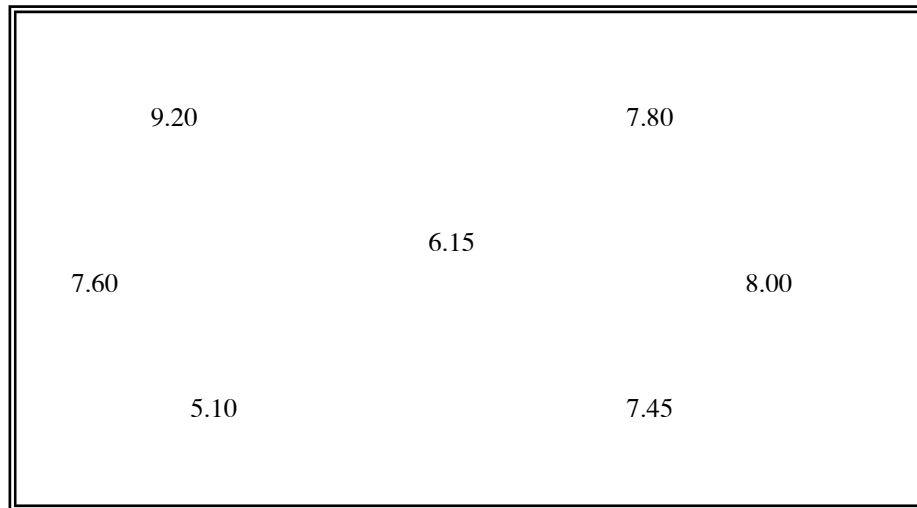
Biết tọa độ điểm A(450.75m ; 215.00m), B(204.65m ; 424.10m) góc bằng bên phải $\beta = 65^\circ 18'6''$ và độ dài cạnh BM là $d_{BM} = 163.25\text{m}$.
Hãy xác định tọa độ điểm M(x_M, y_M)?



2. Bài tập bản đồ địa hình

Bài 1

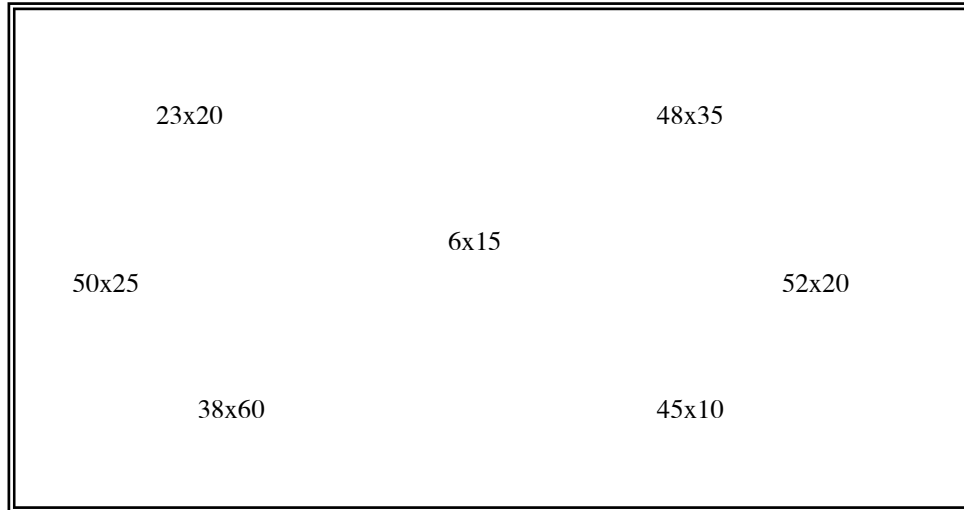
Vẽ đường đồng mức của 1 khu vực mặt đất có kích thước 55x75, tỷ lệ 1:500, khoảng cao đều $h_{cd} = 0.5\text{m}$.



Trên cơ sở bản đồ địa hình này xác định độ dài thực tế của cạnh có độ dài đo được trên bản đồ là $S = 76.5\text{mm}$

Bài 2

Vẽ đường đồng mức của 1 khu vực mặt đất có kích thước 35x50, tỷ lệ 1:500 khoảng cao đều $h_{cd} = 10m$



Trên cơ sở bản đồ địa hình này hãy xác định độ dốc của mặt đất biết khoảng cách ngắn nhất giữa 2 đường đồng mức kề nhau là $S = 5mm$.

3. Xử lý và đánh giá độ chính xác kết quả đo

Bài 1

Cho kết quả đo 6 lần của 1 góc bằng như sau: $\beta_1 = 74^\circ 34'.6$; $\beta_2 = 74^\circ 34'.5$; $\beta_3 = 74^\circ 34'.7$; $\beta_4 = 74^\circ 34'.5$; $\beta_5 = 74^\circ 34'.8$; $\beta_6 = 74^\circ 34'.7$

Hãy: Tính trị xác suất nhất $\beta = ?$

Tính sai số trung phương các kết quả đo $m = ?$

Tính sai số trung phương trị xác suất nhất $M = ?$

Bài 2

Cho kết quả đo 7 lần của một đoạn thẳng như sau: $L_1 = 150.426\text{m}$; $L_2 = 150.432\text{m}$; $L_3 = 150.419\text{m}$; $L_4 = 150.423\text{m}$; $L_5 = 150.429\text{m}$; $L_6 = 150.430\text{m}$; $L_7 = 150.421\text{m}$

Hãy: Tính trị xác suất nhất $L = ?$

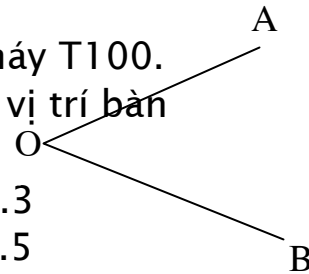
Tính sai số trung phương các kết quả đo $m = ?$

Tính sai số trung phương trị xác suất nhất $M = ?$

Tính sai số trung phương tương đối của kết quả đo $\frac{1}{T}$
 $= ?$

Bài 3

Đo góc bằng phương pháp đo cung với máy T100.
Đặt máy tại O ngắm về 2 hướng A và B, đo ở 2 vị trí bàn độ được kết quả sau:



Thuận(bàn độ trái): $0^{\circ} 10'.0$; $67^{\circ} 25'.3$

Đảo(bàn độ phải): $180^{\circ} 10'.1$; $247^{\circ} 25'.5$

Hãy: Tính giá trị góc bằng ở mỗi nửa vòng đo trái và phải

Tính giá trị góc bằng của 1 vòng đo

Biết sai số dọc số trên bàn độ ngang là $\pm 10''$ tính độ chính xác đo góc nếu đo 3 vòng (các nguồn sai số khác coi như không có).

Bài 4

Hoàn thiện sổ đo góc bằng theo phương pháp đo toàn vòng

Trạm đo	Điểm ngắm	Số dọc trái	Số dọc phải	2C	Trung bình hướng	TB hướng qui về 0
O	A	0° 10'.0	180° 10'.2			
	B	60° 22'.3	240° 22'.5			
	C	130° 43'.6	310° 43'.8			
	D	193° 17'.4	13° 17'.7			
	A	0° 10'.2	180° 10'.3			

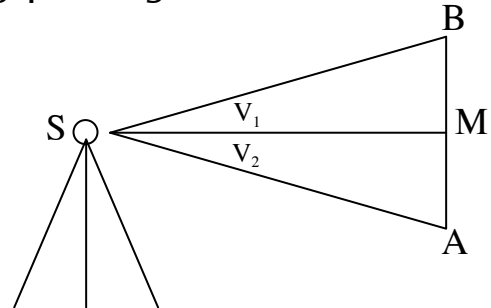
Bài 5

Tính chiều cao AB và sai số trung phương của nó với sơ đồ và kết quả đo sau đây:

$$SM = 60.42\text{m} \pm 0.10\text{m}$$

$$V_1 = +15^\circ 49'.4 \pm 0'.2$$

$$V_2 = -01^\circ 53'.7 \pm 0'.2$$



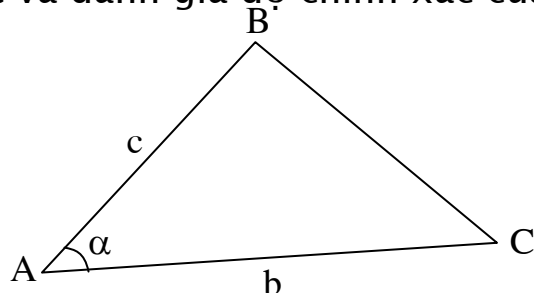
Bài 6

Tính diện tích tam giác ABC và đánh giá độ chính xác của nó qua các số liệu đo sau:

$$b = 95.36\text{m} \pm 0.12\text{m}$$

$$c = 60.45\text{m} \pm 0.12\text{m}$$

$$\alpha = 73^\circ 45'$$



Bài 7

Tính độ dài đoạn thẳng đo được bằng thước thép với các số liệu sau đây:

- Thước sử dụng có chiều dài 20m, số lần đặt thước là 7, đoạn dư 12.459m
- Mặt đất nghiêng đều với góc là $2^{\circ} 30'.0$
- Khi kiểm nghiệm thước ở nhiệt độ 25°C chiều dài thước là 19.998m
- Nhiệt độ khi đo là 35°C

Bài 8

Tính độ dài đoạn thẳng đo được bằng phương pháp đo góc thị sai và đánh giá độ chính xác của nó với các số liệu sau:

- Thước chuẩn dài 2m và xem như không sai
- Góc thị sai đo được là $0^{\circ} 31' 24''$ với sai số là $\pm 1''$

Bài 9

Tính độ dài đoạn thẳng đo được bằng phương pháp đo cạnh đáy và đánh giá độ chính xác của nó với các số liệu sau:

- Hiệu 2 số dọc theo dây phụ là $n = 1.000\text{m}$. Sai số một lần dọc số trên mìa là $\pm 1\text{mm}$.
- Góc nghiêng đo được là $V = +1^{\circ} 45' 30''$ và sai số là $\pm 20''$
- Hệ số $K = 100$

Bài 10

Tính độ chênh cao giữa 2 điểm A,B được đo bằng phương pháp đo cao lượng giác và đánh giá độ chính xác của nó nếu chỉ xét đến các sai số sau:

- Sai số một lần dọc số trên mìa là $\pm 0.3\text{mm}$
- Sai số do chiều cao máy là $\pm 3\text{mm}$
- Sai số do góc đứng là $\pm 20''$

(Cho $K = 100$; $n = 0.857\text{m}$; $V = +2^{\circ} 15' 40''$; $i = 1.450\text{m}$; $l = 2.000\text{m}$)

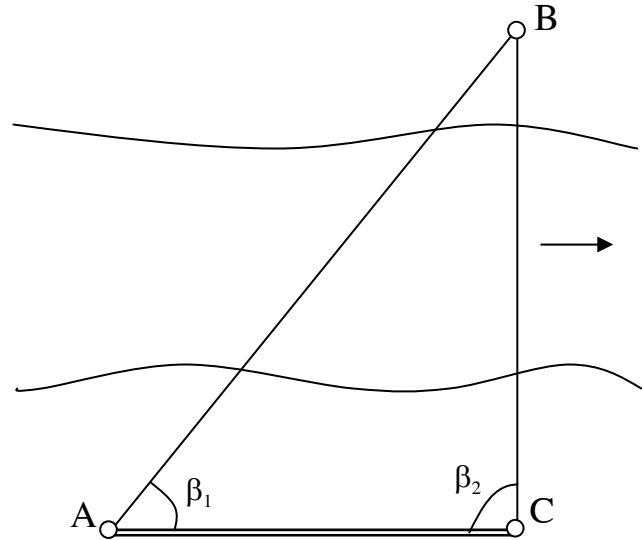
Bài 11

Tính chiều rộng BC của sông và đánh giá độ chính xác của nó với các kết quả đo như sau:

$$AC = 252.450\text{m} \pm 5\text{mm}$$

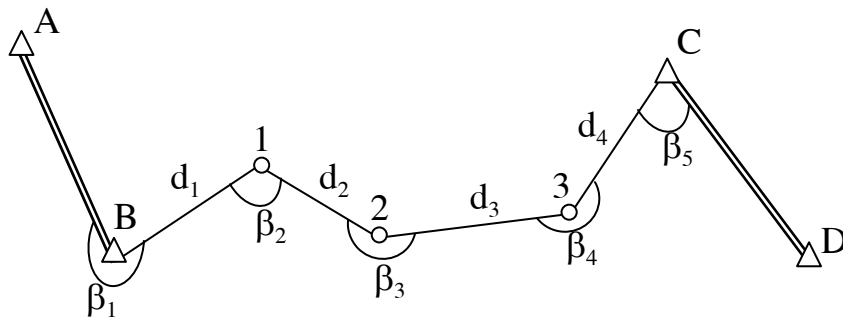
$$\beta_1 = 75^\circ 48' 30'' \pm 10''$$

$$\beta_2 = 90^\circ 05' 10'' \pm 10''$$



4. Tính toán bình sai đường chuyền độ cao và đường chuyền kinh vĩ

Bài 1



Cho đường chuyền kinh vĩ giữa hai cạnh cao cấp AB và CD. Biết các số liệu đo và số liệu ban đầu như sau:

$$A(2205.75, 4455.04); B(946.76, 3274.25)$$

$$C(1083.47, 2509.41); D(1123.94, 958.37)$$

$$\beta_1 = 119^\circ 24'.1; \beta_2 = 223^\circ 32'.6; \beta_3 = 154^\circ 08'.4$$

$$\beta_4 = 128^\circ 45'.5; \beta_5 = 225^\circ 50'.7$$

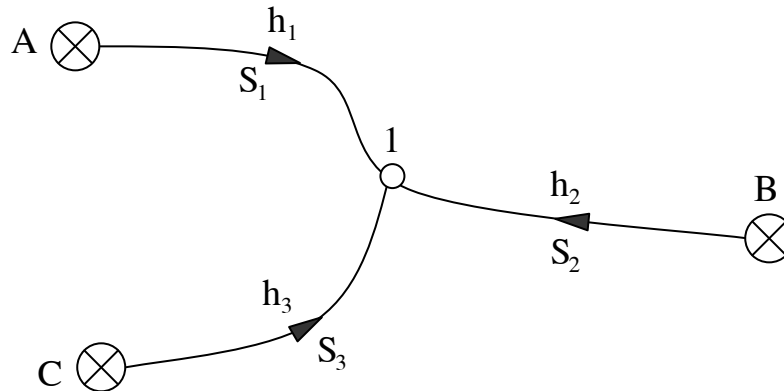
$$d_1 = 248.07; d_2 = 192.15; d_3 = 186.37; d_4 = 252.60$$

Hãy: Tính sai số khép đường chuyền f_β

Tính số hiệu chỉnh góc bằng v_{β_i} ($i = 1 \div 5$)

Tính góc định hướng cạnh 3-4 sau bình sai α_{34}

Bài 4



Cho sơ đồ lưới đo cao với các số liệu ban đầu và số liệu đo như sau:

$$H_A = +8.018\text{m} ; H_B = +6.400\text{m} ; H_C = +4.330\text{m}$$

$$h_1 = -2.463\text{m} ; h_2 = +0.853\text{m} ; h_3 = +1.255\text{m}$$

$$S_1 = 4\text{m} ; S_2 = 2\text{m} ; S_3 = 5\text{m}$$

Hãy bình sai số liệu đo và tính độ cao điểm 1 sau bình sai $H_1 = ?$

5. Tính toán số liệu bố trí công trình

Bài 1

Cho một cạnh không chế mặt bằng trên công trường xây dựng AB. Biết tọa độ các điểm không chế và điểm bố trí như sau:

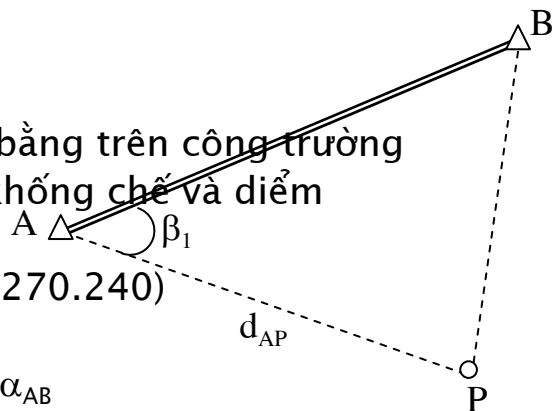
$$A(150.000, 172.625) ; B(261.130, 270.240)$$

$$P(172.450, 247.121)$$

Hãy: Tính góc định hướng AB, α_{AB}

Tính góc định hướng AP, α_{AP}

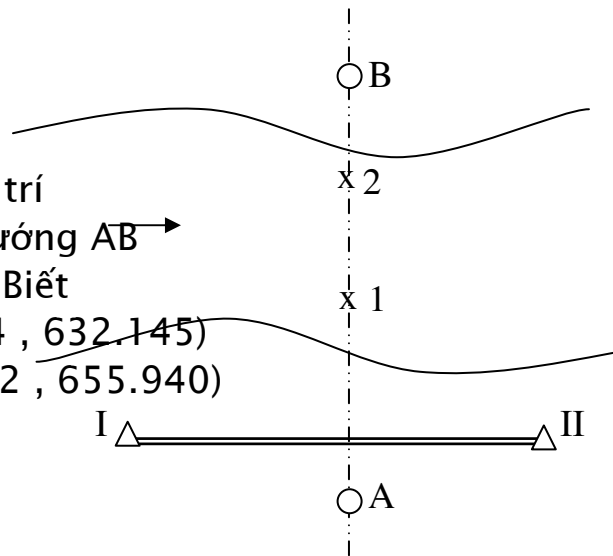
Tính các yếu tố bố trí điểm P (d_{AP}, β_1)



Bài 2

Tính toán các số liệu để bố trí 2 điểm tim trụ cầu 1 và 2 trên hướng AB theo phương pháp giao hội góc. Biết

I(572.460 , 358.245) ; II(290.564 , 632.145)
1(687.525 , 596.218) ; 2(791.462 , 655.940)



Bài 3

Trên công trình xây dựng có mốc độ cao khống chế là $H_{KC} = +5.500m$. Hãy tính toán số liệu bố trí độ cao mặt móng công trình có giá trị độ cao theo thiết kế là $H_{TK} = +6.000m$. Trong trường hợp này ta dùng dụng cụ và phương pháp gì để bố trí ?

Bài 4

Cho cốt mặt sàn tầng I là $H_I = 0.000m$. Tính trị số độ cao của các sàn tầng tương ứng là:

$H_I = 0.000m$; $H_{II} = +4.250m$; $H_{III} = +8.500m$

$H_{IV} = +12.750m$; $H_V = +17.000m$

Trong trường hợp này dùng phương pháp gì để bố trí ?

Bài 5

Hãy tính toán các yếu tố bố trí điểm M theo phương pháp tọa độ cực và đánh giá độ chính xác vị trí điểm M(m_p). Biết

I(148.96 , 245.20) ; II(252.15 , 245.20) ; M(194.76 , 312.35)

Sai số bố trí góc bằng $m_\beta = \pm 15''$

Sai số tương đối bố trí đoạn thẳng $\frac{1}{T} = \frac{1}{2000}$

Bài 6

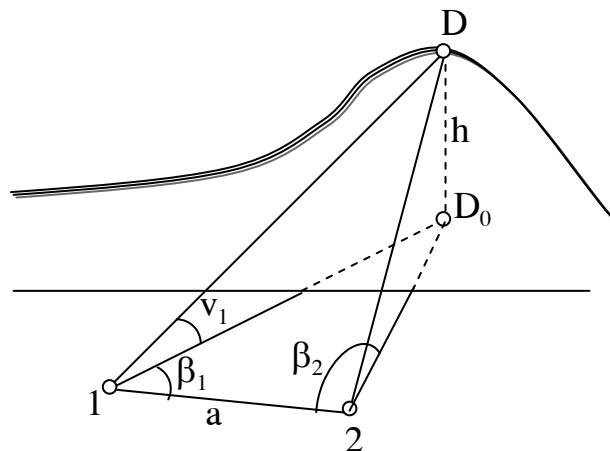
Tính số liệu để bố trí điểm phụ của đường cong tròn theo phương pháp mở góc bội số. Biết $\theta = 51^{\circ} 15'.0$; $R = 125\text{m}$; $k = 10\text{m}$.

Bài 7

Tính toán số liệu để bố trí các điểm chính của đường cong nối (clôtôit). Biết $\theta = 114^{\circ} 36'$; $R = 80\text{m}$; $L = 50\text{m}$.

6. Bài tập hệ thống

Bài 1



Biết số liệu ban đầu và số liệu đo có độ chính xác như sau:

$$a = 50.20 \pm 1\text{ cm} ; \beta_1 = 86^{\circ} 52'.5 \pm 0'.1$$

$$\beta_2 = 85^{\circ} 30'.0 \pm 0'.1 ; \nu_1 = 38^{\circ} 42'.0 \pm 0'.2$$

Hãy xác định chiều cao h của đỉnh núi.

Bài 2

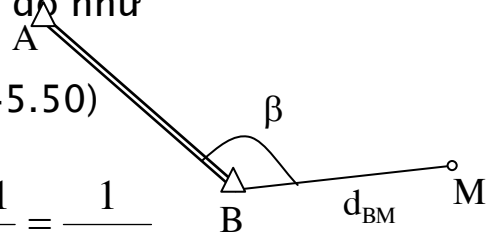
Cho biết số liệu ban đầu và số liệu đo như sau:

$A(255.45, 249.16)$; $B(575.00, 245.50)$

$\beta = 650\ 18'.6 \pm 0'.1$

$d_{BM} = 163.25$ có sai số tương đối $\frac{1}{T} = \frac{1}{2000}$

Hãy tính tọa độ điểm $M(X_M, Y_M)$ và đánh giá độ chính xác vị trí điểm $M(m_p)$.



Câu hỏi lý thuyết

I. Những kiến thức cơ bản

1. Khái niệm về môn học trắc địa.
 - Định nghĩa
 - Các chuyên ngành của trắc địa.
 - Vai trò của của trắc địa trong xây dựng.
2. Hệ qui chiếu độ cao.
 - Mặt thủy chuẩn (định nghĩa, tính chất, ứng dụng của mặt thủy chuẩn)
 - Định nghĩa độ cao, độ chênh cao.
3. Elipsoid quả đất,
 - Nguyên tắc xác định Elipsoid quả đất, các thông số cơ bản của Elipsoid.
 - Kích thước Elipsoid WGS84
 - ứng dụng của Elipsoid trong trắc địa như thế nào.
4. Các Hệ tọa độ dùng trong trắc địa
 - Hệ tọa độ không gian XYZ
 - Hệ tọa độ địa lý
 - Hệ tọa độ vuông góc phẳng Gauss-Kruger
5. Phép chiếu bản đồ
 - Phép chiếu Mercator(định nghĩa, tỷ lệ phép chiếu, độ biến dạng của phép chiếu.
 - Phép chiếu Gauss
 - So sánh ưu nhược điểm của phép chiếu Gauss và phép chiếu Mercator
 - So sánh phép chiếu Gauss và phép chiếu UTM
6. Hệ tọa độ VN2000
 - Elipsoid WGS84
 - Phép chiếu UTM
7. Định hướng đường thẳng.
 - Nguyên tắc định hướng đường thẳng
 - Độ gần kinh tuyến
 - Liên hệ giữa góc phương vị thực và góc phương vị từ
 - Góc định hướng, đặc điểm của góc định hướng
 - Liên hệ giữa góc định hướng và góc phương vị thực

II. Sử dụng bản đồ

8 Bản đồ, bình đồ.

- Định nghĩa bản đồ, bình đồ.
- So sánh những điểm khác nhau và giống nhau của bản đồ và bình đồ.
- Tỷ lệ bản đồ, độ chính xác tỷ lệ.

9. Nguyên tắc phân mảnh và đánh số tờ bản đồ, ý nghĩa của việc đánh số tờ bản đồ, cho ví dụ

10. Bản đồ số và bản đồ giấy loại nào có độ chính xác cao hơn ? Có thể chuyển bản đồ giấy thành bản đồ số tỷ lệ lớn hơn mà vẫn đảm bảo độ chính xác của tỷ lệ bản đồ số ?

11. Ngành xây dựng thường phải sử dụng bản đồ khi nào ? Mục đích của việc sử dụng bản đồ trong xây dựng cơ bản là gì ?

12. Sử dụng bản đồ có thể xác định được các yếu tố nào trên đó, nêu cách xác định các yếu tố đó.

III. Công tác đo góc

13. Nêu qui trình đo góc bằng theo phương pháp đo cung và phương pháp đo toàn vòng ? trường hợp áp dụng của từng phương pháp ?

14. Mục đích của việc đo góc bằng ở hai vị trí bàn độ thuận và đảo là gì ?

15. Trong đo góc đứng tại sao người ta thường chọn đo góc thiên đỉnh ? và để khử sai số MO người ta dùng biện pháp nào ?

IV. Công tác đo dài

16. Việc lấy giá trị trung bình của nhiều lần đo khi đo trực tiếp khoảng cách bằng thước thép nhằm mục đích khử sai số gì ?

17. Trong trường hợp hai điểm không nhìn thấy nhau, chúng ta có thể đo khoảng cách giữa chúng bằng máy toàn đạc điện tử hay không ? Nếu không thì ta đo bằng dụng cụ trắc địa gì ?

18. Trong các trường hợp không thể đo khoảng cách trực tiếp bằng thước thép, ta có thể đo khoảng cách bằng mia với máy kinh vĩ hay mia với máy thủy bình ?
19. Nếu đo khoảng cách bằng mia với máy thủy bình hoặc máy kinh vĩ và đo khoảng cách bằng thước thép thì phương pháp nào có độ chính xác cao hơn ?

V. Công tác đo cao

20. Độ chênh cao giữa hai điểm A và B là gì ?
21. Trong phương pháp đo cao hình học, có các nguyên nhân chủ yếu nào gây ra sai số ?
22. Ý nghĩa của việc đo cao hình học từ giữa ? Khi đó chênh cao giữa hai mia bị ảnh hưởng bởi các yếu tố nào ?
23. Trong phương pháp đo cao lượng giác bằng mia và máy kinh vĩ quang cơ, có các yếu tố sai số chủ yếu nào ?

VI. Đo vẽ bình đồ địa hình

24. Lưới khống chế trắc địa
- Công dụng của lưới khống chế.
 - Phân loại lưới khống chế.
25. Các phương pháp xây dựng lưới khống chế mặt bằng
26. Nêu nguyên tắc bình sai lưới khống chế trắc địa.
27. Lưới khống chế độ cao
- Các dạng đường chuyền độ cao
 - Các bước xây dựng đường chuyền độ cao
 - Bình sai đường chuyền độ cao.
28. Lưới cơ sở đo vẽ.
- Các bước xây dựng lưới cơ sở đo vẽ.
 - Các dạng đường chuyền kinh vĩ
 - Bình sai đường chuyền kinh vĩ

VII. Công tác bố trí công trình

29. Trong công tác bố trí điểm theo phương pháp tọa độ cực chúng ta sử dụng các dụng cụ trắc địa nào ? Nêu cách tính toán, cách bố trí, và ước tính độ chính xác của phương pháp.
30. Trong công tác bố trí điểm theo phương pháp giao hội góc chúng ta sử dụng các dụng cụ trắc địa nào ? Nêu cách

tính toán, cách bố trí, và ước tính độ chính xác của phương pháp.

31. Trong công tác bố trí điểm theo phương pháp giao hội cạnh chúng ta sử dụng các dụng cụ trắc địa nào ? Nêu cách tính toán, cách bố trí, và ước tính độ chính xác của phương pháp.
32. Trong công tác bố trí điểm theo phương pháp tọa độ vuông góc chúng ta sử dụng các dụng cụ trắc địa nào ? Nêu cách tính toán, cách bố trí, và ước tính độ chính xác của phương pháp.
33. Đo vẽ hoàn công là gì ? Mục đích của đo vẽ hoàn công? Bình đồ hoàn công là gì, phương pháp lập bình đồ hoàn công.
34. Máy thủy bình có thể đo được góc nghiêng và bố trí các điểm chính của đường cong tròn hay không, Tại sao ?
35. Phân biệt "Công tác bố trí công trình" với "Công tác đo vẽ bản đồ" ? Trong công tác bố trí công trình, độ chính xác bố trí phụ thuộc vào các yếu tố nào ?

VII. Công tác quan trắc biến dạng

36. Tại sao cần phải quan trắc biến dạng công trình ? Công trình có các loại biến dạng gì ?
37. Những yếu tố ảnh hưởng tới biến dạng công trình ? Mục đích, ý nghĩa của việc quan trắc biến dạng công trình ?

VIII. Một số câu hỏi thêm

38. Hệ thống định vị toàn cầu GPS
 - Các thành phần của hệ thống định vị toàn cầu GPS.
 - Các phương pháp định vị bằng hệ thống định vị toàn cầu GPS. Nêu ưu, nhược điểm của các phương pháp đó?
 - Hệ qui chiếu độ cao và hệ qui chiếu mặt bằng WGS84.