

BAI TẬP TRẮC ĐỊA THEO NHÓM NHÓM 5

Bài tập chương 2(kiến thức cơ bản)

Câu 1:Hình dạng Trái đất. Hình dạng nào giống với bề mặt thực của quả đất hơn cả. Khi thành lập bản đồ tỷ lệ lớn (hoặc nhỏ) người ta xem Trái đất có dạng hình gì? Kích thước ra sao? Có như nhau không?

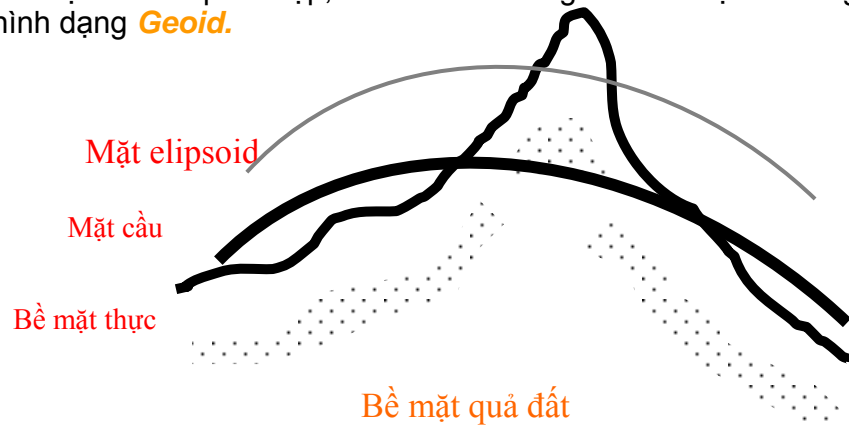
Trả lời:

Hình dạng Trái đất được tạo nên bởi các lực:

1. Lực hấp dẫn có hướng hướng vào tâm, vật chất nặng nằm gần tâm và vật chất nhẹ nằm cách xa tâm hơn. Lực hấp dẫn làm quả đất có dạng hình cầu.
2. Lực li tâm làm cho quả đất dẹt về 2 cực, có dạng ellip.
3. Tuy nhiên quả đất không phải là một vật thể đều đặn, bề mặt tự nhiên của quả đất là vô vùng phức tạp và không thể biểu thị bằng công thức toán học tổng quát nào được. Trong trắc địa, người ta dùng mặt geoid để biểu thị bề mặt quả đất

Hình dạng nào giống với bề mặt thực của quả đất :

Trong ba dạng trên thì hình dạng **Geoid** giống với bề mặt thực hơn cả. Nhiều người cho rằng trái đất có dạng hình cầu nhưng trên thực tế nó không có hình dạng xác định và rất phức tạp, vì hình thể không thể đều đặn nên người ta gán cho nó có hình dạng **Geoid**.



Khi thành lập bản đồ tỷ lệ lớn (hoặc nhỏ) người ta xem Trái đất có dạng hình gì? Kích thước ra sao? Có như nhau không?

Khi thành lập bản đồ tỷ lệ lớn người ta coi trái đất có dạng Elipsoid tròn xoay. Trong toán học, người ta lấy mặt gần giống với mặt geoid để biểu thị mặt đất, gọi là mặt elipsoid tròn xoay. Kích thước của elipsoid được đặc trưng bởi bán trục dài, bán trục ngắn và độ dẹt c

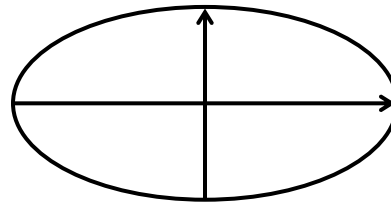
Theo Kraxopxki thì

$$a=6.378.245m$$

$$b = 6.356.863m$$

$$c = \frac{a-b}{a} = \frac{1}{298,3} \approx \frac{1}{300}$$

Vì độ dẹt c của quả đất rất nhỏ nên trong trắc địa phổ thông với độ chính xác đo đạc, tính toán yêu cầu không cao, người ta có thể xem quả đất có dạng hình cầu bán kính trung bình là $R = 6371 \text{ km}$.



Elipsoid trái đất

Câu 2 Độ cao là gì? Phân biệt độ cao tuyệt đối và tương đối? Làm thế nào xác định được độ cao các điểm trên mặt đất và trên bản đồ?

Trả lời:

Độ cao là:

Đoạn thẳng theo phương dây dọi từ một điểm đến mặt thủy chuẩn được lấy làm gốc được gọi là độ cao của điểm đó.

Phân biệt độ cao tuyệt đối và tương đối

Độ cao tuyệt đối là độ cao của một điểm được xác định đối với mặt thủy chuẩn của mặt biển hoặc đại dương

Độ cao tương đối hoặc độ cao quy ước là độ cao của một điểm đối với mặt thủy chuẩn bất kỳ đi qua một điểm nào đó.



Độ cao tuyệt đối và độ cao tương đối

Theo hình vẽ Aa, Bb là độ cao tuyệt đối của điểm A và B

Bb' là độ cao tương đối của điểm B

Bb' còn là khoảng cách theo hướng dây dọi giữa 2 mặt thủy chuẩn đi qua 2 điểm gọi là **hiệu độ cao** giữa 2 điểm đó.

$Dh = Bb - Aa$ là độ chênh cao giữa 2 điểm A và B

Làm thế nào xác định được độ cao các điểm trên mặt đất và trên bản đồ ta dựa vào:

- ➔ Máy móc và các phương tiện tính toán ngoài thực tế.
- ➔ Màu nền, chỉ số độ cao, đường bình độ đối với bản đồ.

Câu 3: Tỷ lệ bản đồ là gì? Độ chính xác tỷ lệ bản đồ là gì? Thước tỷ lệ xiên và ngang dùng để làm gì?

Tỷ lệ bản đồ là :

Tỷ lệ bản đồ là tỷ số giữa chiều dài một đoạn thẳng trên bản đồ với chiều dài nằm ngang của đoạn thẳng đó ngoài thực tế. Tỷ lệ bản đồ được biểu thị dưới dạng phân số có tử bằng 1, mẫu số là M

Các loại tỷ lệ bản đồ:

- Bản đồ tỷ lệ lớn có tỷ lệ > 1:200.000
- Bản đồ tỷ lệ trung bình có tỷ lệ từ 1:200.000 đến 1:1.000.000
- Bản đồ tỷ lệ nhỏ có tỷ lệ < 1:1.000.000

Độ chính xác tỷ lệ bản đồ là :

Tỷ lệ bản đồ càng lớn, độ chính xác càng cao. Thông thường, mắt người chỉ phân biệt được khoảng cách < 0,1mm, nghĩa là khi có 2 điểm cách nhau một khoảng < 0,1mm thì 2 điểm ấy coi như trùng nhau. Vì vậy độ dài 0,1mm trên giấy được coi là chuẩn để xác định độ chính xác của tỷ lệ bản đồ. Vd: bản đồ 1:10.000 có độ chính xác là 1m, bản đồ 1:500 có độ chính xác là 0,05m

Tỷ lệ bản đồ càng lớn, trên bản đồ càng thể hiện được nhiều chi tiết địa hình địa vật, độ chính xác càng cao. Ngược lại bản đồ càng nhỏ, địa hình, địa vật chỉ thể hiện khái quát.

Bản đồ có tỷ lệ lớn mức độ chi tiết càng cao rất tốt đối với người sử dụng. Song khi bản đồ có tỷ lệ càng lớn thì công đo vẽ càng lớn, giá thành bản đồ càng cao. Mặc khác tỉ lệ bản đồ càng lớn, kích thước tờ bản đồ sẽ tăng lên, gây bất tiện cho người sử dụng.

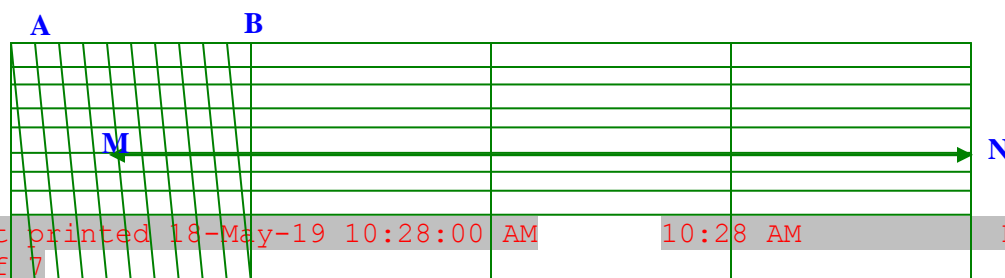
Vì những lí do trên, việc chọn lựa tỷ lệ khi đo vẽ một khu vực cần phải cân nhắc tính toán kỹ. Một sự lựa chọn sai tỷ lệ (quá lớn hoặc quá bé) đều gây ra lãng phí.

Biết tỷ lệ bản đồ và chiều dài một đoạn thẳng trên bản đồ sẽ biết được chiều dài thực ngoài thực tế và ngược lại. Để thuận lợi cho việc nội suy thuận nghịch, người ta thường vẽ thước tỷ lệ dưới mỗi mảnh bản đồ.

Thước tỷ lệ xiên và ngang dùng để :

1. Thước tỷ lệ xiên :

Để thành lập thước tỷ lệ xiên ta vẽ các ô vuông liên tiếp nhau, mỗi ô vuông có cạnh 2cm, ứng với bản đồ tỷ lệ 1:2000 thì độ dài này có kích thước thực tế 40m.



Thước tỷ lệ xiên

Theo định lí đường song song, ta có thể đọc được bề dài nhỏ nhất trên thước là $t=AB/100$, trong đó AB là chiều dài đơn vị cơ bản. Theo ví dụ trên $t = 0,002\text{cm}$, ứng ngoài thực tế là 0,4m. t gọi là độ chính xác của thước tỷ lệ xiên.

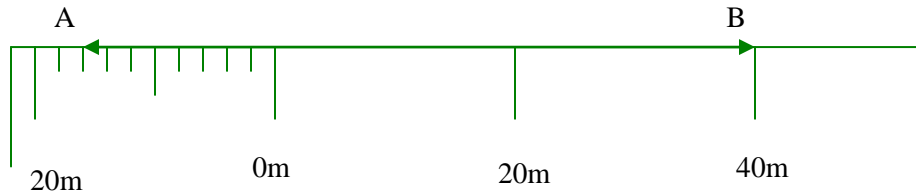
Cách sử dụng thước: muốn biết đoạn MN trên bản đồ dài bao nhiêu, ta đặt một đầu lên N, rồi đầu kia lên M rồi lựa khẩu độ trên thước tỷ lệ. Tùy thuộc vào tỷ lệ bản đồ mà đoạn MN được đo, sẽ tương ứng với ngoài thực tế bằng những giá trị khác nhau.

Theo hình vẽ ứng với tỷ lệ:

- ✓ 1:2.000 $MN = 120 + 20 + 2 = 142 \text{ m}$
- ✓ 1:10.000 $MN = 600+100+10 = 710 \text{ m}$
- ✓ 1:25.000 $MN = 1500+150+25 = 1775\text{m}$

2. Thước tỷ lệ ngang(thẳng):

Để thành lập thước tỷ lệ thẳng (hình 6), người ta vẽ 2 đường thẳng song song rồi chia làm nhiều đoạn bằng nhau, mỗi đoạn ứng với một “đơn vị cơ bản”. Vd: bản đồ tỷ lệ 1:2000 người ta chọn đơn vị cơ bản là 1cm ứng với ngoài thực tế là 20m. Trên thước, đầu trái ta ghi 20m, vạch thứ II ghi 0, về bên phải mỗi vạch là 20m.



Thước tỷ lệ thẳng

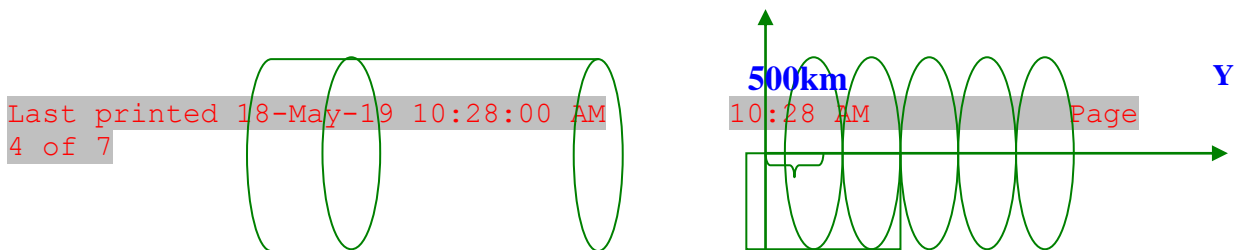
Phần khoảng đầu của thước được chia thành 10 phần bằng nhau, mỗi vạch tương ứng với bề dài 2m. Thước tỉ lệ có độ chính xác bằng 1:10 đơn vị cơ bản.

Vd: Độ dài $AB=2\text{cm}$ đo được trên bản đồ 1:5000 ứng với ngoài thực tế là 100 m.

Câu 4: Đặc điểm của phép chiếu UTM và Gauss. Chúng khác nhau như thế nào?

Đặc điểm của phép chiếu Gauss:

Khi sử dụng phép chiếu Gauss, người ta chia quả đất thành 60 múi theo kinh tuyến, mỗi múi có độ rộng 6° . Hai kinh tuyến giới hạn một múi gọi là kinh tuyến biên, kinh tuyến đi qua giữa múi gọi là kinh tuyến trục hay kinh tuyến giữa. Số múi được tính bắt đầu từ kinh tuyến gốc.



Phép chiếu Gauss và hệ tọa độ vuông góc phẳng

Phép chiếu Gauss được thực hiện theo hình vẽ. Trong mỗi múi có kinh tuyến giữa, chia mỗi múi thành 2 phần đối xứng. Hình chiếu của mỗi múi có đặc tính :

- Xích đạo trục nằm ngang.
- Là phép chiếu đồng góc. Kinh tuyến giữa thẳng góc với xích đạo. Những kinh và vĩ tuyến khác là đường cong.
- Diện tích mỗi múi lớn hơn diện tích thực
- Độ dài kinh tuyến giữa bằng độ dài thực, tại kinh tuyến giữa $m = 1$, càng xa kinh tuyến giữa biến dạng càng nhiều. Đoạn thẳng s có tọa độ 2 đầu là x_A, y_A và x_B, y_B thì có số hiệu chỉnh biến dạng dài là

$$\Delta s = \frac{y^2 s}{2R^2} \quad \text{với} \quad y = \frac{y_1 + y_2}{2}$$

Kích thước elipsoid dùng trong phép chiếu này lấy theo số liệu của Kraxopxki

Đặc điểm của phép chiếu UTM

- Việc chia các múi chiếu cũng tương tự như phép chiếu hình Gauss nhưng mặt hình trụ ngang không tiếp xúc với quả đất theo kinh tuyến giữa mà cắt quả đất theo 2 cung cắt tuyến cách đều kinh tuyến giữa về 2 phía 180 km.
- Tỷ lệ biến dạng dài dọc theo 2 cung này bằng 1 còn tại kinh tuyến giữa bằng 0,9996
- Giảm được giá trị sai số biến dạng ngoài biên. Diện tích múi chiếu nhỏ hơn diện tích theo Gauss cùng cỡ
- Chỉ áp dụng cho khu vực từ 80° vĩ nam đến 84° vĩ bắc
- Sử dụng kích thước elipsoid WGS 84

Chúng khác nhau : về hệ tọa độ vuông góc phẳng:

- Phép chiếu Gauss:

- Chiều dương X hướng lên phía Bắc. Ở Bắc bán cầu X có giá trị > 0
- Chiều dương Y hướng lên phía Đông

Để tránh Y mang giá trị âm, người ta chuyển trục Ox sang phía trái 500km ($20.000\text{km}:60 = 333.3\text{km}$). Hệ tọa độ vuông góc của một điểm được viết

$$x = 2.209\text{km}$$

$$y = 18.446\text{km}$$

M nằm ở phía bắc bán cầu cách xích đạo 2.209km, và nằm ở múi thứ 18, cách góc tọa độ đã dịch chuyển là 446km hay cách kinh tuyến giữa của múi về phía Tây là

$$500\text{km} - 446\text{km} = 54\text{km}.$$

Về phía 2 trục kẻ lưới ô vuông hoặc lưới km. Trong trắc địa người ta thiết lập mối quan hệ giữa tọa độ địa lí (j, l) và tọa độ vuông góc Gauss (X,Y).

Khi biết số thứ tự của múi, người ta tính kinh độ kinh tuyến giữa theo công thức

$$l_0 = n.6^\circ - 3^\circ$$

Phép chiếu UTM :

Để tránh giá trị X<0. Tọa độ gốc đối với bán cầu bắc và nam khác nhau. (theo hình vẽ)

Từ 80° vĩ nam đến 84° vĩ bắc được chia làm 20 khu, mỗi khu có chiều ngang 6° kinh và 8° vĩ. Từ nam lên bắc được ký hiệu bằng 20 chữ cái in hoa CDEFGHJKLM - NPQRSTUVWXYZ. Không dùng các chữ cái A, B, Y, Z, I và O

Múi kinh tuyến được đánh số từ 1 đến 60 bắt đầu từ 180° về phía đông.

Như vậy các nước Đông Dương nằm trong 48P, 49P, 47Q, 48Q và 49Q

Bài tập chương 6 (sai số)

Câu 4: Sai số trung phương của đại lượng đo gián tiếp. Tìm ví dụ sai số trung phương của những hàm số khác nhau (Tìm kiếm ở những tài liệu tham khảo khác)

Sai số trung phương của đại lượng đo gián tiếp là:

Trường hợp đo trực tiếp những đại lượng khác rồi thông qua tính toán mà tìm giá trị gián tiếp cần tìm. Ta thấy rõ rằng đại lượng đo gián tiếp là hàm của những đại lượng đo trực tiếp. Ví dụ muốn biết chu vi một đường tròn ta đo trực tiếp đường kính rồi tính theo công thức $L = 2\pi.R$. Rõ ràng L là hàm của R

Nếu đường kính có sai số là ΔR thì chu vi vòng tròn L sẽ có sai số ΔL , cụ thể là:

$$L + \Delta L = 2\pi (R + \Delta R)$$

Do đó:

$$\Delta L = 2\pi. \Delta R$$

Như vậy sai số thực của đại lượng đo gián tiếp cũng là hàm của sai số thực của các đặc trưng đo trực tiếp có liên quan.

Ví dụ sai số trung phương của những hàm số khác nhau (Tìm kiếm ở những tài liệu tham khảo khác):

Đo đường kính một vòng tròn đo được 45,3cm 60.4cm. Tính chu vi và sai số trung phương của chu vi đó.

-Chu vi vòng tròn: $L=2\pi R$

$$L=2.3,14.45,3=284,48\text{cm}$$

-Sai số trung phương của chu vi:

vi: $L=2\pi R$ có dạng hàm số: $Z=Kx \Rightarrow M_l = 2.\pi.0,4 = 62,51\text{cm}$.

Câu 5 Chiều dài đường chuyễn 4 cạnh đo mia có hệ số k = 100 và sai số đọc số của 4 cạnh là

$$m_1 = \pm 0,3\text{cm};$$

$$m_2 = \pm 0,2\text{cm}$$

$$m_3 = \pm 0,1\text{cm};$$

$$m_4 = \pm 0,3\text{cm}$$

Tính sai số trung phương tổng chiều dài đường đo

Bài làm:

Ta có: $M^2 = ((km_1)^2 + (km_2)^2 + (km_3)^2 + (km_4)^2)$

$$\Rightarrow M^2 = ((0.3)^2 + (0.2)^2 + (0.1)^2 + (0.3)^2) = \pm 47,958 \text{ cm}$$

Câu 6: Đo một đường chuyền 5 cạnh với các giá trị đo và sai số trung phương lần lượt là:

$$D_1 = 76,6 \text{ m} \pm 0,7$$

$$D_2 = 55,8 \text{ m} \pm 0,3$$

$$D_3 = 98,4 \text{ m} \pm 0,8$$

$$D_4 = 72,3 \text{ m} \pm 0,4$$

$$D_5 = 67,6 \text{ m} \pm 0,6$$

Tính tổng chiều dài đường chuyền

Tính sai số trung phương

Tính sai số tương đối cạnh đường chuyền

Bài làm:

- Tổng chiều dài đường chuyền:

$$\Sigma_D = 76,6 + 55,8 + 98,4 + 67,6 = 370,7$$

- Sai số trung phương đường chuyền:

$$m_s^2 = (D_1)' \cdot m_1^2 + (D_2)' \cdot m_2^2 + (D_3)' \cdot m_3^2 + (D_4)' \cdot m_4^2 + (D_5)' \cdot m_5^2$$

$$\Rightarrow m = \sqrt{1,74} = \pm 1,319$$

- Sai số tương đối cạnh đường chuyền:

$$f_s = \frac{m_s^2}{\Sigma_D} = \frac{1,319}{370,7} = 0,003$$