

§9. Ứng dụng thực tế của tam giác đồng dạng

Có thể đo chiều cao của một cây mà không cần lên đến ngọn ?

1. Đo gián tiếp chiều cao của vật

Giả sử cần phải xác định chiều cao của một tòa nhà, của một ngọn tháp hay của một cây nào đó, ta có thể làm như sau :

a) Tiến hành đo đạc

- Đặt cọc AC thẳng đứng trên đó có gắn thước ngầm quay được quanh một cái chốt của cọc (h.54).
- Điều khiển thước ngầm sao cho hướng thước đi qua đỉnh C' của cây (hoặc tháp), sau đó xác định giao điểm B của đường thẳng CC' với AA'.
- Đo khoảng cách BA và BA'.

b) Tính chiều cao của cây hoặc tháp

Ta có $\Delta A'BC' \sim \Delta ABC$ với

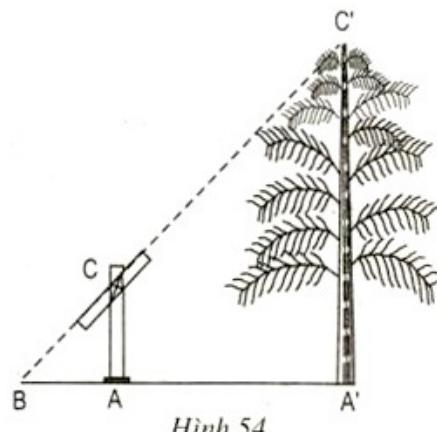
$$\text{tỉ số đồng dạng } k = \frac{A'B}{AB}.$$

Từ đó suy ra $A'C' = k \cdot AC$.

Áp dụng bằng số : $AC = 1,50\text{m}$; $AB = 1,25\text{m}$; $A'B = 4,2\text{m}$.

Ta có

$$A'C' = k \cdot AC = \frac{A'B}{AB} \cdot AC = \frac{4,2}{1,25} \cdot 1,50 = 5,04 \text{ (m)}.$$



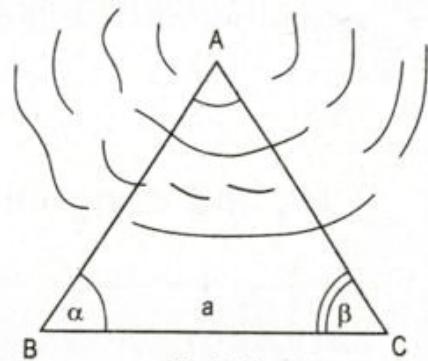
Hình 54

2. Đo khoảng cách giữa hai địa điểm trong đó có một địa điểm không thể tới được

Giả sử phải đo khoảng cách AB trong đó địa điểm A có ao hồ bao bọc không thể tới được (h.55).

a) Tiến hành đo đạc

- Chọn một khoảng đất bằng phẳng rồi vạch một đoạn BC và đo độ dài của nó ($BC = a$).



Hình 55

- Dùng thước đo góc (giác kế), đo các góc: $\widehat{ABC} = \alpha$, $\widehat{ACB} = \beta$.

b) Tính khoảng cách AB

Vẽ trên giấy tam giác $A'B'C'$ với $B'C' = a'$, $\widehat{B}' = \alpha$, $\widehat{C}' = \beta$. Khi đó $\Delta A'B'C' \sim \Delta ABC$ theo tỉ số $k = \frac{B'C'}{BC} = \frac{a'}{a}$. Do $A'B'$ trên hình vẽ, từ đó suy ra $AB = \frac{A'B'}{k}$.

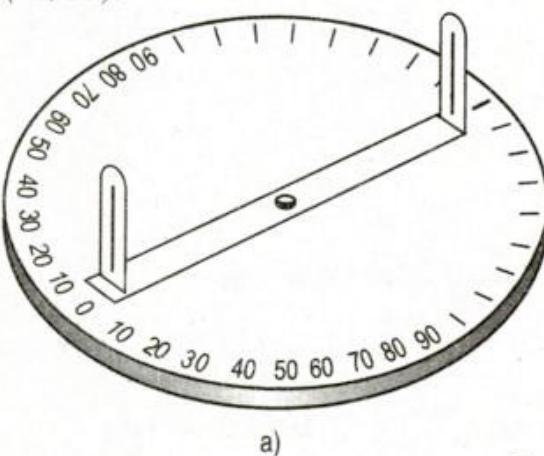
- Áp dụng bằng số: $a = 100m$, $a' = 4cm$. Ta có :

$$k = \frac{a'}{a} = \frac{4}{10000} = \frac{1}{2500}.$$

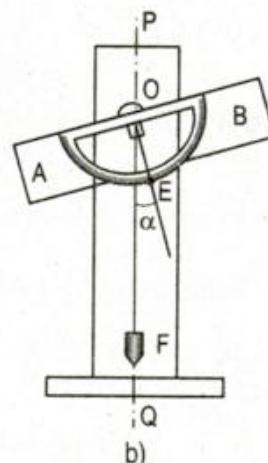
Đo $A'B'$ được $A'B' = 4,3\text{cm}$. Vậy $AB = 4,3 \cdot 2500 = 10750(\text{cm}) = 107,5(\text{m})$.

► Ghi chú

Khi đo góc ta dùng giác kế. Giác kế cho phép ta xác định được độ lớn của một góc tùy ý. Có hai loại giác kế: Giác kế ngang (h.56a) và giác kế đứng (h.56b).



Hình 56



– *Giác kế ngang* (đã được biết ở lớp 6) dùng để đo góc trên mặt đất.

– *Giác kế đứng* dùng để đo góc theo phương thẳng đứng.

Bộ phận chính của giác kế đứng là một thước đo góc có thể quay quanh trục O cắm vuông góc với cọc PQ đặt ở vị trí thẳng đứng. Ở hai đầu của thước ngầm có gắn hai chiết đỉnh A và B. Tại O có treo một dây dọi OF. Gọi E là vạch ứng với điểm ghi 0° trên thước đo góc (OE vuông góc với AB tại O). Khi đó góc tạo bởi OF và OE bằng góc tạo bởi phương ngầm và phương nằm ngang (hai góc cùng phụ với góc thứ ba).

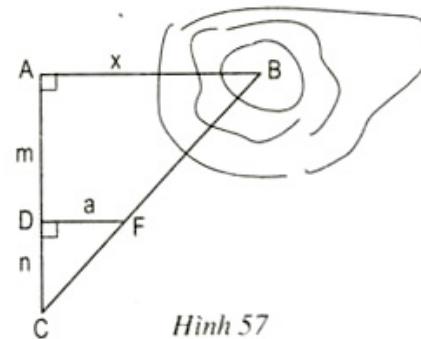
BÀI TẬP

53. Một người đo chiều cao của một cây nhờ một cọc chôn xuống đất, cọc cao 2m và đặt xa cây 15m. Sau khi người ấy lùi ra xa cách cọc 0,8m thì nhìn thấy đầu cọc và đỉnh cây cùng nằm trên một đường thẳng. Hỏi cây cao bao nhiêu, biết rằng khoảng cách từ chân đến mắt người ấy là 1,6m ?

54. Để đo khoảng cách giữa hai địa điểm A và B, trong đó B không tới được, người ta tiến hành đo và tính khoảng cách AB như hình 57 : $AB \parallel DF$; $AD = m$; $DC = n$; $DF = a$.

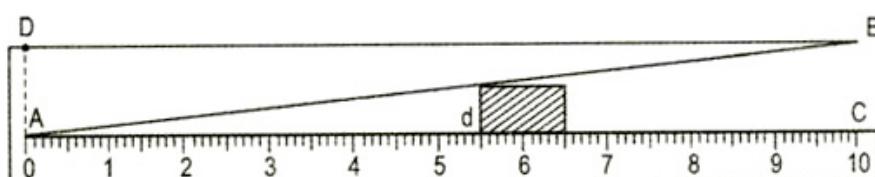
a) Em hãy nói rõ cách đo như thế nào.

b) Tính độ dài x của khoảng cách AB.



Hình 57

55. Hình 58 dưới đây mô tả dụng cụ đo bề dày của một số loại sản phẩm. Dụng cụ này gồm thước AC được chia đến 1mm và gắn với một bản kim loại hình tam giác ABD, khoảng cách BC = 10mm.



Hình 58

Muốn đo bề dày của vật, ta kẹp vật vào giữa bản kim loại và thước (đáy của vật áp vào bề mặt của thước AC). Khi đó, trên thước AC ta đọc được "bề dày" d của vật (trên hình vẽ ta có $d = 5,5\text{mm}$).

Hãy chỉ rõ định lí nào của hình học là cơ sở để ghi các vạch trên thước AC ($d \leq 10\text{mm}$).



Có thể em chưa biết

Để vẽ hình đồng dạng với một hình cho trước, chẳng hạn phải vẽ thu nhỏ hoặc phóng to một bản đồ Việt Nam lớn gấp 2 lần, 3 lần,... người ta dùng một dụng cụ vẽ gọi là thước vẽ truyền (h.60).

– Dụng cụ này gồm có bốn thanh kim loại hay gỗ mảnh dài bằng nhau. Trên mỗi thanh kim loại có các lỗ khoan thẳng hàng và các tâm lỗ cách đều nhau.

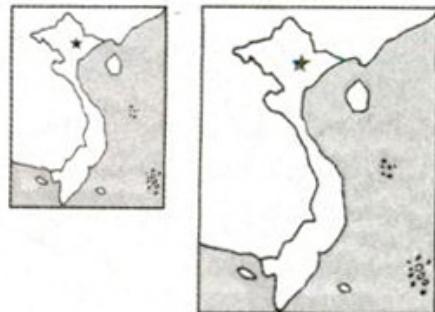
– Bốn thanh của thước được liên kết với nhau nhờ bốn chốt và tạo thành hình bình hành AMBI, trong đó các chốt A, B có thể thay đổi vị trí. Các điểm O, M, M' luôn thẳng hàng, $\frac{OI}{OA} = \frac{OM'}{OM}$ và $OA = AM$.

– Ở điểm O có gắn mũi nhọn để có thể cắm vào mặt bàn hoặc giá vẽ. Ở các điểm M và M' có gắn đầu chì.

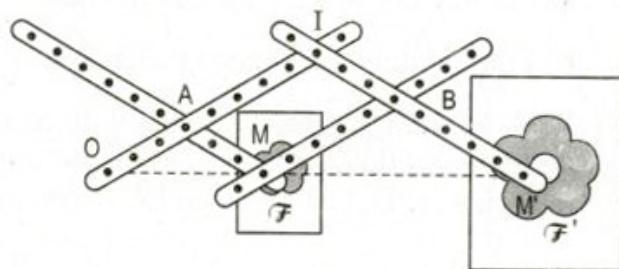
Cách sử dụng

Trên bàn vẽ hoặc giá vẽ, cắm cố định mũi nhọn O ở vị trí thích hợp.

Di chuyển mũi chì M trên hình F cho trước (đã được ghim cố định trên bàn vẽ) thì mũi chì M' vạch nên hình F' đồng dạng với F theo tỉ số $\frac{OM'}{OM} > 1$.



Hình 59



Hình 60

Trong trường hợp này, hình F' là hình phóng đại của hình F .

- Ngược lại, nếu di chuyển mũi chì M' trên hình F' cho trước thì mũi chì M vạch nên hình F . Trong trường hợp này F là hình thu nhỏ của F' .
- Khi muốn thu nhỏ hoặc phóng to theo tỉ số nào đó, cần điều chỉnh tỉ số $\frac{OI}{OA}$, nghĩa là phải di chuyển chốt A và B đến vị trí tương ứng.