

Ứng Dụng Tam Giác Bằng Nhau Để Đo Khoảng Cách Gián Tiếp

1. Tại sao cần đo đạc gián tiếp?

Trong thực tế, có những khoảng cách chúng ta không thể đo trực tiếp được bằng thước kẻ hay thước cuộn. Ví dụ:

- Chiều rộng của một con sông lớn.
- Khoảng cách giữa hai điểm bị ngăn cách bởi một cái hồ, một ngọn núi hoặc một tòa nhà.
- Chiều cao của một cái cây cao, một cột cờ hoặc một tòa tháp.

Khi đó, chúng ta cần sử dụng các phương pháp **đo đạc gián tiếp**. Một trong những công cụ toán học mạnh mẽ nhất để thực hiện việc này chính là kiến thức về **hai tam giác bằng nhau**.

2. Nguyên tắc chung

Nguyên tắc cơ bản của phương pháp này là chuyển một khoảng cách không đo được thành một khoảng cách đo được thông qua việc tạo ra hai tam giác bằng nhau.

Nguyên tắc: Dựng một tam giác (tam giác thứ hai) trên thực địa sao cho nó bằng với tam giác có một cạnh là khoảng cách cần đo (tam giác thứ nhất). Khi hai tam giác bằng nhau, các cạnh và góc tương ứng của chúng sẽ bằng nhau. Do đó, ta chỉ cần đo cạnh tương ứng trên tam giác thứ hai là sẽ biết được độ dài khoảng cách cần tìm.

3. Ôn tập các trường hợp bằng nhau của tam giác

Để áp dụng phương pháp này, chúng ta cần nắm vững ba trường hợp bằng nhau của tam giác.

Trường hợp bằng nhau	Điều kiện	Phát biểu
Cạnh - Cạnh - Cạnh (c.c.c)	Ba cạnh của tam giác này bằng ba cạnh của tam giác kia.	Nếu $\triangle ABC$ và $\triangle A'B'C'$ có $AB = A'B'$, $AC = A'C'$, $BC = B'C'$ thì $\triangle ABC = \triangle A'B'C'$.
Cạnh - Góc - Cạnh (c.g.c)	Hai cạnh và góc xen giữa của tam giác này bằng hai cạnh và góc xen giữa của tam giác kia.	Nếu $\triangle ABC$ và $\triangle A'B'C'$ có $AB = A'B'$, $\angle B = \angle B'$, $BC = B'C'$ thì $\triangle ABC = \triangle A'B'C'$.
Góc - Cạnh - Góc (g.c.g)	Một cạnh và hai góc kề cạnh đó của tam giác này bằng một cạnh và hai góc kề cạnh đó của tam giác kia.	Nếu $\triangle ABC$ và $\triangle A'B'C'$ có $\angle B = \angle B'$, $BC = B'C'$, $\angle C = \angle C'$ thì $\triangle ABC = \triangle A'B'C'$.

Trong đo đạc gián tiếp, hai trường hợp được sử dụng phổ biến nhất là **Cạnh - Góc - Cạnh (c.g.c)** và **Góc - Cạnh - Góc (g.c.g)**.

4. Các bước tiến hành đo đạc gián tiếp

Để đo một khoảng cách AB không tới được, ta có thể thực hiện theo các bước sau:

- Bước 1: Dựng hình và chọn điểm mốc.** Chọn một điểm C trên mặt đất sao cho từ C có thể nhìn thấy A và B. Ta tạo ra tam giác ABC (với cạnh AB là khoảng cách cần đo).
- Bước 2: Đo đạc các yếu tố cần thiết.** Dùng các dụng cụ đo (thước cuộn, giác kế) để đo một số yếu tố của tam giác ABC (độ dài cạnh, số đo góc).
- Bước 3: Tạo ra một tam giác thứ hai bằng tam giác ABC.** Dựa trên các số liệu đã đo, ta dựng một tam giác thứ hai (ví dụ $\triangle DEC$) trên thực địa sao cho có thể chứng minh $\triangle DEC = \triangle ABC$.
- Bước 4: Chứng minh hai tam giác bằng nhau.** Sử dụng các trường hợp bằng nhau đã học (thường là c.g.c hoặc g.c.g) để chứng minh hai tam giác bằng nhau.
- Bước 5: Suy ra độ dài cần tìm.** Vì hai tam giác bằng nhau nên các cạnh tương ứng bằng nhau. Khoảng cách AB sẽ bằng độ dài của một cạnh tương ứng trong tam giác mới dựng (ví dụ DE), là cạnh mà ta có thể đo trực tiếp.

5. Ví dụ minh họa ứng dụng

Ví dụ 1: Đo chiều rộng của một con sông (Ứng dụng trường hợp g.c.g)

Bài toán: Cần đo khoảng cách giữa hai điểm A và B ở hai bên bờ sông mà không thể bơi qua để đo trực tiếp. Giả sử A là một gốc cây bên bờ của chúng ta, B là một tảng đá ở bờ bên kia.

Sơ đồ đo chiều rộng sông

Các bước thực hiện:

1. Chọn điểm A bên bờ này. Lấy điểm B (tảng đá) ở bờ bên kia làm mốc. Khoảng cách cần đo là AB.
2. Dùng giác kế, vạch một đường thẳng Ax vuông góc với AB tại A.
3. Trên tia Ax, dùng thước cuộn lấy một điểm C bất kỳ (ví dụ, đi 20 mét và cắm cọc C).
4. Xác định trung điểm O của đoạn thẳng AC. Ta đo AC và chia đôi để tìm O (ví dụ, nếu $AC = 20\text{m}$ thì $AO = OC = 10\text{m}$).
5. Từ C, vạch đường thẳng Cy vuông góc với AC (sao cho Cy song song với AB).
6. Nhờ một người đứng tại O, ngắm thẳng đến điểm B. Người thứ hai di chuyển trên tia Cy đến điểm D sao cho ba điểm D, O, B thẳng hàng. Cắm cọc tại D.

Chứng minh và kết luận:

- Xét hai tam giác: $\triangle OAB$ và $\triangle OCD$.

- **Công thức/Cấu trúc:**

- $\angle OAB = \angle OCD = 90^\circ$ (do cách dựng $Ax \perp AB$ và $Cy \perp AC$).

◦ $OA = OC$ (do O là trung điểm của AC).

◦ $\angle AOB = \angle COD$ (hai góc đối đỉnh).

• **Giải thích:** Từ các điều kiện trên, ta có **$\triangle OAB = \triangle OCD$ (g.c.g)**.

• **Kết quả:** Vì hai tam giác bằng nhau nên các cạnh tương ứng bằng nhau, tức là **$AB = CD$** .

• Bây giờ, ta chỉ cần dùng thước đo độ dài đoạn CD trên mặt đất. Độ dài này chính là chiều rộng của con sông tại vị trí đó. Nếu đo được $CD = 45\text{m}$ thì chiều rộng sông AB cũng là 45m .

Ví dụ 2: Đo khoảng cách giữa hai điểm bị ngăn cách bởi hồ nước (Ứng dụng trường hợp c.g.c)

Bài toán: Cần đo khoảng cách giữa hai điểm A và B , nhưng giữa A và B là một hồ nước sâu, không thể đo trực tiếp.

Sơ đồ đo khoảng cách qua hồ nước

Các bước thực hiện:

1. Chọn một điểm C trên bờ có thể nhìn thấy cả A và B và có thể đi lại dễ dàng từ đó đến A và B .
2. Dùng thước cuộn đo độ dài các đoạn thẳng CA và CB . Giả sử đo được $CA = 50\text{m}$ và $CB = 60\text{m}$.
3. Trên tia đối của tia CA , lấy điểm D sao cho $CD = CA$. (Ta dùng thước đo một đoạn bằng 50m từ C theo hướng ngược lại).

4. Trên tia đối của tia CB, lấy điểm E sao cho $CE = CB$. (Tương tự, đo một đoạn bằng 60m từ C).
5. Nối D và E. Khoảng cách cần tìm AB chính là độ dài đoạn DE.

Chứng minh và kết luận:

- Xét hai tam giác: $\triangle ACB$ và $\triangle DCE$.
- **Công thức/Cấu trúc:**
 - $CA = CD$ (do cách dựng).
 - $\angle ACB = \angle DCE$ (hai góc đối đỉnh).
 - $CB = CE$ (do cách dựng).
- **Giải thích:** Từ các điều kiện trên, ta có **$\triangle ACB = \triangle DCE$ (c.g.c)**.
- **Kết quả:** Vì hai tam giác bằng nhau nên các cạnh tương ứng bằng nhau, tức là **$AB = DE$** .
- Bây giờ, ta chỉ cần đo độ dài đoạn thẳng DE trên mặt đất. Độ dài này chính là khoảng cách giữa hai điểm A và B. Nếu đo được $DE = 85\text{m}$ thì khoảng cách AB qua hồ cũng là 85m.

6. Tổng kết

Kiến thức về các trường hợp bằng nhau của tam giác không chỉ là lý thuyết trong sách vở mà còn là một công cụ cực kỳ hữu ích trong cuộc sống. Bằng cách vận dụng sáng tạo, chúng ta có thể giải quyết được nhiều bài toán đo đạc thực tế một cách chính xác và khoa học.

Những điểm cần ghi nhớ:

- Luôn xác định rõ khoảng cách cần đo là cạnh của tam giác nào.
- Lựa chọn phương pháp dựng hình (tạo tam giác thứ hai) phù hợp với địa hình và dụng cụ có sẵn.
- Thực hiện các phép đo góc và độ dài một cách cẩn thận để đảm bảo tính chính xác.
- Nắm vững các trường hợp bằng nhau c.g.c và g.c.g để chứng minh và đưa ra kết luận cuối cùng.