

## §2. QUAN HỆ GIỮA ĐƯỜNG VUÔNG GÓC VÀ ĐƯỜNG XIÊN, ĐƯỜNG XIÊN VÀ HÌNH CHIẾU

### A - MỤC TIÊU

HS cần đạt được :

– Nắm được khái niệm đường vuông góc, đường xiên kẻ từ một điểm nằm ngoài một đường thẳng đến đường thẳng đó, khái niệm chân đường vuông góc, hay hình chiếu vuông góc của điểm, khái niệm hình chiếu vuông góc của đường xiên. HS biết vẽ hình và nhận ra các khái niệm này trên hình vẽ.

– Nắm vững định lí 1 về so sánh đường vuông góc với đường xiên kẻ từ một điểm nằm ngoài một đường thẳng đến đường thẳng đó trên cơ sở biết chuyển phát biểu của định lí thành bài toán, biết vẽ hình, viết giả thiết, kết luận của bài toán này ; hiểu cách chứng minh định lí nhờ áp dụng định lí 2 §1. Mặt khác, cũng cho HS biết sử dụng định lí Py-ta-go để chứng minh định lí 1.

– Biết chuyển một bài toán cụ thể thành phát biểu của định lí 2 ; biết dùng định lí Py-ta-go để chứng minh định lí này dưới sự hướng dẫn của GV.

– Biết áp dụng hai định lí 1 và 2 để chứng minh một số định lí sau này và để giải các bài tập.

### B - NHỮNG ĐIỂM CẦN LƯU Ý

– Chỉ giới thiệu các khái niệm đường vuông góc, đường xiên, chân đường vuông góc, hình chiếu của đường xiên thông qua một hình vẽ, không đưa ra định nghĩa tổng quát. Ở đây, hình chiếu vuông góc được gọi tắt là hình chiếu.

– Trong bài này, ta cũng gọi đoạn vuông góc là đường vuông góc, đoạn xiên là đường xiên. Tuy từng tình huống mà GV nhắc nhở HS khỏi lầm lẫn.

– Chứng minh định lí 1 dựa vào quan hệ giữa góc và cạnh đối diện của một tam giác (định lí 2§1). Tuy nhiên sau đó có yêu cầu HS kiểm chứng lại nhờ định lí Py-ta-go.

Việc kiểm chứng lại định lí 1 nhờ định lí Py-ta-go là bước chuyển để yêu cầu HS chứng minh định lí 2 bằng định lí Py-ta-go thông qua việc giải một bài toán.

Sở dĩ không đưa ra phép chứng minh định lí 2 bằng quan hệ giữa góc và cạnh đối diện trong tam giác bởi vì cách chứng minh này phải chia làm hai trường hợp, trong khi đó, nếu dùng định lí Py-ta-go thì chỉ là những tính toán đơn giản. Tuy nhiên, phải sử dụng các tính chất của việc so sánh số thực

$$a > b > 0 \Rightarrow \sqrt{a} > \sqrt{b}.$$

– Định nghĩa khoảng cách từ điểm A không thuộc đường thẳng d đến đường thẳng đó bằng độ dài đường vuông góc kẻ từ A đến d là phù hợp với định nghĩa tổng quát về khoảng cách giữa hai tập hợp vì đường vuông góc ngắn hơn mọi đường xiên kẻ từ A đến d. GV có thể cho HS biết lí do SGK đưa ra định nghĩa khoảng cách như thế.

### C - GỢI Ý DẠY HỌC

#### 1. Chuẩn bị

GV nhắc HS ôn lại định lí Py-ta-go, so sánh căn bậc hai và quan hệ giữa góc và cạnh đối diện trong tam giác.

#### 2. Đặt vấn đề vào bài mới

Có thể nêu vấn đề bằng tình huống ở đầu §, hoặc bài tập 9, hoặc một tình huống nào đó.

#### 3. Các hoạt động

Bài giảng §2 được dạy trong 3 tiết.

a) **Tiết 1.** Giới thiệu các khái niệm đường vuông góc, đường xiên, chân đường vuông góc, hình chiếu của một đường xiên ; nêu và chứng minh định lí 1.

• Kiểm tra bài cũ : Trong một tam giác vuông, góc lớn nhất là góc nào ? Từ đó suy ra cạnh lớn nhất là cạnh nào ?

• Tiến hành bài giảng theo trình tự SGK. Kết thúc tiết học sau khi giới thiệu khoảng cách từ điểm A đến đường thẳng a.

Lưu ý cho HS tập vẽ hình xác định đường vuông góc, đường xiên, hình chiếu của đường xiên.

b) **Tiết 2.** Chứng minh định lí 2 bằng định lí Py-ta-go.

• Kiểm tra bài cũ : Vẽ một tam giác vuông AHB (vuông tại H). Viết hệ thức tính cạnh huyền theo các cạnh góc vuông (định lí Py-ta-go). Từ đó suy ra  $AH < AB$ . ( $\boxed{?3}$ )

Giảng bài mới theo trình tự SGK : Trên cơ sở HS thực hiện [?3], giới thiệu ngay [?4] cho HS làm. Trong quá trình so sánh để đi đến kết quả, cần lưu ý cho HS đoạn thẳng nào là chung và lưu ý cách chuyển một bài toán cụ thể thành một định lí được phát biểu dưới dạng tổng quát.

Cho HS làm hai bài tập 8, 9 SGK và kết thúc tiết dạy tại đây. Có thể dùng hai bài tập này để đánh giá hai tiết dạy.

c) **Tiết 3.** Giải các bài tập 10, 11, 12, 13 trong phần luyện tập.

#### D - HƯỚNG DẪN GIẢI CÁC [?] VÀ BÀI TẬP §2 SGK

[?2] Kẻ được duy nhất một đường vuông góc và vô số đường xiên.

[?3] Tam giác AHB vuông tại H. Theo định lí Py-ta-go, ta có

$$AB^2 = AH^2 + HB^2, \text{ suy ra } AB^2 > AH^2 \text{ suy ra } AB > AH.$$

[?4] Ta có  $AB^2 = AH^2 + HB^2$  (1)

$$AC^2 = AH^2 + HC^2 \quad (2)$$

a) Nếu  $HB > HC$  thì  $HB^2 > HC^2$ , suy ra  $AH^2 + HB^2 > AH^2 + HC^2$ . Do đó, từ (1) và (2) suy ra  $AB^2 > AC^2$ . Vậy  $AB > AC$ .

b) Nếu  $AB > AC$  thì  $AB^2 > AC^2$ . Từ (1) và (2) suy ra  $AH^2 + HB^2 > AH^2 + HC^2$ . Do đó  $HB^2 > HC^2$ . Vậy  $HB > HC$ .

c)  $AB = AC \Leftrightarrow AB^2 = AC^2 \Leftrightarrow AH^2 + HB^2 = AH^2 + HC^2$   
 $\Leftrightarrow HB^2 = HC^2 \Leftrightarrow HB = HC$

(Lưu ý :  $\forall a > 0, b > 0, a^2 = b^2 \Leftrightarrow a = b$ ).

**Bài 8.**  $HB < HC$  do  $AB < AC$  (định lí 2).

**Bài 9.** Do  $AB < AC < AD \dots$  nên  $MA < MB < MC < MD \dots$  (định lí 1, định lí 2). Vậy ngày hôm sau bạn Nam bơi được xa hơn ngày hôm trước.

**Bài 10.** (h.7) Trong tam giác cân ABC với  $AB = AC$ , lấy một điểm M bất kì trên đáy BC. Ta sẽ chứng minh  $AM \leq AB$ .

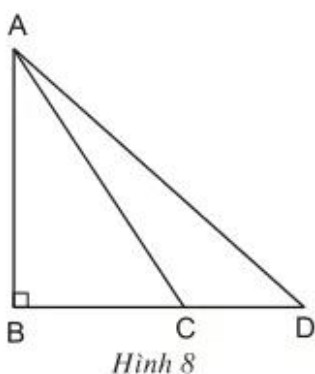
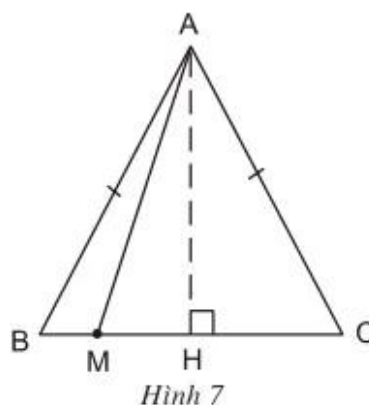
Gọi H là chân đường vuông góc kẻ từ A đến đường thẳng BC. Khi đó BH, MH lần lượt là hình chiếu của AB, AM trên đường thẳng BC.

Nếu  $M \equiv B$  (hoặc C) thì  $AM = AB = AC$ .

Nếu  $M \equiv H$  thì  $AM = AH < AB$  vì độ dài đường vuông góc nhỏ hơn độ dài đường xiên.

Nếu M ở giữa B, H (hoặc ở giữa C, H) thì  $MH < BH$  (hoặc  $MH < CH$ ), theo quan hệ giữa các đường xiên và các hình chiếu của chúng, suy ra  $AM < AB$  (hoặc  $AM < AC$ ).

Vậy trong mọi trường hợp, ta đều có  $AM \leq AB$ .



**Bài 11.** Trong hình 8, tam giác ABC vuông tại B nên góc  $\widehat{ACB}$  nhọn, do đó góc  $\widehat{ACD}$  tù.

Tam giác ACD có cạnh AD đối diện với góc  $\widehat{ACD}$  tù nên  $AC < AD$ .

(Lưu ý : Do  $BC < BD$  và C ở giữa B, D nên  $\widehat{ACD}$  là góc tù)

**Bài 12.** Muốn đo chiều rộng của một tấm gỗ, ta phải đặt thước vuông góc với hai cạnh song song của nó, vì chiều rộng của tấm gỗ là đoạn vuông góc giữa hai cạnh này. Cách đặt thước như trong hình 15 (SGK) là sai.

**Bài 13.** (h.9)

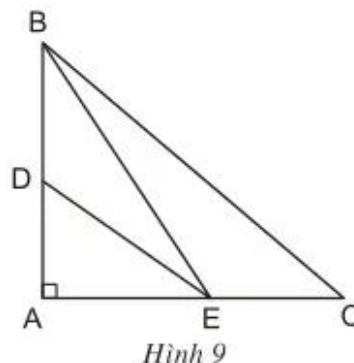
a) Trong hai đường xiên BC, BE, đường xiên BC có hình chiếu AC, đường xiên BE có hình chiếu AE và  $AE < AC$ , do đó :

$$BE < BC. \quad (1)$$

b) Lập luận tương tự như câu a, ta có :

$$DE < BE. \quad (2)$$

Từ (1) và (2) suy ra  $DE < BC$ .

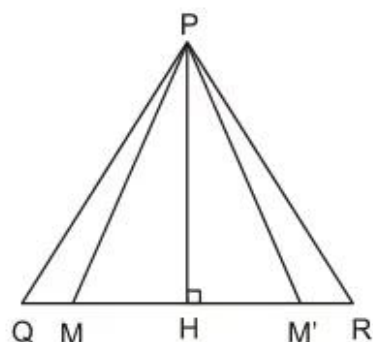


**Bài 14.** (h.10) Gọi H là chân đường vuông góc kẻ từ P đến QR. Khi đó HQ là hình chiếu của PQ, HM là hình chiếu của PM. Vì  $PQ = 5\text{cm}$ ,  $PM = 4,5\text{cm}$

nên  $PM < PQ$ , suy ra  $HM < HQ$ . Vậy  $M$  nằm giữa  $Q$  và  $H$ , suy ra  $M$  nằm trên cạnh  $QR$ .

Có hai điểm  $M, M'$  nằm trên cạnh  $QR$  và  $PM = PM' = 4,5\text{cm}$ .

• *Lưu ý GV* : Do  $PH = 4$ ,  $PM = 5$  nên đường tròn tâm  $P$  bán kính 5 cắt đường thẳng  $QR$  tại hai điểm  $M, M'$ . Kiến thức này vượt quá hiểu biết của HS, do đó chỉ cần yêu cầu HS vẽ hình để tìm điểm  $M$ , sau đó chứng minh được  $M$  nằm trên cạnh  $QR$  và chỉ ra có hai điểm  $M$  như vậy.



Hình 10

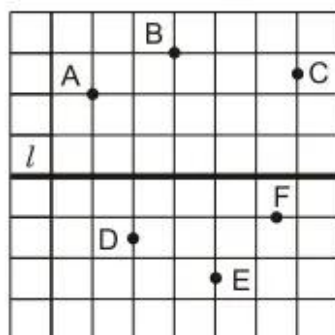
## E - TÀI LIỆU BỔ SUNG

• Có thể đưa thêm các bài tập trong SBT Toán 7 tập hai, phần Hình học. Ngoài ra có thể khai thác thêm các bài tập sau

1. Có thể đặt thành bài toán yêu cầu HS so sánh hai đường xiên cùng xuất phát từ một điểm đến một đường thẳng nếu đã biết quan hệ giữa hai hình chiếu của chúng dựa vào việc áp dụng quan hệ giữa góc và cạnh đối diện của một tam giác.

Tuy nhiên, không nên đưa ra bài toán ngược lại nếu không tìm được phép chứng minh nào khác phản chứng !

2. Khoảng cách từ một điểm đến một đường thẳng :



Hình 11

Thông thường, khi nói đến khoảng cách nghĩa là muốn nói đến độ dài ngắn nhất.

Trong các điểm  $A, B, C, D, E, F$  ở hình 11, điểm nào gần đường thẳng  $l$  nhất, điểm nào xa đường thẳng  $l$  nhất ?

3. Trong bài tập 12, chứng minh khoảng cách giữa hai đường thẳng song song  $a, b$  là không đổi (không phụ thuộc vào vị trí của các điểm  $A, B$ ) như sau :

Kẻ đường vuông góc  $A'B'$  với hai đường thẳng song song  $a, b$  và  $A'B' \perp AB$  (h.12)

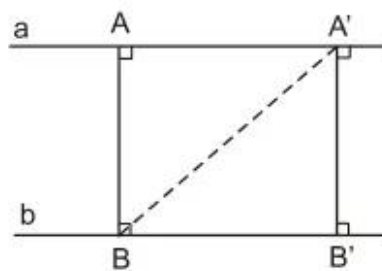
Ta phải chứng minh  $AB = A'B'$ .

Kẻ đoạn thẳng  $A'B$ . Do  $a \parallel b$  nên  $\widehat{AA'B} = \widehat{A'BB'}$ .

Hai tam giác vuông  $A'AB$  và  $BB'A'$  bằng nhau (cạnh huyền, góc nhọn) do đó  $AB = B'A'$ .

GV có thể đặt thành bài toán cho HS chứng minh điều này.

Đối với HS khá, giỏi, có thể ra các bài tập 15, 16, 17, 18 (SBT Toán 7 tập hai, phần Hình học).



Hình 12