

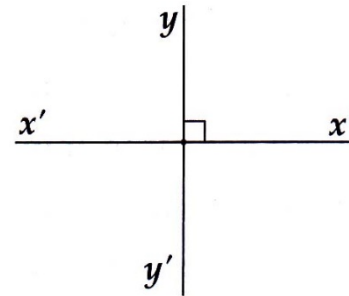
CHỦ ĐỀ 2. HAI ĐƯỜNG THẲNG VUÔNG GÓC

I. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

1. Định nghĩa

- Hai đường thẳng xx' , yy' cắt nhau và trong các góc tạo thành có một góc vuông được gọi là hai đường thẳng vuông góc.

- Kí hiệu: $xx' \perp yy'$.

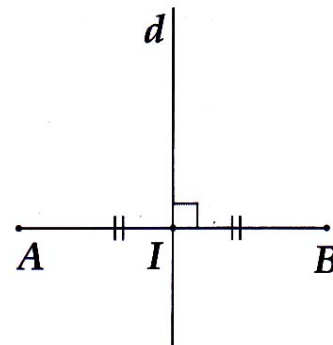


2. Tính chất hai đường thẳng vuông góc

Có một và chỉ một đường thẳng đi qua một điểm cho trước và vuông góc với một đường thẳng cho trước.

3. Đường trung trực của đoạn thẳng

Đường thẳng vuông góc với một đoạn thẳng tại trung điểm của nó được gọi là đường trung trực của đoạn thẳng ấy.



II. BÀI TẬP VÀ CÁC DẠNG TOÁN

Dạng 1. Vẽ hình

1A. Vẽ đường tròn tâm O bán kính $R = 2$ cm. Lấy ba điểm A, B, C phân biệt bất kì trên đường tròn. Vẽ các dây AB, BC, CA. Vẽ các đường trung trực của các đoạn thẳng AB, BC, CA.

1B. Cho ba điểm A, B, C bất kì. Hãy vẽ các đường trung trực của các đoạn thẳng AB, BC, CA.

2A. Vẽ góc xOy có số đo bằng 45° . Lấy điểm A bất kì nằm trong $\angle xOy$. Qua A vẽ đường thẳng d vuông góc với tia Ox tại B, đường thẳng d' vuông góc với tia Oy tại C và đường thẳng d'' đi qua A và vuông góc với BC.

2B. Vẽ đường thẳng a. Trên đường thẳng a vẽ đoạn $AB = 6$ cm. Vẽ tiếp đường thẳng d đi qua điểm A và vuông góc với a. Vẽ đường thẳng d' đi qua điểm B và vuông góc với a. Hai đường thẳng d và d' có cắt nhau không?

Dạng 2. Chứng minh hai đường thẳng vuông góc

Phương pháp giải: Muốn chứng minh hai đường thẳng xx' và yy' vuông góc với nhau ta có thể sử dụng một trong 4 cách sau:

1. Đường tuy gần không đi sẽ không đến - Việc tuy nhỏ không làm sẽ không nên

Cách 1. Chứng minh một trong bốn góc tạo thành bởi hai đường thẳng ấy là góc vuông.

Cách 2. Chứng minh hai góc kề bù bằng nhau, từ đó suy ra có một góc bằng 90° .

Cách 3. Chứng minh hai tia Ox và Oy là hai tia phân giác của hai góc kề bù nhau với O là giao điểm của xx' và yy',

3A. Cho $\angle xOy = 120^\circ$. Vẽ các tia Oz và Ot nằm trong $\angle xOy$ sao cho Oz vuông góc với Ox và Ot vuông góc với Oy.

a) Tính số đo góc zOt.

b) Gọi Om và On lần lượt là hai tia phân giác của hai góc $\angle xOt$ và $\angle yOz$. Chứng minh tia Om $\perp$ On.

3B. Cho góc $\angle mOn$ có số đo 150° . Vẽ các tia Oa và Ob ở trong góc đó sao cho Oa, Ob lần lượt vuông góc với các tia Om và On.

a) Chứng tỏ $\angle aOn = \angle bOm$

b) Vẽ tia Ox và tia Oy theo thứ tự là các tia phân giác của các góc $\angle aOn$ và $\angle bOm$. Tính $\angle xOy$.

4A. Cho hai tia Ox và Oy vuông góc với nhau. Trong góc $\angle xOy$, ta vẽ hai tia Oa và Ob sao cho $\angle aOx = \angle bOy = 30^\circ$. Vẽ tia Oc sao cho tia Oy là tia phân giác của $\angle aOc$. Chứng tỏ tia Oa là phân giác của $\angle bOx$ và hai tia Ob, Oc vuông góc với nhau.

4B. Cho góc bẹt $\angle xOy$. Trên cùng một nửa mặt phẳng bờ xy, ta vẽ ba tia gồm Om, On sao cho $\angle xOm = \angle yOn < 90^\circ$ và Ot là phân giác của $\angle mOn$. Chứng minh Ot vuông góc với xy.

Dạng 3. Các bài toán vận dụng tính chất hai đường thẳng vuông góc

Phương pháp giải: Sử dụng tính chất hai đường thẳng vuông góc để giải các bài tập liên quan.

5A. Cho $\angle xOy = 120^\circ$. Ở phía ngoài của góc vẽ hai tia Oc và Od sao cho $Od \perp Ox$ và $Oc \perp Oy$. Gọi Om và On theo thứ tự là phân giác của $\angle xOy$ và $\angle aOc$; Oy' là tia đối của tia Oy. Chứng minh:

a) Ox là tia phân giác của $\angle y'Om$;

b) Oy' nằm giữa hai tia Ox và Od;

c) Góc mOn là góc bẹt.

2.Đường tuy gần không đi sẽ không đến-Việc tuy nhỏ không làm sẽ không nên

5B. Cho $\angle xOy = 100^\circ$. Về phía ngoài của góc vẽ hai tia Oz và Ot sao cho Oz và Ot lần lượt vuông góc với Ox và Oy. Gọi Om là tia phân giác của $\angle xOy$ và Om' là tia đối của tia Om.

a) Chứng minh Om' là tia phân giác của $\angle zOt$

b) So sánh số đo hai góc $\angle mOz$ và $\angle yOm$

6A. Cho góc nhọn $\angle xOy$. Trên một nửa mặt phẳng bờ Ox chứa tia Oy, kẻ tia Ox' vuông góc với Ox. Trên một nửa mặt phẳng bờ Oy chứa tia Ox, vẽ tia Oy' vuông góc với Oy. Chứng minh hai góc $\angle xOy$ và $\angle x'Oy'$ có cùng tia phân giác và tổng số đo hai góc bằng 180° .

6B. Cho góc $\angle xOy$ tù. Bên ngoài góc đó dựng hai tia Oz và Ot lần lượt vuông góc với Ox và Oy. Chứng minh hai góc $\angle xOy$ và $\angle zOt$ bù nhau

III. BÀI TẬP VỀ NHÀ

7. Cho góc $\angle aOb$ có số đo bằng 50° . Trên cùng nửa mặt phẳng bờ Ob chứa tia Oa, vẽ tia Om vuông góc với Ob. Trên nửa mặt phẳng còn lại vẽ tia On vuông góc với Oa.

a) Chứng minh hai góc $\angle aOm$ và $\angle bOn$ bằng nhau.

b) Vẽ Om' là tia đối của tia Om. Tính số đo góc $\angle m'On$.

8. Cho hai đường thẳng AB và CD cắt nhau tại O. Vẽ tia phân giác Om của $\angle BOC$. Gọi On là tia đối của tia Om.

Chứng minh:

a) Tia On là phân giác của $\angle AOD$;

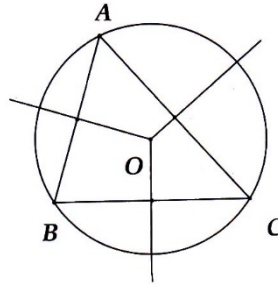
b) Gọi Op là phân giác của $\angle BOD$. Chứng minh $Op \perp On$.

9. Cho góc $\angle xOy$. Từ điểm A nằm trong góc đó kẻ AH vuông góc với Ox (H thuộc Ox) và AK vuông góc với Oy (K thuộc Oy). Trên tia đối của tia HA lấy điểm B sao cho $HB = HA$. Trên tia đối của tia KA lấy điểm C sao cho $KC = KA$. Chứng minh $OB = OC$.

10. Cho góc vuông $\angle xOy$. Điểm M nằm trong góc đó. Vẽ điểm N và P sao cho tia Ox là đường trung trực của MN và Oy là đường trung trực của MP. Chứng minh $ON = OP$.

HƯỚNG DẪN

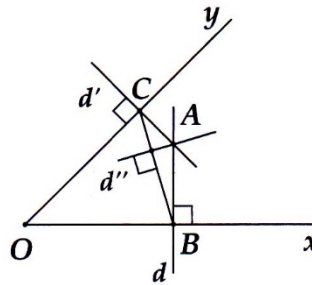
1A. Ta có hình vẽ bên:



1B. Tương tự **1A.**

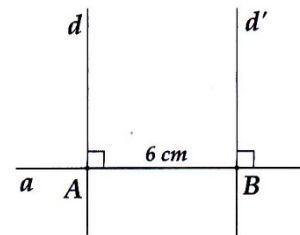
Chú ý: Xét hai trường hợp: ba điểm A, B, C thẳng hàng và A, B, C không thẳng hàng.

2A. Ta có hình vẽ bên:



2B. Tương tự **2A.**

Kết luận hai đường thẳng d và d' không cắt nhau.



3A. a) Ta có:

$$\angle xOz = 90^\circ \Rightarrow \angle zOy = 30^\circ$$

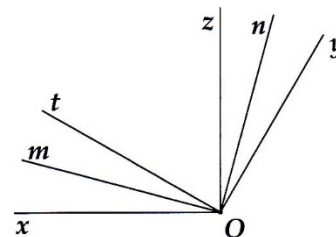
Do $\angle yOt = 90^\circ$ nên $\angle tOz = 60^\circ$.

b) Vì Om, On lần lượt là phân giác

của $\angle yOz$ và $\angle xOt$ nên:

$$\angle mOz = \angle nOt = 15^\circ.$$

$$\text{Do đó: } \angle mOn = \angle mOt + \angle tOz + \angle zOn = 15^\circ + 60^\circ + 15^\circ = 90^\circ$$



4. Đường tuy gần không đi sẽ không đến-Việc tuy nhỏ không làm sẽ không nên

3B. Tương tự **3A.** Tính được:

$$\angle On = \angle Om = 60^\circ. \quad b) \angle Oy = 90^\circ.$$

4A. Ta có: $\angle Ob = 30^\circ = \angle Oa$ suy ra

Oa là phân giác của $\angle Ox$.

Lại có $\angle Oy = 60^\circ$, Oy là phân

giác của $\angle Oc$ nên:

$$\angle Oc = \angle Oy = 60^\circ.$$

Khi đó:

$$\angle Oc = \angle Oy + \angle Oc = 90^\circ.$$

4B. Tương tự **4A.** Tính được $\angle Ot = \angle Ot = 90^\circ \Rightarrow Ot \perp xy$.

5A. a) Có $\angle Om = \angle Om = 60^\circ$

$$\Rightarrow \angle Om < \angle Ox < \angle Oy'$$

$\Rightarrow$ Tia Ox nằm giữa Om và Oy'

Lại có:

$$\angle Ox = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ = \angle Om$$

$\Rightarrow$ Ox là phân giác của $\angle Om$.

b) $\angle Oy' < \angle Od$ suy ra tia Oy' nằm giữa hai tia Ox và Od.

$$c) \angle Od = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$$

$$\angle Od = \angle Oy' - \angle Od = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ \Rightarrow \angle On = 30^\circ$$

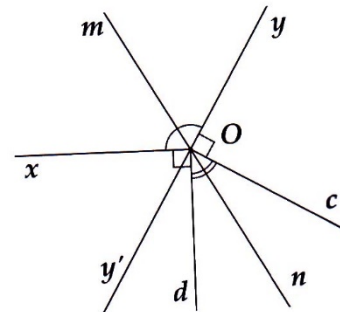
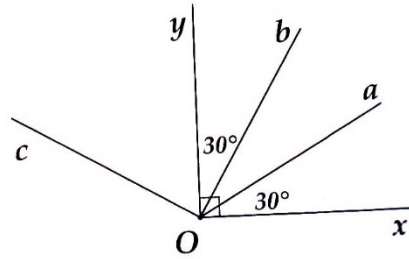
$$\Rightarrow \angle On = 90^\circ + 30^\circ = 120^\circ$$

$$\angle On + \angle Om = 120^\circ + 60^\circ = 180^\circ \text{ hay } \angle On = 180^\circ.$$

5B. Tương tự **5A.** Ta được:

$$a) \angle Om' = \angle Om' = 40^\circ$$

$$\angle Oz = 140^\circ, \angle Om' = 130^\circ \text{ suy ra } \angle Oz > \angle Om'$$



5. Đường tuy gần không đi sẽ không đến-Việc tuy nhỏ không làm sẽ không nên

6A. Ta có: $\widehat{xOy} + \widehat{x'Oy} = 90^\circ$ và $\widehat{xOy} + \widehat{x'Oy'} = 90^\circ \Rightarrow \widehat{x'Oy} = \widehat{x'Oy'}$.

Mặt khác Ox' , Oy' nằm trên hai nửa mặt phẳng đối nhau bờ Ox nên Ox nằm giữa hai tia Ox' và Oy' .

Tương tự Oy nằm giữa hai tia Ox' và Oy'

Gọi Om là phân giác góc xOy , suy ra Oy nằm giữa Ox' và Om , Ox nằm giữa Oy' và Om , Om nằm giữa Ox và Oy .

Lại có Om là phân giác góc xOy

$\Rightarrow \widehat{xOm} = \widehat{yOm}$ và $\widehat{x'Oy} = \widehat{x'Oy'}$ (cùng phụ

$\widehat{xOy}$). Do đó $\widehat{x'Om} = \widehat{y'Om}$.

$\Rightarrow Om$ cũng là phân giác của $\widehat{x'Oy'}$ (ĐPCM).

6B. Tương tự **6A**.

7. Tương tự **4A**. Tính được:

$$\text{a) } \widehat{aOm} = \widehat{bOn} = 40^\circ. \quad \text{b) } \widehat{m'On} = 50^\circ.$$

8. Ta có: $\widehat{BOm} = \widehat{HOA}$ (đối đỉnh), $\widehat{EOm} = \widehat{HOD}$ (đối đỉnh).

Mà $\widehat{BOm} = \widehat{EOm} \Rightarrow \widehat{HOA} = \widehat{HOD}$

$$\text{b) } \widehat{HOp} = \widehat{HOD} + \widehat{DOP} = \frac{1}{2}(\widehat{AOD} + \widehat{BOB}) = 90^\circ \Rightarrow \text{ĐPCM}$$

9. Ox là đường trung trực của AB , $O \in AB$

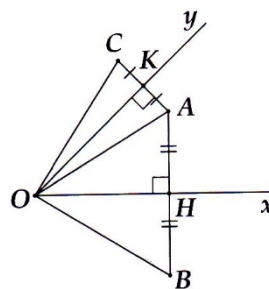
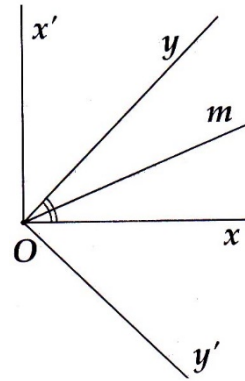
Nên $OA = OB$

Tương tự ta có $OA = OC$

Từ đó suy ra ĐPCM

10. Tương tự **9**

Ta có : $ON = OP (= OM)$



.....
