

BÀI 2 : HÀM SỐ BẬC HAI

Nhiệm vụ 1

Khai triển biểu thức của các hàm số sau và sắp xếp theo thứ tự lũy thừa của x giảm dần (nếu có thể). Lũy thừa nào có bậc cao nhất là bậc hai?

$$a.y = 2x(x-3)$$

$$b.y = x(x^2 + 2) - 5$$

$$c.y = -5(x+1)(x-4)$$

Nhận xét kết quả học sinh vừa tìm được.

$$a.y = 2x(x-3) = 2x^2 - 6x$$

$$b.y = x(x^2 + 2) - 5 = x^3 + 2x - 5$$

$$c.y = -5(x+1)(x-4) = -5x^2 + 15x + 20$$

Hàm số ở câu a) và câu c) có lũy thừa bậc cao nhất là bậc hai.

1. Hàm số bậc hai

Hàm số bậc hai theo biến x là hàm số cho bởi công thức có dạng $y = f(x) = ax^2 + bx + c$ với a, b, c là các số thực và a khác 0.

Tập xác định của hàm số bậc hai là $\mathbb{R}$.

Nhiệm vụ 2:

Ví dụ 1: Hàm số nào trong các hàm số sau là hàm số bậc hai?

$$a.y = 2x^2 + x$$

$$b.y = x^3 + x + 1$$

$$c.y = \frac{x+1}{x+2}$$

$$d.y = -3x^2 - 1$$

$$e.y = \sqrt{5-2x}$$

Hàm số ở câu a) và câu c) là hàm số bậc hai

2/ Đồ thị hàm số bậc hai

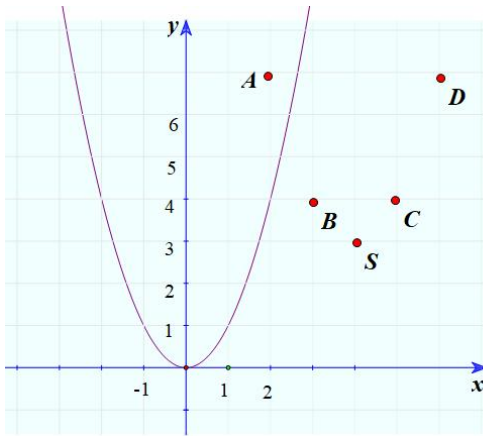
Xét đồ thị hàm số $y = f(x) = x^2 - 8x + 19 = (x-4)^2 + 3$

Có bảng giá trị:

x	2	3	4	5	6
$f(x)$	7	4	3	4	7

Trên mặt phẳng tọa độ, ta có các điểm $(x, f(x))$ với x thuộc bảng giá trị đã cho (Hình 1)

Hãy vẽ đường cong đi qua các điểm A, B, S, C, D và nêu nhận xét về dạng của đường cong này so với đồ thị của hàm số $y = x^2$ trên Hình 1



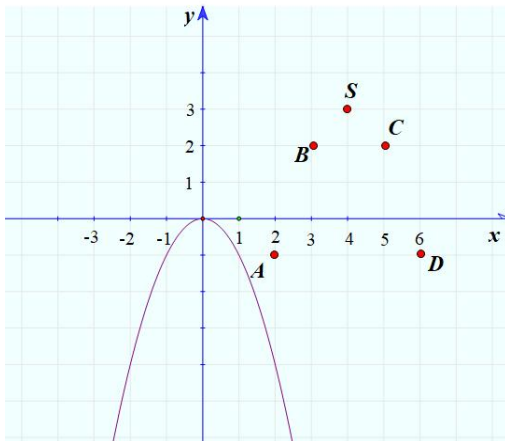
Nhóm 2,4

Xét đồ thị hàm số $y = g(x) = -x^2 + 8x - 13 = -(x-4)^2 + 3$ có bảng giá trị

x	2	3	4	5	6
$f(x)$	-1	2	3	2	-1

Trên mặt phẳng tọa độ, ta có các điểm $(x, g(x))$ với x thuộc bảng giá trị đã cho (Hình 2)

Hãy vẽ đường cong đi qua các điểm A,B,S,C,D và nêu nhận xét về hình dạng của đường cong này so với đồ thị của hàm số $y = -x^2$ trên Hình 2



a. Đường cong đi qua các điểm A,B,S,C,D giống như đồ thị hàm số $y = f(x) = x^2$ cũng là parabol nhưng có đỉnh (4;3)

b. Đường cong đi qua các điểm A, B, S, C, D giống như đồ thị hàm số $y = f(x) = -x^2$, cũng là parabol nhưng đỉnh (4;3)

Trong mặt phẳng tọa độ Oxy, đồ thị hàm số bậc hai $y = ax^2 + bx + c$ (với $a \neq 0$) là một parabol (P):

- Có đỉnh S với hoành độ $x_s = -\frac{b}{2a}$, tung độ $y_s = -\frac{\Delta}{4a}$

- Có trục đối xứng là đường thẳng $x = -\frac{b}{2a}$ (đường thẳng này đi qua đỉnh S và song

song với trục Oy nếu $b \neq 0$, trùng với trục Oy nếu $b=0$)

- Bề lõm quay lên nếu $a > 0$, quay xuống dưới nếu $a < 0$.

- Cắt trục tung tại điểm có tung độ bằng c, tức là đồ thị đi qua điểm có tọa độ (0,c)

* **Các bước vẽ đồ thị hàm số bậc hai** $y = ax^2 + bx + c$ ($a \neq 0$)

1. Xác định tọa độ đỉnh $S\left(-\frac{b}{2a}; -\frac{\Delta}{4a}\right)$

2. Vẽ trục đối xứng d là đường thẳng $x = -\frac{b}{2a}$

3. Tìm tọa độ giao điểm của đồ thị với trục tung (điểm $A(0;c)$) và giao điểm của đồ thị với trục hoành (nếu có).

Xác định thêm điểm đối xứng với A qua trục đối xứng d , là điểm $B\left(-\frac{b}{a}; c\right)$

4. Vẽ parabol có đỉnh S, có trục đối xứng d , đi qua các điểm tìm được.

Nhiệm vụ 2

Ví dụ 2: Vẽ đồ thị hàm số

a. $y = f(x) = -x^2 + 4x - 3$

Giải

Trong mặt phẳng tọa độ Oxy, đồ thị hàm số bậc hai $y = f(x) = -x^2 + 4x - 3$ là một parabol (P):

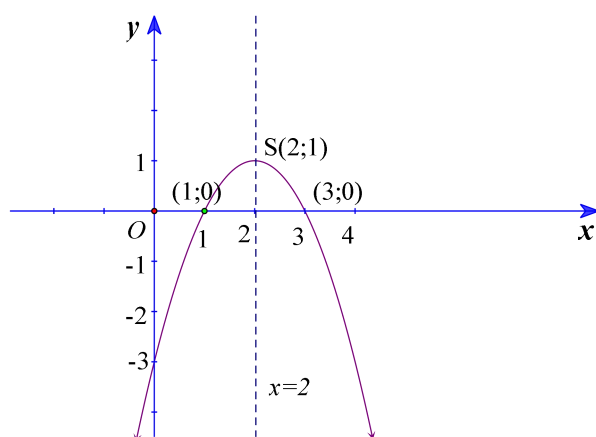
- Có đỉnh S với hoành độ $x_s = 2$, tung độ $y_s = 1$

- Có trục đối xứng là đường thẳng $x=2$ (đường thẳng này đi qua đỉnh S và song song với trục Oy)

- Bề lõm quay xuống dưới vì $a < 0$

- Cắt trục tung tại điểm có tung độ bằng -3, tức là đồ thị đi qua điểm có tọa độ $(0;-3)$

- Phương trình $-x^2 + 4x - 3 = 0$ có hai nghiệm phân biệt $x_1 = 1, x_2 = 3$ nên đồ thị hàm số cắt trục hoành tại hai điểm có tọa độ $(1;0)$ và $(3;0)$

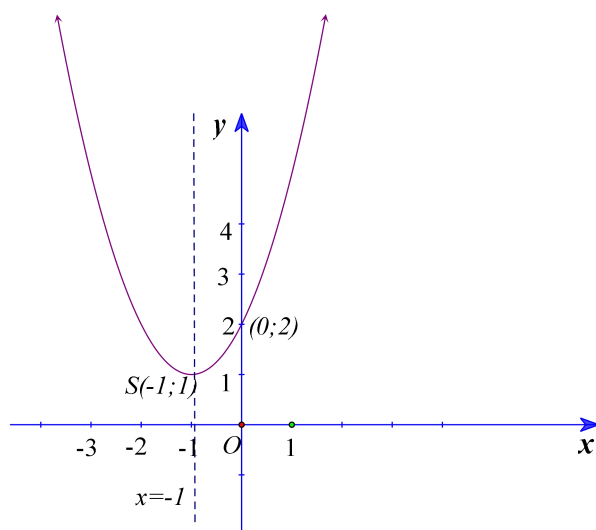


b. $y = f(x) = x^2 + 2x + 2$

Trong mặt phẳng tọa độ Oxy, đồ thị hàm số bậc hai $y = f(x) = x^2 + 2x + 2$ là một parabol (P):

- Có đỉnh S với hoành độ $x_s = -1$, tung độ $y_s = 1$

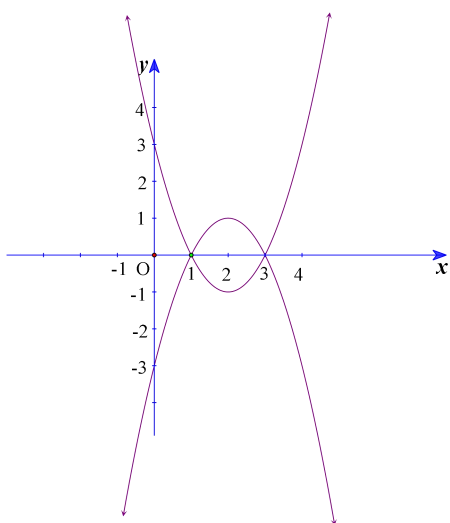
- Có trục đối xứng là đường thẳng $x=-1$ (đường thẳng này đi qua đỉnh S và song song với trục Oy)
- Bề lõm quay lên trên vì $a>0$
- Cắt trục tung tại điểm có tung độ bằng 2, tức là đồ thị đi qua điểm có tọa độ $(0;2)$



Nhiệm vụ 3

Vẽ đồ thị hàm số $y = x^2 - 4x + 3$ rồi so sánh đồ thị hàm số này với đồ thị hàm số $y = -x^2 + 4x - 3$ đã được vẽ sẵn trong phiếu học tập. Nếu nhận xét về hai đồ thị này.

Giải



Hai đồ thị của hai hàm số đối xứng nhau qua trục hoành, còn biểu thức của hai hàm số là hai biểu thức đối nhau.

LUYỆN TẬP

Bài 1: Hàm số nào sau đây là hàm số bậc hai

a. $y = 9x^2 + 5x + 4$

b. $y = 3x^3 + 2x + 1$

c. $y = -4(x+2)^3 + 2(2x^3 + 1) + 5$

d. $y = 5x^2 + \sqrt{x} + 2$

Giải

Câu a và câu c là hàm số bậc hai

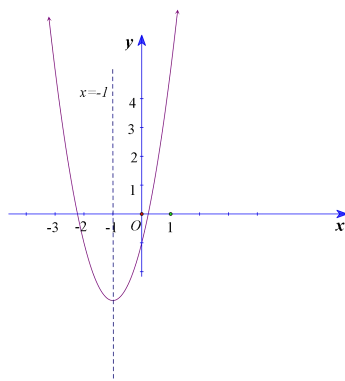
Bài 6. Vẽ đồ thị các hàm số sau

a. $y = 2x^2 + 4x - 1$

b. $y = -x^2 + 2x + 3$

- Giải

- a.
- Đồ thị hàm số $y = 2x^2 + 4x - 1$ là một parabol có:
 - - Đỉnh $S(-1; -3)$
 - - Trục đối xứng là đường thẳng $x = -1$
 - - Cắt trục tung tại điểm $C(0; -1)$
 - - Bề lõm quay lên trên vì có hệ số $a = 2 > 0$
- - Phương trình $2x^2 + 4x - 1 = 0$ có hai nghiệm phân biệt $x_1 = \frac{-2 - \sqrt{6}}{2}, x_2 = \frac{-2 + \sqrt{6}}{2}$ nên đồ thị hàm số cắt trục hoành tại hai điểm $A\left(\frac{-2 - \sqrt{6}}{2}; 0\right), B\left(\frac{-2 + \sqrt{6}}{2}; 0\right)$



- b. Đồ thị hàm số $y = -x^2 + 2x + 3$ là một parabol có:
 - - Đỉnh $S(1; 4)$
 - - Trục đối xứng là đường thẳng $x = 1$
 - - Cắt trục tung tại điểm $C(0; 3)$
 - - Bề lõm quay xuống dưới vì có hệ số $a = -1 < 0$
- - Phương trình $-x^2 + 2x + 3 = 0$ có hai nghiệm phân biệt $x_1 = -1, x_2 = 3$ nên đồ thị cắt trục hoành tại hai điểm $A(-1; 0)$ và $B(3; 0)$