BÀI GIẢNG: BẤT PHƯƠNG TRÌNH BẬC NHẤT HAI ẨN
CHUYÊN ĐỀ: BẤT PHƯƠNG TRÌNH VÀ HỆ BẤT PHƯƠNG TRÌNH BẬC NHẤT HAI ẨN
MÔN: TOÁN 10

GIÁO VIÊN: NGUYỄN ĐỨC HIỆP

MỤC TIÊU

- ✓ *Nhận biết bất phương trình bậc nhất hai ẩn.*
- ✓ *Biết biểu diễn miền nghiệm của bất phương trình bậc nhất hai ẩn trên mặt phẳng toạ độ.*
- ✓ *Vận dụng kiến thức về bất phương trình bậc nhất hai ẩn vào giải quyết bài toán thực tiễn.*

I. BẤT PHƯƠNG TRÌNH BẬC NHẤT HAI ẨN

Bất phương trình bậc nhất hai ẩn x, y có dạng tổng quát là:

$$ax+by\le c \quad (ax+by\ge c, ax+by<c, ax+by>c)$$

trong đó a,b,c là những số thực đã cho, a và b không đồng thời bằng 0, x và y là các ẩn số.

Cặp số $(x_0;y_0)$ được gọi là một **nghiệm của bất phương trình bậc nhất hai ẩn** $ax+by\le c$ nếu bất đẳng thức $ax_0+by_0\le c$ đúng.

Ví dụ 1: Cho bất phương trình bậc nhất hai ẩn $x+2y\ge 0$.

a) Hãy chỉ ra ít nhất hai nghiệm của bất phương trình trên.

b) Với $y=0$, có bao nhiêu giá trị của x thỏa mãn bất phương trình đã cho?

Cách giải:

a) Ví dụ hai nghiệm của bất phương trình $x+2y\ge 0$ là: $(x;y)=(0;1)$, $(x;y)=(1;1)$.

b) Với $y=0$, có vô số giá trị x mà $x\ge 0$ thỏa mãn bất phương trình đã cho.

Nhận xét: Bất phương trình bậc nhất hai ẩn luôn có vô số nghiệm.

II. BIỂU DIỄN MIỀN NGHIỆM CỦA BPT BẬC NHẤT HAI ẨN

Trong mặt phẳng toạ độ Oxy, tập hợp các điểm có toạ độ là nghiệm của bất phương trình $ax+by\le c$ được gọi là **miền nghiệm của bất phương trình** đó.

Đường thẳng d có phương trình $ax+by=c$ chia mặt phẳng toạ độ Oxy thành **hai nửa mặt phẳng bờ d**:

- Một nửa mặt phẳng (không kể bờ d) gồm các điểm có toạ độ $(x;y)$ thoả mãn $ax+by>c$;
- Một nửa mặt phẳng còn lại (không kể bờ d) gồm các điểm có toạ độ $(x;y)$ thoả mãn $ax+by<c$.

Bờ d gồm các điểm có toạ độ $(x;y)$ thoả mãn $ax+by=c$.

Cách biểu diễn miền nghiệm của bất phương trình bậc nhất hai ẩn $ax+by\le c$.

Bước 1: Vẽ đường thẳng $d: ax+by=c$ trên mặt phẳng toạ độ Oxy.

Bước 2: Lấy một điểm $M_0(x_0;y_0)$ không thuộc d.

Tính ax_0+by_0 và so sánh với c.

Bước 3: Nếu $ax_0+by_0<c$ thì nửa mặt phẳng bờ d chứa M_0 là miền nghiệm của bất phương trình.

Nếu $ax_0+by_0>c$ thì nửa mặt phẳng bờ d không chứa M_0 là miền nghiệm của bất phương trình.

Ví dụ 2: Biểu diễn miền nghiệm của bất phương trình $x+y\ge 100$ trên mặt phẳng toạ độ.

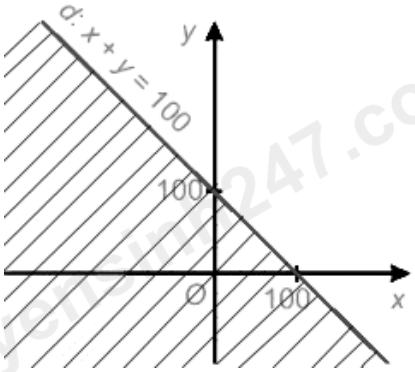
Cách giải:

Bước 1. Vẽ đường thẳng $d: x+y=100$ trên mặt phẳng toạ độ Oxy.

Cho $x=0, y=100$ và $y=0, x=100$.

Bước 2. Lấy điểm $O(0;0)$ không thuộc d trên mặt phẳng rồi thay $x=0; y=0$ vào biểu thức $x+y$, ta được: $0+0<100$.

Do đó miền nghiệm của bất phương trình đã cho là nửa mặt phẳng bờ d không chứa gốc toạ độ (miền không bị gạch).



Lưu ý:

- Nếu $c\ne 0$, ta thường chọn M_0 chinh là gốc toạ độ.

- Nếu $c=0$, ta thường chọn M_0 có toạ độ $(1;0)$ hoặc $(0;1)$.

- Miền nghiệm của bất phương trình $ax+by<c$ là miền nghiệm của bất phương trình $ax+by\le c$ bỏ đi đường thẳng $ax+by=c$ và biểu diễn đường thẳng bằng nét đứt.

Ví dụ 3: Biểu diễn miền nghiệm của bất phương trình $5x-7y<0$ trên mặt phẳng toạ độ.

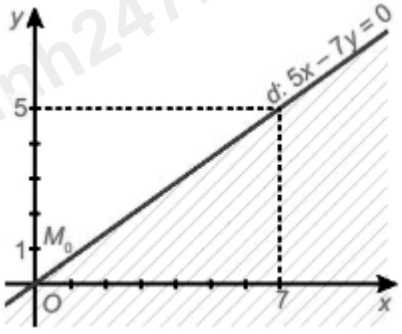
Cách giải:

+) Vẽ đường thẳng $d: 5x-7y=0$ trên mặt phẳng toạ độ Oxy:

Cho $x=0, y=0$ và $x=7, y=5$.

+) Lấy điểm $M_0(0;1)$ không thuộc d trên mặt phẳng rồi thay vào biểu thức $5x-7y$, ta được: $5.0-7.1=-7<0$.

Do đó miền nghiệm của bất phương trình đã cho là nửa mặt phẳng bờ d chứa điểm $M_0(0;1)$ (miền không bị gạch).



II. BÀI TẬP LUYỆN TẬP

Câu 1: Bất phương trình nào sau đây là bất phương trình bậc nhất hai ẩn?

A. $2x^2+3y>0$ **B.** $x^2+y^2<2$ **C.** $x+y^2\ge 0$ **D.** $x+y\ge 0$

Cách giải:

Ta có $x+y\ge 0$ là bất phương trình bậc nhất hai ẩn.

Đáp án: D.

Câu 2: Cho bất phương trình $2x+3y-6\le 0$ (1). Chọn khẳng định đưng trong các khẳng định sau?

A. Bất phương trình (1) chỉ có một nghiệm duy nhất.

B. Bát phương trình (1) vô nghiệm.

C. Bất phương trình (1) luôn có vô số nghiệm.

D. Bất phương trình (1) có tập nghiệm là $\mathbb{R}$.

Cách giải:

Bất phương trình bậc nhất hai ẩn luôn có vô số nghiệm, nên khẳng định C. Bất phương trình (1) luôn có vô số nghiệm là đúng.

Đáp án: C.

Câu 3: Miền nghiệm của bất phương trình: $3x+2(y+3)>4(x+1)-y+3$ là nửa mặt phẳng chứa điểm

A. $(3;0)$ **B.** $(3;1)$ **C.** $(2;2)$ **D.** $(0;0)$

Cách giải:

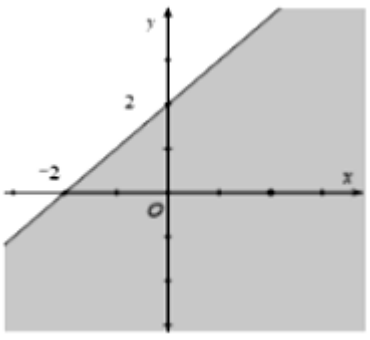
Ta có $3x+2(y+3)>4(x+1)-y+3\Leftrightarrow -x+3y>1$

Kiểm tra từng đáp án, thay vào biểu thức $-x+3y$, ta có điểm $(2;2)$ thoả mãn $-x+3y>1$.

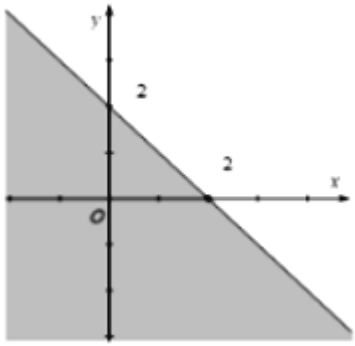
Đáp án: C.

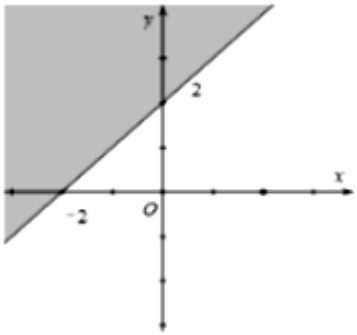
Câu 4: Miền nghiệm của bất phương trình $x+y\le 2$ được xác định bởi miền nào (nửa mặt phẳng không bị gạch và không kể d) sau đây?

A.

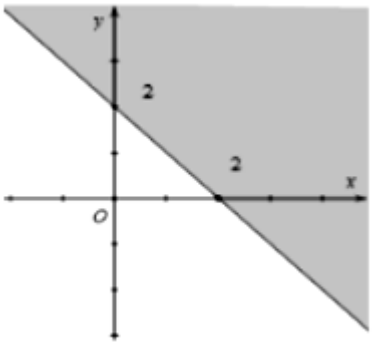


B.





C.



D.

Cách giải:

Có đường thẳng $d: x+y=2$. Lấy các điểm:

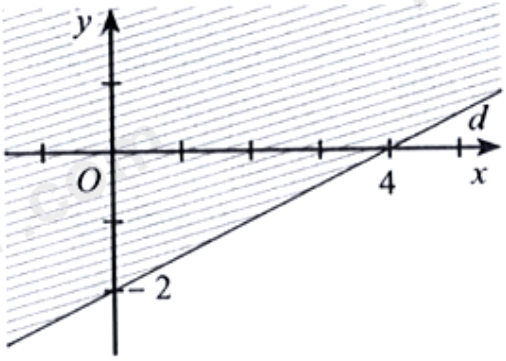
$x=0; y=2 \Rightarrow (0;2)$
$y=0; x=2 \Rightarrow (2;0)$
=> Loại A, C.

Lấy điểm $O(0;0)$, thay $x=0, y=0$ vào biểu thức $x+y$, ta được $0+0=0<2$.

Vậy miền nghiệm của BPT chứa điểm O => Chọn D.

Đáp án: D

Câu 5: Nửa mặt phẳng không bị gạch (kể cả d) là miền nghiệm của bất phương trình nào sau đây?



A. $x+2y>4$ **B.** $2x+y\le 4$ **C.** $x-2y\ge 4$ **D.** $2x-y<4$.

Cách giải:

Dựa vào miền nghiệm của BPT, ta thấy miền nghiệm lấy cả bờ => Loại A, D.

Xét đường thẳng d: $2x+y=4$ thay $x=4; y=0$ vào d: $2.4+0=4$ (vô lí) => Loại B.

Vậy nửa mặt phẳng không bị gạch (kể cả d) là miền nghiệm của bất phương trình $x-2y\ge 4$.

Đáp án: C.

Câu 6: An thích ăn hai loại trái cây là cam và xoài, mỗi tuần mẹ cho An 200000 đồng để mua trái cây. Biết rằng giá cam là 15000 đồng/ 1 kg , giá xoài là 30000 đồng/ 1 kg . Gọi x, y lần lượt là số ki-lô-gam cam và xoài mà An có thể mua về sử dụng trong một tuần. Xét tính đúng, sai của các mệnh đề:

a) Trong tuần, số tiền An có thể mua cam là 15000x, số tiền An có thể mua xoài là 30000y $(x, y>0)$.

b) Bất phương trình bậc nhất cho hai ẩn x, y là $3x+6y\ge 40$

c) Cặp số $(5;4)$ thỏa mãn bất phương trình bậc nhất cho hai ẩn x, y.

d) An có thể mua 4 kg cam, 5 kg xoài trong tuần.

Cách giải:

a) Đúng: Trong tuần, số tiền An có thể mua cam là 15000x, số tiền An có thể mua xoài là 30000y $(x, y > 0)$.

b) Sai: Ta có bất phương trình: $15000x + 30000y \le 200000 \Leftrightarrow 3x + 6y \le 40$ (*).

c) Đúng: Xét $x = 5, y = 4$, thay vào bất phương trình: $3.5 + 6.4 \le 40$ (đúng)

Nên (5; 4) là một nghiệm của (*).

d) Sai: Xét $x = 4, y = 5$, thay vào bất phương trình: $3.4 + 6.5 \le 40$ (sai)

Vậy An không thể mua 4 kg cam, 5 kg xoài trong tuần.

Đáp án: Đ, S, Đ, S

Câu 7. Ông Huy muốn thuê một chiếc ô tô (có lái xe) trong một tuần. Giá thuê xe được cho như bảng sau:

	Phí cố định (nghìn đồng/ngày)	Phí tính theo quãng đường di chuyển (nghìn đồng/kilômét)
Từ thứ Hai đến thứ Sáu	900	8
Thứ Bảy và Chủ nhật	1 500	10

a) Gọi x và y lần lượt là số km ông Huy đi trong các ngày tử thứ Hai đến thứ Sáu và trong hai ngày cuối tuần. Viết bất phương trình biểu thị mối liên hệ giữa x và y sao cho tổng số tiền ông Huy phải trả không quá 14 triệu đồng.

b) Biểu diễn miền nghiệm của bất phương trình ở câu a) trên mặt phẳng tọa độ.

Cách giải:

a) Ta có 14 triệu = 14000 (nghìn đồng)

Phí cố định là: 900.5 + 1500.2 = 7500 (nghìn đồng)

Phí tính theo quãng đường là:

x km trong các ngày từ thứ Hai đến thứ Sáu là $8x$ (nghìn đồng)

y km trong 2 cuối tuần là $10y$ (nghìn đồng)

Tổng số tiền ông Huy phải trả là $8x + 10y + 7500$ (nghìn đồng)

Vì số tiền không quá 14 triệu đồng nên ta có :

$8x + 10y + 7500 \le 14000 \Leftrightarrow 4x + 5y \le 3250$

Vậy bất phương trình cần tìm là $4x + 5y \le 3250$.

b) Vẽ đường thẳng d: $4x + 5y = 3250$ trên mặt phẳng tọa độ.

Lấy gốc tọa độ $O(0;0)$ và tính $4.0 + 5.0 = 0 < 3250$.

Do đó miền nghiệm của bất phương trình là nửa mặt phẳng có bờ là đường thẳng d chứa gốc tọa độ và cả đường thẳng d (miền không tô màu kể cả biên).

