PHƯƠNG TRÌNH, BẤT PHƯƠNG TRÌNH MŨ

KIẾN THỨC CƠ BẢN

1. Phương trình mũ cơ bản $a^x = b\ (a>0,\ a\neq 1)$.

- Phương trình có một nghiệm duy nhất khi $b>0$.
- Phương trình vô nghiệm khi $b\leq 0$.

2. Biến đổi, quy về cùng cơ số

$$a^{f(x)} = a^{g(x)} \Leftrightarrow a=1 \text{ hoặc } \begin{cases} 0<a\neq 1 \\ f(x)=g(x) \end{cases}.$$

3. Đặt ẩn phụ

$$f\left[a^{g(x)}\right]=0 \quad (0<a\neq 1) \quad \Leftrightarrow \begin{cases} t=a^{g(x)}>0 \\ f(t)=0 \end{cases}.$$

Ta thường gặp các dạng:

- $m.a^{2f(x)}+n.a^{f(x)}+p=0$
- $m.a^{f(x)}+n.b^{f(x)}+p=0$, trong đó $a.b=1$. Đặt $t=a^{f(x)},\ \ t>0$, suy ra $b^{f(x)}=\dfrac{1}{t}$.
- $m.a^{2f(x)}+n.(a.b)^{f(x)}+p.b^{2f(x)}=0$. Chia hai vế cho $b^{2f(x)}$ và đặt $\left(\dfrac{a}{b}\right)^{f(x)}=t>0$.

4. Logarit hóa

- Phương trình $a^{f(x)}=b \Leftrightarrow \begin{cases} 0<a\neq 1,\ b>0 \\ f(x)=\log_a b \end{cases}$.
- Phương trình $a^{f(x)}=b^{g(x)} \Leftrightarrow \log_a a^{f(x)}=\log_a b^{g(x)} \Leftrightarrow f(x)=g(x).\log_a b$

  hoặc $\log_b a^{f(x)}=\log_b b^{g(x)} \Leftrightarrow f(x).\log_b a=g(x)$.

5. Giải bằng phương pháp đồ thị

- Giải phương trình: $a^x=f(x)\ \ (0<a\neq 1)$. $\quad (*)$
- Xem phương trình $(*)$ là phương trình hoành độ giao điểm của hai đồ thị $y=a^x\ \ (0<a\neq 1)$ và $y=f(x)$. Khi đó ta thực hiện hai bước:

➢ **Bước 1**. Vẽ đồ thị các hàm số $y=a^x\ \ (0<a\neq 1)$ và $y=f(x)$.

➢ **Bước 2**. Kết luận nghiệm của phương trình đã cho là số giao điểm của hai đồ thị.

6. Sử dụng tính đơn điệu của hàm số

- **Tính chất 1.** Nếu hàm số $y=f(x)$ luôn đồng biến (hoặc luôn nghịch biến) trên $(a;b)$ thì số nghiệm của phương trình $f(x)=k$ trên $(a;b)$ không nhiều hơn một và $f(u)=f(v)\Leftrightarrow u=v$, $\forall u,v\in(a;b)$.
- **Tính chất 2.** Nếu hàm số $y=f(x)$ liên tục và luôn đồng biến (hoặc luôn nghịch biến) ; hàm số $y=g(x)$ liên tục và luôn nghịch biến (hoặc luôn đồng biến) trên D thì số nghiệm trên D của phương trình $f(x)=g(x)$ không nhiều hơn một.
- **Tính chất 3.** Nếu hàm số $y=f(x)$ luôn đồng biến (hoặc luôn nghịch biến) trên D thì bất phương trình $f(u)>f(v)\Leftrightarrow u>v$ $(\text{hoac } u<v)$, $\forall u,v\in D$.

7. Sử dụng đánh giá

- Giải phương trình $f(x)=g(x)$.
- Nếu ta đánh giá được $\begin{cases} f(x)\ge m \\ g(x)\le m \end{cases}$ thì $f(x)=g(x)\Leftrightarrow \begin{cases} f(x)=m \\ g(x)=m \end{cases}$.

8. Bất phương trình mũ

- Khi giải bất phương trình mũ, ta cần chú ý đến tính đơn điệu của hàm số mũ.

$\boxed{a^{f(x)}>a^{g(x)}\Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} \begin{cases} a>1 \\ f(x)>g(x) \end{cases} \\ \begin{cases} 0<a<1 \\ f(x)<g(x) \end{cases} \end{array}\right.}$. Tương tự với bất phương trình dạng: $\left[\begin{array}{l} a^{f(x)}\ge a^{g(x)} \\ a^{f(x)}<a^{g(x)} \\ a^{f(x)}\le a^{g(x)} \end{array}\right.$

- Trong trường hợp cơ số a có chứa ẩn số thì: $\boxed{a^M>a^N\Leftrightarrow(a-1)(M-N)>0}$.
- Ta cũng thường sử dụng các phương pháp giải tương tự như đối với phương trình mũ:
  + Đưa về cùng cơ số.
  + Đặt ẩn phụ.
  + Sử dụng tính đơn điệu: $\begin{cases} y=f(x) \text{ đồng biến trên } D \text{ thì: } f(u)<f(v)\Rightarrow u<v \\ y=f(x) \text{ nghịch biến trên } D \text{ thì: } f(u)<f(v)\Rightarrow u>v \end{cases}$

Chủ đề 3.4 - PHƯƠNG TRÌNH, BẤT PHƯƠNG TRÌNH MŨ

NHẬN BIẾT – THÔNG HIỂU

Câu 1. Cho phương trình $3^{x^2-4x+5}=9$ tổng lập phương các nghiệm thực của phương trình là:

A. 28 B. 27 C. 26 D. 25

Hướng dẫn giải

$$3^{x^2-4x+5}=9 \Leftrightarrow x^2-4x+5=2 \Leftrightarrow x^2-4x+3=0 \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} x=1 \\ x=3 \end{array}\right.$$

Suy ra $1^3+3^3=28$. Chọn đáp án A

Câu 2. Cho phương trình : $3^{x^2-3x+8}=9^{2x-1}$, khi đó tập nghiệm của phương trình là:

A. $S=\{2;5\}$

B. $S=\left\{\frac{-5-\sqrt{61}}{2};\frac{-5+\sqrt{61}}{2}\right\}$

C. $S=\left\{\frac{5-\sqrt{61}}{2};\frac{5+\sqrt{61}}{2}\right\}$

D. $S=\{-2;-5\}$.

Hướng dẫn giải

$$3^{x^2-3x+8}=9^{2x-1}$$

$$\Leftrightarrow 3^{x^2-3x+8}=3^{4x-2} \Leftrightarrow x^2-3x+8=4x-2 \Leftrightarrow x^2-7x+10=0 \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} x=5 \\ x=2 \end{array}\right.$$

Vậy $S=\{2;5\}$

Câu 3. Phương trình $3^{1-x}=2+\left(\frac{1}{9}\right)^x$ có bao nhiêu nghiệm âm?

A. 1. B. 3. C. 2. D. 0.

Hướng dẫn giải

Phương trình tương đương với $\frac{3}{3^x}=2+\left(\frac{1}{9}\right)^x \Leftrightarrow 3.\left(\frac{1}{3}\right)^x=2+\left(\frac{1}{3}\right)^{2x}$.

Đặt $t=\left(\frac{1}{3}\right)^x$, $t>0$. Phương trình trở thành $3t=2+t^2 \Leftrightarrow t^2-3t+2=0 \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} t=1 \\ t=2 \end{array}\right.$.

- Với $t=1$, ta được $\left(\frac{1}{3}\right)^x=1 \Leftrightarrow x=0$.
- Với $t=2$, ta được $\left(\frac{1}{3}\right)^x=2 \Leftrightarrow x=\log_{\frac{1}{3}}2=-\log_3 2<0$.

Vậy phương trình có một nghiệm âm.

Câu 4. Số nghiệm của phương trình $9^{\frac{x}{2}}+9.\left(\frac{1}{\sqrt{3}}\right)^{2x+2}-4=0$ là:

A. 2. **B**. 4. **C**. 1. **D**. 0.

Hướng dẫn giải

Phương trình tương đương với $3^x+9.\left(\frac{1}{3}\right)^{x+1}-4=0$

$\Leftrightarrow 3^x+3.\left(\frac{1}{3}\right)^x-4=0 \Leftrightarrow 3^x+3.\frac{1}{3^x}-4=0 \Leftrightarrow 3^{2x}-4.3^x+3=0$.

Đặt $t=3^x$, $t>0$. Phương trình trở thành $t^2-4t+3=0 \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} t=1 \\ t=3 \end{array}\right.$.

● Với $t=1$, ta được $3^x=1 \Leftrightarrow x=0$.

● Với $t=3$, ta được $3^x=3 \Leftrightarrow x=1$.

Vậy phương trình có nghiệm $x=0$, $x=1$.

Câu 5. Cho phương trình : $2^{\left|\frac{28}{3}x+4\right|}=16^{x^2-1}$. Khẳng định nào sau đây là đúng ?

A. Tích các nghiệm của phương trình là một số âm.

B. Tổng các nghiệm của phương tình là một số nguyên .

C. Nghiệm của phương trình là các số vô tỉ.

D. Phương trình vô nghiệm.

Hướng dẫn giải

$$2^{\left|\frac{28}{3}x+4\right|}=16^{x^2-1} \Leftrightarrow \left|\frac{28}{3}x+4\right|=4\left(x^2-1\right) \Leftrightarrow \begin{cases} x\le -1 \vee x\ge 1 \\ \left[\begin{array}{l} 7x+3=3x^2-3 \\ 7x+3=-3x^2+3 \end{array}\right. \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x\le -1 \vee x\ge 1 \\ \left[\begin{array}{l} x=3 \vee x=-\frac{2}{3} \\ x=0 \vee x=-\frac{7}{3} \end{array}\right. \end{cases} \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} x=3 \\ x=-\frac{7}{3} \end{array}\right..$$

Nghiệm của phương trình là : $S=\left\{-\frac{7}{3};3\right\}$.

Vì $-\frac{7}{3}.3=-7<0$. Chọn đáp án A

Câu 6. Phương trình $2^{8-x^2}.5^{8-x^2}=0,001.\left(10^5\right)^{1-x}$ có tổng các nghiệm là:

A. 5 B. 7 C. 7 D. – 5

Hướng dẫn giải

$(2.5)^{8-x^2}=10^{-3}.10^{5-5x} \Leftrightarrow 10^{8-x^2}=10^{2-5x} \Leftrightarrow 8-x^2=2-5x \Leftrightarrow \boxed{x=-1;x=6}$

Ta có : $-1+6=5$. Chọn đáp án A

Câu 7. Phương trình $9^x-5.3^x+6=0$ có nghiệm là:

A. $x=1, x=\log_3 2$ B. $x=-1, x=\log_3 2$ C. $x=1, x=\log_2 3$ D. $x=-1, x=-\log_3 2$

Hướng dẫn giải

Đặt $t=3^x$ $(t>0)$, khi đó phương trình đã cho tương đương với

$$t^2-5t+6=0 \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} t=2 \\ t=3 \end{array}\right. \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} x=\log_3 2 \\ x=1 \end{array}\right.$$

Câu 8. Cho phương trình $4.4^x-9.2^{x+1}+8=0$. Gọi x_1, x_2 là hai nghiệm của phương trình trên. Khi đó, tích $x_1.x_2$ bằng :

A. -2 B. 2 C. -1 D. 1

Hướng dẫn giải

Đặt $t=2^x$ $(t>0)$, khi đó phương trình đã cho tương đương với

$$4t^2-18t+8=0 \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} t=4 \\ t=\dfrac{1}{2} \end{array}\right. \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} x_1=2 \\ x_2=-1 \end{array}\right.$$

Vậy $x_1.x_2=-1.2=-2$. Chọn đáp án A

Câu 9. Cho phương trình $4^x-4^{1-x}=3$. Khẳng định nào sau đây sai?

A. Phương trình vô nghiệm

B. Phương trình có một nghiệm

C. Nghiệm của phương trình là luôn lớn hơn 0

D. Phương trình đã cho tương đương với phương trình: $4^{2x}-3.4^x-4=0$

Hướng dẫn giải

Đặt $t=4^x$ $(t>0)$, khi đó phương trình đã cho tương đương với

$$t^2-3t-4=0 \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} t=4 \\ t=-1(L) \end{array}\right. \Leftrightarrow x=1$$

Chọn đáp án A

Câu 10. Cho phương trình $9^{x^2+x-1}-10.3^{x^2+x-2}+1=0$. Tổng tất cả các nghiệm của phương trình là:

A. -2 B. 2 C. 1 D. 0

Hướng dẫn giải

Đặt $t=3^{x^2+x-1}$ $(t>0)$, khi đó phương trình đã cho tương đương với

$$3t^2-10t+3=0 \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} t=3 \\ t=\dfrac{1}{3} \end{array}\right. \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} 3^{x^2+x-1}=3 \\ 3^{x^2+x-1}=\dfrac{1}{3} \end{array}\right. \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} x=-2 \\ x=1 \\ x=0 \\ x=-1 \end{array}\right.$$

Vậy tổng tất cả các nghiệm của phương trình bằng -2.

Câu 11. Nghiệm của phương trình $2^x+2^{x+1}=3^x+3^{x+1}$ là:

A. $x=\log_{\frac{3}{2}}\dfrac{3}{4}$ B. $x=1$ C. $x=0$ D. $x=\log_{\frac{4}{3}}\dfrac{2}{3}$

Hướng dẫn giải

$$2^x+2^{x+1}=3^x+3^{x+1} \Leftrightarrow 3.2^x=4.3^x \Leftrightarrow \left(\frac{3}{2}\right)^x=\frac{3}{4} \Leftrightarrow x=\log_{\frac{3}{2}}\frac{3}{4}$$

Câu 12. Nghiệm của phương trình $2^{2x}-3.2^{x+2}+32=0$ là:

A. $x\in\{2;3\}$ B. $x\in\{4;8\}$ C. $x\in\{2;8\}$ D. $x\in\{3;4\}$

Hướng dẫn giải

$$2^{2x}-3.2^{x+2}+32=0 \Leftrightarrow 2^{2x}-12.2^x+32=0 \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} 2^x=8 \\ 2^x=4 \end{array}\right. \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} x=2 \\ x=3 \end{array}\right.$$

Câu 13. Nghiệm của phương trình $6.4^x-13.6^x+6.9^x=0$ là:

A. $x\in\{1;-1\}$ B. $x\in\left\{\dfrac{2}{3};\dfrac{3}{2}\right\}$ C. $x\in\{-1;0\}$ D. $x\in\{0;1\}$

Hướng dẫn giải

$$6.4^x-13.6^x+6.9^x=0 \Leftrightarrow 6\left(\frac{3}{2}\right)^{2x}-13\left(\frac{3}{2}\right)^x+6=0$$

$$\Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} \left(\dfrac{3}{2}\right)^x=\dfrac{3}{2} \\ \left(\dfrac{3}{2}\right)^x=\dfrac{2}{3} \end{array}\right. \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} x=1 \\ x=-1 \end{array}\right.$$

Câu 14. Nghiệm của phương trình $12.3^x+3.15^x-5^{x+1}=20$ là:

A. $x=\log_3 5-1$ B. $x=\log_3 5$ C. $x=\log_3 5+1$ D. $x=\log_5 3-1$

Hướng dẫn giải

$$12.3^x+3.15^x-5^{x+1}=20 \Leftrightarrow 3.3^x\left(5^x+4\right)-5\left(5^x+4\right)=0 \Leftrightarrow \left(5^x+4\right)\left(3^{x+1}-5\right)=0$$

$\Leftrightarrow 3^{x+1}=5 \Leftrightarrow x=\log_3 5-1$

Câu 15. Phương trình $9^x-5.3^x+6=0$ có tổng các nghiệm là:

A. $\log_3 6$ B. $\log_3 \frac{2}{3}$ C. $\log_3 \frac{3}{2}$ D. $-\log_3 6$

Hướng dẫn giải

$9^x-5.3^x+6=0 \quad (1)$

$(1) \Leftrightarrow (3^2)^x-5.3^x+6=0 \Leftrightarrow (3^x)^2-5.3^x+6=0 \quad (1')$

Đặt $t=3^x>0$. Khi đó: $(1') \Leftrightarrow t^2-5t+6=0 \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} t=2 \ (N) \\ t=3 \ (N) \end{array}\right.$

Với $t=2 \Rightarrow 3^x=2 \Leftrightarrow \boxed{x=\log_3 2}$.

Với $t=3 \Rightarrow 3^x=3 \Leftrightarrow \boxed{x=\log_3 3=1}$.

Suy ra $1+\log_3 2=\log_3 3+\log_3 2=\log_3 6$

Câu 16. Cho phương trình $2^{1+2x}+15.2^x-8=0$, khẳng định nào sau dây đúng?

A. Có một nghiệm. B. Vô nghiệm

C. Có hai nghiệm dương D. Có hai nghiệm âm

Hướng dẫn giải

$2^{1+2x}+15.2^x-8=0 \quad (2)$

$(2) \Leftrightarrow 2.2^{2x}+15.2^x-8=0 \Leftrightarrow 2.(2^x)^2+15.2^x-8=0 \quad (2')$

Đặt $t=2^x>0$. Khi đó: $(2') \Leftrightarrow 2t^2+15t-8=0 \Leftrightarrow \left[\begin{array}{ll} t=\frac{1}{2} & (N) \\ t=-8 & (L) \end{array}\right.$

Với $t=\frac{1}{2} \Rightarrow 2^x=\frac{1}{2} \Leftrightarrow x=\log_2 \frac{1}{2} \Leftrightarrow \boxed{x=-1}$

Câu 17. Phương trình $5^x+25^{1-x}=6$ có tích các nghiệm là :

A. $\log_5\left(\frac{1+\sqrt{21}}{2}\right)$ B. $\log_5\left(\frac{1-\sqrt{21}}{2}\right)$ C. 5 D. $5\log_5\left(\frac{1+\sqrt{21}}{2}\right)$

Hướng dẫn giải

$5^x+25^{1-x}=6 \quad (1)$

$(1) \Leftrightarrow 5^x + \frac{25}{25^x} - 6 = 0 \Leftrightarrow 5^x + \frac{25}{(5^2)^x} - 6 = 0 \Leftrightarrow 5^x + \frac{25}{(5^x)^2} - 6 = 0 \quad (6')$. Đặt $t = 5^x > 0$.

Khi đó: $(6') \Leftrightarrow t + \frac{25}{t^2} - 6 = 0 \Leftrightarrow t^3 - 6t + 25 = 0 \Leftrightarrow (t-5)(t^2 - t - 5) = 0 \Leftrightarrow \left[\begin{array}{ll} t = 5 & (N) \\ t = \frac{1+\sqrt{21}}{2} & (N) \\ t = \frac{1-\sqrt{21}}{2} & (L) \end{array}\right.$

Với $t = 5 \Rightarrow 5^x = 5 \Leftrightarrow \boxed{x = 1}$.

Với $t = \frac{1+\sqrt{21}}{2} \Rightarrow 5^x = \frac{1+\sqrt{21}}{2} \Leftrightarrow \boxed{x = \log_5\left(\frac{1+\sqrt{21}}{2}\right)}$.

Suy ra: $1.\log_5\left(\frac{1+\sqrt{21}}{2}\right) = \log_5\left(\frac{1+\sqrt{21}}{2}\right)$

Câu 18. Phương trình $\left(7+4\sqrt{3}\right)^x + \left(2+\sqrt{3}\right)^x = 6$ có nghiệm là:

A. $x = \log_{(2+\sqrt{3})} 2$ B. $x = \log_2 3$ C. $x = \log_2\left(2+\sqrt{3}\right)$ D. $x = 1$

Hướng dẫn giải

Đặt $t = \left(2+\sqrt{3}\right)^x$ $(t > 0)$, khi đó phương trình đã cho tương đương với

$t^2 + t - 6 = 0 \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} t = 2 \\ t = -3(L) \end{array}\right. \Leftrightarrow x = \log_{(2+\sqrt{3})} 2$

Câu 19. Tập nghiệm của bất phương trình $\left(\frac{1}{2}\right)^x > 32$ là:

A. $x \in (-\infty; -5)$ B. $x \in (-\infty; 5)$ C. $x \in (-5; +\infty)$ D. $x \in (5; +\infty)$

Hướng dẫn giải

$\left(\frac{1}{2}\right)^x > 32 \Leftrightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^x > \left(\frac{1}{2}\right)^{-5} \Leftrightarrow x < -5$

Câu 20. Cho hàm số $f(x) = 2^{2x}.3^{\sin^2 x}$. Khẳng định nào sau đây là khẳng định đúng ?

A. $f(x) < 1 \Leftrightarrow x\ln 4 + \sin^2 x \ln 3 < 0$. B. $f(x) < 1 \Leftrightarrow 2x + 2\sin x \log_2 3 < 0$

C. $f(x) < 1 \Leftrightarrow x\log_3 2 + \sin^2 x < 0$. D. $f(x) < 1 \Leftrightarrow 2 + x^2 \log_2 3 < 0$.

Hướng dẫn giải

$f(x) < 1 \Leftrightarrow \ln\left(2^{2x}.3^{\sin^2 x}\right) < \ln 1 \Leftrightarrow x\ln 4 + \sin^2 x \ln 3 < 0$

Chọn đáp án A

Câu 21. Tập nghiệm của bất phương trình $2^x + 2^{x+1} \le 3^x + 3^{x-1}$

A. $x \in [2;+\infty)$ B. $x \in (2;+\infty)$ C. $x \in (-\infty;2)$ D. $(2;+\infty)$

Hướng dẫn giải

$$2^x + 2^{x+1} \le 3^x + 3^{x-1} \Leftrightarrow 3.2^x \le \frac{4}{3}.3^x \Leftrightarrow \left(\frac{3}{2}\right)^x \ge \frac{9}{4} \Leftrightarrow x \ge 2$$

Câu 22. Nghiệm của bất phương trình $\left(\frac{1}{9}\right)^x > 3^{\frac{2x}{x+1}}$ là :

A. $\left[\begin{array}{l} x < -2 \\ -1 < x < 0 \end{array}\right.$ B. $x < -2$ C. $-1 < x < 0$ D. $-1 \le x < 0$

Hướng dẫn giải

Điều kiện: $x \ne -1$

$$pt \Leftrightarrow 3^{-2x} > 3^{\frac{2x}{x+1}} \Leftrightarrow -2x > \frac{2x}{x+1} \Leftrightarrow \frac{2x}{x+1} + 2x < 0 \Leftrightarrow 2x\left(\frac{1}{x+1} + 1\right) < 0$$

$$\Leftrightarrow \frac{2x(x+2)}{x+1} < 0 \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} x < -2 \\ -1 < x < 0 \end{array}\right.$$. Kết hợp với điều kiện $\Rightarrow \left[\begin{array}{l} x < -2 \\ -1 < x < 0 \end{array}\right.$

Câu 23. Nghiệm của bất phương trình $16^x - 4^x - 6 \le 0$ là

A. $x \le \log_4 3$. B. $x > \log_4 3$. C. $x \ge 1$. D. $x \ge 3$

Hướng dẫn giải

Đặt $t = 4^x$ $(t > 0)$, khi đó bất phương trình đã cho tương đương với

$t^2 - t - 6 \le 0 \Leftrightarrow -2 \le t \le 3 \Leftrightarrow 0 < t \le 3 \Leftrightarrow x \le \log_4 3$.

Câu 24. Tập nghiệm của bất phương trình $\frac{3^x}{3^x - 2} < 3$ là:

A. $\left[\begin{array}{l} x > 1 \\ x < \log_3 2 \end{array}\right.$ B. $x > \log_3 2$ C. $x < 1$ D. $\log_3 2 < x < 1$

Hướng dẫn giải

$$\frac{3^x}{3^x - 2} < 3 \Leftrightarrow \frac{3^x - 3}{3^x - 2} > 0 \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} 3^x > 3 \\ 3^x < 2 \end{array}\right. \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} x > 1 \\ x < \log_3 2 \end{array}\right.$$

Câu 25. Tập nghiệm của bất phương trình $11^{\sqrt{x+6}} \ge 11^x$ là: