Buổi 05 – Ngày 03-11-2024 – môn Đại số tuyến tính – lớp LT.K2024.2

Chương 3: KHÔNG GIAN VÉCTƠ

1/ KHÔNG GIAN VÉCTƠ $\mathbb{R}^n$ VÀ KHÔNG GIAN VÉCTƠ TỔNG QUÁT

Ta định nghĩa $\mathbb{R}^n = \underbrace{\mathbb{R}\times\mathbb{R}\times\ldots\times\mathbb{R}}_{n \text{ lần}} = \{\alpha = (x_1, x_2, \ldots, x_n) \mid x_1, x_2, \ldots, x_n \in \mathbb{R}\}$

Ví dụ:

$$\mathbb{R}^1 = \mathbb{R}$$
$$\mathbb{R}^2 = \mathbb{R}\times\mathbb{R} = \{\alpha = (a,b) \mid a,b \in \mathbb{R}\}$$
$$\mathbb{R}^3 = \mathbb{R}\times\mathbb{R}\times\mathbb{R} = \{\alpha = (a,b,c) \mid a,b,c \in \mathbb{R}\}$$

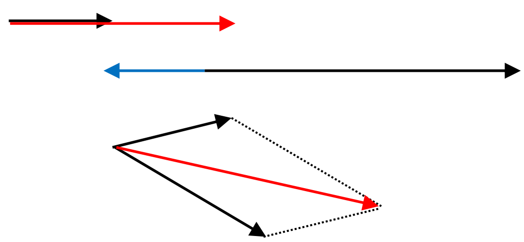
Trên $\mathbb{R}^n$ ta định nghĩa 2 phép toán:

a/ *Phép cộng véctơ*:

$\forall \alpha = (x_1, x_2, \ldots, x_n) \in \mathbb{R}^n$, và $\forall \beta = (y_1, y_2, \ldots, y_n) \in \mathbb{R}^n$, ta có

$$\alpha + \beta = (x_1 + y_1; x_2 + y_2; \ldots; x_n + y_n) \in \mathbb{R}^n$$

Ta cần nhớ quy tắc:



b/ *Phép nhân một con số thực với véctơ*

Với $\forall \alpha = (x_1, x_2, \ldots, x_n) \in \mathbb{R}^n$ và số thực $c \in \mathbb{R}$, ta có:

$$c.\alpha = (cx_1; cx_2; \ldots; cx_n) \in \mathbb{R}^n$$

Lưu ý: véctơ $c.\alpha$ là véctơ có cùng phương (cùng giá đỡ – support) với véc tơ α.

và $c.\alpha$ có cùng chiều với α nếu $c > 0$ và $c.\alpha$ ngược chiều với α nếu $c < 0$

Khi $c = 0$ thì véctơ $c.\alpha$ là véctơ zero

Đồng thời, véctơ $c\alpha$ có độ dài gấp $|c|$ lần độ dài của véctơ α.

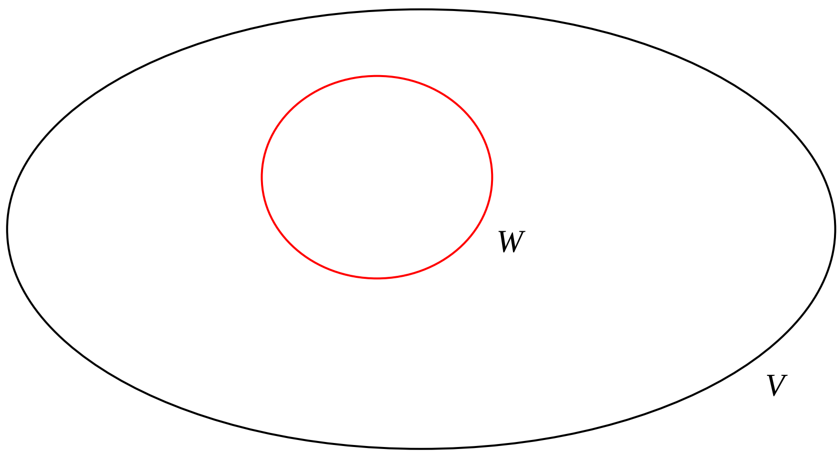
Ta gọi cấu trúc đại số: $(\mathbb{R}^n, +, \bullet)$ là không gian véctơ n chiều trên trường số thực $\mathbb{R}$.

Tổng quát, ta ký hiệu $(V, +, \bullet)$ là không gian véctơ tổng quát trên trường số *F*, với phép cộng và phép nhân được định nghĩa tương tự như trên $\mathbb{R}^n$.

Ví dụ: Trên $\mathbb{R}^6$ cho $\begin{cases} \alpha = (-2, 3, 5, -8, -4, 9) \\ \beta = (7, -1, 2, 4, -6, 3) \end{cases}$. Tìm $\begin{cases} 235\alpha - 1479\beta = ? \\ 3572\beta - 5383\alpha = ? \end{cases}$

2/ KHÔNG GIAN VÉCTƠ CON (SUB-VECTOR SPACE)

Cho không gian véctơ $(V,+,\bullet)$ là không gian véctơ tổng quát trên trường số F,
Và cho tập hợp $W \neq \phi$ trên V .



Lúc này do $W \subset V$ nên các véctơ trên W được thừa hưởng phép cộng (+) và nhân ($\bullet$) có sẵn trên V .

Ta nói $(W,+,\bullet)$ là không gian véctơ con của $(V,+,\bullet)$

và ký hiệu là $(W,+,\bullet) \leq (V,+,\bullet)$, và viết gọn là $W \leq V$, nếu ta chứng minh được 2 tính chất sau:

1/ $\forall \alpha \in W, \forall \beta \in W$ ta có $(\alpha + \beta) \in W$

2/ $\forall \alpha \in W; \forall c \in F$; ta chứng tỏ $(c.\alpha) \in W$

Ngược lại, nếu 1 trong 2 tính chất này (hay cả 2 tính chất) bị vi phạm thì W không phải là không gian véctơ con của V , và ta kí hiệu là $W \nleq V$

<u>Ví dụ mẫu 1</u>: Trên $V = \mathbb{R}^3$ cho tập hợp $W = \{(x,y,z) \in \mathbb{R}^3 \mid 2x - y + 3z = 0\}$.

Hỏi $W \leq V$ không? Vì sao?

<u>Ví dụ mẫu 2</u>: Trên $V = \mathbb{R}^3$ cho tập hợp $W = \{(x,y,z) \in \mathbb{R}^3 \mid x^2 - 5y + 8z = 1\}$.

Hỏi $W \leq V$ không? Vì sao?

<u>Ví dụ mẫu 3</u>: Trên $V = \mathrm{M}_2(\mathbb{R}) =$ không gian các ma trận vuông, thực, cấp 2, cho tập hợp

$$W = \left\{ A = \begin{pmatrix} a & -b \\ 2b & 4a \end{pmatrix}, a, b \in \mathbb{R} \right\}$$

Hỏi $W \leq V$ không? Vì sao?

<u>Ví dụ mẫu 4</u>: Trên $V = \mathrm{M}_2(\mathbb{R}) =$ không gian các ma trận vuông, thực, cấp 2, cho tập hợp

$$W = \left\{ A = \begin{pmatrix} a^2 & b \\ ab & -2a \end{pmatrix}, a, b \in \mathbb{R} \right\}$$

Hỏi $W \leq V$ không? Vì sao?

Giải:

Ví dụ mẫu 1: $W = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid 2x - y + 3z = 0\}$

Ta chứng tỏ $W \leq V$ như sau:

Ta có $\gamma = (1, -1, -1) \in W$ do 2.1 – (–1) + 3.(–1) = 0

$\Rightarrow W \neq \phi$ (*)

Mặt khác:

$\forall \alpha = (x_1, y_1, z_1) \in W$ ta có $2x_1 - y_1 + 3z_1 = 0$ (1)

$\forall \beta = (x_2, y_2, z_2) \in W$ ta có $2x_2 - y_2 + 3z_2 = 0$ (2)

Cộng (1), (2) theo vế ta được:

$(2x_1 - y_1 + 3z_1) + (2x_2 - y_2 + 3z_2) = 0$

$\Leftrightarrow 2(x_1 + x_2) - (y_1 + y_2) + 3(z_1 + z_2) = 0$

Mà $\alpha + \beta = (x_1 + x_2; y_1 + y_2; z_1 + z_2) \Rightarrow (\alpha + \beta) \in W$ (**)

Ngoài ra, $\forall c \in \mathbb{R}$ ta nhân 2 vế pt (1) cho c thì được:

$c(2x_1 - y_1 + 3z_1) = 0$

$\Leftrightarrow c(2x_1) - (cy_1) + c(3z_1) = 0$

$\Leftrightarrow 2(cx_1) - (cy_1) + 3(cz_1) = 0$

Ta nhân c với $\forall \alpha = (x_1, y_1, z_1) \in W$ thì có $c\alpha = c(x_1, y_1, z_1) = (cx_1, cy_1, cz_1)$

$\Rightarrow (c\alpha) \in W$ (***)

Từ (*), (**), (***) $\Rightarrow W \leq V$.

Ví dụ mẫu 2: $W = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid x^2 - 5y + 8z = 1\}$

Ta chứng tỏ $W \not\leq V$ như sau:

Cách 1:

Ta chọn $\alpha = (4, 3, 0) \in W$ do $4^2 - 5.3 + 8.0 = 1$

Và chọn $\beta = (-4, 3, 0) \in W$ do $(-4)^2 - 5.3 + 8.0 = 1$

Mà $\alpha + \beta = (0, 6, 0)$ có $0^2 - 5.6 + 8.0 = -30 \neq 1$ nên $(\alpha + \beta) \notin W$

Cho nên do $W \not\leq V$

Cách 2:

Ta chọn $\alpha = (3, 0, -1) \in W$ do $3^2 - 5.0 + 8.(-1) = 1$

Và chọn $c = 2 \Rightarrow c\alpha = (6, 0, -2)$ có $6^2 - 5.0 + 8(-2) = 36 - 16 = 20 \neq 1$

nên $(c\alpha) \notin W$. Cho nên do $W \not\leq V$

Ví dụ mẫu 3: Trên $V = \mathrm{M}_2(\mathbb{R}) =$ không gian các ma trận vuông, thực, cấp 2, cho tập hợp

$$W = \left\{ A = \begin{pmatrix} a & -b \\ 2b & 4a \end{pmatrix}, a, b \in \mathbb{R} \right\}$$

Ta chứng tỏ $W \le V$ như sau:

Ta chọn $C = \begin{pmatrix} 1 & -3 \\ 2.3 & 4.1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -3 \\ 6 & 4 \end{pmatrix} \in W$, ứng với $a = 1, b = 3$

$\Rightarrow W \ne \phi$ (*)

Mặt khác:

$$\forall \alpha = A_1 = \begin{pmatrix} a_1 & -b_1 \\ 2b_1 & 4a_1 \end{pmatrix} \in W \text{ ứng với } a = a_1, b = b_1$$

$$\forall \beta = A_2 = \begin{pmatrix} a_2 & -b_2 \\ 2b_2 & 4a_2 \end{pmatrix} \in W \text{ ứng với } a = a_2, b = b_2$$

Suy ra $\alpha + \beta = A_1 + A_2 = \begin{pmatrix} a_1 + a_2 & -b_1 - b_2 \\ 2b_1 + 2b_2 & 4a_1 + 4a_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_1 + a_2 & -(b_1 + b_2) \\ 2(b_1 + b_2) & 4(a_1 + a_2) \end{pmatrix}$ ứng với

$$a = a_1 + a_2, b = b_1 + b_2$$

Cho nên $(\alpha + \beta) \in W$ (**)

Ngoài ra $\forall c \in \mathbb{R}$ ta có $c\alpha = cA_1 = c\begin{pmatrix} a_1 & -b_1 \\ 2b_1 & 4a_1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} ca_1 & -cb_1 \\ c(2b_1) & c(4a_1) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} ca_1 & -(cb_1) \\ 2(cb_1) & 4(ca_1) \end{pmatrix}$

ứng với

$$a = ca_1, b = cb_1$$

Cho nên $(c\alpha) \in W$ (***)

Từ (*), (**), (***) $\Rightarrow W \le V$.

<u>Ví dụ mẫu 4</u>: Trên $V = \mathrm{M}_2(\mathbb{R}) =$ không gian các ma trận vuông, thực, cấp 2, cho tập hợp

$$W = \left\{ A = \begin{pmatrix} a^2 & b \\ ab & -2a \end{pmatrix}, a, b \in \mathbb{R} \right\}$$

Ta chọn $a = 2, b = 1$ suy ra $\alpha = A_1 = \begin{pmatrix} 2^2 & 1 \\ 2.1 & -2.2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 & 1 \\ 2 & -4 \end{pmatrix} \in W$

Và chọn $a = -2, b = 1$ suy ra $\beta = A_2 = \begin{pmatrix} (-2)^2 & 1 \\ -2.1 & -2(-2) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 & 1 \\ -2 & 4 \end{pmatrix} \in W$

Mà $\alpha + \beta = A_1 + A_2 = \begin{pmatrix} 8 & 2 \\ 0 & 0 \end{pmatrix} \notin W$ do không còn thỏa điều kiện của *W*.

$$\begin{cases} a^2 = 8 \\ -2a = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = \pm 2\sqrt{2} \\ a = 0 \end{cases} \text{ (vô lí).}$$

Cho nên $W \not\le V$

<u>Bài tập</u>:

Kiểm chứng W có phải là không gian con của V hay không? Vì sao?

a/ $V=\mathbb{R}^3, W=\{(x,y,z)\,|\,3x+5z=0\}$

b/ $V=\mathbb{R}^3, W=\{(x,y,z)\,|\,y=0\}$

c/ $V=\mathbb{R}^3, W=\{(x,y,z)\,|\,4x=2y-z\}$

d/ $V=\mathbb{R}^3, W=\{(x,y,z)\,|\,6x-2yz=0\}$

e/ $V=\mathbb{R}^3, W=\{(x,y,z)\,|\,xyz=0\}$

f/ $V=\mathbb{R}^3, W=\{(x,y,z)\,|\,7x-z=2\}$

g/ $V=\mathbb{R}^3, W=\{(x,y,z)\,|\,2x-5z^2=0\}$

h/ $V=\mathbb{R}^3, W=\left\{(x,y,z)\left|\begin{matrix}x+5z=0\\4y-z=0\end{matrix}\right.\right\}$

i/ $V=\mathbb{R}^4, W=\{(x,y,z,t)\,|\,2x-4y+z-6t=0\}$

j/ $V=\mathbb{R}^4, W=\left\{(x,y,z,t)\left|\begin{matrix}x+y-2z+3t=0\\x=4z-t\end{matrix}\right.\right\}$

k/ $V=\mathrm{M}_2(\mathbb{R})=$ không gian các ma trận vuông, thực, cấp 2, cho tập hợp

$$W=\left\{A=\begin{pmatrix}3a & 5b\\ -b & a+b\end{pmatrix}, a,b\in\mathbb{R}\right\}$$

l/ $V=\mathrm{M}_2(\mathbb{R})=$ không gian các ma trận vuông, thực, cấp 2, cho tập hợp

$$W=\left\{A=\begin{pmatrix}ab & 2b\\ b^3 & a\end{pmatrix}, a,b\in\mathbb{R}\right\}$$

3/ SỰ ĐỘC LẬP TUYẾN TÍNH (LINEARLY INDEPENDENCE) VÀ SỰ PHỤ THUỘC TUYẾN TÍNH (LINEARLY DEPENDENCE)

Cho $(V,+,\bullet)$ là không gian tuyến tính (không gian véctơ) tổng quát trên trường số F.

và cho tập hợp $S=\{\alpha_1,\alpha_2,...,\alpha_m\}$ trên V.

Ta nói S là tập hợp độc lập tuyến tính (ĐLTT), nghĩa là các véc tơ trong S không có mối liên hệ gì với nhau, không phụ thuộc nhau, và một véc tơ trong S không thể biểu diễn theo các véc tơ còn lại trong S, nếu hệ pt sau:

$$c_1\alpha_1+c_2\alpha_2+\cdots+c_m\alpha_m=\mathrm{O}$$

(với $c_1,c_2,...,c_m$ là các ẩn số cần tìm)

chỉ có bộ nghiệm tầm thường duy nhất là $c_1=c_2=c_3=...=c_m=0$.

Ngược lại, nếu hệ pt này có vô số nghiệm (bên cạnh bộ nghiệm tầm thường $c_1=c_2=c_3=...=c_m=0$) thì ta nói tập hợp S là phụ thuộc tuyến tính (PTTT), nghĩa là các véc tơ trong S có thể biểu diễn lẫn nhau, ví dụ $\alpha_3=5\alpha_2-4\alpha_1-6\alpha_4$ hay $\alpha_2=2\alpha_1-\alpha_4+5\alpha_5$.

<u>Ví dụ mẫu 5</u>:

Trên $V=\mathbb{R}^3$, cho tập hợp $S=\{\alpha_1=(1,-2,1),\alpha_2=(-1,3,2),\alpha_3=(2,0,1),\alpha_4=(-2,1,2)\}$.

Hỏi *S* là ĐLTT hay PTTT, vì sao?

<u>Giải</u>:

Để kiểm tra xem *S* là ĐLTT hay PTTT, ta giải hệ pt

$$c_1\alpha_1+c_2\alpha_2+c_3\alpha_3+c_4\alpha_4=\text{O}$$

(ở đây ẩn số là c_1,c_2,c_3,c_4)

$$\Leftrightarrow c_1(1,-2,1)+c_2(-1,3,2)+c_3(2,0,1)+c_4(-2,1,2)=(0,0,0)$$

$$\Leftrightarrow\begin{cases}c_1-c_2+2c_3-2c_4=0\\-2c_1+3c_2+c_4=0\\c_1+2c_2+c_3+2c_4=0\end{cases}$$

Viết lại hệ pt dưới dạng ma trận hóa ta có:

$$\left(\begin{array}{cccc|c}1&-1&2&-2&0\\-2&3&0&1&0\\1&2&1&2&0\end{array}\right)\xrightarrow[(3)\to(3)-(1)]{(2)\to(2)+2(1)}\left(\begin{array}{cccc|c}1&-1&2&-2&0\\0&1&4&-3&0\\0&3&-1&4&0\end{array}\right)\xrightarrow{(3)\to(3)-3(2)}\left(\begin{array}{cccc|c}1&-1&2&-2&0\\0&1&4&-3&0\\0&0&-13&13&0\end{array}\right)$$

Do cột 4 không bán chuẩn hóa được nên hệ pt có vô số nghiệm như sau:

Đặt $c_4=t,\forall t\in\mathbb{R}$

Ta có hệ $\begin{cases}c_1-c_2+2c_3-2c_4=0\\c_2+4c_3-3c_4=0\\-13c_3+13c_4=0\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}c_1=c_2-2c_3+2c_4=-t\\c_2=3c_4-4c_3=-t\\c_3=c_4=t\end{cases}$

Cho nên ta nói *S* là tập hợp PTTT.

<u>Ví dụ mẫu 6</u>: Trên $V=\mathbb{R}^4$, cho tập hợp $S=\{a_1=(1,0,1,0),a_2=(-1,1,0,1),a_3=(0,2,1,-3)\}$.

Hỏi *S* là tập hợp ĐLTT hay PTTT, vì sao?

<u>Giải</u>:

Để kiểm tra *S* là tập hợp ĐLTT hay PTTT, ta giải hệ pt

$$c_1a_1+c_2a_2+c_3a_3=\text{O}$$

(ở đây ẩn số là c_1,c_2,c_3)

$$\Leftrightarrow c_1(1,0,1,0)+c_2(-1,1,0,1)+c_3(0,2,1,-3)=(0,0,0,0)$$

$$\Leftrightarrow\begin{cases}c_1-c_2=0\\c_2+2c_3=0\\c_1+c_3=0\\c_2-3c_3=0\end{cases}$$

Ta viết lại hệ pt dưới dạng ma trận hóa như sau:

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & -3 & 0 \end{array}\right) \xrightarrow{(3)\to(3)-(1)} \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & -3 & 0 \end{array}\right) \xrightarrow[(4)\to(4)-(2)]{(3)\to(3)-(2)} \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & -5 & 0 \end{array}\right)$$

$$\xrightarrow{(4)\to(4)-5(3)} \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{array}\right)$$

Do hệ sau cùng có 3 cột bán chuẩn liên tiếp nhau, nên ta kết luận hệ có nghiệm duy nhất

$$\begin{cases} c_1 - c_2 = 0 \\ c_2 + 2c_3 = 0 \Rightarrow c_1 = c_2 = c_3 = 0 \\ -c_3 = 0 \end{cases}$$ là nghiệm tầm thường.

Nên ta nói S là tập hợp ĐLTT.

* ***<u>CÁCH NHẬN DIỆN NHANH TẬP HỢP S LÀ ĐLTT HAY PTTT</u>***:

Cho $(V,+,\bullet)$ là không gian tuyến tính tổng quát trên trường số F.

và cho tập hợp $S=\{\alpha_1,\alpha_2,...,\alpha_m\}$ trên V.

Để kiểm tra xem S là ĐLTT hay PTTT, ta làm như sau:

+ Lập ma trận $A_S = \begin{pmatrix} \alpha_1 \\ \alpha_2 \\ \vdots \\ \alpha_m \end{pmatrix}$ ➔ dòng 1, ➔ dòng 2, ➔ dòng m

+ <u>Trường hợp 1</u>:

A_S tạo thành một ma trận vuông cấp m

Nếu $\det(A_S) \neq 0$ thì ta nói S là tập hợp ĐLTT.

Nếu $\det(A_S) = 0$ thì ta nói S là tập hợp PTTT.

+ <u>Trường hợp 2</u>:

A_S tạo thành một ma trận tùy ý (có thể là ma trận vuông hay không vuông đều được).

Từ A_S $\xrightarrow{\text{bán chuẩn hóa (chuẩn hóa) tối đa các cột}}$ H

Ta xác định $r(A_S) = rank(A_S) =$ số dòng khác zero của H.

Nếu $r(A_S) = m =$ số lượng véc tơ trong $S \Rightarrow S$ là tập hợp ĐLTT.

Nếu $r(A_S) < m =$ số lượng véc tơ trong $S \Rightarrow S$ là tập hợp PTTT.

<u>Ví dụ mẫu 7</u>: Trên không gian tuyến tính $V=\mathbb{R}^3$, cho các véc tơ

$$a_1 = (-2,1,1), a_2 = (1,-2,1), a_3 = (1,1,2)$$

Chứng minh rằng hệ $S = \{a_1, a_2, a_3\}$ là hệ ĐLTT.

Giải:

Lập ma trận $A_S = \begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \\ a_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 & 1 & 1 \\ 1 & -2 & 1 \\ 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}$

Cách 1: Ta có $\det(A_S) = (-2).(-2).2 + 1.1.1 + 1.1.1 - [1.(-2).1 + 1.1.2 + (-2).1.1] = 12 \neq 0$

Suy ra hệ $\{a_1, a_2, a_3\}$ là hệ ĐLTT.

Cách 2: Ta có $A_S = \begin{pmatrix} -2 & 1 & 1 \\ 1 & -2 & 1 \\ 1 & 1 & 2 \end{pmatrix} \xrightarrow[(3)\to 2(3)+(1)]{(2)\to(2)-(3)} \begin{pmatrix} -2 & 1 & 1 \\ 0 & -3 & -1 \\ 0 & 3 & 5 \end{pmatrix} \xrightarrow{(3)\to(3)+(2)} \begin{pmatrix} -2 & 1 & 1 \\ 0 & -3 & -1 \\ 0 & 0 & 4 \end{pmatrix} = H$

Do ma trận H có 3 dòng khác zero nên $r(A_S) = rank(A_S) = 3 =$ số véc tơ trong S.

Suy ra hệ $\{a_1, a_2, a_3\}$ là hệ ĐLTT.

Ví dụ mẫu 8: Trên không gian tuyến tính $V = \mathbb{R}^3$, cho các véc tơ

$$a_1 = (1,-1,-1), a_2 = (1,2,3), a_3 = (2,1,\lambda)$$

Tìm các giá trị của λ để hệ $\{a_1, a_2, a_3\}$ là hệ ĐLTT.

Giải:

Ta lập ma trận $A_S = \begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \\ a_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -1 & -1 \\ 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & \lambda \end{pmatrix} \xrightarrow[(3)'\to(3)'+(1)']{(2)'\to(2)'+(1)'} \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 1 & 3 & 4 \\ 2 & 3 & \lambda+2 \end{pmatrix}$

$\Rightarrow \det(A_S) = 1.c_{11}^{A'_S} = 1.(-1)^{1+1}.\begin{vmatrix} 3 & 4 \\ 3 & \lambda+2 \end{vmatrix} = 3(\lambda+2) - 12 = 3\lambda + 6 - 12 = 3\lambda - 6$

Để $\{a_1, a_2, a_3\}$ là hệ ĐLTT thì ta có $\det(A_S) \neq 0 \Leftrightarrow 3\lambda - 6 \neq 0 \Leftrightarrow \lambda \neq 2$.

Đáp số: $\lambda \neq 2$ thì hệ $\{a_1, a_2, a_3\}$ là hệ ĐLTT.