ĐẠI SỐ TUYỂN TÍNH

Chương 2: Không gian véctơ

TS. Đặng Văn Vinh

Bộ môn Toán Ứng Dụng Khoa Khoa học Ứng dụng Đại học Bách Khoa Tp.HCM

Tài liệu: Đặng Văn Vinh. Đại số tuyến tính. NXB ĐHQG tp HCM, 2019

Ngày 8 tháng 3 năm 2020



Vấn đề 1. Cấu trúc không gian vectơ.

Vấn đề 2. Các khái niệm cơ bản của không gian véctơ.

- Phụ thuộc tuyến tính
- Dộc lập tuyến tính
- Tổ hợp tuyến tính
- Tập sinh
- Số chiều
- Hạng của họ véctơ

Không gian véctơ là một cấu trúc của đại số gồm:

- một tập hợp V khác rỗng
- phép toán cộng hai véctơ và phép toán nhân véctơ với một số
- thỏa bô 10 tiên đề:

```
1/ \forall x, y \in V, x + y \in V; 2/ \forall x \in V, \alpha \in K, \alpha \cdot x \in V;
```

- $3/ \forall x, y \in V, y + x = x + y;$
- $4/\forall x, y, z \in V, x + (y + z) = (x + y) + z;$
- 5/ Trong V tồn tại véctơ được gọi là véctơ không, ký hiệu là 0 thoả $\forall x \in V, x + 0 = x$:
- 6/ $\forall x \in V$, $\exists x_1 \in V$ thoả $x + x_1 = 0$. Vécto x_1 được gọi là vécto đối của vécto x và được ký hiệu là -x.
- 7/ $\forall x, y \in V, \forall \alpha \in K, \alpha(x+y) = \alpha x + \alpha y; CNCP$
- 8/ $\forall x \in V, \forall \alpha, \beta \in K, (\alpha + \beta)x = \alpha x + \beta x;$
- 9/ $\forall x \in V, \forall \alpha, \beta \in K, \alpha(\beta x) = (\alpha \beta) x : OACNCP.COM$
- $10/ \forall x \in V, 1 \cdot x = x.$

Ví dụ

Gọi \mathbb{R}^2 là tập hợp tất cả các véctơ trong mặt phẳng có điểm đầu là gốc O, tức là $\mathbb{R}^2 = \{\overrightarrow{OM} | M \in \text{mặt phẳng } 0xy\}$. Phép toán cộng hai véctơ và nhân véctơ với một số thực là hai phép toán ta đã biết ở phổ thông. Kiểm tra 10 tiên đề trong định nghĩa 3.1.1 đều thoả. Vậy \mathbb{R}^2 là không gian véctơ trên tập số thực hay không gian véctơ thực.

Lưu ý: \mathbb{R}^2 không chứa tất cả các véctơ trong mặt phẳng. \mathbb{R}^2 chỉ chứa các véctơ có điểm đầu là gốc O. Lớp những véctơ bằng nhau (cùng hướng và cùng độ lớn) được chọn một véctơ có điểm xuất phát là gốc toạ độ.

TÀI LIÊU SƯU TẬP

BOI HCMUT-CNCP

Tương tự ta có không gian véctơ thực $\mathbb{R}^{2} = \{OM | M \in \text{không gian } Oxyz \}$ là tập hợp tất cả các véctơ trong không gian có điểm đầu là gốc O với hai phép toán đã biết.

BACHKHOACNCP.COM

Ví dụ

Gọi \mathbb{R}^2 là tập hợp tất cả các véctơ trong mặt phẳng có điểm đầu là gốc O, tức là $\mathbb{R}^2 = \{\overrightarrow{OM} | M \in \text{mặt phẳng } 0xy\}$. Phép toán cộng hai véctơ và nhân véctơ với một số thực là hai phép toán ta đã biết ở phổ thông. Kiểm tra 10 tiên đề trong định nghĩa 3.1.1 đều thoả. Vậy \mathbb{R}^2 là không gian véctơ trên tập số thực hay không gian véctơ thực. Lưu ý: \mathbb{R}^2 không chứa tất cả các véctơ trong mặt phẳng. \mathbb{R}^2 chỉ chứa

các véctơ có điểm đầu là gốc O. Lớp những véctơ bằng nhau (cùng hướng và cùng độ lớn) được chọn một véctơ có điểm xuất phát là gốc toạ độ.

Ví dụ

Tương tự ta có không gian véctơ thực $\mathbb{R}^3 = \{OM | M \in \text{không gian } Oxyz\}$ là tập hợp tất cả các véctơ trong không gian có điểm đầu là gốc O với hai phép toán đã biết.

Ví dụ

Cho tập hợp $S_1 = \{\overline{OM} | M \in \text{đường thẳng } \Delta \text{ qua gốc } O \text{ và các điểm } O; M thuộc mặt phẳng với hệ trục Oxy. Phép toán cộng hai véctơ và nhân véctơ với một số đã biết ở phổ thông. Hỏi <math>S_1$ có là không gian véctơ hay không?

Ví dụ

Cho tập hợp S₂ TÀT LIỆU SƯU TẬP phân biệt qua

Cho tập hợp $S_2 = 0$ III/N-Quant thơng hai dương thờng phân biệt qua gốc O và các điểm O; M Bờ phư thu thọng trục Oxy. Phép toán cộng hai véctơ và nhân véctơ với một số đã biết ở phố thông. Hỏi S_2 có là không gian véctơ hay không?

Ví dụ

Cho tập hợp $S_1 = \{\overline{OM} | M \in \text{đường thẳng } \Delta \text{ qua gốc } O \text{ và các điểm } O; M thuộc mặt phẳng với hệ trục Oxy. Phép toán cộng hai véctơ và nhân véctơ với một số đã biết ở phổ thông. Hỏi <math>S_1$ có là không gian véctơ hay không?

Ví du

Cho tập hợp $S_2 = \{OM | M \in \text{một trong hai đường thẳng phân biệt qua gốc <math>O$ và các điểm O; M thuộc mặt phẳng với hệ trục Oxy. Phép toán cộng hai véctơ và nhân véctơ với một số đã biết ở phổ thông. Hỏi S_2 có là không gian véctơ hay không?

Phụ thuộc tuyến tính - độc lập tt - tổ hợp tt

Cho V là K_{kgv} và $M = \{v_1, v_2, ..., v_m\}$ là một tập hợp con của V.

1/ Tập hợp con M được gọi là tập phụ thuộc tuyến tính (viết tắt là PTTT), nếu tồn tại m số thuộc K là $\alpha_1, \alpha_2, ..., \alpha_m$ KHÔNG ĐỒNG THỜI BẰNG 0 sao cho $\alpha_1v_1 + \alpha_2v_2 + ... + \alpha_mv_m = 0$.

2/ Tập hợp con M được gọi k sắp độc lập tayến tính (viết tắt là ĐLTT), nếu M không phải là tập phụ thuộc tryen tính.

3/ Vécto v ∈ V TIÀ Joi L IÊU L'UTUVIT ÂPHTT) của tập hợp con M, nếu tồn tại bỳ ở H C'M UT C'N C'P sao cho
v = α171 + α272 + ... + α... ν

Phụ thuộc tuyến tính - độc lập tt - tổ hợp tt

Cho V là K_{kgv} và $M = \{v_1, v_2, ..., v_m\}$ là một tập hợp con của V.

1/ Tập hợp con M được gọi là tập phụ thuộc tuyến tính (viết tắt là PTTT), nếu tồn tại m số thuộc K là $\alpha_1, \alpha_2, ..., \alpha_m$ KHÔNG ĐỒNG THỜI BĂNG 0 sao cho $\alpha_1 v_1 + \alpha_2 v_2 + ... + \alpha_m v_m = 0$.

2/ Tập hợp con M được gọi là tập độc lập tuyến tính (viết tắt là ĐLTT), nếu M không phải là tập phụ thuộc tuyến tính.

3/ Vécto v ∈ V TIÀL IÊU LSU U TÂPHT) của tập

Phụ thuộc tuyến tính - độc lập tt - tổ hợp tt

Cho V là K_{kgv} và $M = \{v_1, v_2, ..., v_m\}$ là một tập hợp con của V.

1/ Tập hợp con M được gọi là tập phụ thuộc tuyến tính (viết tắt là PTTT), nếu tồn tại m số thuộc K là $\alpha_1, \alpha_2, ..., \alpha_m$ KHÔNG ĐỒNG THỜI BẰNG 0 sao cho $\alpha_1v_1 + \alpha_2v_2 + ... + \alpha_mv_m = 0$.

2/ Tập hợp con M được gọi là tập độc lập tuyến tính (viết tắt là ĐLTT), nếu M không phải là tập phụ thuộc tuyến tính.

3/ Vécto $v \in V$ được gọi là tổ hợp tuyến tính (viết tắt THTT) của tập hợp con M, nếu tồn tại bộ số $\alpha_1, \alpha_2, ..., \alpha_m$ tuỳ ý, sao cho $v = \alpha_1 v_1 + \alpha_2 v_2 + ... + \alpha_m v_m$.

Ví dụ

Trong \mathbb{R}^2 , cho tập hợp con $M = \{\overrightarrow{OA}; \overrightarrow{OB}\}$, với A, B là hai điểm cho trước trong mp với hệ trục tọa độ Oxy. Tìm điều kiện cần và đủ để: 1/M phụ thuộc tuyến tính. 2/M độc lập tuyến tính.

1/ Cho M PTTT. Tổn tại $(\alpha, \beta, G(0), b)$ thì $(A + \beta, \overline{O})$ Không mất tính tổng quát, giả tha $(A + \beta, \overline{O})$ Suyra $\overline{OA} = -\frac{\beta}{\alpha}\overline{O}$ Vậy M PTTT khi và chỉ khi $(A + \lambda)$ Chi g nhương. 2/ M ĐLTT khi và chỉ khi (\overline{OA}) và (\overline{OB}) không cùng phương.

Bloom cùng phương.

TÀI LIỆU SỰU TẠP

Trong R³, cho tập hợp con M = (OA; OB; OC), với Å, B, C là ba điểm BỞI HCMUT-CNCP cho trước trong kg với hệ trục tọa độ Oxyz. Khi đó 1/ M PTTT khi và chỉ khi bốn điểm O; A; B; C đồng phẳng.
2/ M ĐLTT khi và chỉ khi BACHKHOACNCPaCOM

Ví dụ

Trong \mathbb{R}^2 , cho tập hợp con $M = \{\overrightarrow{OA}; \overrightarrow{OB}\}$, với A, B là hai điểm cho trước trong mp với hệ trục tọa độ Oxy. Tìm điều kiện cần và đủ để: 1/M phụ thuộc tuyến tính. 2/M độc lập tuyến tính.

1/ Cho M PTTT. Tồn tại $(\alpha, \beta) \neq (0; 0)$ để $\alpha \overrightarrow{OA} + \beta \overrightarrow{OB} = \overrightarrow{O}$. Không mất tính tổng quát, giả sử $\alpha \neq 0$. Suy ra $\overrightarrow{OA} = -\frac{\beta}{\alpha} \overrightarrow{OB} = k \overrightarrow{OB}$. Vậy M PTTT khi và chỉ khi \overrightarrow{OA} và \overrightarrow{OB} cùng phương.

2/M ĐLTT khi và chỉ khi \overrightarrow{OA} và \overrightarrow{OB} không cùng phương.

TÀI LIÊU SƯU TẬP

Trong R³, cho tập hợp con M = \(\overline{OA}; \overline{OB}; \overline{OC}\), với \(\bar{A}, B, C\) là ba điểm BƠI HCMUT-CNCP cho trước trong kg với hệ trục tọa độ Oxyz. Khi đó 1/ M PTTT khi và chỉ khi bốn điểm O; A; B; C đồng phẳng.
2/ M ĐLTT khi và chỉ khi BACHKHOACNCP&COM

Ví dụ

Trong \mathbb{R}^2 , cho tập hợp con $M = \{\overrightarrow{OA}; \overrightarrow{OB}\}$, với A, B là hai điểm cho trước trong mp với hệ trục tọa độ Oxy. Tìm điều kiện cần và đủ để: 1/M phụ thuộc tuyến tính.

2/ M độc lập tuyến tính.

1/ Cho M PTTT. Tồn tại $(\alpha, \beta) \neq (0; 0)$ để $\alpha \overrightarrow{OA} + \beta \overrightarrow{OB} = \overrightarrow{O}$. Không mất tính tổng quát, giả sử $\alpha \neq 0$. Suy ra $\overrightarrow{OA} = -\frac{\beta}{\alpha} \overrightarrow{OB} = k\overrightarrow{OB}$. Vậy M PTTT khi và chỉ khi \overrightarrow{OA} và \overrightarrow{OB} cùng phương. 2/ M ĐLTT khi và chỉ khi \overrightarrow{OA} và \overrightarrow{OB} không cùng phương.

Ví dụ

Trong \mathbb{R}^3 , cho tập hợp con $M = \{\overrightarrow{OA}; \overrightarrow{OB}; \overrightarrow{OC}\}$, với A, B, C là ba điểm cho trước trong kg với hệ trục tọa độ Oxyz. Khi đó 1/ M PTTT khi và chỉ khi bốn điểm O; A; B; C đồng phẳng.

2/ M ĐLTT khi và chỉ khi OABC là một từ diện. 0 M

4/ Tập hợp con M được gọi là tập sinh của không gian véctơ V, nếu mọi véctơ v ∈ V, thì v là tổ hợp tuyến tính của M.

Nếu M là tập sinh ủa V, thị C nơi M such V, hay Z là không gia được sinh ra bởi M và ký hiệu V

5/ Tập hợp con *M* được gọi là chố của không gian véctơ *V*, nếu *M* là tập sinh của *V* và *M* là tập độc lập tuyến tính.

TÀI LIẾU SƯU TẤP

6/ Nếu không gian véctơ V cổ một cơ sở chứa hữu hạn véctơ, thì V được gọi là không gian hưu hại Chiều và SV Cectơ trong cơ sở đó được gọi là số chiều của V và được ký hiệu là *dim*(V)

4/ Tập hợp con M được gọi là tập sinh của không gian véctơ V, nếu mọi véctơ v ∈ V, thì v là tổ hợp tuyến tính của M.

Nếu M là tập sinh của V, thì ta nói M sinh ra V, hay V là không gian được sinh ra bởi M và ký hiệu $V = \langle M \rangle = \langle v_1, v_2, ..., v_m \rangle$.

5/ Tập hợp con M được gọi là c
. ở của không gian véctơ V, nếu M là tập sinh của V và M là tập độc lập tuyến tính.

TÀI LIỀU SƯU TẬP

6/ Nếu không gian véctơ V cổ một cơ sở chứa hữu hạn véctơ, thì V được gọi là không gian hữu hạn CMiều ∇ cốc Vectơ trong cơ sở đó được gọi là số chiều của V và được ký hiệu là dim(V)

4/ Tập hợp con M được gọi là tập sinh của không gian véctơ V, nếu mọi véctơ v ∈ V, thì v là tổ hợp tuyến tính của M.

Nếu M là tập sinh của V, thì ta nói M sinh ra V, hay V là không gian được sinh ra bởi M và ký hiệu $V = \langle M \rangle = \langle v_1, v_2, ..., v_m \rangle$.

5/ Tập hợp con M được gọi là cơ sở của không gian véctơ V, nếu M là tập sinh của V và M là tập độc lập tuyến tính.

6/ Nếu không gian vécto V cổ một cơ sở chữa hữu hạn vécto, thì V được gọi là không gian hữu hạn chiều và số Vecto trong cơ sở đó được gọi là số chiều của V và được ký hiệu là dim(V)

BACHKHOACNCP.COM

8/12

4/ Tập hợp con M được gọi là tập sinh của không gian véctơ V, nếu mọi véctơ v ∈ V, thì v là tổ hợp tuyến tính của M.

Nếu M là tập sinh của V, thì ta nói M sinh ra V, hay V là không gian được sinh ra bởi M và ký hiệu $V = \langle M \rangle = \langle v_1, v_2, ..., v_m \rangle$.

5/ Tập hợp con M được gọi là cơ sở của không gian véctơ V, nếu M là tập sinh của V và M là tập độc lập tuyến tính.

6/ Nếu không gian véctơ V cổ một cơ sở chứa hữu hạn véctơ, thì V được gọi là không gian hữu hạn chiều và số véctơ trong cơ sở đó được gọi là số chiều của V và được ký hiệu là dim(V)

Ví dụ

Trong \mathbb{R}^2 , cho tập hợp con M chứa hai véctơ \overrightarrow{OA} ; \overrightarrow{OB} không cùng phương. Chứng tỏ M là tập sinh của \mathbb{R}^2

Lấy tùy ý một véct \overrightarrow{OC} trong thang OC v. Qua điểm C vẽ đường thẳng song song \overrightarrow{OI} i đường tháng OC at đường thẳng OC tại \overrightarrow{M} và vẽ đường thẳng song song với \overrightarrow{OC} at \overrightarrow{OC} thẳng \overrightarrow{OO} tại \overrightarrow{N} . Ta có $\overrightarrow{OC} = \overrightarrow{OM} + \overrightarrow{ON} = \alpha \overrightarrow{OA} + \beta \overrightarrow{OC}$ Cơ nghĩa là \overrightarrow{OC} là tổ hợp tuyến tính của

OA, OB. Vậy M là tập sinh của R²

Hai vécto OÁ, OF hông cù Phươ Sử Ủ TẬP không gian R² TAH (L) LU SỬ Ủ TẬP

Ví du

BOI HCMUT-CNCP

Trong \mathbb{R}^3 , cho tập hợp con M chứa ba véctơ \overrightarrow{OA} ; \overrightarrow{OB} , \overrightarrow{OC} với \overrightarrow{OABC} là tứ diện. Tương tự ví dụ tr**BACHKHOACNCP: COM**M là cơ sở của \mathbb{R}^3 .

Ví dụ

Trong \mathbb{R}^2 , cho tập hợp con M chứa hai véctơ \overrightarrow{OA} ; \overrightarrow{OB} không cùng phương. Chứng tỏ M là tập sinh của \mathbb{R}^2

Lấy tùy ý một véctơ \overrightarrow{OC} trong hệ trục Oxy. Qua điểm C vẽ đường thẳng song song với đường thẳng OA cắt đường thẳng OB tại M và vẽ đường thẳng song song với đt OB cắt đường thẳng OA tại N. Ta có $\overrightarrow{OC} = \overrightarrow{OM} + \overrightarrow{ON} = \alpha \overrightarrow{OA} + \beta \overrightarrow{OB}$. Có nghĩa là \overrightarrow{OC} là tổ hợp tuyến tính của \overrightarrow{OA} , \overrightarrow{OB} . Vậy M là tập sinh của \mathbb{R}^2 .

Hai vécto \overrightarrow{OA} , \overrightarrow{OB} không cùng phương nên ĐLTT. Suy ra M là cơ sở của không gian \mathbb{R}^2 và dim $(\mathbb{R}^2)=2$.

BỞI HCMUT-CNC

Trong \mathbb{R}^3 , cho tập hợp con M chứa ba véctơ \overrightarrow{OA} ; \overrightarrow{OB} , \overrightarrow{OC} với \overrightarrow{OABC} là tứ diện. Tương tự ví dụ tr**BACHKHOACNCP.COM**M là cơ sở của \mathbb{R}^3 .

Ví dụ

Trong \mathbb{R}^2 , cho tập hợp con M chứa hai véctơ \overrightarrow{OA} ; \overrightarrow{OB} không cùng phương. Chứng tỏ M là tập sinh của \mathbb{R}^2

Lấy tùy ý một véctơ \overrightarrow{OC} trong hệ trục Oxy. Qua điểm C vẽ đường thẳng song song với đường thẳng OA cắt đường thẳng OB tại M và vẽ đường thẳng song song với đt OB cắt đường thẳng OA tại N. Ta có $\overrightarrow{OC} = \overrightarrow{OM} + \overrightarrow{ON} = \alpha \overrightarrow{OA} + \beta \overrightarrow{OB}$. Có nghĩa là \overrightarrow{OC} là tổ hợp tuyến tính của \overrightarrow{OA} , \overrightarrow{OB} . Vậy M là tập sinh của \mathbb{R}^2 .

Hai vécto \overrightarrow{OA} , \overrightarrow{OB} không cùng phương nên ĐLTT. Suy ra M là cơ sở của không gian \mathbb{R}^2 và dim $(\mathbb{R}^2) = 2$.

Ví dụ

Trong \mathbb{R}^3 , cho tập hợp con M chứa ba véctơ \overrightarrow{OA} ; \overrightarrow{OB} , \overrightarrow{OC} với OABC là tứ diện. Tương tự ví dụ trên ta chứng minh được M là cơ sở của \mathbb{R}^3 .

CHKHOACNCD CO

Hãy cho một ví dụ về tập hợp con không là tập sinh của \mathbb{R}^2

Hãy cho một ví dụ về tập hợp

tập sinh mà không là cơ sở của \mathbb{R}^2

TÀI LIỆU SƯU TẬP

BÓI HCMUT-CNCP

 $oxed{ ext{H~\'{a}y~cho một v}}$ dụ về tập hợp con không là tập sinh của \mathbb{R}^2

Hãy cho một ví dụ về tập hợp con là tập sinh mà không là cơ sở của \mathbb{R}^2

TÀI LIỆU SƯU TẬP

BOI HCMUT-CNCP

HOACNC

Định nghĩa

Hạng của họ véctơ S là số véctơ ĐLTT tối đa trong họ S.

Ví du

Trong không gian \mathbb{R}^3 cho tại kọp con $S = 10 M | M \in \text{dường thẳng } (\Delta)$ gua gốc O }. Tim hang của họ về O \$.

Tập hợp S có vợ tha cuối là điểm M tùy ý tren đường thắng Δ). Sử U gữ Âp tiểm cuối là điểm M tùy ý tren đường thắng Δ).

Hai vécto tùy ý $O\acute{A}$, $O\acute{B}$ $B\acute{O}$ F H G M_1 UTG G M G P PTTT. Suy ra r(S)=1

MOACNC

Định nghĩa

Hạng của họ véctơ S là số véctơ ĐLTT tối đa trong họ S.

Ví dụ

Trong không gian \mathbb{R}^3 cho tập hợp con $S = \{\overrightarrow{OM} | M \in \text{đường thẳng (Δ)}$ qua gốc O }. Tìm hạng của họ vécto S.

Tập hợp S có vợ thát cá $\mathbf{\hat{E}}$ thu S $\mathbf{\hat{U}}$ U g $\mathbf{\hat{T}}$ $\mathbf{\hat{A}}$ P tiếm cuối là điểm M tùy ý tren đường thát g $\mathbf{\hat{A}}$).

Hai vécto tùy ý $O ilde{A}$, $O ilde{B}$ $oxdot{O}$ $oxdot{B}$ $oxdot{O}$ $oxdot{D}$ $oxdot{C}$ $oxdot{P}$ $oxdot{P}$ $oxdot{T}$ $oxdot{T}$ $oxdot{T}$. Suy ra r(S)=1

MOACNC

Định nghĩa

Hạng của họ véctơ S là số véctơ ĐLTT tối đa trong họ S.

Ví dụ

Trong không gian \mathbb{R}^3 cho tập hợp con $S = \{\overrightarrow{OM} | M \in \text{đường thẳng } (\Delta) \text{ qua gốc } O \}$. Tìm hạng của họ vécto S.

Tập hợp S có vô số véctơ có điểm xuất phát là gốc O và điểm cuối là điểm M tùy ý trên đường thẳng (Δ) .

Hai vécto tùy ý OA, OB BO BO HOMUTICONOP PTTT. Suy ra <math>r(S)=1.

MOACNCY

Định nghĩa

Hạng của họ véctơ S là số véctơ ĐLTT tối đa trong họ S.

Ví dụ

Trong không gian \mathbb{R}^3 cho tập hợp con $S = \{\overrightarrow{OM} | M \in \text{đường thẳng (Δ)}$ qua gốc O }. Tìm hạng của họ vécto S.

Tập hợp S có vô số véctơ có điểm xuất phát là gốc O và điểm cuối là điểm M tùy ý trên đường thẳng (Δ) .

Hai véctơ tùy ý \overrightarrow{OA} , \overrightarrow{OB} của S cùng phương nên PTTT. Suy ra r(S) = 1.

HOACNC

Trong không gian \mathbb{R}^3 , tìm hạng của các tập hợp con sau:

 $1/S_1 = \{\overline{OM} | M \in \text{mat phẳng } (P) \text{ qua gốc } O \}.$

 $2/S_2 = \{OM | M \in \text{măt phẳng} \}$

 $3/S_3 = \{OM | M \in \text{một trong hai được, thẳng phân biệt qua gốc } O \}$.

qua gôc O

TÀI LIỆU SƯU TẬP $4/S_4 = \{\overrightarrow{OM}|M \in \text{một trong tại dương thẳng phản biệt và cả hai}$

HOACNO

Trong không gian \mathbb{R}^3 , tìm hạng của các tập hợp con sau:

 $1/S_1 = \{OM | M \in \text{mặt phẳng } (P) \text{ qua gốc } O \}.$

 $2/S_2 = \{\overrightarrow{OM}|M \in \text{mặt phẳng } (P) \text{ KHÔNG qua gốc } O \}.$

 $3/S_3 = \{OM \mid M \in \text{môt trong hai out}\}$ thẳng phân biệt qua gốc O.

TÀI LIỆU SƯU TẬP $4/S_4 = \{\overrightarrow{OM}|M \in \text{một trong tại dương thẳng phản biệt và cả hai}$

HOACNO

Trong không gian \mathbb{R}^3 , tìm hạng của các tập hợp con sau:

 $1/S_1 = \{OM | M \in \text{mặt phẳng } (P) \text{ qua gốc } O \}.$

 $2/S_2 = \{\overrightarrow{OM}|M \in \text{mặt phẳng } (P) \text{ KHÔNG qua gốc } O\}.$

 $3/S_3 = \{\overrightarrow{OM}|M \in \text{một trong hai đường thẳng phân biệt qua gốc }O\}$.

TÂI LIỆU SƯU TẬP $4/S_4 = \{\overrightarrow{OM}|M \in \text{một trong hại dương thẳng phán biệt và}$

Trong không gian \mathbb{R}^3 , tìm hạng của các tập hợp con sau:

 $1/S_1 = \{\overrightarrow{OM} | M \in \text{mặt phẳng } (P) \text{ qua gốc } O \}.$

 $2/S_2 = \{\overrightarrow{OM}|M \in \text{mặt phẳng } (P) \text{ KHÔNG qua gốc } O \}.$

 $3/S_3 = \{\overrightarrow{OM}|M \in \text{một trong hai đường thẳng phân biệt qua gốc }O\}.$

 $4/S_4 = \{\overrightarrow{OM}|M \in \text{một trong hai đường thẳng phân biệt và cả hai đường không qua gốc <math>O\}$