

CHUYÊN ĐỀ 21_PHƯƠNG TRÌNH MẶT CẦU

A. KIẾN THỨC CƠ BẢN CẦN NẮM

1. Xác định tâm và bán kính mặt cầu.

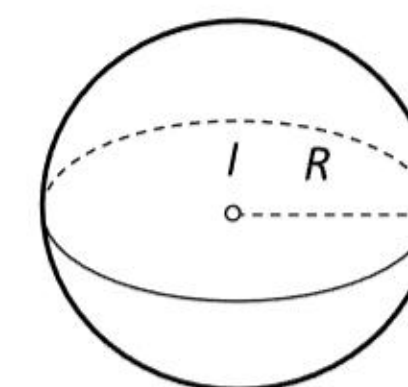
Mặt cầu tâm $I(a;b;c)$ và có bán kính R có phương trình $(S): (x-a)^2 + (y-b)^2 + (z-c)^2 = R^2$.

Phương trình $x^2 + y^2 + z^2 - 2ax - 2by - 2cz + d = 0$ với $a^2 + b^2 + c^2 - d > 0$

là phương trình của mặt cầu có tâm $I(a;b;c)$ và bán kính $R = \sqrt{a^2 + b^2 + c^2 - d}$.

Để một phương trình là một phương trình mặt cầu, cần thỏa mãn hai điều kiện:

Nhận xét: Hệ số trước x^2, y^2, z^2 phải bằng nhau và $a^2 + b^2 + c^2 - d > 0$.



2. Viết phương trình mặt cầu khi cho các dữ kiện đơn giản

① **Dạng 1. Cơ bản** $(S): \begin{cases} \text{Tâm } I(a;b;c) \\ \text{BK: } R \end{cases} \Rightarrow (S): \boxed{(x-a)^2 + (y-b)^2 + (z-c)^2 = R^2}$.

② **Dạng 2. Viết phương trình mặt cầu (S) có tâm I và đi qua điểm A .**

Phương pháp: $(S): \begin{cases} \text{Tâm } I \\ \text{BK: } R = IA \end{cases}$

③ **Dạng 3. Viết phương trình mặt cầu (S) có đường kính AB , với A, B cho trước.**

Phương pháp: $(S): \begin{cases} \text{Tâm } I \text{ là trung điểm của } AB. \\ \text{BK: } R = \frac{1}{2} AB \end{cases}$

④ **Dạng 4. Viết phương trình mặt cầu (S) có tâm I và tiếp xúc với các trục và mp tọa độ.**



Phương pháp:

④ **Dạng 4.** Viết phương trình mặt cầu (S) có tâm I và tiếp xúc với các trục và mp tọa độ.

Phương pháp: $(S): \begin{cases} \text{Tâm } I \\ BK: R = IM \end{cases}$ với M là hình chiếu của I lên trục hoặc mp tọa độ.

⑤ **Dạng 5.** Viết phương trình mặt cầu (S) có tâm I và tiếp xúc với mặt phẳng (P) .

Phương pháp: $(S): \begin{cases} \text{Tâm } I \\ BK: R = d[I; (P)] \end{cases}$

B. CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM

Câu 1: Trong không gian $Oxyz$, cho mặt cầu $(S): x^2 + y^2 + (z-1)^2 = 16$. Bán kính của (S) là:
A. 32 **B.** 8 **C.** 4 **D.** 16

Câu 2: Trong không gian $Oxyz$, cho mặt cầu $(S): (x+1)^2 + (y-2)^2 + (z+3)^2 = 4$. Tâm của (S) có tọa độ là
A. $(-1; 2; -3)$. **B.** $(2; -4; 6)$. **C.** $(1; -2; 3)$. **D.** $(-2; 4; -6)$.

Câu 3: Trong không gian $Oxyz$, cho mặt cầu $(S): x^2 + y^2 + z^2 - 2x + 2y - 7 = 0$. Bán kính của mặt cầu đã cho bằng

A. $\sqrt{7}$.

B. 9
Trang 1 / 4

C. $\sqrt{15}$.

D. 3.

Câu 4: Trong không gian $Oxyz$ cho hai điểm $I(1;1;1)$ và $A(1;2;3)$. Phương trình mặt cầu có tâm I



A. $\sqrt{7}$.

B. 9.

C. $\sqrt{15}$.

D. 3.

Câu 4: Trong không gian $Oxyz$ cho hai điểm $I(1;1;1)$ và $A(1;2;3)$. Phương trình mặt cầu có tâm I và đi qua A là

A. $(x+1)^2 + (y+1)^2 + (z+1)^2 = 5$

B. $(x+1)^2 + (y+1)^2 + (z+1)^2 = 29$

C. $(x-1)^2 + (y-1)^2 + (z-1)^2 = 5$

D. $(x-1)^2 + (y-1)^2 + (z-1)^2 = 25$

Câu 5: Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, hỏi trong các phương trình sau phương trình nào là phương trình của mặt cầu?

A. $x^2 + y^2 + z^2 - 2x + 4z - 1 = 0$

B. $x^2 + z^2 + 3x - 2y + 4z - 1 = 0$

C. $x^2 + y^2 + z^2 + 2xy - 4y + 4z - 1 = 0$

D. $x^2 + y^2 + z^2 - 2x + 2y - 4z + 8 = 0$

Câu 6: Trong không gian $Oxyz$, cho hai điểm $A(2;-1;-3)$; $B(0;3;-1)$. Phương trình của mặt cầu đường kính AB là :

A. $(x+1)^2 + (y+1)^2 + (z-2)^2 = 6$

B. $(x-1)^2 + (y-1)^2 + (z+2)^2 = 24$

C. $(x+1)^2 + (y+1)^2 + (z-2)^2 = 24$

D. $(x-1)^2 + (y-1)^2 + (z+2)^2 = 6$

Câu 7: Trong không gian với hệ trục tọa độ $Oxyz$, cho hai điểm $A(1;2;3)$, $B(5;4;-1)$. Phương trình mặt cầu đường kính AB là

A. $(x-3)^2 + (y-3)^2 + (z-1)^2 = 36$.

B. $(x-3)^2 + (y-3)^2 + (z-1)^2 = 9$.

C. $(x-3)^2 + (y-3)^2 + (z-1)^2 = 6$.

D. $(x+3)^2 + (y+3)^2 + (z+1)^2 = 9$.

Câu 8: Phương trình nào sau đây là phương trình mặt cầu (S) tâm $A(2;1;0)$, đi qua điểm $B(0;1;2)$?

A. $(S): (x+2)^2 + (y+1)^2 + z^2 = 8$.

B. $(S): (x-2)^2 + (y-1)^2 + z^2 = 8$.

C. $(S): (x-2)^2 + (y-1)^2 + z^2 = 64$.

D. $(S): (x+2)^2 + (y+1)^2 + z^2 = 64$.

Câu 9: Trong không gian với hệ trục tọa độ $Oxyz$, cho hai điểm $A(1;2;3)$, $B(5;4;-1)$. Phương trình mặt cầu đường kính AB là

Câu 9: Trong không gian với hệ trục tọa độ $Oxyz$, cho hai điểm $A(1;2;3)$, $B(5;4;-1)$. Phương trình mặt cầu đường kính AB là

A. $(x-3)^2 + (y-3)^2 + (z-1)^2 = 9$.

B. $(x-3)^2 + (y-3)^2 + (z-1)^2 = 6$.

C. $(x+3)^2 + (y+3)^2 + (z+1)^2 = 9$.

D. $(x-3)^2 + (y-3)^2 + (z-1)^2 = 36$.

Câu 10: Trong không gian $Oxyz$, cho hai điểm $A(7;-2;2)$ và $B(1;2;4)$. Phương trình nào dưới đây là phương trình mặt cầu đường kính AB ?

A. $(x-4)^2 + y^2 + (z-3)^2 = 14$.

B. $(x-4)^2 + y^2 + (z-3)^2 = 2\sqrt{14}$.

C. $(x-7)^2 + (y+2)^2 + (z-2)^2 = 14$.

D. $(x-4)^2 + y^2 + (z-3)^2 = 56$.

Câu 11: Trong không gian $Oxyz$, có tất cả bao nhiêu giá nguyên của m để

$x^2 + y^2 + z^2 + 2(m+2)x - 2(m-1)z + 3m^2 - 5 = 0$ là phương trình một mặt cầu?

A. 4

B. 6

C. 5

D. 7

Câu 12: Trong không gian với hệ trục tọa độ $Oxyz$, tìm tất cả các giá trị của m để phương trình $x^2 + y^2 + z^2 - 2(m+2)x + 4my + 19m - 6 = 0$ là phương trình mặt cầu.

A. $1 < m < 2$.

B. $m < 1$ hoặc $m > 2$.

C. $-2 \leq m \leq 1$.

D. $m < -2$ hoặc $m > 1$.

Câu 13: Trong không gian $Oxyz$, xét mặt cầu (S) có phương trình dạng $x^2 + y^2 + z^2 - 4x + 2y - 2az + 10a = 0$. Tập hợp các giá trị thực của a để (S) có chu vi đường tròn lớn bằng 8π là

Câu 13: Trong không gian $Oxyz$, xét mặt cầu (S) có phương trình dạng $x^2 + y^2 + z^2 - 4x + 2y - 2az + 10a = 0$. Tập hợp các giá trị thực của a để (S) có chu vi đường tròn lớn bằng 8π là

- A. $\{1; 10\}$. B. $\{2; -10\}$. C. $\{-1; 11\}$. D. $\{1; -11\}$.

Câu 14: Trong không gian $Oxyz$, cho điểm $M(1; -2; 3)$. Gọi I là hình chiếu vuông góc của M trên trục Ox . Phương trình nào sau đây là phương trình mặt cầu tâm I bán kính IM ?

- A. $(x-1)^2 + y^2 + z^2 = \sqrt{13}$. B. $(x-1)^2 + y^2 + z^2 = 13$.
C. $(x+1)^2 + y^2 + z^2 = 13$. D. $(x+1)^2 + y^2 + z^2 = 17$.

Câu 15: Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, trong các mặt cầu dưới đây, mặt cầu nào có bán kính $R = 2$?

- A. $(S): x^2 + y^2 + z^2 - 4x + 2y + 2z - 3 = 0$. B. $(S): x^2 + y^2 + z^2 - 4x + 2y + 2z - 10 = 0$.
C. $(S): x^2 + y^2 + z^2 - 4x + 2y + 2z + 2 = 0$. D. $(S): x^2 + y^2 + z^2 - 4x + 2y + 2z + 5 = 0$.

Câu 16: Một vệ tinh quay quanh Trái Đất với độ cao so với mặt đất là 18900 km. Ta xét trong không gian $Oxyz$ với tâm O là tâm Trái Đất, 1 đơn vị dài trong không gian $Oxyz$ tương ứng với 6300 km trên thực tế. Biết bán kính Trái Đất khoảng 6300 km. Phương trình biểu diễn quỹ đạo chuyển động của vệ tinh đó là

- A. $x^2 + y^2 + z^2 = 4$. B. $x^2 + y^2 + z^2 = 16$. C. $x^2 + y^2 + z^2 = 2$. D. $x^2 + y^2 + z^2 = 5$.

Câu 17: Một máy Rađa có tầm hoạt động với bán kính tối đa là 20 km. Ta xét trong không gian $Oxyz$ với tâm O là vị trí máy Rađa, 1 đơn vị dài trong không gian $Oxyz$ tương ứng với 10 km trên thực tế. Hỏi trong không gian $Oxyz$ trên, vật thể có tọa độ tương ứng với đáp án nào dưới đây sẽ bị Rađa phát hiện?

- A. $M(1; 0; 2)$. B. $N(2; -1; 1)$. C. $P(1; 1; \sqrt{2})$. D. $Q(3; 0; 0)$.

Câu 18: Trong không gian $Oxyz$, một trạm thu phát sóng điện thoại di động có đầu thu phát được đặt tại điểm $I(-6; -1; 4)$. Cho biết bán kính phủ sóng của trạm là 2 km. Người sử dụng điện thoại

Câu 18: Trong không gian $Oxyz$, một trạm thu phát sóng điện thoại di động có đầu thu phát được đặt tại điểm $I(-6; -1; 4)$. Cho biết bán kính phủ sóng của trạm là 2 km . Người sử dụng điện thoại đứng ở điểm nào sau đây thì sử dụng được dịch vụ của trạm nói trên?

- A.** $A(-4; 0; 2)$ **B.** $B(-5; -2; 5)$ **C.** $C(-6; 2; 2)$ **D.** $D(0; -1; 4)$

Câu 19: Trong không gian $Oxyz$, một thiết bị phát sóng đặt tại vị trí $A(3; 0; 0)$. Vùng phủ sóng của thiết bị có bán kính bằng 5. Hỏi vị trí của điểm nào sau đây không thuộc vùng phủ sóng của thiết bị nói trên?

- A.** $M(5; 0; 0)$ **B.** $N(3; 2; -1)$ **C.** $P(-1; 3; 1)$ **D.** $Q(0; -2; 0)$

Câu 20: Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, người ta đặt một trạm thu phát sóng điện thoại được đặt ở vị trí $A(-1; 2; -3)$. Biết rằng trạm thu phát sóng được thiết kế với bán kính là 4 km, viết phương trình mặt cầu mô tả ranh giới bên ngoài của vùng phủ sóng trong không gian?

- A.** $(x-1)^2 + (y-2)^2 + (z-3)^2 = 16$ **B.** $(x+1)^2 + (y-2)^2 + (z+3)^2 = 4$

C. $(x+1)^2 + (y-2)^2 + (z+3)^2 = 16$

D. $(x-1)^2 + (y+2)^2 + (z-3)^2 = 4$

Câu 21: Trong không gian hệ trục tọa độ $Oxyz$ một trạm phát sóng điện thoại của nhà mạng Viettel được đặt ở vị trí $I(-1; 2; 3)$ và được thiết kế bán kính phủ sóng là 5000m . Phương trình mặt cầu biểu diễn ranh giới vùng phủ sóng là:

A. $(x+1)^2 + (y-2)^2 + (z-3)^2 = 25$

B. $(x-1)^2 + (y-2)^2 + (z-3)^2 = 25$

C. $(x+1)^2 + (y-2)^2 + (z-3)^2 = 25\,000\,000$

D. $(x-1)^2 + (y-2)^2 + (z-3)^2 = 25\,000\,000$

câu biểu diễn ranh giới vùng phủ sóng là:

A. $(x+1)^2 + (y-2)^2 + (z-3)^2 = 25$.

B. $(x-1)^2 + (y-2)^2 + (z-3)^2 = 25$.

C. $(x+1)^2 + (y-2)^2 + (z-3)^2 = 25.000.000$.

D. $(x-1)^2 + (y-2)^2 + (z-3)^2 = 25.000.000$.

Câu 22: Trong không gian $Oxyz$, mặt sàn nhà đa năng thuộc mặt phẳng Oxy . Một quả cầu bằng nhựa nằm trên mặt sàn nhà đa năng và có tâm $I(12;20;50)$. Khi đó, mặt ngoài của quả cầu nhựa (S) có phương trình là

A. $(x-12)^2 + (y-20)^2 + (z-50)^2 = 12^2$.

B. $(x+12)^2 + (y+20)^2 + (z+50)^2 = 12^2$.

C. $(x-12)^2 + (y-20)^2 + (z-50)^2 = 20^2$.

D. $(x-12)^2 + (y-20)^2 + (z-50)^2 = 50^2$.

Câu 23: Trong không gian với hệ tọa độ $Oxyz$, một ngọn hải đăng được đặt ở vị trí $I(1;5;5)$ như hình vẽ. Ngọn hải đăng được thiết kế với bán kính phủ sáng là 5 km.



(Nguồn: <https://shutterstock.com>)

Một người đi biển di chuyển theo đường thẳng từ vị trí $I(1;5;5)$ đến vị trí $A(7;14;11)$. Điểm nào sau đây mà người đi biển đi qua và vẫn thuộc vùng phủ sáng của ngọn hải đăng?

A. $M(3;8;7)$.

B. $N(0;4;8)$.

C. $P(7;3;0)$.

D. $Q(7;11;3)$.



(Nguồn: <https://shutterstock.com>)

Một người đi biển di chuyển theo đường thẳng từ vị trí $I(1;5;5)$ đến vị trí $A(7;14;11)$. Điểm nào sau đây mà người đi biển đi qua và vẫn thuộc vùng phủ sóng của ngọn hải đăng?

A. $M(3;8;7)$.

B. $N(0;4;8)$.

C. $P(7;3;0)$.

D. $Q(7;11;3)$.