

I. KHÁI NIỆM SÉT



1. Khái niệm

2. Nguyên nhân hình thành sét

3. Các giai đoạn phóng điện sét

4. Dòng điện sét

1. Khái niệm sét

Sét là sự phóng điện trong khí quyển giữa các đám mây và đất hay giữa các đám mây mang điện tích trái dấu



80% :phóng điện mây- mây

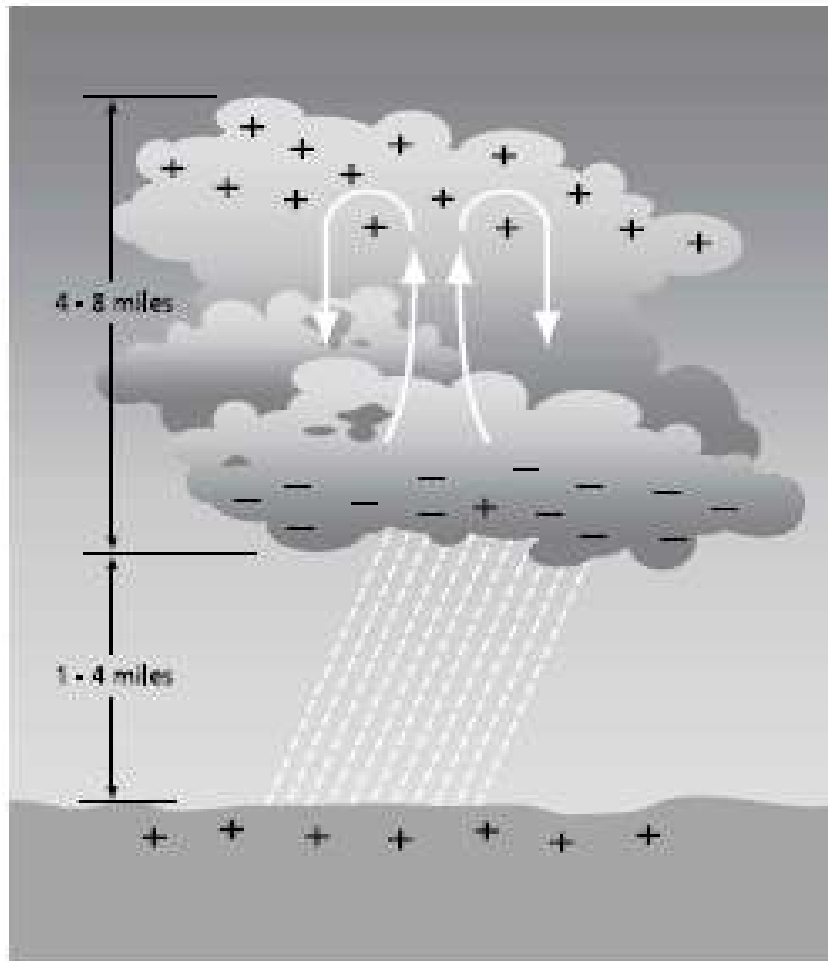
20% : phóng điện mây- đất

2. Nguyên nhân hình thành sét :

Luồng không khí nóng bốc lên
Hơi nước ngưng tụ trong các đám mây



Sự phân chia và tích lũy mạnh
điện tích trong các đám mây



Hình thành tụ điện mây đất

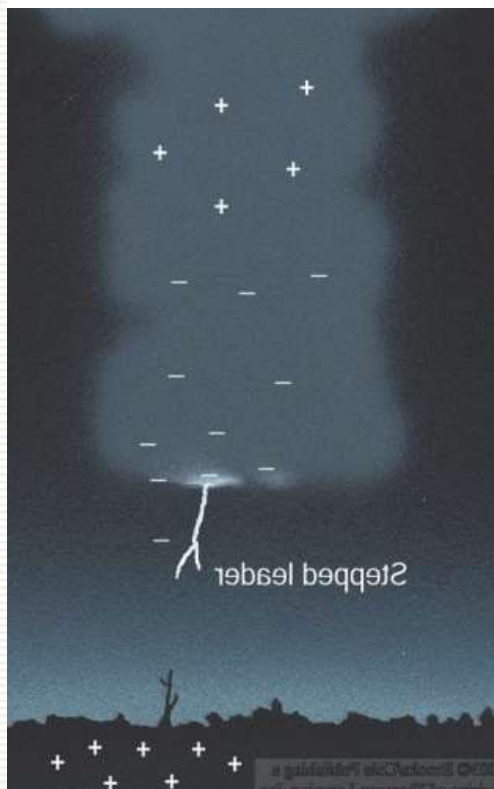


Cường độ điện trường tăng tới
25-30kV/cm thì không khí bị
ion hoá tạo sự phóng điện sét

3. Các giai đoạn phóng điện sét :

(1)

Phóng tia tiên đạo



Xuất hiện một dòng sáng từ mây xuống đất. Dòng này mang phần lớn điện tích âm, tạo ra ở đầu cực một hiệu điện thế hàng triệu Volt

3. Các giai đoạn phóng điện sét :

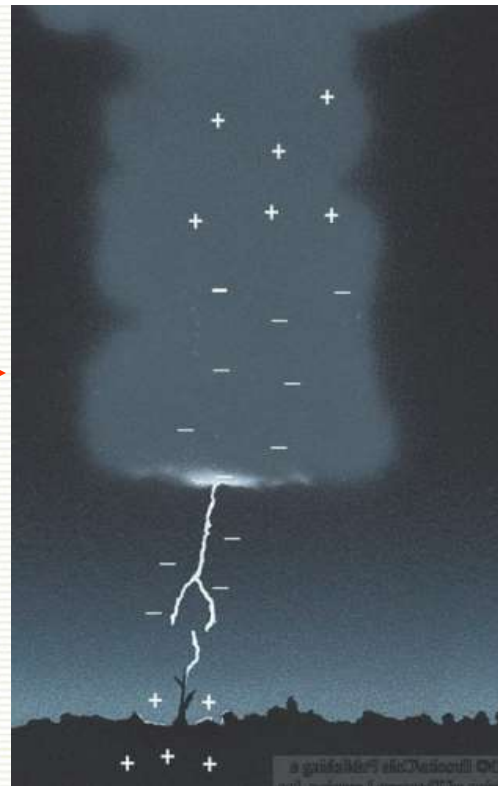
(1)

Phóng tia tiên đạo



(2)

Phóng điện chủ yếu



Các điện tích + của đất di chuyển từ đất lên đám mây, trung hoà các điện tích âm của đám mây. Không khí bị nung ở $10\,000^{\circ}\text{C}$, dẫn nổ nhanh tạo thành sóng âm

3. Các giai đoạn phóng điện sét :

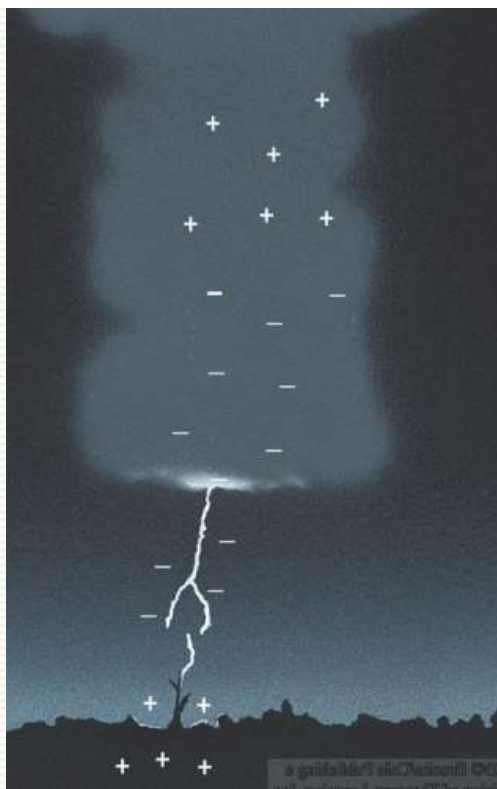
(1)

Phóng tia tiên đạo



(2)

Phóng điện chủ yếu



(3)

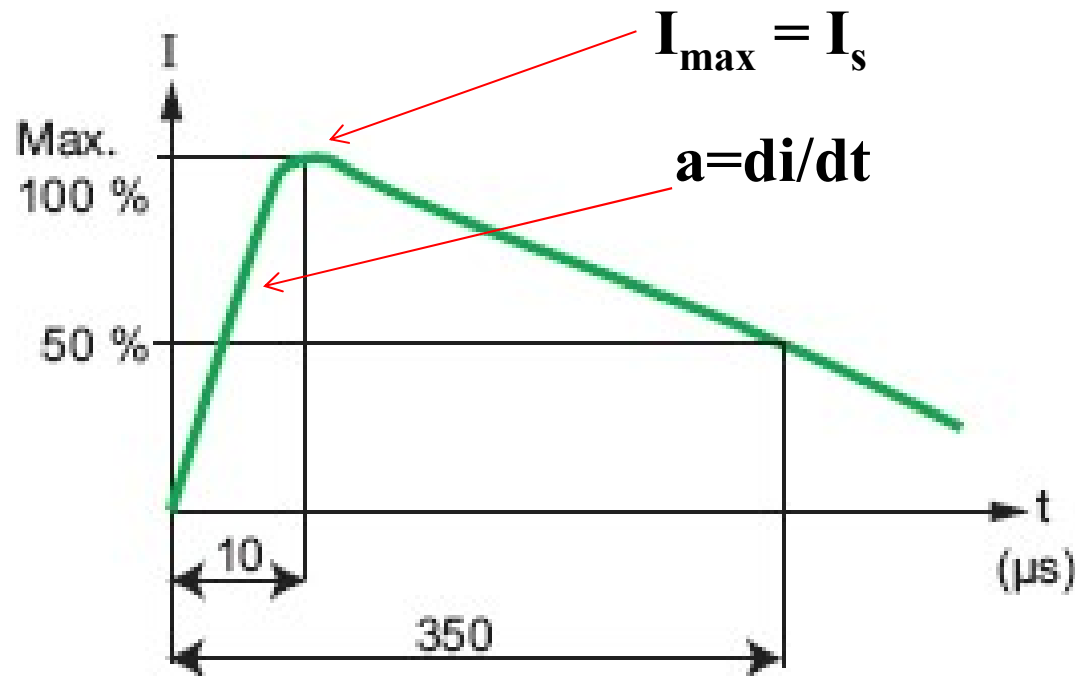
Kết thúc



Kết thúc sự di chuyển các điện tích

4. Dòng điện sét

Dòng điện sét có giá trị lớn trong khoảng thời gian rất ngắn- μs



Biên độ dòng điện sét I_s : - có giá trị $< 100 \text{ kA}$, thường $30\text{-}50\text{kA}$

Độ dốc đầu sóng $a = di / dt$: có giá trị thường $10\text{kA}/\mu\text{s}$

II. CHỐNG SÉT



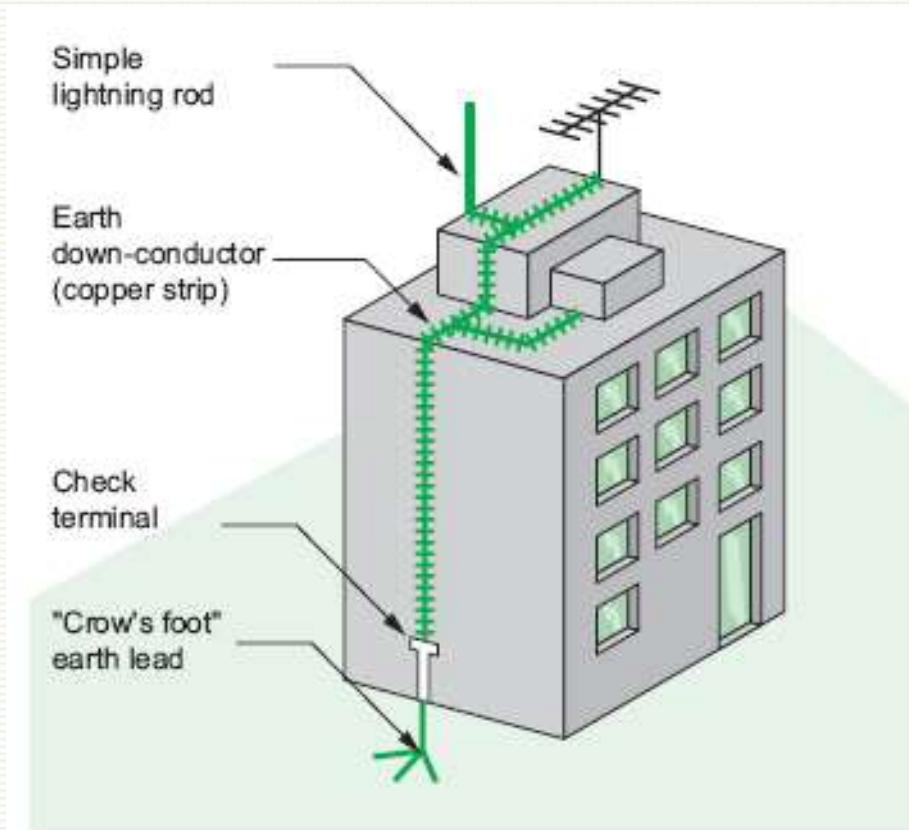
1. Các biện pháp chống sét

2. Phạm vi bảo vệ của kim thu sét

3. Các biện pháp đề phòng tai nạn do sét

1. Các biện pháp chống sét

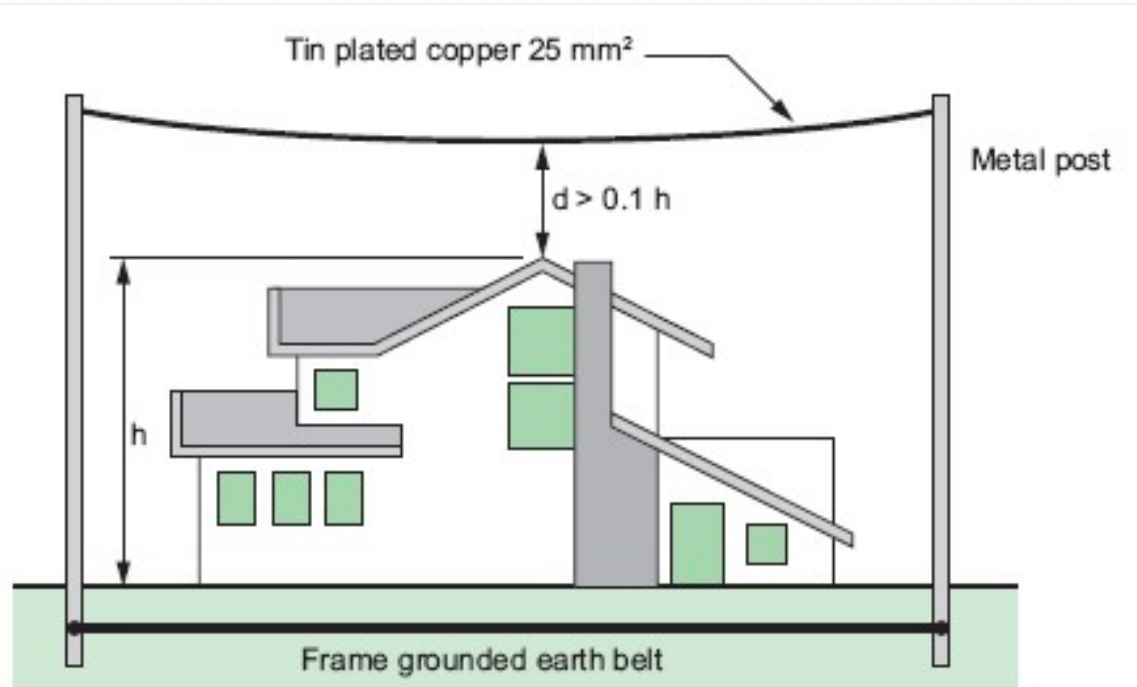
a. Kim thu sét Franklin



Kim thu sét bằng kim loại đặt trên đỉnh nóc nhà, nối với một dây kim loại dẫn xuống đất.

1. Các biện pháp chống sét

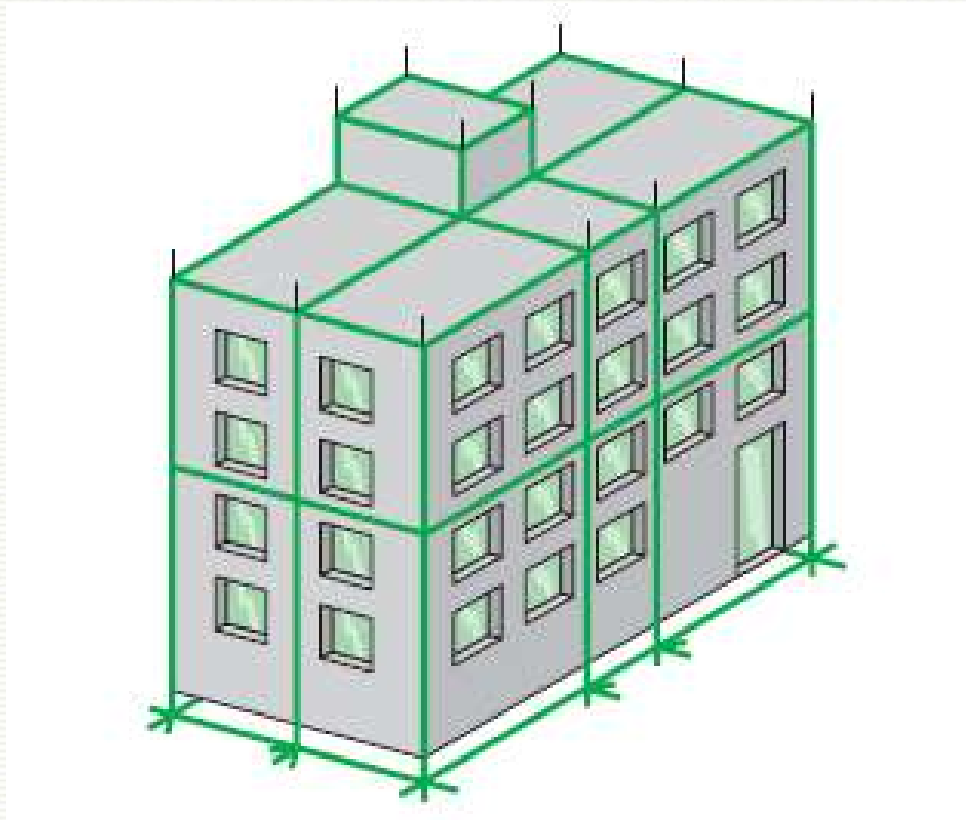
b. Dây thu sét



Một công trình kiến trúc được bao phủ trọn vẹn bởi một hệ thống các dây chống sét

1. Các biện pháp chống sét

c. Lồng thu sét Faraday



Một công trình kiến trúc được bao phủ trọn vẹn bởi một mạng lưới gồm những ống kim loại, và dẫn xuống một vùng rộng lớn dưới đất

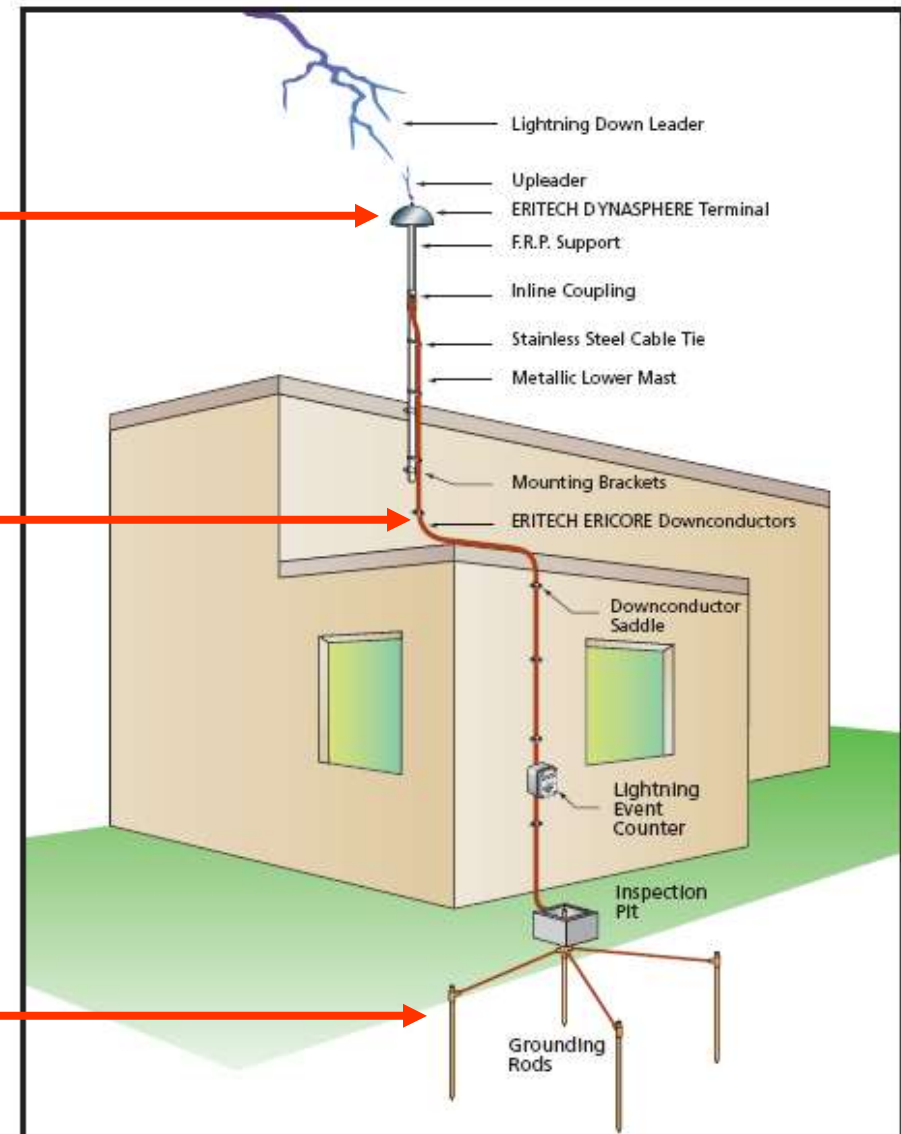
1. Các biện pháp chống sét

d. Hệ thống chống sét mới

- Kim thu sét

- Cáp thoát sét

- Hệ thống nối đất.



1. Các biện pháp chống sét

d. Hệ thống chống sét mới

1 - Kim thu sét trung tâm

2 - Hệ thống các điện cực phía trên

3 - Hộp bảo vệ bằng đồng và

thiết bị tạo ion.

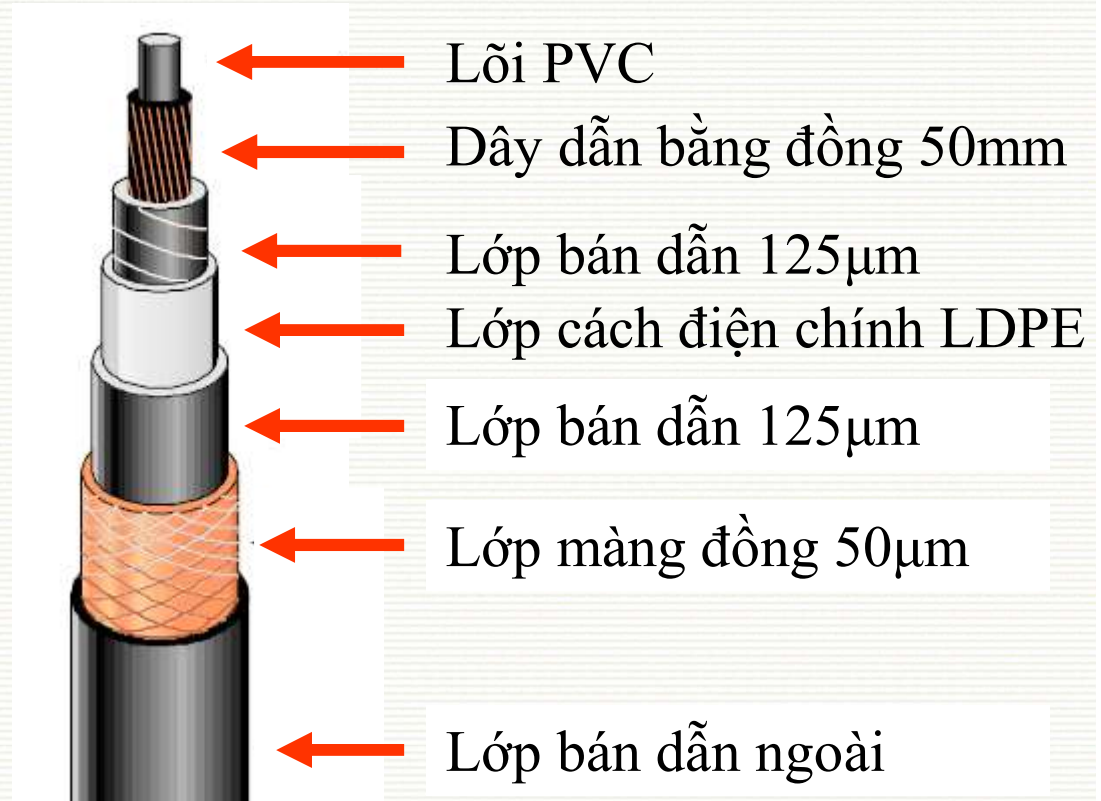
4 - Hệ thống các điện cực phía dưới.



1. Các biện pháp chống sét

d. Hệ thống chống sét mới

- Dẫn dòng xung sét xuống đất an toàn
- Tăng tối đa khả năng tản dòng sét với lõi đồng có tiết diện 55mm².
- Cho phép cáp thoát sét đi trong công trình.
- Giảm thiểu tác dụng cảm ứng và hiện tượng sét đánh tạt ngang.



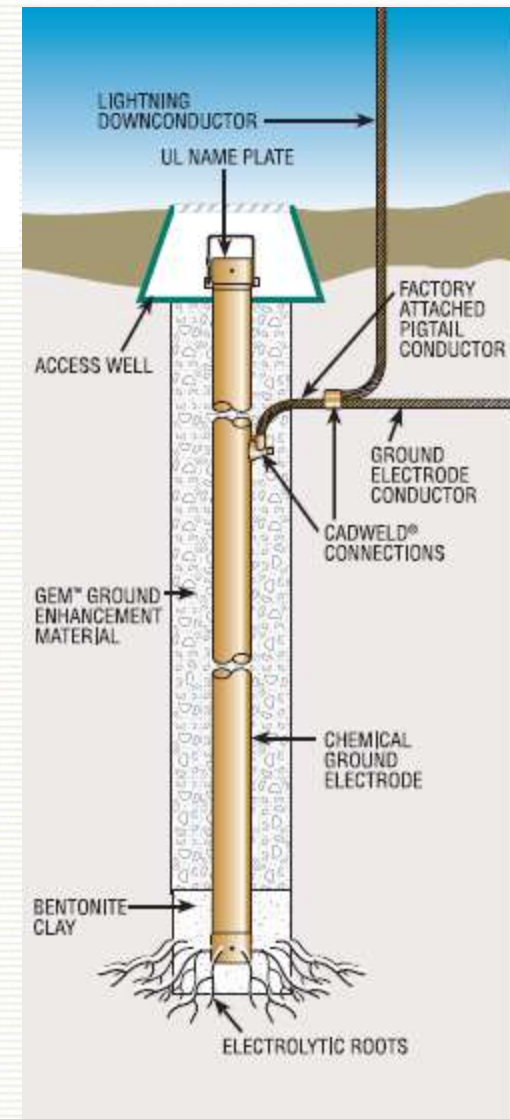
1. Các biện pháp chống sét

d. Hệ thống chống sét mới

GEM giảm điện trở suất đất từ 50% đến 90%.

Tăng độ kết nối giữa điện cực và đất.

Bảo vệ điện cực và ổn định điện trở nối đất.



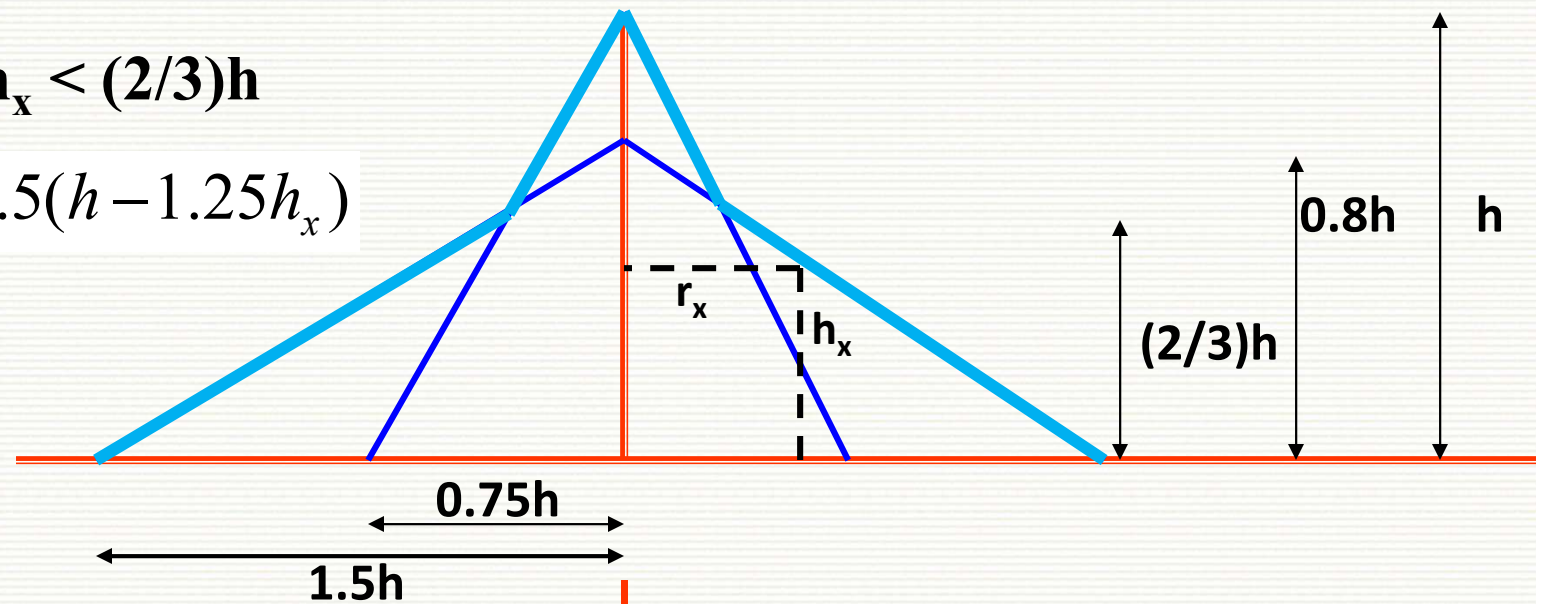
2. Phạm vi bảo vệ của kim thu sét

a. Phạm vi bảo vệ 1 kim

Phạm vi bảo vệ ($h < 30\text{m}$) :

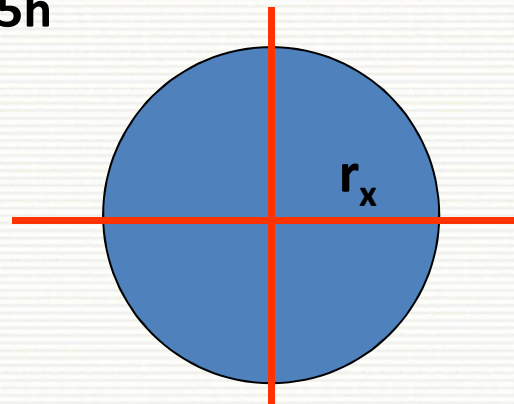
+ độ cao $h_x < (2/3)h$

$$r_x = 1.5(h - 1.25h_x)$$



+ độ cao $h_x > (2/3)h$

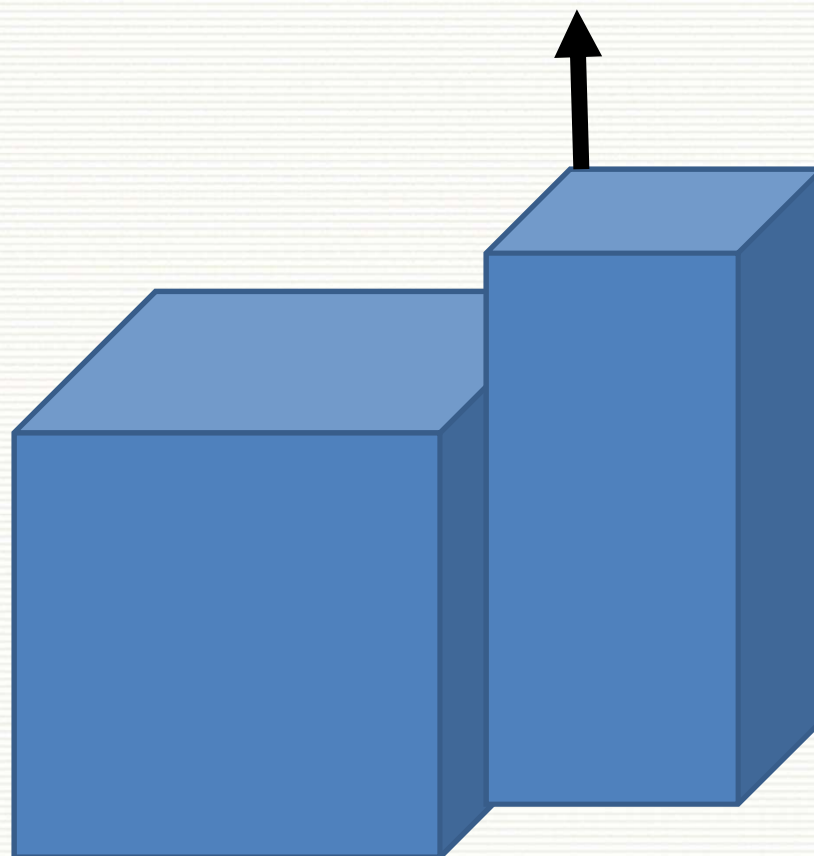
$$r_x = 0.75(h - h_x)$$



2. Phạm vi bảo vệ của kim thu sét

a. Phạm vi bảo vệ 1 kim

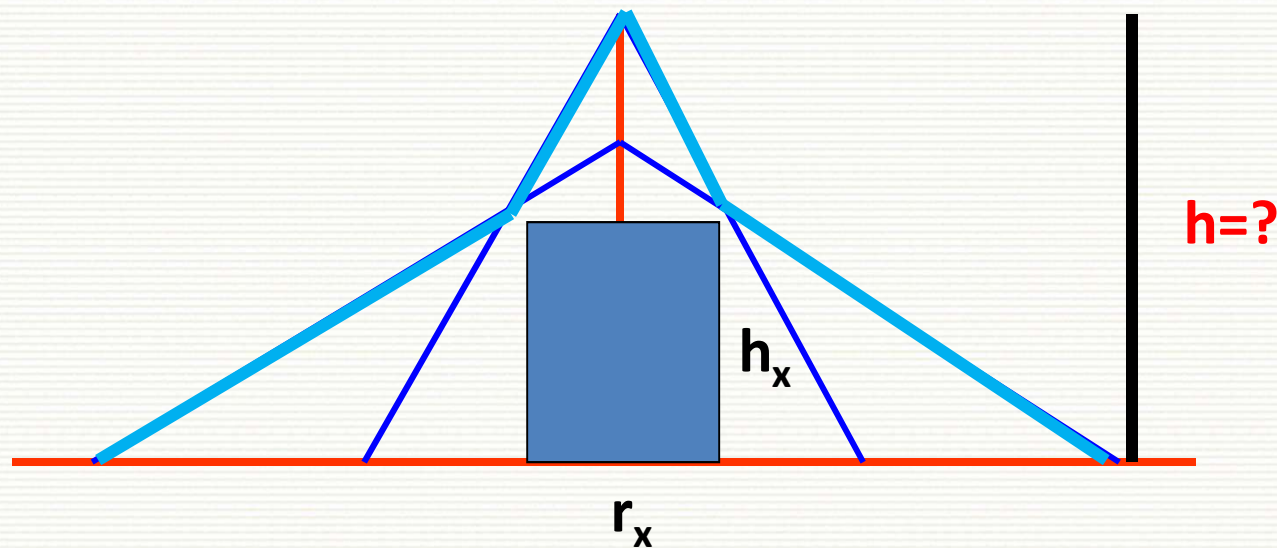
Ví dụ 1: Kiểm tra an toàn chống sét cho khối công trình. Kim có độ cao 25m; tòa nhà 1 cao 17m, cạnh 5m; tòa nhà 2 cao 14.5m, cạnh 7m



2. Phạm vi bảo vệ của kim thu sét

a. Phạm vi bảo vệ 1 kim

Cần xác định độ cao h của kim thu sét bảo vệ cho công trình



Nếu $h_x / r_x \leq 2.67$:

$$h = (r_x + 1.875h_x) / 1.5$$

Nếu $h_x / r_x > 2.67$:

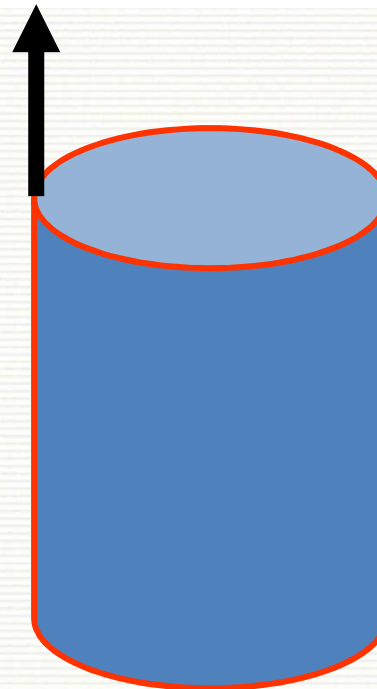
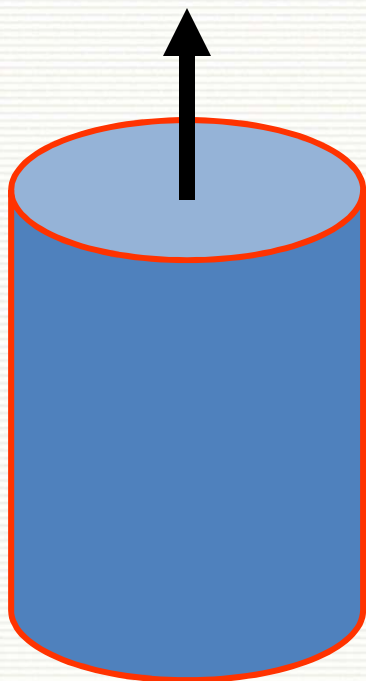
$$h = (r_x + 0.75h_x) / 0.75$$

2. Phạm vi bảo vệ của kim thu sét

a. Phạm vi bảo vệ 1 kim

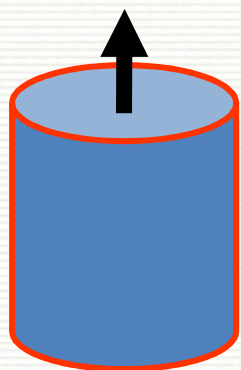
Ví dụ 2: Tính chiều cao kim thu sét bảo vệ cho tòa tháp có đường kính 5m, độ cao 10m trong 2 trường hợp:

- a. Kim thu sét đặt tại tâm đường tròn
- b. Kim thu sét đặt trên đường tròn



2. Phạm vi bảo vệ của kim thu sét

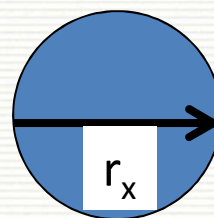
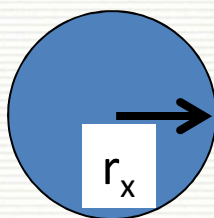
a. Phạm vi bảo vệ 1 kim



$$r_x = 2.5, h_x = 10$$

$$\frac{h_x}{r_x} > 2.67$$

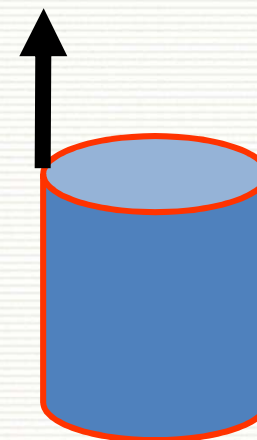
$$h = \frac{(2.5 + 0.75 * 10)}{0.75} = 13.3$$



$$r_x = 5, h_x = 10$$

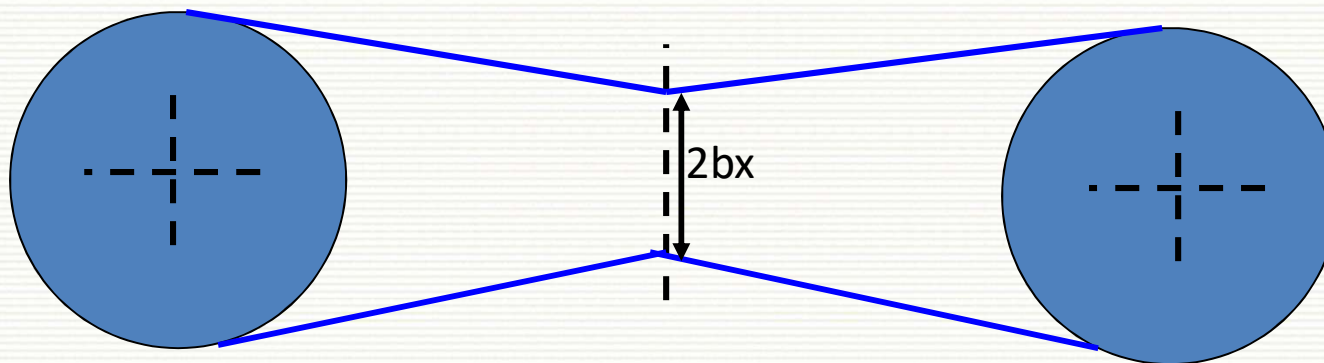
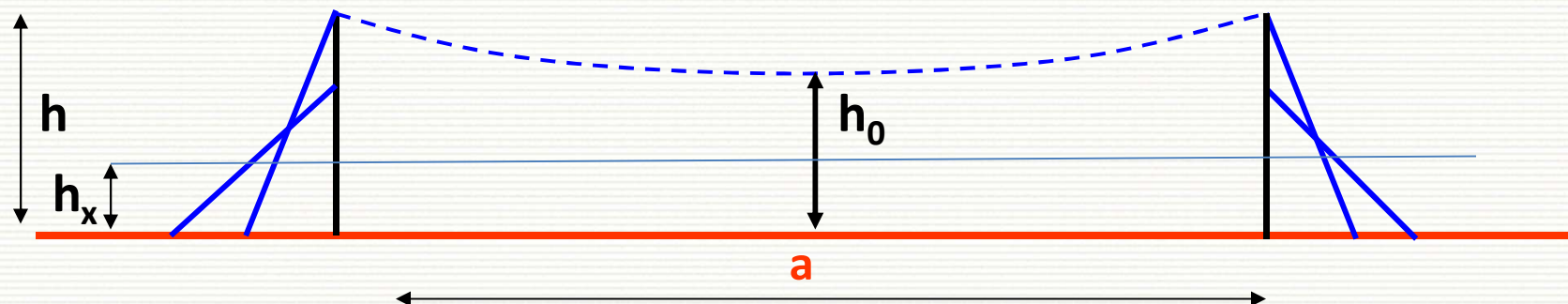
$$\frac{h_x}{r_x} \leq 2.67$$

$$h = \frac{(5 + 1.875 * 10)}{1.5} = 15.8$$



2. Phạm vi bảo vệ của kim thu sét

b. Phạm vi bảo vệ 2 kim thu sét



2. Phạm vi bảo vệ của kim thu sét

b. Phạm vi bảo vệ 2 kim thu sét

- Chiều cao h_0

$$h_0 = h - a/7$$

- Bán kính bảo vệ r_x của vùng bảo vệ ở độ cao h_x

+ độ cao $h_x < (2/3)h$ $r_x = 1.5(h - 1.25h_x)$

+ độ cao $h_x > (2/3)h$ $r_x = 0.75(h - h_x)$

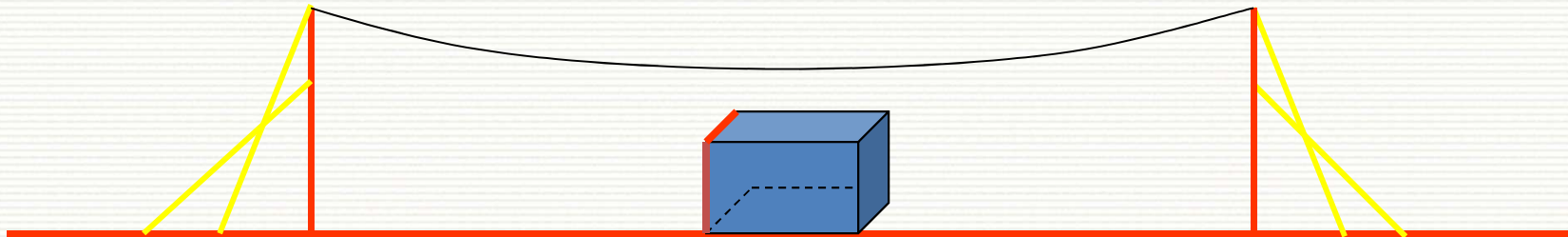
- Bề rộng khu bảo vệ chỗ hẹp nhất b_x ứng với độ cao h_x

$$b_x = 2r_x \frac{7h_a - a}{14h_a - a}$$

$$h_a = h - h_x$$

2. Phạm vi bảo vệ của kim thu sét

b. Phạm vi bảo vệ 2 kim thu sét



Ví dụ 2: Cho 2 kim thu sét có chiều cao 27.4m và đặt cách nhau 38.25m.

1. Xác định độ cao h_0

1. Xác định phạm vi bảo vệ bề ngang hẹp nhất của hai cột thu sét ở độ cao 18.25m

2. Phạm vi bảo vệ của kim thu sét

c. Kim thu sét tích cực- Prevelectron

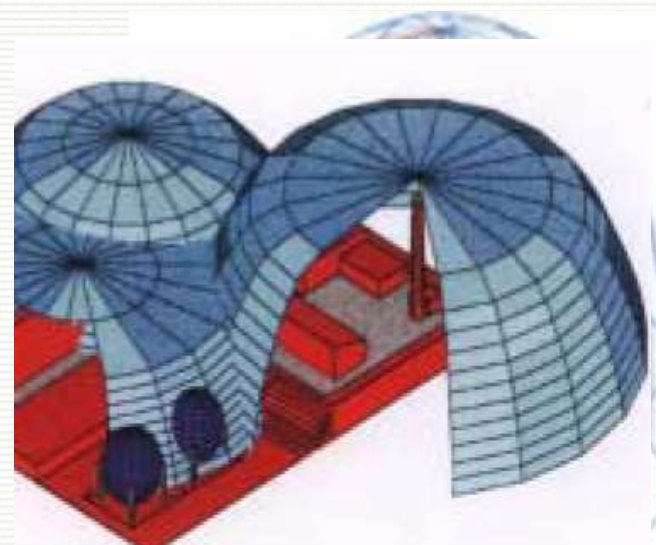
- Phạm vi bảo vệ : có bán kính là R_p , cách đỉnh kim độ cao h

$$R_p = \sqrt{h(2D - h) + \Delta L(2D + \Delta L)}$$

h : chiều cao thực đầu kim

$$\Delta L \text{ (m)} = \Delta T \text{ (s)}$$

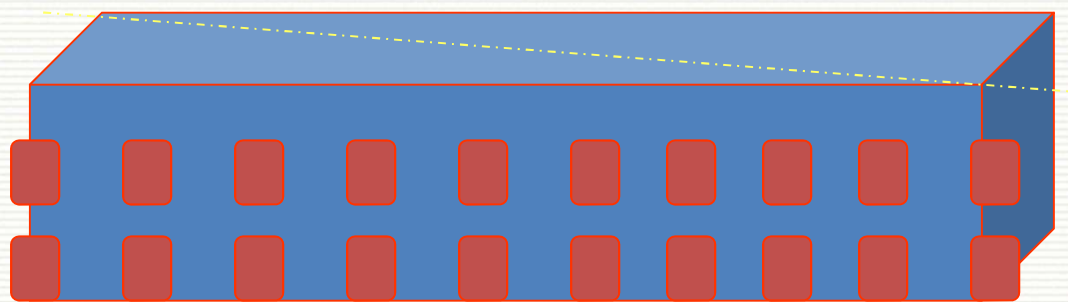
$D = 20, 45, 60$ tùy thuộc vào cấp bảo vệ được yêu cầu.



	ΔT (s)	Ref. cupru	Ref. Inox	Greutate (kg)
S 6.60	60	1241	1242	4,2
S 4.50	50	1231	1232	4,0
S 3.40	40	1221	1222	3,8
TS 3.40	40	1211	1212	2,5
TS 2.25	25	1201	1202	2,3

2. Phạm vi bảo vệ của kim thu sét

Ví dụ 5: Chung cư cao tầng có kích thước 140m x 30m, có kim thu sét PREVECTRON đặt tại tâm của chung cư.



1. Xác định bán kính cần bảo vệ R của chung cư.

2. Cho cấp bảo vệ $D = 45\text{m}$. Tính độ cao h của kim thu sét trong 2 trường hợp sử dụng loại đầu kim S3.40 ($\Delta L = 40$) và S6.60 ($\Delta L = 60$). Biết rằng khi **độ cao h của kim thu sét $\leq 4\text{m}$** thì bán kính bảo vệ được xác định theo bảng sau :

h- m	2	3	4
S6.60	39	58	78
S3.40	30	45	60

2. Phạm vi bảo vệ của kim thu sét



1. Xác định bán kính cần bảo vệ R của chung cư.

$$R = \sqrt{70^2 + 15^2} = 71.6$$

2. Độ cao h của kim thu sét

a. S3.40

$$\Delta L = 40 \quad D = 45$$

Cho $h=5$

$$R_p = \sqrt{h(2D - h) + \Delta L(2D + \Delta L)} = 75 \quad h=5 \text{ thỏa}$$

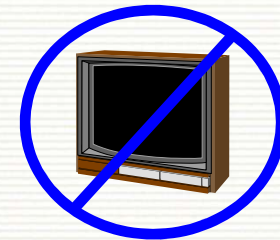
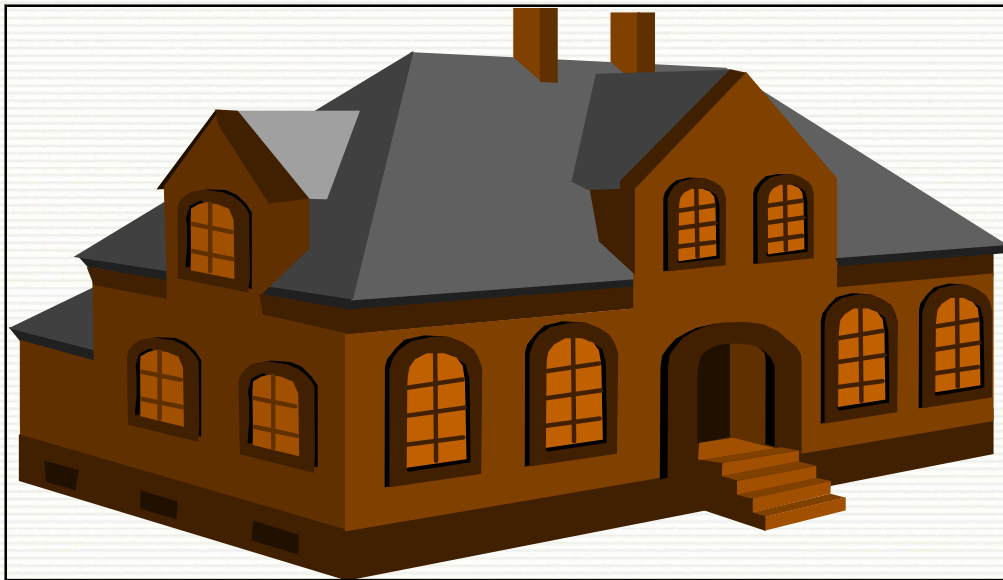
b. S6.60

Khi $h=4$ thì $R_p = 78 > R$ $h = 4$ thỏa

3. Các biện pháp đề phòng tai nạn do sét

1. Ở trong nhà

Ở trong nhà, đặc biệt là các tòa nhà có hệ thống chống sét



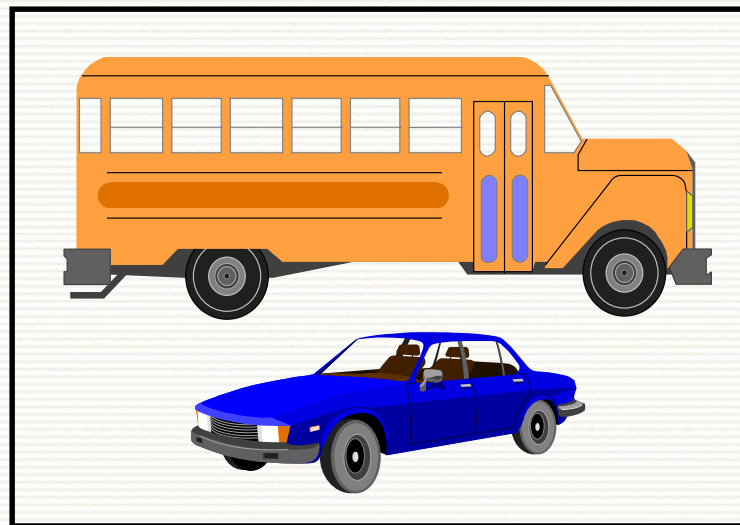
Không sử dụng : điện thoại, tivi, bồn tắm, nước ...

Rút các dây cắm ra khỏi thiết bị điện

3. Các biện pháp đề phòng tai nạn do sét

2. Ở trong xe hơi

Ở trong các loại xe kín như xe hơi , tải, buýt, ..



Đóng kín cửa xe, ngồi ngay ngắn

3. Các biện pháp đề phòng tai nạn do sét

3. Ở ngoài trời

Tránh xa các vật dễ bị sét đánh như sông, hồ, cây cao.

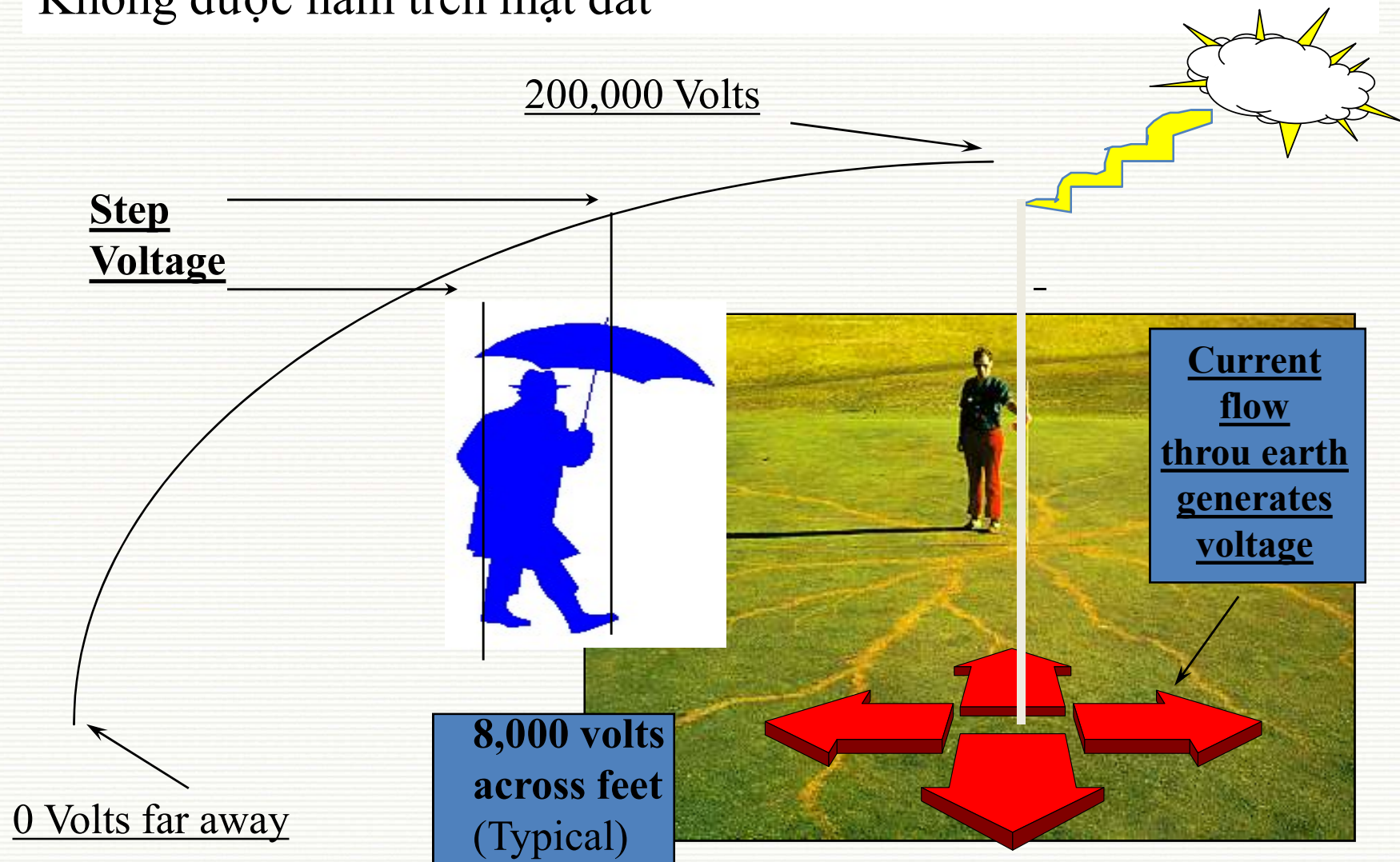
Tránh xa các công trình dễ bị sét đánh : tháp, cột ăng ten điện thoại, đường dây điện



3. Các biện pháp đề phòng tai nạn do sét

3. Ở ngoài trời

Không được nằm trên mặt đất



3. Các biện pháp đề phòng tai nạn do sét

3. Ở ngoài trời

Tư thế để tham khảo khi ở ngoài trời

