

TRƯỜNG ĐẠI HỌC GIAO THÔNG VẬN TẢI
KHOA ĐIỆN - ĐIỆN TỬ
BỘ MÔN KỸ THUẬT VIỄN THÔNG



BỘ CÂU HỎI ÔN TẬP

HỌC PHẦN: ANTEN & TRUYỀN SÓNG
MÃ HỌC PHẦN: VTH2.03.3

Nhóm biên soạn: ThS. Ngô Thế Anh
ThS. Nguyễn Văn Khởi
TS. Trần Hoài Trung

NĂM 2017



BỘ CÂU HỎI ÔN TẬP

Tên học phần: **Anten và truyền sóng** Mã học phần: **VTH2.03.3**
Ngành đào tạo: **Điện tử, Truyền thông** Trình độ: **Đại học chính quy**
Chuyên ngành : **Kỹ thuật Viễn thông ; Kỹ thuật thông tin & Truyền thông**

CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU CHUNG

Câu 1.1. Xây dựng và phân tích mô hình hệ thống thông tin vô tuyến sử dụng antenna để thu/phát tín hiệu qua môi trường không gian?

Câu 1.2. Phân loại antenna?

Câu 1.3. Xác định trường bức xạ của dòng điện và dòng từ trong không gian tự do? Công thức tính vận tốc truyền sóng điện từ trong môi trường có ϵ và μ ?

❖ TÀI LIỆU THAM KHẢO

a. Giáo trình/Bài giảng

1. Lưu Đức Thuận, *Bài giảng: Anten và Truyền sóng*, NXB Giao thông Vận tải, 2003.
2. GS.TSKH. Phan Anh, *Lý thuyết và Kỹ thuật anten*, Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật. 2000.
3. Lê Tiến Thường, Trần Văn Sư, *Giáo trình: Truyền sóng và Anten*, NXB ĐH Quốc Gia Tp. Hồ Chí Minh, 2013.

b. Tài liệu tham khảo theo thứ tự ưu tiên

CHƯƠNG 2: CÁC THAM SỐ CƠ BẢN CỦA ANTEN

Câu 2.1. Xác định vector điện trường và từ trường E và H của trường bức xạ của dòng điện và dòng từ trong không gian tự do?

Câu 2.2. Cơ sở lý thuyết và tính toán các tham số sau đây của anten: Vector mật độ bức xạ? Mật độ bức xạ? Cường độ bức xạ? Công suất bức xạ P_R ? Điện trở bức xạ R_R ? Điện trở tiêu hao R_D ? Điện trở vào R_A ? Công suất đầu vào P_A ?

Câu 2.3. Cho anten có $G_{\theta}(\theta, \varphi) = \sin \theta$, hiệu suất 20%, đặt trong không gian tự do, được cấp nguồn với dòng đầu vào là $I = 1A$. Tính:

- a. Vector mật độ bức xạ
- b. Mật độ bức xạ
- c. Cường độ bức xạ
- d. Công suất bức xạ P_R .
- e. Điện trở bức xạ R_R .
- f. Điện trở tiêu hao R_D .
- g. Điện trở vào R_A .
- h. Công suất đầu vào P_A .

Câu 2.4. Hệ số định hướng của antenna: khái niệm, ý nghĩa, và công thức xác định?

Câu 2.5. Vai trò của lý thuyết nhân đồ thị phương hướng trong việc khảo sát và phân tích hoạt động của antenna??

❖ TÀI LIỆU THAM KHẢO

a. Giáo trình/Bài giảng

1. Lưu Đức Thuận, *Bài giảng: Anten và Truyền sóng*, NXB Giao thông Vận tải, 2003.
2. GS.TSKH. Phan Anh, *Lý thuyết và Kỹ thuật anten*, Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật. 2000.
3. Lê Tiên Thường, Trần Văn Sư, *Giáo trình: Truyền sóng và Anten*, NXB ĐH Quốc Gia Tp. Hồ Chí Minh, 2013.

b. Tài liệu tham khảo theo thứ tự ưu tiên

CHƯƠNG 3: CÁC NGUỒN BỨC XẠ NGUYÊN TỐ

Câu 3.1. Khái niệm dipole điện, dipole từ? Công suất bức xạ của các dipole này? Điện trở và điện dẫn bức xạ? Hệ số định hướng?

Câu 3.2. Xác định vector điện trường và từ trường E và H của trường bức xạ của dây dẫn thẳng có dòng điện chạy qua?

Câu 3.3. Xác định vector điện trường và từ trường E và H của trường bức xạ của dây dẫn thẳng có dòng điện sóng chạy?

Câu 3.4. Xác định vector điện trường và từ trường E và H của trường bức xạ của dây dẫn thẳng có dòng điện sóng đứng?

Câu 3.5. Khái niệm độ dài hiệu dụng của antenna? Tính độ dài hiệu dụng của antenna khi antenna là dây dẫn thẳng có dòng điện sóng đứng đặt trong hệ trục tọa độ Oxyz, và chọn điểm tiếp điện cho anten tại $z = 0$?

Câu 3.6. Dipole điện có độ dài 10 cm làm việc ở tần số $f = 20 \text{ MHz}$, đặt trong không gian tự do, dòng cấp cho anten là $I = 1 \text{ A}$. Tính:

- Các vector bức xạ điện trường và từ trường của dipole Hertz ở khoảng cách 0,5km.
- Công suất bức xạ, điện trở bức xạ của anten.

Câu 3.7. Cho anten dây dẫn thẳng đặt trong không gian tự do có độ dài là 10 m làm việc ở tần số $f = 15 \text{ MHz}$, dòng cấp cho anten có dạng phân bố sóng đứng với biên độ cực đại là 2A. Tính:

- Các vector bức xạ điện trường và từ trường ở khoảng cách 1km.
- Độ dài hiệu dụng của anten.

❖ TÀI LIỆU THAM KHẢO

a. Giáo trình/Bài giảng

- Lưu Đức Thuần, *Bài giảng: Anten và Truyền sóng*, NXB Giao thông Vận tải, 2003.
- GS.TSKH. Phan Anh, *Lý thuyết và Kỹ thuật anten*, Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật. 2000.
- Lê Tiên Thường, Trần Văn Sư, *Giáo trình: Truyền sóng và Anten*, NXB ĐH Quốc Gia Tp. Hồ Chí Minh, 2013.

b. Tài liệu tham khảo theo thứ tự ưu tiên

CHƯƠNG 4: CÁC PHƯƠNG PHÁP TIẾP ĐIỆN VÀ PHỐI HỢP TRỞ KHÁNG CHO ANTEN

Câu 4.1. Khái niệm chấn tử đối xứng? Cấu trúc của chấn tử đối xứng làm việc ở dải sóng ngắn và cực ngắn?

Câu 4.2. Khái niệm chấn tử không đối xứng? Cấu trúc của antenna không đối xứng làm việc ở dải sóng ngắn và cực ngắn?

Câu 4.3. Các nguyên nhân cần thiết phải tiếp điện và phối hợp trở kháng cho antenna nói chung và antenna đối xứng làm việc ở dải sóng ngắn và

cực ngắn nói riêng? Sơ đồ tiếp điện cho antenna đối xứng dùng dây song hành mắc theo mạch kiểu chữ Y, T, vòng dẹt, khung vuông, omega?

Câu 4.4. Sơ đồ tiếp điện cho antenna đối xứng bằng cáp đồng trục dùng bộ biến đổi đối xứng là cáp đồng trục hình chữ U, cọc kim loại, đoạn cáp phụ? Lý do phải sử dụng các bộ biến đổi này?

Câu 4.5. Các nguyên nhân cần thiết phải tiếp điện và phối hợp trở kháng cho antenna nói chung và antenna không đối xứng làm việc ở dải sóng ngắn và cực ngắn nói riêng?

Câu 4.6. Đặc điểm của dây song hành dùng để tiếp điện cho antenna đối xứng? Quá trình phối hợp trở kháng giữa dây song hành và antenna đối xứng được thực hiện như thế nào?

❖ TÀI LIỆU THAM KHẢO

a. Giáo trình/Bài giảng

1. Lưu Đức Thuận, *Bài giảng: Anten và Truyền sóng*, NXB Giao thông Vận tải, 2003.
2. GS.TSKH. Phan Anh, *Lý thuyết và Kỹ thuật anten*, Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật. 2000.
3. Lê Tiên Thường, Trần Văn Sur, *Giáo trình: Truyền sóng và Anten*, NXB ĐH Quốc Gia Tp. Hồ Chí Minh, 2013.

b. Tài liệu tham khảo theo thứ tự ưu tiên

CHƯƠNG 5: ANTEN NHIỀU CHẤN TỬ

Câu 5.1. Cấu trúc, hoạt động, và ứng dụng chủ yếu của dàn chấn tử đồng pha?

Câu 5.2. Sơ đồ tiếp điện tổng quát cho dàn chấn tử đồng pha?

Câu 5.3. Cấu trúc và hoạt động của antenna Tunike?

Câu 5.4. Ứng dụng chủ yếu của antenna Tunike

Câu 5.5. Các yêu cầu cơ bản đối với anten Tunike?

Câu 5.6. Cấu trúc và hoạt động của antenna Yagi?

Câu 5.7. Nguyên tắc thiết kế antenna Yagi?

Câu 5.8. Tại sao antenna Yagi lại được gọi là antenna có góc pha biến đổi?

❖ TÀI LIỆU THAM KHẢO

a. Giáo trình/Bài giảng

1. Lưu Đức Thuần, *Bài giảng: Anten và Truyền sóng*, NXB Giao thông Vận tải, 2003.
2. GS.TSKH. Phan Anh, *Lý thuyết và Kỹ thuật anten*, Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật. 2000.
3. Lê Tiến Thường, Trần Văn Sư, *Giáo trình: Truyền sóng và Anten*, NXB ĐH Quốc Gia Tp. Hồ Chí Minh, 2013.

b. Tài liệu tham khảo theo thứ tự ưu tiên

CHƯƠNG 6: ANTEN GƯƠNG

Câu 6.1. Anten gương: khái niệm, cấu trúc tổng quát, và ứng dụng?

Câu 6.2. Một anten parabol đường kính 5m có hiệu suất làm việc 0,65 làm việc tại tần số 6GHz. Tính diện tích mặt mở hiệu dụng của anten, hệ số khuếch đại của anten, độ rộng búp sóng chính?

❖ TÀI LIỆU THAM KHẢO

a. Giáo trình/Bài giảng

1. Lưu Đức Thuần, *Bài giảng: Anten và Truyền sóng*, NXB Giao thông Vận tải, 2003.
2. GS.TSKH. Phan Anh, *Lý thuyết và Kỹ thuật anten*, Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật. 2000.
3. Lê Tiến Thường, Trần Văn Sư, *Giáo trình: Truyền sóng và Anten*, NXB ĐH Quốc Gia Tp. Hồ Chí Minh, 2013.

b. Tài liệu tham khảo theo thứ tự ưu tiên

CHƯƠNG 7: TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN SÓNG

Câu 7.1. Khái niệm về truyền sóng? Các phương thức truyền sóng?

Câu 7.2. Môi trường truyền sóng vô tuyến: cấu trúc, đặc điểm?

Câu 7.3. Mối liên hệ giữa tần số và các môi trường truyền sóng?

Câu 7.4. Phân loại sóng vô tuyến?

Câu 7.5. Phân cực sóng vô tuyến?

Câu 7.6. Phân biệt đường truyền sóng và miền truyền sóng?

Câu 7.7. Các yếu tố ảnh hưởng đến sóng vô tuyến trong quá trình truyền?

Câu 7.8. Các hành vi của sóng vô tuyến trong và khi đi qua các môi trường khác nhau?

Câu 7.9. Một tuyến vi ba số LOS có cự ly truyền dẫn 20 km, tần số làm việc $f = 16 \text{ GHz}$, 2 anten có độ cao như nhau đặt cách mặt đất 20m, giả sử mặt đất phẳng.

- Tính bán kính lớn nhất của miền Fresnel F_1 của tuyến khi không có vật cản trên đường truyền.
- Nếu trên đường truyền có một cây cao 15m cách trạm phát 5km thì tuyến vi ba trên sẽ bị ảnh hưởng thế nào?
- Xác định chiều cao lớn nhất của vật cản mà vẫn bảo đảm đường truyền LOS?

Câu 7.10. Một hệ thống vi ba số LOS có các tham số sau: công suất đầu vào máy thu $P_{MT} = 1mW$; tần số làm việc $f = 20 GHz$; bán kính lớn nhất của miền Fresnel thứ nhất $F_1 = 4,5m$; độ lợi anten phát và thu $G_t = G_r = 20 dB$; hiệu suất các anten thu/phát 80%, suy hao connector $L_C = 3dB$. Tính:

- Cự ly tuyến?
- Công suất thu theo dB?
- Độ cao lớn nhất của vật chắn trên đường truyền để bảo đảm tuyến vẫn là LOS? Biết 2 anten đặt cách mặt đất 20m
- Công suất phát ở anten phát?
- Công suất đầu ra máy phát P_{MP} ?

Câu 7.11. Một hệ thống vi ba số LOS có các tham số sau: công suất phát $P_T = 1kW$; tần số làm việc $f = 15 GHz$; bán kính lớn nhất của miền Fresnel thứ nhất $F_1 = 4,5m$; độ lợi anten phát và thu $G_t = G_r = 20 dB$; hiệu suất anten thu 60%, suy hao connector $L_C = 3dB$. Tính:

- Cự ly tuyến?
- Công suất phát theo dB?
- Độ cao lớn nhất của vật chắn trên đường truyền để bảo đảm tuyến vẫn là LOS? Biết 2 anten đặt cách mặt đất 20m
- Công suất thu được ở anten thu?
- Công suất đầu vào máy thu P_{MT} ?

❖ TÀI LIỆU THAM KHẢO

a. Giáo trình/Bài giảng

- Lưu Đức Thuần, *Bài giảng: Anten và Truyền sóng*, NXB Giao thông Vận tải, 2003.
- Lê Tiến Thường, Trần Văn Sư, *Giáo trình: Truyền sóng và Anten*, NXB ĐH Quốc Gia Tp. Hồ Chí Minh, 2013.

b. Danh mục tài liệu tham khảo theo thứ tự ưu tiên

1. Ghasemi et al., *Propagation Engineering in Wireless Communications*, Springer 2011, Chapter 2, pp.23-55. Link:
http://www.springer.com/cda/content/document/cda_downloadaddocument/9781461410768-c1.pdf?SGWID=0-0-45-1203339-p174134465
2. Iulian Rosu, *Basic of radio wave propagation*, YO3DAC / VA3IUL, Link:
<http://www.qsl.net/va3iul/>
3. The Army Institute for Professional Development, *Principles of radio wave propagation*, United States Army Signal Center and Fort Gordon, Fort Gordon, Georgia 30905-5000, 2005. Link:
<https://tighar.org/smf/index.php?action=dattach;topic=538.0;attach=4621>

CHƯƠNG 8: TRUYỀN SÓNG ĐẤT VÀ TRUYỀN SÓNG TRỜI

Câu 8.1. Khái niệm sóng đất?

Câu 8.2. Môi trường truyền sóng đất?

Câu 8.3. Phân loại sóng đất?

Câu 8.4. Các hệ thống thông tin vô tuyến sóng đất và các vấn đề cần quan tâm đối với các hệ thống này?

Câu 8.5. Khái niệm sóng trời?

Câu 8.6. Môi trường truyền sóng trời?

Câu 8.7. Các hiện tượng vật lý cơ bản trong môi trường truyền sóng trời?

Câu 8.8. Hãy nêu các khái niệm tần số giới hạn, góc giới hạn, khoảng im lặng, vùng im lặng trong các hệ thống truyền sóng trời?

Câu 8.9. Đặc điểm của các sóng và đặc điểm của việc truyền sóng trời?

Câu 8.10. Các yếu tố ảnh hưởng đến việc truyền sóng trời?

❖ TÀI LIỆU THAM KHẢO

a. Giáo trình/Bài giảng

1. Lưu Đức Thuần, *Bài giảng: Anten và Truyền sóng*, NXB Giao thông Vận tải, 2003.
2. Lê Tiến Thường, Trần Văn Sư, *Giáo trình: Truyền sóng và Anten*, NXB ĐH Quốc Gia Tp. Hồ Chí Minh, 2013.

b. Danh mục tài liệu tham khảo theo thứ tự ưu tiên

1. Ghasemi et al., *Propagation Engineering in Wireless Communications*, Springer 2011, Chapter 2, pp.23-55. Link:
http://www.springer.com/cda/content/document/cda_downloadaddocument/9781461410768-c1.pdf?SGWID=0-0-45-1203339-p174134465
2. Iulian Rosu, *Basic of radio wave propagation*, YO3DAC / VA3IUL, Link:
<http://www.qsl.net/va3iul/>

3. The Army Institute for Professional Development, *Principles of radio wave propagation*, United States Army Signal Center and Fort Gordon, Fort Gordon, Georgia 30905-5000, 2005. Link: <https://tighar.org/smf/index.php?action=dlattach;topic=538.0;attach=4621>

**PHÊ DUYỆT CỦA
TRƯỞNG BỘ MÔN KTVT**

Hà Nội, ngày 20 tháng 12 năm 2016
TRƯỞNG NHÓM HỌC PHẦN

TS. Nguyễn Cảnh Minh

ThS. Ngô Thế Anh