

**ĐẠI HỌC SƯ PHẠM THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH**

**KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**



**BỘ MÔN**

**TRUYỀN THÔNG KỸ THUẬT SỐ**

**BÀI TẬP CHƯƠNG 7: MÔI TRƯỜNG TRUYỀN DẪN**

*Giảng viên hướng dẫn:*

**Trịnh Huy Hoàng**

*Sinh viên thực hiện:*

⊗ **Lý Hoàng Long**

⊗ **Vũ Trí Dũng**

⊗ **Nguyễn Lê Khánh Nhật**

**NIÊN KHÓA 2011 - 2015**

**I. CÂU HỎI ÔN TẬP**

**Câu 1 : Hãy cho biết các thành phần của phổ điện từ được dùng trong thông tin ?**

Radio (vô tuyến truyền thanh): chia làm 8 dải tần từ 3KHz đến 300 GHz:

VLF: 3KHz – 30KHz

LF: 30KHz – 300KHz

MF: 300KHz – 3MHz

HF: 3MHz – 30MHz

VHF: 30MHz – 300MHz

UHF: 300MHz – 3GHz

SHF: 3GHz – 30GHz

EHF: 30GHz – 300GHz

Viba (hay vi sóng, sóng ngắn): có tần số từ 1GHz- 30GHz

**Câu 2: Hãy cho biết 2 loại chính của môi trường truyền ?**

Môi trường có định hướng và môi trường không định hướng.

**Câu 3: Sự khác biệt giữa môi trường định hướng và môi trường không định hướng ?**

•Môi trường có định hướng : là môi trường có cung cấp cáp từ thiết bị này đến thiết bị kia.

•Môi trường không định hướng : còn gọi là thông tin không dây (vô tuyến) sóng điện từ được truyền dẫn qua không khí.

**Câu 4: Nêu Tên 3 loại cáp chủ yếu của môi trường có định hướng ?**

1. Cáp xoắn đôi: gồm 2 dạng: cáp không có vỏ bọc (UTP) và cáp có vỏ bọc (STP).
2. Cáp đồng trục.
3. Cáp quang.

**Câu 5: Ưu Điểm của cáp đôi xoắn so với cáp đôi không xoắn ?**

Cáp đôi xoắn có ưu điểm là giảm nhiễu bên ngoài tác động trên tải.

**Câu 6: Tại sao cáp đồng trục tốt hơn cáp xoắn đôi?**

Do cấu tạo 5 lớp được sắp xếp theo trật tự: Lớp dẫn điện bên trong (trong cùng), lớp cách điện 1, lớp dẫn điện bên ngoài, lớp cách điện 2, lớp nhựa bao

phủ để bảo vệ. Cộng thêm một số tính năng vật lý khác: như tính dẫn điện, thiết diện dây dẫn (chính là “lõi” kim loại) và tổng trở kháng của đồng trục tốt hơn cáp xoắn đôi nên thông thường cáp đồng trục truyền dữ liệu được “xa hơn” và có băng thông lớn hơn cáp xoắn đôi. Vậy nên ít suy hao tín hiệu, giảm nhiễu điện từ mà tốc độ truyền lại cao hơn ( 1Mbps – 1Gbps) so với cáp xoắn đôi (1 – 150Mbps).

**Câu 7: Khi chùm tia sáng đi qua môi trường chiết suất thấp hơn thì xảy ra việc gì ? Khi qua vùng có mật độ cao hơn ?**

Khi ánh sáng đi qua môi trường chiết suất thấp hơn thì xảy ra hiện tượng khúc xạ ánh sáng với góc khúc xạ lớn hơn góc tới. Nếu góc tới lớn hơn hoặc bằng góc tới hạn thì xuất hiện hiện tượng phản xạ toàn phần.

Khi ánh sáng qua vùng có mật độ cao hơn thì xảy ra hiện tượng khúc xạ ánh sáng với góc tới lớn hơn góc khúc xạ.

**Câu 8: Khi chùm tia đi qua môi trường chiết suất cao sang môi trường chiết suất thấp hơn, chùm tia sẽ như thế nào trong các trường hợp sau:**

- Góc tới nhỏ hơn góc giới hạn.
- Góc tới bằng góc giới hạn
- Góc tới thấp hơn góc giới hạn.

Khi góc tới nhỏ hơn góc giới hạn: bị khúc xạ.

Khi góc tới bằng góc giới hạn: bị phản xạ (1 phần), 1 tia phản xạ, 1 tia khúc xạ rất mờ sát với mặt phân cách.

(chỉ có 2 tia là 1 tia phản xạ (1 phần), 1 tia khúc xạ đi sát với mặt phân cách nên chụp hình biểu diễn. Góc tới hạn không phải là góc giới hạn)

Khi góc tới lớn hơn góc tới hạn: bị phản xạ toàn phần.

### **Câu 9: khúc xạ là gì ?**

Khúc xạ ánh sáng là hiện tượng lệch phương (gãy) của các tia sáng khi truyền xiên góc qua mặt phân cách giữa hai môi trường trong suốt khác nhau.

(hai môi trường trong suốt có chiết suất khác nhau)

### **Câu 10: Hãy cho biết các phương thức lan truyền ánh sáng trong cáp quang?**

Phương thức lan truyền của ánh sáng trong cáp quang là dựa vào hiện tượng phản xạ ánh sáng toàn phần hoặc một phần.

### **Câu 11: vai trò của lớp sơn bọc (cladding) trong cáp quang? hãy cho biết về mật độ tương đối của lõi?**

Vai trò của Cladding là bảo bọc Core: Cladding là lớp thủy tinh hay plastic- nhằm bảo vệ và phản xạ ánh sáng trở lại core.

Mật độ tương đối của lõi:

1. Đối với sợi mode step-index: Chiết suất của lõi được giữ không đổi từ tâm đến rìa.

2. Đối với sợi mode graded- index: Có các mật độ thay đổi được. Mật độ cao nhất tại vùng tâm của lõi và giảm dần tại vùng rìa.

3. Đối với sợi đơn mode: Mật độ tương đối nhỏ , việc giảm mật độ này cho phép có góc tới hạn gần 90 độ làm cho quá trình truyền gần như nằm ngang.

### **Câu 12: Trình bày các ưu điểm của cáp quang so với các dạng cáp đồng trục và xoắn đôi?**

Ưu điểm của cáp quang: Tính chống nhiễu, ít bị suy giảm tín hiệu và băng thông lớn.

- Tính chống nhiễu : Từ bản chất ánh sáng, nên không bị nhiễu nhiều điện từ trường, còn ánh sáng ở ngoài cáp vào thì đã được lớp bọc bảo vệ ngăn chặn.

- Ít bị suy giảm tín hiệu: Điều này cho phép tín hiệu lan truyền hàng chục km.

- Băng thông lớn: Tốc độ truyền cao.

PHƯƠNG TIỆN TRUYỀN DẪN	GIÁ	TỐC ĐỘ	SUY HAO	NHIỄU ĐIỆN TỪ	ĐỘ AN TOÀN (AN NINH)
UTP	RẺ	1-100MBPS	NHIỀU	NHIỀU	THẤP
STP	VỪA	1-150MBPS	NHIỀU	VỪA	THẤP
CÁP ĐỒNG TRỰC	VỪA	1 MBPS - 1 GBPS	VỪA	VỪA	THẤP
CÁP QUANG	CAO	10 MBPS - 2 GBPS	THẤP	KHÔNG	CAO

### Câu 13: Khuyết điểm của cáp quang?

Giá cả: Cáp quang có giá thành cao hơn do phải sản xuất với chất lượng cao hơn thì quá trình tinh lọc, công nghệ đòi hỏi tính chính xác cao hơn. Đồng thời chi phí cho các nguồn laser dùng tạo nguồn tín hiệu cũng đắt hơn nhiều so với bộ tạo tín hiệu truyền thông truyền thống trong cáp đôi hay cáp đồng trục.

Lắp đặt/ Bảo trì : Khó khăn khi lắp đặt nhất là khi thiết lập các đầu nối cáp quang so với trường hợp đầu nối dùng cho cáp đồng.

Tính dễ vỡ: Thủy tinh nên dễ vỡ, làm hạn chế sự tác động mạnh.

### Câu 14: Hãy cho biết dải tần số của thông tin vô tuyến ?

VLf: 3KHz – 30KHz

Lf: 30KHz – 300KHz

Mf: 300KHz – 3MHz

Hf: 3MHz – 30MHz

Vhf: 30MHz – 300MHz

Uhf: 300MHz – 3GHz

Shf: 3GHz – 30GHz

Ehf: 30GHz – 300GHz

1. Sóng bề mặt (surface) : nằm trong khoảng VLf- Lf.
2. Sóng tầng đối lưu (tropospheric): nằm trong Mf.
3. Sóng tầng điện ly (ionospheric): nằm trong Hf.
4. Sóng truyền thẳng (line of sight): nằm trong khoảng Vhf-Uhf.
5. Sóng trong không gian (space): nằm trong khoảng Shf-Ehf.

### **Câu 15: Hãy cho biết các phương thức lan truyền sóng vô tuyến?**

Các phương thức lan truyền sóng vô tuyến: (nên trình bày cụ thể ra)

Lan truyền bề mặt: trong dạng này, sóng lan truyền trong phần thấp nhất của khí quyển, sát mặt đất. Tại những tần số thấp nhất, tín hiệu tỏa ra theo nhiều hướng từ anten và đi theo bề mặt đất. Cự ly phát đi phụ thuộc vào công suất, công suất càng lớn thì đi càng xa. Lan truyền bề mặt có thể đi theo mặt nước biển.

Lan truyền tầng đối lưu: lan truyền theo hai cách: có thể đi thẳng(từ anten đến anten) hay có thể truyền dẫn theo một góc rồi phản xạ lại xuống mặt đất nhiều lần khi chạm lớp bề mặt trên của tầng đối lưu. Phương pháp truyền thẳng cần có định hướng anten còn phương pháp thứ hai thì cho phép truyền dẫn xa hơn.

Lan truyền tầng điện ly: Sóng tần số cao có thể truyền đến tầng điện ly rồi phản xạ về mặt đất nhiều lần. Dạng lan truyền này cho phép truyền xa với công suất bé.

Lan truyền sóng thẳng: Cần điều kiện các anten phải nhìn thấy nhau. Anten như thế phải có tính định hướng, mắc trên cao để không gặp chướng ngại vật. Dạng truyền dẫn này đòi hỏi phải tinh tế, cần tập trung hội tụ sóng do sóng phản xạ trong trường hợp này sẽ gây nhiễu lên trên tín hiệu thu.

Lan truyền trong không gian: được dùng trong các bộ chuyển tiếp dùng vệ tinh. Tín hiệu phát đi được vệ tinh thu và truyền tiếp về máy thu tại mặt đất. Đây là một dạng truyền thẳng có bộ tiếp vận trung gian (vệ tinh) với đòi hỏi phải có các anten thu cực tốt do tín hiệu từ vệ tinh là yếu và bị suy giảm nhiều do cự ly xa.

**Câu 16: Trình bày phương thức tiếp vận trong vi ba mặt đất (terrestrial microwave)?**

Bộ tiếp vận (repeater): tăng cự ly của vi ba mặt đất, có thể dùng thêm nhiều bộ tiếp vận. Thông tin vi ba cũng giống như áp dụng hình thức chạy tiếp sức cứ cách 40-50 cây số người ta lại dựng 1 trạm trung chuyển tải, nhiều trạm trung chuyển liên tiếp giống nhau và đều dựng anten thật cao để thu phát tín hiệu của trạm trước, tiến hành khuếch đại rồi chuyển trực tiếp cho trạm sau, đó là cách để truyền tin hiệu viba đi xa.

Anten: chảo parabol và anten sừng (horn) tăng thêm khả năng truyền nhận sóng

**Câu 17: tại sao cần vệ tinh địa tĩnh trong thông tin vệ tinh?**

Do bảo đảm thông tin vệ tinh nhất thiết phải có cùng tốc độ với mặt đất, yêu cầu vệ tinh địa tĩnh. Quỹ đạo địa tĩnh vào khoảng 22.000 dặm so với mặt đất. Cần có ba vệ tinh để phủ sóng toàn cầu.

**Câu 18: Phương thức chuyển vùng trong thông tin di động ?**

Trong quá trình kết nối khi máy di động đi từ một cell này tới một cell khác, khi đó tín hiệu bị yếu đi, nên MTSO sẽ giám sát mức tín hiệu trong một vài giây. Khi cường độ này giảm đi, MTSO sẽ tìm một cell mới thích hợp hơn để chuyển sang kênh mới. Quá trình này diễn ra rất nhanh nên thuê bao không kịp nhận ra.

**Câu 19: Hãy cho biết ba yếu tố tạo tổn hao đường truyền dẫn ?**

Suy giảm: là thất thoát năng lượng.

Méo dạng : là tín hiệu bị thay đổi hình dạng.

Nhiều: là thành phần không mong muốn xuất hiện trong tín hiệu và có khả năng làm xấu tín hiệu.

**Câu 20: decibel được dùng trong đo lường là gì ?**

Decibel (dB): Được dùng để đo độ mạnh tương đối của 2 tín hiệu tại 2 điểm khác nhau.

**câu 21: Hãy cho biết 3 yếu tố quan trọng trong đánh giá chất lượng môi trường truyền ?**

Thông lượng (Throughout): là lượng dữ liệu truyền qua một điểm trong một giây.

Vận tốc truyền (propagation speed): đo lường cự ly mà tín hiệu hoặc bit có thể đi qua môi trường trong một giây.

Thời gian truyền sóng (propagation time): là thời gian cần thiết để tín hiệu hay bit đi từ một điểm này đến một điểm kia trong môi trường truyền.

**Câu 22: quan hệ giữa tốc độ truyền và thời gian truyền ?**

thời gian truyền = khoảng cách / vận tốc truyền sóng.

**Câu 23: Định nghĩa và phương pháp tính toán độ dài sóng ?**



Độ dài sóng là một đặc tính khác của tín hiệu di chuyển trong môi trường truyền.

Phương pháp tính toán độ dài sóng:

$$\text{độ dài sóng} = \text{tốc độ truyền} \times \text{chu kỳ.}$$

Hay

$$\text{độ dài sóng} = \text{tốc độ truyền} (1 / \text{tần số}).$$

Hay truyền trong không khí  $\lambda = c/f$  Trong đó  $c$ : là  $3 \times 10^8$  (m/s) tốc độ truyền của ánh sáng .

**Câu 24: Vai trò của dung lượng Shannon trong truyền tin ?**

Xác định tốc độ truyền dữ liệu cực đại theo lý thuyết của một kênh truyền

**Câu 25: crosstalk là gì và phương pháp giảm?**

Crosstalk (hay nhiễu xuyên kênh) : Ảnh hưởng của một dây dẫn lên dây khác. Ví dụ: Một dây đóng vai trò anten và dây còn lại là bộ thu sóng sẽ gây ra nhiễu xuyên kênh.

Phương pháp giảm: Dùng loại dây chống nhiễu như cáp STP, cáp đồng trục, cáp quang.

**Câu 26: Mô tả các thành phần cấu tạo nên cáp quang? Vẽ hình ?**

Sợi cáp quang được cấu tạo từ ba phần chính:

1. Lõi (core) : được làm bằng sợi thủy tinh hoặc plastic, dùng truyền dẫn ánh sáng

2. Lớp phản xạ ánh sáng (cladding): lớp thủy tinh hay plastic- nhằm bảo vệ và phản xạ ánh sáng trở lại core.

3. Lớp vỏ bảo vệ chính (primary coating hay còn gọi là coating, primary buffer): lớp nhựa PVC giúp bảo vệ core và cladding không bị bụi, ẩm, trầy xước.

Bảo vệ lớp cáp là lớp vỏ ngoài gồm nhiều lớp khác nhau tùy theo cấu tạo, tính chất của mỗi loại cáp. Nhưng có 3 lớp bảo vệ chính:

1. Strength member (là lớp chịu lực kéo): là lớp chịu nhiệt, chịu kéo căng, thường làm từ các sợi Kevlar.

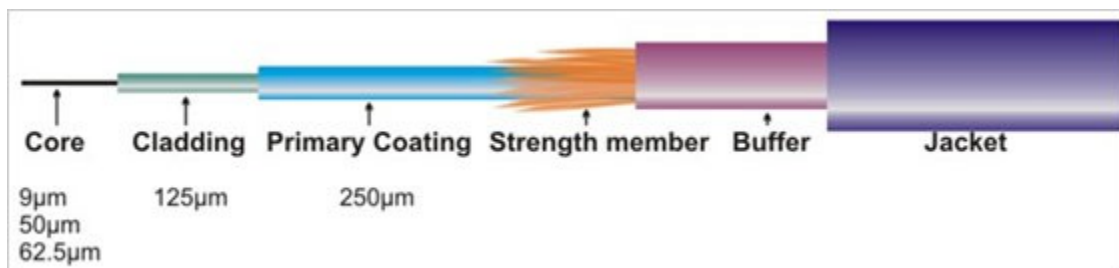
2. Buffer (Lớp vỏ ngoài): Thường được làm bằng nhựa PVC, bảo vệ tránh va đập, ẩm ướt

3. Jacket (Lớp áo giáp): Là lớp bảo vệ ngoài cùng

Hai loại cáp quang phổ biến :

1. GOF (Glass Optical Fiber): cáp quang làm bằng thủy tinh.

2. POF (Plastic Optical Fiber): cáp quang làm bằng plastic.



**Câu 27: Tại sao nên cho chùm tia phản xạ thay vì khúc xạ trong thông tin quang học ?**

Trong trường hợp truyền tin sợi quang, ánh sáng đi vào một đầu sợi bị phản xạ nội vô số lần từ thành sợi theo đường zig zắc tới đầu bên kia, không có ánh sáng nào thoát ra khỏi thành sợi mỏng mảnh cả. Phương pháp “thối” ánh sáng này có thể duy trì trên những khoảng cách xa với vô số điểm uốn dọc theo đường dẫn sợi quang mà hầu như không bị suy hao tín hiệu.

**Nếu dùng sự khúc xạ thì thông tin quang học sẽ suy giảm, mất đi 1 phần.**

Nếu dùng sự phản xạ thì thông tin sẽ được duy trì đảm bảo trong đường dẫn.

**Câu 28: Mô tả các lớp khí quyển ? thông tin ứng dụng trong các lớp nào ?**

Các lớp khí quyển :

1. Tầng bình lưu: là mặt đất.(cần ghi rõ hơn)

2. Tầng đối lưu: là vùng khí quyển kéo dài đến khoảng 30 dặm so với mặt đất (tầng bình lưu- stratosphere), chứa chủ yếu không khí . Mây gió thay đổi nhiệt độ và thời tiết thường diễn ra ở lớp đối lưu, là lớp bay của máy bay phản lực.

3. Tầng điện ly là lớp khí quyển phía trên tầng đối lưu nhưng nằm dưới lớp không gian, trong đó chứa các phần tử điện tích tự do.

4. Tầng không lưu.(cần ghi rõ hơn)

5. Không gian.(cần ghi rõ hơn)

Thông tin ứng dụng trong các lớp:

1. VLF: Dạng sóng này được lan truyền theo dạng sóng bề mặt, thường qua không khí, đôi khi ở mặt biển. Sóng VLF tuy không bị ảnh hưởng của suy hao nhưng lại nhạy cảm với nhiễu khí quyển (nhiệt và điện) tại vùng cao độ thấp. Dạng sóng này thích hợp cho thông tin sóng dài hay thông tin dùng cho tàu ngầm, (sử dụng trong tầng bình lưu).

2. LF: Tương tự VLF là truyền sóng theo dạng sóng bề mặt, được dùng trong truyền tin sóng- dài hàng hải, sóng này bị suy hao nhiều vào ban ngày , khi sóng hấp thu nhiều bởi các vật cản tự nhiên (sử dụng trong tầng bình lưu).

3. MF: Sóng được truyền qua tầng đối lưu , các tần số này bị tầng điện ly hấp thụ. Trong dải sóng này có radio AM, hàng hải , radio định hướng , và tần số nguy khẩn cấp .

4. HF: Tín hiệu này dùng trong tầng điện ly.

5. VHF: dùng trong thông tin truyền thẳng, bao gồm sóng TV VHF, radio hàng không AM, hỗ trợ không lưu AM.
6. UHF: dùng trong thông tin truyền thẳng, bao gồm sóng TV UHF, thông tin di động, kết nối vi ba.
7. SHF: Dùng trong thông tin truyền thẳng và không gian: Bao gồm thông tin viba trên mặt đất và vệ tinh, radar.
8. EHF: Dùng trong thông tin không gian, chủ yếu cho các công tác khoa học bao gồm radar, vệ tinh, và các thông tin thử nghiệm.

**Câu 29: Trình bày các phương thức truyền dẫn trong tầng điện ly? dùng vào ứng dụng nào?**

- Phương thức lan truyền tầng điện ly: Sóng tần số cao có thể truyền đến tầng điện ly rồi phản xạ về mặt đất nhiều lần. Dạng lan truyền này cho phép truyền xa với công suất bé. VD: HF(high frequency): Tín hiệu dùng trong tầng điện ly, các tần số này đi từ vào tầng điện ly, trong đó bị phản xạ về mặt đất do có sự khác biệt về mật độ.
- Ứng dụng: Sóng HF dùng cho amateur radio (ham radio), truyền tin quốc tế, truyền tin quân sự, thông tin hàng không đường dài và thông tin hàng hải, fax....

**Câu 30: Tại sao lại có giới hạn về cự ly trong thông tin viba mặt đất ?**

Vì truyền thẳng nên sóng viba bị hạn chế bởi độ cong của trái đất, thêm vào đó trong khí quyển chiết suất khúc xạ đối với sóng cao tầng giảm dần theo độ cao nên nó có tác dụng uốn cong tia sóng về phía mặt đất làm giảm cự ly truyền. Do đó cần có các anten có chiều cao đáng kể để tránh các chướng ngại vật cũng như bộ phận tiếp vận để tăng cự ly viba mặt đất.

**Câu 31: Trong cáp quang, năng lượng tín hiệu được thu tại đích có bằng tín hiệu nơi phát không ?trình bày các chế độ truyền trong cáp quang ?**

➤ Trong cáp quang năng lượng tín hiệu được thu tại đích không bằng nơi phát nhưng thất thoát năng lượng rất thấp nên ít bị suy giảm tín hiệu.

➤ Các chế độ truyền sợi quang : sợi đa mode và sợi đơn mode.

• Sợi đa mode: Nhiều tia từ nguồn ánh sáng di chuyển bên trong lõi theo nhiều đường khác nhau.

1) Sợi đa mode step-index:

- Chiết xuất lõi được giữ không đổi từ tâm đến rìa.
- Các tia đến không đồng đều xuất hiện hiện tượng méo do trễ.
- Giới hạn tốc độ truyền dữ liệu.
- Được ứng dụng truyền dữ liệu tốc độ thấp, độ chính xác không cao.

2) Sợi đa mode graded- index:

- Có các mật độ thay đổi được .Mật độ cao nhất tại vùng tâm của lõi và giảm dần tại vùng rìa.
- Các tia được chỉnh định góc truyền để tín hiệu đến cùng một lúc.
- Có độ chính xác cao hơn so với step-index.

• Sợi đơn mode:

- Nguồn sáng được tập trung cao trong góc nhỏ, tia tới sát mặt ngang
- Sợi đơn mode sản xuất với đường kính tương đối bé so với sợi đa mode
- Mật độ tương đối nhỏ , việc giảm mật độ này cho phép có góc tới hạn gần 90 độ làm cho quá trình truyền gần như nằm ngang.

- Việc lan truyền của nhiều tia gần như giống nhau và có thể bỏ qua yếu tố truyền trễ

- Các tia có thể xem đến đích cùng một lúc và được tái hợp mà không bị méo dạng.

## II. CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM

1. Môi trường truyền dẫn thường được chia thành:

- a. cố định và không cố định
- b. **định hướng và không định hướng**
- c. xác định và không xác định
- d. kim loại và không kim loại

2. Hãy cho biết loại cáp có một lõi kim loại đồng và lớp vỏ bọc làm dây dẫn thứ hai:

- a. Cáp xoắn đôi
- b. **Cáp đồng trục**
- c. Cáp quang
- d. Cáp đôi xoắn có giáp bọc

3. Trong cáp quang, thì nguồn tín hiệu có dạng:

- a. **Ánh sáng**
- b. Sóng vô tuyến
- c. hồng ngoại

- d. tần số rất thấp
4. Trong phổ điện từ, đầu cuối phía dưới là:
- Sóng vô tuyến
  - Công suất và thoại
  - Ánh sáng tử ngoại
  - Ánh sáng hồng ngoại
5. Trong phổ điện từ, đầu cuối phía trên là:
- Ánh sáng thấy được
  - Tia vũ trụ
  - Sóng vô tuyến
  - Tia gamma
6. Thông tin dùng khói là thí dụ về dạng môi trường truyền:
- Có định hướng
  - Không định hướng
  - Phản xạ
  - Bé hay to
7. Môi trường truyền có định hướng ban đầu được dùng làm:

- a. *điện thoại di động*
  - b. **điện thoại bàn**
  - c. *thông tin vệ tinh*
  - d. *thông tin quảng bá*
8. *Hãy cho biết dạng nào không phải là môi trường có định hướng:*
- a. *Cáp xoắn đôi*
  - b. *Cáp đồng trục*
  - c. *Cáp quang*
  - d. **Khí quyển**
9. *Trong môi trường có các thiết bị điện áp cao, thì môi trường truyền tốt nhất là:*
- a. *Cáp xoắn đôi*
  - b. *Cáp đồng trục*
  - c. **Cáp quang**
  - d. *Khí quyển*
10. *Hãy cho biết yếu tố quan trọng làm cho cáp đồng trục có tính chống nhiễu tốt hơn so với cáp xoắn đôi:*
- a. **Lõi dẫn điện**
  - b. *Kích thước cáp*



- c. *bề mặt ngoài dẫn điện*
  - d. *chất cách điện*
11. *Chỉ số RG mang thông tin gì?*
- a. *Cáp xoắn đôi*
  - b. **Cáp đồng trục**
  - c. *Cáp quang*
  - d. *Tất cả các dạng trên*
12. *Trong cáp quang thì lõi có mật độ ra sao so với lớp sơn bạc:*
- a. *mật độ cao hơn*
  - b. *mật độ thấp hơn*
  - c. *cùng mật độ*
  - d. **một tên khác**
13. *Lõi của cáp quang được chế tạo từ chất liệu gì*
- a. **thủy tinh hay plastic**
  - b. *đồng*
  - c. *lưỡng kim*
  - d. *chất lỏng*

14. Trong kết nối cáp quang thì yếu tố nào có thể gây méo dạng tín hiệu:

- a. Lỗi trong cáp được kết nối chưa đúng góc hay chưa thẳng hàng
- b. Có khe hở giữa lõi
- c. mặt tiếp xúc chỗ nối chưa liền
- d. **tất cả các yếu tố trên**

15. Thông tin vô tuyến có dải tần từ:

- a. 3 KHz đến 300 KHz
- b. 300 KHz đến 3 GHz
- c. **3 KHz đến 300 GHz**
- d. 3 KHz đến 3000 GHz

16. Thông tin vô tuyến chia thành các dải sóng dựa trên tiêu chuẩn nào:

- a. Biên độ
- b. **tần số**
- c. chi phí và phần cứng
- d. môi trường truyền dẫn

17. Trong phương pháp truyền dẫn nào mà tần số thấp bám sát mặt đất:

- a. **sóng đất**
- b. đối lưu
- c. điện ly

- d. không gian
18. Phương thức truyền qua sóng vô tuyến phụ thuộc nhiều vào yếu tố nào:
- a. tốc độ truyền
  - b. **tần số**
  - c. tốc độ baud
  - d. công suất
19. VLF hoạt động trong lớp nào:
- a. **tầng đối lưu**
  - b. tầng điện ly
  - c. không gian
  - d. tất cả các yếu tố trên
20. Một vệ tinh trong quỹ đạo địa tĩnh thì sẽ đi hết một quỹ đạo trong:
- a. một giờ
  - b. **24 giờ**
  - c. một tháng
  - d. một năm
21. Nếu vệ tinh là địa tĩnh, thì cự ly so với trạm mặt đất sẽ:

- a. **Không đổi**
- b. Thay đổi theo thời gian trong ngày
- c. Thay đổi theo bán kính của quỹ đạo
- d. tất cả đều sai

22. Khi một chùm tia đi qua môi trường có hai mật độ thì nếu góc tới lớn hơn góc tới hạn, hiện tượng nào xuất hiện:

- a. **phản xạ**
- b. khúc xạ
- c. tới
- d. tới hạn

23. Chùm tia di chuyển từ vùng mật độ cao sang vùng có mật độ thấp, góc phản xạ so với góc tới như thế nào:

- a. **lớn hơn**
- b. bé hơn
- c. bằng
- d. tất cả đều sai

24. Khi góc tới hạn là  $50^\circ$  và góc tới là  $60^\circ$ , thì góc phản xạ là bao nhiêu độ:

- a. 10
- b. 50

- c. **60**
- d. 110
25. Nếu góc khúc xạ là  $90^\circ$  và góc tới là  $48^\circ$ , thì góc tới hạn là:
- a. 42
- b. **48**
- c. 90
- d. 138
26. Nếu góc khúc xạ là  $70^\circ$  và góc tới là  $50^\circ$ , thì góc tới hạn phải lớn hơn:
- a. 50
- b. **60**
- c. 70
- d. 120
27. Trong chế độ truyền dẫn cáp quang nào mà chùm tia di chuyển hầu như theo chiều ngang và vùng lõi có mật độ thấp có đường kính bé hơn so với các chế độ truyền dẫn khác:
- a. *Multimode step-index*
- b. *Multimode graded-index*
- c. *Multimode single index*

d. **Single mode**

28. Phương pháp truyền dẫn nào chịu nhiều ảnh hưởng của méo dạng:

a. **Multimode step-index**

b. Multimode graded-index

c. Multimode single index

d. Single mode

29. Trong chế độ truyền dẫn nào mà lõi có mật độ thay đổi:

a. Multimode step-index

b. **Multimode graded-index**

c. Multimode single index

d. Single mode

30. Khi nói đến môi trường không định hướng, tức là nói đến môi trường:

a. Dây kim loại

b. Dây không kim loại

c. Khí quyển

d. **Tất cả đều sai**

31. Cáp quang không giống như cáp điện, vì không bị ảnh hưởng của:

a. truyền dẫn tần số cao

- b. *truyền dẫn tần số thấp*
  - c. **nhiều điện từ trường**
  - d. *tất cả đều sai*
32. Trong thông tin di động, vùng dịch vụ được chia thành nhiều phần nhỏ, được gọi là:
- a. *Cell*
  - b. **Cell office**
  - c. *MTSO*
  - d. *điểm chuyển tiếp*
33. Yếu tố nào xác định kích thước một cell là:
- a. **diện tích**
  - b. *số máy di động*
  - c. *số MTSO*
  - d. **tất cả các yếu tố trên**
34. MTSO có nhiệm vụ:
- a. *kết nối cell với tổng đài điện thoại*
  - b. *chỉ định kênh truyền*
  - c. *tính tiền*

d. **tất cả các chức năng trên**

35. MTSO tìm vị trí một thuê bao di động thì được gọi là:

a. *Hand-off*

b. *Hand on*

c. *Paging*

d. **Receiving**

36. Một tín hiệu được đo tại hai điểm. Công suất  $P_1$  tại điểm đầu tiên và  $P_2$  tại điểm thứ hai. Trị dB bằng 0, tức là:

a.  *$P_2$  bằng không*

b.  **$P_2$  bằng  $P_1$**

c.  *$P_2$  rất lớn hơn  $P_1$*

d.  *$P_2$  rất bé hơn  $P_1$*

37. Tín hiệu bị tổn hao do sức cản của môi trường truyền, do yếu tố nào:

a. **suy hao**

b. méo dạng

c. nhiễu

d. Decibel



38. Tín hiệu bị tổn hao do tốc độ truyền của các tần số sóng con là khác nhau:

- a. *suy hao*
- b. **méo dạng**
- c. *nhiều*
- d. *Decibel*

39. Hãy cho biết yếu tố nào do tác động của nguồn bên ngoài làm suy hao tín hiệu:

- a. *suy hao*
- b. *méo dạng*
- c. **nhiều**
- d. *Decibel*

40. Hiệu năng của môi trường có thể được đo lường bằng:

- a. *thông lượng*
- b. *tốc độ truyền*
- c. *thời gian truyền*
- d. **tất cả đều đúng**

41. Hãy cho biết yếu tố nào được đo bằng met/giây hoặc km/giây:

- a. *thông lượng*
- b. **tốc độ truyền**
- c. *thời gian truyền*
- d. *b hay c*

42. *Hãy cho biết yếu tố nào được đo bằng bit/giây:*

- a. **thông lượng**
- b. *tốc độ truyền*
- c. *thời gian truyền*
- d. *b hay c*

43. *Hãy cho biết yếu tố nào được đo bằng giây:*

- a. *thông lượng*
- b. *tốc độ truyền*
- c. **thời gian truyền**
- d. *b hay c*

44. *Khi nhân tốc độ truyền với thời gian truyền ta có:*

- a. *Thông lượng*
- b. *độ dài sóng của tín hiệu*
- c. *hệ số méo dạng*

- d. cự ly của tín hiệu hay bit đã đi được
45. Thời gian truyền sẽ quan hệ với cự ly và tốc độ truyền ra sao:
- a. nghịch; thuận
  - b. thuận; nghịch
  - c. nghịch; nghịch
  - d. thuận; thuận
46. Bước sóng sẽ quan hệ như thế nào với tốc độ truyền và chu kỳ:
- a. nghịch; thuận
  - b. thuận; nghịch
  - c. nghịch; nghịch
  - d. thuận; thuận
47. Độ dài sóng phụ thuộc vào:
- a. tần số của tín hiệu
  - b. môi trường
  - c. góc pha của tín hiệu
  - d. a và b
48. Độ dài sóng của ánh sáng lục trong không khí so với trong cáp quang thì:

- a. *bé hơn*
- b. **lớn hơn**
- c. *bằng*
- d. *tất cả đều sai*

49. Dùng công thức Shannon để tính toàn tốc độ truyền dữ liệu của một kênh truyền, nếu  $C = B$ , thì:

- a. *Tín hiệu nhỏ hơn nhiều*
- b. *Tín hiệu lớn hơn nhiều*
- c. **Tín hiệu bằng nhiều**
- d. *Chưa đủ thông tin để trả lời*

### III. BÀI TẬP

**Câu 1:** Hãy cho biết tốc độ ánh sáng là 186.000 mile/second và vệ tinh là địa tĩnh, cho biết thời gian tối thiểu để một tín hiệu đi từ trạm mặt đất đến vệ tinh.

Quỹ đạo địa tĩnh 22 000 dặm mà 1s ánh sáng đi được 186 000 dặm nên thời gian tối thiểu để ánh sáng đi từ mặt đất đến vệ tinh là 0,118(s).

**Câu 2:** Chùm tia di chuyển từ môi trường này sang môi trường khác có chiết suất bé hơn. Góc tới hạn là 60 độ. Vẽ đường đi của tia sáng đi qua hai môi trường khi góc tới là:

Ta có:  $\sin(i) = \sin(r)$

Hiện tượng phản xạ toàn phần xảy ra khi  $i > 60^\circ$

Khi  $i = 60$  thì bắt đầu xảy ra hiện tượng phản xạ toàn phần, lúc này  $r = 90$  độ. Do đó ta tính được tỷ số  $= \sin 60 =$  .

**a. 40 độ**

ta có công thức  $\sin 40 = \sin r$  , suy ra  $r = 47$  độ 55 phút

Tương tự như câu a

**b. góc  $r = 62$  độ 11 phút**

**c.** Góc  $r = 90$  độ xuất hiện hiện tượng phản xạ toàn phần, góc phản xạ bằng góc tới và tia khúc xạ bây giờ nằm sát mặt phân cách nhưng rất mờ.

**d.** Góc  $r < 0$  độ chứng tỏ không còn tia khúc xạ nữa, chỉ còn tia phản xạ toàn phần.

**Câu 3: Một tín hiệu đi từ điểm A đến điểm B. Tại điểm A, công suất của tín hiệu là 100W, tại điểm B công suất còn lại 90W, tính độ suy hao theo dB?**

$$W_A = 100W, W_B = 90W$$

$$\text{Độ suy hao} = = -0,45\text{dB.}$$

**Câu 4: Một kênh truyền có độ suy hao là -10dB. Khi cho tín hiệu 50W đi qua thì còn bao nhiêu tại nơi nhận?**

Gọi x là công suất nơi nhận. Khi đó ta có:

Độ suy hao = 10 = -10, suy ra  $x = 50 = 0.5W$

**Câu 5: Một tín hiệu đi qua ba bộ khuếch đại nối đuôi nhau, mỗi bộ có độ lớn 4dB. Hãy cho biết độ lợi tổng? tín hiệu được khuếch đại bao nhiêu lần?**

Gọi x là độ lợi theo số lần

Độ lợi tổng =  $10 \cdot \log(x) = 4 + 4 + 4 = 12dB$ ,

Suy ra độ lợi theo số lần  $x = 10^{1.2}$ .

**Câu 6: Dữ liệu đi qua một điểm có tốc độ 100 kbit trong 5 giây. Hãy cho biết thông lượng?**

Thông lượng là số lượng bit thực tế đi qua một điểm trong một giây.

Vậy thông lượng =  $100/5 = 20kbps$ .

**Câu 7: Nếu thông lượng của kết nối giữa các thiết bị và môi trường truyền là 5Kbps, tính thời gian để truyền 100 000bit qua thiết bị này?**

Ta có: 1 giây truyền 5Kbp = 5 000bit

Suy ra khi truyền 100 000 bit mất  $(100\ 000/5000) = 20$  giây.

**Câu 8: Cự ly trái đất và mặt trăng là 400 000 km. Hãy cho biết thời gian cần thiết để ánh sáng từ mặt trăng đến trái đất?**

Vận tốc ánh sáng trong chân không  $3.10^8$ m/s.

Vậy 1s ánh sáng truyền được  $3.10^8$ m mà khoảng cách là 400 000 km =  $4.10^8$ m

Suy ra thời gian cần thiết =  $(4.10^8)/(3.10^8) =$  giây.

**Câu 9: Ánh sáng phải mất khoảng 8 phút để đi từ mặt trời đến trái đất. Tính cự ly này?**

Khoảng cách =  $v.t = 3.10^8.8.60 = 1440.10^8$ m

**Câu 10: Tính độ dài sóng của tia hồng ngoại trong chân không? Hãy cho biết độ dài này dài hay ngắn hơn so với độ dài sóng của ánh sáng màu đỏ?**

Thí dụ tần số của tia hồng ngoại =  $4.10^{14}$  Hz.

Bước sóng tia hồng ngoại =  $c/f = (3.10^8)/(4.10^{14}) = 0,75.10^{-6}$ m.

Bước sóng ánh sáng đỏ từ  $0,64.10^{-6}$ m đến  $0,75.10^{-6}$ m.

Vậy tia hồng ngoại là những bức xạ không nhìn thấy và có bước sóng dài hơn bước sóng ánh sáng đỏ.

**Câu 11: Tín hiệu có bước sóng 1 micromet trong không khí, hãy cho biết cự ly di chuyển của tín hiệu này sau 5 chu kỳ?**

Ta biết bước sóng là cự ly của một tín hiệu di chuyển trong một chu kỳ.

Do đó, bước sóng = 1 micro tức là 1 chu kỳ sóng đi được cự ly là 1micro.

Vậy sau 5 chu kỳ cự ly di chuyển là 5 micro.

**Câu 12: Bước sóng của ánh sáng đỏ là 0,5 micro. Hãy cho biết thời gian cần thiết để tín hiệu di chuyển được 2000 km cáp quang?**

Trong cáp quang tốc độ truyền ánh sáng là  $2 \cdot 10^8$  m/s

Thời gian cần thiết để tín hiệu di chuyển  $= (2 \cdot 10^6) / (2 \cdot 10^8) = 10^{-2}$  giây.

**Câu 13: Một đường dây có tỷ số tín hiệu trên nhiễu (S/N) là 1000 lần và băng thông là 4000 Hz, tính tốc độ truyền dữ liệu tối đa theo Shannon?**

Công thức tính tốc độ truyền tối đa theo Shannon:

$$C = B \cdot \log_2(S/N) = 4000 \cdot \log_2(1000) \approx 13986,9 \text{ bps.}$$

**Câu 14: Đo lường hiệu năng của dây cáp UTP (băng thông 4KHz), khi tín hiệu là 10V thì nhiễu là 5V. Tốc độ truyền dữ liệu tối đa là bao nhiêu?**

Công suất  $W = \frac{U^2}{R}$ , trong đó  $U(V)$  là hiệu điện thế,  $R$  là mức độ cản trở truyền đo bằng Ôm.

Công suất tín hiệu:  $S = \frac{U_s^2}{R}$

Công suất nhiễu:  $N = \frac{U_n^2}{R}$

$S/N = 4$ , suy ra

Tốc độ truyền dữ liệu tối đa:  $C = B \cdot \log_2(S/N) = 4000 \cdot \log_2(4) = 9287,7 \text{ bps.}$