



Chapter 7

Transmission Media

وسائط نقل

Figure 7.1 *Transmission medium and physical layer*

نقل المتوسطة والطبقة المادية

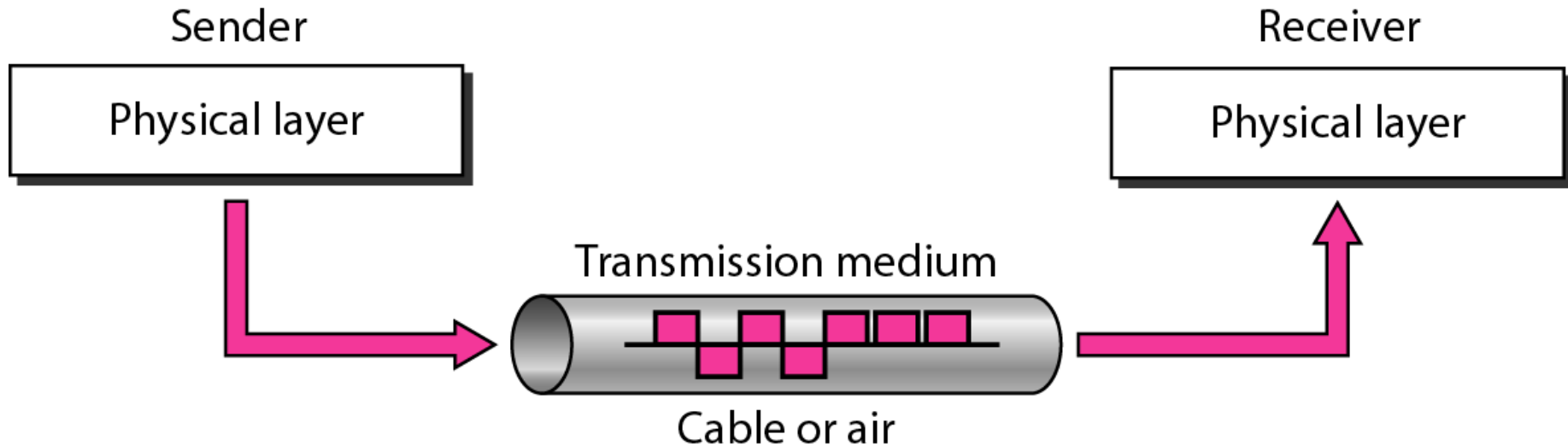
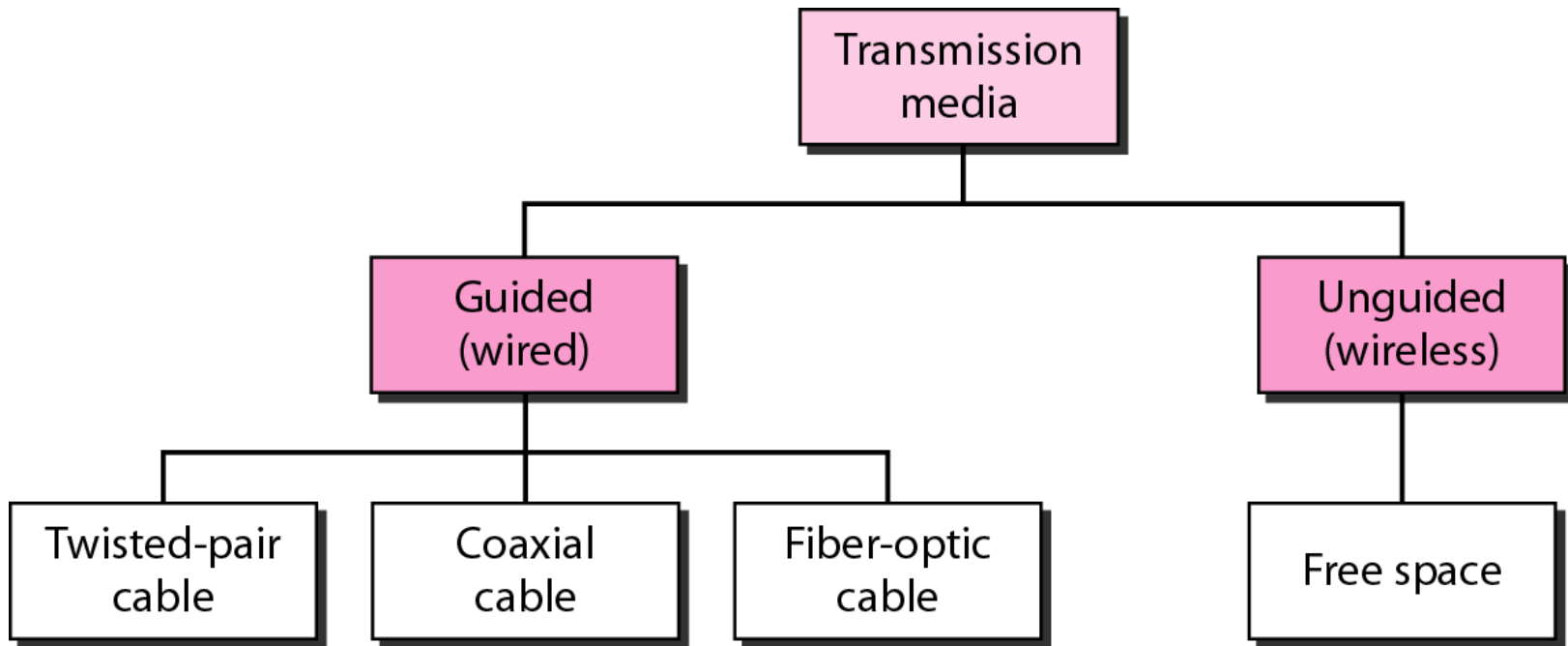


Figure 7.2 *Classes of transmission media* فئات وسائل النقل



7-1 GUIDED MEDIA توجيه الإرشاد

Guided media, which are those that provide a conduit from one device to another, include twisted-pair cable, coaxial cable, and fiber-optic cable.

تتضمن الوسائط الموجهة ، وهي تلك التي توفر قناة من جهاز إلى آخر ، كبلًا مجنولًا زوجيًا وكبل متحد المحور وكبل ألياف بصرية.

مواضيع القسم: Topics discussed in this section:

كابل ثنائي ملفوف Twisted-Pair Cable

كابل متحد المحور Coaxial Cable

كابل الألياف البصرية Fiber-Optic Cable

Figure 7.3 *Twisted-pair cable* كابل ثنائي ملفوف

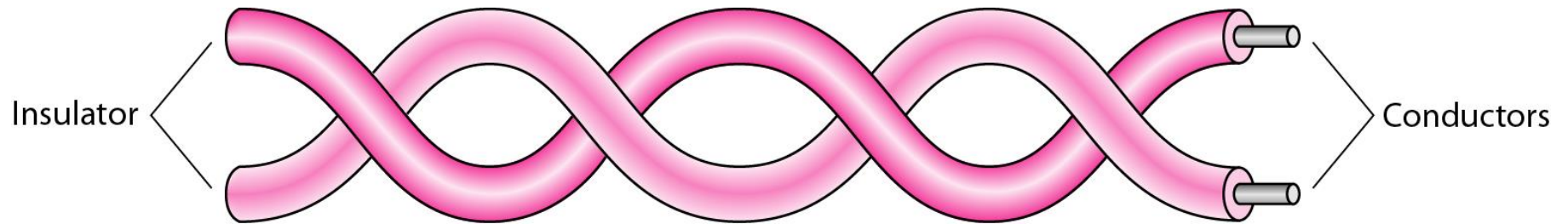
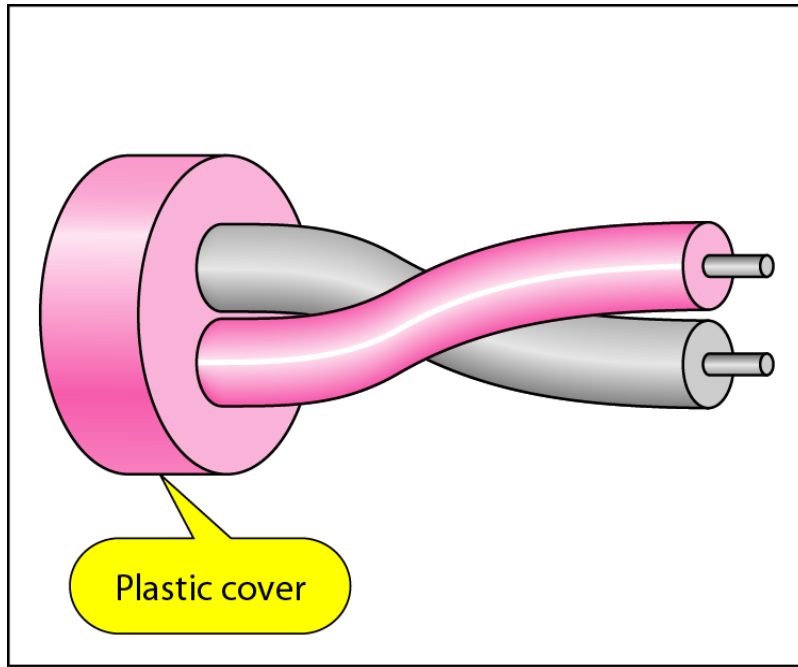
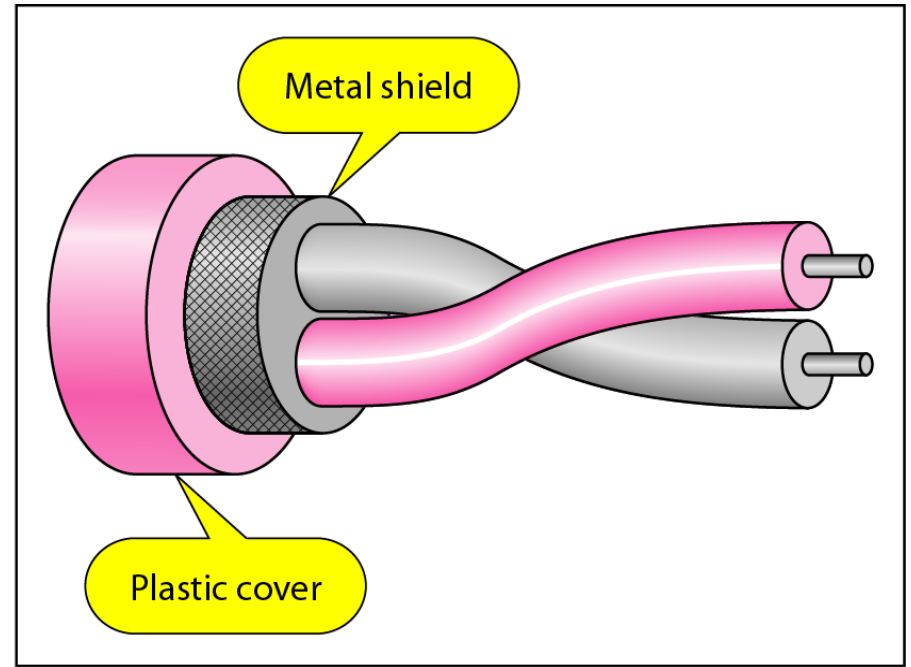


Figure 7.4 *UTP and STP cables*
کابلات UTP و STP



a. UTP



b. STP

Table 7.1 *Categories of unshielded twisted-pair cables* فئات الكابلات الملتوية المزدوجة غير المحمودة

| Category | Specification | Data Rate (Mbps) | Use |
|----------|--|------------------|-----------|
| 1 | Unshielded twisted-pair used in telephone | < 0.1 | Telephone |
| 2 | Unshielded twisted-pair originally used in T-lines | 2 | T-1 lines |
| 3 | Improved CAT 2 used in LANs | 10 | LANs |
| 4 | Improved CAT 3 used in Token Ring networks | 20 | LANs |
| 5 | Cable wire is normally 24 AWG with a jacket and outside sheath | 100 | LANs |
| 5E | An extension to category 5 that includes extra features to minimize the crosstalk and electromagnetic interference | 125 | LANs |
| 6 | A new category with matched components coming from the same manufacturer. The cable must be tested at a 200-Mbps data rate. | 200 | LANs |
| 7 | Sometimes called SSTP (shielded screen twisted-pair). Each pair is individually wrapped in a helical metallic foil followed by a metallic foil shield in addition to the outside sheath. The shield decreases the effect of crosstalk and increases the data rate. | 600 | LANs |

مترجم

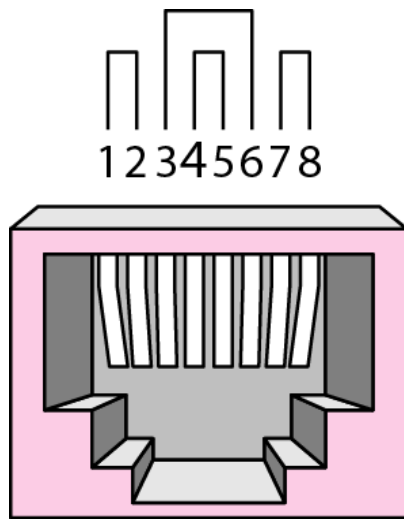
| Category | Specification | Data Rate (Mbps) | Use |
|----------|--|------------------|-----------|
| 1 | الجزء المستخدم في الهاتف | < 0.1 | Telephone |
| 2 | الجزء المستخدم في الخطوط | 2 | T-1 lines |
| 3 | المستخدمة في الشبكات المحلية | 10 | LANs |
| 4 | token ring المستخدمة في شبكات | 20 | LANs |
| 5 | سلك كابل ٢٤ مع سترة خارجية | 100 | LANs |
| 5E | امتداد للفئة ٥ يتضمن ميزات اضافية لتقليل التداخل المتبادل والتداخل الكهرومغناطيسي | 125 | LANs |
| 6 | فئة جديدة مع مكونات متطابقة قادمة من نفس الشركة المصنعة يتم دمجها بمعدل بيانات ٢٠٠ ميغابت في الثانية | 200 | LANs |
| 7 | يتم لف كل زوج بشكل ثنائي في رقاقة معدنية حلزونية متبوعة بدرع معدني رقائق يقلل من معدل البيانات | 600 | LANs |

الهاتف

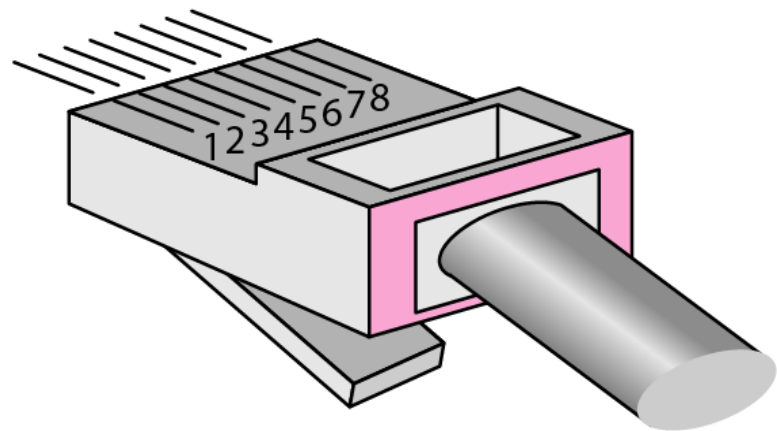
الشبكة المحلية

Figure 7.5 *UTP connector*

موصل UTP



RJ-45 Female



RJ-45 Male

Figure 7.6 *UTP performance* أداء

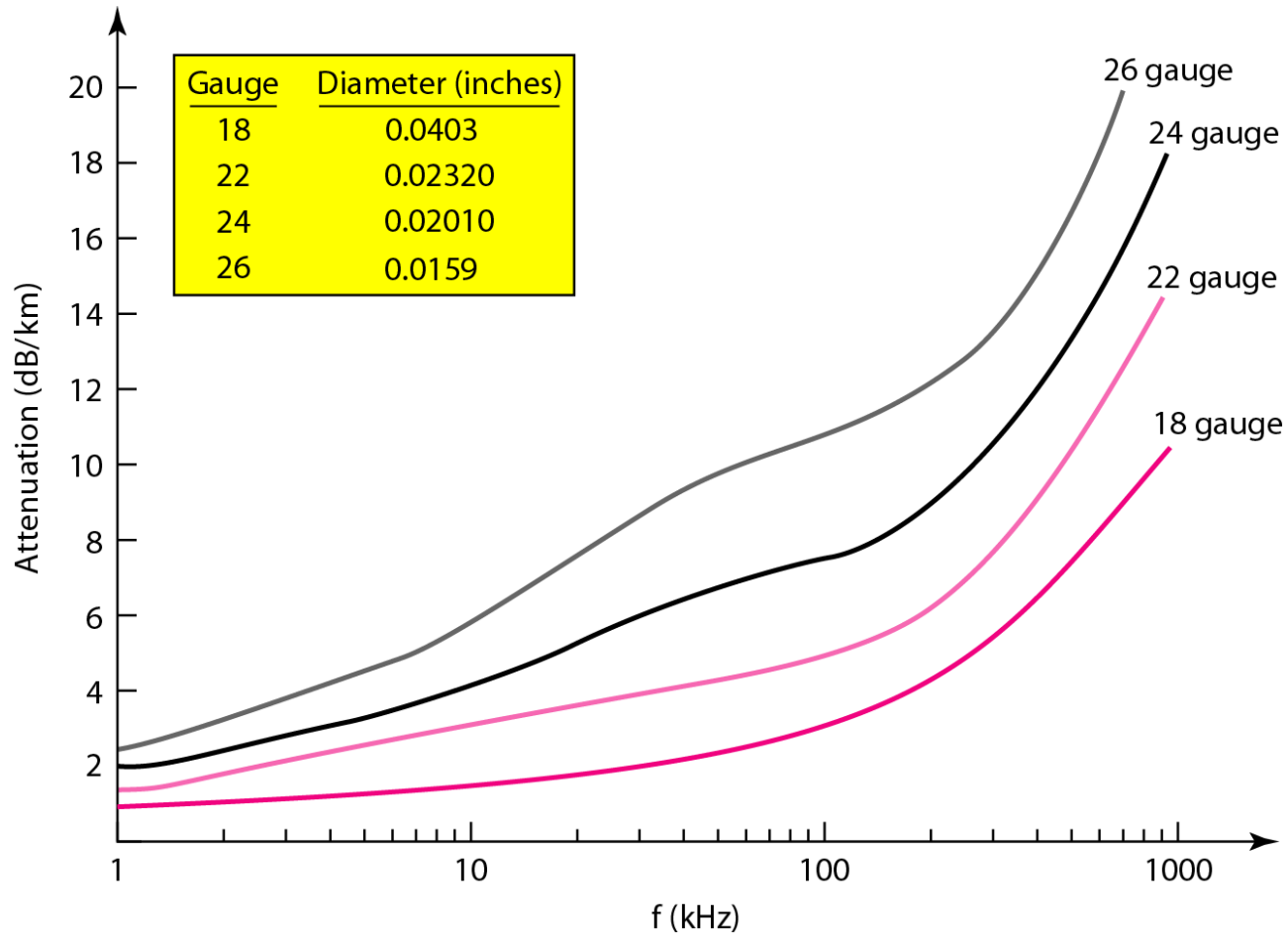


Figure 7.7 *Coaxial cable* كابل متحد المحور

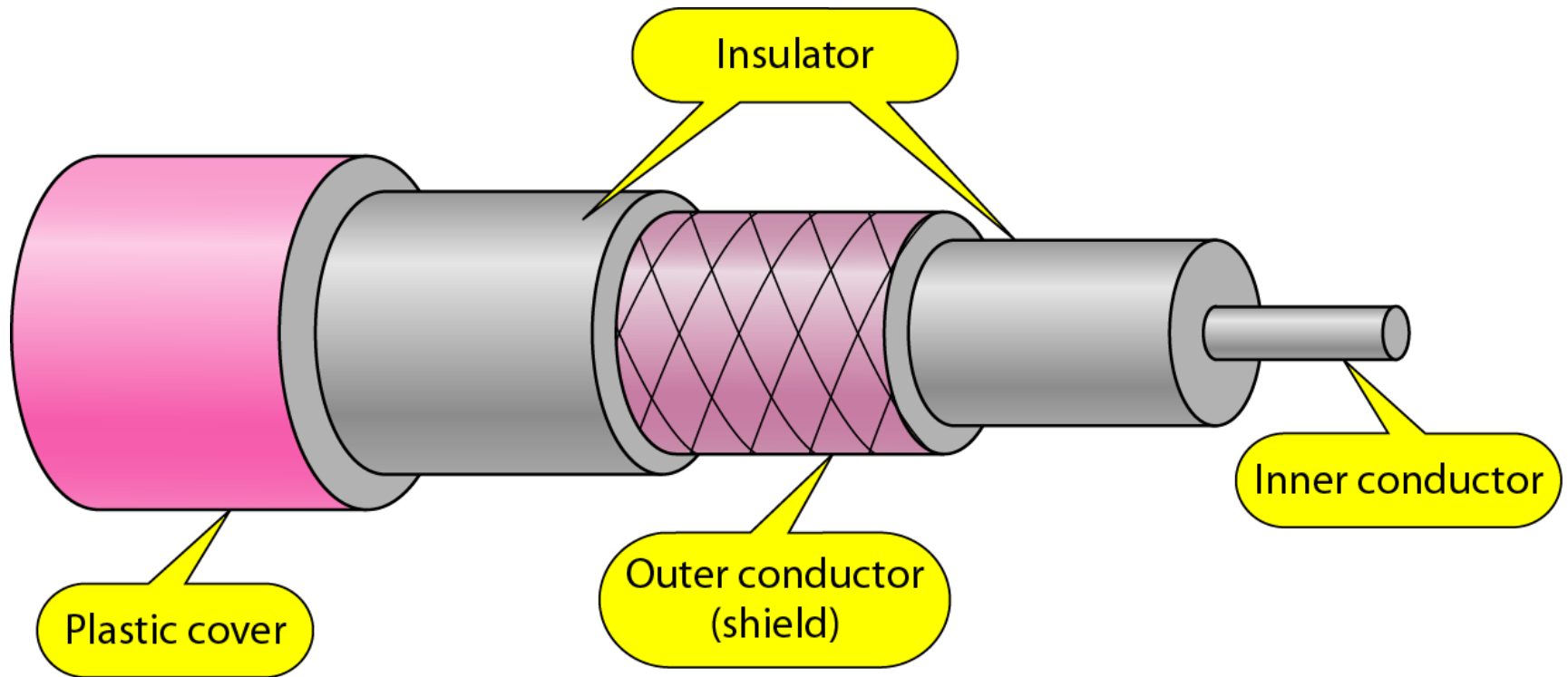


Table 7.2 *Categories of coaxial cables*

فئات الكابلات المحورية

| <i>Category</i> | <i>Impedance</i> | <i>Use</i> |
|-----------------|------------------|----------------|
| RG-59 | 75 Ω | Cable TV |
| RG-58 | 50 Ω | Thin Ethernet |
| RG-11 | 50 Ω | Thick Ethernet |

Figure 7.8 *BNC connectors* وصلات

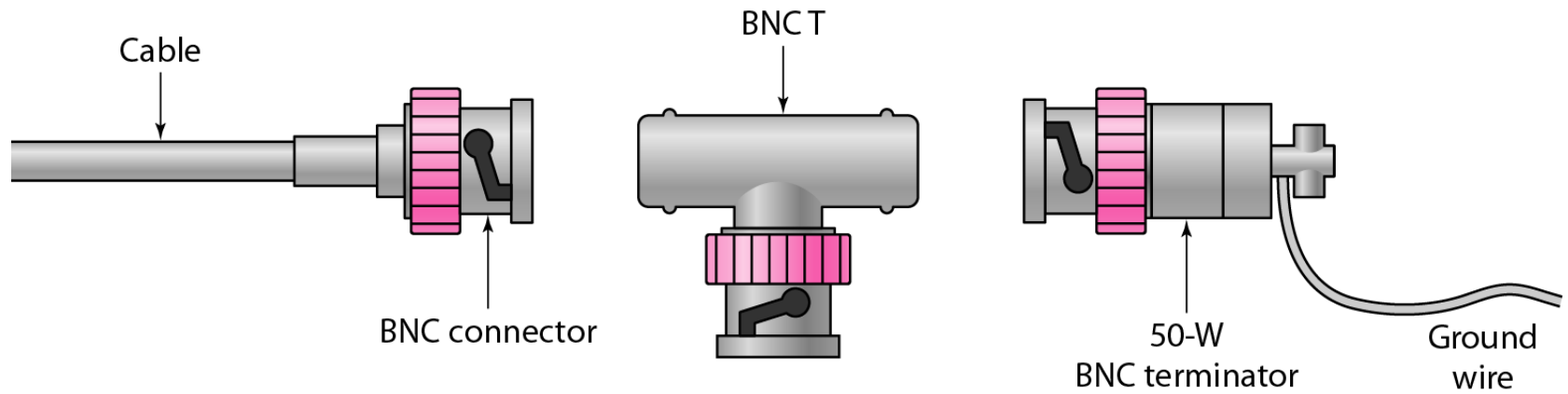


Figure 7.9 *Coaxial cable performance* أداء الكابيل المحوري

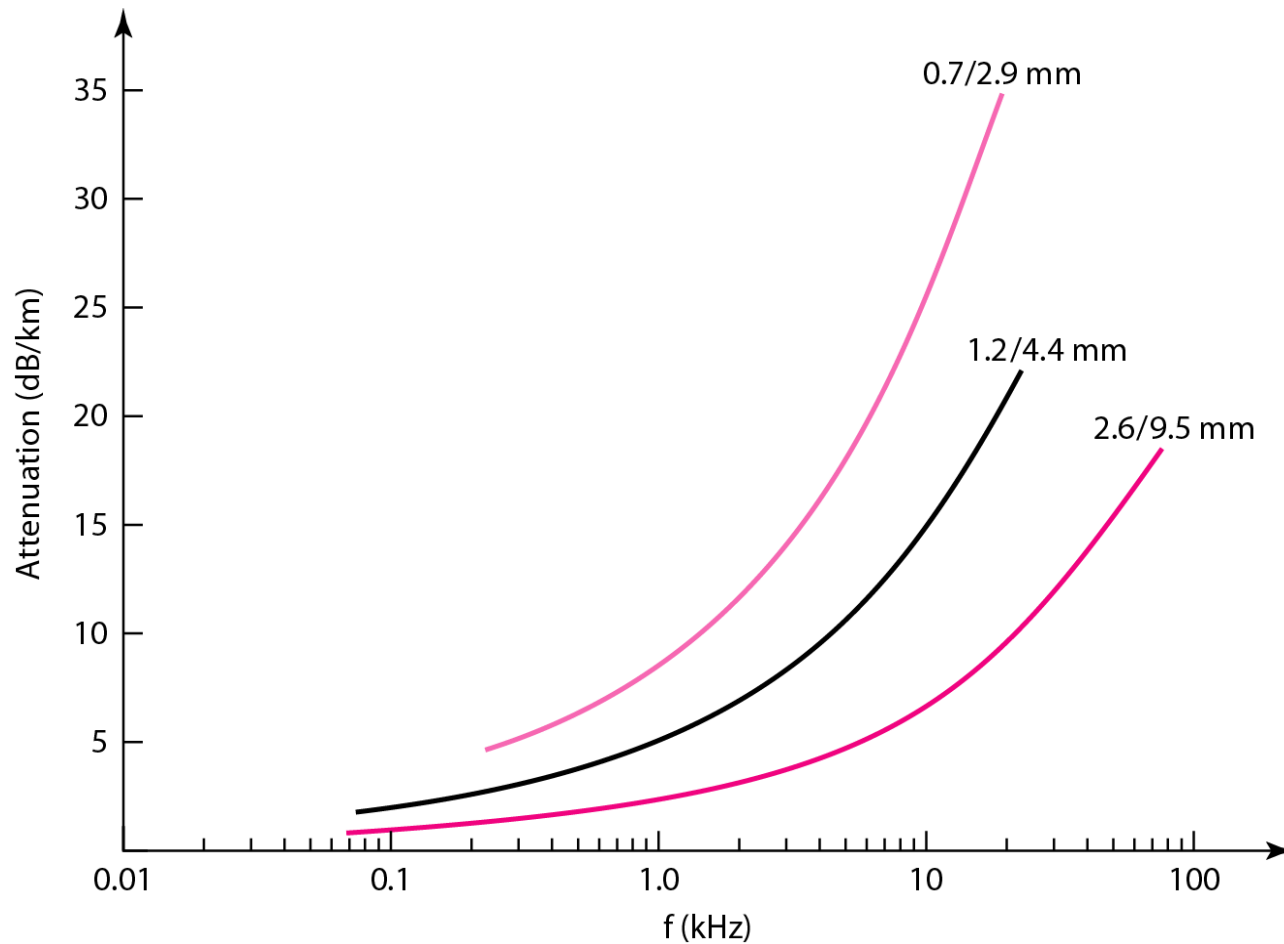


Figure 7.10 *Bending of light ray* الانحناء من شعاع الضوء

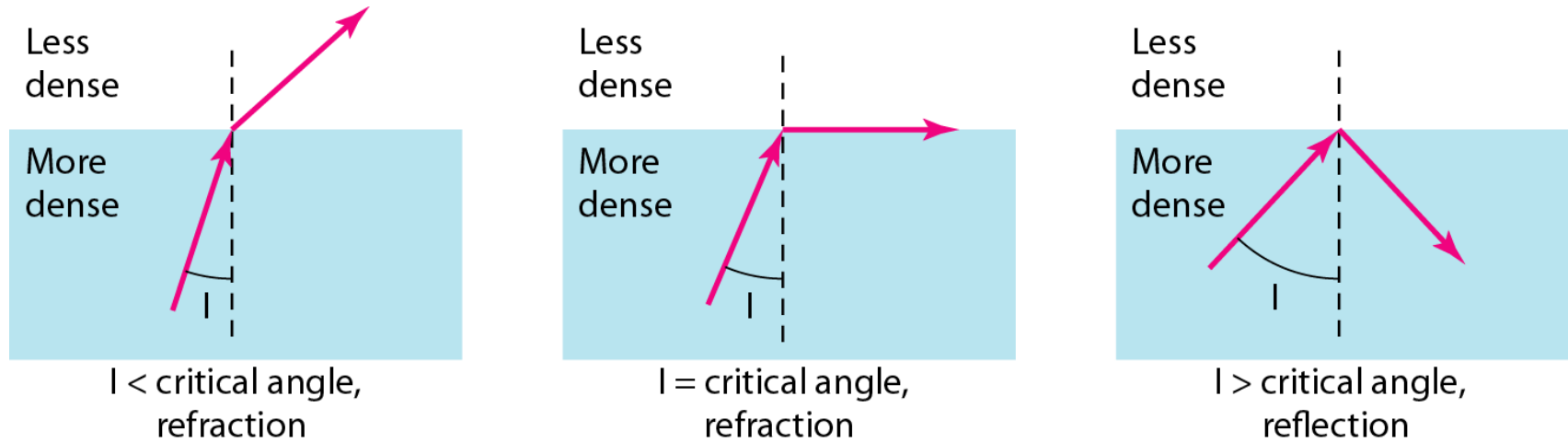


Figure 7.11 *Optical fiber* الألياف البصرية

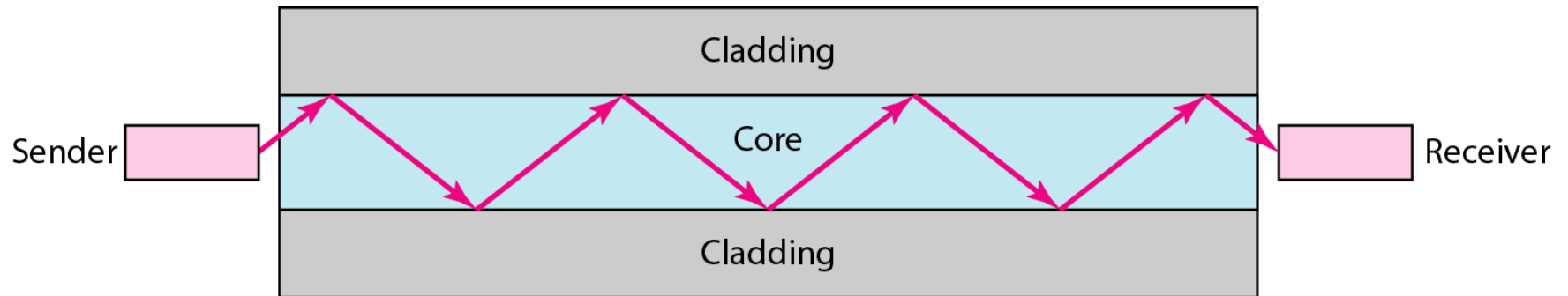


Figure 7.12 *Propagation modes* أوضاع الانتشار

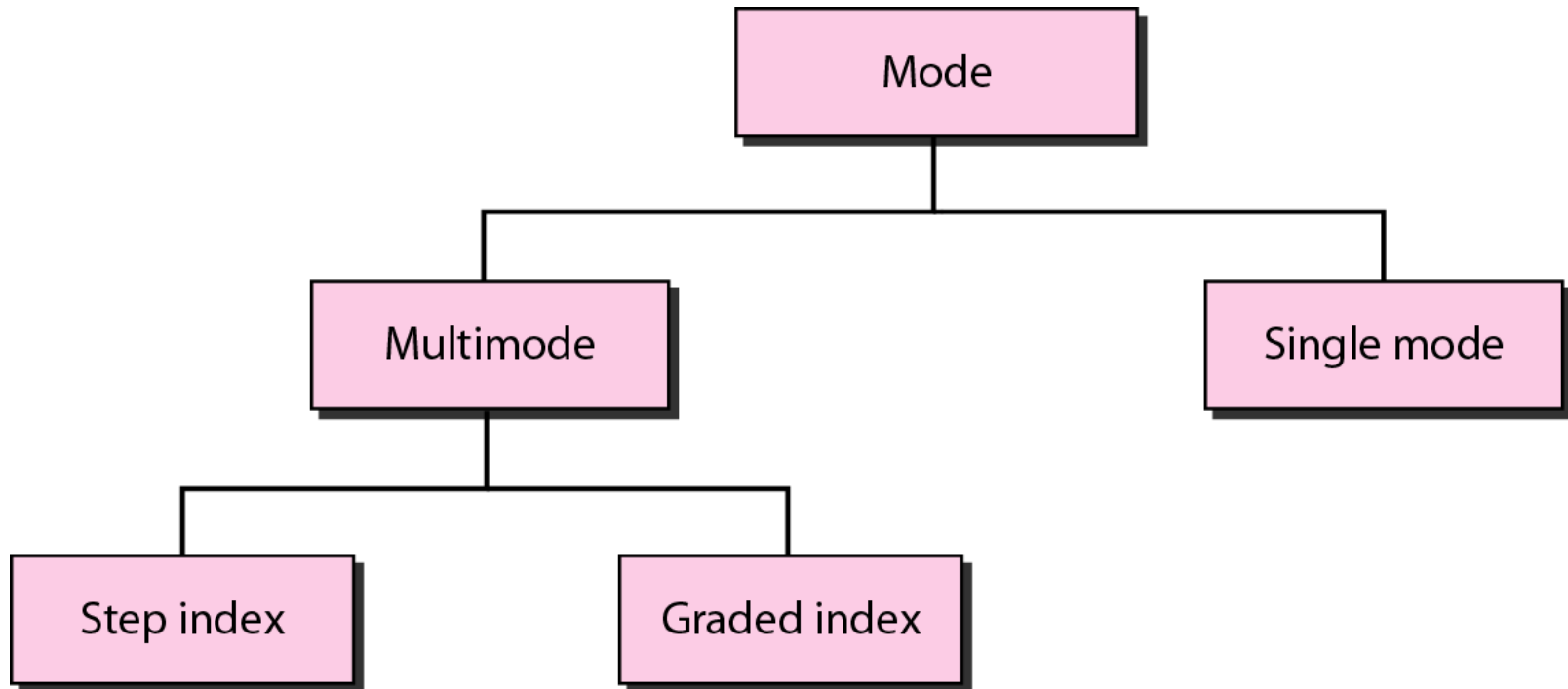
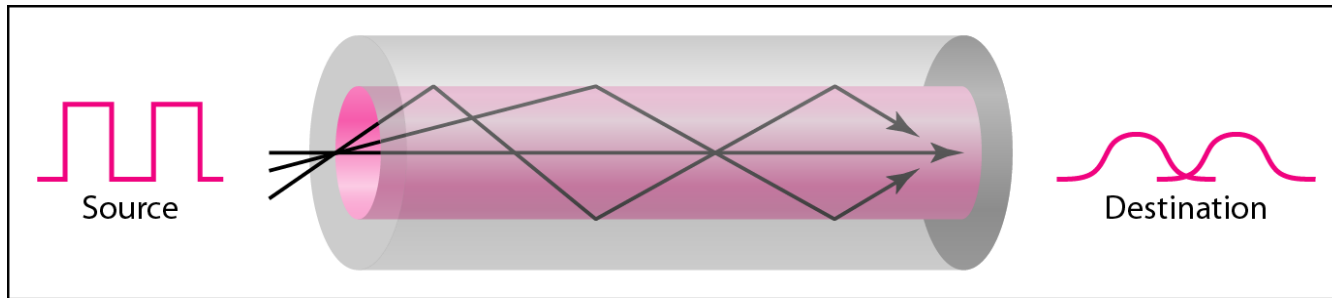
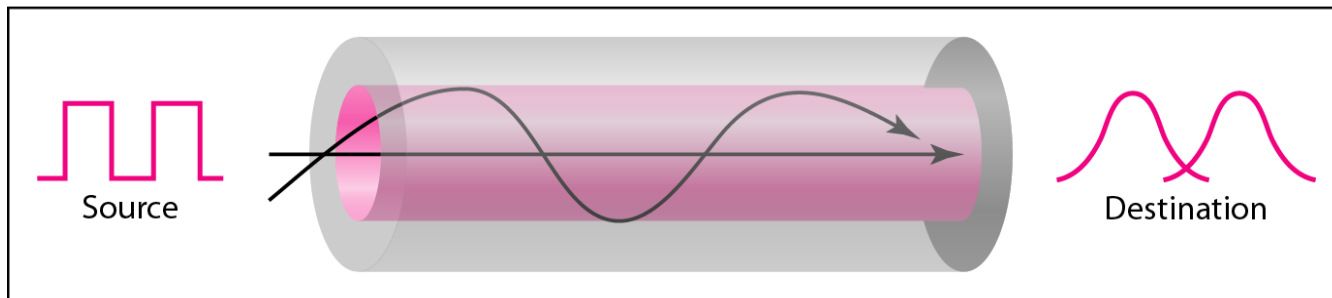


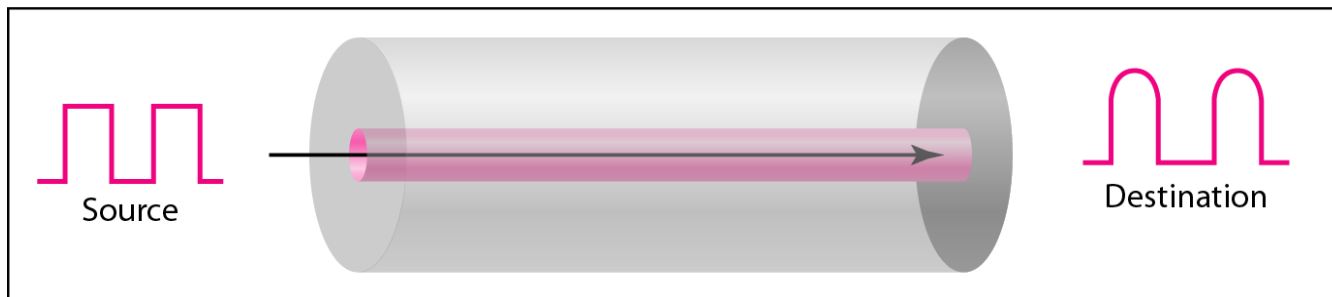
Figure 7.13 *Modes* أساليب



a. Multimode, step index



b. Multimode, graded index



c. Single mode

Table 7.3 *Fiber types* أنواع الألياف

| Type | Core (μm) | Cladding (μm) | Mode |
|----------|------------------|----------------------|-------------------------|
| 50/125 | 50.0 | 125 | Multimode, graded index |
| 62.5/125 | 62.5 | 125 | Multimode, graded index |
| 100/125 | 100.0 | 125 | Multimode, graded index |
| 7/125 | 7.0 | 125 | Single mode |

Figure 7.14 *Fiber construction* بناء الألياف

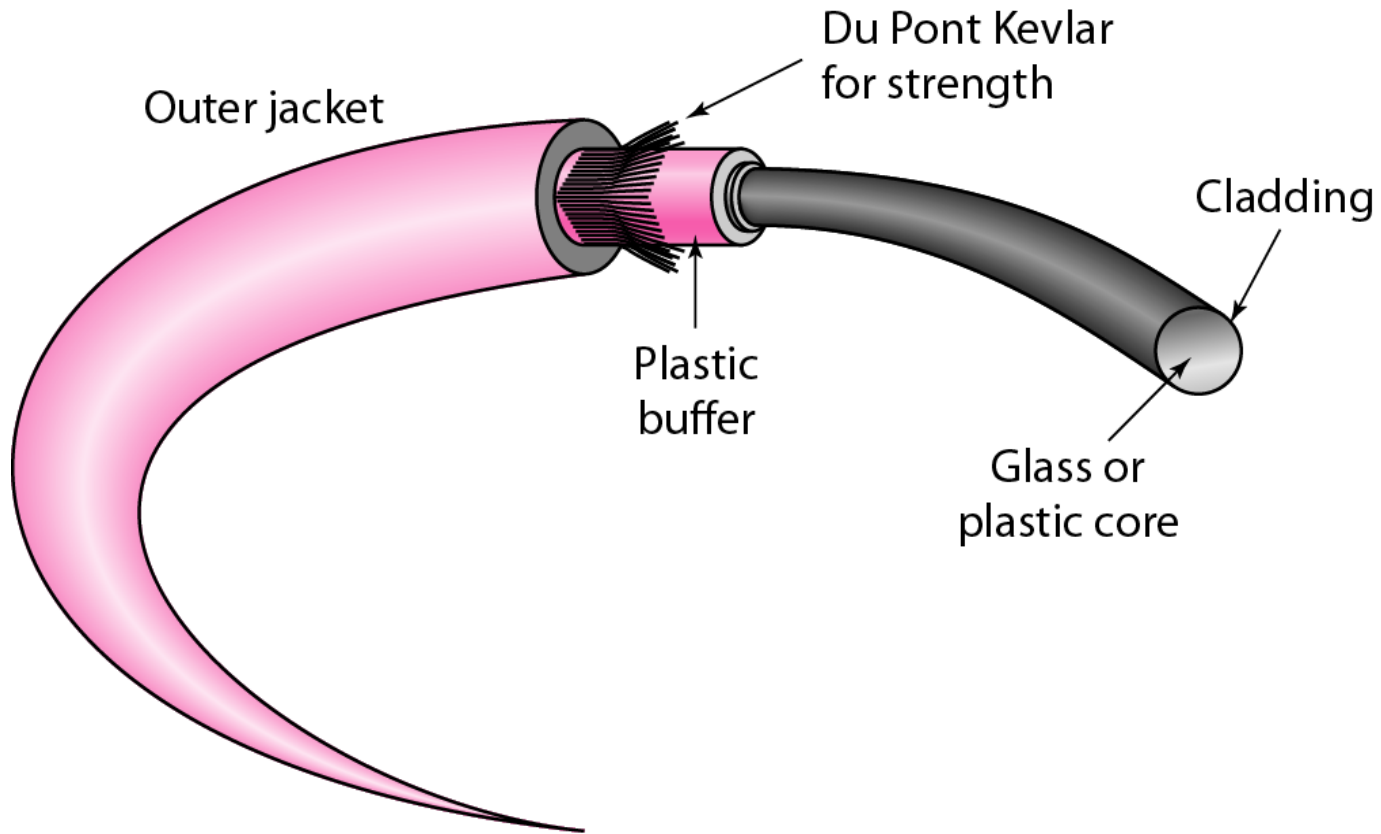
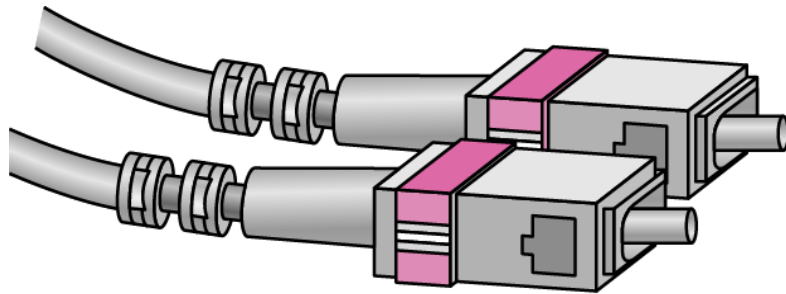
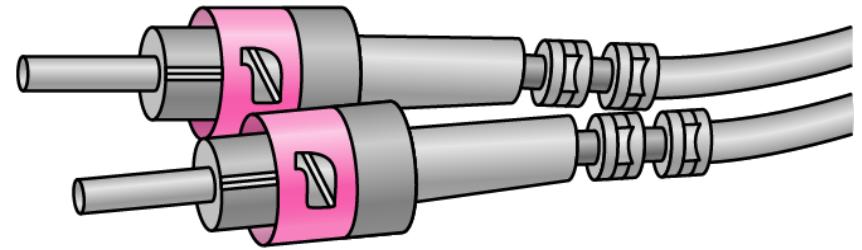


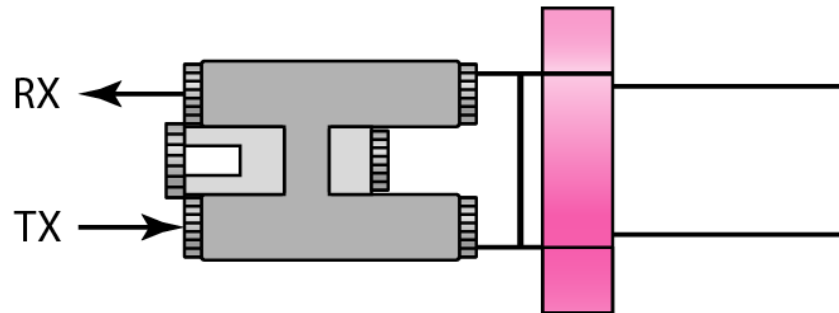
Figure 7.15 *Fiber-optic cable connectors* موصلات كابل الألياف الضوئية



SC connector

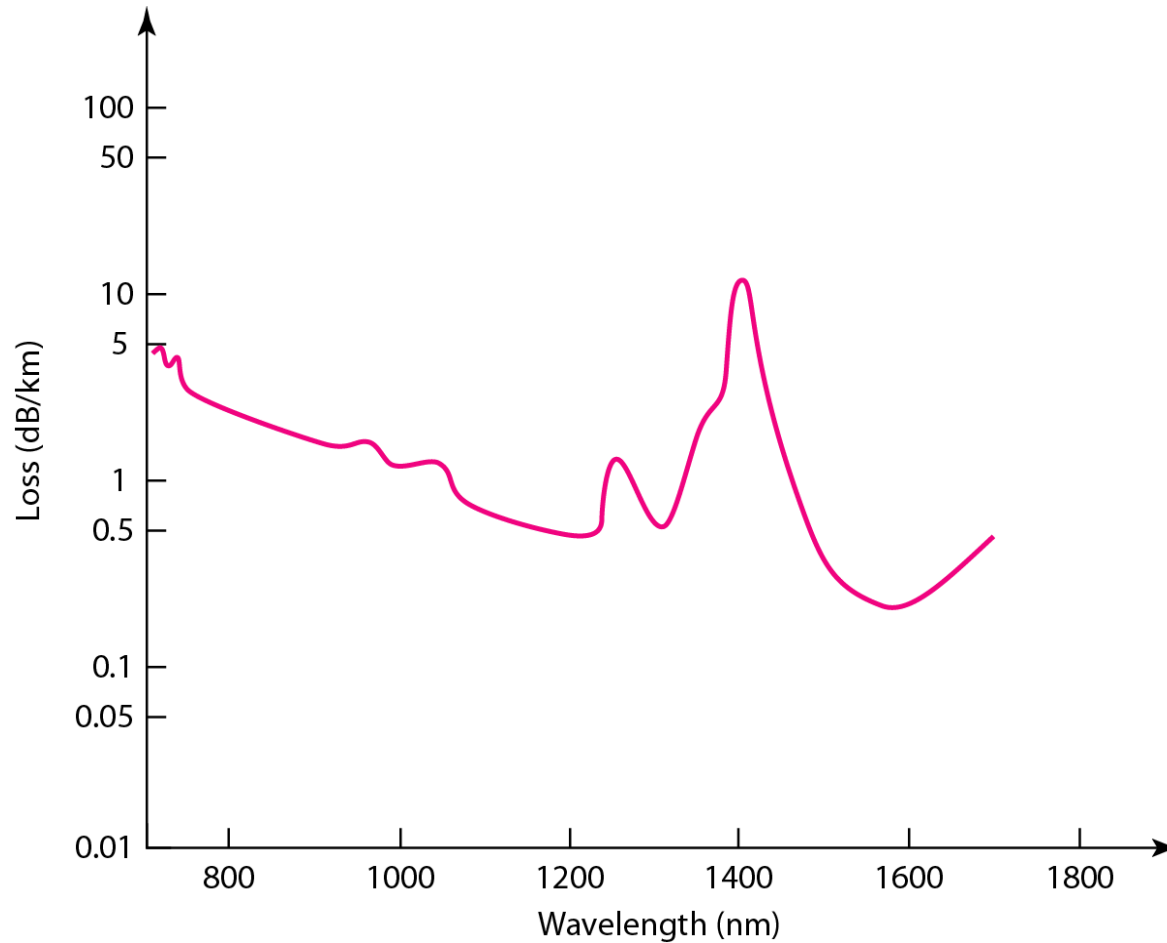


ST connector



MT-RJ connector

Figure 7.16 *Optical fiber performance* أداء الألياف البصرية



7-2 UNGUIDED MEDIA: WIRELESS

WIRELESS الوسائط غير المعروفة:

Unguided media transport electromagnetic waves without using a physical conductor. This type of communication is often referred to as wireless communication. وسائل النقل غير الموجهة موجات كهرومغناطيسية دون استخدام موصل المادية. غالباً ما يشار إلى هذا النوع من الاتصالات باسم الاتصال اللاسلكي.

مواضيع القسم: Topics discussed in this section:

Radio Waves موجات الراديو

Microwaves ميكروويف

Infrared الأشعة تحت الحمراء

Figure 7.17 *Electromagnetic spectrum for wireless communication*

الطيف الكهرومغناطيسي للاتصالات اللاسلكية

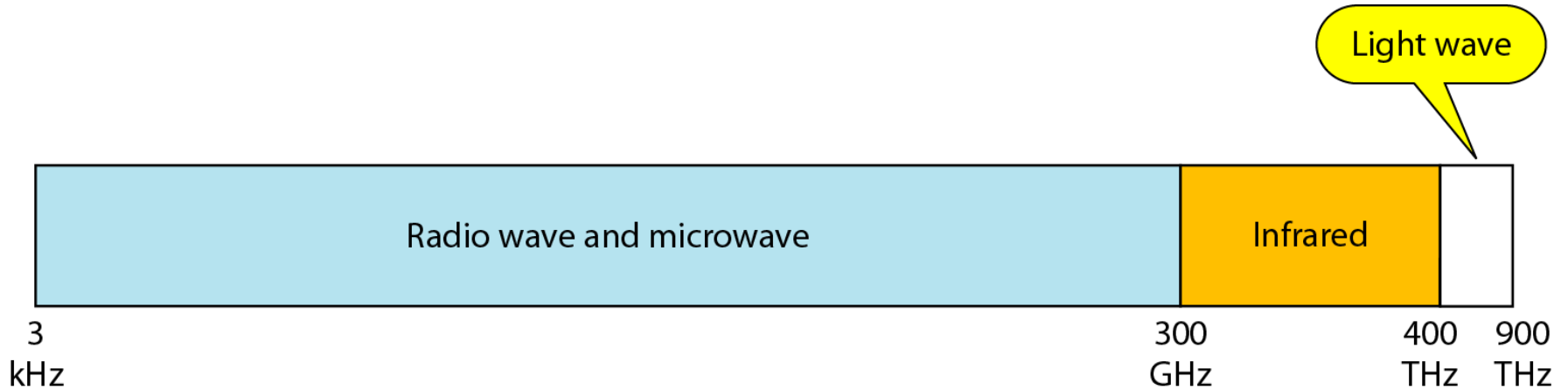


Figure 7.18 *Propagation methods* طرق الانتشار

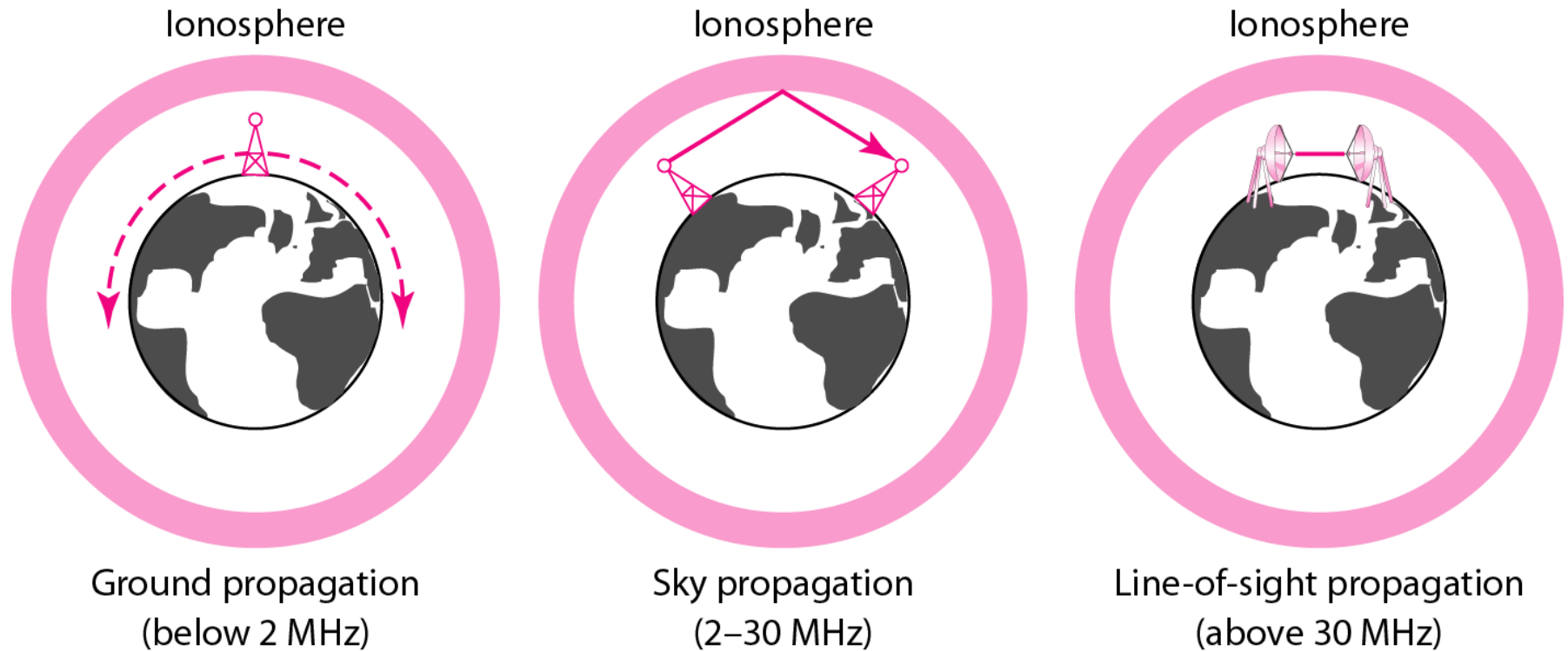


Table 7.4 *بندہ* Bands

| <i>Band</i> | <i>Range</i> | <i>Propagation</i> | <i>Application</i> |
|--------------------------------|---------------|-----------------------|---|
| VLF (very low frequency) | 3–30 kHz | Ground | Long-range radio navigation |
| LF (low frequency) | 30–300 kHz | Ground | Radio beacons and navigational locators |
| MF (middle frequency) | 300 kHz–3 MHz | Sky | AM radio |
| HF (high frequency) | 3–30 MHz | Sky | Citizens band (CB), ship/aircraft communication |
| VHF (very high frequency) | 30–300 MHz | Sky and line-of-sight | VHF TV, FM radio |
| UHF (ultrahigh frequency) | 300 MHz–3 GHz | Line-of-sight | UHF TV, cellular phones, paging, satellite |
| SHF (superhigh frequency) | 3–30 GHz | Line-of-sight | Satellite communication |
| EHF (extremely high frequency) | 30–300 GHz | Line-of-sight | Radar, satellite |

Figure 7.19 *Wireless transmission waves* موجات نقل لاسلكية

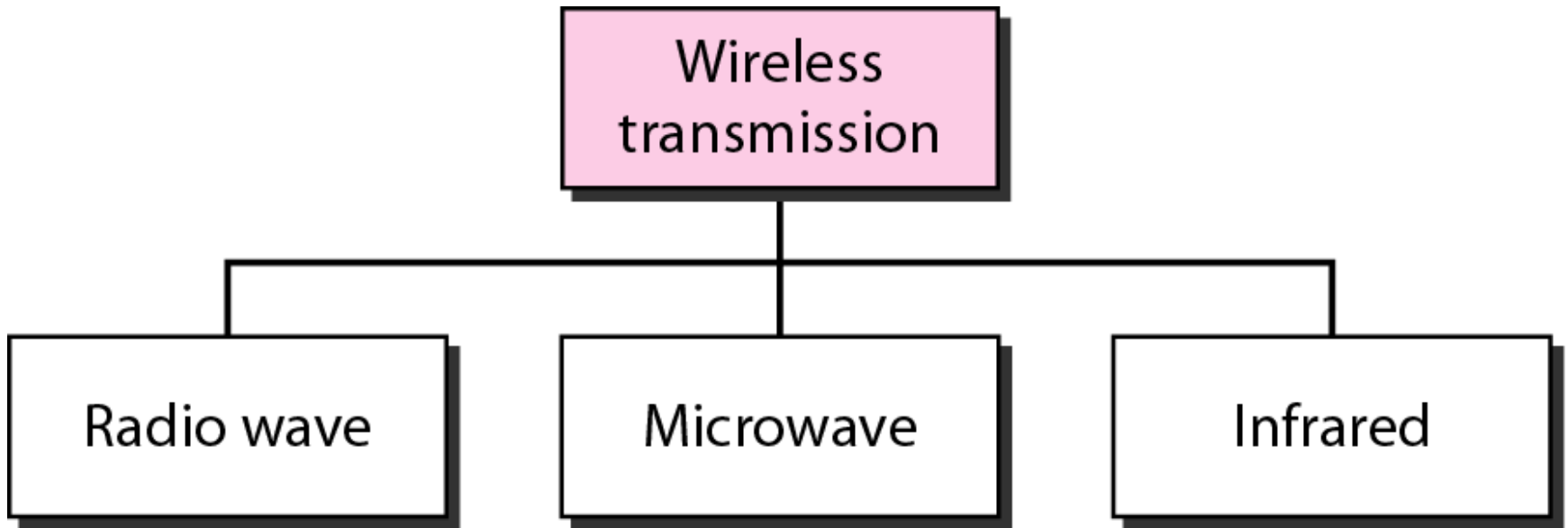
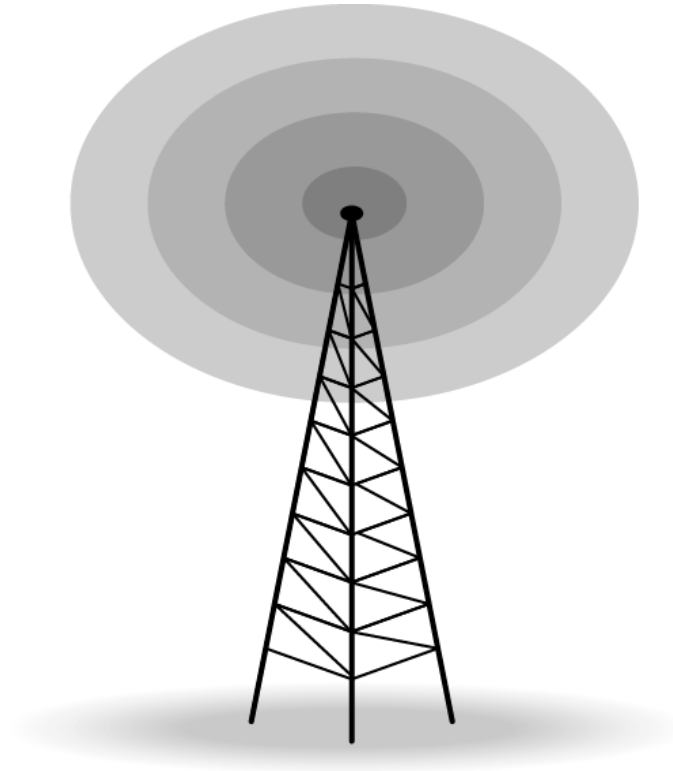


Figure 7.20 *Omnidirectional antenna* هوائي شامل الاتجاهات





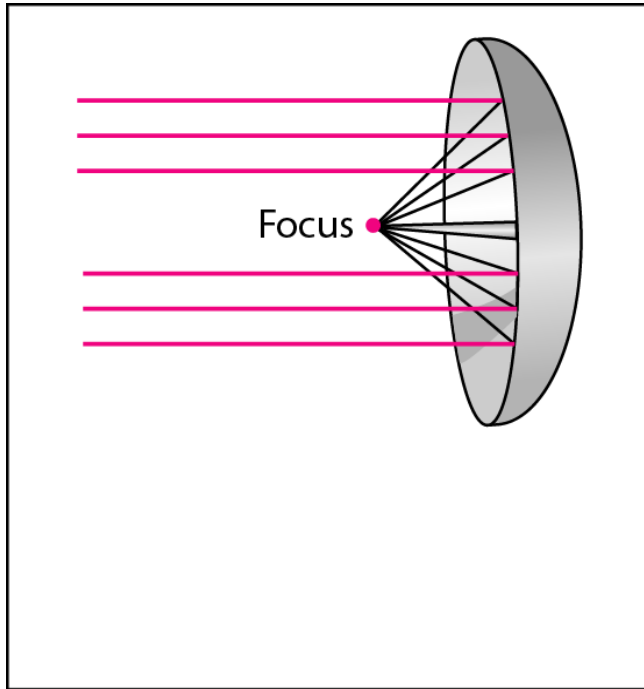
Note

ملاحظة

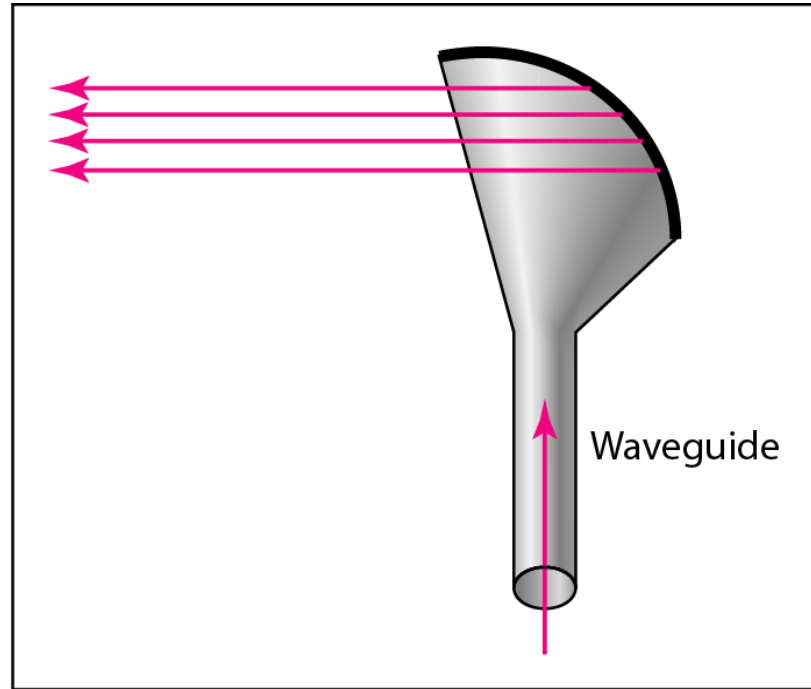
Radio waves are used for multicast communications, such as radio and television, and paging systems.

تستخدم موجات الراديو للاتصالات متعددة البث ، مثل الراديو والتلفزيون وأنظمة الترحيل.

Figure 7.21 *Unidirectional antennas* هوائيات أحادية الاتجاه



a. Dish antenna



b. Horn antenna



Note

ملاحظة

Microwaves are used for unicast communication such as cellular telephones, satellite networks, and wireless LANs.

تستخدم أجهزة الميكروويف للاتصالات أحادية البث مثل
الهواتف الخلوية والشبكات الساتلية والشبكات المحلية
اللاسلكية.



Note ملاحظة

Infrared signals can be used for short-range communication in a closed area using line-of-sight propagation.

يمكن استخدام إشارات الأشعة تحت الحمراء للاتصال قصير المدى في منطقة مغلقة باستخدام انتشار خط البصر.