

امنیت فضای مجازی و دفاع الکترونیکی

جلسه چهل و هشتم
فصل سوم: احکام امنیت فضای مجازی
۹۶/۱۰/۷

- امنیت

- امنیت فضای مجازی

- تهدیدهای امنیت ملی

اول: جنگ

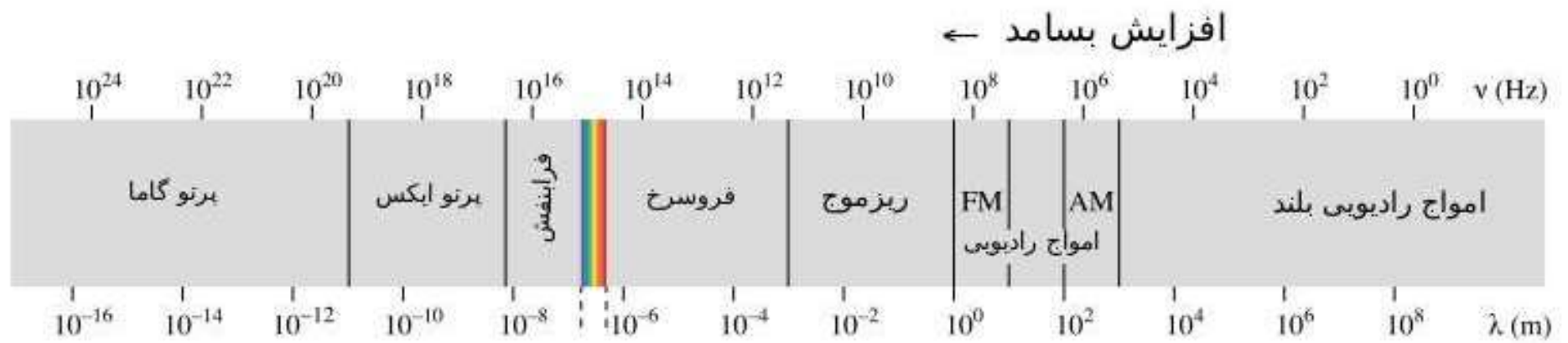
۱- جنگ الکترونیکی

۲- جنگ سایبری

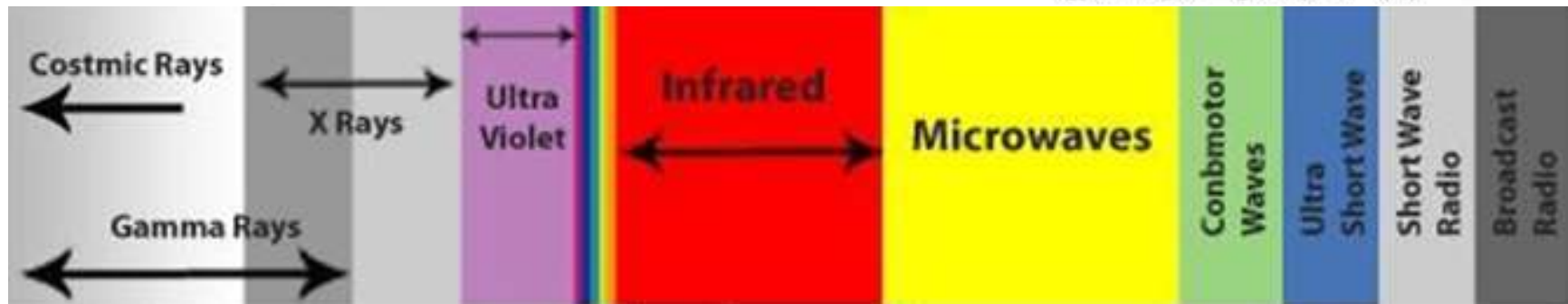
۳- جنگ رسانه‌ای

دوم: تروریسم

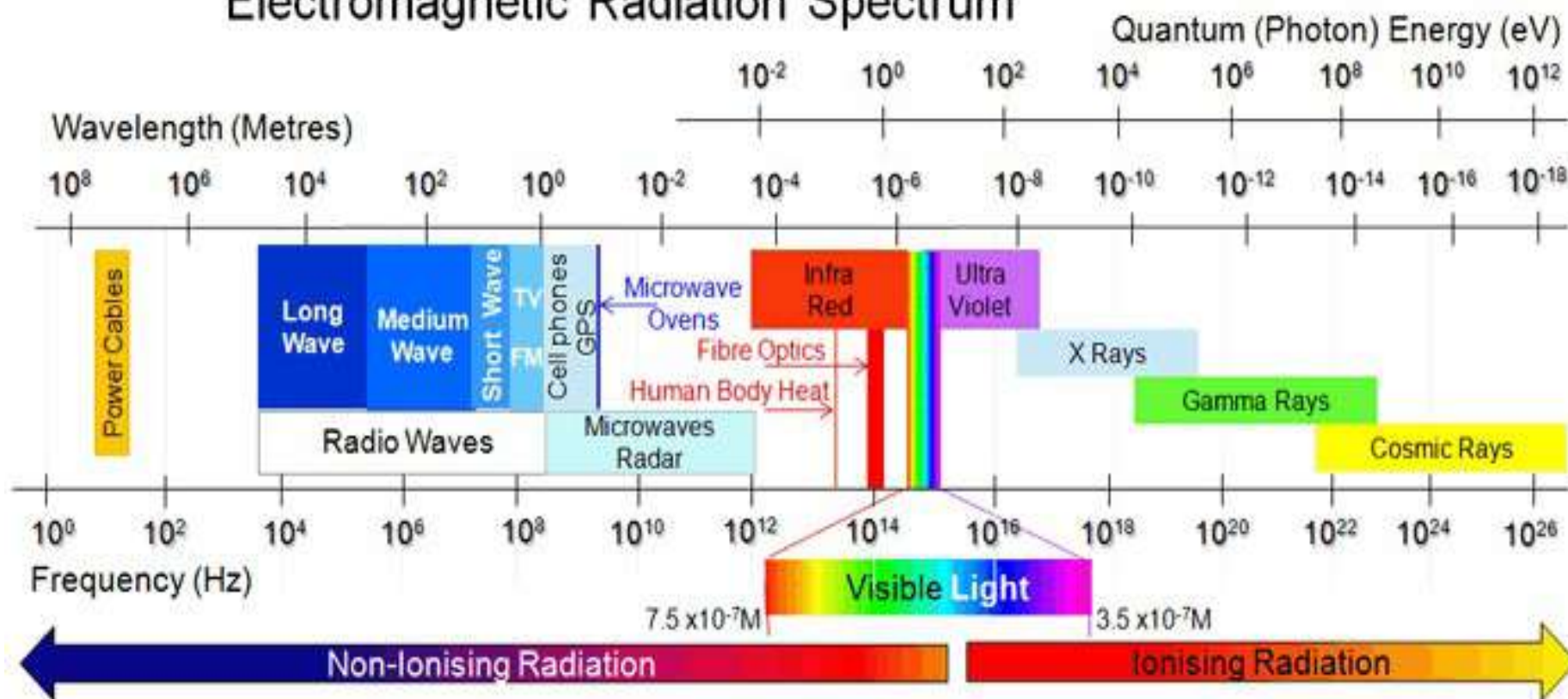
سوم: جاسوسی



→ (λ) افزایش طول موج



Electromagnetic Radiation Spectrum



در این شکل که بر مبنای افزایش فرکانس از چپ به راست (برعکس شکل‌های قبل) طراحی شده بعد از نور فروسرخ امواج مایکروویو و بعد از آن امواج رادیویی قرار دارد.

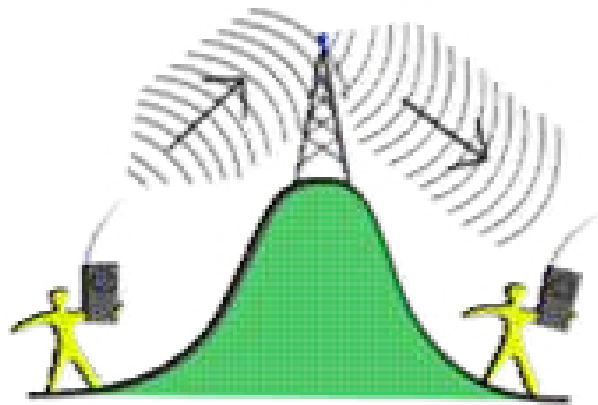
| Electromagnetic spectrum | | | |
|-------------------------------|-----------------|---|---|
| Name | Wavelength | Frequency (Hz) | Photon energy (eV)) |
| Gamma ray | < 0.02 nm | > 15 EHz | > 62.1 keV |
| X-ray | 0.01 nm – 10 nm | 30 EHz – 30 PHz | 124 keV – 124 eV |
| Ultraviolet | 10 nm – 400 nm | 30 PHz – 750 THz | 124 eV – 3 eV |
| Visible light | 390 nm – 750 nm | 770 THz – 400 THz | 3.2 eV – 1.7 eV |
| Infrared | 750 nm – 1 mm | 400 THz – 300 GHz | 1.7 eV – 1.24 meV |
| Microwave | 1 mm – 1 m | 300 GHz – 300 MHz | 1.24 meV – 1.24 μeV |
| Radio | 1 mm – 100 km | 300 GHz – 3 kHz | 1.24 μeV – 12.4 feV |

امواج ماکروویو (ریز موج):

امواجی الکترومغناطیسی هستند که دارای طول موجی از یک میلیمتر تا یک متر و فرکانسی از ۳۰۰ گیگاهرتز تا ۳۰۰ مگاهرتز است

میکرو = 10^{-6} نانو = 10^{-9}

پیکو = 10^{-12} فمتو = 10^{-15}



در دامنه امواج الکترومغناطیسی، ریزموجها طول موجی بین یک میلیمتر تا یک متر از امواج فروسرخ بلندتر و فرکانسی بین ۳۰۰ مگاهرتز با یک متر طول موج تا ۳۰۰ گیگاهرتز با یک میلیمتر طول موج دارند. طول موج آنها از امواج رادیویی کمتر و فرکانسشان بیشتر است.

در خط مستقیم دید (افق) حرکت می کنند به همین دلیل از یک سوی تپه به سوی دیگر دسترسی ندارد و نمی تواند پستی بلندی های زمین را طی کند و برای انتقال آن نیازمند ابزارهای تقویت و تکرار کننده هستیم.

- برد آنها روی زمین حدود ۶۴ کیلومتر است.

- برخی از امواج ریزموجها (بسته به طول موجشان) توسط گازهای اتمسفر جذب شده و حداکثر برد عملیاتی آن به یک کیلومتر کاهش می یابد.

- رطوبت هوا و باران می تواند موجب افت قدرت ریزموجها شود

- در لبه های فرکانس های پایین ریزموجها می توانند از دیوار عبور کند.



کاربردها:

از امواج مایکروویو برای موارد ذیل استفاده می شود:

÷ حوزه ارتباطات:

- ارتباط نقطه به نقطه، شبکه های بی سیم،
- شبکه های انتقال سیگنالهای دیجیتال و آنالوگ، (سیگنالهای تلویزیونی)، تلفن های راه دور
- استفاده از آن برای تماس در بالاتر از ۳۰۰ کیلومتر از جو زمین
- در رادار و ارتباطات ماهواره ای و فضاپیماها، سنجش از راه دور، نجوم رادیویی،



کاربردها:

از امواج مایکروویو برای موارد ذیل استفاده می‌شود:

حوزه سلامت:

- گرمادرمانی، درمان سرطان،

حوزه صنعت:

- شتابدهنده‌ها، طیف نمایی، گرمایش صنعتی، سیستم احتراز از تصادف،

مصارف خانگی:

- بازکننده درب گاراژ، ورود بدون کلید، پخت و گرمایش غذا

- بحث از خطر امواج ماکروویو: فقط گرما تولید می‌کند

| عنوان | دامنه فرکانس | دامنه طول موج | کاربرد |
|-------------------------|----------------|--------------------|--|
| L band | 1 to 2 GHz | 15 cm to 30 cm | اندازه گیری از راه دور، موقعیت یاب مکانی، تلفن همراه GSM، رادیو |
| S band | 2 to 4 GHz | 7.5 cm to 15 cm | رادار هواشناسی، رادار کشتی، برخی ارتباطات ماهواره‌ای، اجاق ماکروویو، دستگاه‌های ماکروویو، اخترشناسی رادیویی، تلفن همراه، شبکه داخلی بی‌سیم، بلوتوث، موقعیت یاب مکانی، رادیو |
| C band | 4 to 8 GHz | 3.75 cm to 7.5 cm | ارتباطات رادیویی از راه دور |
| X band | 8 to 12 GHz | 25 mm to 37.5 mm | ارتباطات ماهواره‌ای، رادار، پهن باند زمینی، ارتباطات فضایی، رادیو، طیف چرخش مولوکولی |
| Ku band | 12 to 18 GHz | 16.7 mm to 25 mm | ارتباطات ماهواره‌ای، طیف چرخش مولوکولی |
| K band | 18 to 26.5 GHz | 11.3 mm to 16.7 mm | ارتباطات ماهواره‌ای، رادار، مشاهدات نجومی، رادار خودرو، طیف چرخش مولوکولی |
| Ka band | 26.5 to 40 GHz | 5.0 mm to 11.3 mm | ارتباطات ماهواره‌ای، رادار، طیف چرخش مولوکولی |
| Q band | 33 to 50 GHz | 6.0 mm to 9.0 mm | ارتباطات ماهواره‌ای، ارتباطات زمینی ماکروویو، رادیو نجومی، رادار خودرو، طیف چرخش مولوکولی |
| U band | 40 to 60 GHz | 5.0 mm to 7.5 mm | |
| V band | 50 to 75 GHz | 4.0 mm to 6.0 mm | تحقیقات موج رادار میلیمتری، طیف چرخش مولوکولی و دیگر تحقیقات علمی |
| W band | 75 to 110 GHz | 2.7 mm to 4.0 mm | ارتباطات ماهواره‌ای، تحقیقات موج رادار میلیمتری، برنامه‌های کاربردی رادارهای نظامی برای هدفگیری و ردگیری، برنامه‌های کاربردی غیر نظامی رادار خودرو |
| F band | 90 to 140 GHz | 2.1 mm to 3.3 mm | انتقال امواج خیلی بلند، اخترشناسی رادیویی، ابزارهای ماکروویو یا ارتباطات، شبکه داخلی بی‌سیم، رادارهای بسیار پیشرفته، ماهواره‌های ارتباطاتی، ماهواره‌های تلویزیونی، ماهواره پخش مستقیم، رادیو |
| D band | 110 to 170 GHz | 1.8 mm to 2.7 mm | انقالات با فرکانس فوق العاده بلند، اخترشناسی رادیویی، رله رادیویی ماکروویو با فرکانس بلند، حسگر از راه دور، رادیو، سلاح انرژی هدایت شونده، اسکنر امواج میلیمتری |

| Electromagnetic spectrum | | | |
|-------------------------------|-----------------|-------------------|--------------------------|
| Name | Wavelength | Frequency (Hz) | Photon energy (eV)) |
| Gamma ray | < 0.02 nm | > 15 EHz | > 62.1 keV |
| X-ray | 0.01 nm – 10 nm | 30 EHz – 30 PHz | 124 keV – 124 eV |
| Ultraviolet | 10 nm – 400 nm | 30 PHz – 750 THz | 124 eV – 3 eV |
| Visible light | 390 nm – 750 nm | 770 THz – 400 THz | 3.2 eV – 1.7 eV |
| Infrared | 750 nm – 1 mm | 400 THz – 300 GHz | 1.7 eV – 1.24 meV |
| Microwave | 1 mm – 1 m | 300 GHz – 300 MHz | 1.24 meV – 1.24 μ eV |
| Radio | 1 mm – 100 km | 300 GHz – 3 kHz | 1.24 μ eV – 12.4 feV |

امواج ماکروویو (ریز موج):

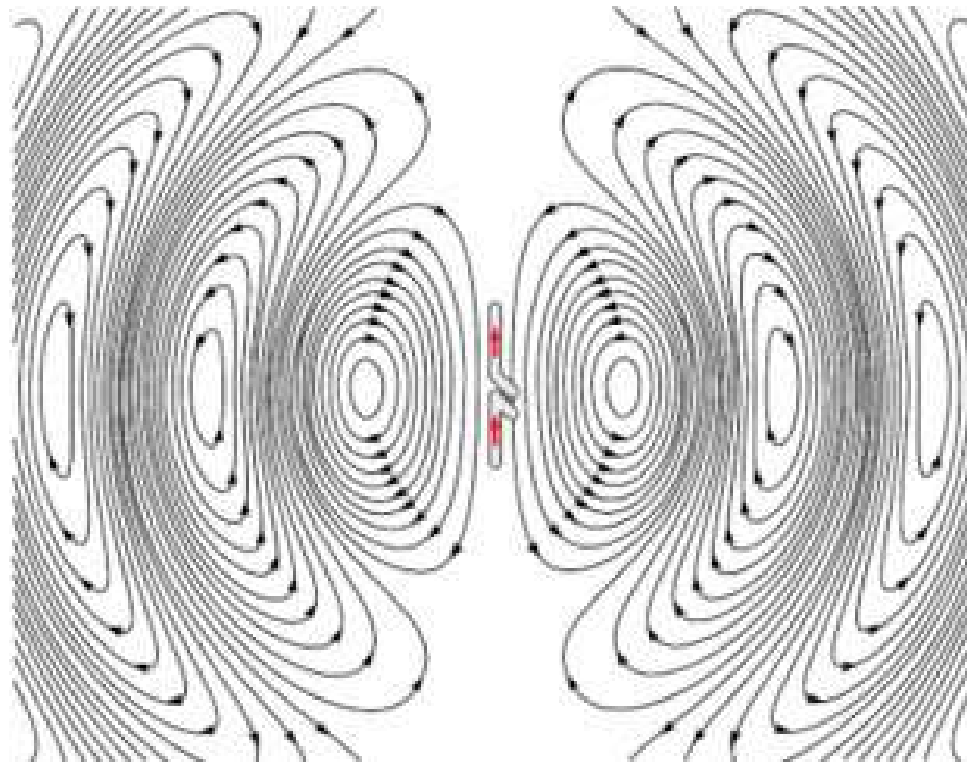
امواجی الکترومغناطیسی هستند که دارای طول موجی از یک میلیمتر تا ۱۰۰ کیلومتر و طول موجی از ۳۰۰ گیگاهرتز تا ۳ کیلوهرتز را شامل می‌شود. انرژی حاصل از این امواج بسیار کم است. در حد ۱.۲۴ میکرو الکترون ولت تا ۱۲.۴ فمتو الکترون ولت

نانو = 10^{-9}

میکرو = 10^{-6}

فمتو = 10^{-15}

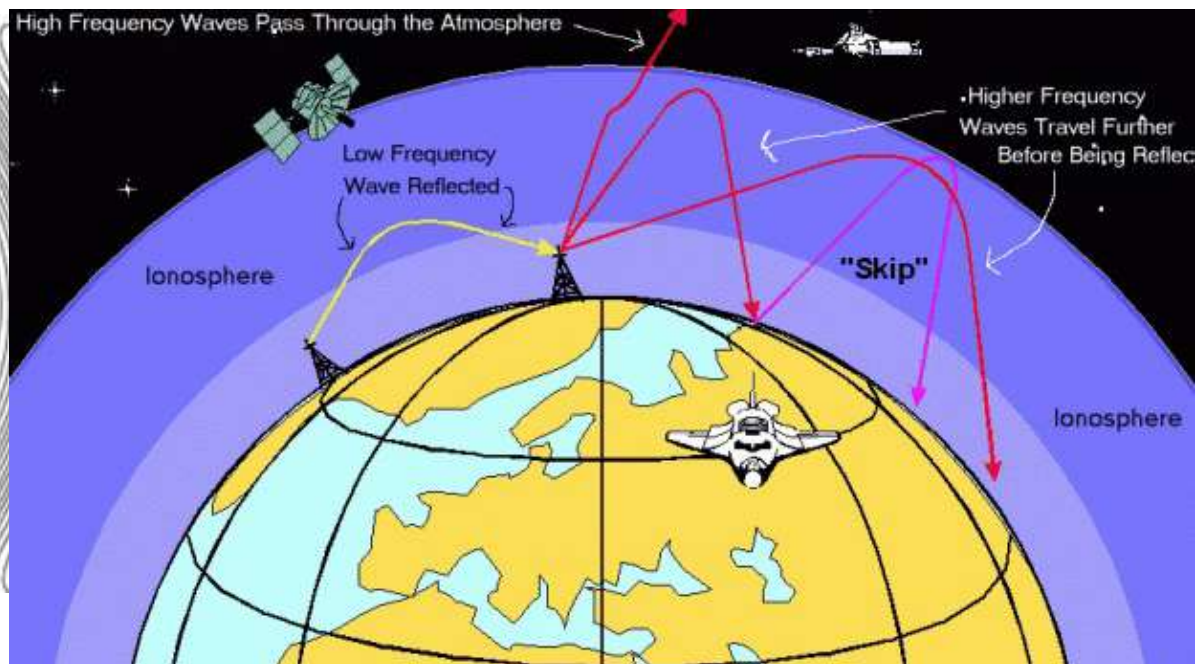
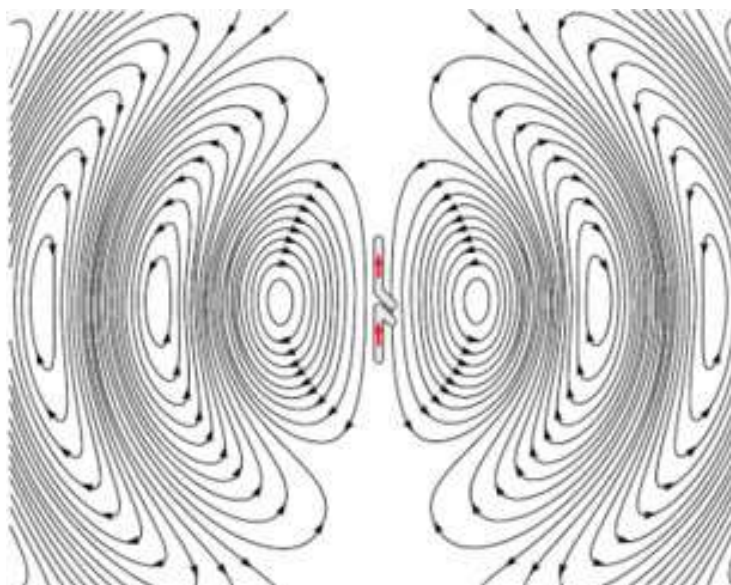
پیکو = 10^{-12}



امواج رادیویی:

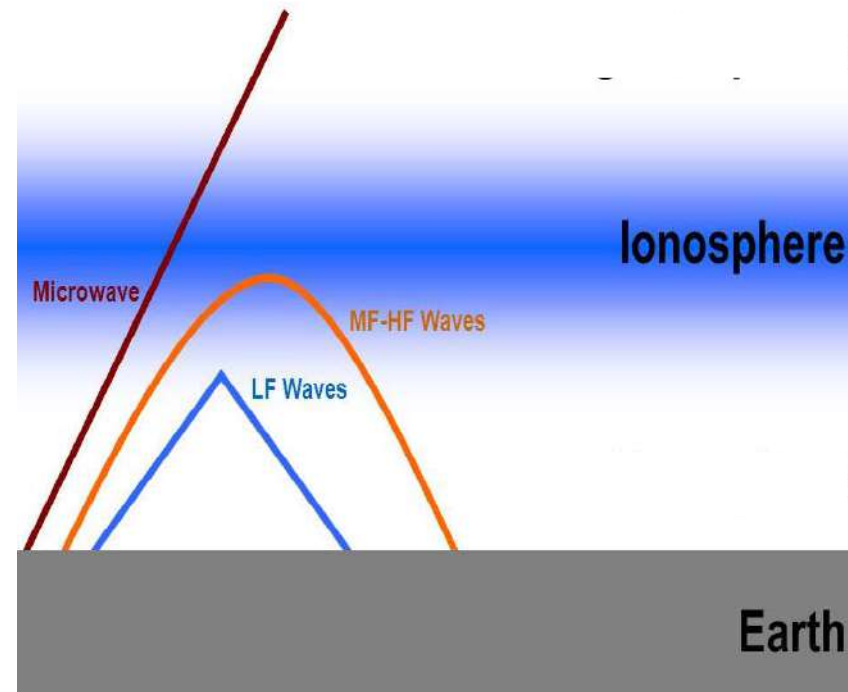
- امواج رادیویی امواجی الکترومغناطیسی هستند که دارای طول موجی از یک میلیمتر تا ۱۰۰ کیلومتر و فرکانسی از ۳۰۰ گیگاهرتز تا ۳ کیلوهرتز را شامل می‌شود.
- طبق این تعریف امواج مایکروویو (۳۰۰ گیگاهرتز تا ۳۰۰ مگاهرتز) نیز بخشی از امواج رادیویی هستند و بیشنایان عموم و خصوص مطلق است.
- انرژی حاصل از این امواج بسیار کم است. در حد ۱.۲۴ میکروالکترون ولت تا ۱۲.۴ فمتوالکترون ولت
- امواج رادیویی مثل بقیه امواج الکترومغناطیسی با سرعت نور (۳۰۰ هزار کیلومتر در ثانیه) در حرکتند.

| | | | |
|-------------------|-------------------|------------------|-------------------|
| | | مگا = 10^6 | گیگا = 10^9 |
| | | نانو = 10^{-9} | میکرو = 10^{-6} |
| فمتو = 10^{-15} | پیکو = 10^{-12} | | |



کاربرد امواج رادیویی:

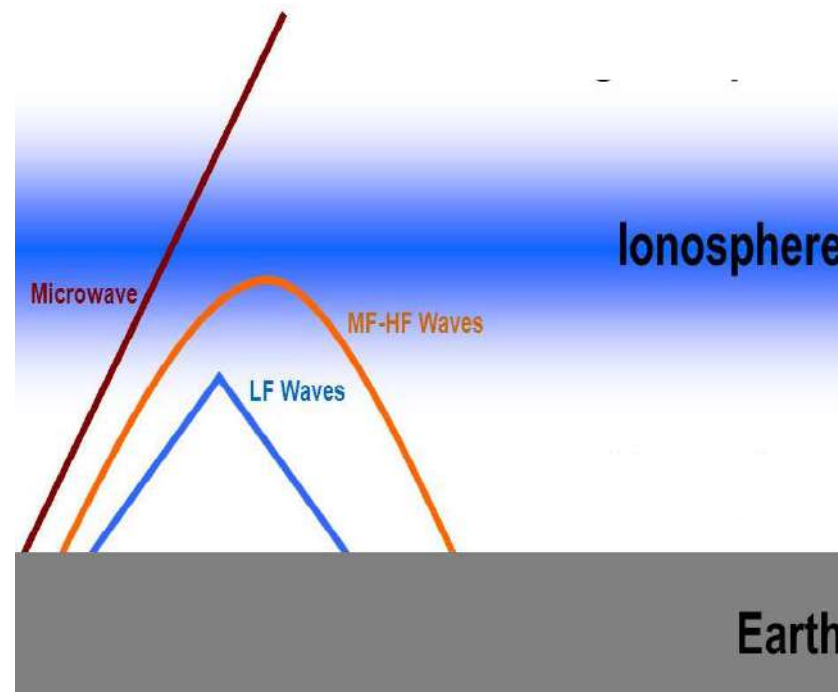
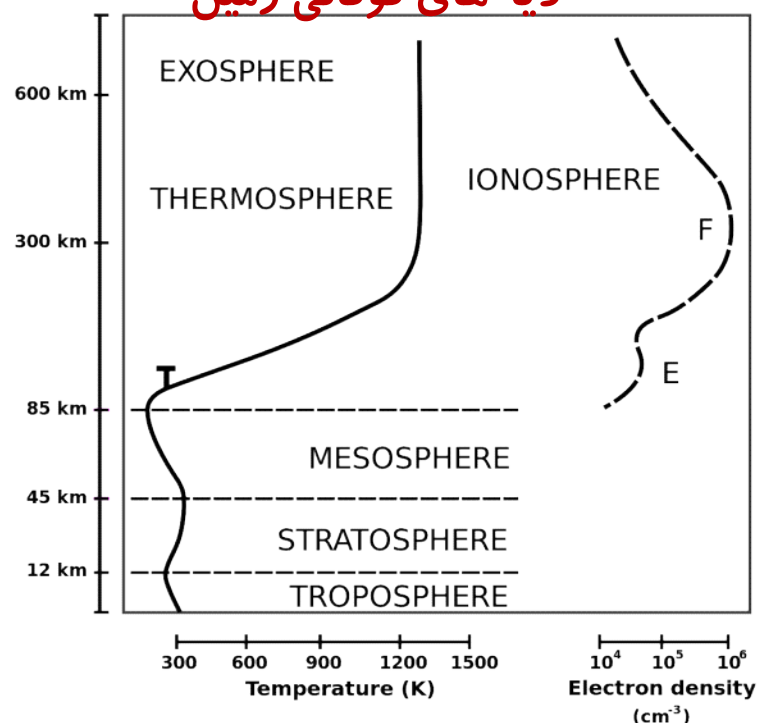
- ❑ امواج رادیویی با فرستنده‌های مخصوصی تولید و با گیرنده‌های مخصوصی دریافت می‌شوند.
- ❑ امواج رادیویی کاربردهای فراوانی دارد از جمله برای ارتباطات رادیویی سیار یا ثابت، پخش تلویزیونی، رادار و سیستم‌های ناوبری، ارتباطات ماهواره‌ای، و شبکه‌های رایانه‌ای از آن استفاده می‌کنند.
- ❑ فرکانس‌های مختلف امواج رادیویی مختلف دارای خصوصیات انتشار متفاوتی در جو زمین هستند. امواج با طول موج بلند می‌توانند هنگام برخورد با موانعی چون کوه‌ها از خاصیت پراش (خمش موج) استفاده کرده و به نقاط آن سوی کوه برسند.
- ❑ امواج با طول موج کوتاه با برخورد با یونسفر بازتاب یافته و مجدداً به زمین برمی‌گردند.
- ❑ امواج با طول موج خیلی کوتاه صرفاً در سطح حرکت کرده و پراش کمی دارند و صرفاً در حدی که افق دید است حرکت می‌کنند و به طور عادی نمی‌توانند به دورتر از آن برسند.
- ❑ برای جلوگیری از تداخل امواج نهاد ITU در سازمان ملل متصدی تعیین مقررات رادیویی برای دنیاست.



انتشار امواج رادیویی:

- ❑ دانش انتشار امواج رادیویی عبارتست از چگونگی حرکت امواج رادیویی در فضا و بر روی زمین که در طراحی سیستم‌های رادیویی بسیار حیاتی است.
- ❑ امواج رادیویی وقتی از محیط‌های مختلف گذر می‌کنند عکس‌العمل‌های متفاوتی بروز می‌دهند. انعکاس، شکست، قطبش، پراش (خمش)، و جذب انواعی از این عکس‌العمل‌ها هستند.
- ❑ فرکانس‌های مختلف امواج رادیویی روی زمین دچار ترکیبی از این حالات خواهند شد و در نتیجه هر نوع رادیویی برای هدف خاصی مناسبتر است.

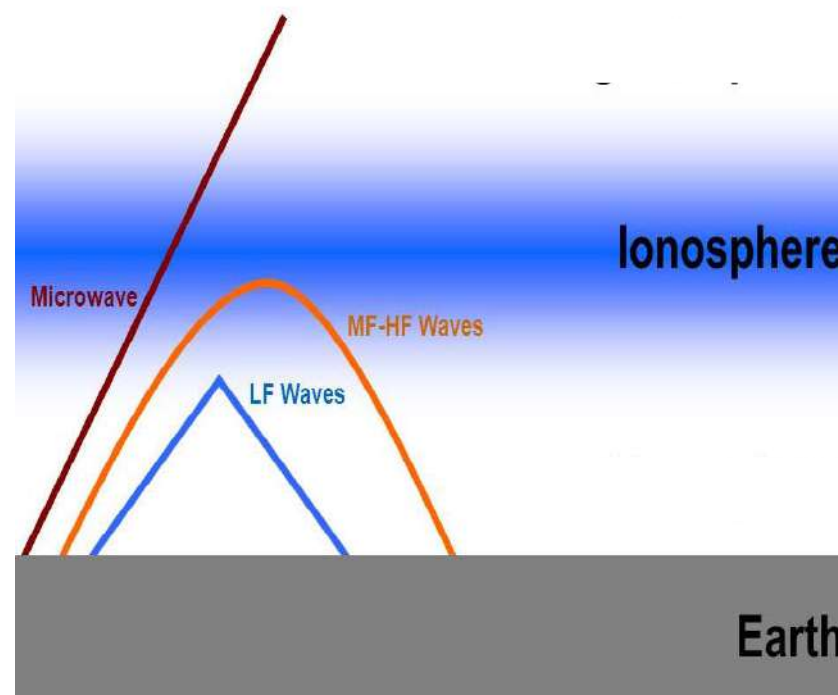
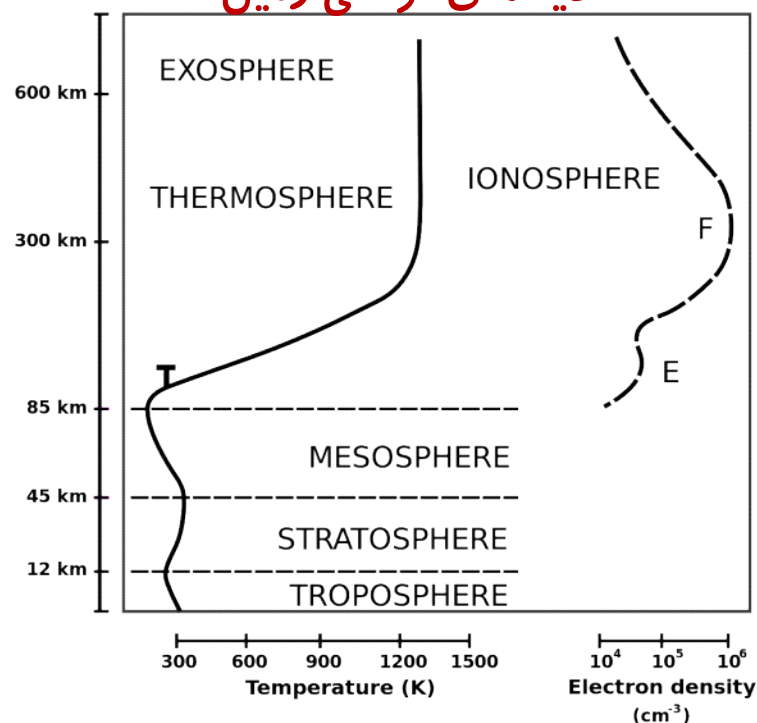
لایه های فوقانی زمین



لایه تروپوسفر: تروپوسفر لایه پایینی جو زمین است که ارتفاع آن در قطب‌ها در حدود ۷ تا ۸ کیلومتر و در استوا در حدود ۱۶ تا ۱۸ کیلومتر است. تغییرات آب و هوایی تأثیر مختصری بر روی این ارتفاع دارد. هوای لایه تروپوسفر مدام در حال جابجایی در راستای عمودی است. این پدیده عمدتاً در اثر تابش نور خورشید به سطح زمین، گرم شدن و کم چگال شدن هوای مجاور سطح زمین رخ می‌دهد. «تروپو» ریشه یونانی دارد و به مفهوم اختلاط، گشتن و چرخیدن است. فشار هوا در مرز بالایی این لایه فقط در حدود ۱۰ درصد فشار در سطح دریا است. مرز این لایه، با لایه بعدی جو (که خود در حد یک لایه چند کیلومتری است)، [تروپوپاز] نامیده می‌شود.

لایه استراتوسفر: استراتوسفر دومین لایه جو زمین است که ارتفاع آن در ۵۰ کیلومتری از سطح زمین، قرار دارد. در این لایه با افزایش ارتفاع، دمای هوا افزایش پیدا می‌کند. قسمت اعظم لایه ازون که سطح کره زمین را در برابر پرتو فرابنفش خورشید حفاظت می‌کند، در قسمت‌های پایینی این لایه قرار دارد. ضخامت لایه ازون با تغییرات فصلی و جغرافیایی دستخوش تغییر می‌شود. «استراتو» از ریشه لاتین به معنی پخش و گسترده گرفته شده است. مرز این لایه با لایه بعدی جو (که خود در حد یک لایه چند کیلومتری است)، [استراتوپاز] نامیده می‌شود.

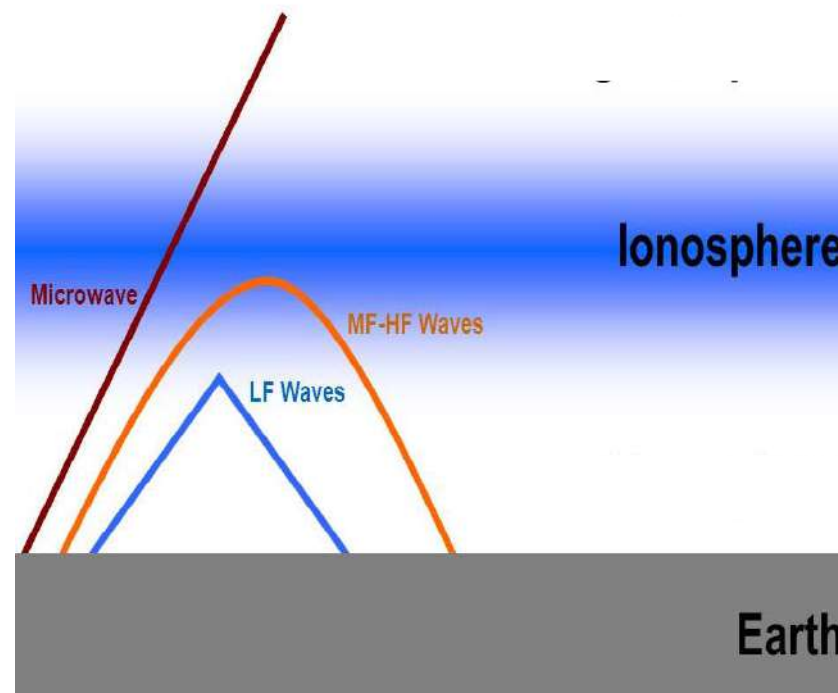
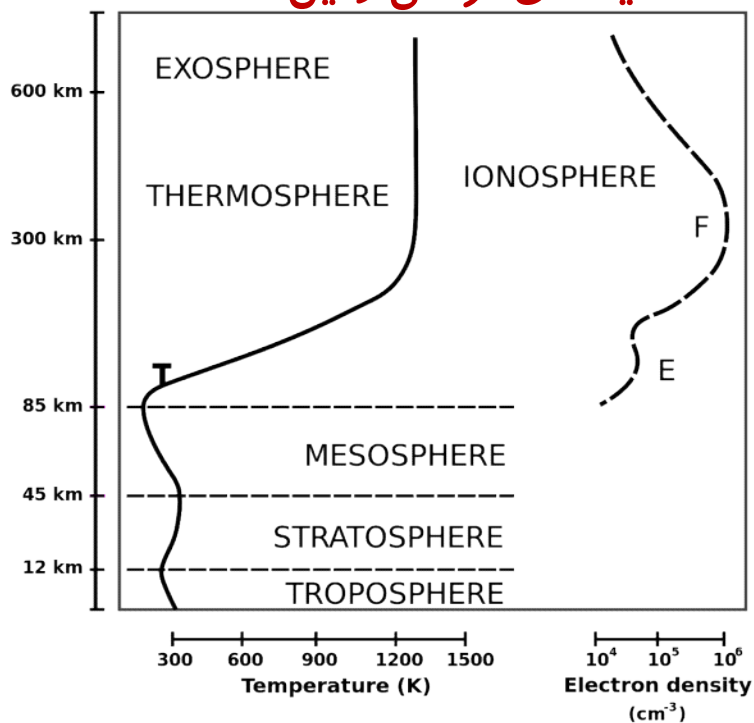
لایه های فوقانی زمین



لایه مزوسفر: این لایه تا ارتفاع حدود ۸۰ تا ۸۵ کیلومتری از سطح زمین و میان استراتوسفر و ترموسفر قرار دارد. «مزو» ریشه‌ای یونانی دارد و به معنی وسط است. در این لایه با افزایش ارتفاع، دمای هوا کم می‌شود. روزانه حدود ۵۰ تن شهاب‌سنگ وارد جو زمین می‌شود و بیشتر آنها در مزوسفر تبخیر می‌شوند. این گونه مواد موجود در شهاب‌سنگ‌ها در مزوسفر پراکنده می‌شوند و این لایه هم‌اکنون دارای مقادیر آهن و فلزات دیگر است. بالون‌های هواشناسی و هواپیما نمی‌توانند به این لایه برسند

لایه ترموسفر: این لایه تا ارتفاع حدود ۶۰۰ تا ۶۴۰ کیلومتری از سطح زمین قرار دارد. در محدودی مراجع نیز این لایه را فاقد مرز فوقانی دانسته‌اند. عنوان ترموسفر به سبب دمای فوق العاده زیاد ترمودینامیکی، به این لایه نسبت داده شده است. در این لایه با افزایش ارتفاع، دما نیز افزایش پیدا می‌کند. این دما ممکن است به ۱۵۰۰ کلوین نیز برسد که منشاء اصلی آن یونیزه شدن مولکول‌های اکسیژن و نیتروژن، در اثر برخورد با پرتو فرابنفش خورشید است. جلوه سرخی شفق یکی از پدیده‌های قسمت پایینی لایه ترموسفر است.

لایه های فوقانی زمین



لایه یونوسفر: این لایه هویت مستقلی ندارد و در واقع همان بخش اعظم از لایه ترموسفر است که فرایند یونیزه شدن مولکولهای گازی در آن صورت می گیرد. یونوسفر نقش اصلی در انتشار امواج الکترومغناطیسی داشته و اثرات مهمی بر ارتباطات راه دور دارد. پدیده بازتابش امواج رادیویی تاییده شده از سطح زمین در همین لایه اتفاق می افتد. پدیده شفق نیز در همین لایه پدید می آید.

لایه اگزوسفر: این لایه بالاترین لایه جو زمین است که جو پس از آن پایان می پذیرد و خلأ آغاز می گردد. هوا در این لایه بسیار رقیق است و تفاوت چندانی با خلأ ندارد. اجزای اصلی این لایه هیدروژن و هلیوم هستند که تراکم کمی دارند و بسیاری از ماهواره ها در این لایه قرار دارند. ارتفاع این لایه بالای ۶۰۰ کیلومتر تا حدود ۱۰۰۰۰ کیلومتر از سطح زمین است که عموماً اتم ها و مولکول های جو تحت تاثیر بادهای خورشیدی و میدان مغناطیسی زمین به فضای اطراف رانده می شوند.

والحمد لله رب العالمين