

بسم الله الرحمن الرحيم

بخش هشتم

**ابزار اندازه گیری و کنترل
ترم دوم سال تحصیلی ۹۶-۹۷**

محمد مزیدی

Mazidi.blog.ir

Mohammad.mazidi@iran.ir

مبدل نور

❖ اهمیت نور در کشاورزی

➤ بعنوان منبع انرژی (خورشید)

✓ گرمکن های خورشیدی

- خشک کن های محصولات
- سیستم های حرارتی در مناطق دور افتاده و گلخانه ها

➤ فتوسنتز گیاهان

— شدت نور

- شدت کم منجر به کاهش فتوسنتز
- شدت زیاد منجر به صدمه کلروپلاست و کاهش فتوسنتز

— کیفیت نور

- تمام طیف مرئی موثر در فتوسنتز نیستند
- نور سبز تاثیر ندارد، ولی نور سرخ و آبی بیشترین مقدار را دارند
- افزایش بیش از حد نور ماورای بنفش به گیاه صدمه می زند
- نور مادون قرمز (۷۰۰-۷۵۰) مرئی نیست در فتوسنتز نقش ندارد ولی برای گیاه ضروری است

مبدل نور

➤ کمیت نور

- شدت روشنایی، روشنایی یا چگالی شار نوری به شار نوری تابیده شده بر واحد مساحت گفته می شود.
 - لومن Lumen واحد اندازه گیری شار نوری است.
 - لوکس LUX, LX یکای شدت روشنایی در واحد SI است به صورت لومن بر متر مربع (شدت تابش) نیز مطرح می شود.
 - یکای انگلیسی فت (phot) که معادل ۱۰۰۰۰ لوکس است.



- لوکس متر

مبدل نور

- روش های اندازه گیری نور
 - پیرومتر ها: استفاده از مبدل حرارتی
 - پریلومتر (pyrheliometer)
 - مبدل فتوولتایی
 - مبدل نوررسانا
 - مبدل فتوالکتریک

مبدل نور

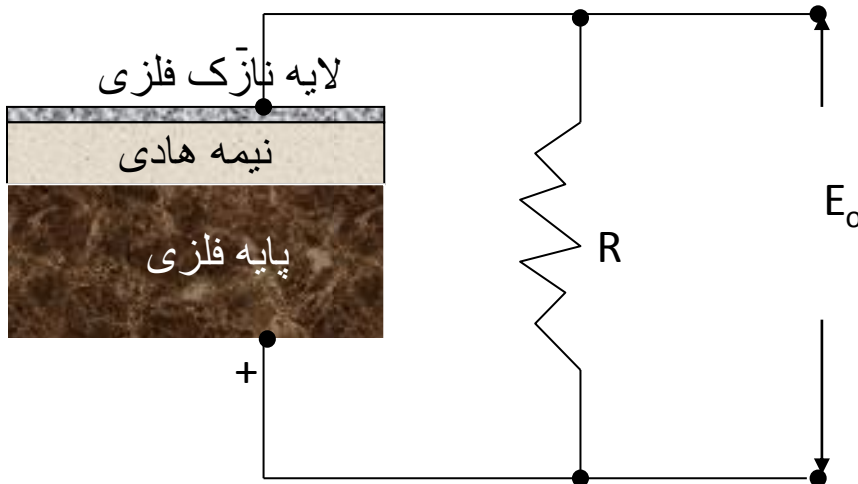


➤ پریلومتر (pyrhelimeter)

- برای اندازه گیری تابش مستقیم شعاع خورشید.
- شعاع نور بعد از ورودی به دستگاه به سمت یک ترموپیل هدایت می شود.
- ترموپیل از تعدادی ترموکوپل که معمولاً سری بسته شده اند تشکیل شده.

➤ مبدل فتوولتایی

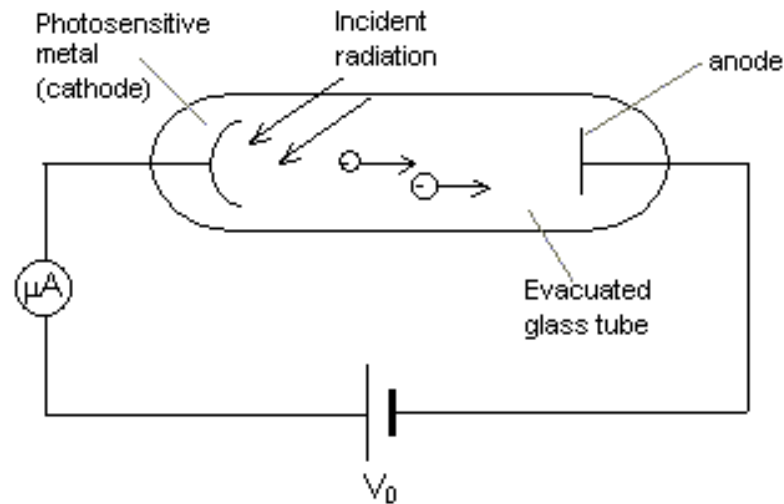
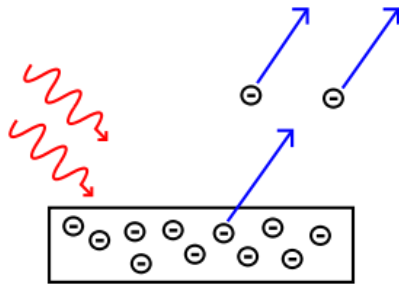
- اثر فتوولتاییک: وقتی نور یا تابشی به یک سلول فتوولتاییک می تابد، بین دو الکترود منفی و مثبت اختلاف پتانسیل بروز کرده و این امر موجب جاری شدن جریان بین آنها می گردد.
- ولتاژ خروجی متناسب با انرژی تابشی است.
- در سلولهای خورشیدی کاربرد دارد.



مبدل نور

➤ مبدل فتوالکتریک

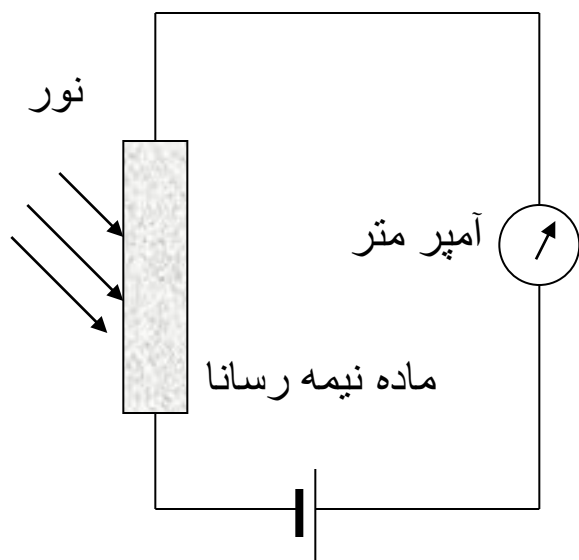
- اثر فتوالکتریک: بعد از جذب انرژی توسط الکترون های ماده، یک پرتوی الکترومغناطیسی مانند پرتوی ایکس و یا انوار مرئی، از ماده گسیل می شود.
- تفاوت با اثر فتوولتاییک: در فتوولتاییک الکترونهاى آزاد شده در داخل ماده باقى مى مانند ولى در اینجا وارد محیط (معمولا خلا) مى شوند.



مبدل نور

➤ مبدل نوررسانا

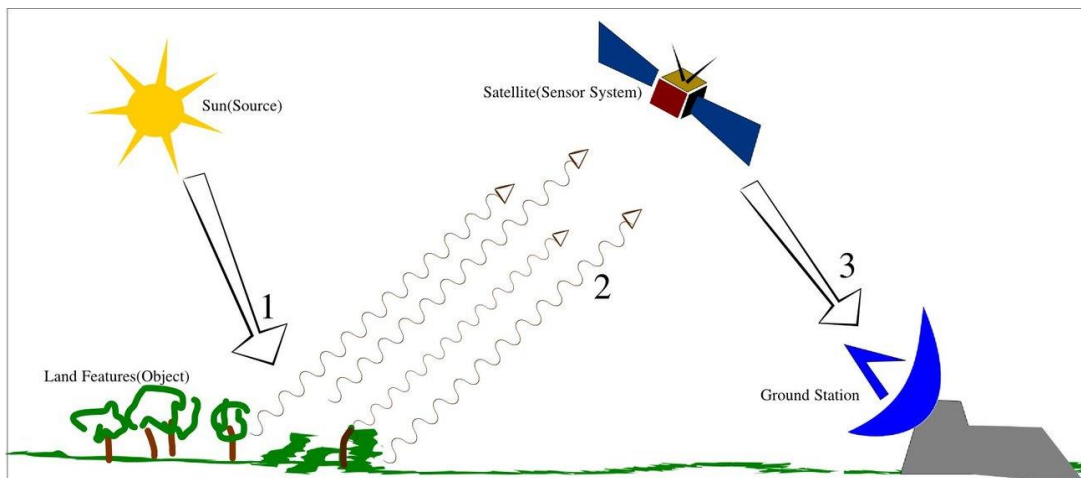
- برخی نیمه هادی ها بر اثر تابش نور، مقاومت آنها کاهش می یابد.



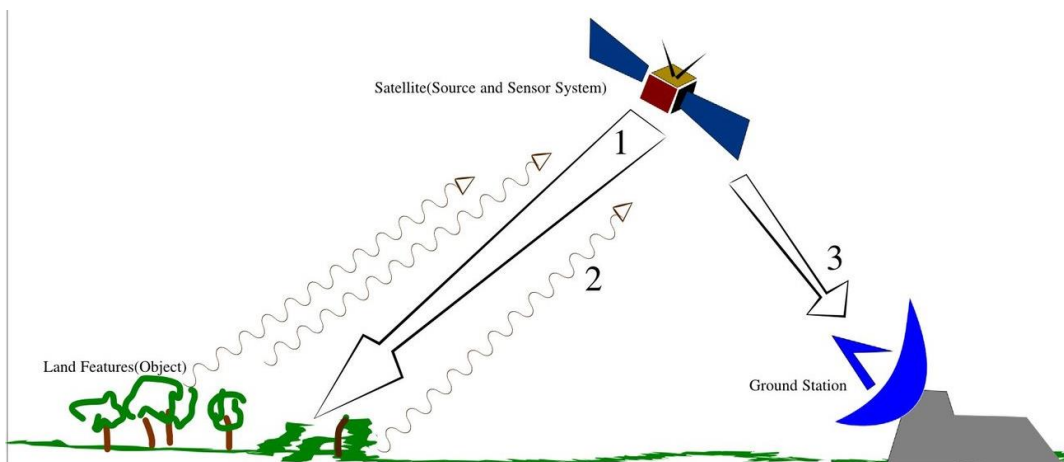
مبدل های الکترومغناطیسی

- **سنجش از دور** دانش و فن جمع آوری اطلاعات (انرژی بازتابی) از عوارض سطح زمین، بدون تماس فیزیکی با آنها است.
- پرتوهای بازتابی که از نوع امواج الکترومغناطیسی هستند دارای منابع گوناگونی هستند:
 - پرتوهای خورشیدی
 - پرتوهای حرارتی اجسام
 - پرتوهای مصنوعی
- در سنجش از دور از سه محدوده طول موج بیشتر استفاده می شود:
 - 0.01 - 0.4 μ m :فوق بنفش
 - 0.4 - 0.7 μ m :مرئی
 - 0.7 - 100 μ m :اینفرارد

مبدل های الکترومغناطیسی



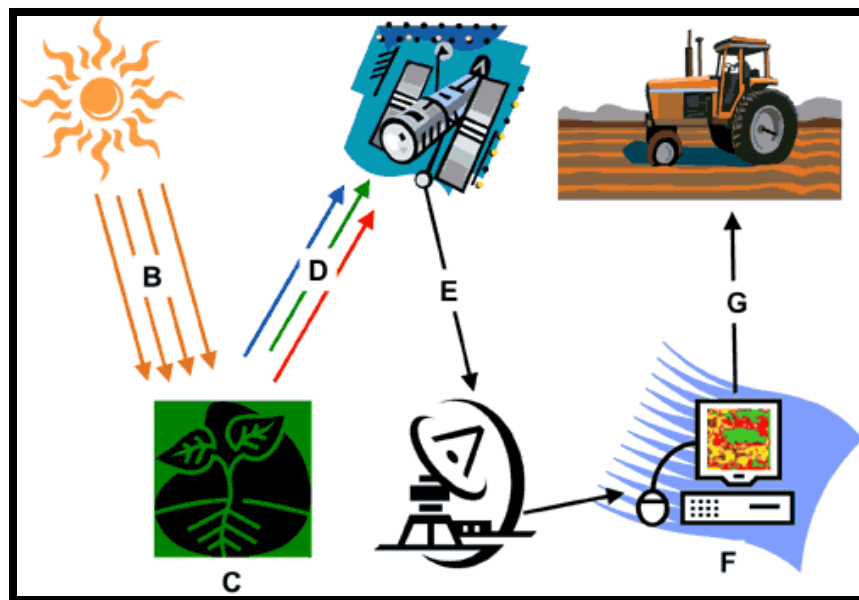
- سیستم غیرفعال سنجش از دور
- بازتاب ناشی از تابش خورشید اندازه گیری می شود.



- سیستم فعال سنجش از دور
- بازتاب ناشی از امواج ارسالی به جسم اندازه گیری می شود.

مبدل های الکترومغناطیسی

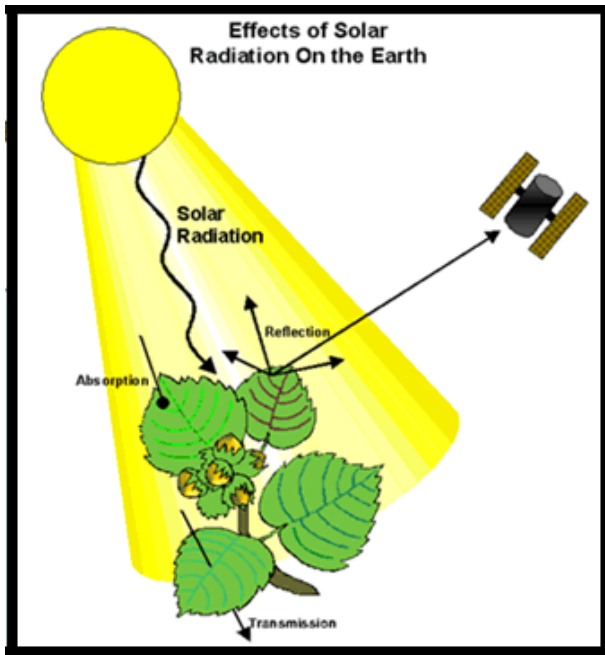
- در کشاورزی منابع زمینی که منجر به بازتاب می شوند عبارت اند از خاک و گیاه



مبدل های الکترومغناطیسی

➤ سنجش از دور و گیاه

- مقدار تشعشعات بازتابی از گیاه رابطه عکس دارد با تشعشعات جذب شده توسط رنگدانه های گیاه.
- کلروفیل قویاً تابش در محدوده مرئی ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر را جذب می کند.
- بازتاب گیاه بیشتر در ناحیه نزدیک اینفرارد NIR (۷۰۰ تا ۱۳۰۰) نانومتر است که به علت ساختار برگ ها و تراکم آنها می باشد.

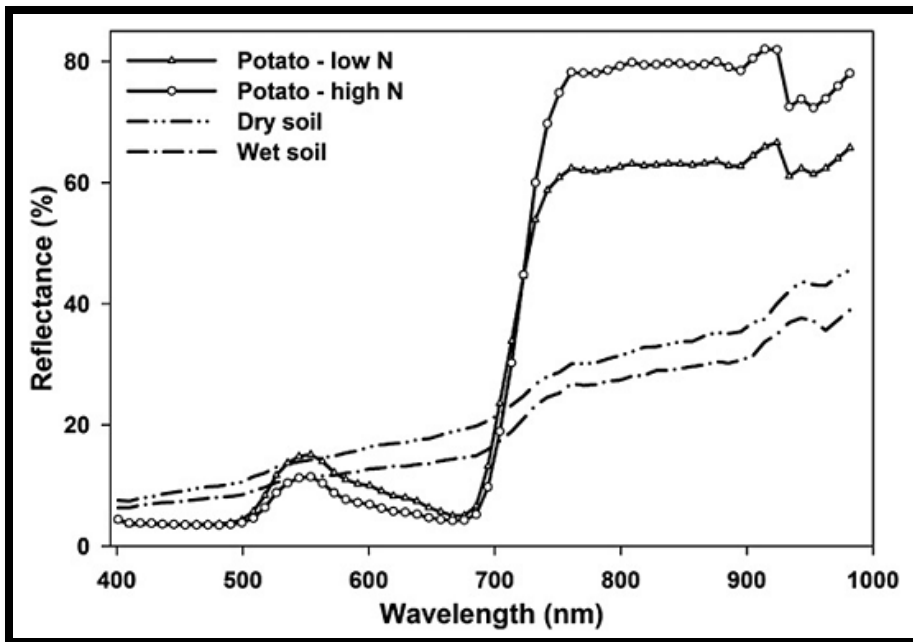


گیاه در مقابل یک تابش
سه واکنش از خود نشان
می دهد:
۱- جذب
۲- عبور دادن
۳- بازتاب

مبدل های الکترومغناطیسی

➤ سنجش از دور و خاک

- مقدار تشعشعات بازتاب شده از خاک در درجه اول از رطوبت خاک و مقدار مواد عالی خاک تاثیر می گیرند. و البته کانیهای رس و کربنات کلسیم یا اکسیدهای آهن نیز تاثیرگذار هستند.



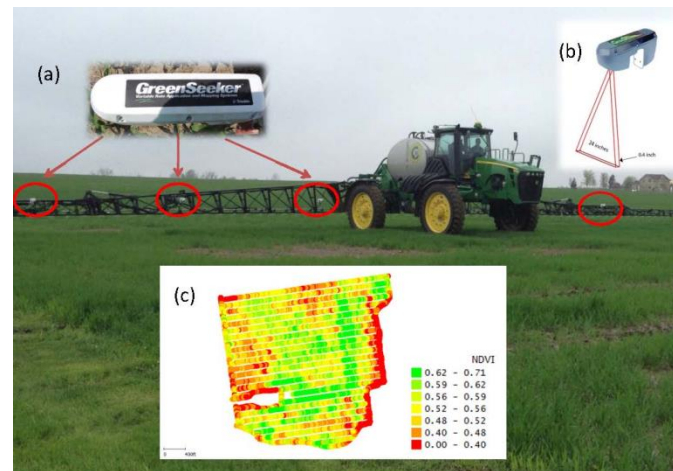
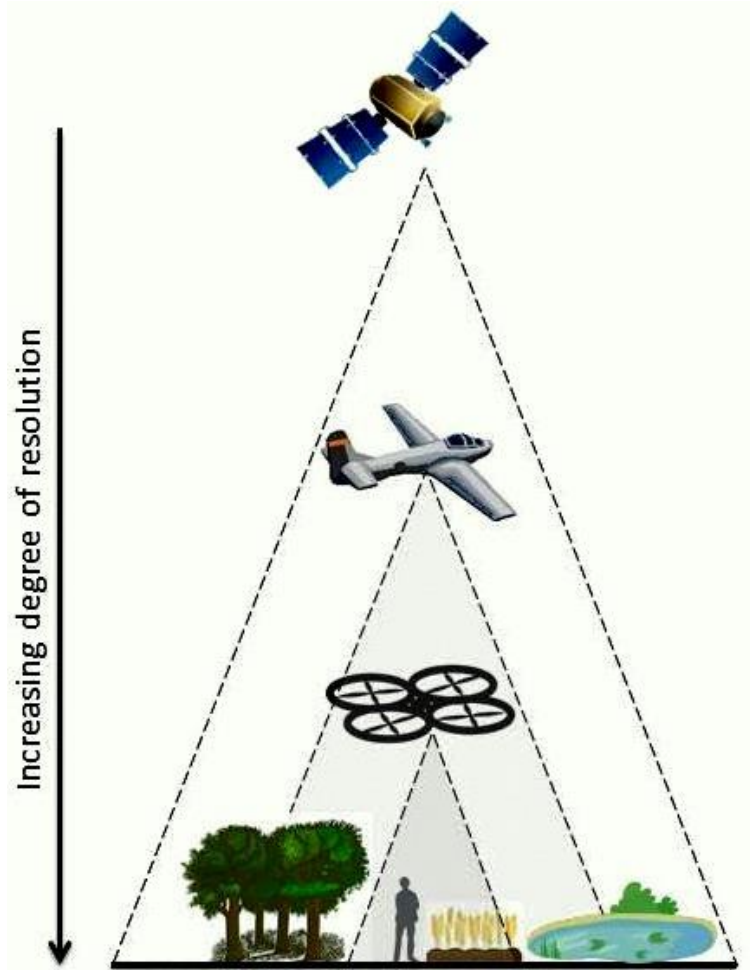
مبدل های الکترومغناطیسی

- پلتفرم های نصب سنسور در سنجش از دور

— ماهواره

— هواپیما

— مبتنی بر زمین



مبدل های الکترومغناطیسی

➤ اجزای سنجش از دور

✓ منبع

– جسم داغ (بحث شده)

– دیودهای نورافشان

– لیزر

– لیدار

✓ واسط انتقال

– اتمسفر

– فیبر نوری

✓ آشکارساز

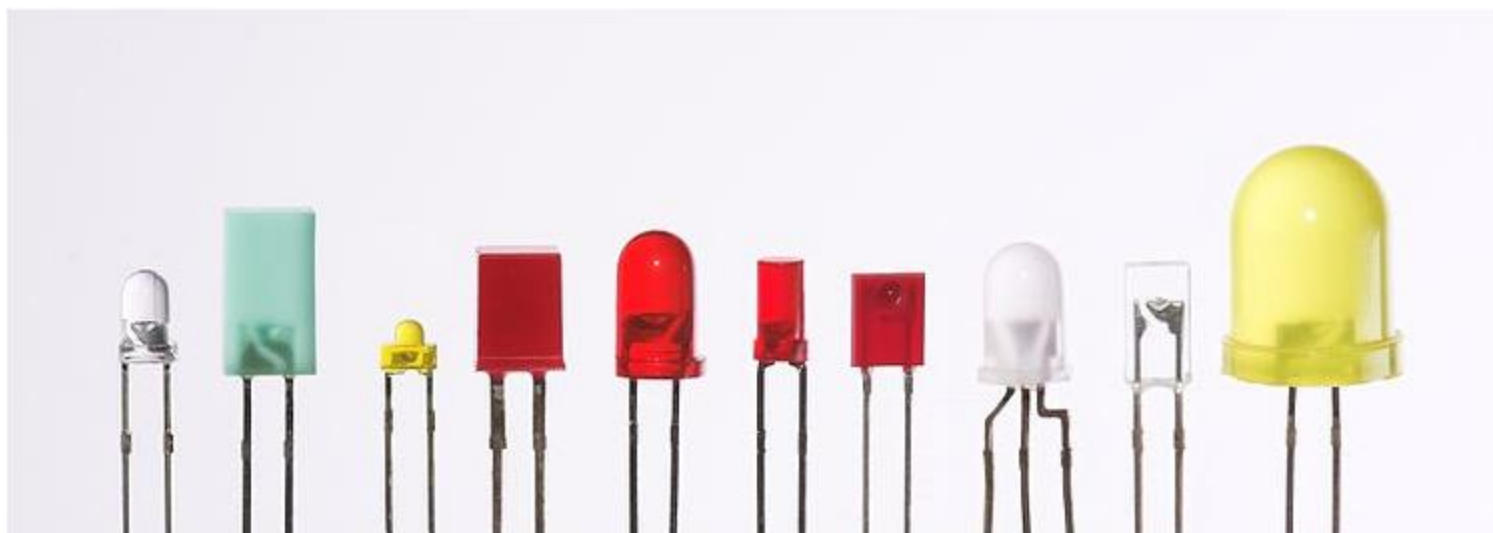
– حرارتی (بحث شده)

– فوتونی (مبدل های فتوولتایی و فتوالکتریک، بحث شده)

مبدل های الکترومغناطیسی

➤ دیودهای نورافشان (LED)

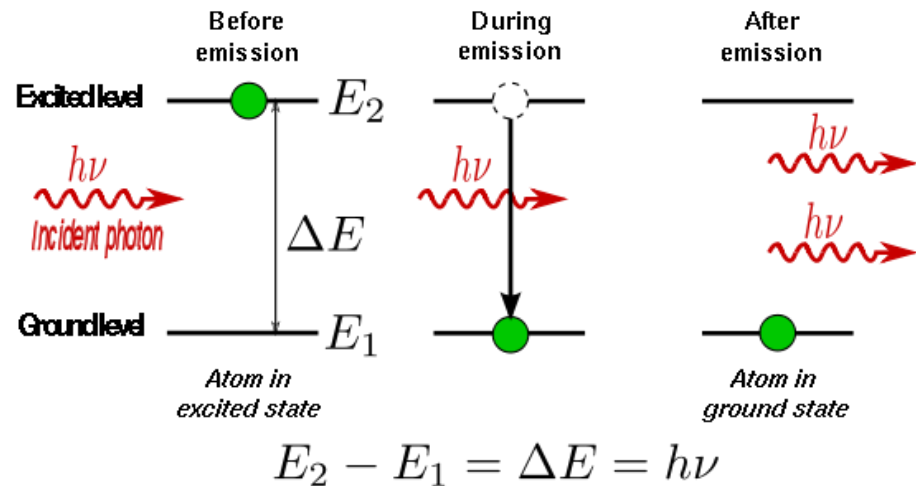
- طیف نور لامپهای الئی دی شامل تمام طیف های مرئی و پرتوهای فرابنفش و مادون قرمز می شود.
- رنگ نور الئی دی ها بستگی به جنس کریستال تشکیل دهنده آنها دارد.
- مقدار و رنگ نور الئی دی ها تا حد زیادی به جریان آنها نیز بستگی دارد.



مبدل های الکترومغناطیسی

➤ لیزر

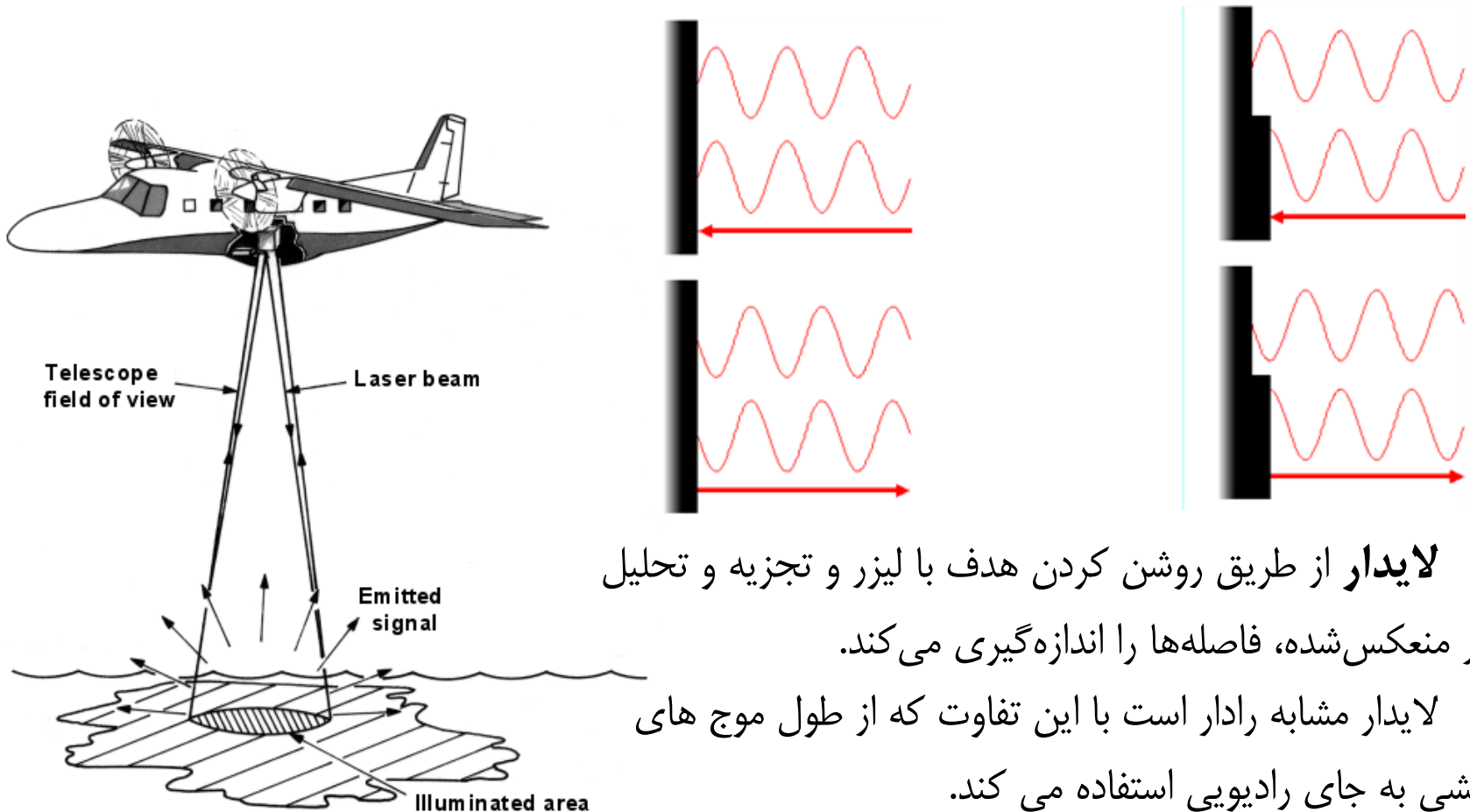
- لیزر ابزاری است که نور را به صورت پرتوهای موازی بسیار باریکی که طول موج مشخصی دارند ساطع می کنند.



- با دادن انرژی به الکترون های یک اتم می توان آن ها را به مدارهای بالاتر برد. ولی الکترون ها ترجیح می دهند با پس دادن انرژی به مدار اصلی خود برگردند. این انرژی به صورت یک فوتون با فرکانس مشخص آزاد می شود. اگر با تعداد زیادی از اتم ها هم زمان این کار را انجام دهیم، می توانیم پرتو نوری تک فرکانس ایجاد کنیم که همان لیزر است.

مبدل های الکترومغناطیسی

- مقایسه بازتاب لیزر از یک جسم صاف و یک جسم ناهموار

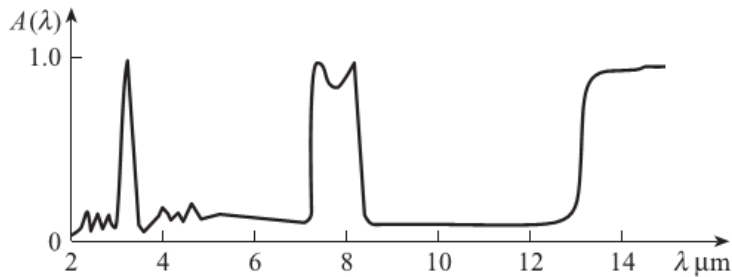


- **لایدار** از طریق روشن کردن هدف با لیزر و تجزیه و تحلیل نور منعکس شده، فاصله ها را اندازه گیری می کند.
- لایدار مشابه رادار است با این تفاوت که از طول موج های تابشی به جای رادیویی استفاده می کند.

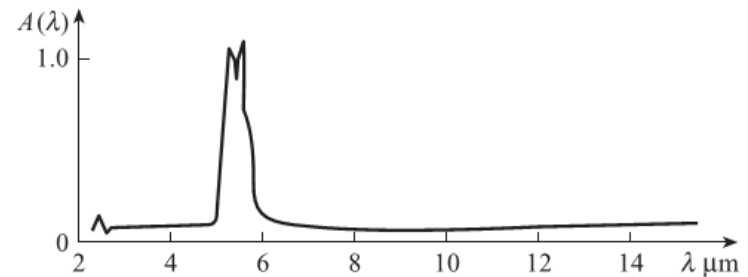
مبدل های الکترومغناطیسی

➤ واسط انتقال

- اگر نور یا امواج الکترومغناطیس از داخل یک ماده ای (مایع یا گاز) عبور کند یک طول موج های مشخصی توسط مولکول های آن ماده جذب می شوند.



طیف جذب شده هنگام عبور از استیلن

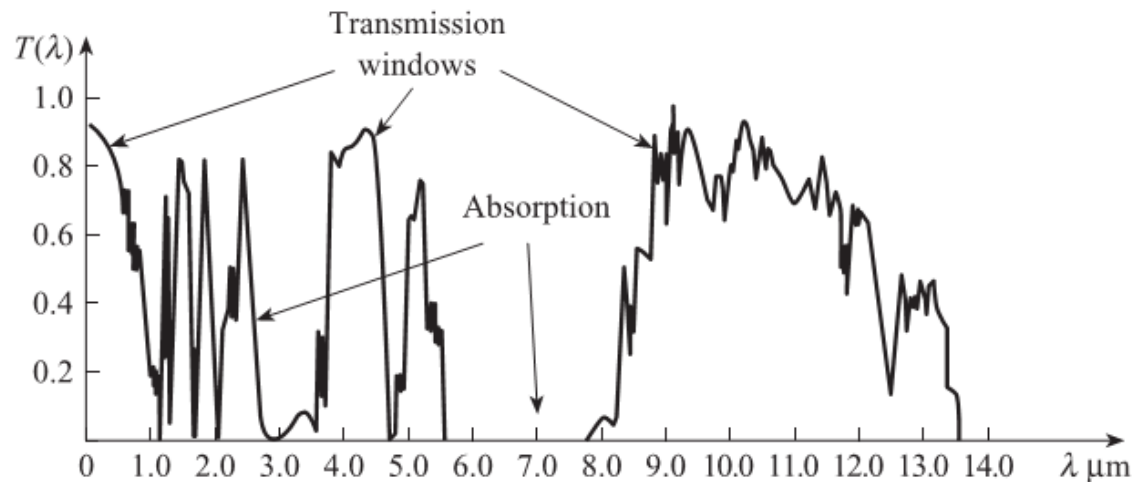


طیف جذب شده هنگام عبور از مونوکسید کربن

مبدل های الکترومغناطیسی

- طیف انتقال یافته

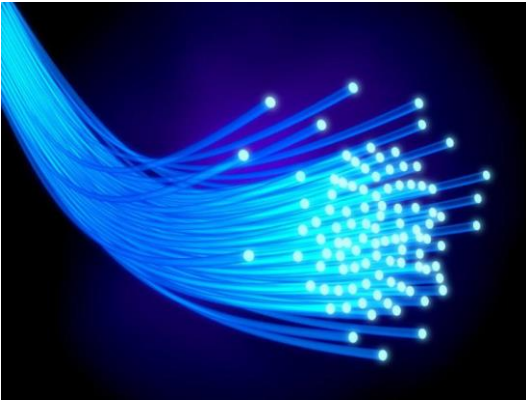
- طیف انتقال یافته از اتمسفر در یک فاصله یک مایلی



□ از چه طول موج هایی برای سنجش از دور استفاده کنیم؟

✓ از طول موج هایی که توسط واسط انتقال جذب نمی شوند که اصطلاحاً پنجره های انتقال نامیده می شوند.

مبدل های الکترومغناطیسی



➤ فیبر نوری

- وسیله ای برای انتقال اطلاعات از طریق نور است.
- از دو سیلندر هم مرکز ساخته شده است که وسطی هسته و بیرونی پوسته است.
- سرعت و حجم انتقال اطلاعات توسط فیبر نوری بسیار بالا می باشد.

