

رسالة محمد



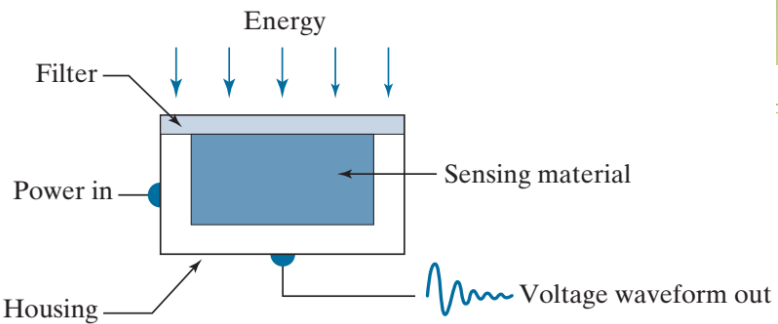
مبانی بینایی کامپیوتر

مدرس: محمدرضا محمدی

۱۴۰۱

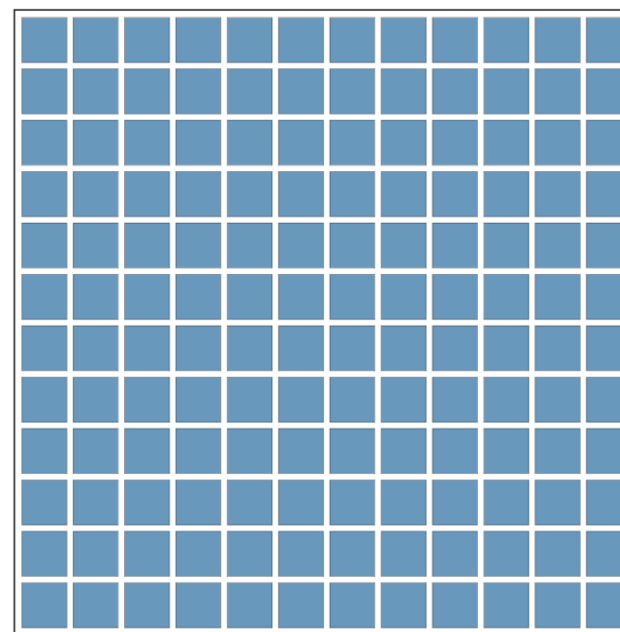
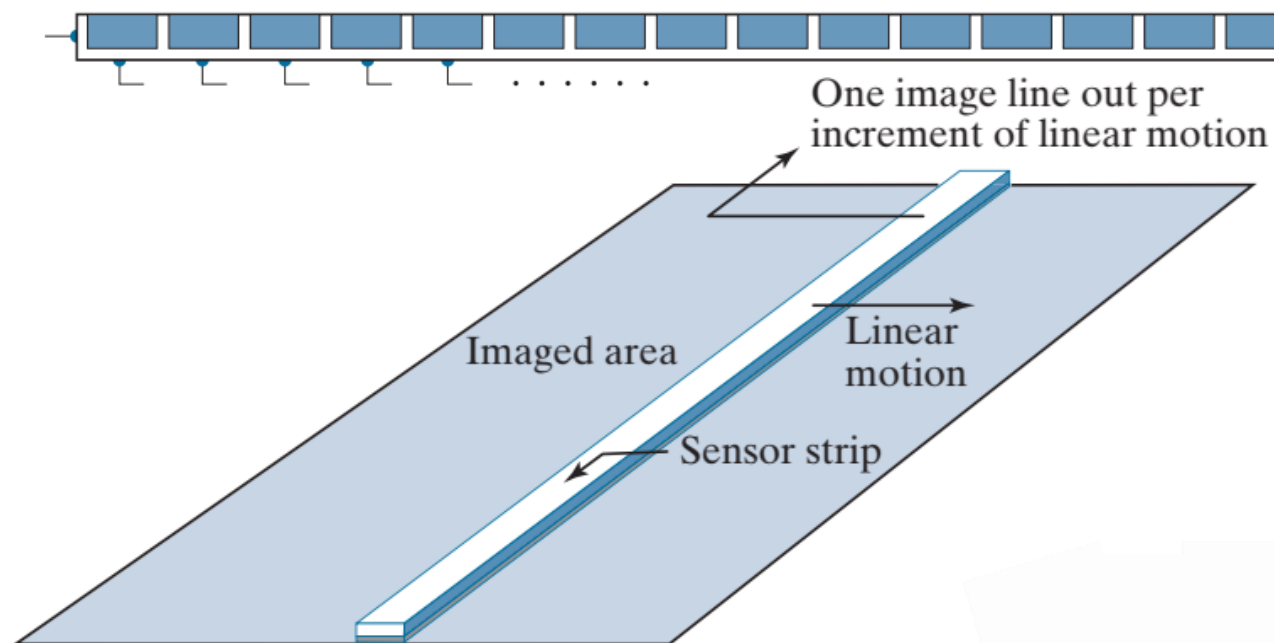
تشکیل تصویر

Image Formation



حسگر تصویر

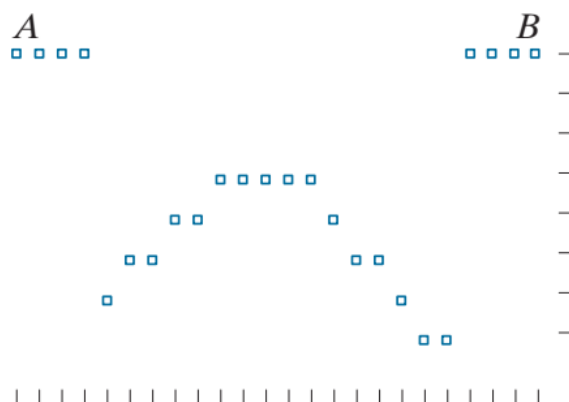
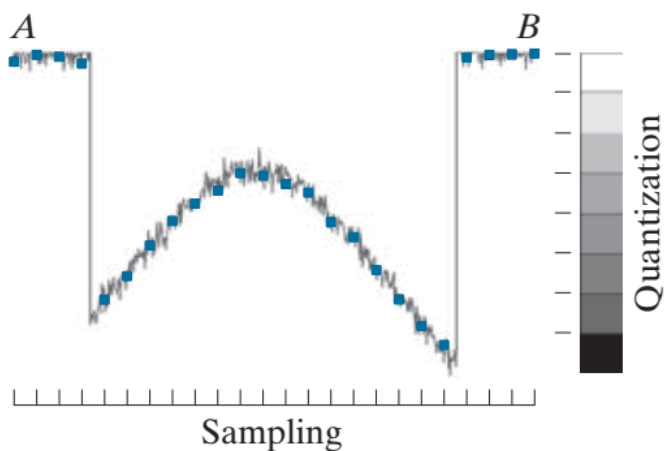
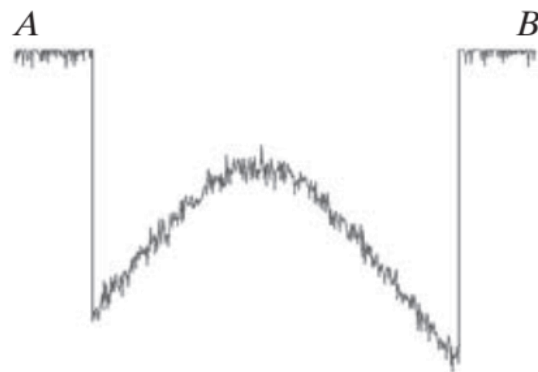
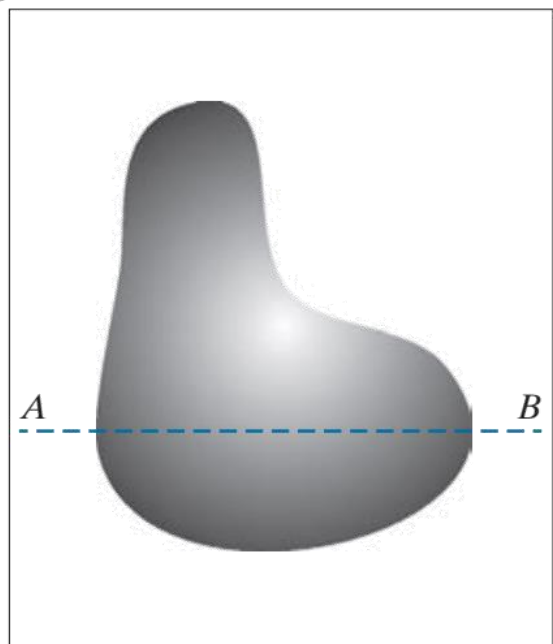
- می‌توان از چندین حسگر نوری استفاده نمود
- حسگر خطی



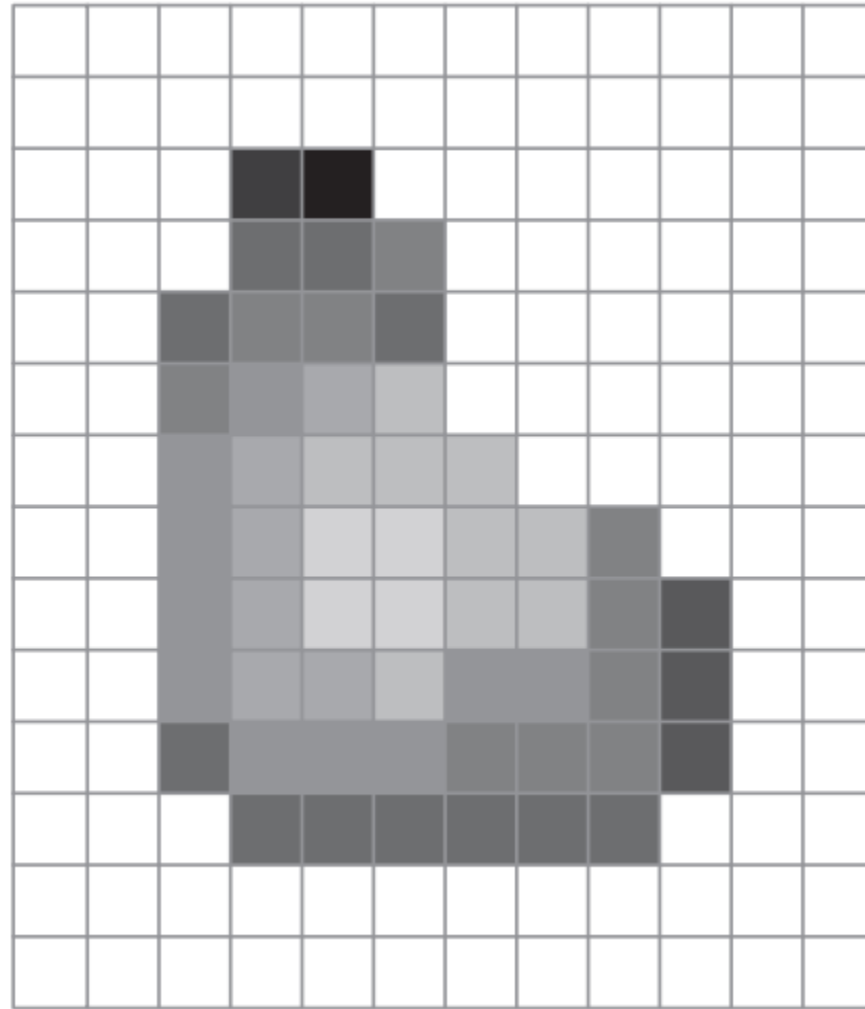
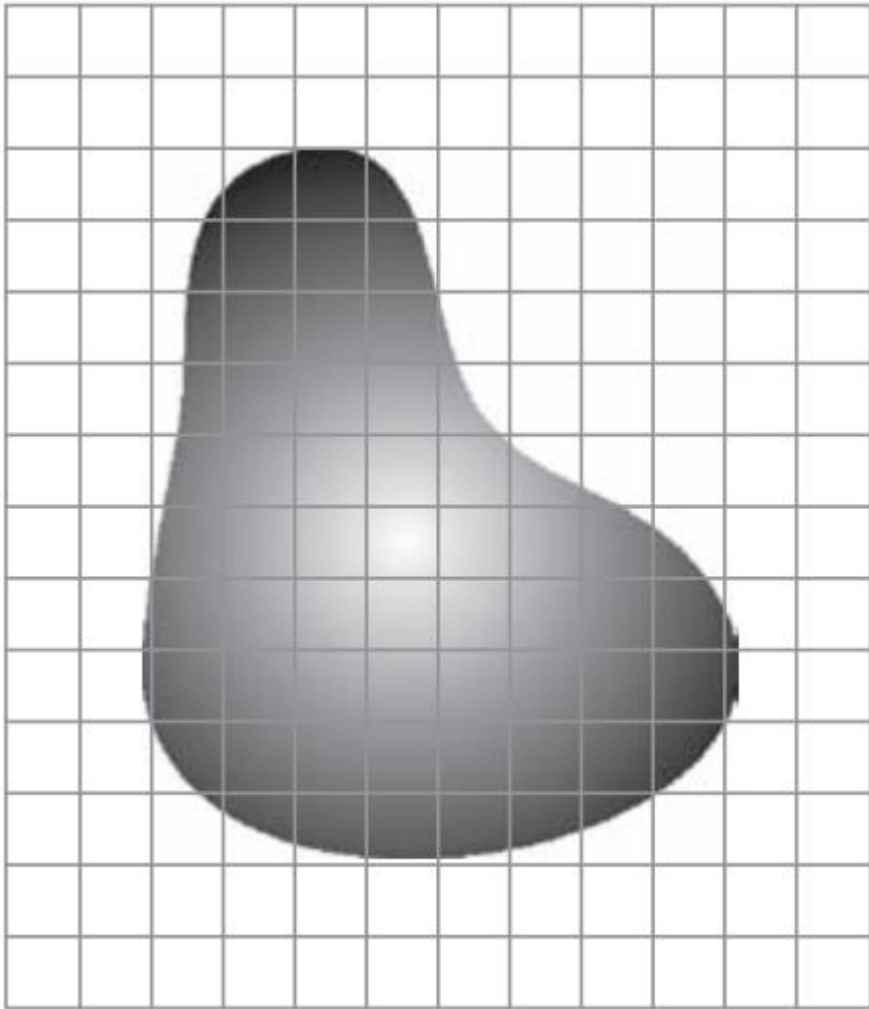
- حسگر آرایه‌ای

نمونه‌برداری و کوانتیزاسیون

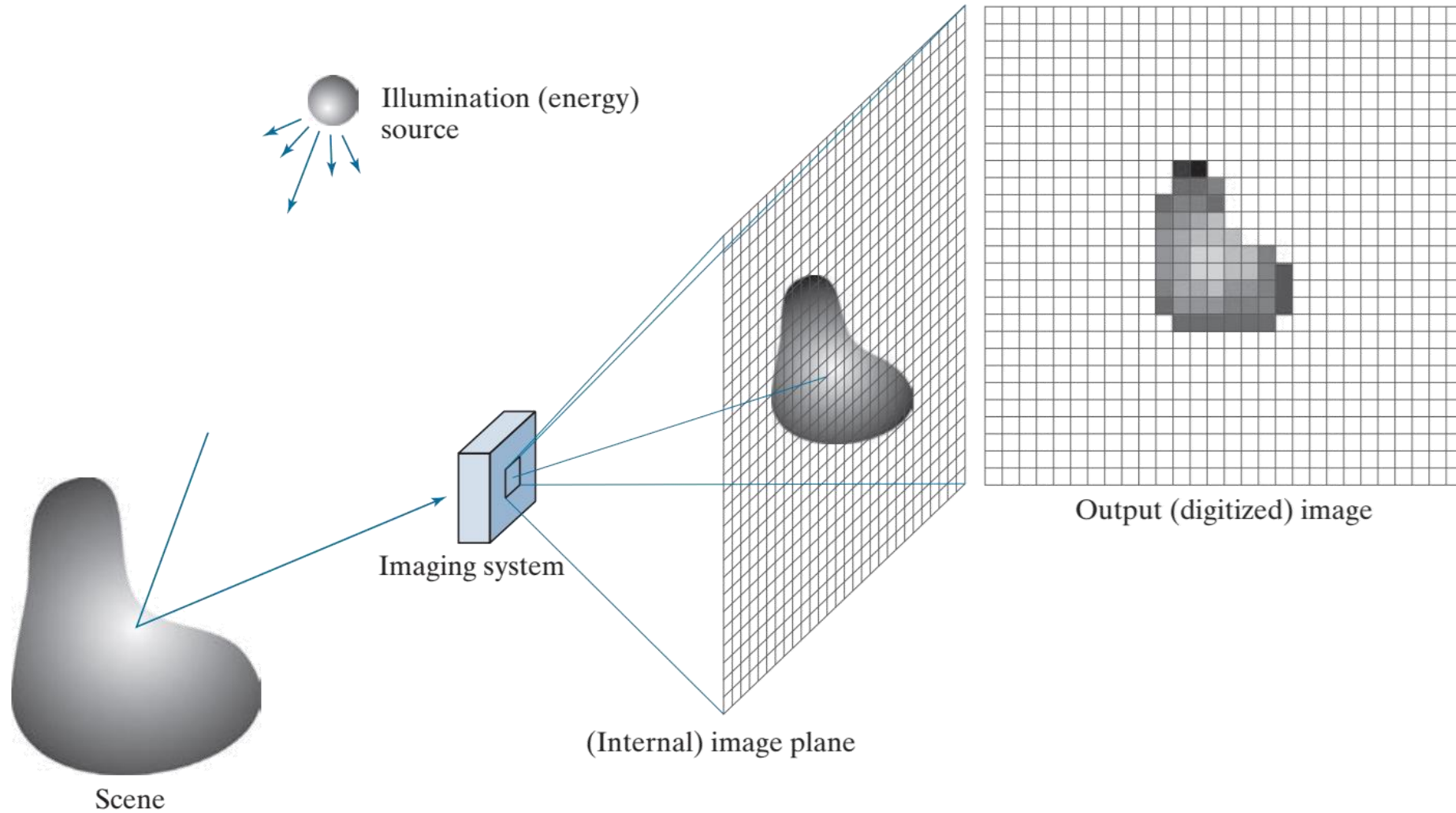
- خروجی اغلب حسگرها یک ولتاژ پیوسته است
- باید شکل موج پیوسته را به دیجیتال تبدیل کنیم
- نمونه‌برداری: گسسته‌سازی حوزه مکان
- کوانتیزاسیون: گسسته‌سازی مقادیر دامنه



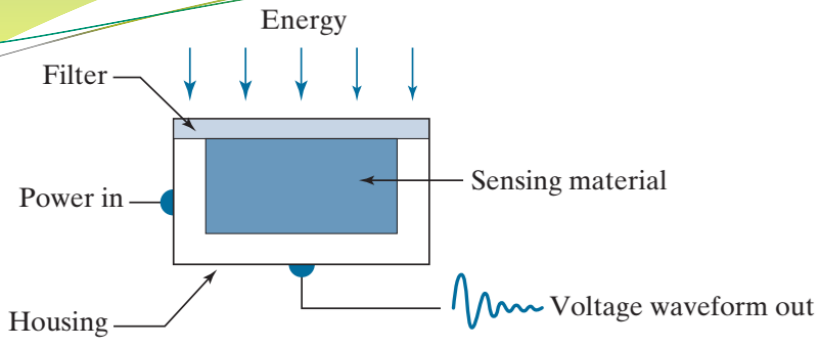
نمونه برداری و کوانتیزاسیون



ثبت تصویر دیجیتالی

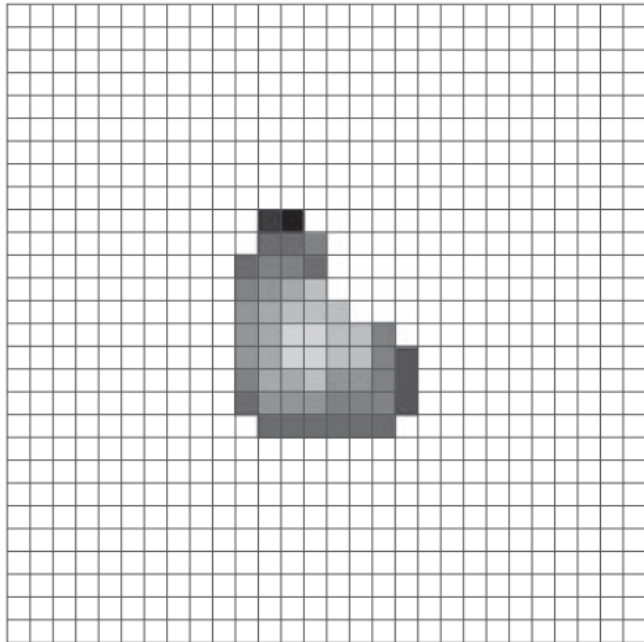


ثبت تصویر دیجیتال



• $f(x,y)$ با دو جزء مشخص می شود:

- میزان روشنایی منبع نوری که به صحنه تابیده شده است
- میزان روشنایی که توسط اشیاء موجود در صحنه منعکس می شود

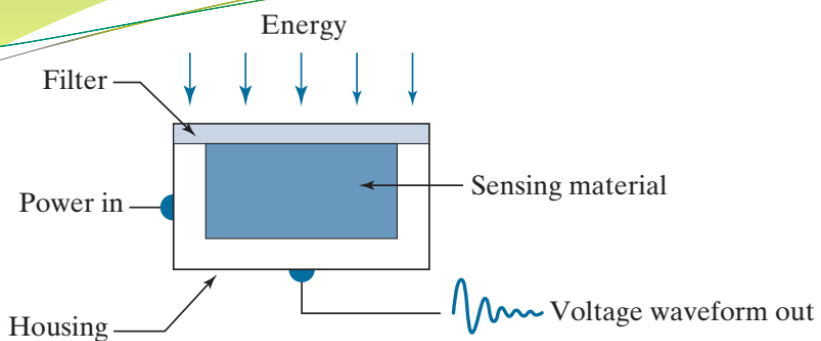


$$f(x, y) = i(x, y)r(x, y)$$

$$0 \leq i(x, y) < \infty$$

$$0 \leq r(x, y) \leq 1$$

$$0 \leq f(x, y) < \infty$$



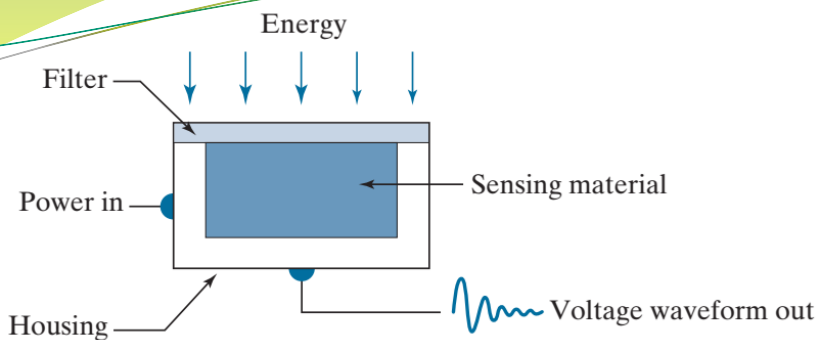
| r | شیء |
|------|------------|
| 0.01 | مخمل سیاه |
| 0.65 | فولاد |
| 0.80 | دیوار سفید |
| 0.90 | نقره |
| 0.93 | برف |

$$L_{min} \leq f(x, y) \leq L_{max}$$

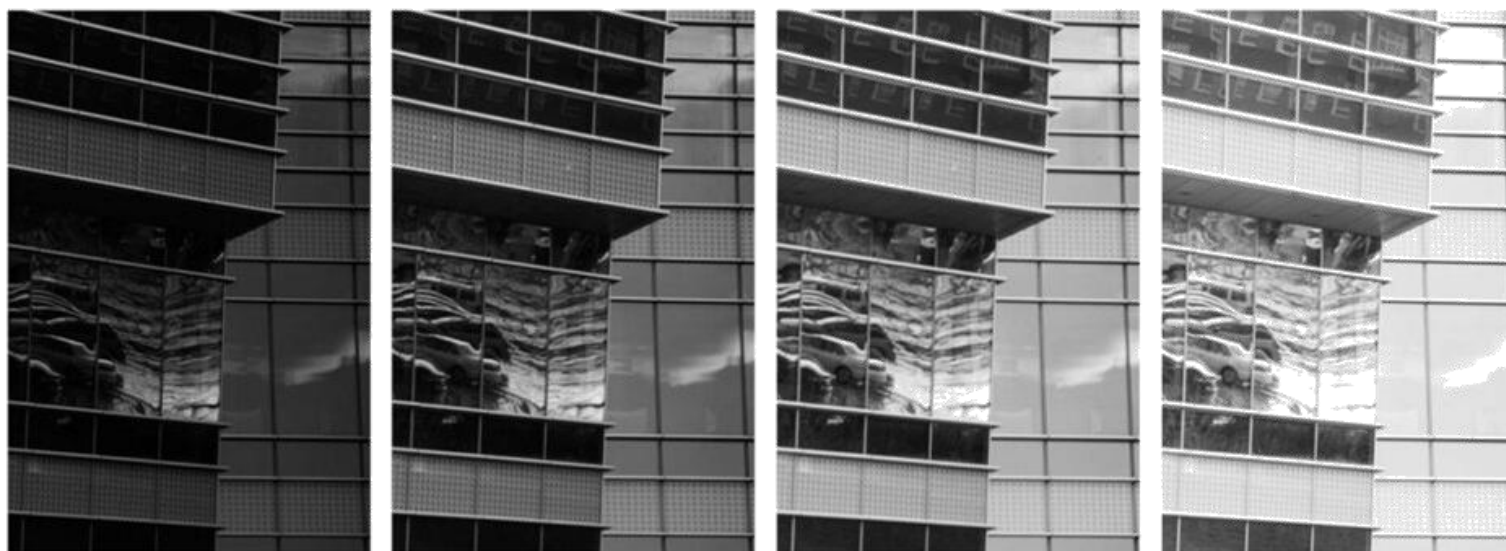
| $i(lm/m^2)$ | محیط |
|-----------------|------------|
| $> 90,000$ | روز آفتابی |
| $< 10,000$ | روز ابری |
| ≈ 0.1 | شب مهتابی |
| $\approx 1,000$ | دفتر اداری |

$$10 \leq f(x, y) \leq 1000$$

سرعت Shutter



- سرعت دریچه مدت زمانی است که دریچه دوربین باز است و نور را بر روی حسگر دوربین قرار می دهد

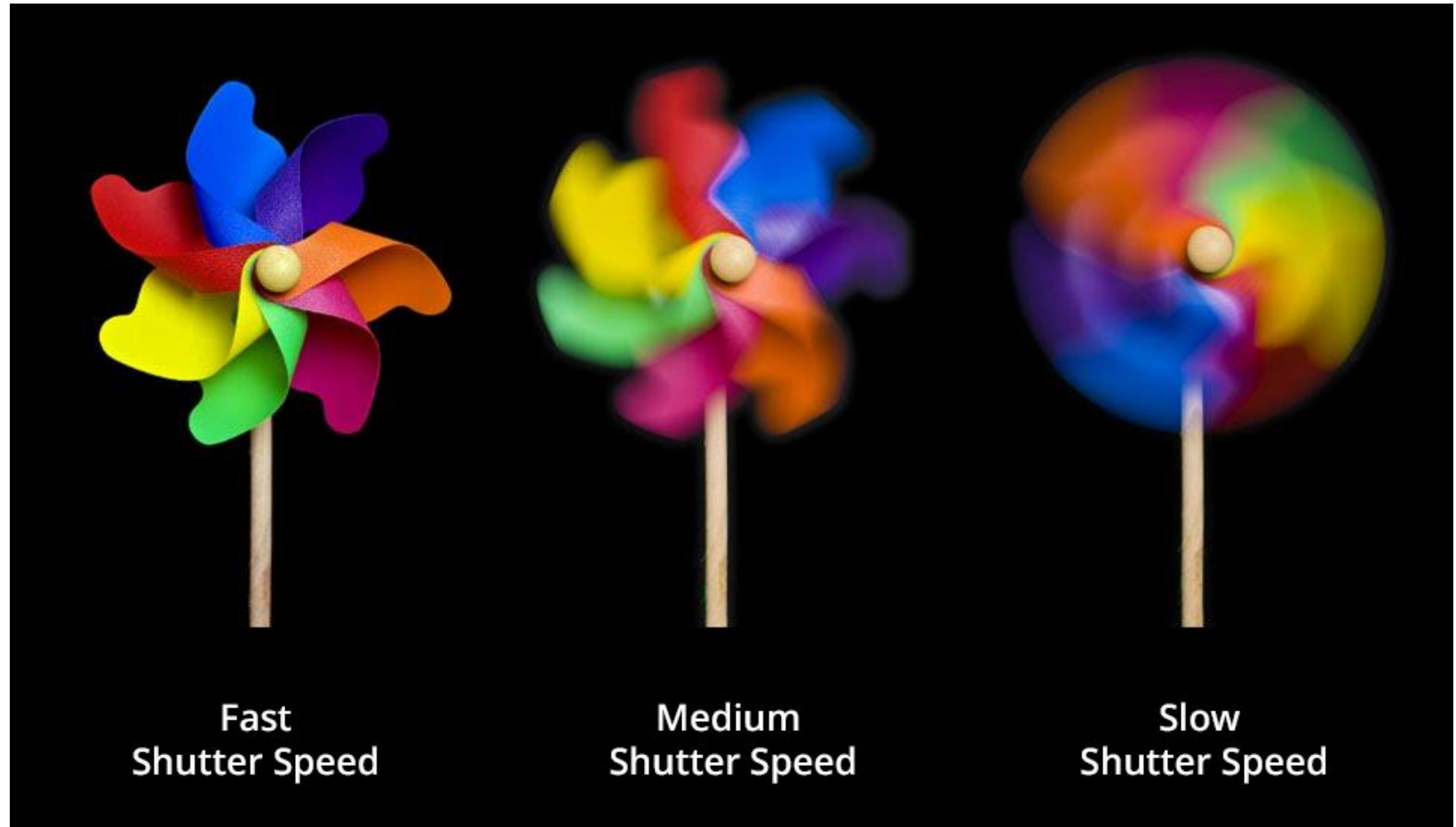
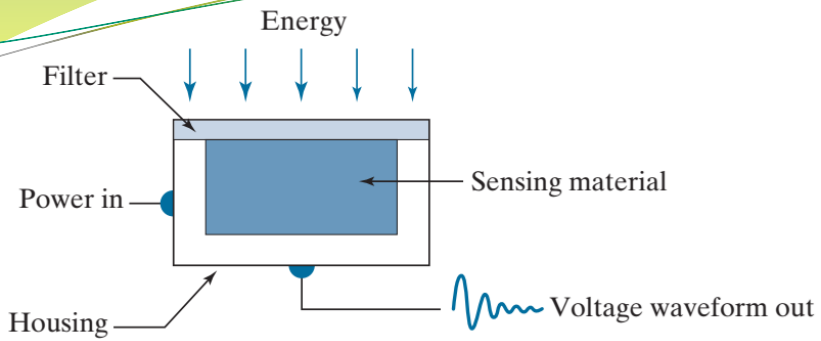


Quicker Shutter Speed

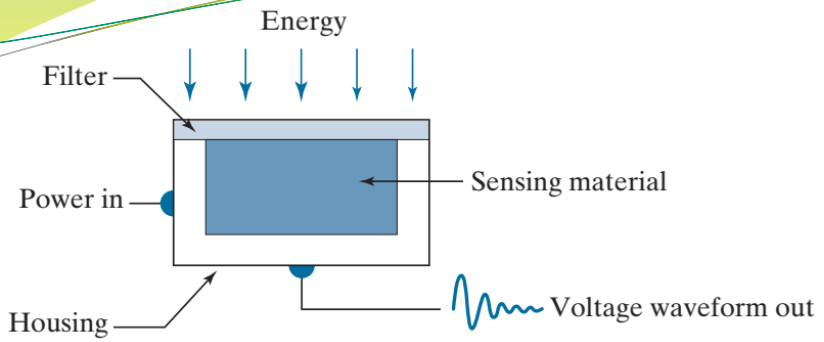
Longer Shutter Speed



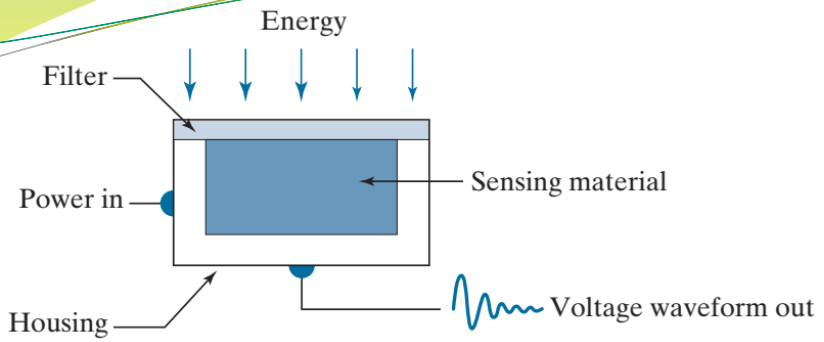
سرعت Shutter



سرعت Shutter



سرعت Shutter



فریم بر ثانیه (FPS)

- تعداد تصاویری که در یک ثانیه توسط دوربین ثبت می‌شود

1 SECOND



12 FPS



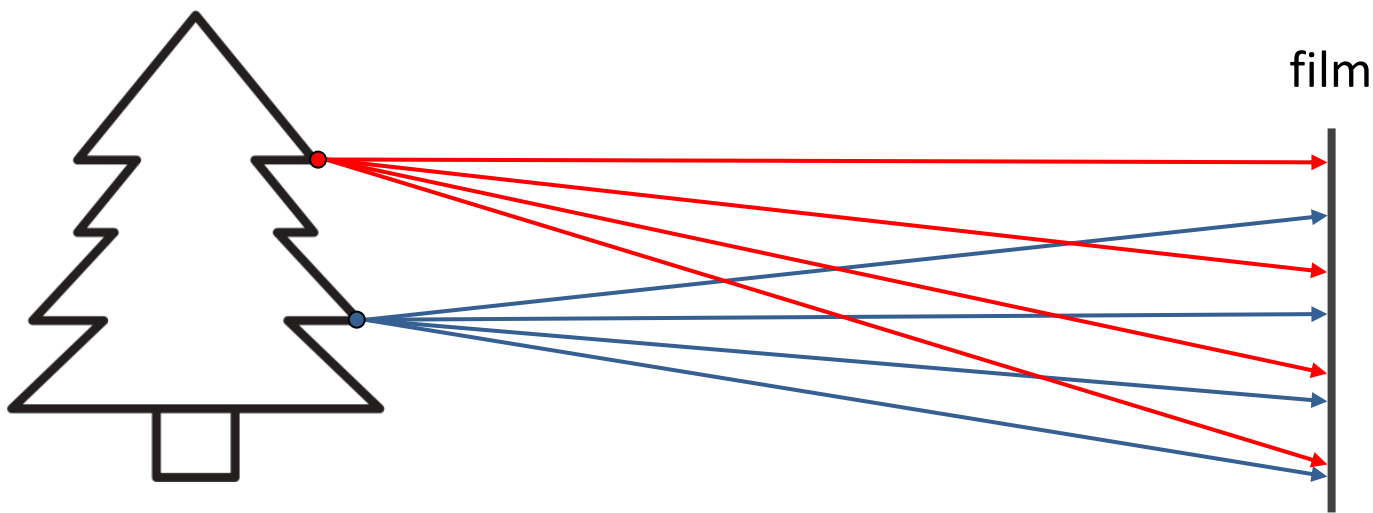
6 FPS



3 FPS

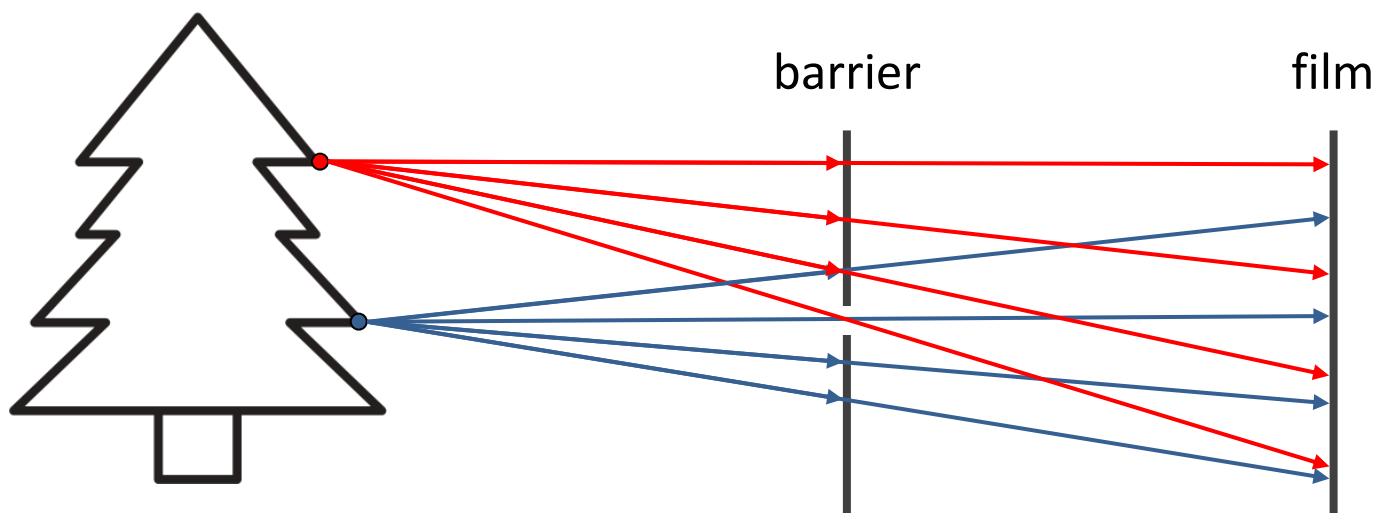
طراحی دوربین

- فرض کنید یک فیلم را مقابل یک شیء قرار دهیم
- آیا تصویر درستی ثبت می‌شود؟
- تصویر تاری ثبت خواهد شد



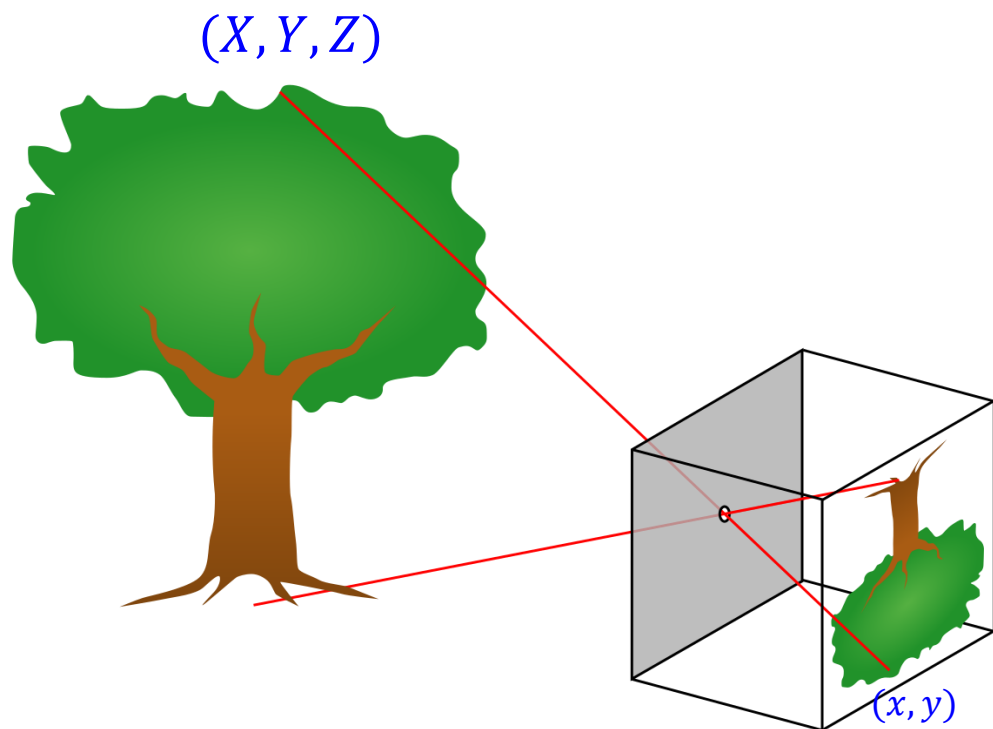
طراحی دوربین

- فرض کنید یک فیلم را مقابل یک شیء قرار دهیم
- باید مانعی (دریچه‌ای) در مقابل حسگرها قرار دهیم تا هر کدام نسبت به بخشی از فضا حساس باشند



مدل دوربین Pinhole

- ساده‌ترین دستگاهی است که یک تصویر از صحنه سه بعدی روی یک صفحه دو بعدی تشکیل می‌دهد



perspective projection:

$$x = f \frac{X}{Z} \quad y = f \frac{Y}{Z}$$

f : فاصله کانونی

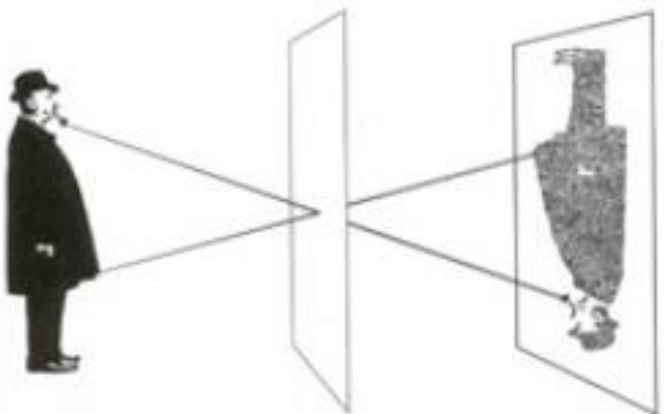
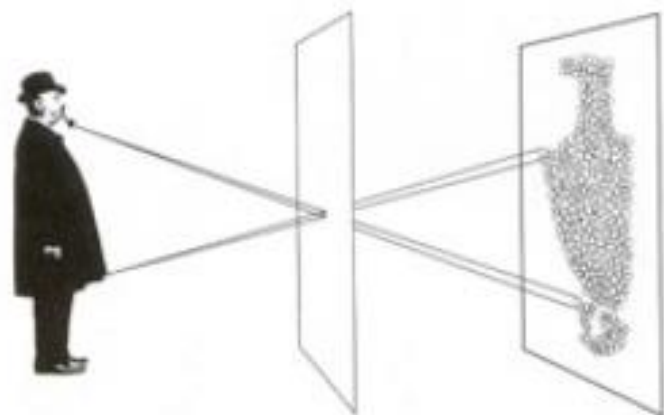
اثر اندازه دریچه

- دریچه بزرگ

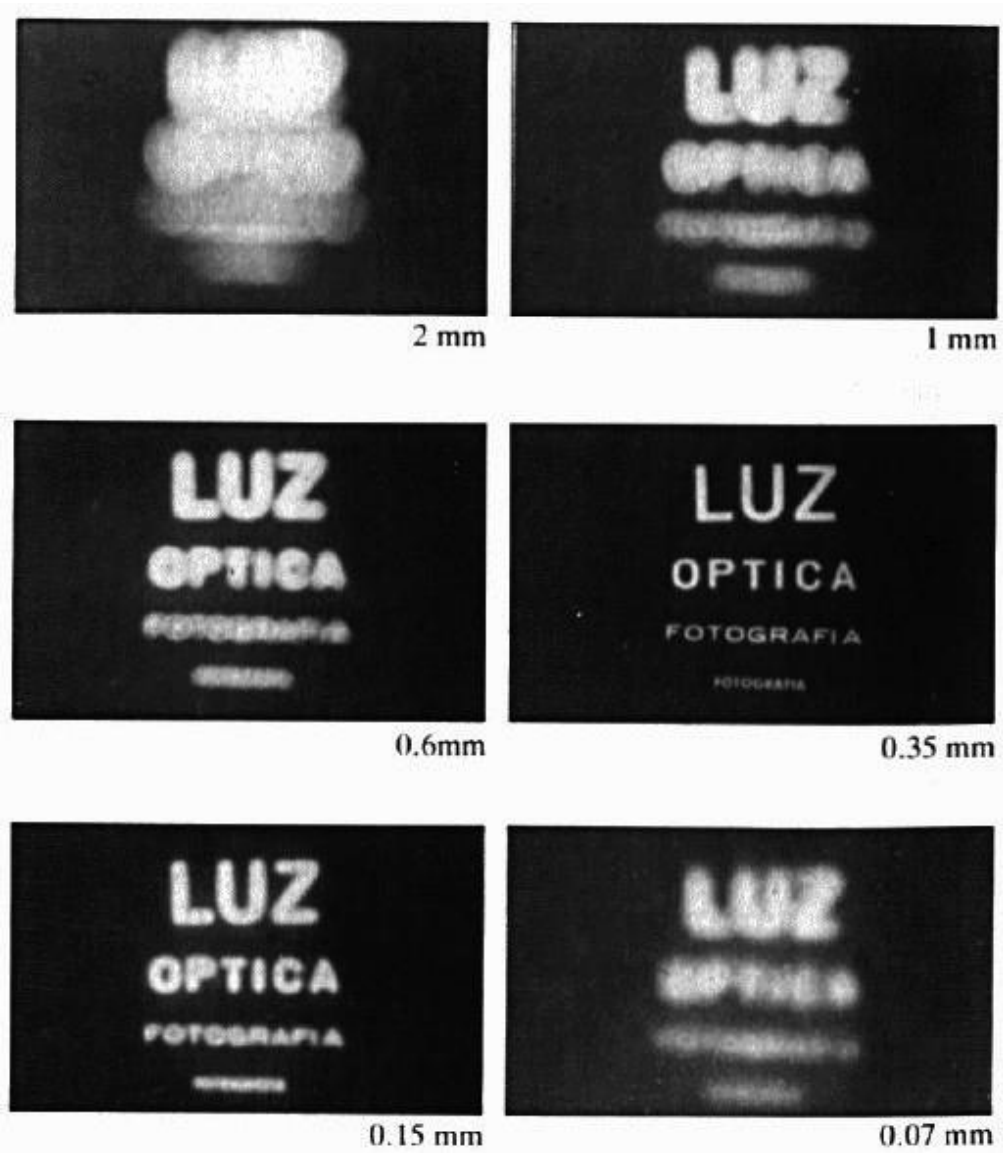
- نور منعکس شده در بخش بیشتری از تصویر اثر می گذارد
- تصویر تار خواهد بود

- دریچه کوچک

- تار شدن را کاهش می دهد اما مقدار نور وارد شده به دوربین را کم می کند
- همچنین باعث پراکندگی نور می شود

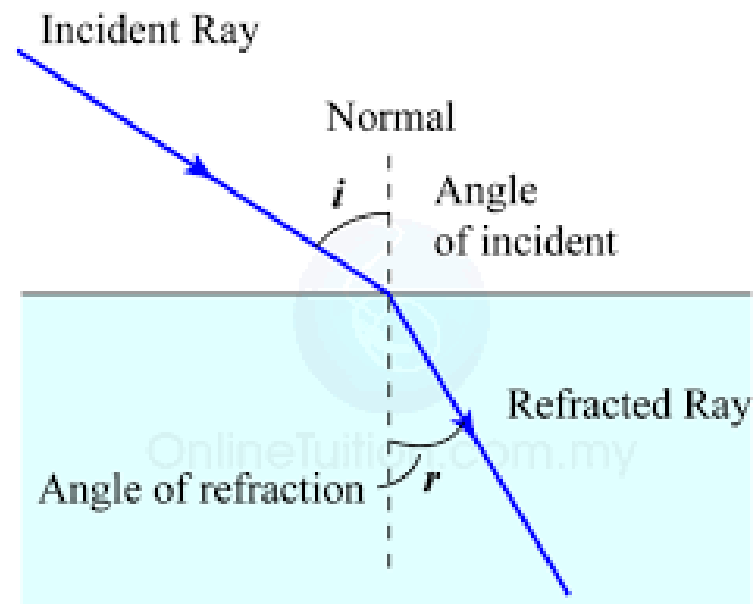
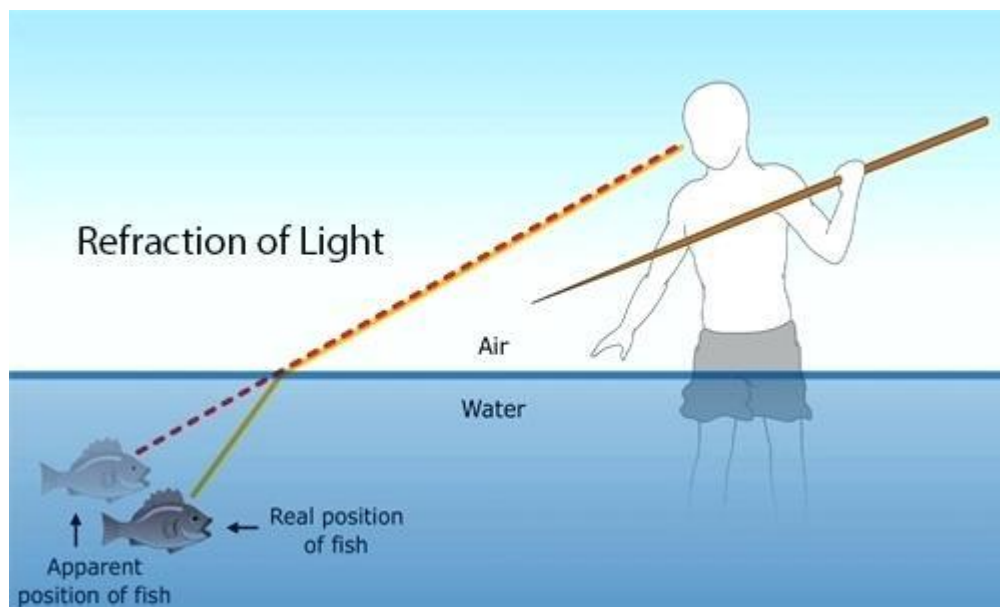


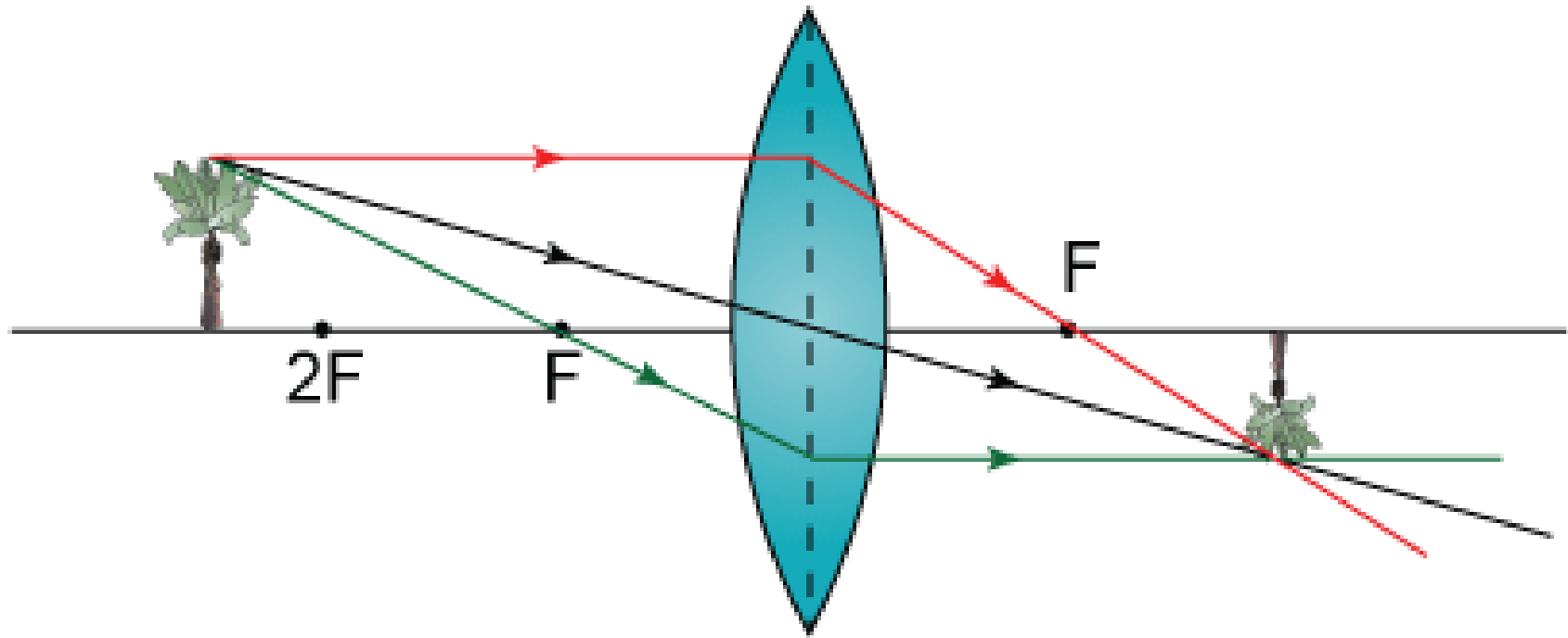
اثر اندازه دریچه

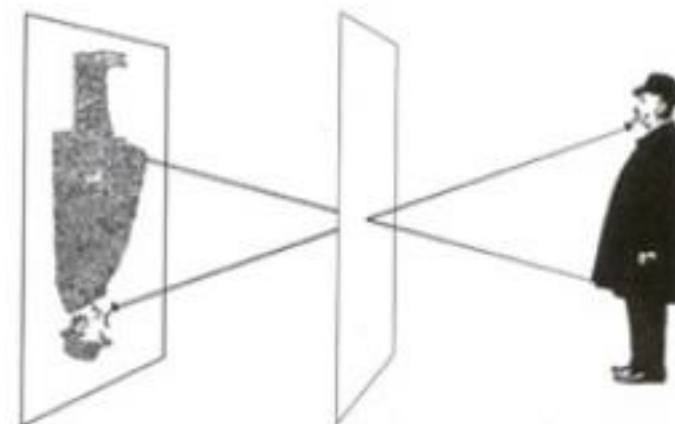
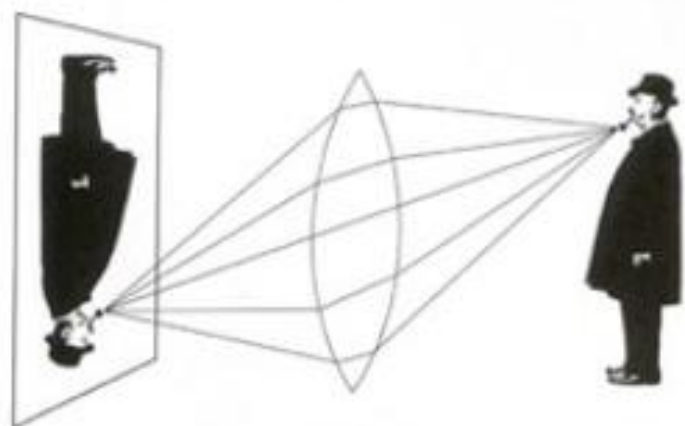


شکست نور

- خم شدن یا شکست موج هنگامی که وارد ماده‌ای با سرعت متفاوت می‌شود

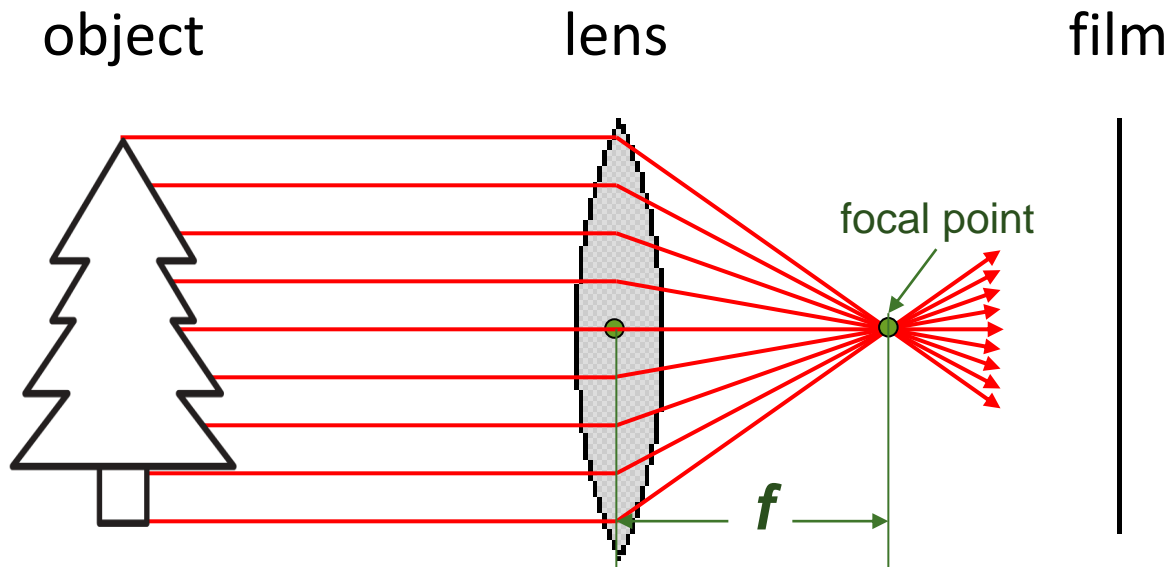






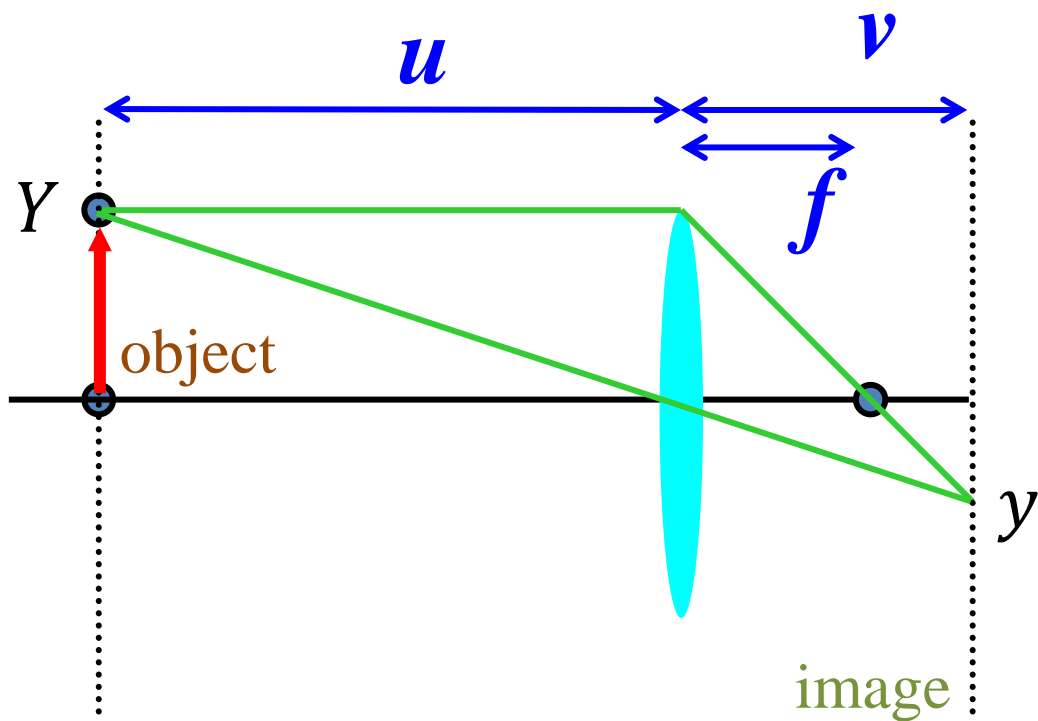
خواص لنز نازک (ایده‌آل)

- اشعه‌های نوری که از مرکز لنز عبور می‌کنند منحرف نمی‌شوند
- میزان انحراف با دور شدن از مرکز لنز بیشتر می‌شود
- تمام خطوط موازی به یک نقطه همگرا می‌شوند



معادلات لنز نازک

- فرض کنید یک شیء در فاصله u از لنز قرار دارد



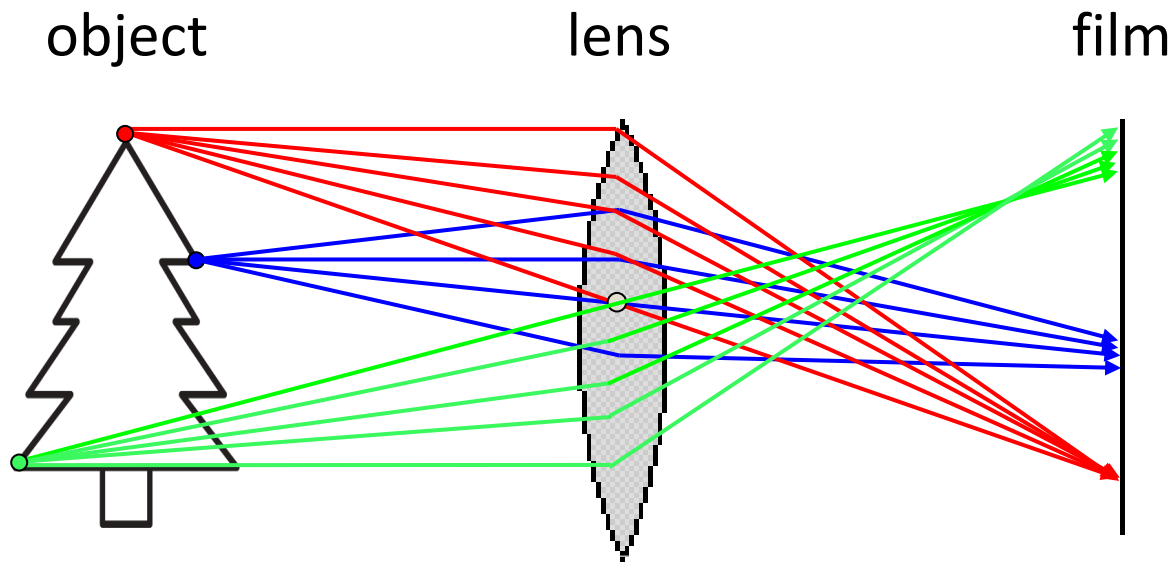
$$\frac{y}{Y} = \frac{v}{u}$$

$$\frac{y}{Y} = \frac{v - f}{f}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} + \frac{1}{u}$$

معادلات لنز نازک

- تنها اشعه‌های نوری نقطه‌ای که در فاصله u از لنز باشند در صفحه‌ای به فاصله v از لنز همگرا (متمرکز) می‌شوند
- نقاط با فاصله‌های دیگر دچار تاری خواهند شد



$$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} + \frac{1}{u}$$