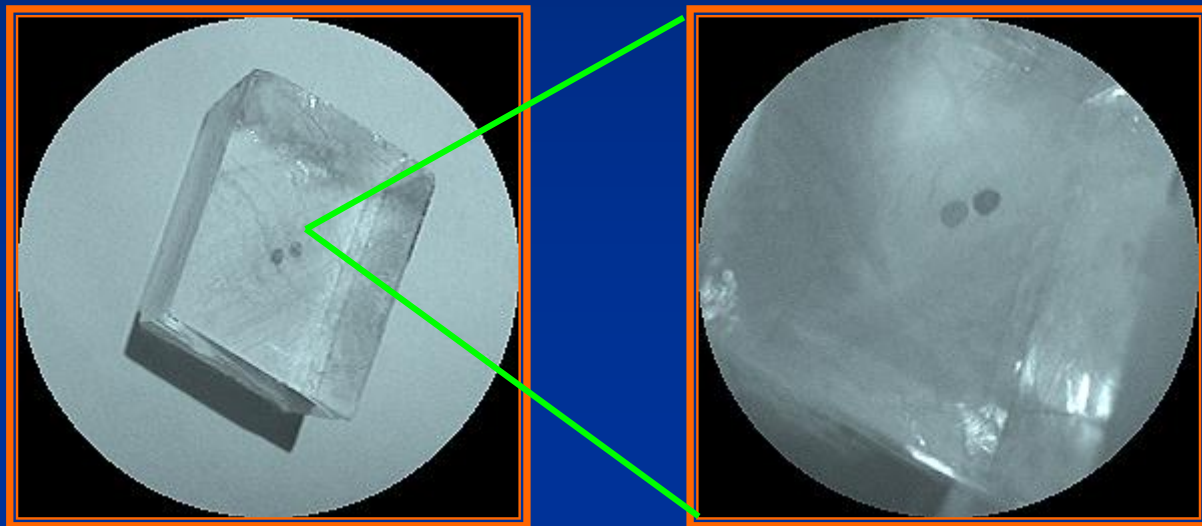


# شکست مضاعف

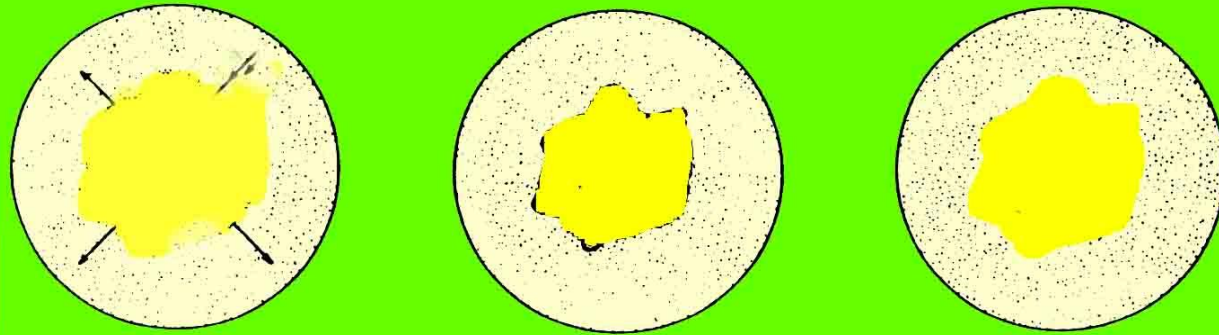
- اگر نور معمولی وارد یک محیط ناهمسانگرد شود، تبدیل به دو نوع شده که هر دو پلاریزه اند و در امتداد دو سطح عمود بر یکدیگر به ارتعاش در می آیند به این پدیده شکست مضاعف گفته می شود.
- بهترین نمونه کانی های شفاف نظیر کلسیت می باشد.
- کانی های آمورف، کانیهایی که در سیستم کوبیک متبلور می شوند و کانی های تیره بدون شکست مضاعف هستند.



# تعیین ضریب شکست توسط حاشیه بک

❖ اگر حاشیه بک کانی در میدان دید میکروسکوپ قرار داده و میکروسکوپ کاملا میزان نشده باشد، نوری روشن مشاهده می شود که به آن **حاشیه بک** گفته می شود.

❖ با ازدیاد فاصله عدسی شیئی با سطح مقطع، این حاشیه به سمت ضریب شکست بیشتری خواهد رفت.



ج

ب

الف

تعیین ضریب شکست نسبی کانی از طریق مقایسه با بوم دوکانادا (بوم دو-کانادا  $n >$  الف) لوله میکروسکوپ به طرف بالا حرکت می کند (فاصله زیاد می شود).  
(ب) لوله میکروسکوپ در وضعیت تنظیم است. (ج) لوله میکروسکوپ به طرف پایین حرکت می کند (فاصله کم می شود).

# برجستگی

❖ برجستگی: درجه وضوح حاشیه و سطح کانی ها زیر میکروسکوپ

❖ تعیین شدت آن با اصطلاح نسبی، ضعیف، متوسط، قوی و خیلی قوی

❖ کانی های ناهمسانگرد مانند **کلسیت** که بین بزرگترین و کوچکترین ضریب شکست آنها اختلاف زیاد باشد، هنگام چرخش صفحه در بین مقاطع مختلف آن برجستگی های متفاوتی نشان می دهند.

ضعیف



متوسط



قوی



خیلی قوی



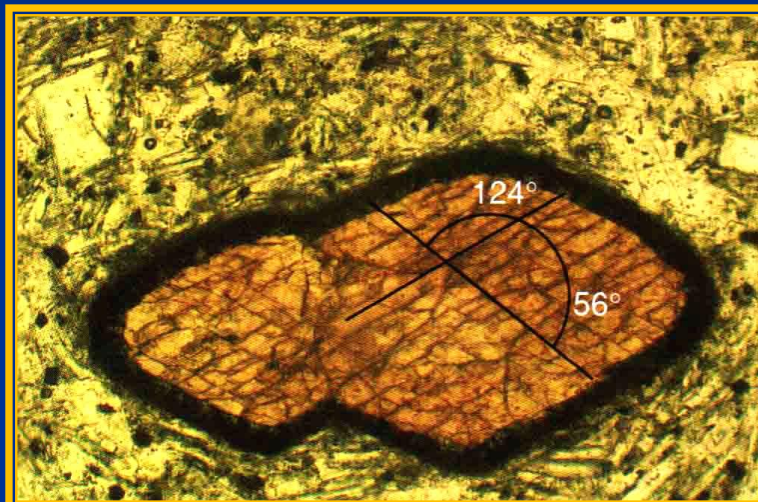
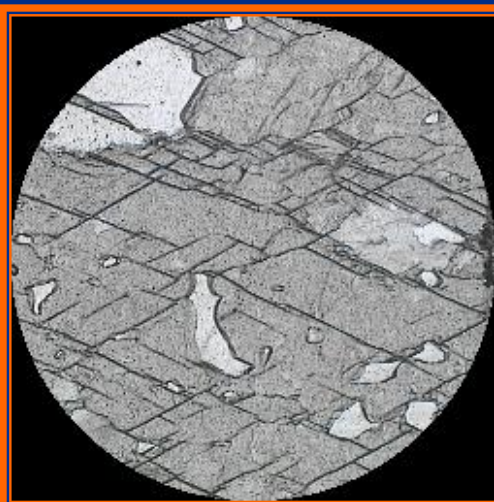
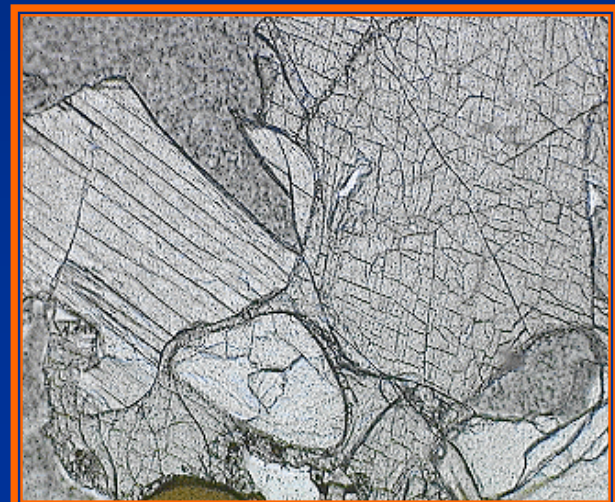
# رخ

❖ رخ در زیر میکروسکوپ به صورت خطوط باریک، موازی با ضخامت یکسان با رنگ خاکستری دیده می شود.

❖ تعیین زاویه بین رخ ها با چرخش صفح پلاتین و قرائت اعداد مدرج روی آن

❖ لزوم تعیین زاویه بین رخ ها جهت شناسایی کانی هایی مانند **آمفیبول** و

**پیروکسن**

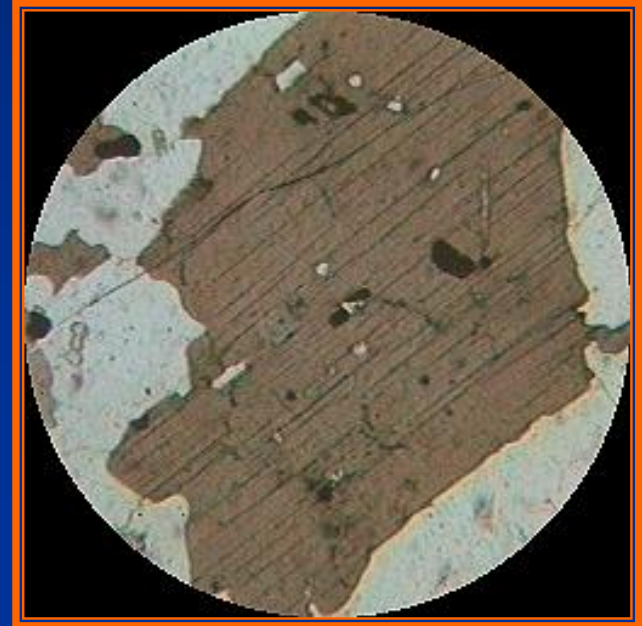


# رنگ

❖ مربوط به جذب قسمتی از نور توسط بلور

❖ قابل بررسی در کانی های شفاف و نیمه شفاف

❖ تقسیم بندی کانی ها از جهت رنگ در مقاطع نازک به انواع بی رنگ (مانند کوارتز) و رنگین (مانند بیوتیت)

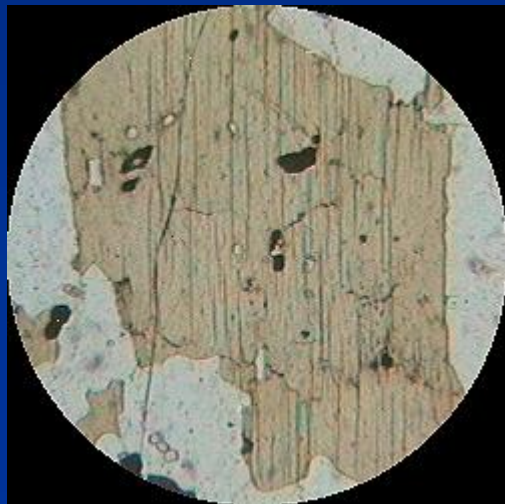


# چند رنگی

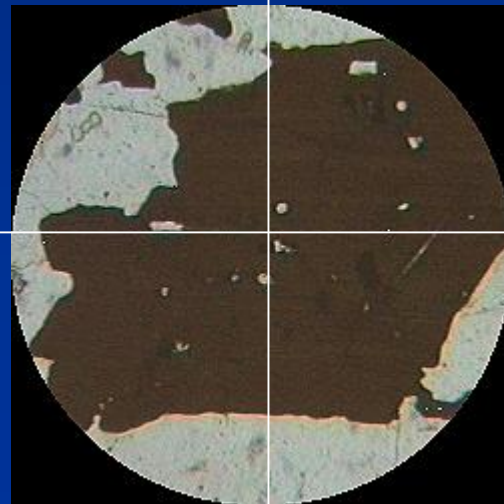
۱- فاقد چند رنگی: با چرخش صفحه پلاتین تغییری در رنگ آنها مشاهده نمی شود مانند گارنت.

۲- دارای چند رنگی: با چرخش صفحه پلاتین نوع رنگ و یا شدت آن تغییر می کند مانند بیوتیت

چند رنگی به دو نوع مستقیم (بیوتیت) و معکوس (تورمالین) تقسیم می شود.



P



# شکل کانی ها

۱- کانی های دارای شکل هندسی کامل (شکل دار):

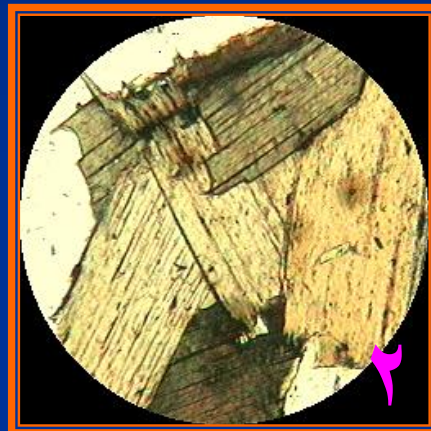
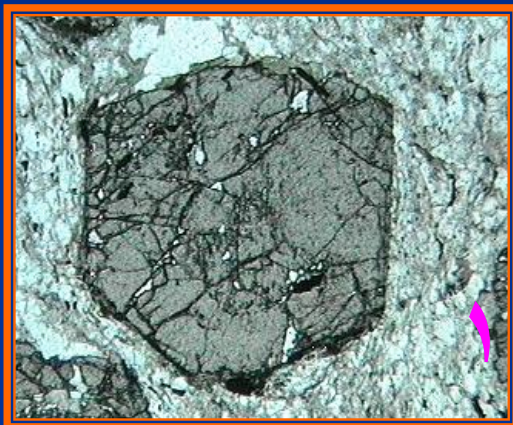
بلورها دارای حاشیه منظم و شکل هندسی مشخص اند.

۲- کانی های دارای شکل هندسی ناقص (نیمه شکل دار):

بلورها کامل رشد نکرده و دارای حاشیه نسبتاً نامنظم اند.

۳- کانیهای فاقد شکل هندسی (بی شکل):

بلورها دارای حاشیه کاملاً بی قاعده و نامنظم هستند.

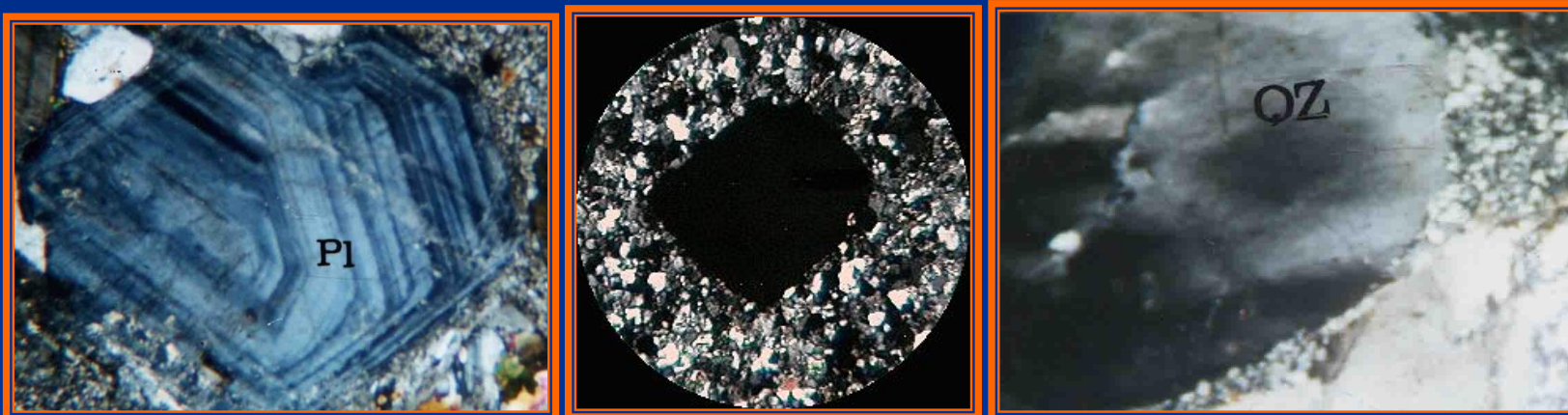


# تاریک بودن میدان دید میکروسکوپ و خاموشی

- ❖ تاریکی میدان دید بدون حضور مقطع نازک به دلیل عمود بودن جهت ارتعاش پلاریزور بر آنالیزور
- ❖ ایجاد حالت تاریکی در کانی های همسانگرد یا مقاطع عمود بر محور نوری کانی های ناهمسانگرد
- ❖ حالت خاموشی کانی به علت قرارگیری جهت نور خروجی از مقطع در جهت پلاریزور
- ❖ ۴ مرتبه خاموشی کامل میدان دید میکروسکوپ در طی دوران ۳۶۰ درجه

## ❖ تعیین زاویه خاموشی:

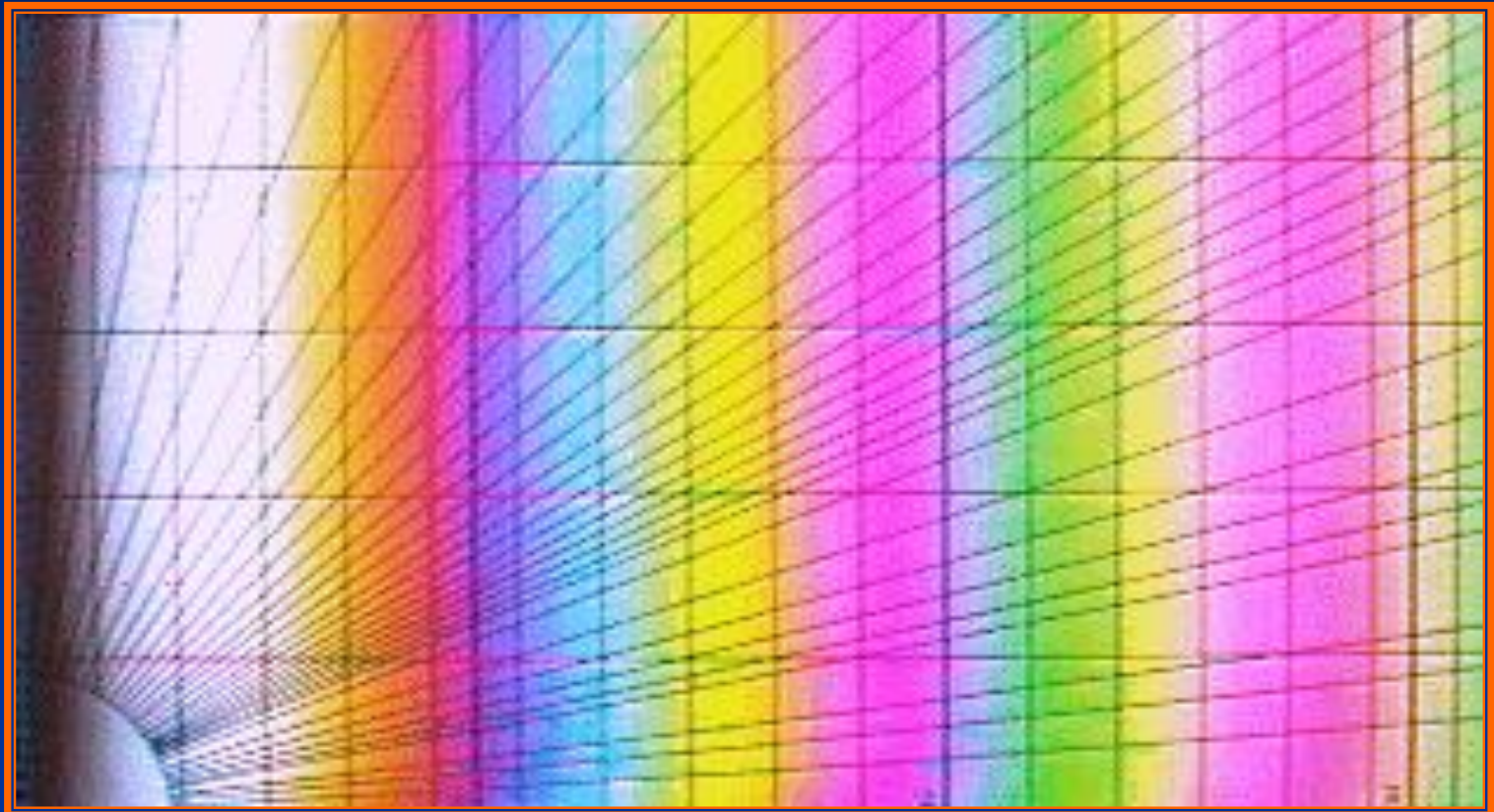
عناصر مرفولوژیک را به موازات تار عمودی رتیکول قرار داده و صفحه پلاتین را می چرخانیم تا میدان دید خاموش شود.



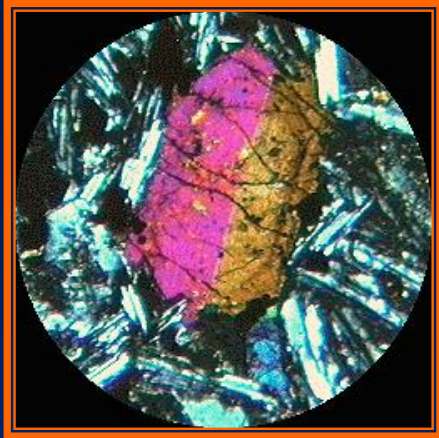


# سری رنگ های نیوتن

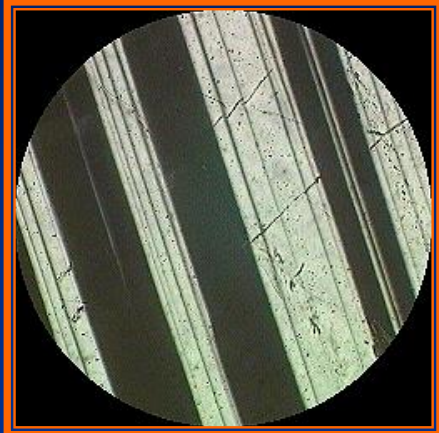
با تغییر عوامل موثر بر رنگ های تداخلی رنگ های معین مختلف در میدان دید میکروسکوپ ظاهر می گردد که **سری های رنگ نیوتنی** (چهار سری که با بنفش شروع می شود) نامیده می شود.



# ماکل



۱- ماکل ساده (کارلسباد): نیمی از کانی روشن و نیمی دیگر تاریک. مانند ارتوز و هورنبلند



۲- ماکل نواری (پلی سنتتیک): به صورت تیغه هایی که یک در میان خاموش و روشن می شود. مانند پلاژیوکلاز



۳- ماکل مشبک: سطح کانی بصورت مشبک دیده می شود. مانند میکروکلین

# طویل شدگی بلور

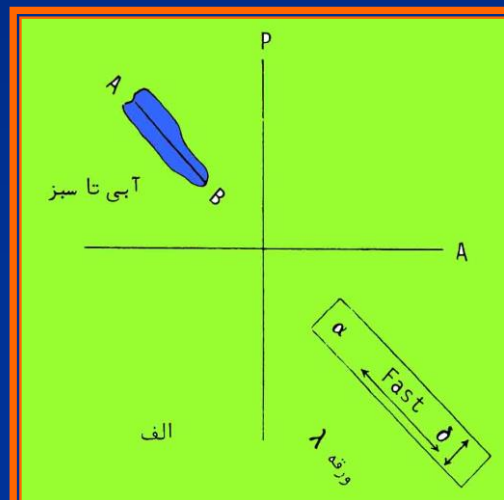
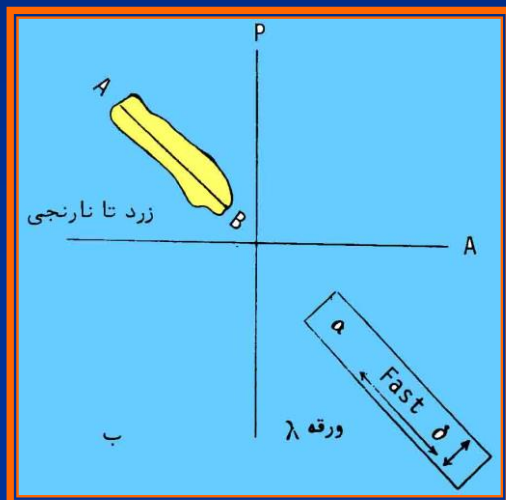
بعضی از بلورها در امتداد یکی از محورهای بلورشناسی رشد بیشتر پیدا می کنند که به آن **طویل شدگی** می گویند.

## ۱- طویل شدگی مثبت:

در صورتی که طویل شدگی در امتداد ضریب شکست بزرگتر باشد با ورود تیغه کمکی کاهش رنگ (زرد تا نارنجی)

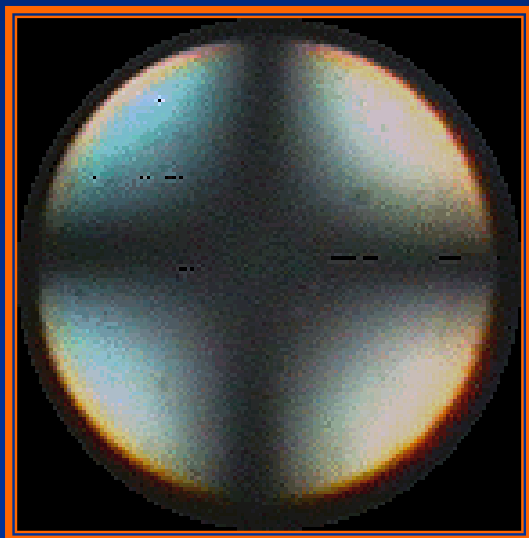
## ۲- طویل شدگی منفی:

در صورتی که طویل شدگی در امتداد ضریب شکست کوچکتر باشد با ورود تیغه کمکی افزایش رنگ (آبی تا سبز)



# اشکال تداخلی

- در کانی های یک محوری اشکال تداخلی عبارتند از یک محور متقاطع سیاه رنگ (صلیب سیاه) و یک یا چند دایره متحدالمرکز که نشان دهنده رنگ های تداخلی است.
- رنگ های تداخلی و تعداد دایره متحدالمرکز رنگین در اشکال تداخلی کانی های یک محوری با تغییر ضخامت مقطع و شکست مضاعف کانی، متغیر خواهد بود.
- کانی ها با ضخامت زیاد، سری های بیشتری از رنگ تداخلی را نشان می دهند.
- مقاطع با شکست مضاعف بیشتر، تعداد دایره متحدالمرکز رنگین بیشتری را نشان خواهند داد.



شکست مضاعف ضعیف



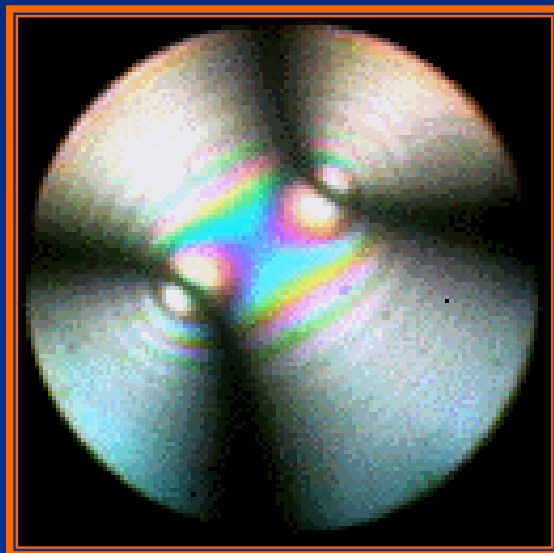
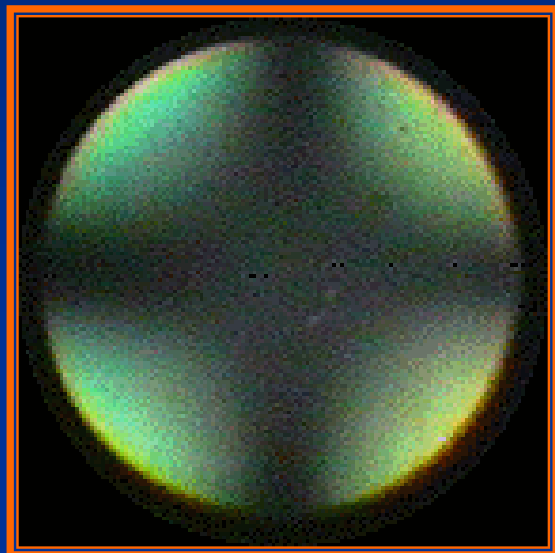
شکست مضاعف قوی

# تشکیل صلیب و دوایر رنگین

تشکیل بازوهای سیاه رنگ (صلیب) ناشی از انطباق جهت ارتعاش دو نور عادی و غیرعادی بر جهات ارتعاش آنالیزور و پلاریزور می باشد.

■ تشکیل دوایر رنگین نتیجه اختلاف دو ضریب شکست نور عادی و غیر عادی و مقدار تأخیر است که به صورت رنگ های نیوتنی ظاهر می شود.

■ مقدار تأخیر از مرکز به طرف حاشیه های میدان افزایش یافته، در نتیجه سری های رنگ های دوایر متحدالمرکز از مرکز با حاشیه بالاتر می رود.



# بلورهای دو محوری

❖ اشکال تداخلی دو محوری به ترتیبی که در بلورهای یک محوری گفته شد، به وجود می آیند.

❖ بهترین مقاطع جهت مطالعه بلورهای دو محوری در نور متقارب مقاطع عمود بر منصف الزاویه حاده بین دو محور نوری است.

❖ بر خلاف بلورهای یک محوری، منحنی های مربوط به اشکال تداخلی با چرخش صفحه پلاتین تغییر شکل داده و در هر چرخش اشکال مختلف و پیچیده ای را به وجود می آورد.

