



Isfahan University

Faculty of science

Biology department

Lab:

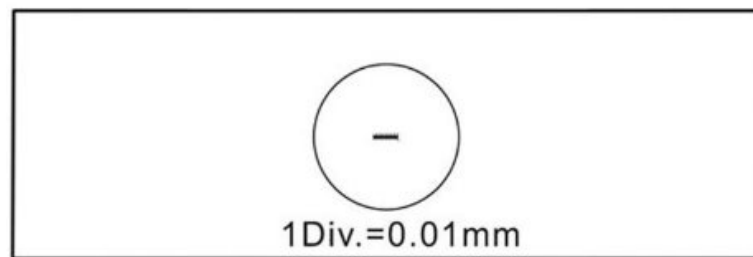
Principles of plant physiology



# لام مدرج و اکولر مدرج

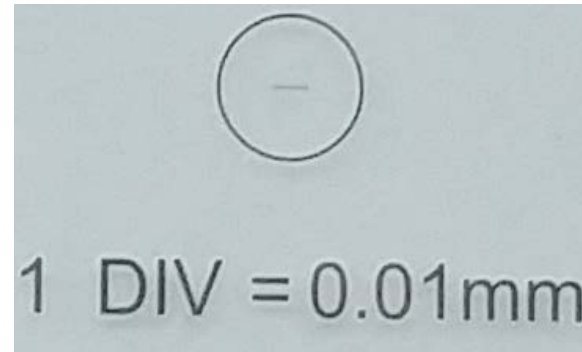
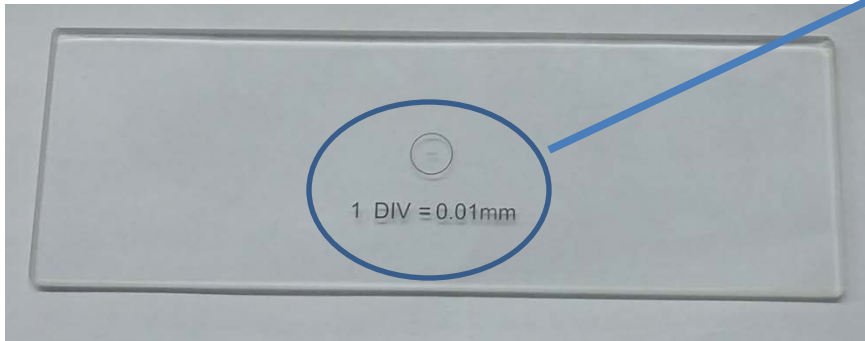
By:Farzaneh Zoei

- لام مدرج و اکولرمدرج وسایلی می باشند که با استفاده از آن ها می توان به کمک میکروسکوپ نوری ابعاد سلول گیاهی، طول بخشی از کرک اپیدرمی، ابعاد سلول های جلبکی و یا هر نوع سلول را بدست آورد.
- در قسمت میانی لام مدرج دایره ایی با محیط سیاه دیده می شود که در میان آن تعدادی خطوط عمودی به موازات یکدیگر رسم شده است.
- پهنای این بخش ۱ میلی متر می باشد که به کمک خطوط عمودی به ۱۰۰ قسمت مساوی تقسیم شده است، در نتیجه فاصله هر خط عمودی از خط مجاور خود ۰/۰۱ میلی متر می باشد.



TS-M1 / 106011

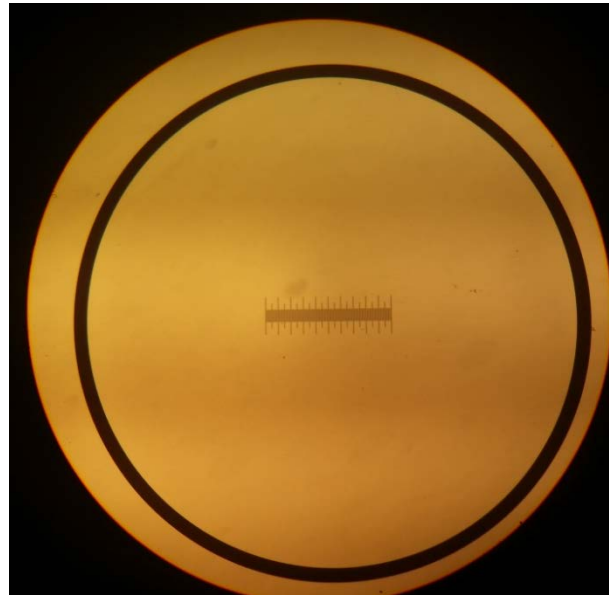
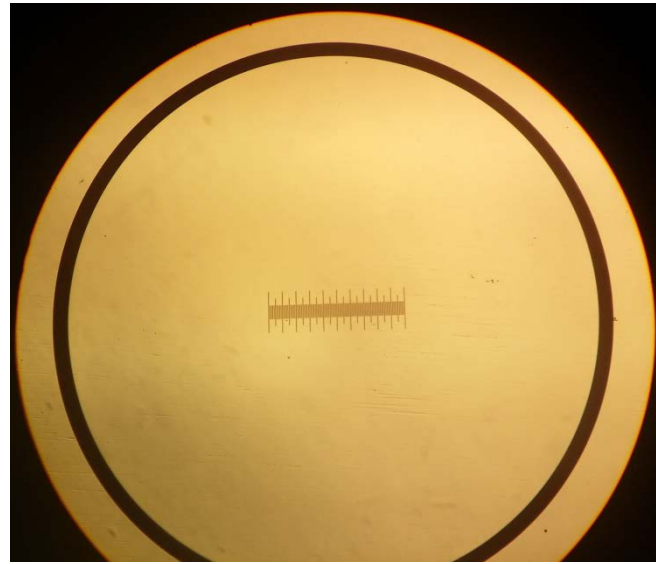
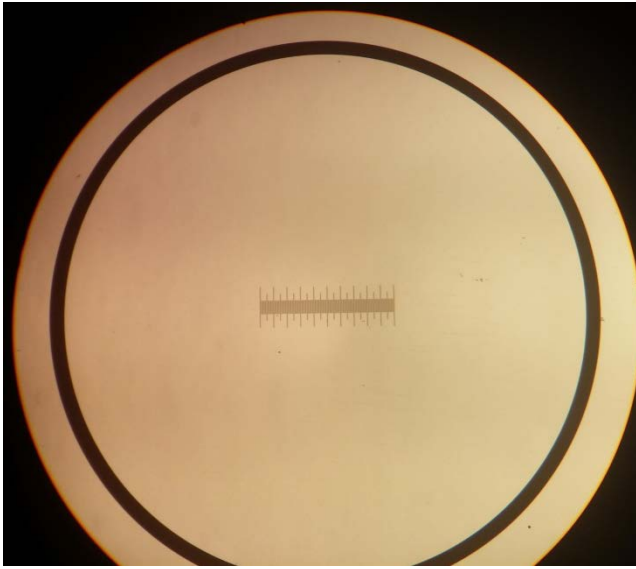
X Ruler  $100 \times 0.01\text{mm} = 1\text{mm}$



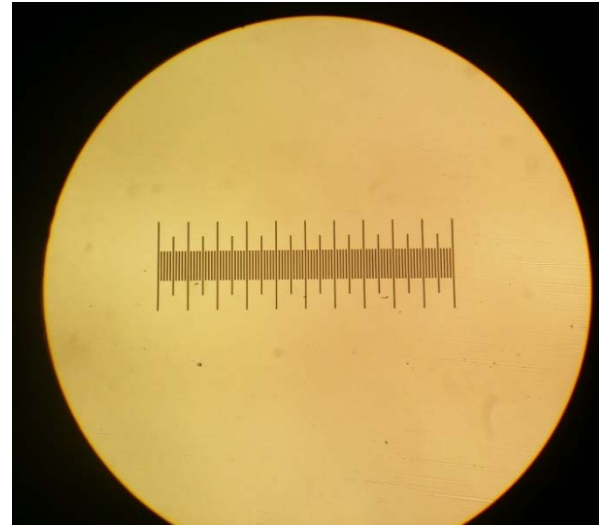
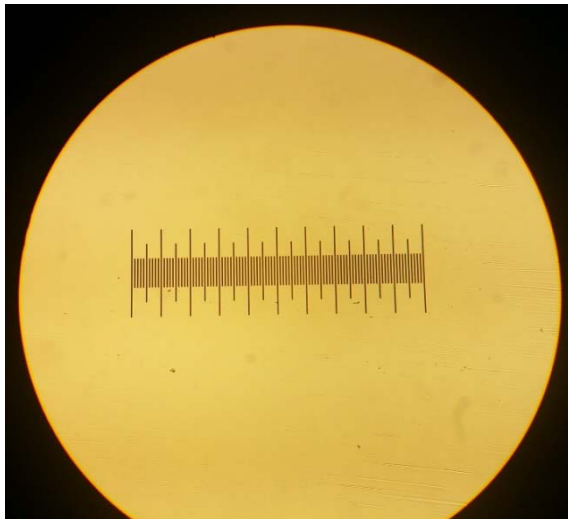
شکل ظاهری لام مدرج



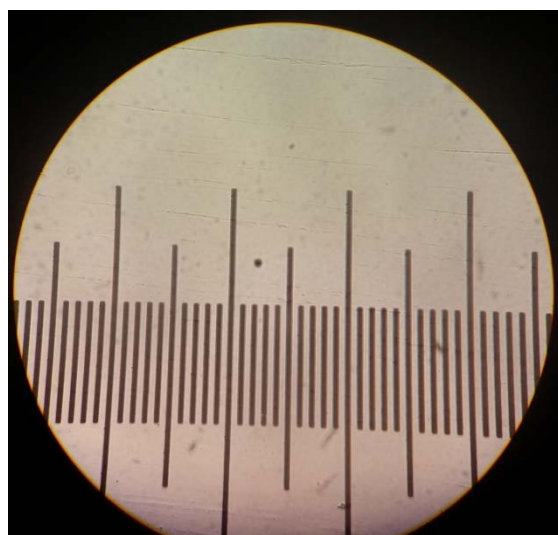
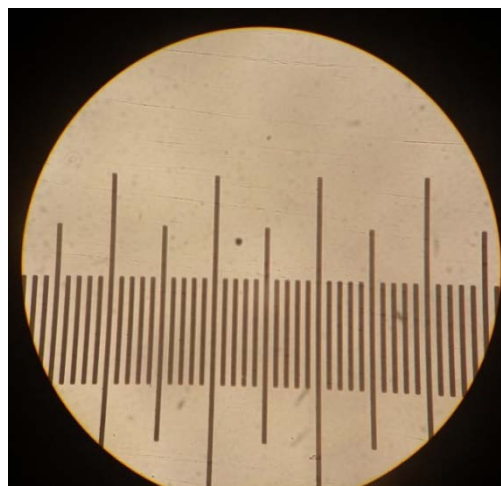
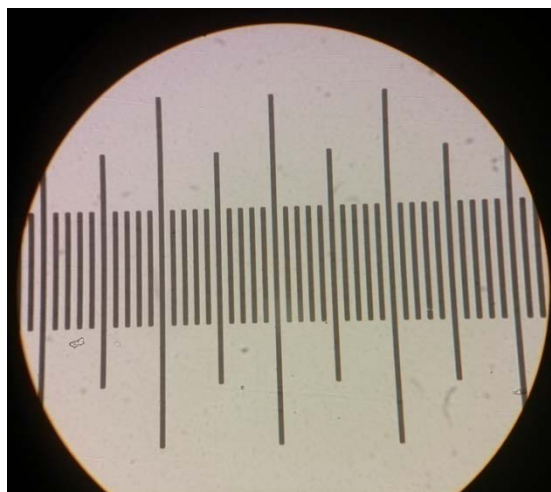
- با لنز ۴ میکروسکوپ، تمام این خطوط عمودی و با لنز ۱۰ تعدادی از این خطوط و با لنز ۴۰ تعداد کمتری از این خطوط در میدان دید مشاهده می‌شوند.
- خطوط ترسیم شده بر روی لام چنانچه با موادی مانند الکل و یا گزیلول و یا هر نوع ماده پاک کننده‌ای تماس یابند از بین می‌روند، پس در هنگام کار با لام مدرج مجاز به استفاده از مواد پاک کننده نمی‌باشیم.
- نمونه مورد آزمایش نیز هیچگاه بر روی این نوع لام قرار نمی‌گیرد.
- از لام مدرج فقط به جهت کالیبره نمودن (درجه بندی) اکولر مدرج استفاده می‌شود.



خطوط لام مدرج با درشتنمایی ۴



خطوط لام مدرج با درشتنمایی ۱۰

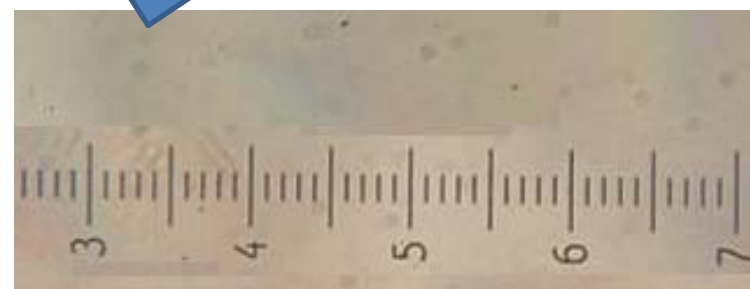
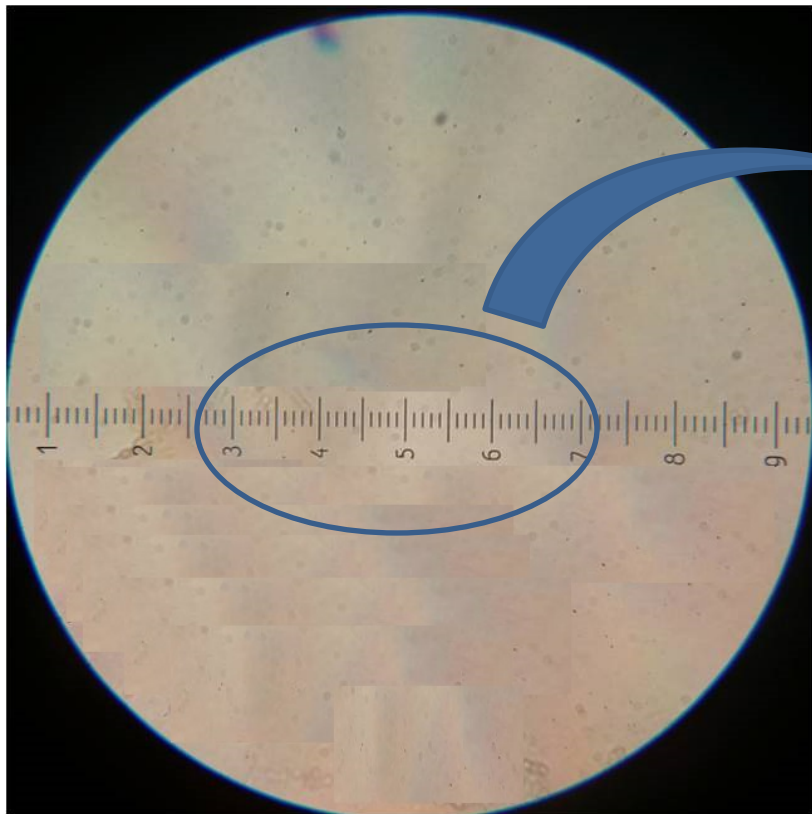


خطوط لام مدرج با درشتنمایی ۴۰





- اکولر مدرج از لحاظ شکل ظاهری شبیه اکولرهای میکروسکوپ می باشد ولی اگر بر روی میکروسکوپ قرار گیرد بر روی آن یک خط که به ۱۰۰ قسمت مساوی تقسیم شده، مشاهده می گردد.
- فواصل ۱۰ قسمتی از اکولر با یک شماره مشخص گردیده است.
- اکولر مدرج نیز نبایست با مواد پاک کننده تمیز گردد.
- درجات اکولر فاقد واحد متریک مشخص می باشند و لازم است در هر درشتنمایی و با میکروسکوپ مورد آزمایش کالیبره (تعیین واحد) گردند.



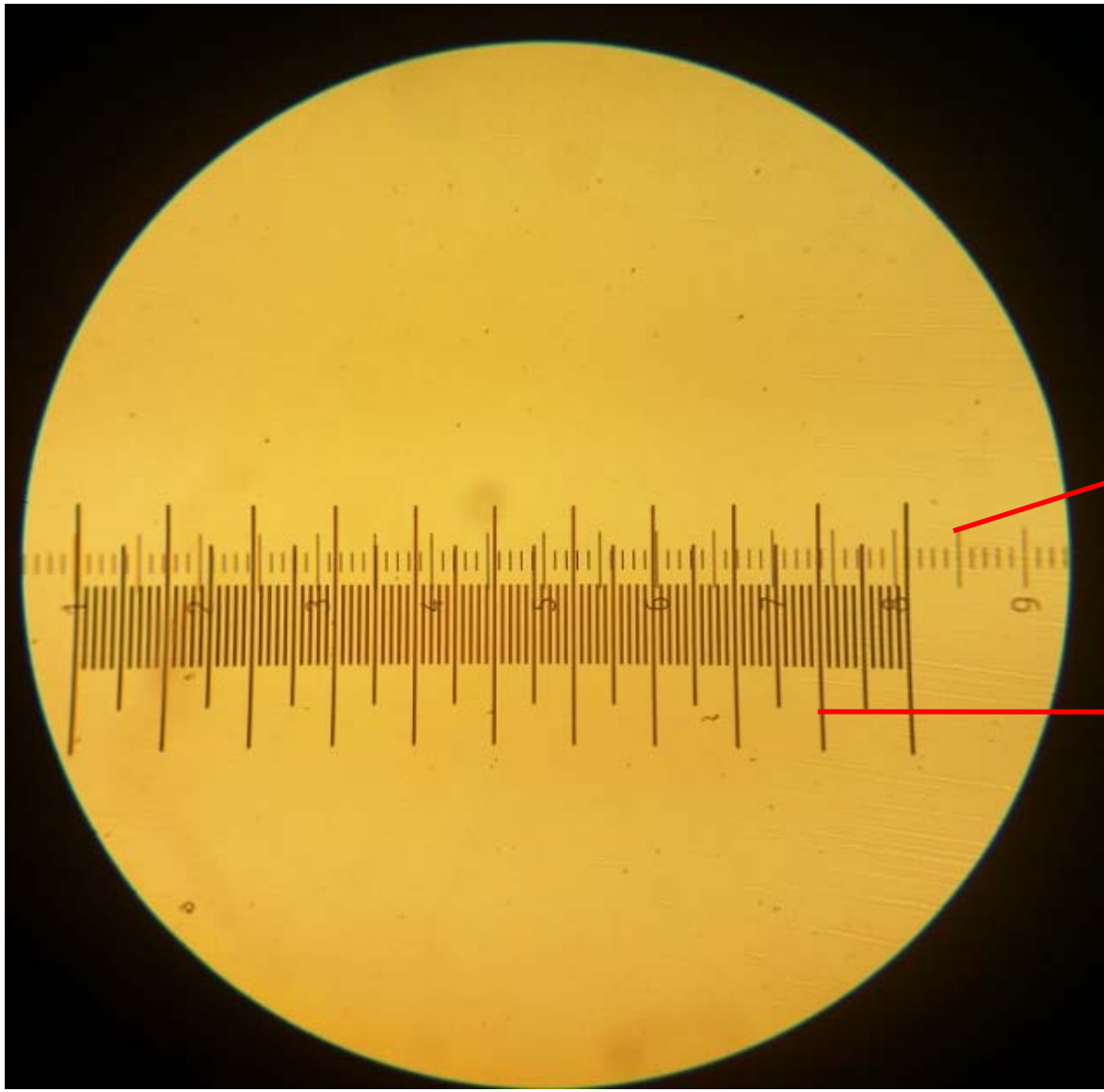
خطوط اکولر مدرج



## مراحل آزمایش

### کالیبراسیون

- لام مدرج را بر روی میکروسکوپ قرار داده و لنز ۴ میکروسکوپ را تنظیم نمائید.
- پس از مشاهده خطوط لام، لنز را به ۱۰ و سپس به ۴۰ تغییر داده و به کمک این لنزها نیز خطوط لام مدرج را بررسی نمائید.
- همزمان با لام مدرج، اکولر مدرج را نیز با یکی از لنزهای چشمی میکروسکوپ تعویض نمائید.
- حال بایستی دو نوع خط مدرج در میدان دید مشاهده گردد.



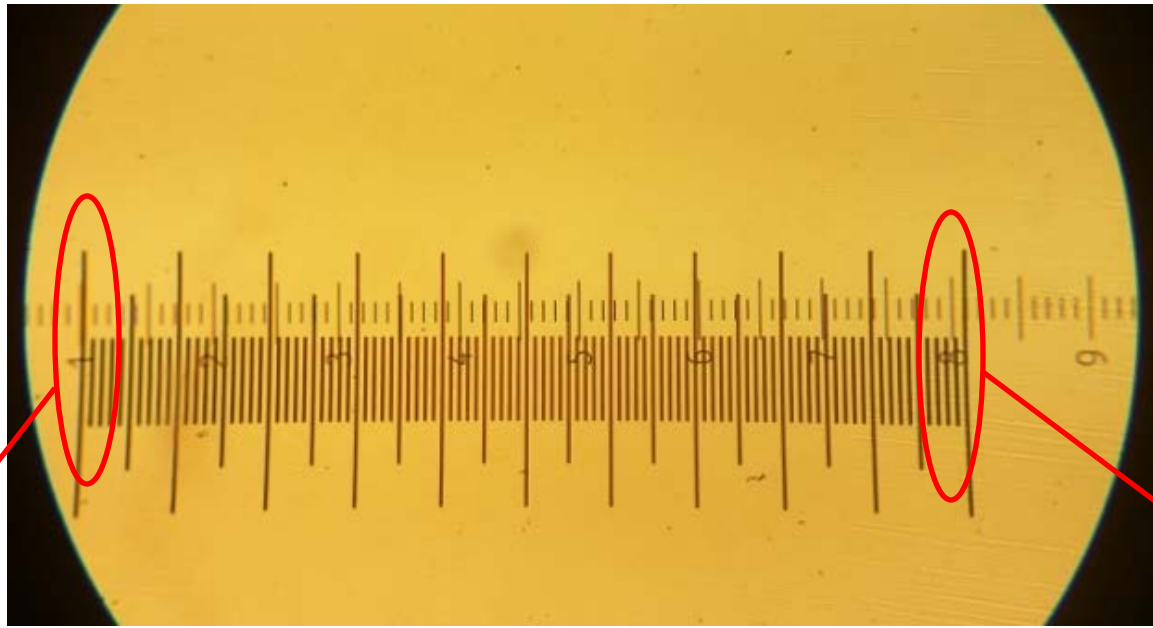
خطوط اکولر مدرج

خطوط لام مدرج

خطوط لام مدرج و اکولر مدرج همزمان در درشتنمایی ۱۰



- لنز ۱۰ میکروسکوپ را تنظیم نمائید.
- سپس شماره ۱ اکولر مدرج را بر روی اولین خط بلند لام مدرج که در سمت چپ میدان دید میکروسکوپ مشاهده می شود منطبق نمائید.
- نقطه انطباقی دوم را در سمت راست میدان دید بیابید.
- تعداد درجات لام مدرج و همچنین تعداد درجات اکولر مدرج را در حد فاصل بین دو نقطه انطباقی شمارش نمائید.
- با متناسب نمودن تعداد درجات لام و تعداد درجات اکولر شمارش شده به یکدیگر، و با در نظر گرفتن اینکه هر یک درجه لام برابر با  $0/01$  میلی متر می باشد، واحد یک درجه از اکولر را پیدا کنید.
- عدد محاسبه شده را عدد کالیبره لنز ۱۰ می نامند.



نقطه انطباق اول

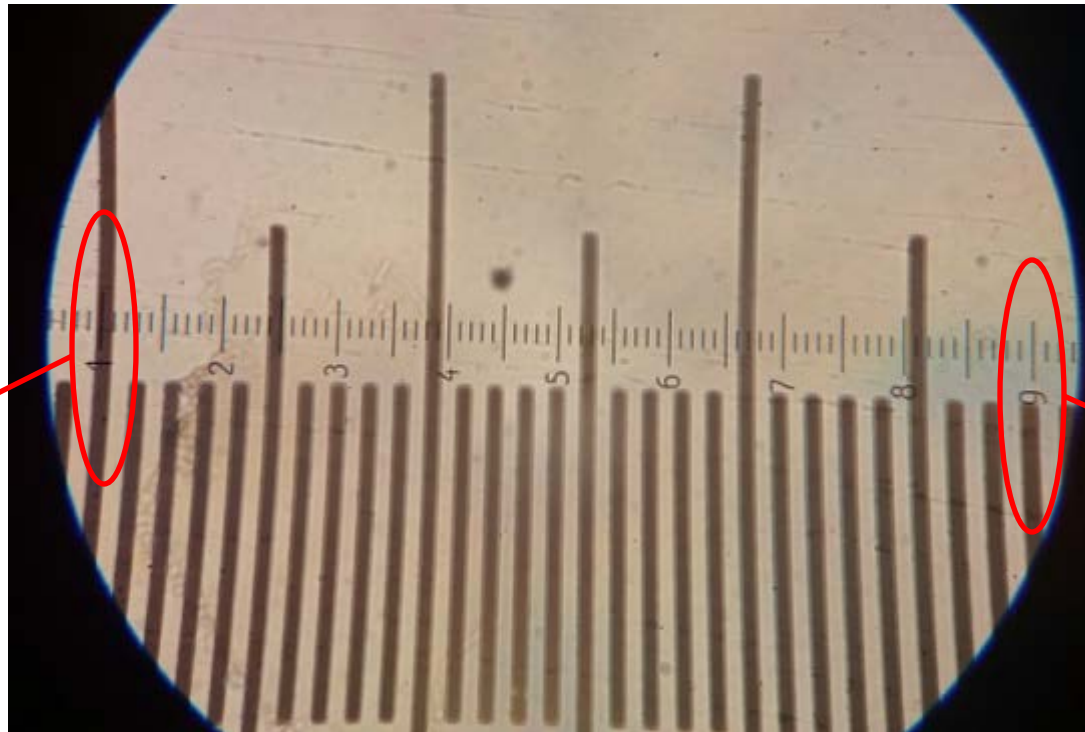
نقطه انطباق دوم

تطابق خطوط لام مدرج و اکولر مدرج با درشتنمایی ۱۰



- مراحل را با لنز ۴۰ میکروسکوپ تکرار نمائید.
- بدین ترتیب عدد کالیبره لنز ۴۰ را نیز محاسبه نمائید.

تذکر: دقت نمائید که عدد بدست آمده مربوط به لنز ۴۰ متعلق به همان میکروسکوپ می باشد.  
کالیبراسیون هر میکروسکوپ باید جداگانه انجام و عدد کالیبره محاسبه گردد.  
اعداد کالیبره محاسبه شده بر حسب واحد میلی متر می باشند که می توان آن ها را به میکرون تبدیل نمود.



نقطه انطباق اول

نقطه انطباق دوم

تطابق خطوط لام مدرج و اکولر مدرج با درشتنمایی ۴۰



## اندازه گیری سطح میدان دید میکروسکوپ

- یکی از کاربردهای لام مدرج اندازه گیری سطح میدان دید میکروسکوپ در بزرگنمایی های مختلف است.
- با تعیین قطر دایره میدان دید (به کمک شمارش تعداد درجات لام منطبق بر قطر میدان دید) می توان مساحت آن میدان دید را محاسبه نمود.

مثال : در تصویر ۴۳ درجه لام در قطر میدان دید واقع شده، پس قطر میدان دید  $0/43$  میلی متر می باشد.

