

الدكتور
عزت ووقه يوسف عزت ووقه

صنينا النظارات الطبية

١٩٥٤



صدر القانون رقم ٦٢٢ لسنة ١٩٥٢ المنشور بالوقائع
المصرية عدد رقم ١٠١ مكرر بتاريخ ٢٠ / ١٢ / ١٥٩٣ غدير
اعتيادي لتنظيم مهنة صناعة وبيع النظارات الطبية

ولما كانت نقابة مهنة ممارسة النظارات الطبية قد
اختارتني مستشارا لها فقد تمت من جانبي باعداد وتنظيم عدة
محاضرات في صناعة النظارات الطبية ، ورايت تصميا للفائدة
المرجوه ، من هذه المعلومات اعدادها في هكتيب حتى يكون
سبيلا للمعالين في المهنة ووسيلة للتعرض بها وقد بدأت
بشرح مبسط لتشريح العين ثم اتبعته ببحث عن الضوء ثم
العدسات وصناعتها وانتهيت فيه الى بحث مبسط عن العدسات
الملاصقة .

وانى اذارجو ان تعم فائدة هذا الكتاب فاني آمل أن
أكون قد اديت بعض الواجب على نحو هذه المهنة رغبة في
الوصول بها الى درجة الكمال ؟

القاهرة في ١٥ / ٧ / ١٩٥٤

« مرزوق »

أنت بعيد النظر
مادمت تتعامل

مع
اللائق

مؤسسة بنك مصر الكبرى

حيث : . . أجدود الخا ماست
أجمل التثكيلات
أنخص الأبحار

حاسة الابصار

هى الحاسة التى تميز بها أشكال الأجسام المختلفة والوانها وبعدها بعضها عن بعض وأداتها العين .

والعين جسم كروى الشكل يعرف بالقطبة محفوظا داخل تجويف بالوجه ويسمى بالحجاج وتصل العين بالحجاج بعصلات لها قدرة على تحريكها فى اتجاهات مختلفة حسب الظروف طبقا لرغبة الإنسان . وتسد العين من أسفل وتثبتها فى مركزها وساده دهنية الا أنها تذوب فيقل حجمها تدريجيا كلما تقدم الإنسان فى السن . ويلاحظ نتيجة لذلك أن عين الإنسان تغور فى حالة الضعف والشيخوخة .

وللعين عظامان خارجيان ينطبقان ليحميها من المؤثرات الخارجية يسميان بالجنفنين أحدهما علوى والآخر سفلى وهما عبارة عن ستارين متحركين أولهما يتحرك من أعلى الى أسفل وهو أكبر من الثانى وأكثر منه سرعة ، أما الثانى فيتحرك عكس حركة الأول ، ويوجد بطرف الجنفنين شحش يعرف بالأهداب وهو فى الجنفن الأتى أطول منه فى الجنفن الأسفل توجد فتحة مراء دهنية لمنع التصاقها عند الانطباق .

وكذلك توجد فى الزاوية الخارجة العليا للعين فتحة تفرز سائلا يسمى بالدموع وهو يحفظ العين مبتلة على الدوام لسهولة تحريك الاجفان ولينع جفاف القرنية، وهناك قناة ذات فرعين أحدهما متصل بالجنفن العلوى والآخر بالجنفن السفلى تمر من الجانب الداخلى للعين الى أن تصل بالأنف لتفرغ فيه ما يزيد عن حاجة العين .

وقد يزداد افراز السائل الدمعي في بعض الاحيان عند تهيج العين من ملامستها لجسم غريب أو عند البكاء .

شكل العين

مقولة العين جسم كروي يتركب من طبقات فوق بعضها مختلفة النوع والتركيب ويمتلئ فراغ هذه الكرة بنوعين مختلفين من السوائل ويمكن تبسيط تكوين العين حسب وضعها من الخارج الى الداخل .

١ - الصلبية : وهي الطبقة الخارجية التي تتصل بها عضلات العين وتركب من أنسجة ليفية بيضاء سميكة تحيط بمقولة العين ما عدا الجزء الامامي منها .

٢ - الغشاء القرني : وهو غشاء شفاف رفيع يمتد فوق سطح الجزء الامامي من العين ويشبه زجاجة الساعة .

٣ - المشيمية : وهي غشاء يلي غشاء الصلبة من الداخل وهو عبارة عن ثلاثة طبقات متحدة مع بعضها تنتشر فيها الأوعية الدموية (الوريدية والشريانية) وبعض مواد سوداء .

٤ - الشبكية : الطبقة الداخلية للعين وبها خيوط العصب البصري التي تتحد وتكون العصب البصري ، هذا مع العلم أن فراغ العين ينقسم الى قسمين أو حجرتين هما الحجرة الامامية والغرفة الخلفية وهذه أكبر من الأولى .

٥ - القرنية : غشاء يشبه الستار يغطي الجزء الامامي للعين خلف القرنية ويتصل بأخر المشيمية ويختلف لونه عند الناس فقد يكون عسلياً أو أسوداً أو أخضراً أو أزرقاً الخ .

٧ - الحدقة : فتحة في وسط القرنية وقد يطلق عليها انسان العيز أو النني وتمر من هذه الفتحة أشعة الضوء .

العين آلة بصرية :

يمكن اعتبار العين آلة بصرية لأنها تقوم باستقبال صور المرئيات على الشبكية . وطريقة عمل هذه الآلة أن الضوء يدخل فيخترق طبقات شفافة متتابعة هي القرنية ثم الغرفة الامامية ثم البلورية وهي جسم شفاف قابل لأن يزداد في تحديه أو يقل حسب قرب الأشياء المضاءة أو بعدها ثم الجسم الزجاجي حتى يصل على الطبقة الحساسة في قاع العين أي الشبكية وهذه الشبكية تنقسم الى قسمين : غشاء خارجي رقيق أسود غير عصبي حساس والغشاء الخارجي الأسود يحاط من الخارج بطبقة تسمى المشيمية وهي سوداء اللون كثيرة الأوعية ولوجود هذين الغشائين الأسودين كان تجويف العين مظلماً .

أما الطبقة الحساسة من الشبكية فهي مركبة من ثلاث صفوف من الخلايا العصبية المتشعبة ، الصف الاول منها اطرافه منتفخة مكونة لما يسمى بالمعصي والمخاريط التي هي عبارة عن الطبقة الخارجية من الشبكية الحساسة والصف المتوسط خلاياه أكبر نوعاً من الصف الاول ثم الصف الثالث أو الداخلي وخلاياه كبيرة جداً وهذا الصف ينتهي من الداخل أي من جهة الجسم الزجاجي بالياف عصبية رقيقة منتشرة ، وهذه الالياف العصبية الرقيقة تتجمع وتكون العصب البصري الذي يخرج من العين من الجهة الخلفية وبعد قليل تتوزع الياف العصب البصري الى قسمين ، قسم يبقى في نفس الاتجاه وقسم يتجه الى الجهة المضادة وذلك عند الجزء المسمى (بالتصالب البصري) ثم يليه حبل عصبي يسمى بالشريط البصري ويلاحظ أن الضوء

الذى يدخل العين اليسرى يتجه الى العين وذلك بعد التصالب البصرى حيث ينتهى بفروع حول خلايا هسييه فى اجزاء من المخ موجودة فى الجهة الأنسية فى الفص المؤخر للمخ وتسمى بمركز الابصار .

الضوء

بما تقدم تبين ان الضوء هو المؤثر الحقيقى الذى ينتج حاسة الابصار والدليل على ذلك انك ترى الاجسام التى حولك اذا كان هناك ضوء فى حين انك لا ترى نفس الاجسام بالرغم من وجودها اذا كان هناك ظلام فبدىي يجب على اختصاصى النظارات ان يلم بمعلومات صحيحة عن الضوء وخواصه .

منشأ الضوء :

ينشأ الضوء من اهتزاز جزيئات مصدره اهتزازا سريعا جدا ينتقل بواسطة الأثير فى جميع الأرجاء على شكل موجات كروية حتى إذا ما استقبلتها شبكية العين أثرت فيها وأنتجت حاسة الابصار .

الاشعاع :

يسمى انتقال تلك الطاقة الميكانيكية التي تحدث من اضطراب الأثير بالاشعاع ومن الملاحظ أن هذا الاشعاع يحدث في خطوط مستقيمة في لوسط المتجانس أى أنه إذا انتقل الضوء خلال مادة تماثل فيها تركيب وخواص جميع أجزائها مثل الماء أو الزجاج الجيد فإن الاشعاع ينتقل خلالها في خطوط مستقيمة وتسمى هذه الخطوط بالأشعة الضوئية .

الحزمة الضوئية :

يمكنك إذا أخذت عدة أشعة متجاورة تكوين حزمة ضوئية وهذا الحزمة تنقسم إلى ثلاث أنواع :

أ - حزمة متفرقة : وهي التي تخرج من المصدر الضوئي أو تدخل من ثقب صغير إلى حجرة مظلمة .

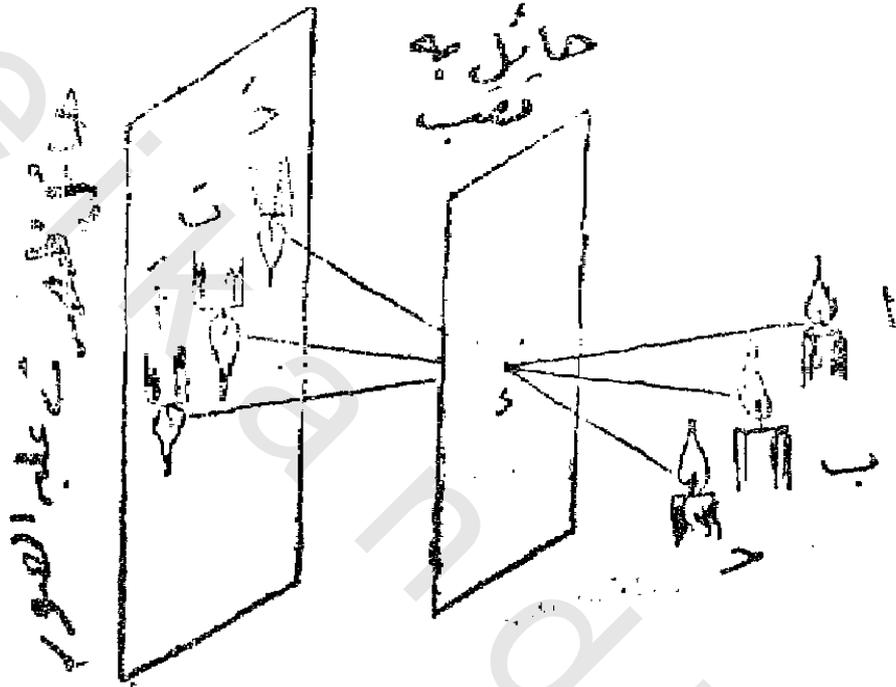
ب - حزمة متجمعة : وهي التي تجتمع فيها الأشعة عند نقطة واحدة كالحزمة الخارجة من عدسة لامة .

ج - حزمة متوازية : وهي الصادرة من مصدر مضيء بعيد كالشمس .



ولما كان الضوء ينتشر في خطوط مستقيمة ترتب على ذلك كثير من النتائج والظواهر ومنها وهو ما يهنا تكوين الصور من الثقوب الضيقة

وذلك إذا مر الضوء الذي ينبعث من الأجسام خلال ثقب ضيق مثال ذلك إذا وضعت أمام ثقب ثلاث شمعات مشتعلة وحركت الحائل حتى تظهر الصور عليه واضحة فانك تشاهد صورة مقلوبة لكل شمعة أو معكوسة الوضع بالنسبة لوضع الشمعة .



ولهذه الظاهرة قانون ثابت ...

$$\frac{\text{طول الجسم}}{\text{طول الصورة}} = \frac{\text{بعد الجسم عن الثقب}}{\text{بعد الصورة عن الثقب}}$$

ملحوظة : يجب مراعاة عدم الخلط بين الظل والصورة لأن الظل هو منطقة احتجب عنها الضوء لوجود جسم معتم في سبيل الأشعة الضوئية .

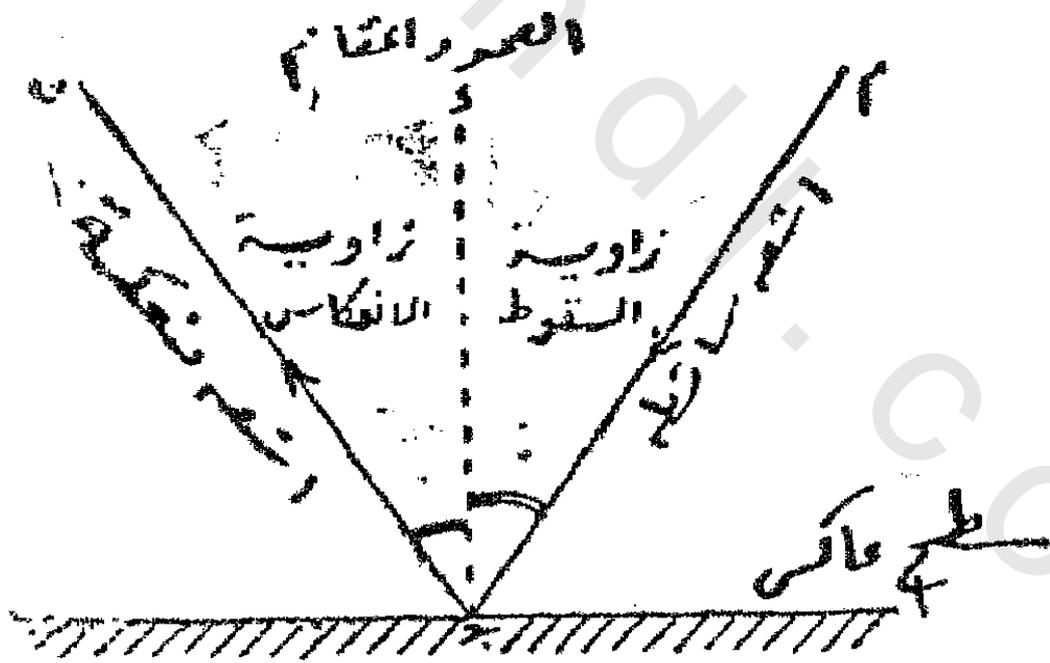
الانكسار : إذا سقط ضوء على سطح معتم فاننا نلاحظ ...

١ - إذا كان سطح الجسم لامعا مصقولاً فان قليلاً من الأشعة ينفذ من الجسم ويمتصه في حين أن معظم الأشعة تزداد عند السطح في

اتجاه معين يسمى بالانعكاس المنتظم وذلك ما يحدث تماماً
إذا ما سقطت الأشعة على سطح مرآة مستوية .

ب- أما إذا كان سطح الجسم خشناً غير مصقول فإن الأشعة الضوئية
ترتد وتتفرق في كل جهة وفي هذه الحالة نقول أن الأشعة انعكست
انعكاساً غير منتظم . ويلاحظ في هذه الحالة رؤية الاجسام إذا
سقطت عليها الأشعة .

فالانعكاس إذن هو ارتداد الأشعة الضوئية في اتجاه معين عندما تقابل
سطحاً عاكساً ويحدث عنه زاويتان (زاوية السقوط وزاوية الانعكاس)
وهما متساويتان دائماً وأنهما يقعان في مستوي واحد عمودي على السطح
العاكس مع العمود المقام في نقطة السقوط .



انكسار الضوء :

سبق أن قلنا أن الأشعة الضوئية تسير في خطوط مستقيمة في الوسط

المتجانس ولكن اذا اخترقت وسطا آخر بخالفا للاول فائنا نلاحظ تغيير في اتجاه مسار الاشعة ابتداء من السطح الفاصل بين الوسطين أى أن هذا الشعاع ينكسر عند اختراقه لوسط مخالف للوسط الذى كان يخترقه له وهذا الانكسار لا يحدث الا اذا كانت الاشعة مائلة على سطح الانفصال بين الوسطين.

ومن التجارب الكثيرة وبالبحث ظهر أن :-

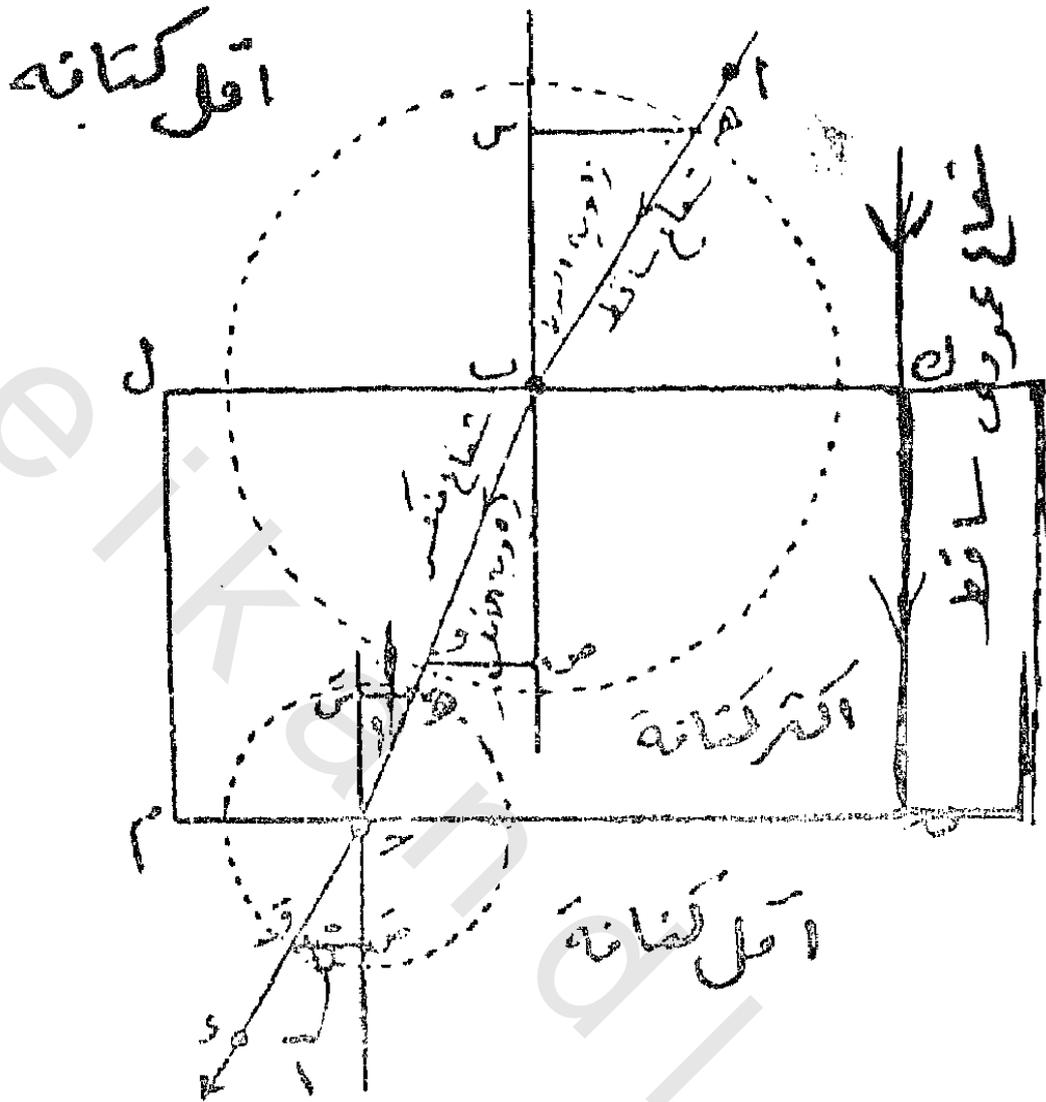
أ - اذا سقطت الاشعة الضوئية عمودية على سطح الانفصال بين الوسطين فانها لاتعانى انكسار .

ب - اذا سقطت الاشعة الضوئية مائلة على سطح الانفصال بين الوسطين فانها تعانى انكسارا يختلف باختلاف كثافة الجسم الآخر الضوئية فان كانت أقل كثافة من الجسم الاول فان الشعاع ينكسر بعيدا عن العمود وتكون في هذه الحالة زاوية السقوط أقل من زاوية الانكسار أما اذا كان الوسط الجديد أكثر كثافة من الوسط الاول فان الشعاع ينكسر مقتربا من العمود وتكون في هذه الحالة زاوية السقوط أكبر من زاوية الانكسار .

ج - معامل الانكسار لوسطين مختلفين هو النسبة بين طولى العمودين الساقطين على عمود الانكسار من نقطتين متساويتى البعد عن نقطة السقوط احدهما على الشعاع الساقط والاخرى على الشعاع المنكسر

د - معامل الانكسار من وسط لآخر كثافة ضوئية الى وسط اكثر كثافة أكبر من الواحد الصحيح مثل معامل الانكسار من الهواء

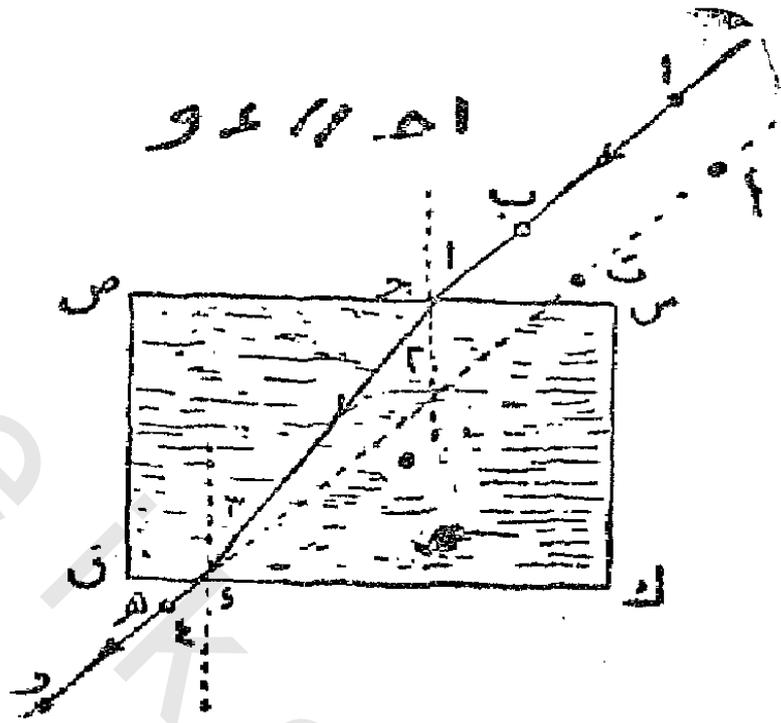
الى الزجاج يساوى ٣



عند معامل الانكسار من وسط أكثر كثافة ضوئية إلى وسط أقل كثافة ضوئية أقل من الواحد الصحيح مثل معامل الانكسار من

$$\frac{2}{3}$$

و - الشعاع الداخلي في وسط متجانس محدود بسطحين متوازيين يوازي الشعاع الخارج .



أرشادات :

الجسم المضيء :

هو الجسم الذي نراه بواسطة ما يبعثه من أشعة ضوئية سواء كانت ذاتية أو مستمدة من مصدر ضوئي ذاتي .

الوسط الضوئي :

هو ما يسمح للضوء بالنفاذ خلاله .

الوسط الشفاف :

هو الوسط الذي يسمح بمرور معظم الضوء خلاله مثل الهواء والماء والزجاج الجيد .

الوسط المعتم :

هو الوسط الذي لا يسمح للضوء بالمرور خلاله كالخشب والمعادن .

الوسط نصف شفاف :

هو ما يسمح لجزء من الضوء بالمرور خلاله كازجاج الغير مصقول .

الوسط المتجانس :

هو الوسط الذي تتماثل فيه جميع اجزائه من حيث التركيب والخواص .

الشعاع الضوئي :

هو الخط الذي يدل على اتجاه الضوء .

الحزمة الضوئية :

مجموعة من الأشعة الضوئية وهي اما متوازية او متجمعة او متفرقة .

الصورة الضوئية :

هي الصورة التي يمكن استقبالها على حائل بواسطة الاشعة المتجمعة .

الظل :

هو منطقة احتجب عنها الضوء لوجود جسم معتم في مسير الاشعة الضوئية.

انكسار الضوء :

هو انحراف الاشعة نتيجة لانتقالها من وسط شفاف الى وسط شفاف

آخر غير متجانس معه ان سقطت مائلة .

معامل الانكسار لوسطين معينين :

هو النسبة بين طولي العمودين الساقطين على عمود الانكسار من

نقطتين متساويتى البعد عن نقطة السقوط احدهما على الشعاع الساقط

والاخرى على الشعاع المنعكس .

العدسات

المشور (Prism)

يطلق لفظ منشور عند المشغلين بصناعة النظارات على جزء من وسط

شفاف محصور بين سطحين مائلين بينهما زاوية تسمى بزاوية الانكسار

المشور وله قاعدة .

نتائج انكسار الضوء على المنشور :

أ - إذا نظرنا من أحد أوجه المنشور الى جسم موجود تجاه الوجه الآخر لو وجدنا أن الجسم منحرفاً نحو حرف المنشور .

ب - يستخدم المنشور القائم الزاوية في جعل الصور مقلوبة والصور المقلوبة معتدلة .

ج - لو نظرت الى الاجسام خلال المنشور في الضوء لشاهدتها محاطة بعدة ألوان ناشئة من تحليل الضوء .

د - تنكسر الأشعة نحو قاعدة المنشور .

هـ - محور المنشور هو الخط الذي لا ينكسر فيه العمود المرئي بواسطة

نتيجة للبند (أ) أنك إذا أدت منشورا فان المرئيات تدور في حركة عكسية أي ان اذا كانت القاعدة الى أعلا كانت المرئيات الى أسفل وبالعكس كما ان كانت إلى يسار أصبحت المرئيات يميناً وبالعكس . ولذلك تستعمل العدسات المنشورة عند من لا تنطبق الصورتان للجسم الواحد عنده بواسطة عينيه مما تمام الانطباق اي انه يرى المرئيات صورتين .

ويلاحظ أنه اذا وضع انسان سليم النظر أمام إحدى عينيه عدسة منشورية فانه يرى المرئيات مزدوجة .

العدسة :

العدسة عبارة عن وسط شفاف يحده سطحان كرويان أو سطح كروي و سطح مستوي أو سطح اسطوانى او سطح مستوي و سطح اسطوانى ، ويحدث انكساراً في الأشعة الضوئية .

والعدسات عموماً تنقسم الى قسمين :

أ - عدسات محدبة أو لامة «Convex»

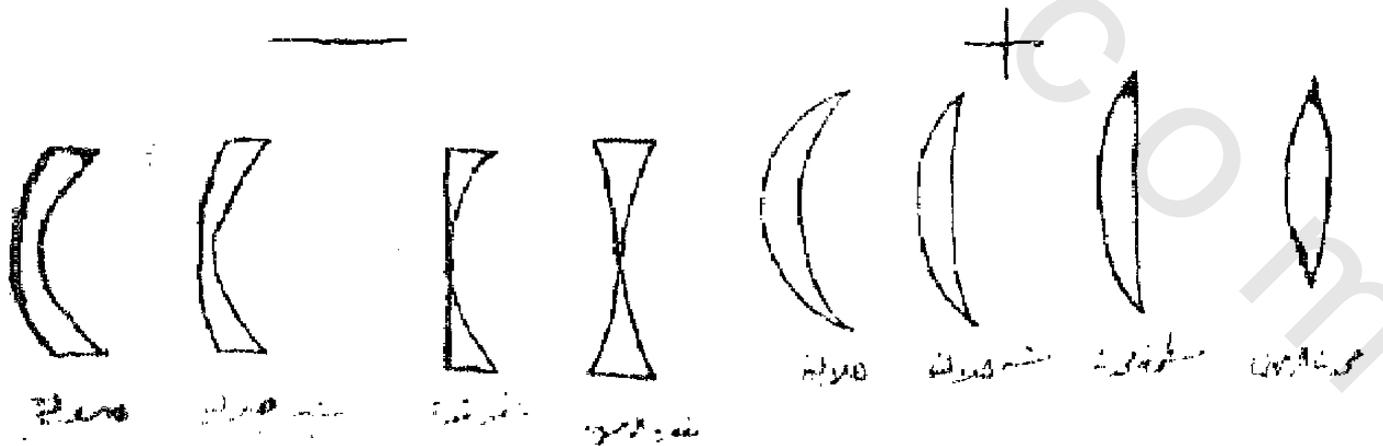
ببعد عدسات مقعرة أو مفرفة (Concave).

العدسة المحدبة (Convex) :

هي التي تجمع الأشعة المتوازية التي تسقط عليها في نقطة واحدة وهي تكون سميكة من الوسط رقيقة عند الأطراف . وهي إما أن تكون محدبة الوجهين [Bi] أو محدبة مستوية [Plano convex] أو محدبة مقعرة قليلا أي - ١٢٥ [Periscopique] أو محدبة مقعرة [Menisc]

العدسات المعقرة [Concave]

وهي التي تفرق الأشعة المتوازية التي تسقط عليها وهي تكون رقيقة من الوسط سميكة عند الأطراف . وهي إما أن تكون مقعرة الوجهين [Bi] وأما أن تكون مقعرة مستوية [Planoconcave] أو أن تكون مقعرة قليلا ١٢٥ [Periscopique] أو مقعرة محدبة [Menisc]



أشكال العدسات

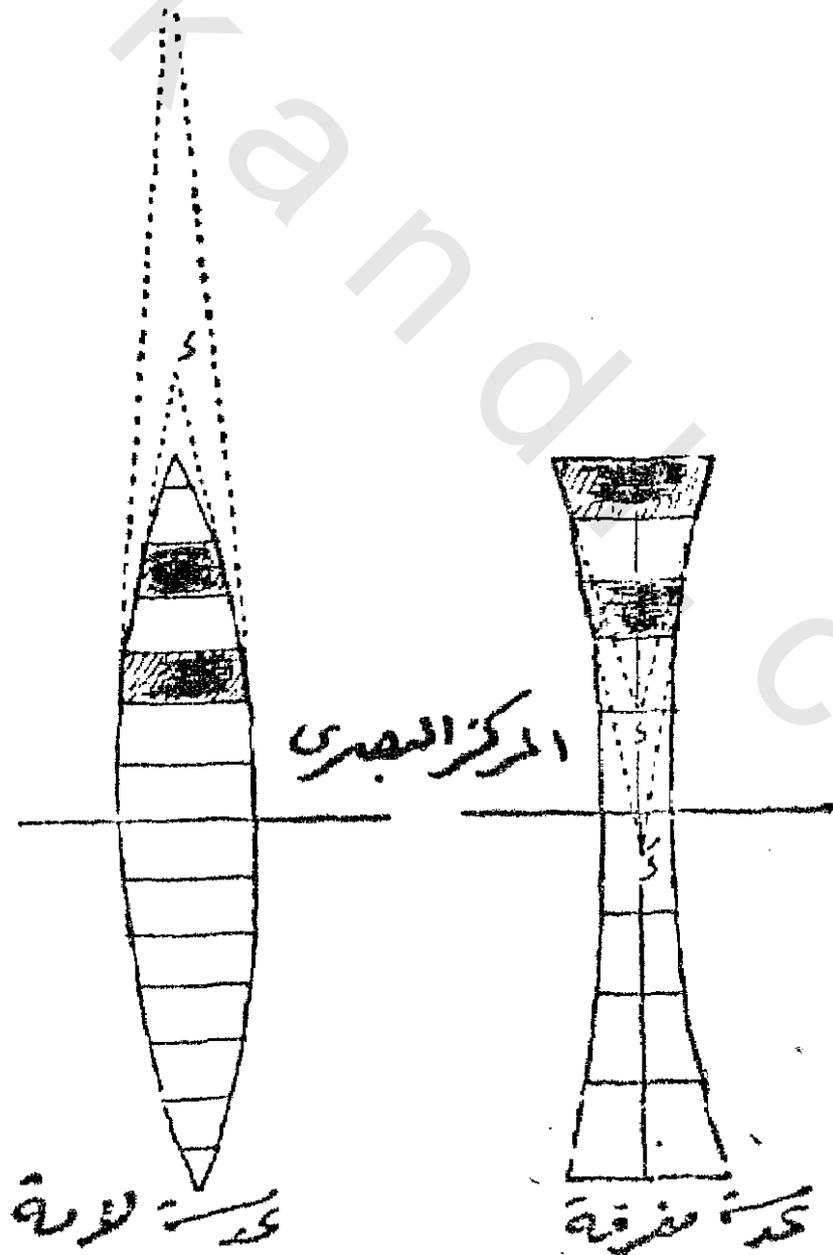
(الفرق بين العدسة المحدبة والعدسة المقعرة)

العدسة المقعرة

- أ - الوسط أقل سمكا من الحرف
- ب - تفرق الأشعة الساقطة عليها
- ج - ترى الأجسام من خلالها مصغرة
- د - إذا حركت العدسة فإن الأجسام تسير من خلالها مع اتجاه العدسة

العدسة المحدبة

- أ - الوسط أكثر سمكا من الأطراف
- ب - يمتثل الأشعة الساقطة عليها
- ج - ترى الأجسام من خلالها مكبرة
- د - إذا حركت العدسة فإن الأجسام تسير من خلالها بعكس اتجاه العدسة



ملحوظة :

ولما كانت الأشعة في المنشور تنكسر نحو القاعدة ويمكن اعتبار العدسة المحدبة مكونة من جملة منشورات مختلفة زاوية الإنكسار وقاعدتها نحو المركز البصرى للعدسة ولذلك تتجمع الأشعة بعد نفاذها منها في البؤرة والعكس في العدسات المقعرة أى أن رأس زاوية الانكسار فى الوسط والقاعدة عند الاطراف .

أنظر شكل ٧ مكرر بصفحة ١٨

المحور الأصيل للعدسة :

لكل عدسة محور أصلى وهو عبارة عن الخط المستقيم الذى يصل بين مركزى انحناء وجهى العدسة أما إذا كان للعدسة سطح مستوى فيكون المحور فى هذه الحالة عبارة عن العمود الساقط من مركز انحناء سطحها الكروى على سطحها المستوى .

قطب العدسة :

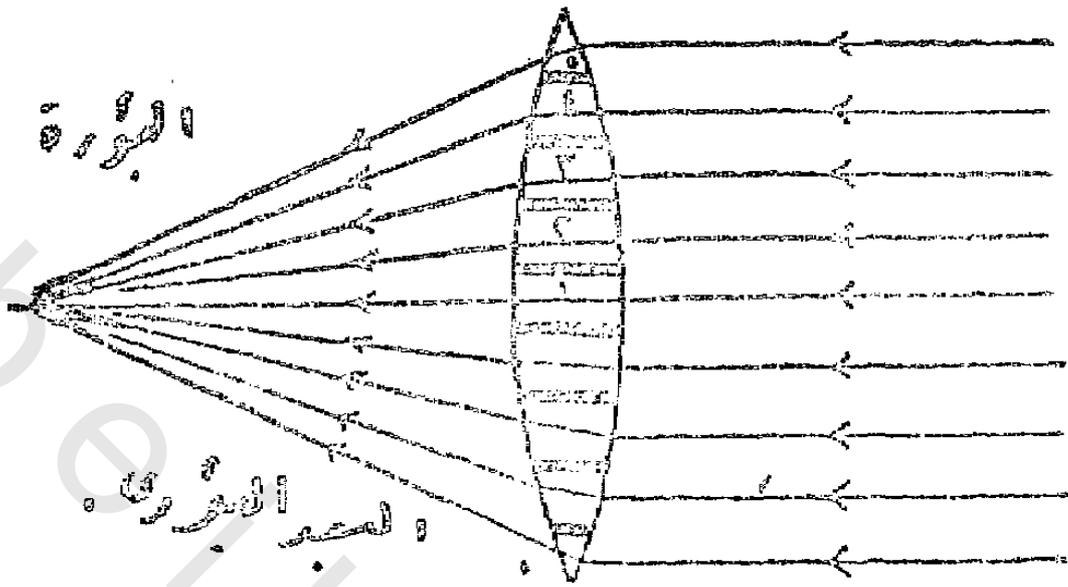
هما النقطتان اللتان يلتقى فيهما المحور الأصيل مع سطحى العدسة .

البؤرة :

لكل عدسة بؤرة وهى إما أصلية حقيقية وإما بؤرة أصلية تقديرية .

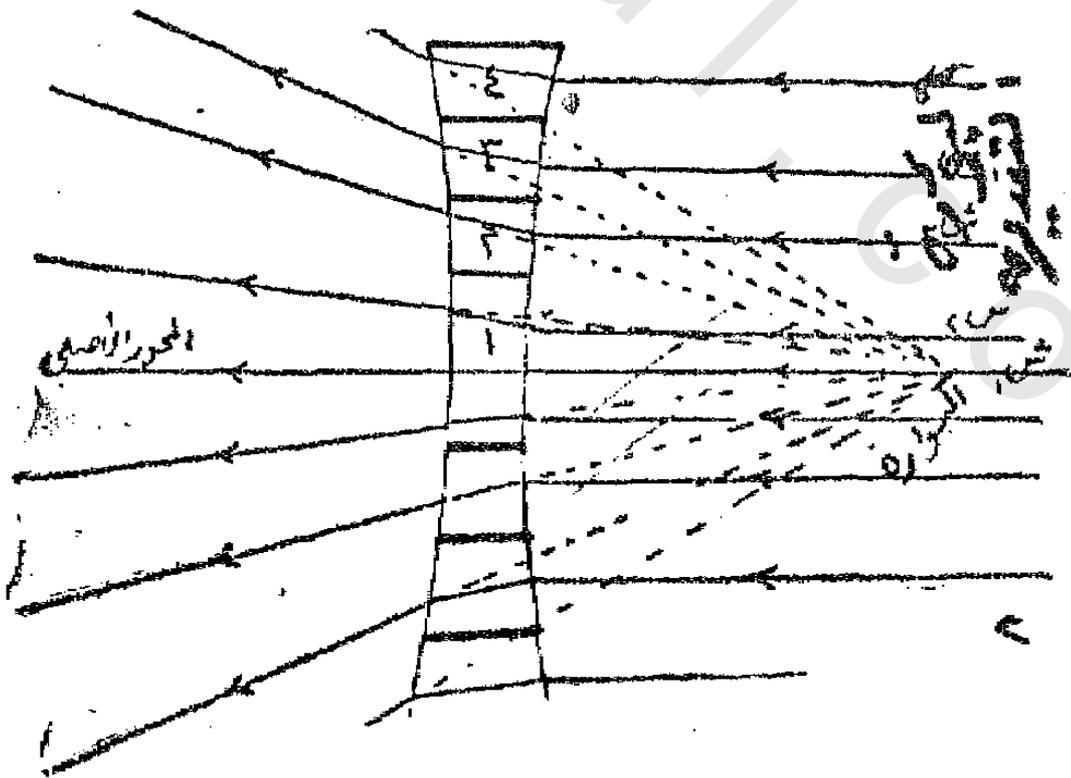
البؤرة الأصلية الحقيقية :

هى النقطة التى تتجمع فيها الأشعة المتوازية التى توازى المحور الأصيل للعدسة بعد نفاذها منها وهى خاصة بالعدسة المحدبة فقط .



البؤرة الأصلية التقديرية :

هي النقطة التي يخيّل اليك أن الأشعة تخرج منها لتتفرق بعد خروجها من العدسة المقعرة .



البؤرة الثانوية :

سبق أن قلنا أن البؤرة هي النقطة التي تتجمع فيها الأشعة المتوازية التي تتوازي المحور أما إذا كانت الأشعة المتوازية لا تتوازي المحور الأصلي للعدسة أي مائلة فإننا نلاحظ بعد تفاعلها من العدسة أنها تتجمع في نقطة مثلما تتجمع في حالة إذا ما كانت الأشعة موازية للمحور الأصلي للعدسة ويمكن إيجاد نقط كثيرة لنفس العدسة ويطلق على كل نقطة منها البؤرة الثانوية .

ويلاحظ أن جميع البؤرات الثانوية يجمعها مع البؤرة الأصلية مستوى واحد يسمى بالمستوى البؤري للعدسة . هذا مع العلم أن لكل عدسة بعد بؤري خاص يتوقف على نصفي قطري تكور سطحها وعلى معامل انكسار الضوء في الزجاج المصنوع منه العدسة وعلى سمك العدسة .

ويلاحظ أيضا أن لكل عدسة بؤرتين متبادلتين على بعد ثابت بالنسبة للعدسة وهما على جهتيها إذا وضع عند أحدهما نقطة مضيئة تكونت لها صورة عند الثانية وبالعكس .

المركز البصري للعدسة :

هو النقطة التي ينفذ منها الشعاع الضوئي ولا ينكسر أي أنه ينفذ على استقامته .

البعد البؤري للعدسة :

هو البعد بين بؤرة العدسة وقطبها .

قياس البعد البؤري للعدسات المفرقة :

في حالة العدسة المفرقة تكون أولا صورة حقيقية على حاجز لمرئي موضوع في مكان ما بواسطة عدسة محدبة ثم يبعد الحاجز الذي تكونت

عليه الصورة المذكورة مسافة ويشترط فيها أن تكون أقل من البعد البؤري .
للعدسة المقعرة و انضع العدسة المفردة المطلوب معرفة بعدها البؤري بين
العدسة المحدبة والحاجز ونحركها حتى تظهر لنا الصورة واضحة ومصغرة ثم
تقيس المسافة بين العدسة المقعرة والحاجز في الوضع الاول ثم المسافة بين
العدسة المقعرة والحاجز في الوضع الثاني .

وحيث أنه يمكن اعتبار الوضعين للحاجز بؤرتين متبادلتين بالنسبة
للعدسة المقعرة ، فملى ذلك يمكن حساب مقدار البعد البؤري بالقانون الآتي :

$$\frac{1}{\text{البعد البؤري}} = \frac{1}{\text{المسافة بين العدسة المفردة ووضع الحاجز اولاً}}$$

المسافة من العدسة ووضع الحاجز ثانياً

ولما كان البعد البؤري للعدسة هو مقياسها فقد اتفق الاخصائيون
على اعتبار العدسة التي بعدها البؤري يساوي ١٠٠ سم \equiv ١ ديوبترى
وعلى هذا فالعدسة التي بعدها البؤري ٥٠ سم \equiv ٢ ديوبترى
والعدسة التي بعدها البؤري ٢٠٠ سم \equiv ٥ ديوبترى .

فكرة عامة عن تكوين الصور بواسطة العدسات :

(أولاً) يمكن الحصول على الصورة الحقيقية بواسطة العدسة المحدبة أو

بالمراة المقعرة أو بواسطة خزانة ذات الثقب وهذه الصورة تكون
دائماً مقلوبة وهي إما مكبرة وإما مصغرة أو مساوية للحجم حسب

موضعه أعلمنا بأن الصورة يزداد كبرها كلما بعدت عن العدسة
أو المرآة أو الثقب .

(ثانياً) يمكن الحصول على الصورة التقديرية بواسطة العدسة المحدبة أو

العدسة المقعرة أو المرآة المحدبة والمرآة المستوية وهذه الصورة
تكون دائماً معتدلة وهي تكون مساوية للجسم في المرآة المستوية
واكبر من الجسم في العدسة المقعرة وكذلك في المرآة المحدبة .

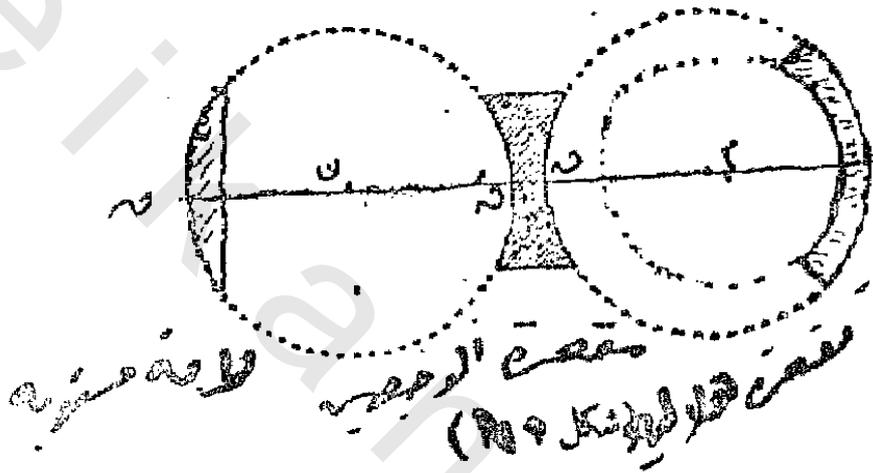
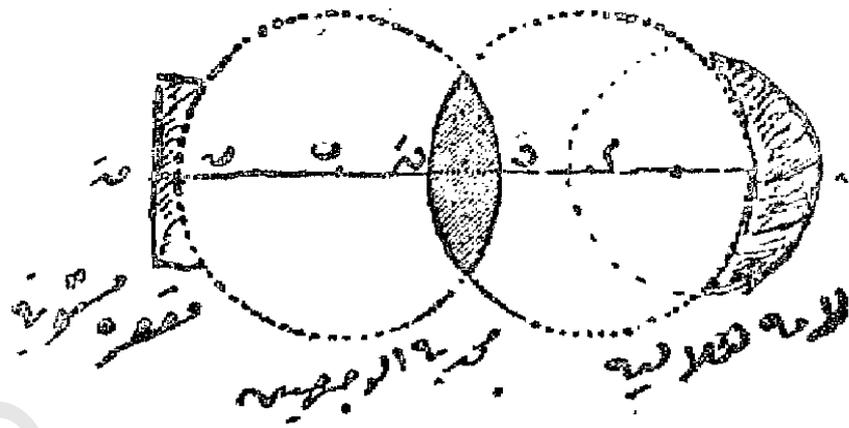
قوة المنشور :

لما كانت الأشعة في المنشور تنكسر نحو القاعدة اصطلاح المشتغلون بصناعة
النظارات على اعتبار الوحدة في قوة المنشور هي انحراف المرثى اسم عن
موضعه بواسطة منشور موضوع على بعد متر واحد أى إذا انحرف ٣ سم
كانت قوة المنشور ٣ ديوبتر وهكذا .

العدسات الكروية « SPHERIC »

يمكن اعتبار العدسة الكروية جزء من كرة أو جزء محصوراً بين كرتين
مقاطعتين أو جزء محصوراً بين كرتين متباعدتين أو جزء محصوراً بين كرة
ومستقيم خارج عنها .

ولكل عدسة قوة تتوقف على بعدها البؤرى ولما كان الواجب بحتم
توحيد قياس العدسات رأى المشتغلون بصناعة النظارات اعتبار الديوبتر
« DIOPTR » وحدة لقياس العدسة وأصبحت العدسة التي بعدها ١٠٠ سم
= واحد ديوبتر حسب ما بينا سابقاً .



ولما كانت العدسة اما مسطحة مقعرة أو مسطحة محدبة أو محدبة مقعرة
ولما كانت قيمة العدسة تساوي مجموع سطحها توصل الانحصائيون بالتجارب
الى التوفيق بين دوجوه القوس وبين البعد البؤري للعدسة فكانت النتيجة
ان الديوبتر الواحد يساوي قوس من دائرة نصف قطرها ٥٣٠ مليمترا
وكما زاد الديوبتر كلما قل طول نصف القطر والعكس صحيح .

مثال ذلك عدسة مسطحة مقعرة طول نصف قطر دائرة القوس = ٢٦٥
مليمترا تكون قيمتها - ٢ ديوبتر .

وعدسة مقعرة محدبة فيها طول نصف قطر الوجه المقعر ٨٨٣ مليمترا
وطول نصف قطر الوجه المحدب ٦٦٢ تكون قيمتها - ٦ + ٨ = ٢
ديوبتر وهكذا .

هذا مع ملاحظة ان الوجه المقعر يرمز له بالعلامة (-) الوجه المحدب بالعلامة (+) ولا يمكن بأى حال ان يقال قوة هذه العدسة ٢ ديوبتر وانما يجب أن يقال + ٢ أو - ٢ ديوبتر .
يلاحظ أن قوة العدسة خلاف المقاس السابق تتوقف على سمكها وعلى نوع الزجاج المصنوعة منه .

العدسات الأسطوانية « CYLINDER »

هي عبارة عن مقطع من اسطوانة وتسمى في هذه الحالة عدسة اسطوانية مسطحة مستوية « Flat plano cylinder »
ويلاحظ في العدسات الاسطوانية المسطحة أن أحد محوريها مسطح في حين أن المحور الآخر كروي .
قد تكون العدسة ذات وجه اسطوانى الوجه والآخر كروي فيطلق عليها عدسة مستقيمة اسطوانية كروية .

والعدسة السلندر المستوية « Flat cylinder » هي التي يكون فيها أحد المحورين للوجه الاسطوانى مسطحا .

أما العدسة المقوسة الاسطوانية « Toric » فهي التي يكون في الوجه الاسطوانى أحد المحورين كرويا والمحور الآخر كرويا أيضا ولكنه مختلفا عنه في درجة التقوس .

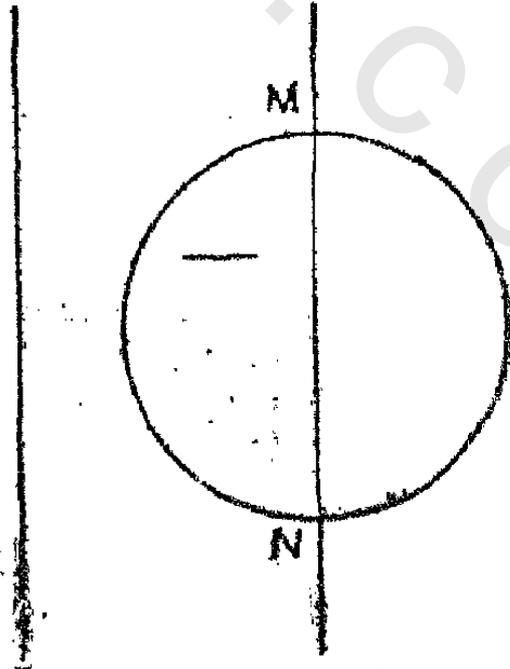
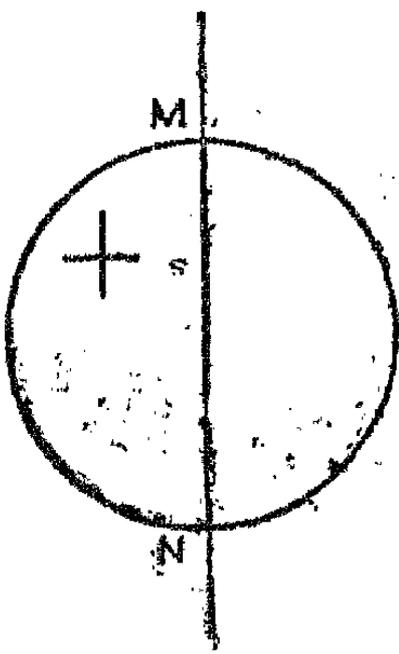
ملحوظة :

البؤرة في العدسة الاسطوانية عبارة عن مستقيم بدلا من النقطة في العدسة الكروية .

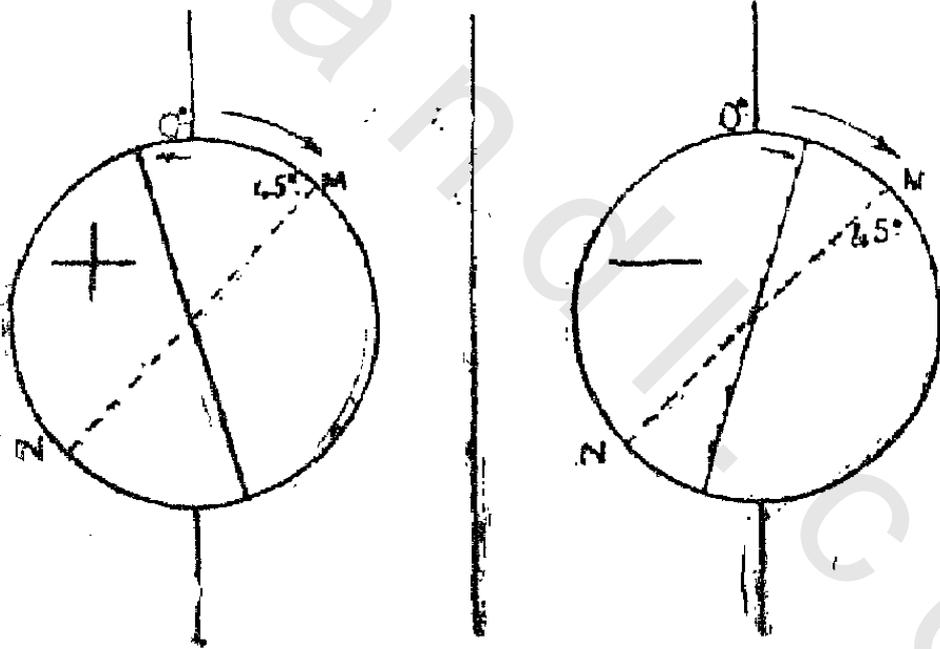
ويلاحظ أن المحورين متعامدان وأن الفرق بين المحور هو قوة العدسة
الأسطوانية .

ويلاحظ في العدسات الأسطوانية المقعرة عكس العدسات الأسطوانية
المحدبة .

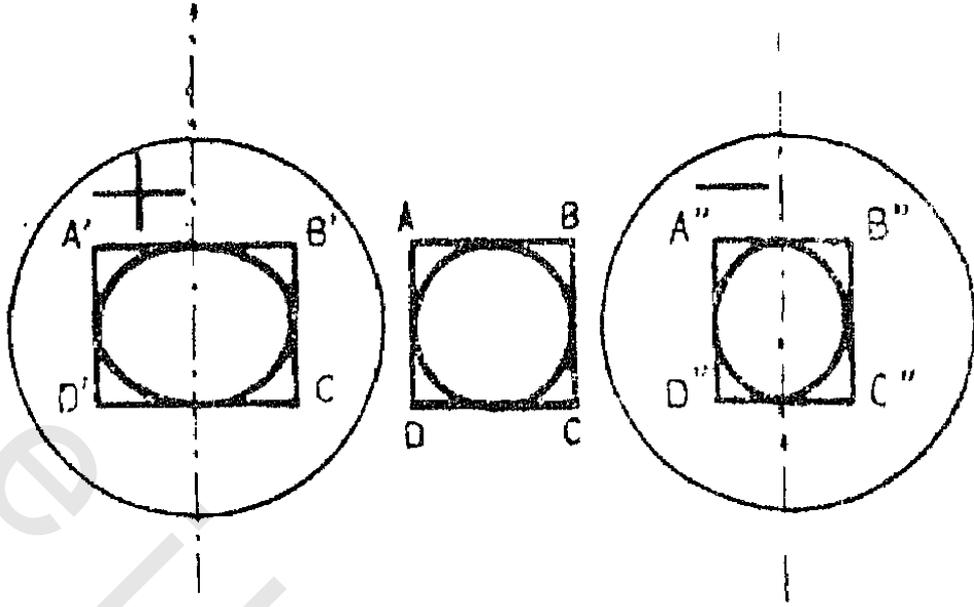
- | | | |
|----------------|---------------------|--|
| عدسة مقعرة | عدسة محدبة | (١) إذا كان المحور الأسطوانى عموديا |
| أكثر طولاً | أقل طولاً | تظهر المريثات |
| وأقل سمكا | وأكثر سمكا | (٢) إذا كان المحور أفقيا |
| أقل طولاً | أكثر طولاً | تظهر المريثات |
| وأكثر سمكا | وأقل سمكا | (٣) إذا كان المحور عموديا ونظرنا الى |
| (١) أقل سمكا | (١) ظهر أكثر سمكا | حفظ عموديا من خلايا العدسة |



(ب) اذا ادركنا العدسة يمينا انكسر الخط وسار في يسارا حتى نصل الى 45° ثم يعود فينطبق عند درجة 90° وبالعكس
(ب) اذا ادركنا العدسة يمينا انكسر الخط وسار في نفس اتجاه المحور حتى درجة 45° ثم يعود تدريجا لينطبق ثانيا عند 90° وبالعكس



(٤) اذا كان المحور عموديا ونظرنا من خلال العدسة الى مربع او دائرة
ظهر المربع مستطيلا من اليمين الى اليسار
والدائرة بيضاوية من اليمين الى اليسار .
ظهر المربع مستطيلا من اعلا الى اسفل
والدائرة بيضاوية من اعلا الى اسفل .



(تذكرة الطبيب)

يهم اخصائى البصريات (النظاراتى) الأمام بتذكرة الطبيب لأنها
التصميم الخاص بالنظارة التى يقوم بتنفيذها .
وإذلك على النظاراتى قراءة هذه التذكرة بامعان لمعرفة :-

- (١) قوة كل عدسة .
 - (٢) حجم العدسة .
 - (٣) شكل العدسة .
 - (٤) موضع المركز البصرى للعدسة .
 - (٥) موضع قطاع العدسة ذات البؤرتين « Bifocal »
 - (٦) نوع البرواز من جميع نواحيه .
 - (٧) نوع العدسات المطلوبة .
- وغير ذلك من ملاحظات .

وعلى هذا الأساس يجب على النظاراتى أن يتأكد من قوة العدسة سواء
كانت هذه العدسة موجودة عنده أو استلمها من المصنوع وذلك عن طريق

آلة مقياس البؤرة (فوكومتر) أو عن طريق تعادل العدسات بواسطة عدسات الاختبار أو بواسطة آلة مقياس تحذب السطوح « Spherometre » ومن المسلم به أنه يعرف معنى قوة العدسة الكروية وكذلك الاسطوانية ودرجة المنشور ومحور الاسطوانة وكذلك محور المنشور والقوة الإضافية للعدسة ذات البؤرتين .

وأظن أن آلة مقياس البؤرة (الفوكومتر) معروف بطريقة استعمالها وأن اختلاف صناعتها والبحث عن قوة العدسة ومركزها ومحورها بهذه الآلة في منتهى السهولة والسرعة وذلك بانبايع الآتى :-

(ا) أضىء مصباح الفوكومتر .

(ب) أدر عجلة الضبط حتى ترى الشبكية في غاية الوضوح فإن كان المؤشر على الصفر يمكن استعماله أما أن وجدته لا يؤشر على الصفر فاجعله يؤشر على الصفر وذلك بتحريك عدسة النظر بالآلة حتى ترى الشبكية في غاية الوضوح وعند ذلك يمكنك استعماله .

(ج) ضع العدسة في المكان المخصوص لها بحيث يكون الوجه الأمامى الى أعلا .

(د) أدر عجلة الضبط حتى ترى الترس أو الدوائر أو غير ذلك حسب تعليمات صانع الآلة بغاية الوضوح وغير منكسرة أو مستطيلة فتكون العدسة كروية والمؤشر بين قوتها . أما اذا كان الترس أو الدوائر أو غيرها فمما استطالة وواضح فتكون العدسة اسطوانية وتقرأ قوتها على مرتين المرة الاولى حسب ما وجدتها والمرة الثانية بعد ادارة الترس بحيث تصح المرئيات عمودية على وضعها الأول . وفي هذه الحالة يكون الفرق بين القوتين هو قوة الاسطوانة .

(هـ) في حالة العدسة الأسطوانية : -

ا - ادر المنقلة بحيث يشير مؤشرها على درجة المحور المطلوبة .

ب - ادر العدسة بحيث بعد الحصول على القوة المطروح منها قوة

الكرة الى أن تجد أن الاستطالة موازية للصليب في اتجاه السهم

عند ذلك ارسم خطا أفقيا فيكون هذا هو وضع العدسة المطلوبة .

طريقة التعادل :

أما طريقة التعادل فهي عادة اننا نختبر العدسة بنظرنا لمعرفة أن كانت

محدبة أو مقعرة ثم نقدر لها قوتها ونفرض اننا قدرنا لها + ٥ ديوبتر

هذه ذلك نأخذ عدسة كروية من صندوق الاختبار قوتها - ٥ ديوبتر

ونضع العدستين فوق بعضهما بحيث يكون مركزي الأبصار للعدستين منطبقين

فإن انعدمت القوة أي أصبحت العدستان تكونان عدسة قيمتها صفر كانت

للعدسة تساوى + ٥ .

أما إذا وجدناهما يسكونان قوة فان كانت بالزائد حاولنا التجربة بعدسة

أكبر وإن كانت بالنقص بعدسة أقل وهكذا حتى تنعدم القوة فتكون

قوة العدسة تساوى عكس قوة عدسة صندوق الاختبار أي عكس العدسة

التي عادلتها .

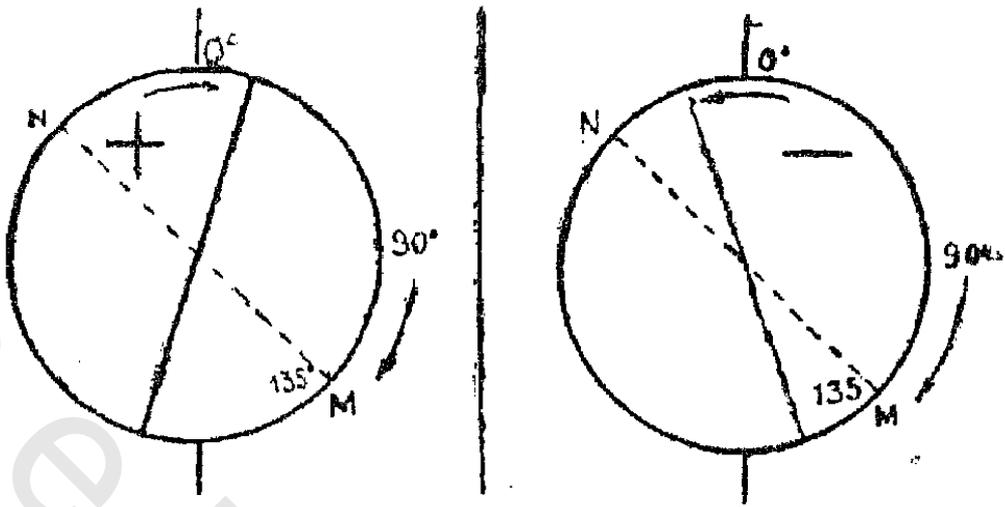
ويتبع نفس الطريقة في العدسة المقعرة مع استعمال عدسة محدبة من

صندوق الاختبار .

أما ان كانت العدسة اسطوانية فتتبع الطريقة مع استعمال عدسة

اسطوانية مخالفة لها وتديرها حتى ينطبق المحوران بحيث نكملها ويصبح

تساوى العدسة المعادلة لها .

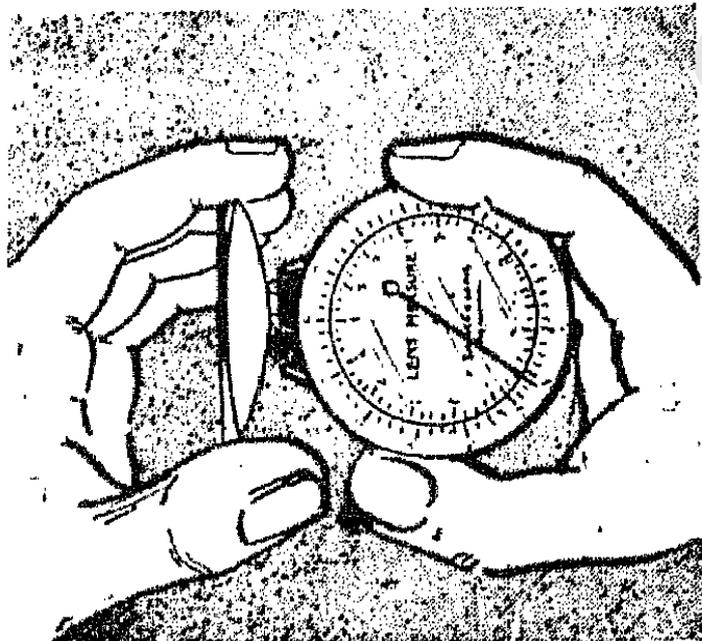


أما ان كانت العدسة اسطوانية كروية . فنحاول أولا تعادل العدسة بحيث تصبح عدسة مسطحة اسطوانية ثم نعادل العدستين بعدسة اسطوانية فتكون قيمة العدسة تساوي عكس العدستين الاسطوانية والكرة .

ونستعمل نفس الطريقة في العدسات المنشورية .

استعمال مقياس تحدب الظهور « Spherometre »

طريقة سهلة وسريعة وذلك بوضع الآلة بعد خلع غطاءها عمودية على وجه العدسة ونديرها لنتأكد من أنها كروية ونقرأ قيمة تحدبها بواسطة المؤشر



ونعيد التجربة في الوجه الآخر ثم نجمع مجموع التقوسين فتكون النتيجة
قوة العاكسة مثال ذلك في عدسة :

تقوس أحد الوجهين + ٣ والوجه الآخر + ٣ تكون النتيجة + ٣
+ ٣ = + ٦ ديوبتر .

وفي عدسة :

تقوس أحد الوجهين صفر والوجه الآخر + ٦ تكون النتيجة + ٦
= + ٦ ديوبتر .

وفي عدسة :

تقوس أحد الوجهين - ٦ والوجه الآخر + ٨ تكون النتيجة - ٦
+ ٨ = + ٢ ديوبتر .

وفي عدسة :

تقوس أحد الوجهين - ٩ والوجه الآخر + ٦ تكون النتيجة
- ٩ + ٦ = - ٣ ديوبتر .

أما إذا كان لوجه تقوسين فتكون هذه العدسة اسطوانية وقوة الاسطوانة
تساوي الفرق بين التقوسين وبمجموع التقوس الأصغر وتقوس الوجه
الآخر يساوي قوة الكسرة مثال ذلك عدسة :

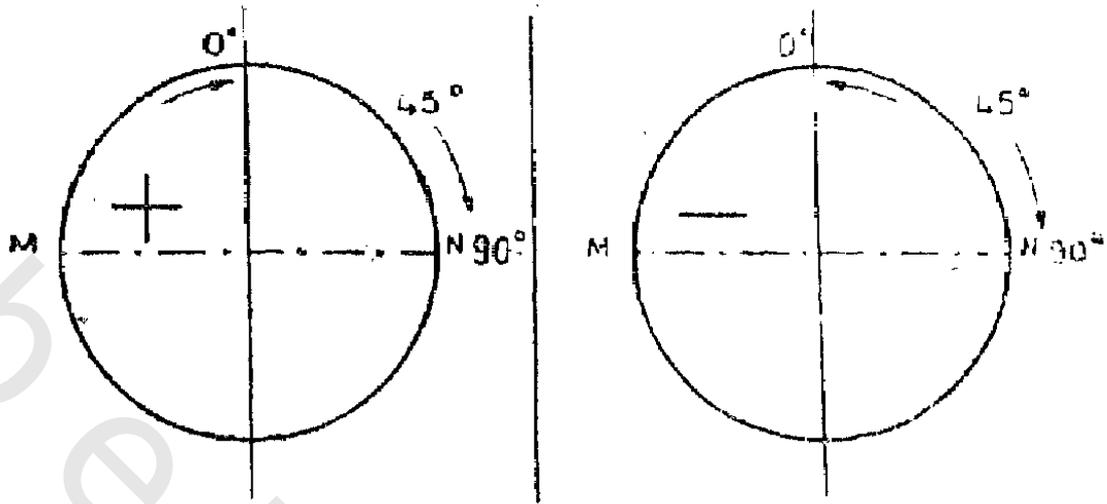
التقوس الأصغر - ٦ والأكبر - ٨ وقوس الوجه الآخر + ٩ تكون
قوة الاسطوانة - ٨ - ٦ = - ٢ اسطوانة « ClinDer » ، قوة الكسرة
- ٦ + ٩ = + ٣ « Spher » فتكون هذه العدسة + ٣ ، فير مع - ٢
سلندر أو بالأبندال - ١ فير مع - ٢ سلندر .

الأبدال :

هو تغيير في التقوس دون المساس بقوة العدسة أو تغيير في طريقة كتابة تذكرة الطبيب بحيث يكون مجموع قوة العدسة هي نفس القوة المطلوبة .

مثال ذلك المطلوب عدسة + ٤ كرة مع + ٣ اسطوانة يمكنك الحصول على عدسة من وجه + ٤ سفير والوجه الآخر + ٣ سلندر ويمكن عمل هذه العدسة - ٣ سلندر فيكون تقوس العدسة الاصغر - ٣ ومنظرحة عن الصفر = + ٣ سلندر أما الوجه الآخر فيجب الحصول على عدد اذا جمع مع القوس الاصغر - ٣ فيكون حاصل الجمع + ٤ أى يجب أن يكون الوجه الآخر + ٧ . وهكذا في حالة الحجارة المقوسة .

ويراعى في حالة الأبدال أى أن طلب منك عدسة + ١ كسرة مع - ٢ اسطوانة و اردت استبدالها بعدسة - ١ كسرة مع + ٣ اسطوانة فيجب عليك تعديل المحور أى باضافة ٩٠° ان كانت الدرجة المطلوبة ٩٠° أو أقل أما أن زادت عن ٩٠° فيجب تخصم ٩٠° من الدرجة المطلوبة ثم تتأكد من مقاس البرواز وعند ذلك تحدد المركز البصرى لكل عدسة وهذا ما سبق شرحه ويمكنك التأكد من ذلك عن طريق الفوكومتر أو برسم صليب ثم تقف على بعد من الرسم بحيث يكون أمامك وتحرك العدسة وأنت ناظر من خلالها الى الصليب حتى تتأكد من عدم وجود انكسار في الصليب داخل العدسة وخارجها أى انك ترى جميع احضاعه داخل العدسة وخارجها على استقامة واحدة فتكون نقطة تقاطع الصليب داخل العدسة هي المركز البصرى للعدسة ويلاحظ في العدسة السلندر أن المحور يكون عموديا لسهولة إيجاد المركز .



ويجب في التركيب ملاحظة أن المركز البصري بعد تركيبه يكون أمام انسان العين وان البعدين المركزين مساويا لبعدي انساني للعين وهذا ما يرمز له ب J.P.D .

ويتوقف على الاختيار ما يناسب وجه الانسان من البراوين .

« Frame »

النظارات ذات البورتين :

كثيرا ما يصف طبيب العيون نظارتين احدها للمسافات البعيدة والاخرى للمسافات القريبة وقد يكتب بكتابة نمر المسافات مع ذكر يضاف للقراءة ٢ أو أقل أو أكثر فيكتب يضاف كذا للقراءة أو ADD كذا للقراءة فعلى النظاراتى مراعاة ذلك وعمل حسابها .

وقد يفضل صاحب النظارة في هذه الحالة عمل نظارة واحدة تجمع للنظارتين وقد يصف الطبيب ذلك ويطلق على عدستها ذات البورتين بيفوكال BIFOCAL وهذه الحجارة معروفة وان كانت مختلفة الانواع فتها العدستان المصوقتان أى عدسة حسب مقياس المسافات البعيدة يلقى بأسفلها قطاع دائرى رفيع جدا يحمل قوة الفرق بين عدستي المسافات البعيدة والقريبة

ومنها وهو أكثر انتشارا العدسات الملحومة بواسطة الأفران « Fused »، وهذا النوع أكثر صلاحية لأنه لا يتحلل ومن الصعب للمناظر اليه معرفة أن كانت العدسة ذات بؤرة أو بؤرتين .

وهناك نوع آخر يسمى بالعدسة ذات القطعة الواحدة ONEPIECE وهي عدسة مشغولة من وجه واحد غالبا ما يكون الوجه الداخلي للعدسة بمقاسين مختلفين بحيث يكون مقاس الجزء الأسفل أكثر في الانحناء من مقاس الجزء الأعلى أي أن قوته من حيث الناقص أكثر .
ويجب ملاحظة وضع القطاع الخاص بالمسافات القريبة بحيث يكون متجها الى ناحية الألف بحوالى مليمتر أو اثنين لان العينين يميلان الى الداخل عند المسافات القريبة فيتمكنان من الرؤية من وسط القطاع الخاص بالمسافات القريبة .

هذا خلاف تحديد وضع هذا القطاع بالنسبة للبرواز حسب حالة الإنسان واستعماله للنظارة .

أما العدسات المنشورية فيجب ملاحظة وضعها حسب طلب طبيب العيون فغالبا ما يكتب أعلا « UP »، يعنى القاعدة الى أعلا أو أسفل « DOWN » يعنى للقاعدة الى أسفل أو خارجا « OUT » يعنى القاعدة ناحية الصدع أو داخلا « IN » يعنى القاعدة ناحية الألف وقد يكتب أعلا داخلا يعنى « IN » بين أعلا والداخل، أو أسفل داخل أو أعلا خارج أى فى منتصف الانحناءين ولا يفوت الإخصائى القوة المطلوبة للمنشور ولتسهيل مهمته عليه الاعتماد على هذا القانون : البعد بين المركز البصرى للعدسة والمركز الهندسى

$$\text{بالمليمتر} = \frac{10 \times \text{قوة المنشور}}{\text{قوة العدسة}}$$

فذلك أن طلب منه عمل عدسة للعين اليسرى + ٥ ديوبتر المنشور ٣
الى الخارج فيتبع الطريقة الآتية : -

(١) يبحث عن طريق القانون عن البعدين المركزيين

$$\frac{١٠ \times \text{قوة المنشور}}{\text{قوة العدسة}} = \text{البعد بين المركزيين}$$
$$٦ \text{ مليمتر} = \frac{٣ \times ١٠}{٥} =$$

(٢) يعين المركز البصرى للعدسة .

(٣) يضع العدسة على المكتب بحيث يكون وجهها الى اعلا .

(٤) يحدد المركز الهندسى للعدسة وذلك بقياس مسافة قدرها ٦ مليمتر

متجهة الى اليمين ثم ضع نقطة تكون هي المركز الهندسى للعدسة .

هذا مع العلم أن العدسة المفرقة (الناقص) عكس هذا أى اذا طلب منه

للعين اليسرى - ٥ ديومتر مع ٣ منشور الى اعلا .

فالقانون يجد أن : -

$$\text{البعدين المركزيين} = \frac{٣ \times ١٠}{٥} = ٦ \text{ مليمتر}$$

ثم يعين المركز البصرى للعدسة ويضعها على المكتب بحيث يكون وجهها
الأمامى الى اعلا ثم يحدد المركز الهندسى للعدسة علما بأن هذه العدسة
بالناقص فيجب أن تكون عكس العدسة التى بالزائد أى أن اتجاه المركز
الهندسى للعدسة بدلا من ان يكون الى اعلا يكون الى أسفل .

وهناك قاعدتين لتسهيل مهمة المشتغلين بصناعة النظارات :

(١) الفرق بين سمك الحافتين المضادتين = ٢.٠ × قطر العدسة بالمليمتر
 × قوة المنشور

Diameter in Millimeters

معامل الانكسار ١,٥٢٣

Index 1.523

المطابق بالمليمتر

| Prism Diopters | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 26 | 28 | 30 | 32 | 34 | 36 | 38 | 40 |
|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|
| 0.5 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.4 | 0.4 | 0.4 |
| 1.0 | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.4 | 0.4 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.6 | 0.6 | 0.7 | 0.7 | 0.8 | 0.8 |
| 1.5 | 0.3 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.5 | 0.6 | 0.6 | 0.7 | 0.7 | 0.8 | 0.9 | 0.9 | 1.0 | 1.0 | 1.1 | 1.1 |
| 2.0 | 0.4 | 0.5 | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.8 | 0.8 | 0.9 | 1.0 | 1.1 | 1.2 | 1.2 | 1.3 | 1.4 | 1.5 | 1.5 |
| 2.5 | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.8 | 0.9 | 1.0 | 1.1 | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 1.4 | 1.5 | 1.6 | 1.7 | 1.8 | 1.9 |
| 3.0 | 0.6 | 0.7 | 0.8 | 0.9 | 1.0 | 1.1 | 1.3 | 1.4 | 1.5 | 1.6 | 1.7 | 1.8 | 1.9 | 2.1 | 2.2 | 2.3 |
| 3.5 | 0.7 | 0.8 | 0.9 | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 1.5 | 1.6 | 1.7 | 1.9 | 2.0 | 2.1 | 2.3 | 2.4 | 2.5 | 2.7 |
| 4.0 | 0.8 | 0.9 | 1.1 | 1.2 | 1.4 | 1.5 | 1.7 | 1.8 | 2.0 | 2.1 | 2.3 | 2.4 | 2.6 | 2.8 | 2.9 | 3.1 |
| 4.5 | 0.9 | 1.0 | 1.2 | 1.4 | 1.5 | 1.7 | 1.9 | 2.1 | 2.2 | 2.4 | 2.6 | 2.7 | 2.9 | 3.1 | 3.3 | 3.4 |
| 5.0 | 1.0 | 1.1 | 1.3 | 1.5 | 1.7 | 1.9 | 2.1 | 2.3 | 2.5 | 2.7 | 2.9 | 3.1 | 3.2 | 3.4 | 3.6 | 3.8 |
| 5.5 | 1.1 | 1.3 | 1.5 | 1.7 | 1.9 | 2.1 | 2.3 | 2.5 | 2.7 | 2.9 | 3.1 | 3.4 | 3.6 | 3.8 | 4.0 | 4.2 |
| 6.0 | 1.2 | 1.4 | 1.6 | 1.8 | 2.1 | 2.3 | 2.5 | 2.7 | 3.0 | 3.2 | 3.4 | 3.7 | 3.9 | 4.1 | 4.3 | 4.6 |
| 7.0 | 1.3 | 1.6 | 1.9 | 2.1 | 2.4 | 2.7 | 2.9 | 3.2 | 3.5 | 3.7 | 4.0 | 4.2 | 4.5 | 4.8 | 5.0 | 5.3 |
| 8.0 | 1.5 | 1.8 | 2.1 | 2.4 | 2.7 | 3.0 | 3.3 | 3.6 | 3.9 | 4.2 | 4.5 | 4.9 | 5.2 | 5.5 | 5.8 | 6.1 |
| 9.0 | 1.7 | 2.0 | 2.4 | 2.7 | 3.1 | 3.4 | 3.7 | 4.1 | 4.4 | 4.8 | 5.1 | 5.4 | 5.8 | 6.1 | 6.4 | 6.8 |
| 10.0 | 1.9 | 2.3 | 2.6 | 3.0 | 3.4 | 3.8 | 4.2 | 4.5 | 4.9 | 5.3 | 5.7 | 6.0 | 6.4 | 6.8 | 7.2 | 7.5 |
| 11.0 | 2.1 | 2.5 | 2.9 | 3.3 | 3.7 | 4.1 | 4.6 | 5.0 | 5.4 | 5.8 | 6.2 | 6.6 | 7.0 | 7.5 | 7.9 | 8.3 |
| 12.0 | 2.3 | 2.7 | 3.2 | 3.6 | 4.1 | 4.5 | 5.0 | 5.4 | 5.9 | 6.3 | 6.8 | 7.2 | 7.7 | 8.1 | 8.6 | 9.0 |
| 13.0 | 2.4 | 2.9 | 3.4 | 3.9 | 4.4 | 4.8 | 5.3 | 5.8 | 6.3 | 6.8 | 7.3 | 7.8 | 8.3 | 8.7 | 9.2 | 9.7 |
| 14.0 | 2.6 | 3.1 | 3.6 | 4.2 | 4.7 | 5.2 | 5.7 | 6.3 | 6.8 | 7.3 | 7.8 | 8.3 | 8.9 | 9.4 | 9.9 | 10.4 |
| 15.0 | 2.8 | 3.3 | 3.9 | 4.4 | 5.0 | 5.6 | 6.1 | 6.7 | 7.2 | 7.8 | 8.3 | 8.9 | 9.4 | 10.0 | 10.6 | 11.1 |
| 16.0 | 3.0 | 3.5 | 4.1 | 4.7 | 5.3 | 5.9 | 6.5 | 7.1 | 7.7 | 8.3 | 8.9 | 9.4 | 10.0 | 10.6 | 11.2 | 11.8 |
| 18.0 | 3.3 | 3.9 | 4.6 | 5.3 | 5.9 | 6.6 | 7.2 | 7.9 | 8.6 | 9.2 | 9.9 | 10.5 | 11.2 | 11.8 | 12.5 | 13.2 |
| 20.0 | 3.6 | 4.3 | 5.1 | 5.8 | 6.5 | 7.2 | 8.0 | 8.7 | 9.4 | 10.1 | 10.8 | 11.6 | 12.3 | 13.0 | 13.7 | 14.5 |

Diameter in Millimeters

| Prism Diopters | 42 | 44 | 46 | 48 | 50 | 52 | 54 | 56 | 58 | 60 | 62 | 64 | 66 | 68 | 70 | 72 |
|----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 0.5 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.7 | 0.7 | 0.7 |
| 1.0 | 0.8 | 0.8 | 0.9 | 0.9 | 1.0 | 1.0 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.2 | 1.2 | 1.3 | 1.3 | 1.4 | 1.4 |
| 1.5 | 1.2 | 1.3 | 1.3 | 1.4 | 1.4 | 1.5 | 1.5 | 1.6 | 1.7 | 1.7 | 1.8 | 1.8 | 1.9 | 1.9 | 2.0 | 2.1 |
| 2.0 | 1.6 | 1.7 | 1.8 | 1.8 | 1.9 | 2.0 | 2.1 | 2.1 | 2.2 | 2.2 | 2.4 | 2.4 | 2.5 | 2.6 | 2.7 | 2.8 |
| 2.5 | 2.0 | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 | 2.5 | 2.6 | 2.7 | 2.8 | 2.8 | 3.0 | 3.1 | 3.2 | 3.2 | 3.3 | 3.4 |
| 3.0 | 2.4 | 2.5 | 2.6 | 2.7 | 2.9 | 3.0 | 3.1 | 3.2 | 3.3 | 3.4 | 3.6 | 3.7 | 3.8 | 3.9 | 4.0 | 4.1 |
| 3.5 | 2.8 | 2.9 | 3.1 | 3.2 | 3.3 | 3.5 | 3.6 | 3.7 | 3.9 | 4.0 | 4.1 | 4.3 | 4.4 | 4.5 | 4.7 | 4.8 |
| 4.0 | 3.2 | 3.4 | 3.5 | 3.7 | 3.8 | 4.0 | 4.1 | 4.3 | 4.4 | 4.6 | 4.7 | 4.9 | 5.0 | 5.2 | 5.3 | 5.5 |
| 4.5 | 3.6 | 3.8 | 4.0 | 4.1 | 4.3 | 4.5 | 4.6 | 4.8 | 5.0 | 5.1 | 5.3 | 5.5 | 5.7 | 5.8 | 6.0 | 6.2 |
| 5.0 | 4.0 | 4.2 | 4.4 | 4.6 | 4.8 | 5.0 | 5.1 | 5.3 | 5.5 | 5.7 | 5.9 | 6.1 | 6.3 | 6.5 | 6.7 | 6.9 |
| 5.5 | 4.4 | 4.6 | 4.8 | 5.0 | 5.2 | 5.5 | 5.7 | 5.9 | 6.1 | 6.3 | 6.5 | 6.7 | 6.9 | 7.1 | 7.3 | 7.5 |
| 6.0 | 4.8 | 5.0 | 5.3 | 5.5 | 5.7 | 5.9 | 6.2 | 6.4 | 6.6 | 6.8 | 7.1 | 7.3 | 7.5 | 7.8 | 8.0 | 8.2 |
| 7.0 | 5.6 | 5.9 | 6.1 | 6.4 | 6.7 | 6.9 | 7.2 | 7.4 | 7.7 | 8.0 | 8.2 | 8.5 | 8.9 | 9.0 | 9.3 | 9.6 |
| 8.0 | 6.4 | 6.7 | 7.0 | 7.3 | 7.6 | 7.9 | 8.2 | 8.5 | 8.8 | 9.1 | 9.4 | 9.7 | 10.0 | 10.3 | 10.6 | 10.9 |
| 9.0 | 7.1 | 7.5 | 7.8 | 8.2 | 8.5 | 8.8 | 9.2 | 9.5 | 9.9 | 10.2 | 10.5 | 10.9 | 11.2 | 11.6 | 11.9 | 12.2 |
| 10.0 | 7.9 | 8.3 | 8.7 | 9.0 | 9.4 | 9.8 | 10.2 | 10.6 | 10.9 | 11.3 | 11.7 | 12.0 | 12.4 | 12.8 | 13.2 | 13.6 |
| 11.0 | 8.7 | 9.1 | 9.5 | 9.9 | 10.3 | 10.8 | 11.2 | 11.6 | 12.0 | 12.4 | 12.8 | 13.2 | 13.6 | 14.1 | 14.5 | 14.9 |
| 12.0 | 9.5 | 9.9 | 10.3 | 10.8 | 11.3 | 11.7 | 12.1 | 12.6 | 13.0 | 13.5 | 13.9 | 14.4 | 14.8 | 15.3 | 15.7 | 16.2 |
| 13.0 | 10.2 | 10.7 | 11.2 | 11.6 | 12.1 | 12.6 | 13.1 | 13.6 | 14.1 | 14.6 | 15.0 | 15.5 | 16.0 | 16.5 | 17.0 | 17.5 |
| 14.0 | 10.9 | 11.5 | 12.0 | 12.5 | 13.0 | 13.5 | 14.1 | 14.6 | 15.1 | 15.6 | 16.1 | 16.7 | 17.2 | 17.7 | 18.2 | 18.7 |
| 15.0 | 11.7 | 12.3 | 12.8 | 13.3 | 13.9 | 14.4 | 15.0 | 15.5 | 16.1 | 16.7 | 17.2 | 17.8 | 18.3 | 18.9 | 19.4 | 20.0 |
| 16.0 | 12.4 | 13.0 | 13.6 | 14.1 | 14.7 | 15.3 | 15.9 | 16.5 | 17.1 | 17.7 | 18.3 | 18.9 | 19.5 | 20.1 | 20.7 | 21.3 |
| 18.0 | 13.8 | 14.5 | 15.1 | 15.8 | 16.4 | 17.1 | 17.8 | 18.4 | 19.1 | 19.7 | 20.4 | 21.0 | 21.7 | 22.4 | 23.0 | 23.6 |
| 20.0 | 15.3 | 15.9 | 16.6 | 17.2 | 18.1 | 18.8 | 19.5 | 20.2 | 21.0 | 21.7 | 22.4 | 23.1 | 23.9 | 24.6 | 25.3 | 26.0 |

(٢) الفرق بين سمك الحافتين المضادتين = $0.2 \times$ قطر العدسة بالمليمتر
 \times الفرق بين المركزين بالسنتيمتر

ملحوظة : —

ان كانت قوة المنشور كبيرة فالمرکز البصرى للعدسة يقع خارجا عنها
ويطلق على هذه العدسة كرة منشورية أو منشوزة كروية .

الاختلاف المركزى لعدستى النظارة : —

يجب الاهتمام بهذه الحالة لمعرفة ما يجب عمله فى كل عدسة على حدة وقد
جرت العادة أن يقسم المنشور بنسبة متساوية بين العينين .

مثال ذلك : اليسرى — ٤ منشور ٨ الى الخارج اليمنى + ٥ منشور ٦ أسفل

يجب فى هذه الحالة جعل كل عدسة ٤ منشور الى الخارج العين اليمنى
٣ منشور أسفل واليسرى ٣ منشور أعلا .

وبالقانون نحصل على العين اليمنى افقيا

$$8 = \frac{4 \times 10}{5 +} \text{ مليمتر الى الخارج}$$

$$\text{العين اليمنى عموديا} = \frac{3 \times 10}{5} = 6 \text{ مليمتر الى أسفل}$$

$$\text{العين اليسرى افقيا} = \frac{4 \times 10}{4 -} = 10 \text{ مليمتر داخل (القاعدة الى الخارج)}$$

$$\text{العين اليسرى عموديا} = \frac{3 \times 10}{4 -} = 7.5 \text{ مليمتر أسفل (القاعدة أعلا)}$$

كثيرا ما يستعمل الاختلاف المركزي في الحالات التي لا تحتاج إليها عين في الإنسان الى منشور ولكنه يحتاج برواز للنظارة أكبر حجما من البعد بين انساني العين مثال ذلك البرواز المطلوب فيه ال J.P.D ٦٣ مليمتر في حين أن البرواز الذي يتناسب الانسان ٦٨ مليمتر يجب في هذه الحالة ملاحظة وضع المركز البصرى للعدسة في البرواز بحيث يكون البعد بينهما ٦٣ مليمتر .

الاختلاف المركزي في العدسة الاسطوانية المسطحة :

تستعمل نفس الطريقة السابقة بعد ضبط محور الأسطوانة حسب تذكرة الطبيب .

سمك الأسطوانة :

ولا يغرب عن الاختصاصي أهمية سمك العدسة لانه يتوقف عليها حسن المنظر وقابليتها للكسر ومن السهل معرفة أقل سمك يمكن أن تكون عليه العدسة بالنسبة لحجمها وذلك بطريقة حسابية بسيطة عن طريق القانون الآتي :

عمق القوس = نق دائرة القوس — ق ٣ دائرة القوس — (نصف وتر القوس) ٣ وهاك جدولين بينا فهما عمق القوس بالنسبة لقوة العدسة ووتر القوس .

Diameter in Millimeters

| D | 10. | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 26 | 28 | 30 | 32 | 34 | 36 | 38 | 39 | 40 | 41 |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 0.50 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 |
| 1.00 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.4 |
| 1.50 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 0.4 | 0.4 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.6 | 0.6 |
| 2.00 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 0.4 | 0.4 | 0.5 | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.7 | 0.8 | 0.8 |
| 2.25 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 0.4 | 0.4 | 0.5 | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.8 | 0.8 | 0.9 | 0.9 |
| 2.50 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.8 | 0.9 | 0.9 | 1.0 | 1.0 |
| 2.75 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 0.4 | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.8 | 0.9 | 1.0 | 1.0 | 1.1 |
| 3.00 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 0.6 | 0.7 | 0.8 | 0.9 | 1.0 | 1.1 | 1.1 | 1.2 |
| 3.25 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.8 | 0.9 | 1.0 | 1.1 | 1.2 | 1.2 | 1.3 |
| 3.50 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.7 | 0.9 | 1.0 | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 1.3 | 1.4 |
| 3.75 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.8 | 0.9 | 1.0 | 1.2 | 1.3 | 1.4 | 1.4 | 1.5 |
| 4.00 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.9 | 1.0 | 1.1 | 1.2 | 1.4 | 1.4 | 1.5 | 1.6 |
| 4.25 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.8 | 0.9 | 1.0 | 1.2 | 1.3 | 1.5 | 1.5 | 1.6 | 1.7 |
| 4.50 | 0.1 | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.8 | 1.0 | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 1.5 | 1.6 | 1.7 | 1.8 |
| 4.75 | 0.1 | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.5 | 0.7 | 0.8 | 0.9 | 1.0 | 1.2 | 1.3 | 1.5 | 1.6 | 1.7 | 1.8 | 1.9 |
| 5.00 | 0.1 | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.8 | 0.9 | 1.1 | 1.2 | 1.4 | 1.5 | 1.7 | 1.8 | 1.9 | 2.0 |
| 5.25 | 0.1 | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.8 | 1.0 | 1.1 | 1.3 | 1.4 | 1.6 | 1.8 | 1.9 | 2.0 | 2.1 |
| 5.50 | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 0.8 | 0.9 | 1.0 | 1.2 | 1.3 | 1.5 | 1.7 | 1.9 | 2.0 | 2.1 | 2.2 |
| 5.75 | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 0.5 | 0.5 | 0.7 | 0.8 | 0.9 | 1.1 | 1.2 | 1.4 | 1.6 | 1.8 | 2.0 | 2.1 | 2.2 | 2.3 |
| 6.00 | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.8 | 1.0 | 1.1 | 1.3 | 1.5 | 1.7 | 1.9 | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 |
| 6.25 | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.9 | 1.0 | 1.2 | 1.3 | 1.5 | 1.7 | 1.9 | 2.2 | 2.3 | 2.4 | 2.5 |
| 6.50 | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.9 | 1.0 | 1.2 | 1.4 | 1.6 | 1.8 | 2.0 | 2.3 | 2.4 | 2.5 | 2.6 |
| 6.75 | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 0.8 | 0.9 | 1.1 | 1.3 | 1.4 | 1.7 | 1.9 | 2.1 | 2.3 | 2.5 | 2.6 | 2.7 |
| 7.00 | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.7 | 0.8 | 1.0 | 1.1 | 1.3 | 1.5 | 1.7 | 1.9 | 2.2 | 2.4 | 2.6 | 2.7 | 2.8 |
| 7.25 | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 0.4 | 0.6 | 0.7 | 0.8 | 1.0 | 1.2 | 1.4 | 1.6 | 1.8 | 2.0 | 2.3 | 2.5 | 2.7 | 2.8 | 2.9 |
| 7.50 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.9 | 1.0 | 1.2 | 1.4 | 1.6 | 1.8 | 2.1 | 2.3 | 2.6 | 2.7 | 2.9 | 3.0 |
| 7.75 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.9 | 1.1 | 1.3 | 1.5 | 1.7 | 1.9 | 2.2 | 2.4 | 2.7 | 2.8 | 3.0 | 3.1 |
| 8.00 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 0.8 | 0.9 | 1.1 | 1.3 | 1.5 | 1.7 | 2.0 | 2.2 | 2.5 | 2.8 | 2.9 | 3.1 | 3.3 |
| 8.25 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 0.8 | 1.0 | 1.1 | 1.3 | 1.5 | 1.8 | 2.0 | 2.3 | 2.6 | 2.9 | 3.0 | 3.2 | 3.4 |
| 8.50 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.7 | 0.8 | 1.0 | 1.2 | 1.4 | 1.6 | 1.8 | 2.1 | 2.4 | 2.7 | 3.0 | 3.1 | 3.3 | 3.5 |
| 8.75 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.7 | 0.8 | 1.0 | 1.2 | 1.4 | 1.6 | 1.9 | 2.2 | 2.4 | 2.7 | 3.1 | 3.2 | 3.4 | 3.6 |
| 9.00 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.6 | 0.7 | 0.9 | 1.0 | 1.2 | 1.5 | 1.7 | 1.9 | 2.2 | 2.5 | 2.8 | 3.2 | 3.3 | 3.5 | 3.7 |
| 9.25 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.6 | 0.7 | 0.9 | 1.1 | 1.3 | 1.5 | 1.7 | 2.0 | 2.3 | 2.6 | 2.9 | 3.2 | 3.4 | 3.6 | 3.8 |
| 9.50 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.6 | 0.7 | 0.9 | 1.1 | 1.3 | 1.5 | 1.8 | 2.1 | 2.3 | 2.7 | 3.0 | 3.3 | 3.5 | 3.7 | 3.9 |
| 9.75 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.6 | 0.7 | 0.9 | 1.1 | 1.3 | 1.6 | 1.8 | 2.1 | 2.4 | 2.7 | 3.1 | 3.4 | 3.6 | 3.8 | 4.0 |
| 10.00 | 0.2 | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 0.8 | 1.0 | 1.2 | 1.4 | 1.6 | 1.9 | 2.2 | 2.5 | 2.8 | 3.2 | 3.5 | 3.7 | 3.9 | 4.1 |
| 10.25 | 0.2 | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 0.8 | 1.0 | 1.2 | 1.4 | 1.7 | 1.9 | 2.2 | 2.5 | 2.9 | 3.2 | 3.6 | 3.8 | 4.0 | 4.2 |
| 10.50 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 0.8 | 1.0 | 1.2 | 1.5 | 1.7 | 2.0 | 2.3 | 2.6 | 3.0 | 3.3 | 3.7 | 3.9 | 4.1 | 4.4 |
| 10.75 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 0.8 | 1.0 | 1.2 | 1.5 | 1.7 | 2.0 | 2.3 | 2.7 | 3.0 | 3.4 | 3.8 | 4.0 | 4.2 | 4.5 |
| 11.00 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.7 | 0.8 | 1.1 | 1.3 | 1.5 | 1.8 | 2.1 | 2.4 | 2.7 | 3.1 | 3.5 | 3.9 | 4.1 | 4.3 | 4.6 |
| 11.25 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.7 | 0.9 | 1.1 | 1.3 | 1.6 | 1.8 | 2.1 | 2.5 | 2.8 | 3.2 | 3.6 | 4.0 | 4.2 | 4.5 | 4.7 |
| 11.50 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.7 | 0.9 | 1.1 | 1.3 | 1.6 | 1.9 | 2.2 | 2.5 | 2.9 | 3.3 | 3.7 | 4.1 | 4.3 | 4.6 | 4.8 |
| 11.75 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.7 | 0.9 | 1.1 | 1.4 | 1.6 | 1.9 | 2.2 | 2.6 | 2.9 | 3.3 | 3.8 | 4.2 | 4.4 | 4.7 | 4.9 |
| 12.00 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.7 | 0.9 | 1.2 | 1.4 | 1.7 | 2.0 | 2.3 | 2.6 | 3.0 | 3.4 | 3.8 | 4.3 | 4.5 | 4.8 | 5.0 |
| 12.25 | 0.3 | 0.4 | 0.6 | 0.7 | 0.9 | 1.2 | 1.4 | 1.7 | 2.0 | 2.3 | 2.7 | 3.1 | 3.5 | 3.9 | 4.4 | 4.6 | 4.9 | 5.2 |
| 12.50 | 0.3 | 0.4 | 0.6 | 0.8 | 1.0 | 1.2 | 1.5 | 1.7 | 2.0 | 2.4 | 2.7 | 3.1 | 3.6 | 4.0 | 4.5 | 4.8 | 5.0 | 5.3 |
| 12.75 | 0.3 | 0.4 | 0.6 | 0.8 | 1.0 | 1.2 | 1.5 | 1.8 | 2.1 | 2.4 | 2.8 | 3.2 | 3.6 | 4.1 | 4.6 | 4.9 | 5.1 | 5.4 |
| 13.00 | 0.3 | 0.4 | 0.6 | 0.8 | 1.0 | 1.2 | 1.5 | 1.8 | 2.1 | 2.5 | 2.9 | 3.3 | 3.7 | 4.2 | 4.7 | 5.0 | 5.2 | 5.5 |
| 13.25 | 0.3 | 0.5 | 0.6 | 0.8 | 1.0 | 1.3 | 1.5 | 1.8 | 2.2 | 2.5 | 2.9 | 3.3 | 3.8 | 4.3 | 4.8 | 5.1 | 5.4 | 5.7 |
| 13.50 | 0.3 | 0.5 | 0.6 | 0.8 | 1.0 | 1.3 | 1.6 | 1.9 | 2.2 | 2.6 | 3.0 | 3.4 | 3.9 | 4.4 | 4.9 | 5.2 | 5.5 | 5.8 |
| 13.75 | 0.3 | 0.5 | 0.7 | 0.8 | 1.1 | 1.3 | 1.6 | 1.9 | 2.3 | 2.6 | 3.0 | 3.5 | 4.0 | 4.5 | 5.0 | 5.3 | 5.6 | 5.9 |
| 14.00 | 0.3 | 0.5 | 0.7 | 0.9 | 1.1 | 1.3 | 1.6 | 2.0 | 2.3 | 2.7 | 3.1 | 3.5 | 4.0 | 4.6 | 5.1 | 5.4 | 5.7 | 6.0 |
| 14.25 | 0.3 | 0.5 | 0.7 | 0.9 | 1.1 | 1.4 | 1.7 | 2.0 | 2.4 | 2.7 | 3.2 | 3.6 | 4.1 | 4.6 | 5.2 | 5.5 | 5.8 | 6.2 |
| 14.50 | 0.3 | 0.5 | 0.7 | 0.9 | 1.1 | 1.4 | 1.7 | 2.0 | 2.4 | 2.8 | 3.2 | 3.7 | 4.2 | 4.7 | 5.3 | 5.6 | 6.0 | 6.3 |
| 14.75 | 0.4 | 0.5 | 0.7 | 0.9 | 1.1 | 1.4 | 1.7 | 2.1 | 2.4 | 2.8 | 3.3 | 3.8 | 4.3 | 4.8 | 5.4 | 5.8 | 6.1 | 6.4 |
| 15.00 | 0.4 | 0.5 | 0.7 | 0.9 | 1.2 | 1.5 | 1.8 | 2.1 | 2.5 | 2.9 | 3.4 | 3.8 | 4.4 | 4.9 | 5.5 | 5.9 | 6.2 | 6.6 |
| 15.25 | 0.4 | 0.5 | 0.7 | 1.0 | 1.2 | 1.5 | 1.8 | 2.1 | 2.5 | 2.9 | 3.4 | 3.9 | 4.4 | 5.0 | 5.6 | 6.0 | 6.3 | 6.7 |
| 15.50 | 0.4 | 0.5 | 0.7 | 1.0 | 1.2 | 1.5 | 1.8 | 2.2 | 2.6 | 3.0 | 3.5 | 4.0 | 4.5 | 5.1 | 5.6 | 6.1 | 6.5 | 6.8 |
| 15.75 | 0.4 | 0.5 | 0.7 | 1.0 | 1.2 | 1.5 | 1.9 | 2.2 | 2.6 | 3.1 | 3.5 | 4.0 | 4.6 | 5.2 | 5.9 | 6.2 | 6.6 | 7.0 |
| 16.00 | 0.4 | 0.6 | 0.8 | 1.0 | 1.2 | 1.6 | 1.9 | 2.3 | 2.7 | 3.1 | 3.6 | 4.1 | 4.7 | 5.3 | 6.0 | 6.4 | 6.7 | 7.1 |
| 16.25 | 0.4 | 0.6 | 0.8 | 1.0 | 1.3 | 1.6 | 1.9 | 2.3 | 2.7 | 3.2 | 3.7 | 4.2 | 4.8 | 5.4 | 6.1 | 6.5 | 6.9 | 7.3 |
| 16.50 | 0.4 | 0.6 | 0.8 | 1.0 | 1.3 | 1.6 | 1.9 | 2.3 | 2.8 | 3.2 | 3.7 | 4.3 | 4.9 | 5.5 | 6.2 | 6.6 | 7.0 | 7.4 |
| 16.75 | 0.4 | 0.6 | 0.8 | 1.0 | 1.3 | 1.6 | 2.0 | 2.4 | 2.8 | 3.3 | 3.8 | 4.4 | 5.0 | 5.6 | 6.4 | 6.7 | 7.1 | 7.6 |
| 17.00 | 0.4 | 0.6 | 0.8 | 1.1 | 1.3 | 1.7 | 2.0 | 2.4 | 2.8 | 3.3 | 3.8 | 4.4 | 5.0 | 5.7 | 6.5 | 6.8 | 7.3 | 7.7 |
| 17.50 | 0.4 | 0.6 | 0.8 | 1.1 | 1.4 | 1.7 | 2.1 | 2.5 | 2.9 | 3.4 | 4.0 | 4.6 | 5.2 | 5.9 | 6.7 | 7.1 | 7.5 | 8.0 |
| 18.00 | 0.4 | 0.6 | 0.8 | 1.1 | 1.4 | 1.8 | 2.1 | 2.6 | 3.0 | 3.6 | 4.1 | 4.7 | 5.4 | 6.2 | 7.0 | 7.4 | 7.9 | 8.3 |
| 18.50 | 0.4 | 0.6 | 0.9 | 1.1 | 1.5 | 1.8 | 2.2 | 2.6 | 3.1 | 3.7 | 4.3 | 4.9 | 5.6 | 6.4 | 7.2 | 7.7 | 8.2 | 8.7 |
| 19.00 | 0.5 | 0.7 | 0.9 | 1.2 | 1.5 | 1.9 | 2.3 | 2.7 | 3.2 | 3.8 | 4.4 | 5.0 | 5.8 | 6.6 | 7.5 | 8.0 | 8.5 | 9.0 |
| 19.50 | 0.5 | 0.7 | 0.9 | 1.2 | 1.5 | 1.9 | 2.3 | 2.8 | 3.3 | 3.9 | 4.5 | 5.2 | 6.0 | 6.8 | 7.7 | 8.3 | 8.8 | 9.3 |
| 20.00 | 0.5 | 0.7 | 0.9 | 1.2 | 1.6 | 2.0 | 2.4 | 2.9 | 3.4 | 4.0 | 4.7 | 5.4 | 6.2 | 7.1 | 8.0 | 8.6 | 9.1 | 9.7 |

الرقم الأعلى = مقياس حجم العدسة

D = قوة العدسة

Diameter in Millimeters

المقاس بالملليمتر

| D | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 0.50 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.4 |
| 1.00 | 0.4 | 0.4 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 |
| 1.50 | 0.6 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.1 | 1.1 | 1.2 | 1.2 | 1.2 |
| 2.00 | 0.8 | 0.9 | 0.9 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.1 | 1.1 | 1.2 | 1.2 | 1.3 | 1.3 | 1.4 | 1.4 | 1.5 | 1.5 | 1.6 | 1.7 |
| 2.25 | 0.9 | 1.0 | 1.0 | 1.1 | 1.1 | 1.2 | 1.2 | 1.3 | 1.3 | 1.4 | 1.4 | 1.5 | 1.6 | 1.6 | 1.7 | 1.7 | 1.8 | 1.9 |
| 2.50 | 1.0 | 1.1 | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 1.3 | 1.4 | 1.4 | 1.5 | 1.5 | 1.6 | 1.7 | 1.7 | 1.8 | 1.9 | 1.9 | 2.0 | 2.1 |
| 2.75 | 1.2 | 1.2 | 1.3 | 1.3 | 1.4 | 1.4 | 1.5 | 1.6 | 1.6 | 1.7 | 1.8 | 1.8 | 1.9 | 2.0 | 2.0 | 2.1 | 2.2 | 2.3 |
| 3.00 | 1.3 | 1.3 | 1.4 | 1.4 | 1.5 | 1.6 | 1.6 | 1.7 | 1.8 | 1.9 | 1.9 | 2.0 | 2.1 | 2.2 | 2.2 | 2.3 | 2.4 | 2.5 |
| 3.25 | 1.4 | 1.4 | 1.5 | 1.6 | 1.6 | 1.7 | 1.8 | 1.9 | 1.9 | 2.0 | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.3 | 2.4 | 2.5 | 2.6 | 2.7 |
| 3.50 | 1.5 | 1.5 | 1.6 | 1.7 | 1.8 | 1.8 | 1.9 | 2.0 | 2.1 | 2.2 | 2.2 | 2.3 | 2.4 | 2.5 | 2.6 | 2.7 | 2.8 | 2.9 |
| 3.75 | 1.6 | 1.7 | 1.7 | 1.8 | 1.9 | 2.0 | 2.1 | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 | 2.5 | 2.6 | 2.7 | 2.8 | 2.9 | 3.0 | 3.1 |
| 4.00 | 1.7 | 1.8 | 1.8 | 1.9 | 2.0 | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 | 2.5 | 2.6 | 2.7 | 2.8 | 2.9 | 3.0 | 3.1 | 3.2 | 3.3 |
| 4.25 | 1.8 | 1.9 | 2.0 | 2.1 | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 | 2.5 | 2.6 | 2.7 | 2.8 | 3.0 | 3.1 | 3.2 | 3.3 | 3.4 | 3.5 |
| 4.50 | 1.9 | 2.0 | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 | 2.5 | 2.6 | 2.7 | 2.8 | 2.9 | 3.0 | 3.1 | 3.3 | 3.4 | 3.5 | 3.6 | 3.8 |
| 4.75 | 2.0 | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 | 2.5 | 2.6 | 2.7 | 2.8 | 3.0 | 3.1 | 3.2 | 3.3 | 3.4 | 3.6 | 3.7 | 3.8 | 4.0 |
| 5.00 | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 | 2.5 | 2.6 | 2.8 | 2.9 | 3.0 | 3.1 | 3.2 | 3.4 | 3.5 | 3.6 | 3.8 | 3.9 | 4.1 | 4.2 |
| 5.25 | 2.2 | 2.3 | 2.4 | 2.5 | 2.7 | 2.8 | 2.9 | 3.0 | 3.2 | 3.3 | 3.4 | 3.5 | 3.7 | 3.9 | 4.0 | 4.1 | 4.3 | 4.4 |
| 5.50 | 2.3 | 2.4 | 2.5 | 2.7 | 2.8 | 2.9 | 3.0 | 3.2 | 3.3 | 3.4 | 3.6 | 3.7 | 3.9 | 4.0 | 4.2 | 4.3 | 4.5 | 4.6 |
| 5.75 | 2.4 | 2.5 | 2.7 | 2.8 | 2.9 | 3.1 | 3.2 | 3.3 | 3.5 | 3.6 | 3.7 | 3.9 | 4.0 | 4.2 | 4.4 | 4.5 | 4.7 | 4.9 |
| 6.00 | 2.5 | 2.7 | 2.8 | 2.9 | 3.1 | 3.2 | 3.3 | 3.5 | 3.6 | 3.8 | 3.9 | 4.1 | 4.2 | 4.4 | 4.6 | 4.7 | 4.9 | 5.1 |
| 6.25 | 2.6 | 2.8 | 2.9 | 3.0 | 3.2 | 3.3 | 3.5 | 3.6 | 3.8 | 3.9 | 4.1 | 4.3 | 4.4 | 4.6 | 4.8 | 4.9 | 5.1 | 5.3 |
| 6.50 | 2.8 | 2.9 | 3.0 | 3.2 | 3.3 | 3.5 | 3.6 | 3.8 | 3.9 | 4.1 | 4.3 | 4.4 | 4.6 | 4.8 | 5.0 | 5.2 | 5.3 | 5.5 |
| 6.75 | 2.9 | 3.0 | 3.2 | 3.3 | 3.5 | 3.6 | 3.8 | 3.9 | 4.1 | 4.3 | 4.4 | 4.6 | 4.8 | 5.0 | 5.2 | 5.4 | 5.6 | 5.8 |
| 7.00 | 3.0 | 3.1 | 3.3 | 3.4 | 3.6 | 3.7 | 3.9 | 4.1 | 4.3 | 4.4 | 4.6 | 4.8 | 5.0 | 5.2 | 5.4 | 5.6 | 5.8 | 6.0 |
| 7.25 | 3.1 | 3.2 | 3.4 | 3.6 | 3.7 | 3.9 | 4.1 | 4.2 | 4.4 | 4.6 | 4.8 | 5.0 | 5.2 | 5.4 | 5.6 | 5.8 | 6.0 | 6.2 |
| 7.50 | 3.2 | 3.4 | 3.5 | 3.7 | 3.9 | 4.0 | 4.2 | 4.4 | 4.6 | 4.8 | 5.0 | 5.2 | 5.4 | 5.6 | 5.8 | 6.0 | 6.2 | 6.5 |
| 7.75 | 3.3 | 3.5 | 3.6 | 3.8 | 4.0 | 4.2 | 4.3 | 4.5 | 4.7 | 4.9 | 5.1 | 5.3 | 5.5 | 5.8 | 6.0 | 6.2 | 6.4 | 6.7 |
| 8.00 | 3.4 | 3.6 | 3.8 | 3.9 | 4.1 | 4.3 | 4.5 | 4.7 | 4.9 | 5.1 | 5.3 | 5.5 | 5.8 | 6.0 | 6.2 | 6.5 | 6.7 | 6.9 |
| 8.25 | 3.5 | 3.7 | 3.9 | 4.1 | 4.3 | 4.5 | 4.7 | 4.9 | 5.1 | 5.3 | 5.5 | 5.7 | 6.0 | 6.2 | 6.4 | 6.7 | 6.9 | 7.2 |
| 8.50 | 3.7 | 3.8 | 4.0 | 4.2 | 4.4 | 4.6 | 4.8 | 5.0 | 5.2 | 5.5 | 5.7 | 5.9 | 6.2 | 6.4 | 6.7 | 6.9 | 7.2 | 7.4 |
| 8.75 | 3.8 | 3.9 | 4.1 | 4.3 | 4.5 | 4.7 | 5.0 | 5.2 | 5.4 | 5.6 | 5.9 | 6.1 | 6.4 | 6.6 | 6.9 | 7.1 | 7.4 | 7.7 |
| 9.00 | 3.9 | 4.1 | 4.3 | 4.5 | 4.7 | 4.9 | 5.1 | 5.3 | 5.6 | 5.8 | 6.1 | 6.3 | 6.6 | 6.8 | 7.1 | 7.4 | 7.6 | 7.9 |
| 9.25 | 4.0 | 4.2 | 4.4 | 4.6 | 4.8 | 5.0 | 5.3 | 5.5 | 5.7 | 6.0 | 6.2 | 6.5 | 6.8 | 7.0 | 7.3 | 7.6 | 7.9 | 8.2 |
| 9.50 | 4.1 | 4.3 | 4.5 | 4.7 | 5.0 | 5.2 | 5.4 | 5.7 | 5.9 | 6.2 | 6.4 | 6.7 | 7.0 | 7.3 | 7.5 | 7.8 | 8.1 | 8.4 |
| 9.75 | 4.2 | 4.4 | 4.7 | 4.9 | 5.1 | 5.3 | 5.6 | 5.8 | 6.1 | 6.4 | 6.6 | 6.9 | 7.2 | 7.5 | 7.8 | 8.1 | 8.4 | 8.7 |
| 10.00 | 4.3 | 4.6 | 4.8 | 5.0 | 5.3 | 5.5 | 5.8 | 6.0 | 6.3 | 6.5 | 6.8 | 7.1 | 7.4 | 7.7 | 8.0 | 8.3 | 8.6 | 9.0 |
| 10.25 | 4.5 | 4.7 | 4.9 | 5.2 | 5.4 | 5.7 | 5.9 | 6.2 | 6.5 | 6.7 | 7.0 | 7.3 | 7.6 | 7.9 | 8.2 | 8.6 | 8.9 | 9.2 |
| 10.50 | 4.6 | 4.8 | 5.0 | 5.3 | 5.5 | 5.8 | 6.1 | 6.3 | 6.6 | 6.9 | 7.2 | 7.5 | 7.8 | 8.1 | 8.5 | 8.8 | 9.2 | 9.5 |
| 10.75 | 4.7 | 4.9 | 5.2 | 5.5 | 5.7 | 6.0 | 6.2 | 6.5 | 6.8 | 7.1 | 7.4 | 7.7 | 8.1 | 8.4 | 8.7 | 9.1 | 9.4 | 9.8 |
| 11.00 | 4.8 | 5.1 | 5.3 | 5.6 | 5.8 | 6.1 | 6.4 | 6.7 | 7.0 | 7.3 | 7.6 | 7.9 | 8.3 | 8.6 | 8.9 | 9.3 | 9.7 | 10.1 |
| 11.25 | 4.9 | 5.2 | 5.5 | 5.7 | 6.0 | 6.3 | 6.6 | 6.9 | 7.1 | 7.5 | 7.8 | 8.2 | 8.5 | 8.9 | 9.2 | 9.6 | 10.0 | 10.4 |
| 11.50 | 5.1 | 5.3 | 5.6 | 5.9 | 6.2 | 6.4 | 6.7 | 7.1 | 7.4 | 7.7 | 8.0 | 8.4 | 8.7 | 9.1 | 9.5 | 9.8 | 10.3 | 10.7 |
| 11.75 | 5.2 | 5.5 | 5.7 | 6.0 | 6.3 | 6.6 | 6.9 | 7.2 | 7.6 | 7.9 | 8.3 | 8.6 | 9.0 | 9.4 | 9.7 | 10.2 | 10.6 | 11.0 |
| 12.00 | 5.3 | 5.6 | 5.9 | 6.2 | 6.5 | 6.8 | 7.1 | 7.4 | 7.8 | 8.1 | 8.5 | 8.8 | 9.2 | 9.6 | 10.0 | 10.4 | 10.8 | 11.3 |
| 12.25 | 5.4 | 5.7 | 6.0 | 6.3 | 6.6 | 6.9 | 7.3 | 7.6 | 8.0 | 8.3 | 8.7 | 9.1 | 9.5 | 9.9 | 10.3 | 10.7 | 11.2 | 11.6 |
| 12.50 | 5.5 | 5.9 | 6.2 | 6.5 | 6.8 | 7.1 | 7.5 | 7.8 | 8.2 | 8.5 | 8.9 | 9.3 | 9.7 | 10.1 | 10.6 | 11.0 | 11.5 | 11.9 |
| 12.75 | 5.7 | 6.0 | 6.3 | 6.6 | 6.9 | 7.3 | 7.6 | 8.0 | 8.4 | 8.7 | 9.1 | 9.5 | 10.0 | 10.4 | 10.8 | 11.3 | 11.8 | 12.3 |
| 13.00 | 5.8 | 6.1 | 6.4 | 6.8 | 7.1 | 7.5 | 7.8 | 8.2 | 8.6 | 9.0 | 9.4 | 9.8 | 10.2 | 10.7 | 11.1 | 11.6 | 12.1 | 12.6 |
| 13.25 | 6.0 | 6.3 | 6.6 | 6.9 | 7.3 | 7.6 | 8.0 | 8.4 | 8.8 | 9.2 | 9.6 | 10.0 | 10.5 | 11.0 | 11.4 | 11.9 | 12.5 | 13.0 |
| 13.50 | 6.1 | 6.4 | 6.7 | 7.1 | 7.4 | 7.8 | 8.2 | 8.6 | 9.0 | 9.4 | 9.8 | 10.3 | 10.7 | 11.2 | 11.7 | 12.2 | 12.8 | 13.3 |
| 13.75 | 6.2 | 6.5 | 6.8 | 7.2 | 7.5 | 7.9 | 8.3 | 8.7 | 9.1 | 9.5 | 10.0 | 10.4 | 10.9 | 11.4 | 11.9 | 12.4 | 13.0 | 13.5 |
| 14.00 | 6.4 | 6.7 | 7.0 | 7.4 | 7.8 | 8.2 | 8.6 | 9.0 | 9.4 | 9.9 | 10.3 | 10.8 | 11.3 | 11.8 | 12.4 | 12.9 | 13.5 | 14.1 |
| 14.25 | 6.5 | 6.8 | 7.2 | 7.6 | 8.0 | 8.4 | 8.8 | 9.2 | 9.7 | 10.1 | 10.6 | 11.1 | 11.6 | 12.2 | 12.7 | 13.3 | 13.9 | 14.5 |
| 14.50 | 6.6 | 7.0 | 7.4 | 7.7 | 8.1 | 8.5 | 9.0 | 9.4 | 9.9 | 10.4 | 10.8 | 11.4 | 11.9 | 12.5 | 13.0 | 13.6 | 14.3 | 14.9 |
| 14.75 | 6.8 | 7.2 | 7.5 | 7.9 | 8.3 | 8.8 | 9.2 | 9.7 | 10.1 | 10.6 | 11.1 | 11.7 | 12.2 | 12.8 | 13.4 | 14.1 | 14.7 | 15.4 |
| 15.00 | 6.9 | 7.3 | 7.7 | 8.1 | 8.5 | 9.0 | 9.4 | 9.9 | 10.4 | 10.9 | 11.4 | 12.0 | 12.6 | 13.2 | 13.8 | 14.5 | 15.2 | 15.9 |
| 15.25 | 7.1 | 7.4 | 7.8 | 8.3 | 8.7 | 9.1 | 9.6 | 10.1 | 10.6 | 11.2 | 11.7 | 12.2 | 12.8 | 13.5 | 14.1 | 14.8 | 15.6 | 16.3 |
| 15.50 | 7.2 | 7.6 | 8.0 | 8.4 | 8.9 | 9.4 | 9.8 | 10.3 | 10.9 | 11.4 | 12.0 | 12.6 | 13.2 | 13.9 | 14.6 | 15.3 | 16.1 | 16.9 |
| 15.75 | 7.3 | 7.8 | 8.2 | 8.6 | 9.1 | 9.6 | 10.1 | 10.6 | 11.1 | 11.7 | 12.3 | 12.9 | 13.5 | 14.2 | 15.0 | 15.7 | 16.5 | 17.4 |
| 16.00 | 7.5 | 7.9 | 8.4 | 8.8 | 9.3 | 9.8 | 10.3 | 10.8 | 11.4 | 12.0 | 12.6 | 13.3 | 14.0 | 14.7 | 15.5 | 16.3 | 17.1 | 18.1 |
| 16.25 | 7.7 | 8.1 | 8.5 | 9.0 | 9.5 | 10.0 | 10.5 | 11.1 | 11.7 | 12.3 | 12.9 | 13.6 | 14.3 | 15.1 | 15.9 | 16.8 | 17.7 | 18.7 |
| 16.50 | 7.8 | 8.3 | 8.7 | 9.2 | 9.7 | 10.2 | 10.8 | 11.4 | 12.0 | 12.6 | 13.3 | 14.0 | 14.7 | 15.5 | 16.4 | 17.3 | 18.3 | 19.5 |
| 16.75 | 8.0 | 8.4 | 8.9 | 9.4 | 9.9 | 10.5 | 11.0 | 11.6 | 12.2 | 12.9 | 13.6 | 14.4 | 15.2 | 16.0 | 17.0 | 18.0 | 19.1 | 20.3 |
| 17.00 | 8.1 | 8.6 | 9.1 | 9.6 | 10.1 | 10.7 | 11.3 | 11.9 | 12.5 | 13.3 | 14.0 | 14.8 | 15.7 | 16.6 | 17.6 | 18.6 | 19.7 | 21.0 |
| 17.50 | 8.5 | 9.0 | 9.5 | 10.0 | 10.6 | 11.2 | 11.8 | 12.5 | 13.2 | 13.9 | 14.7 | 15.6 | 16.6 | 17.6 | 18.7 | 20.0 | 21.5 | 23.4 |
| 18.00 | 8.8 | 9.4 | 9.9 | 10.5 | 11.1 | 11.7 | 12.4 | 13.2 | 13.9 | 14.8 | 15.7 | 16.7 | 17.8 | 19.0 | 20.4 | 22.2 | 24.6 | |
| 18.50 | 9.2 | 9.7 | 10.3 | 10.9 | 11.6 | 12.3 | 13.0 | 13.8 | 14.7 | 15.7 | 16.7 | 17.8 | 19.2 | 20.7 | 22.4 | 26.2 | | |
| 19.00 | 9.5 | 10.1 | 10.7 | 11.4 | 12.1 | 12.9 | 13.7 | 14.6 | 15.5 | 16.6 | 17.8 | 19.2 | 20.9 | 23.2 | | | | |
| 19.50 | 9.9 | 10.5 | 11.2 | 11.9 | 12.7 | 13.5 | 14.4 | 15.4 | 16.5 | 17.7 | 19.2 | 21.1 | 23.9 | | | | | |
| 20.00 | 10.3 | 11.0 | 11.7 | 12.5 | 13.3 | 14.3 | 15.3 | 16.4 | 17.7 | 19.3 | 21.4 | 26.5 | | | | | | |

الرقم المطلوب = عمق العدسة

وشرح ذلك اننا سبق أن قلنا أن الديوبتر الواحد يساوى قوس لدائرة نصف قطرها = ٥٣.٠ مليمتر فبديهي أن عمق القوس يساوى الجزء المحصور بين القوس والوتر من نصف القطر العمودى عليه فكلما كبر القوس كلما زاد العمق والعكس صحيح وعلى هذا اذا اردنا معرفة سمك عدسة + ٤ ديوبتر مشغولة على - ٦ + ١٠ ، وقطرها ٥.٠ مليمتر .

فيكون عمق - ٦ = ٣٠٦ مليمتر وعمق + ١٠ = ٦٠٣ مليمتر . ولما كان أحد الوجهين بالزائد والآخر بالنقص فيكون السمك هو الفرق بين العمقين أى ٦٠٣ - ٣٠٦ = ٢٩٧ مليمتر ولكن السمك الحقيقى للعدسة يساوى السمك الاصلى لقوة العدسة زائد سمك الاطراف فان كان سمك طرف العدسة ١ مليمتر واحديكون سمك هذه العدسة ١ + ٢٩٧ تساوى ٣٠٧ مليمتر وهكذا .

مع ملاحظة ان كان علامة الوجهين واحدة فيجب جمع عمق الوجهين لنحصل على سمك العدسة الاصلى .

سمك العدسة الأسطوانية :

يتبع نفس الطريقة السابقة على اعتبار أن العدسة الاسطوانية عدستين الأولى عمق القوس الكروى وعمق القوس الاصفر الاسطوانى [والثانية عمق القوس الكروى وعمق القوس الأكبر الاسطوانى والفرق بين السمكين يتوقف على قوة الاسطوانة .

ويمكنك الحصول على سمك مناسب لعدستين من الجانبين حتى تظهر النظارة فى شكل محترم تنفيذاً لتذكرة الطبيب ، يجب معرفة السمك الاصلى الجانبى للعدسة الاسطوانية حسب المحور المطلوب ثم اضافة السمك المطلوب ولتسهيل ذلك اليك الجدول الآتى : -

| Degrees from Axis | Value for 1.0D | Degrees from Axis | Value for 1.0D |
|-------------------|----------------|-------------------|----------------|
| 0° 180° | .00 | 45° 135° | .50 |
| 5° 175° | .01 | 50° 130° | .59 |
| 10° 170° | .03 | 55° 125° | .67 |
| 15° 165° | .07 | 60° 120° | .75 |
| 20° 160° | .12 | 65° 115° | .82 |
| 25° 155° | .18 | 70° 110° | .88 |
| 30° 150° | .25 | 75° 105° | .93 |
| 35° 145° | .33 | 80° 100° | .97 |
| 40° 140° | .41 | 85° 95° | .99 |

القبة لديوبتر واحد المحور
القبة لديوبتر واحد المحور

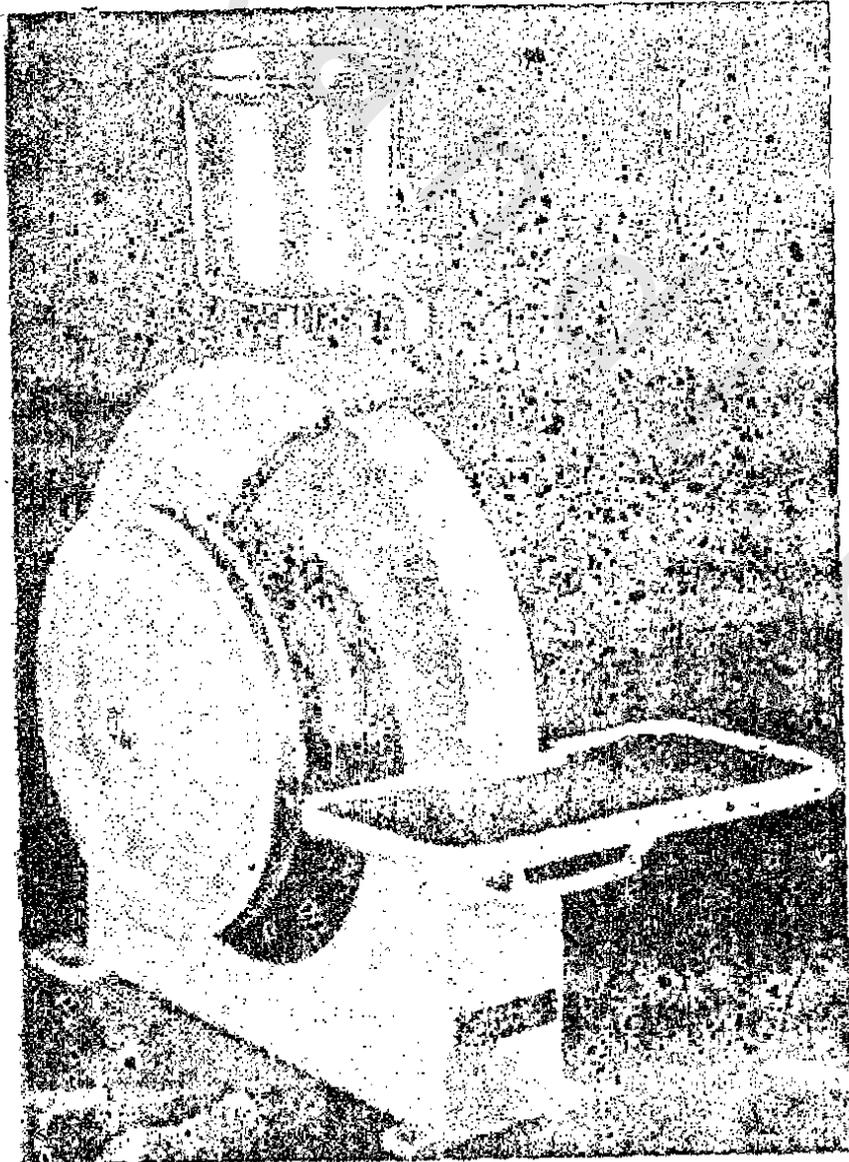
مثال ذلك عدسة واحد سلندر محور ٣٠° يكون سمكها الأفقى يعادل حسب الجدول السابق عدسة كروية مقدارها ٢٥ ديوتر .

وعلى هذا نتحصل على السمك المطلوب لأي عدسة اسطوانية . يبحث عن مقدار سمك الديوبتر الاسطوانى عن طريق الجدول السابق واضربه فى قوة السلندر المطلوبة . أى إن كانت العدسة ٣ سلندر والمحور ٣٠° فيكون السمك الأفقى $3 \times 0.25 = 0.75$ ديوتر وهكذا .

وأخيراً يتبدى الاختصاصى فى عملية تجهيز الحجارة اتركيبها بعد تعيين مركز العدسة البورى ومركزها الهندسى وذلك بتشكيل العدسة على الشكل المطلوب وذلك إما باستعمال آلة خاصة ولهذه الآلة قوالب خاصة ذات أشكال مختلفة ، يستعمل القالب الذى يراد أن تؤخذ العدسة شكله ثم يقدر الحجم المطلوب بواسطة دليل موجود بها فتقطع العدسة بالشكل المطلوب ولكن بحجم أكبر قليلاً من الحجم المطلوب لأن الاختصاصى سيقوم بسنبا

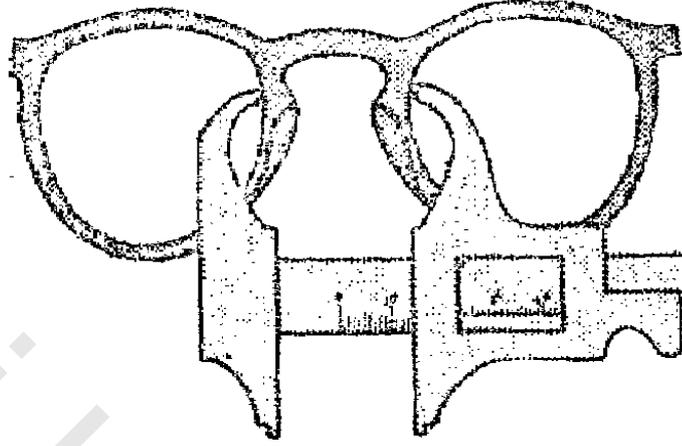


على جليغ مخصوص لذلك (آلة قطع العدسات)

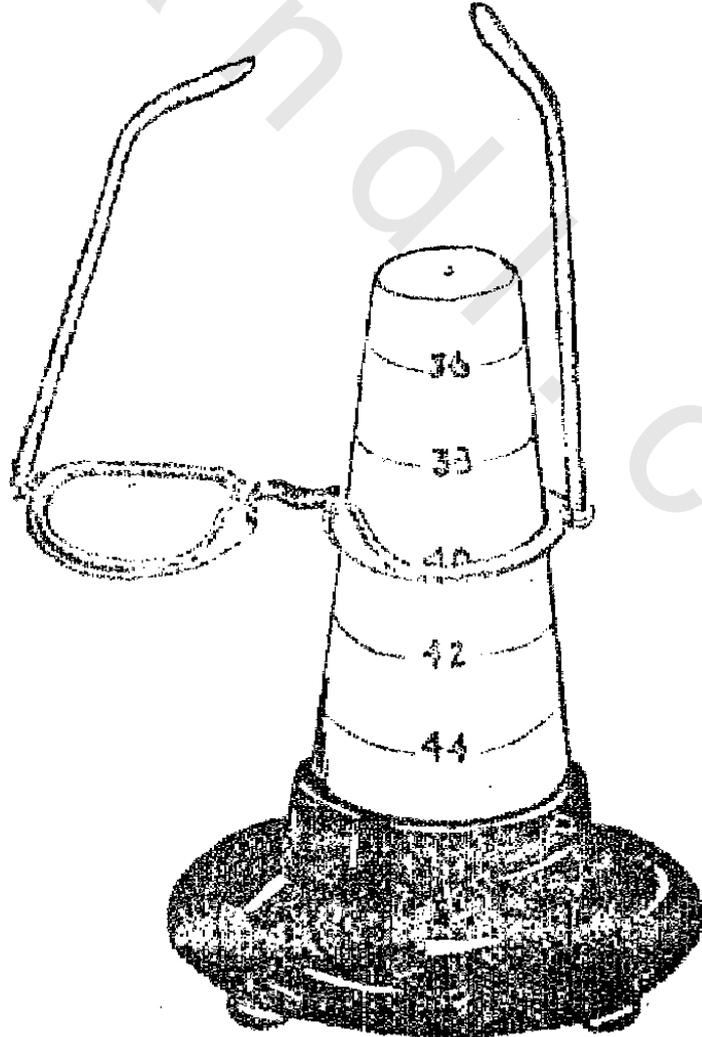


وبعد ذلك يقوم بتركيبها على الاطار المطلوب ويجب عليه اتباع الآتي :

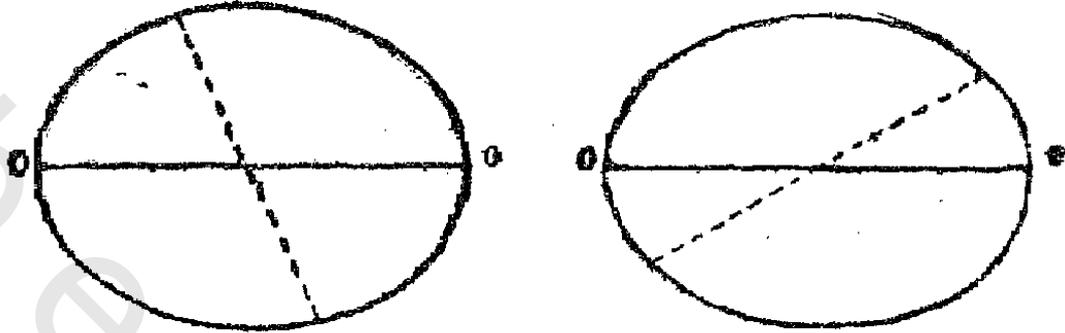
(١) مراجعة مقاس الاطار بالنسبة للمطلوب بتذكرة الطبيب .



(٢) التأكد من العدسة اليمنى والعدسة اليسرى ويستحسن الكتابة على العدسة بقلم شمع حتى لا يحدث خطأ .



٣) يستحسن أن يكون الإطار بحجم العدسة وإن لم يوجد فلا مانع من توسيعه بواسطة مخروط معد لذلك .



أما النظارات التي بدون إطار (رملس) فيجب ملاحظة أن تكون العدستان متماثلتين في السمك وأنها ينطبقان على بعضهما تمام الانطباق ثم يعين موضع الثقوب ليقوم بثقبها بواسطة مثقاب مخصص لذلك .

٤) توضع دائرة الاطار على المخروط المسخن بواسطة النار أو السكرباء حتى تلين الدائرة فإن أردنا توسيعها ضغطنا عليها إلى أسفل قليلا حتى تصل إلى العلامة المطلوبة .

٥) التقط الاطار من المخروط وقيم بتركيب العدسة بسرعة مبتدئا من ناحية الأنف مع جذب ناحية المفصلة أما بخصوص العدسات المقعرة الرفيعة فيجب تركيبها من الأمام .

٦) تأكد من أن زاوية العدسة قد أصبحت داخل حجري الاطار .

٧) بعد تركيب العدستين حسب ما وضحنا ضبع الاطار على سطح مستوى بحيث يسكون الذراعان مفتوحان وتأكد من أن كلا من الذراعين مركز على السطح وإلا فسخن نهاية الاطار من ناحية الذراع حتى يلين معك واعدله ثم برده وحاول التجربة حتى تتأكد من ضبطه .

٨) راجع للمرة الاخيرة على النظارة من حيث التركيب والضبط وأن كل عدسة في موضعها وتأكد من صحة المحور . هذا بخصوص

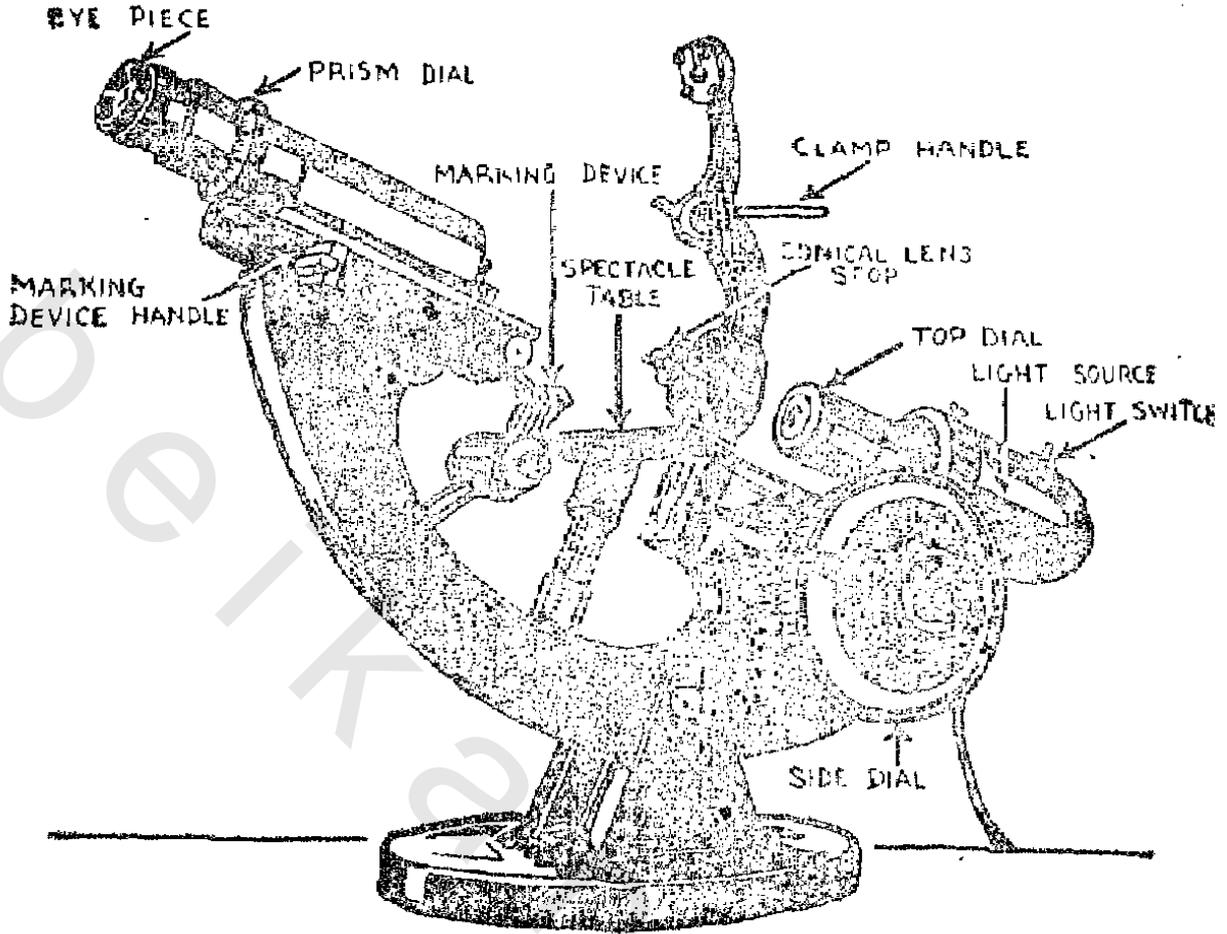
البراويز الباغة أو البلاستيك أما الاطارات المعدنية فيقوم الاخصاصي
بفك مسار الحلقة البني ويسن العدسة حسب ما بينا سابقا و يقيس
من وقت إلى آخر العدسة بوضعها داخل الحلقة بحيث تكون حوافها
داخل المجرى تماما ثم يطبق الحلقة حتى تنطبق دون ضغط شديد
ثم يضع الذراع والمسار ويربطه بواسطة مفك ثم يقوم بنفس العملية
بالعدسة اليسرى ثم يتأكد من ضبطه على سطح مستوي وفي حالة
عدم الضبط يمكنك استعمال كلاب (زرادية) مخصوصه .

وبعد ذلك يقوم بتركيب المسامير ووضع ورد بلاستيك لحماية العدسات
ثم يضبط النظارة بالطريقة السالفة . ثم يقطع الزائد من المسامير بواسطة
قصافة ولا مانع من تركيب صواميل الأظفئان على ثبات التركيب .

قبل تسليم النظارة لصاحبها

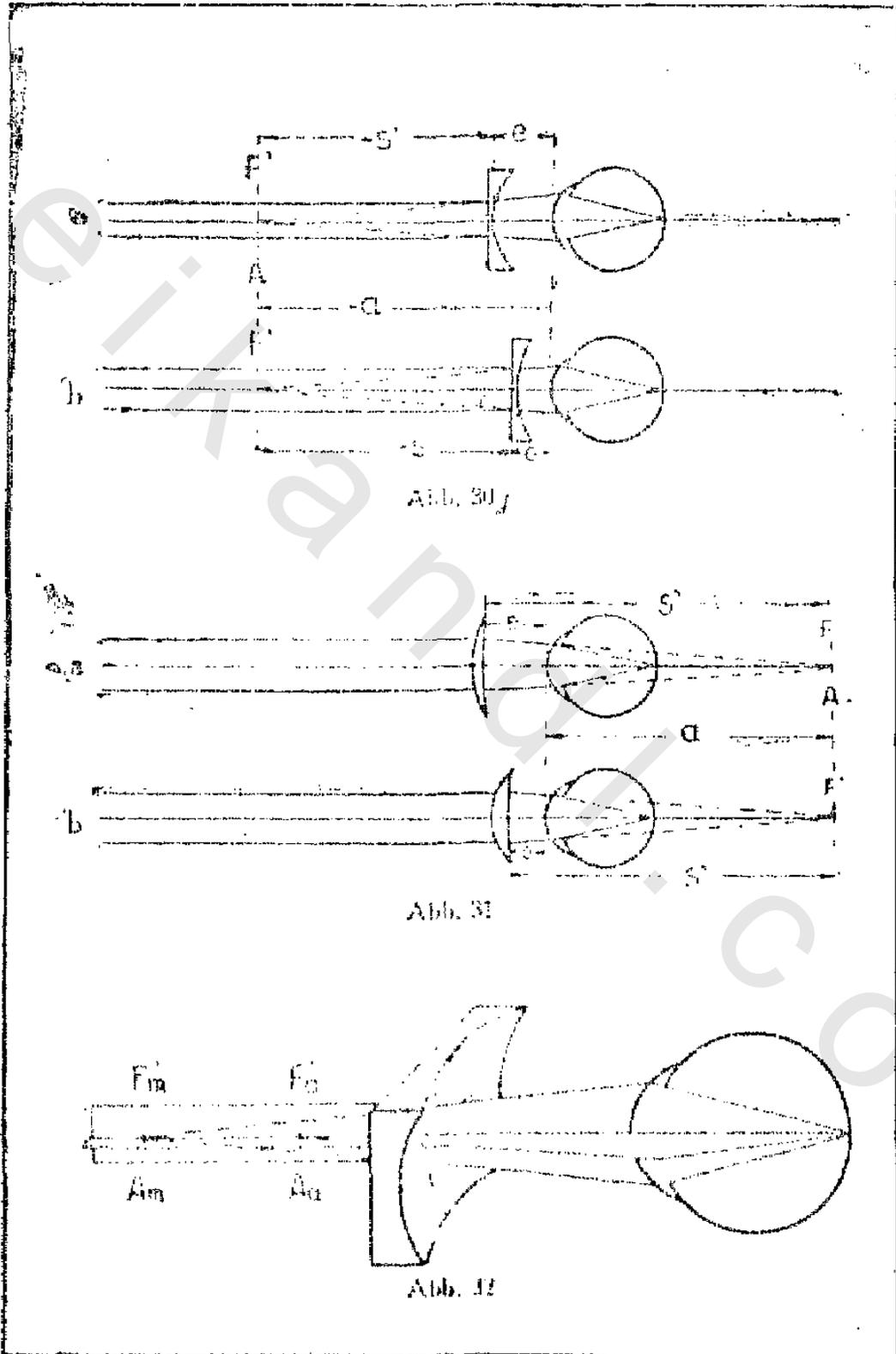
يجب اتباع الآتي :-

- (١) التأكد من نوع الحجارة حسب تذكرة الطبيب .
- (٢) فحص سمك حافة العدسة .
- (٣) فحص حجم ووضع قطاع الجزء الخاص بالمسافات القريبة .

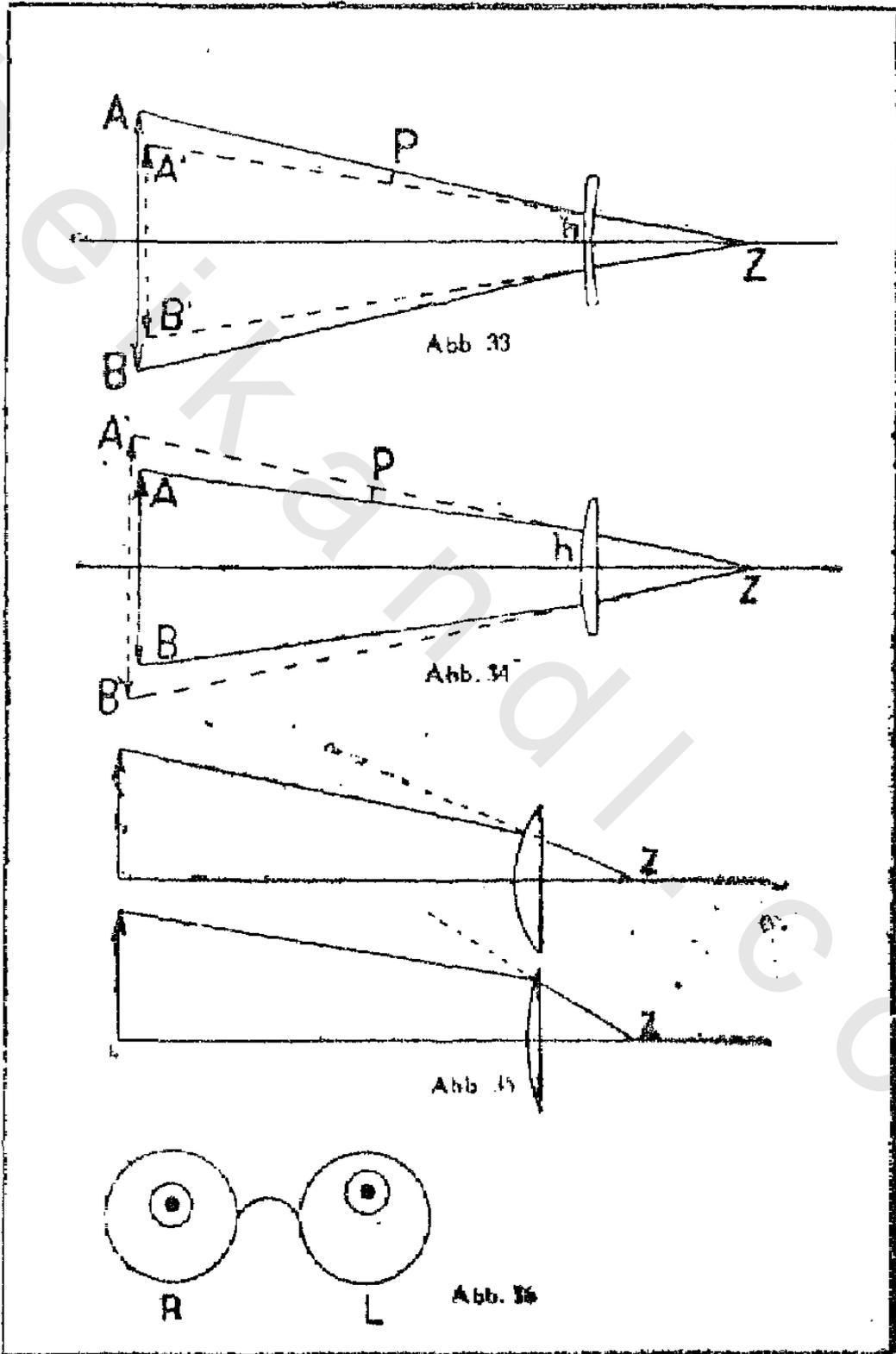


فوكومتر

- (٤) فحص قوة العدسات والمحور والمركز البصري للعدسة .
- (٥) فحص قوة المنشور ووضعه .
- (٦) التأكد من نظافة العمل وخاو العدسات من الخدوش أو الحفر والفقاعات والتوججات والغباش أو أى شىء آخر قد يضر العين .
- (٧) يجب التأكد من أن حافة عدسات الرملس مستوية .
- (٨) التأكد من ثبات العدسات بالأطار .
- (٩) العدسات الاسطوانية المستديرة يجب وضع علامة بالماسة ناحية الذراع ليتأكد صاحبها من حين لآخر من عدم تغيير وضع المحور



شكل امينين قصيرتي النظر و عينين طويلتي النظر و عين استجمات



للعيون ذات الحول

(مادة العدسات)

أن أكثر انواع الحجارة الطبية انتشارا هي المصنوعة من البلور
الجيد (كرون) الذى يكون معامل الانكسار ٥٢٣ ر١ تقريبا وثقله
النوعى حوالى ٢٦ لالون له شفاف بدرجة عظيمة وهو عادة صلب
ليس من السهل خدشه .

وهي تصهر في افران درجة حرارتها من ٨٠٠ الى ١٠٠٠ سنتيمتر
ولمدة يومين أو ثلاثة وخليط العدسات غالبا ما يكون من حجر
الصوان (سليكات) مسحوق واكسيد معدنى ويراعى في تبريدها أن
يكون بطيئا جدا قد يستمر أسابيع ثم يفحص هذا الزجاج حتى
يتأكد أنه خال العيوب مثل الفقاعات والشامات أو الشروخ الداخلية
وهناك أنواع أخرى من الزجاج تستعمل في حالات خاصة ، فمثلا
في العدسات ذات البؤرتين الملحومة فيستعمل الجزء الملحوم الخاص
بالمسافات القريبة من زجاج صوانى (فلنت Filint) لان معامل انكساره
أعلى من الزجاج المستعمل وهو حوالى ١٦٢ ر١ أو من زجاج آخر يكون
فيه معامل الانكسار أعلى من الزجاج المستعمل للمسافات البعيدة .

ومثل آخر لوقاية العين من الاشعة غير المرغوب فيها فتستعمل
العدسات الملونة مثل حجارة كروكس علما بأن النظارات الواقية التي
بدون نمرة يجب أن تكون مشغولة من الوجهين .

وهناك انواع أخرى أكثر صلابة من الكرون وهي مصنوعة من

من الكرسنال الصخري أو من الكوارتز ويمكن الحصول على الكرسنال الصخري من البرازيل .

والمهم في العدسات أن تكون جيدة الصنع بحيث تصبح خالية من الفقاقيع أو الخدوش أو التموجات .

وهذه العدسات تخرج من الافران بعد صناعتها في قوالب خاصة لها سمك مختلف يتراوح ما بين ٢ ملليمتر وأثنى عشر ملليمتر يختار منها الانحصائي السمك المطلوب حسب قوة العدسة المطلوبة لتشغيلها وصنع التسطيح وهذه الخامات أما أن تكون مستقيمة أو مقوسة لتسهيل مهمة صانع العدسة .

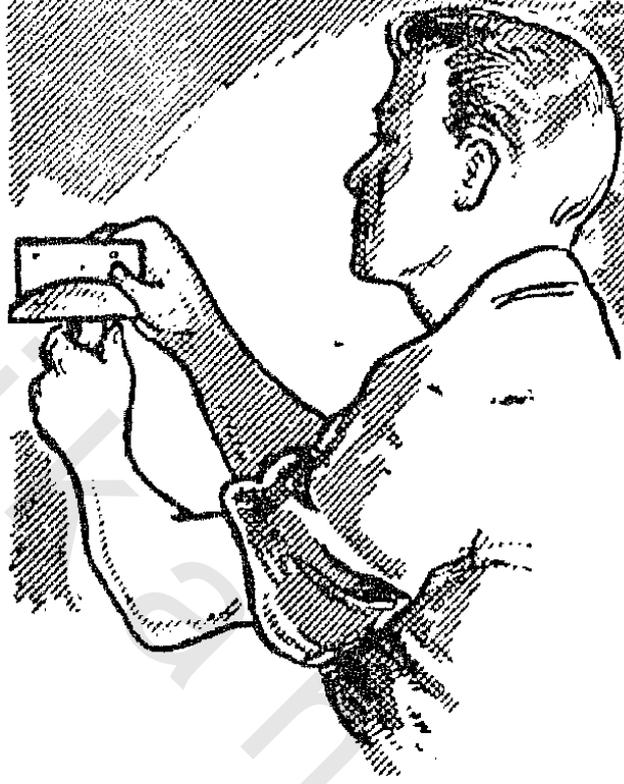
وبمجرد أن يتسلم رئيس العمل العدسات الخام ومعها القوة المطلوبة لها يقوم بعمل حساب كل منها وتحضير القوالب الخاصة بها ليتم صناعتها وتمر العدسة بالمراحل الآتية ، لكل وجه منها بعد لصقها بالقار (الزفت) وتثبت قطعة مستديرة من الحديد ذات ثقب رفيع مسطح غير نافذ : -

(أ) تكوين الانحناء المطلوب لوجه العدسة .

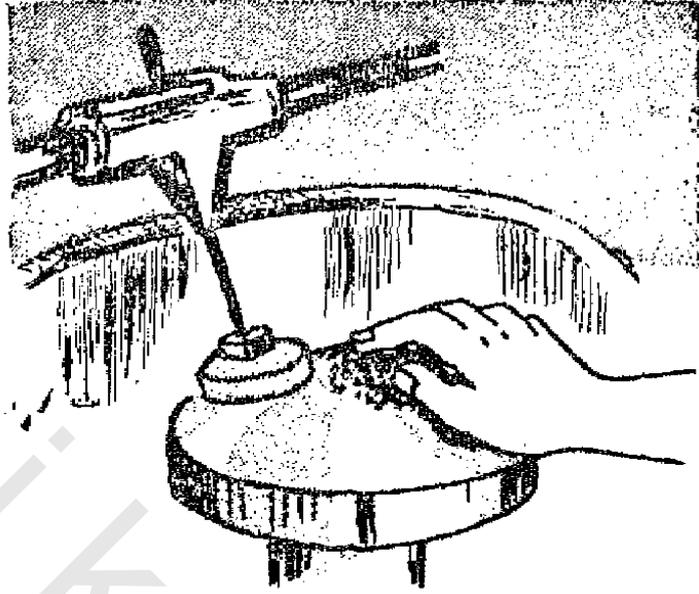
(ب) تنعيم هذا الانحناء .

(ج) تلميع هذا الانحناء .

وبعد أن يتأكد رئيس العمل من أن العدسة ماصقة بطريقة صحيحة



يسلمها للعامل المختص بتكوين الانحناء المطاوب مع القالب المنحني
انحناء يعادل نفس الانحناء بواسطة آلة القياس (مقياس) وهذا
العامل يقوم بعمله ويكون الانحناء بنحت العدسة على القالب بواسطة
بودرة كاربورا اندوم ذات خشونة معينة (صنفرة) وعندما ينتهي من
عمله يسلمها الى عامل آخر مع القالب وغالبا ما يكون القالب خلاف
الاول ولكن بيودرة كاربورا اندوم أقل خشونة من الاولى (١٨٠)
ثم بصنفرة أكثر نعومة (٣٠٢، ٣٠٣) حتى يتأكد من أن العدسة
خالية من الخدوش ثم تسلم العدسة والقالب لعامل آخر يقوم بلصق
قطعة من القماش لصقا جيدا بمادة مكونة من القار ويسلمها بدوره الى
عامل آخر مع العدسة ويقوم هذا العامل بتلميعها بحمرة مخصوصة



ويفحصها من وقت لآخر حتى يتأكد من جودة صناعتها ثم يستلمها
رئيس الورشة ويعيد فحصها ويأمر بفكها وإعادة لصقها ليتم صناعتها
من الوجه الثاني حسب الطريقة السابقة الا انه يراعى السمك المطلوب
للعدسة وعدم وجود فرق في السمك بين الخافتين المتضادتين فلا
تصبح العدسة مشورية :

هذا فيما يختص بالعدسات الكروية أما العدسات الاسطوانية فنظرا
لان لها وجه اسطوانى أى له محورين فطريقة صنع هذا الوجه أن
يقوم العامل الخاص بالتقويس بضبط الانحنائين ثم يتم تنعيمها
بواسطة آلة مخصوصة تحرك العدسة باتجاهين عموديين حتى يضمن
التقوسين المطلوبين مع اتباع نفس الطريقة في التلميع ثم يتم صناعة
الوجه الآخر بالطريقة الاولى .

أما بخصوص العدسات ذات البؤرتين فان كانت ملحومة
فتصنع بنفس الطريقة على اعتبار انها عدسة خاصة بالمسافات ويحتاج

هند صناعة الوجه الداخلى من تجاوز الحد الفاصل بين الجزئين الملحوهين من الوسط .

أما اذا كانت ملصوقة فتصنع عدسة المسافات ثم عدسة صغيرة ورفيعة جدا يلاحظ فيها أن يكون التقوس الداخلى منطبقا تماما على التقوس الخارجى لعدسة المسافات ثم تلتصق بمادة مخصوصة غالبا ما يكون بلسم كندا .

وفى جميع الحالات السابقة يجب عمل حساب سمك العدسة عند صناعة الوجه الثانى لها ويمكن الاستعانة بالجدولين الموضحين بصفحتى ٣٨ و ٣٩ ويجب أن تكون العدسة خالية من الخدوش او الخطوط الملساء ومن التموجات أو العتامات أو المنشور إذا طلب عمل عدسة منشورية فيعمل حسابها .

وهناك آلات تشتغل بنفسها (أوتوماتيك) لتليع الحجارة الكروية الا انها فى حاجة الى الرعاية خوفا من حدوث تموجات أو بقع .

الوضع الطبيعى للنظارة

يجب وضع العدستين داخل الاطار بحيث يكون بعد بؤرتى العدستين مساويا لبعد انسانى العينين وأن تكون بؤرة العدسة أمام انسان العين والا أصبح بالنظارة اختلاف مركزى ويجب أخذ قياس بعد انسانى فى العين فى حالة الاستعمال الدائم للنظارة للانسان وهو

ينظر الى شيء بعيد أمامه أما اذا كانت النظارة مستعملة للقراءة فقط
فتقل المسافة بجوالى اثنين مليمتر لان الشخص وهو يقرأ تتجه عيناه
الى الداخل .

ويلاحظ قرب العدسة من العين بحيث لا تحتك بالرموش
وليكن معلوما أن العدسات إن لم توضع في وضعها الصحيح فإن
العين علاوة على انها لا ترى بوضوح فانها تصاب باجهاد وقد
تضيرها .



العدسات اللاصقة

CONTACT LENSES

كان التقدم بصدد هذه العدسة بطيئا حتى سنة ١٩٣٠ .
ثم نشرت الأبحاث عن العدسات اللاصقة ، ومعظمها يتضمن وصف
عدسات لاصقة استعملت بالفعل ، والطريقة التي اتبعها كل باحث في
استعمال عدسته .

وما زال في حوزة . زايس و دالوس ومولر - ولت وأوبريج
وفاينبلوم وكولمرجن ، الكثير من الاراء المبتكرة عن تحسين العدسة
اللاصقة وطريقة وضعها على مقلة العين .

كانت العدسات اللاصقة حتى سنة ١٩٣٧ تصنع من الزجاج
منفوخا أو منحوتا .

وقد انفراد مولر بصنع العدسات اللاصقة المنفوخة بينما انفراد
زايس بصنع العدسات اللاصقة المنحوتة والمنفوخة . وقد تفوقت
عدسات زايس على عدسات مولر للأسباب الآتية :

كانت عدسات مولر من زجاج مصهور ، تؤخذ منه قطعة وينفخ
فيها حتى تصير نصف مكورة تصلح لصقها على المقلة ، بحيث يكون
وسطها شفافا يطابق القرنية وأنسان العين . وقلما كانت أطراف
هذه العدسة تجيء محكمة على القرنية ، ولهذا كانت تجرب منها عشرات

قبل العثور على واحدة ملائمة تلاصق القرنية ولا تنبو عنها . . ثم هناك الجزء الشفاف المقابل لأنسان العين والقرنية فإنه كان قليل الفائدة في تصحيح قصر النظر أو طولها أو الاستجماتزم لهذا كانت تجرب سبعون عدسة حتى يعثر على العدسة الصالحة . . فاذا كسرت أو ضاعت هذه العدسة كررت التجربة الشاقة مرة أخرى. أضف الى ذلك أن زجاج عدسة مولر كان يتفاعل مع دموع العين فيخشوشن ويصير قائما بعد ٨ - ١٨ أسبوعا ، فيحتاج الحال الى اجراء التجربة الشاقة من جديد.

أما عدسة زايس فمصنوعة من الزجاج المنحوت (الذى صقل بواسطة حكه وصقله على المقاس) ولم يكن لهذا الزجاج لون ، وكانت العدسة مهيأة بحيث تطابق الثلاثة أخماس الأمامية للمقلة ، ذات تقوسين ، تقويس داخلى يطابق الصلبة ، قطر التقويس الداخلى ١٢ ميلليمتر و قطر التقوس الخارجى ٢٤ ملليمتر أى أن عرض الجزء الذى يطابق الصلبة يبلغ ٤ ميلليمتر .

فى سنة ١٩٣٤ صنعت وبيعت فى السوق تشكيلة عظيمة من العدسات ذات التقاويس المختلفة . ولو كانت العين كروية الشكل أو كانت القرنيات فى الحجم المذكور فى المكتب ، ما وجدنا صعوبة فى الحصول على عدسات من صنع زايس تلائم العين وتطابقها تمام المطابقة .

وسرعان ما اتضح أنها ليست كروية ، ولا يمكن أن تكون كروية والواقع أن معظم العدسات لم يطابق تقويسها الخارجى ولا

جاء على وفق الصلبة .

وفي سنة ١٩٣٥ نجح الدكتوران برونو بريستر من تريستاود اللوس من هنغاريا في استخدام الشمع والنجوكول في صنع قوالب لمختلف العيون . ولقد تبين أن العدسات اللاصقة التي صنعها اللوس وفق هذه القوالب تفوقت على عدسات زايس من حيث مطابقتها للعين ، وتبين أنه من المستطاع عمل قوالب تطابق أي عين .

ولا فائدة من الاطالة في ذكر تطورات العدسة اللاصقة المصنوعة من الزجاج ويكفي القول بأنها استنفدت جهودا مضنية وتجارب عديدة .

ومن الغريب أن الحرب الاخيرة وهي محنة ابتليت بها الانسانية قد تمخضت عن مبهتمرات ومخترعات أسعدت البشرية ، ومنها العدسة اللاصقة الحديثة المصنوعة من مادة بلاستيكية مرنة غير قابلة للكسر . واليك أهم مزايا المادة البلاستيكية التي تصنع منها العدسة اللاصقة :

١ - لا تتلف .

٢ - قابلة للتكيف في القالب والشكل المطلوب .

٣ - لا تؤثر عليها دموع العين كياويا .

٤ - خفيفة الوزن رقيقة .

والعدسات اللاصقة صغيرة في حجم القرش بيضاوية غسيرة

قابلة للكسر إذا قذفتها على البلاط لا تقشع ولا تنكسر تصلح لجميع العيون وتصحح قصر النظر وطوله كما تصحح الاستجماتزم ، ملساء شفافة ، يوضع بينها وبين الحدقة سائل يمنع احتكاكها بالقرنية والصلبة ، وإذا وضعت تحت الجفن ثبتت في مكانها لا تتزحزح مهما كان نشاط الشخص ومهما تكن حركته عنيفة ، . لا تخرج من موضعها إلا إذا انتزعت ، ومن السهل انتزاعها ، كما أنه من السهل وضعها بإحكام في خمس دقائق ويجيد الشخص طريقة وضعها تحت الجفن ، وكيفية انتزاعها . وهي معرضة للخدش من الداخل أو الخارج ، لكن خمشها لا يؤثر في صلاحيتها لتصحيح الابصار طولاً وقصراً .

وقد تحدث العدسة اللاصقة في بعض الأشخاص تهيجاً والماء يزول سريعاً ، إلا أن ذلك نادر ولا خوف منه .

ويحدث - في ثلث الحالات أي في ٣٣ في المائة - ان يرى عتامة وأضواء مثل قوس قزح والسبب في هذه العتامة وتلك الأقواس القرصية هو امتصاص القرنيه للسائل الذي يوضع بين العدسة والحدقة (القرنيه والصلبة) ولا بأس من ذلك .. فإنه إذا انتزعت العدسة بقيت من ١ دقيقة الى ساعة ، ثم نزول نهائياً . ، فإذا زالت اعيدت العدسة .. وقد تتكرر هذه الظاهر فإذا عادت ، فعلنا ما فعلناه ولمرة .

وتختلف مدة لبسها . . من ٦ - ٨ ساعات ، أو من ٢ - ٤ وقد

يستعملها بعضهم ١٢ - ١٨ ساعة. وهذه مسألة شخصية، والمهم هو أن
للسائل الذي بينها وبين الحدفة يجب تجديده .

على أنه يجب مراعاة الأمور الآتية فيما يتعلق بالعدسة اللاصقة.

١ - الدقة والكياسة في وضعها تحت الجفن

٢ - يجب اقناع النفس بأنه لا خوف في وضعها .

٣ - التصميم على لبسها ويستدعى هذا إرادة قوية .

٤ - استعمال سائل مناسب لا يؤثر على القرنية ولا على العدسة

ويتزايد عدد الذين يفضلون العدسة اللاصقة على
النظارات يوما بعد آخر .

فجميع الذين قدر لهم أن يضعوا النظارات يشعرون في دخيلة
أنفسهم ، « بمركب نقص » يعرقلهم في المجتمع ويفوت عليهم منافع
اقتصادية وقد يحرمهم الشهرة والجاه . . . والسعادة العائلية .

فالسباحون يلبسونها لأنها تقي أعينهم حين الغطس وحين اشتداد
الموج وعصف الرياح وهياج البحر .

والممثلون والممثلات ورجال الدين والمحامون ، وجميع الذين
يتصلون بالجمهور ويحرصون على إخفاء ما عندهم من قصر في النظر
أو تشويه في العين ، أو يودون الظهور بمظهر جميل فتان كفتانات
السينما ودور الملاهي بل الأوانس يفضلن العدسات اللاصقة ، طلبا

لجمال الطالعة واقتناصا لرجلها المفضل .

والرماضيون تنفعهم العدسة اللاصقة أيما نفع ، لأنها لا تنكسر ولأنها لا تحتاج إلى تنظيفها من الغبار ، ودموع العين تقوم بهذه المهمة . . .

والطيارون تفيدهم في خلال التحليق في أجواء الفضاء وتعصمهم من تقلبات الجو .

والصناع في المعامل تحمي عيونهم من الشظايا .

بل إن الجنود في الميدان يأنسون إليها ولا يجدون فيها عبئا أو عقبة .

كيف تجهز وتثبت العدسة اللاصقة

تحدث الخطوات التالية في تجهيز العدسة اللاصقة :

أولاً - يجب فحص العين للتأكد من أنها خالية من التغييرات الباثولوجية التي تمنع من استعمال العدسة اللاصقة .

ثانياً - تختبر قوة الأبصار بالطريقة المعروفة لمعرفة هل هناك فائدة من استعمالها .

ثالثاً - تخدر العين بالطريقة المعهودة ثم بعد تخديرها يؤخذ اللقطة قالب وهذه في العادة لا تستغرق أكثر من خمس دقائق .

وليثق الجميع أن هذه العملية غير مؤلمة ولا خطرة .

رابعاً - تصنع العدسة اللاصقة من مادة بلاستيكية خاصة .

خامساً - يجرب وضع العدسة تحت الجفن بمعرفة الاختصاصي .

فاذا لم تجيء مضبوطة أمكن اصلاحها وإلا أعيد أخذ القالب مع مراعاة وجه الخلل وقد تعاد التجربة إلا أن ذلك لا يعني أن كل عدسة تتطلب هذا العناء ... هي حالات فردية نادرة ليس إلا ، هذا من حيث لياقتها وانطباقها على الحدقة . وبيتي التأكيد من أنها صالحة لتصحيح أخطاء الابصار وقد يستدعي ذلك معالجتها لأجل هذا الغرض .

سادساً - يدرب الشخص على وضع العدسة اللاصقة ونزعها ، وعلى بعض نصائح مما أسلفنا . مع ذلك فإن العدسة اللاصقة ستعم استعمالها كما عم الدنيا نور الكهرباء ، او صوت الراديو .

المعهد العربي للدراسات والبحوث

انزال اراماتي

مسودة وركيل فبارك

راديو

لنسر والسودان

توكيل عام

شركة

مكتب ربيع الجملة والقسم الفني : ٥٩ شارع الملكة تليغفونه ٥٩٣٥٩
المطابع وخدمات البيع } ١١ شارع محمد الربيع تليغفونه ٤٥٣٢٩
٥٩ شارع الملكة تليغفونه ٥٩٣٥٩

مس.ت ٦٣٠٠٥ - تلفرافيا (نالكسور)

يو شاولومب

تجارتنا

شركة جهورناج



فلتر الفيل



فلتر ابيض



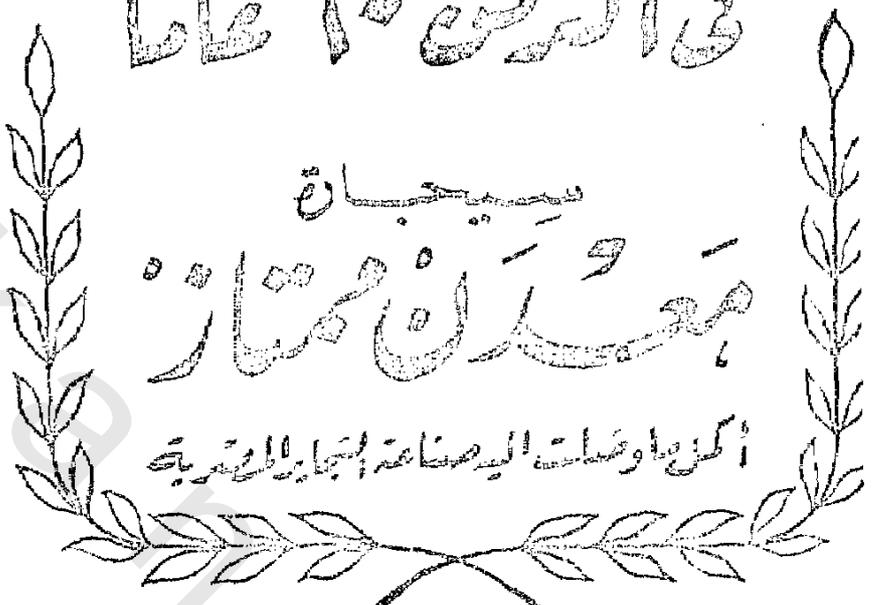
سادة

في اكثر من ٦٠ عامًا

سابقة

معدن ممتاز

التي باوحدات الصناعة التجارية



شركة جهورناج

