قياسات الوجه

يختلف البشرفي شكل وجوههم ورؤوسهم من ناحية قياساتها واطوالها. توجد عدة متغيرات في الوجوه فمثلاً شكل العينان، شكل البؤبؤان، المسافة بين العينين، طول الأنف وعرضه، شكل الشفاه، بعد الحاجبان عن العينين، طول الرموش وغيرها من المتغيرات الموجودة في الوجه.

مما سبق لابد لفاحص البصر أو النظاراتي من اختيار النظارة المناسبة لشكل الوجه إبتداءاً من الإطار وحتى لون العدسة.

يمكن تقسيم الوجه الى خطين متعامدين أحدهما الخط العمودي على الأرض (الخط الوهمي الذي يقسم الرأس والوجه والجسم بصورة عمودية). والآخر الخط الأفقي الذي يمر فوق الحاجب مباشرةً.

هناك قياس آخر لقياس شكل الوجه يسمى نظام الصندقة وذلك برسم خطان أفقيان أحدهما يكون مماس للجانب الأعلى والآخر يكون مماس لأسفل الذقن وخطان عموديان يمسان جانبي الوجه.

بهذا نستطيع تحديد شكل الوجه لوصف الأطار المناسب له.

مثلاً:

الوجه الصغير: يفضل ان يعطى له إطار رقيق ذات الوان فاتحة.

الوجه العريض: يفضل اعطاء أطار رقيق ذو حوافي مربعة في الجهة العلوية والصدغية للوجه.

الوجه المثلث الشكل: يفضل إعطاء إطار خالي من الزوايا الحادة لتقليل الشكل المثلث للوجه.

الوجه ذو الأنف الطويل: يفضل إعطاء إطار ذو ذراع له اتصال من الأعلى ليقلل من شكل الأنف الطويل.

اما من ناحية العدسات فمثلاً المريض ذو قصر البصر العالي تكون حافة العدسات الموصوفة له سميكة جداً لذا يفضل أن يعطى له إطار يكون محيط العدسة صغير وذلك لأخفاء شكل حوافي العدسة السميكة.

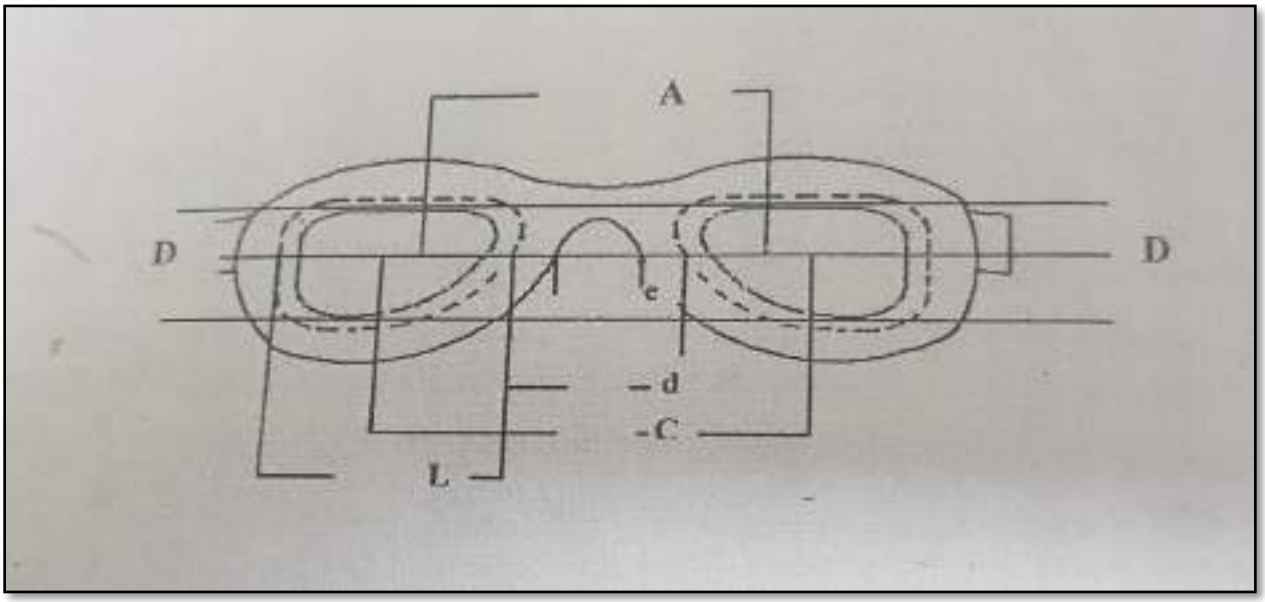
أما في **العدسات الموجبة** لايفضل اعطاء اطارات ذات تثبيت خيطي وذلك لان حافة العدسة غير سميكة (رفيعة).

من ناحية **لون الاطارات** مثلاً المريض ذو البشرة البيضاء يعطى له إطار ذو لون فضي أو ذهبي فاتح.

وذو البشرة الحنطية أو الحنطي الغامق يفضل ان يعطى له إطار ذو لون فضي. أما صاحب البشرة الغامقة فيناسبه الأطار الذهبي اللون هذا بالنسبة للأطارات المعدنية.

أما **للأطارات البلاستيكية** فأصحاب البشرة البيضاء فتناسبهم الاطارات الغامقة اللون. وأصحاب البشرة الحنطية والبشرة الغامقة فتناسبهم الأطارات ذات الألوان المتوسطة والفاتحة اللون.

الرسم التوضيحي لأبعاد الأطار



DD: Datum Line of Frame	الخط الوسط للأطار (الخط الأستواء)او (خط الصفر)
C: Geometrical Center Distance	المسافة بين المركزين الهندسيين للأطار
A: Optical Center Distance	المسافة بين المركزين البصريين للعدستين
d: Distance Between Lenses	المسافة بين العدستين
e: Distance Between Rims	المسافة بين المحيطين
L: Datum Length of Lens	طول العدسة التصفيري

المسافة بين المركزين الهندسيين للأطار Geometrical Center Distance

- وهي المسافة بين منتصفي خط الصفر لكل محيط في الأطار.
- يمكن ان تقاس من الحافة الخارجية لأحد المحيطين الى الحافة الداخلية للمحيط الآخر، اي مجموع المسافة بين العدستين وطول العدسة التصغيري.

$$C = L + d$$

المسافة بين المركزين البصريين للعدستين Optical Center

وهي المسافة المقاسة بين المركزين البصريين للعدستين بعد تثبيتهما في الأطار.

المسافة بين العدستين Distance Between Lenses

وهي المسافة المحصورة بين نقطتين تقاطع خط الصفر مع الحافتين السكينتين الأنسية للعدستين بعد تثبيتهما في الطار.

المسافة بين المحيطين Distance Between Rim

وهي المسافة المحصورة بين نقطتين تقاطع خط الصفر مع الحافتين الأنسيتين للمحيطين من المنطقة الخارجية.

طول العدسة التصفيري Datum Length of Lenses

وهي المسافة بين نقطتين تقاطع خط الصفر مع الحافتين السكينتين للجهة الانسية والوحشية لمحيط الأطار.

أنظمة قياس الأطارات

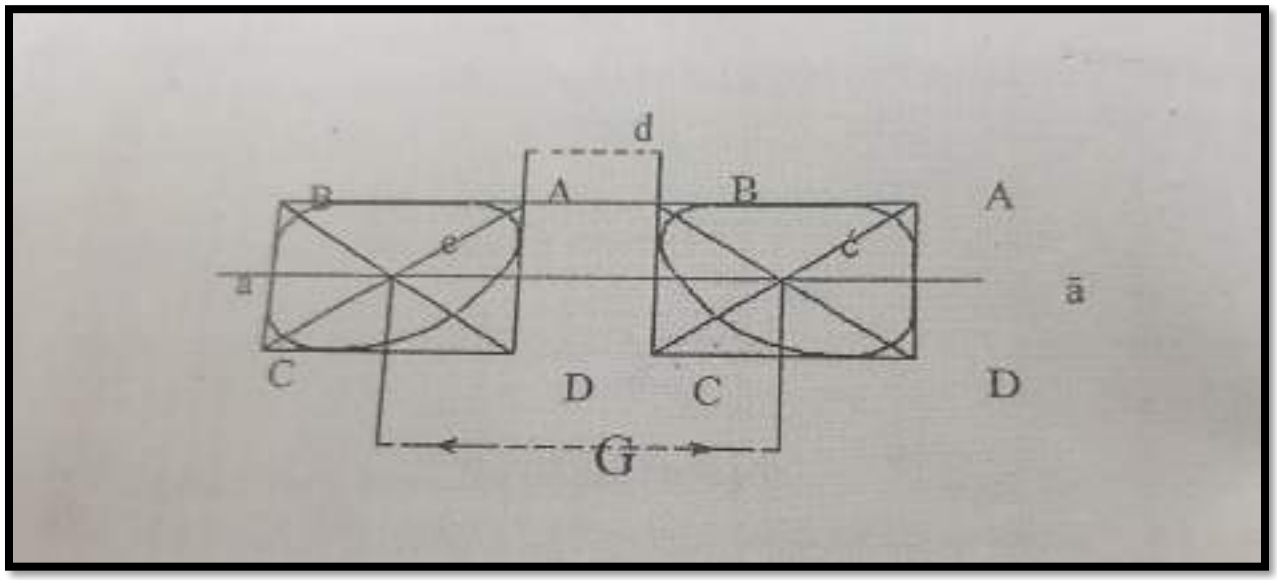
هنالك نظامان عالميان لقياس الأطارات الطبية وهما:

نظام الصندقة أو نظام الأحتواء Boxing

في هذا النظام نجعل شكل محيط العدسة المخصص في الأطار وكأنه داخل صندوق حيث نجعل الأضلاع الأربعة للصندوق تلامس الجهات الأربعة لمحيط العدسة وبذلك يتم تكوين مماسات مع محيط العدسة.

يرمز الى النظام الصندقة أو نظام الأحتواء كالآتي 6/ 50

رسم توضيحي لنظام الصندقة



- خط الأستواء (خط الصفر)
- المستطيل المماس لمحيط العدسة (حجم العدسة)

المسافة بين العدستين

- المسافة بين المركزين الهندسيين
- العدسات المركزية (مركزا العدستين)
- حجم محيط العدسة = الطول × العرض

$a\bar{a}$: datum line of frame

ABCD

d: distance between lenses

G: Geometrical center distant

$c\bar{c}$: central lenses

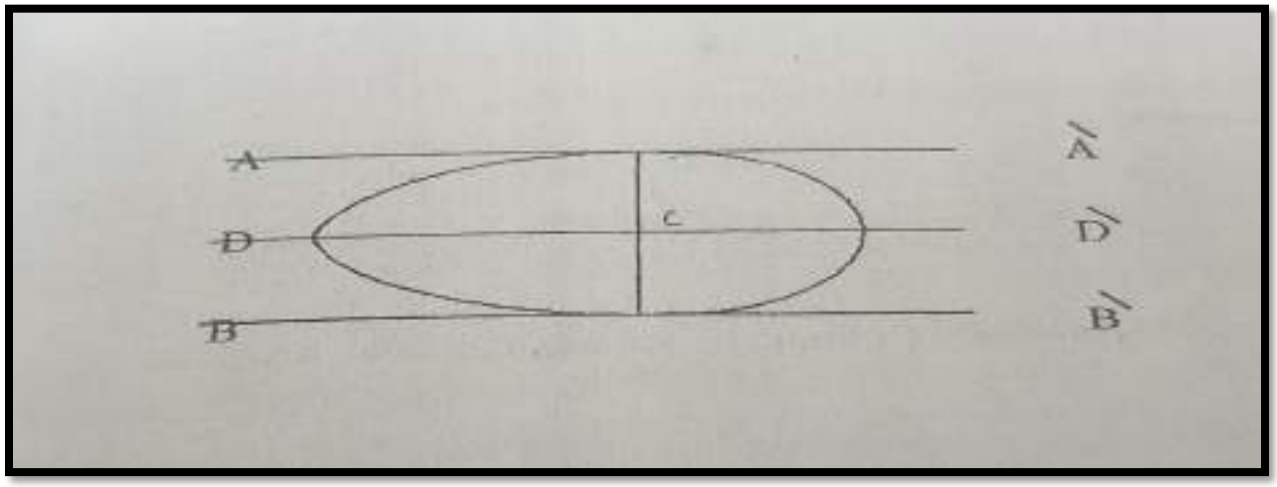
boxing lenses size = BC × AB

نظام خط الوسط أو نظام خط الصفر Datum System

في هذا النظام يمثل خط الوسط (خط الصفر) الأساس لجميع القياسات حيث تصنع على أساس هذا القياس الأطارات ذات الأشكال الغير الهندسية.

يمر خط الوسط (خط الصفر) بصور متوازية مع المماسين العلوي والسفلي واللذان يمسان أعلى وأوطئ نقطتين متقابلتين في الحافة السكينية في الجهتين العليا والسفلى لمحيط العدسة في الأطار.

يرمز الى نظام خط الوسط (خط الصفر) كالآتي (50/18)(18 – 50).



يمثل المماس العلوي	AA´
يمثل المماس السفلي	BB´
يمثل خط الوسط (خط الصفر)	DD´
يمثل المركز	C

الفصل الثالث

المسافة بين البؤبؤين (I.P.D)

Inter Pupillary Distance

تعرف المسافة بين المركزين بؤبؤي العينين مقاسة على الوجه مباشرةً

The distance between the centers of the pupils.

الغاية او الهدف من قياس المسافة البؤبؤية I.P.D

وذلك لتثبيت المركز الهندسي للأطار الطبي مع المركز البصري للعدسة بحيث تكون أمام بؤبؤي عيني المريض للحصول على نظارة صحيحة ومتكاملة ومريحة.

قياس المسافة البؤبؤية Measurement of Pupillary Distance:

هناك عدة طرق لقياس هذه المسافة وهي :

١- تحديد إنعكاس الضوء على القرنية.

٢- استعمال المساطر

٣- استعمال الأجهزة

تحديد إنعكاس الضوء على القرنية Corneal Reflex

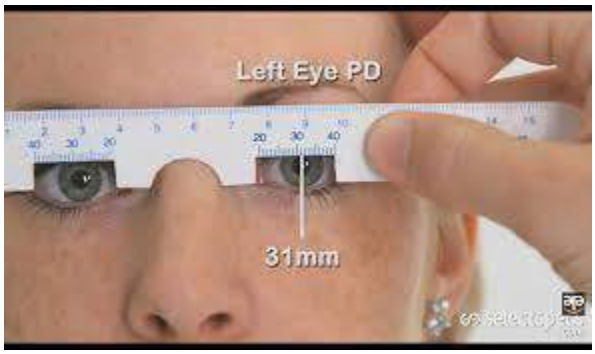
ينظر المريض الى نقطة ضوئية Spot of light على مسافة ستة أمتار وبذلك سوف ينعكس الضوء على القرنية. عندها نقيس المسافة بين الضوئين المنعكسين من عتلى القرنية بواسطة مسطرة أو بإرتداء الأطار

التجريبي Trail Frame الحاوي على مسطرة قياس خاصة به. هذه هي طريقة قياس المسافة البؤبؤية للمسافة البعيدة. اما في حالة قياس المسافة البؤبؤية للقريب يتم وضع الضوء على مسافة (٣٠-٣٣)cm وهيي المسافة المخصصة للقراءة. ويتم قياس المسافة بين الضوئين المنعكسين من على القرنية وبنفس الطريقة.

إستعمال المساطر The Ruler

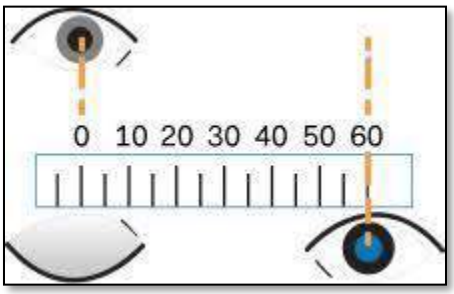
يمكن أستعمال المساطر الأعتيادية أو استعمال مساطر خاصة لهذا الغرض حيث تكون المساطرذات زاوية خاصة كما ان بعضها مصمم بحيث يحتوي على منزلقات لأخذ قياسات المسافة البؤبؤية للبعيد والقريب.

يتم الفحص في غرفة مضاءة يكون رأس المريض معتدلاً (غير مائل الى أحد الجوانب). يمسك الفاحص المسطرة بإحدى يديه ويضعها على الوجه بحيث تثبت المسافة بين المسطرة وقمتي قرنيتي عيني المريض، ثم يطلب من المريض النظر الى لوحة الفحص أو جسم معين موضوع على المسافة موضوع على مسافة 6m حيث تحسب المسافة بين مركزي البؤبؤين بواسطة المسطرة.



لقياس المسافة I.P.D للمسافة القريبة يتم فحص المسافة بنفس الطريقة على ان ينظر المريض الى جسم معين على مسافة (٣٠-٣٣)cm.

يتم الفحص بأن يغلق الفاحص عينه اليمنى وينظر بعينه اليسرى الى عين المريض اليمنى حيث تكون نقطة االصفر في مركز بؤبؤ عين المريض اليمنى بأستعمال المسطرة. ثم يتم غلق العين اليسرى للفاحص وينظر بعينه اليمنى الى عين المريض اليسرى. يثبت الرقم الموجود على المسطرة في وسط مركز بؤبؤ عين المريض اليسرى وبهذا يتم حساب المسافة البؤبؤية I.P.D.



- **مساؤى أستعمال المساطر لقياس المسافة البؤبؤية I.P.D:**

١- إصابة فاحص البصر بمرض مؤقت أو دائمي في إحدى عينيه.
٢- عدم تساوي المسافة البؤبؤية I.P.D للفاحص والمريض فاذا كانت المسافة البؤبؤية I.P.D للفاحص أكبر منها للمريض فأن القياس المحسوب سيكون أقل من القياس الحقيقي والعكس صحيح.
٣- عدم ثبات المسافة بين مسطرة الفحص وقمتي عيني المريض أثناء الفحص. كذلك عدم ثبوت المسافة بين الفاحص والمريض أثناء الفحص حيث كلما كانت المسافات قليلة جداً. تكون االنتائج صحيحة.
٤- الخطاء التي يقوم بها المريض با لنظر الى وجه الفاحص أثناء الفحص. أو ان يميل رأس المريض أثناء الفحص بصورة لاإرادية.

٣- إ ستعمال الأجهزة

أ) جهاز المقياس الأنعكاسي Reflex P.D

القاعدة التي يعمل عليها الجهاز هي : إحداث أنعكاس نقطة مضيئة على قمتي المريض وقياس المسافة بينهما.

تركيب الجهاز:

يتكون من قاعدة اسطوانية الشكل يوجد في أحد طرفيها مرآة مقعرة مثبتة باتجاه الفاحص. هذه المرآة تكون ذات فتحة وسطية مثبت في هذه الفتحةعدسة عينية ومثبت في بؤرة هذه العدسة ضوء صغير يضاء أما بواسطة بطارية أو بواسطة الكهرباء. أما الطرف الثاني من الأسطوانة مخصصة بحيث

توضع على وجه المريض من خلال قاعدة بلاستيكية تثبت على أنف المريض ويوجد أيضاً مسطرة محفور عليها خطان متعامدان ينزلق عليها منزلقة ذات عجلة مثبت عليها مؤشر.

- **مميزات جهاز المقياس الأنعكاسي**

١- تكون المسافة بين الفاحص والمريض ثابتة لاتتغير، كذلك تكون المسافة ثابتة بين مسطرة الفحص المثبتة بالجهاز وعيني المريض.
٢- تغني الفاحص عن استعمال كلتا عينيه.

ب) جهاز المقياس التطابقي Coincident P.D Measurement

القاعدة التي يعمل عليها الجهاز هي: تعتمد على قاعدة معروفة في آلات التصوير هي Range Finder.
هذا الجهاز يعطي قياس المسافة البؤبؤية بصورة أقرب الى الدقة حيث يقوم بقياس المسافة بين محوري نظر العينين وهما في حالة التوازي فيما بينهما.

تركيب الجهاز:

يتكون من قاعدة تحتوي على شباكين أو نافذتين مخصصتين لعيني المريض اليمنى واليسرى وبين النافذتين جسر. وفي هذه المنطقة أيضاً مكان مخصص بحيث يساقر الجهاز على أنف المريض وبين عينيه. يوجد في داخل الجهاز مرآتان عاكستان أو موشوران أو نصفي عدستين موجبتين عاليتي القوى تقومان بحرف أو تغيير محوري النظر وتحريفهما بحيث يلتقيان في نقطة تثبيت النظر والتي تحتوي على عدسة عينية لرؤية الفاحص.

طريقة الفحص:

١- يجلس المريض على الكرسي المخصص للفحص بصورة معتدلة ويضع عيناه مقابل النافذتين المخصصتين بحيث تكون جبهته بحالة تماس مع الجهاز.

٢- بنظر الفاحص من خلال العدسة العينية المخصصة للفاحص.

٣- عند قياس المسافة البؤبؤية للبعيدDistance I. P.D يتم وضع مؤشر الجهاز على إشارة المالانهاية ∞ .

٤- عند قياس المسافة البؤبؤية للقريب Near I.P.D يتم وضع المؤشر على الرقم 35cm.

٥- يحرك المؤشر الموجود في الجهاز أمام عيني المريض بحيث ينصف البؤبؤ.

٦- يتم حساب المسافة البؤبؤية من الجهاز مباشرة.

قياس المسافة البؤبؤية I. P.D للحالات الخاصة:
هناك حالتان لا يمكن قياس المسافة البؤبؤية لهما كما ذكرناه سابقاً ولكن تقاس بطرق خاصة. هاتان الحالتان هما:

١- الحول Squint:

يتم القياس بغلق أحدى العينين (اليسرى مثلاً) يتم قياس المسافة من منتصف بؤبؤ العين اليمنى الى منتصف الأنف (الخط الوهمي المنصف للجسم Nasal Side) ثم تغلق العين اليمنى الى الطريقة السابقة لقياس المسافة البؤبؤية للعين اليسرى. بعد ذلك يتم جمع القياسين للحصول على قياس المسافة البؤبؤية للعينين I. P.D .

٢- أختلاف مساحة البؤبؤين:

في هذه الحالة يكون بؤبؤ إحدى العينين أكبر أو أصغر من بؤبؤ العين الأخرى.
يتم القياس بحساب المسافة من الجهة الوحشية لحافة بؤبؤ العين اليمنى الى الجهة الأنسية لحافة بؤبؤ العين اليسرى.
أما القراءة الثانية فيتم حسابها من الحافة الأنسية لبؤبؤ العين اليمنى الى جهة الحافة الوحشية لبؤبؤالعين اليسرى.
بعد ذلك يتم جمع القياسين وتقسم النتيجة على (٢) للحصول المسافة البؤبؤية للعينين I. P.D.

النظارات الطبيّة

يعد استخدام النظارات الطبية الحل الأمثل للكثير من الأشخاص الذين يعانون من مشاكل في النظر، كمشكلة طول النظر، أو قصر النظر، أو السوائل في العين، رغم وجود خيارات علاجية أخرى كالعدسات اللاصقة، أو العمليات الجراحية الخاصة بتصحيح النظر في الحالات المتقدمة، ولكن، وبوجود فئات عمرية مختلفة تعاني من تلك المشاكل، يظل استخدام النظارات الطبية الحل الأنسب، والأكثر أماناً خصوصاً على فئة الأطفال، وكبار السن.

تعود صناعة النظارات الطبية لعام 1280م، وكان أوّل من صنعها الفيزيائي الإيطالي سالفينو دويلي، حيث تعرّض أثناء قيامه لبعض تجاربه العلمية إلى ضرر شديد في عينيه، أفقده القدرة على رؤية الأشياء بوضوح، ففكّر في صنع شيء يمكنه من الرؤية بطريقة أفضل، فما كان منه إلّا أن صمّم زوجاً من العدسات الزجاجيّة، وجرّب النظر من خلالها لعدد من الأشياء حوله، ليجد نفسه يرى بوضوح أكبر.

تطوّرت بعد ذلك صناعة النظارات الطبيّة، وأخذت شكلاً جديداً، تمثّل في وضع إطار معدني لتثبيت العدسات، وكان ذلك في عام 1776، ثمّ أضيف لها الإطار الذي يستند إلى الأذنين والأنف لتكون أسهل استخداماً، وبعدها تلاحقت التطورات في صناعتها عبر العصور، فألغي استخدام العدسات الزجاجيّة، واستبدلت بعدسات مصنوعة من البلاستيك الخفيف لاعتبارات صحيّة، وصناعيّة بحتة.

فوائد النظارة الطبيّة

تتضمن فوائد النظارات الطبية الآتي:

- تعتبر النظارة الطبيّة وسيلة لإصلاح مشاكل النظر مثل: طول البصر، أو قصر النظر، أو مشكلة اللابؤرية.
- تستخدم لعلاج بعض حالات الحول، أو بعد جراحات المتعلقة بسوائل العين، كالماء البيضاء، والزرقاء.
- تحمي من أشعة الشمس المباشرة، أو وهج الضوء القوي التي تزيد من حساسية العين.
- تقي العينين من الأتربة، والغبار المتطاير في الهواء الجوي.
- تجعل الرؤية أوضح بمرتين أكثر لكبار السن، أو للأشخاص الذين يعانون من صعوبات في الكتابة.

انواع النظارات الطبية

على الرغم من ظهور العديد من الابتكارات والتكنولوجيات الحديثة على مدار الأعوام السابقة في مجال معالجة ضعف النظر والتي تتمثل أشهرها في العدسات اللاصقة أو جراحات الليزك وعمليات تصحيح الرؤية، إلا أن ***أفضل انواع النظارات الطبية*** لا تزال هي الأكثر شيوعاً بين أغلب من يعاني من مشاكل الرؤية وبالأخص فيما يتعلق بضعف النظر سواء في حالات بعد النظر وقصره أو علاج الإستجماتزم. فبالرغم من أنها تعتبر ابتكار متاح منذ عدة قرون، إلا أنها هي الأخرى تغيرت كثيراً مع مرور الوقت وتأثرت بوسائل تكنولوجية عالية حتى أصبحت بشكلها الحديث الذي نعرفه اليوم. يجب أن تكون على دراية كاملة بأنواع الخامات المختلفة المتاحة للنظارات الطبية حيث أن إطارات النظارات الحالية مصنوعة من أنواع عديدة من البلاستيك والمعدن مما قد يجعلك تحتار بينهم. وزيادة على ذلك، تجمع بعض الإطارات بين مواد مختلفة تناسب العديد من الأشخاص والمواقف المتنوعة.

أنواع النظّارات:

إن الفرق الرئيسي بين كل نظارة والأخرى هو العدسة، ولذلك تختلف النظارات حسب غرض استخدام عدساتها، فإن هناك عدسات طبّية مصنوعة لتصحيح مشاكل النظر، وهناك عدسات تُستخدم لحماية العيون من أشعة الشمس الضارة، وهناك عدسات أخرى تحمي العيون من عوامل أخرى.

النظّارات الطبيّة- هي النظارات الأكثر شيوعًا بين الناس، حيث تُستخدم لتصحيح أو تحسين أنواع مشاكل الرؤية المختلفة، وتتكون ببساطة من إطار يحمل عدسة لتصحيح مشاكل النظر، مثل مشكلة قصر النظر، أو طول النظر، أو مشاكل أخرى في شكل القرنية.

النظّارات الشمسيّة - عند اختيار النظارة الشمسية المناسبة، يجب مراعاة اختيار العدسة ذات اللون المناسب والأفضل والذي يحافظ على الرؤية واضحة، بالإضافة إلى الاعتناء بالعيون وحمايتها من الأشعة الضارة، ومن أفضل وأشهر العدسات هي

العدسة المستقطبة"Polarized lenses" ، وهي العدسة الأشهر، فهي قادرة على تقليل حماية العيون من أشعة الشمس المضرّة، من خلال حجب الضوء المنعكس عن الأسطح المستوية أو المائية، وهي العدسة المثالية للأنشطة الخارجية في الأيام المشمسة.

العدسة المعكوسة"Mirrored/Ultra-Violet lenses" ، والتي تحتوي على طبقة عاكسة تمامًا في خارجها، فتقلل كمية الضوء التي تدخل العيون حتى 98%، وتتميز بمظهرها الأنيق.

العدسة المتدرجة"Gradient lenses" ، والتي تتميز بتدرج الألوان فيها من اللون الداكن إلى الفاتح، وهي مثالية لمن يبحث عن الحماية الممتازة، ويبحث أيضًا عن الرؤية بوضوح أكبر من العدسات الأخرى الداكنة.

يعتبر اللون البني من أفضل ألوان عدسات النظارات الشمسية، حيث إنّه يحمي من الأشعة الضارة، كما أنّه لا يؤثر على الرؤية وتغير الألوان، ويليه في الجودة اللون الرمادي، ولكنه يعتبر الأفضل في استخدامه للقيادة، لقدرته على عكس الألوان، ويأتي بعدهم اللون الأسود.

نظارات الحماية القصوى- وهي نظارات السلامة، من أهم ***أدوات السلامة المهنية***، والتي تُستخدم من قِبل العمّال بمختلف الصناعات، مثل عمّال البناء، وعمّال المصانع، وعمّال ميكانيك السيارات، وغيرهم، والتي تحمي العيون من الحطام أو الزجاج المتطاير، أو الغبار، أو أي مخاطر موجودة في العمل، مثل مخاطر الكهرباء، أو النيران، أو المواد الكيميائية. تكون هذه النظارات عادةً مقاومة للخدش والصدأ والكسر، ويعتبر ارتداء كل عامل لهذه النظارة قاعدة من أهم قواعد السلامة العامة في أي موقع عمل، ويمكن تزويدها بعدسات طبية أيضًا إذا لزم الأمر، أو بعدسات شمسية تحمي من أشعة الشمس الضارة.

إطارات النظارات الطبية

قد تكون النظارات الزجاجية كابوسًا للإنسان في بداية علمه أنه يحتاج إلى نظارات طبية، معتقدًا أن هذه النظارات ستسبب مشكلة سيئة ولن يكون لها شكل جميل على وجهه. رغم أن هناك من يتحسن وجهه عندما يرتدي النظارات الطبية.

أهمية اختيار إطارات النظارات الطبية الجديدة المناسبة

عند الرغبة في شراء إي نظارة جديد لابد من الحرص على اختيار إطارات النظارات الطبية المناسبة لمظهرك ولراحتك عند ارتداء النظارات. لكن عدسات النظارات التي تختارها تؤثر على أربعة عوامل: المظهر والراحة والرؤية والأمان.

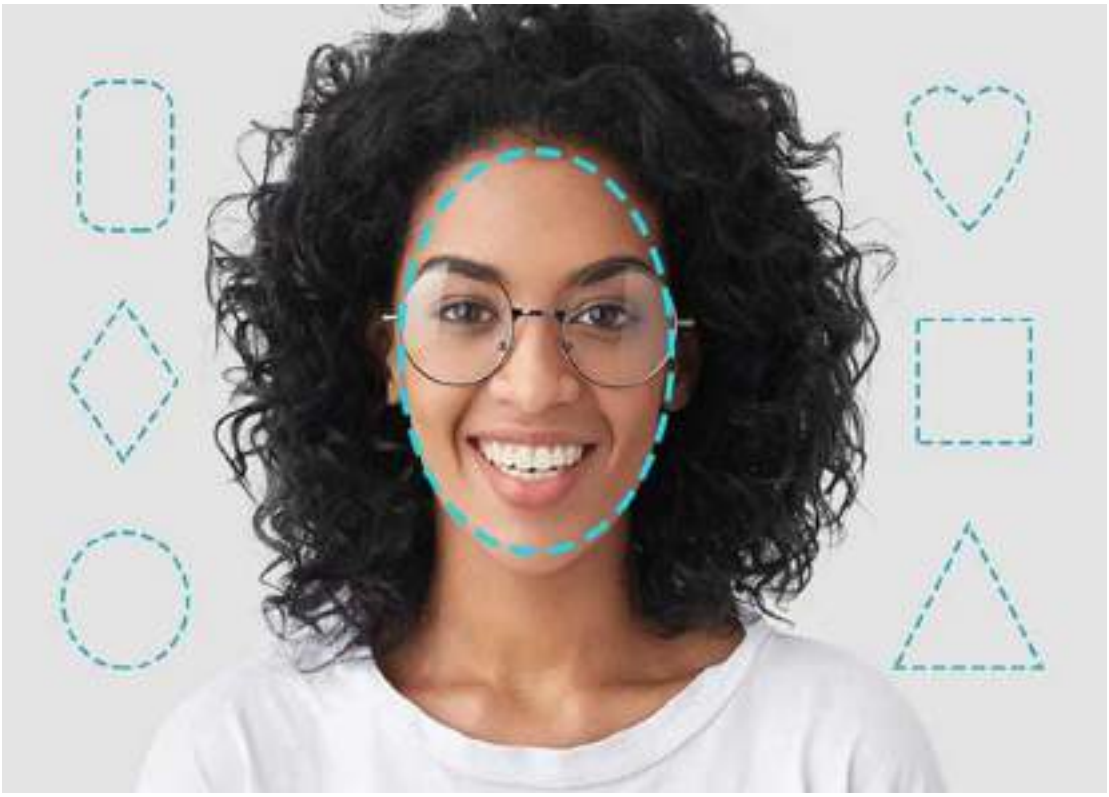
لماذا تبدو بعض النظارات جذابة وهي معروضة في متجر النظارات، بينما لا تكون رائعة عندما تجربها؟ قد يكون نمط الإطار غير مناسب لشكل وجهك.

يلعب شكل وجهك دورًا مهمًا فيما إذا كان نمطًا معينًا من النظارات سيبدو جيدًا عليك.

ما هو شكل وجهي؟

لتحديد شكل وجهك وأشكال النظارات التي ستبدو أفضل عليك، اسحب شعرك بعيدًا عن وجهك وانظر مباشرة في المرآة. ألق نظرة عن قرب على الشكل العام لوجهك ورأسك.

فيما يلي أشكال الوجه السبعة الأساسية ونوع إطارات النظارات التي تبدو أفضل على كل شكل من أشكال الوجوه:



الوجه البيضاوي

يعدُّ الوجه البيضاوي مثاليًا بسبب نسبه المتوازنة. للحفاظ على التوازن الطبيعي للوجه البيضاوي، ابحث عن إطارات النظارات التي تكون بعرض أو أوسع جزء من الوجه. تعدُّ الإطارات على شكل الجوز غير العميقة أو الضيقة خيارًا جيدًا جدًا.

الوجه على شكل قلب

الوجه على شكل قلب يكون الثلث العلوي واسعًا والثلث السفلي ضيقًا. (أحيانًا يسمى هذا وجه مثلث قاعدته لأعلى.) لتقليل العرض الظاهر للجزء العلوي من الوجه، اختر أشكال الإطار يكون الجزء السفلي عريضًا. تعدُّ الإطارات الرفيعة ذات الألوان الفاتحة والإطارات الخالية من الحواف التي تتمتع بمظهر خفيف ومرح من الخيارات الجيدة أيضًا.

الوجه المستطيل

يتسم شكل الوجه المستطيل بالطول أكثر من العرض ويكون خط الخد طويلًا ومستقيمًا. كي يبدو الوجه المستطيل أقصر وأكثر توازنًا، جرّب الإطارات التي يفوق عمقها عرضها. الإطارات ذات الهياكل الزخرفية أو المتباينة تضيف أيضًا عرضًا للوجه.

الوجه المربع

يحتوي الوجه المربع على فكٍّ قوي وجبهة عريضة، كما أن عرض الوجه وطوله لهما نفس النسب تقريبًا.

لجعل الوجه المربع يبدو أطول وترقيق زواياه، جرّب أنماط الإطار الضيقة، والإطارات التي يزيد عرضها عن عمقها، والأشكال البيضاوية الضيقة.

الوجه الماسي

الوجوه الماسية ضيقة في الجبهة وخط الفك، ولها عظام وجنية عريضة قد تكون عالية ومثيرة.

هذا هو أندر شكل للوجه. لإبراز العينين وترقيق عظام الوجنتين، جرب الإطارات التي تحتوي على تفاصيل أو خطوط حواجب مميزة. يمكن أن تكون النظارات والإطارات الخالية من الحواف ذات الأشكال البيضاوية أو عين القط خيارات جيدة.

الوجه المستدير

الوجه المستدير له خطوط منحنية بعرض وطول بنفس النسب وبدون زوايا حادة. كي يبدو الوجه المستدير أنحف وأطول، جرب إطارات النظارات الضيقة الزاوية لإطالة الوجه. يمكن أن تكون الإطارات ذات الجسر الشفاف والإطارات المستطيلة التي يفوق عرضها عمقها خيارات جيدة.

المثلث ذو القاعدة السفلية

الوجه المثلث ذو القاعدة السفلية له جبهة ضيقة ويتسع في مناطق الخد والذقن. لإضافة العرض والتأكيد على الثلث العلوي الضيق للوجه، جرّب الإطارات ذات الألوان الثقيلة والتفاصيل في النصف العلوي من الإطار (الحاجب). يمكن أن تكون إطارات عين القط خيارات جيدة.

لون البشرة ولون العين ولون الشعر

عند اختيار النظارات، فإن شكل الوجه ليس هو العامل الوحيد الذي يحدد الإطارات التي ستبدو أفضل لك - فلون بشرتك ولون عينيك ولون شعرك يلعب أيضًا أدوارًا مهمة.

لون البشرة

بغض النظر عن لون بشرتك، يتم تصنيف درجات لون البشرة على أنها إما "باردة" أو "دافئة". البشرة الباردة لها درجات زرقاء أو وردية، والبشرة الدافئة لها شكل "خوخي وكريمي" أو أصفر.

لون العين

عادة ما تكون ألوان العين عنصرًا ثانويًا في تحديد لونك بسبب الاختلافات العديدة في لون العين. على سبيل المثال، زرقاء اللون يمكن أن تتراوح من لون بارد بنفسجي تقريبًا إلى أزرق رمادي شاحب، وهو لون دافئ. العيون البنية يمكن أن تتنوع من لون عصير التفاح الخفيف (الدافئ) إلى البني المتوسط إلى الأسود تقريبًا البارد.

لون الشعر

كما تعدُّ ألوان الشعر دافئة أو باردة. أشقر الفراولة، البلاتين، الأزرق الأسود، الأبيض، الكستنائي، الملح والفلفل والرماد البني هي ألوان باردة.

تشمل ألوان الشعر الدافئة الأشقر الذهبي والأسود البني والذهبي البني و"الرمادي الفاتح".

ألوان إطار النظارات

بمجرد تحديد ما إذا كنت "دافئًا" أو "باردًا،" يمكنك العثور على ألوان إطار النظارات التي تناسبك. من الأمثلة على ألوان الإطار الأفضل للألوان الدافئة: الجملي، الكاكي، الذهبي، النحاسي، الخوخي، البرتقالي، المرجاني، الأبيض، الأحمر الساخن، الأزرق الدافئ، الأصفر المزركش بالبني.

بالنسبة للألوان الباردة، فإن أفضل ألوان إطار النظارات هي الأسود، والفضي، والبني الوردي، والأزرق الرمادي، والأرجواني، والوردي، ولون حجر اليشم، والأزرق، والعنبري (الأغمق) المزركش.

أنواع إطارات النظارات الطبية

لا تعد أنواع إطارات النظارات الطبية شيئًا بالغًا للأهميّة من قبل البعض، نظرًا لأنّ الاختلاف لا يؤثّر على الرؤية أو يضيف شيئًا إليها، لكن في الحقيقة تعد معرفة أنواع إطارات النظارات الطبية جزءًا مهمًّا من الناحية الجماليّة، وذلك لأنّ ارتداء نظارات غير مناسبة يؤدّي إلى تغيير مظهر الشخص نظرًا لتعدد ألوانها واختلاف أشكال إطاراتها؛ إذ إنّ اختيار نوع الإطار المناسب لشكل الوجه يضيف المظهر الجمالي للشخص ولا يؤثّر على شكله،

أنواع إطارات النظارات

1- إطارات بلاستيكية:

يمكن للإطارات البلاستيكية أن تتميز بأنماط متنوعة ومواد سلسة تسهل تلوينها أو تشكيلها مما يجعلها مثالية للأشخاص الذين يبحثون عن إطارات عملية وذات ابتكار مميز.
ما يميز الإطارات البلاستيكية للنظارات:

- سهولة توفره
- انخفاض تكلفته
- خيارات متاحه من تعدد الألوان أو التصاميم
- خفيفة الوزن
- راحة في اللبس

2- إطارات من خامة السليلوز:
هي خامة بلاستيكية ذات جودة عالية تحافظ على الألوان دون تأثير أو تغيير في اللون.
من مميزات هذه الإطارات
انه ضد الحساسية
خفة الوزن
مرونته في التشكيل
تلوينه بسهولة
سهولة تصميمه في اشكال متعددة
استثنائية في المتانة
تفوقه على الزجاج المصبوب

ما يعيب هذه الإطارات:
.احتمالية تشوهه عند ارتفاع الحرارة
.ثمنه اعلى بمقارنة بالإطار البلاستيكي
.يفضل عدم استخدامه عند القيام بالرياضة

3- إطارات التيتانيوم:
التيتانيوم مادة ذات جودة فريدة تدخل في كثير من الصناعات منها النظارات، الطيران وهي اكثر انتشاراً
مميزات الإطار:
.خفيف الوزن جداً
.من السهل الحصول عليه
.يتشابه متنه بخامة الفولاذ
.ضد التآكل
.مقاوم للحساسية

ما يعيب هذا النوع:

.ثمنه الباهظ

.عدم تعدد ألوانه (الوان محددة فقط)

.كمياته محدودة

.صعوبة التشكيل

4- إطارات النايلون: لا يزال استخدام النايلون متداولًا في تصنيع إطارات النظارات الرياضية، ويعود ذلك إلى مرونته العالية في التشكيل و تم استخدام النايلون كمادة أولية في الأربعينيات كأول مره ، ولكن مع تقدم التكنولوجيا، تم تحسين صفاته بمزجه مع مواد أخرى أثناء التصنيع.

المميزات:

.متنه

.مقاومته لدرجات الحرارة العالية و المنخفضة

.تعدد صبغات الوانه

العيوب:

.هشاشته مع مرور الوقت

5- **إطارات مادة المونيل:** تم تصنيع المونيل منذ أواخر القرن التاسع عشر , ومنذ ذلك الحين أصبحت هذه السبيكة مادة قيمة في عديد من الصناعات مثل النظارات و غيرها

مميزاتها:

.مقاومته العالية للتآكل و الأكسدة

.يتحمل درجات الحرارة العالية

.استخدامه في صناعة إطارات ***النظارات الطبية و النظارات الشمسية***

.ضد التحسس

عيوبها:

.اعلى ثمن مقارنته بإطار المصنوع من مادة السليلوز

.صعوبة تلوين الإطار بسبب ملمسه الناعم

.يتفاعل مع الجلد مع مرور الوقت

.تصاميم و الوان محددة

6- إطارات البريليوم: يستخدم في صنع إطارات النظارات , و ما يميزه لونه الرمادي الفولاذي

مميزاتها:

.متانته

.انخفاض تكلفته

.ضد التآكل
.عدم تغير لونه مع الوقت
.لا يتضرر الإطار عند استخدامه وقت السباحة في المياه المالحة
.مرونته في التشكيل
.الوان متعددة
عيوبها:
.الحساسية عند بعض الأشخاص

7- إطار من معدن الفليسون: هو معدن يتم خلطه من عنصرين هما عنصر التيتانيوم بنسبة 50% و عنصر النيكل بنسبة 50%
مميزاتها:
.عالي في المرونة
.قابلية الطي بنسبة كبير و رجوعه للشكل الطبيعي دون ضرر في الشكل

8- إطار المصنوع من الفولاذ: يعتبر خيار جيد بسبب قابلتيه في مقاومة الصدأ
مميزاته:
.أسعاره مناسبه و غير مكلفه
.مقاوم للصدأ و التآكل
.ضد الحساسية
عيوبه:
.متانه اقل
.ثقل وزنه
.عدم مرونته

9- إطارات خشبية: يتميز بامتلاك جمال فريد عن باقي إطارات النظارات

مميزاتها:
.جمال المظهر
عيوبه:
.صلب
.صعوبة التشكيل
.التكلفة العالية

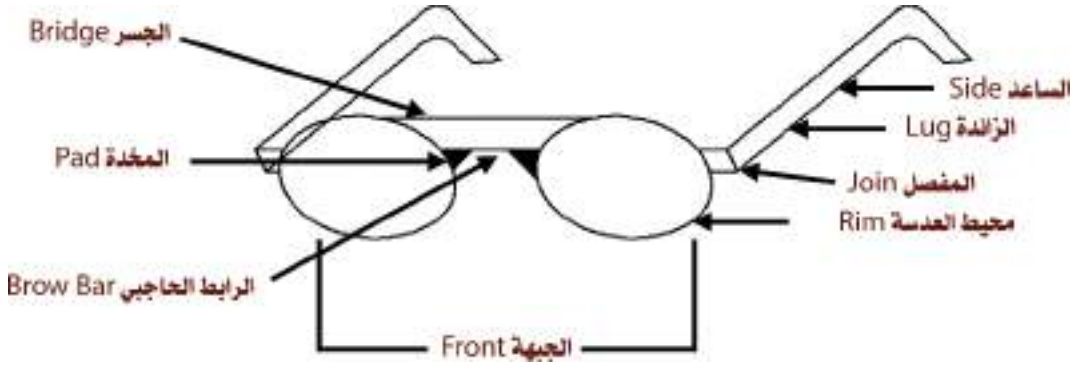
النظارة الطبية Spectral

هي اداة بصرية تتكون من جزئين رئيسين هما العدسة والإطار:

1- **العدسـة الطبية The lens:** هي عبارة عن اتصـال موشـورين من قمتيهما او قاعديتها وتصـنع العدسـة اما من الزجاج او البلاسـتك وتكون شـفافة واحياناً تكون ملونة يختلف عمق لونها حسـب رغبة مستخدم النظارة

2- **الإطار Frame:** يتكون من عدة اجزاء وهي اجزاء رئيسية فيه وهي:

أ. الجبهة او (المقدمة) Front
ب. الجسر Bridge
ج. محيط العدسة Rim
د. الزائدة Lug
ه. المفصل Join
و. الرابط الحاجبي Brow Bar
ز. المخدة Pad
ح. الساعد Side

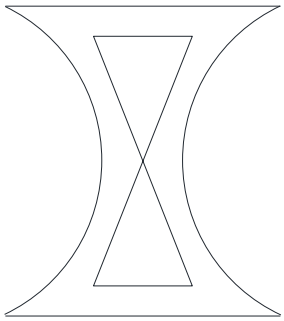
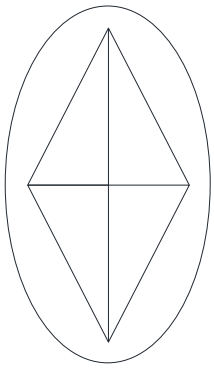


الفصل الاول
العدسات الطبية

تعرف العدسة البصرية بأنها وسط بصري شفاف ذو معامل انكسار معين ويعمل على حرف الاشعة الساقطة عليه بزاوية معينة.

إن الزجاج او البلاستيك الشفافان يدخلان في صنع العدسه الطبية وبطرق عملية حيث تصنع على اساس اتصال موشورين وكما يلي:

1- اتصال موشورين من جهة القاعدتين يؤدي ذلك الى تكوين عدسة محدبة لامه للأشعة الضوئية الساقطة عليها وتسمى Convex Lens وهي عدسة موجبة يرمز لها بالرمز (+).
2- اتصال موشورين من جهة القمة يؤدي ذلك الى تكوين عدسة مقعرة مفرقة للأشعة الضوئية الساقطة عليها وتسمى Concave Lens وهي عدسة سالبة يرمز لها بالرمز (-)

	
اتصال موشورين من القمة عدسة مقعرة سالة مفرقة	اتصال موشورين من القاعدة عدسة محدبة موجبة لامة

أنواع العدسات الطبية Kind of Medical Lenses:

تقسم العدسات الطبية البصرية الى نوعين: العدسات الموجبة والعدسات السالبة

اولاً: العدسات الموجبة: صفاتها:

1- تكون سميكة من الوسط وخفيفة من الاطراف.
2- تقوم بتجميع الاشعة الساقطة عليها.
3- تكون صورة مكبرة للجسم المشاهد من خلالها.
4- تكون حركة الجسم المشاهد من خلالها عكس حركة العدسة، اي باتجاه معاكس لحركة العدسة.

ثانياً: العدسات السالبة: صفاتها:

1- تكون سميكة من الاطراف وخفيفة من الوسط.
2- تقوم بتفريق الاشعة الساقطة عليها.
3- تكون صورة مصغرة للجسم المشاهد من خلالها.
4- تكون حركة الجسم المشاهد من خلالها مع حركة العدسة اي باتجاه حركة العدسة.

تقسم كل من العدسات الموجبة والسالبة الى قسمين رئيسين:

أولاً: العدسة الكروية Sphere Lenses.
ثانياً: العدسة الاسطوانية Cylinder Lenses.

طريقة تميز العدسات الكروية والعدسات الاسطوانية:

يتم التمييز بينهما عن طريق إدارة العدسة حول محورها. اذ لوحظ ان هناك ميلان في صورة الجسم المشاهد من خلال العدسة فتكون هذه العدسة اسطوانية.

أما إذا بقيت صورة الجسم المشاهد من خلال العدسة كما هو عليه (اي ليس هناك تغيير في الشكل المشاهد)

ملاحظات:

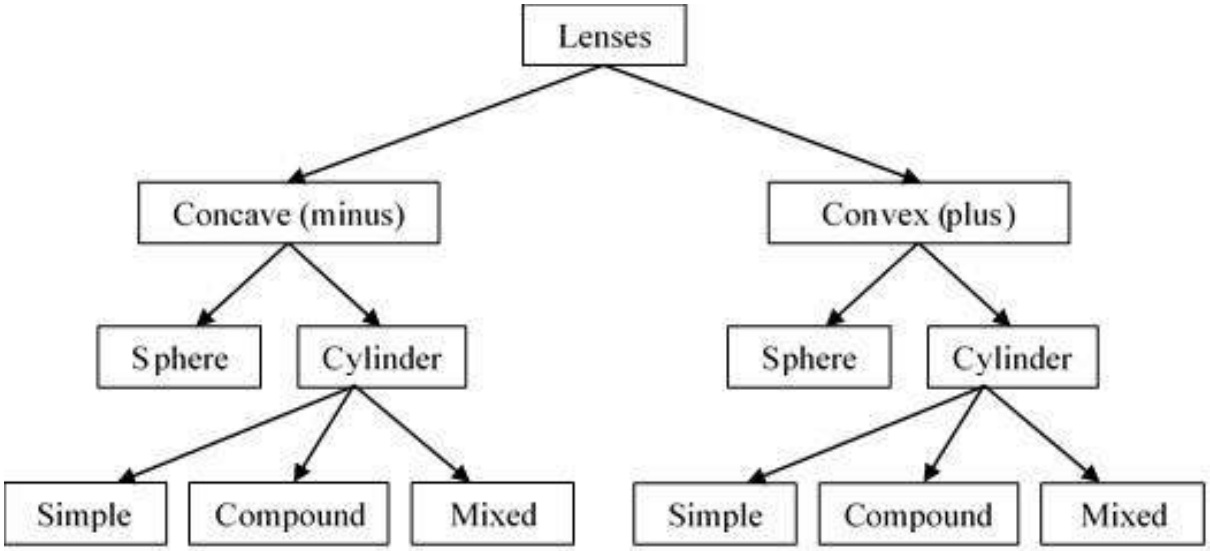
- قوة العدسة الكروية متساوية على جميع محاور العدسة بما فيها من قوة العدسة واشارتها.
- قوة العدسة الاسطوانية فيها اختلاف بالقوة والاشارة معاً بين محورين متعامدين فيها.
- في العدسة الاسطوانية تكون المحاور متعامدة (اي الزاوية بين المحوريين العموديين هي ((90)

أنواع العدسات الاسطوانية:

1- العدسات الاسطوانية البسيطة Simple Lenses.
2- العدسات الاسطوانية المركبة Compound Lenses.
3- العدسات الاسطوانية المختلطة Mixed Lenses.

أنواع العدسات الكروية:

1- العدسات الكروية الموجبة Convex Plus.
2- العدسات الكروية السالبة Concave Minus.



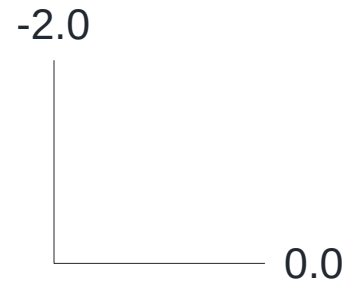
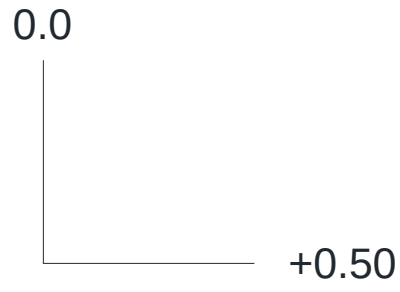
(مخطط مبسط لتوضيح أنواع العدسات الطبية)

شرح مفصل لأنواع العدسات الاسطوانية:

1- العدسة الاسطوانية البسيطة Simple Lenses:

عند النظر الى جسم معين من خلال هذه العدسة نقوم بتحريك العدسة افقياً وعمودياً فنشاهد كما يلي:

يكون أحد محوري العدسة ثابتاً اي ليس فيه اي حركة، اما المحور الاخر فنشاهد فيه حركة. وتكون هذه الحركة اما مع حركة اليد فهي اذن عدسة اسطوانية بسيطة سالبة. او تكون الحركة عكس حركة اليد اذن تكون عدسة اسطوانية بسيطة موجبة.

	
عدسة اسطوانية بسيطة سالبة	عدسة اسطوانية بسيطة موجبة

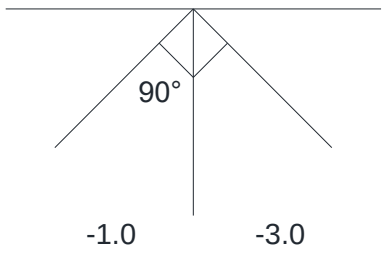
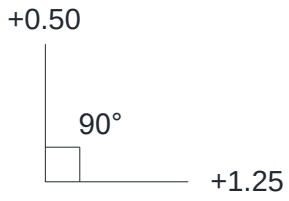
2- العدسة الاسطوانية المركبة Compound Lenses:

عند النظر الى جسم معين من خلال هذه العدسة نقوم بتحريك العدسة افقياً وعمودياً فنشاهد كما يلي:

يكون أحد محوري العدسة فيه حركة مثلاً تكون هذه الحركة مع حركة اليد والمحور الاخر العمودي على هذا المحور فيه حركة ايضاً تكون هذه الحركة مع حركه اليد. اذن هذه العدسة هي عدسة اسطوانية مركبة سالبة.

اما إذا كان المحوران المتعامدان في العدسة فيهما الحركتان عكس حركة اليد اذن تكون هذه العدسة عدسة اسطوانية مركبة موجبة.

العدسات الاسطوانية المركبة يكون المحوران المتعامدان فيها متشابهان بالإشارة ولكن مختلفان بالقوة.

	
عدسة اسطوانية مركبة سالبة	عدسة اسطوانية مركبة موجبة

3- العدسة الاسطوانية المختلطة Mixed Lenses:

عند النظر الى جسم معين من خلال هذه العدسة نقوم بتحريك العدسة افقياً وعمودياً فنشاهد ما يلي:

يكون أحد محوري العدسة فيه حركة وتكون مثلاً مع حركة العدسة فيكون هذا المحور سالباً. اما المحور العمودي عليه فتكون حركته عكس حركة العدسة فيكون المحور موجباً.

العدسات الاسطوانية المختلطة يكون المحوران المتعامدان فيها مختلفان بالقوة والاشارة.

ملاحظات مهمة حول موضوع العدسات الاسطوانية:

أ. إن المحورين في العدسات الاسطوانية يكونان متعامدين اي تكون الزاوية بينهما (90°).

ب. اي عدسة اسطوانية تكون قوتها عمودية على محورها فإذا كانت قوة العدسة على محور (90°) فإن هذه القوة تعمل على محور (180°) وهكذا بالنسبة الى بقية المحاور

مقياس العدسة (Lensometer)

هو جهاز لقياس قوة أو درجة العدسة في النظارات أو العدسات اللاصقة. يطلق عليه أسماء مختلفة مثل مقياس البؤرة أو المتغير. ويوجد نوعين يدوي وذاتي manual and automatic كما هو موضح في الشكل أدناه. يستخدم من قبل فاحصي البصر وأخصائيين البصريات.

استخدامات الجهاز

1. تحديد القوة الكروية والأسطوانية ومحور العدسات الأسطوانية.

2. تحديد قوة واتجاه قاعدة العدسات المنشورية.

3. تحديد المركز البصري للعدسة.

4. فحص قوة الرؤية الفردية والعدسة ثنائية البؤرة والعدسة ثلاثية البؤرة والعدسة التقدمية.

أجزاء مقياس العدسة

1- **العدسة العينية**: Eyepiece لتوضيح ومعايرة تركيز الجهاز حسب عين الفاحص.

2- **حامل العدسة**:Lens holder حامل ثابت ومركزي لتثبيت العدسة في مكانها.

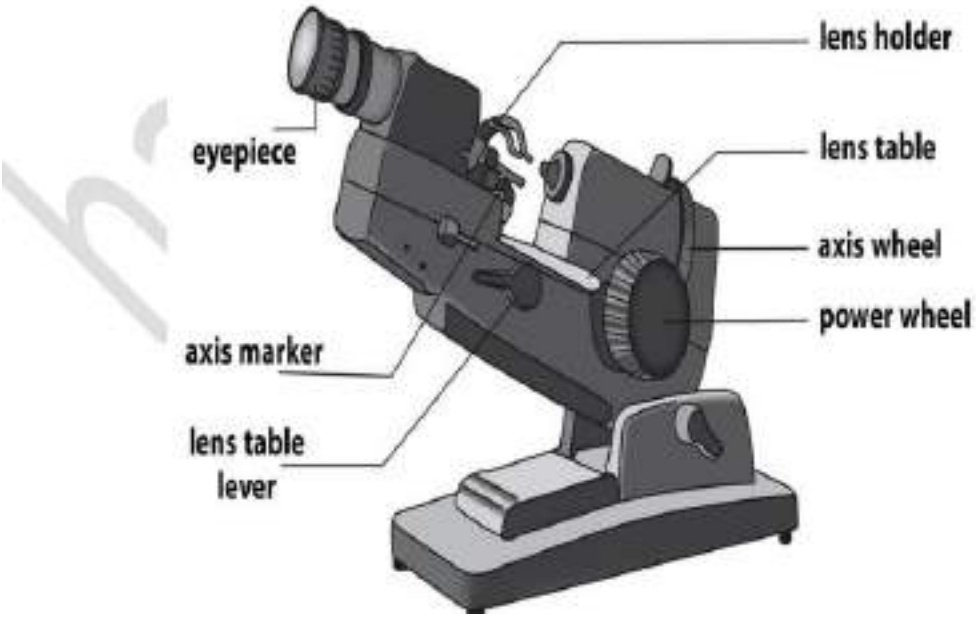
3- **طاولة العدسات**:Lens table لوحة معدنية متحركة ترتكز عليها النظارة.

4- **رافعة طاولة العدسة**:Lens table lever تستخدم لرفع وخفض مستوى طاولة العدسة.

5- **علامة العدسة**:Lens marker تتكون من ثلاثة دبابيس تستخدم لتحديد العدسة وتنقيطها.

6- **عجلة القوة**:Power wheel هي عجلة يدوية ذات قراءات مقاسة تتراوح بين (+20.00 و- 20.00) دايوبتر. الفاصل الزمني للقراءة هو عادة 0.25 دايوبتر. يتم استخدامه لتحديد درجة العدسة.

7- **العجلة المحورية**:Axis wheel هي عجلة يدوية ذات قراءات قياس مرقمة تتراوح بين (0 - 180) درجة. يتم استخدامه لتحديد محور العدسة الأسطوانية.



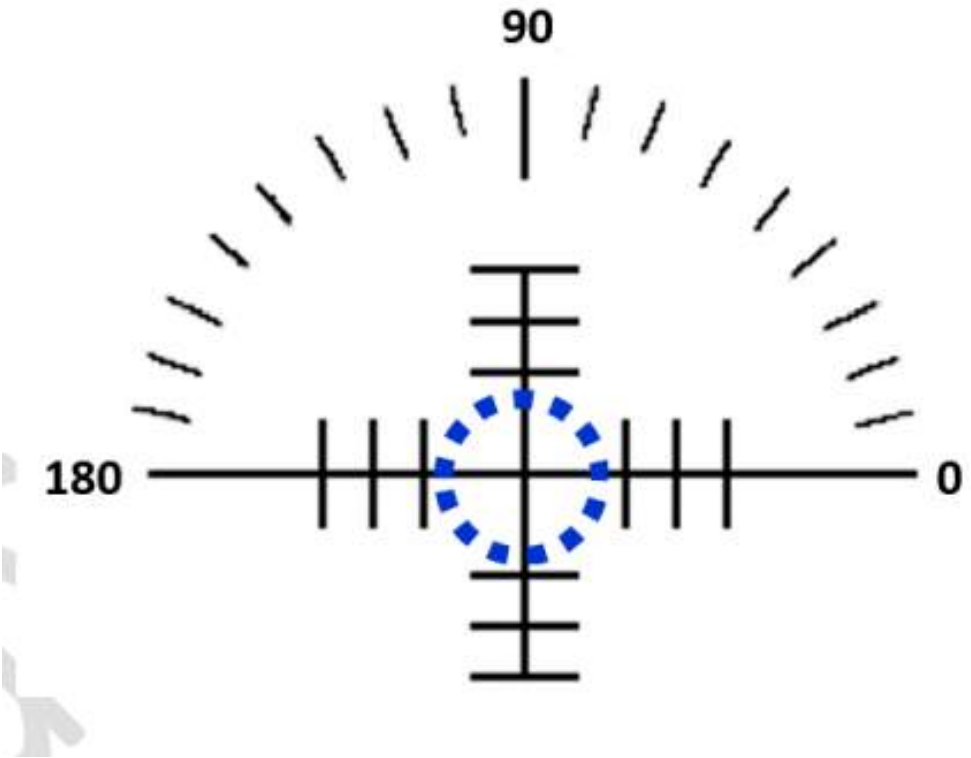
كيفية استخدام مقياس العدسة

1. يتم تشغيل الجهاز وضبط المعيار للحصول على هدف واضح عند درجة الصفر عن طريق تدوير العدسة في اتجاه عقارب الساعة وعكس اتجاه عقارب الساعة.

2. ضع عدسة النظارة المراد قياسها على طاولة العدسات وقم بإنزال حامل العدسة لتثبيتها في وسط الشبكة، ويجب أن تكون إحدى اليدين ممسكين بعجلة القوة.

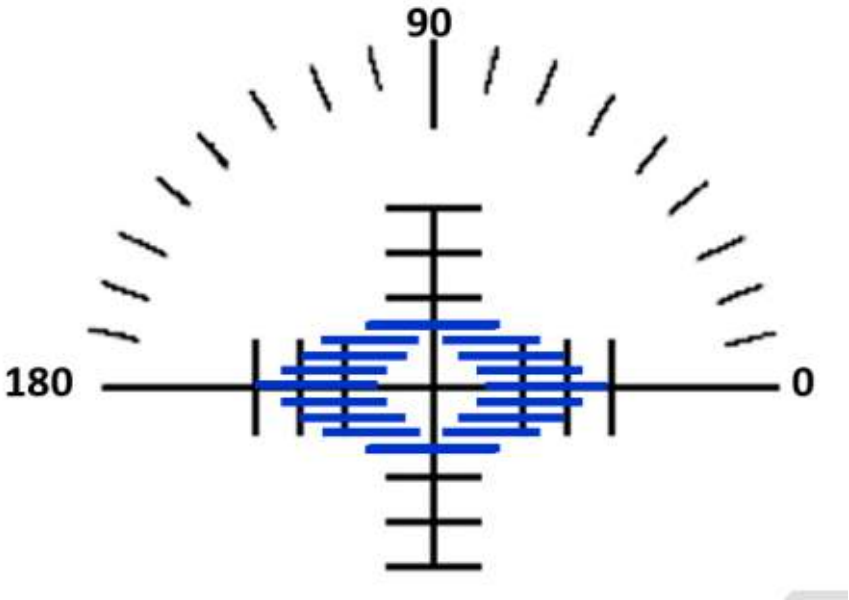
3. بسبب وضع العدسة في الجهاز سيصبح الهدف في الشبكة غير واضح، لذلك نقوم بتحريك عجلة القوة لأعلى أو لأسفل للحصول على الوضوح الدقيق.

4. إذا كان الهدف (الدائرة باللون الأزرق) واضحاً للمحورين معاً، فإن نوع العدسة هو كروي، كما في الشكل أدناه.

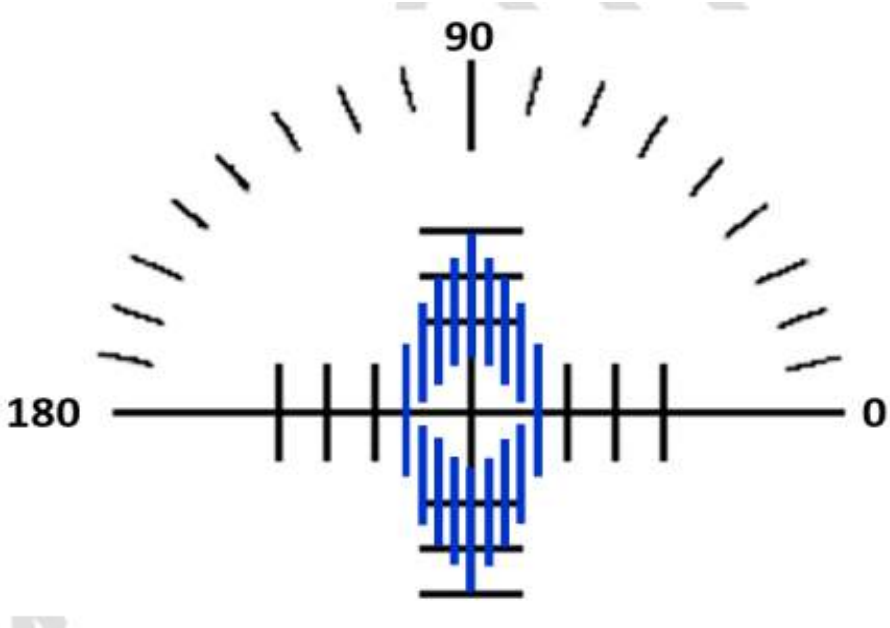


5. إذا كان الهدف واضحا من أحد المحاور والآخر غير واضح، فهذا يعني أن العدسة أسطوانية.

6. إذا كان الهدف واضحا على شكل اسطوانة (خطوط أفقية متقاربة ومتوازية) فإننا نقرأ الدرجة التي تمثل القراءة الأولى كما في الشكل أدناه



7. بعد ذلك نقوم بتحريك عجلة القوة للحصول على القراءة الثانية وهي متعامدة مع محور القراءة الأولى والتي ستظهر على شكل اسطوانة (خطوط عمودية متقاربة ومتوازية) كما هو موضح في الشكل أدناه.



كيفية كتابة وصفة طبية للعدسات الأسطوانية

في هذا النوع من العدسات تنسب القراءة الأولى الى العدسة الكروية (في جهاز الفوسميتر)، بينما القراءة الثانية هي العدسة الأسطوانية، ويتم أخذ المحور من القراءة الثانية، كما هو موضح في المثال التالي:

مثال /

اذا كانت القراءة الاولى = -0.50 عند حمور 90

و كانت القراءة الثانية = -2.00 عند حمور 180

الحل/

الدرجة الكروية هي نفسها القراءة الاولى = -0.50

الدرجة الأسطوانية تكون حاصل طرح للقراءتين

(القراءة الثانية – القراءة الأولى) = -1.50 المحور يكون نفس محور القراءة الثانية = 180

<u>ملاحظة\\ يفضل ان تكون القراءة الاولى اصغر من القراءة الثانية عند فحص وتحديد قراءات العدسة الأسطوانية بالجهاز.</u>

معامل الإنكسار لهذه العدسة يساوي n = 1.58 أوجد القوة الحقيقية للسطح؟

$$F_T = F_{Lm} \times \frac{(n-1)}{0.523} = 2 \times \frac{0.58}{0.523} = +2.22D$$

(2- 8) المواد المصنعة منها العدسات:-

بعد أن عرفنا طريقة كتابة قوة العدسات البصرية بمختلف أنواعها لابد لنا الآن من التعرف على المواد المصنعة منها العدسات البصرية وخصائص كل مادة، وسوف نبدأ بمادة الزجاج التاجي.

- الزجاج التاجي crownglasses»

وهذا النوع من الزجاج يسمح بمرور الإشعاعات التي تتراوح طول موجتها بين 300 الى 400 نانوميتر وأشعة الطيف المرئي كلها بدرجة واحدة منتظمة وعلى ذلك فهو يظهر شفاف عديم اللون ويتضح من ذلك أن الزجاج التاجي يحمي العين من الأشعة الفوق بنفسجية ولكنه لا يحميها من الأشعة التحت حمراء الضارة ولذلك إذا اردنا صناعة زجاج يحمي من الإشعاعات الضارة فإننا نضيف الى الخلطة مواد خاصة مثل :

(1) اكسيد الثريوم.

(2) اكسيد الحديدوز

(3) اكسيد البوريك.

(4) الرصاص

1 - أكسيد الثريوم : وهي مادة قادرة على إمتصاص جزء كبير من الأشعة الفوق بنفسجية

2 - أكسيد الحديدوز : (Fe_2O_3) وهي مادة قادرة على إمتصاص جزء كبير من الأشعة الفوق بنفسجية والتحت حمراء وهو يعطي للزجاج لون اخضر أو أخضر مزرق.

3 - أكسيد البوريك : - وهذه المادة تسمح بمرور جزء كبير من الأشعة الفوق بنفسجية وهو بذلك يشبه الزجاج المصنوع من السيليكا النقية.

4 - الرصاص :- هذه المادة تحمي العين من الأشعة السينية (X - Ray) ويستعمل عادة زجاج به رصاص 30% وسمك العدسة يتراوح ما بين 3 - 7 ملم.

ومما سبق يتضح أن الزجاج الواقي الجيد هو الذي يحمي العين من الأشعة الضارة سواء كانت فوق بنفسجية أو تحت حمراء ويجب إنتقاء نوع من الزجاج الواقي حسب الحالة ويجب الأخذ بعين الاعتبار مقدار قوة الاشعة وطول موجتها والوهج ويجب أن يحجب شدة الإضاءة بدرجة واحدة منتظمة على طول الطيف المرئي أي أن يكون الزجاج شفاف بنفس الدرجة لجميع الوان الطيف المرئي وتؤدي العدسات الواقية مهمتها عن طريق إمتصاص أو إنعكاس الأشعة الضارة.

أما أنواع العدسات الزجاجية فهي:

1 - الزجاج العادي الكراون Crown والذي معامل إنكساره 1.523 .

2 - والعدسات الزجاجية ذات معامل الإنكسار العالي HI- Index Lenses

مثل :

ا - زجاج الـ Flint والذي معامل إنكساره يساوي (1.65)

ب - زجاج الـ Tital والذي معامل إنكساره يساوي 1.71 .

أما أنواع العدسات البلاستيكية فهي:

1 - البلاستيك العادي CR- 39 وهو نوع نقي يستخدم في صناعة العدسات ونوع يستخدم في صناعة الإطارات ونوع يستخدم في صناعة العدسات اللاصقة.

2 - والبلاستيك المضغوط او ذو معامل الإنكسار العالي والذي يساوي 1.61.

« صناعة العدسات الواقية»

تصنع العدسات الواقية بعدة طرق مختلفة هي:-

1- تضاف المادة الواقية للخلطة قبل صهرها . وعيب هذا النوع من العدسات يظهر خاصة في العدسات السميكة وذلك عن طريق إختلاف درجة اللون بها عند تسطيحها

2 - او تصنع العدسة من زجاج الكراون البصري العادي ثم يغطى سطحها بطبقة من البلاتين تحتوي على المادة الواقية.

3 - تُصنَّع العدسة من زجاج الكراون ثم يلصق بسطحها الخلفي سواء بطريقة اللصق (Cemented) او اللحام عدسة رقيقة بها المادة الواقية . او تشطر العدسة الأصلية الى شقين وتوضع العدسة الواقية بينهما وهي تكون عبارة عن قشرة رقيقة جداً من البلاتين أو الفضة او الذهب سمكها حوالي (1.5) ملم وتعمل هذه العدسات بطريقة الإمتصاص.

وقد تصنع العدسات الواقية في بعض الأحيان بحيث يكون التلوين تدريجياً فيكون كثيفاً من الأعلى وتقل الكثافة تدريجياً في الثلث السفلي وذلك يساعد على سهولة السير والقراءة معاً كما يمكن تلوين عدسة بحيث يكون كثيفاً عند الحواف وشفاف في المركز وهذا يستخدم مع النظارات التلسكوبية التي تعالج حالات تدني الإبصار.

أما أنواع الزجاج الواقي الشائع الإستعمال:

1 - الزجاج المدخن Newtreal

وهذا النوع من الزجاج يضعف قوة إضاءة الطيف المرئي بدرجة واحدة منتظمة وعلى ذلك فإنه لا يؤثر على تميز الألوان و لونه رمادي .

2 - Soft light ولونه زهري ويصنع على أربعة درجات.

3 - Crocks ويصنع على أربع درجات .

1- Crocks A1 ⇐ يسمح بمرور 77% من قوة الإضاءة ولونه أزرق باهت

2- Croc; A2 ⇐ يسمح بمرور 70% من الإضاءة ولونه أزرق غامق .

3 - Crocks B1 ⇐ ويسمح بمرور 38% من قوة الإضاءة ولونه أسود فاتح.

4 - Corcks B2 ⇐ويسمح بمرور 14% من قوة الإضاءة ولونه أسود غامق.

4 - Ray Ban ⇐ ويصنع على أربع درجات هي:

شكل (2 - 18)

انواع العدسات الزجاجية فهي:

1 – الزجاج العادي الكراون Crown والذي معامل إنكساره 1.523.

2 – والعدسات الزجاجية ذات معامل الإنكسار العالي HI-Index Lenses.

مثل أ – زجاج الـ Flint والذي معامل إنكساره يساوي 1.65.

ب– زجاج الـ tital والذي معامل إنكساره يساوي 1.71.

اما انواع العدسات البلاستيكية فهي:

1 – البلاستيك العادي CR.39 وهو نوع نقي يستخدم في صناعة العدسات ونوع يستخدم في صناعة الإطارات ونوع يستخدم في صناعة العدسات اللاصقة.

2 – البلاستيك المضغوط أو ذو معامل الإنكسار العالي الذي يساوي 1.61.

عيوب العدسات الزجاجية فهي:–

1 – سهولة الكسر .

2 – ثقل الوزن.

3 – زيادة لمعان السطح وبالتالي زيادة الانعكاسات الضوئية عن السطح.

– اما عيوب العدسات البلاستيكية فهي:

1 – سهولة الخدش.

2 – فقدان جزء من القوة الفعلية للعدسة عند التعرض لضغط حراري.

- أما بالنسبة للفروقات ما بين العدسات الزجاجية والعدسات البلاستيكية :-

المقارنة	العدسات الزجاجية	العدسات البلاستيكية
1 – الكثافة	العدسات الزجاجية اكبر كثافة من العدسات البلاستيكية	العدسات البلاستيكية اقل كثافة من العدسات الزجاجية
2 – الوزن	وزن الزجاج أعلى من وزن البلاستيك بسبب الكثافة الكبيرة.	وزن البلاستيك أقل من وزن الزجاج لذلك العدسات البلاستيكية أخف من العدسات الزجاجية.
3 – الخدش	العدسات الزجاجية لا تخدش	تتخدش بسهولة.
4 – الكسر	العدسات الزجاجية سهلة الكسر	العدسات البلاستيكية لا تنكسر بسهولة
5 – معامل الإنكسار	العدسات الزجاجية ذات معامل إنكسار اكبر من العدسات البلاستيكية وبالتالي السماكة في الزجاج اقل.	معامل الإنكسار أقل وبالتالي أكثر سماكة.
6 – اللمعان	اكثر لمعان عند الحواف	أقل لمعان عند الحواف

أما بالنسبة للفروق بين الزجاج العادي والزجاج المضغوط

الزجاج العادي	الزجاج المضغوط
1 – وزن الزجاج العادي أقل من وزن الزجاج المضغوط وذلك لأن كثافة الزجاج العادي أقل وبالتالي كلما زادت الكثافة زاد الوزن . 2 – معامل الإنكسار أقل وسمك الزجاج العادي اكبر 3 – درجة الكسر في الزجاج العادي اقل منها في الزجاج المضغوط 4 – معامل التشتت في الزجاج العادي أقل منه في الزجاج المضغوط 5 – ليس بحاجة الى طبقات مضادة للإنعكاس (Anti Reflex coating)	1 – وزن الزجاج المضغوط اكبر من وزن الزجاج العادي وذلك لأن كثافة الزجاج المضغوط اكبر من كثافة الزجاج العادي. 2 – معامل الإنكسار أعلى لذلك السمك أقل. 3 – أسهل للكسر وذلك لأنه كلما زاد ضغط المادة كلما اصبحت أسهل للكسر. 4 – معامل التشتت في الزجاج المضغوط اكبر منه في الزجاج العادي. 5 – كمية الضوء المنعكس من الزجاج المضغوط اكبر منها في الزجاج العادي لذلك فهو بحاجة الى طبقات مضادة للإنعكاس (Anti Reflex Coating)

وقبل وصول العدسة البصرية الى الشكل المتعارف عليه فإنها تمر بعدة مراحل قبل الوصول الى يد المجهز على شكل خامة غير مقصوصة والتعرف على هذه المراحل التي تصنع بها العدسات والتي تسمى (Lens surfacing) وهي عملية تحضير العدسات لكي تكون جاهزة لوضعها في الإطار حسب الوصفة المطلوبة والزجاج المصنع يكون على شكل خامة

بعض الخامات تكون شبه منتهية التصنيع (semifinished) حيث يكون السطح الخارجي المحدب منهي ولكن السطح المقعر يترك للمختبر حتى يصنع بالشكل المطلوب وحسب الوصفة المطلوبة

2 - 9) مراحل تصنيع العدسات:-

وعملية التصنيع تشمل.

- العدسة الموصوفة (قوتها).

: - وقوة المنشور.

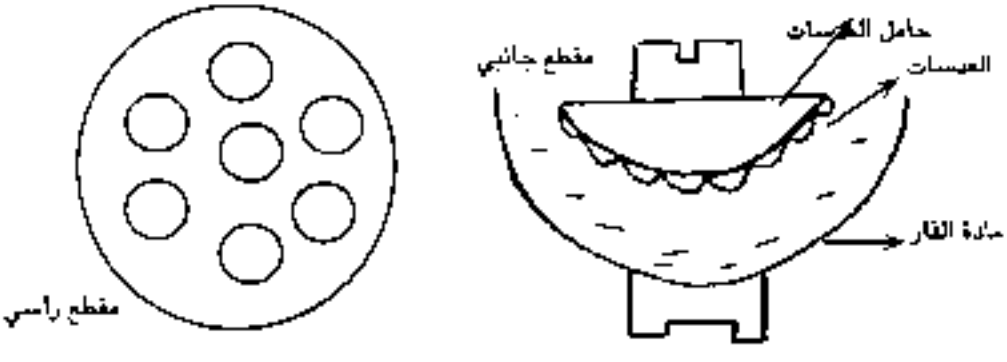
: - وفي حالة العدسات المتعددة البؤر يجب تحديد موقع المراكز البصرية ومكان محور الإسطوانة ولابد أن يكون هناك تنسيق مع الفلقة ومركزها ومحورها أيضاً.

ء مراحل تصنيع العدسات هي :

. - مرحلة التعليم أو التنقيط Marking :

وفي هذه المرحلة لابد من تحديد كل من المركز البصري للعدسة وتحديد محور الإسطوانة وتحديد الخط للمنشور Base Apexdirection لتحديد إتجاه قاعدة المنشور حسب الوصفة وهذه المرحلة تعتمد عليها جميع المراحل اللاحقة.

: - مرحلة الـ Bloking: وهي مرحلة تلصيق العدسات ومركزيتها وتثبيتها على حامل لعدسات كما في الشكل رقم (2 - 19).



شكل رقم (2 - 19)

ومن خلال هذه المرحلة تتم عملية تصنيع السطح الخارجي والسطح الداخلي للعدسة ونستخدم مادة القار عن غيرها لميزاتها التالية:

«العدسات البصرية»

Optical lenses

الكثير من الناس يرتدون النظارات الطبية او الشمسية ولابد أن كل شخص قد شاهد النظارات الطبية او الشمسية وانه لاحظ عند إرتدائه للنظارة إنها تعطى تكبير او تصغير او يختلف لون أشعة الشمس عند إرتدائه للنظارات الشمسية وفي هذا الفصل سوف نتحدث عن تعريف العدسات البصرية وانواعها ومكوناتها وطرق تصنيعها وقياس قوتها والتحويلات الأساسية للعدسات.

وهذا الفصل يعتبر من أهم الفصول لطلاب فحص البصر وتجهيز النظارات الطبية كما انه يزود القارئ العادي بالمعلومات اللازمة عن العدسات الطبية.

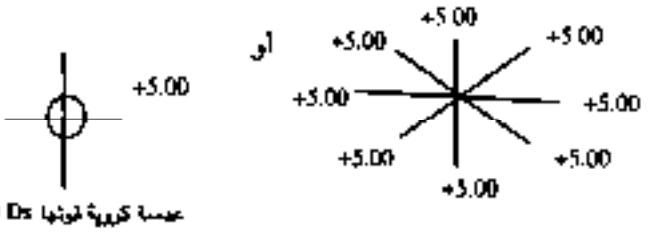
(2 - 1) تعريف العدسة البصرية : يمكن تعريف العدسة على أنها عبارة عن وسط بصري شفاف له معامل إنكسار متجانس ويعمل على حرف الشعاع الساقط عليه بزاوية معينة ولابد أن يكون أحد سطحيها منحنى إما محدب او مقعر.

(2-2) أنواع العدسات وتقسم العدسات كأنواع الي:

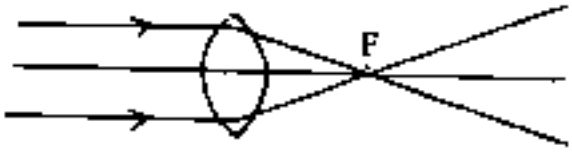
(1) عدسات كروية وتقسم الي عدسات كروية لامة وكروية مفرقة.

(2) عدسات غير كروية وتقسم الي عدسات إسطوانية وعدسات حيدية.

اما العدسة الكروية فهي العدسة التي يكون فيها جميع خطوط الزوال متساوية في جميع الإتجاهات.



والعدسة اللامة هي العدسة التي تجمع الأشعة الضوئية الساقطة المتوازية الى بؤرة تقع خلف العدسة . وسمك العدسة يكون في الوسط كما في الشكل (2 - 1).



« عدسة لامة » convex lens

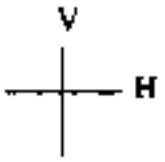
شكل (2 - 1)

والعدسة المفرقة هي العدسة التي تجمع الأشعة الساقطة المتوازية الى بؤرة تقع امام العدسة وسمك العدسة عند الأطراف كما في الشكل (2 - 2) .

« عدسة مقعرة (مفرقة) » concavelens

شكل (2 - 2)

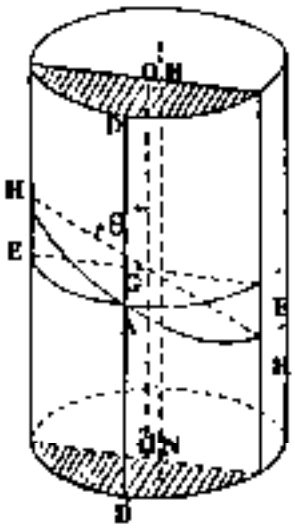
اما بالنسبة للعدسات الغير كروية ومنها العدسات الإسطوانية cylindrical lenses فهي العدسة التي يكون فيها إختلاف في قوة خطوط الطول (خطوط الزوال) حيث يكون هناك قوة على احد المحاور والمحور الآخر لا توجد عليه اية قوة.



V:- خط الزوال العمودي Vartical

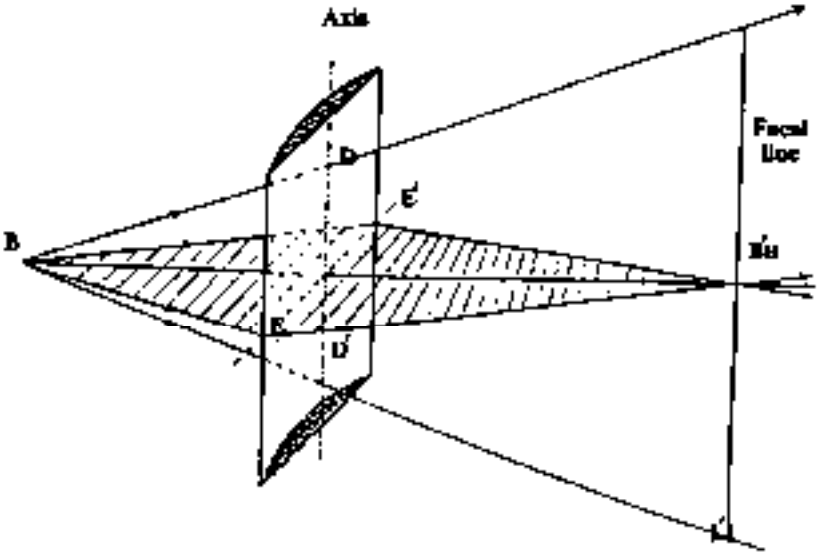
H:- خط الزوال الأفقي Horizental

والعدسة الإسطوانية هي جزء من سطح اسطواني Cylindrical surface كما في الشكل (2-3)

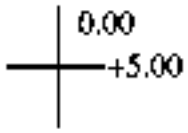


شكل رقم (2 - 3) Cylindrical surface

لذلك فإن العدسة الإسطوانية تعمل على تكوين بؤرة خطية عند تعريض ضوء نقطي بإتجاهها، وبنفس إتجاه محور الاسطوانة عند خروج الأشعة الضوئية من العدسة وبذلك فإن الإنكسار بواسطة عدسة إسطوانية سيكون كما في في الشكل التالي (2 - 4) .

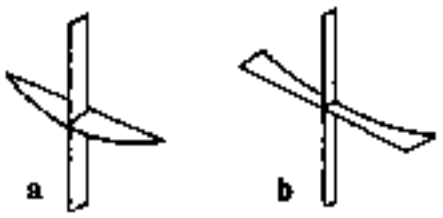


شكل رقم(2 - 4) Refraction by cylindrical lens, line focus



عدسة إسطوانية موجبة الإسطوانية قوتها (0.00/+ 5.00 Dc x 90).

وقد تكون العدسات الإسطوانية سالبة او موجبة والقوة دائماً عكس إتجاه المحور كما في الشكل (2 - 5) .



عدسة إسطوانية موجبة عدسة إسطوانية سالبة.

a) Apositive cylindrical lens
b) A negative cylindrical lens

شكل رقم (2 - 5)

اما العدسات الحيدية Toric Lenses:

فهي عدسة كروية إسطوانية معاً اي ان احد سطحيها كروي والسطح الأخر حيدي.

وهناك معادلة لحساب قوة العدسات الحيدية هي:

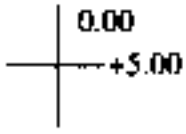
$$\text{Toric Lens Power} = \frac{\text{Base carve / cross curve}}{\text{Base spher}}$$

$$= \frac{+4.00\ \text{Dcx}\ 90\ /\ +7.00\ \text{Dcx}\ 180}{-8.00\ \text{Ds}}$$

والسطح الحيدي يحتوي على خطي زوالين مختلفين الطول.

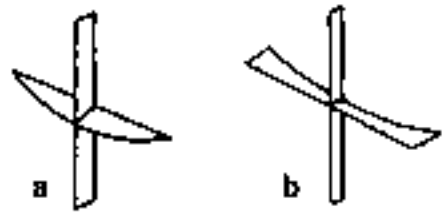
(2 - 3) وحدة قياس العدسات: اما وحدة قياس قوة العدسات فهي الدايبتر Diopter وهي مقلوب البعد البؤري للعدسة بالأمتار وبالتالي فإن العدسة التي قوتها (1D) فإن بعدها البؤري يقع على بعد (1m) او (100cm).

$$\text{البعد البؤري محسوباً بالامتار} = D = \frac{1}{f\text{inm}}$$



عدسة إسطوانية موجبة الإسطوانية قوتها (0.00/+ 5.00 Dc x 90)

وقد تكون العدسات الإسطوانية سالبة او موجبة والقوة دائماً عكس إتجاه المحور كما في الشكل (2 - 5) .



عدسة إسطوانية سالبة. عدسة إسطوانية موجبة

a) Apositive cylindrical lens
b) A negative cylindrical lens

شكل رقم (2 - 5)

اما العدسات الحيدية Toric Lenses:

فهي عدسة كروية إسطوانية معاً اي ان احد سطحيها كروي والسطح الآخر حيدي.

وهناك معادلة لحساب قوة العدسات الحيدية هي:

$$\text{Toric Lens Power} = \frac{\text{Base carve / cross curve}}{\text{Base spher}}$$

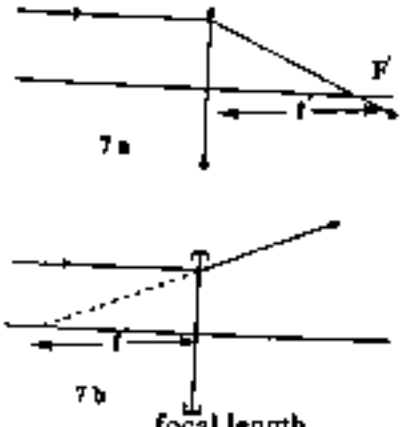
$$= \frac{+4.00\ \text{Dcx}\ 90 / +7.00\ \text{Dcx}\ 180}{-8.00\ \text{Ds}}$$

والسطح الحيدي يحتوي على خطي زوالين مختلفين الطول.

(2 - 3) وحدة قياس العدسات: اما وحدة قياس قوة العدسات فهي الدايبتر Diopter وهي مقلوب البعد البؤري للعدسة بالأمتار وبالتالي فإن العدسة التي قوتها (1D) فإن بعدها البؤري يقع على بعد (1m) او (100cm).

$$\text{البعد البؤري محسوباً بالامتار} = \frac{1}{\text{finm}} = D$$

وذلك كما في الشكل (2 - 6)



شكل رقم (2 - 6)

مثال رقم (1) أوجد قوة العدسة التالية بالدايبتر اذا كان البعد البؤري لها يساوي 100 cm-.

الحل

$$F_D = \frac{1}{f\,inm}$$

$$F = \frac{100}{100} = -1.00D$$

مثال رقم (2) :

أوجد قوة العدسات التالية بالدايبتر إذا كانت الأبعاد البؤرية لها كما يلي؟

(a) + 50mm

(B) - 26.67cm.

الحل:

$$(a)\ F = \frac{1}{f\,im} = \frac{1000}{50} = {}^{+}20\ D$$

$$(b)\ F = \frac{1}{f} = \frac{-100}{26.67} = {}^{-}3.74\ D$$

ومثال رقم (3) :

إحسب البعد البؤري للعدسة التالية بالمتر إذا كانت قوة العدسة تساوي +5.00D ؟؟

الحل:

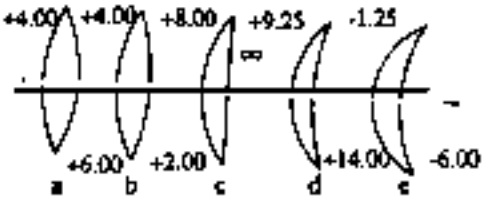
$$(a)\ F = \frac{1}{f}$$

$$= +\frac{5.00}{1} \qquad \frac{1}{f} = 5f = 1 \Rightarrow f = \frac{1}{5} = 0.2\ cm \qquad = 20\ cm$$

(2 - 4) طريقة كتابة قوة العدسات:

اما بالنسبة لطريقة كتابة قوة العدسات ومعرفة نمط تشكلها فإن هناك امور حسابية لا بد من معرفتها عند كتابة قوة العدسة مثل أن قوة العدسات تبدأ من (0.25D +) وأن العدسات المقعرة يرمز لها بإشارة (-) سالبة والعدسات المحدبة يرمز لهابإشارة موجبة (+) والعدسات الكروية يرمز لها بالرمز (Ds) اما العدسات الإسطوانية فيرمز لها بالرمز (Dc) اختصار بـ Diopter cylinder.

اما بالنسبة لأنماط التشكل (Form of Lenses) فهي تعني انه يمكن (تصنيع وكتابة) العدسات باكثر شكل بحيث يكون للعدسات نفس القوة باشكال مختلفة لذلك فإن قوة العدسة (F) تساوي مجموع قوى السطوح F = F1 + P2 حيث ان قوة السطح الاول =F1 و قوة السطح الثاني =F2وبذلك فإن عدسة قوتها 8.00D + ممكن تمثيلها بعدة اشكال هي



شكل رقم (2 - 6)
Surface powers of a + 8.00 DS

a - equiconvex Lens عدسة محدبة متساوية التحدب

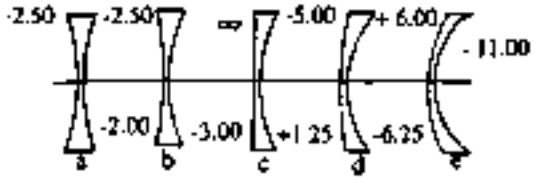
b - Biconvex Lens عدسة محدبة ثنائية التحدب

c - Planoconvex Lens(flat lens) عدسة محدبة مستوية

e - Deep Minscus lense عدسة هلالية

d - Peroscopic Minscus Lens عدسة هلالية

أما بالنسبة للعدسة المقعرة إذا قوتها 5.00- فيمكن تشكيلها بأنماط مختلفة كالتالي:-



شكل رقم (2 - 6)

Surface powers of a - 5.00 DS

عدسة هلالية عدسة مقعرة مستوية عدسة ثنائية التقعر عدسة متساوية التقعر

a -equiconcave Lens b - Bioconcave Lens c - Plano concave d- Perosopic Meniscus Lens e - deep minscus

ويعد التحرف على طرق كتابة القوة الكلية للعدسة بعدة أنماط ومن خلال القانون التالي لحساب القوة الكلية للعدسة فإن -

$$(1) \ldots\ldots F = F_1 + F_2 \Rightarrow F_1 = \frac{n-1}{r_1}$$

F_1 = هي قوة السطح الاول $\quad F_2 = \frac{1-n}{r_2}$

F_2= قوة السطح الثاني

r_1 = نصف قطر تكور السطح الاول

r_2 = نصف قطر تكور السطح الثاني

ومن خلال السابق فإنه ويتعويض مكان F_1 بقيمتها و F_2 بقيمتها في المعادلة رقم (1)

$$F = \frac{n-1}{r_1} + \frac{1-n}{r_2} \ldots\ldots\ldots(2)$$

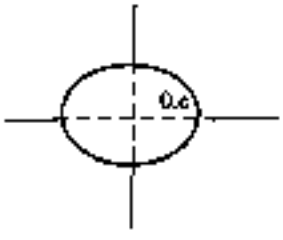
$$F = \frac{(r_2 - r_1)(n-1)}{r_1 r_2} \ldots\ldots\ldots(3)$$

معادلة صانعي العدسات $\quad F = (n-1)\left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2}\right) \ldots\ldots\ldots(4)$

وأما طريقة كتابة العدسات سواء كانت كروية او إسطوانية او كروية إسطوانية فلابد من الحديث عن معادلة العدسات ومن ثم الحديث عن التحويلات الرئيسية للعدسات

فالعدسة الكروية ممكن تميزها عن طريق تحديد قوتها وشكلها[أي عند وضع العدسة على

سطح مستوى] فإذا كانت ثابته ولا تتحرك هذا يعني انها عدسة كروية وإذا كانت غير ثابتة عند وضعها على سطح مستوى فإن ذلك يدل على انها عدسة إسطوانية أو كروية إسطوانية ولتحديد موقع المركز البصري للعدسة (فإن ذلك يكون) إما عن طريق إستخدام جهاز الـ Lens meter أو بإستخدام لوحة المعادلة (crossLine chart) وهي عبارة عن لوحة مكونة من خط عمودي وخط افقي بينهما زاوية 90 درجة H فعند رفع العدسة مقابل اللوحة تماماً لابد من أن تتصل الخطوط خارج العدسة مع الخطوط داخل العدسة ومنطقة تقاطع الخطوط هي المركز البصري (Optic centerof the lens).



كما في الشكل (2-7)

o.c = optic .center

شكل (2 - 7)

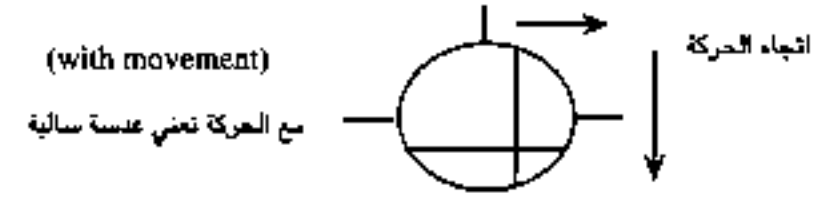
وطريقة معادلة العدسات الكروية تتم كالتالي. **Neutralisation Of spherical lenses)**

(1) رفع العدسة أمام لوحة التعادل . **Neutralisation chart**

(2) ملاحظة الحركة للخطوط داخل العدسة عند التحريك للاعلى والاسفل واليسار واليمين فإذا كانت حركة الخطوط داخل العدسة بنفس الاتجاه للخطوط خارج العدسة فإن العدسة سالبة وإذا كانت حركة الخطوط داخل العدسة بنفس إتجاه الحركة خارج العدسة تعني إنها عدسة موجبة.

(3) ثم نأخذ عدسات سالبة من صندوق العدسات التجريبية trail lens case ونضعها على العدسة المجهولة وبشكل متلاصق كما في الشكل (2 - 9) حتى تثبت الحركة.

شرح معادلة العدسات الكروية بالرسم حسب الحركات المستعرضة. كما في الشكل (2 - 8)



شكل رقم (2 - 8)