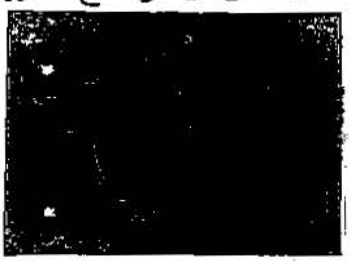
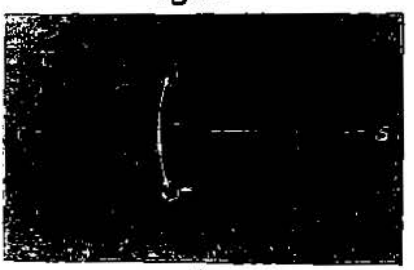
# في المكرسكوب

اذا وقعت شعاعة من النور على سطح نفذهُ بعضها وانعكس البعض الآخر صانعًا زاوية تعادل زاوية الوقوع تمامًا. مثال ذلك اذا وقعت الشعاعة ف د من الشمس ش على السطح المستوي ا ب من الشكل الاول انعكست الى ي بحيث تكون زاوية الوقوع ف د ذ تعادل زاوية الانعكاس ي د ذ وهما في سطح واحد. فتظهر الشمس عند شَ لانها ترى بواسطة الشعاعة ي د. واذا كان السطح ا ب مقعرًا كما في الشكل الثاني ووقعت الشعاعة في خط ر ا انعكست الى ف حتى تكون زاوية الوقوع ر ا س معادلة لزاوية الانعكاس ف ا س هذا على فرض ان س هي مركز القوس ج ب (فيكون س ا عموديًا لانهُ مرسوم من المركز الى المحيط) والشعاعة الواقعة في خط ر ي تنعكس الى ف ايضًا فالمرآة المقعرة تعكس الاشعة المتوازية وتجمعها الى نقطة تسمّى البؤرة الرئيسة او المحترق. واذا كان السطح محدبًا مثل ا س من الشكل الثالث ووقعت عليهِ شعاعة موازية لمحورهِ مثل ذ ا انعكست في خط ا ر بحيث تكون زاوية الوقوع ذ ا ح (عن جانب العمود ا ح المخرج من المركز) تعادل زاوية الانعكاس ر ا ح فتظهر كانها آتية من د. فالمرآة المحدبة تفرج الاشعة المتوازية. هذا من جهة الاشعة المنعكسة اما النافذة فاذا كان نفوذها من مادة الى مادة اكثف منها انحرفت عن استقامتها نحو خط عمودي مرسوم محل نفوذها على سطح المادة الثانية واذا نفذت مادة الطف من المادة التي كانت فيها انحرفت عن الخط العمودي. مثالهُ اذا وقعت شعاعة ب د من الهواء على سطح من زجاج كما ترى في الشكل الرابع ونفذتهُ لم تسر على استقامتها الى س بل انحرفت



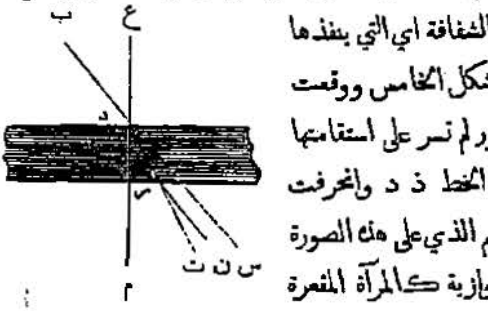
الشكل ١

الشكل ٢



الشكل ٣

نحو الخط العمودي ع م وسارت في الخط د ر ثم عند خروجها من الزجاج الى الهواء الذي هو الطف من الزجاج لا تسير على استقامتها في الخط ر ت بل تحرف وتسير في الخط ر ن وهذا الانحراف يُسمّى انكسارًا. فاذا كانت المادة الشفافة اي التي ينفذها النور محدبة الوجهين كما في ا ل من الشكل الخامس ووقعت عليها شعاعة في الخط ب ذ الموازي للمحور لم تسر على استقامتها بل انحرفت نحو العمودي م ذ وسارت في الخط ذ د وانحرفت عند خروجها وسارت الى بَ ويسمّى الجسم الذي على هذه الصورة عدسية فالعدسية المحدبة تجمع الاشعة المتوازية كالمرآة المقعرة والعدسية المقعرة تفرقها كالمرآة المحدبة. والنظارات مؤلفة من هذه العدسيات او منها ومن المرايا وهي على نوعين نوع لتكبير الاشباح القريبة ويُسمّى مكرسكوبًا ونوع لتقريب البعيدة ويُسمّى تلسكوبًا والآن نقصر كلامنا على النوع الاول



الشكل ٤

الشكل ٥

تقدم معنا ان العدسة المحدبة السطحين تجمع الاشعة على الجانب الآخر وبالضرورة تظهر الاشعة كانها آتية من مكان ابعد واوسع. مثلاً اذا وقعت الشعاعة د ا على العدسة ا ا من الشكل السادس نفذتها وانكسرت بحيث يظهر انها آتية في خط دَ فتظهر النقطة د عند دَ وكذلك تظهر النقطة ذ عند ذَ وتكون دَ ذَ صورة الشيء د ذ (وعدسة كهذه تُسمّى مكرسكوبًا بسيطًا). ويصح هذا الحكم اذا كان الشيء اقرب الى العدسة من بؤرتها الرئيسة واما اذا كان ابعد قليلاً

الشكل ٦

الشكل ٧

كما في نَ مَ من الشكل السابع فتظهر الصورة على الجانب الآخر اكبر ومقلوبة بانكسار الاشعة كما يظهر من الرسم وحينئذٍ اذا وضعت عدسة محدبة تجاه الصورة م ن بحيث تكون اقرب اليها من بؤرتها الرئيسة كما ترى في الشكل الثامن كبرت هذه الصورة ايضًا على ما قيل في الشكل السادس.

والمكرسكوب الحاصل حينئذٍ هو المكرسكوب المركب فان الاشعة تقع من الشبح ا ب على العدسة ت ث فتنفذها وتنكسر وتكوّن الصورة د ذ التي هي اقرب الى العدسة ح ج من صورتها الرئيسة. ثم ان الاشعة الواقعة من هذه الصورة على العدسة ح ج تنكسر عند نفوذها وتسير في الخطوط ح م و ج م وبالتالي تظهر الصورة بهذه الخطوط كما ظهرت في الشكل السادس وتكون كبيرة جدًّا. والشكل التاسع صورة مكرسكوب مركب فان ا ب الانبوبة المحنوية العدسيتين المشار اليهما و ق عدسة محدبة تجمع اشعة النور وتلقيها على الشبح الموضوع على زجاجة في النقطة البيضاء تحت ب . و ي مرآة مقعرة تجمع النور ايضًا وتلقيه على الشبح لتزيد انارته لانه عند ما تكبر صورته تقل انارتها باتساع سطحها . والصورة في هذه الآلة مقلوبة لان العدسة الاولى تقلبها والثانية تكبر الصورة على ما هي وهذا المكرسكوب ابسط نوع من المكرسكوب المركب حتى انه قلما يستعمل الآن كذلك بل يجعل فيه عدسيتان لزجاجة العين وسبع او ثمان لزجاجة الشبح ومنه انواع تكبّر سطح الشبح اربعة آلاف الف مرّة فترى فيها شعرة الانسان كجسر من خشب قطرهُ ستة قراريط

الشكل ٨

الشكل ٩

## علماء الهيئة عند العرب

(١) اولهم الخليفة عبد الله المامون ابن الخليفة هرون الرشيد وُلد يوم تولي ابيه الخلافة وبرع في العلوم ولا سيما الرياضيات وعلم الهيئة والفلسفة ولما فاز بالخلافة جمع العلماء اليه من جميع الاقطار وجعل بغداذ مركزًا للعلم وامر بتعريب الكتب من اليونانية والفارسية والسريانية وانشأ مدارس كثيرة وكان يتفقدها ويرفع مقام اساتيذها ويبالغ في اكرامهم وامر بترجمة المجسطي سنة ٨٢٨م واختلفوا في مترجمه فقال قوم هو اسحق بن حنين وقال آخرون هو الحسن بن يوسف ترجمهُ هو وسرجيوس . واقام المامون عندهُ جماعة من فحول علماء الهيئة ويُروى عنه انهُ رصد ميل دائرة البروج على خط الاستواء رصد بن احدهما في بغداذ تولاهُ يحيى ابن ابي المنصور وسناد وعباس بن سعيد فوجدوا ميل دائرة البروج ٢٣° ٣٣' على ما رواهُ يونس و٢٣° ٣٣' على ما رواهُ الفرغاني في كتاب اصول علم الهيئة. والثاني في دمشق تولاهُ خالد بن عبد الملك وسناد وابو الطيب وابن