

رسالة

المرايا المحرقة بالقطوع

للعلامة الفيلسوف الحسن بن الحسن بن

المهتيم البصري رحمه الله تعالى

المتوفى سنة ثلاثين

واربع مائة

هجريّة



الطبعة الاولى

بمطبعة دائرة المعارف العثمانية ببلدة

حيدرآباد الدكن حرسها الله

تعالى عن البلايا والحنن

في سنة ١٣٥٧ هـ

بسم الله الرحمن الرحيم

وما توفيق الا بالله

مقالة للحسن بن الحسن بن الهيثم في المرايا المحرقة بالقطوع

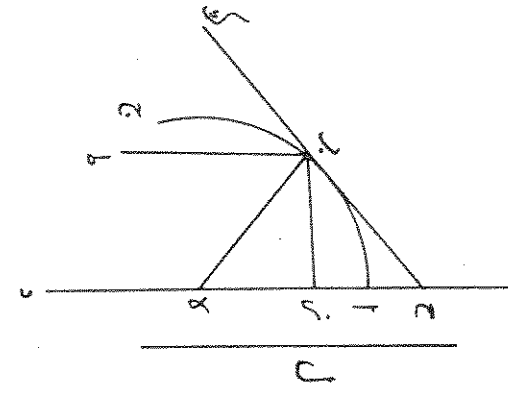
ان من اشرف ما استنبطه المهندسون وتنافس فيه المتقدمون وظهر فيه بديع خواص الاشكال الهندسية وما يعرض عنها من الامور الطبيعية اصطناع المرايا المحرقة بانعكاس شعاع الشمس فسلكوا في اتخاذها وجوها مختلفة وذلك انهم وجدوا الشعاع ينعكس من بسيط المرايا المسطحة ووجدوه ايضا ينعكس من سطوح المرايا الكرية وتختلف المواضع التي ينعكس اليها الشعاع بحسب اختلاف مقاديرها الا انه تبين لهم ان الشعاع الذي ينعكس عن المرآة المسطحة الى نقطة واحدة انما ينعكس من نقطة واحدة فقط - والذي ينعكس من المرآة الكرية انما ينعكس من محيط دائرة واحدة من الدوائر التي تقع في تلك الكرة والبراهين على ذلك بينة في كتبهم فذهب قوم منهم الى اتخاذ مرايا مسطحة كثيرة العدد مضاف بعضها الى بعض ينعكس الشعاع من جميعها الى نقطة واحدة وذهب قوم الى اتخاذ المرايا الكرية المقعرة ومنهم من اتخذ مرايا كرية كثيرة تنعكس شعاعاتها الى نقطة واحدة ليكون الاحراق اقوى والذين أخذوا هذه المرايا مشهورون مثل (ارشميدس وارشميوس) وغيرهما ثم انه عرض لهم الفكر في خواص الاشكال التي

التي ينعكس منها الشعاع فنظروا في خواص القطوع المخروطات ووجدوا السطح المقعر من الجسم المكافئ تنعكس الشعاعات من جميع بسيطه الى نقطة واحدة بعينها تبين ان الاحراق الذي يكون من المرآة التي على هذا الشكل يكون اقوى من احراق جميع المرايا التي على غير هذا الشكل الا انهم لم يشرحو البرهان على هذا المعنى ولا الطريق الذي به استنبطوا ذلك شرحا مقنعا ولما في ذلك من الفوائد العظيمة والمنافع العامة رأينا ان نشرحه ونوضحه ليحيط بعلمه من كانت له رغبة في معرفة الحقائق وعلمه من كانت همته في علامات (١) الاعمال فبيناه في هذه المقالة ولخصنا البرهان على علم حقيقته وذكرنا طريق العمل في اخذ هذه وترتيب آلتها وقد منا الاصول التي يستعملها المهندسون في جميع انواع المرايا يهتدى اليه من التسه ويدركه كل من رأيه المقدمات المتفق عليها .

شعاع الشمس يخرج من جرم الشمس الى سطوح جميع انواع المرايا الى جميع الاجسام على خطوط مستقيمة وجميع الشعاعات الواقعة على المرايا المسطحة تنعكس على زوايا متساوية من سطوح المرايا وجميع الشعاعات الواقعة على المرايا المقعرة تنعكس على زوايا متساوية من السطوح المستوية المماسة لتلك السطوح على النقط التي يقع عليها الشعاع واعني بالشعاع المنعكس على زوايا متساوية ان الشعاع المنعكس يحيط مع الخط المستقيم الذي هو الفصل المشترك بين سطح الخطين المستقيمين اللذين هما خط الشعاع وبين السطح المستوي الذي هو سطح المرايا او السطح المماس للمرايا المقعرة بزواويتين متساويتين .

والخطوط المستقيمة التي تنتهي الى سطوح جميع انواع المرايا وتنعكس على زوايا متساوية اما من سطوح المرايا المستوية او من السطوح المماسة للمرايا المقعرة اعني الخطوط التي تنعكس على شكل الشعاع المنعكس تكون الشعاعات التي تخرج على تلك الخطوط تنعكس ايضا على تلك الخطوط واعني بالسطح المستوي المماس للسطح المقعر السطح الذي يكون بينه وبين السطح المقعر نقطة واحدة فقط مشتركة واعني بالسطح الخط المنعكس وبالشعاع المنعكس السطح

(١) كذا ولعله عليات -



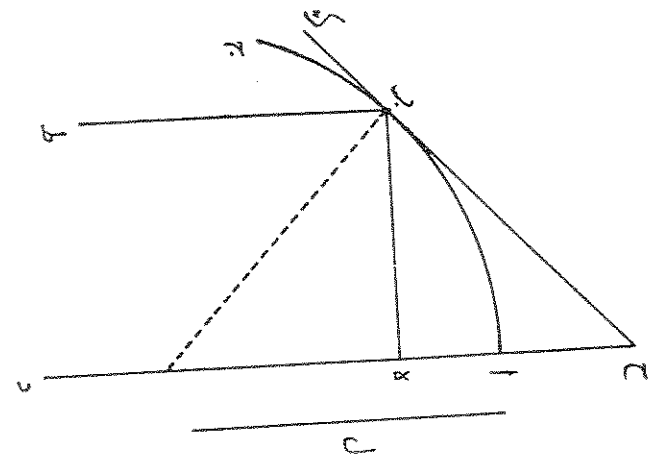
المرايا المحركة بالقطوع (ب)
(٢)

رسالة المرايا المحرقة بالقطوع

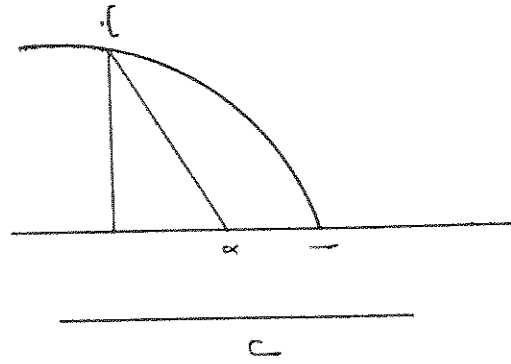
مربع - ه ز - مساو لمربع - ه ح - ولكن - ضرب - ل - في - ز - هو مربع
 بز - لان - بز - على - الترتيب فمربع - بز - ومربع - ه ز - مثل مربع - ح - ه -
 لكن مربعي - بز ه ز - هو مربع - ه ب - فمربع - ه ب - مساو لمربع - ه ح
 فه ب - مساو - له ح - زاوية - ه ب ح - مساوية لزاوية - ه ح ب - وايضا
 فان - طب - مواز - لذا - فزاوية - طبك - مساوية لزاوية - ه ح ب -
 فزاوية - ه ب ح - مساوية لزاوية طبك وكذلك كل خط يخرج موازيا
 لهم وينتهي الى نقطة - ه - ومحيط مع - ه ا - زاوية حادة وذلك ما اردنا
 ان نبين ولثبت ما ذكرنا على حاله (١) -

وليكن خط - ب ه - يحيط مع خط ه ا - زاوية قائمة فاقول ان زاوية
 طبك - مساوية لزاوية - ه ب ح - وبالتحليل نفرض ان الزاويتين
 متساويتين فلان خط - طب - مواز لخط - اد - فتكون زاوية - طبك -
 مساوية لزاوية - ه ح ب - ولكن زاوية طبك بالفرض مساوية لزاوية
 ه ب ح - فزاوية - ه ب ح - مساوية لزاوية - ه ح ب - فنخط - به - مساو لخط
 ه ح - فمربع - ه ب - مساو لمربع - ه ح - ولكن مربع - ه ب - مساو لضرب
 ا ه - في - ل - الذي هو الضلع القائم لان - به - على زاوية قائمة فضرب - ه ا -
 في - ل - مساو لمربع - ه ح - لكن ضرب - ه ا - في - ل - هو ربع مربع - ل -
 لان - ه ا - ربع - ل - فمربع - ه ح - ربع مربع - ل - فب ه - نصف - ل -
 و- ه ا - ربع - ل - فاح - ربع - ل - فنخط - ه ا - مثل خط - اح - لكنه
 كذلك لان - ب ح - مماس وبه على الترتيب وبالترتيب نفرض الاشياء كلها
 على حالها .

فاقول ان زاوية - طبك - مساوية لزاوية ه ب ح .
 برهان ذلك ان خط - ب ح - مماس للقطع و- ب ه على الترتيب فنخط - ه ا -
 مثل خط - اح - و- ه ا - ربع - ل - فه ح - نصف - ل - فمربع - ه ح - ربع
 مربع - ل - ولكن ضرب - ه ا - في - ل - ربع مربع - ل - لان - ه ا - ربع



المرايا المحرقة بالقطوع (٣)



المرايا المحرقة بالقطوع
(٣)

رسالة المرايا ٦ المحرقة بالقطوع

ل - ف ضرب - ه ا - في - ل - مثل مربع - ه ح - ولكن ضرب - ه ا -
 في - ل - مثل مربع - ه ب - لان - به - على الترتيب فربيع - به مثل مربع
 ه ح - نخط - ب ه - مثل خط - ه ح - فزاوية - ه ب ح - مساوية لزاوية
 ه ب ح - ولان خط - ط ب - مواز لخط - د ح - فتكون زاوية - ط ب ك
 مثل زاوية - ه ح ب - وقد كانت زاوية - ه ب ج - مثل زاوية - ه ج ب -
 فزاوية - طبك - مثل زاوية - ه ب ح - وذلك ما اردنا ان نبين . (١)

ولثبت - ما ذكرنا على حاله ولتكن زاوية - ه ب ح - مسطرة فاقول ان
 زاوية - ط ب ك مساوية لزاوية - ه ب ح - فعلى جهة التحليل نفرض
 ان ذلك كذلك فلان خط ط ب مواز لخط د ح - لكون زاوية طبك
 مساوية لزاوية - ه ح ب - وزاوية طبك - بالفرض مثل زاوية - ه ب ح -
 فزاوية - ه ب ح - مثل زاوية - ه ح ب - فخط - ه ب مثل خط - ه ح -
 فربيع به مثل مربع - ه ح - ونخرج بز - على الترتيب فربيع بز - ومربع
 زه - مثل مربع - ه ح - لكن مربع بز - مثل ضرب - ا ر - في - ل - ف ضرب
 ا ز - في - ل - مع مربع زه - مثل مربع - ه ح - لكن - ه ا - ربع - ل ف ضرب
 ز ا - في - ه ا - اربع مرات مع مربع زه - مثل مربع - ه ح - ونجعل - ا م - مثل
 ا ه - فيكون ضرب - ز ا - في - ا ه - اربع مرات مع مربع - زه - مثل مربع
 ز م - فربيع - ز م - مثل مربع - ه ح - فز م - مثل - ح ه - فيبقى - ه م -
 المشترك فيبقى - زه - مثل م ح - و - ه ا - مثل - ا م - فزا - مثل - ا ح -
 ولكنه كذلك لان - ب ح - مماس للقطع وبز - على الترتيب .

وعلى جهة التركيب نفرض الاشياء كلها على حالها فاقول ان زاوية طبك مثل
 زاوية - ه ب ح - برهان ذلك انا نخرج - بز - على الترتيب فلان - ب ح - مماس
 للقطع وبز - على الترتيب فيكون خط - ز ا - مثل خط - ا ح - ونجعل ا م - مثل -
 ا ه - فيبقى - زه - مثل - م ح - فيكون - ز م - مثل - ه ح - فربيع ز م
 مثل - ه ح - ولكن ضرب ز ا في - ا ه - اربع مرات مع مربع - ه ز - مثل

مربع - زم - ف ضرب - زا - في - اه - اربع مرات مع مربع - ه - ز - مثل
 مربع - ه ح - ولكن ضرب - زا - في - اه - اربع مرات هو ضرب - زا -
 في ل - لان ه ا - ربع - ل - ف ضرب - زا في - ل - مع مربع - زه - مثل
 مربع - ه ح - ولكن ضرب زا - في - ل - هو مربع بز - لان بز - على الترتيب
 فمربع - بز - ومربع - زه - مثل مربع - ه ح - ومربعات (١) بز - زه - هو مربع
 ب ه - فمربع - ب ه - مثل مربع - ه ح - فب ه - مثل - ه ح - فزاوية
 ه ب ح - مثل زاوية - ه ح ب - لكن زاوية - ه ح ب - مثل زاوية - طبك
 لان خط طب - مواز لخط - د ح - فزاوية - ه ب ح - مثل زاوية - طبك
 وكذلك كل خط يخرج في القاطع ويحيط مع خط - ه ح - بمائلي رأسه بزاوية
 متفرجة وكل خط يخرج في القاطع موازيا لسهمه وينعكس الى نقطة تحيط
 مع الخط المماس بزاويتين متساويتين وذلك ما اردنا ان نبين (٢) .

كل قطع مكاف يثبت سهمه ويدار القاطع حتى يرجع الى الموضع الذي فيه بدأ
 بالحركة فيحدث مجسما مستديرا او يحدث في الجسم المحيط به اى جسم كان
 سطحيا مقعرا فان كل سطح مستوي يخرج من سهمه ويقطع ذلك السطح المقعر فان
 الفصل المشترك يكون قطعا مكافيا مساويا للقطع الاول الذي احدث السطح
 المقعر وسهمه ذلك السهم .

مثال ذلك قطع - ا ب ح - قطع مكاف وسهمه - اد - وخط - ج د - عمود عليه
 واثبت - اد - وادير القاطع حتى انتهى الى الموضع الذي منه بدأ بالحركة فاحدث
 من ظاهره سطحاً مقعراً قاعدته دائرة - ح ه ز - التي حدثت من استدارة
 نقطة - ج - و - رأسه نقطة - ا - ونخرج من سهم - اد - سطح مستوي كيف
 ما اتفق فقطع السطح المقعر فكان الفصل المشترك خط - ا ح ه - فاقول - ان
 خط - ا ح ه - قطع مكاف مساوي لقطع - ا ب ح .

برهان ذلك اننا نصل - ه د - وننضم قطع - ا ب ح ه - الاول متحركا حول

(١) كذا (٢) بالاصل بياض بقدر شكل ولكنه لم يذكره .

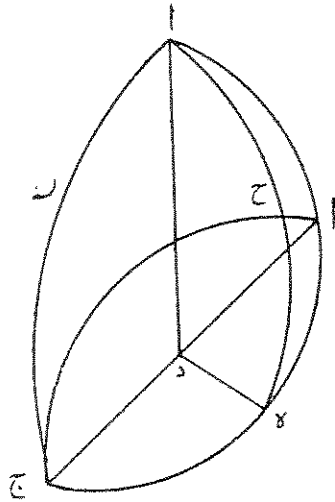
سهم - اد - فنقطة - ج - اذا انتهت الى نقطة - ه - انطبق خط - د ج - على خط - د ه - وانطبق سطح - ا ب ج د - على سطح - ا ح ه - فصارا سطحا واحدا لأنهما سطحان متساويان ولان قطع - ا ب ج د - احدث السطح المقعر فيكون خط ا ب ج د - ابدا حيث ما دار القطع فصلا مشتركا بين السطح المقعر وبين القطع فاذا انطبق سطح - ا ب ج د - على سطح - ا ح ه د - كان الفضل المشترك بينه وبين السطح المقعر هو خط - ا ب ج د - وقد كان الفضل المشترك بين السطح الذي انطبق عليه وصار معه سطحا واحدا وبين السطح المقعر هو خط - ا ح ه - فخط ا ب ج د - ينطبق على خط - ا ح ه - ويصيران خطا واحدا ويصير السطح كله مساويا للسطح نخط - ا ح ه - هو قطع مكاف مساو لقطع - ا ب ج د - وسهمه - اد - وذلك ما اردنا ان نبين (١) .

كل سطح مقعر تعبير الجسم المكافى يفصل من طرف سهمه مثل ربع الضلع القائم للقطع الذي احده فان كل خط يخرج موازيا لسهمه وينتهي الى السطح المقعر وينعطف الى تلك النقطة فانه يحيط مع الخط المماس للسطح المقعر الذي هو الفضل المشترك بين سطح الخط المنعطف وبين السطح المستوي المماس للسطح المقعر زاويتين متساويتين .

مثال ذلك سطح مقعر تعبير الجسم المكافى رأسه نقطة - اد - وقاعدته دائرة - جزه - وسهمه - اد - يفصل من سهمه خط - ا ح ه - مثل ربع الضلع القائم للسطح الذي احده ونخرج خط - ط ب - موازيا للسهم وانعكس الى نقطة - ح -

فأقول ان خطي - ط ب - ج - يحيطان مع الخط المماس للسطح المقعر الذي يخرج في سطحهما زاويتين متساويتين .

برهان ذلك ان خطي - ط ب دا - متوازيان فهما في سطح واحد وخطي - ب ح - اد - متقاطعان فهما في سطح واحد وهو سطح الخطين المتوازيين فنخرج سطح - ب ط دا - حتى يقطع السطح المقعر والسطح المستوي المماس

المرايا المحرقة بالقطوع
(٥)

له على نقطة - ب - فهو يحدث فيه قطعا مكافيا مساويا للقطع الذي احده وسهمه ذلك السهم كما بينا في الشكل الذي قبل هذا فليكن ذلك القطع قطع - ا ب ح ز - ويحدث ايضا في السطح المستوي المماس له خطا مستقيما فليكن خط - ب ل - فخط - ك ب ل - مماس للسطح المقعر لانه يلقاه على نقطة واحدة فقط .

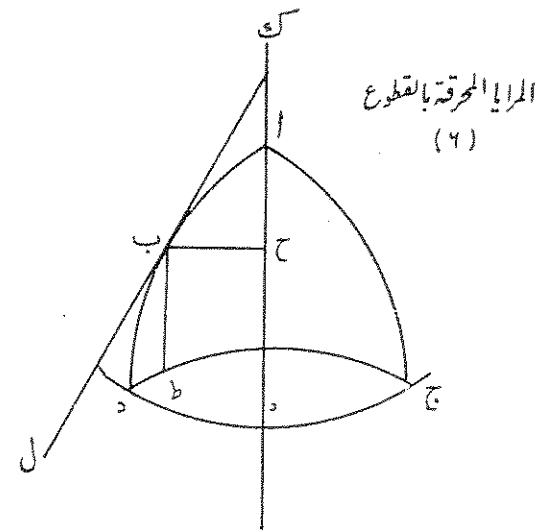
وكذلك ايضا هو مماس للقطع لانه يلقاه على نقطة واحدة ولان خط - ك ب ل - مماس للقطع وخط - ا ح - ربع ضلعه القائم وخط - ط ب - مواز لخط - ا د - وقد انعكس الى نقطة - ح - فيكون خطا - ط ب - ب ح - محيطان مع - ك ب ل - بزوايتين متساويتين كما تبين فيما قدم فخطا - ط ب - ب ح - محيطان مع الخط المماس للسطح المقعر الذي هو الفصل المشترك بين سطحى خطى - ط ب - ب ح - وبين السطح المماس للسطح المقعر بزوايتين متساويتين وكذلك تبين ان كل خط يخرج موازيا للسهم وينتهي الى السطح المقعر وينعكس الى نقطة - ح - تكون هذه حاله وذلك ما اردنا ان نبين .

كل سطح مرئى مقعر تغير الجسم المكافى يقابل به جرم الشمس حتى يكون سهمه مساويا لجرمها فانه يخرج من جرم الشمس الى جميع بسطه شعاعات ينعكس كلها الى نقطة واحدة على سهمه ويكون بعدها من رأس السطح بمقدار ربع الضلع القائم للقطع الذي احدث ذلك السطح (١) .

مثال ذلك سطح مرئى مقعر تغير الجسم المكافى رأسه نقطة - ا - وقاعدته دائرة - ج ه ب - وسهمه - ا د - ونقطة - ح - بعدها من نقطة - ا - مثل ربع الضلع القائم للقطع الذي احدث السطح وقد قوبل به الشمس وهى مثل دائرة - ط - حتى صار سهمه - ا د - اذا خرج على استقامة انتهى الى نقطة - ط - التى فى داخل جرم الشمس .

فاقول انه يخرج من جرم الشمس شعاعات الى جميع بسطه هذا السطح ينعكس كلها الى نقطة - ح -

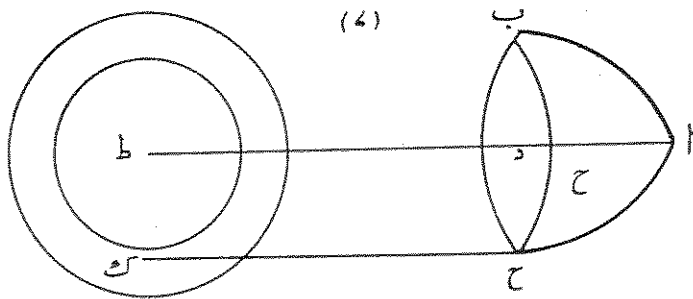
برهان ذلك ان الشعاعات التى يخرج من جرم الشمس تخرج على خطوط



مستقيمة فالشعاع الذي يخرج من نقطة - ط - الى نقطة - ا - يخرج على خط - ط ل - ونفرض على السطح المرئي نقطة على محيط قاعدته كيف ما اتفق ولتكن نقطة - ج - ونوهم خطا خارجا من نقطة - ج - موازيا لخط - ا ط - مثل خط - ج ك - فخط - ج ك - اذا اخرج على استقامة وقع على جرم الشمس لأن العرض الذي بينه وبين خط - ا ط - مدار يسير لا قدر له عند جرم الشمس فهو يقع أبدا قريبا من نقطة - ط - ونقطة - ط - في داخل جرم الشمس فهو يقع على جرم الشمس فيقع على نقطة - ك - فالشعاع الذي يخرج من نقطة - ك - الى نقطة - ج - يخرج على خط - ج ك - وكذلك كل نقطة على بسيط السطح الموازي يخرج منها خط مواز للسهم فانه ينتهي الى جرم الشمس ويكون الشعاع الذي يخرج من تلك النقطة الى النقطة التي على السطح المرئي يخرج على ذلك الخط فقد تبين انه يخرج من جرم الشمس شعاعات الى جميع بسيط السطح المرئي على خطوط موازية للسهم .

فاقول ان جميعها ينعكس الى نقطة - ح - ولأن سطح - ا د ه ب - سطح مقعر تغير الجسم المكافئ فيكون جميع الخطوط الموازية لسهمه اذا انتهت اليه وانعكست الى نقطة - ح - احاطت مع الخطوط المستقيمة الى (١) يخرج في سطوحها مماسة للسطح المقعر بزوايا متساوية كما تبين ذلك في الشكل الذي قبل هذا (٢) والخطوط المستقيمة التي يخرج الى السطوح المرئية تنعكس على زوايا متساوية من الخطوط المماسية للسطوح المرئية التي تكون في سطوح الخطوط المنعكسة فتكون الشعاعات التي يخرج على تلك الخطوط تنعكس ايضا على تلك الخطوط والشعاعات التي يخرج من جرم الشمس على الخطوط الموازية للسهم الى جميع بسيط السطح المقعر المرئي تنعكس على تلك الخطوط التي تنتهي الى نقطة - ح - وقد تبين انه يخرج من جرم الشمس الى جميع بسيط السطح المرئي شعاع على خطوط موازية للسهم .

والشعاعات التي يخرج الى جميع بسيط السطح المرئي المقعر تغير الجسم

المرايا المحرقة بالقطوع
(٤)

المكافئ التي تكون موازية للسهم فانها كلها تنعكس الى نقطة - ح - وهي التي بعدها من رأس السطح مثل ربع الضلع القائم وذلك ما اردنا ان نبين .
واذ قد تبين ان الشعاعات التي تخرج من جرم الشمس الى جميع سطح المرآة المقعرة تعمير المجسم المكافئ التي تكون موازية لسهمه تنعكس كلها الى نقطة واحدة فاننا نبين الآن كيف تتخذ المرآة التي تكون على هذا الشكل .

تتخذ صفيحة من فولاذ جيد على اى قدر اردنا ولتكن مثل صفيحة ايجاد ونستخرج فيها قطعة من قطع مكافئ اى قطع كان وليكن قطع - ا ه ج - وليقطع الصفيحة على خط - ا ه ج - اما كيف يستخرج القطع المكافئ وغيره من القطوع بطريق الآلة فقد ذكره جماعة من المهندسين وان كانوا لم يستخرجوه على حقيقته وقد بينا نحن في مقالة نذكر فيها استخراج جميع القطوع بطريق الآلة كيف نستخرج اى قطع شئنا على حقيقته التي لا يمكن ان تخرج الى المادة اصح منها لوجود الدائرة بالبركار وان كان ذلك بفضل مشقة وعلى اى قطر اردنا وتكون زاوية ترتيبه اى زاوية شئنا وضلعه القائم على اى خط شئنا و اى قطعة شئنا من القطع ان احببنا بما يلي رأسه وان احببنا من وسطه ويكون بعدها من رأسه اى بعد شئنا .

فيظهر بذلك كيف نستخرج في الصفيحة القطع المكافئ واولا ان يطول الكتاب ويختلط به . ايس منه لذكرنا ذلك في هذا الموضع ولكننا ذكرناه في موضعه اللائق به .

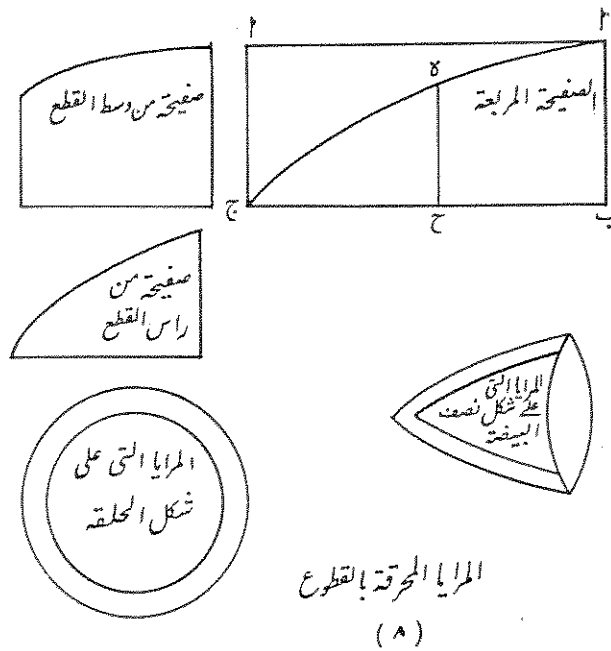
فستخرج في صفيحة - اجد - قطعة من القطع المكافئ ولتكن قطعة - ا ه ج - ونقطع الصفيحة عليه ثم نحد شفرته حتى تكون بحيث صفت (١) كلما يمر عليها وتتخذ ايضا صفيحة اخرى من الفولاذ ذلها سمك يسير ونقطعها على القطع بعينه وننقش على سمكها مبردا بحيث يبرد الحديد ثم تتخذ مرآة من فولاذ يكون قدرها اى قدر كان بعد ان كان قريبا مما ترى يده فان كانت القطعة التي استخراجها من القطع مما يلي رأس القطع مثل قطعة - ا ه ج ب - جعلنا تلك المرآة على شكل

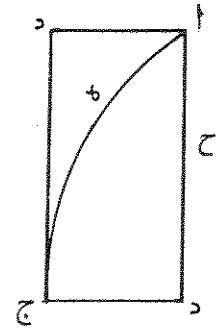
نصف بيضة وان كانت القطعة التي استخرجنا بها من القطع من وسط القطع مثل قطعة - ا ه ج ب - جعلنا الصفيحتين كل واحدة منهما على شكل قطعة - ا ه ج ب - وجعلنا احدها حادة والاخرى مبردا وجعلنا المرآة على شكل الحلقة ثم نعتد بذلك المبرد على تغير المرآة فيبرده الى ان يلقى ذلك المبرد جميع سطح المرآة فاذا فرغنا من ذلك ركبنا المرآة في آلاية المسبابة الشهر على مركز دائرة قاعدتها على رأسها وان كانت بيضية او مركز الدائرة الاخرى كانت حلقة ونعتد بتلك الصفيحة الحادة الشفرة على تغير المرآة ونخرطها كما نخرط الآلات الى ان تلقى شفرة تلك الصفيحة جميع سطح المرآة ونخرج جميع ما فيها من الخشونة فتصير املس ما يمكن فاذا فعل ذلك فانه يصير سطحها سطح الجسم المكافى وهو الشكل الذي قصدناه ثم تجلى وتستعمل وهذه صورتها (١) -

وهذا جملة القول على المرايا المحرقة التي على شكل الجسم المكافى فاما كيف تعمل مرآة محرقة على هذا الشكل يكون احراقها على بعد معلوم اى بعد شئنا والبعد انما يوجد من السهم فان اردنا ان تكون المرآة على شكل البيضة نفرض صفيحة من القبولاذ مثل - ا ب ج د - ونخط فيها خطا مستقيما مثل - ب ج - وتوهم البعد المطلوب مثل - ج ز - ونستخرج في الصفيحة قطعة من القطع المكافى - ا ه ج ب - على رأسه مثل قطع - ا ه ج - حتى يكون رأسه نقطة - ج - وسهمه - ب ج - وتضعه القائم اربعة اضعاف - ج ز - وقد قد بنا انا قد بينا كيف يكون وجود ذلك في موضعه من عمل القطوع فاذا استخرجنا في الصفيحة قطع - ا ه ج - على هذه الصفيحة كان خط - ز ج - ربع الضلع القائم وقد بين ان المرآة التي نتخذ من قطع - ا ه ج - تنكس جميع الشعاعات التي تقع عليها الى نقطة - ز - وبعد نقطة - ز - من المرآة هو البعد المفروض فالمرآة البيضية المتخذة من قطع - ا ه ج - يكون احراقها على نقطة - ز - التي بعدها من المرآة البعد المفروض فننخذ من قطعة - ا ه ج - مرآة على شكل بيضة تقدم ذكره فان احراقها يكون على البعد المطلوب (٢) -

وان

(١) شكل - ٨ - (٢) شكل - ٩ -





المرايا المحرقة بالتطوع

(٩)

وان اردنا ان تكون المرآة على شكل الحلقة فرضنا صفيحة مثل - ا ب ج د -
 وخططنا فيها خطا مستقيما مثل خط - ب ح - وفرضنا خطا مستقيما كيف ما اتفق
 مثل - ح - واخفناه الى البعد الذي يزيد ان يكون الاحراق عليه واستخرجنا
 في الصفيحة قطعة من قطع مكاف من وسطه يكون سهمه - ب ج - وضلعه القائم
 اربعة اضلاع ح ويكون بعد النقطة من رأس القطع مثل الخط المجتمع من البعد
 المفروض وخط - ح - وقد بينا هذا المعنى ايضا في كتابنا في عمل القطوع فاذا
 استخرجنا في الصفيحة قطعة من قطع مكاف على هذه الصفة مثل قطعة - ا ه -
 توهمنا خط - ب ج - خارجا على استقامة في السطح وقطع - ا ه - ايضا خارجا
 فليبق سهمه على نقطة - ز - وتوهم - ز ط - مثل - ح - فلان قطع - ا ه ز -
 قطع مكاف وسهمه - ب - وضلعه القائم اربعة اضلاع - ط ز - الذي هو
 مثل - ح - فيكون - ز ط - ربع الضلع القائم فالمرآة التي تتخذ من اي قطعة
 كانت من قطع - ا ه ز - تنعكس جميع الشعاعات التي تقع عليها الى نقطة ولان
 قطعة - ا ه - فرضنا بعدها من رأس القطع مثل البعد المفروض وخط - ح -
 يكون خط - ب ز - مثل البعد المفروض وخط - ح د ط ز - مثل - ح -
 فتبقى - ط - مثل البعد المفروض فالمرآة المتخذة من قطعة - ا ه - التي على شكل
 الحلقة يكون احراقها على نقطة - ط - التي بعدها من المرآة البعد المفروض
 فتتخذ من قطعة - ا ه - مرآة على شكل الحلقة بالعمل الذي قد منا ذكره فاحراقها
 يكون على البعد المفروض فهذا القول يستوفي جميع عمل المرايا المحرقة التي تكون
 على هذا الشكل (١) وهي اقوى المرايا كلها احراقا لان الشعاعات تنعكس من
 جميع بسيطها الى نقطة واحدة وذلك ما قصدنا في هذه المقالة .

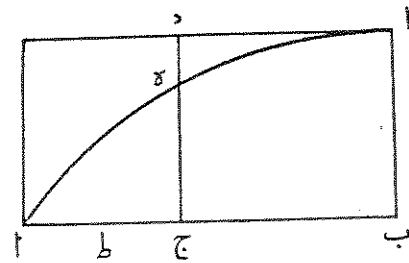
تم القول في المرايا المحرقة

والحمد لله وصلى الله على

محمد النبي وعلى آله

وسلم تسليما كثيرا

المرايا المحرقة بالقطوع
(١٠)



ح

خاتمة طبع رسالة المرآيا المحرقة بالقطوع

الحمد لله الذي تحيرت عقول الحكماء عن ادراك حواد حكه ومنفراجات جلاله
فظلت قوائم على سطح الخيرة تطلب زوايا جوده ودوائر افضاله
والصلاة والسلام على سيدنا محمد واسطة فلان الجود - والناظم لدرارى محاسن
الاخلاق في العقود - وعلى آله وصحبه الذين لم يفارقوا خط الاستقامة - فبلغوا
البعث الأبعد من بروج الكرامة
وبعد فقد بنحز بحمد الله تعالى وحسن توفيقه طبع رسالة المرآيا المحرقة بالقطوع
لا فلاطون زمانه واقليدس اوانه - المرتوى من مناهل علوم الاوائل -
والكارع من عباها حتى اتعد غارب الفضائل - أبى على الحسن بن الحسن بن
المهيم البصرى بمطبعة دائرة المعارف العثمانية بجيدر آباد الدكن على اصل جيد من
دائرة المعارف استنسخه العالم المستشرق الدكتور سالم الكركوى مصحح
دار حكومة الهند قليل التحريفات نادر التصحيفات يدرك المتامل ما فيه في
الخطأ عن كسب فلا يحتاج الى كثير عناه - ويزيد تعب
ولهذه الرسالة خواص

منها - ان المؤلف لم يشجع بالمداد والقرطاس لا يضح المراد من غير نظر الى
تكرار او اختصار وتلك طريقة درج عليها اكثر المتقدمين
ومنها - انها على صغر حجمها حوت من مسائل الفن ما لا يكاد يوجد في كثير من
المطولات فانه ابان كثيرا من مسائلها بالاشكال غاية الابانة
وقد انقضى طبعها في عهد من انتشرت العلوم والمعارف في دولته وسلطانه
وخفقت راية الجود والسجاء في وقته واوانه مولانا السلطان ابن السلطان
مير عثمان على خان بهادر نظام الملك آصف جاه السابع لزالمت ايامه بالفضائل
زاهرة ومملكته بالعدل والانصاف عامرة
وتحت صدارة ذى المحاسن الكثيرة والفضائل الغزيرة النواب حيدر نواز جنك
بهادر (الصدر الاكبر) لدولة حيدر آباد الدكن والعالم الخبير ذى الصيت

الشهير النواب محمد يار جنك بهادر وتحت اعتماد السيد الجليل ذى النسب
الاصيل والحسب الاثيل النواب مهدي يار جنك بهادر (وزير المعارف
والسياسيات) والنواب ناظر يار جنك بهادر شريك العميد
وضمن ادارة العلامة الواثق بمولاه القوى مولانا السيد هاشم الندوى.
وقد عنى بالنظر فيها وتصحيحها مولانا العلامة السيد زين العابدين الموسوى
والكاتب الحقيق عبد الله بن احمد العلوى رفيقا دائرة المعارف
وقد تولى الاشراف على تصحيحها مولانا العلامة الاستاذ عبد الله الغمادى عضو
شرف دائرة المعارف العثمانية لازوالوا متسمى ذروة المجد والاقبال رافلين في
حال العز في البكر والاصال آمين

الخطأ والصواب الواقع في رسائل العلامة ابن الهيثم رحمه الله

رسالة ضوء الكواكب

صواب	خطأ	سطر	رقم
يلزم	يتزم	٢٤	٥
رسالة الضوء			
الخطوط	للخطوط	١٤	٨
عليه	عليها	٩	١٢
رسالة المرايا المحرقة بالقطوع			
هذا	هذ	٥	٤
الضلع	ضلع	٦	٤
لقطع	لقطح	٩	٨
ا	اد	١٥	»
مع خط	مع	٨	٥
ان كانت	وان كانت	٦	١٢
ان كانت	كانت	»	»
دار حكومة الهند	دائرة المعارف	١	١٤
دائرة المعارف	دار حكومة الهند	٥	»
نقطتي	نقطتي	٢	٣