

LETTRE CXXI.

EULER à GOLDBACH.

SOMMAIRE. Eclipses du soleil et de la lune. Travaux dioptriques d'Euler.

Berlin d. 12. October 1748.

Die letzte Sonnenfinsterniss ist zwar mit meinen neuen tabulis lunaribus genauer übereingekommen, als mit allen andern und auch denjenigen, welche für die richtigsten gehalten werden, es fand sich aber doch ein geringer Unterschied von ungefähr einer Minute in der Zeit, und der annulus dauerte nicht so lang, als ich nach meiner Rechnung gefunden hatte. Der erstere Fehler kommt theils von der noch nicht genugsam genau bestimmten differentia meridianorum von Berlin und Paris, theils von der noch in den Tabellen selbst befindlichen kleinen Unrichtigkeit her, welche ich mir zu heben nicht getraue, denn ich habe die elementa meiner Tabellen ausser der Theorie, auf observationes

eclipsium lunarium gegründet, über deren momenta man nicht wohl auf eine Minute gewiss seyn kann. Es lässt sich nemlich wegen der penumbrae weder der Anfang noch das Ende einer Mondfinsterniss so genau bestimmen, dass man nicht noch um eine Minute oder mehr fehlen sollte. Was die Dauer des annuli anlangt, so hatte ich mit den meisten astronomis die parallaxin lunae zu gross angenommen, allein eben diese Finsterniss hat mich in den Stand gesetzt, diese parallaxin auf das Genaueste zu bestimmen, welche ich um mehr als 1' kleiner befunden, als sie in den tabulis Cassinianis angesetzt wird, und M. le Monnier hat auch wirklich gefunden, dass die parallaxis lunae um ein Merkliches kleiner sey, als bisher die astronomi geglaubet, wodurch ich in meiner Conception um so viel mehr bestärket werde. Hieraus habe ich in meinen Tabellen den Articulus von der parallaxi corrigirt, und hoffe inskünftige, was diesen Punkt betrifft, in Bestimmung der Finsternisse gar nicht mehr zu fehlen.

Die letzte Mondfinsterniss haben wir auch hier mit allem Fleiss beobachtet. Nach meiner Rechnung sollte sich dieselbe d. 8. Augusti also zutragen: I. der Anfang um $11^h 3' 53''$, II. das Ende $13^h 16' 52''$. In der Observation selbst war der Unterschied zwischen umbra und penumbra so gering, dass man bey etlichen Minuten weder vom wahren Anfang noch vom wahren Ende gewiss seyn konnte. Es schien uns aber der Anfang um $11^h 4' \text{ à } 5'$, das Ende aber um $13^h 17' \text{ à } 18'$ geschehen zu seyn. Andere haben diese beyden momenta theils früher theils später estimirt. Ich habe in einer verfinsterten Kammer meines Hauses das Bild des Mondes durch einen 10schuhigen tubum auf ein weisses Papier fallen lassen, worauf sich der Mond mit allen Flecken sehr

deutlich praesentirt, und ich habe den Anfang der Finsterniss angeschrieben, als ich auf dem Papier nicht mehr den Rand des Mondes ganz erblickte, das Ende aber als der Bord wiederum rund herum ganz erschien, wobei zu merken, dass wenn die Vorstellung des Bilds stärker oder schwächer gewesen wäre, beyde momenta früher oder später bemerket seyn würden. Denn wenn man durch den tubum grad gegen den Mond sahe, so konnte man auch bey der stärksten Verfinsternung den verfinsterten Theil erkennen, als welcher von den durch die Atmosphaer der Erde durchgedrungenen Lichtstrahlen noch erleuchtet wurde. Der verfinsterte Theil des Monds schien auch ein Stück von einem kleinern Circul zu seyn, als der erleuchtete, wovon aus angeführtem Grund die Ursach ganz klar ist, denn die durch die Atmosphaer der Erde gegangenen Strahlen waren zu schwach, den Rand des Monds, auf welchen sie so schief auffielen, zu erleuchten, dahero wir nicht den ganzen verfinsterten Theil erblicken konnten.

Die Observation, dass $8m + 5 \pm 2 = 4 \square + \square + \square + \square$ kommt mir sehr merkwürdig vor, und ich vermuthe, dass diese Betrachtungen endlich zur wahren Quelle, woraus diese Eigenschaften fließen, leiten werden. Ich habe jetzt wegen anderer Geschäfte seit einiger Zeit über diese Materie nicht mehr denken können; und anjetzo bin ich bemühet einen Einfall ins Werk zu richten, welchen ich gehabt, um solche Objectivgläser zu verfertigen, welche eben den Dienst leisten sollen, als die Spiegel in den tubis Newtonianis und Gregorianis. Der Fehler der gewöhnlichen Objectivgläser rühret nur daher, dass die Lichtstrahlen nicht einerley Refraction leiden und also z. Ex. die rothen Strahlen einen andern focum formiren als die blauen. Dahingegen von

einem Spiegel alle Strahlen in eben denselben focum reflectirt werden. Dieser Unterschied zwischen den focus der rothen und blauen Strahlen wird auch um so viel grösser, je weiter dieselben vom Glas entfernt sind, und bey einem Objectivglas von 27 Schuh, fällt der rothe focus einen ganzen Schuh weiter als der blaue, woraus die Undeutlichkeit und die Farben der durch lange tubos gesehenen objectorum entspringen. Wenn man also solche Objectivgläser verfertigen könnte, welche alle Strahlen in einen gemeinen focum zusammenwürfen, so würde man von denselben eben diejenigen Vortheile zu gewarten haben, als von den Spiegeln. Dieses ist aber nicht möglich mit blossem Glas zu bewerkstelligen. Dahero bin ich auf die Gedanken gefallen, ob es nicht möglich wäre aus Glas und Wasser oder zwey andern verschiedenen durchsichtigen Materien solche lentes objectivas zu verfertigen, und zweifelte hieran um so viel weniger, da wir sehen, dass in den Augen, welche aus verschiedenen durchsichtigen Körpern bestehen, eine solche Undeutlichkeit wegen der verschiedenen Brechung der Lichtstrahlen nicht wahrgenommen wird. Ich habe mir dahero eine solche lentem compositam vorgestellt (Fig. 34), so aus zwey Gläsern *abba*, *cdde* und dem Zwischenraum *bccb* mit Wasser angefüllt bestehen soll.

Nachdem ich die radios der Krümmungen *aa*, *bb*, *cc*, *dd* generaliter durch die Buchstaben *a*, *b*, *c*, *d* bemerket, so habe ich ex lege refractionis erstlich die distantiam foci a radiis rubris formati, und dann die distantiam foci a radiis violaceis formati gesucht. Hernach habe ich diese beyden expressiones einander gleich gesetzt und daraus die Verhältniss zwischen den radiis *a*, *b*, *c*, *d* bestimmet. Die Solution fiel dahin aus, dass beyde Gläser menisci seyn müssen, von

welchen sich der radius faciei convexae zum radius faciei concavae verhalte wie 23 zu 10. Solche meniscos habe ich mir schon verschiedene schleifen lassen; es findet sich aber noch diese Schwierigkeit, dass das Glas nicht eben die Figur, welche die Schüssel hat, auf das Genaueste bekommt. Gleichwohl kann ich schon von solchen Objectivgläsern einen merklichen Vortheil spüren. Ich werde aber noch mehrere solche meniscos verfertigen lassen um zu sehen, ob etwan casu die erforderte Proportion näher getroffen wird.

Ew. haben vollkommen Recht, dass in den curvis, deren normales secantes allenthalben constantes sind, die maxima applicata ad diametrum curvae relata der Hälfte jener quantitatis constantis gleich seyn müsse. Die Sache kommt also nur darauf an, ob in diesen curvis immer ein solcher axis curvam in duas partes similes et aequales secans Platz finde? welche Frage ich nicht mit ja beantworten kann.

Euler.



LETTRE CXXII.

GOLDBACH à EULER.

SOMMAIRE. Courbe catoptrique. Théorème d'analyse indéterminée.

Moscou d. 10. Februaire 1749.

Das Vornehmste, so ich jetzo bey der curva catoptrica anzumerken habe, bestehet in Folgendem:

Wenn (Fig. 35) die Catoptrica, deren axis $AB = a$ ist, compendii causa die curva A , und die curva huic respondens, deren axis $\alpha\beta = 2a$ ist, und welche diese Eigenschaft hat, dass alle normales curvam secantes auch $= 2a$ sind, die curva α genannt wird, so wird diese curva α , weil sie allezeit einen axem hat, welcher der axis AB utrinque continuatus ist, zur applicata maxima ad axem haben $ER = a$. Hieraus ziehe ich durch ein sehr simples raisonnement nachfolgende zwey corollaria: