Beschleunigende Kraft der Schwere.

§. 99.

Man stelle sich unter den gleichen Theilen AB, BC, CD, u. s. w. der Linie AI 18 Fig. eben so viele gleiche Theile einer gewissen Zeit vor. Eine Kraft wirke dergestalt auf einen Körper, daß sie ihn im ersten Zeittheile durch einen einfachen Weg, in einem zweyten Zeittheile durch einen zweyfachen, in einem dritten durch einen dreyfachen Weg u. s. w. treibe, so werden die Linien BK, CL, DM, u. s. w. die Wege vorstellen, welche der Körper im ersten, zweyten, dritten Zeittheile u. s. w. durchläuft, weil CL zweymahl, DM dreymahl länger u. s. w. ist, als BK. Den ganzen Weg zu finden, welchen der Körper nach Verlauf einer gewissen gegebenen Zahl von solchen Zeittheilen durchlaufen ist, müßte man eine eben so große Zahl von Linien, wie BK, CL, DM, u. s. w. als Zeittheile gegeben sind, zusammen addiren.

§. 100.

Man gedenke sich nun die Zeit AD anstatt in die größern endlichen Zeittheile AB, BC, CD, u. s. w. eingetheilt, in unendlich kleine Theile, oder in Elemente, getheilt; also eine Bewegung, die in jedem Elemente der Zeit um eben so viel beschleunigt wird, wie im ersten: da wird der ganze Weg, den der Körper in dieser Zeit zurückrücklegt, der Summe aller der unendlich nahe an einander gezogenen Linien zwischen A und DM gleich seyn, und die machen ohne Zweifel zusammen das Dreyeck ADM aus. So würde auf eben die Weise der ganze Weg, den der Körper in der Zeit AG zurücklegte, dem Dreyecke AGP gleich seyn. Beide Wege würden sich also gegen einander verhalten, wie die genannten Dreyecke, oder, weil diese ähnliche Dreyecke sind, wie die Quadrate ähnlich liegender Seiten, $AC^2 : AG^2$, das heißt, wie die Quadrate der Zeiten. Wenn also ein Körper bey seiner Bewegung in unendlich kleinen Zeittheilen gleichförmig beschleunigt wird, so verhalten sich die Räume die er durchläuft, wie die Quadrate der Zeiten.

§. 101.

Da ein Körper an jedem Orte auf der Erde schwer ist, wie die Erfahrung lehrt, so muß das, was die Ursache Schwere ist, überhaupt immerfort auf den Körper wirken, er mag noch in Ruhe seyn, oder sich schon in Bewegung befinden; und so muß folglich die Bewegung eines fallenden Körpers eine in unendlich kleinen Zeittheilen gleichförmig beschleunigte Bewegung seyn (? L.). Also müssen sich die Räume bey fallenden Körpern wie die Quadrate der Zeiten worin sie fallen, verhalten (§. 100), wie Galiläi zuerst gezeigt hat. Hieraus folgt leicht, daß die Räume, die ein fallender Körper in gleich großen endlichen

Zeit-

Zeittheilen mit gleichförmig beschleunigter Bewegung durchläuft, wie die ungeraden Zahlen, 1, 3, 5, 7, 9, u. s. w. zunehmen.

Anwendung hiervon auf die Gewalt fallender Körper.

§. 102.

Weiß man also nur, wie groß der Raum ist, den ein Körper in der ersten Secunde durchfällt, so kann man daraus finden, wie groß der Raum ist, den der Körper in einer jeden gegebenen Anzahl von Secunden durchfällt. Das Quadrat der Anzahl von Secunden mit dem Raume multiplicirt, durch den der Körper in der ersten Secunde fällt, giebt die gesuchte Höhe des Falles für die gegebene Zahl der Secunden.

§. 103.

Wie tief ein Körper in einer Secunde falle, das hat man theils durch unmittelbare Versuche zu finden gesucht, theils aus dem Hin- und Herschwingen eines Pendels durch Rechnung bestimmt, wovon sich hier kein Begriff geben läßt. Dechales findet diese Höhe durch Versuche, die keine große Schärfe zu ließen, $16\frac{1}{2}$ Fuß, Huygens genauer durch Rechnung aus Versuchen mit dem Pendel 15,0957 (eigentlich 15,09568.. **L.**) par. Fuß, rheinländisch.

§. 104.

So wie die Schwere des fallenden Körpers Bewegung immerfort gleichförmig beschleunigt, so so muß sie des der Richtung der Schwere gerade entgegensteigenden Körpers Bewegung ohne Zweifel immerfort gleichförmig vermindern. Wenn also ein Körper durch eine Kraft von A aus, 19 Fig. der Richtung der Schwere gerade entgegen getrieben würde, mit einer Geschwindigkeit, die so groß wäre, als die Geschwindigkeit eines Körpers, der von BA herabfällt, am Ende des Falles ist: so wird seine Geschwindigkeit von A aus immerfort gleichförmig abnehmen; in C nur noch so groß seyn, als sie ein Fall durch den Raum BC hervorbringt; in D so groß, als sie ein Fall durch den Raum BD hervorbringt, u. s. w.; in B selbst aber wird sie nichts seyn, und der Körper also hier zu steigen aufhören.

§. 105.

Und zu dieser allmählichen Vernichtung der Geschwindigkeit, womit der Körper zu steigen anfieng, wird die Schwere gerade eben so viel Zeit gebrauchen, als sie gebraucht, um in einem fallenden Körper eine eben so große Geschwindigkeit zu erzeugen, weil sie sich freylich in allen ihren Wirkungen gleich seyn muß. Dieß heißt mit andern Worten: ein Körper steigt in eben der Zeit zu einer Höhe hinauf, wenn ihn eine Kraft lothrecht aufwärts treibt, in welcher er von eben der Höhe fallen würde.

§. 106.

Ein Körper werde von A aus, 20 Fig. nach der Richtung AB durch eine gleichförmig wirkende Kraft getrieben, so sollte er sich mit gleichförmiger Geschwindigkeit auf AB fortbewegen; aber weil die Schwere den Körper beständig niederziehet, so wird er in jedem Puncte von dieser Bahn abgezogen werden, und zwar jeden Augenblick mehr, weil die Körper mit beschleunigter Bewegung fallen: er wird also anstatt durch die gleichförmig wirkende Kraft nach und nach nach D, E, F, B, getrieben zu werden, durch diese und die Schwere zugleich nach G, H, I, K, gelangen.

§. 107.

Den Weg selbst genauer zu bestimmen, den der Körper durch beide Kräfte getrieben beschreiben wird, theile man AB in eine willkührliche Anzahl gleicher Theile, und die auf dem Horizont lothrechte Linie AC, welche dem Wege gleich ist, durch welchen ein Körper in der Zeit fällt, worin jene Kraft allein den Körper durch den Weg AB treibt, theile man in die Zahl gleicher Theile, welche das Quadrat von der Zahl der Theile auf AB ist. Nun ziehe man durch die Puncte 1, 4, 9, 16 u. s. w. auf der Linie AC Parallellinien mit AB; so ziehe man auch Parallellinien durch die Puncte D, E, F, R, mit der Linie AC: Die Durchschnittspuncte dieser Linien, G, H, I, K, werden in der Bahn des solchergestalt bewegten Körpers liegen. Die Bahn selbst ist die Linie, welche man in der höhern Geometrie eine Parabel nennt, wie Galilei zuerst gezeigt hat.

Anwendung dieser Lehre auf das Werfen und Schießen.

Ursache