

Erste Abtheilung.

Geometrische Bewegungslehre.

Die geometrische Bewegungslehre verfolgt nicht das Ziel, die Bewegung eines Körpers aus der Wirkung gegebener Kräfte herzuleiten; vielmehr setzt sie die Bewegung als gegeben voraus und untersucht nur ihre Eigenschaften und kennzeichnenden Merkmale. Da nun in dieser Bewegungslehre die Kräfte nicht vorkommen, so braucht auch die Masse der Körper nicht berücksichtigt zu werden, vielmehr erscheinen letztere nur als geometrische Körper.

A. Bewegung eines geometrischen Punktes.

I. Geradlinige Bewegung eines Punktes.

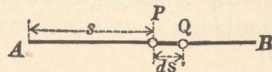
Bewegt sich ein Punkt auf einer geraden Linie AB (Fig. 1), so ist die Bewegung völlig gegeben, wenn für jeden Zeitwerth (Zeitpunkt) t der Abstand s des beweglichen Punktes P von einem auf der Bahnlinie AB befindlichen Festpunkt A bekannt ist, etwa durch die Gleichung

$$1) \quad s = f(t).$$

Ändert sich während des Zeittheilchens dt der Abstand s um $PQ = ds$, so ist ds die während der Zeit dt zurückgelegte Wegeslänge, und das Verhältnis

$$2) \quad v = \frac{ds}{dt} = f'(t)$$

Fig. 1.



heißt die Geschwindigkeit des beweglichen Punktes in dem Zeitpunkte t . Misst man die Wegeslänge nach Metern, die Zeit nach Sekunden, so bedeutet die Geschwindigkeit Meter in der Sekunde (m/s. , s. 1. Theil, S. 7). Richtung und Sinn (Pfeilrichtung) der Geschwindigkeit stimmen mit derjenigen der Bewegung überein.

Die nach Gl. 2 berechnete Geschwindigkeit v ist im Allgemeinen mit der Zeit t veränderlich; erfährt sie während der Zeit dt einen Zuwachs um dv , so nennt man das Verhältnis

$$3) \quad p = \frac{dv}{dt} = f''(t)$$

die Beschleunigung des Punktes im Zeitpunkte t , und zwar mit der Bedeutung Meter in der Quadratsekunde (m/s.^2 , s. 1. Theil, S. 13). Die Richtung der Beschleunigung p stimmt bei geradliniger Bewegung mit deren Richtung überein; bei positivem $\frac{dv}{dt}$ hat p mit v gleichen Sinn, bei negativem Werth entgegengesetzten Sinn.

Bekommt ein Punkt, der sich zu Anfang, d. h. für den Zeitpunkt $t = 0$, im Festpunkt A befindet und die anfängliche Geschwindigkeit c hat, eine Bewegung mit gleichbleibender Beschleunigung p , so wird nach Gl. 3

$$dv = p \cdot dt, \text{ also } v = pt + C,$$

worin, weil für $t = 0$ $v = c$ sein soll, $C = c$; aus Gl. 2 folgt dann $ds = v \cdot dt = (c + pt) dt$, also durch Integration

$$s = ct + \frac{pt^2}{2} + C_1,$$

oder, weil für $t = 0$ auch $s = 0$ sein soll, $C_1 = 0$, daher

$$4) \quad s = ct + \frac{pt^2}{2}.$$

Ist die Anfangsgeschwindigkeit $c = 0$, so wird die Wegeslänge

$$5) \quad s = \frac{pt^2}{2}.$$

2. Krummlinige Bewegung.

Bewegt sich ein Punkt in einer räumlichen Kurve, so kann man den augenblicklichen Ort P desselben mittels der Koordinaten x , y und z auf ein rechtwinkliges Achsenkreuz beziehen. Sowohl