Mainklein.

mehr Sekunden 4×9,8 = 39,2, nach 10 Sekunden 10×9,8 = 98 m. Es ergibt sich daher als erstes Fallgesetz: die Fallgeschwindigkeiten wachsen in demselben Verhältnis wie die Fallzeiten, oder: die Geschwindigkeit eines frei fallenden Körpers ist der verflossenen Fallzeit proportional. Bezeichnen wir die Geschwindigkeit mit v, die Beschleunigung mit g und die Anzahl der seit Beginn des Fallens vergangenen Sekunden mit t, so ist v = gt, d. h. die Fallgeschwindigkeit für einen beliebigen Zeitpunkt wird gefunden, wenn man die Beschleunigung der Schwere g (= 9,8 m) mit der verflossenen in Sekunden ausgedrückten Fallzeit multipliziert.

Danach wird z. B. nach ¼ oder 0,25 Sekunde die Fallgeschwindigkeit 9,8×0,25 = 2,45 m, nach 1,5 Sekunden 14,7 m, nach 5,4 Sekunden 52,92 m sein. Indem man hierdurch die Geschwindigkeit des fallenden Körpers für jeden Augenblick angeben kann, d. h. den Weg, welchen er von diesem Augenblick an in der darauf folgenden Sekunde zurücklegen würde, wenn von da an seine Geschwindigkeit sich nicht mehr änderte, so kennt man damit aber noch nicht den Fallraum, d. h. den Weg, den der fallende Körper mit seiner von Augenblick zu Augenblick veränderlichen Geschwindigkeit wirklich zurückgelegt hat.

Man findet aber den Fallraum leicht durch folgende Überlegung. Da die Geschwindigkeit des fallenden Körpers gleichmäßig, d. h. in gleichen Zeiten um gleichviel, wächst, so muß er in einem gegebenen Zeitraum denselben Weg durchlaufen, den er in derselben Zeit mit einer unverändert gleichbleibenden Geschwindigkeit zurücklegen würde, welche zwischen den Geschwindigkeiten, die er am Anfang und am Ende jenes Zeitraums hatte, gerade in der Mitte liegt, oder mit der Geschwindigkeit, welche er in der Mitte dieses Zeitraums einen Augenblick besaß. Am Anfang der ersten Sekunde, als er seinen Fall begann, war seine Geschwindigkeit Null, am Ende der ersten Sekunde betrug sie 9,8 m; die mittlere oder durchschnittliche Geschwindigkeit der ersten Fallsekunde ist demnach 4,9 m; mit dieser Geschwindigkeit eine Sekunde lang sich gleichförmig fortbewegend, würde er einen Weg von 4,9 m zurücklegen, und dies ist demnach auch der Weg, den er in der ersten Sekunde mit seiner von Null bis 9,8 m stetig wachsenden Geschwindigkeit thatsächlich zurücklegt.

Der Fallraum der ersten Sekunde wird also angegeben durch die halbe Beschleunigung (½ g). Betrachten wir die zwei ersten Fallsekunden, so ist die Anfangsgeschwindigkeit wieder Null, die Endgeschwindigkeit 2×9,8 = 19,6 m, die mittlere Geschwindigkeit also 9,8 m; mit dieser 2 Sekunden lang dahineilend, würde der Körper einen Weg von 2×9,8 = 19,6 = 4×4,9 m durchlaufen, welcher viermal so groß ist als der in der ersten Sekunde zurückgelegte Weg. Für die drei ersten Fallsekunden ist 14,7 oder 3×4,9 m die durchschnittliche Geschwindigkeit zwischen der Anfangsgeschwindigkeit Null und der Endgeschwindigkeit 29,4 m und der mit ihr in 3 Sekunden durchlaufene Weg oder der Fallraum der drei ersten Sekunden 44,1 = 9×4,9 m, also neunmal so groß als derjenige der ersten Sekunde. So fortschließend findet man das zweite Fallgesetz: die nach 1, 2, 3, 4 etc. Sekunden durchlaufenen Fallräume verhalten sich wie die Zahlen 1,4, 9, 16..., oder: die Fallräume verhalten sich wie die Quadrate der Fallzeiten.

Bezeichnen wir den in t Sekunden zurückgelegten Fallraum mit s, so ist, da der Fallraum in der ersten Sekunde ½ g beträgt, s = ½ gt^2, d. h. man findet den Fallraum, wenn man die halbe Beschleunigung der Schwere (4,9 m) mit der ins Quadrat erhobenen Anzahl der Fallsekunden multipliziert. Hätte man z. B. gefunden, daß ein in einen Brunnenschacht fallen gelassener Stein nach 2,5 Sekunden auf die Wasseroberfläche aufschlägt, so ist die Tiefe des Brunnens gleich der Fallhöhe des Steins = 4,9×2,5×2,5 = 4,9×6,25 = 30,625 m. Man kann das zweite Fallgesetz auch noch etwas anders aussprechen, indem man die Fallräume angibt, welche in den einzelnen aufeinander folgenden Sekunden durchlaufen werden; diese sind aber offenbar ½ g, ½ g×3, ½ g×5, ½ g×7..., d. h. die Fallräume, welche der Körper in den einzelnen Sekunden durchläuft, verhalten sich wie die Reihe der ungeraden Zahlen 1, 3, 5, 7, 9... Durch diese beiden Gesetze ist die Fallbewegung in erschöpfender Weise gekennzeichnet, und mit ihrer Hilfe läßt sich jede auf den freien Fall der Körper bezügliche Frage leicht beantworten.

Fragt man z. B. nach der Geschwindigkeit, welche ein von gegebener Höhe herabgefallener Körper besitzt, so ergibt sich, da nach dem ersten Gesetz die Geschwindigkeiten sich wie die Fallzeiten, nach dem zweiten aber die Fallräume sich wie die Quadrate der Fallzeiten verhalten, daß sich die Fallräume wie die Quadrate der erlangten Geschwindigkeiten verhalten müssen, und daß insbesondere das Quadrat der Geschwindigkeit (v), welche ein von irgend einer Höhe (s) herabgefallener Körper unten angekommen besitzt, erhalten wird, wenn man die doppelte Beschleunigung mit der Fallhöhe multipliziert, d. h. man hat v^2 = 2 g, oder, was dasselbe ist, ^[img]. Umgekehrt wird die Höhe, von welcher ein Körper herabfallen muß, um eine gegebene Geschwindigkeit zu erlangen, gefunden, wenn man das Quadrat dieser Geschwindigkeit durch die doppelte Beschleunigung dividiert, d. h. es ist ^[img].

Dem freien Fall gegenüber steht der Fall auf vorgeschriebener Bahn, wenn der fallende Körper genötigt ist, auf einem durch äußere Bedingungen erzwungenen Weg herabzusinken. Das einfachste Beispiel bietet der Fall längs einer schiefen Ebene (s. d.); die Bewegung ist auch hier, wie beim freien Fall, eine gleichmäßig beschleunigte, nur ist die Beschleunigung im Verhältnis der Höhe (h) zur Länge (l) der schiefen Ebene geringer als beim freien und wird durch ^[img] oder, wenn ^[?] den Neigungswinkel der schiefen Ebene gegen die horizontale bedeutet, durch g sin ^[?] ausgedrückt.

Ein Körper, welcher längs einer schiefen Ebene herabrollt, besitzt, unten angekommen, dieselbe Geschwindigkeit und demnach auch dieselbe Wucht (lebendige Kraft), als wenn er bis zu derselben Tiefe frei herabgefallen wäre, da dort wie hier das Quadrat der erlangten Geschwindigkeit durch das doppelte Produkt aus Beschleunigung und Weglänge dargestellt wird, längs der schiefen Ebene aber die Weglänge ebensovielmal größer als die Beschleunigung kleiner ist.

Da man jede krumme Linie als eine Aufeinanderfolge von unendlich vielen unendlich kurzen geraden Linien ansehen kann, so gilt derselbe Satz auch für jede beliebige krummlinige Bahn; die Geschwindigkeit, die der fallende Körper in jedem Punkt seiner Bahn besitzt, ist immer dieselbe wie die, welche er durch den freien vertikalen Fall von derselben Höhe erlangt haben würde, und hängt sonach nicht von der Länge des durchlaufenen Wegs, sondern bloß von dem Niveauunterschied zwischen dem Anfangs- und dem Endpunkt der Bewegung ab. Aus den Fallgesetzen längs der schiefen Ebene folgt auch der schon von Galilei aufgestellte merkwürdige Satz, daß alle Sehnen eines Kreises, welche nach seinem tiefsten

Fortsetzung **Fall:**=> Seite 6.16 || Punkt gehen oder von seinem höchsten Punkt ausgehen, in derselben Zeit durchfallen werden.

Quelle: **Meyers Konversations-Lexikon, 1888**; Autorenkollektiv, Verlag des Bibliographischen Instituts, Leipzig und Wien, Vierte Auflage, 1885-1892;6. Band, Seite 15 im Internet seit 2005; Text geprüft am 16.9.2008; publiziert von Peter Hug; Abruf am 20.6.2018 mit URL:

Weiter: https://peter-hug.ch/06_0016?Typ=PDF