



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

## **Der Rathgeber bei mathematischen Beschäftigungen**

**Stöpel, August**

**Stendal, 1819**

§. 718-723. das Sekundenpendel, Formeln für die Pendellängen;

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-63556](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-63556)

um  $ap = AC$ ; nach der zweiten um 4 solche Räume, um  $bq = AD$ ; nach der dritten um 9 Räume, nämlich  $cr = AE$ ; folglich verhalten sich die Abschnitte  $AC, AD, AE$ , wie die Quadrate der Zeiten  $Aa, Ab, Ac$ , oder  $Cp, Dq, Er$ , und der Körper beschreibt die krumme Linie  $Apqr$ , in welcher  $AM$  die Ase,  $AC, AD, AE$  Abscissen und  $Cp, Dq, Er$  Ordinaten sind. Aus dem Verhältniß der Ordinaten zu den Abscissen ergibt sich, daß die krumme Linie eine Parabel ist. Nun ist, wenn  $Aa$  sehr klein genommen wird, die  $Ap$  die Diagonale im Rechteck  $AapC$ , wird also in derselben Zeit durchlaufen, als der Körper um  $AC$  frei fallen, oder um  $Aa$  horizontal sich fortbewegen würde; und da dies in jedem der Parallelogramme  $AbqD$  u. s. w. gilt; so muß der Körper in derselben Zeit den Bogen  $Ar$  zurücklegen, als er  $AE$  durchfallen, oder  $AC$  horizontal durchlaufen würde.

Wird der Körper mit der in  $r$  erhaltenen Geschwindigkeit aufwärts nach  $m$  geworfen, so nimmt er mit verzögerter Bewegung den Weg durch  $q, p$  nach  $A$ , dem Scheitel der Parabel, und geht nach  $S$  mit beschleunigter Bewegung wieder herunter in eben so viel Zeit, als er zum Steigen brauchte.

Diese Gesetze des freien Falles und der Wurfbewegung gelten nur im luftleeren Räume; denn der Widerstand der Luft, der nicht zu jeder Zeit gleich ist, macht hierbei beträchtliche Änderungen.

### §. 718. Vom Pendel.

Eine Bleikugel an einem feinen seidnen Faden oder Haar, welches an einem Stifte so befestigt ist, daß die Kugel sich frei hin und her bewegen kann, kommt dem einfachen mathematischen Pendel sehr nahe. Dieses Pendel schwingt gleich schnell, es mag die Kugel größere oder kleine Bogen beschreiben, daher es zur genaueren Abmessung kleiner Zeittheile dienen kann; nur die Reibung und der Widerstand der Luft sind Ursachen, daß es seine Bewegung nicht immer fortsetzt.

Hinz- und Herschwingung heißt ein ganzer Schwung. Der Punct, worin die ganze Schwere des Pendels vereinigt liegt, heißt der Schwingungspunct; der von ihm beschriebene Bogen Schwingungsbogen; der

Abstand des Schwingungspuncts vom Aufhängepunct  
— die Pendellänge.

Man läßt das einfache Pendel im luftleeren Raume  
schwingen, damit es weniger Hinderniß finde.

§. 719. Bei einem zusammengesetzten Pen-  
del vertritt die Stelle des Haars ein Stab. Ist dieser  
von gleicher Dichtigkeit und gleichem Gewicht, so ist sein  
Schwingungspunct  $\frac{2}{3}$  seiner Länge, vom Aufhängepuncte  
an gerechnet.

Soll ein zusammengesetztes Pendel gewisse Schwin-  
gungen in einer gegebenen Zeit machen, so muß es so  
lange verkürzt und verlängert werden, bis es mit einem  
einfachen Pendel, welches das Verlangte leistet, gleich-  
schwingt.

§. 720. Ein Pendel, dessen Schwingungen Sekun-  
den lang dauern, heißt ein Sekundenpendel. Seine  
Länge ist nicht aller Orten gleich,

z. B. am Äquator = 439 franz. Linien  
unter der Polhöhe von  $45^\circ = 440,35$

am Pol selbst = 441,59,

weil die stärkere Dicke der Erde unter dem Äquator eine  
Verminderung der Schwere zur Folge hat, die das Pen-  
del in der Schwingung erhält. In den bewohnten  
Ländern ist der Unterschied der Pendellängen also  
kaum  $\frac{1}{400}$ .

§. 721. Formeln zur Berechnung der Pen-  
dellänge für jeden Ort.

$440,392 + 1,2494 \cdot \text{Cosin.}^2 P =$  Länge des Sekun-  
denpendels nach La Place's Theorie. Und

$440,3505 + 1,2448 \cdot \text{Cosin.}^2 P =$  Länge des Sekun-  
denpendels nach Steinhäuser's Berechnung.  
 $P =$  Polhöhe.

z. B. man sucht die Länge des Sekundenpendels un-  
ter der Polhöhe  $52^\circ 30'$ ; so ist  $\text{Cos. } 52^\circ 30' = 0,6087$ ;  
sein Quadrat =  $0,3705$ .

Also  $1,2448 \cdot 0,3705 = 0,4611$

+  $440,3505$

=  $440,8116$  Linien, d. h. 36 Zoll

8,8 Par. Linien für die Länge des Sekundenpendels.

§. 722.

§. 722. Zwei gleichlange Pendel schwingen gleichgeschwind, wemgleich ihre Gewichte verschieden sind. Ungleiche Pendel schwingen verschieden, das kürzere geschwinder, denn die Dauer der Schwingung hängt von der Länge des Pendels ab.

Die Längen  $L$  und  $l$  zweier Pendel verhalten sich umgekehrt, wie die Quadrate der Anzahl Schwingungen, die sie in einer gegebenen Zeit machen.

Formeln:  $L : l = t^2 : T^2$ , wo  $t$  und  $T =$  den Schwingungen.

$$\frac{l \cdot t^2}{T^2} = L = \text{der Länge des größern Pendels.}$$

$$\frac{L \cdot T^2}{t^2} = l = \text{der Länge des kleinern Pendels.}$$

$$\sqrt{\frac{L \cdot T^2}{l}} \text{ oder } T \sqrt{\frac{L}{l}} = t = \text{der Anzahl Schwingungen des kleinen Pendels.}$$

$$\sqrt{\frac{l \cdot t^2}{L}} \text{ oder } t \cdot \sqrt{\frac{l}{L}} = T = \text{der Anzahl Schwingungen des größern Pendels.}$$

3. B. Es sey das größere Pendel 36 Zoll ( $= L$ ) lang, und schlage in einer gegebenen Zeit 4 mal ( $= T$ ); man wünscht die Länge eines andern Pendels ( $= l$ ), das in derselben Zeit 8 Schwingungen macht, zu finden.

$$\text{Die Formel für } l \text{ giebt } \frac{36 \cdot 4^2}{8^2} = \frac{36 \cdot 16}{64} = \frac{36}{4} = 9 \text{ Zoll.}$$

§. 723. Bei einem einfachen Pendel liegt der Schwingungspunct um  $\frac{2}{3}$  des Halbmessers der Kugel unterhalb des Mittelpuncts derselben, wenn die Kugel an ihrer Oberfläche aufgehängt ist. — Weil die Metallstangen durch die Wärme länger werden, so zieht man mit Recht Pendelstangen von lacirtem Kienholz den metallenen vor.

Schlägt man einen Körper mit einer Stange so, daß er vom Schwingungspuncte derselben getroffen wird, so übt man auf ihn die größte Gewalt aus. Trifft ihn ein anderer Punct, so empfindet man eine unangenehme Prellung in der Hand.

§. 724.