

Gewöhnlich sagt man, dass bis 5 Grad die Schwingungsdauer sich so wenig ändert, dass wir zwischen 0 und 5 Grad Schwingungsdauer gleichbleibend annehmen können. Das gilt aber für genau gehende Uhren nicht, da in einem Tage, wo das Sekundenpendel 86400 Schwingungen macht, der Fehler, welcher durch Aenderung des Winkels entsteht, auch 86400mal so gröss wird.

Zeichnet man diese Verhältnisse im Massstabe 10' Winkelbewegung des Pendels = 2,5 mm, 0,002" Gangabweichung der Uhr = 1 mm, so ergibt sich Fig. 7.

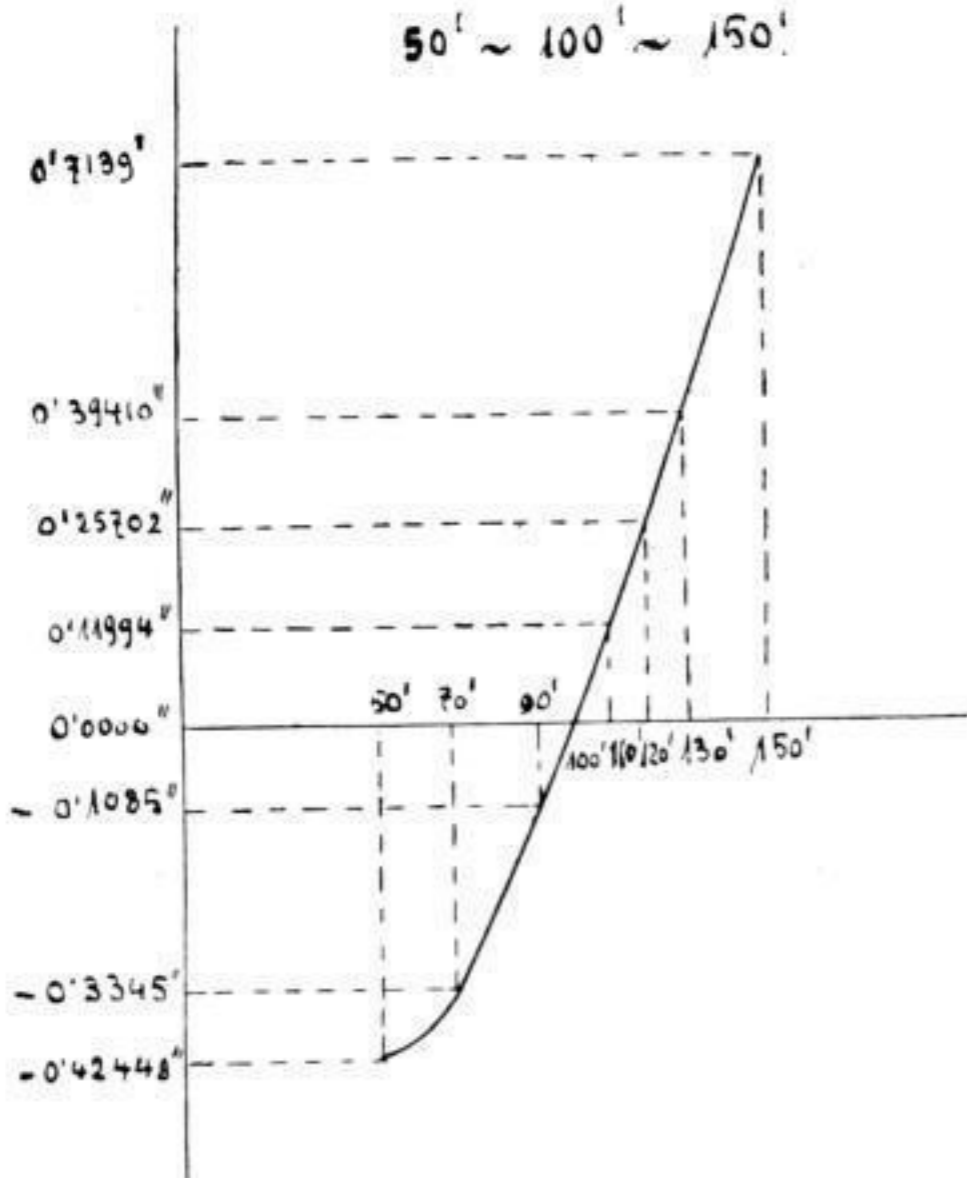


Fig. 7. Massstab: 10' = 2,5 mm; 0'02" = 1 mm.

$$t = \pi \sqrt{\frac{l}{g}} \left[1 + \left(\frac{1}{2}\right)^2 \cdot \sin^2 \frac{A}{4} + \left(\frac{1 \cdot 3}{2 \cdot 4}\right)^2 \cdot \sin^4 \frac{A}{4} \right]$$

t: in Zeitsekunden für eine Schwingung.

Die Uhr geht vor (-) oder nach (+) für einen Tag, wenn bei 100' Pendelschwingung ihr Gang ± 0 Sekunden beträgt.

A: Pendelschwingungswinkel.

A	50'	70'	90'	100'
t	0,99999508701"	0,999996128"	0,999998743"	1"
	-0,4244823"	-0,3345408"	-0,1085"	± 0
A	110'	130'	150'	
t	1,00000138832398"	1,0000045614"	1,0000082634609"	
	+0,11994"	+0,39410"	+0,7139"	

Die Uhr geht täglich vor oder nach, wenn sie bei 100' = 1° 40' Schwingungswinkel des Pendels richtig zeigt.

Eine Uhr, deren Sekundenpendel bei 1° 40' Schwingungswinkel genau ± 0 Sek. Gang zeigte, hatte

bei 1° 20' - 0,1085"
 bei 1° 50' + 0,11994"

ging also täglich im ersteren Falle vor, im letzteren nach.

Weiter liess ich die Berechnungen auf zwei Glieder beschränkt ausführen für ein Pendel, das bei 0° Schwingungswinkel der Uhr die rechte Zeitangabe hervorbringt und die Schwingung bis 30° steigt.

Die Schwingungsdauer des Pendels, sowie die Gangabweichung für einen Tag sind wie im vorigen Beispiele, jedoch nur unter Benutzung von zwei Gliedern der unter dem Wurzelzeichen stehenden Reihe berechnet.

Es ergab sich, wenn bei 0° Schwingungsdauer 1 Sek.

Die zeichnende Darstellung wurde für 0° bis 15° durchgeführt mit dem Massstabe 1° = 5 mm, 1" = 1 mm (Fig. 8).

Für die Ausführung der zeitraubenden Berechnungen danke ich den Herren Studierenden der Technischen Hochschule in Wien und Graz, Herren Rud. Kutschera und Gustav Bayr, bestens.

Man kann, wie aus den Tabellen hervorgeht, also keineswegs bei besseren Uhren die Schwingungsdauer für Winkel zwischen 0° und 5° als gleichbleibend annehmen, da unzulässige Fehler dadurch entstehen.

Man sieht, wie unter den heutigen Verhältnissen es notwendig ist, alle älteren Angaben wieder zu überprüfen und richtig zu stellen.

Ich lernte einstmals an der Realschule, dass die Schwingungsdauer des Pendels bis 10° als gleich gross angenommen werden dürfe, las 20 Jahre später, dass es bis 5° zulässig sei, doch ist die Grenze bei den heutigen Präzisionsuhren weit niedriger gesetzt. Wohl den kleinsten zulässigen Schwingungswinkel des Pendels beobachtete ich einmal in einem Wiener Regulator für Grahamgang. Er betrug etwa 1/2° für Ruhe und Hebung. Die Uhr ging verlässlich und hat es schon vorher lange Zeit getan.

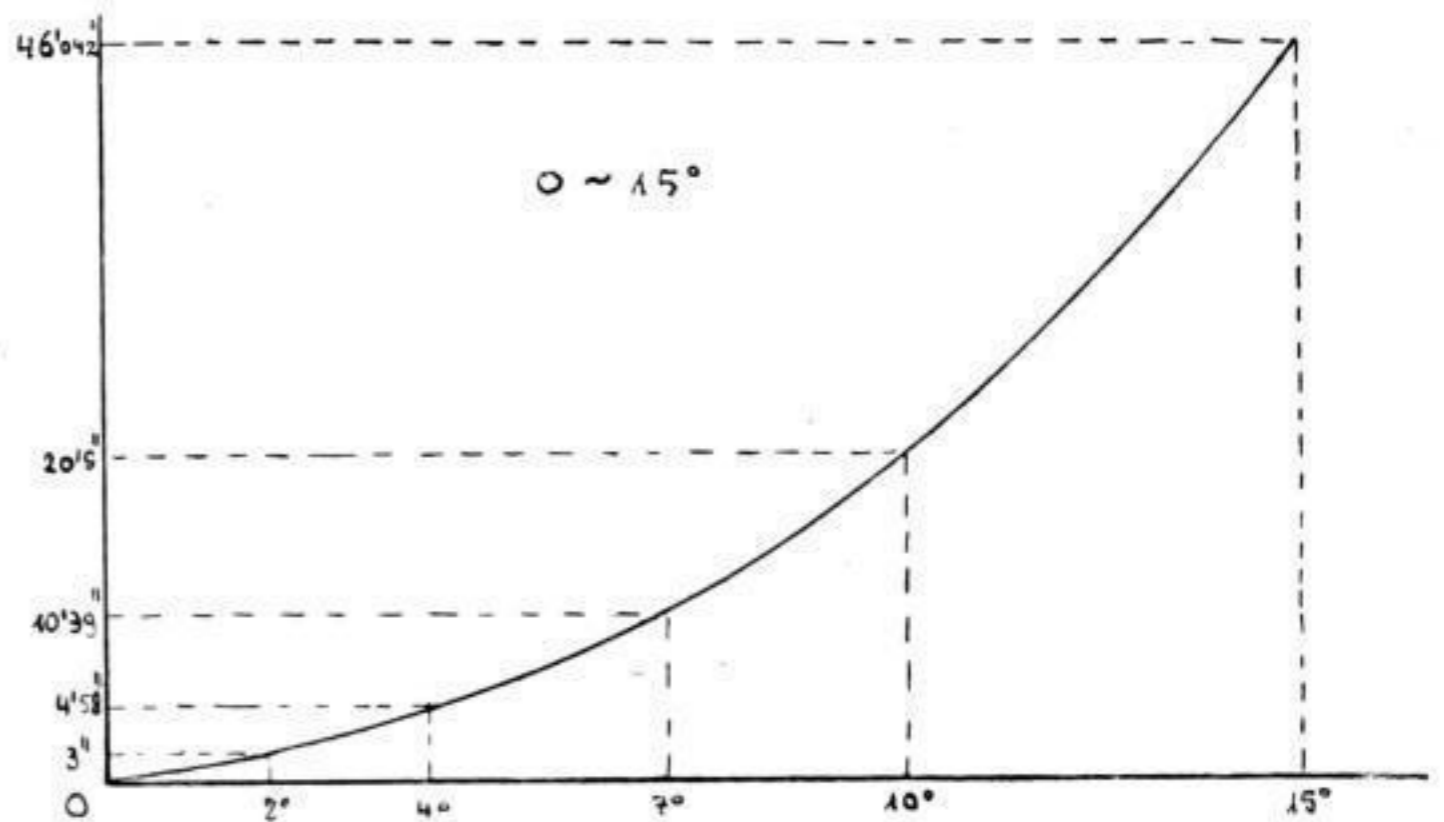


Fig. 8. Massstab: 1° = 5 mm; 1" = 1 mm.

$$t = \pi \sqrt{\frac{l}{g}} \left[1 + \left(\frac{1}{2}\right)^2 \cdot \sin^2 \frac{A}{4} \right]$$

A	0°	1°	2°	4°	7°	10°	15°
t	1,0"	1,0"	1,000034"	1,000054"	1,0001202"	1,0002375"	1,000533"
	+ 0	+ 0	+ 3"	4,58"	10,39"	20,5"	46,142"
A	20°	30°	40°	60°	80°	100°	
t	1,00097"	1,002131"	1,003763"	1,008353"	1,01451"	1,022074"	
	83,66"	183,74"	323,9"	715,645"	1235,73"	1866,043"	

Die Uhr geht nach (+) für einen Tag, wenn sie bei 0° Schwingungswinkel des Pendels richtig zeigt.

Die Ausstellung zum Verbandstag des Rheinisch-Westfälischen Verbandes der Uhrmacher und Goldschmiede

in der Stadthalle in Elberfeld.

III.

Eine besonders reiche Auswahl sah man in den die Marke Pfeil tragenden Erzeugnissen der **Hamburg-Amerikanischen Uhrenfabrik in Schramberg**. Unter vielem anderen waren vertreten: Glockenschlag-Regulateure mit angenehmem, weit hörbarem, schön gestimmtem Glockenton, welcher in seiner Wirkung an die noch da und dort vorhandenen alttümlichen Uhren erinnert. Auch Regulateure mit Glocke, auf die ein Chronos mit beweglichem Arm schlägt, sah man als vorteilhafte Muster. Nippuhren und Tischuhren waren in sehr preiswerten und aparten Mustern reichhaltig ver-