

Zunächst wurde das Pendel mit der schwächsten Feder (Nr. 1) aufgehängt, und wie früher festgestellt, in welchen Zeiträumen die Schwingungsbogen des frei und ohne allen Antrieb schwingenden Pendels von 2° bis auf 1°, und von 1° bis auf 1/2° herabgingen.

Der Bogen nahm ab von	2°	bis auf	1°	in	1 Std.	58 Min.
" " " " " "	2°	" " "	1°	" 1 "	57 "	"
" " " " " "	1°	" " "	1/2°	" 2 "	8 "	"
" " " " " "	1°	" " "	1/2°	" 2 "	10 "	"

Mit derselben Feder und einer Antriebskraft von 4 Pfd. 1 Unze und 2 Pfd. 2 Unzen ergeben sich die folgenden Schwingungsbogen und Gänge in zwei aufeinander folgenden Tagen, bei einer wirkenden Länge der Feder von 0,92 Zoll, engl. (= 23,4 mm).

Gewicht	Schwingungsbogen	Gang
4 Pfd. 1 Unze	2° 3'	-9,6 Sek.
2 " 2 "	1° 30'	-6,1 "

Nun wurde die Feder Nr. 2 verwendet und auf 0,92 Zoll Länge (23,4 mm) eingeklemmt. Es zeigte sich die Verminderung der Schwingungsweite:

von 2° bis auf	1°	in	2 Std.	20 Min.	— Sek.
" 2° " " "	1°	" 2 "	20 "	44 "	"
" 1° " " "	1/2°	" 2 "	26 "	— "	"
" 1° " " "	1/2°	" 2 "	26 "	— "	"

Bei Anwendung der beiden Antriebskräfte von 4 Pfd. 1 Unze und 2 Pfd. 2 Unzen, fand ich das folgende:

Gewicht	Schwingungsbogen	Gang
4 Pfd. 1 Unze	2° 9'	-0,2 Sek.
2 " 2 "	1° 36'	+2,5 "

Mit der Feder Nr. 3 und der wirksamen Länge 0,92 Zoll ergaben sich die folgenden Ziffern:

Gewicht	Schwingungsbogen	Gang
4 Pfd. 1 Unze	2° 15'	-2,5 Sek.
2 " 2 "	1° 39'	-2,8 "

Es wurde die wirksame Länge der Feder auf 0,8 Zoll = 20,3 mm abgemindert und es zeigte sich an den aufeinander folgenden Tagen:

Gewicht	Schwingungsbogen	Gang
4 Pfd. 1 Unze	2° 9'	0,0 Sek. }
2 " 2 "	1° 30'	0,0 " }
4 " 1 "	2° 9'	-0,5 " }
2 " 2 "	1° 30'	-0,2 " }
4 " 1 "	2° 9'	-0,2 " }

Hiernach scheint es, dass bei irgend einer dieser beiden Längen der Gang nicht merklich durch die Veränderung der Schwingungsweite beeinflusst wird, und dass man für alle praktischen Zwecke die Schwingungen dieses Pendels mit dieser Aufhängung als isochronisch annehmen kann.

Die wirksame Länge der Feder wurde wieder auf 0,92 Zoll zurückgebracht und die folgenden Schwingungsverhältnisse (ohne Antriebskraft) aufgezeichnet:

Der Schwingungsbogen nahm ab:

von 2° bis auf	1°	in	2 Std.	26 Min.	— Sek.
" 2° " " "	1°	" 2 "	25 "	45 "	"
" 1° " " "	1/2°	" 2 "	37 "	— "	"
" 1° " " "	1/2°	" 2 "	36 "	40 "	"

Bei drei späteren Wiederholungen des Versuches mit derselben Feder und 0,92 Zoll wirksamer Länge erhielt ich die folgenden Aufzeichnungen:

Gewicht	Schwingungsbogen	Gang
4 Pfd. 1 Unze	2° 15'	-4,0 Sek. }
2 " 2 "	1° 39'	-4,2 " }
4 " 1 "	2° 15'	-5,0 " }
2 " 2 "	1° 39'	-5,2 " }
4 " 1 "	2° 15'	-5,0 " }
4 " 1 "	2° 15'	-5,0 " }

Dies bestätigt, dass selbst bei verschiedenen Längen dieser Feder, die Schwingungen des Pendels für beträchtlich verschiedene Schwingungsbogen als isochronisch angesehen werden können. Ebenso stellt sich heraus, dass mit dieser Feder, bei gleicher

Antriebskraft, ein grösserer Schwingungsbogen erreicht wird, als mit irgend einer von den bisher versuchten Federn.

Nunmehr wurde die vierte Feder ohne Antrieb versucht; es ergab sich eine Abminderung des Schwingungsbogens:

von 2° bis auf	1°	in	1 Std.	47 Min.
" 2° " " "	1°	" 1 "	48 "	"
" 2° " " "	1°	" 1 "	50 "	"
" 1° " " "	1/2°	" 1 "	54 "	"
" 1° " " "	1/2°	" 1 "	55 "	"
" 1° " " "	1/2°	" 1 "	58 "	"
" 1° " " "	1/2°	" 2 "	— "	"

Unter Anwendung der beiden Gewichte und mit 0,97 Zoll (24,6 mm) wirksamer Länge der Feder erhielt ich die folgenden Zahlen:

Gewicht	Schwingungsbogen	Gang
4 Pfd. 1 Unze	2° 6'	-2,5 Sek.
2 " 2 "	1° 39'	+1,2 "

Selbst mit dieser, vergleichsweise sehr starken Feder war die Schwingungsweite mittels 4 Pfd. 1 Unze Triebkraft grösser, als bei der Aufhängung an seidenen Fäden mittels der Triebkraft von 14 Pfd. 6 Unzen.

Dagegen scheint der Gang mehr von der Ausdehnung des Schwingungsbogens abhängig als bei der Feder Nr. 3.

Die wirksame Länge derselben Feder wurde auf 0,66 Zoll (16,8 mm) zurückgeführt; das Ergebniss war das folgende:

Gewicht	Schwingungsbogen	Gang
4 Pfd. 1 Unze	2° 3'	-14,1 Sek.
2 " 2 "	1° 27'	-11,5 "

Eine weitere Abminderung der wirksamen Länge bis auf 0,5 Zoll (= 12,7 mm) führte zu folgenden Wahrnehmungen:

Gewicht	Schwingungsbogen	Gang
4 Pfd. 1 Unze	2° 3'	-18,0 Sek.
2 " 2 "	1° 12'	-14,5 "

Es scheint sonach die weitere Verkürzung der wirksamen Federlänge bei der geringeren Triebkraft eine merkliche Einwirkung auf die Schwingungsweite auszuüben.

Schliesslich wendete ich die Feder Nr. 5 mit der wirksamen Länge von 1,0 Zoll (= 25,4 mm) an:

Gewicht	Gang
4 Pfd. 13 Unzen	-15,5 Sek.
2 " 10 "	-13,5 "

Die wirksame Länge wurde auf 0,8 Zoll (= 20,3 mm) herabgebracht:

Gewicht	Gang
6 Pfd. 3 Unzen	-14,6 Sek.
2 " 10 "	-12,4 "

Eine weitere Verkürzung der wirksamen Länge bis auf 0,5 Zoll (= 12,7 mm) ergab:

Gewicht	Gang
4 Pfd. 13 Unzen	-12,0 Sek.
2 " 10 "	-8,2 "

(Das geringere Gewicht von 2 Pfd. 2 Unzen, welches zu den Versuchen mit den schwächeren Federn verwendet wurde, erwies sich als unzureichend, um das Pendel mit der Feder Nr. 5 im Gange zu erhalten, es musste deshalb bis auf 2 Pfd. 10 Unzen vermehrt werden.)

Bei den Versuchen mit dieser starken Feder wurden die Schwingungsbogen nicht notirt, da ich fand, dass diese Feder, sowie bereits die Nr. 4, für das Gewicht des benutzten Pendels zu stark war; die Feder Nr. 3 scheint am besten zu demselben zu passen.

Um mit der Aufhängung an seidenen Fäden den Schwingungsbogen der Feder Nr. 3 mit Gewicht von 4 Pfd. 1 Unze (2° 15') hervorzubringen, bedurfte es eines Gewichtes von 19 Pfd.

Aus den vorstehenden Versuchen über Aufhängung des Pendels an verschiedenen starken und langen Federn geht hervor, dass es eine Feder geben muss, welche bei gleicher Antriebskraft einen grösseren Schwingungsbogen giebt, oder bei gleicher Schwingungsweite eine geringere Triebkraft erfordert, als die anderen; dass ferner, in Bezug auf ihre Zeitdauer, die kleinen

