wo das Sehen unklar wird, und stelle dann sorgfältig die grösstmöglichste Nähe klaren Sehens fest. Angenommen dies sei bei dem Theilstrich 1,75. Soll die Brille beim Lesen, Nähen oder dergl. gebraucht werden, so genügt es, den Nahepunkt auf 25 cm (Divergenz 4 Dioptr.) zu bringen. Der Unterschied beträgt 4 — 1,75 = 2,25 Dioptr. und wird eine Brille No. 2,25 (metr. Bezeichn.) den gewünschten Erfolg haben. — Ein Anderer, der nicht näher als bis zum Theilstrich 0,5 sieht, wird eine Brille von 4 — 0,5 = 3,5 Dioptr haben müssen. Der einfach Weitsichtige wird durch diese Brille nicht weiter als 28 cm. (die Brennweite des Glases) sehen können. Es kommt aber vor, dass die Brille auch zu anderen Zwecken, vielleicht zum Sehen bis 50 cm Entfernung gebraucht werden soll. Dann sucht man den Fernpunkt des Auges im Optometer. Befindet sich derselbe beim Theilstrich 0, wie dies gewöhnlich der Fall ist, so ergiebt der Unterschied zwischen der Divergenz 2 — 0 = 2 Dioptr. (0,50 Meter Entfernung = 2 Dioptr. Divergenz nach der Reciprokentafel in No. 20 v. J. d. Ztg.) die stärkste für diesen Zweck geeignete Brille. Dieselbe wird freilich zum anhaltenden Lesen nicht ausreichen, und in manchen Fällen ist daher der Besitz zweier Brillen für die verschiedenen Zwecke nothwendig.

Ein auffallend früh eintretendes Versagen der Sehthätigkeit beim Lesen etc. lässt Uebersichtigkeit vermuthen. Diese Vermuthung bestätigt sich, wenn über den Theilstrich 0 hinaus die Schriftprobe gelesen wird. (Eine sehr oft daneben bestehende Schwachsichtigkeit macht indess für diesen Versuch eine grössere Schrift nothwendig.) Der Optometer giebt bis 1,5 direkt den Grad der Uebersichtigkeit an, und damit auch die zur Ausgleichung erforderliche erste Brille. Für eine spätere Zeit oder bei höheren Graden von Uebersichtigkeit empfiehlt sich die Ermittelung des Nahepunktes, welcher dann durch eine Brille auf 0,20 Meter (Diverg. 5 Dioptr.) zu bringen ist. Sieht also der Uebersichtige im Optometer nicht näher als bis zum Theilstrich 2,75, so wird No. 2,25 die rechte Brille sein.

Hiernach ergiebt sich das Verfahren bei der Untersuchung der Kurzsichtigkeit von selbst. Es handelt sich um die Ermittelung des äussersten Fernpunktes im Optometer. Angenommen, derselbe liegt beim Theilstrich 2,5, so ist 2,5 — 0 = 2,5 Dioptr. das geeignete Concavglas für die Ferne. Man soll jedoch die Schriftprobe so fern wie möglich zu bringen versuchen, und bei der Wahl des Glases immer etwas unter der völligen Ausgleichung bleiben. Mit Rücksicht auf die Entstehungsursache der Kurzsichtigkeit sollte ferner das für die Ferne passende Glas nicht zugleich beim Lesen etc. gebraucht, sondern, wo das blosse Auge nicht ausreicht, ein schwächeres Glas für die Nähe genommen werden. Bei der Bestimmung dieser Nummer ist wieder die Reciprokentafel sehr nützlich. Will ein Kurzsichtiger z. B., der im Optometer bis zum Theilstrich 3,5 klar sieht, eine Brille zum Notenlesen bis 0,50 Meter Entfernung (Diverg. 2), so ist 3,5 — 2 = 1,5 Dioptr. vollständig genügend, während für die Ferne Concavgläser von 3,5 Dioptr. erforderlich sind.

In einem weiteren Artikel werde ich mich nunmehr der praktischen Arbeit zuwenden, und dabei namentlich die Wahl der Gestelle und deren Reparatur besprechen.

Zur Theorie der Reglage.

Von

Jul. Grossmann in Locle.

(Fortsetzung von No. 22 v. J.)

Wir haben nacheinander

$$a - b\alpha - \alpha^2 = a + \frac{b^2}{4} - \left(\alpha + \frac{b}{2}\right)^2 =$$

$$= \left(a + \frac{b^2}{4}\right)\left[1 - \left(\frac{\alpha + \frac{b}{2}}{\sqrt{a + \frac{b^2}{4}}}\right)^2\right]$$

Setzen wir

$$\frac{\alpha + \frac{b}{2}}{\sqrt{a + \frac{b^2}{4}}} = z \text{ und } a + \frac{b^2}{4} = c^2$$

so haben wir

$$a - b\alpha - \alpha^2 = c^2(1 - z^2) \text{ und } \alpha = cz - \frac{b}{2}$$

$$d\alpha = c\,dz.$$

also

$$\frac{d\alpha}{\sqrt{a - b\alpha - \alpha^2}} = \frac{c\,dz}{\sqrt{c^2(1 - z^2)}} = \frac{dz}{\sqrt{1 - z^2}}$$

$$\int \frac{dz}{\sqrt{1 - z^2}} = \text{arc sin } z$$

und indem wir den Werth für z einsetzen

$$\int \frac{d\alpha}{\sqrt{a - b\alpha - \alpha^2}} = \text{arc sin} \frac{\alpha + \frac{b}{2}}{\sqrt{a + \frac{b^2}{4}}}$$

Setzen wir jetzt für a und b ihre Werthe ein

$$\int \frac{d\alpha}{\sqrt{\alpha_1^2 + \frac{2\mu}{M}\alpha_1 - \frac{2\mu}{M}\alpha - \alpha^2}} = \text{arc sin} \frac{\alpha + \frac{\mu}{M}}{\sqrt{\alpha_1 + \frac{2\mu}{M}\alpha_1 + \left(\frac{\mu}{M}\right)^2}} =$$

$$= \text{arc sin} \frac{\alpha + \frac{\mu}{M}}{\alpha_1 + \frac{\mu}{M}} + C$$

also

$$t = \sqrt{\frac{A}{M}} \text{ arc sin} \frac{\alpha + \frac{\mu}{M}}{\alpha_1 + \frac{\mu}{M}} + C$$

Nehmen wir den Anfang der Zeitdauer t in dem Punkte an, wo auch α gleich Null ist, so wird die Constante C erhalten durch

$$C = -\text{arc sin} \frac{\frac{\mu}{M}}{\alpha_1 + \frac{\mu}{M}} \left(\sqrt{\frac{A}{M}}\right)$$

also

$$(42) \quad t = \sqrt{\frac{A}{M}} \left(\text{arc sin} \frac{\alpha + \frac{\mu}{M}}{\alpha_1 + \frac{\mu}{M}} - \text{arc sin} \frac{\frac{\mu}{M}}{\alpha_1 + \frac{\mu}{M}}\right)$$

Berechnen wir nach diesem Integral die Zeitdauer der halben aufsteigenden Schwingung, so müssen wir in obiger Gleichung α_1 für α setzen, wir haben aber

$$\frac{\alpha_1 + \frac{\mu}{M}}{\alpha + \frac{\mu}{M}} = 1 \text{ und arc sin } 1 = \frac{\pi}{2}$$

also

$$(43) \quad t = \sqrt{\frac{A}{M}} \left(\frac{\pi}{2} - \text{arc sin} \frac{\frac{\mu}{M}}{\alpha_1 + \frac{\mu}{M}}\right)$$

als Zeitdauer der halben aufsteigenden Schwingung, dieselbe ist also verkürzt worden um

$$\sqrt{\frac{A}{M}} \text{ arc sin} \frac{\frac{\mu}{M}}{\alpha_1 + \frac{\mu}{M}}$$

Ist bei der halben vorhergehenden Schwingung die Unruhe von dem Punkte $-\alpha_0$ abgegangen, so wirkt die Reibung im entgegengesetzten Sinne von dem der Spiralfeder. Wir haben also:

$$\frac{dw}{dt} = \frac{-M\alpha + \mu}{A}$$

und indem wir die Rechnung wiederholen, finden wir die Zeitdauer der halben herabsteigenden Schwingung

$$(44) \quad t = \sqrt{\frac{A}{M}} \left(\frac{\pi}{2} + \text{arc sin} \frac{\frac{\mu}{M}}{\alpha_0 - \frac{\mu}{M}}\right)$$

Es ist aber $\alpha_0 - \frac{\mu}{M} = \alpha_1 + \frac{\mu}{M}$ indem

die mechanische Arbeit der Spiralfeder bei der halben herabsteigenden Schwingung $= \frac{1}{2} M \alpha_0^2$ und bei der halben aufsteigenden Schwingung $= -\frac{1}{2} M \alpha_1^2$ ist und die Arbeit der Reibung bei der ganzen Schwingung $= -\mu(\alpha_0 + \alpha_1)$ ist also

$$\tfrac{1}{2} M \alpha_0^2 = \tfrac{1}{2} M \alpha_1^2 - \mu(\alpha_0 + \alpha_1) = 0$$

daraus folgt

$$(45) \quad \alpha_0 - \alpha_1 = \frac{2\mu}{M}$$

also

$$\alpha_0 - \frac{\mu}{M} = \alpha_1 + \frac{\mu}{M}$$

Die Zeitdauer der halben herabsteigenden Schwingung wird also um dieselbe Grösse verlängert, um welche sie bei der halben aufsteigenden Schwingung verkürzt wird.

Die Reibung an und für sich bewirkt demnach keinen Zeitunterschied in den Schwingungen.

Ed. Phillips und Joon Villarceau sind auf verschiedenen Wegen zu demselben Resultat gekommen.

Wir können die Gleichungen (40 und 42) graphisch darstellen: Wenn wir in Gleichung (40), die wir schreiben können

$$w = \sqrt{\frac{M}{A}} \sqrt{\alpha_1^2 - \alpha^2 + \frac{2\mu}{M}(\alpha_1 - \alpha)}$$

für $\frac{2\mu}{M}$ den in Gleichung (45) erhaltenen Werth einsetzen, so erhalten wir nach einigen Umformungen