

wirkliche Gegenkraft für den Fall ergeben, daß der Einfluß der Reibung konstant bleibt.

Bei laufenden Regulatoren ist der Einfluß der Reibung im allgemeinen kleiner als in der Ruhelage derselben, der Effekt ist jedoch derselbe: die Kraft, welche die Pendel bei ihrer Bewegung nach außen oder innen in Wirklichkeit ausüben, ist vermöge der Reibung größer beziehungsweise kleiner als F .

153. Bedingungen des Gleichgewichtes. Sobald die Gegenkraft F bekannt ist, kann die Geschwindigkeit beziehungsweise Tourenzahl, mit welcher der Regulator laufen muß, damit die Pendel eine bestimmte gewünschte Lage annehmen, leicht ermittelt werden.

Bezeichne M die Masse der Pendel in kg, n die sekundliche Tourenzahl der Regulatorschnecke, r den Halbmesser der Kreisbahn des Schwerpunktes der Pendel in Metern, dann herrscht Gleichgewicht, sobald die Summe der Momente der Schwerkraft und der auftretenden Zentrifugalkraft = 0, somit

$$F = 4\pi^2 n^2 r M$$

wird. Daraus ergibt sich für die der gewünschten Konfiguration entsprechende Tourenzahl die Gleichung

$$n = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{F}{Mr}}$$

Die Reibung blieb hierbei außer Betracht; der Einfluß derselben auf die Geschwindigkeit soll im nachfolgenden untersucht werden.

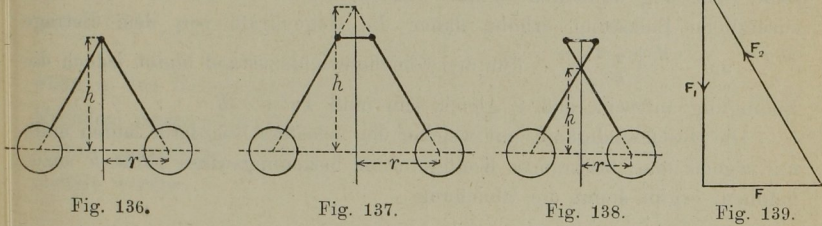
154. Bedingungen der Stabilität. Wenn bei einem Regulator, abgesehen von dem Einflusse der Reibung, eine kleine begrenzte Vermehrung oder Verminderung der Geschwindigkeit über oder unter jener Geschwindigkeit, welche einer gegebenen Konfiguration desselben entspricht, eine Bewegung der Pendel um einen bestimmt begrenzten Betrag nach außen oder innen zur Folge hat, so daß dieselben eine neue Gleichgewichtslage entsprechend der neuen Geschwindigkeit annehmen, dann nennt man den Regulator stabil.

Die Eigenschaft der Stabilität bedingt, daß F bei einer Bewegung der Pendel nach außen rascher zunimmt als r , d. h. daß $\frac{dF}{F}$ größer ist als $\frac{dr}{r}$. Diese Bedingung folgt aus obiger Gleichung auf Grund der Tatsache, daß der neuen Gleichgewichtslage der Pendel ein größerer Wert der Geschwindigkeit n entspricht; würde sich F gerade proportional zu r ändern, dann würde n für alle Werte von r konstant bleiben. Dieser

Zustand würde neutralem Gleichgewichte des Regulators entsprechen; die Folgen eines derartigen Zustandes sind in § 157 eingehender besprochen.

155. Gleichgewicht des konischen Pendelregulators und Höhe desselben. Bei einem einfachen konischen Pendelregulator, welcher nur durch Schwerkraft im Gleichgewichte erhalten wird und nur durch das Pendel allein belastet ist, — ein Zustand, welcher in Wirklichkeit niemals vollkommen erfüllt werden kann, nachdem das Gewicht der Hülse und der zugehörigen Teile des Gestänges immer eine gewisse Mehrbelastung bildet, welche die Gegenkraft erhöht, — bildet F die Resultierende aus F_2 , dem Zuge in der Aufhängestange, und F_1 oder Mg , dem Gewichte des Pendels; dieses Kräfte-dreieck Fig. 139 bezieht sich auf jede der drei Anordnungen hinsichtlich der Aufhängung der Pendel Fig. 136, 137 und 138.

Bezeichne h die Höhe des Pendelregulators, das ist der Vertikalab-



stand der Rotationsebene der Pendel von dem Durchschnittspunkte der geometrischen Achse der Aufhängestange mit der Achse der Regulatorspindel, dann verhält sich

$$F : Mg \text{ wie } r : h;$$

daraus ergibt sich

$$F = \frac{Mg r}{h} \quad \text{und} \quad n = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{h}}.$$

Ein Regulator dieser Art besitzt somit die Eigenschaft der Stabilität, wenn bei zunehmender Geschwindigkeit die Höhe h desselben abnimmt; diese Bedingung wird bei allen Regulatoren, welche nach Figg. 136 oder 137 angeordnet sind, erfüllt. Regulatoren nach Fig. 138 mit gekreuzten Stangen genügen dieser Bedingung nur fallweise, indem die Höhe h bei steigenden Pendeln nur dann zunimmt, wenn die Aufhängepunkte derselben nahe der Regulatorachse liegen; im anderen Falle kann bei entsprechend gewählter Lage der Aufhängepunkte h nahezu konstant erhalten werden, d. h. ein Regulator mit gekreuzten Stangen kann so an-