

Abb. 1

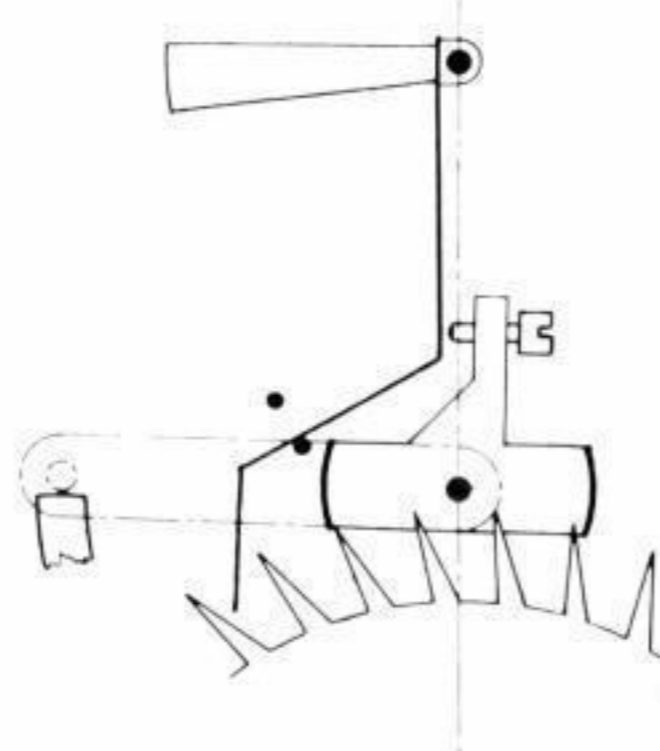


Abb. 2

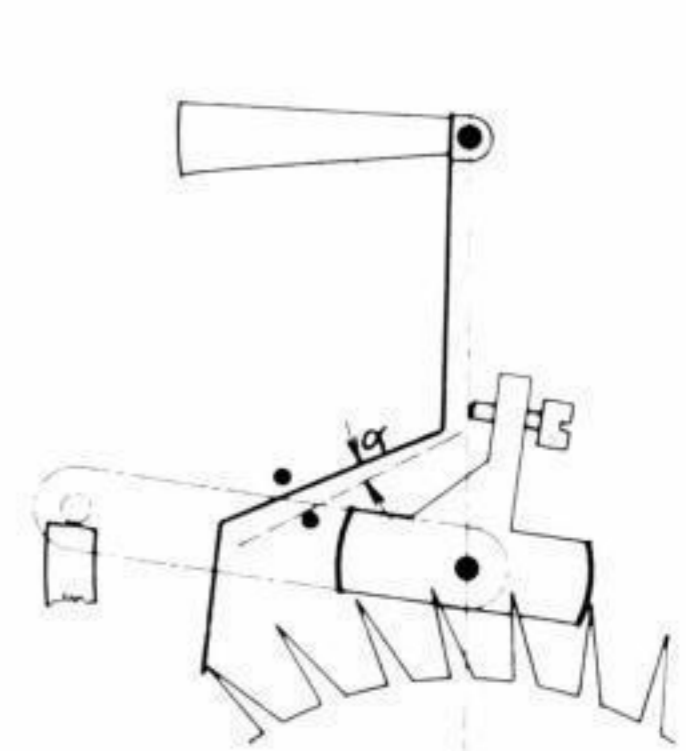


Abb. 3

aus Abb. 4 ersichtlich ist. Eine Einstellung seiner Lage gegenüber dem Anker ist also ohne Schwierigkeit möglich. Wie überhaupt derjenige Mechanismus den Vorzug verdient, bei dem möglichst viel leicht verstellbar ist.

Die Arbeitsweise der Hemmung ist leicht zu verstehen: In Abb. 1 kehrt das Pendel auf seinem Linksgang aus dem rechten Ergänzungsbogen zurück, den es frei durchmißt, bis zu dem Augenblick, wo der Nocken n den Stift des Reformhebels r anzuheben beginnt. Die nun zu überwindende Ruhereibung ist sehr gering, weil der Anker sehr klein ist und seine Bewegung außerdem durch den Druck des Antriebshebels h und des Gewichtsbaums g unterstützt wird. In Abb. 2 sehen wir die Stellung in dem Moment, wo der Sprung des Gangrades beginnt; der Antriebshebel hat sich bereits an seine untere Rast angelegt. Sein Absinken hat dem Pendel den Anhub des Reformhebels offenbar erleichtert. Beim weiteren Linksgang des Pendels trifft die Stellung ein, die Abb. 3 darstellt. Die Ruhereibung an der rechten Ankerklaue ist hier besonders gering, weil der Antriebshebel das Gangrad zurückzudrücken bestrebt ist. Das wird er bei stark entspannter Feder auch gelegentlich fertigbringen; in solchem Fall fiel die Ruhereibung hier ganz weg, und die rechte Klaue des Ankers wäre nur noch eine Art Sicherung. Davon später. — Beim Rückgange des Pendels nach rechts erreicht die Ankerschraube s den Antriebshebel h in einer Stellung, bei der das Pendel der Mitte schon näher ist, als es bei seinem Linksgange in dem Augenblick war, wo die Schraube den Antriebshebel verließ, weil dieser Hebel inzwischen durch das Steigrad um den Winkel α angehoben worden ist. Und in dieser Differenz besteht der Antrieb mit konstanter Kraft: Beim Linksgang ist vom Pendel weniger Hubarbeit zu leisten, als beim Rechtsgange auf dasselbe übertragen wird. Da somit nur das Gewicht des Triebhebels auf das Pendel einwirkt, so kommen die unbesändigen Reibungen des Räderwerkes und dessen sonstige Fehler an das Pendel überhaupt nicht heran. Weil die Ruhereibung aus den schon erwähnten Gründen gegenüber der des Grahamganges um rund 75 % verkleinert und der Reibungsweg der Schraube s sehr klein ist, so ist die vom Pendel zu leistende Auslösearbeit verschwindend winzig. Der Antrieb des Pendels erfolgt durch den lotrechten Druck, den der in r sitzende Stift auf den Nocken n ausübt; dadurch wird die Pendelfeder ein wenig mehr gezogen und außerdem auf das Pendel das antreibende Drehmoment ausgeübt; ein Seitendruck auf das obere Ende der Pendelstange findet nicht statt. Nach den Gesetzen der Mechanik darf man sich nämlich die Druckkraft K zwischen Stift und Nocken (Abb. 4) im Pendeldrehpunkt noch zweimal an-

gebracht denken; K_3 belastet dann die Feder mit reinem Zug, während K_1 und K_2 das reine Kräftepaar oder Drehmoment bilden, das das Pendel nach rechts treibt. Diese Antriebsart erscheint also vom Standpunkt der Kräfteverteilung als sehr vorteilhaft.

Auffällig ist die Konstanz der Schwungweite des Pendels während des ganzen Federablaufes; berücksichtigt man, daß die außergewöhnlich geräuschlos laufende Hemmung selbst bei primitiven Küchenuhren Gangfehler von nicht viel mehr als einer Minute je Monat zu erreichen gestattet, und daß sie nicht leurer wird als der Grahamgang, so kann man nur wünschen, daß sie in der Praxis Eingang findet.

Bis jetzt ist vorausgesetzt worden, daß der Druck des Gangradzahn imstande ist, den Widerstand des Antriebshebels h samt dem des Gewichtsbaums g zu überwinden; aus Abb. 3 ist das klar erkennbar. Was geschieht aber, wenn das einmal nicht der Fall ist? Diese Sachlage kann eintreten, wenn der Gewichtsbaum g stärker belastet wird oder wenn die Zugkraft der Antriebsfeder allmählich nachläßt. Auch können kleine Verzahnungsfehler oder verstärkte Reibung im Räderwerk eine vorübergehende Ursache bilden. Dann wird der Mechanismus nicht etwa unbrauchbar, sondern er verwandelt sich automatisch in eine anders gearlete Hemmung, bei der die rechte Ankerklaue zu einem Blindgänger wird, der freilich der Sicherheit wegen kaum zu entbehren ist. Vergegenwärtigen wir uns die Arbeit der Hemmung, wie sie nun vorstatten geht: Der Pendelnocken n hebt beim Pendellinksgang den „Reformhebel“ r langsam empor, wobei das Gangrad schließlich durch die linke Klaue freigegeben wird, genau wie früher. Jetzt aber drückt der Zahn den Triebhebel nicht wie vorhin (Abb. 3) wieder empor, sondern der Hebel h bleibt in der Lage der Abb. 2, d. h. in seiner unteren Rast, und der Radzahn lehnt sich nach kurzer Rückwärtsbewegung an ihn, ohne daß das Gangrad eine der Ankerklauen berührt. Erst wenn das Pendel wieder nach rechts wandert und r von n freigegeben wird, erfolgt die Anhebung von h durch die Schraube s, während das Gangrad durchschlüpft und sich mit einem Zahn an die linke Ankerklaue legt. Die rechte Klaue hat hierbei überhaupt nicht mitgewirkt. Wir haben es also jetzt mit einem Hemmungsmechanismus zu tun, der bloß aus einem Antriebs- und einem Sperrhebel (linke Klaue)

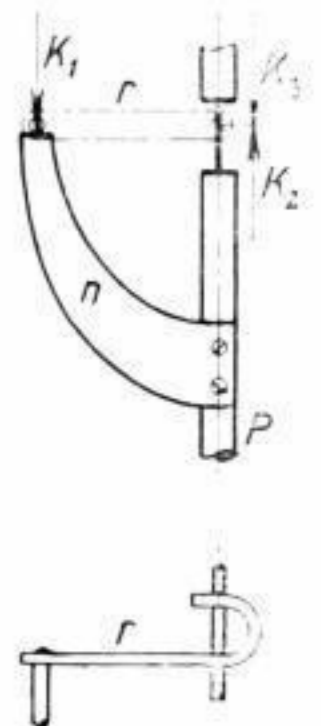


Abb. 4