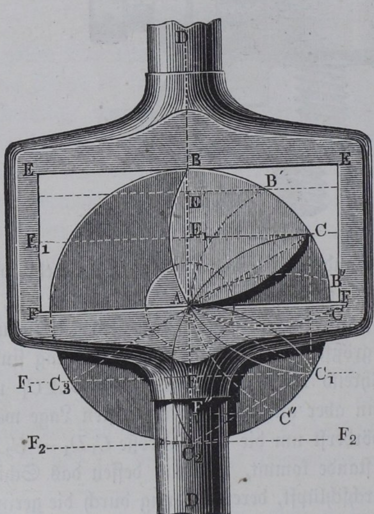
Das Getriebe in Fig. 623 wird auch zuweilen in seiner Umkehrung, d. h. so angewendet, daß die excentrische Scheibe festgestellt wird, und daher die Schleifenstange außer der hin- und hergehenden Bewegung einer Drehung um die Axe unterworfen ist. Hierauf gründet sich das bekannte Ovalwerk, Fig. 629, bei welchem an der Spindeldocke $L$ der Drehbankspindel $A$ durch die Schrauben $S$ ein kreisförmiger Ring $D$ excentrisch befestigt ist. Die Stange hat hier die Form einer Platte $F$ zur Befestigung des Arbeitsstückes angenommen, deren Führung durch die Coulissen einer auf die Spindel $A$ geschraubten Planscheibe $G$ gebildet wird. Zwei von dem Schieber $F$ durch die durchbrochene Planscheibe $G$ hindurchragende ebene Gleitbacken $E$, welche die excentrische Scheibe $D$ umfassen, bilden hierbei den Schleifenrahmen. Es ist leicht ersichtlich, daß irgend ein im Raume fester Punkt, als welchen man die Spitze $M$ des Drehmeißels auffassen kann, relativ gegen die das Arbeitsstück tragende Schieberplatte $F$ eine Ellipse beschreibt, deren kleine Halbaxe gleich der Entfernung des festen Punktes $M$ von der Spindelaxe $A$, und deren Excentricität gleich der Entfernung $A\,C$ ist, um welche man den Mittelpunkt der festen Führungsscheibe $D$ durch die Schrauben $S$ von der Axe $A$ entfernt hat. Im Uebrigen dürften Umkehrungen des oben besprochenen Getriebes nur selten zur Anwendung kommen.

§. 164. **Dreiecksexcenter.** Excenter mit kreisbogenförmiger Begrenzung werden in der Praxis öfter zur Erzeugung intermittirender Bewegungen von Stangen angewendet, d. h. solcher hin- und zurückgehenden Bewegungen, die durch Ruhepausen unterbrochen sind. Als ein häufiger vorkommendes Beispiel sei der Dreiecksexcenter oder das Bogendreieck $A\,B\,C$, Fig. 630, näher betrachtet. Hier ist das Profil der Curvenscheibe durch drei Kreisbogen $A\,B$, $B\,C$ und $C\,A$ gebildet, deren Mittelpunkte die Ecken eines gleichseitigen Dreiecks sind, und deren Halbmesser gleich der Seite $A\,B = r$ dieses Dreiecks ist. Denkt man diese Scheibe um eine Axe gedreht, welche durch eine Ecke des Dreiecks $A$ hindurchgeht, so erkennt man leicht, daß die

Fig. 630.



in ihrer Richtung verschiebliche Stange $DD$, welche zu der Schleife $EEFF$ mit der lichten Weite $EF = r$ ausgebildet ist, das Curvendreieck $ABC$ stets in der Art umschließt, daß die eine Seite des Rahmens eine Bogenseite des Dreiecks berührt, während die entgegengesetzte Seite des Rahmens durch die jener Dreieckseite gegenüberliegende Ecke hindurchgeht. Die Bewegung, welche der Stange durch eine gleichmäßige Drehung des Excenters mitgetheilt wird, läßt sich für eine halbe Umdrehung in drei von einander verschiedene Perioden theilen, von denen jede einer Drehung der Axe $A$ um $\frac{\pi}{3}$ oder $60^0$ entspricht. Wählt man als Ausgangspunkt für die Bewegung diejenige Stellung $ABC$, wo eine Ecke $B$ in der Richtung der Stange $DD$ liegt, die letztere also in einer äußersten Lage ihres Hubes befindlich ist, so zeigt die Figur, daß nach der ersten Periode das Dreieck in die Lage $ACC_1$ gekommen ist, wobei die Kante $EE$ des Rahmens nach $E_1 E_1$ gelangt, die Stange also um die Länge $BE_1 = \frac{1}{2} r$ abwärts geschoben ist. Als treibende Fläche hat während dieser Bewegung die Bogenseite $AC$ gedient, indem dieser Bogen auf der Rahmenebene $FF$ einer Wälzung, verbunden mit einer Gleitung, unterworfen ist. Von letzterer Behauptung überzeugt man sich leicht durch die Bemerkung, daß beim Beginn der Bewegung die Fläche $FF$ den Excenter in $A$ und zu Ende der Periode in $C_1$ berührt. Während daher der Berührungspunkt auf dem Bogendreieck stetig von $A$ nach $C$, also um $arc\,AC = \frac{r\pi}{3}$ gewandert ist, hat er auf der Fläche $FF$ sich ebenfalls stetig um den Betrag $F_1 C_1 = r \cos 30^0$ versetzt. Der Weg der Verschiebung der beiden Theile auf einander ist daher durch

$$\frac{r\pi}{3} - r \cos 30^0 = 0{,}181\, r$$

ausgedrückt. Bei der darauf folgenden zweiten Bewegungsperiode, entsprechend einer ferneren Drehung um $60^0$, gelangt das Dreieck aus der Lage $ACC_1$ in diejenige $AC_1C_2$, und wird hierbei die Fläche $FF$ aus der Stellung $F_1F_1$ in diejenige $F_2F_2$, also gleichfalls um die Größe $F_1C_2 = \frac{1}{2} r$ verschoben, welche Bewegung durch den Antrieb der Ecke $C$ erfolgt, so daß die zwischen dieser Ecke und der Fläche $FF$ der Schleife gleitende Reibung auf dem Wege $C_1F_1 = r \cos 30^0$ überwunden werden muß; ein Wälzen der beiden sich berührenden Flächen findet in diesem Zeitraume nicht statt.

Wenn endlich die Axe um den dritten Sextanten gedreht wird, die Scheibe daher aus der Stellung $AC_1C_2$ in diejenige $AC_2C_3$ gelangt, so wird die Stange in Ruhe bleiben, indem die nunmehr mit der Fläche $FF$ in $C_2$ zur Berührung kommende Bogenseite $BC$ wegen ihrer zu $A$ centrischen Form eine schiebende Wirkung nicht äußern kann. Bei der darauf folgenden halben

Umdrehung der Axe kehren diese drei Perioden in derselben Reihenfolge wieder, nur ist die Richtung der Stangenbewegung entgegengesetzt der vorigen. Die Stange wird somit bei einer halben Umdrehung um die Länge $r$ verschoben und es wird die erste Hälfte dieser Verschiebnng mit allmälig zunehmender, die zweite Hälfte mit allmälig abnehmender Geschwindigkeit zurückgelegt, derartig daß die Stange die Endpunkte beiderseits mit Null Geschwindigkeit erreicht und verläßt, wie man sich leicht folgender Art überzeugt.

Ist während der ersten Periode der Bewegung das Dreieck um den beliebigen Winkel $BAB' = \alpha'$ gedreht, also nach $B'AC'$ gelangt, so ist die Stange um den Weg $s'$ verschoben, welcher sich bestimmt zu

$$s' = BE' = r\,(1 - \cos\alpha').$$

Man hat daher die Geschwindigkeit der Stange für diesen Augenblick zu

$$v' = \frac{\partial s'}{\partial t} = r \sin\alpha\,\frac{\partial\alpha}{\partial t};$$

oder, unter $v = r\,\dfrac{\partial\alpha}{\partial t}$ die constante Umfangsgeschwindigkeit der Ecken $B$ und $C$ verstanden,

$$v' = v \sin\alpha.$$

Dieser Werth ist Null für $\alpha = 0$ und erreicht sein Maximum

$$v' = v \sin 60^0 = 0{,}866\; v$$

zu Ende der ersten Periode.

Ebenso findet man für die zweite Periode, für irgend eine Lage $AB''C''$ des Dreiecks, wo dasselbe um den Winkel $C_1AC'' = \alpha''$ gedreht sein mag, den Weg der Stange von deren mittlerer Lage aus

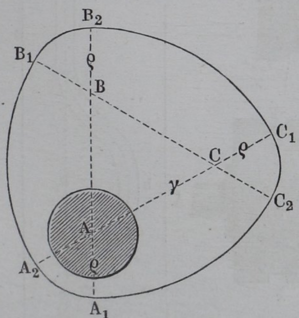
$$s'' = F_1F'' = r \cos(60 - \alpha'') - \frac{r}{2},$$

also die Geschwindigkeit der Stange

$$v'' = \frac{\partial s''}{\partial t} = r \sin\,(60^0 - \alpha'')\,\frac{\partial\alpha}{\partial t} = v \sin\,(60^0 - \alpha'').$$

Die Stange setzt daher ihre Bewegung in der zweiten Hälfte mit derselben Geschwindigkeit $v \sin 60^0$ fort, mit welcher sie in ihrer Mittelstellung ankam, und ermäßigt allmälig ihre Geschwindigkeit bis zu Null für $\alpha'' = 60^0$. Man erkennt hieraus, daß Stoßwirkungen weder stattfinden, wenn die Stange in den äußersten Stellungen ankommt oder dieselben verläßt, noch in der Mitte des Hubes, wo die Beschleunigung in eine Verzögerung übergeht. Der vergleichsweise sanfte Bewegungsgang, welcher hieraus folgt, ist als ein besonderer Vorzug dieses Getriebes anzusehen. Es bedarf nur der Erwähnung, daß die verhältnißmäßigen Geschwindigkeiten der Stange in jeder Stellung durch die auf die Stangenrichtung $DD$ senkrecht gezogenen Geraden $B'E'$ und $C''F''$ dargestellt werden, während die zugehörigen Wege durch $BE'$ und bezw. $F_1F''$ gegeben sind. Dieser Dreiecksexcenter kann in der durch Fig. 630 dargestellten Form nicht gut anders als auf dem freien Ende einer Welle $A$, ebenso wie die gewöhnliche Kurbel angebracht werden. Man kann ihm indessen leicht eine solche Gestalt geben, welche ihn befähigt, auf einer nach beiden Seiten sich fortsetzenden Welle angebracht zu werden, ohne dadurch das Gesetz der Bewegung wesentlich zu ändern. Man hat zu dem Ende nur nöthig, den Halbmesser der begrenzenden Bogen um eine gewisse Größe $\varrho = AA_1 = BB_1 = CC_1$ größer zu wählen als die Seitenlänge $r$ des Dreiecks $ABC$, Fig. 631, und die Ecken durch die aus $A$, $B$ und $C$ beschriebenen Kreisbogen $A_1A_2$, $B_1B_2$, $C_1C_2$ vom Halbmesser $\varrho$ zu begrenzen. An der Hubhöhe $r$ wird dadurch, wie man sich durch eine einfache Betrachtung leicht überzeugt, nichts geändert, nur wird die Reibung zwischen dem Excenter und dem Rahmen wegen des vergrößerten Weges eine vermehrte Arbeit verzehren. Dagegen wird die Dauerhaftigkeit ebenfalls vergrößert werden, indem nunmehr der Druck des Stangenrahmens gegen die Curvenscheibe nicht mehr auf einzelne Punkte $B$ und $C$, Fig. 630, concentrirt bleibt. Das hier betrachtete Getriebe bildet nur ein Glied in einer Reihe analoger Mechanismen, worüber man eine ausführliche Erörterung in Reuleaux's theoretischer Kinematik findet.

Fig. 631.




**Cylindrische Curvenscheiben.** In den bisher betrachteten Fällen des Curvengetriebes war immer vorausgesetzt, daß die Axe der Curvenscheibe mit der Axe des schwingenden Körpers parallel sei, liege die letztere nun in der Unendlichkeit, wie bei den Stampfern, oder in endlicher Entfernung, wie bei den Hebelhämmern. Nun kommt aber sehr häufig der Fall vor, daß diese beiden Axen windschief im Raume zu einander, insbesondere daß sie senkrecht auf einander stehen. Unter dieser Voraussetzung nimmt die Curvenscheibe eine cylindrische Form an, d. h. die Mittellinie des Curvencanals ist in einer Cylinderfläche gelegen, deren Axe mit der rotirenden Axe $A$ zusammenfällt. Fig. 632 zeigt ein solches Getriebe, wie es u. A. bei den Nähmaschinen des Howe'schen Systems eine so häufige Verwendung zur Bewegung des Nadelschiebers $NN$ findet. Auf der Triebwelle $AA$ ist der Cylinder $EE$ befestigt, in dessen Mantelfläche die Führungsnuth $FF$ für die Reibrolle $B$ §. 165.