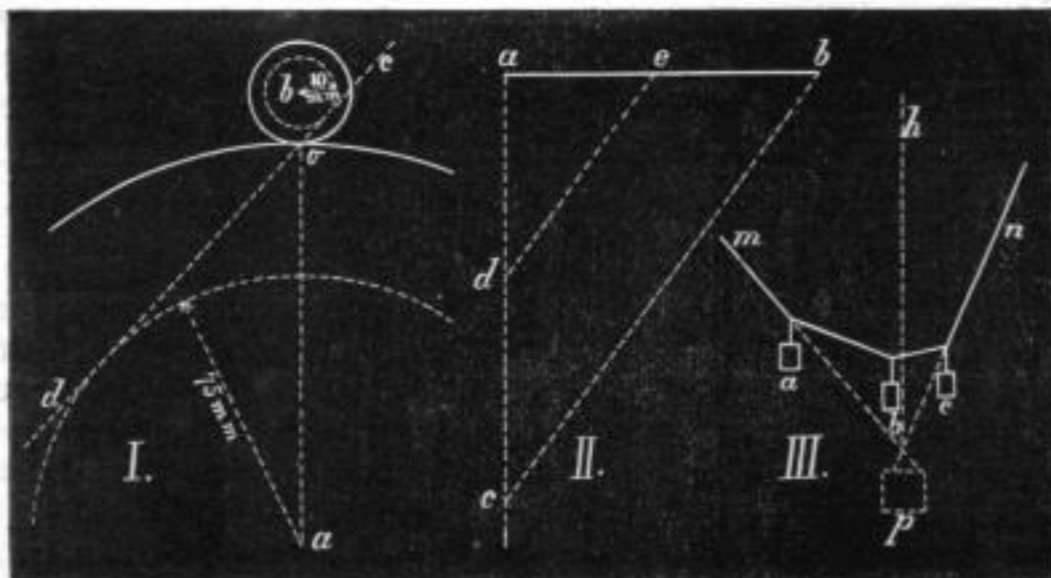


Theorie und Praxis.

Von E. James, Dekan der Uhrmacherschule zu Genf.

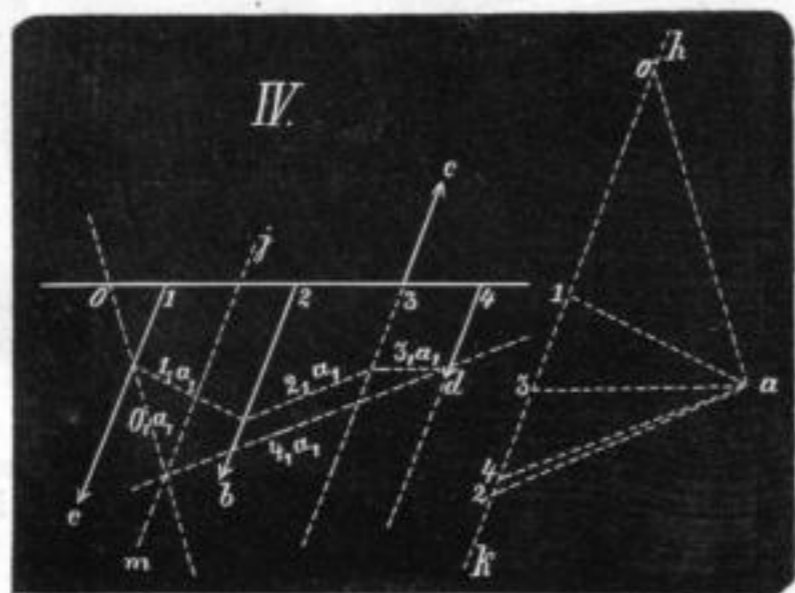
Das graphische oder zeichnerische Ermittlungsverfahren vermag dem Praktiker grosse Dienste zu leisten; es führt oft schneller als die algebraische Berechnung zu den Resultaten, und diese sind auch gleichsam fassbarer.

So kann man z. B. die Grundkreisdurchmesser für einen Eingriff, wenn die Mittelpunktsentfernung ab (Fig. I) und die Zahnzahlen gegeben sind, sehr bequem in folgender Weise bestimmen: Angenommen; es handle sich um 75 Zähne und 10 Triebstecken, so beschreibe man um a einen Kreisbogen mit einem Halbmesser von 75 mm, und um b einen Kreis mit einem Halbmesser von 10 mm, ziehe die gemeinsame Tangente cd und



durch den Schnittpunkt o derselben mit der Mittellinie mittels der somit ermittelten Halbmesser ao für das Rad und bo für das Trieb die entsprechenden Grundkreise

Auch die Stärke der Zähne lässt sich graphisch feststellen. Gesetzt, man wolle Zähne, deren Stärke gleich $\frac{19}{40}$ der Theilung ist, ein für Zeigerwerk- und Aufzugräder empfehlenswerthes Verhältniss. Zunächst ziehe man eine die Theilung darstellende Gerade ab (Fig. II) und dann in beliebigem Winkel zu dieser die Linie $ac = 40$ mm; auf dieser messe man eine Länge $ad = 19$ mm ab, verbinde b mit c und lege durch d die zu bc parallele Linie de . ac ist dann gleich $\frac{19}{40}$ von ab .

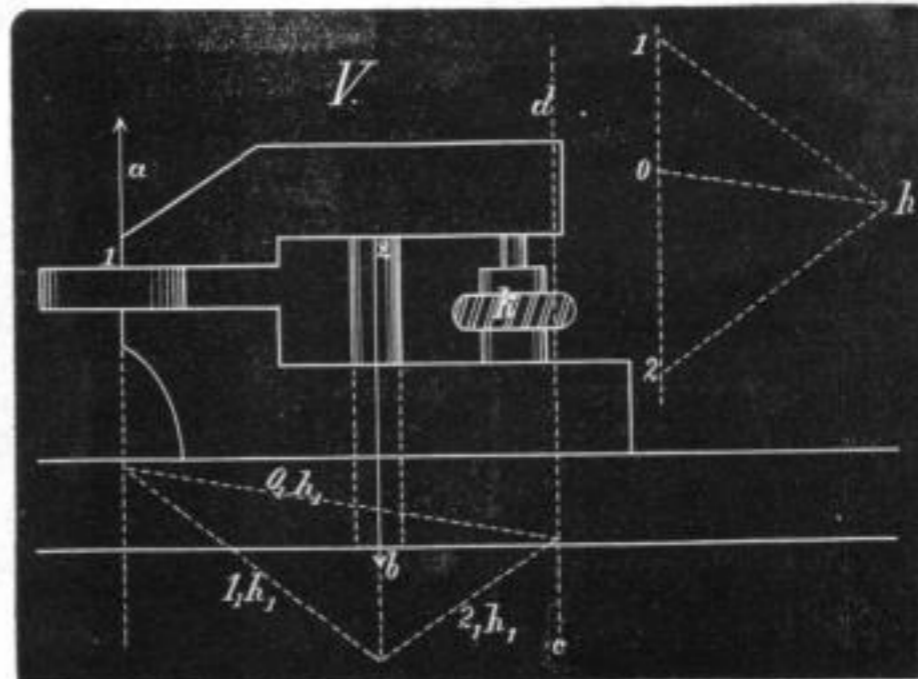


Ein zu interessanten praktischen Ergebnissen führendes graphisches Verfahren lässt sich mit Hilfe des sogenannten Kettenpolygons ausführen; es ermöglicht die leichte Auffindung der Resultante paralleler Kräfte.

Das Prinzip ist dabei folgendes:

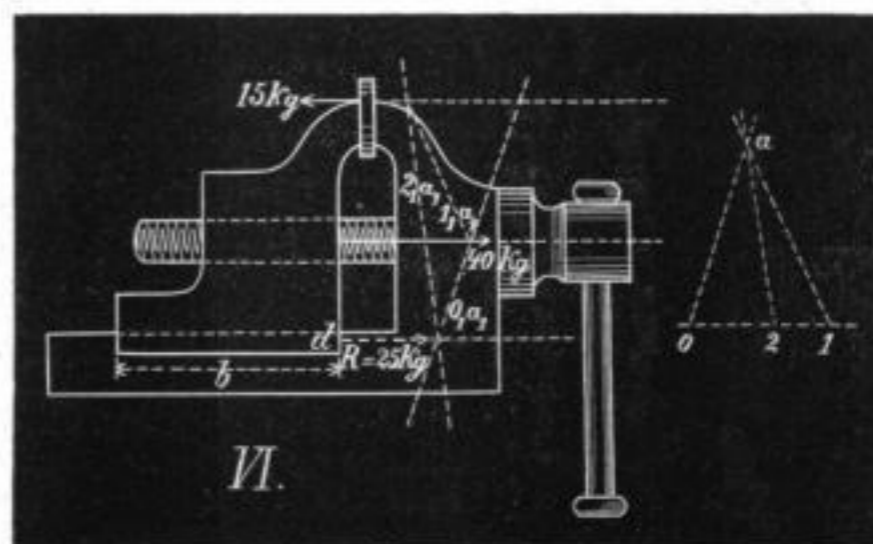
Stellen wir uns vor, eine Schnur (oder Kette) sei bei m und n (Fig. III) befestigt. Werden einige Gewichte a , b und c daran gehängt, so wird diese Schnur die Form einer vieleckigen Linie annehmen. Verlängern wir die beiden äusseren, durch m und n gehenden Seiten und hängen wir in ihrem Schnittpunkte ein Gewicht p auf, das der Summe $a + b + c$ der anderen Gewichte entspricht, so erhalten wir ein System, in welchem wieder dieselben Kraftäusserungen zur Geltung kommen wie vorhin. Die Senkrechte hp stellt den geometrischen Ort für den Kraftpunkt der Resultante dar.

Das Kettenpolygon wird in folgender Weise gezeichnet: Vorausgeschickt sei, dass man in der Mechanik die Kraftwirkungen durch Linien darstellt, welche den Intensitäten dieser Kräfte proportional sind. In der Fig. IV seien e , b , c und d parallele Kräfte; parallel zu diesen ziehe man eine beliebige Linie hk , nummerire jene Kräfte, indem man rechts oder links beginnt, trage, von einem Nullpunkte ausgehend, unter Berücksichtigung der Richtung jeder Kraft den Kraftintensitäten entsprechende Längen hintereinander auf der Linie hk ab und verbinde einen beliebigen Punkt a mit den so erhaltenen Punkten, wodurch sich die Linien Oa , $1a$, $2a$ u. s. w. ergeben. Dann verlängere man, sofern es nöthig, die Linien e , b , c , d , ziehe durch einen Null-



punkt, welcher auf der durch die Angriffspunkte der Kräfte gehenden Geraden willkürlich gewählt werden darf, eine Parallele O_1a_1 zu Oa , dann durch deren Schnittpunkt mit e eine Parallele 1_1a_1 zu $1a$ und so fort. Man bildet in dieser Weise ein sogen. Kettenpolygon, dessen äussere Seiten O_1a_1 und 1_1a_1 sich genügend verlängert, in einem Punkte schneiden, durch den der geometrische Ort des Angriffspunktes der Resultante m_j geht, deren Intensität durch die auf hk zu messende Länge O_1a_1 gegeben ist.

Wenden wir einmal das Kettenpolygon zur Bestimmung der Kraftäusserungen bei der Doppelklammer (Fig. V) des Universal-



Drehstuhles an. Wir haben da zunächst die Kraftäusserung b , die Wirkung des Anziehens der Schraube; der festgeklemmte Theil widersteht mit einer Kraftäusserung a . Zeichnen wir das Kettenpolygon, so zeigt dieses uns, dass es eine Resultante dieser beiden Kraftäusserungen giebt, deren Intensität gleich $b - a$ ist und deren Angriffspunkte auf der Linie ed liegt; ihre Wirkung wird ein Schaukeln der oberen Klammerbacke sein. Und das ist thatsächlich der Fall. Die Uhrmacher wissen sehr wohl, dass ein mit den Doppelklammern ohne Benutzung der Schraubenmutter k kräftig festgeschraubter Kloben zerdrückt und bei dem zur Vollendung nothwendigen Nachschleifen mit dem Wassersteine nicht mehr überall angegriffen wird. Es muss daher dieser Resultante $b - a$ ein Widerstand entgegengesetzt werden; diesen zu leisten, ist Aufgabe der Schraubenmutter k . Man muss zunächst den Kloben u. s. w. leicht anschrauben und dann die Schraubenmutter k hinaufschrauben, bis sie an der oberen Klammer-