

grösseren Kunstmechanismen (Automaten) meines Wissens aus der Schweiz gekommen.

Es werden nun die geehrten Kollegen ersucht, an dieser Stelle Mittheilungen darüber zu machen, was an obiger Erzählung Wahres ist, und was bezüglich derartiger mikroskopischer Kunstwerke überhaupt bereits geleistet worden ist.

— R. —

### Ein Beitrag zur Berechnung und Konstruktion der Pendel.

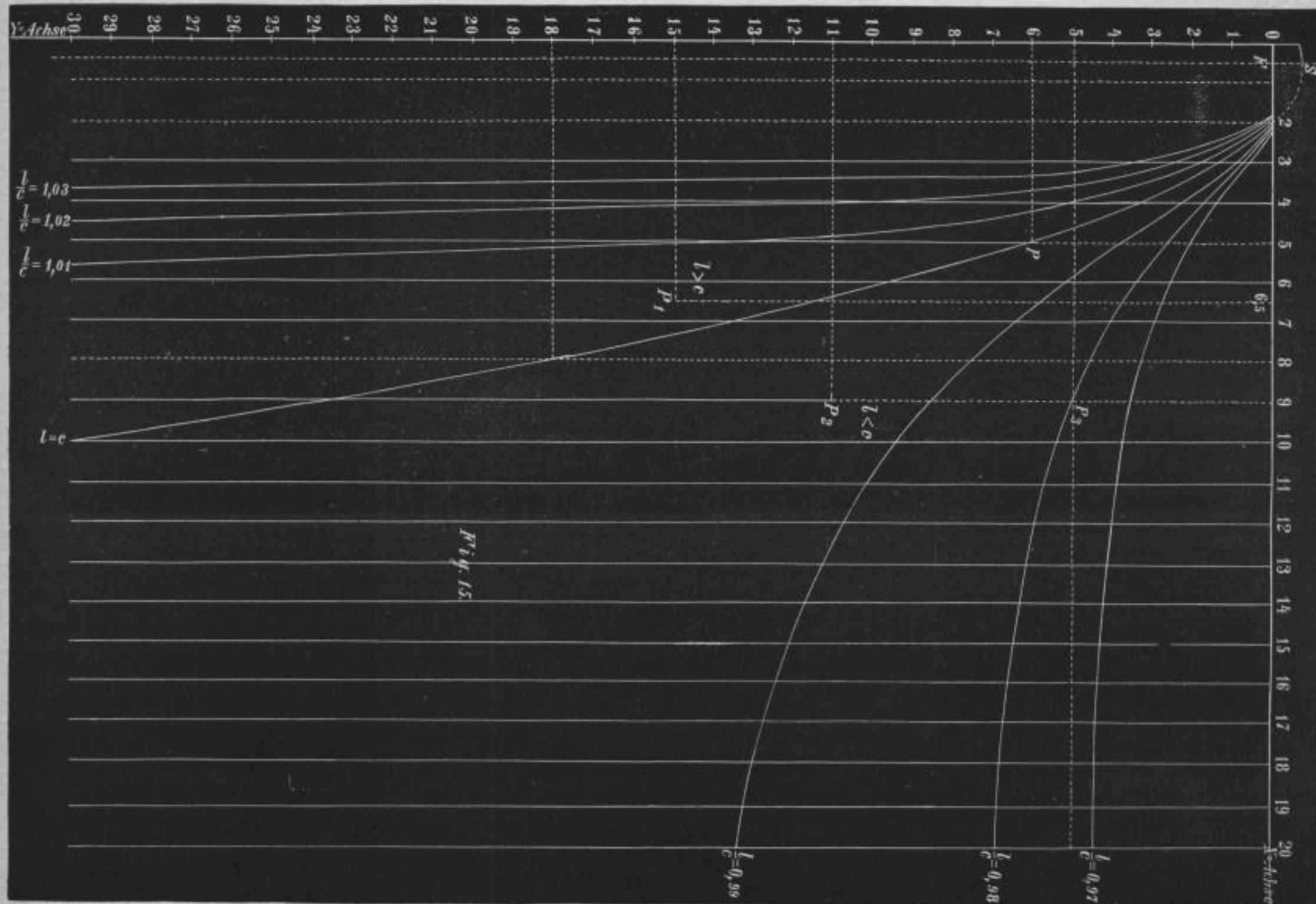
Von C. H. Schneider in Furtwangen.  
(Fortsetzung.)

Der Schwingungsmittelpunkt liegt im Pendelscheibenmittelpunkt. Man trifft unter praktischen Arbeitern sehr vielfach die Ansicht vertreten, dass die einfache Pendel-

$x = 3$	$y = 1\frac{1}{3}$	$x = 10$	$y = 29\frac{1}{3}$
$x = 4$	$y = 3\frac{1}{3}$	$x = 11$	$y = 36$
$x = 5$	$y = 6$	$x = 12$	$y = 43\frac{1}{3}$
$x = 6$	$y = 9\frac{1}{3}$	$x = 13$	$y = 51\frac{1}{3}$
$x = 7$	$y = 13\frac{1}{3}$	$x = 14$	$y = 60$
$x = 8$	$y = 18$	$x = 15$	$y = 69\frac{1}{3}$
$x = 9$	$y = 23\frac{1}{3}$	$x = 16$	$y = 79\frac{1}{3}$

Diese zusammengehörenden Werthe von  $x$  und  $y$  kann man auch durch eine Zeichnung darstellen, welche alle weiteren Rechnungen vermeiden lässt. Gl. 35 stellt nämlich die Gleichung einer Parabel, bezogen auf ein rechtwinkliges Coordinatensystem dar, in welchem die  $Y$ -Achse parallel zur Parabelachse im Abstände  $x = \frac{1}{2}$  läuft und der Scheitel  $S$  der Parabel in der Entfernung  $\frac{1}{4}$  über und der Brennpunkt  $F$  der Parabel auf der  $X$ -Achse liegt.

Man nehme sich jetzt irgend einen Maasstab an, nach welchen man die Strecken auf der Zeichnung messen will und



länge gleichbedeutend sei, mit der Entfernung des Linsenmittelpunktes vom Aufhängepunkt; dass diese Ansicht im allgemeinen eine irrige ist, geht aus den vorstehenden Entwicklungen hervor. Wir wollen aber jetzt besonders die Bedingungen feststellen, unter welchen bei einem Einstabpendel der Schwingungsmittelpunkt mit dem Linsenmittelpunkt zusammenfällt, also die wirksame Pendellänge gleich der Centralen ist. Setzen wir in Gl. 32  $l=c$ , so erhalten wir nach einigen leicht zu übersehenden Umrechnungen die Bedingungsgleichung

$$35. \quad y = \frac{x^2 - x - 2}{3} = \frac{(x+1)(x-2)}{3}$$

d. i. soll bei einem Pendel der Schwingungsmittelpunkt in den Linsenmittelpunkt fallen, so muss die Linse soviel mal schwerer als der Stab sein, dass die Gl. 35, für das gegebene Verhältnis der Centralen zum Linsenradius erfüllt ist.

Die folgende Tabelle gibt einige zusammengehörige Werthe von  $x$  und  $y$  nach Gl. 35 an; für  $l=c$  muss sein:

konstruieren sich danach für die Entfernung des Brennpunktes  $F$  vom Scheitel  $S = \frac{1}{4}$  eine Parabel, von der jedoch nur die eine Hälfte gebraucht wird, siehe Fig. 15. Aus dieser Figur sowol als auch aus Gl. 35 erkennt man, dass für  $x=2, y=0$  wird, was offenbar keine Bedeutung für das Pendel hat, so dass überhaupt erst dann der Schwingungsmittelpunkt in den Linsenmittelpunkt fallen kann, wenn  $x$  grösser als 2 ist.

Der Gebrauch der Fig. 15 ist folgender: Der Abstand der einzelnen Punkte der Parabel von der  $X$ -Achse und  $Y$ -Achse stellt bez. die Verhältniszahl  $y$  und  $x$  dar. Soll z. B. der Linsenradius  $\frac{1}{3}$  von der Centralen betragen, so ist  $x=5$ ; man misst nun auf der  $X$ -Achse von 0 aus eine Strecke  $0S=5$  Einheiten nach dem Maasstabe ab, errichtet in 5 eine Senkrechte zur  $X$ -Achse, welche die Parabel im Punkt  $P$  schneiden mag, so ist  $5P=y$  und man erhält in diesem Falle  $5P$  zu 6 Einheiten, so dass  $y=6$  ist, d. i. die Linse muss 6 mal schwerer als der Stab sein, wenn die Centrale gleich der wirksamen Pendellänge gesetzt werden soll. Auf diese Weise