

muss eine Kraft P_3 von gegebener Grösse auf die Stelle A des Körpers wirken, damit der Sockel nur Vertikaldruck erfährt?

Fig. 67.

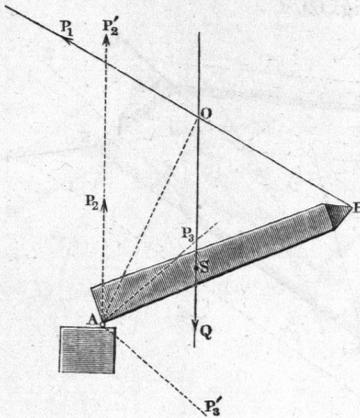
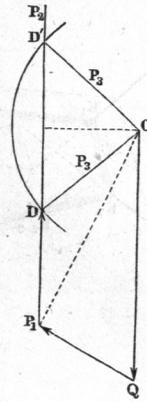


Fig. 68.



Verlängert man die durch den Schwerpunkt S des Obeliskens gehende, das zu hebende Gewicht ausdrückende Kraft Q bis zum Schnitte O mit der Kraft P_1 , so muss zunächst für das Gleichgewicht OA die Richtung der Mittelkraft von Q und P_1 sein. Diese Mittelkraft ist nun in eine vertikal gerichtete Kraft P_2 und eine Kraft P_3 von gegebener Grösse zu zerlegen. Nach Auftragung von Q und P_1 in dem Zuge CQP_1 , Fig. 68, zieht man durch P_1 eine Vertikale $P_1P_2 \dots$, und beschreibt aus C mit der Zirkelöffnung P_3 einen Kreis. Dieser schneidet die P_1P_2 bei genügender Grösse in den Punkten D und D' , wonach wieder zwei Lösungen sich ergeben, indem entweder P_2 die Grösse P_1D und P_3 die Richtung DC , oder P_2 die Grösse P_1D' und P_3 die Richtung $D'C$ erhält. Eine Lösung ist überhaupt nur dann möglich, wenn P_3 mindestens die Grösse des Lothes aus C auf die $P_1P_3 \dots$ besitzt. Die beiden gefundenen Richtungen sind in Fig. 67 als AP_3 und AP'_3 eingetragen. — Aufgaben der in diesem Beispiel behandelten Art sind übrigens, wie schon oben angedeutet wurde, selten.

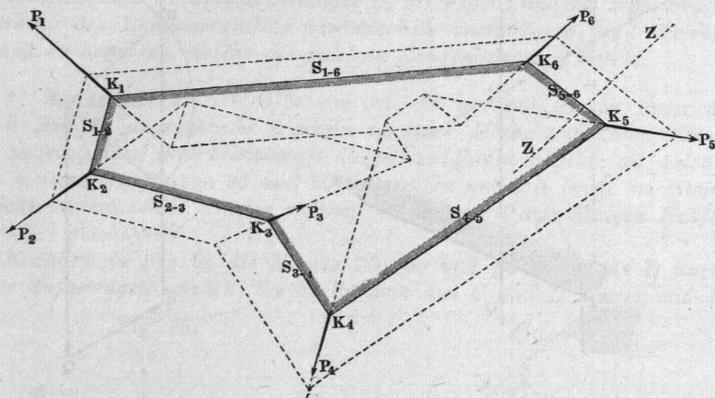
§. 35.

Gleichgewicht der inneren Kräfte am Seilpolygon.

Unter den inneren Kräften im Seil- oder Gelenkpolygon verstehen wir, wie oben erläutert wurde, die auf Zug oder auf Druck wirkenden Kräfte in den einzelnen Gliedern oder Seiten des Seilpolygons, die in Fig. 69 (a. f. S.) mit $S_{1 \cdot 2}$, $S_{2 \cdot 3}$ u. s. w. bezeichnet sind. Diese Kräfte haben eine solche Grösse, dass sie einander an jedem

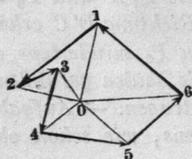
der Knoten K_1, K_2, K_3 u. s. w. das Gleichgewicht halten. Demnach können je zwei derselben, z. B. $S_{1.2}$ und $S_{2.3}$, wenn ihre

Fig. 69.



Richtungen, oder ihre Grössen, oder eine Grösse und eine Richtung bekannt sind (siehe §. 34) aus ihrer Resultirenden P_2 bestimmt werden. Um dies auszuführen, tragen wir in dem Kräftepolygon aus P_1, P_2, P_3 u. s. w., welches nach dem Früheren eine geschlossene Figur sein muss, Fig. 70, von den Enden von P_2

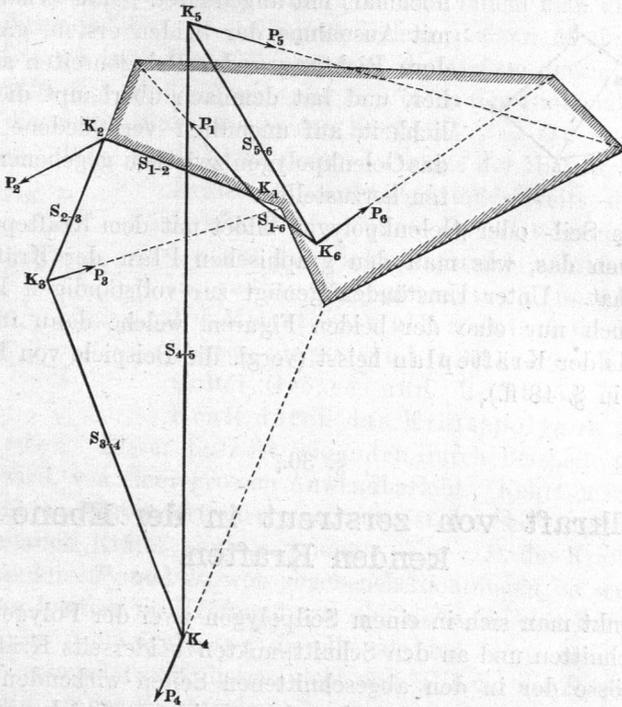
Fig. 70.



aus die Richtungslinien der $S_{1.2}$ und $S_{2.3}$ auf, indem aus Fig. 69 die Richtungen beider Kräfte entnommen werden können. Dieselben schneiden einander in dem Punkte O , und es sind nun $O1$ und $O2$ die Anspannungen $S_{1.2}$ und $S_{2.3}$ der Richtung und Grösse nach. Geht man nun zum Punkte K_3 über, so sind von den drei dort gleichwiegenden Kräften zwei, nämlich P_3 und $S_{2.3}$, schon bekannt; die dritte, $S_{3.4}$, wird durch Verbindung des Schnittpunktes oder Poles O mit dem Endpunkte von Kraft 3, Fig. 70, erhalten. So fortfahrend erhält man also in den Verbindungslinien des Poles O mit den Ecken des Kräftepolygons die inneren Kräfte in dem Seilpolygon nach Grösse und Richtung, und es zeigt sich, dass bei bekannten Kräften die Annahme der Richtungen zweier an einem Knoten wirkenden Seilkräfte für die übrigen bestimmend ist. Nach dieser Auffindung der Seilkräfte kann das Seil- oder Gelenkpolygon sofort verzeichnet werden. Dies geschieht, indem

man, von einem beliebigen Knoten ausgehend, die Gelenkpolygonseiten parallel den Polstrahlen des Kräftepolygons zieht. Die

Fig. 71.



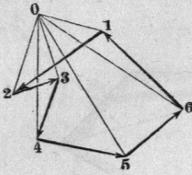
Länge der Polygonseiten wird durch die der Lage nach gegebenen Richtungslinien der äusseren Kräfte bestimmt, worauf alsdann das Seil- oder Gelenkpolygon auch die Lage der inneren Kräfte angibt.

Das Seilpolygon fällt verschieden aus, je nachdem bei der Verzeichnung der Anfangspunkt auf der Richtungslinie gewählt wurde. Zwei andere, mit dem anschrifteten gleichbedeutende Seilpolygone sind in Fig. 69 punktiert eingetragen. Die Seiten derselben sind parallel den entsprechenden des ersten Polygons. Eine zweite Lösung derselben Aufgabe (die äusseren Kräfte durch ein Gelenkpolygon zu verbinden) entsteht in Folge der zweifachen Lösungsart der Aufgabe I. §. 34.

Trägt man, Fig. 72 (a. f. S.), die Richtungen der $S_{1,2}$ und $S_{2,3}$ beziehlich von dem anderen Endpunkte der Kraft P_2 auf, so erhält

man ein neues Seilpolygon, Fig. 71, welches eine von dem vorigen sehr verschiedene Gestalt annimmt. Des Vergleiches halber

Fig. 72.



ist das oben erhaltene Polygon in Fig. 71 nochmals mit angedeutet. Man erhält hier, mit Ausnahme der beiden ersten, ganz andere Richtungen der Polygonseiten als früher, und hat demnach überhaupt die Möglichkeit, auf unendlich verschiedene Arten das Gelenkpolygon zwischen gegebenen Kräften herzustellen.

Das Seil- oder Gelenkpolygon bildet mit dem Kräftepolygon zusammen das, was man den graphischen Plan der Kräfte genannt hat. Unter Umständen genügt zur vollständigen Erörterung auch nur eine der beiden Figuren, welche dann für sich ebenfalls der Kräfteplan heisst (vergl. die Beispiele von Kräfteplänen in §. 48 ff.).

§. 36.

Mittelkraft von zerstreut in der Ebene wirkenden Kräften.

Denkt man sich in einem Seilpolygon zwei der Polygonseiten durchschnitten und an den Schnittpunkten beiderseits Kräfte von der Grösse der in den abgeschnittenen Seilen wirkenden angebracht, welche die Wirkung der abgeschnittenen Stücke ersetzen, so bleibt das Gleichgewicht ungestört; so z. B. wenn man die Seiten K_1K_6 und K_4K_5 in Fig. 73 so zerschneidet und spannt. Dann

Fig. 73.

