



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Lehrbuch der Schattenkonstruktion

Janke, Alphons

Köln a. Rh., 1902

Zweiter Abschnitt: Einiges über die Beleuchtung und Lichtverteilung.

[urn:nbn:de:hbz:466:1-76011](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-76011)

Zweiter Abschnitt.

Einiges über die Beleuchtung und Lichtverteilung. (Taf. 24 und 25.)

Nach Fig. 102 auf Tafel 24 ist ein Lichtstrahl L parallel zum Aufriß gelegt, er schließt mit der Projektionsachse den Neigungswinkel γ ein.

In Fig. 103 bedeutet die Gerade F eine durch die Strahlen L beleuchtete ebene Figur, welche senkrecht zum Aufriß steht. Diese Figur F denke man sich um die Gerade O , welche ebenfalls eine senkrechte zum Aufriß ist, drehbar, und lasse ihr nach und nach von der Anfangslage $O \cdot 8$ die Zwischenlagen $O \cdot 7$, $O \cdot 6$ u. s. w. und schließlich die Endlage $O \cdot 0$ einnehmen. Wird während der Drehung die Fläche durch die Strahlen L beleuchtet, so sieht man unmittelbar aus Fig. 103, daß bei der Anfangslage $O \cdot 8$, in welcher F senkrecht zur Lichtstrahlrichtung liegt, die Menge der Lichtstrahlen, welche die Fläche treffen, am größten ist. In jeder anderen Lage wird die gedrehte Fläche von einer geringeren Menge von Lichtstrahlen getroffen.

Daraus folgt, daß in der normalen Lage zur Lichtstrahlrichtung die Fläche am hellsten, in jeder anderen weniger hell und endlich gar nicht beleuchtet ist, wenn sie, wie in $O \cdot 0$ mit der Lichtstrahlrichtung zusammenfällt.

Würde man, um einen Maßstab der Beleuchtung der Fläche zu erhalten, ihre Projektion $O 8$ in etwa 8 gleiche Teile zerlegen, so würde z. B. die Fläche in $O \cdot 7$ nur $\frac{7}{8}$, die in $O \cdot 6$ nur $\frac{6}{8}$ u. s. w. der Lichtstrahlmenge erhalten als die Anfangslage. Diesen Beleuchtungsgraden entsprechen ganz bestimmte Winkel, welche die Fläche F mit der Lichtstrahlrichtung L einschließt; sie können aus der Zeichnung entnommen werden.

Bemerkung: Ein Beleuchtungsmaßstab könnte dann in der Weise erhalten werden, daß man sich 8 Quadrate zeichnet und diese mit $8 \cdot 7 \dots 0$ benennt. Hierauf würde man sämtliche acht mit einem bestimmten Tuschton, welcher der hellsten Beleuchtung entspräche, anlegen, danach das Quadrat 8 als hellstes ausscheiden und die sieben übrigen mit dem Ton zum zweitenmal anlegen, hierauf das Quadrat 7 ausscheiden u. s. w., bis zuletzt das Quadrat 0, zum neuntenmal angelegt, das dunkelste würde.

Die Beleuchtung von Flächen läßt sich sehr leicht aus der der Kugel ableiten. Von der in Fig. 104 bis 106 dargestellten Kugel ist der Kernschatten nach der bekannten Konstruktion gezeichnet worden. Die Lichtstrahlrichtung L in Fig. 106 bildet mit der Achse $G G$ den Neigungswinkel γ . Die Fig. 103 ist in etwas veränderter Weise nach Fig. 107 übertragen, indem nur vier Lagen der Fläche F an-

genommen sind. In dieser Fig. 107 bedeutet 4·0·4 die Anfangslage von F, sie liegt normal zur Lichtstrahlrichtung L und ist also am hellsten; ferner ist 0·0·0 die Schluslage, sie fällt mit der Lichtstrahlrichtung zusammen und ist daher am dunkelsten. Die Lagen 1·2·3 sind durch Viertelung von 0·4 gewonnen.

Denkt man sich nun weiter die Lagen der Flächen in Fig. 107 parallel bis zur Berührung der Kugel in Fig. 106 verschoben, so erhält man durch die Verschiebung der hellsten Lage 4·4 auf der Kugel den hellsten Punkt H, durch die Verschiebung von der Lage 0·0 auf der Kugel die dunkelsten Punkte d des Kernschattens. Durch Verschiebung einer beliebigen Zwischenlage, z. B. 03, ergeben sich bei ihrer Berührung mit der Kugel zwei Punkte b, in welchen die Kugel dieselbe Beleuchtung hat als die Zwischenlage 0·3. (Fig. 107.)

Durch die beiden Berührungspunkte b einer jeden Lage kann man einen Kreis legen, welcher parallel zum Kernschattenkreis dd gerichtet ist. Diese Kreise sind in der Fig. 106 durch gestrichelte Linien angedeutet. In sämtlichen Punkten der Peripherie eines und desselben Kreises bb haben die Lichtstrahlen dieselbe Neigung zur Kugeloberfläche, die Punkte sind deshalb gleich hell beleuchtet und bezeichnet man die Kreise, auf welchen sie liegen, als Kreise gleicher Helle. Daraus ergibt sich, daß nicht nur die zwei Punkte b und b des Kreises bb, sondern alle seiner Peripherie dieselbe Beleuchtung haben als die Lage der Fläche 03 aus Fig. 107, welche die Kugel in b berührt.

Jeder Kreis gleicher Helle auf der Kugel kann ferner aufgefaßt werden als der Grundkreis eines Kegels, welcher die Kugel in ihm berührt. So ist z. B. bb der Grundkreis des Berührungskegels mit der Spitze s_2 , seine Seiten sind die Parallelen zu den Lagen 3·3 in Fig. 107.

Wird der Abstand von je zwei Kreisen gleicher Helle halbiert, so ergeben sich in Fig. 106 die parallel zum Kernschatten liegenden ausgezogenen Linien, durch welche die Kugeloberfläche in Zonen zerlegt wird. Jede Zone hat, wenn man sie als kegelförmig annimmt, dieselbe Beleuchtung als der Kreis gleicher Helle, welchen sie einschließen, und dieser besitzt wieder die Beleuchtung der zugehörigen Flächenlage von Fig. 107.

Die Beleuchtungsgrade sind in Fig. 106 in den Streifen durch 0 bis 4 bezeichnet.

Die von den Lichtstrahlen L nicht beleuchtete Seite der Kugel ist nicht von der Dunkelheit der Kernschattenzone, sondern wird von zurückgeworfenen Lichtstrahlen Z beleuchtet, man bezeichnet sie als die Reflexseite. Die Lichtstrahlen Z nimmt man den direkten L entgegengesetzt an. Es kann dann auf der Reflexseite dieselbe Zoneneinteilung vorgenommen werden, nur ist sie im ganzen dunkler als die direkt beleuchtete Kugelhälfte. Die Zonen der Reflexseite sind mit I bis IV bezeichnet.

Durch Projizieren der Begrenzungskreise der Zonen nach Fig. 105 und 104 ergeben sich die Beleuchtungsbilder der Kugel.

In Fig. 108 ist von einem halben lotrechten Cylinder von demselben Durchmesser wie die Kugel auf Tafel 24 die Beleuchtung gegeben. Da dieser Cylinder die Kugel in dem Äquator AA berührt, hat er mit diesem gleiche Beleuchtung. Die Durchschnittspunkte der Zonenbegrenzungen mit dem Äquator der Kugel können ohne weiteres nach Fig. 108 übertragen werden.

Bemerkung: Die Durchschnittspunkte der Zonenkreise mit dem Kugeläquator sind in Fig. 104 und 105 durch kleine Kreise umringelt.

Ebenso einfach gestaltet sich die Beleuchtung des Kegels B s B in Fig. 104. Derselbe berührt die Kugel in dem Breitenkreis BB und hat in diesem mit der

Kugel dieselbe Beleuchtung. Derselbe Kegel mit Beleuchtungsangabe ist in Fig. 109 dargestellt.

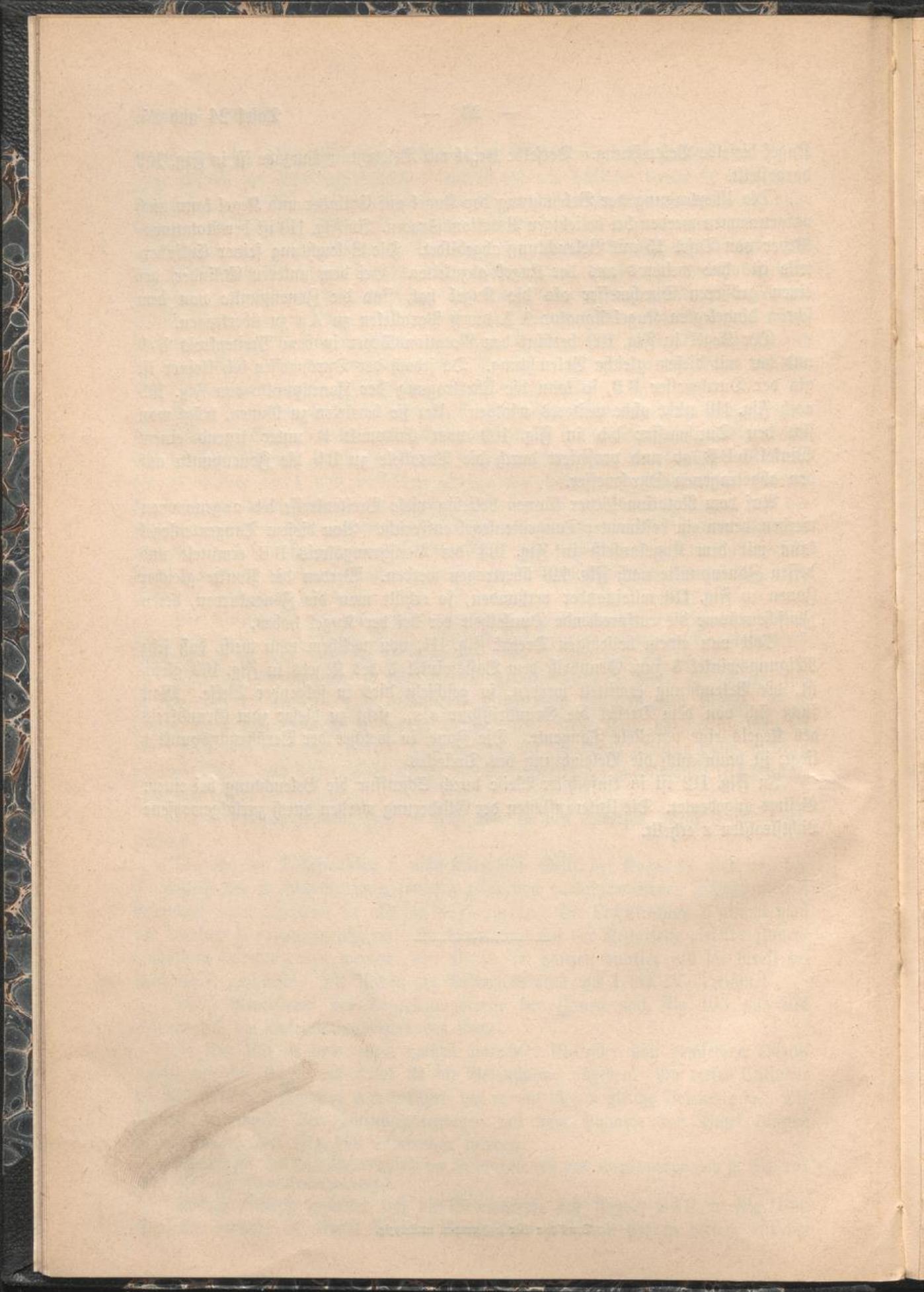
Die Übertragung der Beleuchtung der Kugel auf Cylinder und Kegel kann auch vorgenommen werden bei beliebigen Rotationskörpern. In Fig. 110 ist der Rotationskörper von Tafel 15 mit Beleuchtung abgebildet. Die Beleuchtung seiner Cylindertheile ist ohne weiteres aus der Kugel abzuleiten. Bei dem unteren Cylinder, der einen größeren Durchmesser als die Kugel hat, sind die Zonenpunkte von dem schräg hingelegten Kugel-Äquator AA durch Parallelen zu Aa zu übertragen.

Der Kegel in Fig. 109 berührt den Rotationskörper in dem Breitenkreis $b \cdot b$ und hat mit diesem gleiche Beleuchtung. Da jedoch der Durchmesser $b \cdot b$ kleiner ist als der Durchmesser BB , so kann die Übertragung der Zonenpunkte von Fig. 109 nach Fig. 110 nicht ohne weiteres erfolgen. Um sie bewirken zu können, trägt man sich den Durchmesser $b \cdot b$ in Fig. 109 vom Endpunkt B unter irgend einem Winkel bBB ab und projiziert durch die Parallele zu Bb die Zonenpunkte auf den abgetragenen Durchmesser.

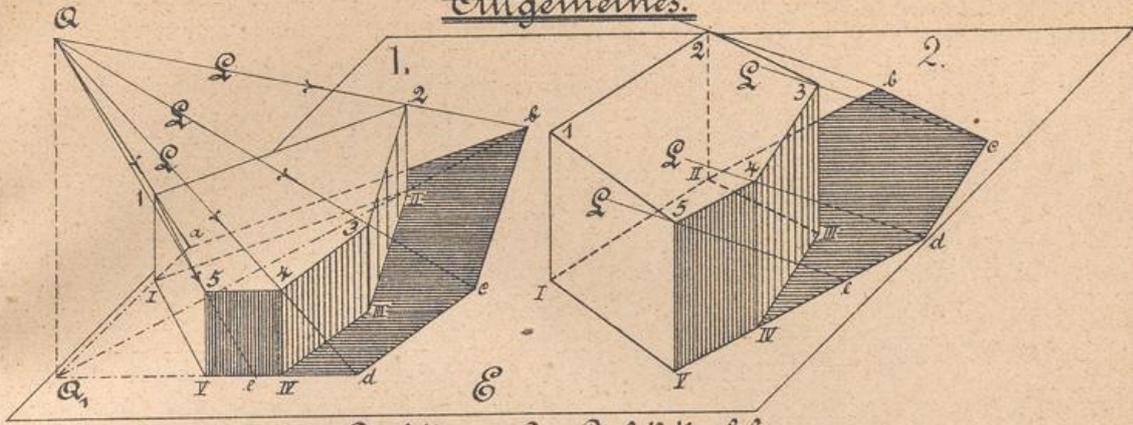
Auf dem Rotationskörper können beliebig viele Breitenkreise $b \cdot b$ angenommen werden, denen ein bestimmter Tangentenkegel entspricht. Von diesem Tangentenkegel kann mit dem Kugelaufriß in Fig. 104 der Berührungskreis BB ermittelt und dessen Zonenpunkte nach Fig. 110 übertragen werden. Werden die Punkte gleicher Zonen in Fig. 110 miteinander verbunden, so erhält man die Zonenkurven, deren Zwischenräume die entsprechende Dunkelheit der bei der Kugel haben.

Soll von einem beliebigen Dreieck Fig. 111, von welchem man weiß, daß sein Neigungswinkel δ zum Grundriß dem Basiswinkel δ des Kegels in Fig. 109 gleich ist, die Beleuchtung ermittelt werden, so geschieht dies in folgender Weise. Man sucht sich von dem Dreieck die Grundrißspur s, s , zieht zu dieser zum Grundkreis des Kegels eine parallele Tangente. Die Zone, in welcher der Berührungspunkt t liegt, ist dann auch die Beleuchtung des Dreieckes.

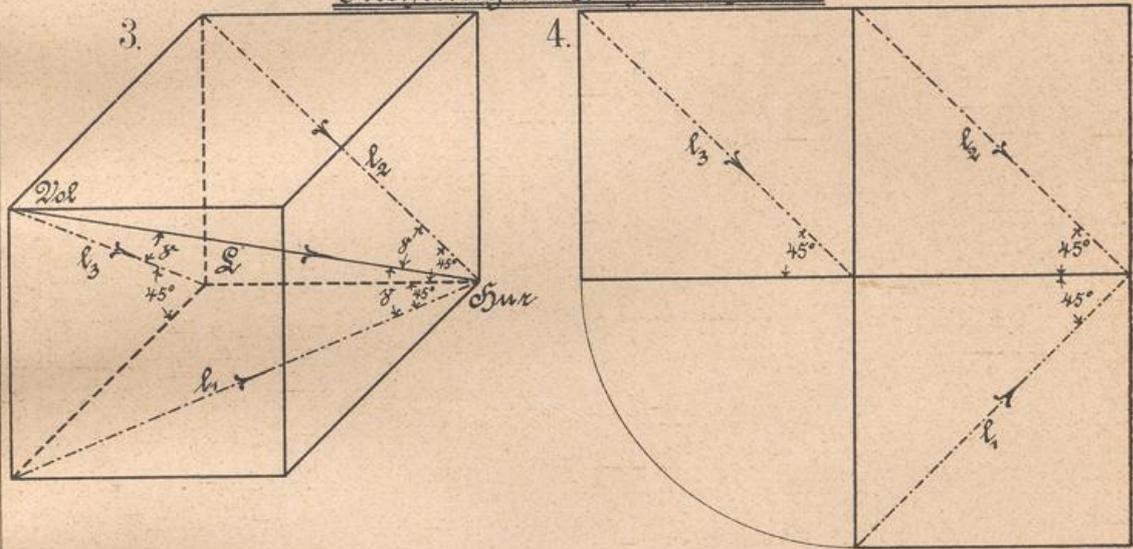
In Fig. 112 ist in einfachster Weise durch Schraffur die Beleuchtung bei einem Gesims angedeutet. Die Unteransichten der Gliederung werden durch zurückgeworfene Lichtstrahlen z erhellt.



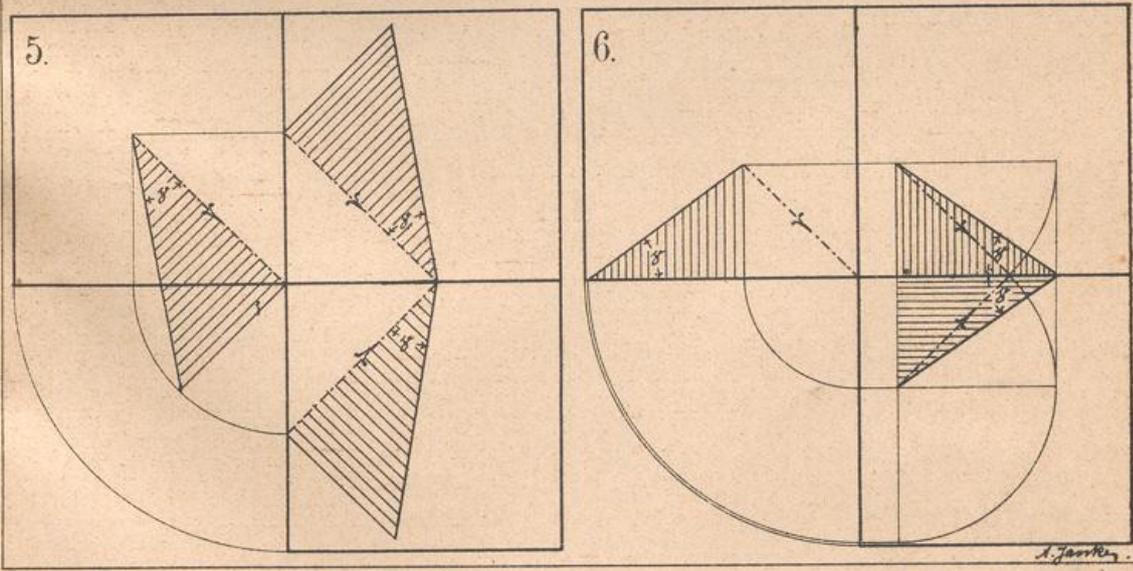
Allgemeines.

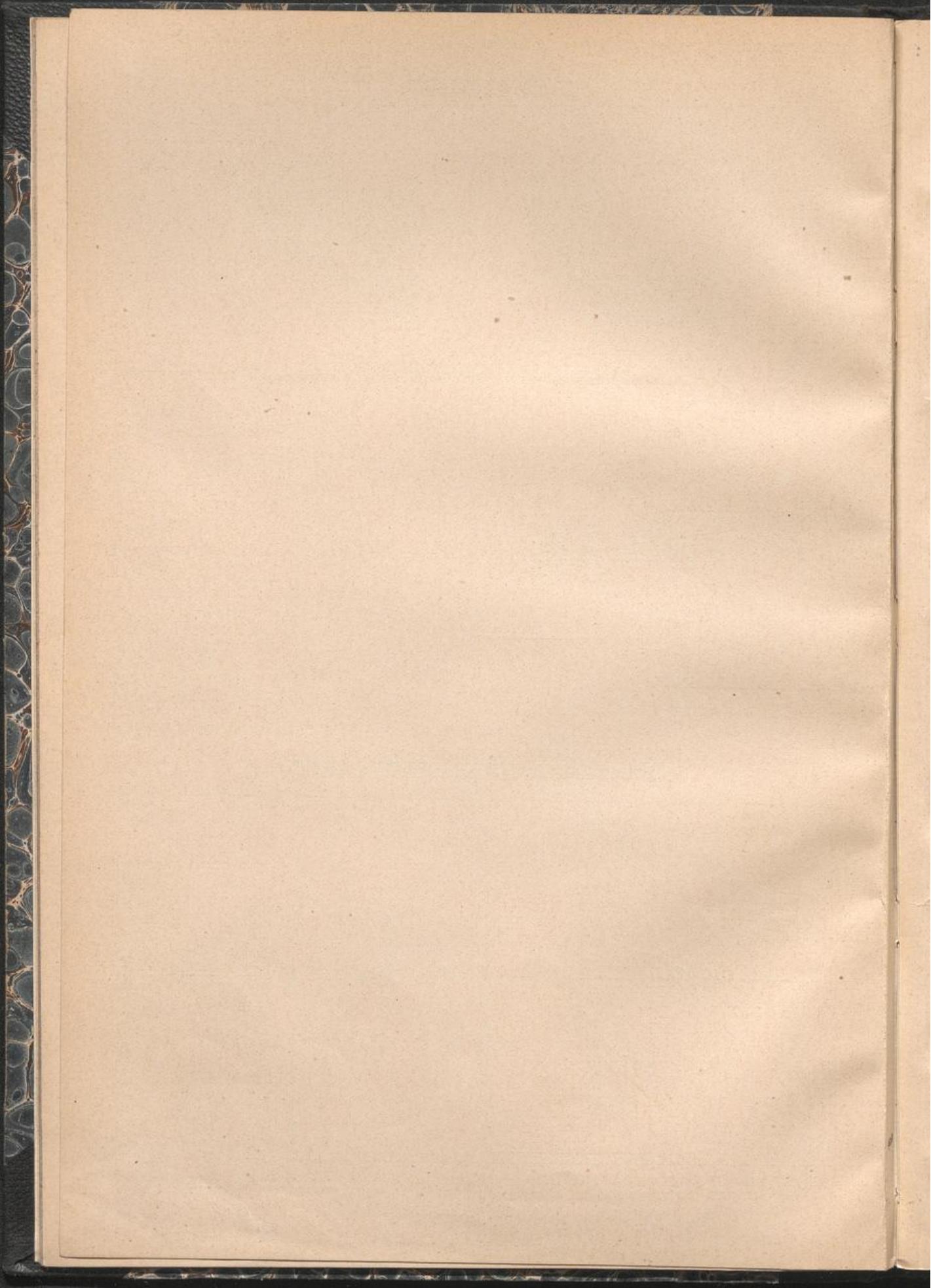


Richtung der Lichtstrahlen.

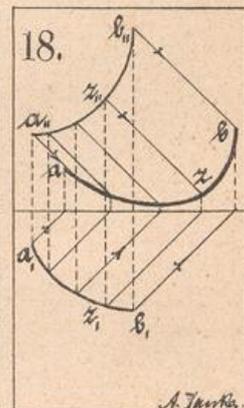
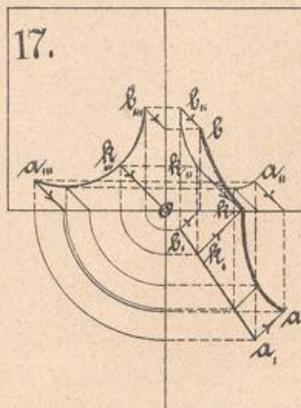
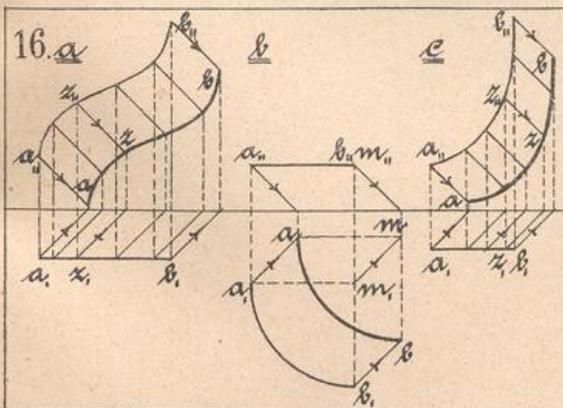
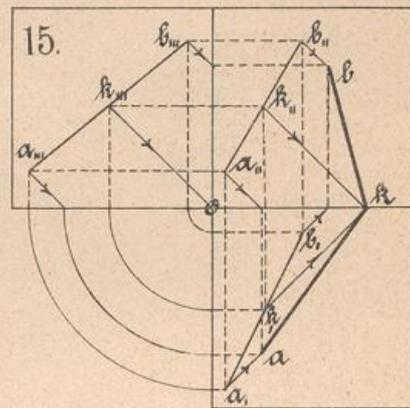
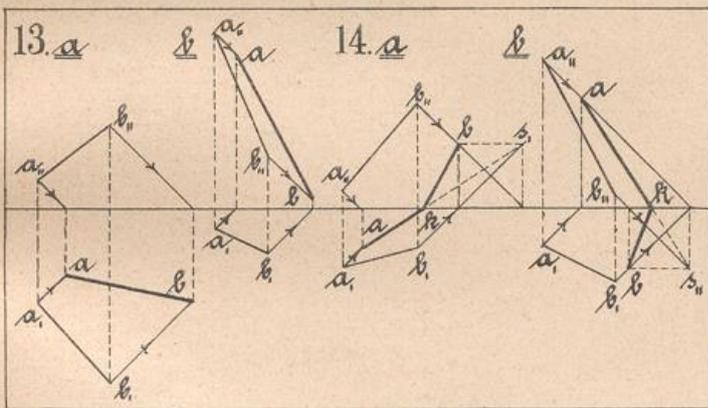
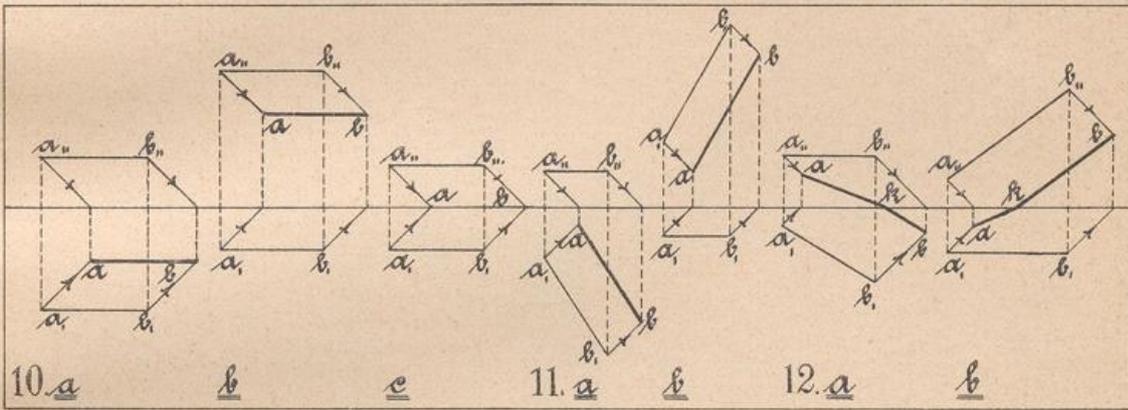
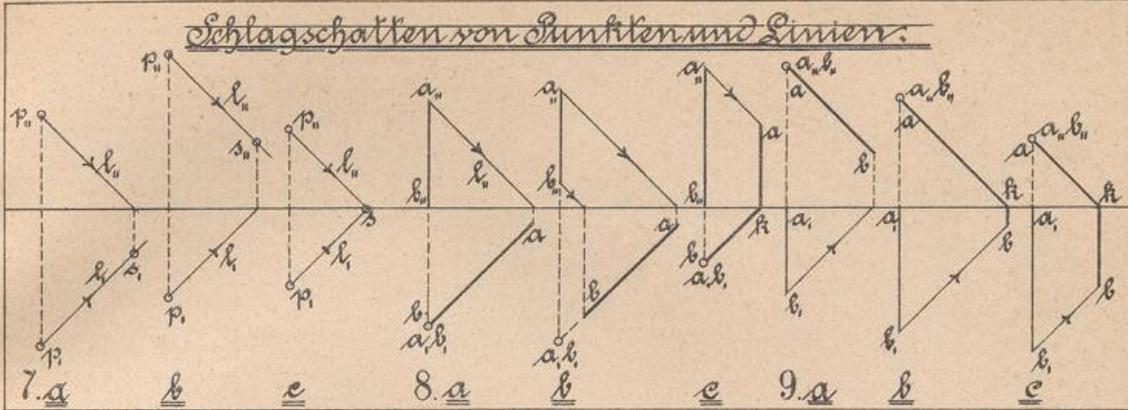


Neigungswinkel der Lichtstrahlen.

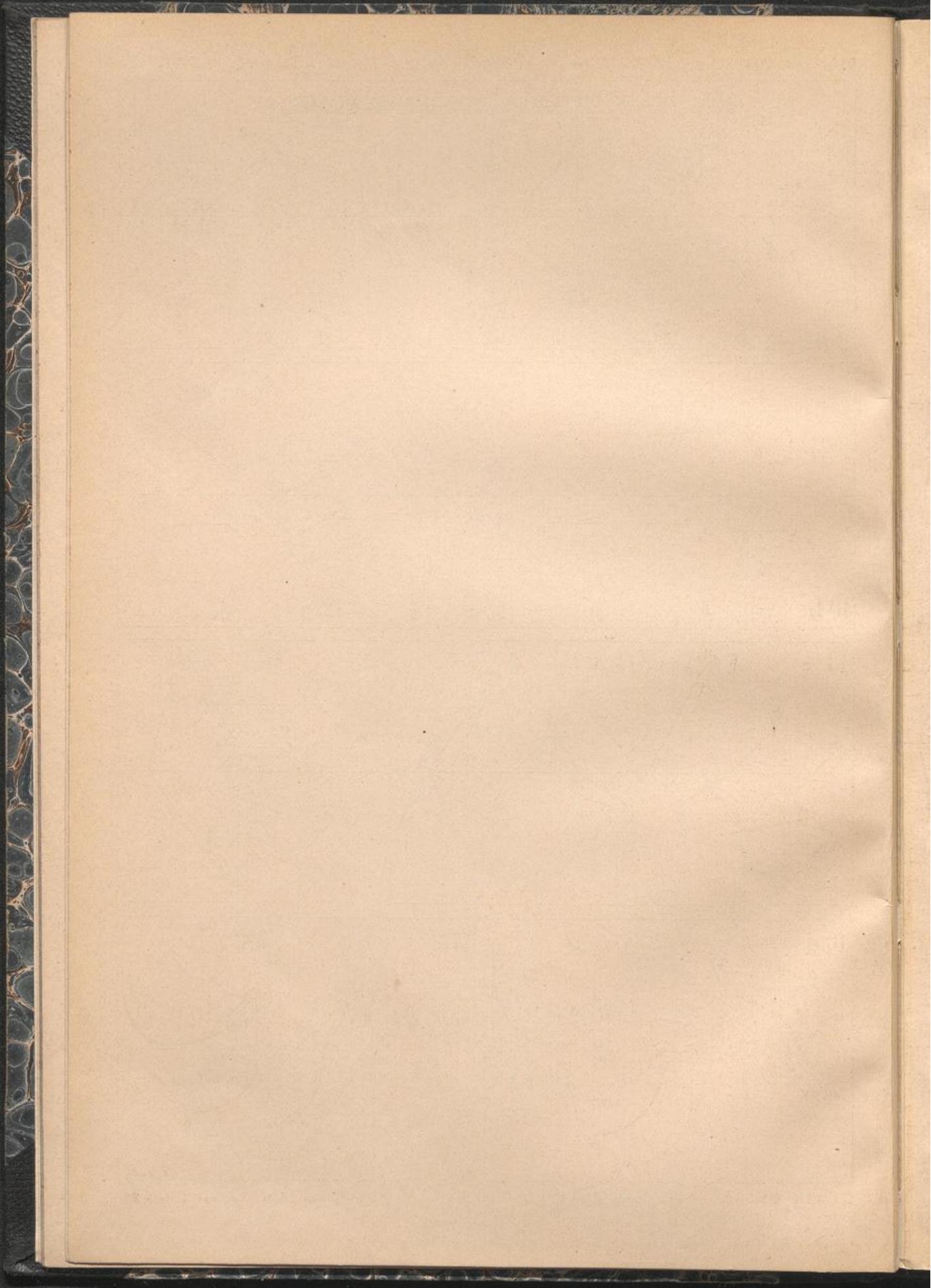


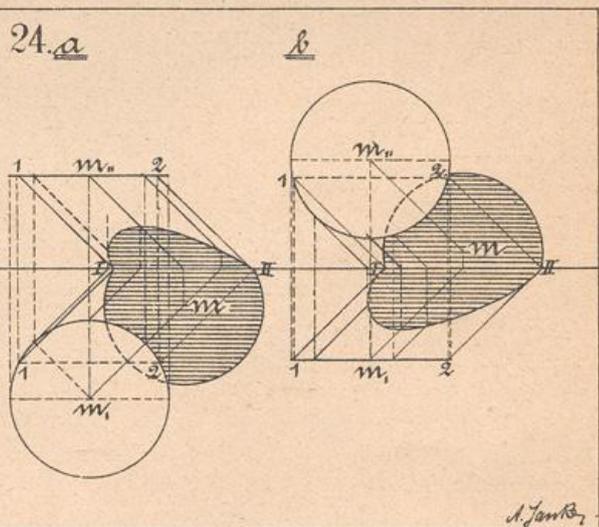
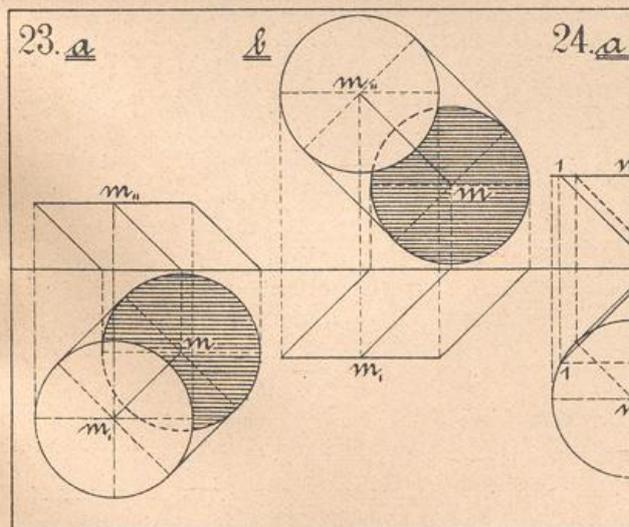
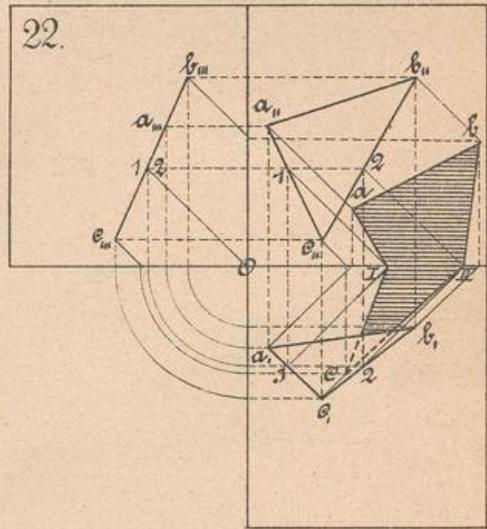
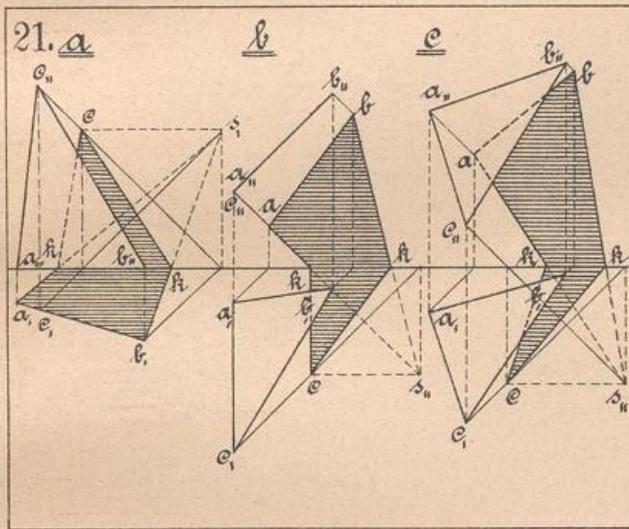
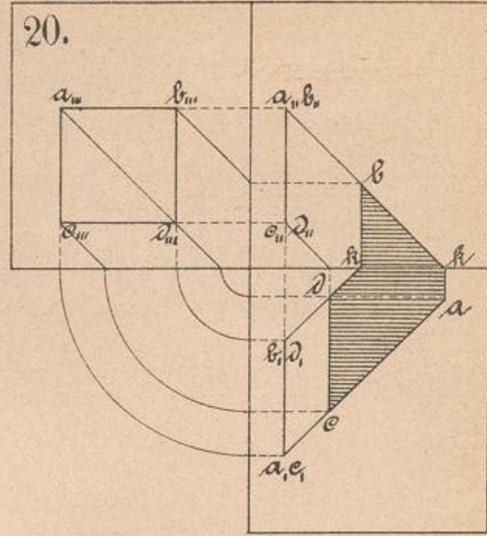
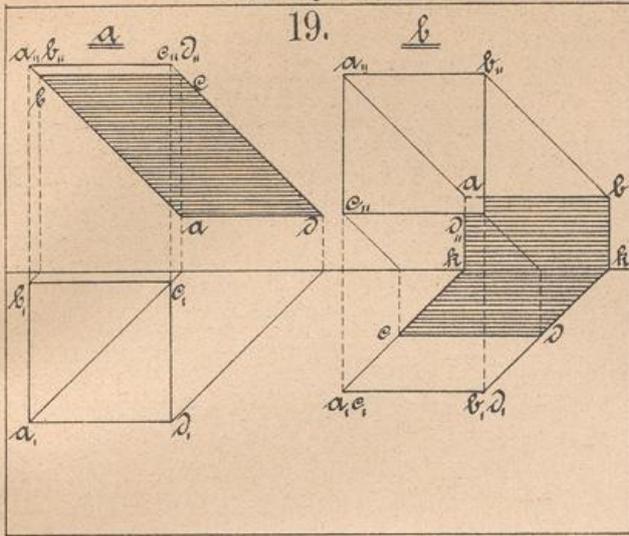


Schlagschatten von Punkten und Linien.

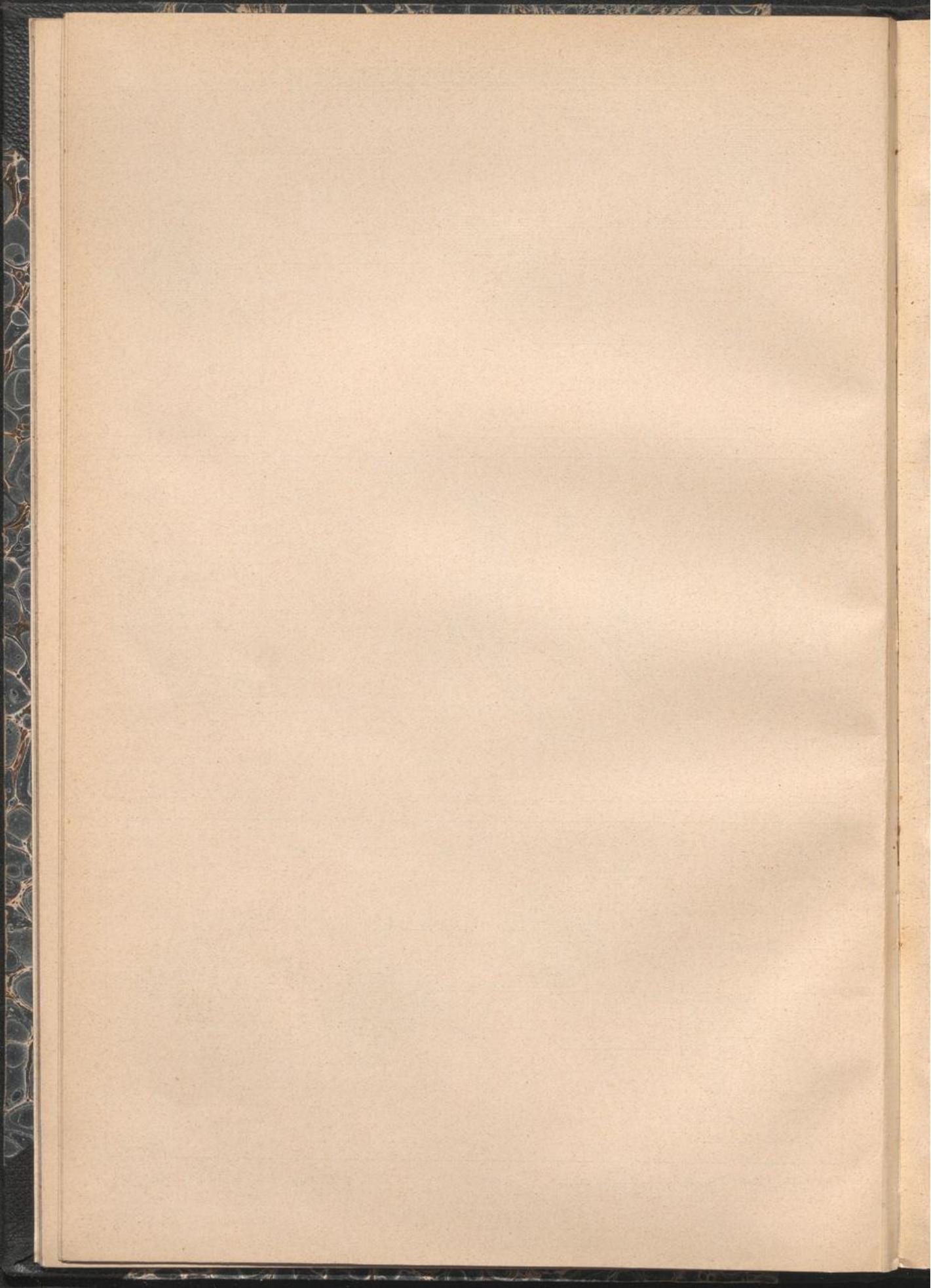


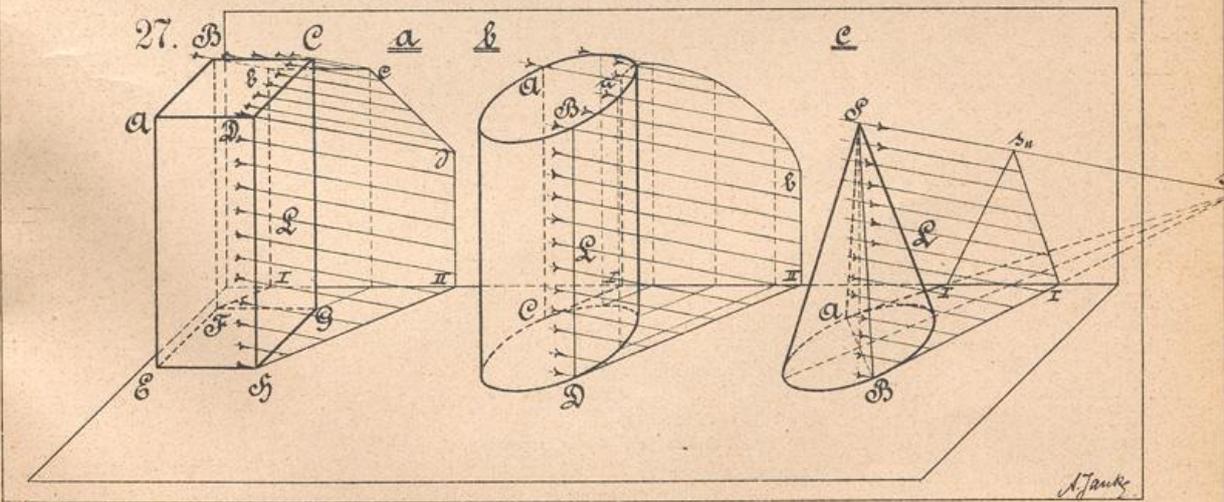
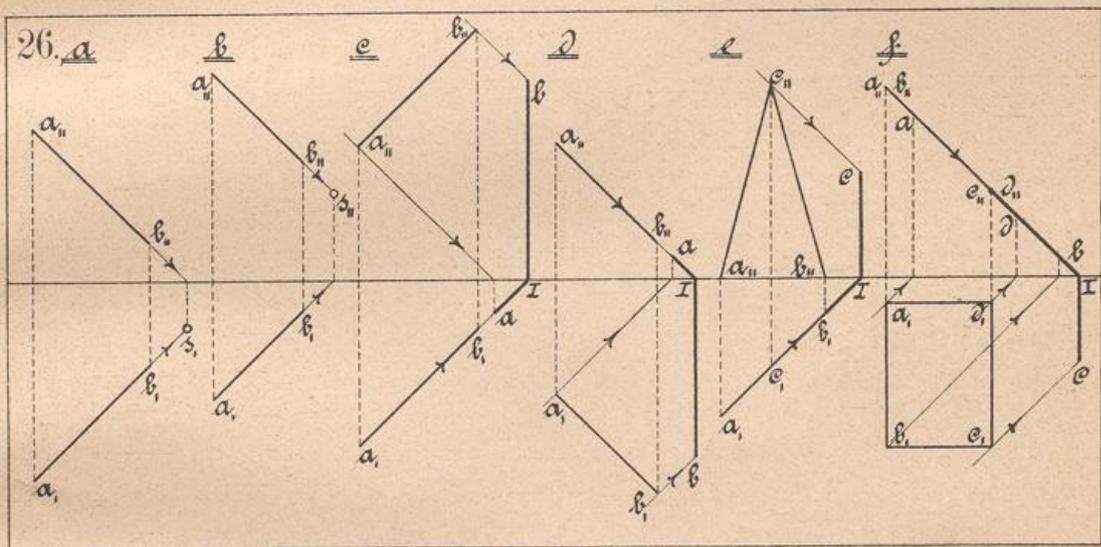
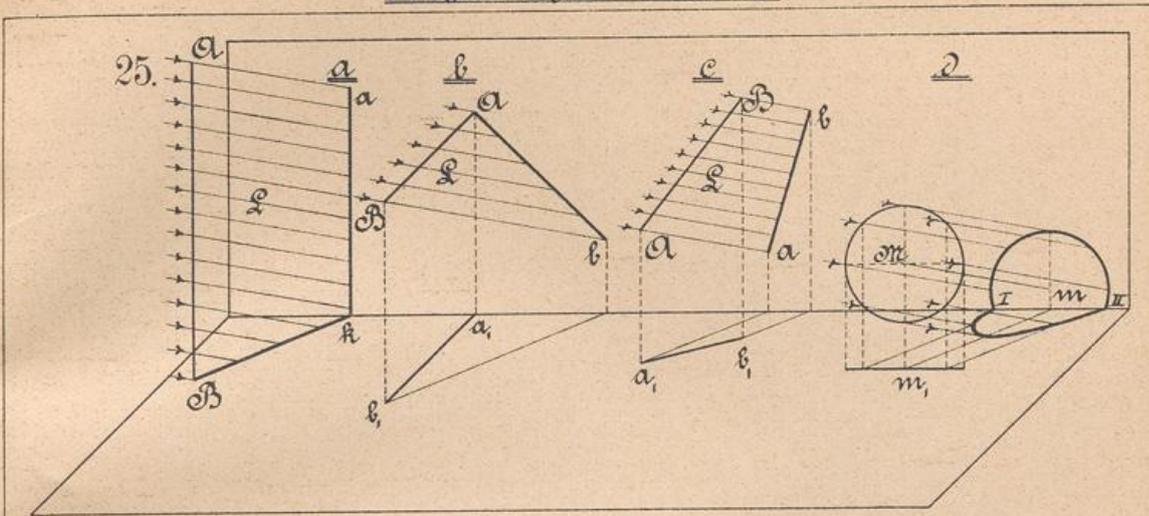
A. Janke



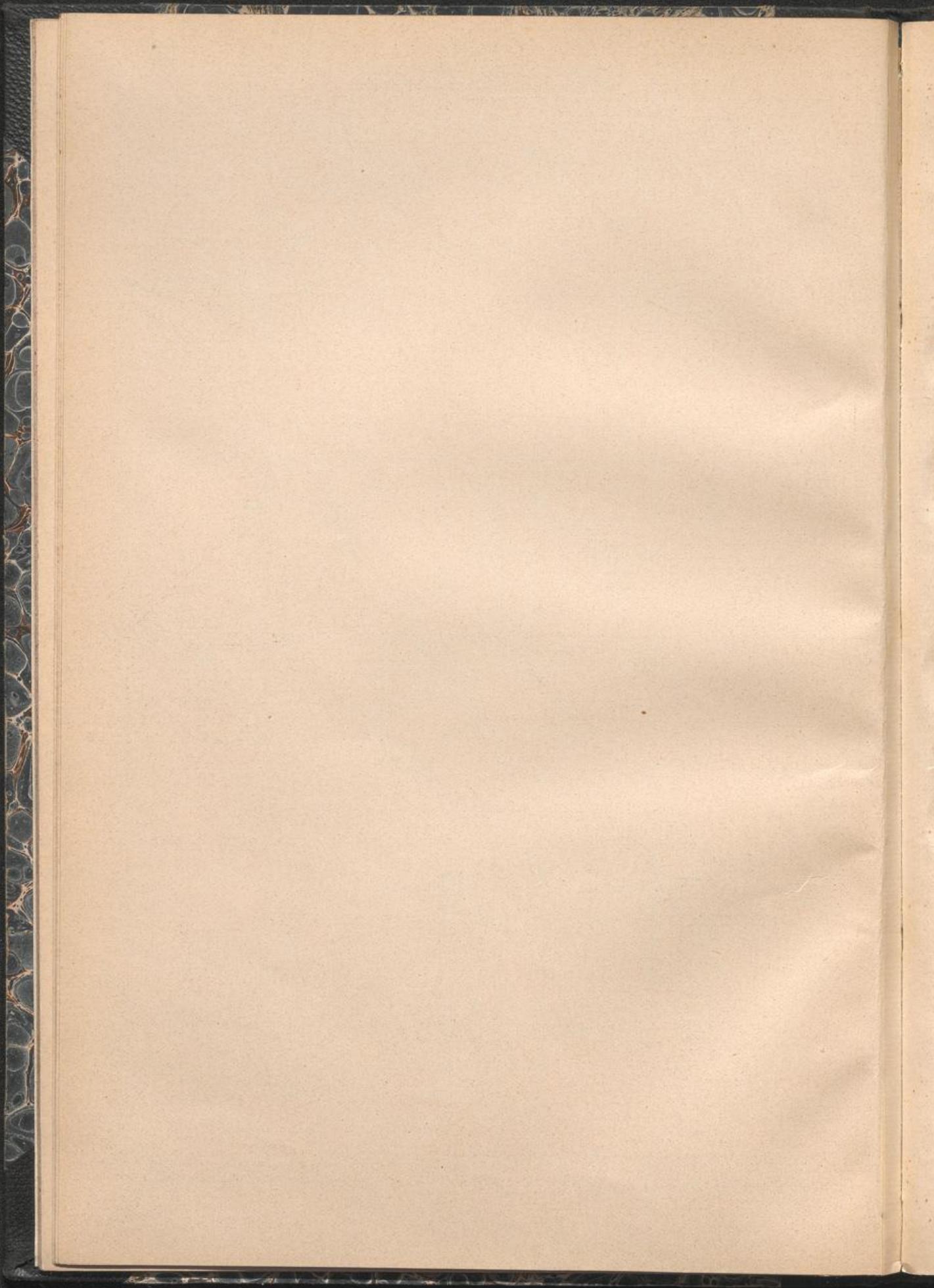


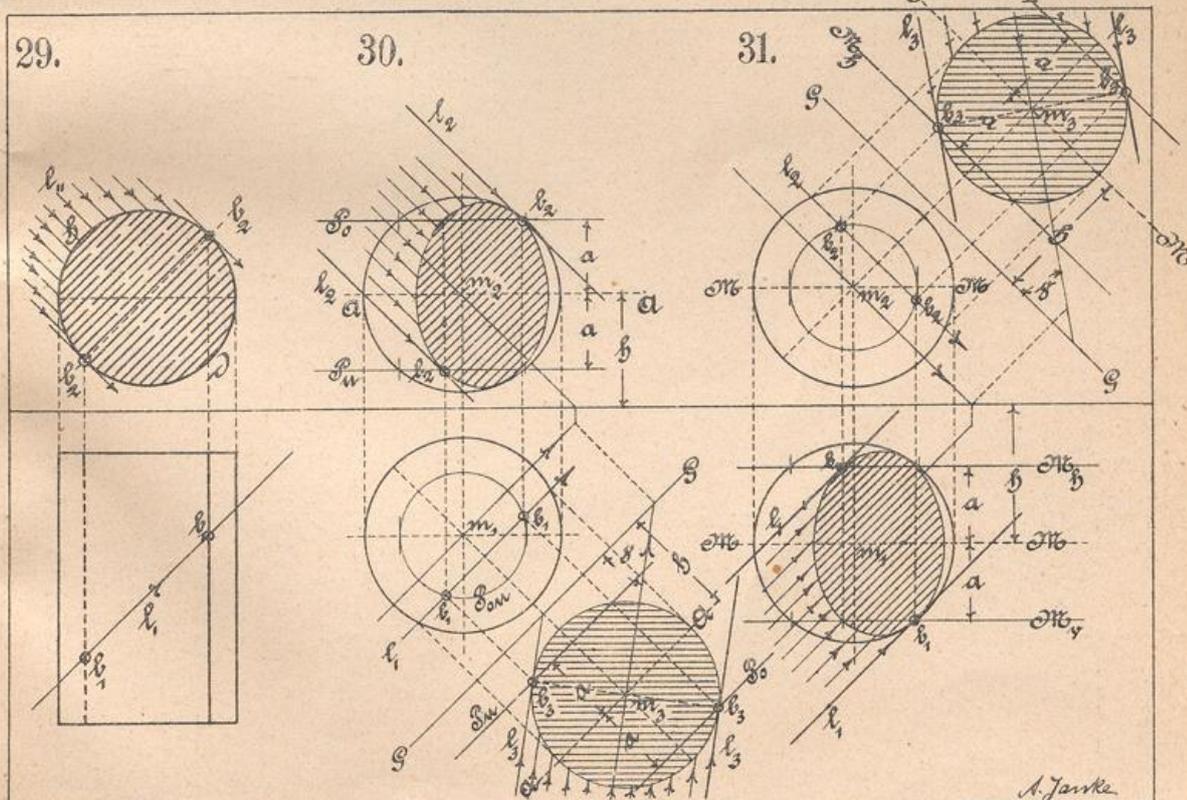
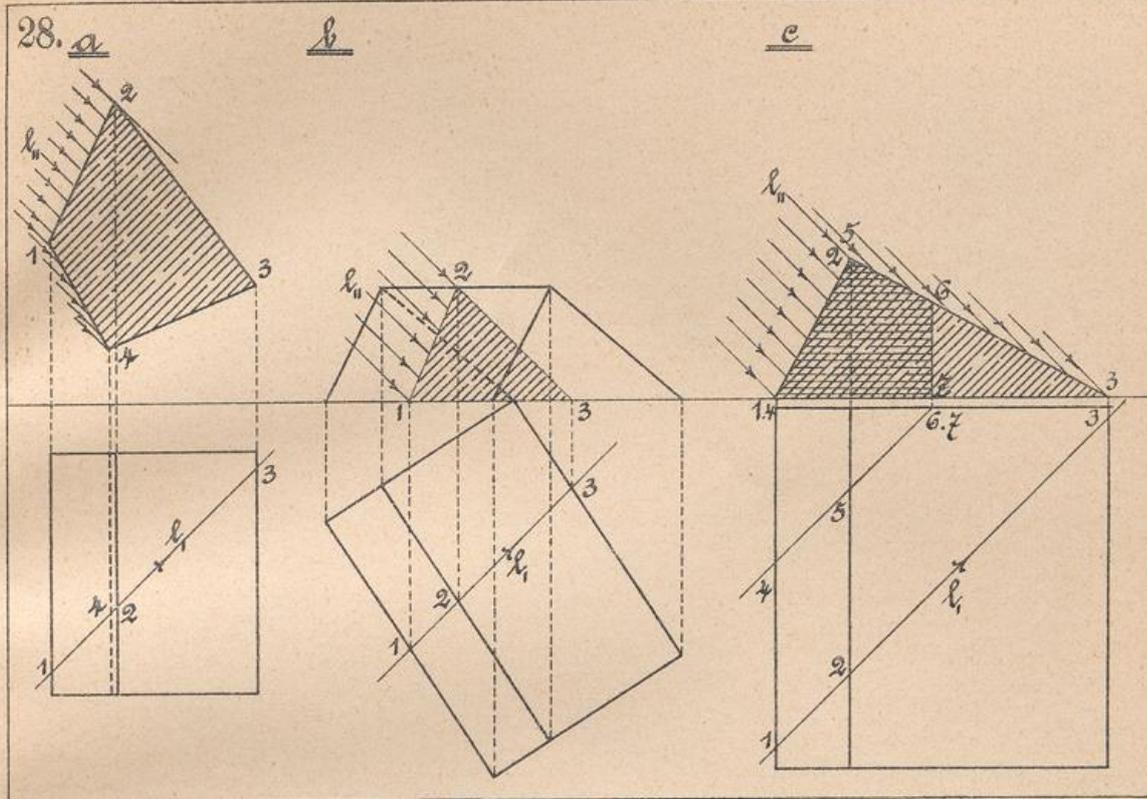
A. Janke



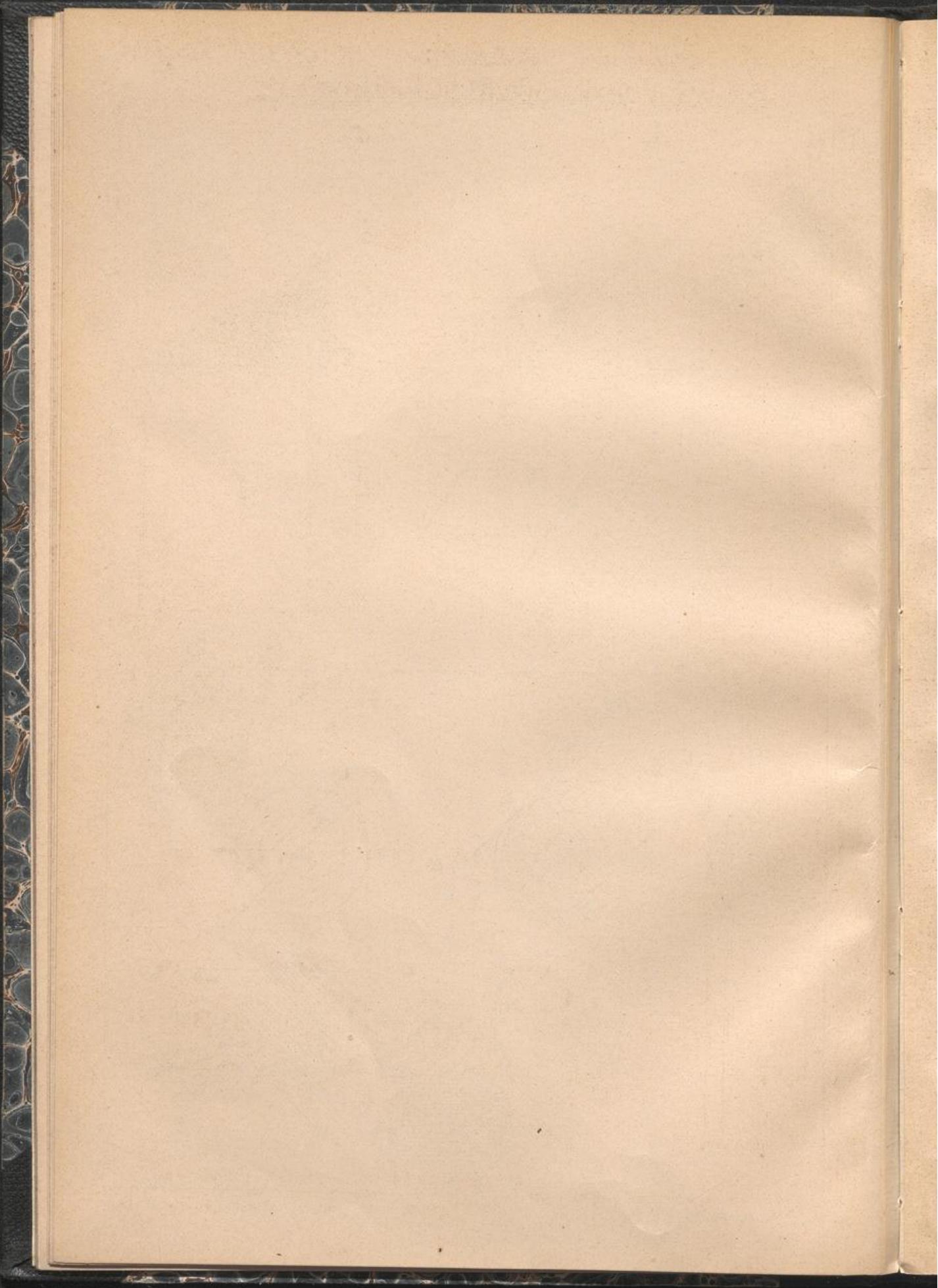


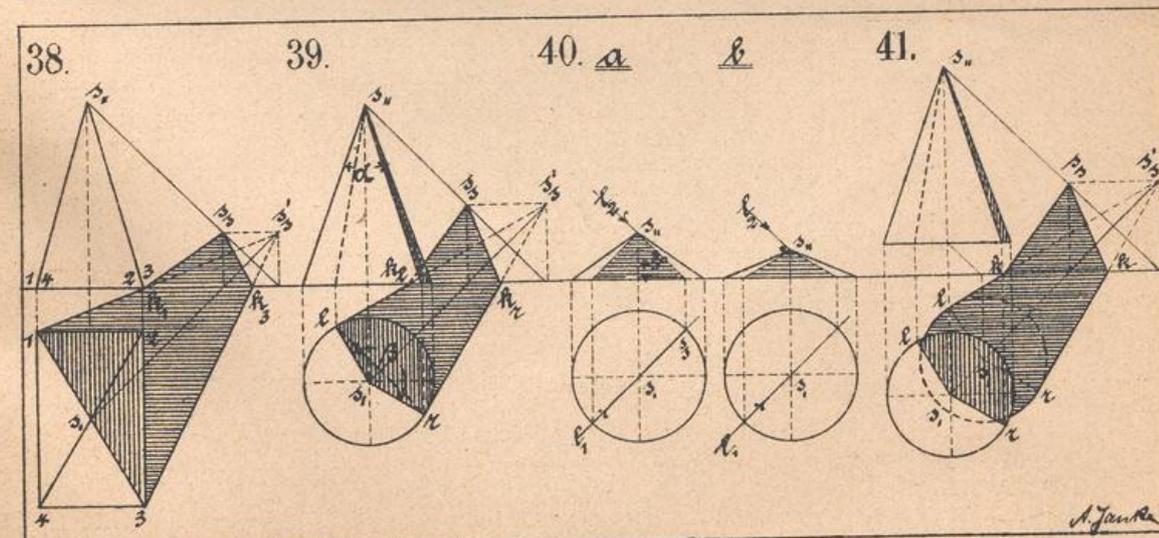
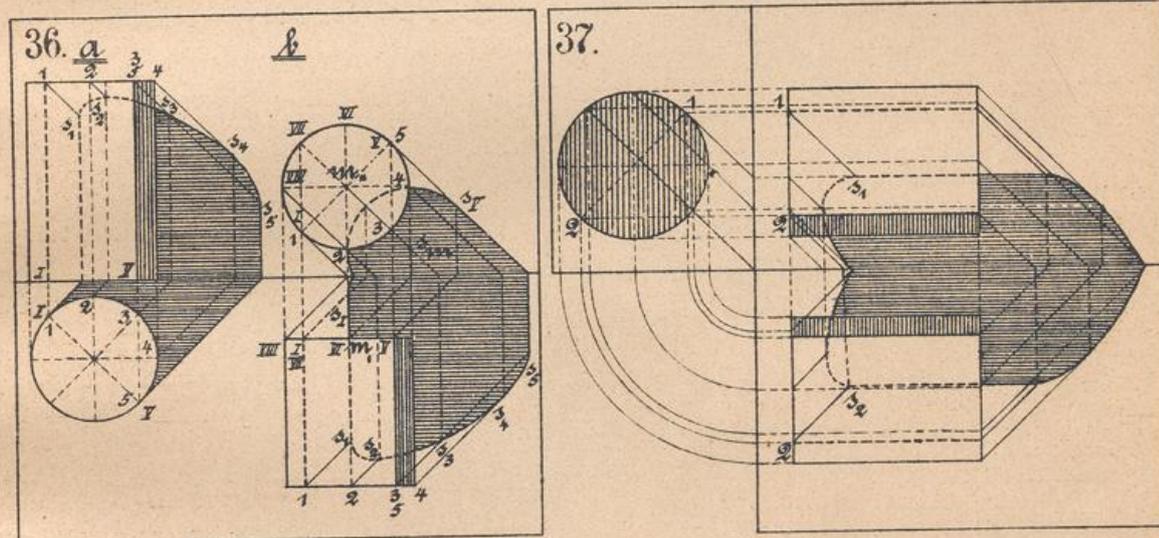
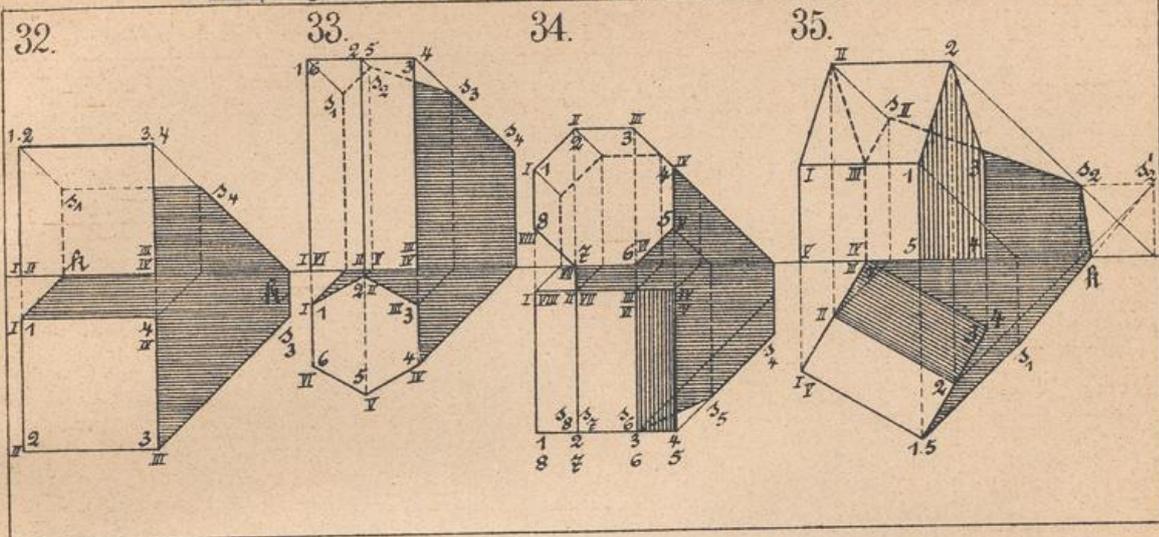
A. Janke



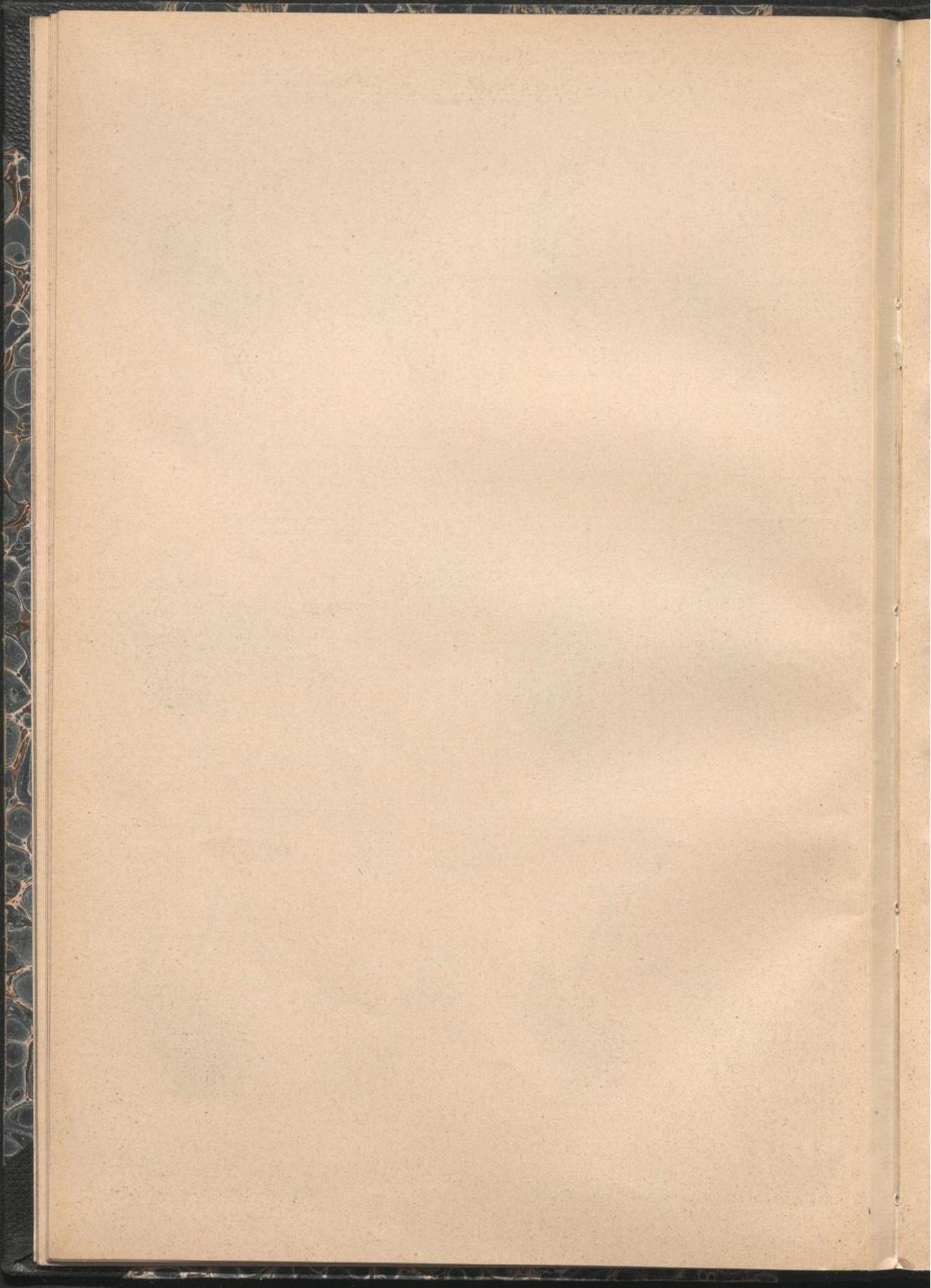


A. Janke

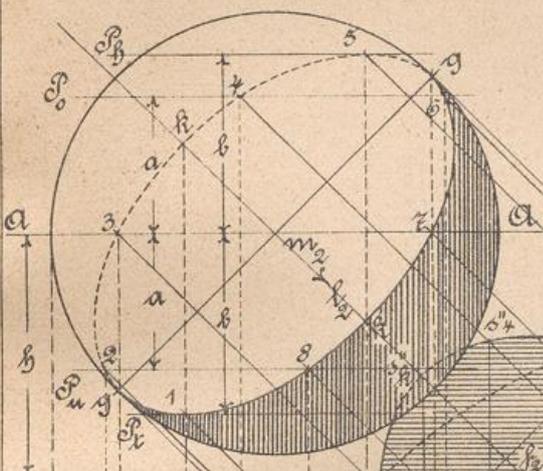




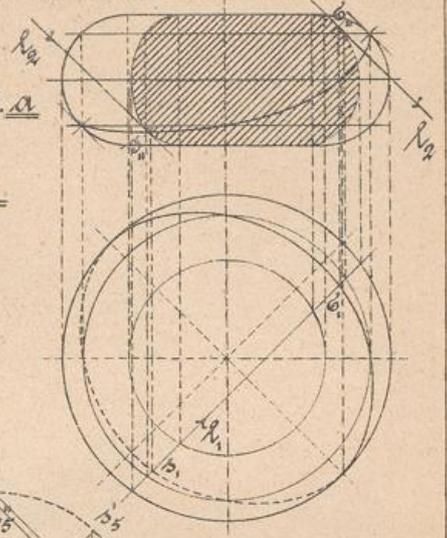
A. Jenke.



42.

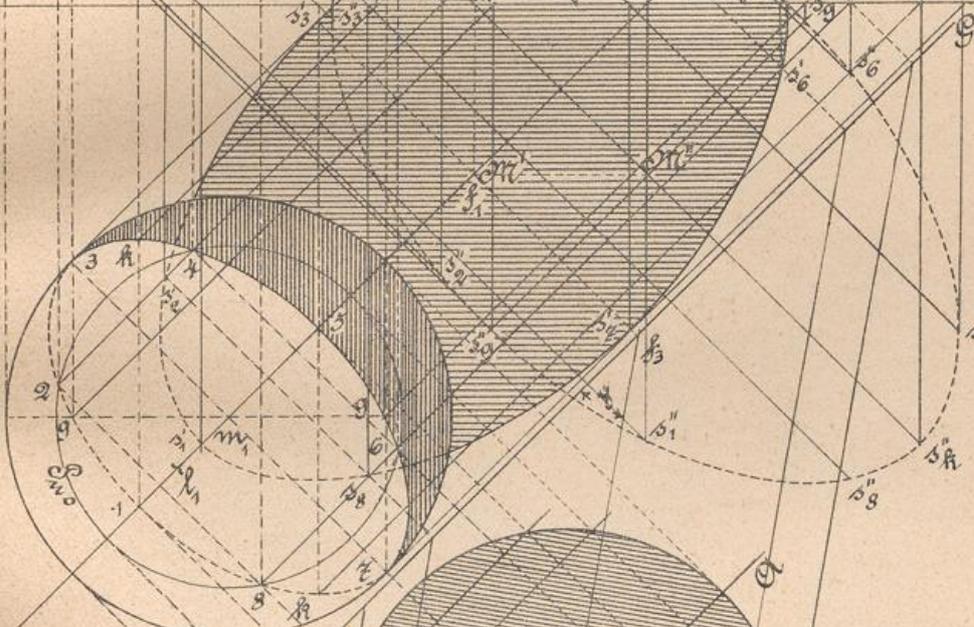


45. a

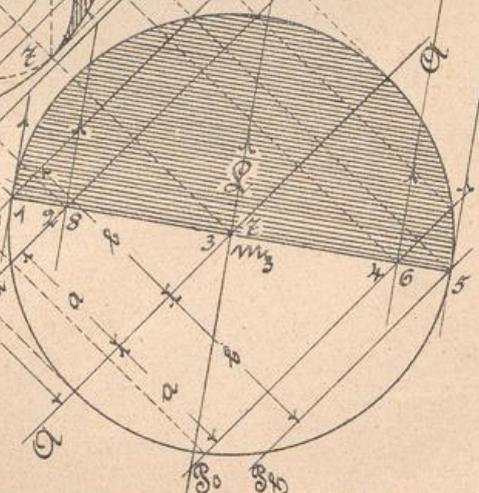


b

43.

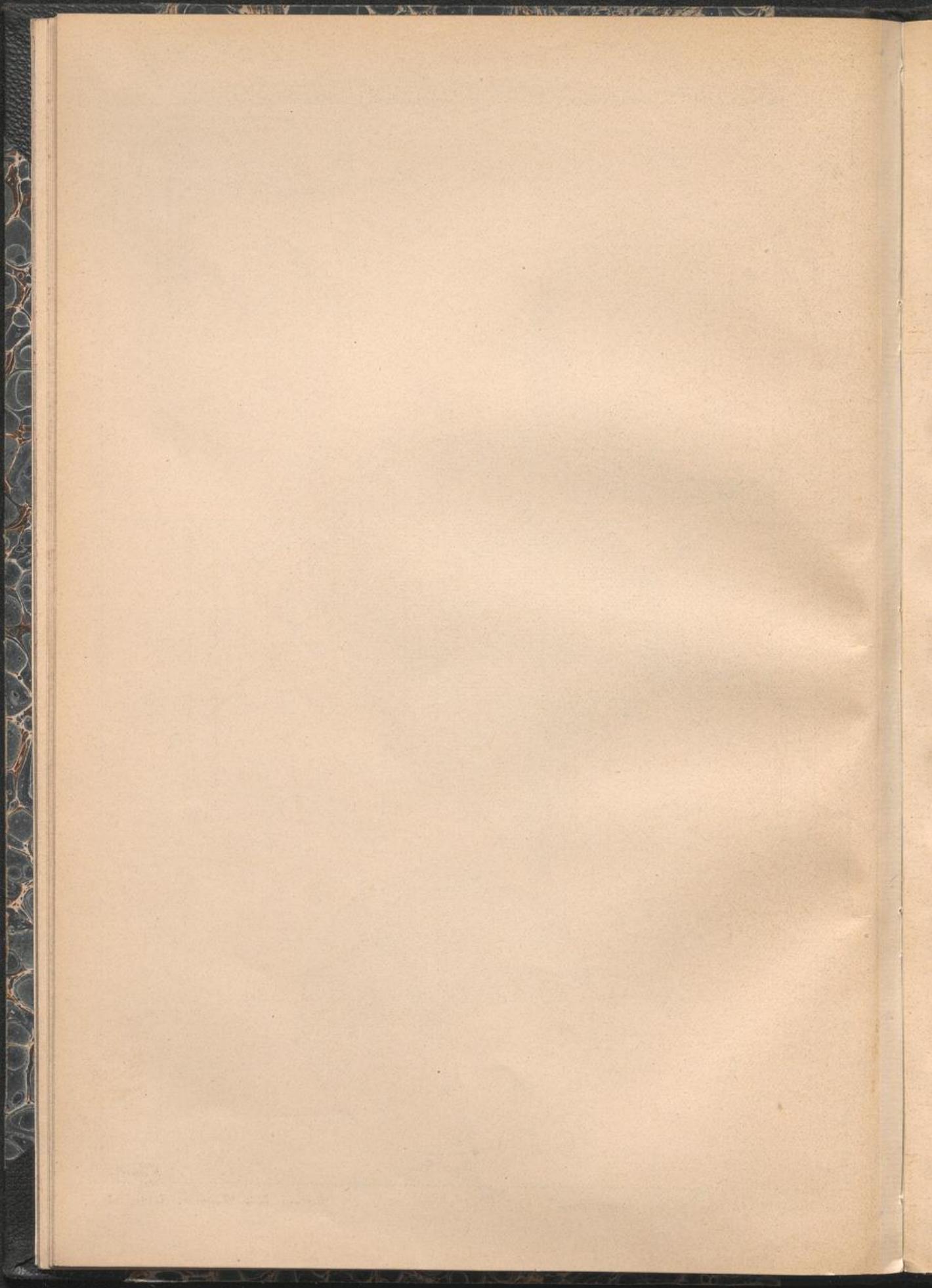


44.

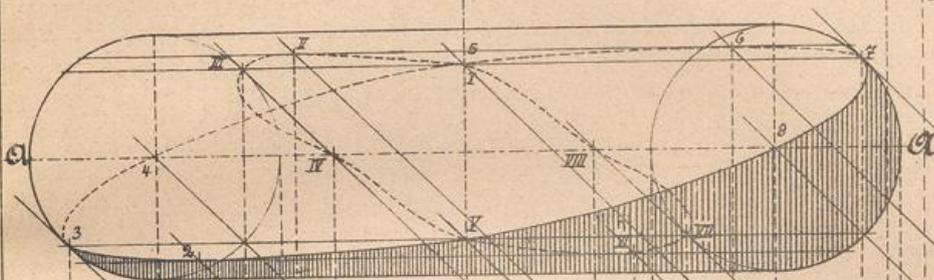


A. Jankg

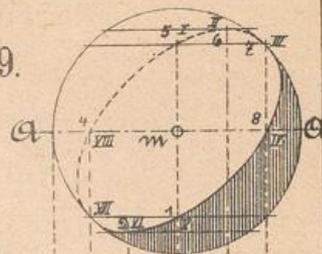




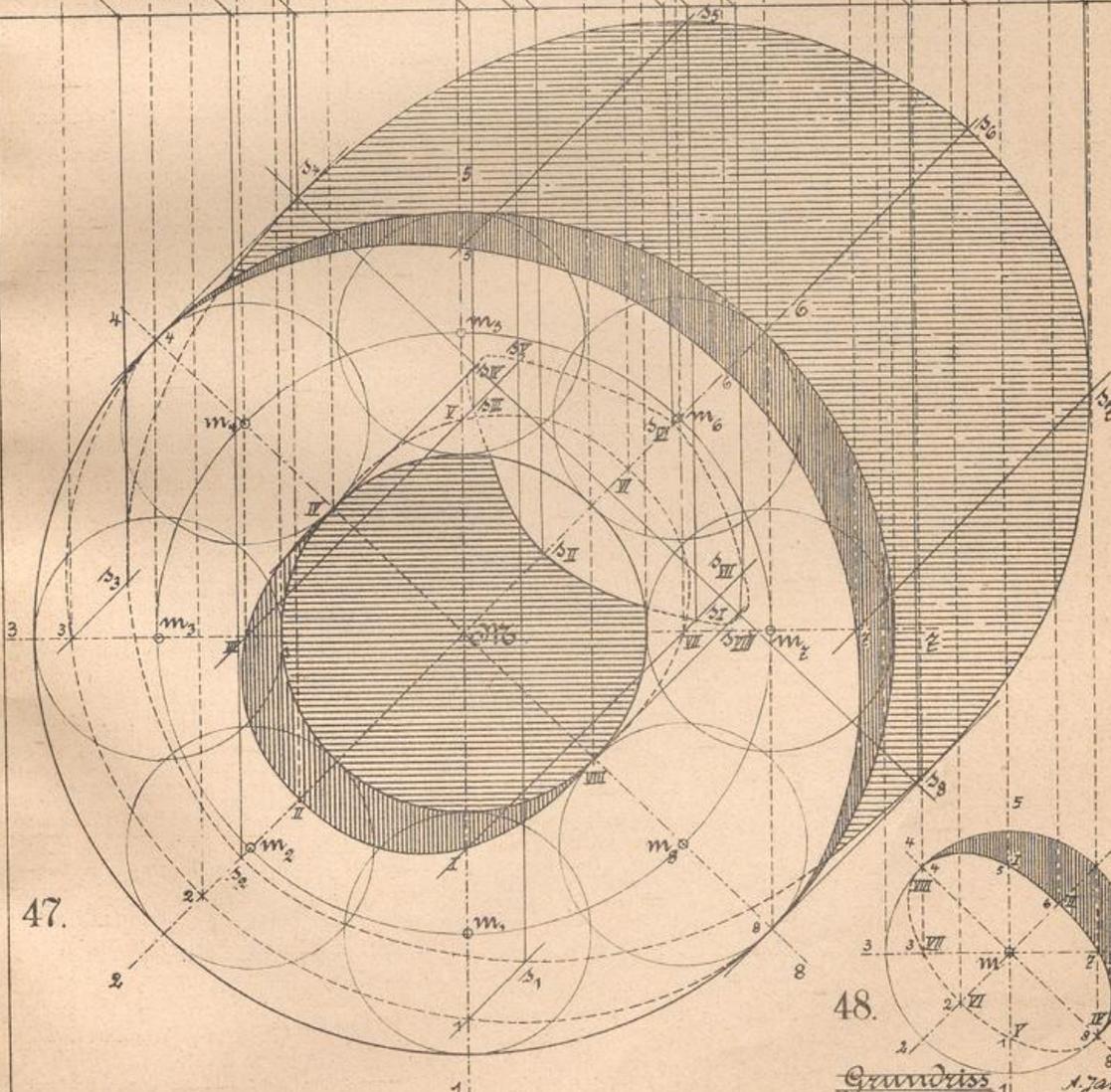
46.



49.

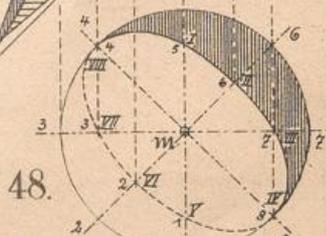


Aufriß

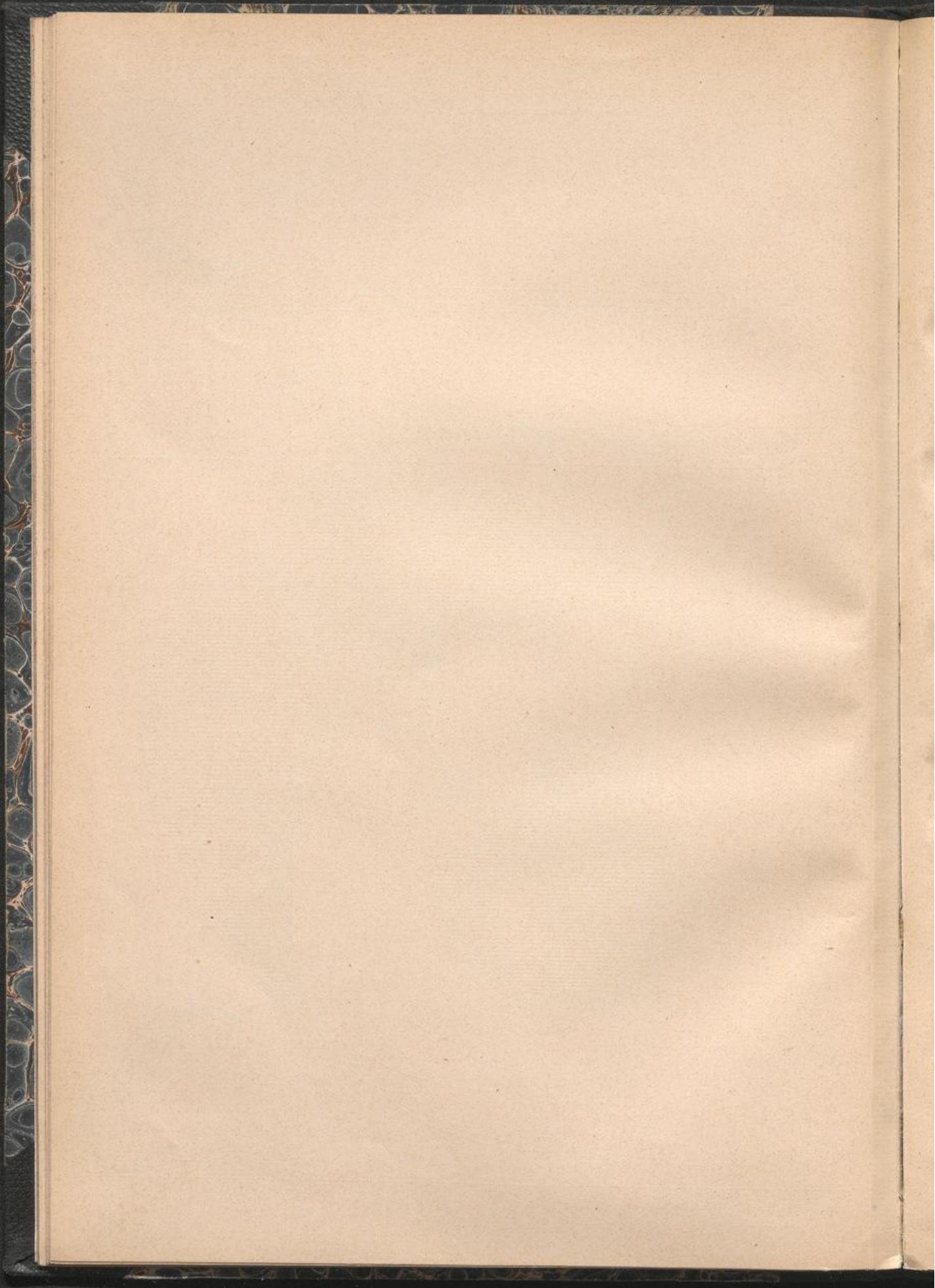


47.

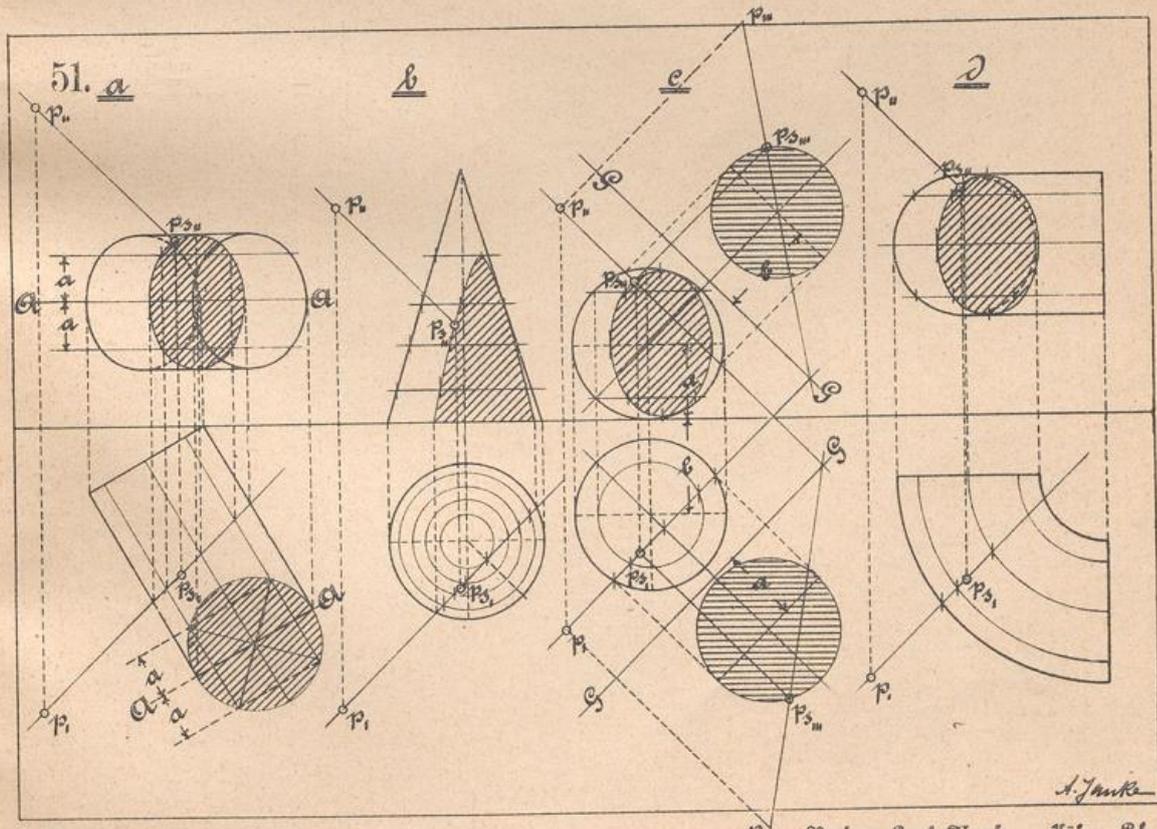
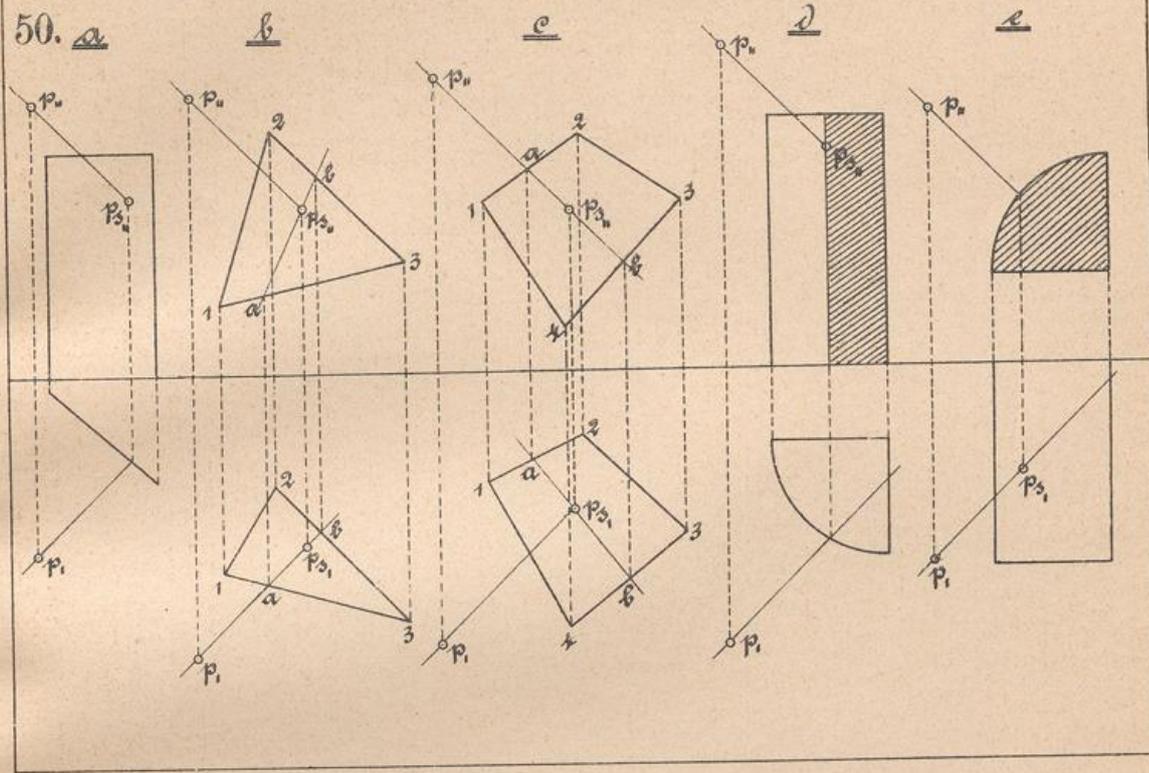
48.

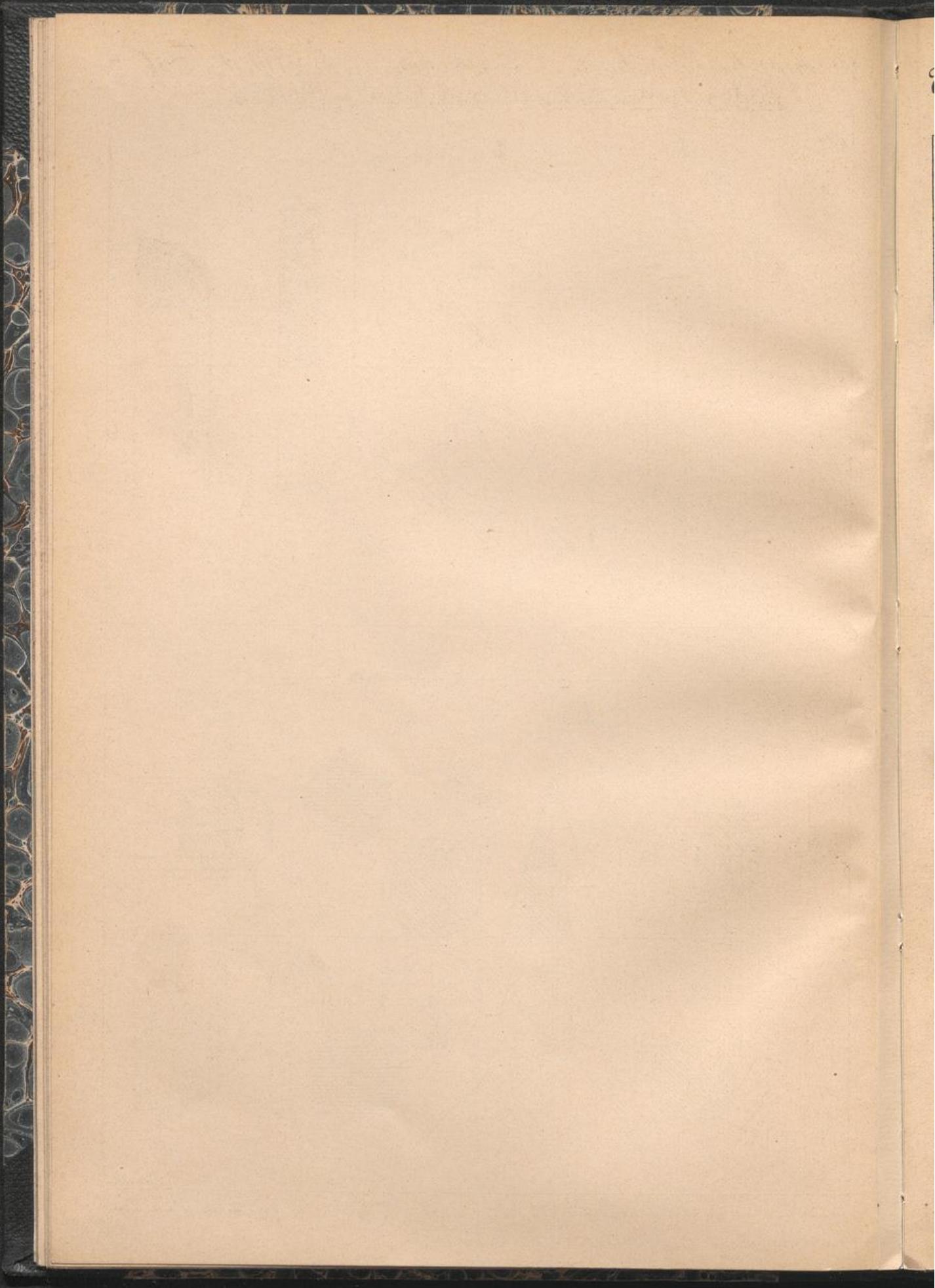


Grundriß 1. Jänke

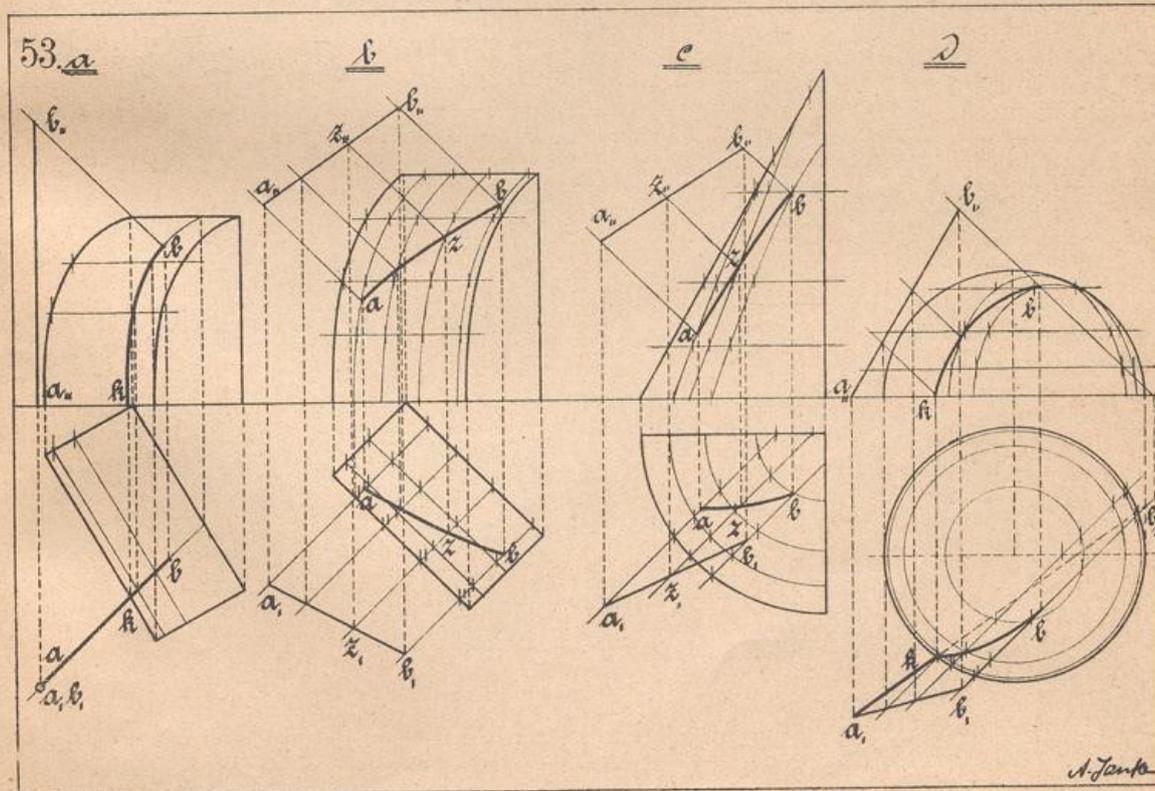
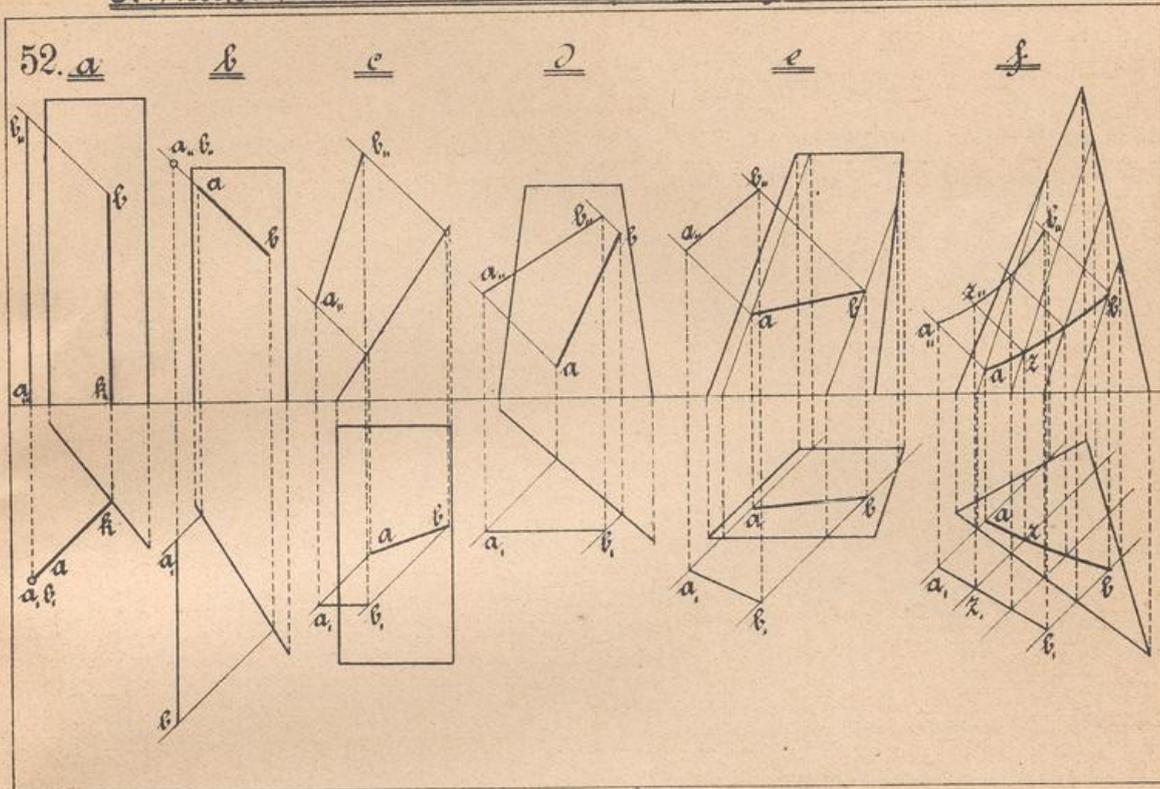


Technisches Zeichnen. Schattenlehre. III. Abteil. Taf. 9.
Schlagschatten des Punktes auf beliebige Flächen.

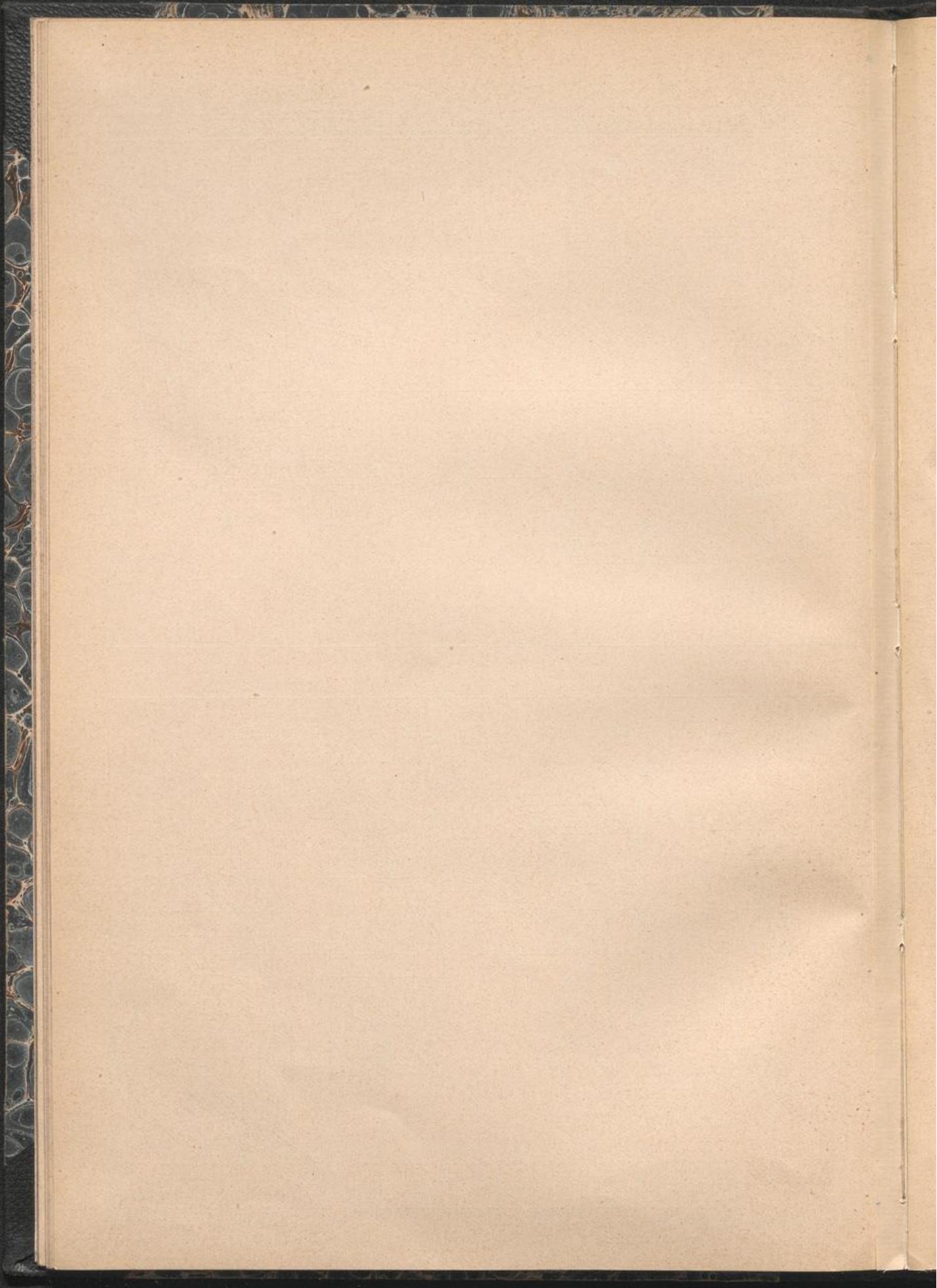


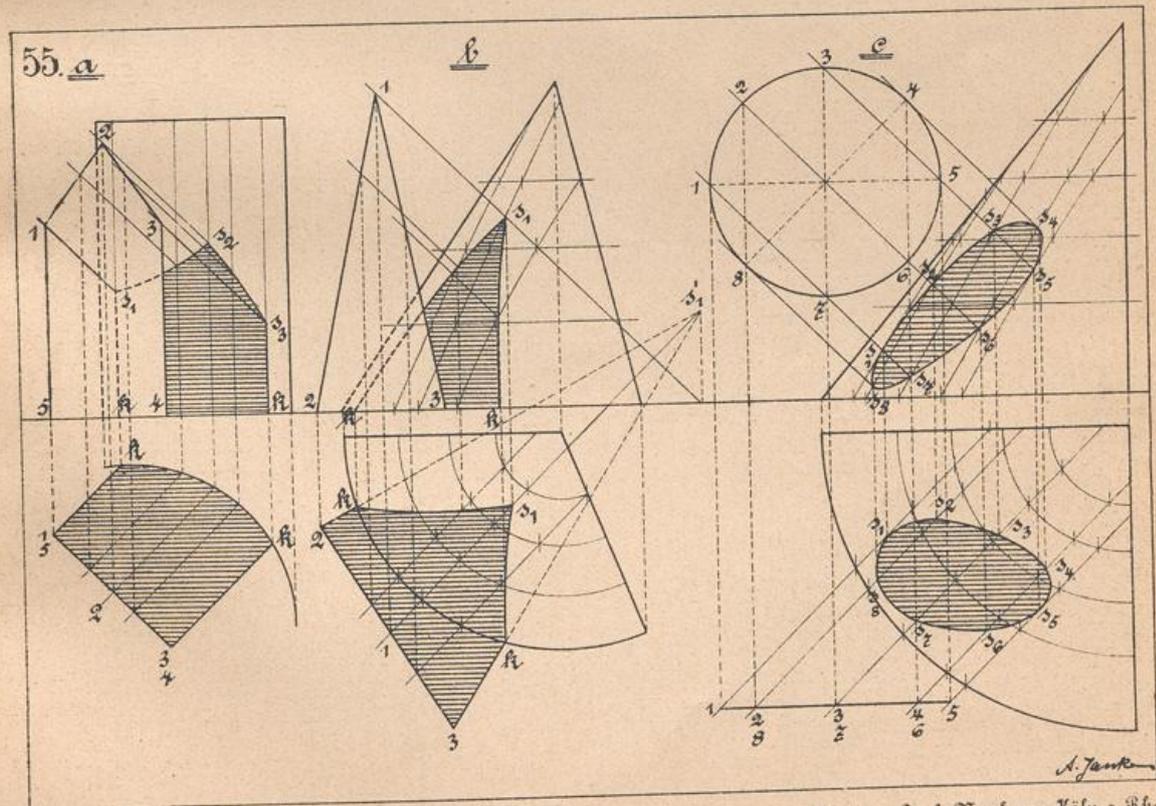
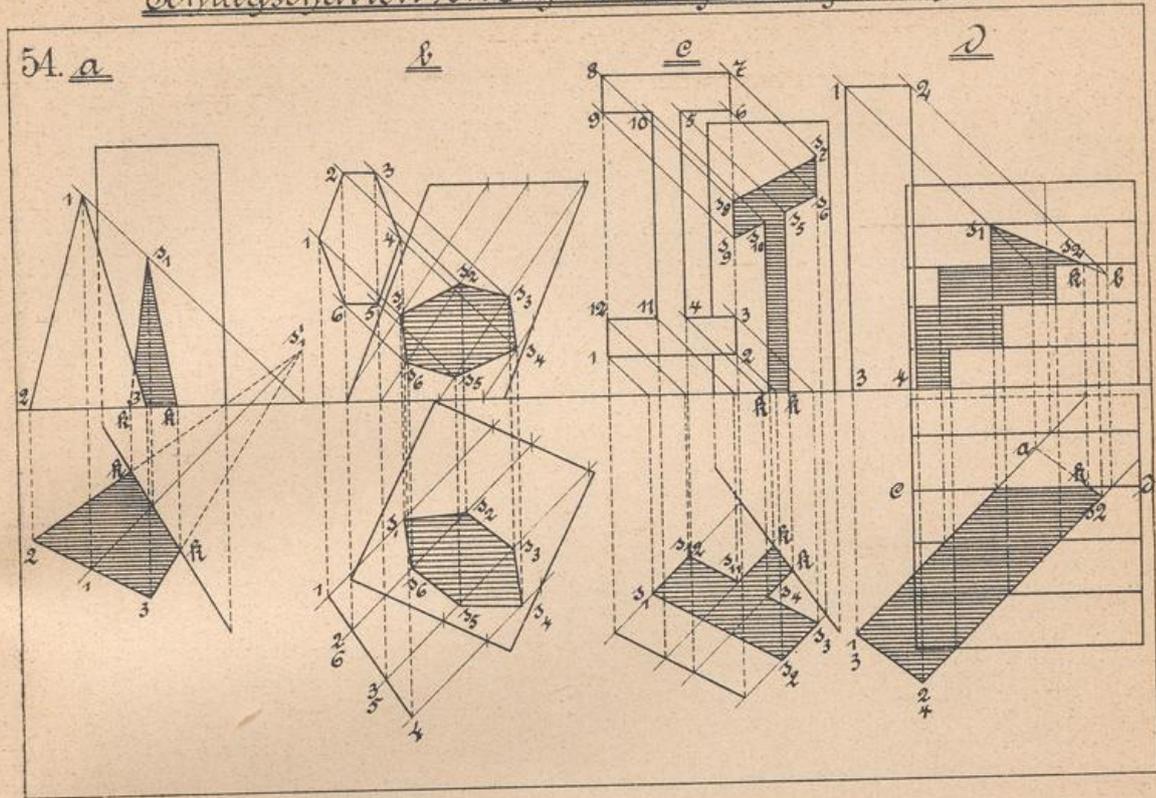


Technisches Zeichnen. Schattenlehre. III. Abteil. Taf. 10.
Schlagschatten der Linie auf beliebige Flächen:

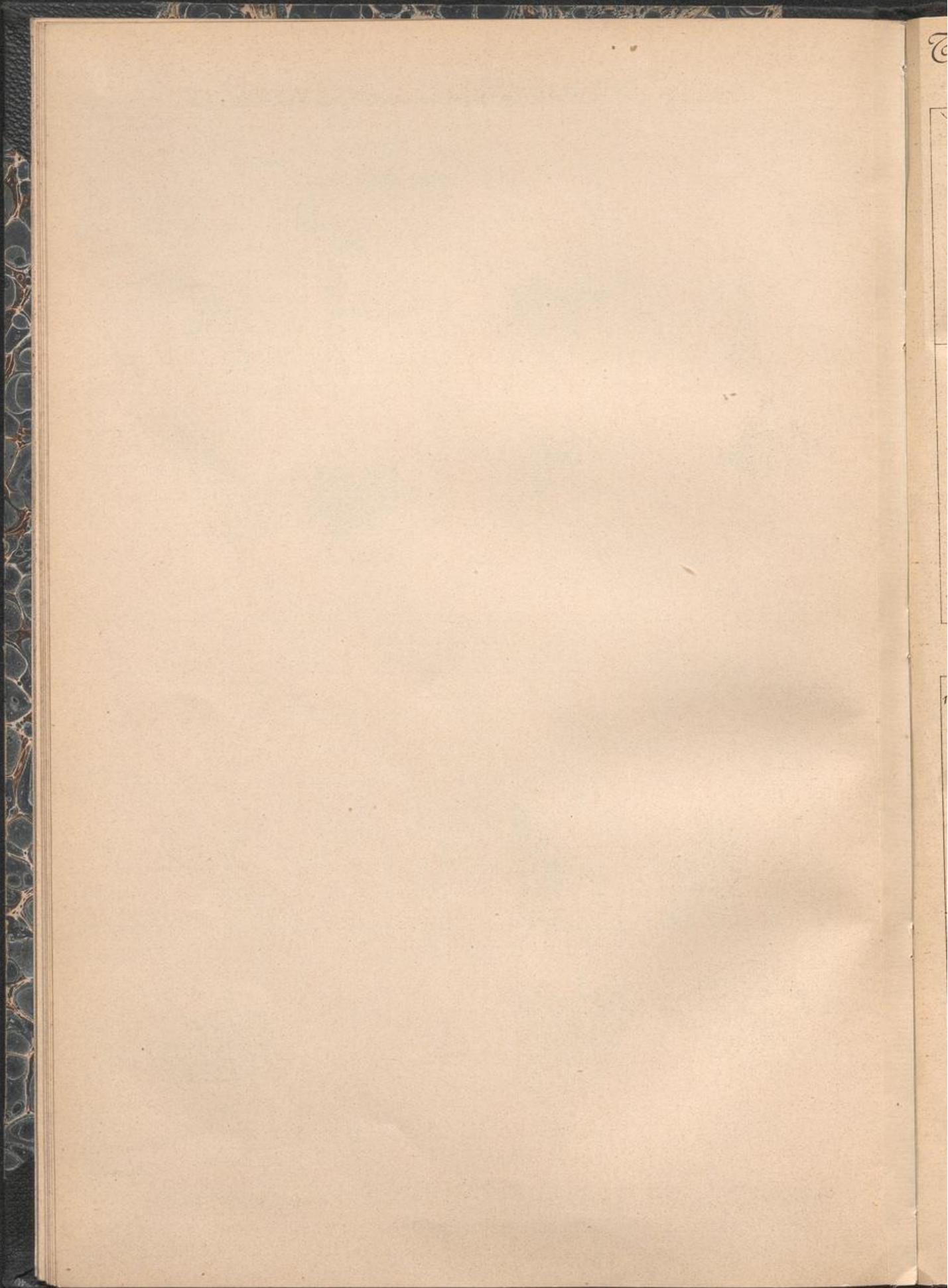


A. Janka



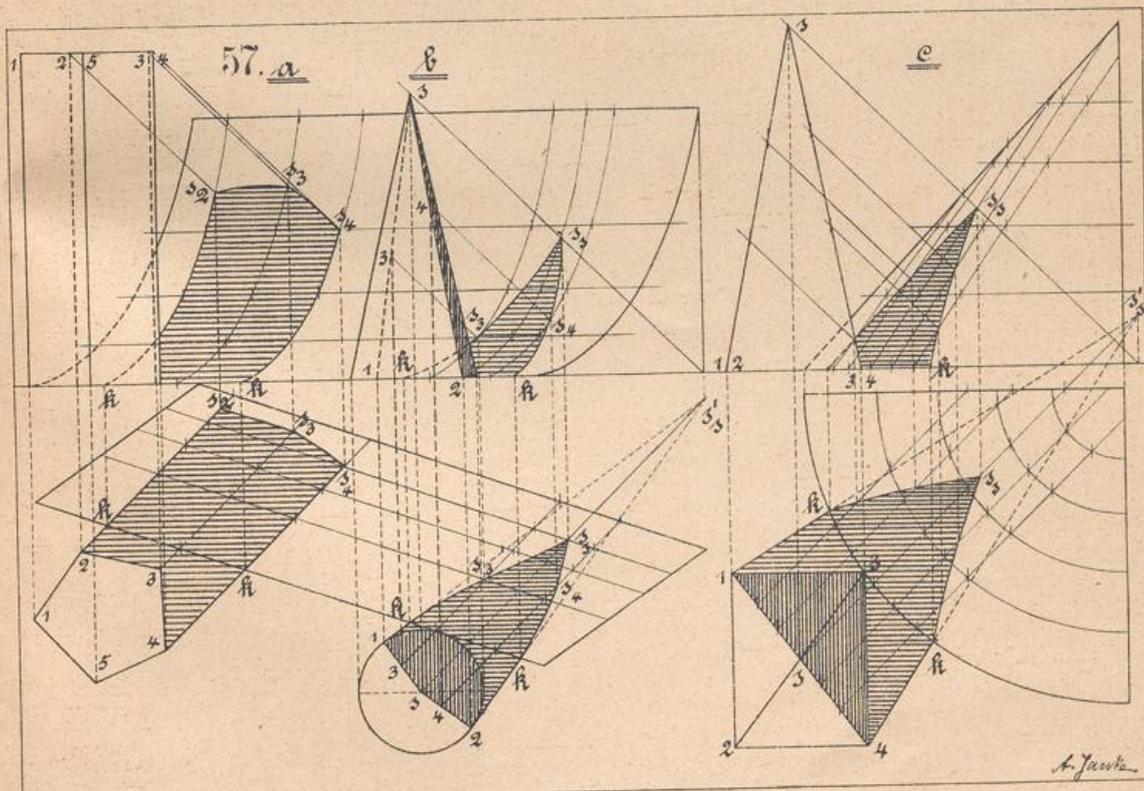
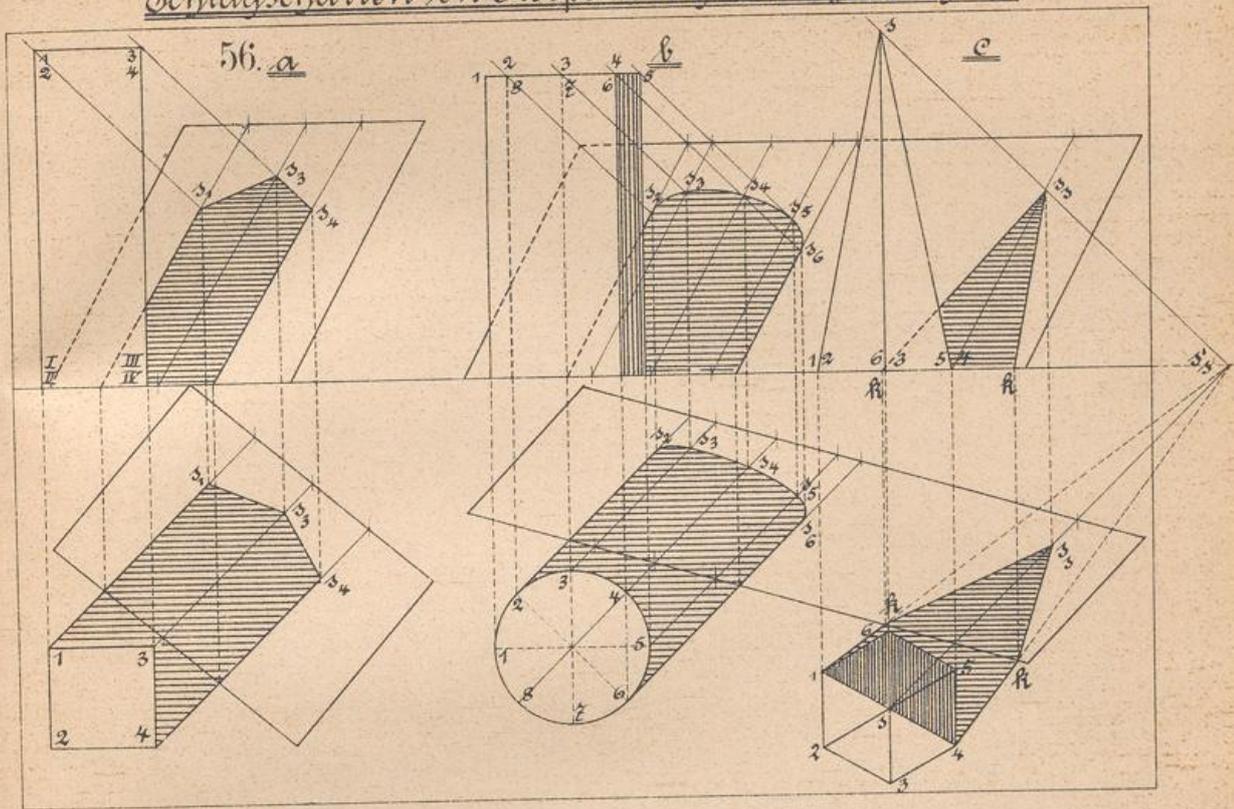


A. Jank

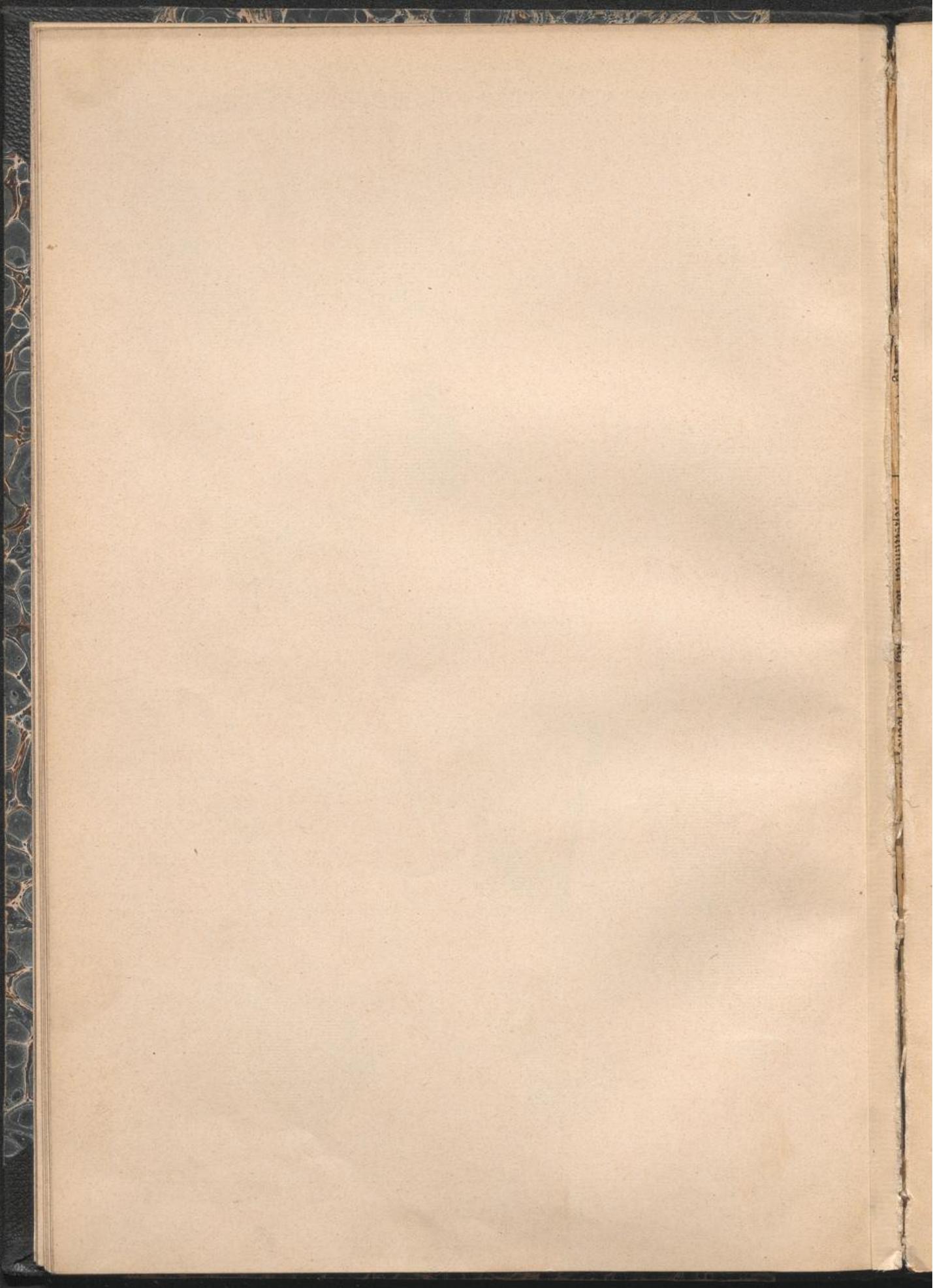


2

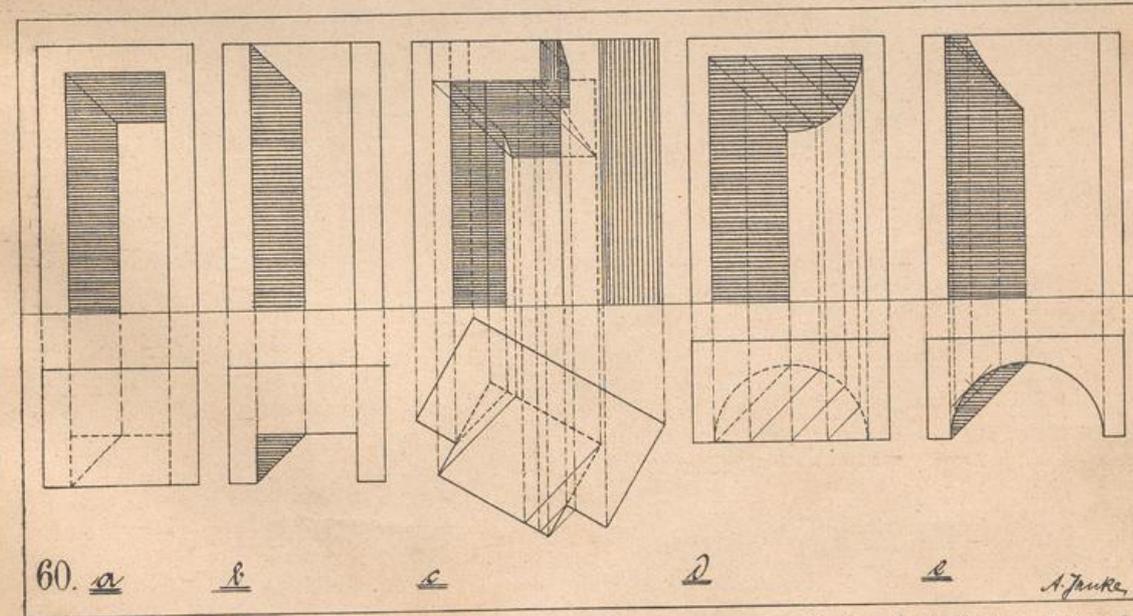
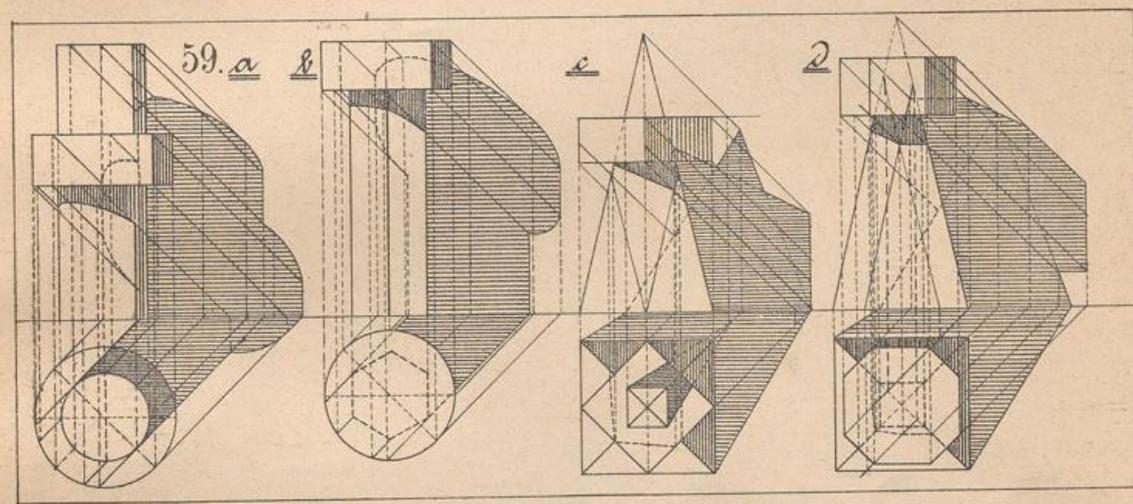
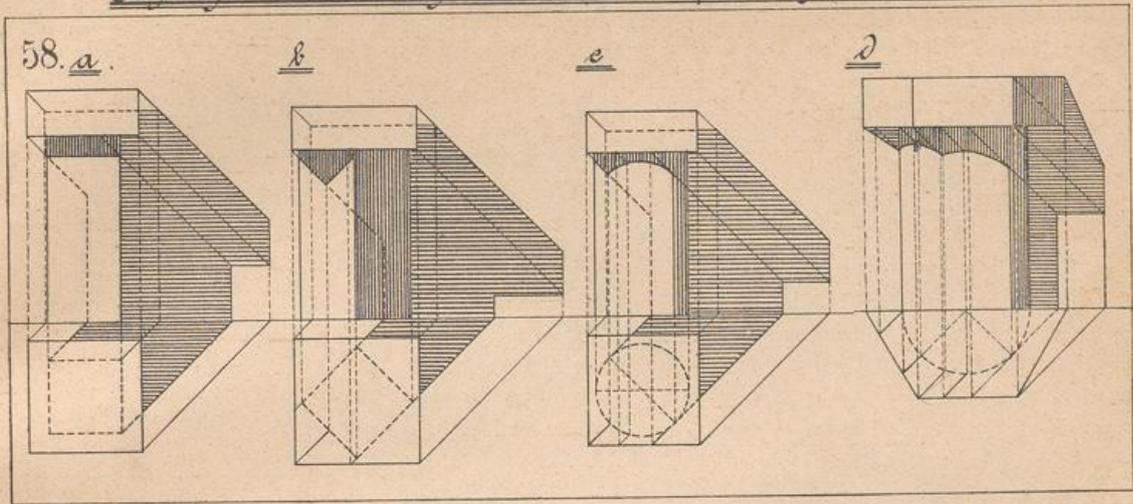
Technisches Zeichnen. Schattenlehre. III. Abteil. Taf. 12.
Schlagschatten von Körpern auf beliebige Flächen.

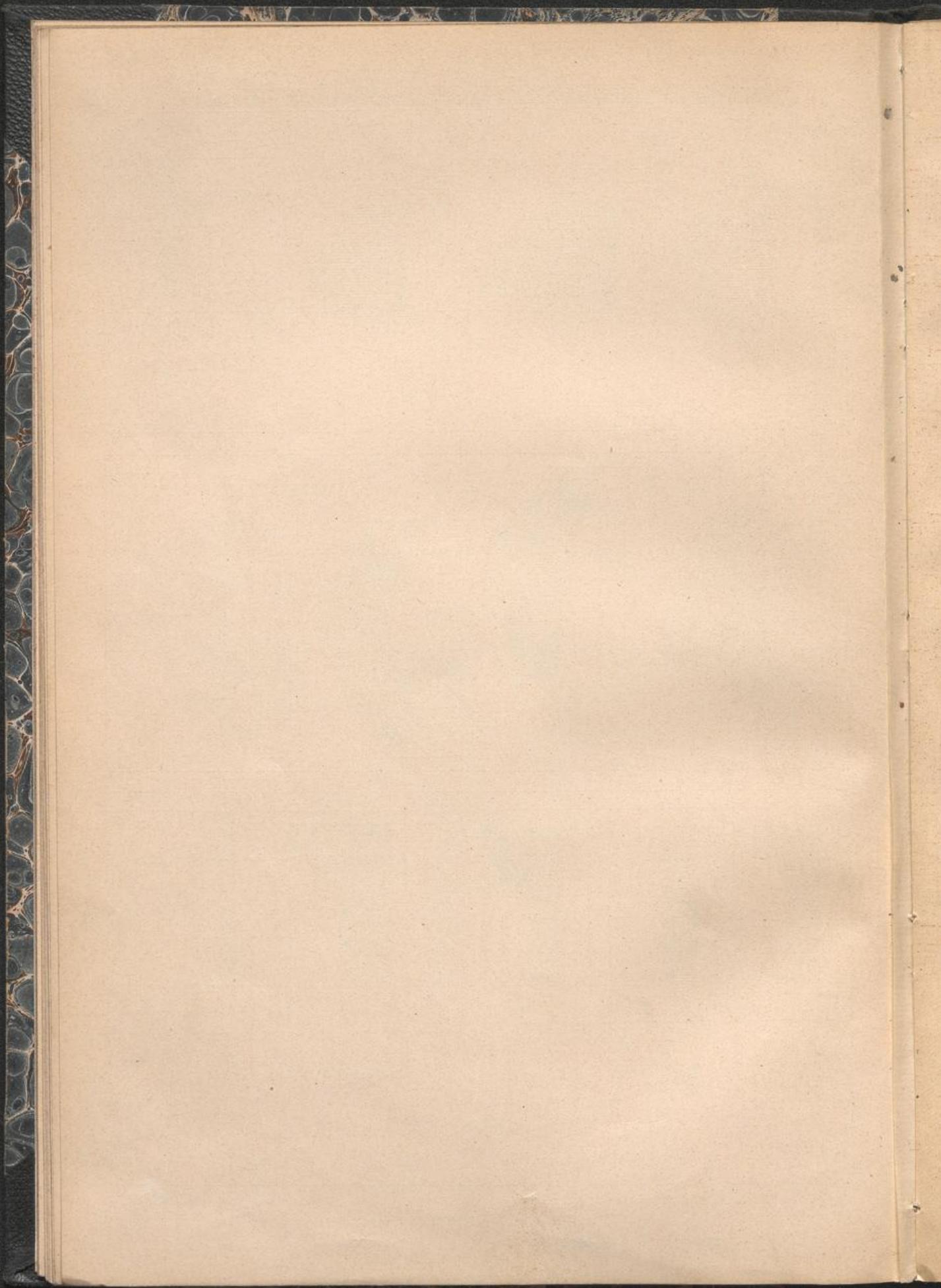


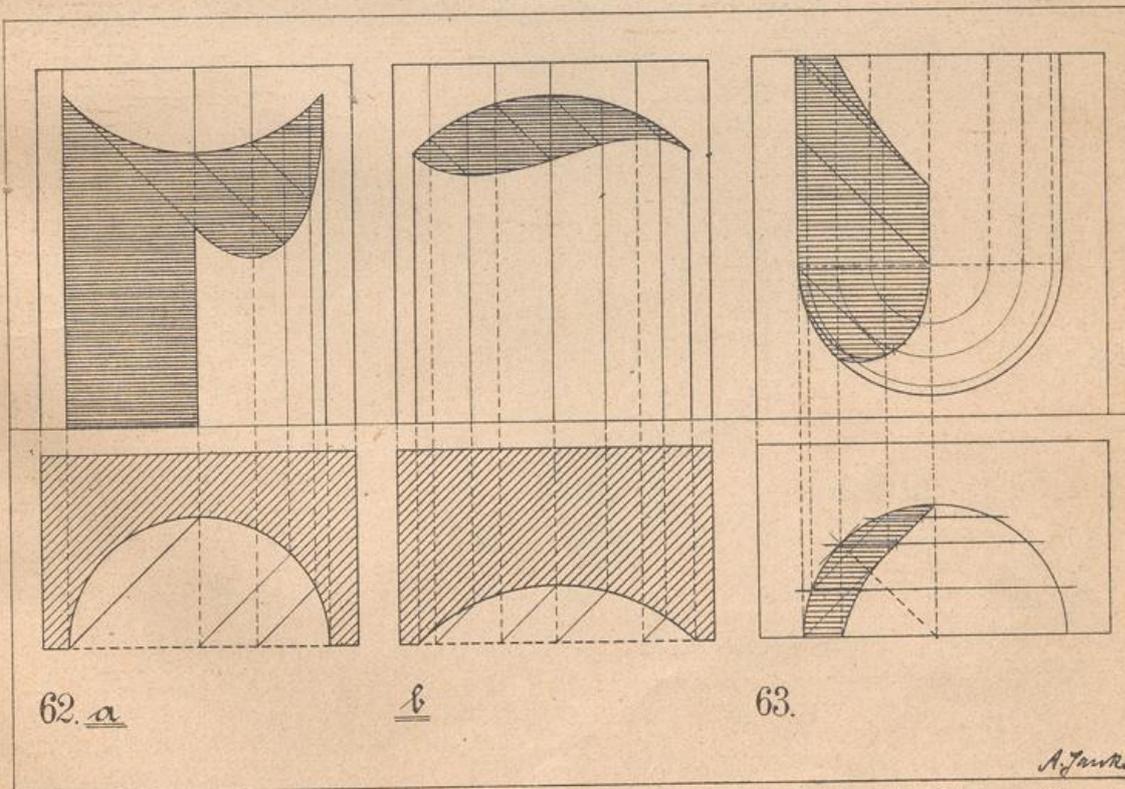
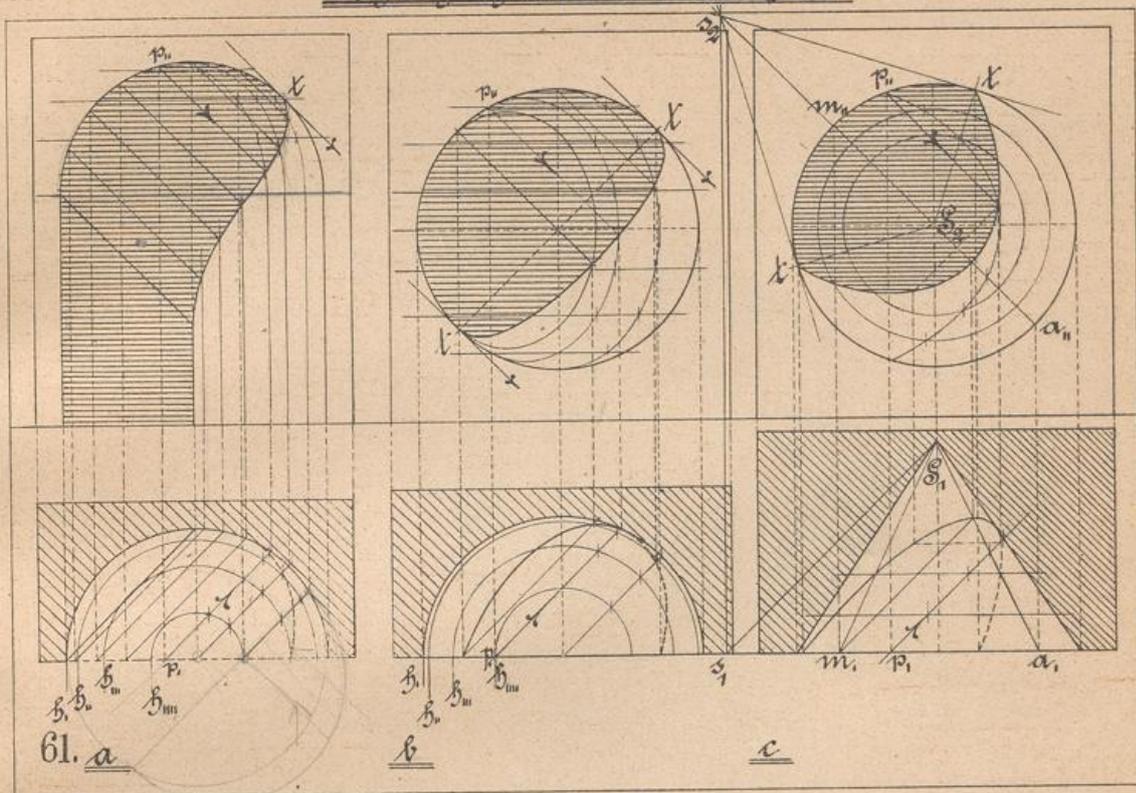
A. Janke



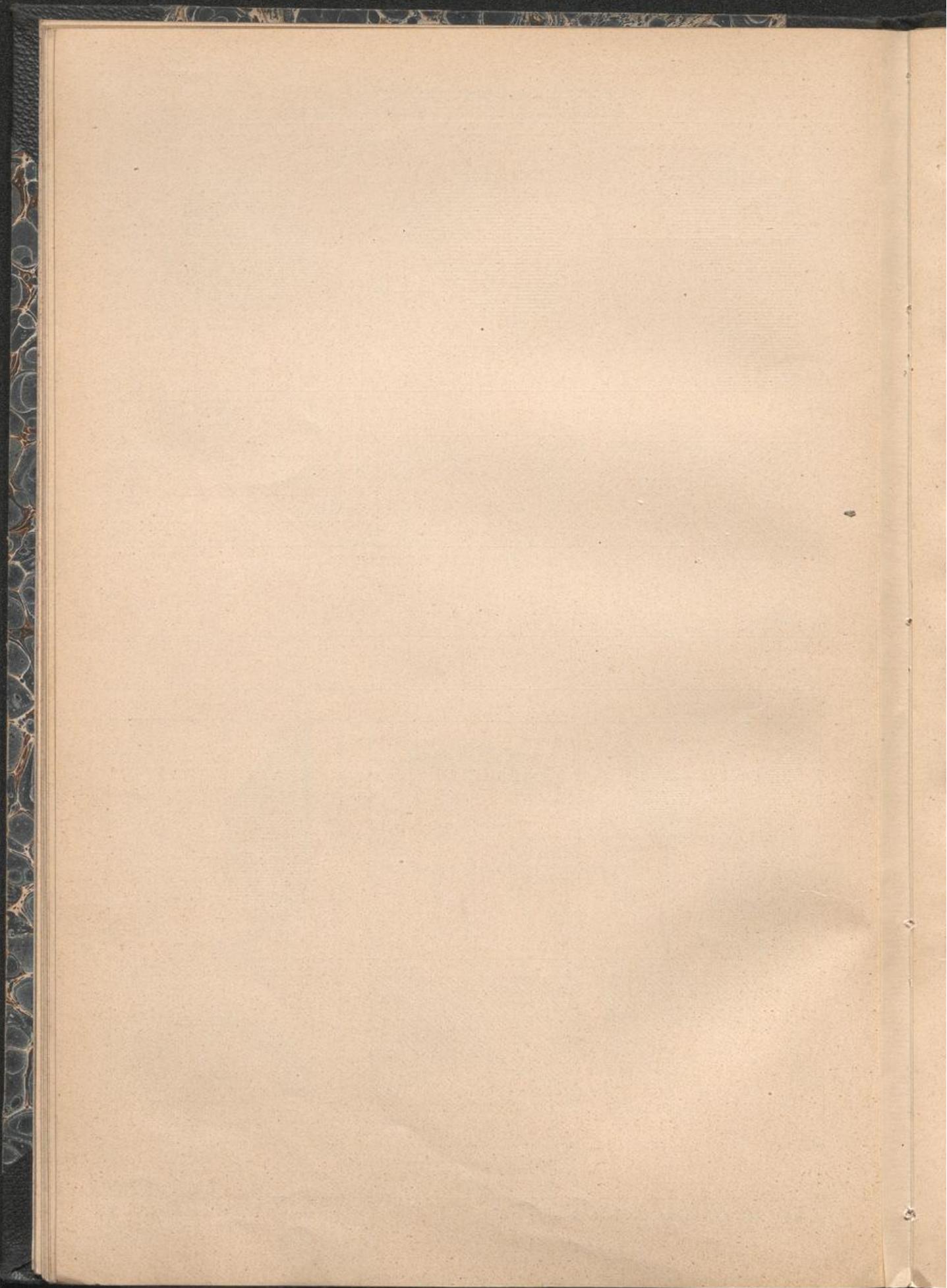
Technisches Zeichnen. Schattenlehre. III. Abteil. Taf. 13.
Schlag- und Kernschatten von Körper auf Körper.



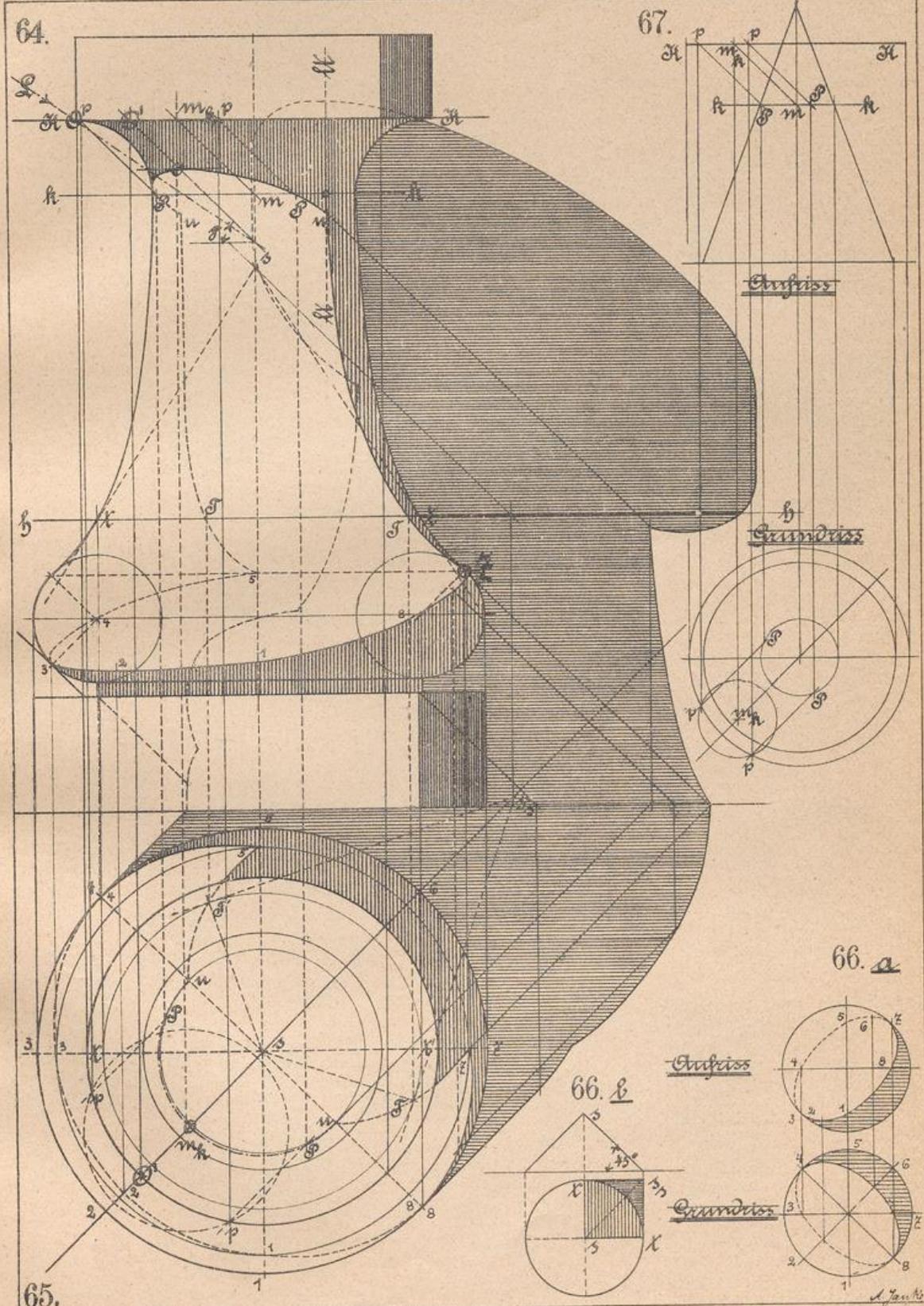


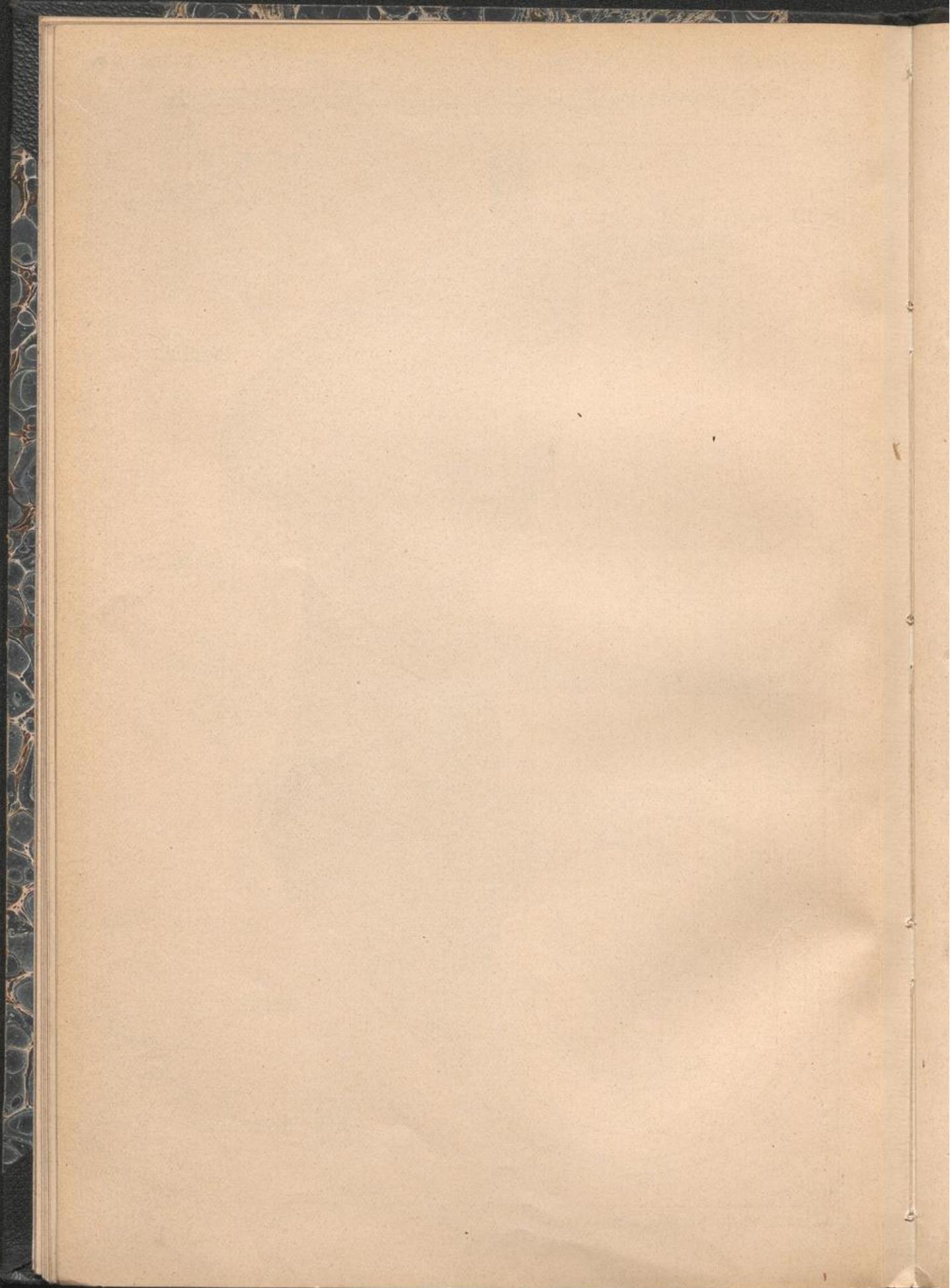


A. Janka

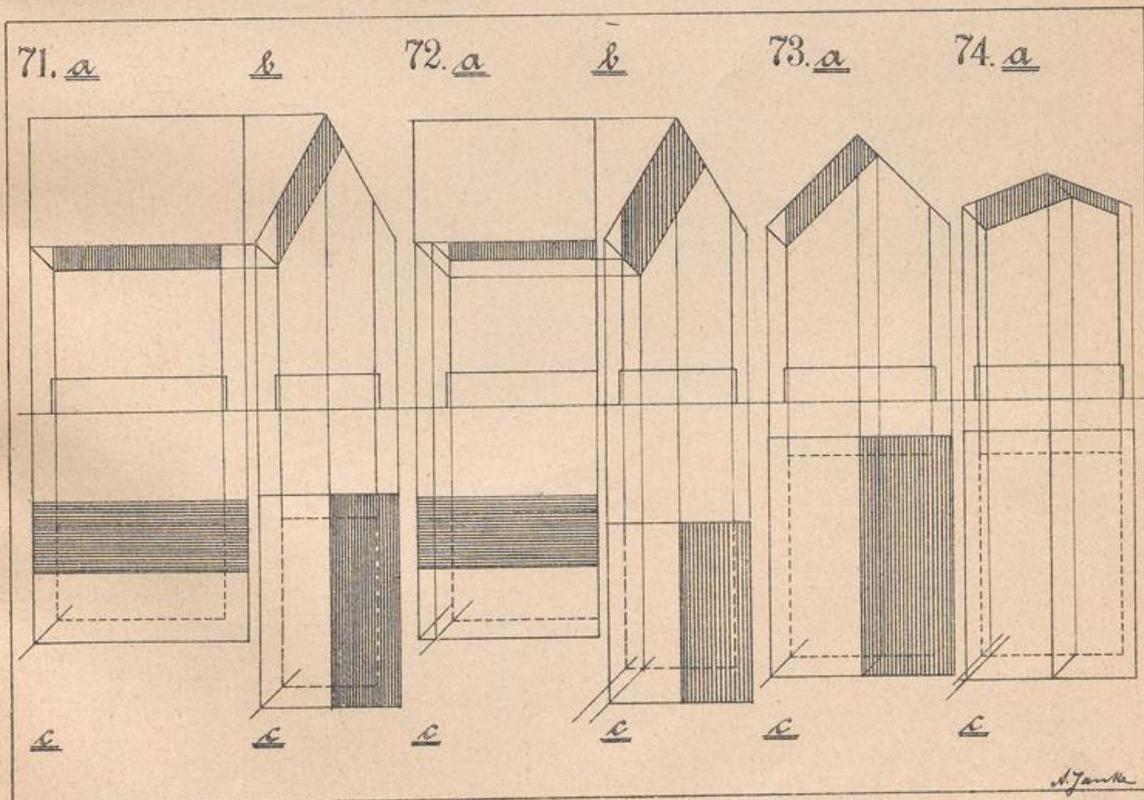
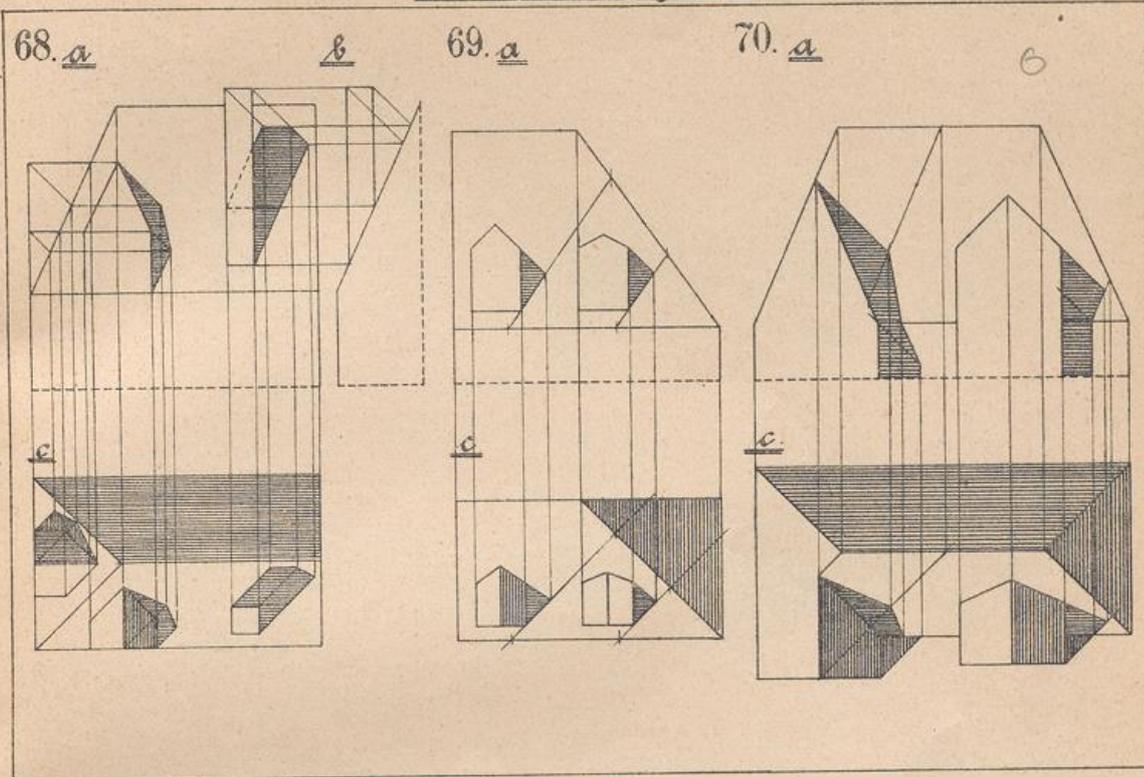


Technisches Zeichnen. Schattenlehre. III. Abteil. Taf. 15.
Schlag- und Kernschatten bei Rotationskörpern.

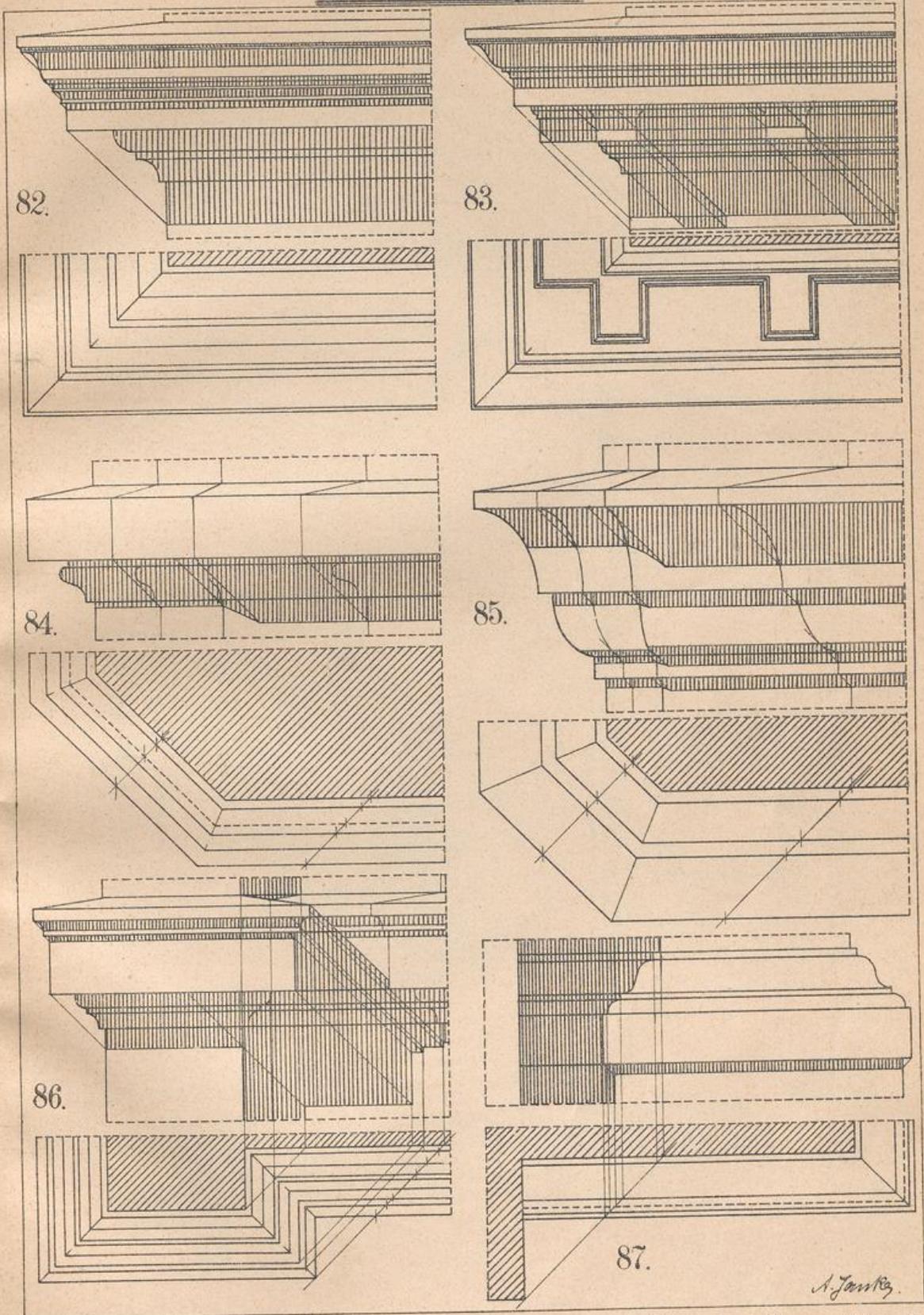


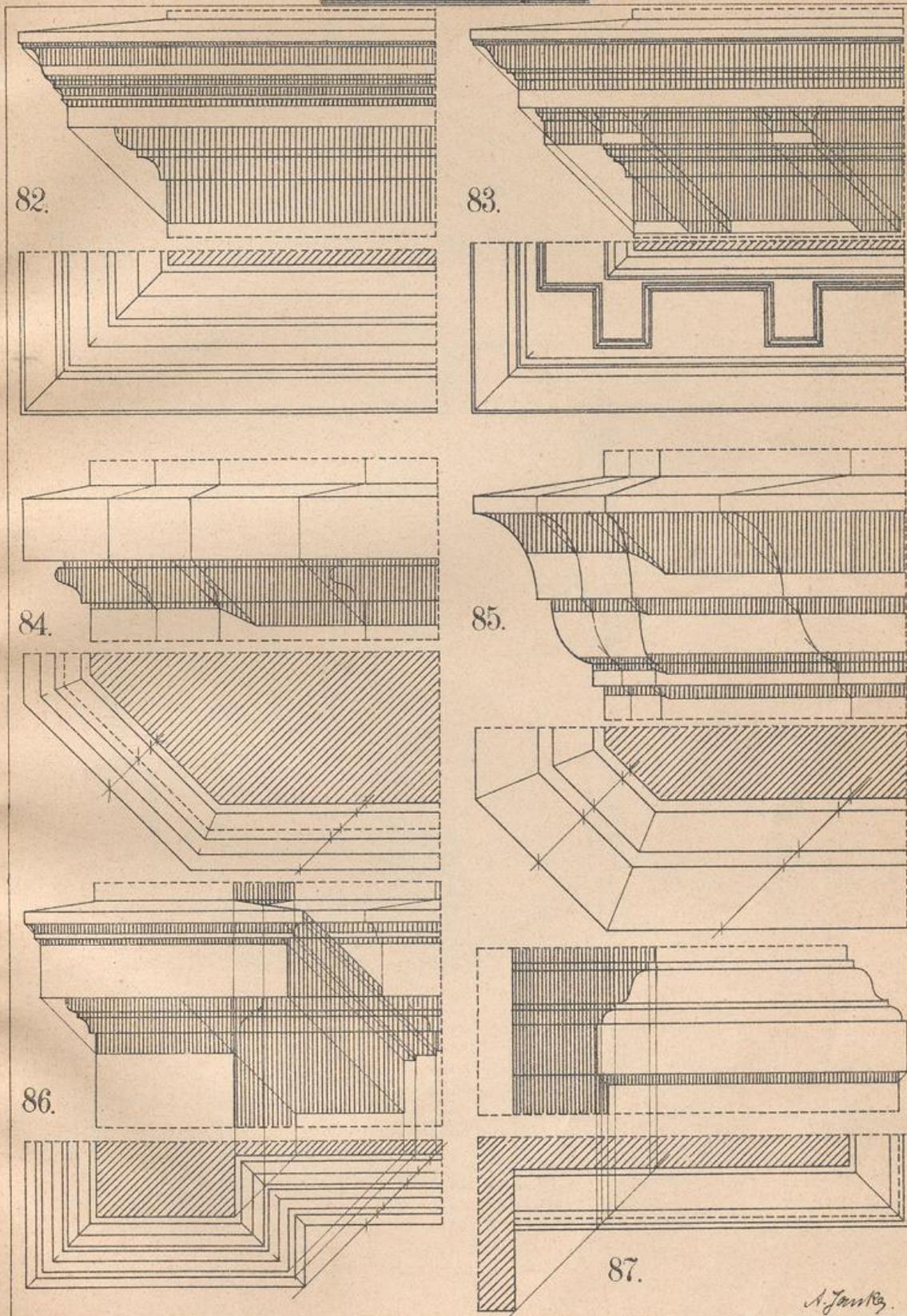


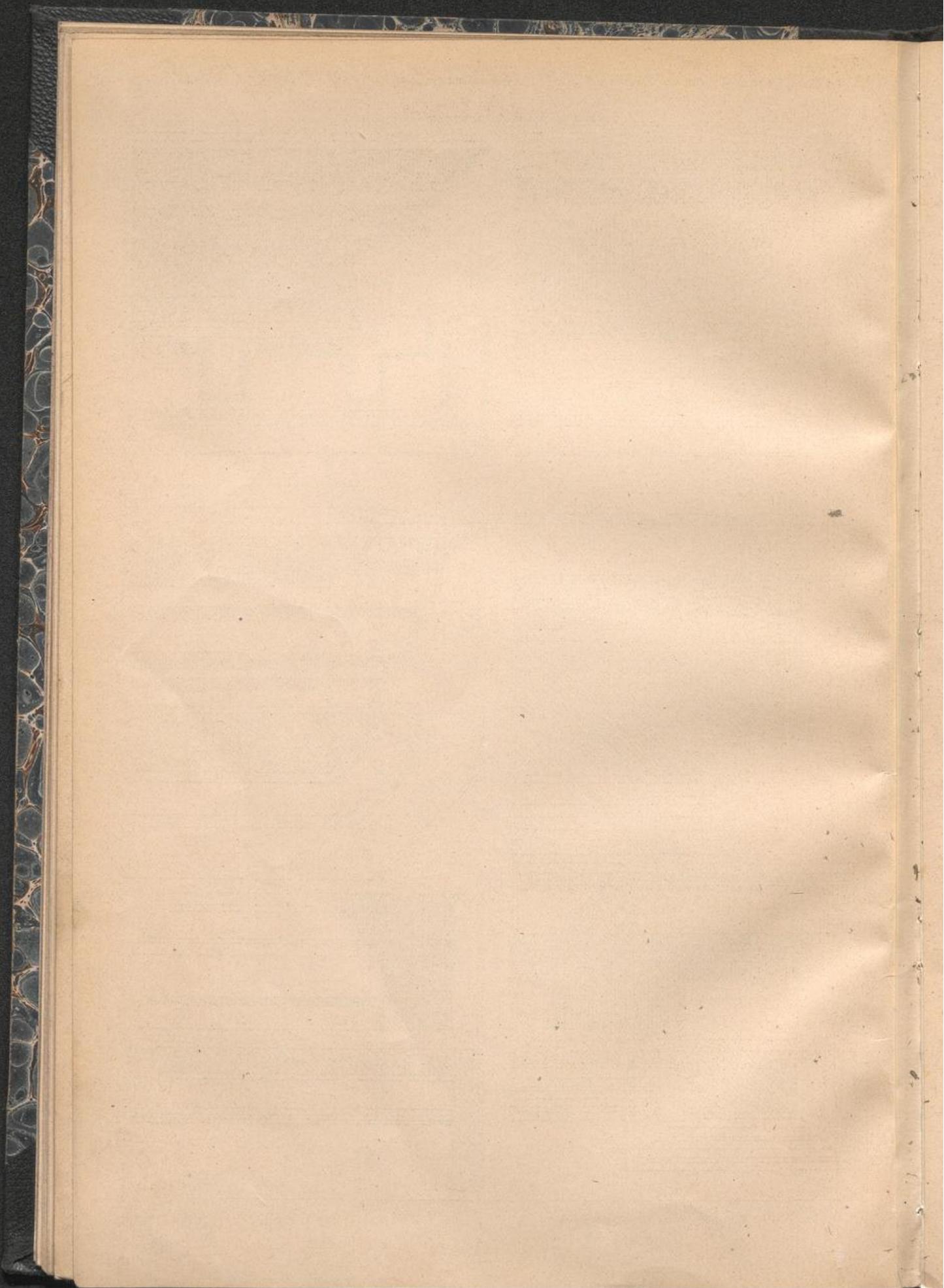
Anwendungen.

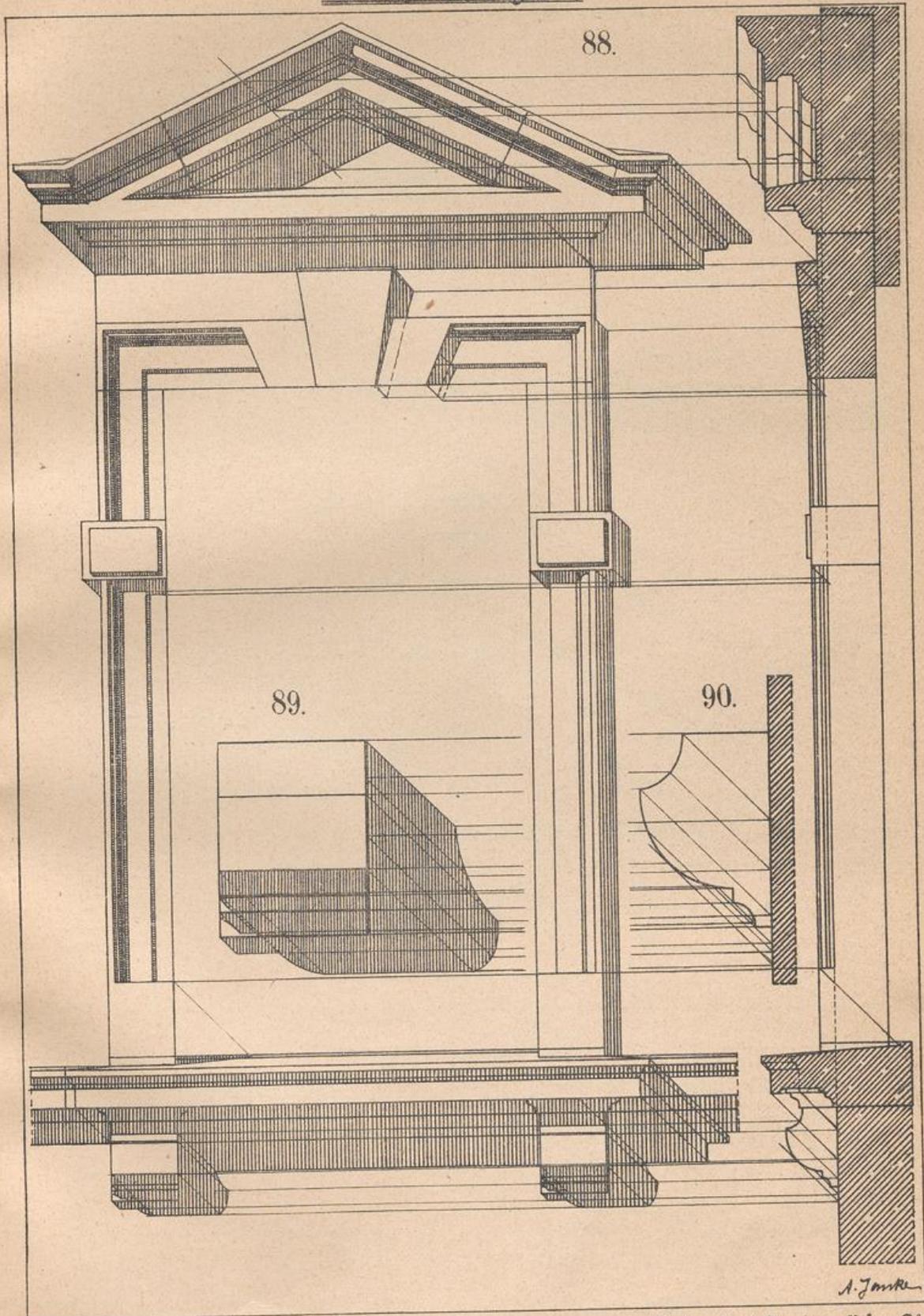


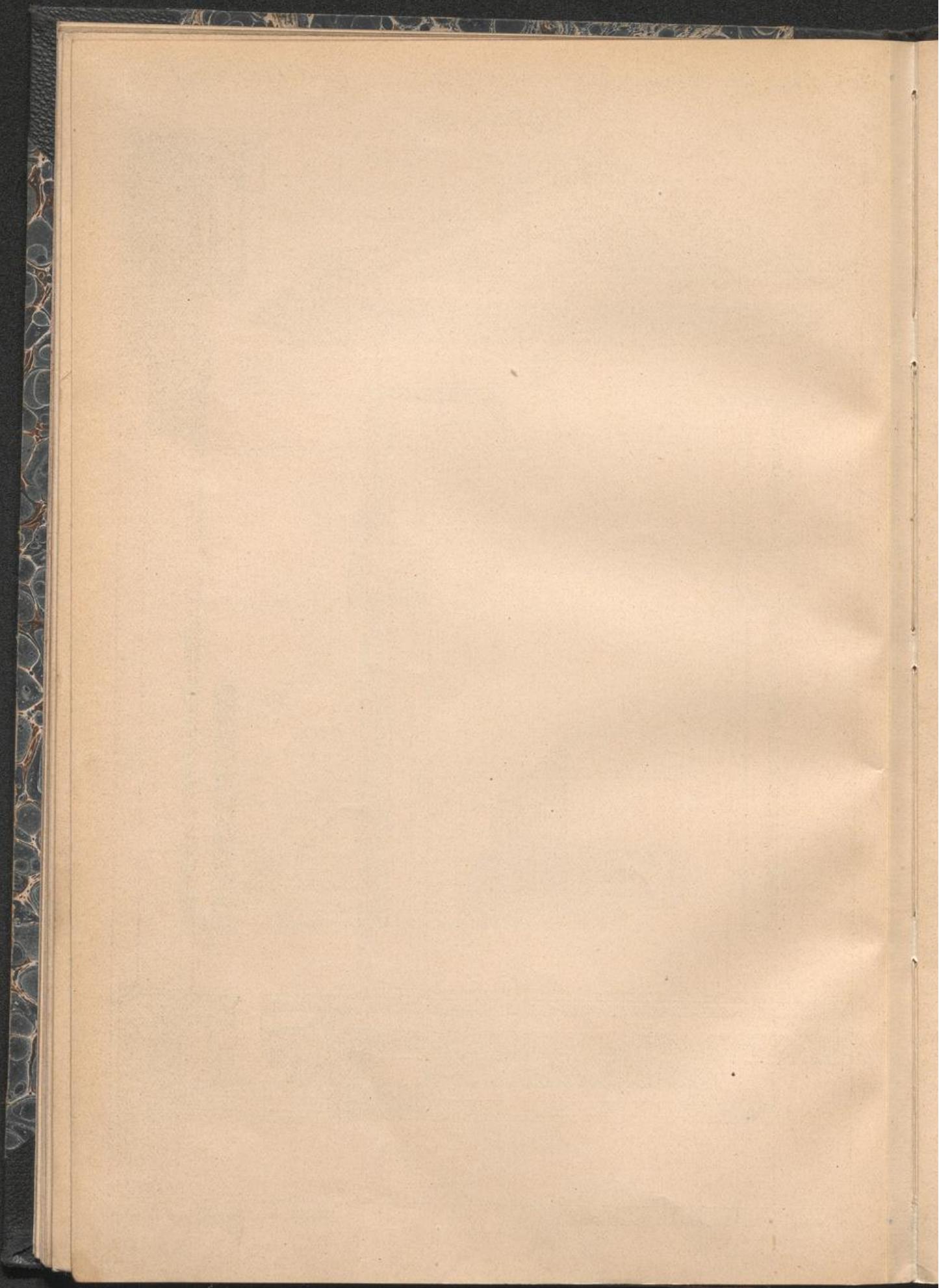
179 on the left in phoson
in the middle
in the right

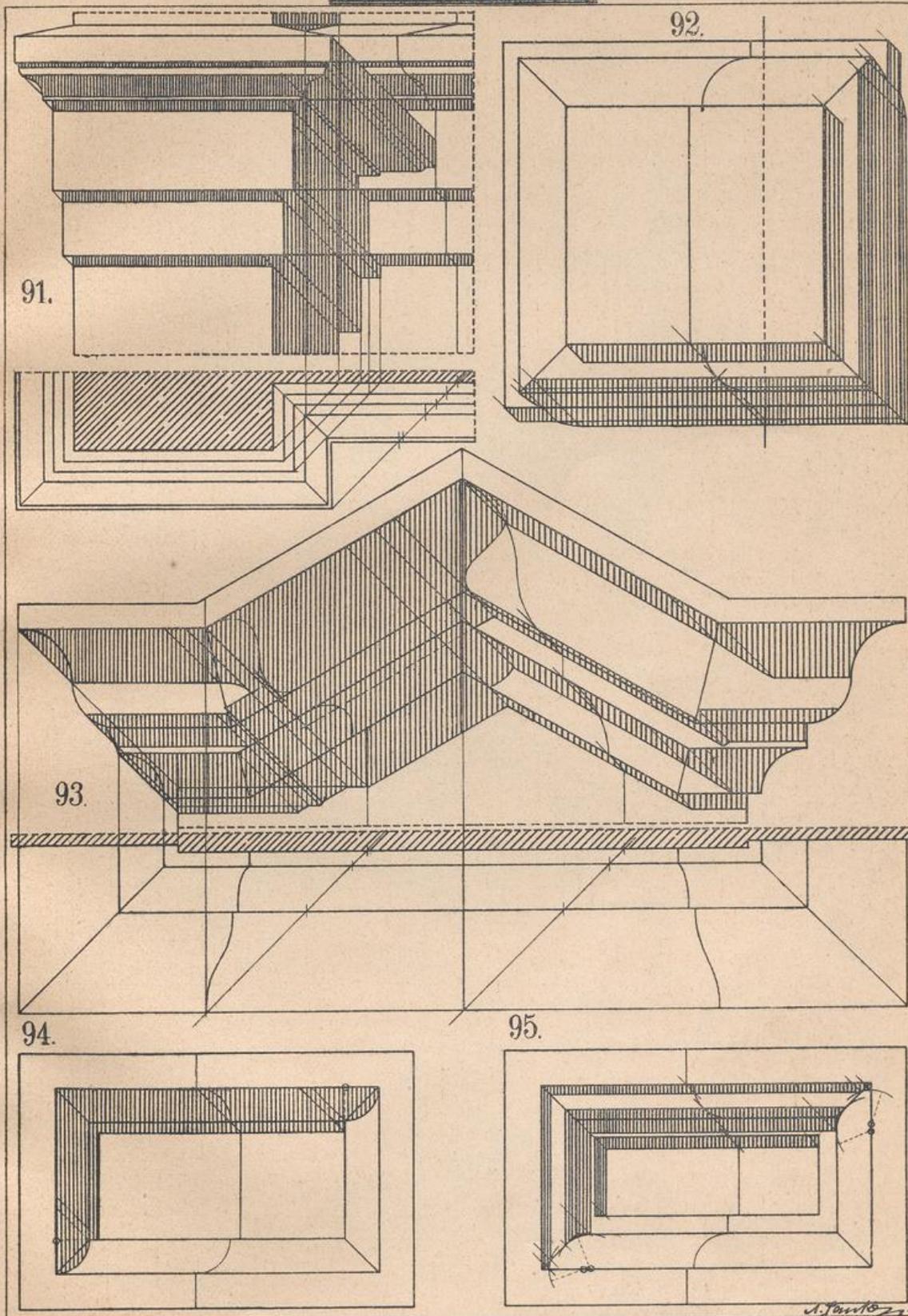


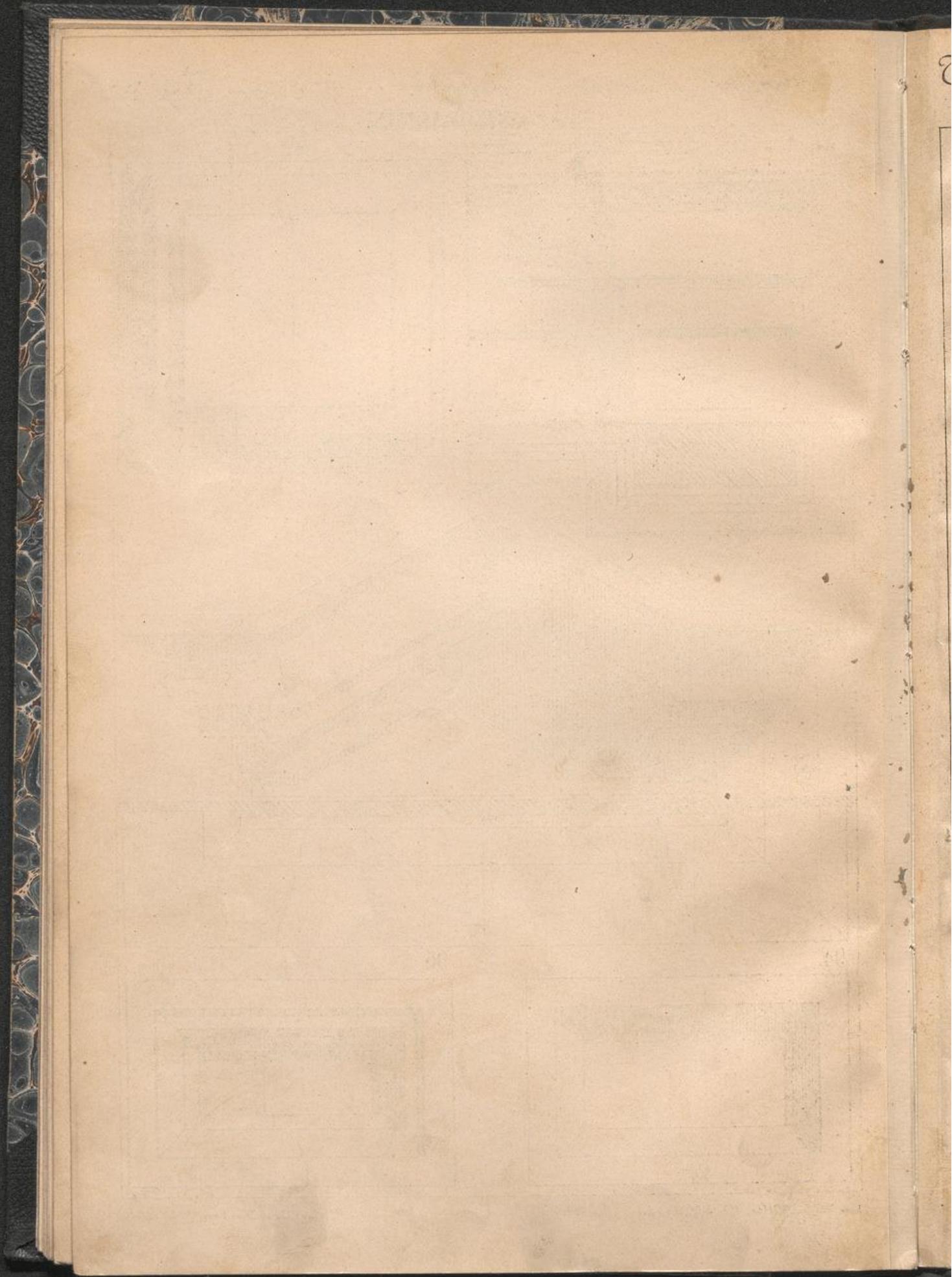




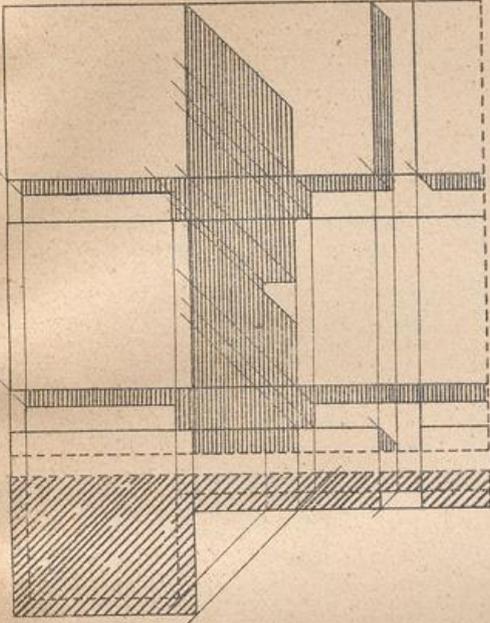




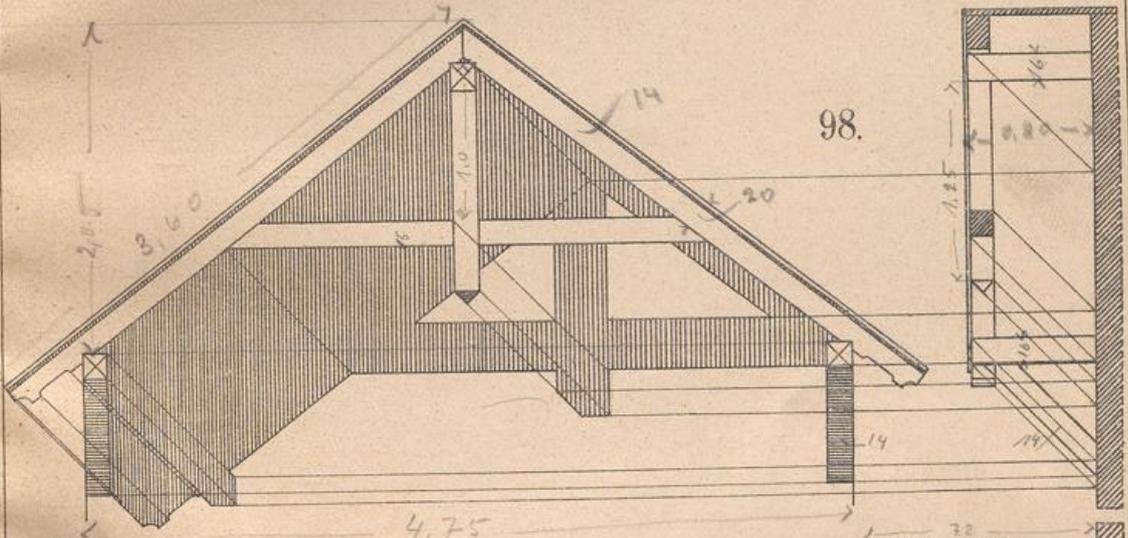
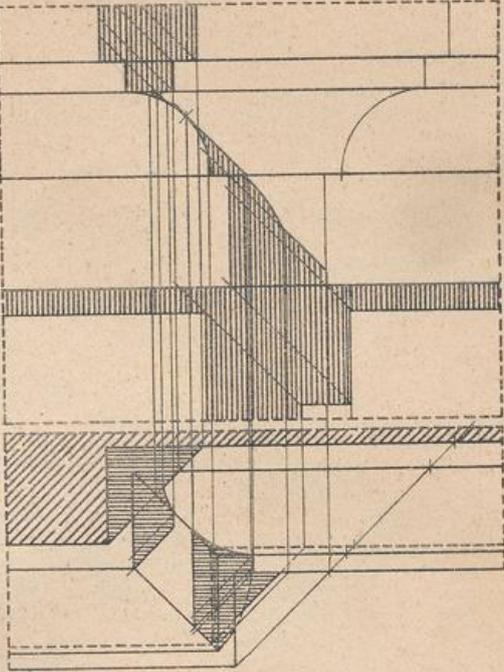




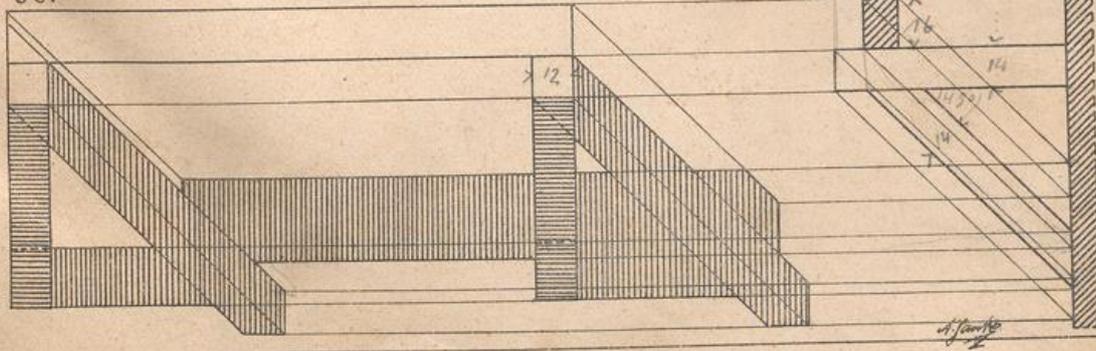
96.



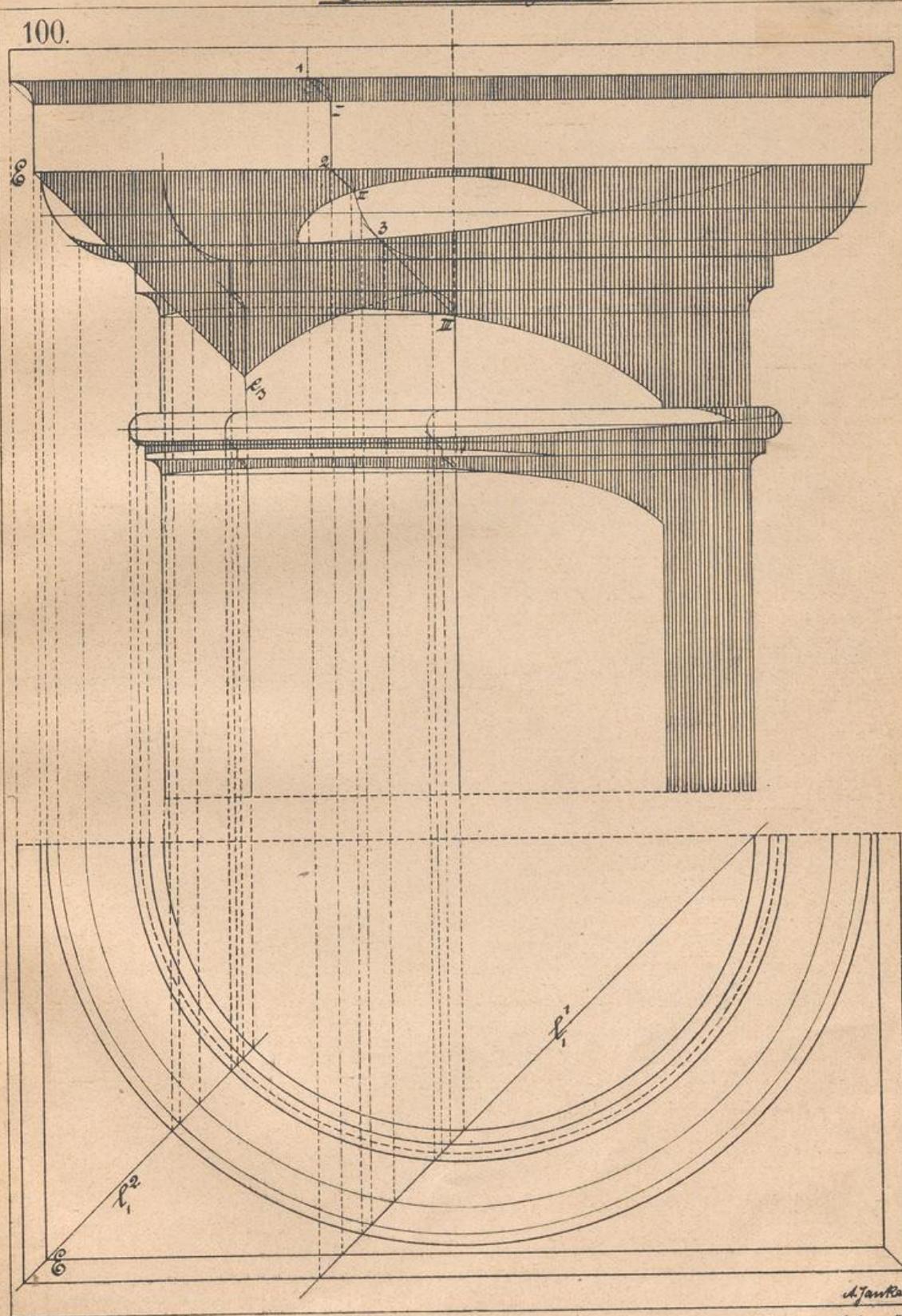
97.

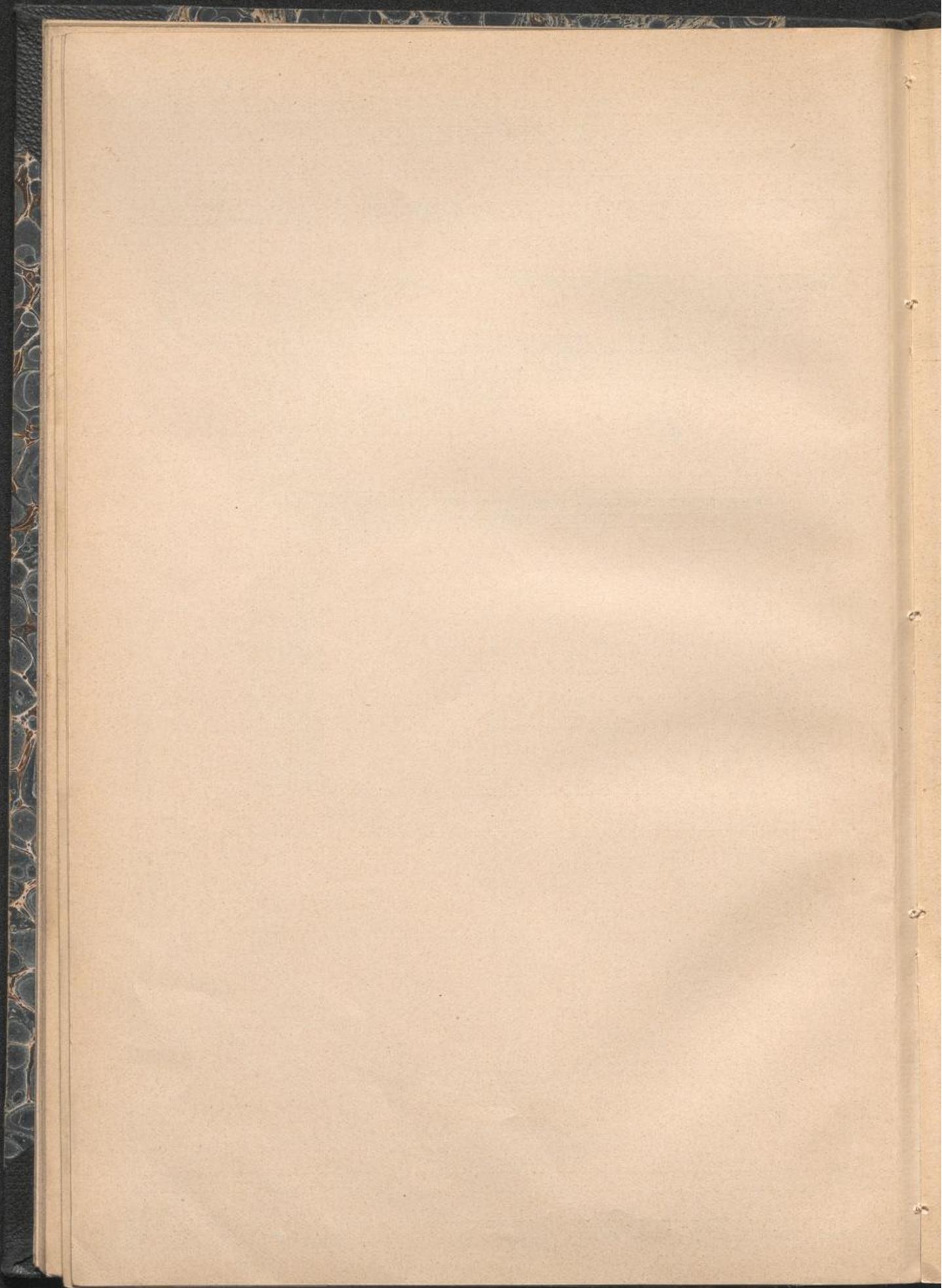


99.

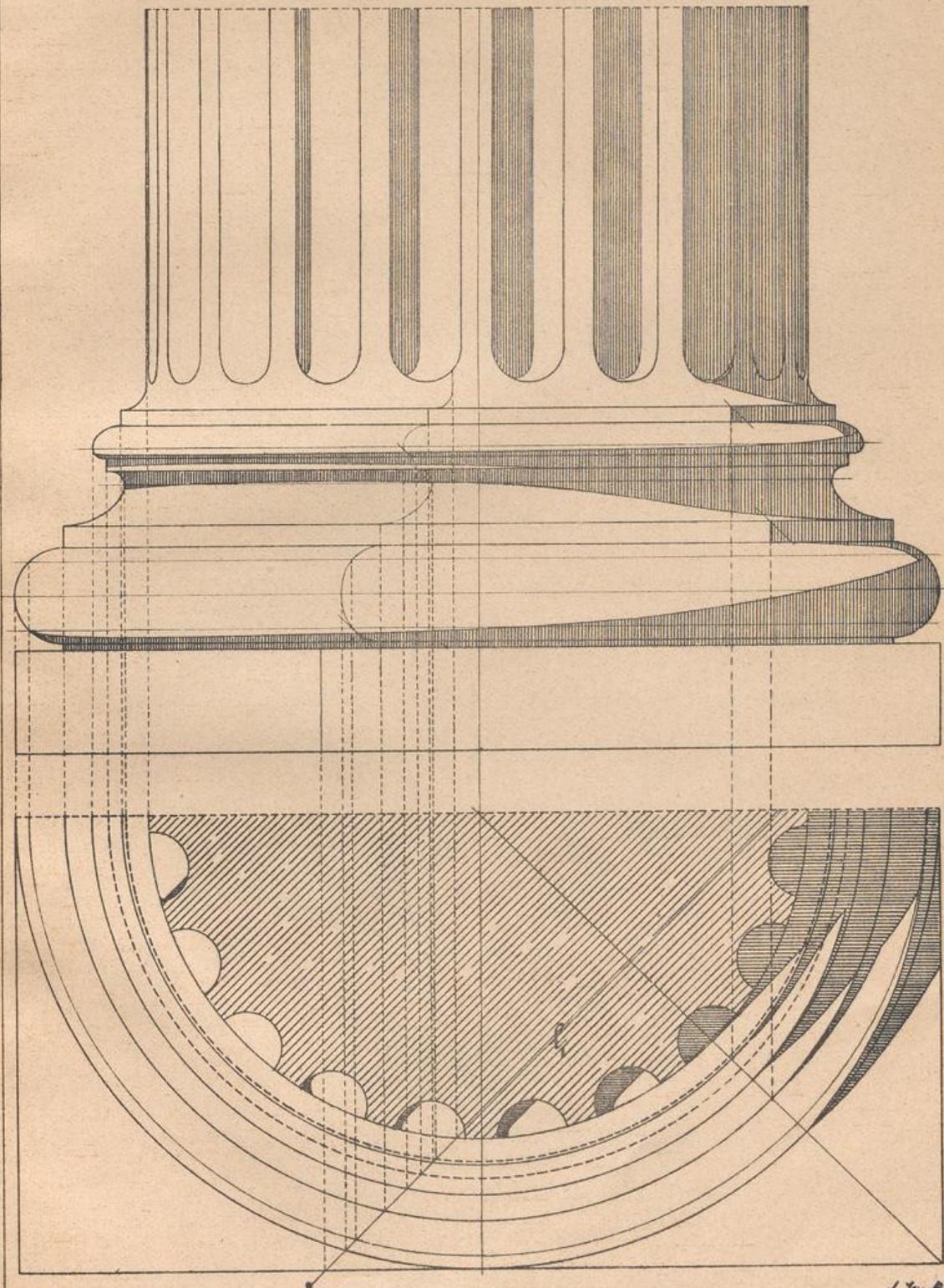


100.

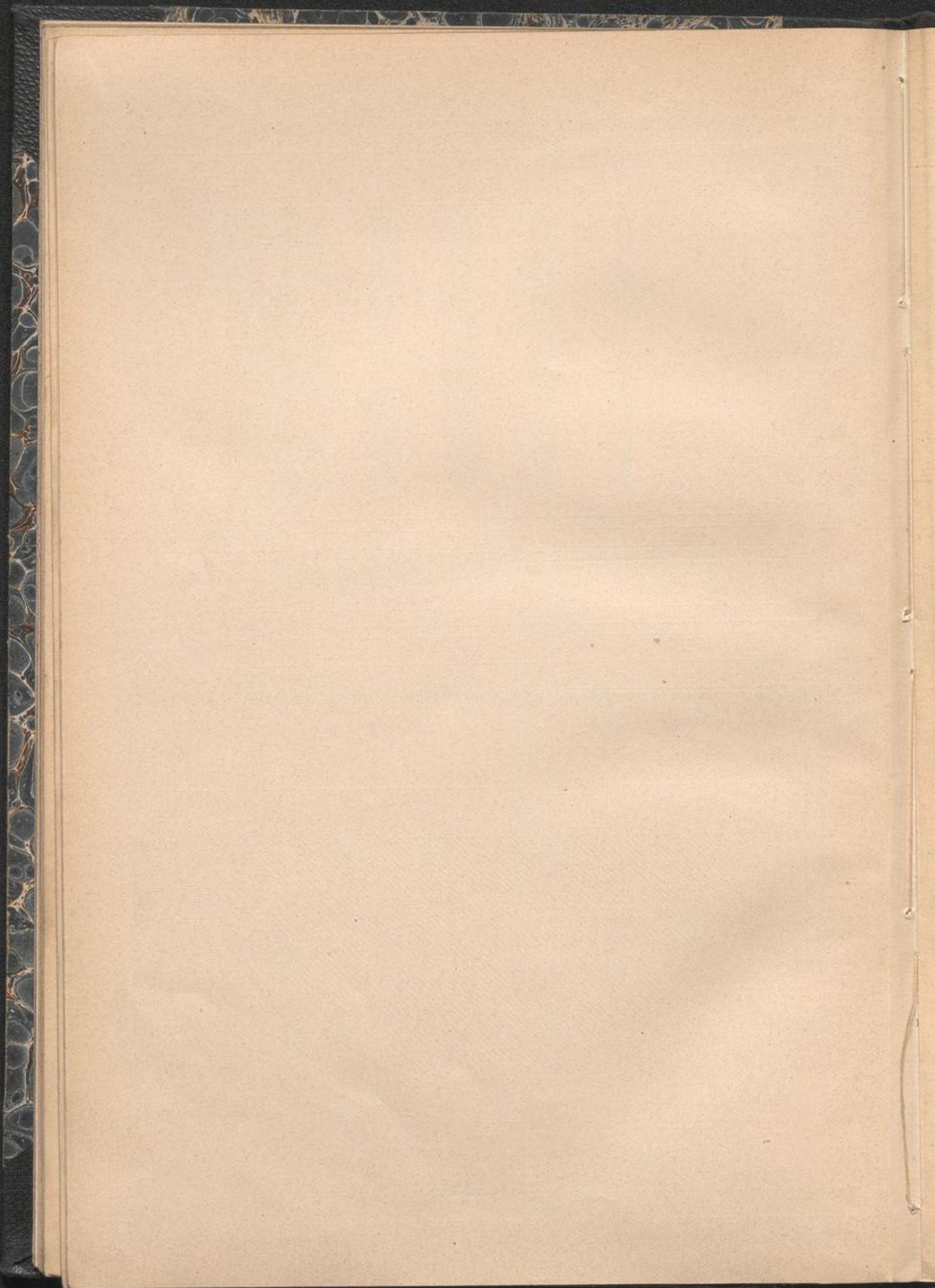


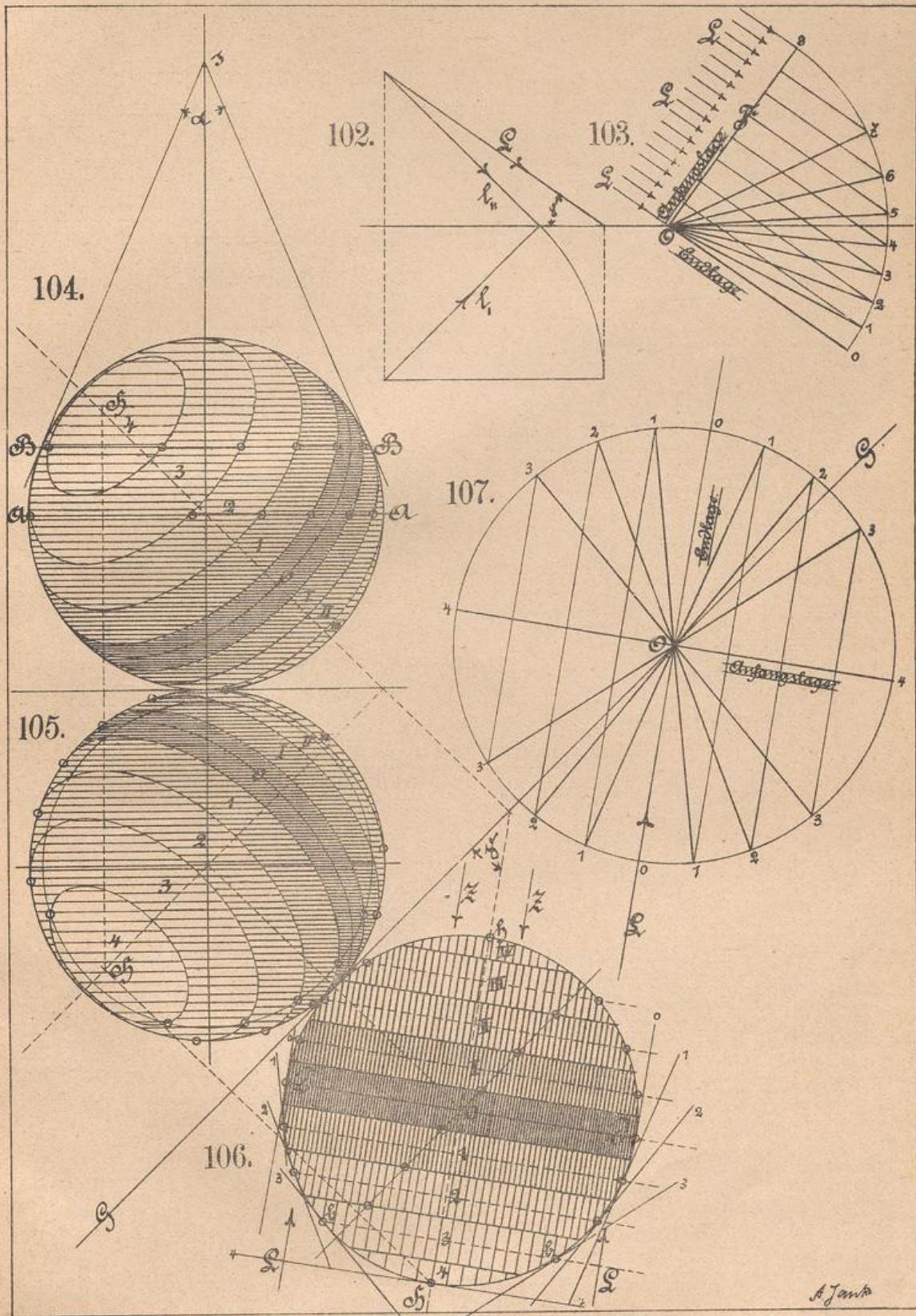


101.



A. Junk





A. Janke

