1) Bestimmung der Zeit.
2) Bestimmung der Himmelsrichtungen (Azimut).
3) Bestimmung der geographischen Breite.
4) Bestimmung der geographischen Länge.

Von diesen vier Theilaufgaben sind 1) und 4) sehr nahe verwandt; diese Aufgaben greifen überhaupt mehrfach in einander über.

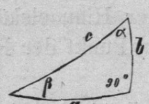
Die Auflösung dieser praktischen Aufgaben setzt verschiedene Hülfsmittel als gegeben voraus, welche in den astronomischen Jahrbüchern niedergelegt sind, und durch die theoretische Astronomie gewonnen worden sind.

Wegen häufigen Gebrauchs stellen wir hier die wichtigsten Formeln der sphärischen Trigonometrie zusammen, um dieselben nach Bedarf citiren zu können.

I. Rechtwinkliges sphärisches Dreieck. Fig. 1.

Hypotenuse $= c$
Kathete $= a$ Gegenwinkel $= \alpha$
Kathete $= b$ Gegenwinkel $= \beta$

Fig. 1.
Rechtwinkliges sphärisches Dreieck.



$$\left.\begin{array}{l} \cos c = \cos a \cos b \\ \cos c = \operatorname{cotg} \alpha \operatorname{cotg} \beta \end{array}\right\} \qquad (1)$$

$$\sin \alpha = \frac{\sin a}{\sin c} \qquad \sin \beta = \frac{\sin b}{\sin c} \qquad (2)$$

$$\cos \alpha = \frac{\operatorname{tang} b}{\operatorname{tang} c} \qquad \cos \beta = \frac{\operatorname{tang} a}{\operatorname{tang} c} \qquad (3)$$

$$\operatorname{tang} \alpha = \frac{\operatorname{tang} a}{\sin b} \qquad \operatorname{tang} \beta = \frac{\operatorname{tang} b}{\sin a} \qquad (4)$$

$$\cos \alpha = \sin \beta \cos a \qquad \cos \beta = \sin \alpha \cos b \qquad (5)$$

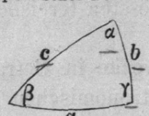
In dieser Gestalt prägen sich diese Formeln leicht dem Gedächtniss ein, wenn man die Analogieen mit den Formeln der ebenen Trigonometrie im Auge behält.

II. Allgemeines sphärisches Dreieck. Fig. 2.

Seiten $a\ b\ c$
Gegenwinkel $\alpha\ \beta\ \gamma$

$$\left.\begin{array}{l} \cos a = \cos b \cos c + \sin b \sin c \cos \alpha \\ \cos b = \cos c \cos a + \sin c \sin a \cos \beta \\ \cos c = \cos a \cos b + \sin a \sin b \cos \gamma \end{array}\right\} \qquad (6)$$

Fig. 2.
Sphärisches Dreieck.



$$\frac{\sin a}{\sin \alpha} = \frac{\sin b}{\sin \beta} = \frac{\sin c}{\sin \gamma} \qquad (7)$$

$$\left.\begin{array}{l} \operatorname{cotg} a \sin b = \cos b \cos \gamma + \sin \gamma \operatorname{cotg} \alpha \\ \operatorname{cotg} b \sin c = \cos c \cos \alpha + \sin \alpha \operatorname{cotg} \beta \\ \operatorname{cotg} c \sin a = \cos a \cos \beta + \sin \beta \operatorname{cotg} \gamma \\ \operatorname{cotg} a \sin c = \cos c \cos \beta + \sin \beta \operatorname{cotg} \alpha \\ \operatorname{cotg} b \sin a = \cos a \cos \gamma + \sin \gamma \operatorname{cotg} \beta \\ \operatorname{cotg} c \sin b = \cos b \cos \alpha + \sin \alpha \operatorname{cotg} \gamma \end{array}\right\} \qquad (8)$$

$$\left.\begin{array}{l} \cos \alpha = -\cos \beta \cos \gamma + \sin \beta \sin \gamma \cos a \\ \cos \beta = -\cos \gamma \cos \alpha + \sin \gamma \sin \alpha \cos b \\ \cos \gamma = -\cos \alpha \cos \beta + \sin \alpha \sin \beta \cos c \end{array}\right\} \qquad (9)$$

Diese Gleichungen (6) (7) (8) (9) genügen immer zur Bestimmung eines Dreiecks aus drei gegebenen Stücken. Wenn von einer Unbekannten *sin* und *cos* in einer Gleichung vorkommen, z. B. $A \sin \alpha + B \cos \alpha + C = 0$, so erfolgt die