Une détermination graphique des coefficients de précession

$\cos y = \cos(90 - \varphi + x) = \sin\varphi \cos x - \cos\varphi \sin x$ ist und setzt man dies in (2) ein, so erhält man:

$\frac{\text{cotg}\, t}{\cos x}(\sin\varphi \cos x - \cos\varphi \sin x) = \text{cotg}\, a = - \text{cotg}$ Az.

Ausmultipliziert erhält man daraus unter Verwendung von (1):

$$\text{cotg}\, t \sin\varphi - \frac{\cos\varphi}{\sin t\, \text{cotg}\, \delta} = - \text{cotg Az}.$$

Dividiert man diese Gleichung durch $\cos\varphi$, so ergibt sich:

$$\text{cotg}\, t\, \text{tg}\, \varphi - \text{tg}\, \delta \,\text{cosec}\, t = - \text{cotg Az} \sec\varphi,$$

das ist die bekannte Gleichung, die den ABC-Tafeln zugrunde liegt. Nur wenig umständlicher ist es, die Gleichung (3) zu verifizieren, etwa so umzuformen, dass der Cosinussatz für das nautische Dreieck dabei herauskommt.

Elektronische Taschenrechner werden vom Preis her immer reizvoller. Mancher Nautiker besitzt einen solchen, die Frage ist jeweils nur, ihn auch sinnvoll anzuwenden. Interessant ist ein Rechenschema, das es gestattet, bei möglichst nur einmaliger Eingabe jeder Grösse und ohne Zwischenergebnisse notieren zu müssen, Azimut und Höhe zu berechnen. Da bieten sich die obigen Formeln als geradezu ideal an.

Ein Rechner, der sich für diesen Zweck besonders eignet, ist der Hewlett-Packard HP 35. Er hat zwar keine cotg-Taste, doch schreiben wir die Formeln (1), (2) und (3) einfach reziprok auf, wodurch wir den Tangens hineinbekommen:

$$\frac{\text{tg}\,\delta}{\cos t} = \text{tg}\, x \qquad (1a)$$

$$\frac{\text{tg}\, t \cos x}{\cos y} = \text{tg}\, a \qquad (2a)$$

$$\text{tg}\, y \cos a = \text{tg}\, h \qquad (3a)$$

Der HP 35 ist zwar nicht programmierbar, doch schreibe man sich die Schritte auf ein Blatt Papier beziehungsweise vervielfältige sich ein entsprechendes Formular. Die sexagesimalen Winkelangaben sind vor der Eingabe in dezimale umzurechnen, was bei dem teureren Modell HP 45 etwas einfacher ist. Unser Programm läuft dann wie folgt:

1) Eingabe Deklination δ, 2) tan, 3) ENTER, 4) Eingabe Stundenwinkel t, 5) ENTER, 6) cos, 7) $x \rightleftarrows y$, 8) tan, 9) R$\downarrow$, 10) $\div$, 11) arc tan, 12) $x \rightleftarrows y$, 13) R$\downarrow$, 14) ENTER, 15) cos, 16) $x \rightleftarrows y$, 16a) CHS wenn φ und δ ungleichnamig, 17) R$\downarrow$, 18) $\times$, 19) $x \rightleftarrows y$, 20) CL X, 21) 90 eingeben, 22) R$\downarrow$, 23) R$\downarrow$, 24) CL X, 25) Eingabe Breite φ, 26) —, 27) +, 28) ENTER, 29) cos, 30) $x \rightleftarrows y$, 31) tan, 32) R$\downarrow$, 33) $\div$, 34) arc tan, 35) Azimut ablesen, 36) cos, 37) $x \rightleftarrows y$, 38) R$\downarrow$, 39) $\times$, 40) arc tan (ergibt h_R), 41) ENTER, 42) Beobachtete Höhe h_B eingeben, 43) —, 44) ENTER, 45) 60 eingeben, 46) $\times$, 47) Höhendifferenz Δ h ablesen.

Zum Azimut wäre noch zu bemerken, dass es mit der Breite ungleichnamig zu rechnen ist, wenn $a > 0$, das heisst, es ist bei Nordbreite von Süd aus zu rechnen und bei Südbreite von Nord aus. Das Umgekehrte gilt für $a < 0$. Ergibt Schritt 40) $h_R < 0$, so ändere man das Vorzeichen (CHS).

Anschrift des Verfassers:
MARTIN FRICK, Neu St. Jürgen, D-2862 Worpswede, BRD

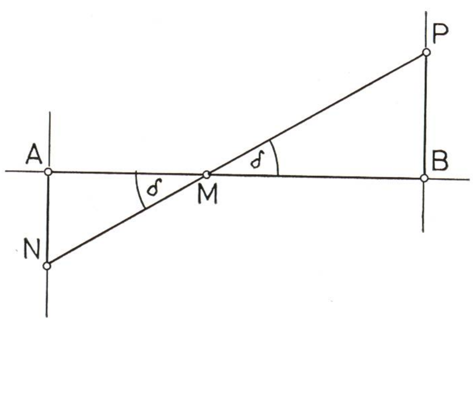
Une détermination graphique des coefficients de précession

par P. ROSSIER, Moillesulaz

La nécessité de tenir compte de la précession apparaît dans le problème de la comparaison de coordonnées anciennes d'un astre avec les coordonnées actuelles. En pratique, il est exceptionnel qu'une grande précision soit nécessaire. Par contre, la période considérée peut être longue. Pour cela, choisissons le siècle comme unité de temps. Les formules donnant les corrections $\Delta\alpha$ en ascension droite et en déclinaison sont:

$$\Delta\alpha = t\,(5.14 + 2.23 \sin\alpha\, \text{tg}\,\delta) \text{ et}$$
$$\Delta\delta = t\; 33.4 \cos\alpha.$$

Les unités sont la minute de temps pour l'ascension droite et la minute d'arc pour la déclinaison.



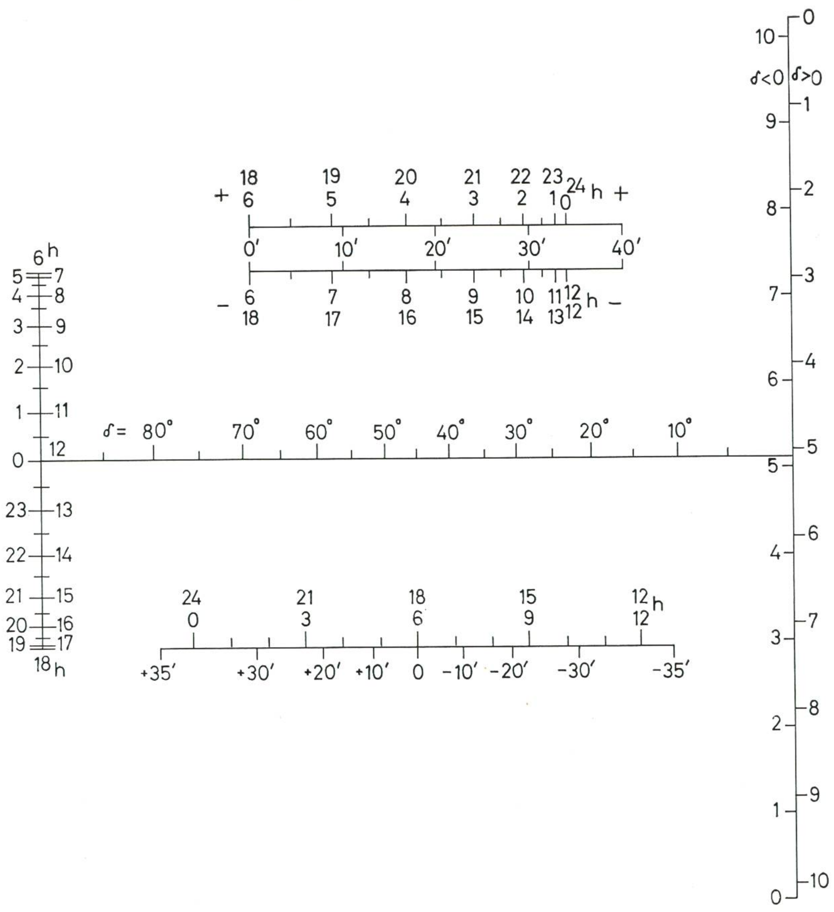
Les coefficients de t peuvent être déterminés graphiquement comme suit. Graduons un segment AB de la façon suivante:

Au point M correspond l'angle δ tel que $\frac{MB}{AM} = \operatorname{tg} \delta$. Sur la perpendiculaire à AB élevée en A, appelons le point tel que AN $=$ sin R, selon une unité arbitraire. La droite NM coupe la perpendiculaire à AB élevée en B au point P. Nous avons $BP = AN \frac{MB}{AM} = \sin \alpha \operatorname{tg} \delta$. Le segment BP est proportionnel au terme variable du coefficient de la précession en ascension droite. Un choix convenable de l'unité réalise l'égalité de ce coefficient avec BP. Nous avons obtenu ainsi un abaque à points alignés donnant le coefficient en ascension droite.

Le coefficient en déclinaison ne dépend que de l'ascension droite. Une double graduation d'un segment, uniforme ou selon le cosinus donne ce coefficient par simple lecture, voir fig. 1.

Mode d'emploi du graphique (fig. 2) déterminant les coefficients de précession: Les unités utilisées sont le siècle pour le temps, la minute de temps (pour un siècle) pour le coefficient en ascension droite et la minute d'arc (pour un siècle) pour le coefficient en déclinaison.

1) Pour la déclinaison:
   Sur l'échelle rectiligne du bas, lire le nombre correspondant à l'ascension droite choisie. Ainsi, vis-à-vis de 3 heures, on lit $+$ 24′ et -24′ en face de 9 heures. Sur cette échelle, la graduation en ascension droite est uniforme. Sur l'échelle double du haut, l'échelle du coefficient de précession est uniforme. De 0 à 6 heures et de 18 à 24 heures, le coefficient a le signe $+$. Ce signe est — de 6 à 18 heures.
2) Pour l'ascension droite:
   Faire passer une règle par le point de l'échelle de gauche relatif à l'ascension droite et par le point de l'échelle horizontale donné par la déclinaison. L'intersection avec l'échelle de droite donne le coefficient de précession en ascension droite. Selon que la déclinaison est positive ou négative, lire la graduation extérieure ($\delta > 0$) ou l'intérieure ($\delta < 0$). Ainsi, soient ascension droite $=$ 22 heures et déclinaison $= + 45°$. Pour le coefficient, on lit 4 min. Pour $- 45°$, on a 6.2 min.



Adresse de l'auteur:
Prof. Dr P. Rossier, Route de Jussy 14a, CH-1226 Moillesulaz.