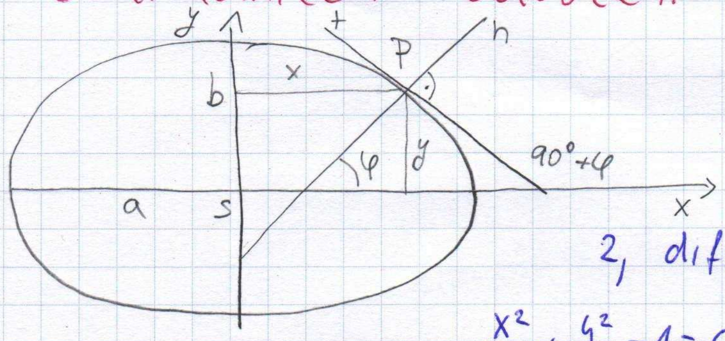
## Vztah mezi geodetickou šířkou a pravoúhlými souřadnicemi – odvození




1, směrnice tečny

$$k = \frac{dy}{dx} = tg\,(90° + \varphi) = -\,cotg\,\varphi$$

2, diferencování rovnice meridiánové elipsy

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - 1 = 0 \Rightarrow \frac{2x\,dx}{a^2} + \frac{2y\,dy}{b^2} = 0 \Rightarrow \frac{dy}{dx} = \frac{-b^2 x}{a^2 y}$$

3, spojit rovnice 1, 2,

$$cotg\,\varphi = \frac{b^2 x}{a^2 y} \quad \left(= \frac{\cos\varphi}{\sin\varphi}\right)$$

4, po umocnění a úpravě

$$b^4 x^2 \sin^2\varphi - a^4 y^2 \cos^2\varphi = 0 \qquad b^2x^2 + a^2y^2 - a^2b^2 = 0$$

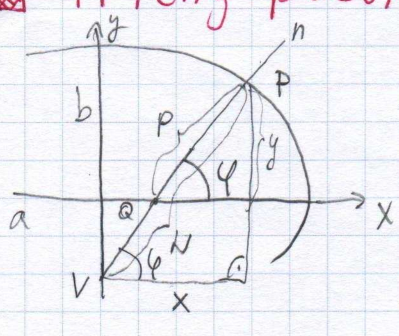
2 rovnice o 2 neznámých

5, $$x = \frac{a^2\cos\varphi}{\sqrt{a^2\cos^2\varphi + b^2\sin^2\varphi}} \qquad y = \frac{b^2\sin\varphi}{\sqrt{a^2\cos^2\varphi + b^2\sin^2\varphi}}$$

6, $$b^2 = a^2(1 - e^2) \qquad e^2 = \frac{a^2 - b^2}{a^2}$$

$$x = \frac{a\cos\varphi}{\sqrt{1 - e^2\sin^2\varphi}} = \frac{a\cos\varphi}{W} \qquad y = \frac{a(1-e^2)\sin\varphi}{\sqrt{1 - e^2\sin^2\varphi}} = \frac{a(1-e^2)\sin\varphi}{W}$$

## Příčný poloměr křivosti – odvození




1, $$x = N\cos\varphi \Rightarrow N = \frac{x}{\cos\varphi}$$

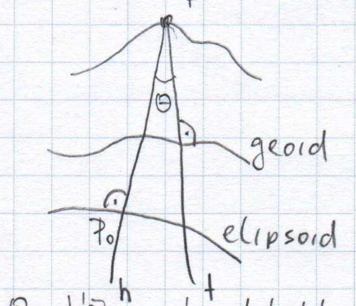
2, dosazení za x $$N = \frac{a\cos\varphi}{\sqrt{1 - e^2\sin^2\varphi}} \cdot \frac{1}{\cos\varphi} = \frac{a}{W}$$

## Helmertova transformace

Lineární konformní transformace s vyrovnáním koeficientů dle MNČ
vyrovnání MNČ

$$\begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \end{pmatrix} = \underbrace{q}_{\text{měřítko}} \cdot \overbrace{R}^{\text{matice rotace}} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} + \overbrace{\begin{pmatrix} \Delta X \\ \Delta Y \\ \Delta Z \end{pmatrix}}^{\text{translace}}$$

## Korekce směrů při převodu na výpočetní plochu




Θ – tížnicová odchylka

1, Korekce $\delta_1$ z rozdílů tížnice a normály elipsoidu

$$\delta_1 = -(\underbrace{\xi \sin\alpha - \eta \cos\alpha}_{\text{meridiánová a příčná složka tížnicov. odchylky}}) \operatorname{cotg} z$$

2, korekce $\delta_2$ z výšky cíle nad elipsoidem

$$\delta_2'' = 0{,}108\, H_{2(km)} \cos^2\varphi \sin 2\alpha$$

3, korekci $\delta_3$ azimutu (směrníku) normálového řezu

$$\delta_3'' = -0{,}028 \cos^2\varphi \sin 2\alpha \left(\frac{S_{km}}{100}\right)^2$$

## Gravitační potenciál pomocí Legendreových polynomů – odvození

$$V = G\frac{m'}{r}$$

když $\frac{\rho'}{\rho} < 1$, lze fci $\frac{1}{r}$ pro vnější bod rozvinout do konvergující řady Lenge. pol.


$$\frac{1}{r} = \frac{1}{\rho} \sum_{n=0}^{\infty} \left(\frac{\rho'}{\rho}\right)^n P_n(\cos\psi)$$

gravitační potenciál hmotnosti m' ve vnějším bodě P je potom

$$V(P) = \frac{G}{\rho} \int_{m'} \sum_{n=0}^{\infty} \left(\frac{\rho'}{\rho}\right)^n P_n(\cos\psi)\, dm'$$

Lengerův polynom $P_n(\cos\psi)$ stupně n generuje na intervalu $\langle -1, 1 \rangle$
Rodrigův vzorec $(\cos\psi = x)$

$$P_n(x) = \frac{1}{2^n n!} \frac{d^n}{dx^n} \left[(x^2-1)^n\right]$$