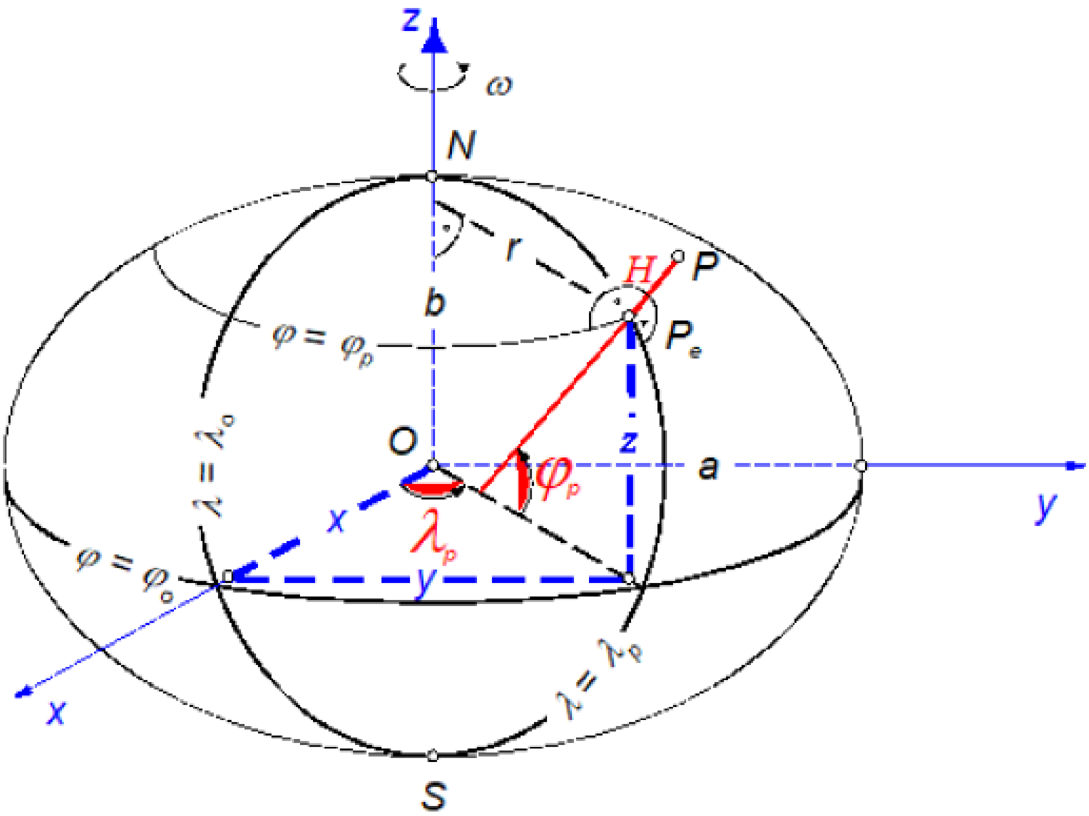
Wybrane Zagadnienia Geodezji Wyzszej

Cwiczenie 1: UKŁADY WSPÓŁRZĘDNYCH NA ELIPSOIDZIE
Daniil Halubtsou (317396) grupa №1

1.**Wstep Teoretyczny:**

1) Układ współrzędnych geodezyjnych - **φ, λ, h**



φ – szerokość geodezyjna (kąt jaki tworzy prostu normlana do elipsoidy przechodząca przez punkt P z płaszczezną równika) (kąty)

λ – długość geodezyjna (kąt między początkową płaszczyznu południkową punktu P) (kąty)

h – wysokość geometryczna (elipsoidalna) odległość mierzona wzdłuż prostej normalnej od powierzchni elipsoidy do punktu P na powierzchni Ziemi (metry)

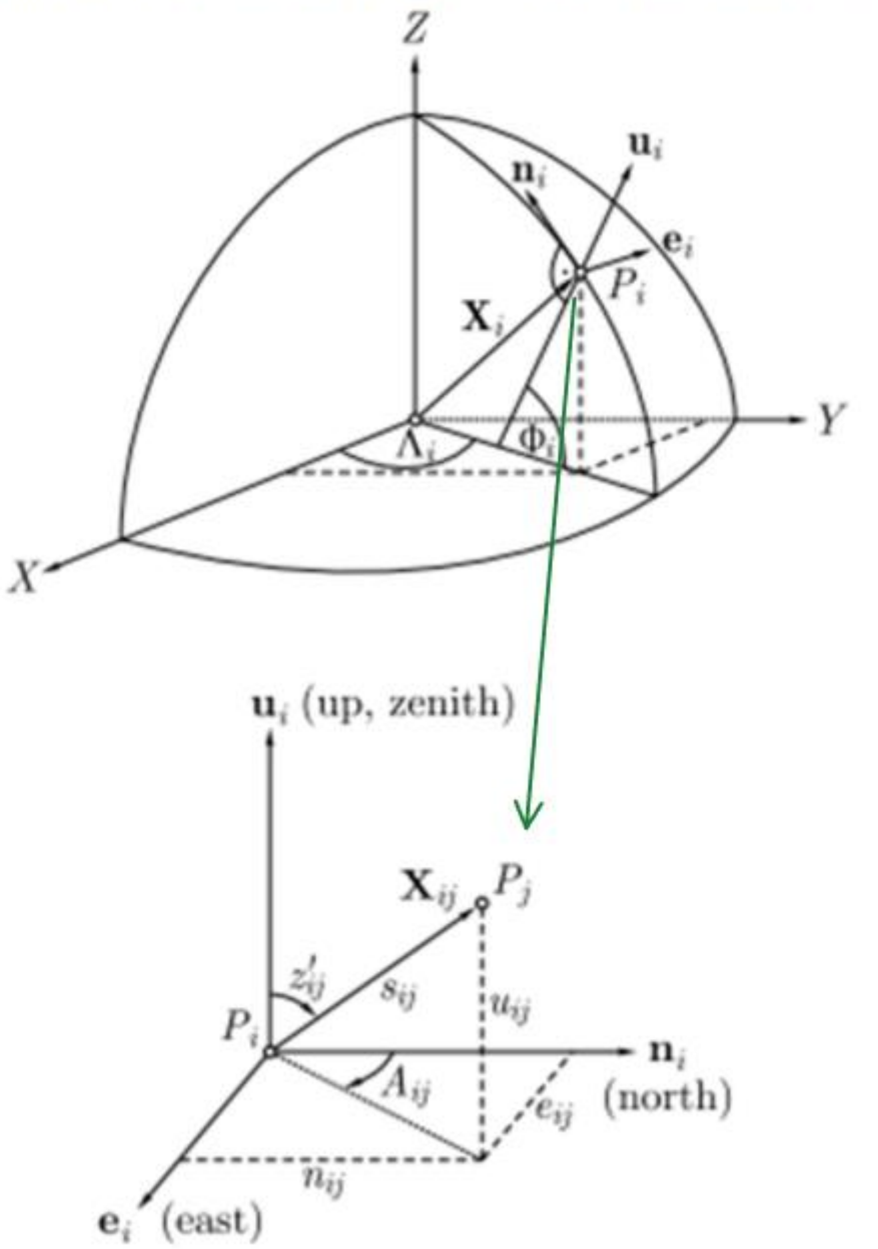
----Najpierw pobieramy dane (współrzędne **φ, λ, h**) samolotu i ustawiamy **φ, λ, h** lotniska ----

2) Przerobienie danych (współrzędne **φ, λ, h**) na x, y, z:

$$x = (N+h)\cos\varphi \cdot \cos\lambda$$
$$y = (N+h)\cos\varphi \cdot \sin\lambda$$
$$z = [N(1-e^2)+h]\sin\varphi$$

to przeliczenie jest bardzo (tak sobie, niedokładnie/skomplikowane), t.k. trzeba użyć metody Hirvonena (ważna kolejność obliczenia)

3) Układ **neu :**



Układ związany z prostej, prochodzącej przez nas (gdzie znajduje się instrument z geodetami)

u – trochę idzie z prostej normalą do naprawleniu Z
n – oznacza krawędź przecięcia płaszczyzny horyzontu z płaszczyzną południka lokalnego
e – leży w płaszczyźnie horyzontu i jest skierowany zgodnie z ruchem wskazówek zegara w kierunku osi n

$$x_{ij} = \begin{bmatrix} n_{ij} \\ e_{ij} \\ u_{ij} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -\sin\Phi\cos\Lambda & -\sin\Lambda & \cos\Phi\cos\Lambda \\ -\sin\Phi\sin\Lambda & \cos\Lambda & \cos\Phi\sin\Lambda \\ \cos\Phi & 0 & \sin\Phi \end{bmatrix}^T \cdot \begin{bmatrix} \Delta X_{ij} \\ \Delta Y_{ij} \\ \Delta Z_{ij} \end{bmatrix}$$

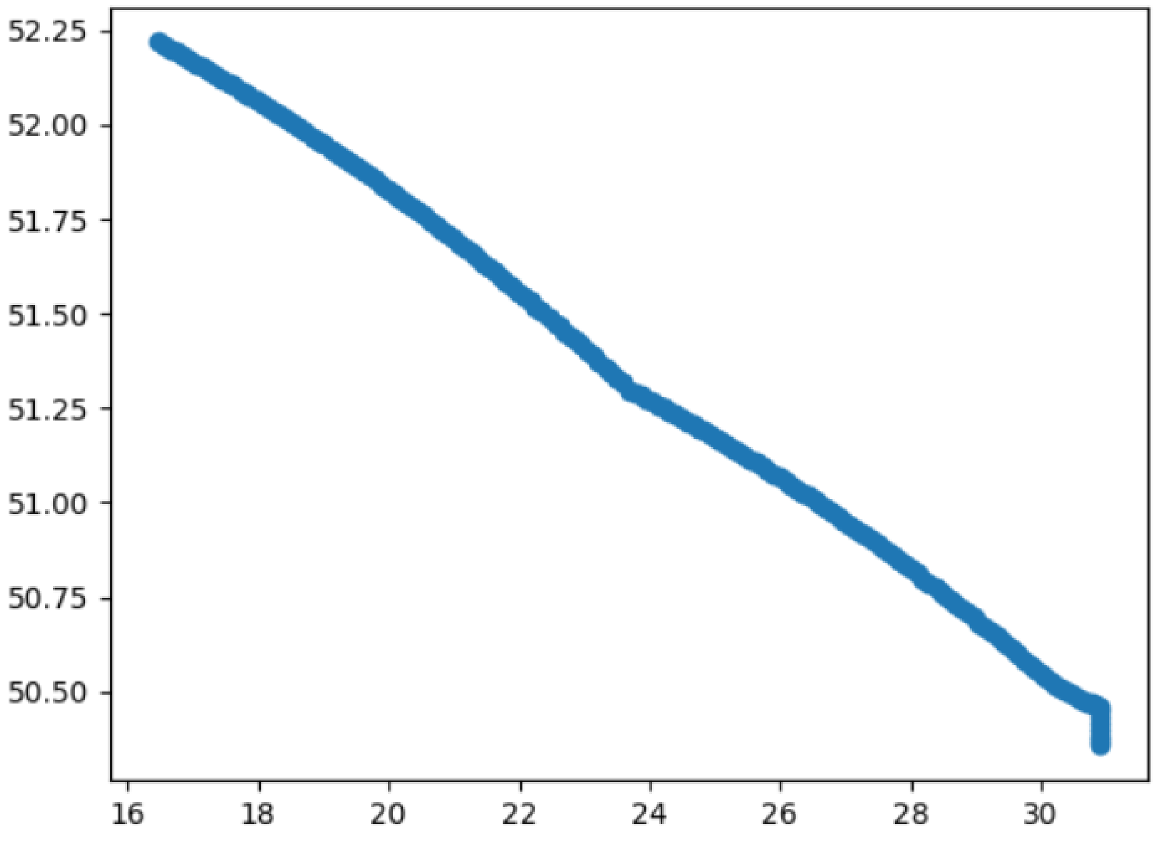
-Do macierzy obrotu wstawiamy współrzędne punktu obserwacyjnego

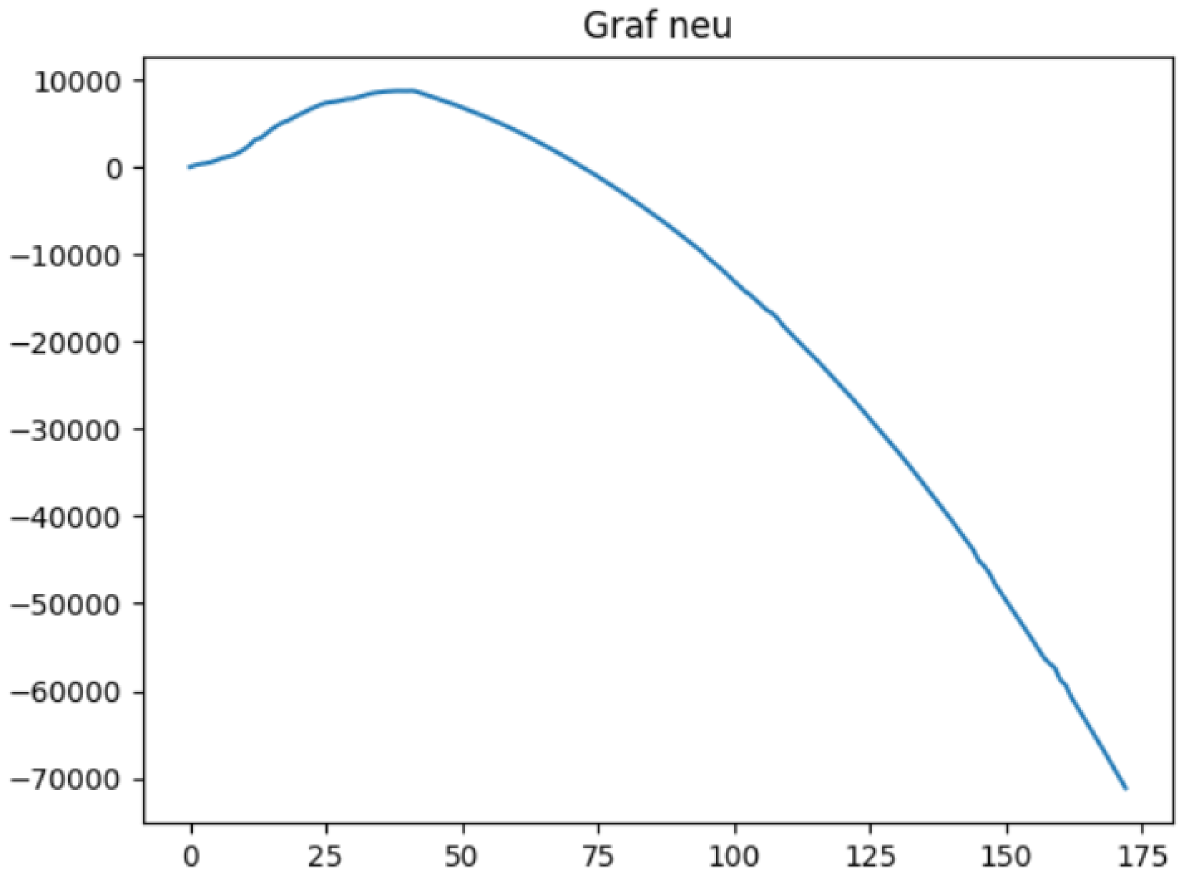
Za pomocą **neu** możemy obliczyć „azymut”, „odległość skośną” i z dopomocu formuł :

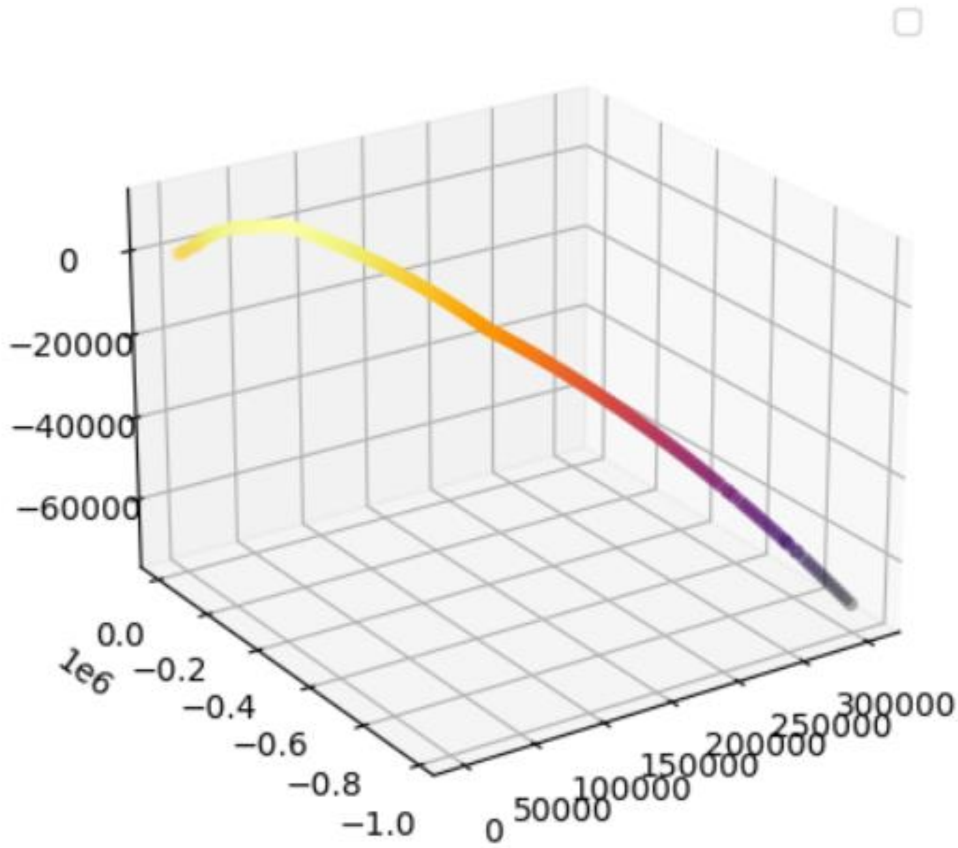
$$\tan A_{ij} = \frac{e_{ij}}{n_{ij}} \qquad s_{ij} = \sqrt{n_{ij}^2 + e_{ij}^2 + u_{ij}^2}$$

$$\cos z = \frac{u_{ij}}{\sqrt{n_{ij}^2 + e_{ij}^2 + u_{ij}^2}}$$

Wynik:




Graf neu
10000
0
−10000
−20000
−30000
−40000
−50000
−60000
−70000
0
25
50
75
100
125
150
175


0
−20000
−40000
−60000
1e6
0.0
−0.2
−0.4
−0.6
−0.8
−1.0
0
50000
100000
150000
200000
250000
300000