Inchiodiamo la nostra SAP in cima ad una torre posta all'equatore e direzioniamo l'asse di vista verso il polo nord e lungo l'orizzontale. Il nostro giroscopio punta allora in direzione della stella polare e, in assenza di disturbi mantiene quella posizione. Anche se la terra gira, visto che gira attornoall'asse di vista, il giroscopio continua a puntare verso nord tranquillamente.

Supponiamo adesso di puntare un seconda sap sulla stessa torre in direzione est e sempre lungo l'orizzontale. In assenza di disturbi il giroscopio si accorge di qualcosa che non va bene perché la stella a cui stava puntando si sposta alla velocità di 360 / (24*3600) ^{o}/sec = 4.2E-03 ^{o}/sec. Chi lo avverte che si tratta di un effetto che non lo deve riguardare (perché dovrebbe mantenere l'angolo rispetto alla orizzontale locale, non rispetto alla stella)? Il pendolo, perché la SAP é inchiodata alla torre e quando il giroscopio si sposta il punto di zero del pendolo si sposta e pertanto consiglia una correzione. Per l'esattezza chi suggerisce la correzione, visto che si tratta di effetti con costante di tempo lunga, é il pendolo filtrato.

Prendiamo altre due sap ed andiamo ad inchiodarle su una torre posta al polo. in questo caso se puntiamo lungo l'orizzonte il giroscopio sposta il suo asse, ma attorno ad un asse di rotazione sispetto a cui é insensibile per cui il giroscopio non corregge.

Da tutto questo si deduce (mi sembra) che la correzione dipende dalla latitudine e dalla direzione di puntamento. Secondo una formula che ritrovo negli appunti di Valboni la correzione per la rotazione della terra é dell'ordine di:

$$4.e\ E\text{-}3 * \cos(\lambda) * \sin(\delta)\ ^{o}/sec$$

dove λ é la latitudine e δ é l'angolo rispetto al nord. Non so se la formula é esatta, ma nei casi estremi torna. Nel nostro caso con una latitudine di volo attorno a 38^{o} ed un angolo rispetto al nord di circa 21^{o} (se vogliamo guardare il terminatore) il valore della correzione diventa circa 1.2 E-03 ^{o}/sec.

Il caso della torre al polo tra l'altro suggerisce un problema: come mai abbiamo sempre detto che una rotazione della gondola introduce problemi? In fin dei conti questo é equivalente alla sap al polo. Per capire la coa introduco una varaizione e cioé assumo che l'asse del giroscopio non unti esattamente sull'orizzonte. ma ad un certo angolo da esso. Tanto per fissare le idee estremizziamo e diciamo che l'asse del giroscopio punta lungo la verticale. Torniamo sulla torre all'equatore e puntiamo la linea di mira in orizzontale verso nord. La terra ruota ed il giroscopio si accorge che il suo asse é ruotato. Procede perciò ad una correzione che (domanda: viene anticorretta dal pendolo ?).

Mi sembra allora che ci sia un altro parametro in gioco oltre a latitudine e direzione di vista, e cioé il posizuionamento dell'asse del giroscopio (forse l'asse nullo). In questo senso si spiegherebbe allora il fatto che ad un certo momento, con una procedura non segnalata da SAO, abbiamo riallineato l'asse del giroscopio abbattendo gli effetti spuri di un ordine di grandezza. Se fosse cos+ probabilmente possiamo dimenticarci della correzione manuale

ENCODER

Using gnuplot I have evaluated how much the encoder effect the precision on tangent height. Let us call **R** the earth radius (assumed here 6378 km), **H** the platform altitude (assumed here 38 km for balloon and 20 km for aircraft), **x** the limb angle (in degrees) and **N** the encoder resolution (steps in 360 degrees).
The error in tangent height (in meters) will be therefore:

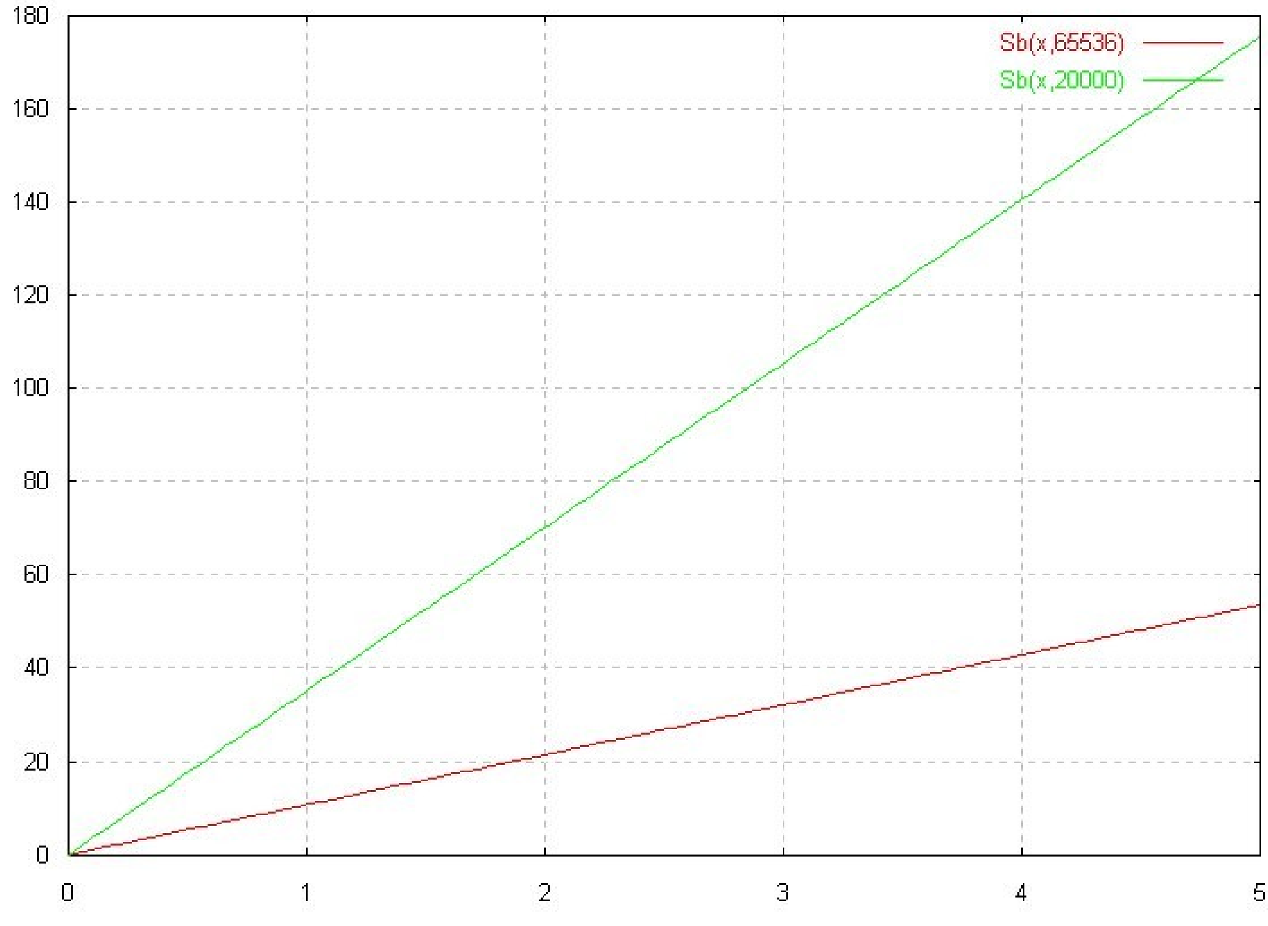
$$S(x,N)=(R+H) * \sin(teta(x)) * teta(360/N) * 1000$$

$$teta(x)=x/180.*pi$$

which for small angle becomes

$$S(x,N)=(R+H) * (x * pi^2)/(45 * N) * 1000$$

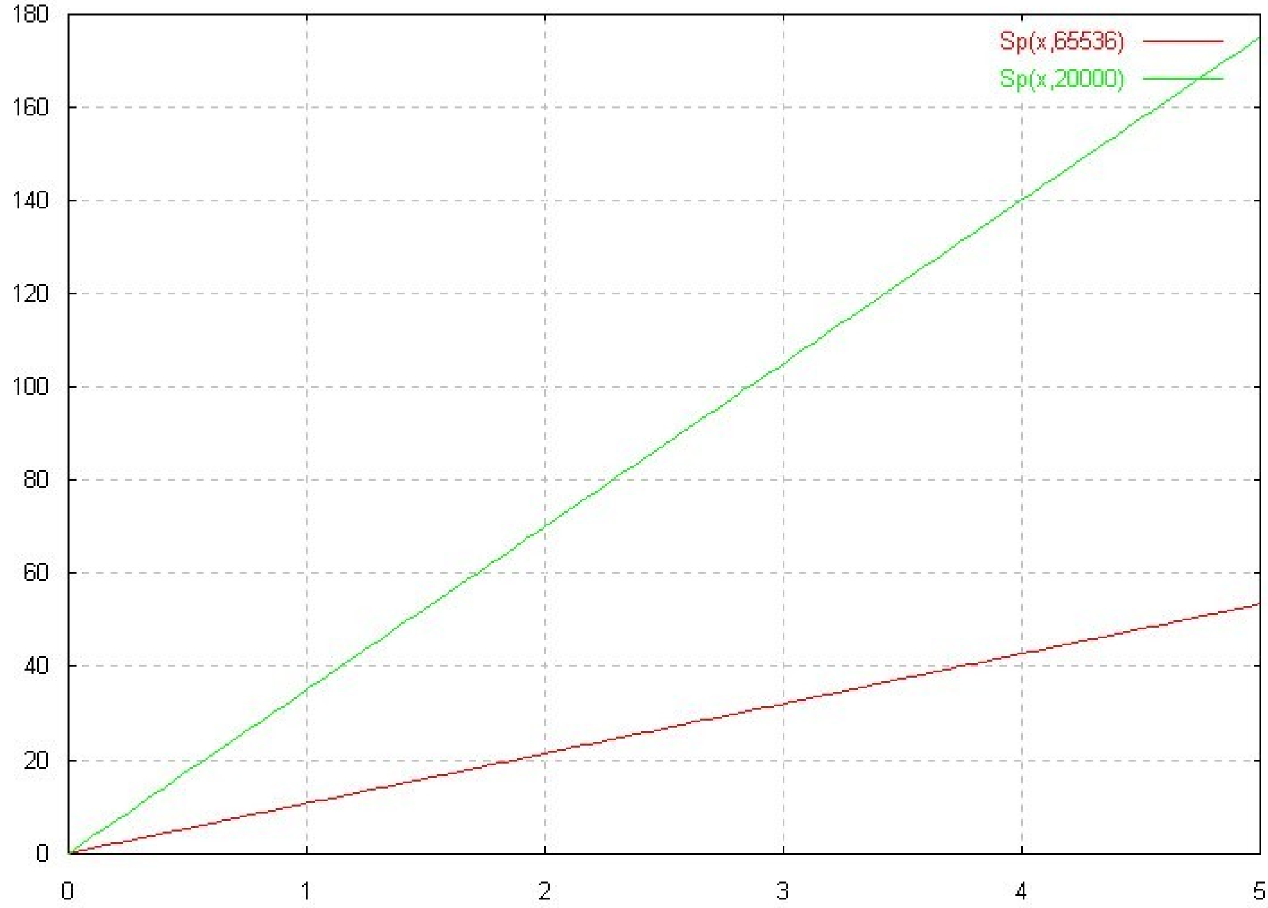
Inserting the values we get this for the tangence error for balloon (fig 1)

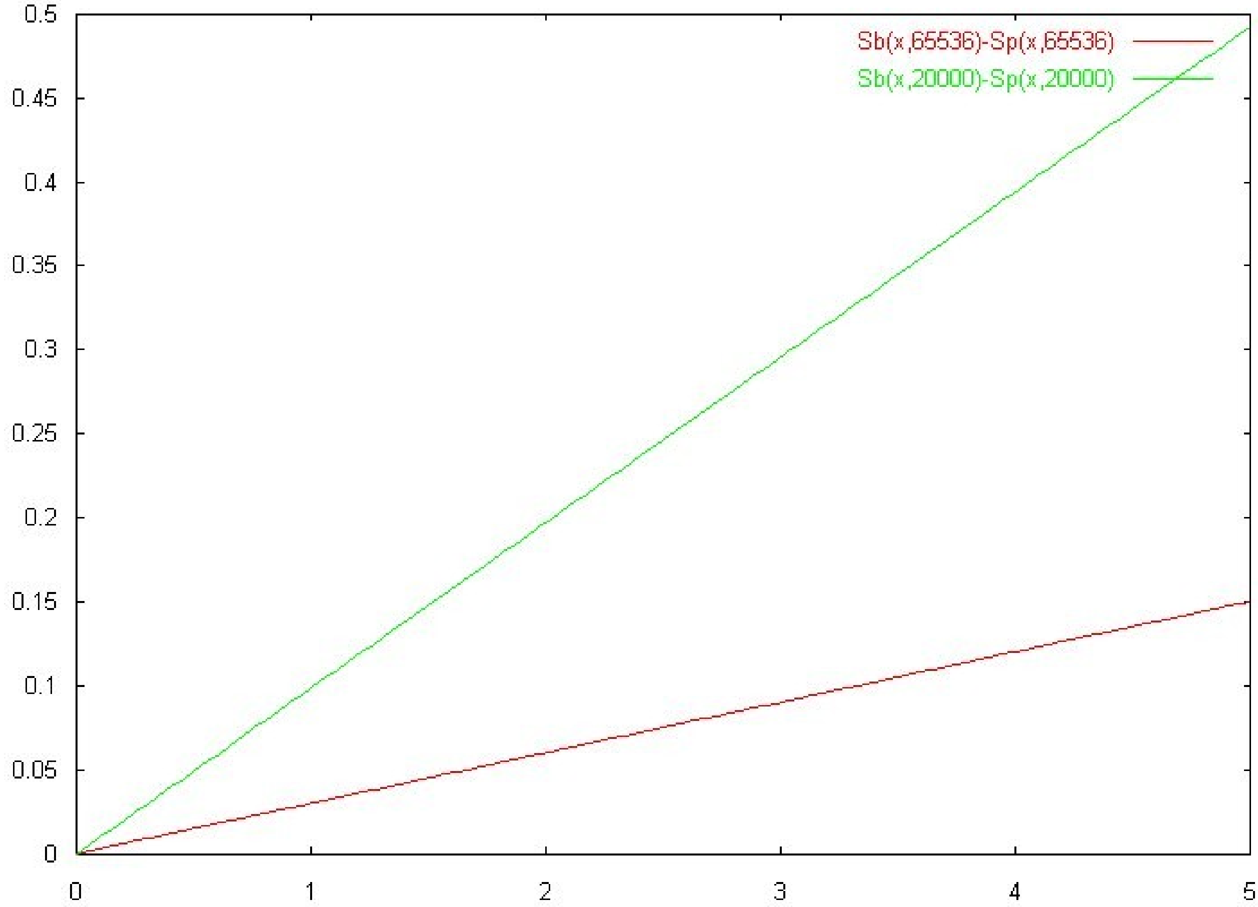


and this for the aircraft (fig 2);

The difference for the two cases is, at the same limb angle, very small as it can be seen by the following relation (fig 3)

$$S_{balloon}(x,n) - S_{aircraft}(x,n) = (H_{balloon} - H_{aircraft}) * \sin(teta(x)) * teta(360/N) * 1000$$


Sp(x,65536)
Sp(x,20000)
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180
0
1
2
3
4
5


Sb(x,65536)-Sp(x,65536)
Sb(x,20000)-Sp(x,20000)
0
0.05
0.1
0.15
0.2
0.25
0.3
0.35
0.4
0.45
0.5
0
1
2
3
4
5