Άσκηση 2η

Γεωστατικοί Δορυφόροι

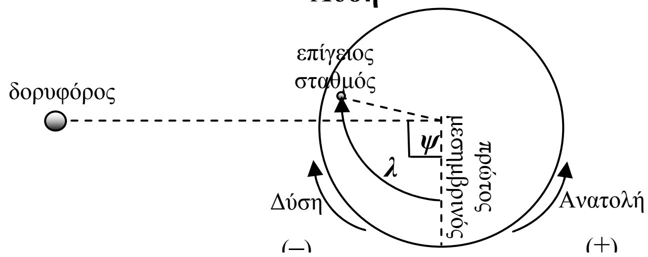
Γεωστατικός δορυφόρος βρίσκεται στις 90° Δυτικά. Να υπολογιστούν:

i. Το αζιμούθιο ενός επίγειου σταθμού με γεωγραφικό πλάτος 35° Βόρεια και γεωγραφικό μήκος 100° Δυτικά.

ii. Η γωνία ανύψωσης της κεραίας του παρακάνω σταθμού.

iii. Η απόσταση που βρίσκεται ο δορυφόρος από τον επίγειο σταθμό.
(Να θεωρηθούν γνωστά η ακτίνα της Γης R_e = 6371 km και το ύψος της γεωστατικής τροχιάς h = 35786 km)

Λύση



i. Το σχετικό γεωγραφικό μήκος είναι $L = \psi - \lambda = -100^\circ - (-90^\circ) = -10^\circ$, ενώ η γωνία μεταξύ επίγειου σταθμού, κέντρου της Γης και δορυφόρου μπορεί να υπολογιστεί σύμφωνα με τη σχέση $\cos(\varphi) = \cos(L)\cos(l) = \cos(-10^\circ)\cos(35^\circ) \approx 0.9848 \cdot 0.8192 = 0.8067 \Leftrightarrow \varphi \approx \arccos(0.8067) = 36.23^\circ$. Η παράμετρος α που σχετίζεται με το αζιμούθιο είναι

$$\alpha = \arcsin\left[\frac{\sin(|L|)}{\sqrt{1-\cos^2(\varphi)}}\right] = \arcsin\left[\frac{\sin(|-10^\circ|)}{\sqrt{1-0.8067^2}}\right] \approx \arcsin(0.2938) = 17.09^\circ.$$

Δεδομένου ότι ο γεωστατικός δορυφόρος βρίσκεται ανατολικότερα σχέση με τον επίγειο σταθμό και ο οποίος βρίσκεται στο βόρειο ημισφαίριο σύμφωνα με τα δεδομένα της εκφώνησης, το αζιμούθιο είναι $A = 180^\circ - \alpha \approx 180^\circ - 17.09^\circ = 162.91^\circ$.

ii. Η γωνία ανύψωσης μπορεί να προκύψει από την παρακάτω σχέση

$$E = \arctan\left\{\left[\cos(\varphi) - \frac{R_e}{R_e+h}\right]\frac{1}{\sqrt{1-\cos^2(\varphi)}}\right\} =$$

$$\approx \arctan\left[\left(0.8067 - \frac{6371}{6371+35786}\right)\frac{1}{\sqrt{1-0.8067^2}}\right] = \arctan(1.109) = 47.96^\circ.$$

iii. Η απόσταση μεταξύ του επίγειου σταθμού και του δορυφόρου μπορεί να υπολογισθεί σύμφωνα με τη σχέση

$$d = \sqrt{R_e^2 + (R_e+h)^2 - 2(R_e+h)R_e\cos(\varphi)} =$$

$$= \sqrt{6371^2 + (6371+35786)^2 - 2(6371+35786)6371\cdot 0.8067}\ \text{km} = 37208.5\,\text{km}.$$