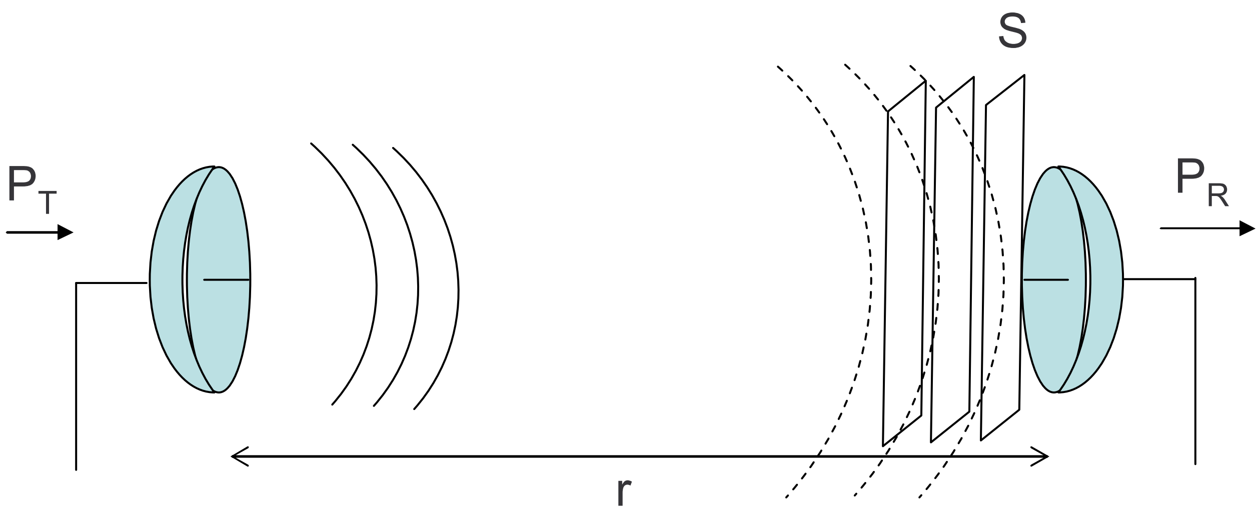
Infokommunikáció

4. gyakorlat ábrái

1. Szabadtéri terjedés



$$S = \frac{P_T G_T}{4\pi r^2}$$

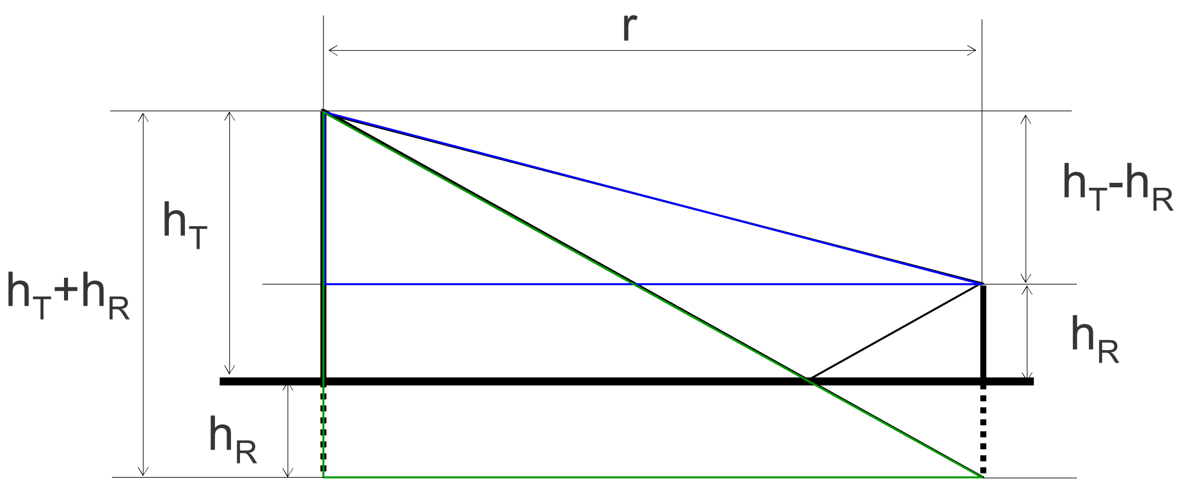
$$P_R = S \cdot A_h$$

$$A_h = G_R \frac{\lambda^2}{4\pi}$$

$$P_R = \frac{P_T G_T G_R \lambda^2}{4\pi r^2 \cdot 4\pi}$$

Közelítés: a beeső hullámot síkhullámnak tekintjük, mivel a hullámforrástól kellően távol vagyunk.

2. Kétutas terjedés – 1



r - a szakasztávolság
h_T – az adóantenna magassága
h_R – a vevőantenna magassága

A közvetlen és a reflektált hullám úthosszának különbsége (Δ) a két színes derékszögű háromszög átfogójának különbsége.

$$\Delta = \sqrt{\left(h_T + h_R\right)^2 + r^2} - \sqrt{\left(h_T - h_R\right)^2 + r^2}$$

A kiszámításhoz mindkét oldalt szorozzuk meg a következő kifejezéssel:

$$\sqrt{\left(h_T + h_R\right)^2 + r^2} + \sqrt{\left(h_T - h_R\right)^2 + r^2}$$

2. Kétutas terjedés – 2

A kapott kifejezés egyik oldaláról eltűnnek a gyökjelek. A másik oldalt is tudjuk egyszerűsíteni, hiszen két gyökjel alatti kifejezést egyaránt *r* határozza meg, hiszen sokkal nagyobb, mint az antenna magasságok.

$$\Delta\left(\sqrt{(h_T + h_R)^2 + r^2} + \sqrt{(h_T - h_R)^2 + r^2}\right) = \left[(h_T + h_R)^2 + r^2\right] - \left[(h_T - h_R)^2 + r^2\right]$$

Az egyszerűsítést elvégezve kapjuk: $\Delta \cdot 2r = 4h_T h_R$

Átrendezve:

$$\Delta = \frac{2h_T h_R}{r}$$

Behelyettesítve Δ-t:

$$\left|E_R\right| = \left|E_0\right| \cdot \left|e^{-j\pi\Delta/\lambda}\right| \cdot \left|e^{+j\pi\Delta/\lambda} - e^{-j\pi\Delta/\lambda}\right| = 2\left|E_0\right| \cdot \left|\sin(\pi\Delta/\lambda)\right|$$

Végeredményben:

$$\left|E_R\right| = 2\left|E_0\right| \cdot \left|\sin\left(\pi \frac{2h_T h_R}{r \cdot \lambda}\right)\right|$$

A sinus és a cosinus függvények Euler-alakjai: $\sin(x) = \frac{e^{+ix} - e^{-ix}}{2i}$ és $\cos(x) = \frac{e^{+ix} + e^{-ix}}{2}$

3. Műholdas jelenségek

$$G_{sat} = \frac{S}{S_0} = \frac{4}{\sin^2 \alpha} \approx \frac{4}{\alpha^2}$$

A geostacionárius pálya magassága kb. 35 786 km.