

Mekkora a potenciál egy U feszültségű vasúti munkavezeték mellett x távolságban és h magasságban, az ott futó távközlő vezeték helyén? A munkavezeték föld feletti magassága h_m , a vezető átmérője d .

Adott: U_1, x, h, h_m, d

A beadott feladatban az eredményeken kívül az azok kiszámításához felhasznált összefüggéseket és a számítási részeredményeket is közölje!

A munkavezeték (Q_1) és a távközlő vezeték távolsága:

$$l = \sqrt{(h_m - h)^2 + x^2}$$

A munkavezeték tükrözött negatív töltése ($-Q_1$) és a távközlő vezeték távolsága:

$$d = \sqrt{(h_m + h)^2 + x^2}$$

$$U_1 = \frac{1}{2\pi\epsilon} \left(Q_1 \ln \frac{1}{r} - Q_1 \ln \frac{1}{2h_m - r} \right) = \frac{1}{2\pi\epsilon} \left(Q_1 \ln \frac{2h_m - r}{r} \right)$$

Ebből:

$$Q_1 = \frac{U_1 2\pi\epsilon}{\ln \frac{2h_m - r}{r}}$$

$$U_2 = \frac{1}{2\pi\epsilon} \left(Q_1 \ln \frac{1}{l - r} - Q_1 \ln \frac{1}{d - r} \right) = \frac{1}{2\pi\epsilon} \left(Q_1 \ln \frac{d - r}{l - r} \right)$$

Q_1 -et behelyettesítve:

$$U_2 = \frac{1}{2\pi\epsilon} \left(\frac{U_1 2\pi\epsilon}{\ln \frac{2h_m - r}{r}} \ln \frac{d - r}{l - r} \right)$$