



ข้อสอบกลางภาค

วิชา 6553106 การแพร่กระจายคลื่นวิทยุ (Radio Wave Propagation)

สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561

คำสั่ง ข้อสอบมีทั้งหมด 7 ข้อ **ทำทุกข้อ**

สามารถใช้เครื่องคำนวณได้ **ทุจริตในการสอบปรับตัดรายวิชานี้ทันที** **คะแนนเต็ม 38 คะแนน**

- จงอธิบายความหมายของคำต่อไปนี้ (8 คะแนน)
 - Ionization
 - Skip zone
 - Scatter
 - Refractive index
 - Line of sight
 - Diffraction
 - Polarization
 - Snell's law
- จงใช้สมการแมกเวลล์ (Maxwell equation) อธิบายการแพร่กระจายคลื่นสนามแม่เหล็กไฟฟ้าผ่านช่องสัญญาณ (อากาศว่าง) (5 คะแนน)
- คลื่นสนามแม่เหล็กไฟฟ้าเคลื่อนที่ผ่านตัวกลาง 3 ชนิดที่แตกต่างกัน ที่มีคุณสมบัติดังนี้ $\epsilon_{r1} = 1$, $\epsilon_{r2} = 4$, $\epsilon_{r3} = 9$ กำหนดให้คลื่นตกกระทบบมีค่า $E^i = 2 \cos(\omega t - \beta z) \vec{a}_x$ v/m จงหาค่าของ Intrinsic impedance ของตัวกลาง, ค่าของ Reflection coefficient และ Transmission coefficient ของตัวกลางทั้งหมด และค่าของ E^r , E^t ที่สะท้อนกลับและแพร่กระจายในตัวกลางที่ 2 (5 คะแนน)
- เครื่องส่งวิทยุมีกำลังส่งขนาด 1 KW ทำงานที่ความถี่ 200 MHz และใช้สายอากาศเครื่องส่งที่มีเกณฑ์การขยาย 6 dB แพร่กระจายคลื่นสนามแม่เหล็กไฟฟ้าผ่านตัวกลางโดยไม่มีการสูญเสียในสถานะแวดล้อม ในระยะทาง 100 km ที่เครื่องรับใช้สายอากาศที่มีเกณฑ์การขยาย 8 dB จงคำนวณหากำลังไฟฟ้าที่รับได้และการสูญเสียในบรรยากาศ (5 คะแนน)

5. เครื่องส่งสัญญาณวิทยุใช้ติดต่อสื่อสารกับเรือสินค้า ด้วยความถี่ 10 MHz ที่มีค่าของสนามไฟฟ้าขนาด 3 v/m ผ่านท้องทะเลที่มี $\sigma = 4,000 \text{ mS/m}$, $\epsilon_r = 80$ จงคำนวณหาค่าของสนามไฟฟ้าที่ระยะทาง 100 km (5 คะแนน)
6. ระบบเครื่องส่งมีการติดต่อสื่อสารในฤดูหนาวตอนกลางวัน (Mid winter day-time) สำหรับใช้ในระบบการสื่อสารวิทยุ (Radio ionosphere link) มีค่าดังนี้ $f = \text{OWE}$, $f_H = 1.2 \text{ MHz}$, $R_{12} = 110$, $\chi = 73.45^\circ$ at $50^\circ N$, จงคำนวณหาค่าของ Ionosphere loss และถ้ากำหนดให้ $P_t = 2 \text{ KW}$, $G_{(t)} = 15 \text{ dB}$, $G_{(r)} = 10 \text{ dB}$, $d = 2,000 \text{ km}$ จงหาค่าของกำลังไฟฟ้าที่รับได้ (5 คะแนน)
7. จงคำนวณหาค่าของสนามไฟฟ้าที่เครื่องรับที่เกิดจากคลื่นโดยตรงและคลื่นสะท้อน ที่สายอากาศของเครื่องรับสูง 30 m ถ้าสายอากาศของเครื่องส่งสูง 100 m และมีค่ากำลังส่ง $E_1 = 1,000 \text{ mV/m}$, $f = 100 \text{ MHz}$ กำหนดให้ผิวโลกเป็นเส้นตรง ระยะทางเท่ากับ 20 km และ $\Gamma_H = -1$ (5 คะแนน)