

ชื่อ-สกุล.....รหัสนักศึกษา.....

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 1

ประจำปีการศึกษา 2554

วันที่ 3 สิงหาคม 2554

เวลา 09.00 - 12.00

วิชา 210-466 WAVE PROPAGATION

ห้อง A 401

ผู้ออกข้อสอบ: นายไพรожน์ วุฒิชุม

ทุจริตในการสอบ ไทยขึ้นตัวคือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริตและพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

คำสั่ง

1. ข้อสอบชุดนี้มีทั้งหมด 14 หน้า และควรตรวจสอบก่อนลงมือทำ
2. ข้อสอบมีทั้งหมด 2 ตอน ตอนที่ 1 มี 8 ข้อ และตอนที่ 2 มี 3 ข้อ ให้ทำทุกข้อ
3. อนุญาตให้ใช้ดินสอหรือปากกาได้ในการเขียนคำตอบ
4. ให้ทำลงในกระดาษข้อสอบ และหน้าสุดท้ายอนุญาตให้ใช้สำหรับการทำเลขได้
5. อนุญาตให้นำเข้าเครื่องเขียน เครื่องคิดเลข และกระดาษ A4 จำนวน 1 แผ่นที่ใช้ดินสอหรือปากกาเขียนเท่านั้น เข้าห้องสอบ
6. ให้ส่งกระดาษ A4 ที่นำเข้าห้องสอบแนบกับตัวข้อสอบ

ชื่อ-สกุล..... รหัสนักศึกษา.....

ข้อสอบตอนที่ 1 มีจำนวน 8 ข้อ รวม 30 คะแนน

1.1) โดยทั่วไปคลื่นที่เดินจากเครื่องส่งมาถึงเครื่องรับมีอะไรบ้าง จงอธิบาย (3 คะแนน)

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

1.2) คลื่นที่เดินจากเครื่องส่งมาถึงเครื่องรับชนิดใดที่มีคุณลักษณะต่างจากแสงที่สังเกตุได้ชัดมาก
ที่สุด จงอธิบาย (3 คะแนน)

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

1.3) จงอธิบายความสัมพันธ์ของสนามไฟฟ้า แม่เหล็ก และทิศทางที่คลื่นเดินทาง (3 คะแนน)

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

1.4) การแพร่กระจายคลื่นวิทยุบนพื้นดิน (ground wave) ใช้คลื่นวิทยุแบบความถี่อะไรบ้าง และเหตุ
ใดจึงใช้ในช่วงแบบความถี่นั้น (4 คะแนน)

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ชื่อ-สกุล รหัสนักศึกษา

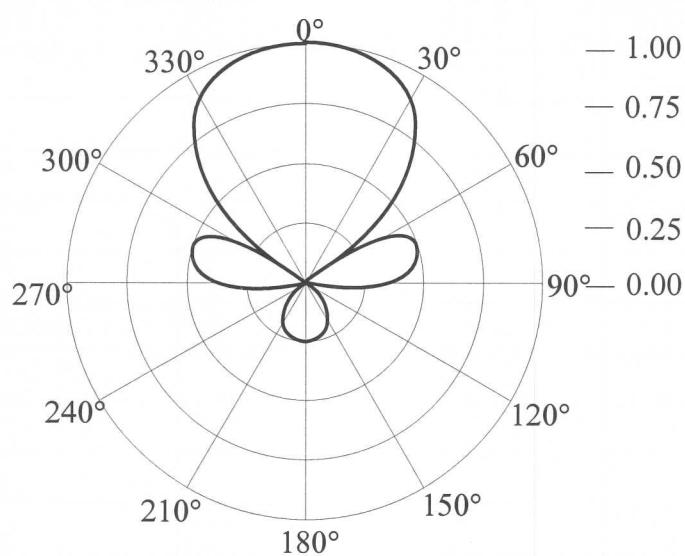
- 1.5) การแพร่กระจายคลื่นวิทยุบนท้องฟ้า (sky wave) ใช้คลื่นวิทยุแบบความถี่อะไรบ้าง และเหตุใดจึงใช้ในช่วงแบบความถี่นี้ (4 คะแนน)
-

- 1.6) จากรูปที่ 1 จงหา (5 คะแนน)

HPBW = deg

F/B ratio = dB

.....



รูปที่ 1 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นของสนามไฟฟ้า E เมื่อ normalized ให้มีขนาดสูงสุดเท่ากับ 1

ชื่อ-สกุล..... รหัสนักศึกษา.....

1.7) MUFF คืออะไร (3 คะแนน)

1.8) นาย ก ส่งคลื่นความถี่ 2.5 MHz ผ่านตัวกลางชนิดหนึ่ง ซึ่งเขาเพียงแค่ทราบว่าตัวกลางชนิดนี้ไม่ได้เป็นสารแม่เหล็ก และเมื่อเขาวัดความยาวคลื่นที่ส่งผ่านตัวกลางชนิดนั้นได้เท่ากับ 1,500 cm อย่างทราบว่าตัวกลางชนิดนี้มีคุณสมบัติค่าสภาระยอมไฟฟ้าสัมพัทธ์ (relative permittivity) เท่าไหร่ (5 คะแนน)

ชื่อ-สกุล..... รหัสนักศึกษา.....

ข้อสอบตอนที่ 2 มีจำนวน 3 ข้อ รวม 60 คะแนน

- 2.1 ในการแพร่กระจายคลื่นวิทยุบนพื้นดิน เมื่อใช้สายอากาศโน้มโผลแนวตั้งมีความสูง 100 m เป็นตัวแพร่กระจายคลื่นวิทยุ โดยมีแหล่งจ่ายที่จ่ายกระแสไฟฟ้าให้สายอากาศ $I_0 = 50A$ ทำงานที่ความถี่ 1 MHz งหา

- ก) กำลังงานที่เพริ่กระยะจากสายอากาศส่ง P_s ตัวเลขคุณค่าของการเพริ่กระยะคลื่นสูงสุด
ในทิศทางที่ต้องการ FM และสนามไฟฟ้าที่ไม่เกิดการลดthonสัญญาณ E_1 ที่ระยะทาง
1,000 m เมื่อกำหนดให้ค่าความต้านทานกระแสไฟฟ้า $R_L = 80\Omega$ (10 คะแนน)

ข) จากข้อ 2.1 (ก) จงประมาณค่าขนาดสนามไฟฟ้าที่ระยะทาง 10,000 m เมื่อกำหนดให้น้ำ
ทะเลมี $\sigma = 4,000 \text{ mS/m}$ และไม่คิดผลของค่าสภาพย้อมไฟฟ้าสามพัทธ์ (5 คะแนน)

ค) จากข้อ 2.1 (ก) จงประมาณค่าขนาดสนามไฟฟ้าที่ระยะทาง 10,000 m เมื่อกำหนดให้คืนมี
 $\sigma = 3 \text{ mS/m}$ และ $\varepsilon_r = 7$ (5 คะแนน)

ชื่อ-สกุล..... รหัสนักศึกษา.....

2.3 จากการเชื่อมโยงคลื่นวิทยุແກบความถี่สูงภายในชั้นบรรยากาศ ไอโอดีโนสเปียร์ด้วยพารามิเตอร์ดังนี้

$$P(t) = 20 \text{dBW}, \quad f = 10 \text{MHz}, \quad d = 2,500 \text{km}, \quad h = 300 \text{km}, \quad R_{12} = 110, \quad f_H = 1.25 \text{MHz},$$

MUF = 36.8MHz, latitude $\psi = 50^\circ$, ในตอนบ่ายช่วงฤดูร้อน

$\Re \chi = 77^\circ$, $G(t) = 10 \text{dBi}$, $G(r) = 8 \text{dBi}$,

$T_0 = 290\text{K}$, $k = 1.38 \times 10^{-23}\text{J/K}$, $B = 3.5\text{kHz}$, และ $F_{am} = 35\text{dB}$,

- ก) งประมาณค่าการสัญเสียงสัญญาณรวม $L(p)$ (5 คะแนน)
ข) กำลังงานที่รับได้ที่สายอากาศของเครื่องรับ $P(r)$ (5 คะแนน)
ค) ขนาดสนามไฟฟ้าที่เครื่องรับ $E(\text{dbm})$ (5 คะแนน)
ง) อัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน SNR (5 คะแนน)

ชื่อ-สกุล รหัสนักศึกษา