

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี การสอบกลางภาคการเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553

วิชา ENE 326 Electronics Communication Engineering. นศ.ภาควิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม ชั้นปีที่ 3 โครงการปกติ และสองภาษา

นศ.ภาควิชาวิศวกรรมอีเล็กทรอนึกส์และโทรคมนาคม ชันปีที่ 3 โครงการปกติ และสองภาษา สอบวันที่ 21 กรกฎาคม พ.ศ.2553 เวลา 09.00 – 12.00 น.

คำเตือน

- 1. ข้อสอบวิชานี้มี 6 ข้อ 12 หน้า เต็ม 105 คะแนน ทำทุกข้อลงในข้อสอบ และ กระคาษคำตอบ
- 2. อนุญาตให้ใช้เครื่องคำนวณตามระเบียบของมหาวิทยาลัยได้
- 3. ไม่อนุญาตให้นำเอกสารและตำราเข้าห้องสอบ
- 4. สมการที่จำเป็นอยู่ในหน้า 12

เมื่อนักศึกษาทำข้อสอบเสร็จ ต้องยกมือบอกกรรมการคุมสอบ เพื่อขออนุญาตออกนอกห้องสอบ

ห้ามนักศึกษานำข้อสอบและกระดาษคำตอบออกนอกห้องสอบ

นักศึกษาซึ่งทุจริตในการสอบ อาจถูกพิจารณาโทษสูงสุดให้พ้นสภาพการเป็นนักศึกษา

ชื่อ-สกุล	รหัสประจำตัว	เลขที่นั่งสอบ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชนินทร์ วงศ์งามจำ

ผู้ออกข้อสอบ

โทร. 0-2470-9070

ข้อสอบนี้ได้ผ่านการประเมินจากคณะกรรมการประจำภาควิชาแล้ว

(ผศ.คร.วุฒิชัย อัศวินชัยโชติ)

หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม

ชื่อ-นามสกุลรหัส	ภาควิชา				
1. มีข้อย่อย 30 ข้อ จงเลือกทำเครื่องหมาย กากะบาท X	ทับตัวเลือกที่ต้องการเพียงตัวเลือกเดียว ในกระดาษคำตอบ หน้า				
สุดท้าย (ข้อละ 1 คะแนน)					
1. ย่านความถี่ที่สามารถสื่อสารได้ไกลเกินขอบฟ้า โดยคลื่	นเดินทางแบบ skywave				
ก. MF	9. HF				
ค. VHF	1. UHF				
2. สายอากาศของเครื่องรับวิทยุทำหน้าที่ใด					
ก. เป็นความด้านทานขาเข้าของเครื่องรับ	ข. เปลี่ยนกระแสให้เป็นแรงคัน				
ค. เปลี่ยนคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าให้เป็นกระแสและแร	งงคัน ง. เปลี่ยนคลื่นวิทยุให้เป็นแรงคัน				
3. กำหนด BW.= 5 MHz ,Temp. 30celcius,สามารถคำนว	นได้กำลังของสัญญาณรบกวนที่ขาเข้าเท่ากับ				
ก. 0.02 pW.	U. 2.0pW.				
ค. 0.2pW.	4. 20 pW.				
4. ถ้าเครื่องรับวิทยุข้อ 3)มีความด้านทานขาเข้าเท่ากับ <i>75</i>	Ohms สามารถคำนวนค่าแรงคันของสัญญาณรบกวนที่ขาเข้าได้เท่ากับ				
ก. 2.05uV.	V. 2.24uV.				
ค. 2.25นV. ง. 2.50นV. 5. สัญญาณ AM มีกำลังทั้งหมด 30 W มีเปอร์เซนต์การผสมสัญญาณ 50 % จะมีกำลังในไซค์แบนค์ทั้งสองรวมเท่ากับ ก. 10W. ข. 12W.					
5. สัญญาณ AM มีกำลังทั้งหมค 30 W มีเปอร์เซนต์การผส	มสัญญาณ 50% จะมีกำลังในไซค์แบนค์ทั้งสองรวมเท่ากับ				
n. 10W.	u . 12W.				
ก. 12.5W.	1. 15W.				
6. ในระบบวิทยุกระจายเสียงแบบเอฟเอ็ม มีการป้องกันก	ารรบกวนของช่องข้างเคียง โดย				
ก. กำหนคขนาคสัญญาณเข้าไม่ให้เกินค่าที่กำหนด					
ข. ใช้เปอร์เซนต์การผสมสัญญาณที่ไม่สูงเกินไป					
ค. ใช้วงจรควบกุมความแรงสัญญาณอัตโนมัติ					
ง. กำหนดช่วงความถี่การ์ดไว้					
7. over modulation มีผลในการสื่อสารอย่างไร					
ก. ทำให้เกิดความเพี้ยนของสัญญาณ	ข. ทำให้เกิดความถี่แปลกปลอม				
•	ง. ทำให้ไซค์แบนค์ลคลงค้านหนึ่ง				
8. เครื่องส่งเอเอ็มผสมที่ คัชนีการผสมสูงสุด และมีกำลัง	ทั้งหมค 1.5 Watts เมื่อแปลงเป็นแบบ SSB โคยใช้ฟิลเตอร์ที่ไม่มีการ				
สูญเสีย จะมีกำลังเท่ากับ					
ก. เท่าเดิม 1.5 Watts	ข. เพิ่มขึ้นเป็น 4.5 Watts				
ค. ถคลงเป็น 0.25 Watts	ง. ไม่มีข้อใคถูก				

ชื่อ-นามสกุลรหั	ัสภาควิชา
9. สัญญาณมีขนาค 1 V สวน ฮาร์โมนิกส์ที่3 วัคได้ 0	.05V คำนวณว่า relative harmonics Distortion มีคำเท่าใค?
fi. 26 dB	v . 20 dB
ก. 25 dB	V. 23 dB
10. การผสมสัญญาณแบบเอเอ็มที่ระคับค่ำ(low leve	l modulation) มีการใช้งานร่วมกับวงจรใด
ก. วงจรขยายแบบจูนเลือกความถึ่	ข. วงจรขยายแบบลิเนียร์
ค. วงจรบัฟเฟอร์	ง. ไม่มีข้อใคถูก
11. คลื่นพาห์ 2Vpp ผสมแบบAMกับคลื่นซายน์ ได้เ	รัญญาณช่วงค่ำสุดเท่ากับ 0∨pp สัญญาณช่วงสูงสุดจะมีขนาดเท่ากับ
ก. 3Vpp	v. 4Vpp
ค. 5Vpp	4. 6Vpp
12. ระบบ Vestigial sideband มีวัตถุประสงค์หลักใน	การทำลักษณะของการส่งสัญญาณดังกล่าวในเรื่องใด
ก. เพิ่มประสิทชิภาพเรื่องกำลัง	ข. ลคความกว้างของแถบความถึ่
ค. ลคสัญญาณรบกวน	ง. ไม่มีข้อใคถูก
13. ระบบวิทยุแบบไซค์แบนค์เคี่ยวเหมาะกับการใช้ง	านใด
ก. วิทยุกระจายเสียง	ข. วิทยุสื่อสารแบบมือถือ
ค. วิทยุสื่อสารย่าน VHF	ง. วิทยุสื่อสารย่าน HF
14. การแปลงความถี่ RF เป็นความถี่ IF ช่วยเรื่องใด	
ก. ช่วยให้สามารถเพิ่มอัตราขยายสัญญาณ	ข. ช่วยให้สามารถป้องกันสัญญาณเงา
ค. ช่วยลคสัญญาณรบกวนได้ดีขึ้น	ง. ช่วยให้สามารถวงจรเล็กลง
15. การสร้างสัญญาณไซค์แบนค์เคี่ยวโคยใช้ฟิลเตอร์	้ มีหลักการสำคัญคือ
ก. ค้องใช้ฟิลเตอร์ที่มีค่า Q สูงๆ	ข. ค้องใช้ฟิลเตอร์แบบปรับความถี่ได้
ค. ต้องใช้ฟิลเตอร์ที่ความถี่กลางค่าสูงๆ	ง. ค้องใช้ฟิลเตอร์ที่มีค่า Q ปานกลาง
16. ริงไดโอคมอดูเลเตอร์ ต้องมีลักษณะที่คือย่างไร	
ก. ไดโอดทุกตัวมีลักษณะตรงกันทุกประกา	ร ข. ไคโอคสามารถใช้งานที่ความถี่สูง
ค. หม้อแปลงต้องมีการแบ่งกลางถูกต้อง	ง. ถูกทุกข้อ
17. วิธีการที่เรียกว่า compander มีประโยชน์อย่างไร	
ก. ใช้เพิ่มรายละเอียคของเสียงแหลม	ข. ทำให้เสียงแหลมคังขึ้นกว่าปกติ
ค. ใช้ลดช่วงการเปลี่ยนแปลงขนาคสัญญาณ	ง. ใช้ลคสัญญาณรบกวนจากเสียงแหลม
18. เครื่องส่งเอเอ็มที่มีการผสมสัญญาณที่ระคับสัญถุ	រុាណក្លុง
ก. ค้องใช้วงจรขยายแบบคลาสซี	ข. ต้องใช้วงจรขยายแบบลิเนียร์
ค. ค้องใช้วงจรผสมแบบบาลานซ์	 ค้องใช้กับวงจรขยายแบบจูนความถื่

,

ชื่อ-นามสกุลรา	หัส
19. วงจรสมมูลย์ของคริสตอลเป็นอย่างไร	
ก. Rs,Ls,Csอนุกรมกันและทั้งหมคขนานกับ	JCp ข. Ls,Cs อนุกรมกัน และทั้งหมคขนานกับ Rp
ค. Ls,Cs อนุกรมกัน	ง. Lp,Cp ขนานกัน
20. หลักการของการออสซิเลชั่น	
ก. อัตราขยายในลูปเท่ากับ 3	ข. อัตราขยายในลูปเท่ากับ 2
ค. อัตราขยายในลูปเท่ากับ 1	 จัฅราขยายในลูปเท่ากับ 0 (ป้อนกลับแบบบวก)
21. สัญญาณรบกวนที่มีปัญหากับอุปกรณ์อิเล็กทรอง	นิกส์ทางการแพทย์
ก. สว่นใหญ่คือ thermal	ข. สว่นใหญ่กือ shot noise
ค. สว่นใหญ่กือ 1/f	ง. สว่นใหญ่คือ noise figure
22. S/N ขาเข้าเท่ากับ 5, S/N ขาออกเท่ากับ 3 จ	งคำนวน NF ของอุปกรณ์นี้
n. 2.0 dB	V. 2.1 dB
ค. 2.2 dB	1. 2.3 dB
23. ขคลวดตัวนำ 1mH ต่อขนานกับตัวเก็บประจุขน	เาค 100pF , จงคำนวนความถี่เรโซแนนท์
ก. 499.7 KHz	V. 500.3 KHz
ค. 503.3 KHz	4. 523.3 KHz
24. ออสซิเลเตอร์ที่ถือว่าเป็นมาตรฐานเรื่องความเที่ย	บงครง
ก. XTAL	V. Rubidium
ค. OCXL	1. Cesium
25. ข้อใคไม่ถูกต้อง เกี่ยวกับเครื่องรับวิทยุระบบซุ	ปเปอร์เฮเทอ โรคายน์
ก. ความถี่ LO. มากกว่า RF เท่ากับ IF	ข. อัตราขยายส่วนใหญ่มาจากภาค IF
ค. ความถี่เงาสามารถกำจัดภายหลังภาค II	ง. RFและ LO.ไม่จำเป็นต้องเชื่อมต่อกันเสมอไป
26. เครื่องรับวิทยุระบบ SSB ไม่มีวงจรนี้	
n. AGC	U. LO
ค. RF amp.	1. Limiter
27. BFO drift จะมีผลอย่างไรกับสัญญาณเสียงที่ได้เ	ขึ้น
ก. ไม่สามารถรับฟังได้	ข. ความถี่เสียงที่ได้ยินจะสูงขึ้นหรือต่ำลง
ค. จะ ได้ ยินเสียงหวีคตลอคเวลา	ง. ข้อ ข. และ ค. ปนกัน
28. สัญญาณเอเอ็มที่ เฉพาะ carrier มีแรงคันสูงสุด	100 โวลท์ ป้อนเข้าที่ สายอากาศ 50 โอห์ม สามารถคำนวนกำลังได้
เท่ากับ	
ก. 80 W.	U. 100 W.
ค. 200 W.	4. 120 W.

29. การทำงานของระบบ AM stereotปรียบเทียบกับแบบปกติ จะดีกว่าอย่างไร ก. ช่วยให้มีผลในการลดสัญญาณรบกวนกับผู้ฟังในบริเวณใกล้สถานี ข. ช่วยให้มีผลในการลดสัญญาณรบกวนกับผู้ฟังในบริเวณที่มีการรบกวนสูง จ. ถูกทุกข้อ 30. ทากส่งกลิ้น SSB ที่ยังมี carrier เหลืออยู่เล็กน้อย ก. เครื่องรับจะไม่สามารถเยกเอา intelligence ออกมาได้ ข. เครื่องรับจะเงียบ ไม่มีเสียงออกมา จ. ไม่มีผลในการรับ 31. ป้อนความนี้ 10KHz เข้าผสมแบบFM ได้ m, = 5 ถามว่า กำลังในไชค์แบนค์ตัวที่ 5 มีค่าเท่ากับ ก็เท่าของกลิ่นพาท์ ก. 0.26 จ. 0.12 32. ทากใช้วิธี Indirect FM, หน้าที่ของ frequency correcting network คือ ก. แก้ความเพี้ยบสัญญาณเสียง จ. ลดความนี้สัญญาณเสียง จ. เดือกเอาความนี้สาร์ไมนิกส์มาขอายออก ก. ใช้การทำงานแบบนอนลิเนียร์ ก. มีความเมื่อรร์ไมนิกส์น้อย จ. มีความเมื่อรร์ไมนิกส์น้อย จ. มีความเมื่อรร์ไมนิกส์น้ายย จ. มีความเมื่อรร์ไมนิกส์น้ายย จ. มีความเมื่อรร์ไมนิกส์นายอายออก จ. มีความเมื่อรร์ไมนิกส์นายออก จ. มีความเมื่อรร์ไมนิกส์มาป้อนกลับ จ. ใช้การทำงานแบบนอนลิเนียร์มิกเขอร์	ชื่อ-นามสกุล	รหัสภาควิชา
 บ. ช่วยให้มีผลในการรับฟังสองมิติ ก. ช่วยให้มีผลในการลดสัญญาณรบกวนกับผู้ฟังในบริวเณที่มีการรบกวนสูง ง. ถูกทุกข้อ 30. หากส่งกลื่น SSB ที่ยังมี carrier เหลืออยู่เล็กน้อย ก. เครื่องรับจะไม่สามารถแยกเอา intelligence ออกมาได้ บ. เครื่องรับสามารถรับได้ แค่มีเสียงหวีค ค. เครื่องรับจะเงียบ ไม่มีเสียงออกมา ง. ไม่มีผลในการรับ 31. ป้อนความถี่ 10KHz เข้าผสมแบบFM ได้ m_r = 5 ถามว่า กำลังในไชค์แบนค์คัวที่ 5 มีค่าเท่ากับ ก็เท่าของคลื่นพาห์ ก. 0.26 บ. 0.36 ก. 0.06 ง. 0.12 32. หากใช้วิชี Indirect FM, หน้าที่ของ trequency correcting network คืย ก. แก้ความเพี้ยนสัญญาณเสียง บ. ลดขนาคสัญญาณเสียง จ. เพิ่มขนาคสัญญาณเสียง จ. เพิ่มขนาคลัญญาณเสียง จ. เพิ่มขนาคลัญมานาสมารถนาที่มากับกับกับกับกับกับกับกับกับกับกับกับกับก	29. การทำงานของระบบ AM stereoเปรียบเทียบเ	กับแบบปกติ จะคีกว่าอย่างไร
 ค. ช่วยให้มีผลในการลดสัญญาณรบกวนกับผู้ฟังในบริวเฉที่มีการรบกวนสูง ง. ถูกทุกข้อ 30. หากส่งคลื่น SSB ที่ยังมี carrier เหลืออยู่เล็กน้อย ก. เครื่องรับจะไม่สามารถแยกเอา intelligence ออกมาได้ ข. เครื่องรับจะเงียบ ไม่มีเสียงออกมา ง. ไม่มีผลในการรับ 31. ป้อนความถี่ 10KHz เข้าผสมแบบFM ได้ m_r = 5 ถามว่า กำลังในไซค์แบนค์ตัวที่ 5 มีค่าเท่ากับ ก็เท่าของคลื่นพาห์ ก. 0.26 ข. 0.36 ก. 0.06 ง. 0.12 32. หากใช้วิชี Indirect FM, หน้าที่ของ frequency correcting network ก็ย ก. แก้ความเพี้ยนสัญญาณเสียง ข. ลดขนาดสัญญาณเสียง จ. เพิ่มขนาดสัญญาณเสียง 33. การอุณความถี่ทำได้อย่างไร ก. เลือกเอาความถี่ฮาร์โมนิกส์มาขยายออก ข.เลือกเอาความถี่ฮาร์โมนิกส์มาป้อนกลับ ก. ใช้การทำงานแบบมิกเซอร์ ง.ใช้การทำงานแบบนอนลิเนียร์มิกเซอร์ 34. วงจรขยายแบบลิเนียร์ ก. มีความถี่ฮาร์โมนิกส์น้อย ข.มีความถี่ฮาร์โมนิกส์มาก ค. มีประสิทธิภาพสูง ง.เลือกเอาความถี่ฮาร์โมนิกส์มาขอนออก จ.เลือกเอาความถี่ฮาร์โมนิกส์มาป้อนกลับ จ.เลือกเอาความถี่ฮาร์โมนิกส์มาขอนออก จ.เลือกเอาความถี่ฮาร์โมนิกส์มาป้อนกลับ จ.เลือกเอาความถี่ฮาร์โมนิกส์มาขอนออก จ.เลือกเอาความถี่ฮาร์โมนิกส์มาป้อนกลับ จ.เลือกเอาความถี่ฮาร์โมนิกส์มาขอนออก จ.เลือกเอาความถี่ฮาร์โมนิกส์มาป้อนกลับ 	ก. ช่วยในการลดสัญญาณรบกวนกับผู้ฟัง	ในบริเวณใกล้สถานี
 จ. ถูกทุกข้อ 30. หากส่งกลิ้น SSB ที่ยังมี carrier เหลืออยู่เล็กน้อย ก. เครื่องรับจะไม่สามารถแยกเอา intelligence ออกมาได้ ข. เครื่องรับจะในสามารถเยกเอา intelligence ออกมาได้ ข. เครื่องรับจะเงียบ ไม่มีเสียงออกมา ง. ไม่มีผลในการรับ 31. ป้อนความถี่ 10KHz เข้าผสมแบบFM ได้ m_r = 5 ถามว่า กำลังในไซค์แบนค์ตัวที่ 5 มีค่าเท่ากับ กี่เท่าของคลื่นพาห์ ก. 0.26 ข. 0.36 ค. 0.06 ง. 0.12 32. หากใช้วิธี Indirect FM, หน้าที่ของ frequency correcting network ก็ย ก. แก้ความเพี้ยนสัญญาณเสียง ข. ลดขนาดสัญญาณเสียง จ. เพิ่มขนาดสัญญาณเสียง จ. เพิ่มการทำงานแบบนิกส์มาป้อนกลับ ค. ใช้การทำงานแบบมิกเพอร์ จ. ใช้การทำงานแบบนอนนิเนียร์มิกเซอร์ จ. มีความถี่ฮาร์โมนิกส์มาขอยออก ค. มีประสิทธิภาพสูง จ. เลือกเอาความถี่ฮาร์โมนิกส์มาป้อนกลับ จ. เลือกเอาความถี่ฮาร์โมนิกส์มาป้อนกลับ ข. เลือกเอาความถี่ฮาร์โมนิกส์มาป้อนกลับ 	ข. ช่วยให้มีผลในการรับฟังสองมิติ	
 30. หากส่งคลื้น SSB ที่ยังมี carrier เหลืออยู่เล็กน้อย ก. เครื่องรับจะไม่สามารถแยกเอา intelligence ออกมาได้ ข. เครื่องรับจะให้สามารถรับได้ แต่มีเสียงหวีค ค. แก่รื่องรับจะเงียบ ไม่มีเสียงออกมา ง. ไม่มีผลในการรับ 31. ป้อนความถี่ 10KHz เข้าผสมแบบFM ได้ m_r = 5 ถามว่า กำลังในไซค์แบนค์ตัวที่ 5 มีค่าเท่ากับ ที่เท่าของคลื่นพาห์ ก. 0.26 ข. 0.36 ค. 0.06 ง. 0.12 32. หากใช้วิธี Indirect FM, หน้าที่ของ frequency correcting network ก็อ ก. แก้ความเพี้ยนสัญญาณเสียง ข. ดคขนาคสัญญาณเสียง จ. เพิ่มขนาคสัญญาณเสียง ง. เพิ่มขนาคสัญญาณเสียง จ. เดือกเอาความถี่สำได้อย่างไร ก. เลือกเอาความถี่ฮาร์โมนิกส์มาขยายออก พ.ใช้การทำงานแบบนอนลิเนียร์มีกเซอร์ จ. วงจรขยายแบบลิเนียร์ ก. มีความถี่ฮาร์โมนิกส์น้อย พ.มีความถี่ฮาร์โมนิกส์มาก ค. มีประสิทธิภาพสูง จ.มีแบนค์วิดธ์แคบ 35. การบวกความถี่ ทำได้อย่างไร ก. เลือกเอาความถี่ฮาร์โมนิกส์มาขอนออก พ.เลือกเอาความถี่ฮาร์โมนิกส์มาป้อนกลับ 	ค. ช่วยให้มีผลในการลคสัญญาณรบกวน	กับผู้ฟังในบริวเณที่มีการรบกวนสูง
ก. เครื่องรับจะเมื่อสามารถเยกเอา intelligence ออกมาได้ ข. เครื่องรับจะเงียบ ไม่มีเสียงคอกมา ง. ไม่มีผลในการรับ 31. ป้อนความถี่ 10KHz เข้าผสมแบบFM ได้ m, = 5 ถามว่า กำลังในไซค์แบนค์ตัวที่ 5 มีค่าเท่ากับ กี่เท่าของกลื่นพาห์ ก. 0.26 ข. 0.36 ก. 0.06 ข. 0.12 32. หากใช้วิธี Indirect FM, หน้าที่ของ frequency correcting network คือ ก. แก้ความเพี้ยนสัญญาณเสียง ข. ลคขนาคสัญญาณเสียง ก. ลคความถี่สัญญาณเสียง ข. สคขนาคสัญญาณเสียง จ. กลความถี่สัญญาณเสียง ข. เพิ่มขนาคสัญญาณเสียง ว. เพื่อกเอาความถี่ฮาร์โมนิกส์มาขยายออก ข.เลือกเอาความถี่ฮาร์โมนิกส์มาป้อนกลับ ก. ใช้การทำงานแบบมิกเซอร์ ข.ใช้การทำงานแบบนอนลิเนียร์มิกเซอร์ 34. วงจรขยายแบบลิเนียร์ ก. มีความถี่ฮาร์โมนิกส์น้อย ข.มีความถี่ฮาร์โมนิกส์มาก ค. มีประสิทธิภาพสูง ข.มีแบนค์วิคธ์แคบ 35. การบวกความถี่ ทำได้อย่างไร ก. เลือกเอาความถี่ฮาร์โมนิกส์มาป้อนกลับ ข.เลือกเอาความถี่ฮาร์โมนิกส์มาป้อนกลับ ข.เลือกเอาความถี่ฮาร์โมนิกส์มาป้อนกลับ ข.เลือกเอาความถี่ฮาร์โมนิกส์มาป้อนกลับ ข.เลือกเอาความถี่ฮาร์โมนิกส์มาป้อนกลับ ข.เลือกเอาความถี่ฮาร์โมนิกส์มาป้อนกลับ ข.เลือกเอาความถี่ฮาร์โมนิกส์มาป้อนกลับ ข.เลือกเอาความถี่ฮาร์โมนิกส์มาป้อนกลับ ข.เลือกเอาความถี่ฮาร์โมนิกส์มาป้อนกลับ	ง. ถูกทุกข้อ	
 ข. เครื่องรับสามารถรับได้ แต่มีเสียงหวีค ค. เครื่องรับจะเงียบ ไม่มีเสียงออกมา ง. ไม่มีผลในการรับ 31. ป้อนความถี่ 10KHz เข้าผสมแบบFM ได้ m, = 5 ถามว่า กำลังในไซค์แบนค์ตัวที่ 5 มีค่าเท่ากับ กี่เท่าของคลื่นพาห์ ก. 0.26 ข. 0.36 ค. 0.06 ง. 0.12 32. หากใช้วิธี Indirect FM, หน้าที่ของ frequency correcting network คือ ก. แก้ความเพี้ยนสัญญาณเสียง ข. ลดขนาดสัญญาณเสียง ค. ลดความถี่สัญญาณเสียง ง. เพิ่มขนาดสัญญาณเสียง 33. การดูณความถี่ทำได้อย่างไร ก. เลือกเอาความถี่ฮาร์โมนิกส์มาขยายออก ข.เลือกเอาความถี่ฮาร์โมนิกส์มาป้อนกลับ ค. ใช้การทำงานแบบมิกเซอร์ ง.ใช้การทำงานแบบนอนลิเนียร์มิกเซอร์ 34. วงจรขยายแบบลิเนียร์ ก. มีความถี่ฮาร์โมนิกส์น้อย ข.มีความถี่ฮาร์โมนิกส์มาก ค. มีประสิทธิภาพสูง ง.มีแบนค์วิคธ์แคบ 35. การบวกความถี่ ทำได้อย่างไร ก. เลือกเอาความถี่ฮาร์โมนิกส์มาขอขออก ข.เลือกเอาความถี่ฮาร์โมนิกส์มาป้อนกลับ 	30. หากส่งคลื่น SSB ที่ยังมี carrier เหลืออยู่เล็กนัย	งช
ค. เครื่องรับจะเงียบ ไม่มีเสียงออกมา ง. ไม่มีผลในการรับ 31. ป้อนความถี่ 10KHz เข้าผสมแบบFM ได้ m, = 5 ถามว่า กำลังในไซค์แบนค์ตัวที่ 5 มีค่าเท่ากับ กี่เท่าของคลื่นพาห์ ก. 0.26 ข. 0.36 ค. 0.06 ง. 0.12 32. หากใช้วิธี Indirect FM, หน้าที่ของ frequency correcting network คือ ก. แก้ความเพี้ยนสัญญาณเสียง ข. ถคขนาคสัญญาณเสียง ค. ลคความถี่สัญญาณเสียง ง. เพิ่มขนาคสัญญาณเสียง 33. การคูณความถี่ทำได้อย่างไร ก. เลือกเอาความถี่ฮาร์โมนิกส์มาขยายออก ข.เลือกเอาความถี่ฮาร์โมนิกส์มาป้อนกลับ ค. ใช้การทำงานแบบมิกเซอร์ ง.ใช้การทำงานแบบนอนลิเนียร์มิกเซอร์ 34. วงจรขยายแบบลิเนียร์ ก. มีความถี่ฮาร์โมนิกส์น้อย ข.มีความถี่ฮาร์โมนิกส์มาก ค. มีประสิทธิภาพสูง ง.มีแบนค์วิคธ์แคบ 35. การบวกความถี่ ทำได้อย่างไร ก. เลือกเอาความถี่ฮาร์โมนิกส์มาขยายออก ข.เลือกเอาความถี่ฮาร์โมนิกส์มาป้อนกลับ ข.เลือกเอาความถี่ฮาร์โมนิกส์มาป้อนกลับ ข.เลือกเอาความถี่ฮาร์โมนิกส์มาป้อนกลับ	ก. เครื่องรับจะไม่สามารถแยกเอา intellig	ence ออกมาใค้
ง. ไม่มีผลในการรับ 31. ป้อนความถี่ 10KHz เข้าผสมแบบFM ได้ m,=5 ถามว่า กำลังในไซค์แบนค์ตัวที่ 5 มีค่าเท่ากับ กี่เท่าของคลื่นพาห์ ก. 0.26 ข. 0.36 ก. 0.06 ง. 0.12 32. หากใช้วิธี Indirect FM, หน้าที่ของ frequency correcting network คือ ก. แก้ความเพี้ยนสัญญาณเสียง ข. ลคขนาคสัญญาณเสียง ก. ลคความถี่สัญญาณเสียง ง. เพิ่มขนาคสัญญาณเสียง 33. การดูณความถี่ทำใด้อย่างไร ก. เลือกเอาความถี่ฮาร์โมนิกส์มาขยายออก ข.เลือกเอาความถี่ฮาร์โมนิกส์มาป้อนกลับ ก. ใช้การทำงานแบบมิกเซอร์ ง.ใช้การทำงานแบบนอนลิเนียร์มิกเซอร์ 34. วงจรขยายแบบลิเนียร์ ก. มีความถี่ฮาร์โมนิกส์น้อย ข.มีความถี่ฮาร์โมนิกส์มาก ค. มีประสิทธิภาพสูง ง.มีแบนค์วิคธ์แคบ 35. การบวกความถี่ ทำใด้อย่างไร ก. เลือกเอาความถี่ฮาร์โมนิกส์มาขยายออก ข.เลือกเอาความถี่ฮาร์โมนิกส์มาป้อนกลับ	ข. เกรื่องรับสามารถรับได้ แต่มีเสียงหวีค	
 31. ป้อนความถี่ 10KHz เข้าผสมแบบFM ได้ m_r = 5 ถามว่า กำลังในไซค์แบนค์ทัวที่ 5 มีค่าเท่ากับ กี่เท่าของคลื่นพาห์ ก. 0.26 ข. 0.36 ก. 0.06 ง. 0.12 32. หากใช้วิธี Indirect FM, หน้าที่ของ frequency correcting network คือ ก. แก้ความเพี้ยนสัญญาณเสียง ข. ลคขนาคสัญญาณเสียง ก. ลคความถี่สัญญาณเสียง ง. เพิ่มขนาคสัญญาณเสียง 33. การคูณความถี่ทำได้อย่างไร ก. เลือกเอาความถี่ฮาร์โมนิกส์มาขยายออก ข.เลือกเอาความถี่ฮาร์โมนิกส์มาป้อนกลับ ก. ใช้การทำงานแบบมิกเซอร์ ง.ใช้การทำงานแบบนอนลิเนียร์มิกเซอร์ 34. วงจรขยายแบบลิเนียร์ ก. มีความถี่ฮาร์โมนิกส์น้อย ข.มีความถี่ฮาร์โมนิกส์มาก ก. มีประสิทธิภาพสูง ง.มีแบนค์วิคธ์แคบ 35. การบวกความถี่ ทำได้อย่างไร ก. เลือกเอาความถี่ฮาร์โมนิกส์มาขยายออก ข.เลือกเอาความถี่ฮาร์โมนิกส์มาป้อนกลับ 	ค. เครื่องรับจะเงียบ ไม่มีเสียงออกมา	
ก. 0.26 ก. 0.06 ง. 0.12 32. หากใช้วิธี Indirect FM, หน้าที่ของ frequency correcting network คือ ก. แก้ความเพี้ยนสัญญาณเสียง ก. แก้ความถี่สัญญาณเสียง ก. ลดความถี่สัญญาณเสียง ง. เพิ่มขนาดสัญญาณเสียง 33. การถูณความถี่ทำใค้อย่างไร ก. เลือกเอาความถี่ฮาร์โมนิกส์มาขยายออก ก. ใช้การทำงานแบบนิกเซอร์ 34. วงจรขยายแบบลิเนียร์ ก. มีความถี่ฮาร์โมนิกส์น้อย ข.มีความถี่ฮาร์โมนิกส์มาก ค. มีประสิทธิภาพสูง 35. การบวกความถี่ ทำใค้อย่างไร ก. เลือกเอาความถี่ฮาร์โมนิกส์มาขยายออก ข.เลือกเอาความถี่ฮาร์โมนิกส์มาก ก. มีประสิทธิภาพสูง 36. การบวกความถี่ ทำใค้อย่างไร ก. เลือกเอาความถี่ฮาร์โมนิกส์มาขยายออก ข.เลือกเอาความถี่ฮาร์โมนิกส์มาป้อนกลับ ข.เลือกเอาความถี่ฮาร์โมนิกส์มาป้อนกลับ ข.เลือกเอาความถี่ฮาร์โมนิกส์มาป้อนกลับ	ง. ไม่มีผลในการรับ	
 ก. 0.06 ง. 0.12 32. หากใช้วิชี Indirect FM, หน้าที่ของ frequency correcting network ก็อ ก. แก้ความเพี้ยนสัญญาณเสียง ข. ลคขนาคสัญญาณเสียง จ. เพิ่มขนาคสัญญาณเสียง 33. การถูณความถี่ทำได้อย่างไร ก. เลือกเอาความถี่ฮาร์โมนิกส์มาขยายออก ข.เลือกเอาความถี่ฮาร์โมนิกส์มาขยายออก จ.ใช้การทำงานแบบนอนลิเนียร์มิกเซอร์ 34. วงจรขยายแบบลิเนียร์ ก. มีความถี่ฮาร์โมนิกส์น้อย ข.มีความถี่ฮาร์โมนิกส์มาก ก. มีประสิทธิภาพสูง จ.มีแบนค์วิคธ์แคบ 35. การบวกความถี่ฮาร์โมนิกส์มาขยายออก ข.เลือกเอาความถี่ฮาร์โมนิกส์มาป้อนกลับ 	31. ป้อนความถื่ 10KHz เข้าผสมแบบFM ได้ m	_r =5 ถามว่า กำลังในไซค์แบนค์ตัวที่ 5 มีค่าเท่ากับ กี่เท่าของคลื่นพาห์
32. หากใช้วิธี Indirect FM, หน้าที่ของ frequency correcting network คือ ก. แก้ความเพี้ยนสัญญาณเสียง ข. ลคขนาคสัญญาณเสียง ข. สคขนาคสัญญาณเสียง 33. การคูณความถี่ทำได้อย่างไร ก. เลือกเอาความถี่ฮาร์โมนิกส์มาขยายออก ข.เลือกเอาความถี่ฮาร์โมนิกส์มาป้อนกลับ ก. ใช้การทำงานแบบฉอนลิเนียร์มิกเซอร์ 34. วงจรขยายแบบลิเนียร์ ก. มีความถี่ฮาร์โมนิกส์น้อย ข.มีความถี่ฮาร์โมนิกส์มาก ค. มีประสิทธิภาพสูง จ.มีแบนค์วิคธ์แคบ 35. การบวกความถี่ฮาร์โมนิกส์มาขยายออก ข.เลือกเอาความถี่ฮาร์โมนิกส์มาป้อนกลับ	n. 0.26	ข. 0.36
ก. แก้ความเพี้ยนสัญญาณเสียง ก. ลดความถี่สัญญาณเสียง ง. เพิ่มขนาคสัญญาณเสียง ง. เพิ่มขนาคสัญญาณเสียง ง. เพิ่มขนาคสัญญาณเสียง ง. เพิ่มขนาคสัญญาณเสียง ง. เลือกเอาความถี่ทำได้อย่างไร ก. เลือกเอาความถี่ตาร์โมนิกส์มาขยายออก ก. ใช้การทำงานแบบนอนลิเนียร์มิกเซอร์ จ. มีความถี่ตาร์โมนิกส์น้อย จ. มีความถี่ตาร์โมนิกส์น้อย จ. มีความถี่ตาร์โมนิกส์น้อย จ. มีเบนค์วิคธ์แคบ จ. เลือกเอาความถี่ตาร์โมนิกส์มาขยายออก จ. เลือกเอาความถี่ตาร์โมนิกส์มาป้อนกลับ จ. เลือกเอาความถี่ตาร์โมนิกส์มาป้อนกลับ จ. เลือกเอาความถี่ตาร์โมนิกส์มาป้อนกลับ	ค. 0.06	٩. 0.12
 ก. ลดความถี่สัญญาณเสียง ง. เพิ่มขนาคสัญญาณเสียง 33. การคูณความถี่ทำได้อย่างไร ก. เลือกเอาความถี่ฮาร์โมนิกส์มาขยายออก ข.เลือกเอาความถี่ฮาร์โมนิกส์มาป้อนกลับ ก. ใช้การทำงานแบบมิกเซอร์ ง.ใช้การทำงานแบบนอนลิเนียร์มิกเซอร์ วงจรขยายแบบลิเนียร์ ก. มีความถี่ฮาร์โมนิกส์น้อย ข.มีความถี่ฮาร์โมนิกส์มาก ค. มีประสิทธิภาพสูง ง.มีแบนค์วิคธ์แคบ 35. การบวกความถี่ ทำได้อย่างไร ก. เลือกเอาความถี่ฮาร์โมนิกส์มาขยายออก ข.เลือกเอาความถี่ฮาร์โมนิกส์มาป้อนกลับ 	32. หากใช้วิธี Indirect FM, หน้าที่ของ frequency	correcting network คือ
 33. การคูณความถี่ทำได้อย่างไร ก. เลือกเอาความถี่ฮาร์โมนิกส์มาขยายออก ข.เลือกเอาความถี่ฮาร์โมนิกส์มาป้อนกลับ ก. ใช้การทำงานแบบมิกเซอร์ ง.ใช้การทำงานแบบนอนลิเนียร์มิกเซอร์ 34. วงจรขยายแบบลิเนียร์ ก. มีความถี่ฮาร์โมนิกส์น้อย ข.มีความถี่ฮาร์โมนิกส์มาก ค. มีประสิทธิภาพสูง ง.มีแบนค์วิคธ์แคบ 35. การบวกความถี่ ทำได้อย่างไร ก. เลือกเอาความถี่ฮาร์โมนิกส์มาขยายออก ข.เลือกเอาความถี่ฮาร์โมนิกส์มาป้อนกลับ 	ก. แก้ความเพี้ยนสัญญาณเสียง	ข. ลคขนาคสัญญาณเสียง
ก. เลือกเอาความถี่ฮาร์ โมนิกส์มาขยายออก ข.เลือกเอาความถี่ฮาร์ โมนิกส์มาป้อนกลับ ค. ใช้การทำงานแบบมิกเซอร์ ง.ใช้การทำงานแบบนอนลิเนียร์มิกเซอร์ 34. วงจรขยายแบบลิเนียร์ ก. มีความถี่ฮาร์ โมนิกส์น้อย ข.มีความถี่ฮาร์ โมนิกส์มาก ค. มีประสิทธิภาพสูง ง.มีแบนค์วิคธ์แคบ 35. การบวกความถี่ ทำได้อย่างไร ก. เลือกเอาความถี่ฮาร์ โมนิกส์มาขยายออก ข.เลือกเอาความถี่ฮาร์ โมนิกส์มาป้อนกลับ	ก. ลคความถี่สัญญาณเสียง	ง. เพิ่มขนาคสัญญาณเสียง
 ก. ใช้การทำงานแบบมิกเซอร์ ง.ใช้การทำงานแบบนอนลิเนียร์มิกเซอร์ วงจรขยายแบบลิเนียร์ ก. มีความถี่ฮาร์โมนิกส์น้อย ข.มีความถี่ฮาร์โมนิกส์มาก ก. มีประสิทธิภาพสูง ง.มีแบนค์วิคธ์แคบ ก. เลือกเอาความถี่ฮาร์โมนิกส์มาขยายออก ข.เลือกเอาความถี่ฮาร์โมนิกส์มาป้อนกลับ 	~	
 34. วงจรขยายแบบถิเนียร์ ก. มีความถี่ฮาร์โมนิกส์น้อย ข.มีความถี่ฮาร์โมนิกส์มาก ค. มีประสิทธิภาพสูง ง.มีแบนค์วิคธ์แกบ 35. การบวกความถี่ ทำได้อย่างไร ก. เลือกเอาความถี่ฮาร์โมนิกส์มาขยายออก ข.เลือกเอาความถี่ฮาร์โมนิกส์มาป้อนกลับ 	ก. เลือกเอาความถี่ฮาร์โมนิกส์มาขยายออ	ก ข.เลือกเอาความถี่ฮาร์ โมนิกส์มาป้อนกลับ
ก. มีความถี่ฮาร์โมนิกส์น้อย ข.มีความถี่ฮาร์โมนิกส์มาก ค. มีประสิทธิภาพสูง ง.มีแบนค์วิคธ์แคบ วร. การบวกความถี่ ทำได้อย่างไร ก. เลือกเอาความถี่ฮาร์โมนิกส์มาขยายออก ข.เลือกเอาความถี่ฮาร์โมนิกส์มาป้อนกลับ	ค. ใช้การทำงานแบบมิกเซอร์	ง.ใช้การทำงานแบบนอนถิเนียร์มิกเซอร์
 ก. มีประสิทธิภาพสูง ง.มีแบนค์วิคธ์แคบ การบวกความถี่ ทำได้อย่างไร ก. เลือกเอาความถี่ฮาร์โมนิกส์มาขยายออก ข.เลือกเอาความถี่ฮาร์โมนิกส์มาป้อนกลับ 		
35. การบวกความถี่ ทำได้อย่างไร ก. เลือกเอาความถี่ฮาร์ โมนิกส์มาขยายออก ข.เลือกเอาความถี่ฮาร์ โมนิกส์มาป้อนกลับ	ก. มีความถี่ฮาร์โมนิกส์น้อย	ข.มีความถี่ฮาร์โมนิกส์มาก
ก. เลือกเอาความถี่ฮาร์โมนิกส์มาขยายออก ข.เลือกเอาความถี่ฮาร์โมนิกส์มาป้อนกลับ	• • • • • • • • • • • • • • • • • • •	ง.มีแบนค์วิคธ์แกบ
	35. การบวกความถี่ ทำได้อย่างไร	
ค. ใช้การทำงานแบบมิกเซอร์ ง.ใช้การทำงานแบบนอนลิเนียร์มิกเซอร์	ก. เลือกเอาความถี่ฮาร์โมนิกส์มาขยายออ	ก ข.เลือกเอาความถี่ฮาร์ โมนิกส์มาป้อนกลับ
	ค. ใช้การทำงานแบบมิกเซอร์	ง.ใช้การทำงานแบบนอนลิเนียร์มิกเซอร์

ชื่อ-นามสกุล	รหัส	ภาควิชา
--------------	------	---------

- 2. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสัญญาณ FM กับน้อยส์ Describe the relationship between FM and noises
- 2.1 ระบบวิทยุกระจายเสียง กำหนด สัญญาณเข้ามี S/N=2 , หาค่าS/N ของสัญญาณเสียงภายหลังการคีมอดูเลต? (5 คะแนน) For the FM Broadcasting system, Let the input S/N=2 , find the S/N of the demodulated audio (5 points)

2.2 Pre emphasis เกี่ยวข้องกับน้อยส์อย่างไร? (5 คะแนน)

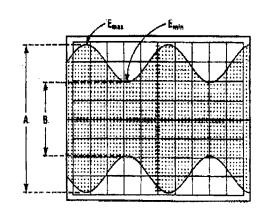
Explain how the pre emphasis is doing with noises? (5 points)

3.จากรูปสัญญาณข้างถ่างนี้ เป็นค่าแรงคันที่วัคคร่อมโหลดความต้านทาน 50 โอห์ม (10V/div.) จงคำนวน (10 คะแนน)

Calculate

- 3.1 modulation index
- 3.2 carrier P-P voltage
- 3.3 Total power
- 3.4 Sideband power

From the given waveform across 50Ohms

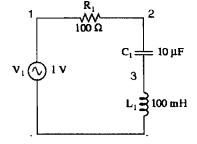


4.จงคำนวณหา (10 คะแนน)

Calculate

- 4.1 resonant frequency
- 4.2 maximum current in the circuit
- 4.3 maximum voltage across Rload

From the given circuit diagram

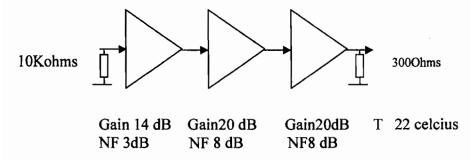


- 4.1 resonant frequency.....
- 4.2 maximum current in the circuit.....
- 4.3 maximum voltage across Rload.....

- 5. จากไคอะแกรมค่อไปนี้ จงคำนวณ
- ก) แรงคันและกำลังของน้อยซ์ที่ทางเข้าและทางออกของระบบ (5 คะแนน)
- ข) น้อยซ์ฟิกเกอร์รวมของระบบ (5 คะแนน)

From the block diagram below

- a) Calculate the noise voltage and power at the input and the output of this system (5 points)
- b) overall noise figure of the system (5 points)



BW. 314 KHz

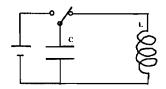
ชื่อ-นามสกุล	รหัส	ภาควิชา
--------------	------	---------

6.1 การกำหนดก่ากวามถี่ไอเอฟ มีหลักการอย่างไรจึงจะเหมาะสม (5 กะแนน)

Describe the ideas of choosing the appropriate IF value (5 points)

6.2 อธิบายหลักการเกิดออสซิเลชั่นในวงจร ต่อไปนี้ (5 คะแนน)

Describe the basics of oscillation from the following circuit (5 points)



6.3 เครื่องรับAM ย่าน 550 – 1650 KHz ใช้ IF 455 KHz จะกำหนค $\mathbf{f}_{LO} > \mathbf{f}_{RF}$ หรือ $\mathbf{f}_{LO} < \mathbf{f}_{RF}$ เพราะเหตุใค? (5 คะแนน) AM radio receiver can receive 550 – 1650 KHz ,IF is 455 KHz. will set its $\mathbf{f}_{LO} > \mathbf{f}_{RF}$ or $\mathbf{f}_{LO} < \mathbf{f}_{RF}$, For what reasons?

d		. .	A	
ชย-น 6.4	นามสกุล วาคองค์ประกอบภายในและแสด		ภาควิชา	
0.4			เบบ แมททานทถ (3 ทะแนน) principles of a mechanical filter (5	noints)
	Diaw internal components at	id describe the working	principles of a mechanical inter (5	points)
	udan dan sacada da da sacada CO	D Tand Eilton	Dhaga mathad(sawww)	
-6.5 t			Phase method (5 คะแนน)	imto)
	Compare the methods of SSB	generation between Fut	er Method and Phase method. (5 po	omis)
66]	Noises ที่นศ.รู้จักมีอะไรบ้าง แ	เลขที่ออเสนท์ติลย่างใรท้า	g(5 คะแรเรา)	
0.0	•	•		
	Describe your knowled	iges about noises (5 points)	

٩.

٩.

٩.

٩.

٩.

٩.

٩.

۹.

٩.

٩.

۹.

٩.

٩.

٩.

٩.

٩.

Answer sheet for Problem 1 (Please do not separate this page)

1. ก.

ก.

2.

3. ก.

4.

ี ข.

ฃ.

۹.

٩.

٩.

٩.

٩.

٩.

٩.

٩.

٩.

٩.

۹.

٩.

٩.

٩.

٩.

ค.

ก. ี ข.

ก.

6. ก. ี ข.

7. n. ٧.

10. ก.

12. ก.

13. n. ี ข.

14. ก.

15. ก. ี ข.

ี ข.

ข. ค.

16. ก.

18. ก.

17. ก.

ค.

19. ຄ.

20. ก.

21. ก.

22. ก.

23. ก.

24. ก.

25. ก.

26. ก.

27. ก.

28. ก.

29. ก. ค.

30. ก. ค. 31. ก. ค.

32. ก. ค. ٩.

33. ก. ข. ค. ٩.

34. ก. ဈ. ค. ٩.

35. ก. ۹. ٧. ค.

Formulas

$$P_n = kT\Delta f \qquad ($$

$$e_n = \sqrt{4kT\Delta f R}$$

$$i_n = \sqrt{2qI_{dc}\Delta f}$$

% m = $\frac{E_1}{E_2} \times 100\%$ or % m = $\frac{B-A}{B+A} \times 100\%$

Sin A Sin B = 1/2cos(A-B) - 1/2 cos(A+B)

Cos A Cos B = 1/2cos(A+B) - 1/2 cos(A-B)

$$m = \frac{E_t}{E_m}$$

$$e = E_c \sin \omega_c t + \frac{mE_c}{2} \cos(\omega_c - \omega_t) t - \frac{mE_c}{2} \cos(\omega_c + \omega_t) t$$

$$E_{SF} = \frac{mE_c}{2}$$

$$P_t = P_c (1 + \frac{m^2}{2})$$

	-	-	-	-	
4.1	an.	11.54	п	10.0	7

x m)	(CARRIER)	J ₁	J ₂	Ja	J ₄	Jş	J _b	J,	$J_{\mathbf{a}}$	do	J10	J_{11}	Jhe	J ₁₃	J	J ₁₈
0.00	1.00	· —	4	·		÷	Unighting STATE.	.4004	******			-	goddan, g	1 1 1		-
0.25	0.98	0.12	water-a	-		-	-		Angles II.	2500, 6		(.	بسد	· •••	_	-
0.5	0.94	0.24	0.03	-	-		require.	wegone					simb o py.	,,,,,,,,,,,		منسد ا
1.0	0.77	0.44	0.11	0.02	,					developer	: Samuella	-	2	: Pilitain	, , ,	· 1754
1.5	0.51	0.56	0.23	0.06	0.01		wighten	Sections	-		. ~	-	manage 100	المسوو ،		
2.0	0.22	0.58	0.35	0.13	0.03				-	*-Berurps	Serverse	, 	-	٠ .	-	-
2.5	-0.05	0.50	0.45	0.22	0.07	0.02	-	See ofter	_				nikanneije ,		 ,	
3.0	-0.26	0,34	0.49	0.31	0.13	0.04	0.01	*****	-	sandr trage			· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	2		- 1
4.0	-0.40	-0.07	0.36	0.43	0.28	0.13	0.05	0.02				, -	Samuel S	. Carismin	********	خبيت
5.0	-0.18	-0.33	0.05	0.36	0.39	0.26	0.13	0.05	0.02	**************************************			- de			-
6.0	0.15	-0.28	-0.24	0.11	0.36	0.36	0.25	0.13	0.06	0.02	· .	, 		(E) (49.289)	American .	-
70	0.30	0.00	-0.30	-0.17	0.16	0.35	0.34	0.23	0.13	0.06	0.02		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	' حجر ُ اُ	· .	
8.0	0.17	0.23	-0.11	-0.29	-0.10	0:19	0.34	0.32	0.22	0.13	0.06	0.03	الأسلم	and the second	***************************************	-
9.0	-0.09	0.24	0.14	-0.18	-0.27	-0.06	0.20	0.33	0.30	0.21	0.12	0.06	0.03	0.01	 .	- 1
0.0	-0.25	0.04	0.25	0.06	0.22	-0.23	-0.01	0.22	0.31	0.29	0.20	0.12	0.06	0.03	0.01	بننس
2.0	0.03	-0.22	-0.08	0.20	0.18	-0.07	-0.24	-0.17	0.05	0.23	0.30	0.27	0.20	0.12	0.07	0.03
5.0	-0.01	0.21	0.04	-0.19	-0.12	0.13	0.21	0.03	-0.17	-0.22	-0.09	0.10	0.24	0.28	0.25	B1.0

Source II. Cambi, Bessel Functions. Dover Publications, Inc., New York, 1918, Courtesy of the publisher.