โน๊ตข้อสอบพร้อมวิธีคำนวน

ขอขอบคุณ อ.ปู่ คุณสกล นาดิน HS1JNB

แบบทดสอบกลาง
สำหรับพนักงานวิทยุสมัครเล่นขั้นสูง
(Advance Amateur Radio Operator)

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์
และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กสทช.)

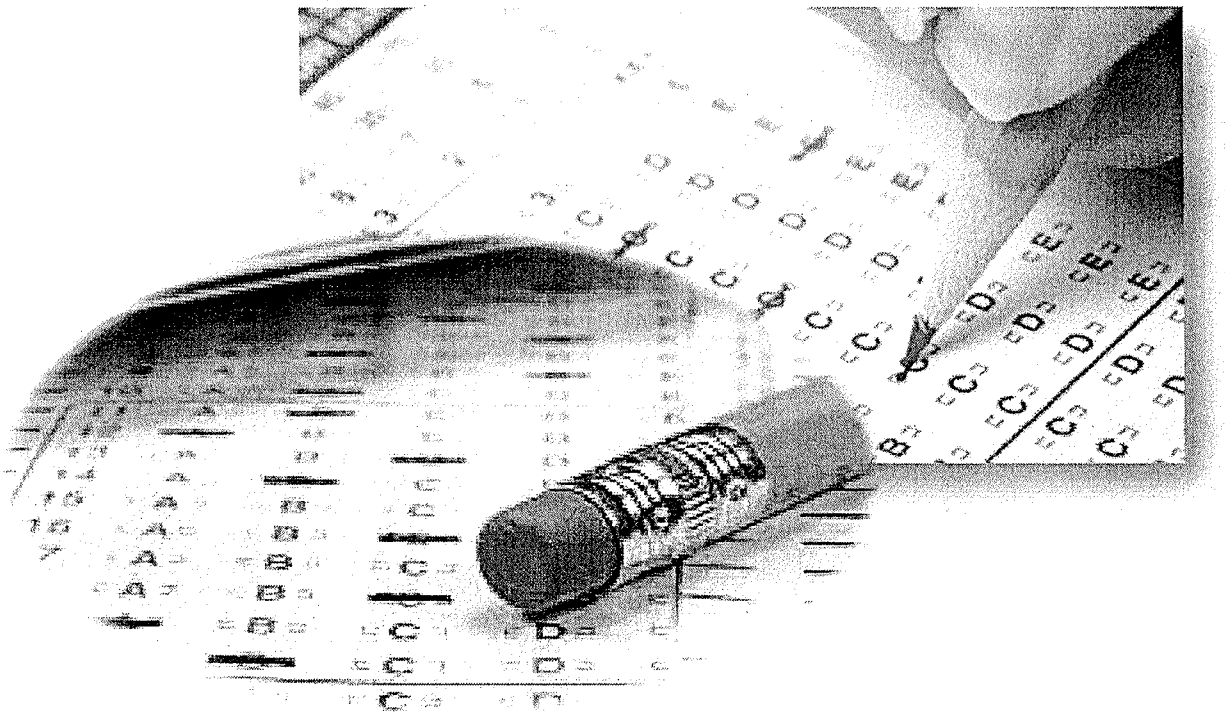
พ.ศ. 2559

โน๊ตข้อสอบพร้อมวิธีคำนวน

ขอขอบคุณ อ.ปู่ คุณสกล นาคิน HS1JNB

โน๊ตข้อสอบพร้อมวิธีคำนวน
ขอขอบคุณ อ.ปู่ คุณสกล นาดิน HS1JNB

แบบทดสอบกลาง
สำหรับ
พนักงานวิทยุสมัครเล่นขั้นสูง



ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรพนักงานวิทยุสมัครเล่นขั้นสูง

ของ

คณะกรรมการกิจการกระจายเสียง

กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

พระราชดำรัสพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวโปรดเกล้าฯ พระราชทาน เนื่องในวันครบรอบสถาปนา 100 ปี กรมไปรษณีย์โทรเลข และวันสื่อสารแห่งชาติ วันที่ 4 สิงหาคม พุทธศักราช 2526

การสื่อสารเป็นปัจจัยสำคัญยิ่งอย่างหนึ่งในการพัฒนาสร้างสรรค์ความเจริญก้าวหน้า รวมทั้งการรักษาความมั่นคงและปลอดภัยของประเทศด้วย ยิ่งในสมัยปัจจุบันที่สถานการณ์ของโลกเปลี่ยนแปลงอยู่ทุกขณะ การติดต่อสื่อสารที่รวดเร็วทันต่อเหตุการณ์ย่อมมีความสำคัญมากเป็นพิเศษ ทุกฝ่ายและทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการสื่อสารของประเทศ จึงควรจะได้ร่วมมือกันดำเนินงานและประสานผลงานกันอย่างใกล้ชิดและสอดคล้อง สำคัญที่สุด ควรจะได้พยายามศึกษาค้นคว้าวิชาการและเทคโนโลยีอันทันสมัยให้ลึกซึ้งและกว้างขว้าง แล้วพิจารณาเลือกเฟ้นที่ดีมีประสิทธิภาพแน่นอนมาปรับปรุงใช้ด้วยความฉลาดริเริ่มให้พอเหมาะพอสมกับฐานะและสภาพของบ้านของเมืองเรา เพื่อให้กิจการสื่อสารของชาติมีโอกาสได้พัฒนาอย่างเต็มที่ และสามารถอำนวยประโยชน์แก่การสร้างเสริมเศรษฐกิจ สังคม และเสถียรภาพของบ้านเมืองได้อย่างสมบูรณ์แท้จริง

พระตำหนักจิตรลดารโหฐาน
วันที่ 15 กรกฎาคม พุทธศักราช 2526

คำนำ

กิจการวิทยุสมัครเล่นเป็นกิจกรรมวิทยุคมนาคมที่มีผู้ให้ความสนใจจำนวนมาก สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (สำนักงาน กสทช.) สนองตอบนโยบายของคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กสทช.) ที่จะพัฒนาและส่งเสริมสนับสนุนการศึกษา ค้นคว้า ทดลอง วิจัยด้านวิชาการสื่อสารด้วยคลื่นวิทยุ ฝึกฝนพนักงานวิทยุสมัครเล่นให้มีความรู้ความชำนาญยิ่งๆ ขึ้นไป ให้เกิดประโยชน์แก่สังคมและเป็นข่ายสื่อสารสำรองกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินหรือภัยพิบัติหรือช่วยเหลือสังคมในโอกาสต่างๆ สำนักงาน กสทช. มีหน้าที่กำกับดูแลให้พนักงานวิทยุสมัครเล่นปฏิบัติตามกฎหมาย ระเบียบข้อบังคับ มีจิตสำนึกที่ดีมีความรับผิดชอบในการใช้วิทยุสื่อสารเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดทั้งต่อตนเอง สังคม และประเทศชาติ

เอกสาร **"แบบทดสอบกลางสำหรับพนักงานวิทยุสมัครเล่นขั้นสูง"** ฉบับนี้ ได้จัดทำขึ้นตามหัวข้อวิชาที่กำหนดไว้ในหลักสูตรประกาศนียบัตรพนักงานวิทยุสมัครเล่นขั้นสูงของประกาศคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ เรื่อง หลักเกณฑ์การอนุญาตและกำกับดูแลกิจการวิทยุสมัครเล่น ลงวันที่ 20 มิถุนายน 2557 ซึ่งรายละเอียดของแบบทดสอบได้ออกแบบโดยอ้างอิงจากแบบทดสอบ Amateur Extra Class License ของ FCC License ประเทศสหรัฐอเมริกา

สำนักงาน กสทช. หวังเป็นอย่างยิ่งว่า ความรู้ต่างๆ ที่ได้รวบรวมไว้ในเอกสาร **"แบบทดสอบกลางสำหรับพนักงานวิทยุสมัครเล่นขั้นสูง"** ฉบับนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อพนักงานวิทยุสมัครเล่นและเป็นแนวทางในการดำเนินกิจการวิทยุสมัครเล่น โดยเฉพาะการสร้างชื่อเสียงของประเทศให้เป็นที่รู้จักในวงการวิทยุสมัครเล่นระหว่างประเทศต่อไปในอนาคต

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง
กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

สารบัญ

	หน้า	
วิชาที่ 1 : ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับกฎ ระเบียบ และข้อบังคับต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับกิจการวิทยุสมัครเล่น	1	41
วิชาที่ 2 : การติดต่อสื่อสารของนักวิทยุสมัครเล่น	12	62
วิชาที่ 3 : ทฤษฎีต่างๆ สำหรับนักวิทยุสมัครเล่น	24	273
วิชาที่ 4 : หลักปฏิบัติของนักวิทยุสมัครเล่น	75	49

วิชาที่ 1
ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับกฎ ระเบียบ และข้อบังคับต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับกิจการวิทยุสมัครเล่น

- สิทธิที่ได้รับอนุญาตของพนักงานวิทยุสมัครเล่นชั้นสูง ย่านความถี่ที่ได้รับอนุญาต ลักษณะหรือประเภทของการส่ง (CLASS OF EMISSION) และขนาดกำลังส่ง การใช้งานความถี่ร่วมกันกิจการอื่น (Frequency Sharing) ความเข้าใจเรื่องกิจการหลัก กิจการรอง (จำนวน 14 ข้อ)
- ลักษณะการใช้งานสถานีที่ได้รับอนุญาตและบุคคลที่สามารถใช้สถานีได้ รวมทั้งเงื่อนไขและข้อห้ามต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง (จำนวน 13 ข้อ)
- ความรู้เกี่ยวกับข้อบังคับวิทยุระหว่างประเทศที่เกี่ยวกับกิจการวิทยุสมัครเล่น (จำนวน 5 ข้อ)
- ความเข้าใจเรื่องหลักข้อตกลงต่างตอบแทนเกี่ยวกับกิจการวิทยุสมัครเล่น และความเข้าใจเกี่ยวกับองค์การระหว่างประเทศ The International Amateur Radio Permit (IARP) และ The Conference of European Postal and Telecommunications Administrations (CEPT) (จำนวน 6 ข้อ)
- การใช้งานอุปกรณ์เพิ่มกำลังส่งภายนอก (External RF Power Amplifier) (จำนวน 3 ข้อ)

A1 ๕๐

จงเลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว

ข้อ 1 หากหน้าจอเครื่องวิทยุแสดงความถี่ของสัญญาณเสียงพูดที่ 14.349 MHz ในโหมด USB และเราได้ยินสถานี DX เริ่มเรียก CQ ที่ความถี่ 14.349 MHz USB เราจะสามารถตอบกลับการเรียกนั้นด้วยโหมด USB ที่ความถี่เดียวกันนั้นได้หรือไม่

ก. ได้ เพราะสถานี DX เป็นผู้เริ่มการติดต่อสื่อสารนั้น
ข. ได้ เพราะความถี่หน้าจอเครื่องวิทยุแสดงความถี่อยู่ในย่าน 20 เมตร
(ค.) ไม่ได้ เพราะแถบความถี่ที่เราตอบกลับจะเกินกว่าขอบย่านความถี่ 20 เมตร
ง. ไม่ได้ เพราะประเทศไทยไม่ได้รับอนุญาตให้ใช้งานโหมดเสียงพูดที่ความถี่เกินกว่า 14.340 MHz

เฉลย ค.

ข้อ 2 เมื่อใช้งานเครื่องวิทยุในโหมดเสียงพูด หน้าจอแสดงผลของเครื่องวิทยุใดต่อไปนี้ที่แสดงถึงความถี่สูงสุดที่สามารถใช้งานได้ในโหมด USB ที่ทำให้สัญญาณที่ส่งนั้นอยู่ในช่วงคลื่นความถี่ (band) นั้นพอดี

ก. แสดงความถี่ขอบบนของช่วงคลื่นความถี่ (upper band edge) นั้นพอดี
ข. แสดงความถี่ 300 Hz ต่ำกว่าความถี่ขอบบนของช่วงคลื่นความถี่ (upper band edge)
ค. แสดงความถี่ 1 kHz ต่ำกว่าความถี่ขอบบนของช่วงคลื่นความถี่ (upper band edge)
(ง.) แสดงความถี่ 3 kHz ต่ำกว่าความถี่ขอบบนของช่วงคลื่นความถี่ (upper band edge)
BELOW

เฉลย ง.

ข้อ 3 เมื่อใช้งานเครื่องวิทยุในโหมดเสียงพูด หน้าจอแสดงผลของเครื่องวิทยุใดต่อไปนี้ที่แสดงถึงความถี่ต่ำสุดที่สามารถใช้งานได้ในโหมด LSB ที่ทำให้สัญญาณที่ส่งนั้นอยู่ในช่วงคลื่นความถี่ (band) นั้นพอดี

ก. แสดงความถี่ขอบล่างของช่วงคลื่นความถี่ (lower band edge) นั้นพอดี
ข. แสดงความถี่ 300 Hz เหนือกว่าความถี่ขอบล่างของช่วงคลื่นความถี่ (lower band edge)
ค. แสดงความถี่ 1 kHz เหนือกว่าความถี่ขอบล่างของช่วงคลื่นความถี่ (lower band edge)
(ง.) แสดงความถี่ 3 kHz เหนือกว่าความถี่ขอบล่างของช่วงคลื่นความถี่ (lower band edge)
ABOVE

เฉลย ง.

ข้อ 4 ข้อใดคือกำลังส่งสูงสุดที่ได้รับอนุญาตให้ใช้งานในย่าน 2200 เมตร สำหรับพนักงานวิทยุสมัครเล่นขั้นสูง

(ก.) 1 วัตต์ (e.i.r.p.)
ข. 100 วัตต์
ค. 200 วัตต์
ง. 1000 วัตต์

เฉลย ก.

ข้อ 5 ข้อใดคือกำลังส่งสูงสุดที่ได้รับอนุญาตให้ใช้งานในย่าน HF สำหรับพนักงานวิทยุสมัครเล่นขั้นสูง

ก. 200 วัตต์ ข. 500 วัตต์
(ค.) 1000 วัตต์ ง. 1500 วัตต์

เฉลย ค.

ข้อ 6 ถ้าช่วงความถี่ในกิจการวิทยุสมัครเล่นถูกกำหนดให้เป็นกิจการรอง ข้อใดต่อไปนี้กล่าวถึงการใช้งานที่เหมาะสมของพนักงานวิทยุสมัครเล่น

(ก.) พนักงานวิทยุสมัครเล่นสามารถใช้ได้ และต้องไม่รบกวนกับสถานีวิทยุคมนาคมในกิจการอื่นที่จัดอยู่ในกิจการหลัก

ข. พนักงานวิทยุสมัครเล่นไม่สามารถใช้ได้ เพราะจะไปรบกวนกับสถานีวิทยุคมนาคมในกิจการอื่นที่จัดอยู่ในกิจการหลัก

ค. พนักงานวิทยุสมัครเล่นสามารถใช้ได้ โดยไม่ต้องสนใจสถานีวิทยุคมนาคมในกิจการอื่นที่จัดอยู่ในกิจการหลัก

ง. หากได้รับการรบกวนจากสถานีวิทยุคมนาคมในกิจการอื่นที่จัดอยู่ในกิจการหลัก พนักงานวิทยุสมัครเล่นสามารถร้องเรียนเกี่ยวกับการรบกวนได้

เฉลย ก.

ข้อ 7 ถ้าช่วงความถี่ในกิจการวิทยุสมัครเล่นถูกกำหนดให้เป็นกิจการหลักร่วมกัน ข้อใดต่อไปนี้กล่าวถึงการใช้งานที่เหมาะสมของพนักงานวิทยุสมัครเล่น

ก. พนักงานวิทยุสมัครเล่นสามารถใช้ได้ โดยไม่ต้องสนใจสถานีวิทยุคมนาคมอื่นที่จัดอยู่ในกิจการหลักร่วมกัน

(ข.) พนักงานวิทยุสมัครเล่นสามารถใช้ได้ และต้องไม่รบกวนกับสถานีวิทยุคมนาคมอื่นที่จัดอยู่ในกิจการหลักร่วมกัน

ค. พนักงานวิทยุสมัครเล่นไม่สามารถใช้ได้ เพราะจะไปรบกวนกับสถานีวิทยุคมนาคมในกิจการอื่นที่จัดอยู่ในกิจการหลักร่วมกัน

ง. หากได้รับการรบกวนจากสถานีวิทยุคมนาคมในกิจการอื่นที่จัดอยู่ในกิจการหลักร่วมกัน พนักงานวิทยุสมัครเล่นควรเพิ่มกำลังส่งให้สูงขึ้น

เฉลย ข.

ข้อ 8 ข้อใดต่อไปนี้กล่าวถึงกิจการหลัก และกิจการรองได้ถูกต้องที่สุด

ก. สถานีที่จัดเป็นกิจการหลัก คือสถานีที่ไม่ได้รับสิทธิคุ้มครองการรบกวนจากสถานีที่จัดเป็นกิจการรอง

ข. สถานีที่จัดเป็นกิจการรอง คือสถานีที่ได้รับสิทธิการคุ้มครองการรบกวนจากสถานีที่จัดเป็นกิจการหลัก

(ค.) สถานีที่จัดเป็นกิจการรอง ไม่สามารถร้องเรียนขอสิทธิการคุ้มครองการรบกวนจากสถานีที่จัดเป็นกิจการหลัก

ง. สถานีที่จัดเป็นกิจการหลัก ไม่สามารถร้องเรียนขอสิทธิการคุ้มครองการรบกวนจากสถานีที่จัดเป็นกิจการหลัก

เฉลย ค.

ข้อ 9 พนักงานวิทยุสมัครเล่นต้องทำอย่างไร เมื่อได้รับการติดต่อจากสถานีวิทยุคมนาคมในกิจการอื่นที่จัดเป็นกิจการหลัก ว่าสัญญาณของพนักงานวิทยุสมัครเล่นนั้นไปรบกวน

ก. เพิกเฉย ไม่สนใจ การแจ้งจากสถานีดังกล่าว

ข. สอบถามรายละเอียดการรบกวน แล้วใช้งานความถี่ต่อได้ตามปกติ

(ค) สอบถามรายละเอียดการรบกวน ข้อมูลติดต่อประสานงานเพิ่มเติม และหยุดการใช้งานในทันที

ง. ลดกำลังส่งให้ต่ำลง แล้วใช้งานต่อไปได้ตามปกติ

เฉลย ค.

ข้อ 10 ความถี่ใดต่อไปนี้ในตารางกำหนดคลื่นความถี่แห่งชาติกำหนดให้กิจการวิทยุสมัครเล่นเป็นกิจการรอง

ก. 1.825 – 2.000 MHz

ข. 430 – 440 MHz

ค. 1240 – 1300 MHz

(ง.) ถูกทุกข้อ

เฉลย ง.

ข้อ 11 ความถี่ใดต่อไปนี้ในตารางกำหนดคลื่นความถี่แห่งชาติกำหนดให้กิจการวิทยุสมัครเล่นเป็นกิจการหลัก

ก. 50 – 54 MHz

ข. 2300 – 2450 MHz

ค. 3300 – 3500 MHz

(ง.) 24 – 24.05 GHz

เฉลย ง.

ข้อ 12 เมื่อได้รับใบอนุญาตพนักงานวิทยุสมัครเล่นขั้นสูงแล้ว จำเป็นต้องต่อใบอนุญาตพนักงานวิทยุสมัครเล่นขั้นกลางและขั้นต้นหรือไม่

(ก.) ไม่จำเป็น เพราะสิทธิการใช้งานความถี่และกำลังส่งครอบคลุมของขั้นกลางและขั้นต้นแล้ว

ข. จำเป็น เพราะเป็นการอนุญาตที่แยกจากกัน

ค. จำเป็น เพราะพนักงานวิทยุสมัครเล่นต้องมีใบอนุญาตให้ครบทุกระดับขั้น

ง. ผิดทุกข้อ

เฉลย ก.

ข้อ 13 พนักงานวิทยุสมัครเล่นขั้นสูง ต้องมีสถานะเป็นสมาชิกของสมาคมที่ได้รับการรับรองจาก กสทช. หรือไม่

ก. ไม่ต้องเป็นสมาชิกสมาคม เพราะพนักงานวิทยุสมัครเล่นขั้นสูงได้รับการยกเว้น

ข. ไม่ต้องเป็นสมาชิกสมาคม เพราะอยู่ที่ความสมัครใจ

ค. ไม่ต้องเป็นสมาชิกสมาคม เพราะประกาศ กสทช. ไม่ครอบคลุม

(ง.) ต้องเป็นสมาชิกสมาคม เพื่อให้เป็นไปตามประกาศ กสทช.

เฉลย ง.

ข้อ 14 ผู้ที่มีสิทธิสมัครสอบเพื่อรับประกาศนียบัตรพนักงานวิทยุสมัครเล่นขั้นสูง ต้องได้รับอนุญาตให้เป็นพนักงานวิทยุสมัครเล่นขั้นกลางมาแล้ว ไม่น้อยกว่าเท่าใด

ก. 6 เดือน

(ข.) 1 ปี

ค. 2 ปี

ง. เท่าใดก็ได้

เฉลย ข.

ข้อ 15 ข้อใดต่อไปนี้หมายถึงการแพร่คลื่นความถี่แปลกปลอม (spurious)

ก. สถานีวิทยุสมัครเล่นที่ส่งสัญญาณโดยไม่ระบุสัญญาณเรียกขาน

ข. สัญญาณที่ถูกส่งออกมาเพื่อป้องกันการดักรับสัญญาณจากสถานีที่ไม่ต้องการให้รับสัญญาณนั้น

ค. สัญญาณแปลกปลอมใดๆ ที่ถูกส่งออกมาแล้วไปรบกวนสถานีวิทยุคมนาคมอื่นที่ได้รับอนุญาต

ง. สัญญาณที่แผ่เกินออกจากแถบความถี่ที่ใช้งาน (necessary bandwidth) ซึ่งสามารถที่จะลด หรือ ตัดออกไปได้โดยไม่กระทบกับข้อมูลที่ต้องการส่ง

เฉลย ค.

ข้อ 16 ข้อใดคือคำจำกัดความของโทรมาตร (telemetry)

ก. การส่งสัญญาณแบบทางเดียวที่มีข้อมูลที่ได้จากการวัดด้วยเครื่องมือวัดค่าจากสถานีปลายทาง

ข. การส่งสัญญาณแบบสองทางด้วยวิทยุโทรศัพท์ที่อยู่ไกลเกินกว่า 500 เมตร

ค. การส่งสัญญาณข้อมูลแบบสองทางด้วยช่องความถี่เดียว

ง. การส่งสัญญาณแบบทางเดียวที่ใช้ควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ปลายทาง

เฉลย ก.

ข้อ 17 การกระทำของพนักงานวิทยุสมัครเล่นในข้อใดไม่อยู่ในโทษให้ได้รับการตักเตือนเป็นลายลักษณ์อักษร

ก. ใช้ถ้อยคำหยาบคายในการติดต่อสื่อสาร

ข. ติดต่อกับสถานีวิทยุคมนาคมที่ไม่รับอนุญาต

ค. ไม่บันทึกการติดต่อสื่อสารในสมุดบันทึก (log book) ประจำสถานีวิทยุคมนาคม

ง. แย่งใช้ช่องสัญญาณในการติดต่อสื่อสาร หรือใช้ช่องสัญญาณในลักษณะยึดถือครอบครองเฉพาะกลุ่มบุคคลการส่งสัญญาณ

เฉลย ค.

ข้อ 18 พนักงานวิทยุสมัครเล่นจะได้รับการพิจารณาโทษโดยการให้พ้นจากการเป็นพนักงานวิทยุสมัครเล่นชั่วคราวเป็นเวลา**ไม่เกินหกเดือน** ในกรณีใด

ก. มี หรือ ใช้เครื่องวิทยุคมนาคมโดยไม่ได้รับอนุญาต

ข. ตั้งสถานีวิทยุคมนาคมโดยไม่ได้รับอนุญาต

ค. ถูกทั้งข้อ ก. และข้อ ข.

ง. ไม่มีข้อใดถูก

เฉลย ค.

ข้อ 19 พนักงานวิทยุสมัครเล่นจะได้รับการพิจารณาโทษโดยการให้พ้นจากการเป็นพนักงานวิทยุสมัครเล่นชั่วคราวเป็นเวลา **ไม่เกินหกเดือน** ในกรณีใด

ก. มี หรือ ใช้เครื่องวิทยุคมนาคมโดยไม่ได้รับใบอนุญาต

ข. ตั้งสถานีวิทยุคมนาคมโดยไม่ได้รับใบอนุญาต

ค. กระทำหน้าที่พนักงานวิทยุสมัครเล่นโดยไม่ได้รับใบอนุญาต

ง. ถูกทุกข้อ

เฉลย ง.

ข้อ 20 ข้อใดต่อไปนี้ **ไม่ใช่** โทษของพนักงานวิทยุสมัครเล่นที่ได้รับการพิจารณาให้พ้นจากการเป็นพนักงานวิทยุสมัครเล่นชั่วคราวเป็นเวลา **ไม่เกินหนึ่งปี**

(ก.) ยินยอมให้ผู้อื่นที่ไม่มีใบอนุญาตใช้สถานีวิทยุคมนาคมหรือเครื่องวิทยุคมนาคม
ข. นำเข้าซึ่งเครื่องวิทยุคมนาคมโดยไม่ได้รับอนุญาต
ค. จงใจกระทำให้เกิดการรบกวนต่อการสื่อสารของสถานีวิทยุคมนาคมอื่น
ง. ไม่ใช้ความถี่วิทยุและกำลังส่งตามที่คณะกรรมการประกาศกำหนด

เฉลย ก.

ข้อ 21 ในกรณีที่พนักงานวิทยุสมัครเล่นเคยถูกลงโทษกรณีนำเข้าซึ่งเครื่องวิทยุคมนาคมโดยไม่ได้รับอนุญาตมาแล้ว ต่อมาได้กระทำผิดกรณีทำซึ่งเครื่องวิทยุคมนาคมโดยไม่ได้รับอนุญาตอีก จะถูกพิจารณาโทษ

ก. ให้พ้นจากการเป็นพนักงานวิทยุสมัครเล่นเป็นการชั่วคราว เป็นเวลาไม่เกิน 3 เดือน
ข. ให้พ้นจากการเป็นพนักงานวิทยุสมัครเล่นเป็นการชั่วคราว เป็นเวลาไม่เกิน 6 เดือน
ค. ให้พ้นจากการเป็นพนักงานวิทยุสมัครเล่นเป็นการชั่วคราว เป็นเวลาไม่เกิน 1 ปี
(ง.) ให้พ้นจากการเป็นพนักงานวิทยุสมัครเล่นเป็นการถาวร และถูกดำเนินคดีตาม พ.ร.บ.วิทยุคมนาคม พ.ศ. 2498 แล้วแต่กรณี

เฉลย ง.

ข้อ 22 ในกรณีที่พนักงานวิทยุสมัครเล่นเคยถูกลงโทษกรณีใช้เครื่องวิทยุคมนาคมโดยไม่ได้รับอนุญาตมาแล้ว ต่อมาได้กระทำผิดกรณีใช้ช่องสัญญาณในลักษณะยึดถือครอบครองเฉพาะกลุ่มบุคคลอีก จะถูกพิจารณาโทษ

ก. ให้พ้นจากการเป็นพนักงานวิทยุสมัครเล่นเป็นการชั่วคราว เป็นเวลาไม่เกิน 3 เดือน
ข. ให้พ้นจากการเป็นพนักงานวิทยุสมัครเล่นเป็นการชั่วคราว เป็นเวลาไม่เกิน 6 เดือน
ค. ให้พ้นจากการเป็นพนักงานวิทยุสมัครเล่นเป็นการชั่วคราว เป็นเวลาไม่เกิน 1 ปี
(ง.) ให้พ้นจากการเป็นพนักงานวิทยุสมัครเล่นเป็นการถาวร และถูกดำเนินคดีตาม พ.ร.บ.วิทยุคมนาคม พ.ศ. 2498 แล้วแต่กรณี

เฉลย ง.

ข้อ 23 การพิจารณาโทษในกรณีใด กสทช. มอบหมายให้สำนักงาน กสทช. ส่วนกลางและส่วนภูมิภาคเป็นผู้ดำเนินการพิจารณาโทษได้

(ก.) ใช้ช่องสัญญาณในลักษณะยึดถือครอบครองเฉพาะกลุ่มบุคคล
ข. ตั้งสถานีวิทยุคมนาคมโดยไม่ได้รับอนุญาต
ค. การรับส่งข่าวสารอันมีเนื้อหาละเมิดต่อกฎหมาย
ง. จงใจกระทำให้เกิดการรบกวนต่อการสื่อสารของสถานีวิทยุคมนาคมอื่น

เฉลย ก.

ข้อ 24 ระวางโทษฐานฝ่าฝืนคำสั่งของเจ้าพนักงานผู้ออกใบอนุญาต หรือผู้ที่ได้รับมอบหมายที่สั่งให้ระงับการกระทำหรือแก้ไขเปลี่ยนแปลงสิ่งที่ใช้ในการกระทำหรือให้ย้ายสิ่งที่กระทำให้เกิดการรบกวนหรือขัดขวางต่อการวิทยุคมนาคมโดยไม่เจตนา คือ

ก. ปรับไม่เกินห้าพันบาทหรือจำคุกไม่เกินสองปี หรือทั้งจำทั้งปรับ
ข. ปรับไม่เกินหนึ่งหมื่นบาทหรือจำคุกไม่เกินห้าปี หรือทั้งจำทั้งปรับ
(ค.) ปรับไม่เกินสี่หมื่นบาทหรือจำคุกไม่เกินสองปี หรือทั้งจำทั้งปรับ
ง. ปรับไม่เกินหนึ่งแสนบาทหรือจำคุกไม่เกินห้าปี หรือทั้งจำทั้งปรับ

เฉลย ค.

ข้อ 25 พนักงานวิทยุสมัครเล่นขั้นต้นมีความประสงค์ใช้งานความถี่ 28 MHz สามารถทำได้หรือไม่

ก. ได้ โดยสามารถซื้อเครื่องวิทยุที่มีความถี่ 28 MHz มาใช้ได้ทันที
ข. ไม่ได้ เพราะพนักงานวิทยุสมัครเล่นขั้นต้นไม่ได้รับอนุญาตให้ใช้งานความถี่ย่าน HF
(ค.) ได้ โดยใช้ที่สถานี Club station หรือใช้งานโดยมีผู้ดูแลที่เป็นพนักงานวิทยุสมัครเล่นขั้นกลางหรือ ขั้นสูงขึ้นไป
ง. ไม่ได้ เพราะต้องมีการทดสอบความรู้เพิ่มเติม

เฉลย ค.

ข้อ 26 ข้อใดคือคุณสมบัติที่ดีของนักวิทยุสมัครเล่นตามคำกล่าวของนายพอล เอ็ม ซีกัล (Pual M. Segal) นักวิทยุสมัครเล่นชาวอเมริกัน สัญญาณเรียกขาน W9EEA

ก. นักวิทยุสมัครเล่นต้องคำนึงถึงผู้อื่น โดยไม่ตั้งใจใช้ความถี่ไปลดทอนความพึงพอใจของสถานีอื่น
ข. นักวิทยุสมัครเล่นต้องเป็นผู้ที่มีความจริงใจ ให้การส่งเสริมและช่วยเหลือเพื่อนนักวิทยุสมัครเล่น
ค. นักวิทยุสมัครเล่นต้องเป็นผู้รักความก้าวหน้า ติดตามเทคโนโลยีอยู่เสมอ และปรับปรุงสถานีวิทยุให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดและพร้อมใช้งานทันที
(ง.) ถูกทุกข้อ

เฉลย ง.

ข้อ 27 ข้อใดคือคุณสมบัติที่ดีของนักวิทยุสมัครเล่นตามคำกล่าวของนายพอล เอ็ม ซีกัล (Pual M. Segal) นักวิทยุสมัครเล่นชาวอเมริกัน สัญญาณเรียกขาน W9EEA

ก. นักวิทยุสมัครเล่นเป็นผู้ที่มีอัธยาศัยความเป็นมิตร ให้ความร่วมมือและคำนึงถึงประโยชน์ของผู้อื่นเสมอเพื่อความเป็นนักวิทยุสมัครเล่นที่ดีต่อกัน
ข. นักวิทยุสมัครเล่นเป็นผู้มีความรักชาติ พร้อมเสมอที่จะใช้ความรู้ความสามารถและใช้สถานีวิทยุสมัครเล่นเพื่อรับใช้สังคมและประเทศชาติ
ค. นักวิทยุสมัครเล่นเป็นผู้มีคุณภาพที่พอดี โดยคิดเสมอว่าวิทยุสมัครเล่นเป็นงานอดิเรก จึงไม่ปล่อยให้เกิดความเสียหายต่อภารกิจที่ต้องรับผิดชอบทั้งครอบครัว อาชีพ และสังคม
(ง.) ถูกทุกข้อ

เฉลย ง.

ข้อ 28 กิจการวิทยุสมัครเล่นผ่านดาวเทียมหมายถึงข้อใด

ก. กิจการวิทยุนำทางที่ใช้ดาวเทียมเพื่อการฝึกฝนตนเองในการติดต่อสื่อสารระหว่างกัน และการทดสอบทางเทคนิคโดยพนักงานวิทยุสมัครเล่น

ข. กิจการที่ให้บริการจัดส่งดาวเทียมที่สร้างโดยพนักงานวิทยุสมัครเล่น

(ค.) กิจการวิทยุคมนาคมที่ใช้สถานีอวกาศบนดาวเทียมเพื่อวัตถุประสงค์เดียวกันกับกิจการวิทยุสมัครเล่น

ง. กิจการวิทยุคมนาคมที่ใช้สถานีภาคพื้นดินเพื่อการกระจายเสียง

เฉลย ค.

ข้อ 29 ข้อบังคับวิทยุระหว่างประเทศปัจจุบัน กำหนดให้สัญญาณเรียกขานของสถานีในกิจการวิทยุสมัครเล่นปกติเป็นแบบใด

ก. ตัวอักษร 1 ตัวและตัวเลข 1 ตัว ตามด้วยกลุ่มตัวอักษรยาวไม่เกิน 2 ตัวและตัวสุดท้ายต้องเป็นตัวอักษร

ข. ตัวอักษร 1 ตัวและตัวเลข 1 ตัว ตามด้วยกลุ่มตัวอักษรยาวไม่เกิน 3 ตัวและตัวสุดท้ายต้องเป็นตัวอักษร

(ค.) ตัวอักษร 1 ตัวและตัวเลข 1 ตัว ตามด้วยกลุ่มตัวอักษรยาวไม่เกิน 4 ตัวและตัวสุดท้ายต้องเป็นตัวอักษร

ง. ตัวอักษร 1 ตัวและตัวเลข 1 ตัว ตามด้วยกลุ่มตัวอักษรยาวไม่เกิน 5 ตัวและตัวสุดท้ายต้องเป็นตัวอักษร

เฉลย ค.

ข้อ 30 ข้อบังคับวิทยุระหว่างประเทศปัจจุบัน กำหนดให้สัญญาณเรียกขานของสถานีในกิจการวิทยุสมัครเล่นปกติเป็นแบบใด

ก. ตัวอักษร 2 ตัวและตัวเลข 1 ตัว ตามด้วยกลุ่มตัวอักษรยาวไม่เกิน 2 ตัวและตัวสุดท้ายต้องเป็นตัวอักษร

ข. ตัวอักษร 2 ตัวและตัวเลข 1 ตัว ตามด้วยกลุ่มตัวอักษรยาวไม่เกิน 3 ตัวและตัวสุดท้ายต้องเป็นตัวอักษร

(ค.) ตัวอักษร 2 ตัวและตัวเลข 1 ตัว ตามด้วยกลุ่มตัวอักษรยาวไม่เกิน 4 ตัวและตัวสุดท้ายต้องเป็นตัวอักษร

ง. ตัวอักษร 2 ตัวและตัวเลข 1 ตัว ตามด้วยกลุ่มตัวอักษรยาวไม่เกิน 5 ตัวและตัวสุดท้ายต้องเป็นตัวอักษร

เฉลย ค.

ข้อ 31 ข้อบังคับวิทยุระหว่างประเทศปัจจุบัน กำหนดให้สัญญาณเรียกขานของสถานีในกิจการวิทยุสมัครเล่นปกติเป็นแบบใด

ก. ตัวอักษร 1 ตัวและตัวเลข 1 ตัว ตามด้วยกลุ่มตัวอักษรยาวไม่เกิน 4 ตัวและตัวสุดท้ายต้องเป็นตัวอักษร

ข. ตัวอักษร 2 ตัวและตัวเลข 1 ตัว ตามด้วยกลุ่มตัวอักษรยาวไม่เกิน 4 ตัวและตัวสุดท้ายต้องเป็นตัวอักษร

ค. ในกรณีพิเศษเพื่อการใช้งานชั่วคราว สามารถกำหนดให้กลุ่มอักษรตามมีความยาวเกินกว่า 4 ตัวอักษรได้

(ง.) ถูกทุกข้อ

เฉลย ง.

ข้อ 32 ถ้าในตารางกำหนดคลื่นความถี่ตามข้อบังคับวิทยุระหว่างประเทศกำหนดให้กิจการวิทยุสมัครเล่นเป็นกิจการหลัก ประเทศไทยโดยหน่วยงานกำกับดูแลสามารถกำหนดให้กิจการวิทยุสมัครเล่นเป็นกิจการรองหรือไม่กำหนดให้มีกิจการวิทยุสมัครเล่นในความถี่นั้นได้หรือไม่

ก. ไม่ได้ เพราะประเทศไทยต้องกำหนดตารางกำหนดคลื่นความถี่ให้เป็นไปตามตารางกำหนดคลื่นความถี่ของข้อบังคับวิทยุระหว่างประเทศ

(ข.) ได้ เพราะการบริหารจัดการและการกำกับดูแลเป็นเอกสิทธิของแต่ละประเทศ สามารถกำหนดได้ตามความเหมาะสม

ค. ไม่ได้ เพราะกิจการวิทยุสมัครเล่นเป็นสากล ต้องเหมือนกันในทุกประเทศ

ง. ผิดทุกข้อ

เฉลย ข.

ข้อ 33 ประเทศใดต่อไปนี้ที่ประเทศไทยมีข้อตกลงต่างตอบแทนเกี่ยวกับกิจการวิทยุสมัครเล่น

ก. สหรัฐอเมริกา เยอรมัน จีน

ข. สหราชอาณาจักร ฝรั่งเศส อิตาลี

ค. ญี่ปุ่น ออสเตรีย สวีเดน

(ง.) สวิสเซอร์แลนด์ ลักเซมเบิร์ก เบลเยียม

เฉลย ง.

ข้อ 34 ประเทศใดต่อไปนี้ที่ประเทศไทยไม่มีข้อตกลงต่างตอบแทนเกี่ยวกับกิจการวิทยุสมัครเล่น

ก. เยอรมัน

ข. สหราชอาณาจักร

ค. ออสเตรีย

(ง.) ออสเตรเลีย

เฉลย ง.

ข้อ 35 ข้อใดต่อไปนี้กล่าวถูกต้องที่สุด เกี่ยวกับพนักงานวิทยุสมัครเล่นจากประเทศที่มีข้อตกลงต่างตอบแทนเกี่ยวกับวิทยุสมัครเล่นกับประเทศไทยที่มีความประสงค์จะมาใช้งานความถี่ในกิจการวิทยุสมัครเล่นในประเทศไทย

ก. พนักงานวิทยุสมัครเล่นจากต่างประเทศ สามารถนำเครื่องวิทยุมาจากต่างประเทศ เพื่อใช้งานในประเทศไทยได้ทันที

ข. พนักงานวิทยุสมัครเล่นจากต่างประเทศ สามารถใช้งานความถี่ได้เท่ากับที่ได้รับอนุญาตในประเทศของตนเอง เมื่อใช้งานในประเทศไทย

(ค.) พนักงานวิทยุสมัครเล่นจากต่างประเทศที่มีความประสงค์จะใช้งานความถี่ในกิจการวิทยุสมัครเล่นในประเทศไทย จะต้องได้รับอนุญาตจากหน่วยงานกำกับดูแลของประเทศไทย โดยการยื่นขอเทียบประกาศนียบัตรพนักงานวิทยุสมัครเล่น

ง. ไม่มีข้อใดถูก

เฉลย ค.

ข้อ 36 ข้อใดต่อไปนี้กล่าวถึง The International Amateur Radio Permit (IARP) ได้ถูกต้องที่สุด

ก. กลุ่มประเทศยุโรปที่พนักงานวิทยุสมัครเล่นจากต่างประเทศสามารถใช้งานได้โดยไม่ต้องขออนุญาต

ข. กลุ่มประเทศยุโรปที่พนักงานวิทยุสมัครเล่นจากต่างประเทศสามารถใช้งานได้โดยต้องขออนุญาตเป็นการเฉพาะ

(ค.) กลุ่มประเทศอเมริกาเหนือและอเมริกาใต้ที่พนักงานวิทยุสมัครเล่นจากต่างประเทศสามารถใช้งานได้โดยไม่ต้องขออนุญาต

ง. กลุ่มประเทศอเมริกาเหนือและอเมริกาใต้ที่พนักงานวิทยุสมัครเล่นจากต่างประเทศสามารถใช้งานได้โดยต้องขออนุญาตเป็นการเฉพาะ

เฉลย ค.

ข้อ 37 ข้อใดต่อไปนี้กล่าวถึงใบอนุญาตที่ออกโดย Conference of European Postal and Telecommunications Administrations (CEPT) ได้ถูกต้องที่สุด

(ก.) กลุ่มประเทศยุโรปที่พนักงานวิทยุสมัครเล่นจากต่างประเทศสามารถใช้งานได้โดยไม่ต้องขออนุญาต

ข. กลุ่มประเทศยุโรปที่พนักงานวิทยุสมัครเล่นจากต่างประเทศสามารถใช้งานได้โดยต้องขออนุญาตเป็นการเฉพาะ

ค. กลุ่มประเทศอเมริกาเหนือและอเมริกาใต้ที่พนักงานวิทยุสมัครเล่นจากต่างประเทศสามารถใช้งานได้โดยไม่ต้องขออนุญาต

ง. กลุ่มประเทศอเมริกาเหนือและอเมริกาใต้ที่พนักงานวิทยุสมัครเล่นจากต่างประเทศสามารถใช้งานได้โดยต้องขออนุญาตเป็นการเฉพาะ

เฉลย ก.

ข้อ 38 ข้อตกลงต่างตอบแทนเกี่ยวกับกิจการวิทยุสมัครเล่นที่ประเทศไทยมีข้อตกลงร่วมจนถึงปี พ.ศ. 2558 มีทั้งหมดกี่ประเทศ

ก. 8 ประเทศ
ข. 9 ประเทศ
ค. 10 ประเทศ
ง. 11 ประเทศ

AUSTRIA SWEDEN
BELGIUM SWITZERLAND
DENMARK UK
FRANCE USA
GERMANY
*LUXEMBOURG

เฉลย ง.

ข้อ 39 พนักงานวิทยุสมัครเล่นในข้อใดที่ได้รับอนุญาตให้สามารถใช้งานอุปกรณ์ขยายกำลังส่งภายนอก (external RF power amplifier) ได้

ก. พนักงานวิทยุสมัครเล่นขั้นต้น
ข. พนักงานวิทยุสมัครเล่นขั้นกลาง
ค. พนักงานวิทยุสมัครเล่นขั้นสูง
ง. ถูกทั้งข้อ ข. และข้อ ค.

เฉลย ง.

ข้อ 40 อุปกรณ์ขยายกำลังส่งภายนอก (external RF power amplifier) ที่พนักงานวิทยุสมัครเล่นขั้นกลางและขั้นสูงนำมาใช้งานนั้นจะต้องมีคุณสมบัติอย่างไร

ก. ต้องผ่านการตรวจยืนยันลักษณะทางเทคนิคตามที่คณะกรรมการ กสทช. กำหนด
ข. ต้องผ่านการตรวจประเมินระดับการแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
ค. ต้องผ่านการตรวจสอบและรับรองมาตรฐาน
ง. ผิดทุกข้อ

เฉลย ก.

ข้อ 41 กรณีที่เครื่องวิทยุรับส่ง (Transceiver) มีกำลังส่งต่ำกว่า 1000 W พนักงานวิทยุสมัครเล่นขั้นสูงสามารถใช้เครื่องขยายกำลังส่งภายนอก (external RF power amplifier) ได้หรือไม่

ก. ไม่ได้ ต้องใช้กำลงตามคุณสมบัติเครื่องเท่านั้น
ข. ได้ แต่ต้องใช้ออกอากาศ เฉพาะใน Club station เท่านั้น
ค. ไม่ได้ ทุกกรณี
ง. ใช้ได้ โดยเครื่องขยายกำลังส่งภายนอกที่ผ่านการตรวจยืนยันลักษณะทางเทคนิคตามที่ กสทช. กำหนด

เฉลย ง.

41-25 = 16

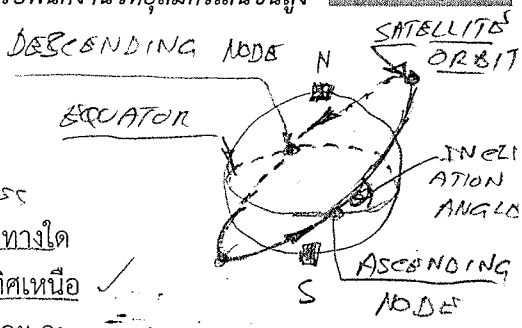
****

โน๊ตข้อสอบพร้อมวิธีคำนวน

ขอขอบคุณ อ.ปู่ คุณสกล นาคิน HS1JNB

- กิจการวิทยุสมัครเล่นกับอวกาศ กิจการวิทยุสมัครเล่นผ่านดาวเทียม วงโคจรของดาวเทียม ความถี่และ Mode ต่างๆ ของดาวเทียมในกิจการวิทยุสมัครเล่น Hardware ของดาวเทียม และวิธีการติดต่อสื่อสารผ่านดาวเทียมสมัครเล่น (จำนวน 13 ข้อ)
- การติดต่อด้วย Mode ต่างๆ การแข่งขัน (Contest) และการ DX การเลือกความถี่ในการใช้งาน (จำนวน 25 ข้อ)
- การติดต่อด้วย VHF และ UHF ใน Digital Mode เช่น APRS (จำนวน 12 ข้อ)
- การติดต่อด้วย HF Digital Mode ความเข้าใจเรื่อง error correction (จำนวน 12 ข้อ)

62 ข้อ



จงเลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว

ASCENDING PASS

ข้อ 1 ทิศทางการเคลื่อนที่ของดาวเทียมวิทยุสมัครเล่นมีมุมยกเพิ่มสูงขึ้นในทิศทางใด

ก. จากทิศตะวันตกไปทิศตะวันออก
ข. จากทิศใต้ไปทิศเหนือ
ค. จากทิศเหนือไปสู่ทิศใต้
ง. ถูกทั้งข้อ ข. และ ค.

เฉลย ง.

DESCENDING PASS

ข้อ 2 ทิศทางการเคลื่อนที่ของดาวเทียมวิทยุสมัครเล่นมีมุมยกลดต่ำลงในทิศทางใด

ก. จากทิศเหนือไปทิศใต้
ข. จากทิศตะวันตกไปทิศตะวันออก
ค. จากทิศตะวันออกไปทิศตะวันตก
ง. ถูกทั้งข้อ ข. และ ค.

เฉลย ก.

ข้อ 3 คาบเวลาวงโคจร (orbital period) ของดาวเทียมคือข้อใด

ก. จุดที่สูงที่สุดของวงโคจรดาวเทียม
ข. จุดที่ต่ำที่สุดของวงโคจรดาวเทียม
ค. ระยะเวลาของดาวเทียมที่ใช้ในการโคจรรอบโลกหนึ่งรอบ
ง. ระยะเวลาของดาวเทียมที่ใช้ในการเดินทางจากโลกเข้าสู่วงโคจร

เฉลย ค.

ข้อ 4 ในการติดต่อสื่อสารผ่านดาวเทียมวิทยุสมัครเล่น ข้อใดต่อไปนี้หมายถึง Mode

ก. ชนิดของสัญญาณซึ่งสามารถส่งผ่านดาวเทียม
ข. ช่วงความถี่ที่ใช้ในการส่งสัญญาณขาขึ้น (uplink) และขาลง (downlink) ของดาวเทียม
ค. ลักษณะการใช้งานดาวเทียมวิทยุสมัครเล่นของสถานีภาคพื้นดิน
ง. ลักษณะการโคจรของดาวเทียม ได้แก่ทางแถบขั้วโลกหรือทางแถบเส้นศูนย์สูตร

เฉลย ข.

ข้อ 5 รูปแบบการติดต่อสื่อสารของดาวเทียม (satellite mode) จะถูกกำหนดโดยอะไร

ก. ขนาดกำลังส่งของการ uplink และ downlink
ข. ตำแหน่งของสถานีควบคุม
ค. รูปแบบการแพร่กระจายคลื่นของการส่งสัญญาณ uplink และ downlink
ง. ช่วงความถี่ที่ใช้สำหรับการ uplink และ downlink

เฉลย ง.

ข้อ 6 ความถี่ช่วงใดเป็นภาครับของดาวเทียมใน mode U/V

ก. 435 – 438 MHz
ข. 144 – 146 MHz
ค. 50.0 – 50.2 MHz
ง. 29.5 – 29.7 MHz

เฉลย ก.

ข้อ 7 รูปแบบของการส่งสัญญาณประเภทใด สามารถส่งผ่านทาง linear transponder ของดาวเทียมวิทยุสมัครเล่นได้

ก. FM และ CW
ข. SSB และ SSTV
ค. PSK และ Packet
ง. ถูกทุกข้อ

เฉลย ง.

ข้อ 8 เหตุใดจึงต้องจำกัดขนาดกำลังส่งให้ต่ำ ของการ uplink เมื่อใช้งาน linear transponder

ก. ป้องกันระบบโทรมาตร (telemetry) ของดาวเทียมไม่ให้เกิดความผิดพลาด
ข. เพื่อหลีกเลี่ยงการลดกำลังส่งของสัญญาณ downlink ของผู้ใช้งานคนอื่นๆ
ค. ป้องกันดาวเทียมส่งสัญญาณอื่นๆ นอกความถี่ที่ใช้งาน
ง. เพื่อหลีกเลี่ยงการรบกวนการติดต่อภาคพื้นดิน

เฉลย ข.

ข้อ 9 คำว่า L band และ S band หมายถึงข้อใด ที่เกี่ยวข้องกับการติดต่อสื่อสารผ่านดาวเทียมวิทยุสมัครเล่น

ก. ความถี่ย่าน 23 เซ็นติเมตร และ ความถี่ย่าน 13 เซ็นติเมตร
ข. ความถี่ย่าน 2 เมตร และ ความถี่ย่าน 70 เซ็นติเมตร
ค. FM และระบบดิจิตอลแบบบันทึกแล้วส่งต่อ (digital store and forward)
ง. ตามลักษณะของ sideband ที่ใช้งาน

WAVE GUIDE BAND DESIGNATOR	FREQUENCY RANGE
L	~1GHZ TO 2G
S	~2GHZ TO 4GH
G	~3.95GHZ TO 5.8
C	~4.9GHZ TO 7.0

เฉลย ก.

ข้อ 10 สาเหตุของสัญญาณที่รับจากดาวเทียมวิทยุสมัครเล่น ในบางครั้งอาจมีการจางหายไปได้อย่างรวดเร็ว คือข้อใด

ก. เนื่องจากการหมุนของดาวเทียม SATELLITE IS SPINNIG
ข. เนื่องจากการดูดกลืนคลื่นในชั้นบรรยากาศ ionosphere
ค. เนื่องจากเป็นดาวเทียมวงโคจรต่ำ
ง. เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงความถี่ของคลื่นและความยาวคลื่นเมื่อมีการเคลื่อนที่ซึ่งสัมพันธ์กับแหล่งกำเนิดคลื่น (Doppler effect)

เฉลย ก.

ข้อ 11 สายอากาศที่สามารถลดผลกระทบของ spin modulator และ faraday rotation คือสายอากาศชนิดใด

ก. สายอากาศชนิด linearly polarization
ข. สายอากาศชนิด circularly polarization
ค. สายอากาศชนิด isotropic
ง. สายอากาศชนิด log-periodic dipole array

เฉลย ข.

ข้อ 12 การระบุตำแหน่งของดาวเทียมสามารถทำโดยวิธีใด

ก. โดยการใช้ข้อมูล Doppler ของดาวเทียม
ข. การลบค่าเฉลี่ยของมุม anomaly (mean anomaly) ของความเอียงวงโคจร
ค. การบวกค่าเฉลี่ยของมุม anomaly (mean anomaly) ของความเอียงวงโคจร
(ง.) การคำนวณโดยใช้ Keplerian elements ของดาวเทียม

เฉลย ง.

ข้อ 13 ข้อใดต่อไปนี้เป็นดาวเทียมค้างฟ้า

ก. HEO
(ข.) Geostationary
ค. Geomagnetic
ง. LEO

เฉลย ข.

ข้อ 14 จำนวนการส่งภาพต่อวินาที (new frame transmitted) ของโทรทัศน์ระบบ fast scan (NTSC) คือ

(ก.) 30 ครั้งต่อวินาที
ข. 60 ครั้งต่อวินาที
ค. 90 ครั้งต่อวินาที
ง. 120 ครั้งต่อวินาที

เฉลย ก.

HORIZON TAC CINE

ข้อ 15 จำนวนเส้นแนวนอนในโทรทัศน์ระบบ fast scan (NTSC) คือ

ก. 30
ข. 60
(ค.) 525
ง. 1080

เฉลย ค.

ข้อ 16 ลักษณะการทำงานร่วมกันของโทรทัศน์ระบบ fast-scan (NTSC) คือ

ก. โดยการ scan สองพื้นที่พร้อมกัน
ข. โดยการ scan แต่ละพื้นที่จากล่างขึ้นบน
ค. โดยการ scan จากซ้ายไปขวาบนพื้นที่แรกและขวาไปซ้ายของพื้นที่ถัดไป
(ง.) โดยการ scan เส้นจำนวนคี่ในพื้นที่แรกและจำนวนคู่ในพื้นที่ถัดไป

เฉลย ง.

VIDEO SIGNAL

ข้อ 17 การกระพริบของสัญญาณภาพหมายถึง

ก. การ synchronization แนวนอนและแนวตั้งของ sync pulses
(ข.) ปิดการ scan ลำแสงขณะที่กำลังเดินทางจากขวาไปซ้ายหรือจากล่างขึ้นบน
ค. ปิดการ scan ลำแสงเมื่อการส่งสัญญาณสิ้นสุดลง
ง. รูปแบบการทดสอบการส่งแบบขาว-ดำ

เฉลย ข.

ข้อ 18 ข้อใดคือข้อได้เปรียบของการใช้ vestigial sideband (VSB) สำหรับมาตรฐานการส่งโทรทัศน์แบบ fast-scan

ก. VSB สามารถแสดงข้อมูลเสียง
ข. VSB สามารถแสดงข้อมูลความเข้มของสี
(ค) VSB สามารถลดแถบความถี่ (bandwidth) ในขณะที่มีขั้นตอนการตรวจภาพ ไปด้วย
ง. VSB มีการทำงานในย่านความถี่สูงเพื่อความคมชัดของภาพ

เฉลย ค.

ข้อ 19 vestigial sideband modulation คือ

(ก.) การผสมคลื่นแบบ AM ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของ sideband ที่สมบูรณ์และถูกส่งออก
ข. รูปแบบของการผสมคลื่นที่ sideband ด้านหนึ่งถูกสลับด้าน
ค. การส่ง FM แบบ narrow-band โดยการกรอง sideband ด้านหนึ่งจากเสียง ก่อนที่จะถูกผสมกับความถี่แล้วถูกส่งออกมา
ง. การผสมคลื่นแบบกว้างโดยการประยุกต์การผสมคลื่นแบบ FM ตามแบบของการผสมคลื่นแบบ single sideband

เฉลย ก.

ข้อ 20 ส่วนประกอบของสัญญาณที่นำพาข้อมูลทางด้านสีใน NTSC video คือ

ก. luminance
(ข) chroma
ค. hue
ง. spectral intensity

เฉลย ข.

ข้อ 21 ข้อใดต่อไปนี้เป็นวิธีการส่งสัญญาณเสียงร่วมกับการส่งสัญญาณโทรทัศน์แบบ fast-scan ของวิทยุสมัครเล่น

ก. การผสมรวมกับความถี่ในการส่งผ่าน
ข. แยกโดยการเชื่อมโยงความถี่ VHF หรือ UHF
ค. การผสมรวมกับความถี่ของที่ถ่ายทอดสัญญาณ VDO
(ง.) ถูกทุกข้อ

เฉลย ง.

ข้อ 22 อุปกรณ์ภาครับ single side band ที่ทำงานกับคอมพิวเตอร์ ซึ่งต้องใช้แปลสัญญาณ SSTV โดยการใช้ digital radio mondiale (DRM) จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ใดเพิ่มเติม

ก. IF converter
ข. front end limiter
ค. notch filter เพื่อตัดสัญญาณ pulses
(ง) ไม่จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ใดๆ

เฉลย ง.

ข้อ 23 ข้อใดต่อไปนี้คือแถบความถี่ (bandwidth) สำหรับเสียงของ digital radio mondiale (DRM) หรือ SSTV และการส่งในระบบ digital ในย่านความถี่ HF ของกิจการวิทยุสมัครเล่น

(ก.) 3 KHz
ข. 10 KHz
ค. 15 KHz
ง. 20 KHz

เฉลย ก.

ข้อ 24 ข้อใดคือการทำงานในการส่งรหัสของ vertical interval signaling (VIS) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการส่งสัญญาณแบบ SSTV

ก. เพื่อควบคุมการกระจายของสีบนภาพที่ส่งผ่านทาง SSTV
(ข.) เพื่อระบุ mode ของ SSTV ที่กำลังใช้งาน
ค. เพื่อการจัดการในเรื่อง vertical synchronization
ง. เพื่อระบุสัญญาณเรียกขานของสถานีที่กำลังส่งสัญญาณ SSTV

เฉลย ข.

ข้อ 25 ภาพของ SSTV แบบ analog โดยปกติจะถูกส่งในย่านความถี่ HF อย่างไร

ก. การแปลง VDO ให้เท่ากับจุดที่นำเสนอ
ข. การแปลง VDO ให้เท่ากับรหัส ASCII ที่นำเสนอ
ค. การใช้ tone ความถี่ที่หลากหลายในการแสดง VDO และส่งแบบ PSK
(ง.) การใช้ tone ความถี่ที่หลากหลายในการแสดง VDO และส่งแบบ SSB

VARY TONE FREQUENCIES

เฉลย ง.

ข้อ 26 จำนวนเส้นในกรอบของภาพแบบ slow-scan color television โดยปกติมีอยู่จำนวนเท่าใด

ก. 30 ถึง 60 เส้น
ข. 60 ถึง 100 เส้น
(ค.) 128 ถึง 256 เส้น
ง. 180 ถึง 360 เส้น

* FAST SCAN TV USES 525 LINES FOR EACH FRAME

เฉลย ค.

ข้อ 27 ลักษณะการเข้ารหัสสัญญาณความสว่างของ amateur slow-scan television คือ

(ก.) tone frequency
ข. tone amplitude
ค. sync amplitude
ง. sync frequency

เฉลย ก.

ข้อ 28 การรับสัญญาณ SSTV จะเริ่มต้นการสร้างภาพใหม่โดย

(ก.) โทนความถี่ซึ่งใช้งานโดยเฉพาะ SPECIFIC TONE FREQUENCIES
ข. ระยะเวลาที่ผ่านไป
ค. โทนทางแอมพลิจูดซึ่งใช้งานโดยเฉพาะ
ง. สัญญาณ two-tone

เฉลย ก.

ข้อ 29 ข้อใดต่อไปนี้เป็นมาตรฐานของ VDO ที่ใช้ในทวีปอเมริกาเหนือโดยสถานี fast scan ATV

ก. PAL
ข. DRM
ค. Scottie
ง. NTSC

เฉลย ง.

ข้อ 30 แถบความถี่ (bandwidth) ของสัญญาณ slow-scan TV โดยประมาณคือ

ก. 600 Hz
ข. 3 kHz
ค. 2 MHz
ง. 6 MHz

เฉลย ข.

ข้อ 31 ความถี่ในข้อใดต่อไปนี้เป็นความถี่ซึ่งมักจะพบการส่งสัญญาณของ FM ATV

ก. 14.230 MHz
ข. 26.6 MHz
ค. 52.525 MHz
ง. 1255 MHz

เฉลย ง.

ข้อ 32 ข้อกำหนดการใช้งานพิเศษที่กำหนดสำหรับการส่ง slow scan TV คือ

ก. ไม่ได้มีการกำหนดและสามารถส่งได้ตลอดความถี่ของวิทยุสมัครเล่น
ข. ถูกจำกัดการใช้งานความถี่ 7.245 MHz, 14.245 MHz, 21.345 MHz และ 28.945 MHz
ค. ถูกจำกัดในช่วงของการใช้งานประเภทเสียง (phone band) และ bandwidth ไม่สามารถขยายได้มากกว่าสัญญาณเสียงของการ ผสมคลื่น (modulation) แต่ละแบบ
ง. ไม่ได้รับอนุญาตให้ใช้งานที่ความถี่สูงกว่า 54 MHz

เฉลย ค.

ข้อ 33 Cabrillo format คือ

ก. มาตรฐานของการส่ง electronic log ในรายการแข่นขัน
ข. การแลกเปลี่ยนข้อมูลในขณะแข่งขัน
ค. กฎระเบียบทั่วไปของรายการการแข่งขัน
ง. ข้อกำหนดของผู้สนับสนุนการแข่งขัน

เฉลย ก.

ข้อ 34 เหตุใดการรับสัญญาณแบบ spread-spectrum จึงลดการถูกรบกวนได้

ก. สัญญาณที่ไม่ได้ใช้กระบวนการ spread-spectrum จะถูกตัดออก
ข. การส่งกำลังส่งสูงของ spread-spectrum ช่วยป้องกันสัญญาณจากฉรรบกวน
ค. ภาครับมีการติดตั้งวงจร digital blanker
ง. ถ้าภาครับตรวจพบการรบกวน ภาคส่งจะเปลี่ยนความถี่ใช้งาน

เฉลย ก.

ข้อ 35 เทคนิค frequency hopping ของ spread-spectrum ทำงานอย่างไร

ก. ถ้าภาครับตรวจพบการรบกวน ภาคส่งจะเปลี่ยนความถี่ใช้งาน

ข. เมื่อภาครับพบการรบกวน ภาคส่งจะรอจนกว่าจะไม่มีการรบกวนเกิดขึ้น

ค. การใช้ pseudo-random binary bit stream ในการหลบหลีกสัญญาณการรบกวนอย่างรวดเร็ว

(ง.) ความถี่ส่งจะถูกเปลี่ยนอย่างรวดเร็วตามลำดับ รวมถึงสถานีรับด้วย

เฉลย ง.

ข้อ 36 เหตุใดสถานี DX จึงอาจจะรับฟังที่ความถี่อื่นด้วย

ก. เนื่องจากสถานี DX อาจจะส่งในความถี่ซึ่งบางประเทศไม่อนุญาตให้ใช้งาน

ข. แยกสถานีซึ่งต้องการเรียกออกจากสถานีอื่นๆ

ค. เพื่อลดการรบกวนซึ่งเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของสถานี DX

(ง.) ถูกทุกข้อ

เฉลย ง.

ข้อ 37 โดยปกติเราจะแจ้งสัญญาณเรียกขานอย่างไร ในขณะ pileup หรือในรายการแข่งขัน

(ก.) แจ้งสัญญาณเรียกขานเต็มครั้งเดียวหรือสองครั้ง FULL CALL SIGN ONCE OR TWICE

ข. แจ้งสัญญาณเรียกขานสองตัวสุดท้ายจนกว่าจะสามารถติดต่อได้

ค. แจ้งสัญญาณเรียกขานเต็มพร้อมทั้งแจ้งตำแหน่งที่ตั้งแบบ grid square

ง. แจ้งสัญญาณเรียกขานของสถานี DX สามครั้ง และแจ้งสัญญาณเรียกขานของสถานีตนเองสามครั้ง

เฉลย ก.

ข้อ 38 วิธีการใดอาจช่วยให้สถานีรับสัญญาณอ่อนที่อยู่ไกลได้ชัดเจนมากขึ้น ระหว่างช่วงดวงอาทิตย์ลับขอบฟ้า ไปไม่นาน

ก. เปลี่ยนไปยังช่วงความถี่ HF ที่สูงกว่า

(ข.) เปลี่ยนไปยังช่วงความถี่ HF ที่ต่ำกว่า

ค. รอ 90 นาทีหรือจนกว่าสัญญาณจะดีขึ้น

ง. รอ 24 ชั่วโมงก่อนที่จะทำการติดต่อครั้งต่อไป

เฉลย ข.

ข้อ 39 รูปแบบการสื่อสารดิจิตอล (digital) ซึ่งออกแบบมาสำหรับการสื่อสารสะท้อนดาวตก (meteor scatter) คือ

ก. WSPR

(ข.) FSK441

ค. Hellschreiber

ง. APRS

เฉลย ข.

ข้อ 40 ข้อใดคือความหมายของคำว่า baud

(ก.) จำนวนสัญลักษณ์ข้อมูล (data symbol) ที่ถูกส่งต่อวินาที

ข. จำนวนตัวอักษรที่ถูกส่งต่อวินาที

ค. จำนวนตัวอักษรที่ถูกส่งต่อนาที

ง. จำนวนคำที่ถูกส่งต่อนาที

เฉลย ก.

ข้อ 41 รูปแบบการสื่อสารดิจิตอล (digital) แบบใดมีประสิทธิภาพแบบการสื่อสารสะท้อนผิวดวงจันทร์ (EME) มากที่สุด

ก. FSK441

ข. PACTOR III

ค. Olivia

(ง.) JT65

เฉลย ง.

ข้อ 42 วัตถุประสงค์ของการบันทึกแล้วส่งต่อข้อมูลดิจิตอล (digital store and forward) บนดาวเทียมวิทยุสมัครเล่นคืออะไร AMATEUR RADIO SATELLITE

ก. upload ระบบปฏิบัติการของ transponder

ข. ถ่ายทอดระบบโทรมาตรของดาวเทียม

(ค.) จัดเก็บข้อความในรูปแบบดิจิตอล (digital) บนดาวเทียม เพื่อการ download จากสถานีอื่นๆ ตามต้องการ

ง. ถ่ายทอดข้อความระหว่างดาวเทียม

LOW EARTH ORBITING

เฉลย ค.

ข้อ 43 ข้อใดต่อไปนี้เป็นเทคนิคที่ใช้กับดาวเทียมวงโคจรต่ำในการถ่ายทอดสัญญาณดิจิตอล (digital) ไปรอบโลก

ก. digipeating

(ข.) store and forward

ค. multi satellite relaying

ง. node hopping

เฉลย ข.

ข้อ 44 ความถี่ใช้งาน APRS ในย่าน 2 เมตร คือความถี่ใด

(ก.) 144.39 MHz

ข. 144.20 MHz

ค. 145.02 MHz

ง. 146.52 MHz

เฉลย ก.

ข้อ 45 ข้อใดคือ protocol ใช้ใน APRS คือ AMATEUR PACKET RADIO PROTOCOLS

ก. PACTOR

ข. 802.11

(ค.) AX.25

ง. AMTOR

เฉลย ค.

ข้อ 46 ข้อใดคือชนิดของ frame ที่ APRS ใช้ส่งข้อมูล

(ก.) unnumbered information
ข. disconnect
ค. acknowledgement
ง. connect

เฉลย ก.

ข้อ 47 การสื่อสารดิจิตอล (digital) ในรูปแบบใดสามารถส่งผ่านข้อมูลเป็นไปได้รวดเร็วที่สุด ในสถานการณ์ที่สัญญาณสื่อสารชัดเจน

ก. AMTOR
ข. 170-Hz shift, 45 baud RTTY
ค. PSK31
(ง.) 300-baud packet

เฉลย ง.

ข้อ 48 สถานี APRS มีส่วนร่วมกับกิจกรรมบริการสาธารณะได้อย่างไร

ก. สถานี APRS มีผู้ชำนาญทางการแพทย์ฉุกเฉินซึ่งสามารถส่งข้อมูลต่อไปยังโรงพยาบาลใกล้เคียงได้
ข. สถานี APRS สามารถตรวจสอบและส่งข้อมูลและเวลาเมื่อเดินทางผ่านจุดที่กำหนด
(ค) สถานี APRS กับอุปกรณ์ GPS สามารถส่งข้อมูลตำแหน่งที่ตั้งของสถานีเคลื่อนที่ได้อัตโนมัติ
ง. ถูกทุกข้อ

MOBILE STATIONS

เฉลย ค.

ข้อ 49 ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อมูลที่เครือข่าย APRS นำไปใช้ในการระบุตำแหน่ง

ก. polar coordinates
ข. time and frequency
ค. radio direction finding LOPs
(ง) latitude and longitude

เฉลย ง.

ข้อ 50 การติดต่อสื่อสารแบบ JT65 ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการติดต่อสื่อสารสะท้อนพื้นผิวดวงจันทร์ (EME) ได้อย่างไร

FORWARD ERROR CORRECTION

(ก.) สามารถถอดสัญญาณในระดับที่ต่ำกว่า noise floor มากโดยใช้เทคนิค FEC
ข. สามารถควบคุมภาครับของเครื่องวิทยุให้ติดตามการเปลี่ยนแปลงของความถี่จาก Doppler ได้
ค. สามารถควบคุมสายอากาศในการติดตามการเคลื่อนที่ของดวงจันทร์ได้
ง. ถูกทุกข้อ

เฉลย ก.

ข้อ 51 รูปแบบการผสมคลื่น (modulation) โดยทั่วไปของการส่งข้อมูลสำหรับความถี่ ต่ำกว่า 30MHz คือ

ก. DTMF tone ด้วยการผสมคลื่นแบบ FM
(ข.) FSK
ค. pulse modulation
ง. spread spectrum

FREQUENCY SHIFT KEYING

เฉลย ข.

ข้อ 52 ความหมายของคำว่า FEC ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานในระบบดิจิตอล (digital) คือ

(ก.) Forward Error Correction
ข. First Error Correction
ค. Fatal Error Correction
ง. Final Error Correction

เฉลย ก.

ข้อ 53 Forward Error Correction ทำงานอย่างไร

ก. สถานีภาครับทำการทวนข้อมูลทีละชุดที่มี 3 ตัวอักษร
ข. โดยการส่งวิธีการคำนวณพิเศษไปให้สถานีภาครับ พร้อมกับข้อมูลตัวอักษร
(ค.) โดยการส่งข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อใช้ในการตรวจสอบและแก้ไขข้อผิดพลาด
ง. โดยการเปลี่ยนความถี่ของการส่งสัญญาณตาม algorithm ที่ระบุไว้ล่วงหน้า

เฉลย ค.

ข้อ 54 ข้อใดจะเกิดขึ้นเมื่อวงรีอันหนึ่งใน FSK ข้ามหน้าจอและหายไป

(ก.) การเลือกรับสัญญาณหายไปและมีปัญหาเกิดขึ้น "FADING"
ข. ตัวกรองสัญญาณมีปัญหา
ค. ภาครับทำงานผิดพลาดไป 5 kHz จากความถี่ที่ต้องการรับ
ง. การกำหนดช่วงของสัญญาณทำงานผิดพลาด

เฉลย ก.

ARQ
AUTO MATIC REPEAT REQUEST

ข้อ 55 ARQ ช่วยแก้ไขข้อมูลที่ผิดพลาดได้อย่างไร

ก. binary codes พิเศษช่วยแก้ไขข้อมูลอัตโนมัติ
ข. polynomial codes พิเศษช่วยแก้ไขข้อมูลอัตโนมัติ
ค. หากตรวจพบความผิดพลาด จะมีการใช้ข้อมูลสำรองแทน
(ง.) หากตรวจพบความผิดพลาด จะมีการร้องขอให้ส่งข้อมูลซ้ำ

เฉลย ง.

ข้อ 56 โดยทั่วไปอัตราการส่งข้องมูล (data rate) ที่ใช้ส่ง packet radio ในย่านความถี่ HF คือ

ก. 48 baud
ข. 110 baud
(ค.) 300 baud
ง. 1200 baud

เฉลย ค.

ข้อ 57 จำนวนแถบความถี่ (bandwidth) ที่ใช้ในการส่งสัญญาณแบบ MFSK16 คือ

ก. 31 Hz
(ข.) 316 Hz
ค. 550 Hz
ง. 2.16 kHz

เฉลย ข.

ข้อ 58 ข้อในต่อไปนี้เป็นการติดต่อสื่อสารแบบดิจิตอล (digital mode) ในย่าน HF ที่สามารถใช้ส่งข้อมูลรูปแบบ binary file ได้

ก. Hellschreiber
(ข.) PACTOR
ค. RTTY
ง. AMTOR

เฉลย ข.

ข้อ 59 ข้อใดต่อไปนี้เป็นรูปแบบการสื่อสารแบบดิจิตอล (digital mode) ในย่าน HF ซึ่งใช้วิธีเข้ารหัสแบบความยาวไม่คงที่ (variable length coding) เพื่อการใช้แถบความถี่ (bandwidth) อย่างมีประสิทธิภาพ

ก. RTTY
ข. PACTOR
ค. MT63
ง. PSK31

NARROW

เฉลย ง.

ข้อ 60 การสื่อสารแบบดิจิตอล (digital) รูปแบบใดใช้แถบความถี่ (bandwidth) แคบที่สุด

ก. MFSK16
ข. 170-Hz shift, 45 baud RTTY
ค. PSK31
ง. 300-baud packet

PSK 31 WAS DEVELOPED BY PETER MARINER (G3PLK)

เฉลย ค.

ข้อ 61 ข้อแตกต่างระหว่าง direct FSK และ audio FSK คือ

ก. direct FSK ประยุกต์ใช้สัญญาณข้อมูลในภาคส่ง VFO
ข. audio FSK มีการตอบสนองความถี่ที่ดีกว่า
ค. direct FSK ใช้การเชื่อมต่อข้อมูลคู่ DC
ง. audio FSK สามารถส่งได้ทุกช่วง

เฉลย ก.

ข้อ 62 รูปแบบการสื่อสารแบบดิจิตอล (digital) รูปแบบใดไม่สนับสนุนการทำงานแบบ keyboard to keyboard

ก. Winlink
ข. RTTY
ค. PSK31
ง. MFSK

เฉลย ก.

****

62-25 = 37

โน๊ตข้อสอบพร้อมวิธีคำนวน

ขอขอบคุณ อ.ปู่ คุณสกล นาคิน HS1JNB

วิชาที่ 3
ทฤษฎีต่างๆ สำหรับนักวิทยุสมัครเล่น

ทฤษฎีไฟฟ้า

- ความเข้าใจเรื่อง Resonance และ Q ดังนี้ คุณสมบัติของวงจร Resonance, Resonance และ Q แบบขนานและแบบอนุกรม, Half-power Bandwidth, ความสัมพันธ์ของ Phase ในวงจร (จำนวน 17 ข้อ)
- Time Constant และความสัมพันธ์ของ Phase ได้แก่ คำจำกัดความและความหมาย, RLC Time Constant, Time Constant ในวงจร RL และ RC, มุมของ Phase ระหว่าง Voltage และ Current, มุมของ Phase ในวงรอนุกรมและขนาน (จำนวน 13 ข้อ)
- การพล็อตค่าอิมพีแดนซ์ และระบบ Coordinate (จำนวน 22 ข้อ)
- กระแสสลับ (AC) และพลังงาน RF ในวงจร ได้แก่ Skin Effect, Electrostatic และ Electromagnetic Fields, Reactive Power, Power Factor, Coordinate Systems (จำนวน 18 ข้อ) ≈ 70

ส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้า และอิเล็คทรอนิกส์

- อุปกรณ์และวัสดุกึ่งตัวนำ (Semiconductor) ได้แก่ วัสดุที่ใช้ทำอุปกรณ์กึ่งตัวนำ ชนิด Germanium, Silicon, P-Type, N-Type, ชนิดของ Transistor (NPN,PNP), Junction, Field-Effect Transistor, Enhancement Mode, Depletion Mode, MOS, CMOS, N-Channel, P-Channel, Diode (จำนวน 11 ข้อ)
- วงจรรวม (Integrated Circuit), TTL Digital Integrated Circuits, CMOS Digital Integrated Circuits, Gate (จำนวน 5 ข้อ)
- วงจร Digital ไดแก่ ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับวงจร Digital และวงจร Logic , Classes of Logic Elements, Positive และ Negative Logic, Frequency Dividers และ Truth Table (จำนวน 14 ข้อ) ≈30

สายอากาศ และสายนำสัญญาณ

- Isotropic และอัตราขยายของสายอากาศ (Gain) ได้แก่ คำจำกัดความ, รูปแบบการแพร่กระจายคลื่น (Radiation Pattern), ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสายอากาศ (Antenna Parameters) เช่น Radiation Resistance และ Reactance, อัตราขยาย (Gain), Beamwidth, Efficiency (จำนวน 15 ข้อ)

- Antenna Patterns ได้แก่ E และ H Plane Patterns, Gain ในรูปของ Pattern, การออกแบบสายอากาศ (Antenna Design) และ สายอากาศ Yagi (จำนวน 14 ข้อ)
- สายอากาศ Wire และ Phased Vertical ได้แก่ สายอากาศชนิด Beverage, Terminated และ สายอากาศ Resonant Rhombic, Take-off Angles (จำนวน 13 ข้อ)
- สายอากาศทิศทาง ได้แก่ อัตราขยาย, สายอากาศดาวเทียม, Beamwidth, อัตราการสูญเสีย, SWR Bandwidth, Antenna Efficiency, สายอากาศชนิดที่สั้น และสายอากาศติดรถยนต์ (จำนวน 10 ข้อ)
- การ Matching สายอากาศ จากสายนำสัญญาณ และ Power Dividers (จำนวน 7 ข้อ)
- สายนำสัญญาณ (Transmission Line) (จำนวน 9 ข้อ)
- Smith Chart (จำนวน 8 ข้อ)
- กำลังการแพร่กระจายคลื่น (Effective radiated power) Gain and Losses, สายอากาศค้นหา (จำนวน 11 ข้อ) = 72 ข้อ + 15 ข้อ

= 87 ข้อ

<u>การแพร่กระจายคลื่น</u>

- การติดต่อสื่อสารสะท้อนพื้นผิวดวงจันทร์ (Earth-Moon-Earth) การติดต่อสื่อสารสะท้อนหางดาวตก (Meteor Scatter) การติดต่อสื่อสารข้ามเส้นศูนย์สูตร (Tans-equatorial) คุณสมบัติของพื้นดินที่มีผลต่อการแพร่กระจ่ายคลื่น รวมถึงการแพร่กระจายคลื่นอื่นๆ (จำนวน 34 ข้อ)
- สัญญาณและการแพร่กระจายคลื่น (Signal and Emissions) รูปคลื่นต่างๆ หน่วยวัด ค่าเฉลี่ย และค่า PEP , Signal waveform, digital signal (จำนวน 15 ข้อ)
- วิธีการmodulation methods การ ผสมสัญญาณแบบ pulse modulation, frequency modulation, time division multiplexing (จำนวน 12 ข้อ)
- การสื่อสารแบบดิจิตอลโหมด CW อัตราข้อมูล Bandwidth (จำนวน 13 ข้อ)
- การวัด, สูงสุดถึงจุดสูงสุด, RMS, ค่าเฉลี่ย; คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า: คำจำกัดความ, ลักษณะ (จำนวน 12 ข้อ) = 86 ข้อ

= 273 ข้อ

จงเลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว

ข้อ 1 ข้อใดสามารถทำให้ขนาดแรงดันตกคร่อมตัวรีแอคแตนซ์ที่ต่ออนุกรมอยู่มีค่ามากกว่าแรงดันที่จ่ายให้ตัวมันเอง

(ก.) ค่าเรโซแนนซ์ ข. ค่าค่าคาปาซิแตนซ์
ค. ค่าคอนดัคแตนซ์ ง. ค่ารีซิสแตนซ์

เฉลย ก.

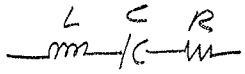
ข้อ 2 ข้อใดหมายถึงเรโซแนนซ์ในทางวงจรไฟฟ้า

ก. ความถี่สูงสุดที่สามารถผ่านกระแสได้
ข. ความถี่ต่ำสุดที่สามารถผ่านกระแสได้
(ค.) ความถี่ซึ่งค่าคาปาซิตีฟรีแอคแตนซ์มีค่าเท่ากับอินดักทีฟรีแอคแตนซ์ CAPACITIVE REACTANCE = INDUCTIVE REACTANCE
ง. ความถี่ซึ่งค่ารีแอคทีฟอิมพีแดนซ์มีค่าเท่ากับรีซิสทีฟอิมพีแดนซ์

เฉลย ค.

ข้อ 3 ข้อใดคือขนาดของอิมพีแดนซ์วงจร RLC แบบอนุกรมในภาวะเรโซแนนซ์

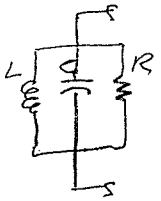
ก. มีค่าสูงเมื่อเทียบกับค่าความต้านทานของวงจร
ข. มีค่าประมาณค่าคาปาซิตีฟรีแอคแตนซ์
ค. มีค่าประมาณค่าอินดักทีฟรีแอคแตนซ์
(ง.) มีค่าประมาณค่าความต้านทานของวงจร



เฉลย ง.

ข้อ 4 ข้อใดคือขนาดของอิมพีแดนซ์ของวงจรซึ่งประกอบด้วยตัวต้านทาน ตัวเหนี่ยวนำ และตัวเก็บประจุนำมาต่อขนานกัน และอยู่ในภาวะเรโซแนนซ์

(ก.) มีค่าประมาณค่าความต้านทานของวงจร
ข. มีค่าประมาณค่าอินดักทีฟรีแอคแตนซ์
ค. มีค่าต่ำเมื่อเมื่อเทียบกับค่าความต้านทานของวงจร
ง. มีค่าประมาณค่าคาปาซิตีฟรีแอคแตนซ์



เฉลย ก.

ข้อ 5 ข้อใดคือขนาดกระแสที่ขาเข้าของวงจร RLC อนุกรม เมื่อความถี่เข้าใกล้ภาวะเรโซแนนซ์

ก. มีค่าต่ำสุด
(ข.) มีค่าสูงสุด MAXIMUM
ค. R/L
ง. L/R

เฉลย ข.

CIRCULATING CURRENT PARALLEL

ข้อ 6 ข้อใดคือขนาดกระแสหมุนเวียนภายในตัวอุปกรณ์ของวงจร LC แบบขนาน ในภาวะเรโซแนนซ์

ก. มีค่าต่ำสุด

(ข.) มีค่าสูงสุด MAXIMUM

ค. มีค่าเท่ากับ $\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

ง. มีค่าเท่ากับ $2\pi(fL)$

เฉลย ข.

ข้อ 7 ข้อใดคือขนาดกระแสที่ขาเข้าของวงจร(RLC)แบบขนาน ที่ภาวะเรโซแนนซ์

(ก.) มีค่าต่ำสุด MINIMUM ข. มีค่าสูงสุด

ค. R/L ง. L/R

เฉลย ก.

CURRENT VOLTAGE ACROSS

ข้อ 8 ข้อใดคือความสัมพันธ์เชิงเฟส ระหว่างกระแสที่ผ่านและแรงดันตกคร่อมวงจรเรโซแนนซ์แบบอนุกรม ในภาวะเรโซแนนซ์

ก. เฟสของแรงดันนำเฟสของกระแสอยู่ 90 องศา

ข. เฟสของกระแสนำเฟสของแรงดันอยู่ 90 องศา

(ค.) เฟสของกระแสและแรงดันตรงกัน CURRENT VOLTAGE

ง. เฟสของแรงดันและเฟสของกระแสต่างกันอยู่ 180 องศา

* PHASE RELATIONSHIP SERIES OR PARALLEL VOLTAGE AND CURRENT ARE IN PHASE

เฉลย ค.

ข้อ 9 ข้อใดคือความสัมพันธ์เชิงเฟสระหว่างกระแสที่ผ่านและแรงดันตกคร่อมวงจรเรโซแนนซ์แบบขนาน ในภาวะเรโซแนนซ์

ก. เฟสของแรงดันนำเฟสของกระแสอยู่ 90 องศา

ข. เฟสของกระแสนำเฟสของแรงดันอยู่ 90 องศา

(ค.) เฟสของกระแสและแรงดันตรงกัน VOLTAGE AND CURRENT

ง. เฟสของแรงดันและเฟสของกระแสต่างกันอยู่ 180 องศา

เฉลย ค.

ข้อ 10 ข้อใดคือค่าแถบความถี่ครึ่งกำลัง (half-power bandwidth) ของวงจรเรโซแนนซ์แบบขนานซึ่งมีความถี่ เรโซแนนซ์ 1.8 MHz และ มีค่าคิว (Q) เท่ากับ 95

$\Delta f = \frac{f_r}{Q}$ $f_r = 1.8 \times 10^{MHz}$ $3kHz$.

(ก.) 18.9 KHz ข. 1.89 KHz

ค. 94.5 KHz ง. 9.45 KHz

$= \frac{1.8\times10^3}{95} = \frac{1800}{95} = 18.9\ kHz$

เฉลย ก.

ข้อ 11 ข้อใดคือค่าแถบความถี่ครึ่งกำลัง (half-power bandwidth) ของวงจรเรโซแนนซ์แบบขนานซึ่งมีความถี่ เรโซแนนซ์ 7.1 MHz และ มีค่าคิว (Q) เท่ากับ 150

$\Delta f = \frac{f_r}{Q}$ $f_r = 7.1\times10^3$

ก. 157.8 KHz ข. 315.6 KHz $= 7100\ kHz$

(ค.) 47.3 KHz ง. 23.67 KHz $= \frac{7100}{150} = 47.3\ kHz$

เฉลย ค.

ข้อ 12 ข้อใดคือค่าแถบความถี่ครึ่งกำลัง (half-power bandwidth) ของวงจรเรโซแนนซ์แบบขนานซึ่งมีความถี่ เรโซแนนซ์ 3.7 MHz และ มีค่าคิว (Q) เท่ากับ 118

ก. 436.6 KHz
ข. 218.3 KHz
(ค.) 31.4 KHz
ง. 15.7 KHz

$\Delta f = \frac{f_r}{Q}$ $f_r = 3.7\times10^3$ $= 3700$
$= \frac{3700}{118} = 31.4$ KHz

เฉลย ค.

ข้อ 13 ข้อใดคือค่าแถบความถี่ครึ่งกำลัง (half-power bandwidth) ของวงจรเรโซแนนซ์แบบขนานซึ่งมีความถี่ เรโซแนนซ์ 14.25 MHz และ มีค่าคิว (Q) เท่ากับ 187

ก. 38.1 KHz
(ข.) 76.2 KHz
ค. 1.332 KHz
ง. 2.665 KHz

$\Delta f = \frac{f_r}{Q}$ $f_r = 14.25\times10^3 = 14250$ KHz
$= \frac{14250}{187} = 76.20$ KHz

เฉลย ข.

*ข้อ 14 ข้อใดคือความถี่เรโซแนนซ์ของวงจร RLC แบบอนุกรมซึ่งมีค่า R 22 โอห์ม L 50 µH และ C 40 pF

ก. 44.72 MHz
ข. 22.36 MHz
(ค.) 3.56 MHz
ง. 1.78 MHz

$L = 50\times10^{-6} = 0.00005$
$C = 40\times10^{-12}$
$f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{(50\times40)}}$

เฉลย ค. = 3.56 MHz

*ข้อ 15 ข้อใดคือความถี่เรโซแนนซ์ของวงจร RLC แบบอนุกรมซึ่งมีค่า R 56 โอห์ม, L 40 µH และ C 200 pF

ก. 3.76 MHz
(ข.) 1.78 MHz
ค. 11.18 MHz
ง. 22.36 MHz

$f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{2\pi\times\sqrt{(40\times200)}}$

เฉลย ข. 1.78 MHz

*ข้อ 16 ข้อใดคือความถี่เรโซแนนซ์ของวงจร RLC แบบขนานซึ่งมีค่า R 33 โอห์ม L 50 µH และ C 10 pF

ก. 23.5 MHz
ข. 23.5 KHz
ค. 7.12 KHz
(ง.) 7.12 MHz

$f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{(50\times10)}} = 7.12$ MHz

เฉลย ง.

*ข้อ 17 ข้อใดคือความถี่เรโซแนนซ์ของวงจร RLC แบบขนานซึ่งมีค่า R 47 โอห์ม, L 25 µH และ C 10 pF 25×10^{-6} 10×10^{-12}

(ก.) 10.1 MHz
ข. 63.2 MHz
ค. 10.1 KHz
ง. 63.2 KHz

$f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{(25\times10)}} = 10.06$

เฉลย ก.

ข้อ 18 ข้อใดคือค่าของเวลาที่ต้องการในการชาร์จตัวเก็บประจุในวงจร RC จนให้ค่าเป็น 63.2% ของค่าแรงดันที่จ่ายให้

ก. เป็นอัตราเอกซ์พเนนเชียลของเลข 1
(ข.) ค่าคงที่ทางเวลาครั้งที่ 1
ค. หนึ่งช่วงเวลาเอกซ์โพเนนเชียล
ง. ตัวประกอบทางเวลาของเลข 1

$V_{(0)} = 100V(1-e^{-0}) = 100V(1-1) = 0V$ OR 0%
(1T) $= 100V(1-e^{-1}) = 100V(1-0.368) = 63.2V = 63.2\%$
2T $= 100V(1-e^{-2}) = 100V(1-0.135) = 86.5V = 86.5\%$
3T $= 100V(1-e^{-3}) = 95.0V = 95.0\%$
4T $= 100V(1-e^{-4})$
5T $= 100V(1-e^{-5})$

เฉลย ข. $= 98.2V = 98.2\%$
$= 99.3 = 99.3\%$

ข้อ 19 ข้อใดคือค่าของเวลาที่ต้องการในการดิสชาร์จตัวเก็บประจุในวงจร RC จนค่าลดลงเป็น 36.8% ของค่าแรงดันเริ่มต้น

ก. หนึ่งช่วงเวลาคายประจุ
ข. อัตราคายประจุแบบเอ็กซ์โพเนนเชียลของหนึ่ง
ค. ตัวประกอบของการคายประจุของเลข 1
(ง.) ค่าคงที่ทางเวลาครั้งที่ 1

$T=0T \quad e^{-0}=1 = 100V$ OR 100%
$1T \quad e^{-1}=0.368 = 36.8V$ — 36.8%
$2T \quad e^{-2}=0.135 = 13.5V$ — 13.5%
$3T \quad e^{-3}=0.050 = 5V$ — 5%
$4T \quad e^{-4}=0.018 = 1.8$ — 1.8%
$5T \quad e^{-5}=0.007 = 0.7$ — 0.7%

เฉลย ง.

ข้อ 20 ตัวเก็บประจุในวงจร RC จะการคายประจุลงเหลือกี่เปอร์เซนต์ของค่าแรงดันเริ่มต้น หลังจากเวลาผ่านค่าคงที่ทางเวลาครั้งที่ 2 ไปแล้ว

ก. 86.5%
ข. 63.2%
ค. 36.8%
(ง.) 13.5%

$V(2T) = 100 \times 0.135 = 13.5\%$

เฉลย ง.

ข้อ 21 ข้อใดคือค่าคงที่ทางเวลาของวงจรที่ประกอบด้วยตัวเก็บประจุ 220 µF จำนวน 2 ตัว และตัวต้านทาน 1 MΩ จำนวน 2 ตัว ทั้งหมดต่อขนานกัน

ก. 55 วินาที
ค. 440 วินาที
ข. 110 วินาที
(ง.) 220 วินาที

$C = C_1 + C_2 = 220 + 220 = 440\ \mu F \times 10^{-6} = 0.000440\ F$

$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{1} = \frac{2}{1}$

$R = \frac{1}{2} \times 0.5 = 0.5 \times 10^{5} = 500{,}000\ \Omega$

$T = RC$

$= 500000 \times 0.00044 = 220$ SEC

เฉลย ง.

ข้อ 22 จะต้องใช้เวลานานเท่าใดในการคายประจุ ให้แรงดันเบื้องต้นลดลงจาก 20 VDC ลงเป็น 7.36 VDC ผ่านตัวเก็บประจุขนาด 0.01 µF ที่มีตัวต้านทานขนาด 2 MΩ ต่อคร่อมอยู่

(ก.) 0.02 วินาที
ข. 0.04 วินาที
ค. 20 วินาที
ง. 40 วินาที

เฉลย ก.

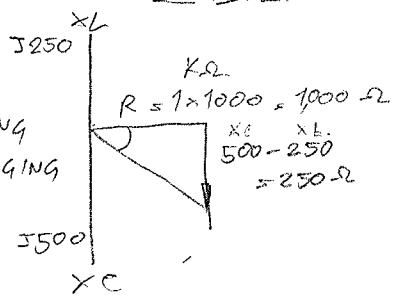
ข้อ 23 จะต้องใช้เวลานานเท่าใดในการคายประจุ ให้แรงดันเบื้องต้นลดลงจาก 800 VDC ลงเป็น 294 VDC ผ่านตัวเก็บประจุขนาด 450 µF ที่มีตัวต้านทานขนาด 1 MΩ ต่อคร่อมอยู่

ก. 4.5 วินาที
ข. 9 วินาที
(ค.) 450 วินาที
ง. 900 วินาที

เฉลย ค.

ข้อ 24 ข้อใดคือมุมระหว่างเฟสของแรงดันตกคร่อมและกระแสผ่านวงจร RLC อนุกรม ถ้า XC = 500 Ω, R = 1 kΩ, XL = 250 Ω

ก. 68.2 องศา และ แรงดันนำหน้ากระแส
ข. 14.0 องศา และ แรงดันนำหน้ากระแส* LEADING
(ค.) 14.0 องศา และ แรงดันตามหลังกระแส* LAGGING
ง. 68.2 องศา และ แรงดันตามหลังกระแส



$TAN\theta = \frac{XL}{X} = \frac{250}{1000} = 0.25 = 14.04^{\circ}$

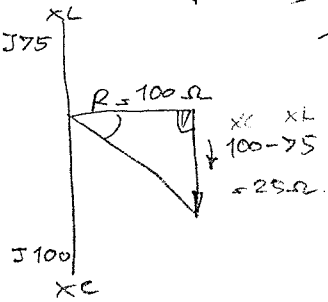
เฉลย ค.

* REMEMBER

ค่า XL = LEADING (+)
XC = LAGGING (−)

ข้อ 25 ข้อใดคือมุมระหว่างเฟสของแรงดันตกคร่อมและกระแสผ่านวงจร RLC อนุกรม ถ้า XC = 100 Ω , R = 100 Ω, XL = 75 Ω

(ก) 14 องศา และ แรงดันตามหลังกระแส LAGGING
ข. 14 องศา และ แรงดันนำหน้ากระแส
ค. 76 องศา และ แรงดันนำหน้ากระแส
ง. 76 องศา และ แรงดันตามหลังกระแส



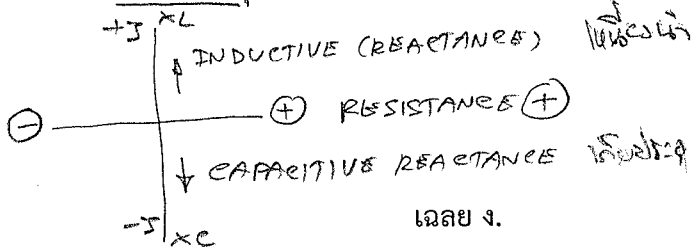
TAN θ = 25/100 = 0.25
TAN⁻¹ 0.25 = 14.04°

เฉลย ก.

CURRENT VOLTAGE

ข้อ 26 ข้อใดคือความสัมพันธ์ระหว่างกระแสผ่านและแรงดันตกคร่อมของตัวเก็บประจุ CAPACITOR

ก. แรงดันและกระแสมีเฟสตรงกัน
ข. แรงดันและกระแสมีเฟสต่างกัน 180 องศา
ค. เฟสของแรงดันนำหน้ากระแสอยู่ 90 องศา
(ง) เฟสของกระแสนำหน้าแรงดันอยู่ 90 องศา CURRENT LEAD



เฉลย ง.

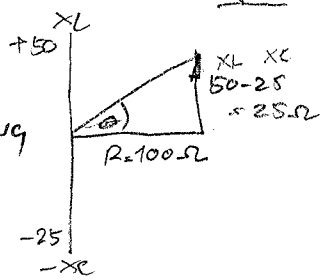
ข้อ 27 ข้อใดคือความสัมพันธ์ระหว่างกระแสผ่านและแรงดันตกคร่อมของตัวเหนี่ยวนำ INDUCTOR

(ก) เฟสของแรงดันนำหน้ากระแสอยู่ 90 องศา VOLTAGE LEAD
ข. เฟสของกระแสนำหน้าแรงดันอยู่ 90 องศา
ค. แรงดันและกระแสมีเฟสต่างกัน 180 องศา
ง. แรงดันและกระแสมีเฟสตรงกัน

เฉลย ก.

ข้อ 28 ข้อใดคือมุมระหว่างเฟสของแรงดันตกคร่อมและกระแสผ่านวงจร RLC อนุกรม ถ้า XC = 25 Ω , R = 100 Ω, XL = 50 Ω

ก. 14 องศา และ แรงดันตามหลังกระแส
(ข) 14 องศา และ แรงดันนำหน้ากระแส LEADING
ค. 76 องศา และ แรงดันตามหลังกระแส
ง. 76 องศา และ แรงดันนำหน้ากระแส

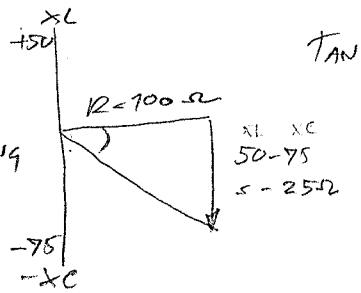


TAN θ = 25/100 = 0.25
TAN⁻¹ 0.25 = 14.04°

เฉลย ข.

ข้อ 29 ข้อใดคือมุมระหว่างเฟสของแรงดันตกคร่อมและกระแสผ่านวงจร RLC อนุกรม ถ้า XC = 75 Ω , R = 100 Ω, XL = 50 Ω

ก. 76 องศา และ แรงดันตามหลังกระแส
ข. 14 องศา และ แรงดันนำหน้ากระแส
(ค.) 14 องศา และ แรงดันตามหลังกระแส LAGGING
ง. 76 องศา และ แรงดันนำหน้ากระแส



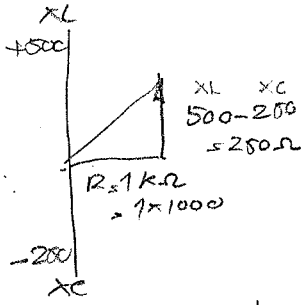
TAN θ = -25/100 = -0.25
= 14.04°

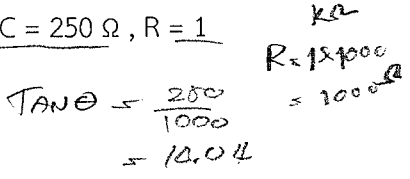
เฉลย ค.

ข้อ 30 ข้อใดคือมุมระหว่างเฟสของแรงดันตกคร่อมและกระแสผ่านวงจร RLC อนุกรม ถ้า XC = 250 Ω , R = 1 kΩ, XL = 500 Ω

ก. 81.47 องศา และ แรงดันตามหลังกระแส
ข. 81.47 องศา และ แรงดันนำหน้ากระแส
ค. 14.04 องศา และ แรงดันตามหลังกระแส
(ง.) 14.04 องศา และ แรงดันนำหน้ากระแส

LEADING

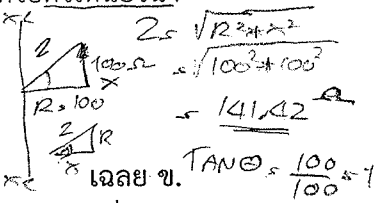




เฉลย ง.

ข้อ 31 ในระบบพิกัดเชิงขั้ว (polar coordinate) ข้อใดคืออิมพีแดนซ์ของวงจรที่ประกอบด้วยตัวเหนี่ยวนำที่มีค่ารีแอกแตนซ์ 100โอห์ม ต่ออนุกรมอยู่กับตัวต้านทานค่า 100 โอห์ม

ก. 121 โอห์ม ที่มุม 35 องศา
(ข) 141 โอห์ม ที่มุม 45 องศา
ค. 161 โอห์ม ที่มุม 55 องศา
ง. 181 โอห์ม ที่มุม 65 องศา



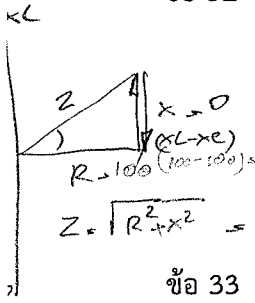
$Z = \sqrt{R^2+X^2} = \sqrt{100^2+100^2} = 141.42\Omega$

$TAN\theta = \frac{100}{100} = 1$

เฉลย ข.

ข้อ 32 ในระบบพิกัดเชิงขั้ว (polar coordinate) ข้อใดคืออิมพีแดนซ์ของวงจรที่ประกอบด้วยตัวเหนี่ยวนำที่มีค่ารีแอกแตนซ์ 100 โอห์ม ต่ออนุกรมอยู่กับตัวเก็บประจุที่มีค่ารีแอกแตนซ์ 100 โอห์มและตัวต้านทานค่า 100 โอห์ม

ก. 100 โอห์ม ที่มุม 90 องศา
ข. 10 โอห์ม ที่มุม 0 องศา
ค. 10 โอห์ม ที่มุม 90 องศา
(ง.) 100 โอห์ม ที่มุม 0 องศา



$Z = \sqrt{R^2+X^2} = \sqrt{100^2+(100-100)^2} = \sqrt{10,000} = 100\Omega$

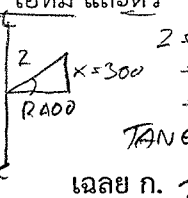
$TAN\theta = \frac{0}{100} = 0^\circ$

POLAR COORDINATE

เฉลย ง.

ข้อ 33 ในระบบพิกัดเชิงขั้ว (polar coordinate) ข้อใดคืออิมพีแดนซ์ของวงจรที่ประกอบด้วยตัวเก็บประจุที่มีค่ารีแอกแตนซ์ 300 โอห์ม ต่ออนุกรมอยู่กับตัวเหนี่ยวนำที่มีค่ารีแอกแตนซ์ 600 โอห์ม และตัวต้านทานค่า 400 โอห์ม

(ก.) 500 โอห์ม ที่มุม 37 องศา
ข. 900 โอห์ม ที่มุม 53 องศา
ค. 400 โอห์ม ที่มุม 0 องศา
ง. 1300 โอห์ม ที่มุม 180 องศา



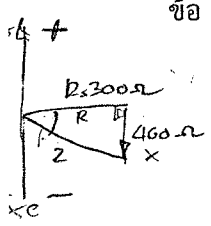
$Z = \sqrt{R^2+X^2} = \sqrt{400^2+300^2} = 500\Omega$

$TAN\theta = \frac{300}{400} = 0.75$

เฉลย ก. $TAN^{-1}0.75 = 37$

ข้อ 34 ในระบบพิกัดเชิงขั้ว (polar coordinate) ข้อใดคืออิมพีแดนซ์ของวงจรที่ประกอบด้วยตัวเก็บประจุ* ที่มีค่ารีแอกแตนซ์ 400 โอห์ม ต่ออนุกรมอยู่กับตัวต้านทานค่า 300 โอห์ม

ก. 240 โอห์ม ที่มุม 36.9 องศา
ข. 240 โอห์ม ที่มุม -36.9 องศา
ค. 500 โอห์ม ที่มุม 53.1 องศา
(ง.) 500 โอห์ม ที่มุม -53.1 องศา



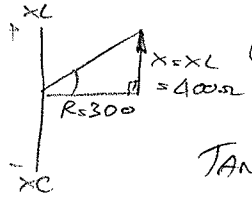
$Z = \sqrt{R^2+X^2} = \sqrt{400^2+300^2} = \sqrt{250,000} = 500\Omega$

$TAN\theta = \frac{-400}{300} = -1.33 = -53.1^\circ$

เฉลย ง.

ข้อ 35 ในระบบพิกัดเชิงขั้ว (polar coordinate) ข้อใดคืออิมพีแดนซ์ของวงจรที่ประกอบด้วยตัวเหนี่ยวนำ* ที่มีค่ารีแอกแตนซ์ 400 โอห์ม ต่อขนานอยู่กับตัวต้านทานค่า 300 โอห์ม

(ก) 240 โอห์ม ที่มุม 36.9 องศา
ข. 240 โอห์ม ที่มุม -36.9 องศา
ค. 500 โอห์ม ที่มุม 53.1 องศา
ง. 500 โอห์ม ที่มุม -53.1 องศา

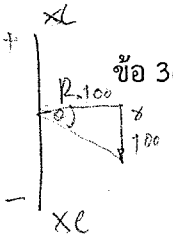


$TAN\theta = 400/300 = 1.33$

$TAN^{-1} = \frac{1}{1.33} = 0.75 = 36.9$

* $IMPEDANCE = \frac{R \times XL}{\sqrt{R^2+XL^2}} = \frac{300 \times 400}{\sqrt{300^2+400^2}} = \frac{120,000}{500} = 240\Omega$

เฉลย ก.



ข้อ 36 ในระบบพิกัดเชิงขั้ว (polar coordinate) ข้อใดคืออิมพีแดนซ์ของวงจรที่ประกอบด้วยตัวเก็บประจุ ที่มีค่ารีแอกแตนซ์ 100 โอห์ม ต่ออนุกรมอยู่กับตัวต้านทานค่า 100 โอห์ม

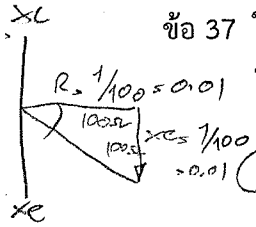
ก. 121 โอห์ม ที่มุม -25 องศา
ข. 191 โอห์ม ที่มุม -85 องศา
ค. 161 โอห์ม ที่มุม -65 องศา
(ง.) 141 โอห์ม ที่มุม -45 องศา

$Z = \sqrt{R^2 + X^2} = \sqrt{100^2 + 100^2} = 141\Omega$

$\tan\theta = \frac{-100}{100} = -1$

$= -45$

เฉลย ง.



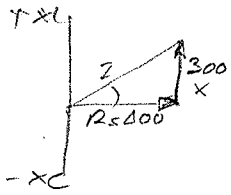
ข้อ 37 ในระบบพิกัดเชิงขั้ว (polar coordinate) ข้อใดคืออิมพีแดนซ์ของวงจรที่ประกอบด้วยตัวเก็บประจุ ที่มีค่ารีแอกแตนซ์ 100 โอห์ม ต่อขนานอยู่กับตัวต้านทานค่า 100 โอห์ม

ก. 31 โอห์ม ที่มุม -15 องศา
ข. 51 โอห์ม ที่มุม -25 องศา
(ค) 71 โอห์ม ที่มุม -45 องศา
ง. 91 โอห์ม ที่มุม -65 องศา

$Z = \frac{1}{\sqrt{R^2 + X_C^2}} = \frac{1}{\sqrt{0.01^2 + 0.01^2}} = \frac{1}{0.01\sqrt{2}} = 70.7\Omega$

$\tan\theta = \frac{0.01}{0.01} = 45^\circ$

เฉลย ค.



ข้อ 38 ในระบบพิกัดเชิงขั้ว (polar coordinate) ข้อใดคืออิมพีแดนซ์ของวงจรที่ประกอบด้วยตัวเหนี่ยวนำ ที่มีค่ารีแอกแตนซ์ 300 โอห์ม ต่ออนุกรมอยู่กับตัวต้านทานค่า 400 โอห์ม

ก. 400 โอห์ม ที่มุม 27 องศา
(ข) 500 โอห์ม ที่มุม 37 องศา
ค. 500 โอห์ม ที่มุม 47 องศา
ง. 700 โอห์ม ที่มุม 57 องศา

$Z = \sqrt{R^2 + X^2} = \sqrt{400^2 + 300^2} = \sqrt{250{,}000} = 500\Omega$

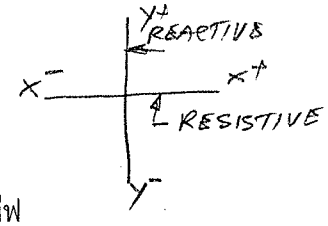
$\tan\theta = 300/400 = 0.75$

$\tan^{-1} 0.75 = 36.87^\circ$

เฉลย ข.

ข้อ 39 เมื่อเราใช้ระบบพิกัดฉาก (rectangular coordinate) ในการวาดกราฟอิมพีแดนซ์ของวงจร แกนนอน จะแสดงค่าของอะไร

RECTANGULAR COORDINATE



(ก.) องค์ประกอบส่วนความต้านทาน RESISTIVE
ข. องค์ประกอบส่วนรีแอกทีฟ
ค. ผลรวมของค่าองค์ประกอบส่วนรีแอกทีฟและองค์ประกอบส่วนความต้านทาน
ง. ผลต่างระหว่างค่าองค์ประกอบส่วนความต้านทานและองค์ประกอบส่วนรีแอกทีฟ

เฉลย ก.

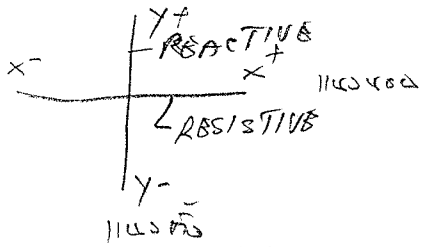
ข้อ 40 เมื่อเราใช้ระบบพิกัดฉาก (rectangular coordinate) ในการวาดกราฟอิมพีแดนซ์ของวงจร แกนตั้ง จะแสดงค่าของอะไร

ก. องค์ประกอบส่วนความต้านทาน
(ข.) องค์ประกอบส่วนรีแอกทีฟ REACTIVE
ค. ผลรวมของค่าองค์ประกอบส่วนรีแอกทีฟและองค์ประกอบส่วนความต้านทาน
ง. ผลต่างระหว่างค่าองค์ประกอบส่วนความต้านทานและองค์ประกอบส่วนรีแอกทีฟ

เฉลย ข.

ข้อ 41 ข้อใดคือตัวเลขสองจำนวนที่ใช้ในการกำหนดจุดบนกราฟในระบบพิกัดฉาก (rectangular coordinate)

ก. ค่าขนาดและเฟสของจุดนั้น
ข. ค่าไซน์และโคไซน์
(ค.) ค่าองค์ประกอบตามแนวของแกนนอนและแกนตั้ง
ง. ค่าแทนเจนท์และโคแทนเจนท์



เฉลย ค.

ข้อ 42 ถ้าหากท่านวาดกราฟอิมพีแดนซ์ของวงจรโดยใช้ในระบบพิกัดฉาก (rectangular coordinate) และพบว่าจุดของค่าอิมพีแดนซ์อยู่บนแกนนอนด้านขวาของกราฟ ท่านจะทราบอะไรเกี่ยวกับวงจรนี้

ก. วงจรนี้จะต้องเป็นวงจรกระแสตรง
ข. วงจรนี้ประกอบด้วยค่าความต้านทานและค่ารีแอกแตนซ์จากตัวเก็บประจุ
ค. วงจรนี้ประกอบด้วยค่าความต้านทานและค่ารีแอกแตนซ์จากตัวเหนี่ยวนำ
(ง.) วงจรนี้เทียบเท่ากับค่าความต้านทานบริสุทธิ์ (PURE RESISTANCE)

เฉลย ง.

ข้อ 43 ระบบพิกัดแบบใดที่มักนิยมใช้ในการแสดงค่าความต้านทาน อินดักทีฟ รีแอคแตนซ์ และ/หรือ คาปาซิทีฟ รีแอคแตนซ์ ของอิมพีแดนซ์

ก. ระบบกริดไมเดนเฮด
ข. ระบบกริดฟาราเดย์
ค. ระบบพิกัดแบบวงรี
(ง.) ระบบพิกัดฉาก (rectangular coordinate)

เฉลย ง.

ข้อ 44 ระบบพิกัดใดที่มักนิยมใช้ในการแสดงค่ามุมเฟสของวงจรที่ประกอบด้วยความต้านทาน อินดักทีฟ รีแอคแตนซ์ และ/หรือ คาปาซิทีฟ รีแอคแตนซ์

ก. ระบบกริดไมเดนเฮด
ข. ระบบกริดฟาราเดย์
ค. ระบบพิกัดแบบวงรี
(ง.) ระบบพิกัดเชิงขั้ว (polar coordinate)

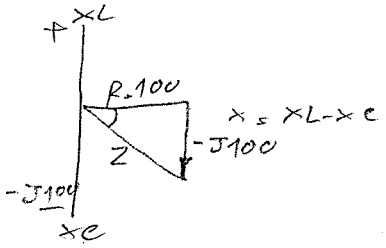
เฉลย ง.

R+XL-XC

ข้อ 45 ในระบบพิกัดเชิงขั้ว (polar coordinate) ข้อใดคืออิมพีแดนซ์ของวงจรที่มีค่าอิมพีแดนซ์ 100-j100 โอห์ม

(ก.) 141 โอห์ม ที่มุม -45 องศา
ข. 100 โอห์ม ที่มุม 45 องศา
ค. 100 โอห์ม ที่มุม -45 องศา
ง. 141 โอห์ม ที่มุม 45 องศา

เฉลย ก.



$Z = \sqrt{R^2+(XL-XC)^2}$

$= \sqrt{100^2+(-100)^2}$

$= \sqrt{20,000} = 141.42\ \Omega$

$TAN\ \theta = \frac{-100}{100} = -45^\circ$

Cos@ 30° = 0.866

COS Θ = RESISTANCE (R) / IMPEDANCE (Z)

ADMITANCE = 5 MILLISIEMENS = 5/1000 = 0.005

R = COS Θ × Z = 30° × 200 = 0.866 × 200 = 173 Ω

ข้อ 46 ในระบบพิกัดฉาก (rectangular coordinate) ข้อใดคืออิมพีแดนซ์ของวงจรที่มีค่าแอดมิดแตนซ์ 5 มิลลิซีแมนซ์ ที่ -30 องศา

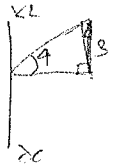
ก. 173 –j100 โอห์ม
ข. 200 +j100 โอห์ม
(ค) 173 +j100 โอห์ม
ง. 200 -j100 โอห์ม

POLAR IMPEDANCE = 1 / ADMITANCE (Z) = 1/0.005 = 200 Ω

POLAR ANGLE = 1 / ADMITANCE = 1/-30° = (-0.866)

เฉลย ค.

ข้อ 47 ในระบบพิกัดเชิงขั้ว (polar coordinate) ข้อใดคืออิมพีแดนซ์ของวงจรอนุกรมที่ประกอบด้วยค่าความต้านทาน (R) 4 โอห์ม ค่าอินดักทีฟรีแอคแตนซ์ (X) 4 โอห์ม และค่า คาปาซิตีฟ รีแอคแตนซ์ 1 โอห์ม



ก. 6.4 โอห์ม ที่มุม 53 องศา
(ข) 5 โอห์ม ที่มุม 37 องศา
ค. 5 โอห์ม ที่มุม 45 องศา
ง. 10 โอห์ม ที่มุม -51 องศา

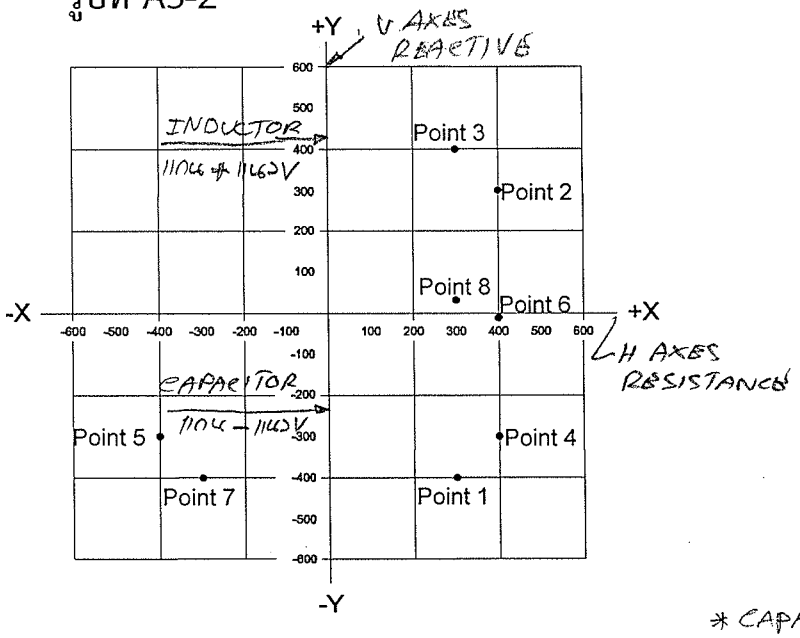
R = 4 Ω
X = 4 − 1 = 3 Ω
Z = √(R² + X²) = √(4² + 3²) = √25 = 5 Ω

เฉลย ข.

TAN Θ = 3/4 = 0.75
TAN⁻¹(0.75) = 37°

RECTANGULAR-COORDINATE SYSTEM

รูปที่ A5-2



CAPACITOR = หน้าที่ประจุ ไฟ
INDUCTOR = ขดลวดให้ V +

* CAPACITOR

ข้อ 48 จุดใดในรูป A5-2 ที่สามารถแสดงค่าอิมพีแดนซ์ได้ใกล้เคียงที่สุดของวงจรอนุกรมที่ประกอบด้วยตัวต้านทาน 400 โอห์ม และตัวเก็บประจุค่า 38 pF ที่ความถี่ 14 MHz

POINT
14 MHz 4
3.505 3
21 1
144 8

ก. จุดที่ 2
(ข.) จุดที่ 4
ค. จุดที่ 5
ง. จุดที่ 6

C = 38 pF × 10⁻⁶ = 0.000038

Xc = 1 / 2πfc = 1 / 2π × 14 × 0.000038 = 1/300 = −300

เฉลย ข.

* REMEMBER CAPACITIVE REACTANCE IS NEGATIVE

ข้อ 49 จุดใดในรูป A5-2 ที่สามารถแสดงค่าอิมพีแดนซ์ได้ใกล้เคียงที่สุดของวงจรอนุกรมที่ประกอบด้วยตัวต้านทาน 300 โอห์ม และตัวเหนี่ยวนำค่า 18 µH ที่ความถี่ 3.505 MHz

* INDUCTOR

ก. จุดที่ 1
(ข) จุดที่ 3
ค. จุดที่ 7
ง. จุดที่ 8

XL = 2πfL = 2 × π × 3.505 × 18 = 396.04 Ω

เฉลย ข.

* REMEMBER INDUCTIVE REACTANCE IS POSITIVE

ข้อ 50 จุดใดในรูป A5-2 ที่สามารถแสดงค่าอิมพีแดนซ์ได้ใกล้เคียงที่สุดของวงจรอนุกรมที่ประกอบด้วยตัวต้านทาน 300 โอห์ม และตัวเก็บประจุค่า 19 pF ที่ความถี่ 21.200 MHz ?

(ก.) จุดที่ 1
ข. จุดที่ 3
ค. จุดที่ 7
ง. จุดที่ 8

เฉลย ก.

ข้อ 51 ในระบบพิกัดฉาก (rectangular coordinate) ข้อใดคืออิมพีแดนซ์ของวงจรที่มีตัวเหนี่ยวนำค่า 10 µH ต่ออนุกรมกับตัวต้านทานค่า 40 โอห์ม ที่ความถี่ 500 MHz

(ก.) 40 + j31,400 โอห์ม
ข. 40 - j31,400 โอห์ม
ค. 31,400 + j40 โอห์ม
ง. 31,400 - j40 โอห์ม

เฉลย ก.

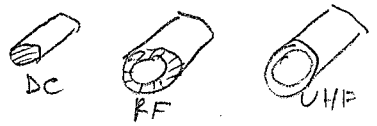
ข้อ 52 จุดใดในรูป A5-2 ที่สามารถแสดงค่าอิมพีแดนซ์ได้ใกล้เคียงที่สุดของวงจรอนุกรมที่ประกอบด้วยตัวต้านทาน 300 โอห์ม ตัวเหนี่ยวนำค่า 0.64 µH และตัวเก็บประจุค่า 85 pF ที่ความถี่ 24.900 MHz

ก. จุดที่ 1
ข. จุดที่ 3
ค. จุดที่ 5
(ง.) จุดที่ 8

เฉลย ง.

ข้อ 53 ข้อใดคือผลของปรากฏการณ์ skin effect

(ก.) เมื่อความถี่เพิ่มขึ้น กระแสของคลื่นวิทยุจะไหลในชั้นที่ตื้นขึ้นของพื้นผิวตัวนำ ซึ่งใกล้กับพื้นผิวภายนอก
ข. เมื่อความถี่ลดลง กระแสของคลื่นวิทยุจะไหลในชั้นที่ตื้นขึ้นของพื้นผิวตัวนำ ซึ่งใกล้กับพื้นผิวภายนอก
ค. ผลจากอุณหภูมิบนพื้นผิวตัวนำทำให้ค่าอิมพีแดนซ์สูงขึ้น
ง. ผลจากอุณหภูมิบนพื้นผิวตัวนำทำให้ค่าอิมพีแดนซ์ต่ำลง



เฉลย ก.

ข้อ 54 เหตุใดค่าความต้านทานไฟฟ้าของตัวนำจากกระแสของคลื่นวิทยุจึงแตกต่างจากกระแสตรง

ก. เนื่องจากฉนวนจะนำกระแสที่ความถี่สูง
ข. เนื่องจากปรากฏการณ์ heisenburg effect
(ค.) เนื่องจากปรากฏการณ์ skin effect
ง. เนื่องตัวนำเป็นอุปกรณ์ทำงานแบบไม่เป็นเชิงเส้น

เฉลย ค.

ข้อ 55 ข้อใดคืออุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บพลังงานไฟฟ้าในรูปแบบสนามไฟฟ้าสถิตย์

ก. แบตเตอรี่
ข. หม้อแปลง
(ค.) ตัวเก็บประจุ
ง. ตัวเหนี่ยวนำ

เฉลย ค.

ข้อ 56 ข้อใดคือหน่วยในการวัดค่าของพลังงานไฟฟ้า ที่เก็บอยู่ในรูปแบบสนามไฟฟ้าสถิตย์ ELECTROSTATIC FIELD

ก. คูลอมป์ (ข) จูลล์ JOULE
ค. วัตต์ ง. โวลต์

เฉลย ข.

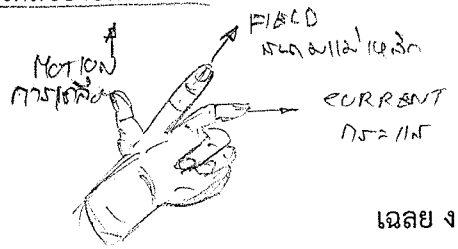
ข้อ 57 ข้อใดทำให้เกิดสนามแม่เหล็ก MAGNETIC FIELD

ก. ความต่างศักย์ระหว่างจุดสองจุดในที่ว่าง (ข.) กระแสไฟฟ้า CHARGE CAPACITOR
ค. ตัวเก็บประจุที่ชาร์จแล้ว ง. แบตเตอรี่

เฉลย ข.

ข้อ 58 สนามแม่เหล็กในตัวนำจะมีทิศทางอย่างไรเมื่อเทียบกับการไหลของอิเล็กตรอน

ก. มีทิศทางเดียวกับการไหลของกระแส
ข. มีทิศทางตรงข้ามกับการไหลของกระแส
ค. มีทิศทางแผ่ออกไปรอบตัวนำในทุกๆ ทิศทาง
(ง.) มีทิศทางตามกฎมือซ้าย



เฉลย ง.

ข้อ 59 ข้อใดเป็นตัวกำหนดความแรงของสนามแม่เหล็กรอบๆ ตัวนำ

ก. ค่าความต้านทานหารด้วยกระแส
ข. อัตราส่วนของกระแสต่อค่าความต้านทาน
ค. เส้นผ่าศูนย์กลางของตัวนำ
(ง.) ปริมาณของกระแสไฟฟ้า THE AMOUNT OF CURRENT

เฉลย ง.

ELECTRO MAGNETIC ELECTROSTATIC FIELD

ข้อ 60 พลังงานลักษณะใดที่เก็บอยู่ในรูปของสนามแม่เหล็กไฟฟ้าหรือสนามไฟฟ้าสถิตย์

ก. พลังงานจักรกลไฟฟ้า ELECTROMECHANICAL ENERGY (ข.) พลังงานศักย์ POTENTIAL ENERGY
ค. พลังงานอุณหพลศาสตร์ (thermodynamic) ง. พลังงานจลน์ KINETIC ENERGY

เฉลย ข.

AC CIRCUIT INDUCTOR

ข้อ 61 สิ่งใดจะเกิดขึ้นกับกำลังไฟฟ้าแบบรีแอคทีฟในวงจรกระแสสลับที่มีทั้งตัวเหนี่ยวนำในอุดมคติและ CAPACITOR ตัวเก็บประจุในอุดมคติ

ก. จะสูญเสียไปในรูปความร้อนภายในวงจร
(ข.) จะเกิดการถ่ายเทกลับไปมาระหว่างสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็ก แต่ไม่เกิดการสูญเสีย
ค. จะสูญเสียไปในรูปพลังงานจลน์ภายในวงจร
ง. จะเกิดการสูญเสียในแปลงรูประหว่างสนามเหนี่ยวนำและสนามเก็บประจุ

เฉลย ข.

AC CIRCUIT VOLTAGE CURRENT

ข้อ 62 เราจะสามารถหากำลังจริงทางไฟฟ้าได้อย่างไรในวงจรกระแสสลับซึ่งกระแสและแรงดันมีเฟสที่ไม่ตรงกัน

POWER TIMES POWER FACTOR

(ก.) ผลคูณระหว่างกำลังที่ปรากฏกับตัวประกอบกำลังไฟฟ้า

ข. ผลหารระหว่างกำลังไฟฟ้าแบบรีแอคทีฟด้วยตัวประกอบกำลังไฟฟ้า

ค. ผลหารระหว่างกำลังปรากฏด้วยตัวประกอบกำลังไฟฟ้า

ง. ผลคูณระหว่างกำลังไฟฟ้าแบบรีแอคทีฟกับตัวประกอบกำลังไฟฟ้า

เฉลย ก.

θ

ข้อ 63 ข้อใดคือตัวประกอบกำลังของวงจร R-L ที่มีมุมเฟสระหว่างแรงดันกับกระแสเป็น 60 องศา

ก. 1.414 ข. 0.866

(ค.) 0.5 ง. 1.73

POWER FACTOR = Cos θ
= Cos 60°
= 0.5

เฉลย ค.

POWER FACTOR I E

ข้อ 64 วงจรไฟฟ้าที่ประกอบด้วยตัวประกอบกำลัง 0.2 และจ่ายแรงดันให้ 100 V AC ด้วยกระแส 4 แอมแปร์ จะกินกำลังไฟฟ้ากี่วัตต์

P APPARENT = I × E = 100 V × 4 Amp
= 400 VA

ก. 400 วัตต์

(ข.) 80 วัตต์

ค. 2000 วัตต์

ง. 50 วัตต์

P FACTOR = 0.2

P REAL = P APPARENT × P FACTOR
= 400 × 0.2

เฉลย ข.

R

ข้อ 65 วงจรไฟฟ้าที่ประกอบด้วยตัวต้านทาน 100 โอห์ม ต่ออนุกรมอยู่กับตัวเหนี่ยวนำที่มีค่ารีแอคแตนซ์ 80WATT
100 โอห์ม และมีกระแสผ่าน 1 แอมแปร์ จะกินกำลังไฟฟ้ากี่วัตต์

I

POWER REAL = $I^2 \times R$
= $1^2 \times 100$ AMPS
= 100 WATTS

ก. 70.7 วัตต์

(ข.) 100 วัตต์

ค. 141.4 วัตต์

ง. 200 วัตต์

เฉลย ข.

ข้อ 66 ข้อใดคือรีแอคทีฟเพาเวอร์

(ก.) กำลังที่วัดไม่ได้ / เป็นกำลังที่ไม่ก่อให้เกิดงาน

ข. กำลังที่สูญเสียในความต้านทานของตัวเหนี่ยวนำ

ค. กำลังสูญเสียที่เกิดจากการรั่วไหลของตัวเก็บประจุ

ง. กำลังสูญเสียในวงจร Q

เฉลย ก.

ข้อ 67 ข้อใดคือตัวประกอบกำลังไฟฟ้าของวงจร RL ที่มีมุมเฟส 45 องศาระหว่างแรงดันกับกระแส

POWER FACTOR = Cos θ
= Cos 45 = 0.707

ก. 0.866 ข 1.0

ค. 0.5 (ง.) 0.707

เฉลย ง.

ข้อ 68 ข้อใดคือตัวประกอบกำลังไฟฟ้าของวงจร RL ที่มีมุมเฟส 30 องศาระหว่างแรงดันกับกระแส

POWER FACTOR = Cos θ
= Cos 30° = 0.866

ก. 1.73 ข. 0.5

(ค.) 0.866 ง. 0.577

เฉลย ค.

ข้อ 69 จะมีกำลังสูญเสียเป็นจำนวนกี่วัตต์ในวงจรที่มีตัวประกอบกำลังค่า 0.6 มีแรงดันป้อนที่ 200 V AC และกระแสไหล 5A

ก. 200 watts
ข. 1000 watts
ค. 1600 watts
(ง) 600 watts

เฉลย ง.

ข้อ 70 จะมีกำลังสูญเสียเป็นจำนวนกี่วัตต์ในวงจรที่มีตัวประกอบกำลังค่า 0.71 และมีกำลังปรากฏเป็น 500 VA

ก. 704 W
(ข.) 355 W
ค. 252 W
ง. 1.42 mW

เฉลย ข.

ข้อ 71 วงจรประเภทไหนที่ใช้แกลเลี่ยม-อาเซไนด์ ใช้เป็นสารกึ่งตัวนำแทนเจอร์เมเนียมหรือซิลิกอน

ก. ในวงจรเรียงกระแสสูง
ข. ในวงจรขยายเสียงกำลังสูง
(ค.) ในวงจรความถี่ไมโครเวฟ
ง. วงจร RF ความถี่ต่ำ

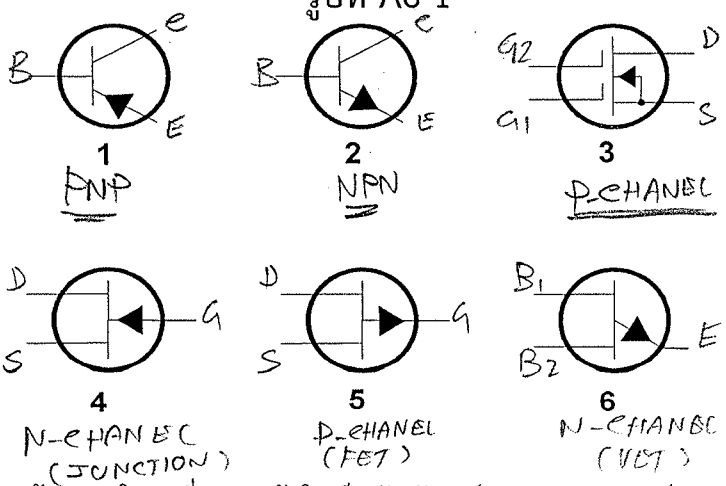
เฉลย ค.

ข้อ 72 สารกึ่งตัวนำชนิดใดต่อไปนี้ ประกอบด้วยอิเล็กตรอนอิสระส่วนเกิน (excess free electrons)

(ก) N-type
ข. P-type
ค. bipolar
ง. insulated gate

เฉลย ก.

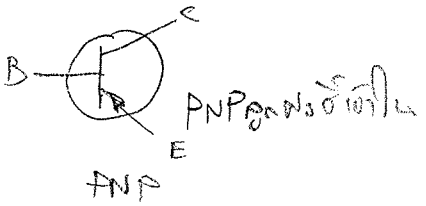
รูปที่ A6-1



ข้อ 73 ในรูปที่ A6-1 ข้อใดเป็นสัญลักษณ์ของทรานซิสเตอร์ชนิด PNP

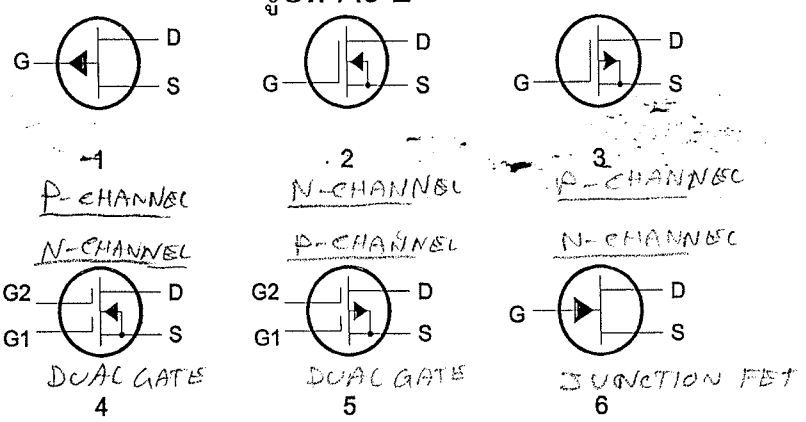
(ก.) 1
ข. 2
ค. 4
ง. 5

เฉลย ก.



JUNCTION FET

รูปที่ A6-2



G = GATE
D = DRAIN
S = SOURCE

ข้อ 74 ในรูปที่ A6-2 ข้อใดเป็นสัญลักษณ์ของ N-channel dual-gate MOSFET

* N-CHANNEL ดูกรงที่ 4

ก. 2 (ข) 4
ค. 5 ง. 6

เฉลย ข.

ข้อ 75 ในรูปที่ A6-2 ข้อใดเป็นสัญลักษณ์ของ P-channel junction FET

* P-CHANNEL ดูกรงที่ 1

(ก.) 1 ข. 2
ค. 3 ง. 6

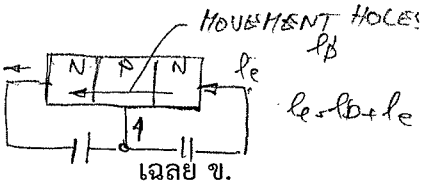
เฉลย ก.

ข้อ 76 ข้อใดคือความหมายของ CMOS

ก. Common Mode Oscillating System
ข. Complementary Mica-Oxide Silicon
(ค) Complementary Metal-Oxide Semiconductor
ง. Common Mode Organic Silicon

เฉลย ค.

ข้อ 77 สารกึ่งตัวนำใดต่อไปนี้ประกอบด้วย excess of holes ในวงนอกของอิเล็กตรอน



ก. N-type (ข) P-type
ค. superconductor-type ง. bipolar-type

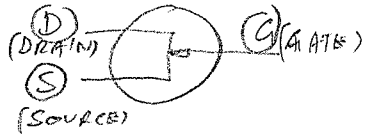
เฉลย ข.

EMITTER BASE COLLECTOR

"FET"

ข้อ 78 field-effect transistor ประกอบด้วยขาอะไรบ้าง

"FET"



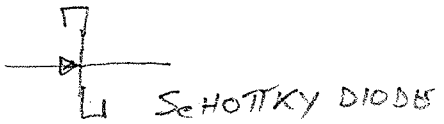
ก. gate 1, gate 2, drain
ข. emitter, base, collector
ค. emitter, base 1, base 2
(ง.) gate, drain, source

เฉลย ง.

SILICON DIODE POWER SUPPLY RECTIFIER

ข้อ 79 ข้อเป็นลักษณะสำคัญของ schottky ไดโอด เมื่อเทียบกับซิลิกอนไดโอดที่ใช้ในวงจรจ่ายกระแสไฟ

ก. มี reverse voltage breakdown สูง
ข. สามารถควบคุม แรงดันพังทลายได้
ค. carrier retention time ดีขึ้น
(ง.) มี forward voltage drop น้อย



เฉลย ง.

AMPLIFICATION

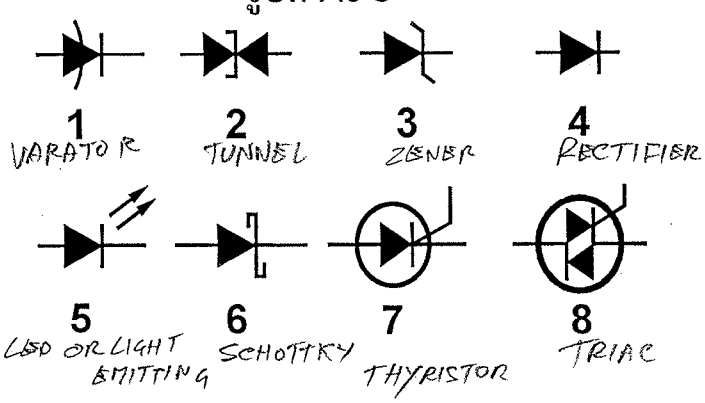
ข้อ 80 ไดโอดในข้อใดที่สามารถมีการขยาย และการ oscillation ในตัวเดียวกัน

ก. Point contact diode
ข. zener diode
(ค.) Tunnel diode
ง. Junction diode

เฉลย ค.

รูปที่ A6-3

DIODE



ข้อ 81 ในรูปที่ A6-3 ข้อใดเป็นสัญลักษณ์ไดโอดเปล่งแสง (light emitting diode)

ก. 1
(ข.) 5
ค. 6
ง. 7

เฉลย ข.

* TRANSISTOR - TRANSISTOR-LOGIC

ข้อ 82 ข้อใดคือแรงดันไฟฟ้าที่ใช้ในวงจรไอซี TTL

ก. 12 โวลต์
ข. 1.5 โวลต์
(ค.) 5 โวลต์
ง. 13.6 โวลต์

เฉลย ค.

ข้อ 83 ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อได้เปรียบหลักของ tri-state logic

ก. การใช้พลังงานต่ำ
(ข.) ความสามารถในการเชื่อมต่ออุปกรณ์เอาท์พุทจำนวนมาก
ค. การทำงานด้วยความเร็วสูง
ง. การคำนวณทางคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพมากขึ้น

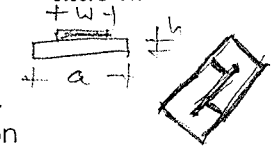
เฉลย ข.

ข้อ 84 ข้อใดเป็น ความต้านทาน input และ output ที่นิยมใช้ในวงจร MMICs

ก. 50 โอห์ม
ข. 300 โอห์ม
ค. 450 โอห์ม
ง. 10 โอห์ม

เฉลย ก.

ข้อ 85 ข้อใดต่อไปนี้นิยมในการประกอบวงจรไมโครเวฟ ที่มี MMIC ประกอบอยู่ด้วย



ก. ground-plane construction
ข. microstrip construction
ค. point-to-point construction
ง. wave-soldering construction

เฉลย ข.

ข้อ 86 photoconductivity หมายถึงอะไร

ก. การแปลง photon energy ไปเป็น electromotive energy
ข. การเพิ่มขึ้นของ conductivity ของ สารกึ่งตัวนำประเภทส่องแสงสว่าง
ค. การแปลงพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานโฟตอน
ง. ลดลงของ conductivity ของ สารกึ่งตัวนำประเภทส่องแสงสว่าง

เฉลย ข.

ข้อ 87 ข้อใดเป็นวงจร bistable

ก. "AND" gate
ข. "OR" gate
ค. flip-flop
ง. สัญญาณนาฬิกา

เฉลย ค.

ข้อ 88 สัญญาณ output จะเปลี่ยนไปกี่ระดับ เมื่อมีการ trig ของสัญญาณทุกๆ สองครั้งเข้าไปที่ input ของวงจร T flip-flop

ก. ไม่มีการเปลี่ยน
ข. 1 ครั้ง
ค. 2 ครั้ง
ง. 3 ครั้ง

เฉลย ค.

ข้อ 89 อุปกรณ์ใด ที่สามารถหารความถี่ได้ครึ่งหนึ่งของความถี่ input

ก. "XOR" gate
ข. Flip-Flop
ค. "OR" gate
ง. วงจร multiplexer

เฉลย ข.

ข้อ 90 วงจรหาร 4 ของความถี่ Input จะใช้ flip-flops จำนวนกี่ตัว

ก. 1 ตัว
ข. 2 ตัว
ค. 4 ตัว
ง. 8 ตัว

เฉลย ข.

ข้อ 91 วงจรใดที่สามารถเปลี่ยนสถานะ 2 สถานะ โดยที่ไม่ใช้ clock จากข้างนอกมากระตุ้น

ก. monostable multivibrator
ข. J-K flip-flop
ค. T flip-flop
ง. astable multivibrator

เฉลย ง.

ข้อ 92 ข้อใดเป็นคุณลักษณะของ วงจร monostable multivibrator

ก. จะทำการสลับสัญญาณไปมาระหว่าง ลอจิก 0 และ 1 ตามเวลาที่กำหนดไว้

ข. จะผลิตสัญญาณรูปสี่เหลี่ยมต่อเนื่อง ในระดับสัญญาณ 1 และ 0

ค. จะเก็บข้อมูลสัญญาณไว้ อันใดอันหนึ่ง ระหว่าง ลอจิก 0 หรือ 1

(ง.) จะคงระดับแรงดัน output โดยไม่คำนึงถึงระดับแรงดัน input

เฉลย ง.

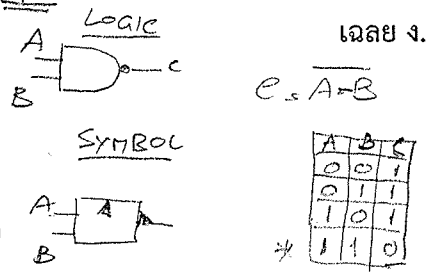
ข้อ 93 ข้อใดคือหลักการทำงานของ "NAND" gate

ก. output จะเป็น 0 เท่านั้น เมื่อ ทุก input เป็น 0

ข. output จะเป็น 1 เท่านั้น เมื่อ ทุก input เป็น 1

ค. output จะเป็น 0 เท่านั้นถ้า inputใด input หนึ่งเป็น 0

(ง.) output จะเป็น 0 เท่านั้นถ้า ทุก input เป็น 1



เฉลย ง.

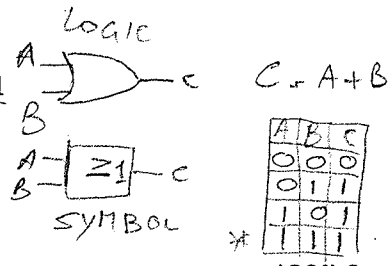
ข้อ 94 ข้อใดคือหลักการทำงานของ "OR" gate

(ก.) output จะเป็น 1 ถ้า input อันใดอันหนึ่ง หรือทั้งหมด เป็น 1

ข. output จะเป็น 0 ถ้า input ทั้งหมดเป็น 1

ค. output จะเป็น 0เท่านั้นเมื่อ input ทั้งหมดเป็น 1

ง. output จะเป็น 1 ถ้า input ทั้งหมดเป็น 0



เฉลย ก.

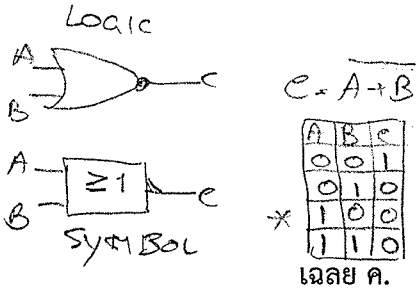
ข้อ 95 ข้อใดคือหลักการทำงานแบบสองอินพุทพิเศษใน "NOR" gate?

ก. output จะเป็น 0 เท่านั้นถ้า input ทั้งหมดเป็น 0

ข. output จะเป็น 1 เท่านั้นถ้า input ทั้งหมดเป็น 1

(ค.) output จะเป็น 0 ถ้ามี input อันใดอันหนึ่ง เป็น 1

ง. output จะเป็น 1 ถ้ามี input อันใดอันหนึ่ง เป็น 1



เฉลย ค.

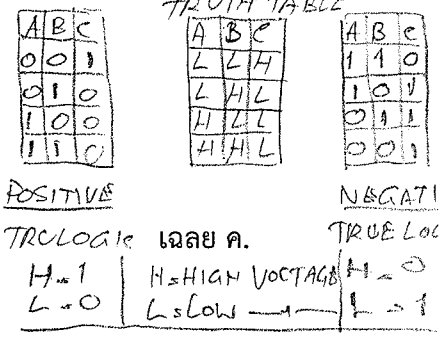
ข้อ 96 ตารางตรรกะความจริง (truth table) คืออะไร

ก. ตารางแสดงระดับสัญญาณลอจิกสูงของ วงจร OP Amp

ข. เป็น ไดอะแกรมแสดงสถานะลอจิกของสัญญาณเมื่อ output เป็นจริง

(ค.) รายการสถานะอินพุต และเอาท์พุต ที่ตรงกับการทำงานของ gate ต่างๆ

ง. ตารางแสดงระดับสัญญาลอจิกต่ำ ของวงจร OP Amp



เฉลย ค.

ข้อ 97 สถานะอะไรของสัญญาณที่ใช้แทน ลอจิก 1

ก. reverse logic

ข. assertive logic

ค. negative logic

(ง.) positive logic

เฉลย ง.

ข้อ 98 สถานะอะไรของสัญญาณที่ใช้แทน ลอจิก 0

ก. reverse logic
ข. assertive logic
(ค.) negative logic
ง. positive logic

เฉลย ค.

ข้อ 99 JK flip-flop คือข้อใด

(ก.) JK flip-flop จะทำงานคล้ายกับ RS flip-flop ยกเว้น เมื่อมีการเปลี่ยนแปลง สถานะของ J และ K เป็น 1
ข. JK flip-flop เป็นอุปกรณ์ที่ใช้กำลังงานต่ำ อุณหภูมิไม่สูง
ค. JK flip-flop จะทำงานคล้ายกับ D flip-flop ยกเว้นเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงสัญญาณทริกในช่วงขาลงของสัญญาณทริก
ง. JK flip-flop เริ่มพัฒนาในประเทศญี่ปุ่น และเกาหลีใต้

เฉลย ก.

ข้อ 100 D flip-Flop คือข้อใด

Low High

(ก.) สถานะของ เอาท์พุตจะเปลี่ยนไปเมื่อมีสัญญาณ clock เข้า มาทริกจาก 0 เป็น 1
ข. วงจรขยายสัญญาณ class D ที่ใช้ วงจร flip-flop
ค. อุปกรณ์เก็บข้อมูล
ง. เป็น วงจร flip-flop ที่เอาท์พุตสามารถเป็น 1 หรือ 0 พร้อมกันได้

เฉลย ก.

ข้อ 101 ข้อใดต่อไปนี้คือความหมายของ isotropic antenna

ก. กราวด์ของสายอากาศที่ใช้วัดความนำไฟฟ้าของพื้นดินบริเวณนั้น
ข. การแพร่กระจายคลื่นแนวนอนซึ่งใช้เปรียบเทียบสายอากาศยากิ
(ค.) ใช้อ้างอิงกำลังขยายของสายอากาศตามหลักทฤษฎีสายอากาศ
ง. สายอากาศของยานอวกาศที่ใช้ในการส่งสัญญาณมายังโลก

เฉลย ค.

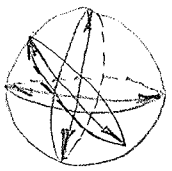
ข้อ 102 เกณฑ์ขยายของสายอากาศไดโพล 1/2 ความยาวคลื่นในพื้นที่ว่างเมื่อเทียบกับ isotropic antenna คือ

ก. 1.55 dB
(ข.) 2.15 dB
ค. 3.05 dB
ง. 4.30 dB

เฉลย ข.

ข้อ 103 ข้อใดต่อไปนี้เป็นสายอากาศซึ่งไม่มีเกณฑ์ขยายในทุกๆทิศทาง

ก. สายอากาศแนวตั้งแบบ ¼ ความยาวคลื่น
ข. สายอากาศยากิ-อูดะ
ค. สายอากาศไดโพล 1/2 ความยาวคลื่น
(ง.) สายอากาศ Isotropic



0 dB

AN ISOTROPIC SOURCE RADIATES EQUALLY IN ALL DIRECTION

เฉลย ง.

ข้อ 104 เหตุใดจึงมีความจำเป็นต้องทราบความต้านทานบริเวณจุดป้อนสัญญาณ (feed point) ของสายอากาศ

(ก.) เพื่อปรับความต้านทานให้เหมาะสมและมีอัตราส่วนคลื่นนิ่ง (standing wave ratio) ในสายนำสัญญาณน้อยที่สุด

ข. เพื่อการวัดความเข้มขั้นของรังสีในพื้นที่ใกล้เคียงกับที่ตั้งสายอากาศ

ค. เพื่อคำนวณอัตราส่วนด้านหน้าต่อด้านข้าง (front-to-side) ของสายอากาศ

ง. เพื่อคำนวณอัตราส่วนด้านหน้าต่อด้านหลัง (front-to-back) ของสายอากาศ

เฉลย ก.

ข้อ 105 ข้อใดต่อไปนี้เป็นปัจจัยซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อค่าความต้านทานของสายอากาศบริเวณจุดป้อนสัญญาณ (feed point)

ก. ความยาวของสายนำสัญญาณ

(ข.) ความสูงของสายอากาศ ความยาวและเส้นผ่าศูนย์กลางของตัวนำไฟฟ้าที่ใช้กับสายอากาศ ตลอดจุดติดตั้งสายอากาศซึ่งใกล้เคียงกับตัวนำไฟฟ้า

ค. ความมั่นคงแข็งแรงของจุดป้อนสัญญาณ (feed point)

ง. จำนวนการเกิดจุดดับบนดวงอาทิตย์ (Sunspot activity) และุเวลาระหว่างวัน

เฉลย ข.

ข้อ 106 ข้อใดกล่าวรวมเรื่องความต้านทานในระบบสายอากาศได้ถูกต้อง

ก. ความต้านทานการแพร่รังสีรวมถึงความต้านทานของพื้นที่บริเวณที่ตั้ง

ข. ความต้านทานการแพร่รังสีรวมถึงความต้านทานของเครื่องส่ง

ค. ความต้านทานสายนำสัญญาณรวมถึงความต้านทานการแพร่รังสี

(ง.) ความต้านทานการแพร่รังสีรวมถึงความต้านทานแบบโอมมิก

เฉลย ง.

ข้อ 107 สายอากาศ folded dipole คือ

ก. dipole แบบที่มีความยาวหนึ่งความยาวคลื่น

ข. ชนิดของสายอากาศแบบ ground-plane

(ค.) dipole ที่มีโครงสร้างหนึ่งความยาวคลื่นและมีการใช้รูปทรง Loop แบบแคบ

ง. dipole ที่ถูกกำหนดให้มีเกณฑ์ขยายด้านหน้า

เฉลย ค.

ข้อ 108 เกณฑ์ขยายของสายอากาศหมายถึงข้อใด

(ก.) อัตราส่วนที่เกี่ยวข้องกับกำลังการแพร่กระจายสัญญาณของสายอากาศในทิศทางที่มีกำลังสูงที่สุดซึ่งใช้ในการอ้างอิงสายอากาศ

ข. อัตราส่วนของสัญญาณที่ถูกส่งออกมาด้านหน้าเมื่อเทียบกับด้านตรงข้าม

ค. อัตราส่วนโดยรวมของกำลังการแพร่กระจายสัญญาณจากสายอากาศเทียบกับกำลังส่งจากเครื่องส่ง

ง. เกณฑ์ขยายสัญญาณวิทยุเมื่อลบกับค่าความสูญเสียในสายนำสัญญาณ

เฉลย ก.

ข้อ 109 ข้อใดคือความหมายของคำว่า antenna bandwidth

ก. ความยาวของสายอากาศหารกับจำนวน element

ข. ช่วงของความถี่ที่ใช้กับสายอากาศซึ่งมีประสิทธิภาพตามต้องการ

ค. มุมระหว่างจุดแพร่กระจายสัญญาณ half-power

ง. มุมที่เกิดขึ้นระหว่างการวาดเส้นสมมุติจนถึงจุดปลายของสายอากาศ

เฉลย ข.

ข้อ 110 ข้อใดคือวิธีการคำนวณประสิทธิภาพของสายอากาศ

EFFICIENCY $= \frac{R_R}{R_T} \times 100$

R_R = RADIATION RESISTANCE

R_T = TOTAL RESISTANCE

ก. (radiation resistance / transmission resistance) x 100%

ข. (radiation resistance / total resistance) x 100%

ค. (total resistance / radiation resistance) x 100%

ง. (effective radiated power / transmitter output) x 100%

เฉลย ข.

ข้อ 111 ข้อใดต่อไปนี้เป็นวิธีการปรับปรุงประสิทธิภาพการติดตั้ง ground ของสายอากาศแนวตั้งแบบ ¼ ความยาวคลื่น

ก. ติดตั้งแบบแฉกรัศมี (radial) ที่เหมาะสม

ข. แยก shield ของสายนำสัญญาณออกจาก ground

ค. ตัดส่วนที่แพร่กระจายคลื่นของสายอากาศให้สั้นที่สุด

ง. ลดเส้นผ่าศูนย์กลางส่วนที่แพร่กระจายคลื่นของสายอากาศ

เฉลย ก.

ข้อ 112 ข้อใดต่อไปนี้เป็นตัวกำหนดปัจจัย ground losses สำหรับการติดตั้งกราวด์ของสายอากาศความถี่ 3-30 MHz ซึ่งแพร่กระจายคลื่นแนวตั้ง

ก. ค่า standing wave ratio

ข. ระยะห่างจากเครื่องส่ง

ค. ความนำไฟฟ้าของดิน

ง. มุม take off ของสายอากาศ

เฉลย ค.

ข้อ 113 กำลังขยายของสายอากาศ 6 dB เมื่อเทียบกับสายอากาศ isotropic จะมีค่าเท่าใด เมื่อเปรียบเทียบกับสายอากาศไดโพล ½ ความยาวคลื่น

$dBd = dB_i - 2.14\,dB$

$= 6dB - 2.14\,dB$

$= 3.85\,dB$

ก. 3.85 dB

ข. 6.0 dB

ค. 8.15 dB

ง. 2.79 dB

* REMEMBER ISOTROPIC ANTENNA = 2.14 dB

เฉลย ก.

ข้อ 114 กำลังขยายของสายอากาศ 12 dB เมื่อเทียบสายอากาศไดโพล ½ ความยาวคลื่น จะมีกำลังขยายเมื่อเทียบกับสายอากาศ isotropic อยู่เท่าใด

$dBd = 12dB - 2.14dB$

$= 9.86\,dB$

ก. 6.17 dB

ข. 9.85 dB

ค. 12.5 dB

ง. 14.15 dB

เฉลย ข.

ข้อ 115 ความต้านทางการแพร่กระจายคลื่น (radiation resistance) ของสายอากาศมีความหมายตามข้อใด

ก. ความสูญเสียของกำลังส่งที่เกิดขึ้นในแต่ละส่วนของสายอากาศรวมถึงในสายนำสัญญาณ

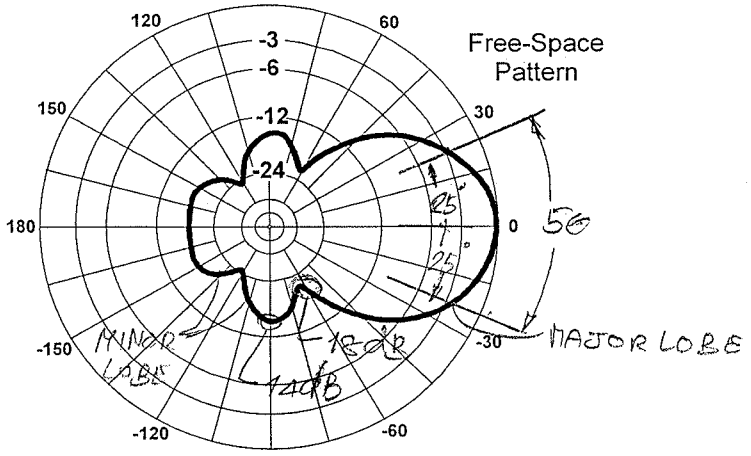
ข. ความต้านทานเฉพาะสายอากาศ

(ค.) ค่าความต้านทานที่กระจายคลื่นวิทยุเท่ากับกำลังส่งที่ออกจากสายอากาศ

ง. ค่าความต้านของชั้นบรรยากาศซึ่งสายอากาศสามารถส่งและแพร่กระจายสัญญาณได้

เฉลย ค.

รูปที่ A9-1



ข้อ 116 รูปแบบการแพร่กระจายคลื่นของสายอากาศในรูป A9-1 ข้อใดคือ beam width 3-dB

ก. 75 degree

(ข.) 50 degree

ค. 25 degree

ง. 30 degree

เฉลย ข.

ข้อ 117 รูปแบบการแพร่กระจายคลื่นของสายอากาศในรูป A9-1 ข้อใดคือ front-to-back ratio

ก. 36 dB

(ข.) 18 dB

ค. 24 dB

ง. 14 dB

เฉลย ข.

ข้อ 118 รูปแบบการแพร่กระจายคลื่นของสายอากาศในรูป A9-1 ข้อใดคือ front-to-side ratio

ก. 12 dB

(ข.) 14 dB

ค. 18 dB

ง. 24 dB

เฉลย ข.

ข้อ 119 สิ่งที่อาจเกิดขึ้นเมื่อสายอากาศแบบทิศทางถูกออกอากาศในความถี่ที่แตกต่างกันแต่อยู่ในช่วงความถี่ที่ได้ออกแบบไว้ให้ใช้งานได้

ก. ค่าความต้านทางบริเวณจุด feed point อาจมีค่าติดลบ
ข. รูปแบบ E-field และ H-field อาจสลับขั้วกัน
ค. จำนวน element อาจมีมากเกินกำหนด
ง. gain ของสายอากาศอาจเปลี่ยนแปลงขึ้นอยู่กับช่วงความถี่ที่ใช้งาน

เฉลย ง.

ข้อ 120 สิ่งที่อาจเกิดขึ้นหากสายอากาศยากิ ออกแบบมาให้มีกำลังขยายสูงสุดด้านหน้าคือ

ก. อัตราส่วนด้านหน้าต่อด้านหลัง (front-to-back) เพิ่มขึ้น
ข. อัตราส่วนด้านหน้าต่อด้านหลัง (front-to-back) ลดลง
ค. สามารถใช้งานในช่วงความถี่ได้กว้างขึ้นกว่าเดิม
ง. ค่า SWR ลดลง

เฉลย ข.

ข้อ 121 เมื่อ boom ของสายอากาศยากิ มีความยาวเพิ่มขึ้นและมีการจัด element อย่างถูกต้องและเหมาะสม สิ่งที่จะเกิดขึ้นคือข้อใด

ก. gain สายอากาศเพิ่มขึ้น
ข. ค่า SWR ลดลง
ค. อัตราส่วนด้านหน้าต่อด้านหลัง front-to-back เพิ่มขึ้น
ง. gain และ bandwidth ลดลงอย่างรวดเร็ว

เฉลย ก.

ข้อ 122 วิธีการที่รังสีแผ่กระจายออกมาจากสายอากาศทิศทางที่มีกำลังขยายเมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนรังสีที่แผ่กระจายจากสายอากาศแบบ isotropic เมื่อใช้กำลังส่งที่เท่ากันคือ

ก. ปริมาณการแผ่รังสีของสายอากาศทิศทางจะเพิ่มกำลังขยายของสายอากาศ
ข. ปริมาณการแผ่รังสีของสายอากาศทิศทางจะเข้มข้นทางด้านหน้ามากกว่าด้านหลัง
ค. เหมือนกันทั้งสองแบบ
ง. การแพร่กระจายรังสีจาก isotropic antenna สูงกว่า 2.15 dB เมื่อเทียบกับสายอากาศทิศทาง

เฉลย ค.

ข้อ 123 เราสามารถหา beam width ของสายอากาศแบบทิศทางโดยอ้างอิงกับ

ก. กำหนดจุดสองจุดยังสถานที่ซึ่งสัญญาณของสายอากาศ 3 dB น้อยกว่าค่ามากที่สุดและคำนวณมุมที่ต่างกัน
ข. หาอัตราส่วนของความแรงสัญญาณจากการแพร่กระจายคลื่นจากด้านหน้าและด้านหลังของสายอากาศ
ค. วาดเส้นสมมุติถึงจุดสิ้นสุดของสายอากาศและวัดมุมระหว่างเส้น
ง. หาอัตราส่วนของความแรงสัญญาณของกำลังการแพร่กระจายรังสีจากด้านหน้าและด้านข้างของสายอากาศ

เฉลย ก.

ข้อ 124 รูปแบบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่นิยมใช้ในการออกแบบสายอากาศคือ

ก. graphical analysis
ข. method of moments
ค. mutual impedance analysis
ง. calculus differentiation with respect to physical properties

เฉลย ข.

ข้อ 125 หลักของการวิเคราะห์ method moments คือ

ก. ใช้ลวดเป็นแบบจำลองเป็นชุดของกลุ่มแต่ละอันมีค่าในปัจจุบัน
ข. ใช้ลวดเป็นแบบจำลองเส้นเดียวสำหรับสร้างรูปคลื่น
ค. ใช้ลวดเป็นแบบจำลองตามลำดับแต่ละจุดซึ่งมีความแตกต่างกันในสถานที่ต่างกัน
ง. ใช้ลวดเป็นแบบจำลองของกลุ่มที่มีความแตกต่างกันของแรงดันไฟฟ้า

เฉลย ก.

ข้อ 126 ข้อเสียของการลดจำนวนลวดของแบบจำลองสายอากาศต่ำกว่า guideline 10 segment ต่อครึ่งของความยาวคลื่น

ก. การเหนี่ยวนำของพื้นดินจะทำให้แบบจำลองผิดพลาด
ข. ผลของการออกแบบจะช่วยเพิ่มพลังงานของความถี่ harmonic
ค. การคำนวณความต้านทานที่จุดป้อนสัญญาณ (feed point) อาจเกิดความผิดพลาด
ง. สายอากาศจะถูกลดประสิทธิภาพลง

เฉลย ค.

ข้อ 127 far-field ของสายอากาศคือ

ก. บริเวณชั้นบรรยากาศ ionosphere ที่คลื่นวิทยุไม่สะท้อนกลับมา
ข. บริเวณที่คลื่นวิทยุเกิดการจางหายไปตามช่วงเวลา
ค. บริเวณที่คลื่นวิทยุถูกสะท้อนกลับด้วยวัตถุ
ง. บริเวณที่รูปร่างของสายอากาศอิสระจากระยะใดๆ

เฉลย ง.

ข้อ 128 ตัวย่อ NEC เมื่อใช้กับโปรแกรมออกแบบสายอากาศคือ

ก. Next Element Comparison
ข. Numerical Electromagnetics Code
ค. National Electrical Code
ง. Numeric Electrical Computation

เฉลย ข.

ข้อ 129 รูปแบบของข้อมูลชนิดใดที่นำเสนอโดยให้รายละเอียดของสายอากาศซึ่งถูกออกแบบโดยโปรแกรมสร้างสายอากาศ

ก. SWR กับ แผนผังความถี่

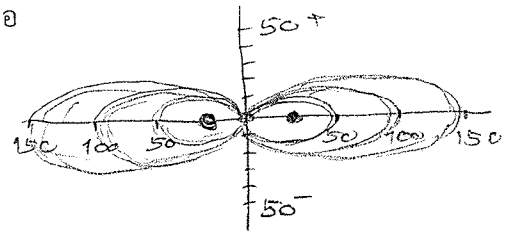
ข. การพล็อตรูปร่างการแพร่กระจายคลื่นเชิงขั้วของทั้งมุมเงยและมุมกวาด (polar plots of the far-field elevation and azimuth pattern)

ค. gain ของสายอากาศ

(ง.) ถูกทุกข้อ

เฉลย ง.

ข้อ 130 รูปแบบของการแพร่กระจายคลื่นของสายอากาศ 1/4 ความยาวคลื่น แบบแนวตั้ง 2 ต้น ที่มีระยะห่าง (1/2) ความยาวคลื่นและมีการ feed ที่ 180 องศา (out of phase) คือ



ก. แพร่กระจายคลื่นคล้ายรูปหัวใจ♥ (cardioid)

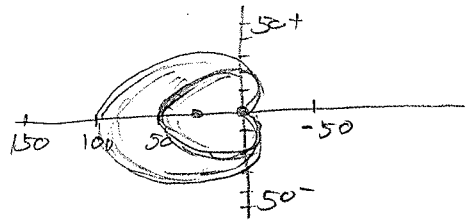
ข. แพร่กระจายคลื่นแบบรอบตัว

ค. รูปร่างคล้ายเลข 8 ในด้านข้างของแกนที่นำมาขนาน

(ง.) รูปร่างคล้ายเลข 8 ตามแกนที่นำมาขนาน

เฉลย ง.

ข้อ 131 รูปแบบของการแพร่กระจายคลื่นของสายอากาศ 1/4 ความยาวคลื่น แบบแนวตั้ง 2 ต้น ที่มีระยะห่าง (1/4) ความยาวคลื่นและมีการ feed ที่ (90) องศา (out of phase) คือ



(ก.) แพร่กระจายคลื่นคล้ายรูปหัวใจ♥ (cardioid)

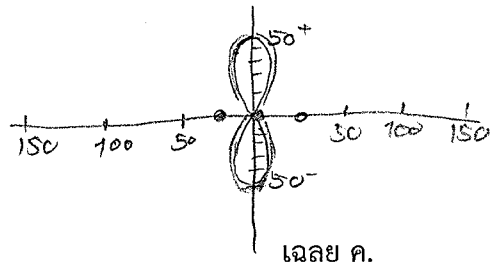
ข. รูปร่างคล้ายเลข 8 ท้ายแกนที่นำมาขนาน

ค. รูปร่างคล้ายเลข 8 ในด้านข้างของแกนที่นำมาขนาน

ง. แพร่กระจายคลื่นแบบรอบตัว

เฉลย ก.

ข้อ 132 รูปแบบของการแพร่กระจายคลื่นของสายอากาศ 1/4 ความยาวคลื่น แบบแนวตั้ง 2 ต้น ที่มีระยะห่าง (1/2) ความยาวคลื่นและ (fed in phase)



ก. แพร่กระจายคลื่นแบบรอบตัว

ข. แพร่กระจายคลื่นคล้ายรูปหัวใจ♥ (Cardioid)

(ค.) รูปร่างคล้ายเลข 8 ในด้านข้างของแกนที่นำมาขนาน

ง. รูปร่างคล้ายเลข 8 ท้ายแกนที่นำมาขนาน

เฉลย ค.

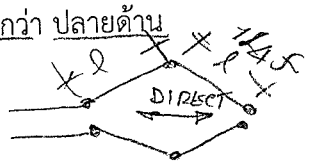
ข้อ 133 ข้อใดต่อไปนี้เป็นคำจำกัดความของสายอากาศ Rhombic

ก. ไม่ใช่สายอากาศทิศทาง, มีสี่ด้าน, แต่ละด้านยาว ¼ ความยาวคลื่นและค่าความต้านทานในช่วงสุดท้ายของสายอากาศเท่ากับคุณลักษณะของสายอากาศ

(ข.) เป็นสายอากาศสองทิศทาง, มีสี่ด้าน, แต่ละด้านยาว ¼ ความยาวคลื่นหรือมากกว่า ปลายด้านตรงข้ามกับจุดเชื่อมต่อสายนำสัญญาณถูกเปิดออกจากกัน

ค. มีสี่ด้าน, มีวงจร LC ในทุกๆมุมรวมถึงบริเวณเชื่อมต่อกับสายนำสัญญาณด้วย

ง. มีสี่ด้าน, แต่ละด้านมีความแตกต่างกันออกไป



เฉลย ข.

ข้อ 134 จุดด้อยของสายอากาศแบบ rhombic คือ

ก. เป็นสายอากาศที่มี bandwidth แคบ

ข. เป็นสายอากาศที่ส่งสัญญาณในรูปแบบ circularly

(ค.) เป็นสายอากาศที่ต้องใช้พื้นที่ในการติดตั้งมากและต้องใช้เสาช่วยยึดทั้ง 4 ด้าน

ง. เป็นสายอากาศที่มีความไวและรับสัญญาณรบกวนได้มากกว่าสายอากาศชนิดอื่น

เฉลย ค.

ข้อ 135 ผลจากการใส่ตัวต้านทานไว้ที่ปลายสายอากาศ rhombic คือ

ก. สะท้อนคลื่นนิ่ง (standing wave) จากสายอากาศกลับไปยังเครื่องรับ-ส่ง

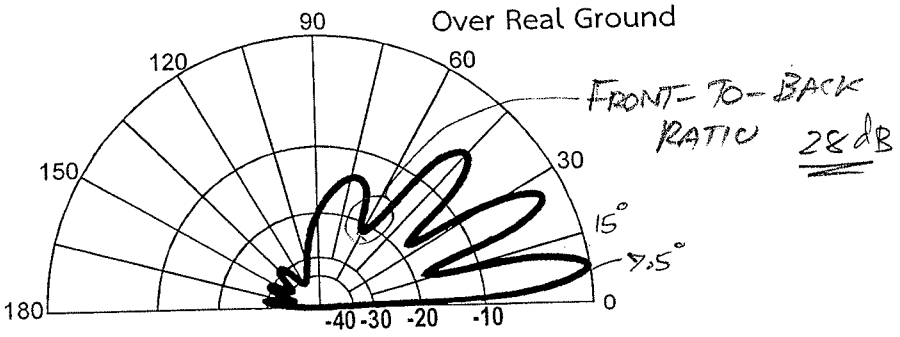
(ข.) เปลี่ยนรูปแบบการแพร่กระจายคลื่นจากสองทิศทางเป็นแบบไม่มีทิศทาง

ค. เปลี่ยนการแพร่กระจายคลื่นแบบแนวนอนเป็นแนวตั้ง

ง. ลดการสูญเสียจากพื้นดิน

เฉลย ข.

รูปที่ A9-2



ข้อ 136 รูปแบบการแพร่กระจายคลื่นเมื่ออยู่บนพื้นดินจริงๆ ในรูป A9-2 คือ

(ก.) มุมเงย (elevation)

ข. มุมกวาด (azimuth)

ค. ความต้านทานการแพร่กระจายคลื่น (radiation resistance)

ง. การแพร่กระจายเชิงขั้ว (polarization)

เฉลย ก.

ข้อ 137 มุมยกสูงสุดของการแพร่กระจายคลื่นในรูป A9-2 คือ

ก. 45 องศา
ข. 75 องศา
(ค.) 7.5 องศา
ง. 25 องศา

FRONT-TO-BACK RATIO

เฉลย ค.

ข้อ 138 ทิศทางของสายอากาศที่มีอัตราขยายสูงที่สุดเมื่อเทียบกับทิศทางตรงกันข้ามในรูป A9-2 จะมีอัตราขยายเท่าใด

ก. 15 dB
(ข.) 28 dB
ค. 3 dB
ง. 24 dB

เฉลย ข.

ข้อ 139 จำนวนลำคลื่นมุมเงย (elevation lobes) ด้านหน้าของสายอากาศทิศทางในรูป A9-2 คือ

(ก.) 4 LOBES
ข. 3
ค. 1
ง. 7

เฉลย ก.

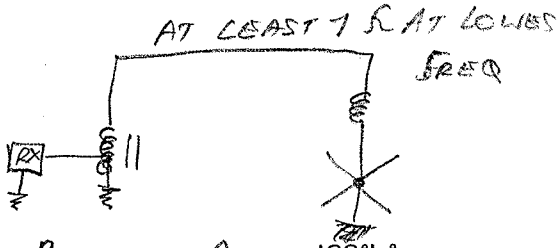
ข้อ 140 รูปร่างการแพร่กระจายคลื่นมุมเงยระยะไกล (far-field elevation) ของสายอากาศที่แพร่กระจายคลื่นแนวตั้งที่ได้รับผลกระทบจากการติดตั้งบนน้ำทะเลกับก้อนหินคือ

ก. มุมแพร่กระจายคลื่นของสายอากาศลดต่ำลง
ข. ยกมุมแพร่กระจายคลื่นของสายอากาศสูงขึ้น
ค. ทั้งมุมสูงและมุมต่ำของการแพร่กระจายคลื่นถูกลดลง
(ง.) ยกมุมแพร่กระจายคลื่นด้านต่ำให้สูงขึ้น

เฉลย ง.

ข้อ 141 โครงสร้างของสายอากาศ beverage antenna ข้อใดต่อไปนี้เป็นปัจจัยที่รวมอยู่ในการออกแบบให้สายอากาศมีประสิทธิภาพดีตามความถี่ที่ต้องการ

ก. ความยาวของสายอากาศทั้งหมดไม่เกิน ¼ ความยาวคลื่น
ข. จะต้องติดตั้งบนพื้นดินให้สูงกว่า 1 ความยาวคลื่น
ค. จะต้องกำหนดให้มี loop 4 ด้าน
(ง.) จะต้องมีความยาว 1 ความยาวคลื่น หรือมากกว่า



BEVERAGE ANTENNA

เฉลย ง.

ข้อ 142 ผลของการติดตั้งสายอากาศที่แพร่กระจายคลื่นแนวตั้งบนกราวด์ที่ไม่สมบูรณ์คือ

ก. เป็นสาเหตุที่ทำให้ค่า SWR สูงขึ้น
ข. เปลี่ยนค่าความต้านทานของสายอากาศของ matching network
(ค.) ลดการแพร่กระจายคลื่นในแนวราบ LOW-ANGLE RADIATION
ง. ลดการสูญเสียในการแพร่กระจายคลื่นของสายอากาศ

เฉลย ค.

ข้อ 143 อัตราขยายของสายอากาศ parabolic antenna จะถูกเปลี่ยนเมื่อใช้ความถี่อีกเท่าหนึ่งจากเดิมคือ

ก. อัตราขยายไม่เปลี่ยน
ข. อัตราขยายคูณโดย 0.707
(ค) อัตราขยายเพิ่มขึ้น 6 dB
ง. อัตราขยายเพิ่มขึ้น 3 dB

เฉลย ค.

ข้อ 144 เหตุใดสายอากาศภาคพื้นสำหรับการติดต่อสื่อสารกับดาวเทียมจึงสามารถเคลื่อนที่ได้ทั้งมุมกวาด (azimuth) และมุมเงย (elevator)

(ก.) ใช้ในการติดตามดาวเทียมในวงโคจรรอบโลก
ข. เพื่อหลีกสายอากาศจากสัญญาณรบกวน
ค. เพื่อไม่ให้เกิดผลกระทบจาก Faraday rotation
ง. ใช้ในการปรับการแพร่กระจายคลื่นให้เหมาะสมกับดาวเทียม

เฉลย ก.

ข้อ 145 จุดติดตั้ง high-Q loading coil ของสายอากาศรอบตัวแบบสั้น ควรติดบริเวณใดเพื่อให้เกิดการสูญเสียน้อยที่สุด

(ก.) บริเวณตอนกลางของสายอากาศรอบตัว
ข. บริเวณล่างสุดเท่าที่จะทำได้ของสายอากาศรอบตัว
ค. บริเวณใกล้เครื่องส่งที่สุดเท่าที่จะทำได้
ง. บริเวณ voltage node

เฉลย ก.

ข้อ 146 เหตุใดสายอากาศ mobile แบบ loading coil ย่านความถี่ HF มีอัตราส่วนสูงของ reactance ถึง resistance

ก. มี Harmonics จำนวนมาก
ข. มีการสูญเสียมาก
(ค.) มีการสูญเสียน้อย MINIMIZE LOSSES
ง. เพื่อลดค่า Q

เฉลย ค.

ข้อ 147 ข้อเสียของสายอากาศ multiband trapped antenna คือ

(ก.) อาจมีการปล่อย harmonics
ข. มีการปล่อย harmonics ที่มีความแรงเท่ากับความถี่ที่กำลังใช้งาน
ค. มีทิศทางการแพร่กระจายคลื่นที่แคบมากในย่านความถี่ต่ำ
ง. มันจะต้องเป็น neutralized

เฉลย ก.

ข้อ 148 จะเกิดอะไรขึ้นกับแถบความถี่ (bandwidth) ของสายอากาศถ้ามีการทำให้สั้นลงด้วย loading coil

ก. แถบความถี่ (Bandwidth) จะกว้างขึ้น
(ข.) แถบความถี่ (Bandwidth) จะแคบลง
ค. ไม่มีอะไรเปลี่ยนแปลง
ง. การแพร่กระจายคลื่นจะเป็นแนวราบ

เฉลย ข.

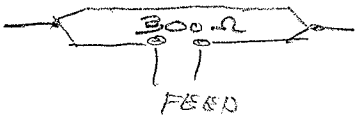
ข้อ 149 ข้อดีของการใช้ top loading ในการทำให้สายอากาศ HF สั้นลงคือ

ก. มีค่า Q ต่ำลง
ข. มีโครงสร้างที่แข็งแรง
ค. มีการสูญเสียที่มากกว่า
(ง) ปรับปรุงการแพร่กระจายคลื่นให้มีประสิทธิภาพ

เฉลย ง.

ข้อ 150 Impedance ณ จุดป้อนสัญญาณ (feed point) กึ่งกลางของสายอากาศแบบ two-wire folded dipole โดยประมาณคือ

(ก) 300 ohm
ข. 72 ohm
ค. 50 ohm
ง. 450 ohm



เฉลย ก.

ข้อ 151 การทำงานของ loading coil ที่ใช้ในสายอากาศ mobile ย่านความถี่ HF คือ

ก. เพื่อเพิ่ม bandwidth และปรับค่า SWR
ข. ช่วยลดการสูญเสีย
ค. ช่วยลดค่า Q ให้ต่ำลง
(ง) เพื่อกำจัด capacitive reactance

เฉลย ง.

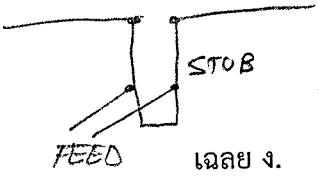
ข้อ 152 ข้อได้เปรียบประการหนึ่งของสายอากาศแบบ trapped antenna คือ

ก. มีมุมยิงในทิศทางที่สูงในย่านความถี่ที่สูงขึ้น
ข. มีกำลังขยายมาก
ค. ลดการแพร่กระจายคลื่น harmonic
(ง) สามารถใช้งานได้หลายความถี่

เฉลย ง.

ข้อ 153 ชื่อของการ matching สายอากาศที่ใช้ส่วนของสายนำสัญญาณต่อแบบขนานกับสายนำสัญญาณใกล้กับจุดป้อนสัญญาณ (feed point)

ก. gamma match
ข. delta match
ค. omega match
(ง) stub match



เฉลย ง.

ข้อ 154 ข้อใดต่อไปนี้เป็นคำจำกัดความเกี่ยวกับการใช้สายนำสัญญาณที่มี impedanceไม่แมทช์กับ load

ก. characteristic impedance
(ข) reflection coefficient
ค. velocity factor
ง. dielectric constant

เฉลย ข.

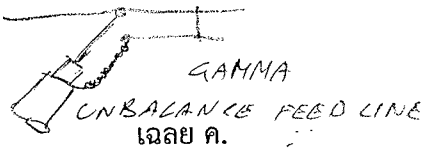
ข้อ 155 ข้อใดต่อไปนี้เป็นการวัดของสายนำสัญญาณที่ไม่แมทช์

ก. SWR น้อยกว่า 1:1
ข. ค่าการสะท้อนกลับมากกว่า 1
ค. dielectric constant มากกว่า 1
(ง) SWR มากกว่า 1:1

เฉลย ง.

ข้อ 156 ข้อใดต่อไปนี้เป็นการแมทช์สายอากาศที่มีผลทำให้จุดต่อสายนำสัญญาณ 50 ohm และกราวด์ของ tower สามารถแพร่กระจายคลื่นแบบ vertical

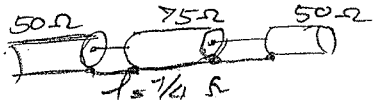
ก. double-bazooka match
ข. hairpin match
(ค.) gamma match
ง. ถูกทุกข้อ



เฉลย ค.

ข้อ 157 ข้อใดต่อไปนี้เป็นการแมทช์สายอากาศที่มี impedance 100 ohm ที่จุดป้อนสัญญาณ (feed point) เข้ากับสายนำสัญญาณ 50 ohm

ก. ใช้สายนำสัญญาณ twin lead 300 ohm แบบ open stub ยาว ¼ ความยาวคลื่น ต่อแบบขนานกับสายนำสัญญาณและสายอากาศ
ข. ใช้สายนำสัญญาณ twin lead 300 ohm ยาว ½ ความยาวคลื่น ต่อแบบอนุกรมระหว่างจุดต่อของสายอากาศและสายนำสัญญาณ 50 ohm
(ค.) ใช้สายนำสัญญาณ 75 ohm ยาว ¼ ความยาวคลื่น ต่อแบบอนุกรม (SERIES) ระหว่างจุดต่อของสายอากาศกับสายนำสัญญาณ 50 ohm
ง. ใช้สายนำสัญญาณ 75 ohm ยาว ½ ความยาวคลื่นแบบ short stub ต่อขนานกับสายนำสัญญาณ 50 ohm และต่อกับสายอากาศ



เฉลย ค.

ข้อ 158 ข้อใดต่อไปนี้เป็นการแมทช์สายอากาศกับสายนำสัญญาณของสายอากาศ VHF หรือ UHF ในกรณีที่ไม่ทราบ impedance ของสายอากาศทั้งสองชนิด

ก. ใช้ balun 1:1 50 ohm ระหว่างสายอากาศและสายนำสัญญาณ
(ข.) ใช้เทคนิค universal stub matching
ค. ต่อ resonant LC network อนุกรมตรงจุดป้อนสัญญาณ (feed) ของสายอากาศ
ง. ต่อ resonant LC network ขนานตรงจุดสัญญาณ (feed) ของสายอากาศ

เฉลย ข.

ข้อ 159 ข้อใดเป็นวัตถุประสงค์หลักของ phasing line เมื่อใช้กับสายอากาศที่มี multiple driven element

(ก.) เพื่อให้แน่ใจว่า driven element แต่ละอันทำงานอย่างถูกต้องกับรูปแบบการแพร่กระจายคลื่น
ข. It prevents reflected power from traveling back down the feedline and causing harmonic radiation from the transmitter
ค. เพื่อทำให้สายอากาศแบบ single band สามารถออกอากาศได้หลายความถี่
ง. เพื่อทำให้สายอากาศมีมุมการแพร่กระจายคลื่นที่ต่ำลง

เฉลย ก.

ข้อ 160 สิ่งใดเป็นตัวกำหนด velocity factor ของสายนำสัญญาณ

ก. กำหนดจาก impedance ของสายนำสัญญาณ
ข. กำหนดจากระยะทางของสายนำสัญญาณ
(ค.) วัสดุ dielectric ที่ใช้ในสายนำสัญญาณ
ง. ความต้านทานตรงกลางของตัวนำไฟฟ้าในสายนำสัญญาณ

เฉลย ค.

ข้อ 161 เหตุใดความยาวทางกายภาพของสายนำสัญญาณจะสั้นกว่าระยะความยาวทางไฟฟ้า

ก. เป็นผลกระทบมาจากพื้นผิวของสายนำสัญญาณ
ข. ลักษณะความต้านทานของสายนำสัญญาณจะสูงขึ้นแบบขนาน
ค. ค่าความต้านทานจะสูงขึ้นเมื่อมีการต่อสายนำสัญญาณแบบขนาน
(ง.) สัญญาณทางไฟฟ้าจะเคลื่อนที่ในสายนำสัญญาณช้ากว่าในอากาศ

เฉลย ง.

ข้อ 162 ค่าตัวประกอบความเร็ว (velocity factor) โดยทั่วไปของสายนำสัญญาณแบบ solid polyethylene dielectric คือ

ก. 2.70
(ข.) 0.66
ค. 0.30
ง. 0.10

เฉลย ข.

ข้อ 163 ระยะความยาวทางกายภาพโดยประมาณของสายนำสัญญาณ solid polyethylene dielectric ที่มีความยาวทางไฟฟ้า 1/4 ความยาวคลื่นของ 14.1 MHz คือ

Velocity = 0.66
300/14.10MHz = 21.27 × 0.66
= 14.03 × 1/4
= 3.5 m

ก. 20 เมตร
ข. 2.3 เมตร
(ค.) 3.5 เมตร
ง. 0.2 เมตร

เฉลย ค.

ข้อ 164 ความยาวทางกายภาพของสายนำสัญญาณ air-insulated parallel conductor ที่มีความยาวทางไฟฟ้า 1/2 ความยาวคลื่นของ 14.1 MHz คือ

Velocity
300/14.10MHz = 21.27 × 0.95
= 20.21 × 1/2
= 10.10 M

ก. 15 เมตร
ข. 20 เมตร
(ค.) 10 เมตร
ง. 71 เมตร

เฉลย ค.

ข้อ 165 ข้อเปรียบเทียบของ ladder line กับสายนำสัญญาณที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดเล็กเช่น RG58 ที่ความถี่ 50 MHz คือ

(ก.) มีการสูญเสียน้อย Lower Loss
ข. มี SWR ที่สูง
ค. มีค่าการสะท้อนกลับน้อย
ง. มีค่า velocity factor น้อย

เฉลย ก.

ข้อ 166 ข้อใดคือความหมายของความเร็วที่แท้จริงของสัญญาณที่เดินทางในสายนำสัญญาณเท่ากับความเร็วแสงในสุญญากาศ

(ก.) velocity factor
ข. characteristic impedance
ค. surge impedance
ง. standing wave ratio

เฉลย ก.

ข้อ 167 ระยะความยาวทางกายภาพโดยประมาณของสายนำสัญญาณ solid polyethylene dielectric ที่มีความยาวทางไฟฟ้า 1/4 ความยาวคลื่นของ 7.2 MHz คือ

300/7.2 MHz = 41.66 × 0.66 × 1/4 = 6.87 m

ก. 10 เมตร
ข. 6.9 เมตร
ค. 24 เมตร
ง. 50 เมตร

เฉลย ข.

ข้อ 168 ข้อใดต่อไปนี้มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่าง foam-dielectric coaxial cable กับ solid-dielectric cable โดยสมมุติฐานว่ามีพารามิเตอร์เหมือนกันทั้งหมด

ก. reduced safe operating voltage limits
ข. ลดการสูญเสียต่อหน่วยของระยะทาง (ความยาว) * REDUCED LOSSES PER UNIT OF LENGTH
ค. higher velocity factor
ง. ถูกทุกข้อ

เฉลย ง.

ข้อ 169 ข้อใดต่อไปนี้สามารถคำนวณได้โดยการใช้ smith chart

ก. impedance รวมถึงสายนำสัญญาณ
ข. ความต้านทานการแพร่กระจายคลื่น
ค. รูปแบบการแพร่กระจายคลื่นของสายอากาศ
ง. การแพร่กระจายคลื่นวิทยุ

เฉลย ก.

ข้อ 170 ลักษณะของระบบที่รวมกันของการใช้งาน smith chart คือ

ก. voltage circles และ current arcs
ข. resistance circles และ reactance arcs
ค. voltage lines และ current chords
ง. resistance lines และ reactance chords

เฉลย ข.

ข้อ 171 ข้อใดต่อไปนี้มักจะเป็นตัวกำหนดในการใช้ smith chart

ก. beam heading และรูปแบบการแพร่กระจายคลื่น
ข. ทิศทางและมุมยกของดาวเทียม
ค. impedance และค่า SWR ในสายนำสัญญาณ
ง. ฟังก์ชันตรีโกณมิติ

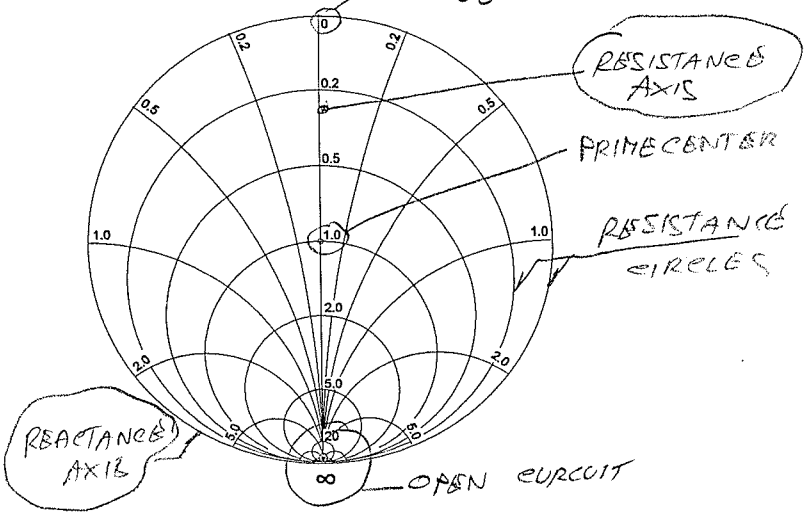
เฉลย ค.

ข้อ 172 ลักษณะของวงกลมและส่วนโค้งที่เป็น smith chart คือ

ก. resistance และ voltage
ข. reactance และ voltage
ค. resistance และ reactance
ง. voltage และ impedance

เฉลย ค.

รูปที่ A9-3



ข้อ 173 ลักษณะของ chart ที่ปรากฏในรูป A9-3 คือ

(ก.) smith chart
ข. free-space radiation directivity chart
ค. elevation angle radiation pattern chart
ง. azimuth angle radiation pattern chart

เฉลย ก.

ข้อ 174 รูปของ smith chart ที่ A9-3 เส้นตรงที่ปรากฏคือ

ก. the reactance axis
ข. the current axis
ค. the voltage axis
(ง.) the resistance axis

เฉลย ง.

ข้อ 175 วงกลมสามแบบที่ปรากฏใน smith chart สามารถช่วยแก้ปัญหาในเรื่องใด

(ก.) standing-wave ratio circles
ข. antenna-length circles
ค. coaxial-length circles
ง. radiation-pattern circles

เฉลย ก.

ข้อ 176 เส้นโค้งใน smith chart แสดงถึงสิ่งใด้

ก. ความถี่
ข. SWR
ค. จุดคงที่ของ resistance
(ง.) จุดคงที่ของ reactance

เฉลย ง.

ข้อ 177 กำลังส่งในการแพร่กระจายคลื่นโดยใช้สายอากาศ dipole ของสถานีทวนสัญญาณด้วยกำลังส่ง 150 วัตต์ สายนำสัญญาณสูญเสีย 2-dB duplexer สูญเสีย 2.2-dB และสายอากาศมีกำลังขยาย 7-dBd คือ

ก. 1977 วัตต์
ข. 78.7 วัตต์
ค. 420 วัตต์
(ง.) 286 วัตต์

เฉลย ง.

SYSTEM GAIN = = 4dB + (-3.2dB) + (-0.8dB) = 2dB
dB = 10 log (P2/P1)
2dB/10 = log (P2/200)
log⁻¹(2/10) = log⁻¹(log(P2/200))
P2 = log⁻¹(0.2) × 200 = 1.58 × 200 = 316.9 WATTS

ข้อ 178 กำลังส่งในการแพร่กระจายคลื่นโดยใช้สายอากาศ dipole ของสถานีทวนสัญญาณด้วยกำลังส่ง 200 วัตต์ สายนำสัญญาณสูญเสีย 4-dB duplexer สูญเสีย 3.2-dB circulator loss สูญเสีย 0.8-dB และสายอากาศมีกำลังขยาย 10-dBd คือ

(ก.) 317 วัตต์ ข. 2000 วัตต์
ค. 126 วัตต์ ง. 300 วัตต์

เฉลย ก.

SYSTEM GAIN = -2dB + (-2.8dB) + (-0.8dB) + 7dB = 2dB

ข้อ 179 กำลังส่งในการแพร่กระจายคลื่นแบบรอบตัวของสถานีทวนสัญญาณด้วยกำลังส่ง 200 วัตต์ สายนำสัญญาณสูญเสีย 2-dB duplexer สูญเสีย 2.8-dB circulator loss สูญเสีย 0.8-dB และสายอากาศมีกำลังขยาย 7-dBd คือ

ก. 159 วัตต์ (ข.) 252 วัตต์
ค. 632 วัตต์ ง. 63.2 วัตต์

เฉลย ข.

ข้อ 180 คำอธิบายของสถานีส่งรวมถึงเครื่องส่ง และทุกๆอุปกรณ์ระหว่างสายอากาศ เมื่อพิจารณาถึงกำลังส่งและอัตราการสูญเสียคือ

ก. power factor ข. half-power bandwidth
(ค.) effective radiate power ง. apparent power

เฉลย ค.

ข้อ 181 ข้อเสียของสายอากาศแบบ wire-loop สำหรับการหาทิศทางคือ

(ก.) มีการแพร่กระจายคลื่น 2 ทิศทาง ข. ไม่สามารถหมุนได้
ค. สามารถรับได้ดีในทุกทิศทาง ง. ใช้งานได้เฉพาะย่าน VHF

เฉลย ก.

ข้อ 182 วิธีการค้นหาทิศทางสัญญาณวิทยุมีขั้นตอนอย่างไร

ก. ค้นหามุมของฟ้า (sky wave) ด้วยมุมเรขาคณิตในการอ้างอิงตำแหน่ง
ข. กำหนดจุดของสถานีรับบนแผนที่สามตำแหน่งจากแหล่งกำเนิดสัญญาณ
(ค.) หมุนสายอากาศในทิศทางต่างๆเพื่อค้นหาแหล่งกำเนิดสัญญาณ
ง. กำหนดสถานีรับโดยใช้สายอากาศสามต้นที่แตกต่างกันเพื่อหาแหล่งกำเนิดสัญญาณ

เฉลย ค.

ข้อ 183 เหตุใดจึงควรใช้ attenuator ในการค้นหาสัญญาณ

ก. มีแถบความถี่ (bandwidth) ที่แคบในการรับสัญญาณจึงช่วยลดสัญญาณรบกวน
ข. ช่วยให้สายอากาศรอบตัวสามารถทำงานในลักษณะของสายอากาศทิศทาง
ค. ลดการสูญเสียในการรับสัญญาณในทิศทางที่ไม่มีอัตราขยาย (gain)
(ง.) ป้องกันการรับสัญญาณวิทยุที่มีความเข้มสูง

เฉลย ง.

ข้อ 184 ข้อใดคือขั้นตอนการทำงานของ sense antenna

(ก.) ปรับปรุงการแพร่กระจายคลื่นของสายอากาศที่ใช้หาค้นทิศทางโดยทำให้ไม่มีอัตราขยาย (gain) ในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง

ข. ปรับปรุงความไวในการรับสัญญาณของสายอากาศค้นหาทิศทาง

ค. ทำให้สายอากาศค้นหาทิศทางแตกต่างจากสายอากาศรอบตัว

ง. ทำให้สายอากาศรอบตัวเป็นสายอากาศแบบทิศทาง

เฉลย ก.

ข้อ 185 แรงดันไฟฟ้าของสายอากาศ multi-turn receiving loop เพิ่มขึ้นได้อย่างไร

ก. โดยการลดการใช้ loop shield

ข. โดยการเพิ่มจำนวนขดลวดใน loop และลดขนาดของ loop ให้เล็กลง

ค. โดยการพันลวดให้ชิดกันในทิศทางตรงข้าม

(ง.) โดยการเพิ่มจำนวนรอบของ loop และพื้นที่ของ loop

เฉลย ง.

ข้อ 186 ลักษณะเฉพาะของสายอากาศที่มีรูปแบบหัวใจ (cardioid-pattern ♥) ซึ่งมีประสิทธิภาพในการค้นหาทิศทางคือ

ก. มีทิศทางที่แหลมคม

(ข.) มีทิศทางเดียวที่สัญญาณบอดอับ

ค. ตอบสนองแถบความถี่ได้กว้าง

ง. มีมุมการแพร่กระจายคลื่นที่สูง

เฉลย ข.

ข้อ 187 ข้อดีของการใช้สายอากาศแบบ shield loop antenna ในการค้นหาทิศทางคือ

ก. สามารถตัดสัญญาณรบกวนในสถานีเคลื่อนที่โดยอัตโนมัติ

(ข.) มีความสมดุลของสนามไฟฟ้าสถิตกับระบบกราวด์ซึ่งจะให้รับสัญญาณได้บอดอับยิ่งขึ้น

ค. กำจัดความถี่นอกเหนือจากการใช้งานเพื่อลดความผิดพลาด

ง. ช่วยให้สถานีในการสื่อสารโดยไม่ต้องระบุตำแหน่งออกไป

เฉลย ข.

ข้อ 188 การติดต่อสื่อสารสะท้อนพื้นผิวดวงจันทร์ สามารถติดต่อระยะทางโดยประมาณสูงสุดเท่าใด ระหว่างสองสถานีบนผิวโลก

ก. 800 กิโลเมตร ถ้าดวงจันทร์โคจรใกล้โลก

ข. 3,200 กิโลเมตร ถ้าดวงจันทร์โคจรห่างโลกที่สุด

ค. 8,000 กิโลเมตร ถ้าดวงจันทร์โคจรใกล้โลกที่สุด

(ง.) 19,000 กิโลเมตร ไกลเท่าที่ทั้งสองสถานีสามารถมองเห็นดวงจันทร์

เฉลย ง.

US EXAM 12000 MILES × 1.586 = 19,000 KM

ข้อ 189 อะไรคือสาเหตุของสัญญาณที่จางหาย ของการสื่อสารสะท้อนพื้นผิวดวงจันทร์

ก. สัญญาณระดับเสียง ที่เปลี่ยนแปลงช้า ของ CW
(ข.) การแกว่งและสั่นของสัญญาณ ทำให้เกิดการจางหายอย่างผิดปกติ A "FLUTTERY" IRREGULAR FADING
ค. การค่อยๆ สูญเสียของสัญญาณ ตามการโคจรขึ้นของดวงอาทิตย์
ง. การสะท้อนกลับของความถี่ ต่ำกว่าความถี่ที่ส่งออกไปจากเครื่องส่ง หลาย Hertz

เฉลย ข.

ข้อ 190 การจะนัดแนะกันติดต่อ EME สภาวะใดต่อไปนี้ที่สูญเสียระหว่างทาง (path loss) น้อยที่สุด

(ก.) เมื่อดวงจันทร์อยู่ใกล้โลกที่สุด THE MOON IS AT PERIGEE
ข. เมื่อดวงจันทร์เต็มดวง
ค. เมื่อดวงจันทร์อยู่ห่างไกลที่สุด
ง. เมื่อความถี่ที่สามารถใช้งานได้สูงสุด (MUF) อยู่ที่ 30 MHz

เฉลย ก.

ข้อ 191 ระบบภาครับประเภทใด ที่เหมาะกับการสื่อสารสะท้อนพื้นผิวดวงจันทร์

ก. อุปกรณ์ที่มีแถบช่วงความถี่ของคลื่นวิทยุกว้างมาก
ข. เครื่องที่มีระยะขยายเสียงต่ำมาก
ค. เครื่องที่มีภาคขยายต่ำมาก
(ง.) เครื่องที่มีสัญญาณรบกวนต่ำมาก

เฉลย ง.

ข้อ 192 ขั้นตอนใดต่อไปนี้ ที่เป็นขั้นตอนเตรียมการติดต่อสื่อสารแบบ EME

(ก.) การปรับตั้งเวลาให้ตรงกันของคู่สถานีที่จะติดต่อกัน TIME SYNCHRONOUS TRANMISSIONS
ข. เก็บข้อมูลและส่งต่อ ข้อความดิจิตอล
ค. เลือกเวลาของการติดต่อที่เหมาะสมโดยการเฝ้าฟังสัญญาณ beacon จากดวงจันทร์
ง. ส่งรหัสมอร์สด้วยความเร็วสูง เพื่อหลีกเลี่ยงการจางหายของสัญญาณ

เฉลย ก.

ข้อ 193 ช่วงความถี่ใด ที่ใช้สำหรับการติดต่อสื่อสารสะท้อนพื้นผิวดวงจันทร์ ในความถี่วิทยุย่าน 2 เมตร

ก. 144.150 - 144.200 MHz
(ข.) 144.000 - 144.150 MHz * 144.100 MHz.
ค. 144.100 - 144.300 MHz
ง. 145.000 - 145.100 MHz

เฉลย ข.

ข้อ 194 ช่วงความถี่ใด ที่ใช้สำหรับการติดต่อสื่อสารสะท้อนพื้นผิวดวงจันทร์ ในความถี่วิทยุย่านย่าน 70 เซนติเมตร

ก. 430.000 - 430.150 MHz
ข. 430.100 - 431.100 MHz
ค. 431.100 - 431.200 MHz
(ง.) 432.000 - 432.100 MHz

เฉลย ง.

ข้อ 201 การแพร่คลื่น ที่อาจเกิดขึ้นประเภทใด ที่สายอากาศทิศทางย่าน HF จะต้องหันทิศทางไป 180 องศา จากสถานีส่ง เพื่อรับสัญญาณที่แรงกว่า

(ก) การส่งตามเส้นทางที่ยาวกว่า (long path)
ข. การกระจายคลื่นในชั้นบรรยากาศ E (sporadic-E)
ค. การแพร่คลื่นข้ามเส้นศูนย์สูตร (transequatorial)
ง. การส่งด้วยแสงของขั้วโลก (aurora)

เฉลย ก.

ข้อ 202 ความถี่ของวิทยุสมัครเล่นย่านใด รองรับการส่งคลื่นตามเส้นทางที่ยาวกว่าได้ดี (long path)

ก. ย่าน 160 ถึง 40 เมตร
ข. ย่าน 30 ถึง 10 เมตร
(ค.) ย่าน 160 ถึง 10 เมตร
ง. ย่าน 6 เมตร และ 2 เมตร

เฉลย ค.

LONG PATH

ข้อ 203 ความถี่ของวิทยุสมัครเล่นย่านใด ที่เกิดการแพร่กระจายคลื่นตามเส้นทางที่ยาวกว่าได้บ่อยที่สุด (long path)

ก. 80 เมตร
(ข.) 20 เมตร
ค. 10 เมตร
ง. 6 เมตร

เฉลย ข.

ข้อ 204 ข้อใดต่อไปนี้ ที่อาจจะทำให้เกิดผลการรับฟังสัญญาณ แบบเสียงก้องสะท้อนจากคู่สถานี

ก. การดูดซับคลื่นของชั้นบรรยากาศ D
ข. การสะท้อนสะหางดาวตก
ค. การส่งคลื่นความถี่ สูงกว่าความถี่ที่ใช้ได้สูงสุด (MUF)
(ง.) การรับสัญญาณ มากกว่าหนึ่งทิศทาง

เฉลย ง.

ข้อ 205 การแพร่คลื่น HF ประเภทใด ที่อาจเกิดขึ้น ถ้าสัญญาณคลื่นวิทยุเดินทางระหว่างเส้นแบ่งกลางวันและกลางคืน

ก. การแพร่คลื่นข้ามเส้นศูนย์สูตร (transequatorial)
ข. การกระจายจากชั้นบรรยากาศ E (sporadic-E)
ค. การส่งตามเส้นทางที่ยาวกว่า (long path)
(ง.) gray-line

เฉลย ง.

ข้อ 206 ช่วงระยะเวลาใดของวัน ที่การแพร่คลื่นแบบ gray-line ส่วนใหญ่มีแนวโน้มที่จะเกิดขึ้น

(ก.) ช่วงระหว่างดวงอาทิตย์ขึ้น และ ดวงอาทิตย์ตก AT SUNRISE AND SUNSET
ข. เมื่อดวงอาทิตย์ อยู่ตรงกลางที่ตั้งของสถานี
ค. เมื่อดวงอาทิตย์อยู่ตรงกลาง ระหว่างสองสถานีที่กำลังติดต่อกัน
ง. เมื่อดวงอาทิตย์ อยู่ตรงกลางของสถานีที่กำลังรับสัญญาณวิทยุ

เฉลย ก.

ข้อ 207 ข้อใดคือการแพร่คลื่นด้วย gray-line

ก. ตอนกลางวัน ดวงอาทิตย์อยู่ตรงกลาง ความร้อนสูงสุดทำให้ชั้นบรรยากาศเพิ่มขึ้น เกิดการหักเหของคลื่นวิทยุ

ข. ในช่วงหัวค่ำ การดูดกลืนคลื่นของชั้นบรรยากาศ D ลดลง ในขณะที่ การแพร่คลื่นของ ชั้นบรรยากาศ E และ F ยังคงหนาแน่น

ค. ในตอนกลางคืน การดูดกลืนคลื่นของแสงอาทิตย์ลดลงจนหมด ขณะที่ไอออนในชั้นบรรยากาศยังคงคงที่

ง. ในตอนเที่ยงวัน ความร้อนของดวงอาทิตย์ ทำให้ชั้นบรรยากาศลดการหักเหสะท้อนคลื่นวิทยุและ MUF

เฉลย ข.

ข้อ 208 ข้อใดต่อไปนี้ คือคำอธิบายการแพร่คลื่นแบบ gray-line

ก. การติดต่อสะท้อนกลับของความถี่ย่าน 10 เมตร

ข. การแพร่คลื่นเหนือเส้นขอบฟ้า ของความถี่ย่าน 6 เมตรและย่าน 2 เมตร

ค. การสื่อสารทางไกล ในช่วงใกล้ค่ำ บนความถี่ที่น้อยกว่า 15 MHz

ง. การแพร่คลื่นที่ชั้นบรรยากาศโทรโพสเฟียส์ ของความถี่ย่าน 2 เมตร และ 70 เซนติเมตร

เฉลย ค.

ข้อ 209 ข้อใดต่อไปนี้ คือผลกระทบที่เกิดจากแสง aurora ที่เกิดกับการสื่อสารของวิทยุ

ก. สัญญาณเสียงที่แหบแตกพร่าของ SSB

ข. สัญญาณที่แพร่กระจายผ่านแสง aurora สั่นกระพือ

ค. สัญญาณ CW เกิดการลดทอนเสียงโดยสัญญาณรบกวน

ง. ถูกทุกข้อ

เฉลย ง.

ข้อ 210 อะไรคือการเกิดขึ้นของแสง aurora

ก. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพายุสุริยะและอนุภาคสนามแม่เหล็กของโลก (van allen belt)

ข. ระดับจุดดับที่ต่ำของดวงอาทิตย์ ผสมกับท่อนำของชั้นบรรยากาศโทรโปรสเฟียร์ (tropospheric)

ค. การผสมกันของอนุภาคมีประจุจากดวงอาทิตย์ กับสนามแม่เหล็กของโลกและชั้นบรรยากาศ

ง. ความหนาแน่นของปรากฏการณ์ฝนดาวตก ที่ละติจูดทางเหนือ

เฉลย ค.

ข้อ 211 ชั้นบรรยากาศใดที่เกิดปรากฏการณ์แสง aurora

ก. ในชั้นบรรยากาศ F1

ข. ในชั้นบรรยากาศ F2

ค. ในชั้นบรรยากาศ D

ง. ในชั้นบรรยากาศ E

IN THE E-REGION

เฉลย ง.

ข้อ 212 การสื่อสารในโหมดใด ใช้ได้ดีกับการแพร่คลื่นผ่านแสง aurora

(ก.) CW
ข. SSB
ค. FM
ง. RTTY

เฉลย ก.

ข้อ 213 ข้อใดต่อไปนี้คือคำอธิบายการจางหายของสัญญาณ

ก. ความแปรปรวนของความแรงของสัญญาณที่มีทิศทาง
(ข.) การยกเลิกบางความถี่ ในการรับผ่านแถบลดสัญญาณ
ค. ความผกผันของเสียง sideband ในชั้นบรรยากาศ
ง. การลดของความแรงของสัญญาณ เนื่องจากการสะท้อนกลับ

เฉลย ข.

ข้อ 214 การแพร่กระจายคลื่นวิทยุในแนวนอน ของความถี่ย่าน VHF/UHF จะได้ระยะทางมากกว่าการคำนวณระยะทางของผิวโลกประมาณเท่าไหร่

(ก.) โดยประมาณ 15% ของระยะห่าง
ข. โดยประมาณสองเท่าของระยะห่าง
ค. โดยประมาณหนึ่งเท่าครึ่งของระยะห่าง
ง. โดยประมาณสี่เท่าของระยะห่าง

เฉลย ก.

ข้อ 215 ความสูงของสายอากาศจากระดับพื้นดิน มีผลอย่างไรกับรูปแบบของการแพร่กระจายคลื่น ของสายอากาศแบบทิศทาง 3 element ในแนวนอน (horizontal)

ก. มุมยกของลำคลื่นหลัก (main lobe) เพิ่มขึ้น เมื่อเพิ่มความสูง
(ข.) มุมยกของลำคลื่นหลัก (main lobe) ลดลง เมื่อเพิ่มความสูง
ค. ความกว้างของแถบคลื่นแนวนอนเพิ่มขึ้น ตามความสูง
ง. ความกว้างของแถบคลื่นแนวนอนลดลง ตามความสูง

เฉลย ข.

ข้อ 216 ข้อใดหมายถึง การแพร่กระจายคลื่นในมุมสูงของความถี่ย่าน HF ที่เดินทางผ่านชั้นบรรยากาศ F2

ก. oblique-angle ray
(ข.) pedersen ray
ค. ordinary ray
ง. heaviside ray

เฉลย ข.

ข้อ 217 ปรากฏการณ์ใด ต่อไปนี้ ที่ทำให้การสื่อสารด้วยสัญญาณ VHF มีระยะทางเพิ่มขึ้นหลายพันกิโลเมตร

ก. การดูดกลืนของบรรยากาศชั้น D
ข. ปรากฏการณ์ faraday rotation
(ค.) อุโมงค์นำคลื่น (tropospheric ducting) ในชั้นบรรยากาศ โทรโพสเฟียร์
ง. คลื่นผิวดิน

เฉลย ค.

ข้อ 218 ประสิทธิภาพของสายอากาศที่แพร่คลื่นในแนวนอน จะเป็นอย่างไร ระหว่างการติดตั้งด้านข้างภูเขาเปรียบเทียบกับติดตั้งบนพื้นราบ

ก. การยกตัวของลำคลื่นหลัก เพิ่มขึ้นในทิศทางลาดลงของภูเขา
ข. การยกตัวของลำคลื่นหลัก ลดลงในทิศทางลาดลงของภูเขา DECREASES
ค. ความกว้างของแถบคลื่นแนวนอน ลดลงในทิศทางลาดลงของภูเขา
ง. ความกว้างของแถบคลื่นแนวนอน เพิ่มขึ้นในทิศทางขาขึ้นบนภูเขา

เฉลย ข.

ข้อ 219 เกิดผลอย่างไรกับระยะทางสูงสุดของการแพร่กระจายคลื่นผิวดิน (ground wave) เมื่อความถี่ของสัญญาณเพิ่มขึ้น

ก. ระยะทางคงที่ เหมือนเดิม
ข. ระยะทางเพิ่มขึ้น
ค. ระยะทางลดลง
ง. ระยะทางจะเพิ่มขึ้นสูงสุดที่ความถี่ 14 MHz

เฉลย ค.

ข้อ 220 ลักษณะการกระจายคลื่นแบบใด ที่ให้ประสิทธิภาพการแพร่กระจายคลื่นผิวดินดีที่สุด

ก. แนวตั้ง (vertical)
ข. แนวนอน (horizontal)
ค. แนววนเป็นวง (circular)
ง. แนวรี (elliptical)

เฉลย ก.

ข้อ 221 เพราะเหตุใดการแพร่กระจายคลื่นวิทยุแบบแนวนอน ถึงได้ระยะทางเพิ่มขึ้น จากระยะทางแนวนอนของผิวโลก

ก. การสะท้อนชั้นบรรยากาศ E (E-region skip)
ข. การสะท้อนชั้นบรรยากาศ D (D-region skip)
ค. การหักเหกลับของคลื่น เมื่อสะท้อนกับแสง aurora
ง. การหักเหกลับของคลื่น เมื่อสะท้อนกับความหนาแน่นของชั้นบรรยากาศ

เฉลย ง.

ข้อ 222 รูปคลื่นชนิดใดที่ถูกสร้างขึ้นจากคลื่นไซน์ผสมกับฮาร์มอนิกเลขคี่ของ

ก. รูปคลื่นสี่เหลี่ยม A SQUARE WAVE
ข. รูปคลื่นไซน์
ค. รูปคลื่นโคไซน์
ง. รูปคลื่นแทนเจนท์

เฉลย ก.

ข้อ 223 รูปคลื่นชนิดใดมีคาบเวลาช่วงขึ้นเร็วกว่าช่วงลงอย่างมีนัยสำคัญ (หรือเช่นเดียวกันในทางกลับกัน)

ก. รูปคลื่นโคไซน์
ข. รูปคลื่นสี่เหลี่ยม
ค. รูปคลื่นฟันเลื่อย A SAWTOOTH WAVE
ง. รูปคลื่นไซน์

เฉลย ค.

ข้อ 224 รูปคลื่นชนิดใดเป็นการสร้างคลื่นของไซน์ที่ให้ความถี่พื้นฐานรวมกับความที่ฮาร์มอนิกทั้งหมด

ก. รูปคลื่นฟันเลื่อย
ข. รูปคลื่นสี่เหลี่ยม
ค. รูปคลื่นไซน์
ง. รูปคลื่นโคไซน์

เฉลย ก.

ข้อ 225 ข้อใดเทียบเท่ากับค่า root-mean-square ของแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ AC VOLTAGE

ก. แรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ โดยการใช้ค่ากำลังสองของค่าเฉลี่ยของแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับสูงสุด

ข. แรงดันไฟฟ้ากระแสตรงที่ก่อให้เกิดความร้อนจำนวนเดียวกันในตัวต้านทานเป็นแรงดันสูงสุดของไฟฟ้ากระแสสลับ

(ค.) แรงดันไฟฟ้ากระแสตรง DC VOLTAGE ที่ก่อให้เกิดความร้อนจำนวนเดียวกันในตัวต้านทานเป็นแรงดันไฟฟ้า RMS AC VOLTAGE RMS กระแสสลับ

ง. แรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ โดยการใช้รากที่สองของค่าเฉลี่ยไฟฟ้ากระแสสลับ

เฉลย ค.

ข้อ 226 วิธีที่ถูกต้องที่สุดในการวัดแรงดัน RMS ของรูปคลื่นที่ซับซ้อน

ก. ใช้ grid dip meter

ข. การวัดแรงดันไฟฟ้ากับเครื่องวัด D'Arsonval

ค. ใช้การดูดซึม wavemeter

(ง.) การวัดผลการทำความร้อนในตัวต้านทานที่ทราบค่า

เฉลย ง.

ข้อ 227 อัตราส่วนโดยประมาณของ PEP ต่อพลังงานเฉลี่ย ในสัญญาณเสียงแบบ single-sideband คืออะไร

(ก.) 2.5 ต่อ 1 ข. 25 ต่อ 1

ค. 1 ต่อ 1 ง. 100 ต่อ 1

เฉลย ก.

ข้อ 228 อะไรเป็นตัวกำหนดอัตราส่วนพลังงาน PEP ต่อค่าเฉลี่ยของสัญญาณ single-sideband ของสัญญาณเสียงพูด

ก. ความถี่ของสัญญาณที่นำมาผสม (ข.) ลักษณะของสัญญาณที่นำมาผสม

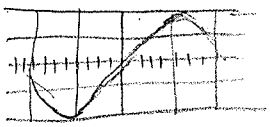
ค. ระดับของการลดคลื่นพาห์ ง. อัตราขยายเสียงที่ได้รับ

เฉลย ข.

ข้อ 229 คาบเวลาของคลื่นหมายถึงข้อใด

(ก.) เวลาที่ใช้ในการโคจรครบหนึ่งรอบ ข. จำนวนองศาในหนึ่งรอบ

ค. จำนวนที่ผ่านศูนย์ในหนึ่งรอบ ง. ความสูงของคลื่น



เฉลย ก.

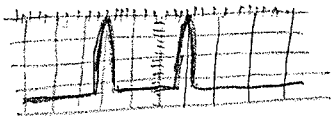
ข้อ 230 ประเภทของรูปคลื่นใดที่ผลิตโดยการพูดของมนุษย์ HUMAN SPEECH

ก. Sinusoidal ข. Logarithmic

(ค.) Irregular ง. Trapezoidal

เฉลย ค.

BECAUSE HUMAN SPEECH IS COMPLEX AND CONTAIN MANY FREQUENCY



ข้อ 231 ลักษณะใดต่อไปนี้ที่เป็นลักษณะเด่นของรูปแบบคลื่น pulse

ก. การสั่นของคลื่นไซน์ทั่วไป
ข. ระเบิดแคบๆ ของพลังงานที่แยกจากกันด้วยคาบเวลาของการไม่มีสัญญาณ
ค. ชุดของโทนเสียงที่แตกต่างกันระหว่างสองความถี่
ง. สัญญาณที่ประกอบด้วยสามหรือมากกว่าของโทนเสียงแบบไม่ต่อเนื่อง

เฉลย ข.

ข้อ 232 ข้อใดต่อไปนี้ใช้การผสมสัญญาณแบบ pulse

ก. ขยายเชิงเส้น
ข. การส่งข้อมูล PSK31
ค. การส่งพลังงานแบบหลายระยะ
ง. การส่งข้อมูลดิจิตอล DIGITAL DATA TRANSMISSION

เฉลย ง.

ข้อ 233 ประเภทของข้อมูลใดที่สามารถสื่อสารได้โดยใช้รูปคลื่นแบบดิจิตอล DIGITAL WAVEFORMS

ก. เสียงมนุษย์ HUMAN SPEECH
ข. สัญญาณภาพ VIDEO SIGNALS
ค. ข้อมูล DATA
ง. ถูกทุกข้อ

เฉลย ง.

ข้อ 234 อะไรคือข้อดีของการใช้สัญญาณแบบดิจิตอลแทนสัญญาณอนาล็อก เพื่อถ่ายทอดข้อมูลเดียวกัน

ก. ใช้วงจรที่ซับซ้อนน้อยสำหรับการสร้างและตรวจสอบสัญญาณดิจิตอล
ข. สัญญาณดิจิตอลมักจะใช้แถบความถี่ (bandwidth) ที่แคบ
ค. สัญญาณดิจิตอลสามารถสร้างใหม่ได้หลายครั้งโดยไม่ข้อผิดพลาด
ง. ถูกทุกข้อ

เฉลย ค.

ข้อ 235 วิธีการใดที่นิยมใช้ในการแปลงสัญญาณอนาล็อกเป็นสัญญาณดิจิตอล

ก. sequential sampling
ข. harmonic regeneration
ค. level shifting
ง. phase reversal

เฉลย ก.

ข้อ 236 อะไรคือรูปแบบคลื่นข้อมูลดิจิตอลหากดูด้วยออสซิลโลสโคปแบบปกติ

ก. ชุดของคลื่นไซน์ที่มีช่องว่างที่เว้นระยะเท่ากัน
ข. ชุดของพัลส์ด้วยรูปแบบที่แตกต่างกัน
ค. จอแสดงผลการทำงานของตัวอักษรและตัวเลข
ง. ไม่มีคำตอบข้างต้น ไม่สามารถเห็นสัญญาณด้วยออสซิลโลสโคปแบบปกติ

เฉลย ข.

FREQUENCY DEVIATION

ข้อ 237 ข้อใดคือความหมายของอัตราส่วนระหว่างความถี่เบี่ยงเบนของสัญญาณ RF และการผสมความถี่ของสัญญาณเสียง FM

ก. ความสามารถในการบีบอัดสัญญาณ FM ข. ดัชนีความเงียบ (quieting)
ค. เปอร์เซ็นต์ของการผสมคลื่น (modulation) (ง.) ดัชนีการผสมคลื่น (modulation)

เฉลย ง.

ข้อ 238 ค่า modulation index ของการส่งสัญญาณ phase-modulated เปลี่ยนแปลงอย่างไรเทียบกับความถี่คลื่นพาห์ (RF carrier) (ความถี่ที่ modulate แล้ว)

ก. เพิ่มขึ้นเมื่อความถี่คลื่นพาห์เพิ่มขึ้น ข. ลดลงเมื่อความถี่คลื่นพาห์เพิ่มขึ้น
ค. ขึ้นอยู่กับรากที่สองของความถี่คลื่นพาห์ (ง.) ไม่ขึ้นอยู่กับความถี่คลื่นพาห์ RF CARRIER FREQUEN

เฉลย ง.

ข้อ 239 ข้อใดคือ modulation index ของสัญญาณเสียงแบบ FM มีความเบี่ยงเบนของความถี่สูงสุด 3000 Hz ด้านใดด้านหนึ่งของความถี่พาห์ เมื่อความถี่ผสม เป็น 1000 Hz

MODULATION INDEX = DEVIATION / MODULATION FREQ

(ก.) 3 ข. 0.3
ค. 3000 ง. 1000

= 3000 Hz / 1000 Hz
= 3

เฉลย ก.

ข้อ 240 ข้อใดคือ modulation index ของสัญญาณเสียงแบบ FM ความเบี่ยงเบนของความถี่สูงสุดของความถี่พาห์ บวกหรือลบ 6 kHz เมื่อผสมด้วยความถี่ 2-kHz

= 6 KHz / 2 KHz

ก. 6000 (ข.) 3
ค. 2000 ง. 1/3

= 3

MAX DEVIATION 5KHZ × 1000 = 5000 Hz

เฉลย ข.

ข้อ 241 ข้อใดคือ modulation index ของสัญญาณเสียงแบบ FM มีความถี่กระเพื่อมสูงสุด บวกหรือลบ 5 kHz เมื่อความถี่ที่นำมาผสมสูงสุดคือ 3 kHz

DEVIATION RATIO = MAX DEVIATION / MAX MODULATION FREQ

ก. 60 MAX MODULATION FREQUENCY ข. 0.167 = 5000 Hz / 3,000 Hz
ค. 0.6 3KHZ × 1000 = 3000 Hz (ง.) 1.67 = 1.67

ต้องเปลี่ยน ค่า KHz เป็น Hz 5/3 =

เฉลย ง.

ข้อ 242 ข้อใดคือ modulation index ของสัญญาณเสียงแบบ FM มีความถี่กระเพื่อมสูงสุด บวกหรือลบ 7.5 kHz เมื่อความถี่ที่นำมาผสมสูงสุดคือ 3.5 kHz

MAX DEVIATION = 7.5 KHZ × 100
= 750 Hz

(ก.) 2.14 ข. 0.214
ค. 0.47 ง. 47

MAX MODULATION FREQ = 3.5 KHZ × 100
= 350 Hz

เฉลย ก.

DEVIATION RATIO = 750 / 350
= 2.14

ต้องเปลี่ยน จาก KHz เป็น Hz ก่อน คำนวณ ครับ

ข้อ 243 เมื่อใช้ระบบการผสมคลื่นเชิงความกว้างของคลื่น (pulse-width) ทำไมเครื่องส่ง ส่งพลังงานสูงสุดมากกว่าพลังงานเฉลี่ย

(ก.) วัฏจักรการทำงานของสัญญาณน้อยกว่า 100 %

ข. สัญญาณจะมียอดคลื่นสูงสุดก็ต่อเมื่อผสมกับเสียงพูดเท่านั้น

ค. สัญญาณจะมียอดคลื่นสูงสุดก็ต่อเมื่อมีแรงดันแบบแหลมถูกสร้างขึ้นภายในเครื่องผสมสัญญาณเท่านั้น

ง. สัญญาณจะมียอดคลื่นสูงสุดก็ต่อเมื่อมีการผสมคลื่นเชิงขนาด (amplitude modulated)

เฉลย ก.

ข้อ 244 ในระบบผสมสัญญาณคลื่นเชิงตำแหน่ง (pulse-position) ตัวแปรใดที่ทำให้การผสมสัญญาณแปรผัน

ก. จำนวนคลื่นพัลส์ต่อวินาที

ข. ความสูงยอดคลื่นของพัลส์

ค. ระยะเวลาของคลื่นพัลส์

(ง.) เวลาที่แต่ละคลื่นพัลส์เกิดขึ้น

เฉลย ง.

ข้อ 245 ข้อใดคือ ความหมายของอัตราส่วนเบี่ยงเบน

ก. อัตราส่วนของความถี่เสียงที่นำมาผสม กับศูนย์กลางความถี่พาห์

(ข.) อัตราส่วนของความถี่พาห์สูงสุดเบี่ยงเบนไปกับความถี่เสียงสูงสุดที่นำไปผสม

ค. อัตราส่วนของศูนย์กลางความถี่พาห์ กับความถี่เสียงที่นำมาผสม

ง. อัตราส่วนของความถี่เสียงสูงสุดกับค่าเฉลี่ยของความถี่เสียงที่นำมาผสม

เฉลย ข.

ข้อ 246 วิธีการใดสามารถใช้การรวมสัญญาณอนาล็อก หลายๆ ทาง เป็นสัญญาณความถี่วิทยุแบบอนาล็อกเดียว

ก. frequency shift keying

ข. a diversity combiner

(ค.) frequency division multiplexing

ง. pulse compression

เฉลย ค.

ข้อ 247 ข้อใดที่อธิบายการรวมสัญญาณแบบแยกความถี่ (frequency division multiplexing)

ก. การนำส่งสัญญาณข้ามจากย่านความถี่หนึ่งไปยังอีกย่านความถี่ในอัตรากำหนดไว้

(ข.) กระแสข้อมูลสองตัวขึ้นไปรวมไว้กับสัญญาณพื้นฐาน (baseband) ซึ่งมาผสมสัญญาณของเครื่องส่ง

ค. สัญญาณที่ส่งออกจะถูกแบ่งออกเป็นก้อนข้อมูล (packet)

ง. กระแสข้อมูลอย่างน้อยสองอย่างถูกผสานรวมกันในเครื่องรวมสัญญาณดิจิตอล ซึ่งใช้ตำแหน่งคลื่นพัลส์มาผสมสัญญาณของเครื่องส่ง

เฉลย ข.

ข้อ 248 อะไรคือ digital time division multiplexing

ก. กระแสข้อมูลอย่างน้อยสองอย่าง ถูกกำหนดเป็นสัญญาณย่อยแยกกัน ในเครื่องส่งแบบ FM

ข. สัญญาณอย่างน้อยสองอย่างจะถูกจัดเรียงเพื่อแบ่งปันช่วงเวลาแบบไม่ต่อเนื่องของการส่งข้อมูล

ค. กระแสข้อมูลอย่างน้อยสองอย่างใช้เวลาร่วมช่องเดียวกันโดยเวลาการส่ง ซึ่งการส่งนั้นจะส่งในรูปแบบคลื่นพาห์ย่อย

ง. สัญญาณอย่างน้อยสองอย่าง ผสมกันเพื่อเพิ่มแถบความถี่อย่างมีประสิทธิภาพ

เฉลย ข.

ข้อ 249 ข้อใดต่อไปนี้เป็นรหัสดิจิตอลที่ประกอบด้วยความยาวที่ไม่เท่ากัน

ก. ASCII
ข. AX.25
ค. baudot
ง. รหัสมอร์ส MORSE CODE

เฉลย ง.

ข้อ 250 อะไรคือความแตกต่างระหว่างรหัสดิจิตอล baudot กับ ASCII

ก. baudot ใช้ข้อมูล 4 บิตสำหรับแต่ละอักขระ, ASCII ใช้ 7 หรือ 8; baudot ใช้ 1 ตัวอักขระเป็นรหัสการเปลี่ยนแปลง, ASCII ไม่มีรหัสการเปลี่ยนแปลง

ข. baudot ใช้ข้อมูล 5 บิตสำหรับแต่ละอักขระ, ASCII ใช้ 7 หรือ 8; baudot ใช้ 2 ตัวอักขระเป็นรหัสการเปลี่ยนแปลง, ASCII ไม่มีรหัสการเปลี่ยนแปลง

ค. baudot ใช้ข้อมูล 6 บิตสำหรับแต่ละอักขระ, ASCII ใช้ 7 หรือ 8; baudot ไม่มีรหัสการเปลี่ยนแปลง, ASCII ใช้ 2 อักขระเป็นรหัสการเปลี่ยนแปลง

ง. baudot ใช้ข้อมูล 7 บิตสำหรับแต่ละอักขระ, ASCII ใช้ 8; baudot ไม่มีรหัสการเปลี่ยนแปลง, ASCII ใช้ 2 อักขระเป็นรหัสการเปลี่ยนแปลง

เฉลย ข.

ข้อ 251 ประโยชน์ข้อหนึ่งของการใช้รหัส ASCII สำหรับการสื่อสารข้อมูลคืออะไร

ก. มีคุณสมบัติการแก้ไขข้อผิดพลาดในตัว

ข. ประกอบด้วยจำนวนข้อมูลต่ออักขระน้อยกว่ารหัสอื่นๆ

ค. สามารถส่งอักษรทั้งตัวพิพม์เล็กและตัวพิพม์ใหญ่พร้อมกันได้

ง. ใช้ตัวอักขระหนึ่งเป็นรหัสในการเปลี่ยนแปลงที่จะส่งตัวอักษรตัวเลขและพิเศษ

เฉลย ค.

ข้อ 252 ใช้เทคนิคอะไรในการลดความต้องการใช้แถบความถี่ของสัญญาณ PSK31

ก. การเข้ารหัสแบบ Zero-sum
ข. การเข้ารหัสแบบ Reed-Solomon
ค. ใช้ข้อมูลพัลส์แบบคลื่นไซน์ SINUSOIDAL DATA PULSES
ง. การใช้ข้อมูลพัลส์รูปทรงสี่เหลี่ยมคางหมู

เฉลย ค.

ข้อ 253 รหัสมอร์สสากลความเร็ว 13 คำต่อนาที ต้องการแถบความถี่กว้างเท่าใด

ก. ประมาณ 13 Hz
ข. ประมาณ 26 Hz
ค. ประมาณ 52 Hz
ง. ประมาณ 104 Hz

$BW = \frac{(WPM)}{1.2} \times K$ * KEYING ENVELOPE K FACTOR = 4.8

เฉลย ค.

$= \frac{(13)}{1.2} \times 4.8$

$= 10.83 \times 4.8 = 51.99$ Hz

* WPM x 4 = 13 x 4 = 52 Hz REMEMBER

BW = (K × SHIFT) + B
= (1.2 × 170) + 300
= 504 HZ or 0.5 KH

SHIFT

ข้อ 254 การส่งข้อมูล ASCII ความถี่เยื้อง 170 Hz ความเร็ว 300-buad ต้องการแถบความถี่กว้างเท่าใด

ก. 0.1 Hz
ข. 0.3 kHz
(ค.) 0.5 kHz
ง. 1.0 kHz

BW = BANDWIDTH Hz
K = CONSTANT FACTOR 1.2
SHIFT = FREQ SHIFT Hz
B = DATA BAUD

เฉลย ค.

ข้อ 255 การส่งข้อมูล ASCII แบบ FM ความถี่เยื้อง 4800 Hz ความเร็ว 9600-buad ต้องการแถบความถี่กว้างเท่าใด

SHIFT B

(ก.) 15.36 kHz
ข. 9.6 kHz
ค. 4.8 kHz
ง. 5.76 kHz

BW = (1.2 × 4800) + 9600
= 5,760 + 9,600
= 15360 HZ = 15360/1000
= 15.36KH

เฉลย ก.

ข้อ 256 ข้อใดอธิบายระบบสื่อสารที่ใช้แถบความถี่กว้าง โดยส่งความถี่แตกต่างกันไปตามลำดับที่กำหนดไว้

ก. Amplitude compandored single sideband
ข. AMTOR
ค. Time-domain frequency modulation
(ง.) การสื่อสารคลื่นความถี่แบบสเปกตรัมแผ่ (spread-spectrum)

เฉลย ง.

ข้อ 257 เทคนิคใดที่สัญญาณดิจิตอลปรากฏเหมือนเสียงรบกวนวงกว้างถ้ารับด้วยเครื่องรับสัญญาณธรรมดา

(ก.) spread-spectrum
ข. independent sideband
ค. regenerative detection
ง. exponential addition

เฉลย ก.

ข้อ 258 เทคนิคการสื่อสารสเปกตรัมแผ่แบบใด ที่เปลี่ยนแปลงความถี่กลางของสัญญาณพาห์หลายครั้งต่อวินาที ด้วยสุ่มช่องหลอก

(ก) frequency hopping
ข. direct sequence
ค. time-domain frequency modulation
ง. frequency compandored spread-spectrum

เฉลย ก.

ข้อ 259 เทคนิคการสื่อสารแบบสเปกตรัมแผ่แบบใด (spread-spectrum) ที่ใช้การส่งไบนารีบิตความเร็วสูงเพื่อเปลี่ยนเฟสของสัญญาณ RF

ก. frequency hopping
(ข.) direct sequence
ค. binary phase-shift keying
ง. Phase compandored spread-spectrum

เฉลย ข.

ข้อ 260 ข้อดีของการส่ง parity bit รวมกับการส่งข้อมูลเป็นอักขระ ASCII คือข้อใด

ก. ทำให้มีอัตราการส่งข้อมูลได้เร็วขึ้น

ข. สัญญาณข้อมูลสามารถเอาชนะสัญญาณรบกวน

ค. สามารถส่งตัวอักษรของภาษาต่างประเทศได้

(ง.) ข้อผิดพลาดบางชนิดจะถูกตรวจพบได้

เฉลย ง.

ข้อ 261 อะไรคือประโยชน์ของการสื่อสารแบบ JT-65

ก. ใช้แถบความถี่แค่ 65 Hz

(ข.) ความสามารถในการถอดรหัสสัญญาณที่มีค่าสัญญาณต่อเสียงรบกวนต่ำมาก

ค. ง่ายต่อการฟังออกด้วยหู

ง. อนุญาตให้ส่งโทรทัศน์แบบการสแกนอย่างรวดเร็วโดยใช้แถบความถี่แคบ

เฉลย ข.

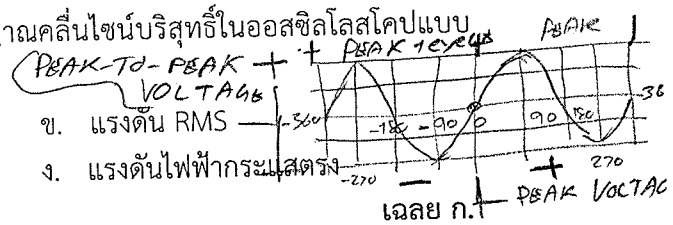
ข้อ 262 ข้อใดเป็นตัวแปรที่ง่ายที่สุดในการวัดแรงดัน เมื่อดูสัญญาณคลื่นไซน์บริสุทธิ์ในออสซิลโลสโคปแบบอนาล็อก

(ก.) ยอดต่อแรงดันไฟฟ้าสูงสุดถึงสูงสุด (Peak-to-peak)

ข. แรงดัน RMS

ค. แรงดันเฉลี่ย

ง. แรงดันไฟฟ้ากระแสตรง



เฉลย ก.

ข้อ 263 ข้อใดคือความสัมพันธ์ระหว่างแรงดันไฟฟ้า peak-to-peak และแรงดันไฟฟ้า peak ของรูปคลื่นที่สมมาตร

PEAK-TO-PEAK = PEAK POSITIVE — PEAK NEGATIVE

ก. 0.707:1

(ข) 2:1

ค. 1.414:1

ง. 4:1

เฉลย ข.

ข้อ 264 ตัวแปรของความสูงลูกคลื่นขาเข้าใด ที่เป็นประโยชน์ในการประเมินความสามารถในการจัดการสัญญาณของเครื่องขยายกำลังส่ง class A

(ก.) แรงดันไฟฟ้าสูงสุด PEAK VOLTAGE

ข. แรงดัน RMS

ค. พลังงานเฉลี่ย

ง. แรงดันไฟฟ้าที่พักไว้ชั่วคราว (resting voltage)

RMS VOLTAGE 0.707 OF PEAK PHASE DEGREE

เฉลย ก.

ข้อ 265 ข้อใดคือค่าพลังงาน PEP ของเครื่องส่งสัญญาณที่ส่งออกไป โดยทำให้มีแรงดันสูงสุด 30 โวลต์ เข้าไปสู่โหลด 50 โอห์ม RESISTANCE

ก. 4.5 วัตต์

(ข.) 9 วัตต์

ค. 16 วัตต์

ง. 18 วัตต์

PEAK

① RMS = 0.707 × PEAK

= 0.707 × 30 VOLT = 21.21 VOLT

② POWER = (RMS)^2 / RESISTANCE

เฉลย ข.

= 21.21^2 / 50 VOLT

= 449.98 / 50 = 8.997

ข้อ 266 ถ้าการอ่านแรงดัน RMS AC ได้ 65 โวลต์ บนรูปคลื่นไซน์ต่อเนื่อง (sinusoidal) จะแรงดันไฟฟ้า peak-to-peak เท่าใด

PEAK-TO-PEAK = 2(RMS × 1.414)
= 2(65 × 1.414)
= 2 × 91.91
= 183.82 VOLTS

ก. 46 โวลต์ ข. 92 โวลต์
ค. 130 โวลต์ (ง.) 184 โวลต์

เฉลย ง.

ข้อ 267 ประโยชน์ของการใช้อ่านเครื่องวัดกำลังไฟฟ้าสูงสุดเพื่อตรวจสอบผลลัพธ์ของเครื่องส่งสัญญาณเสียงแบบ SSB

ก. ง่ายต่อการตรวจสอบและปรับแต่งวงจรภาคส่งกำลังให้ถูกต้อง
(ข.) ทำให้การแสดงผลกำลังส่ง PEP ถูกต้องมากขึ้นเมื่อมีการผสมสัญญาณเกิดขึ้น
ค. ทำให้มันง่ายต่อการตรวจสอบค่า SWR สูงในสายนำสัญญาณ
ง. สามารถบอกได้ ถ้าหากมี flat-topping เกิดขึ้นในระหว่างการผสมสัญญาณสูงสุด

เฉลย ข.

ข้อ 268 อะไรคือคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ELETROMAGNETIC WAVE

ก. ไฟฟ้ากระแสสลับในแกนของแม่เหล็กไฟฟ้า
ข. คลื่นที่ประกอบด้วย 2 สนามไฟฟ้าที่ทำมุมตั้งฉากซึ่งกันและกัน
(ค.) คลื่นที่ประกอบด้วยสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กที่ทำมุมตั้งฉากซึ่งกันและกัน
ง. คลื่นประกอบด้วยสองสนามแม่เหล็กที่ทำมุมตั้งฉากซึ่งกันและกัน

เฉลย ค.

ข้อ 269 ข้อใดอธิบายเกี่ยวกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่เดินทางไปในพื้นที่ว่างได้ดีที่สุด

ก. สนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กคลื่นที่สอดคล้องกัน
ข. พลังงานที่แพร่กระจายผ่านตัวกลางมีดัชนีหักเหสูง
ค. คลื่นสะท้อนชั้นบรรยากาศไอโอโนสเฟียร์และย้อนกลับไปยังแหล่งที่ส่งมา
(ง.) พลังงานเปลี่ยนรูปเป็นสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็ก
ELECTRIC MAGNETIC FIELD

เฉลย ง.

ข้อ 270 อะไรคือความหมายของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเชิงขั้วแบบหมุนเวียน (circular polarization)

ก. คลื่นที่มีสนามไฟฟ้าโค้งงอเป็นรูปทรงกลม
(ข.) คลื่นที่สนามไฟฟ้าหมุนวน ROTATING ELECTRIC FIELD
ค. คลื่นที่เดินทางรอบโลก
ง. คลื่นที่เกิดขึ้นโดยสายอากาศแบบวง (loop)

เฉลย ข.

ข้อ 271 ควรใช้เครื่องวัดชนิดใดเพื่อตรวจสอบสัญญาณ การผสมสัญญาณเสียงแบบ single-sideband เพื่อให้แน่ใจว่าไม่เกินพลังงานที่สูงสุดอนุญาตให้ใช้

ก. เครื่องวัด SWR โดยอ่านในทิศทางไปข้างหน้า ข. เครื่องวัดการผสมสัญญาณ
ค. เครื่องวัดกำลังไฟฟ้าเฉลี่ย (ง.) เครื่องวัดกำลังไฟฟ้าสูงสุด
A PEAK-READING WATT METER

เฉลย ง.

ข้อ 272 พลังงานเฉลี่ยที่มีค่าความต้านทานของไฟฟ้ากระแสสลับ 50 โอห์ม ครบหนึ่งรอบ RF โดยมีแรงดันไฟฟ้าสูงสุด 35 โวลต์ PEAK VOLTAGE

RMS = 0.707 × PEAK
= 0.707 × 35 = 24.72 VOLTS

POWER = (RMS)²/RESISTANCE

= 24.74² / 50 = 612.31 / 50
= 12.24 W

ก. 12.2 วัตต์ ข. 9.9 วัตต์
ค. 24.5 วัตต์ ง. 16 วัตต์

เฉลย ก.

ข้อ 273 อะไรคือแรงดันสูงสุด (peak) ของรูปคลื่นไซน์ ถ้าอ่าน RMS โวลต์มิเตอร์ได้ 34 โวลต์

ก. 123 โวลต์ ข. 96 โวลต์
ค. 55 โวลต์ ง. 48 โวลต์

เฉลย ง.

PEAK = 1.414 × RMS
= 1.414 × 34 V
= 48.07 V.

****

โน๊ตข้อสอบพร้อมวิธีคำนวน

ขอขอบคุณ อ.ปู่ คุณสกล นาคิน HS1JNB

วิชาที่ 4
หลักปฏิบัติของนักวิทยุสมัครเล่น

- หลักปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยในการปฏิบัติงานกับสายอากาศในย่านความถี่ HF ซึ่งมีแรงดันไฟฟ้าในบางจุดสูงจนก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานได้ อันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความเข้มสูงและความถี่สูง จะก่อให้เกิดอันตรายต่อเนื้อเยื่อของร่างกายได้ และหลักปฏิบัติเพื่อลดหรือป้องกันอันตรายดังกล่าว (จำนวน 9 ข้อ)
- เครื่องมือทดสอบ ทั้งชนิด Digital และ Analog การใช้งาน Spectrum และ Network Analyzer เครื่องมือวิเคราะห์สายอากาศ (Antenna Analyzer) ความเข้าใจเกี่ยวกับ Oscilloscope การทดสอบทรานซิสเตอร์ การวัดค่า RF (จำนวน 12 ข้อ)
- ความเข้าใจเรื่องคุณสมบัติของเครื่องรับ ได้แก่ Phase noise, Capture Effect, Noise Floor, Image Rejection, MDS, Signal-to-Noise Ration, Selectivity, Blocking dynamic Range, Intermodulation และ Cross-modulation, 3^{rd} order intercept, Desensitaztion และ Preselection (จำนวน 14 ข้อ)
- การลดสัญญาณรบกวน (Noise) ได้แก่ System Noise, การรบกวนจากเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน, Line noise, การค้นหาตำแหน่งของสัญญาณรบกวน, การใช้งาน DSP, Noise Blanker (จำนวน 14 ข้อ)

= 49 ข้อ

จงเลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว

ข้อ 1 ข้อใดคือความแตกต่างระหว่างการแพร่กระจายรังสีโดยสารกัมมันตรังสีและการแพร่กระจายรังสีพลังงานคลื่นแม่เหล็กโดยสายอากาศ

ก. ไม่มีนัยสำคัญระหว่างการแพร่กระจายรังสีทั้งสองแบบ

ข. การแพร่กระจายรังสีโดยสารกัมมันตรังสีเท่านั้นที่สามารถทำให้มนุษย์ได้รับบาดเจ็บ

(ค.) สารกัมมันตรังสีปล่อยรังสีไอออไนซ์ ขณะที่สัญญาณความถี่วิทยุมีพลังงานที่น้อยกว่าและสามารถทำให้เกิดความร้อนเท่านั้น

ง. การแพร่กระจายรังสีโดยสายอากาศสามารถทำให้ฟิล์มที่ยังไม่ได้ใช้งานเสียหายได้ แต่สารกัมมันตรังสีไม่สามารถทำให้เกิดความเสียหาย

เฉลย ค.

ข้อ 2 ข้อใดต่อไปนี้เป็นหนึ่งในอันตรายจากการใช้คลื่น Microwave ในกิจการวิทยุสมัครเล่น

ก. คลื่น Microwave มีการแพร่รังสีไอออไนซ์

(ข.) สายอากาศเกณฑ์ขยายสูงที่ใช้โดยทั่วไปให้ผลของระดับการแพร่กระจายสูง

ค. คลื่น Microwave มีการเดินทางระยะไกลเมื่อมีการสะท้อนโดยชั้นบรรยากาศ ionospheric

ง. พลังงานในย่านความถี่สูงมากสามารถทำให้สายอากาศเกิดความเสียหาย

เฉลย ข.

ข้อ 3 ข้อใดต่อไปนี้เป็นวิธีการปฏิบัติในการประเมินสนามพลังงาน RF โดยสถานีวิทยุสมัครเล่นตามข้อตกลง MPE

ก. ใช้การเทียบกับเครื่องวิเคราะห์สายอากาศ (antenna Analyzer)

ข. ใช้การคำนวณด้วยมือโดยใช้ Smith-chart ในการคำนวณสนามพลังงาน

(ค.) ใช้โปรแกรมจำลองสายอากาศในการคำนวณสนามพลังงาน

ง. ถูกทุกข้อ

เฉลย ค.

ข้อ 4 ทำไมจึงมีการแบ่งการจำกัด MPE สนามไฟฟ้า (electric E) และ สนามแม่เหล็ก (magnetic H)

ก. ร่างกายตอบสนองต่อรังสีแม่เหล็กไฟฟ้า ทั้งจากสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็ก

ข. การสะท้อนพื้นดินทำให้ความต้านทานของสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กมีความหลากหลาย

ค. ความเข้มของรังสีของสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กมีผลแตกต่างกันในสถานที่ต่างกัน

(ง.) ถูกทุกข้อ

เฉลย ง.

ข้อ 5 ข้อใดคือระดับของ carbon monoxide (CO) ที่อาจเกิดอันตรายเมื่อใช้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉิน

ก. เมื่อตรวจพบโดยกลิ่น

(ข.) เมื่อตรวจพบโดยเครื่องตรวจจับเท่านั้น

ค. เมื่อตรวจพบโดยเครื่องตรวจควันทั่วไป

ง. ตามลักษณะสีของก๊าซที่พบ

เฉลย ข.

ข้อ 6 การวัด SAR หมายถึงข้อใด

ก. การวัดอัตราส่วนการรับรู้ทางแสงสังเคราะห์ของร่างกายมนุษย์
ข. การวัดอัตราการขยายสัญญาณ
(ค.) การวัดอัตราพลังงานความถี่วิทยุที่ถูกดูดซึมในร่างกายมนุษย์ THE RATE AT WHICH RF ENERGY IS ABSORBED BY THE BODY
ง. การวัดอัตราการสะท้อนพลังงานวิทยุจากที่ตั้งสถานี

เฉลย ค.

ข้อ 7 ข้อใดคือวัสดุฉนวนที่นิยมใช้เป็นตัวนำความร้อนสำหรับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิคส์บางประเภท ซึ่งอาจมีพิษหากเกิดการแตกหักและเกิดการสูดดมขึ้น

ก. mica
ข. zinc oxide
(ค.) beryllium oxide
ง. uranium hexaflouride

เฉลย ค.

ข้อ 8 วัสดุที่ใช้ในอุปกรณ์อิเล็กทรอนิคส์ เช่น ตัวเก็บประจุแรงดันสูง (high-voltage capacitors) และหม้อแปลง ในข้อใดมีพิษ

(ก.) polychlorinated biphenyls
ข. polyethylene
ค. polytetrafluorethylene
ง. polymorphic silicon

เฉลย ก.

ข้อ 9 ข้อใดต่อไปนี้เป็นอาการบาดเจ็บที่ได้รับจากการใช้กำลังส่งสูงในย่านความถี่ UHF และ Microwave

ก. สูญเสียการได้ยินซึ่งเกิดจากปรากฏการโคโรนาไฟฟ้าแรงสูง
ข. การแข็งตัวของเลือดจากสนามแม่เหล็ก
(ค.) เกิดความร้อนในร่างกายจากการสัมผัสคลื่นความถี่วิทยุเมื่อเกิดขีดจำกัด MPE
ง. การรับก๊าซโอโซนจากระบบระบายความร้อน

เฉลย ค.

ข้อ 10 สเปคตรัม อนาไลเซอร์ แตกต่างจากออสซิลโลสโคปอย่างไร

ก. สเปคตรัม อนาไลเซอร์ วัดการสะท้อนชั้นบรรยากาศ ; ออสซิลโลสโคป ใช้แสดงสัญญาณไฟฟ้า
ข. สเปคตรัม อนาไลเซอร์แสดงสัญญาณสูงสุด ; ออสซิลโลสโคปแสดงค่าสัญญาณเฉลี่ย
(ค.) สเปคตรัม อนาไลเซอร์แสดงสัญญาณตามค่าช่วงความถี่ ; ออสซิลโลสโคปแสดงสัญญาณตามค่าช่วงเวลา FREQUENCY DOMAIN TIME DOMAIN
ง. สเปคตรัม อนาไลเซอร์แสดงสัญญาณความถี่วิทยุ ; ออสซิลโลสโคปแสดงความถี่เสียง

เฉลย ค.

ข้อ 11 ข้อใดต่อไปนี้ ที่สเปคตรัมอนาไลเซอร์จะแสดงผลในแกนนอน

ก. SWR
ข. Q
ค. เวลา
(ง.) ความถี่ FREQUENCY

เฉลย ง.

ข้อ 12 ข้อใดต่อไปนี้ ที่สเปคตรัมอนาไลเซอร์จะแสดงผลในแกนตั้ง

ก. ความสูงของลูกคลื่น (amplitude)
ข. ช่วงเวลา DURATION
ค. SWR
ง. Q

เฉลย ก.

ข้อ 13 เครื่องมือในข้อใดต่อไปนี้ที่ใช้แสดงผลของสัญญาณแปลกปลอม

ก. สเปคตรัมอนาไลเซอร์ SPECTRUM ANALYZER
ข. วัตต์มิเตอร์
ค. logic analyzer
ง. time-domain reflectometer

เฉลย ก.

ข้อ 14 เครื่องมือใดต่อไปนี้ที่ใช้วัดการผสมคลื่นที่เบี่ยงเบนไป ในการส่งแบบ SSB

ก. วัตต์มิเตอร์
ข. spectrum analyzer
ค. logic analyzer
ง. time-domain reflectometer

เฉลย ข.

ข้อ 15 ข้อใดต่อไปนี้สามารถวัดค่าได้โดยใช้ สเปคตรัมอนาไลเซอร์

ก. มุมการแยกตัวระหว่าง อินพุทและเอ้าพุท
ข. ทดสอบว่าคริสตัลทำงานปกติหรือไม่
ค. วัดความถี่แปลกปลอมที่ออกมาจากเครื่องส่ง
ง. ถูกทุกข้อ

เฉลย ง.

ข้อ 16 ข้อใดต่อไปนี้กล่าวได้ถูกต้อง เกี่ยวกับการใช้งานระหว่างเครื่องวิเคราะห์สายอากาศ (antenna analyzer) กับ SWR มิเตอร์

ก. เครื่องวิเคราะห์สายอากาศ ปรับแต่งสายอากาศให้โดยอัตโนมัติ
ข. เครื่องวิเคราะห์สายอากาศ ไม่ต้องการตัวป้อนความถี่วิทยุ
ค. เครื่องวิเคราะห์สายอากาศ แสดงผลเวลาที่แตกต่างของการห่อหุ้มผสมคลื่น (modulation envelope)
ง. ถูกทุกข้อ

เฉลย ข.

ข้อ 17 ข้อใดต่อไปนี้เป็นทางเลือกที่ดีที่สุดสำหรับวัดค่า SWR ของสายอากาศแบบทิศทาง

ก. สเปคตรัมอนาไลเซอร์
ข. Q มิเตอร์
ค. โอห์มมิเตอร์
ง. เครื่องวิเคราะห์สายอากาศ AN ANTENNA ANALYZER

เฉลย ง.

ข้อ 18 ข้อใดต่อไปนี้เป็นการวัดความถี่ของสัญญาณแบบ PSK ที่บิดเบือน ของตัวเอง

ก. ใส่ดัมมี่โหลดขณะส่งสัญญาณ, ใช้เครื่องอีกเครื่องหนึ่งรับสัญญาณ, ป้อนสัญญาณเสียงที่ได้เข้าคอมพิวเตอร์ขณะเปิดโปรแกรม PSK

ข. เพิ่ม ALC ที่เครื่องส่งสัญญาณให้มากขึ้นโดยกำลังส่งใกล้เคียงค่าเดิม

ค. ใช้ RF โวลต์มิเตอร์วัดสัญญาณที่ออกมาจากเครื่องส่งโดยแยกออกให้เหมาะสมเพื่อป้องกันมิเตอร์เสียหาย

ง. ถูกทุกข้อ

เฉลย ก.

ข้อ 19 ข้อใดต่อไปนี้เป็นการทดสอบ ทรานซิสเตอร์แบบ NPN ว่าตอนนี้ได้รับการไบอัสอยู่

ก. วัดค่าความต้านทางระหว่างขา base – emitter โดยใช้โอห์มมิเตอร์ ค่าที่ได้ประมาณ 6 ถึง 7 โอห์ม

ข. วัดค่าความต้านทางระหว่างขา base – emitter โดยใช้โอห์มมิเตอร์ ค่าที่ได้ประมาณ 0.6 ถึง 0.7 โอห์ม

ค. วัดแรงดันระหว่างขา base – emitter โดยใช้โวลต์มิเตอร์ ค่าที่ได้ประมาณ 6 ถึง 7 โวลต์

ง. วัดแรงดันระหว่างขา base – emitter โดยใช้โวลต์มิเตอร์ ค่าที่ได้ประมาณ 0.6 ถึง 0.7 โวลต์

เฉลย ง.

ข้อ 20 เครื่องมือใดต่อไปนี้ใช้สำหรับวิเคราะห์รายละเอียดของสัญญาณดิจิตอล

ก. dip มิเตอร์ ข. ออสซิลโลสโคป

ค. โอห์มมิเตอร์ ง. Q มิเตอร์

เฉลย ข.

ข้อ 21 ข้อใดต่อไปนี้เป็นขั้นตอนที่สำคัญเมื่อต่อสเปคตรัมอนาไลเซอร์กับเครื่องส่ง

ก. ใช้สายโคแอกเชียลคุณภาพสูงเพื่อลดการสูญเสียของสัญญาณ

ข. ลดกำลังส่งลงขณะวัดสัญญาณโดยสเปคตรัมอนาไลเซอร์

ค. แมทช์สายอากาศไปยังโหลด

ง. ถูกทุกข้อ

เฉลย ข.

ข้อ 22 ข้อใดต่อไปนี้เป็นปัจจัยที่มีผลกระทบมากที่สุด ต่อความแม่นยำของเครื่องนับความถี่

ก. ลดทอนการป้อนสัญญาณที่ถูกต้อง ข. ฐานเวลาที่ถูกต้อง TIME BASE ACCURACY

ค. การแบ่งรอบที่ถูกต้อง ง. อุณหภูมิของวงจร

เฉลย ข.

ข้อ 23 อะไรคือข้อได้เปรียบเมื่อใช้วงจรแบบ bridge เพื่อวัดค่าอิมพีแดนซ์

ก. มันเอื้อให้การจับคู่ได้ดีที่สุดในทุกสภาวะ

ข. มันค่อนข้างที่จะป้องกันแหล่งกำเนิดสัญญาณ

ค. การวัดจะได้ค่าที่แม่นยำมาก

ง. สามารถแสดงผลโดยตรงในรูปแบบ สมิธชาร์ท

เฉลย ค.

PPM = PARTS PER MILLION

ข้อ 24 ถ้าเครื่องนับความถี่ที่มีความถูกต้องระบุ +/- 1.0 ppm อ่านค่าได้ 146,520,000 Hz ความถี่ที่เกิดขึ้นจริงอาจแตกต่างไปจากค่าที่อ่านได้ โดยจะมีค่าที่แตกต่างเท่าใด

ERROR = f(HZ) × COUNTER ERRO / 1,000,000
= 146,520,000 × 1.0 / 1,000,000

ก. 165.2 Hz
ข. 14.652 kHz
ค. 146.52 Hz
ง. 1.4652 MHz

เฉลย ค. = 146.52 HZ

ข้อ 25 ถ้าเครื่องนับความถี่ที่มีความถูกต้องระบุ +/- 0.1 ppm อ่าน 146,520,000 Hz ความถี่ที่เกิดขึ้นจริงอาจแตกต่างไปจากค่าที่อ่านได้ โดยจะมีค่าที่แตกต่างเท่าใด

ERROR = 146,520,000 × 0.1 / 1,000,000

ก. 14.652 Hz
ข. 0.1 MHz
ค. 1.4652 Hz
ง. 1.4652 kHz

= 14.652 Hz

เฉลย ก.

ข้อ 26 ถ้าเครื่องนับความถี่ที่มีความถูกต้องระบุ +/- 10 ppm อ่าน 146,520,000 Hz ความถี่ที่เกิดขึ้นจริงอาจแตกต่างไปจากค่าที่อ่านได้ โดยจะมีค่าที่แตกต่างเท่าใด

ERROR = 146,520,000 × 10 / 1,000,000

ก. 146.52 Hz
ข. 10 Hz
ค. 146.52 kHz
ง. 1465.2 Hz

= 1465.2 HZ

เฉลย ง.

ข้อ 27 เมื่อต่อเพาเวอร์มิเตอร์ ระหว่างเครื่องส่งและโหลด โดยอ่านค่าได้ที่ส่ง 100 วัตต์ และค่าที่ตีกลับมา 25 วัตต์ จำนวนพลังงานเท่าใดที่จะถูกดูดซับด้วยโหลด

DELIVERED = POWER OUTPUT − POWER REFLECT

ก. 100 วัตต์
ข. 125 วัตต์
ค. 25 วัตต์
ง. 75 วัตต์

= 100 − 25 = 75 วัตต์

เฉลย ง.

ข้อ 28 ข้อใดต่อไปนี้กล่าวได้ถูกต้อง เมื่อต้องการจะใช้สายวัด ออสซิลโลสโคป

ก. ให้เชื่อมต่อกราวด์ของหัววัดให้สั้นที่สุดเท่าที่จะทำได้
ข. ไม่ใช้หัววัดที่มีค่าอิมพีแดนซ์สูงในการวัดวงจรที่มีค่าอิมพีแดนซ์ต่ำ
ค. ไม่ใช้หัววัดกระแสตรงไปวัดวงจรกระแสสลับ
ง. ถูกทุกข้อ

เฉลย ก.

DC VOLT METER

ข้อ 29 ข้อใดต่อไปนี้เป็นลักษณะของดีซีโวลต์มิเตอร์ที่ดี

ก. high reluctance input
ข. low reluctance input
ค. อินพุทอิมพีแดนซ์สูง
ง. อินพุทอิมพีแดนซ์ต่ำ

เฉลย ค.

ข้อ 30 อะไรคือสิ่งที่ชี้ให้เห็นว่าค่ากระแสไฟที่อ่านได้เมื่อต่อ เครื่องวัดกระแส RF ระหว่างสายอากาศและเครื่องส่ง นั้นเพิ่มขึ้นเมื่อมีการจูนอย่างเหมาะสม

ก. สายนำสัญญาณอาจจะลัดวงจรลงกราวด์

ข. เครื่องส่งสัญญาณผิดปกติ

ค. ค่าอิมพีแดนซ์ไม่ถูกต้องระหว่างสายนำสัญญาณและสายอากาศ

(ง.) มีกำลังส่งไปยังสายอากาศเพิ่มมากขึ้น

เฉลย ง.

RESONANCE FEED POINT

ข้อ 31 เมื่อต้องการวัดค่าเรโซแนนซ์ของสายอากาศ และค่าความต้านทางของจุดเป็นสัญญาณ เราจะต่อเครื่องวิเคราะห์สายอากาศ (antenna analyzer) อย่างไร

ก. ให้นำเครื่องวิเคราะห์สายอากาศไปไว้ใกล้ๆ กับฐานสายอากาศ

ข. ต่อเครื่องวิเคราะห์สายอากาศ กับหม้อแปลงความต้านทานสูงและสายอากาศ

ค. ต่อดัมมี่โหลด และสายอากาศเข้าเครื่องวิเคราะห์สายอากาศ

(ง.) ต่อสายนำสัญญาณจากสายอากาศแล้วนำมาต่อเข้าเครื่องวิเคราะห์สายอากาศ

เฉลย ง.

ข้อ 32 ความสำคัญของค่าความไวโวลต์มิเตอร์ที่แสดงในอัตราโอห์มต่อโวลต์คืออะไร

(ก.) เมื่ออ่านค่าของโวลต์มิเตอร์เต็มสเกลคูณด้วยโอห์มต่อโวลต์จะให้ข้อมูลอินพุทอิมพีแดนซ์ของโวลต์มิเตอร์

ข. เมื่อใช้ galvanometer ค่าแรงดันที่อ่านได้คูณกับค่า โอห์ม/โวลต์ จะเป็นตัวกำหนดพลังงานของอุปกรณ์ที่ใช้ทดสอบ

ค. เมื่อใช้โอห์มมิเตอร์ นำค่าโอห์มที่อ่านได้ มาหารด้วยค่า โอห์ม/โวลต์ จะเป็นตัวกำหนดแรงดันไฟฟ้า ที่ใช้กำวงจร

ง. เมื่อใช้แอมป์มิเตอร์ นำค่ากระแสสูงสุดที่สามารถอ่านได้ มาหารด้วยค่า โอห์ม/โวลต์ จะเป็นตัวกำหนด ของ shunt needed

เฉลย ก.

ข้อ 33 วิธีการชดเชยของ ออสซิลโลสโคป probe มักจะมีการปรับแต่งอย่างไร

(ก.) เมื่อคลื่นสี่เหลี่ยมปรากฏขึ้นและ จะมีการปรับจนส่วนแนวนอนของคลื่นที่แสดงให้เรียบที่สุดเท่าที่เป็นไปได้

ข. เมื่อคลื่นความถี่สูงปรากฏขึ้น และ โพรบ มีการปรับให้รูปคลื่นนั้นสูงที่สุด

ค. เมื่อปรากฏความถี่มาตรฐาน ให้ปรับ probe จนกว่าค่าคาบเวลาจะถูกต้อง

ง. เมื่อป้อน ไฟฟ้ากระแสตรง แรงดันมาตรฐานและ probe จะมีการปรับแรงดันไฟฟ้าจนแสดงความถูกต้อง

เฉลย ก.

ข้อ 34 จะเกิดอะไรขึ้นถ้า dip meter อยู่ใกล้วงจรที่ตรวจเช็คปรับแต่งแล้วจนเกินไป

ก. เกิดความถี่ harmonics
(ข) ค่าที่อ่านได้ไม่แม่นยำ
ค. cross modulation occurs
ง. เกิดการรบกวนแบบ intermodulation

เฉลย ข.

ข้อ 35 ข้อใดต่อไปนี้สามารถใช้วัดค่า Q สำหรับวงจรอนุกรม

ก. ค่าความเหนี่ยวนำ ต่อค่าความจุ
ข. ค่าความถี่เคลื่อน
(ค) ค่าความกว้างของความถี่ที่วงจรสามารถตอบสนอง
ง. ค่าความถี่เรโซแนนซ์ของวงจร

RECEIVER NOIS BLANKER เฉลย ค.

ข้อ 36 สิ่งรบกวนชนิดใดที่สามารถลดได้ด้วยการใช้อุปกรณ์ดักสิ่งรบกวน

(ก) สิ่งรบกวนจากการจุดระเบิด IGNITION NOISE
ข. สิ่งรบกวนที่เกิดจากสื่อกระจายเสียง
ค. การรบกวนจากเฮเทอโรดายน์
ง. ถูกทุกข้อ

เฉลย ก.

DSP NOISE FILTER

ข้อ 37 สิ่งรบกวนชนิดได้รับชนิดใดที่สามารถลดได้ด้วยการใช้ตัวกรองแบบการประมวลผลสัญญาณ

BROADBAND WHITE NOISE ก. สิ่งรบกวนที่เกิดจากสื่อกระจายเสียง
ข. สิ่งรบกวนจากการจุดระเบิด IGNITION NOISE
ค. สิ่งรบกวนจากสายส่งไฟฟ้า POWER LINE NOISE
(ง.) ถูกทุกข้อ

เฉลย ง.

ข้อ 38 สัญญาณชนิดใดต่อไปนี้ที่อุปกรณ์ดักสิ่งรบกวนสามารถลบออกได้ WIDE BAND

ก. สัญญาณที่คงที่ ที่ทุกระดับ IF
(ข.) สัญญาณที่ข้ามมาจากแถบความถี่แบบกว้าง
ค. สัญญาณที่ปรากฏที่ IF เดียวเท่านั้น
ง. สัญญาณที่มีการกระจายความคมที่จุดยอด

เฉลย ข.

ข้อ ~~39~~ ทำอย่างไรถึงจะกำจัดสิ่งรบกวนที่เกิดจากเครื่องกำเนิดของยานพาหนะ

ก. ติดตั้งตัวเก็บประจุแบบอนุกรมกับแหล่งนำจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงและติดตั้งตัวเก็บประจุเพื่อป้องกันการนำในสนามนำ
ข. ติดตั้งตัวต้านทานกำจัดสิ่งรบกวนและตัวเก็บประจุป้องกันทั้งสองแบบ
ค. ติดตั้งตัวกรองความถี่สูงแบบอนุกรมพร้อมกับการนำกำลังวิทยุและตัวกรองความถี่ต่ำแบบขนานในสนามนำ
(ง.) เชื่อมต่อการนำกำลังวิทยุโดยตรงกับแบตเตอรี่และติดตั้งตัวเก็บประจุโคแอกเชียลในสายพร้อมกับตัวนำของอัลเทอเนเตอร์

COAXIAL CAPACITOR

ALTERNATOR LEAD

เฉลย ง.

ข้อ 40 จะกำจัดสิ่งรบกวนที่มาจากมอเตอร์ไฟฟ้าได้อย่างไร

ก. ติดตั้งตัวกรองความถี่สูงแบบอนุกรมลงในส่วนการนำกำลังมอเตอร์

(ข.) ติดตั้งตัวกรองบรูทฟอร์ซแบบกระแสสลับลงแบบอนุกรมลงในส่วนการนำมอเตอร์

ค. ติดตั้งตัวเก็บประจุแบบบายพาสด้วยการเชื่อมต่ออนุกรมลงในส่วนการนำมอเตอร์

ง. ใช้ตัวแทรกกระแสแบบกราวน์ฟอลต์ลงในวงจรกำลังของมอเตอร์

เฉลย ข.

ข้อ 41 อะไรเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดชั้นการรบกวนในชั้นบรรยากาศ (atmospheric static)

ก. การส่งออกความถี่วิทยุสุริยะ

(ข.) พายุสายฟ้า

ค. พายุแม่เหล็กภูมิศาสตร์

ง. ฝนดาวตก

เฉลย ข.

ข้อ 42 จะทราบได้อย่างไรว่ามีสิ่งรบกวนมาจากบ้านของคุณ

ก. ทำการตรวจสอบสายแรงดันกำลังด้วยรีเฟรคโตมิเตอร์

ข. ทำการสังเกตรูปคลื่นกระแสสลับด้วยออสซิลโลสโคป

(ค.) ทำการปิดเบรกเกอร์ของสายกำลังและฟังเสียงวิทยุที่ใช้พลังงานจากแบตเตอรี่

ง. ทำการสังเกตสายแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับด้วยเครื่องวิเคราะห์สเปคตรัม

เฉลย ค.

ข้อ 43 สัญญาณชนิดใดที่ถูกดักได้บริเวณใกล้ๆ สายอากาศวิทยุ

(ก.) สัญญาณทั่วไปในความถี่ของการการส่งวิทยุ

ข. สัญญาณจากการสปาร์คของไฟฟ้า

ค. สัญญาณที่แตกต่างกันในชองความถี่ที่สายกำลังกระแสสลับ

ง. ความถี่ฮาร์โมนิคของสายกำลังกระแสสลับ

เฉลย ก.

ข้อ 44 สิ่งใดที่ไม่พึงจะให้ปรากฏเมื่อใช้ตัวดักสิ่งรบกวนแบบ IF

ก. เกิดการก้องในย่านความถี่เสียง

ข. ความถี่วิทยุที่ได้รับอาจจะไม่ได้รับการบีบอัด

(ค.) อาจจะเกิดสัญญาณในย่านข้างเคียงในเมื่อกระจายสัญญาณมาตรฐาน

ง. สัญญาณ FM จะไม่ถูกมอดูเลต

เฉลย ค.

ข้อ 45 อะไรคือการรบกวนแบบทั่วไปที่เกิดจากการใช้อุปกรณ์สัมผัสทางไฟฟ้า

ก. มีเสียงฮัม 60 Hz เมื่อใช้ตัวรับแบบ SSB หรือ CW

ข. สัญญาณรบกวนอาจจะข้ามสเปคตรัมของ HF

ค. สัญญาณรบกวนสามารถเกิดในย่าน kHz เป็นระยะและมีการทวนซ้ำข้ามย่าน HF

(ง.) ถูกทุกข้อ

เฉลย ง.

ข้อ 46 อะไรจะเกิดตามมาถ้าคุณได้ยินการผสมระหว่างสัญญาณวิทยุ AM และจากสัญญาณย่าน MF และ HF

ก. สถานีกระจายสัญญาณส่งแบบโอเวอร์มอดูเลต
ข. โลหะใกล้ๆ จุดเชื่อมต่อได้กระจายสัญญาณซ้ำ
ค. คุณกำลังได้รับสัญญาณฟ้าในระยะสถานี
ง. การขยาย IF ของสถานีของคุณมีความบกพร่อง

เฉลย ข.

DSP NOTCH FILTER

ข้อ 47 อะไรคือข้อด้อยเมื่อใช้น็อตฟิลเตอร์ (notch filter) บางชนิดในการรับสัญญาณ CW

ก. ตัวกรองแบบประมวลผลสัญญาณสามารถลบสัญญาณที่ต้องการได้ในเวลาเดียวกับการลบสัญญาณรบกวน DSP FILTER
ข. สัญญาณข้างเคียงที่ผ่านระบบประมวลสัญญาณจะเข้าไปปะปนกับสัญญาณที่ต้องการ
ค. สัญญาณ CW ที่ปรากฏจะถูกมอดูเลตด้วยความถี่นาฬิกาจากการประมวลผลสัญญาณ
ง. เสียงกระดิ่งจากตัวกรองแบบประมวลผลสัญญาณจะลบช่องว่างระหว่างตัวอักษร CW

เฉลย ก.

LOUD ROARING OR BUZZING AC LINE

ข้อ 48 อะไรที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดเสียงหวีดหรือฮัม ในการรบกวนที่เกิดจากไฟฟ้ากระแสสลับที่มักเกิดขึ้นเป็นช่วงๆ

ก. หน้าสัมผัสการอาร์คของอุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิ
ข. ผลกระทบของกระดิ่งประตูหรือหม้อแปลงกระดิ่งประตูที่อยู่ใกล้ที่อยู่อาศัย
ค. การทำงานของป้ายไฟโฆษณาที่ผิดปกติ
ง. ถูกทุกข้อ

เฉลย ง.

ข้อ 49 ข้อใดต่อไปนี้คือสัญญาณรบกวนที่อาจเกิดจากการทำงานของคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล

ก. เสียงฮัมจากไฟฟ้ากระแสสลับ ดังออกจากลำโพงของเครื่องรับวิทยุ
ข. เสียงคลิ๊กสั้นๆ ทุก 2-3 วินาทีเป็นระยะ
ค. มีสัญญาณที่มาจากการมอดูเลตแบบไม่เสถียรและการมอดูเลตที่ความถี่ที่ไม่ต้องการ
ง. เสียงหอนของสิ่งรบกวนแบบพัลซ์

เฉลย ค.

****