ชื่อ เลขที่

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

ข้อสอบ : ภาคการศึกษาที่ 1 **ปีการศึกษา** : 2549

วัน : 03 กันยายน 2549 **เวลาสอบ** : 0900-1200

เวลา : 240-206 : อิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน **ห้องสอบ** : R205, Robot

คำสั่ง

+ ข้อสอบมี 2 ตอน ทำทุกข้อ ตรวจสอบให้เรียบร้อยก่อนทำข้อสอบ
+ เขียนชื่อ-เลขที่ ทุกที่ที่กำหนด ให้เขียนก่อนทำข้อสอบ
+ ให้ส่งกระดาษคำถามคืนกลับด้วย
+ ให้นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้ **ห้ามใส่ข้อความหรือสูตรใดๆ หากตรวจพบจะถือว่าทุจริตไม่ว่าข้อความจะเกี่ยวข้องกับวิชานี้หรือไม่ก็ตาม**
+ ห้ามนำเอกสาร หรือตำราเข้าห้องสอบ

ตอนที่ 1 (50 ข้อ 25 คะแนน)

1. ทำในกระดาษคำตอบเท่านั้น
2. ข้อสอบปรนัยให้ใช้เครื่องหมายกากบาท X เท่านั้นในกระดาษคำตอบ ในข้อที่ถูกที่สุด
3. ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบให้กาเครื่องหมาย = ทับบนคำตอบเก่า หรือใช้น้ำยาลบคำผิด
4. ให้ทดเลขบนกระดาษคำถามได้ แต่ห้ามทำเครื่องหมายใดๆ เพื่อเลือกคำตอบบนกระดาษคำถาม
5. ข้อใด มีคำตอบเป็นอย่างอื่นให้เขียนในช่องว่างหลังข้อนั้นๆในกระดาษคำตอบ

เช่น ___ ***ข้อมูลที่ให้ไม่เพียงพอ***___

___ ***ถูกทุกข้อ*** ___

___ ***ผิดทุกข้อ ที่ถูกคือ 12.31V*** ___

ตอนที่ 2 (3 ข้อ 15 คะแนน)

1. ให้แสดงวิธีทำลงในกระดาษคำถามในที่ที่กำหนดให้เท่านั้น ข้อใดไม่พอเขียนต่อด้านหลังได้
2. ใช้ดินสอทำข้อสอบได้ เขียนด้วยลายมือที่อ่านง่าย กรณีเขียนไม่ชัด จะถือว่าตอบผิด

ตอนที่ 1

1) วงจรสมมูลของแหล่งจ่ายกระแสแบบไม่เป็นอุดมคติ คือ

(a) Ideal current source ขนาน resistor
(b) Ideal current source อนุกรม resistor
(c) Non-ideal current source ขนาน resistor
(d) Non-ideal current source อนุกรม resistor

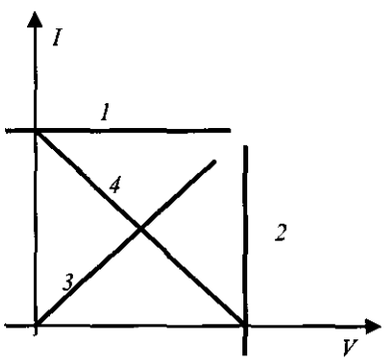
2) Discrete Circuit คือ

(a) วงจรที่ไม่จำเป็นต้องต่อแหล่งจ่ายกำลัง
(b) วงจรที่ต้องมีองค์ประกอบรวมอยู่ในตังถังเดียว
(c) วงจรที่ต้องต่อแหล่งจ่ายกำลัง
(d) วงจรที่ใช้อุปกรณ์เดี่ยวๆ มาต่อร่วมกัน

3) ลักษณะหลักของแหล่งจ่ายแรงดันแบบไม่เป็นอุดมคติ คือ

(a) External Resistance มีค่าสูง
(b) External Resistance มีค่าต่ำ
(c) กระแสมีค่าคงที่เมื่อเปลี่ยน Load
(d) แรงดันเอาต์พุตลดลงเมื่อจ่ายกระแสมากขึ้น

4) กราฟดังรูปที่ 1 กราฟหมายเลข 1 คือลักษณะสมบัติของอะไร



(i) capacitor
(ii) resistor
(iii) non-ideal voltage source
(iv) ideal voltage source
(v) ideal current source

รูปที่ 1

(a) i (b) ii (c) iii (d) iv (e) v (f) ผิดทุกข้อ

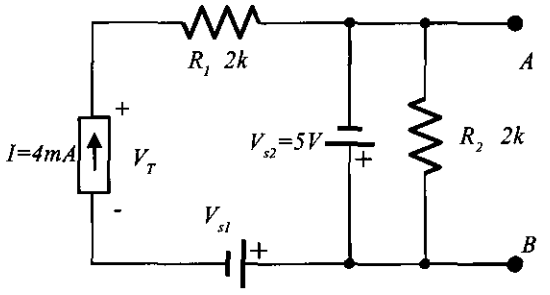
5) กราฟดังรูปที่ 1 กราฟหมายเลข 3 คือลักษณะสมบัติของอะไร

(a) i b) ii c) iii d) iv (e) v (f) ผิดทุกข้อ

6) กราฟดังรูปที่ 1 กราฟหมายเลข 4 คือลักษณะสมบัติของอะไร

(a) i (b) ii (c) iii d) iv (e) v (f) ผิดทุกข้อ

7) วงจรดังรูปที่ 2 จงหาค่า V_{AB}



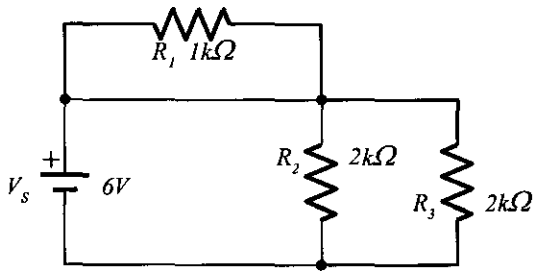
รูปที่ 2

(a) -3 V (b) 3 V (c) -5 V (d) 5V (e) -8V (f) 8V

8) วงจรในรูปที่ 2 ถ้า $V_{S1} = 2V$ จงหาค่า V_T

(a) 2 V (b) 3 V (c) 4 V (d)5V (e) 6V (f) 8V

9) วงจรในรูปที่ 3 จงหาแรงดันคร่อม R_1 (V_{R1})



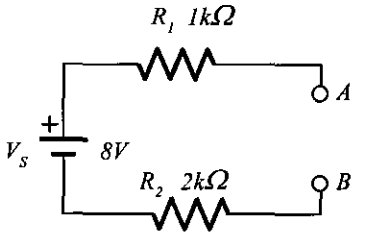
รูปที่ 3

(a) 0V (b) 1 V (c) 2 V (d)3V (e) 4V (f) 6V

10) วงจรในรูปที่ 3 จงหาแรงดันคร่อม R_2 (V_{R2})

(a) 0 V (b) 1 V (c) 2V (d)3V (e) 4V (f) 6V

11) วงจรในรูปที่ 4 จงหา V_{AB}



รูปที่ 4

(a) 0V (b) 2 V (c) 4 V (d)6V (e) 8V (f) 10V

12) วงจรในรูปที่ 4 จงหาแรงดันคร่อม R_2 (V_{R2})

(a) 0 V (b) 2 V (c) 4V (d)6V (e) 8V (f) 10V

13) ถ้าวงจร *Voltage regtifier* ที่ใช้กับ แรงดัน อินพุตขนาด $3V_p$ และต่อกับ *Load* ที่ดึงกระแสประมาณ 0.1 *mA* ควรใช้วงจรสมมูลไดโอดแบบใดเหมาะสมที่สุด

(a)ไม่แตกต่าง (b) Simplified (c) Piece-wise linear (d) Piece-wise non-linear (e) Ideal

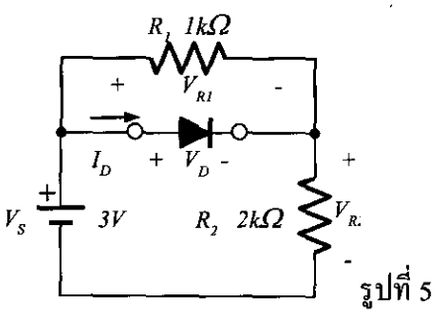
14) ถ้าวงจร *Clipper* ที่ใช้กับ แรงดัน อินพุตขนาด $24V_p$ และต่อกับ *Load* ที่ดึงกระแสประมาณ *1 mA* ควรใช้วงจรสมมูลไดโอดแบบใดเหมาะสมที่สุด

(a)ไม่แตกต่าง (b) Simplified (c) Piece-wise linear (d) Piece-wise non-linear (e) Ideal

15) ถ้าวงจร *Voltage Regtifier* ที่ใช้กับ แรงดันอินพุตขนาด $5V_p$ และต่อกับ *Load* ที่ดึงกระแสประมาณ *2500 mA* ควรใช้วงจรสมมูลไดโอดแบบใดเหมาะสมที่สุด

(a)ไม่แตกต่าง (b) Simplified (c) Piece-wise linear (d) Piece-wise non-linear (e) Ideal

16) วงจรในรูปที่ 5 ใช้ *Diode* แบบ *Silicon* ที่มี $V_{DTh} = 0.7V$ จงหาค่า V_{R1}



รูปที่ 5

(a) 0 V (b) 0.3V (c) 0.7V (d) 1 V (e) 2V (f) 3V

17) จากรูปที่ 5 จงหา I_D

(a) 1.15 mA (b) 0.7 mA (c) 0.45 mA (d) 1.0 mA (e) 0.33mA (f) 3mA

18) คุณสมบัติของ *Non-ideal Current Source* จะมีลักษณะ

(a) กระแสที่เอาท์พุตเข้าใกล้ Ideal เมื่อ Load มีค่าความต้านทานต่ำมาก

(b) กระแสที่เอาท์พุตคงที่ตลอดช่วงการใช้งาน

(c) กระแสที่เอาท์พุตเข้าใกล้ Ideal เมื่อ Load มีค่าความต้านทานสูงมาก

(d) แรงดันที่เอาท์พุตลดลง เมื่อ Load มีค่าความต้านทาน สูงขึ้น

19) แรงดันเอาท์พุตของ Non-ideal Voltage Source จะ

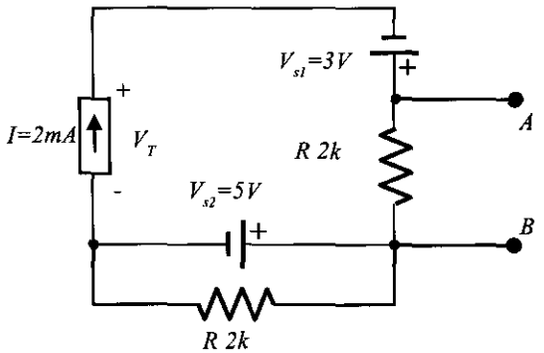
(a) ลดลงถ้า Load Resistance มีค่ามากขึ้น

(b) ลดลงเนื่อง Voltage Drop ที่ Internal Resistance ของ Source

(c) คงที่ตลอดการใช้งาน

(d) เท่ากับกระแสที่ไหลออกคูณ Internal Resistance

20) จากวงจรดังรูปที่ 6 จงหา V_{TH} ที่ Terminal AB



รูปที่ 6

(a) 2V (b) 3V (c) 4 V (d) 5V (e) 8V (f) 10V

21) จากรูปที่ 6 จงหา R_{TH}

(a) 0kΩ (b) 1kΩ (c) 2kΩ (d) 3kΩ (e) 4kΩ (f) 8kΩ

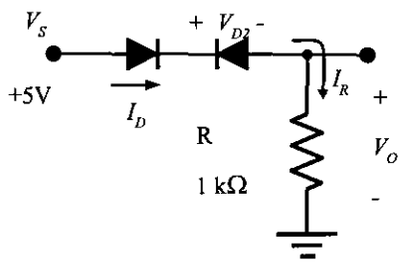
22) จากรูปที่ 6 จงหา Norton Current Source (I_N) ที่ Terminal AB

(a) 0mA (b) 1mA (c) 2mA (d) 3mA (e) 4mA (f) 5mA

23) ในการวิเคราะห์วงจรโดยใช้ Superposition Theorem นั้น Voltage Source ที่ไม่พิจารณาจะถูกแทนด้วย

(a) Curent Source (b) Open Circuit (c) Capacitance (d) Internal Resistance

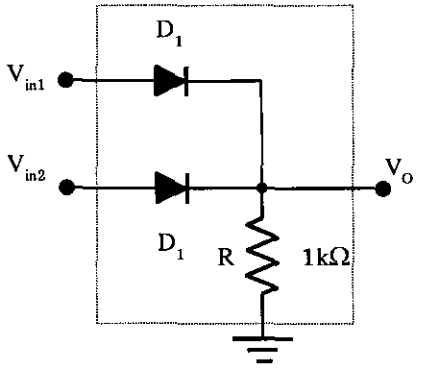
24) วงจรดังรูปที่ 7 Diode Si มี $V_T = 0.7V$ วงจรนี้มี V_O มีค่าเท่ากับเท่าไร



รูปที่ 7

(a) 0V (b) 0.7V (c) 1.4 V (d) 3.6V (e) 4.3V (f) 5.7V

25) จากรูปที่ 8 เป็นวงจร gate ประเภทใด



รูปที่ 8

(a) AND (b) OR (c) NOT (d) NAND (e) NOR (f) XOR

26) วงจรดังรูปที่ 8 ถ้า $V_{in1} = 10V$ $V_{in\,2} = 10V$ และ $V_{DTh} = 0.7V$ I_R เท่ากับเท่าไร

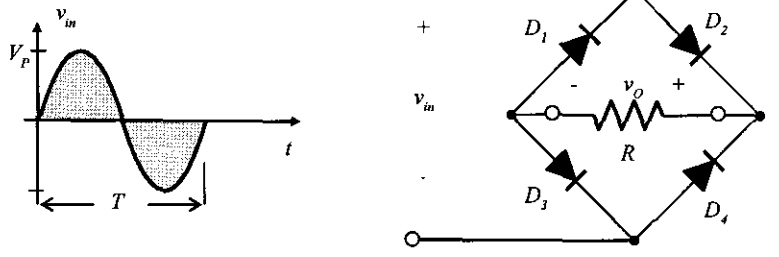
(a) 0mA (b) 0.7mA (c) 8.6mA (d) 9.3mA (e) 10mA (f) 18.6mA

27) ปกติ Si และ Ge บริสุทธิจะมีคุณสมบัติ

(a) นำไฟฟ้าไม่ดี (b) นำไฟฟ้าได้ดี

(c) เป็น n–type หรือ p-type อย่างใดอย่างหนึ่ง (d) เป็น n–type และ p-type ในเวลาเดียวกัน

28) วงจรดังรูปที่ 9 ถ้า $V_P = 12V$ และ Diode แบบซิลิกอน $V_{DTh} = 0.7V$ เอาต์พุต V_{DC} มีค่าเท่าไร



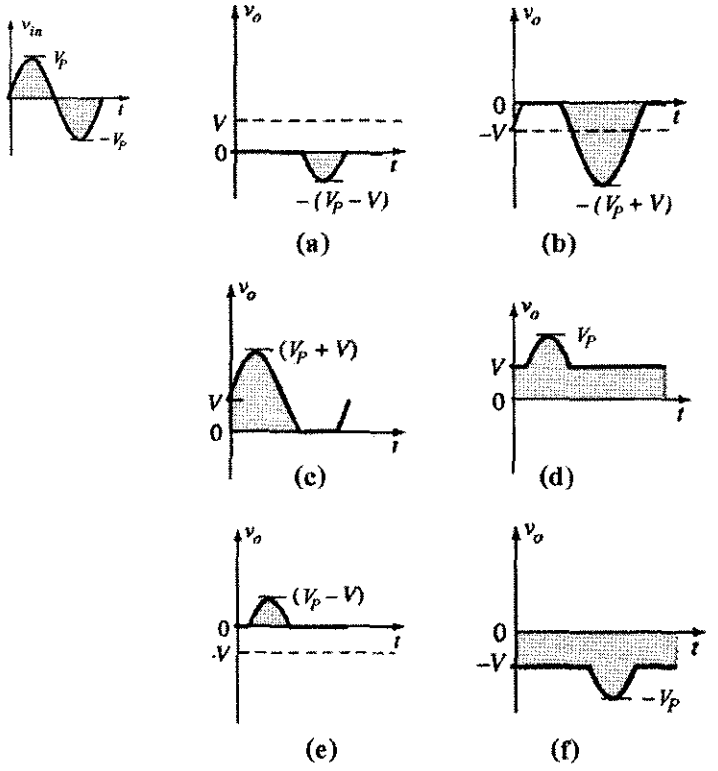
รูปที่ 9

(a) 3.5934V (b) 3.116V (c) 7.632V (d) 3.816V (e) 7.1868 (f) 6.932

29) จากรูปที่ 9 Diode ที่ใช้จะต้องมีค่า PIV อย่างน้อยที่สุด เท่าไร

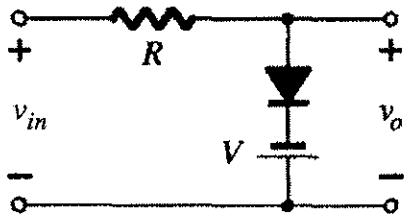
(a) 12 V (b) 12.7 V (c) 24 V (d) 24.7V (e) 13.4V (f) 25.4V

รูปดังต่อไปนี้ใช้ตอบคำถามข้อ 30 ถึง 33



รูปที่ 10

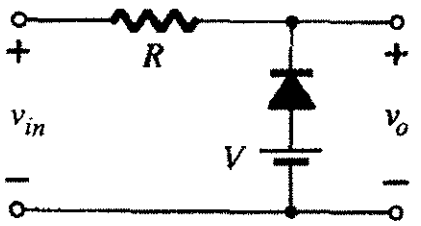
30) วงจรดังรูปที่ 11 ถ้า input เป็น Sine wave เอาต์พุตคือรูปใดในรูปที่ 10



รูปที่ 11

(a) รูป (a) (b) รูป (b) (c) รูป (c) (d) รูป (d) (e) รูป (e) (f) รูป (f)

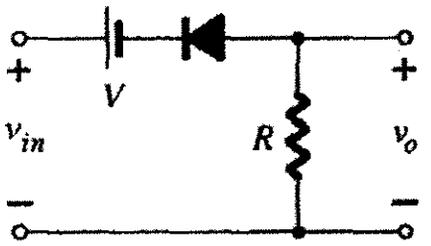
31) วงจรดังรูปที่ 12 ถ้า input เป็น Sine wave เอาต์พุตคือรูปใดในรูปที่ 10



รูปที่ 12

(a) รูป (a) (b) รูป (b) (c) รูป (c) (d) รูป (d) (e) รูป (e) (f) รูป (f)

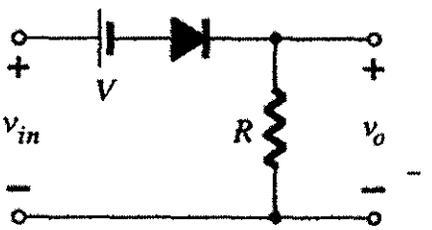
32) วงจรดังรูปที่ 13 ถ้า input เป็น Sine wave เอาต์พุตคือรูปใดในรูปที่ 10



รูปที่ 13

(a) รูป (a) (b) รูป (b) (c) รูป (c) (d) รูป (d) (e) รูป (e) (f) รูป (f)

33) วงจรดังรูปที่ 14 ถ้า input เป็น Sine wave เอาต์พุตคือรูปใดในรูปที่ 10



รูปที่ 14

(a) รูป (a) (b) รูป (b) (c) รูป (c) (d) รูป (d) (e) รูป (e) (f) รูป (f)

34) เมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น Silicon จะ

(a) นำไฟฟ้าได้ลดลง (b) นำไฟฟ้าได้ดีขึ้น

(c) ไม่มีผลใดๆต่อการนำไฟฟ้า (d) มีกระแสไฟฟ้าไหลออกมา

35) เมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้นทองแดง จะ

(a) นำไฟฟ้าได้ลดลง (b) นำไฟฟ้าได้ดีขึ้น

(c) ไม่มีผลใดๆต่อการนำไฟฟ้า (d) มีกระแสไฟฟ้าไหลออกมา

36) เมื่อมีการ Reverse Bias ความกว้างของ Depletion Region จะ

(a) กว้างขึ้น (b) แคบลง

(c) เท่าเดิม (d) ขึ้นอยู่กับชนิดของวัสดุที่ใช้

37) การสร้าง p-n Junction แบบใด เหมาะกับทำ Diode ที่ทนกระแสสูงๆ

(a) Alloy (b) Growth Junction

(c) Diffusion (d) Point Contact

38) การสร้าง p-n Junction แบบใดใช้สร้าง High Frequency Diode

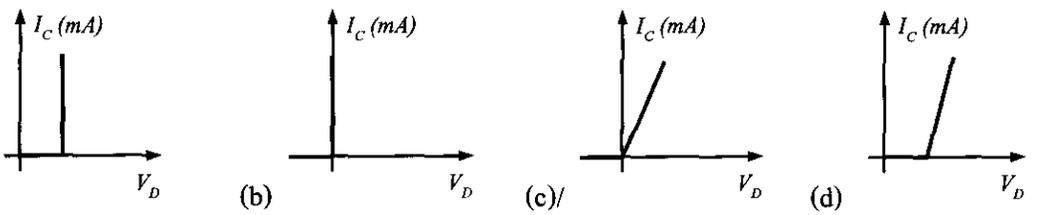
(a) Alloy (b) Growth Junction

(c) Diffusion (d) Point Contact

39) Diode ที่มีค่า Body Resistace 2Ω ถูกใช้งานที่ I_D= 14mA และแรงดัน V_D เท่ากับ 0.68V จะมี Dynamic Resistance เท่าไร

(a) 48.57Ω (b) 2Ω (c) 1.86Ω (d) 3.86Ω (e) 23.09Ω (f) ไม่สามารถหาได้

40) รูปใด เป็น Characeristic ของ Diode แบบ Piecewise-Linear Equivalent



41) วงจร Half-wave Rectifier ที่มี v_i = 30sin314t จงหา แรงดัน V_{DC} เอาท์พุต (ใช้ Ideal Model)

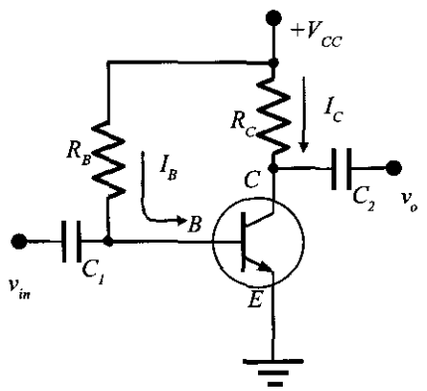
(a) 21.62V (b) 12.39V (c) 9.54V (d) 8.12V (e) 3.43V (f) 0.7V

42) วงจร Regtifier ตรงกับวงจรใด

(a) Simple parallel cliper (b) Simple Serie cliper (c) Simple parallel clamper

(d) Simple Serie clamper (e) Voltage doubler (f) Regulator

43) วงจรดังรูปที่ 15 ถ้า V_{CC}= 12V, R_B= 100kΩ, R_C = 1kΩ, β = 80 ค่า I_C = ?



รูปที่ 15

(a) 9.04mA (b) 16mA (c) 120.0μA (d) 9.60mA (e) 11.3mA (f) 12mA

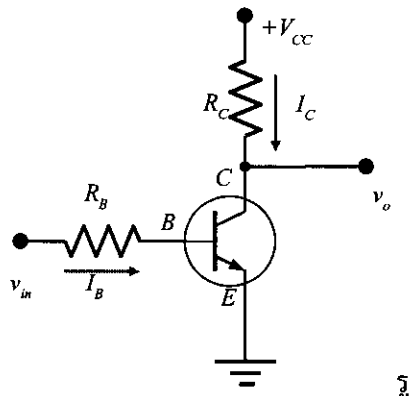
44) วงจรดังกล่าวมีค่า V_{CE} เท่ากับเท่าไร

(a) 0.7V (b) 6.0V (c) 4V (d) 2.4V (e) 11.88V (f) 2.96V

45) วงจรดังรูปที่ 15 ถ้า β เปลี่ยนไปเป็น 200 I_C เท่ากับเท่าไร

(a) 2.4mA (b) 2.96mA (c) 11.8mA (d) 12.0mA (e) 22.6mA (f) 20.4mA

46) วงจรดังรูปที่ 16 ค่า R_B ที่ทำให้ Transistor ON พอดีเท่าไร เมื่อ V_{CC} = 15V, R_C = 2kΩ, β = 50, V_{in}=8V



รูปที่ 16

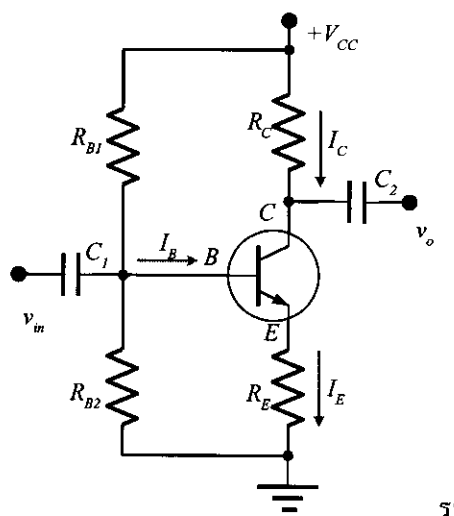
(a) 2.4kΩ (b) 2.96kΩ (c) 11.8kΩ (d) 22.22kΩ (e) 33.33Ω (f) 48.67kΩ

47) วงจรดังรูปที่ 16 ถ้า I_B เท่ากับ 0.3 mA จะทำให้

(a) Transistor OFF (b) Transistor ON ไม่เต็มที่

(c) Transistor อิ่มตัว (d) $V_{CE} > 6V$

48) วงจรดังรูปที่ 17 ถ้า R_{B1}=42kΩ, R_{B2}=5kΩ, R_C=3.3kΩ และ R_E =2.2kΩ เมื่อ V_{CC} = 18 V และ β = 100 ให้ $I_C \cong I_E$ ถ้าใช้วิธีแม่นตรง จะทำให้ได้ V_{Th} และ R_{Th}ของวงจรนี้ เท่าไร



รูปที่ 17

(a) 2.248V (b) 1.915V (c) 3.332V (d) 6.632V (e) 1.4V (f) 4.122V

49) จากวงจรในรูปที่ 18 ถ้า เปลี่ยน R_{B1} และ R_{B2} ส่วนค่าอื่นคงไว้ตามเดิม ซึ่งทำให้ V_E มีค่าเท่ากับ 4.2V และ $R_{Th} = 2.2k\Omega$ จะทำให้ I_B เท่ากับเท่าไร ($I_C \cong I_E$)

(a) 0.11mA (b) 0.19mA (c) 0.135mA (d) 0.223mA (e) 0.33mA (f) บอกไม่ได้

50) จากข้อ 49 ข้างบน V_{CEQ} มีค่าเท่ากับเท่าไร

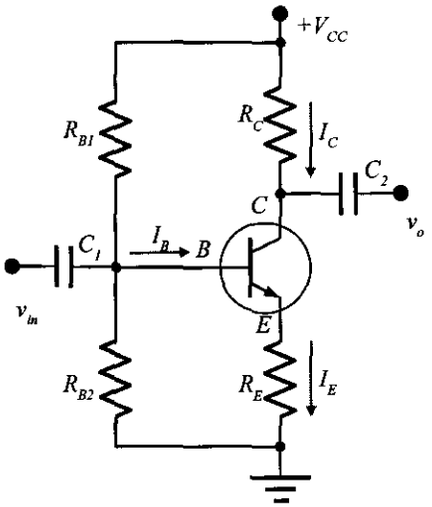
(a) 7.5V (b) 8.2V (c) 8.8V (d) 9.0V (e)11.2V (f) 18V

จบตอนที่ 1

ตอนที่ 2 แสดงวิธีทำ (3 ข้อ)

จงแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบของโจทย์ต่อไปนี้

1. วงจรดังรูปที่ 2.1 ถ้า R_{B1}=22kΩ, R_{B2}=4.7kΩ, R_E =2kΩ, V_{CE}= 8.2 V, V_{CC} = 15V และทรานซิสเตอร์มีค่า β = 240, โดยถือว่า I_C=I_E



รูปที่ 2.1

(a) จงพิสูจน์ว่า การวิเคราะห์เพื่อหาจุดทำงานสามารถใช้วิธีแบบประมาณได้

(b) ให้ใช้วิธีประมาณเท่านั้นเพื่อหาค่าต่อไปนี้ V_B, V_E, I_E, V_C และ R_C (ถ้าใช้วิธีแม่นตรงจะได้ 0 คะแนน)

V_B = _____

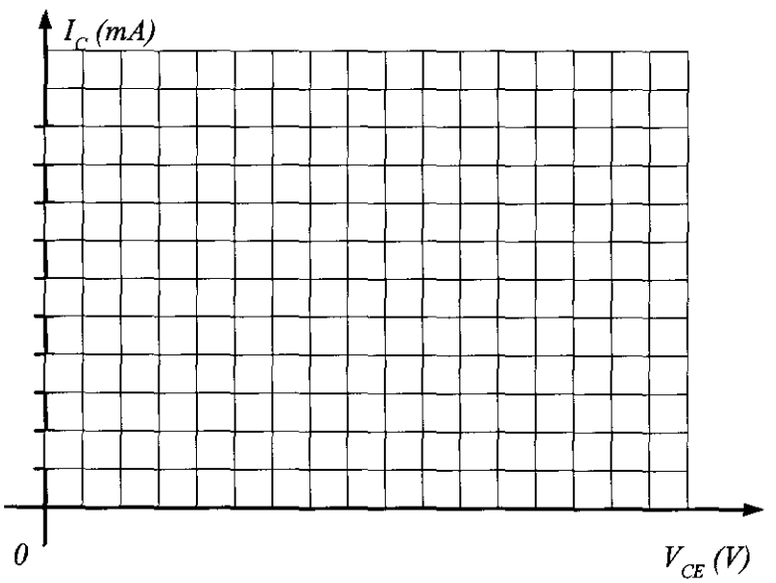
V_E = _____

I_E = _____

V_C = _____

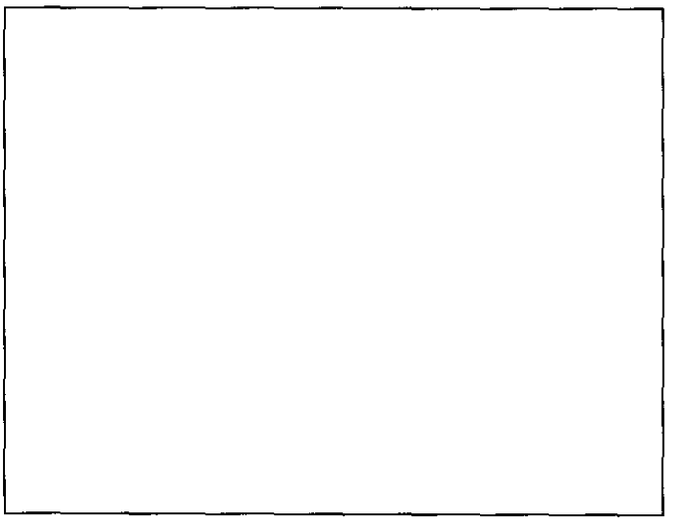
R_C = _____

(c) จงวาดกราฟ Loadline พร้อมทั้ง กากะบาทที่ตำแหน่ง Q-Point



2. *จงออกแบบวงจรขยายแบบ Fixed bias with R_E ที่ใช้กับแหล่งจ่ายแรงดันขนาด 12V โดยใช้ทรานซิสเตอร์ที่มีค่า Beta = 180 และต้องการจุดทำงานที่ I_C = 2mA และ V_{CE} ที่ 6V มีค่า R_E = 1kΩ*

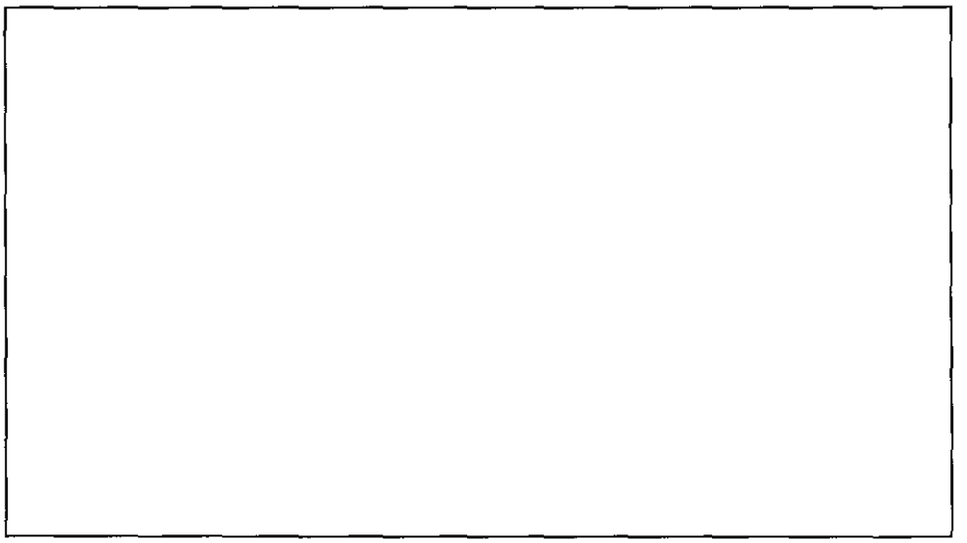
(a) วาดรูปวงจรดังกล่าว (ให้ใส่ค่าที่ได้จากการคำนวณลงไปด้วย)

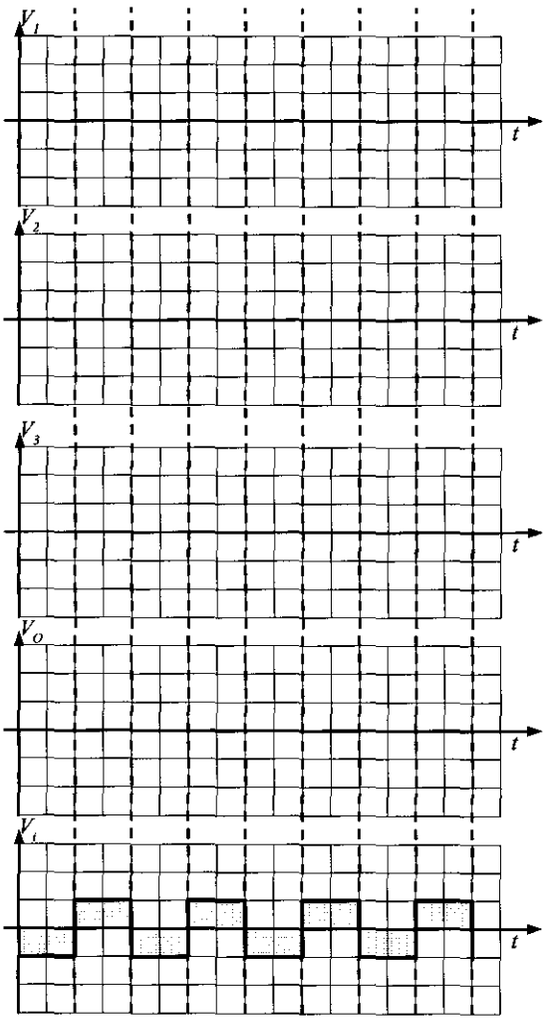


(b) แสดงวิธีทำเพื่อหาค่าต่างๆในวงจร คือ R_C , R_E , V_C , I_B และ V_B

R_C =_____ R_E =_____ V_C =_____ I_B =_____ V_B =_____

3. จงออกแบบวงจรทวีแรงดัน แปลงสัญญาณ V_i ขนาด 400Vp-p ดังรูป ให้เป็น 800 V พร้อมทั้งวาดกราฟแสดงแรงดันคล่อม C ที่เวลาต่างๆของทุกจุดในวงจร ให้ระบุลงไปในรูปว่า ตรงไหนคือ V_1 V_2 ...และ V_o อยู่ที่ใด โดยให้ถือว่าเมื่อเริ่มต้น แรงดันบนอุปกรณ์ทั้งหมดเท่ากับ 0V และ ตัวเก็บประจุมีการประจุไฟฟ้าที่เร็วมาก





วิเคราะห์โจทย์ _____

จบ