

ชื่อ

รหัส

**PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY
FACULTY OF ENGINEERING**

Midterm Examination : Semester II

Academic Year : 2009

Date : 24 December 2009

Time : 1330-1630

Subject : 241-209 : Basic Electronics

Room : *ที่ต้นหมต, R ๔๐๐, R ๔๐๑, A4๐1*

คำสั่ง

- ก่อนทำข้อสอบ ถ้ามี เศษกระดาษบันทึกข้อความหรือการขีดเขียนใดๆ บน ไม้บรรทัด หลังเครื่องคิดเลข หรือการจัดเก็บข้อความลงในเครื่องคิดเลข ไม่ว่าจะเกี่ยวข้องหรือไม่กับวิชานี้ก็ตาม ถือว่ามีความผิดทั้งสิ้น ให้ลบ/ทำลายทิ้งให้หมดทันทีก่อนทำข้อสอบ
- ก่อนทำข้อสอบ ตรวจสอบข้อสอบให้เรียบร้อย ถ้าไม่ครบรีบแจ้งเปลี่ยน
- ก่อนทำข้อสอบ เขียนชื่อและเลขที่ทุกหน้าที่กำหนดให้
- ข้อสอบแบ่งเป็น ตอนที่ 1(a) 1(b) และ ตอนที่ 2 ทำทุกข้อ
- อนุญาตให้นำเอกสารใดๆ เข้าห้องสอบ
- อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้

ตอนที่ 1(a) ปรนัย มี 31 ข้อ

- เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด กาในกระดาษคำตอบ
- ให้ทศเลขในกระดาษคำตอบตอนนี้ได้

ตอนที่ 1(b) แสดงวิธีทำ มี 3 ข้อ

- ตอบคำถามโดยแสดงวิธีทำหรืออธิบาย อย่างละเอียด
- ข้อใดเขียนไม่พอให้ต่อต้านหลังหน้านั้นๆ โดยแจ้งให้ทราบด้วย

ตอนที่ 2(a) เติมคำตอบและแสดงวิธีทำ มี 5 ข้อ

- ตอบคำถามโดยเติมคำ/วาดรูป/หรือแสดงวิธีทำ ตามคำสั่ง
- ข้อใดเขียนไม่พอให้ต่อต้านหลังหน้านั้นๆ โดยแจ้งให้ทราบด้วย
- ให้ทศเลขในกระดาษทดหรือด้านหลัง ห้ามทดด้านหน้า

ทุกริตินการสอบมีโทษขั้นต่ำคือปรับตกในรายวิชานั้นและพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

ตอนที่ 1(a) เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด กลางในกระดาษคำตอบ

- 1) การใส่สารเจือปนลงในซิลิคอนเพื่อสร้างสารกึ่งตัวนำชนิด *N-type* จะต้องใช้สารอะไร
 - (a) สารที่มีวาเลนซ์อิเล็กตรอน 3 ตัว
 - (b) สารที่มีวาเลนซ์อิเล็กตรอน 5 ตัว
 - (c) สารที่มีวาเลนซ์อิเล็กตรอน 4 ตัว
 - (d) ถูกทั้งข้อ a และข้อ c

- 2) ข้อใดไม่ถูกต้อง
 - (a) ที่อุณหภูมิห้อง (25°C) สารกึ่งตัวนำบริสุทธิ์สามารถนำไฟฟ้าได้
 - (b) สารกึ่งตัวนำที่โด๊ปแล้วสามารถนำไฟฟ้าได้ดีกว่าสารกึ่งตัวนำบริสุทธิ์
 - (c) ที่สภาวะบริสุทธิ์(ไม่มีสารอื่นเจือปน) ซิลิคอนสามารถนำกระแสได้ดีกว่าเยอรมันเนียม
 - (d) เมื่อได้รับ forward bias ไดโอดชนิดซิลิคอนจะมีแรงดันตกคร่อมสูงกว่าแบบเยอรมันเนียม

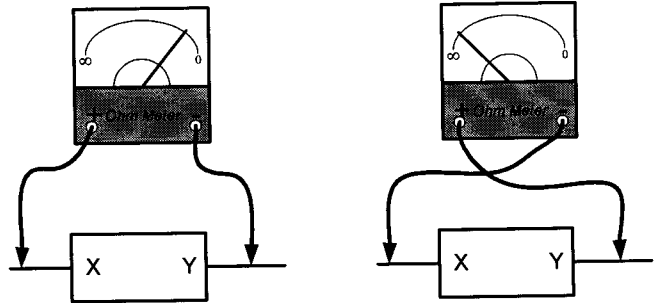
- 3) พาหะข้างมาก (*majority carrier*) ของสารกึ่งตัวนำชนิด *P-type* คืออะไร
 - (a) อิเล็กตรอนอิสระ
 - (b) ช่องว่างหรือ Hole
 - (c) Negative Ion
 - (d) Positive Ion

- 4) ข้อใดคือการไบแอสเดินหน้าตัวไดโอด
 - (a) แรงดันที่ขั้ว Anode เป็นบวกมากกว่าแรงดันที่ขั้ว Cathode
 - (b) ต่อขั้วบวกของแบตเตอรี่เข้ากับ Anode และต่อขั้วลบของแบตเตอรี่เข้ากับ Cathode
 - (c) ต่อขั้วบวกของแบตเตอรี่เข้ากับ Cathode และต่อขั้วลบของแบตเตอรี่เข้ากับ Anode
 - (d) ถูกทั้งข้อ a และข้อ b

- 5) ข้อใดไม่ใช่สภาวะของไดโอดเมื่อได้รับไบแอสย้อนกลับ
 - (a) Depletion region กว้างขึ้น
 - (b) ไม่มีกระแสไหลผ่านไดโอดได้เลย รวมทั้งกระแสรั่วไหลด้วย
 - (c) แรงดันตกคร่อมไดโอดมีค่าสูง
 - (d) ถูกทั้งข้อ b และ ข้อ c

6) จากรูปที่ 1.1 เป็นการใช้อิโหม้มมิเตอร์ทดสอบ LED จงหาขาของ LED โดยกำหนดให้อิโหม้มมิเตอร์ที่ใช้มีศักย์ไฟสูงออกมาทางขา + และศักย์ไฟต่ำออกมาทางขา -

- (a) X = Anode, Y = Cathode, LED สว่างในรูปซ้ายมือ
- (b) X = Cathode, Y = Anode, LED สว่างในรูปซ้ายมือ
- (c) X = Anode, Y = Cathode, LED สว่างในรูปขวามือ
- (d) X = Cathode, Y = Anode, LED สว่างในรูปขวามือ

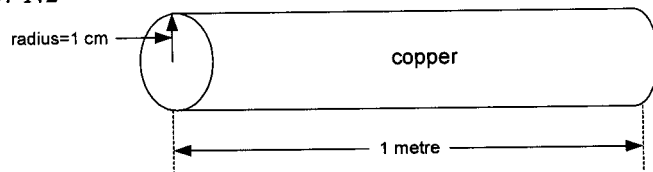


รูปที่ 1.1

7) การสร้าง P-N Junction แบบใดเหมาะสมกับไดโอดใช้งานย่านความถี่สูง

- (a) alloy
- (b) growth junction
- (c) diffusion
- (d) point contact

8) สมมุติให้ค่าสภาพต้านทาน (ρ) ของทองแดงมีค่าเท่ากับ $10^{-6} \Omega\text{-cm}$ จงหาค่าความต้านทานของสายไฟทองแดงที่ปลายทั้งสองข้างดังรูปที่ 1.2



รูปที่ 1.2

- (a) 159 ไมโครโอห์ม
- (b) 318 ไมโครโอห์ม
- (c) 259 ไมโครโอห์ม
- (d) 518 ไมโครโอห์ม

9) การโด๊ป (Doping) หมายถึง

- (a) การทำให้สารกึ่งตัวนำบริสุทธิ์
- (b) การเจือสารเจือปนลงไปในสารกึ่งตัวนำชนิด P-type เพื่อสามารถตอบสนองความถี่สูงได้ดียิ่งขึ้น
- (c) การเจือสารเจือปนลงไปในสารกึ่งตัวนำบริสุทธิ์เพื่อให้มีคุณสมบัติต่างจากเดิม
- (d) การเจือสารที่มี 5 วาเลนซ์อิเล็กตรอนเพื่อสร้างเป็นสารกึ่งตัวนำชนิด P-type

10) วัสดุใดต่อไปนี้มีคุณสมบัติที่เรียกว่า Negative Temperature Coefficient

- (a) Cu
- (b) Ag
- (c) Ge
- (d) Al

11) ข้อใดไม่ถูกต้อง

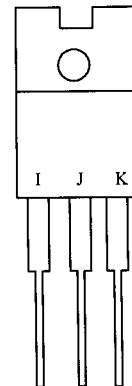
- (a) ไดโอดแบบซิลิคอนมีค่า Peak Inverse Voltage สูงกว่าแบบเยอรมันเนียม
- (b) ไดโอดแบบซิลิคอนมีค่าแรงดัน threshold สูงกว่าแบบเยอรมันเนียม
- (c) ไดโอดแบบซิลิคอนมีกระแสรั่วไหลสูงกว่าแบบเยอรมันเนียม
- (d) ไดโอดแบบซิลิคอน มีแรงดันตกคร่อมขณะไบแอสเดินหน้าสูงกว่าแบบเยอรมันเนียม

12) เมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น ไดโอดจะมีคุณสมบัติเปลี่ยนไปอย่างไร

- (a) กระแสไหลผ่านได้มากขึ้น
- (b) ค่าความต้านทานเพิ่มขึ้น
- (c) ขึ้นอยู่กับชนิดของไดโอด หาก Si กระแสจะไหลได้มากขึ้น แต่ถ้าเป็น Ge กระแสจะลดลง
- (d) กระแสรั่วไหลลดลง

13) ใช้โอห์มมิเตอร์วัดทรานซิสเตอร์ ปรากฏผลการวัดออกมาดังนี้

ขั้ว + ของโอห์มมิเตอร์	ขั้ว - ของโอห์มมิเตอร์	ความต้านทานที่อ่านได้
ขา I	ขา J	สูง
ขา I	ขา K	สูง
ขา J	ขา I	ต่ำ
ขา J	ขา K	สูง
ขา K	ขา I	ต่ำ
ขา K	ขา J	สูง



รูปที่ 1.3

จงหาขาสของทรานซิสเตอร์และระบุว่าเป็นทรานซิสเตอร์ชนิดอะไร

- (a) ขา I = base, เป็น PNP
- (b) ขา J = base, เป็น NPN
- (c) ขา K = base, เป็น NPN
- (d) ขา K = base, เป็น PNP

14) ทรานซิสเตอร์อยู่ในสภาวะ Cutoff เมื่อ

- (a) รอยต่อ B-C ได้รับไบแอสเดินหน้า และ รอยต่อ B-E ได้รับไบแอสย้อนกลับ
- (b) รอยต่อ B-E ได้รับไบแอสเดินหน้า และ รอยต่อ B-C ได้รับไบแอสย้อนกลับ
- (c) รอยต่อ B-C ได้รับไบแอสเดินหน้า และ รอยต่อ B-E ได้รับไบแอสเดินหน้า
- (d) รอยต่อ B-C ได้รับไบแอสย้อนกลับ และ รอยต่อ B-E ได้รับไบแอสย้อนกลับ

15) ทรานซิสเตอร์อยู่ในสถานะอิ่มตัวเมื่อ

- (a) รอยต่อ B-C ได้รับไบแอสเดิหน้า และ รอยต่อ B-E ได้รับไบแอสย้อนกลับ
- (b) รอยต่อ B-E ได้รับไบแอสเดิหน้า และ รอยต่อ B-C ได้รับไบแอสย้อนกลับ
- (c) รอยต่อ B-C ได้รับไบแอสเดิหน้า และ รอยต่อ B-E ได้รับไบแอสเดิหน้า
- (d) รอยต่อ B-C ได้รับไบแอสย้อนกลับ และ รอยต่อ B-E ได้รับไบแอสย้อนกลับ

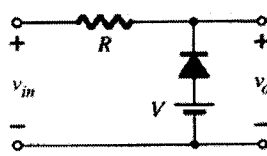
16) การจัดวงจรทรานซิสเตอร์แบบใดมีอัตราขยายแรงดันต่ำที่สุด

- (a) common base (b) common collector (c) common emitter (d) ถูกทั้งข้อ (b) และ (c)

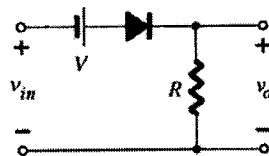
17) กำหนดให้ค่า β มีค่าเท่ากับ 150 จงหาค่า α

- (a) 0.9933 (b) 0.9934 (c) 0.9935 (d) 0.9936

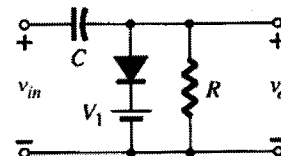
18) จากรูปที่ 1.4 สมมุติให้วงจรรับอินพุตคลื่นรูปไซน์ จงหาเอาต์พุตของวงจร



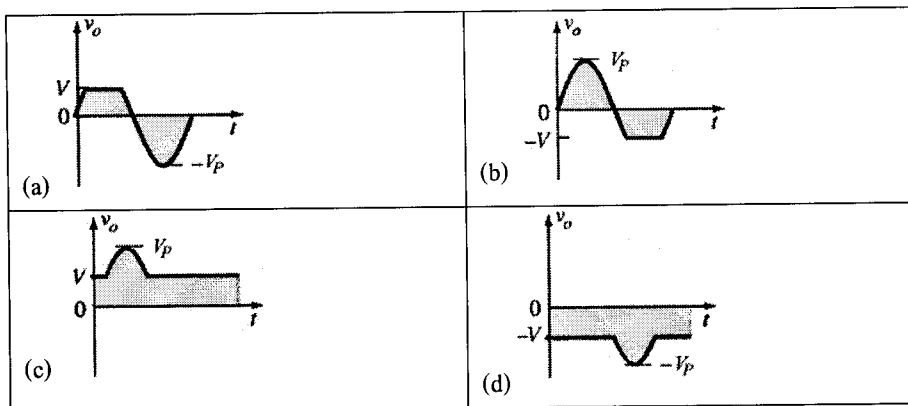
รูปที่ 1.4



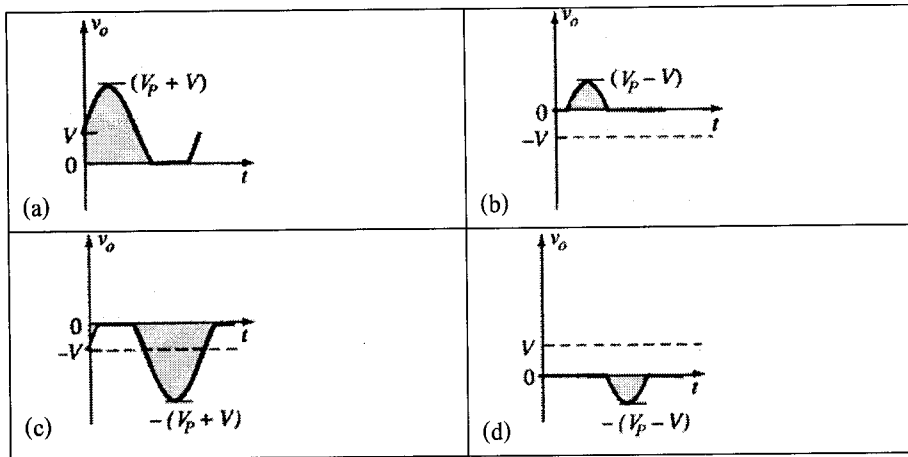
รูปที่ 1.5



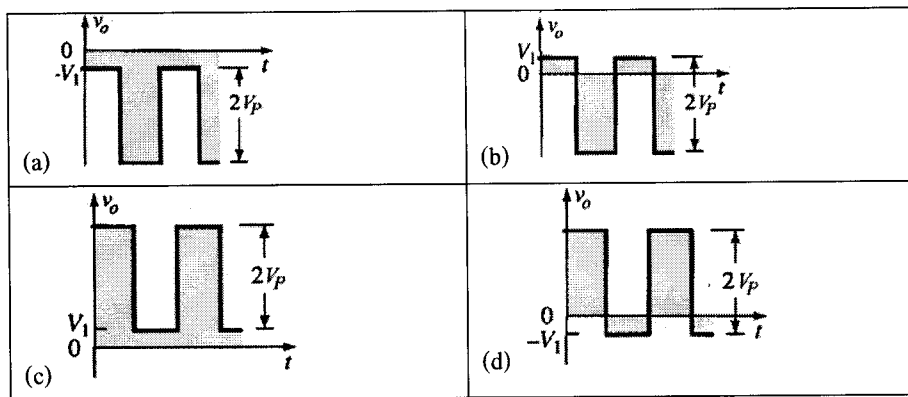
รูปที่ 1.6



19) จากรูปที่ 1.5 สมมุติให้วงจรรับอินพุตคลื่นรูปไซน์ จงหาเอาต์พุตของวงจร

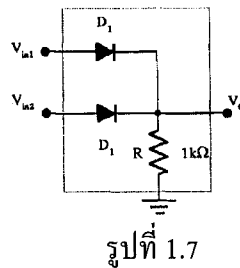


20) จากรูปที่ 1.6 สมมุติให้วงจรรับอินพุตคลื่นรูปสี่เหลี่ยม จงหาเอาต์พุตของวงจร



21) จากรูปที่ 7 กำหนดให้ V_{in1} เท่ากับ 5 โวลต์ และ V_{in2} เท่ากับ 0.3 โวลต์ จงหาค่า V_o โดยสมมุติให้ ไดโอดทั้งสองเป็นแบบซิลิคอน

- (a) 5 โวลต์
- (b) 4.7 โวลต์
- (c) 4.3 โวลต์
- (d) 0.3 โวลต์

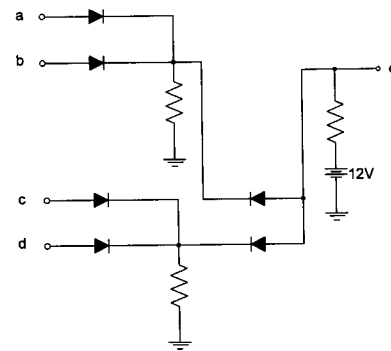


22) จากรูปที่ 1.7 หาก V_{in1} เท่ากับ 5 โวลต์ และ V_{in2} เท่ากับ 0.3 โวลต์ จงหา I_R เมื่อไดโอดทั้งสอง เป็นแบบ Ge

- (a) 5 mA
- (b) 4.7 mA
- (c) 4.3 mA
- (d) 0.3 mA

23) จากวงจรในรูปที่ 1.8 จงค่าสมการบูลีนเอาต์พุต

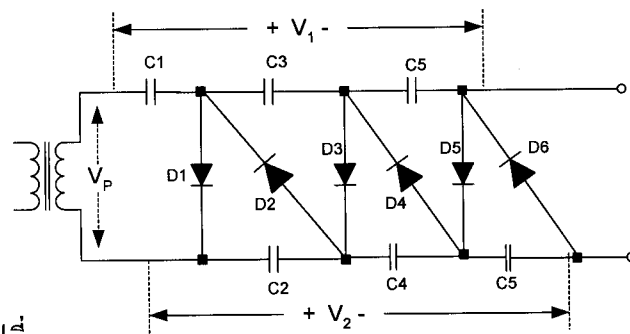
- (a) $E = (a \text{ OR } b) \text{ AND } (c \text{ OR } d)$
- (b) $E = (a \text{ AND } b) \text{ OR } (c \text{ AND } d)$
- (c) $E = (a \text{ OR } b) \text{ NAND } (c \text{ OR } d)$
- (d) $E = (a \text{ AND } b) \text{ NOR } (c \text{ AND } d)$



รูปที่ 1.8

24) จากรูปที่ 1.9 จงหาค่าแรงดัน V_1

- (a) $2V_p$
- (b) $3V_p$
- (c) $4V_p$
- (d) $5V_p$
- (e) $6V_p$

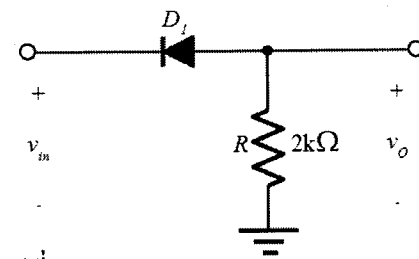
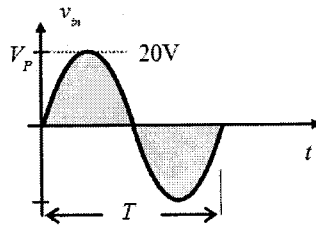


รูปที่ 1.9

25) จากรูปที่ 1.10 จงหาค่า V_o โดยใช้แบบจำลองไดโอดแบบวงจรสมมูลอย่างง่าย กำหนด D_1 เป็น

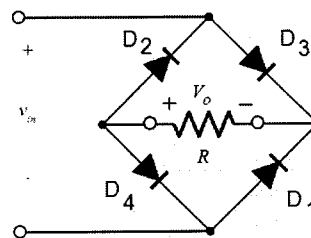
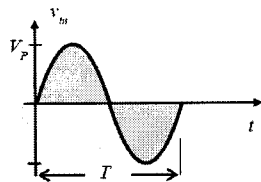
แบบ Ge

- (a) -12.27 volts
- (b) -6.14 volts
- (c) -6.26 volts
- (d) -12.53 volts



รูปที่ 1.10

26) จากรูปที่ 1.11 จงหาค่าสถานะของไดโอดแต่ละตัวในวงจรเมื่อมีคลื่นไซน์เป็นบวกเข้าที่ อินพุต



รูปที่ 1.11

- (a) D1, D2 นำกระแส D3, D4 ไม่นำกระแส
- (b) D3, D4 นำกระแส D1, D2 ไม่นำกระแส
- (c) D1, D3 นำกระแส D2, D4 ไม่นำกระแส
- (d) D1, D4 นำกระแส D3, D2 ไม่นำกระแส

27) จากรูปที่ 1.11 กำหนดให้ $V_p = 10$ volts จงหาค่าแรงดัน V_o กำหนดให้ใช้ Ideal diode

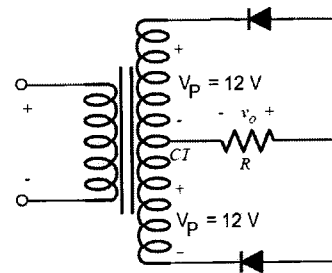
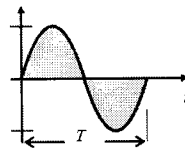
- (a) 6.36 โวลต์ (b) -6.36 โวลต์ (c) 3.18 โวลต์ (d) -3.18 โวลต์

28) จากรูปที่ 1.11 หากแรงดันอินพุตมีค่า $V_{peak\ to\ peak} = 50$ โวลต์ จงหาว่าต้องใช้ไดโอดที่มีค่า PIV อย่างต่ำสุดเท่าใดจึงจะทำให้วงจรมีราคาถูกลงที่สุด

- (a) 25 โวลต์ (b) 50 โวลต์ (c) 100 โวลต์ (d) 200 โวลต์

29) จากรูปที่ 1.12 จงหาค่า V_o กำหนดให้ใช้ไดโอดแบบอุดมคติ

- (a) 12 V
(b) 7.63 V
(c) -12 V
(d) -7.63 V



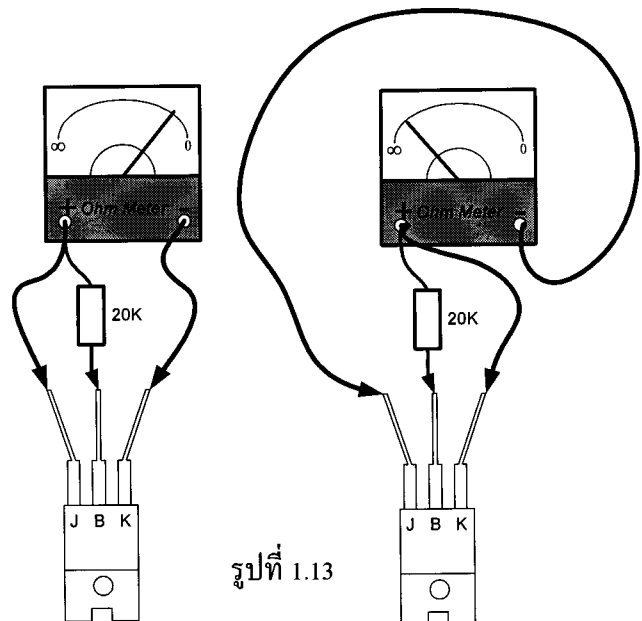
รูปที่ 1.12

30) จากรูปที่ 1.12 จงหาค่า PIV ของไดโอดที่ใช้ในวงจร

- (a) 12 V (b) 24 V (c) 7.63 V (d) 15.26 V

31) ทำการวัดทรานซิสเตอร์ ซึ่งรู้ขาเบสแล้ว (ขา B ดังแสดงในรูปที่ 1.13) จงหาขา คอลเลกเตอร์และ อิมิตเตอร์ และ ทรานซิสเตอร์ที่วัดน่าจะเป็นชนิดใด

- (a) J = Collector, K = Emitter, เป็นแบบ NPN
(b) J = Emitter, K = Collector, เป็นแบบ PNP
(c) J = Collector, K = Emitter, เป็นแบบ PNP
(d) J = Emitter, K = Collector, เป็นแบบ NPN



รูปที่ 1.13

จบคำถาม ตอนที่ 1(a)

ชื่อ รหัส

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

 คะแนน

กระดาษคำตอบตอนที่ 1(a) กากบาทลงบนคำตอบที่ถูกที่สุด

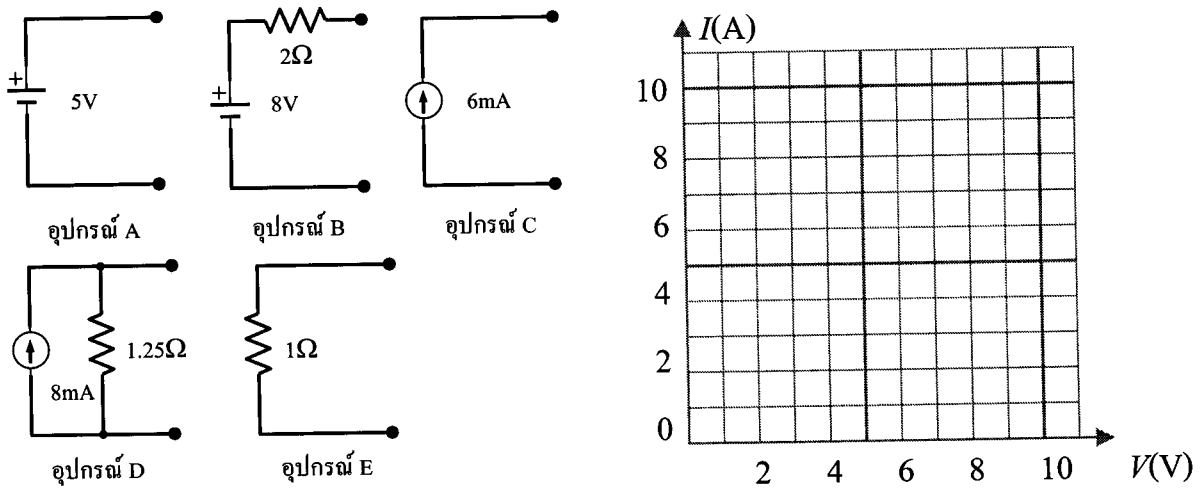
- | | |
|--|---|
| <p>1) (a)(b) (c)(d) (e) (f)</p> <p>2) (a) (b) (c) (d)(e)(f)</p> <p>3) (a)(b) (c)(d) (e)(f)</p> <p>4) (a) (b)(c) (d) (e) (f)</p> <p>5) (a)(b) (c)(d) (e) (f)</p> <p>6) (a)(b) (c)(d) (e)(f)</p> <p>7) (a) (b) (c) (d)(e)(f)</p> <p>8) (a)(b) (c) (d) (e) (f)</p> <p>9) (a) (b)(c)(d) (e)(f)</p> <p>10) (a)(b) (c)(d) (e)(f)</p> <p>11) (a)(b) (c) (d) (e) (f)</p> <p>12) (a) (b)(c)(d) (e)(f)</p> <p>13) (a)(b) (c) (d) (e) (f)</p> <p>14) (a)(b) (c)(d) (e)(f)</p> <p>15) (a) (b)(c)(d) (e)(f)</p> <p>16) (a)(b) (c) (d) (e) (f)</p> | <p>17) (a) (b)(c)(d) (e)(f)</p> <p>18) (a)(b) (c) (d) (e) (f)</p> <p>19) (a) (b)(c) (d) (e) (f)</p> <p>20) (a)(b) (c)(d) (e)(f)</p> <p>21) (a) (b)(c)(d) (e)(f)</p> <p>22) (a)(b) (c) (d) (e) (f)</p> <p>23) (a)(b) (c)(d) (e)(f)</p> <p>24) (a) (b) (c) (d)(e)(f)</p> <p>25) (a)(b) (c)(d) (e)(f)</p> <p>26) (a)(b) (c) (d) (e) (f)</p> <p>27) (a) (b) (c) (d)(e)(f)</p> <p>28) (a)(b) (c)(d) (e) (f)</p> <p>29) (a) (b)(c) (d) (e) (f)</p> <p>30) (a) (b)(c) (d) (e) (f)</p> <p>31) (a)(b) (c)(d) (e) (f)</p> |
|--|---|

หน้าที่	1	2	3	4	5	6	7		
คะแนน									

ชื่อ รหัส คะแนน

ตอนที่ 2 จงคำตอบคำถาม, วาดรูป, หรือ แสดงวิธีทำ ที่ถูกต้องที่สุดตามคำสั่ง

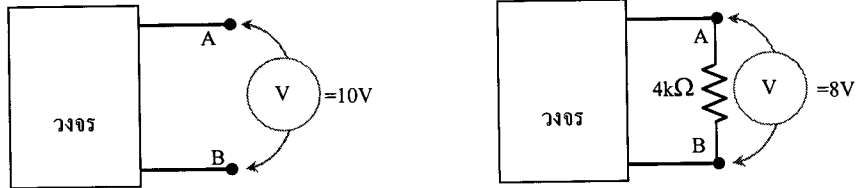
1) จากอุปกรณ์ต่างๆ ดังรูปซ้ายมือ จงวาดกราฟลักษณะสมบัติ (Characteristic) ที่มีลักษณะและค่าตรงตามอุปกรณ์นั้นๆ ให้วาดเส้นลักษณะดังกล่าวลงในรูปขวามือ (ทุกอุปกรณ์วัดทับลงไปบนกราฟนี้) พร้อมระบุให้ทราบว่าเส้นใดเป็นอุปกรณ์ใด



รูปที่ 2.1 (a) อุปกรณ์

(b) วาดคำตอบที่นี้

2) วงจรไฟฟ้าในกล่องหนึ่งดังรูปประกอบด้วยแหล่งจ่ายแรงดัน 3 ชุด แหล่งจ่ายกระแส 2 ชุด และตัวต้านทาน 5 ตัว ต่อกันอย่างไรไม่ทราบ โดยเมื่อวัดแรงดันที่ขั้วปลาย AB เมื่อ open circuit ได้ 10V และ เมื่อ วัดแรงดันที่ขั้วปลาย AB เมื่อ ต่อตัวต้านทานระหว่างขั้ว AB ค่า 4kΩ ได้ 8V



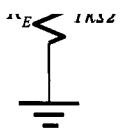
รูปที่ 2.2

(a) จงวาดวงจร Thevenin equivalent ของวงจรดังกล่าว พร้อมทั้งระบุค่าส่วนต่างๆด้วย

(b) ถ้า short circuit ที่ขั้วปลาย AB จะทำให้กระแสไหลผ่าน = _____

Computer Engineering

5	6	7			
---	---	---	--	--	--

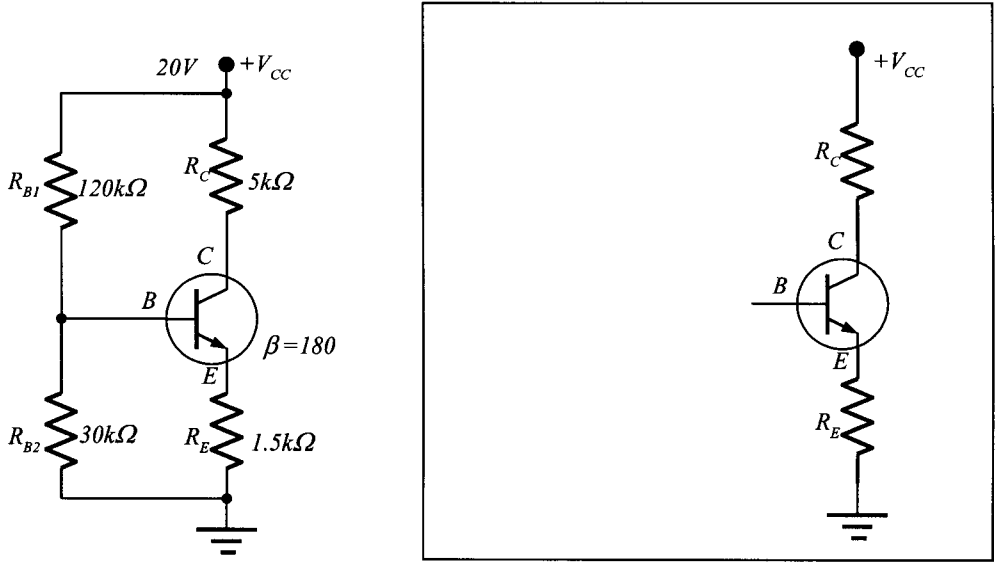


(d) $V_C =$ _____

รูปที่ 2.4

ชื่อ รหัส คะแนน

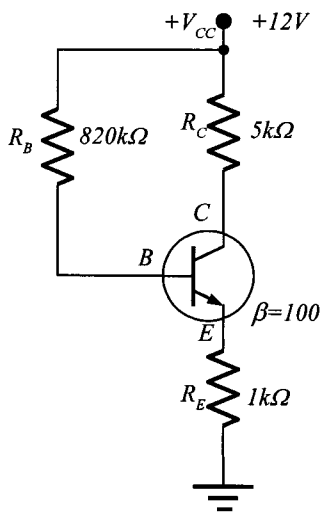
3) จากวงจรดังรูป จงวาด Thevenin equivalent circuit ของวงจรอินพุต ให้ วาดวงจร และใส่ค่าต่างๆ โดยไม่ต้องแสดงที่มา



รูปที่ 2.3 (a) วงจรอิเล็กทรอนิกส์ (b) วาดรูปพร้อมค่าคำตอบที่นี้

4) วงจรดังรูปจงหาค่าต่อไปนี้โดยถือว่า $I_E \cong I_C$ (ให้แสดงที่มาด้านหลังคำตอบอย่างคร่าวๆพอเข้าใจ)

แสดงที่มา(พอเข้าใจ) ↓

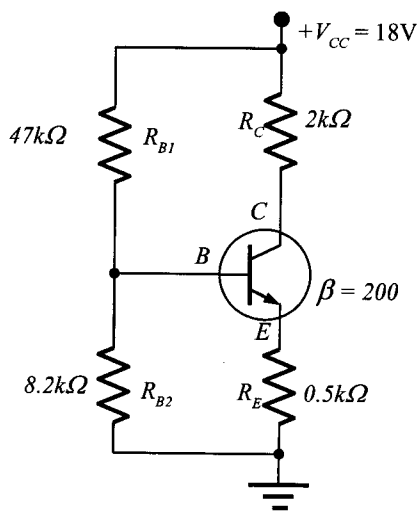


รูปที่ 2.4

- (a) $I_B = \underline{\hspace{2cm}}$
- (b) $I_C = \underline{\hspace{2cm}}$
- (c) $V_{CE} = \underline{\hspace{2cm}}$
- (d) $V_C = \underline{\hspace{2cm}}$

ชื่อ รหัส คะแนน

5) จากวงจรดังรูปที่ 2.5 (ให้ใช้วิธีประมาณเท่านั้น) ถือว่า $I_C \cong I_E$



รูปที่ 2.5

(a) จงพิสูจน์ว่าสามารถใช้วิธีประมาณเพื่อหาค่าจุดทำงานในวงจรนี้ได้

(b) จงพิสูจน์ว่า $I_E = 3.95 \text{ mA}$ (โดยวิธีประมาณเท่านั้น)

(c) หาค่า $I_C = \underline{\hspace{2cm}}$, $V_{CE} = \underline{\hspace{2cm}}$, $V_C = \underline{\hspace{2cm}}$ ที่มา

จบข้อสอบตอนที่ 2