



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี  
การสอบปลายภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558

วิชา BMT 320 Electronics Technology in Medicine สาขาวิชาเทคโนโลยีมีเดีย เอกซ็วการแพทย ชั้นปี 4

สอบวันจันทร์ ที่ 30 พฤศจิกายน 2558

เวลา 13.00 น. – 16.00 น.

ชื่อ-นามสกุล.....รหัสนักศึกษา.....เลขที่นั่งสอบ.....

**คำชี้แจง**

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 24 ข้อ 9 หน้า (รวมใบปะหน้านี้) คะแนนเต็ม 150 คะแนน
2. อนุญาตให้ทำทุกข้อในข้อสอบนี้ ถ้าด้านหน้าไม่พอ ให้ต่อด้านหลังของข้อสอบนั้นได้
3. เขียนชื่อนามสกุล และรหัสนักศึกษาที่หัวกระดาษข้อสอบทุกแผ่น
4. อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้
5. ข้อสอบได้จัดพิมพ์อย่างถูกต้องแล้ว หากมีข้อใดไม่ชัดเจน ให้ตั้งสมมุติฐานพร้อมทั้งเขียนอธิบายประกอบให้ชัดเจนด้วย

นักศึกษาที่ทุจริตในการสอบ จะถูกพิจารณาโทษตามกฎหมายระเบียบของมหาวิทยาลัย

ซึ่งโทษอาจถึงขั้นให้พ้นสภาพการเป็นนักศึกษา

(อาจารย์ศิวัช สุขศรี)

ผู้ออกข้อสอบ

(อาจารย์ปัญญา มัทเศสร)

ผู้ช่วยประธานหลักสูตรเทคโนโลยีมีเดีย

(ดร.ทวีศักดิ์ ยิ่งถาวรสุข)

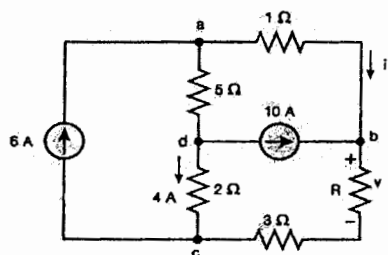
ประธานหลักสูตรเทคโนโลยีมีเดีย

... ข้อสอบชุดนี้ได้ผ่านการพิจารณาของสาขาวิชาเทคโนโลยีมีเดียแล้ว ...

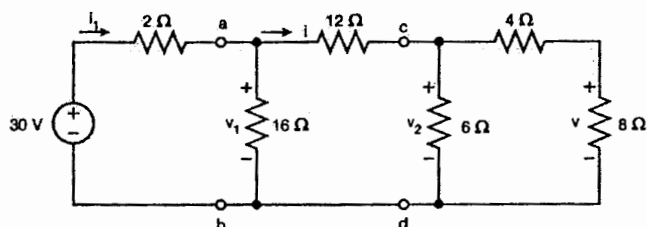
## 1. วงจรตัวต้านทาน

จงคำนวณหากระแส  $i$  และแรงดัน  $v$  ในแต่ละข้อ (25p)

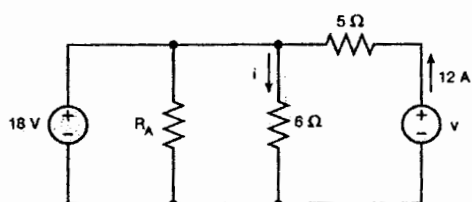
1.1



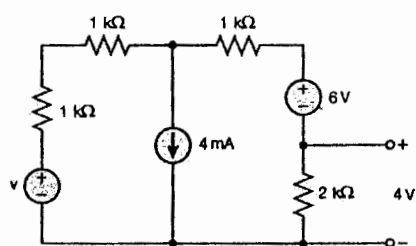
1.2



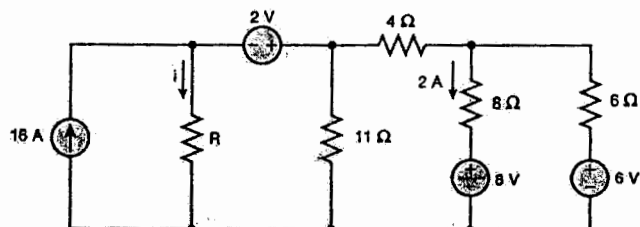
1.3



1.4



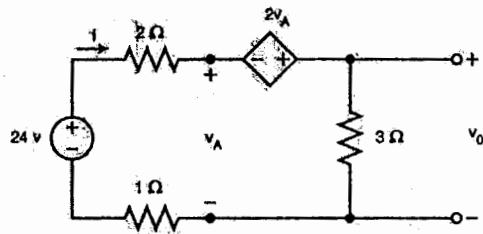
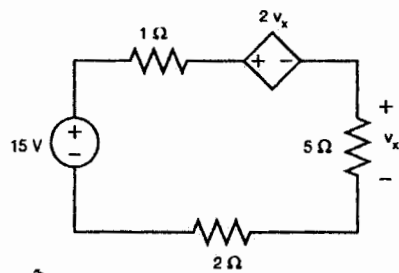
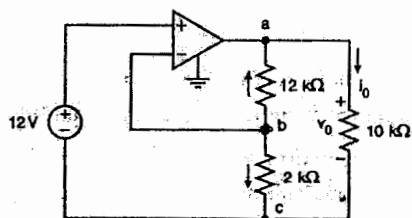
1.5



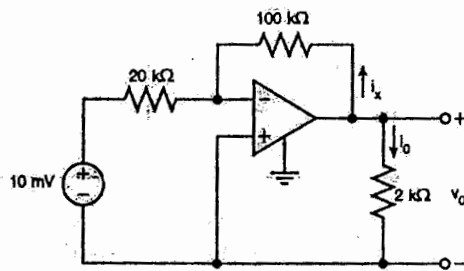
## 2. แหล่งกำเนิดฟิสิก

2.1 ออปแอมป์มีความสำคัญกับเทคโนโลยีทางการแพทย์เป็นอย่างมากเพราะอะไร จงอธิบายอย่างละเอียด พร้อมยกตัวอย่าง (10p)

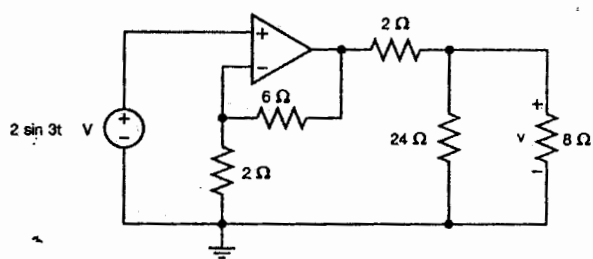
2.2 สมบัติของออปแอมป์ในอุดมคติมีอะไรบ้าง จงอธิบายและวาดรูปประกอบ (5p)

2.3 จงหาแรงดัน  $v_0$  และแรงดัน  $v_A$  (5p)2.4 จงคำนวณหาแรงดัน  $v_x$  (5p)2.5 จงคำนวณหาค่ากระแส  $i_0$  แรงดัน  $v_{ab}$  แรงดัน  $v_{bc}$  และแรงดัน  $v_{ac}$  (5p)

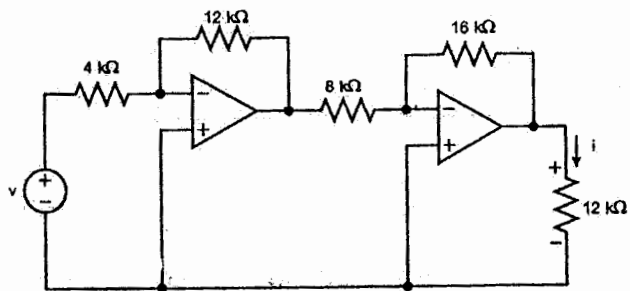
2.6 จงคำนวณหา กระแส  $i_0$  กระแส  $i_x$  และแรงดัน  $v_0$  (5p)



2.7 จงคำนวณหาแรงดัน  $v$  (5p)

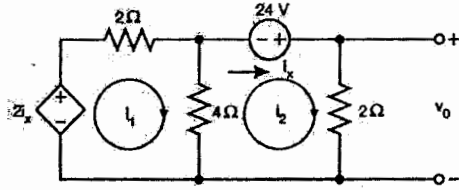


2.8 จงคำนวณหาค่ากระแส  $i$  เมื่อมีแหล่งจ่าย  $v$  มีค่าเท่ากับ  $2\sin 300t$  V (5p)

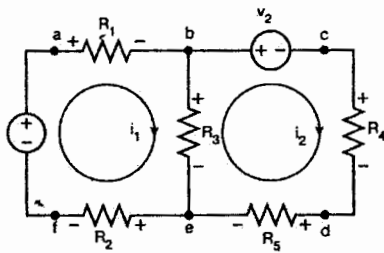


### 3. การวิเคราะห์ทฤษฎีวงจรโครงข่าย

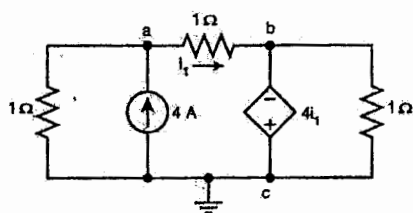
3.1 จงใช้วิธีการวิเคราะห์แบบเมฆหาแรงดัน  $v_0$  และกระแส  $i_x$  (5p)



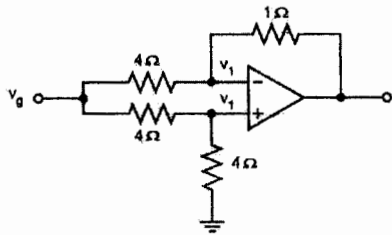
3.2 ถ้ากำหนดให้  $R_1 = 2 \Omega$ ,  $R_2 = 4 \Omega$ ,  $R_3 = 2 \Omega$ ,  $R_4 = 5 \Omega$ ,  $R_5 = 2 \Omega$  แหล่งกำเนิดแรงดัน  $v_1 = 24 \text{ V}$  และ  $v_2 = 36 \text{ V}$  จงคำนวณหาค่ากระแส  $i_1$ ,  $i_2$ ,  $v_{ab}$ ,  $v_{de}$  และ  $v_{be}$  (5p)



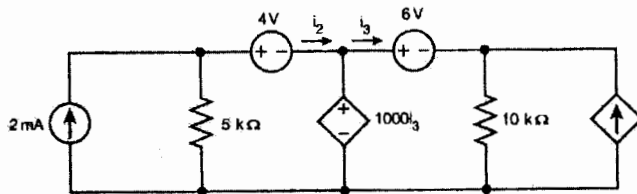
3.3 จงใช้การวิเคราะห์แบบโนด คำนวณหาค่ากระแส  $i_1$  แรงดันโนด  $v_a$  และ  $v_b$  จากวงจร (5p)



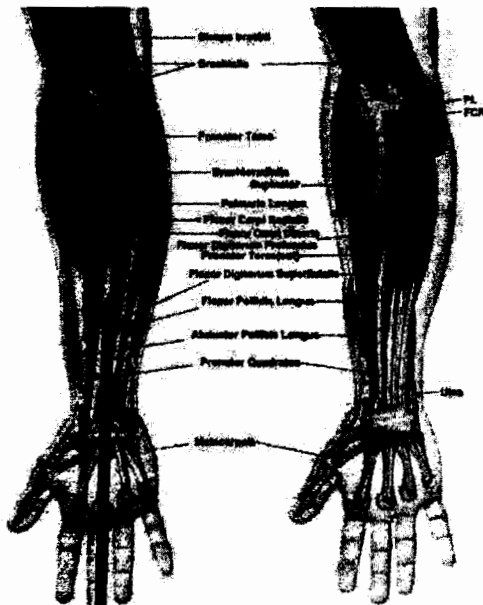
3.4 จงคำนวณหาแรงดัน  $v$  จากวงจร ถ้ากำหนดให้  $v_s = 4\cos 2t$  V และ ขั้วอินพุตของออปแอมป์ทั้งสองข้างเป็นแรงดัน  $v_1$  (5p)



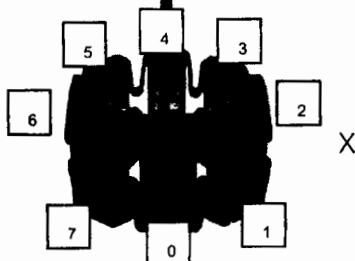
3.5 จงวาดกราฟสาขาของวงจร และแสดงการคำนวณสมการกระแสเมช (5p)



#### 4. MYO อุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณกล้ามเนื้อ (EMG)

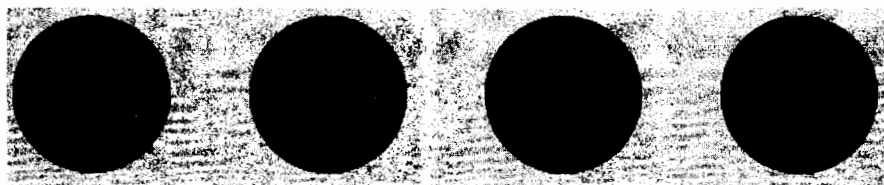


4.1 จากรูปเมื่อสวม MYO เข้าไปตามแกนที่แสดง ให้  
นักศึกษอธิบายว่าอิเล็กโทรดใด pod(0-7) สัมผัสกับ  
กล้ามเนื้อมัดไหนบ้าง (10p)



(อ้างอิงคำตอบจากข้อ 4.1 สำหรับข้อ 4.2 และ 4.3 ต่อไป)

4.2 จากรูปภาพ Gesture ด้านล่างในแต่ละท่าทาง ใช้กล้ามเนื้อมัดไหนบ้างในการขยับ พร้อมวาดกราฟประกอบคำอธิบาย (10p)



4.3 ให้นักศึกษายกตัวอย่าง Gesture 1 ตัวอย่าง (ไม่ซ้ำกับข้อ 4.2) พร้อมอธิบายว่า Gesture นั้นๆใช้กล้ามเนื้อมัดไหนบ้างในการขยับ พร้อมวาดกราฟอธิบายประกอบคำอธิบาย (10p)



---

4.4 ในวงการแพทย์และสุขภาพ มีการนำ MYO มาใช้ทำอะไรบ้าง จงยกตัวอย่าง อธิบาย พร้อมวาดรูปประกอบ (10p)

4.5 จงอธิบาย ข้อดี ข้อเสีย เทคโนโลยีทั้งหมดที่ใช้ใน MYO (5p)

4.6 นอกจากอุปกรณ์วัดคลื่นกล้ามเนื้อ MYO แล้ว ยังมีอุปกรณ์อะไรอีกบ้าง ที่สามารถนำมาจับ วัดค่าสัญญาณชีวเวชเพื่อนำไปพัฒนางานต่างๆที่เกี่ยวข้องกับด้านการแพทย์ได้ จงยกตัวอย่างและอธิบายหลักการทำงานอย่างน้อย 5 ผลลัพธ์ (10p)