วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

เลขที่นั่งสอบ

การสอบ ปลายภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2560

รหัสและชื่อวิชา 392134 PHYSICS IV ตอนเรียนที่ 1-14

วันที่สอบ 18 พฤษภาคม 2561 เวลา 08:00-10:00 น.

ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา อาจารย์ ดร.เสฏฐวุฒิ ดวงจันทร์ (SVD)

ชื่ออาจารย์ผู้สอน อาจารย์จิดาภา รัตนโรจน์พันธุ์ (JIRAT), อาจารย์ขนิษฐา สวัสดี (KASAW)
อาจารย์สุนิษา วิระนนท์ (SUWIR), อาจารย์สุชาดา วรรณพิณ (SUWAN)

ชื่อ.....รหัสประจำตัว.....สาขาวิชา/ห้อง.....

คำสั่งข้อสอบ

1. ข้อสอบมีทั้งหมดสองตอน ตอนที่ 1 เป็นข้อสอบแบบปรนัยจำนวน 10 ข้อ 10 คะแนน ตอนที่ 2 เป็นข้อสอบแบบอัตนัยจำนวน 4 ข้อ 60 คะแนน **คะแนนรวมทั้งสองตอนเป็น 70 คะแนน**
2. ให้ทำ**ทุกข้อ**ลง**ในข้อสอบ**
3. การสอบแบบ**ปิดตำรา ไม่อนุญาต** ให้นำเครื่องคำนวณและโทรศัพท์มือถือเข้าห้องสอบ
4. นักศึกษาต้องอยู่ในห้องสอบไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมง นับจากเวลาเริ่มสอบ
5. ห้ามเปิดหรือทำข้อสอบก่อนได้รับอนุญาตโดยเด็ดขาด และต้องปฏิบัติตามคำสั่งของข้อสอบอย่างเคร่งครัด
6. ไม่อนุญาตให้เข้าห้องน้ำระหว่างการสอบ ยกเว้นกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน
7. ห้ามนำข้อสอบ หรือคัดลอกข้อสอบออกจากห้องสอบ มิฉะนั้นจะถือว่าเป็นการทุจริตในการสอบ
8. หากมิได้กำหนดเป็นอย่างอื่น ให้ใช้ค่าคงที่ $g = 10\ m/s^2$, $\pi = 3.14$
9. ข้อสอบถูกต้องแล้ว ไม่มีการแก้ไขใดๆทั้งสิ้นระหว่างการสอบ แต่หากนักเรียนพบปัญหาในข้อสอบ ให้ใช้ดุลพินิจในการแก้ปัญหาตามหลักเหตุผลในกรอบวิชาการที่ได้รับการถ่ายทอดมาจากห้องเรียน

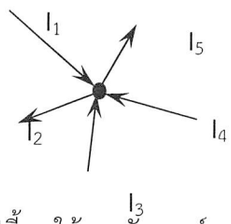
ตอนที่ 1	
รวม	คะแนน
ตอนที่ 2	
1	คะแนน
2	คะแนน
3	คะแนน
4	คะแนน
รวม	คะแนน
รวม 2 ตอน	คะแนน

วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

การทุจริตในการสอบถือเป็นความผิดร้ายแรง มีโทษสูงสุด ให้พ้นสภาพการเป็นนักศึกษา

ตอนที่ 1 จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว ทำเครื่องหมาย ✕ ลงในตารางคำตอบเท่านั้น (10 คะแนน)

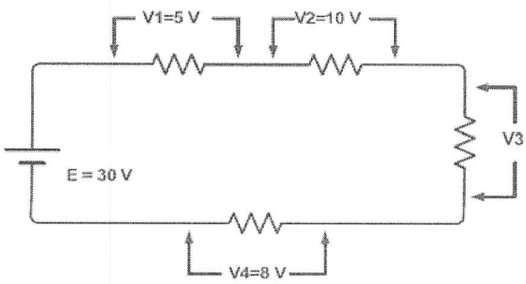
(1) จากรูป ตามกฎของกระแสของเคอร์ชอฟฟ์ KCL (Kirchoff current law) เขียนสมการได้ดังข้อใด



ก. $I_1+I_3+I_4 = I_2+I_5$ ข. $I_1+I_3+I_4 = I_2-I_5$

ค. $I_1+I_3-I_4 = I_2+I_5$ ง. $I_1+I_3 = I_2+I_5+I_4$

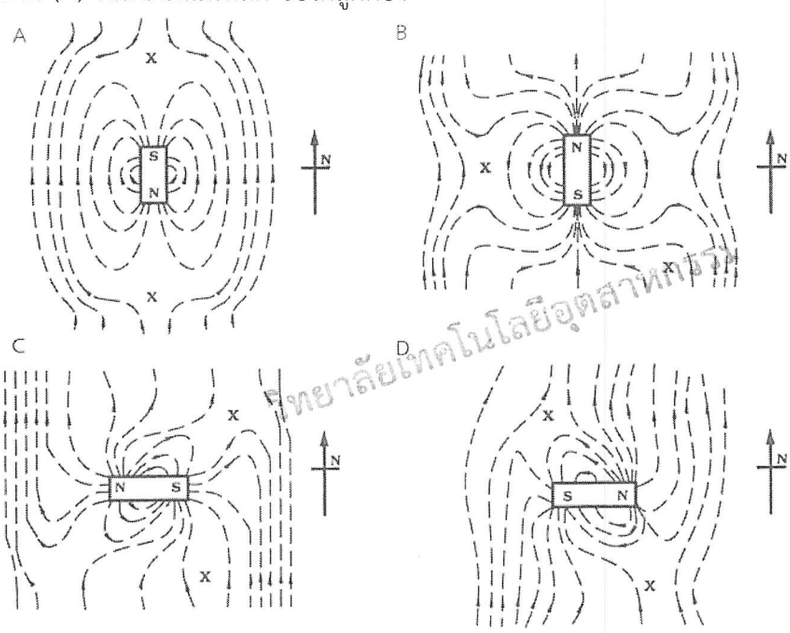
(2) จากรูปต่อไปนี้ จงใช้แรงดันเคอร์ชอฟฟ์หาค่า V_3



ก. 8 V ข. 7 V

ค. 6 V ง. 5 V

(3) จากรูป จุดสะเทิน (X) ในสนามแม่เหล็ก ข้อใดถูกต้อง



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

ก. เฉพาะ B ข. A และ D

ค. เฉพาะ C ง. A, B และ D

(4) ขดลวดวงกลมรัศมี 10 cm วางทำมุม 30° กับสนามแม่เหล็กความเข้ม 0.1 T จงหาฟลักซ์แม่เหล็กที่ผ่านระนาบขดลวดนี้

ก. $7\pi\times10^{-4}$ Wb. ข. $5\pi\times10^{-4}$ Wb.

ค. $8\pi\times10^{-4}$ Wb. ง. $6\pi\times10^{-4}$ Wb.

(5) อนุภาคโปรตรอนจากอวกาศเคลื่อนที่เข้าสู่บรรยากาศโลกโดยมีทิศตั้งฉากกับผิวโลก อนุภาคตัวนี้จะถูกแรงแม่เหล็กเนื่องจากสนามแม่เหล็กโลกผลักไปในทิศใด

ก. เหนือ

ข. ใต้

ค. ตะวันออก

ง. ตะวันตก

(6) นำอิเล็กตรอนตัวหนึ่งไปวางนิ่งไว้ในสนามแม่เหล็กสม่ำเสมอ อิเล็กตรอนจะเคลื่อนที่อย่างไรในสนามแม่เหล็กนี้

ก. เคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่ตามทิศทางของสนามแม่เหล็ก

ข. เคลื่อนที่ด้วยความเร่งคงที่ตามทิศทางของสนามแม่เหล็ก

ค. เคลื่อนที่ด้วยความเร่งคงที่สวนทางกับทิศทางของสนามแม่เหล็ก

ง. อยู่นิ่งกับที่

(7) ลวดตัวนำเส้นตรง 2 เส้น วางขนานกันอยู่บนโต๊ะ มีกระแสไฟฟ้าไหลในเส้นลวดทั้งสองนี้ในทิศเดียวกัน ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับแรงแม่เหล็กที่กระทำต่อเส้นลวดนี้

ก. ลวดเส้นหนึ่งจะถูกแรงกระทำในทิศขึ้นตั้งฉากกับพื้นโต๊ะ แต่อีกเส้นหนึ่งจะถูกแรงกระทำในทิศลงตั้งฉากกับพื้นโต๊ะ

ข. ลวดทั้งสองถูกแรงกระทำในทิศขึ้นตั้งฉากกับพื้นโต๊ะ

ค. ลวดทั้งสองจะดูดกัน

ง. ลวดทั้งสองจะผลักกัน

(8) ลวด 2 เส้นวางขนานกัน มีกระแสไฟฟ้า I ในลวดแต่ละเส้น โดยกระแสสวนทางกัน จะเกิดเหตุการณ์ใด

ก. เกิดแรงดูดระหว่างเส้นลวด

ข. เกิดแรงผลักระหว่างเส้นลวด

ค. ไม่มีแรงกระทำระหว่างลวดทั้งสอง

ง. อาจเกิดแรงดูดหรือแรงผลักขึ้นกับขนาดของกระแส

(9) สาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดไฟฟ้ากระแสในตัวนำ คือ

ก. การเคลื่อนที่ของแท่งแม่เหล็ก

ข. การเคลื่อนที่ของขดลวดเหนี่ยวนำ

ค. การเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนในตัวนำไฟฟ้า

ง. การเกิดแรงกระทำต่อต้านการเคลื่อนที่ของขดลวด

วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

(10) คอมมิวเตเตอร์ ทำหน้าที่ใดในมอเตอร์

ก. เปลี่ยนทิศของกระแสไฟฟ้าในขดลวด

ข. รับกระแสสลับเข้าสู่มอเตอร์

ค. เปลี่ยนกระแสตรงเป็นกระแสสลับ

ง. เปลี่ยนกระแสสลับเป็นกระแสตรง

ตารางคำตอบ

ข้อ	ก	ข	ค	ง
1				
2				
3				
4				
5				

ข้อ	ก	ข	ค	ง
6				
7				
8				
9				
10				

ตอนที่ 2 จงแสดงวิธีทำโดยละเอียด ลงในตัวข้อสอบ (60 คะแนน)

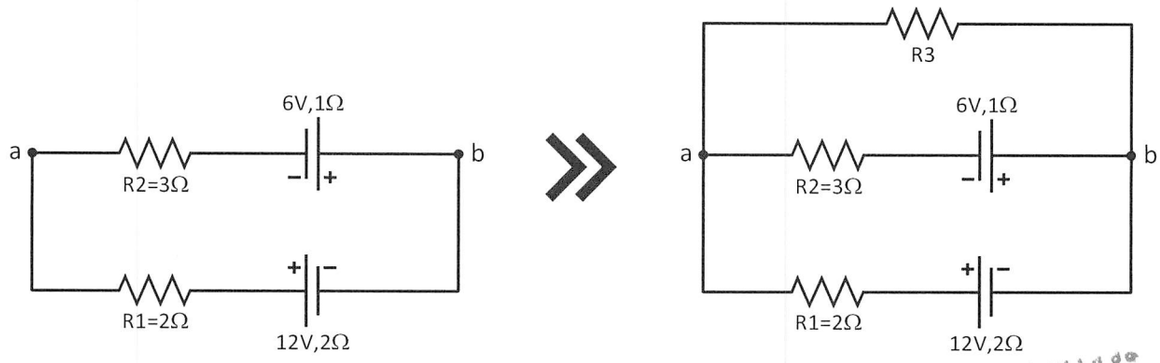
(1) จากวงจรไฟฟ้าดังรูป จงตอบคำถามต่อไปนี้

ก. จงหาค่า V_{ab} ในวงจร (ก) (5 คะแนน)

ข. เมื่อนำตัวต้านทาน R3 มาต่อที่จุดต่อ ab ทำให้วงจร (ก) เปลี่ยนไปเป็นวงจรรูป (ข) จงหาค่าของความต้านทาน R3 ที่ทำให้กระแสที่ไหลผ่านตัวต้านทาน R2 ลดลง 0.25A (4 คะแนน)

ค. พลังงานไฟฟ้าที่สูญเสียไปในวงจร (ก) มีค่ากี่จูล ในทุกๆ 10 นาที (3 คะแนน)

ง. พลังงานไฟฟ้าที่สูญเสียไปในวงจร (ข) มีค่ากี่จูล ในทุกๆ 10 นาที (3 คะแนน)



(ก) (ข)

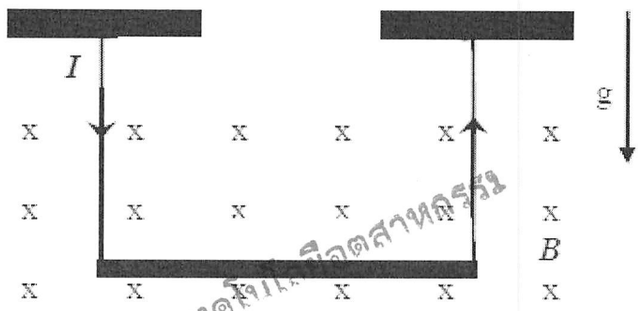
วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

(2) ในบริเวณที่มีสนามแม่เหล็กขนาด 10 เทสลา มีแท่งอลูมิเนียมยาว 50 เซนติเมตร มวล 500 กรัม ถูกแขวนอยู่ในแนวระดับด้วยลวดเบาให้วางตัวตั้งฉากกับสนามแม่เหล็ก ดังรูป แรงตึงในเส้นลวดจะเปลี่ยนไปอย่างไร เมื่อ...

ก. กลับทิศของกระแสไฟฟ้า I โดยกระแส I มีค่าเท่ากับ 2 แอมแปร์ (5 คะแนน)

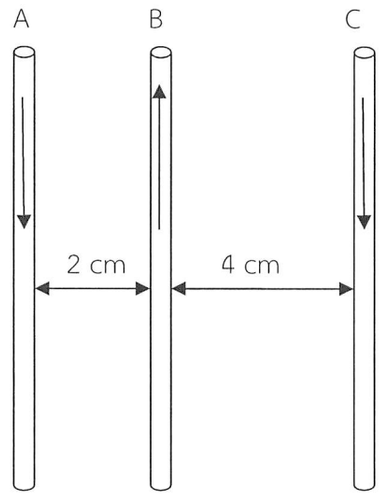
ข. กลับทิศของสนามแม่เหล็ก ให้เป็นทิศพุ่งออก โดยคงความเข้มของสนามแม่เหล็กไว้ (5 คะแนน)

ค. สนามแม่เหล็กในรูปต้องมีความเข้มกี่เทสลา จึงจะทำให้แรงตึงมีค่าเป็นศูนย์ (5 คะแนน)



วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

(3.1) เส้นลวดตรงยาวมากขนานกัน ดังรูป ถ้าพิจารณาในช่วงความยาว 10 cm จงหาแรงลัพธ์และทิศทางที่กระทำต่อลวด C กำหนดกระแสที่ผ่านเส้นลวด A, B และ C เป็น 60, 30 และ 40 A ตามลำดับ (8 คะแนน)



วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

(3.2) ขดลวดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีพื้นที่หน้าตัด 100 cm^2 และมีกระแสไฟฟ้า 4 A ไหลผ่านวางอยู่ในสนามแม่เหล็ก โดยระนาบของขดลวดทำมุม 0 องศากับแนวสนามแม่เหล็ก ถ้าหมุนขดลวดดังล่าวไปจนระนาบของขดลวดทำมุม 45 องศากับสนามแม่เหล็ก โมเมนต์ของแรงคู่ควบจะเปลี่ยนไปจากเดิมกี่เปอร์เซ็นต์ (7 คะแนน)

(4) ขดลวดวงกลมรัศมี 80 cm มีความต้านทาน 0.4 Ω วางตัวในระนาบระดับ โดยมีสนามแม่เหล็กมีทิศพุ่งลงตั้งฉากกับระนาบของขดลวด

ก. ถ้าสนามแม่เหล็กมีขนาด 1.5 T และลดลงเป็นศูนย์ภายในเวลา 1 s จงหากระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำที่เกิดขึ้นในขดลวดนี้ (5 คะแนน)

ข. ถ้าคงสนามแม่เหล็กให้มีขนาด 1.5 T. แต่บิดขดลวดวงกลมให้หมุนไปจนระนาบของขดลวดอยู่ในแนวเดียวกับสนามแม่เหล็ก ภายในเวลา 1 s จงหากระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำที่เกิดขึ้นในขดลวดนี้ (5 คะแนน)

ค. ถ้าคงสนามแม่เหล็กให้มีขนาดเท่าเดิม แต่บิดขดลวดวงกลมให้หมุนต่อเนื่อง ในอัตรา 50 รอบต่อนาที จงอธิบายกระแสเหนี่ยวนำที่เกิดขึ้นในแต่ละการหมุน และเขียนกราฟระหว่างกระแสไฟฟ้าที่เปลี่ยนไปตามเวลา (5 คะแนน)

วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

ขอให้โชคดีในการสอบทุกคน

อาจารย์จิดาภา รัตนโรจน์พันธุ์ (JIRAT)
อาจารย์ขนิษฐา สวัสดี (KASAW)
อาจารย์สุนิษา วิระนนท์ (SUWIR)
อาจารย์สุชาดา วรรณพิณ (SUWAN)