เลขที่นั่งสอบ

วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

การสอบกลางภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2567

รหัสและชื่อวิชา 031001114 ELECTRICAL PHENOMENA ตอนเรียนที่ 1 - 14

วันที่สอบ วันพุธ ที่ 8 มกราคม พ.ศ. 2568 เวลา 10.00-12.00 น.

ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา อาจารย์สุชาดา วรรณพิณ

ชื่อนักศึกษา.....รหัสประจำตัว.....ห้อง.....เลขที่.....

<u>คำสั่งข้อสอบ</u>

1. ข้อสอบฉบับนี้ **<u>ไม่มีการแก้ไขใดๆ ทั้งสิ้น</u>** หากพบข้อผิดพลาดให้นักศึกษาใช้ดุลยพินิจในการทำข้อสอบ
2. ข้อสอบมี 2 ตอน ตอนที่ 1 ทั้งหมด 6 ข้อ ตอนที่ 2 ทั้งหมด 8 ข้อ รวม 5 หน้ารวมปกคะแนนเต็ม 35 คะแนน
3. ให้**ทำทุกข้อ** ลงใน**ในข้อสอบ**
4. การสอบแบบ**ปิดตำรา ไม่อนุญาต** ให้นำ**เอกสารทุกชนิด**เข้าห้องสอบ
5. **ไม่อนุญาต**ให้ใช้เครื่องคำนวณอิเล็กทรอนิกส์
6. นักศึกษาต้องอยู่ในห้องสอบไม่น้อยกว่า **1 ชั่วโมง** นับจากเวลาเริ่มสอบ
7. ห้ามเปิดหรือทำข้อสอบก่อนได้รับอนุญาตโดยเด็ดขาดและต้องปฏิบัติตามคำสั่งของข้อสอบอย่างเคร่งครัด
8. ไม่อนุญาตให้เข้าห้องน้ำระหว่างการสอบ ยกเว้นกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน
9. ห้ามนำข้อสอบหรือคัดลอกข้อสอบออกจากห้องสอบ มิฉะนั้นจะถือว่าเป็นการทุจริตในการสอบ
10. ห้ามใช้เครื่องมือสื่อสารทุกชนิดในระหว่างการสอบ

วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

ข้อสอบชุดนี้เป็นส่วนหนึ่งที่ใช้ประเมินความสามารถนักศึกษาดังต่อไปนี้		ตอนที่ 1	ตอนที่ 2
CLO 1	อธิบายการทำวัตถุเกิดไฟฟ้าสถิตอธิบายและคำนวณแรงตามกฎของคูลอมบ์ สนามไฟฟ้าและแรงไฟฟ้าที่กระทำกับอนุภาค พลังงานศักย์ไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้า และ ความต่างศักย์ระหว่างสองตำแหน่งใด ๆ	1-5	1-4
CLO 2	อธิบายส่วนประกอบของตัวเก็บประจุ ความสัมพันธ์ระหว่างประจุไฟฟ้า ความต่างศักย์ และความจุของตัวเก็บประจุ และอธิบายพลังงานสะสมในตัวเก็บประจุ และความจุสมมูล รวมทั้งคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง	-	5
CLO 3	อธิบายการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนอิสระและกระแสไฟฟ้าในลวดตัวนำ ความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้า ความเร็วลอยเลื่อน ความหนาแน่นของอิเล็กตรอนและพื้นที่หน้าตัดของลวดตัวนำ และคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง	-	6
CLO 4	ทดลอง และอธิบายกฎของโอห์ม ความสัมพันธ์ระหว่างความต้านทานกับความยาว พื้นที่หน้าตัด และสภาพต้านทานของ ตัวนำโลหะที่อุณหภูมิคงตัว รวมทั้ง อธิบายและ คำนวณความต้านทานสมมูลเมื่อนำตัวต้านทาน มาต่อกันแบบอนุกรมและแบบขนาน	6	7-8

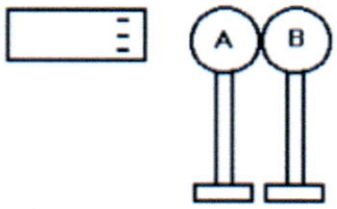
การทุจริตในการสอบถือเป็นความผิดร้ายแรงมีโทษสูงสุด

ให้พ้นสภาพการเป็นนักศึกษา

<u>ตอนที่ 1</u> จงตอบคำถามต่อไปนี้ (10 คะแนน)

1.ทดลองนำแท่งแก้วเข้าใกล้อิเล็กโทรสโคปแบบลูกพิทที่ไม่มีประจุไฟฟ้า ปรากฏว่าลูกพิทเบนเข้าหา การทดลองนี้สรุปได้ว่าแท่งแก้ว.....(1 คะแนน)

2.ทรงกลมโลหะ A และ B วางสัมผัสกัน โดยยึดไว้ด้วยฉนวน เมื่อนำประจุลบเข้าใกล้ดังรูป ประจุไฟฟ้าบนตัวนำทั้งสองจะเป็นอย่างไร (1 คะแนน)

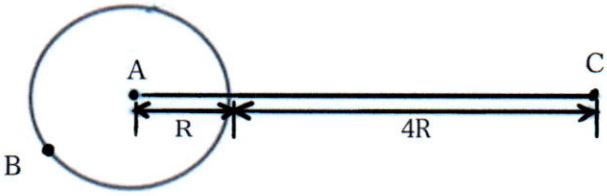


3.ตัวนำทรงกลม A รัศมี 10 cm มีประจุไฟฟ้า 100 μC เมื่อนำมาแตะกับ ตัวนำทรงกลม B รัศมี 10 cm ที่เป็นกลาง หลังแตะแล้ว ทรงกลม A มีประจุ..... μC ทรงกลม B มีประจุ..... μC (2 คะแนน)

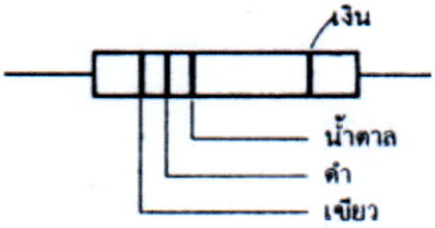
4.ถ้าประจุบวก 2 ประจุวางอยู่ใกล้กัน จงเขียนอธิบายว่าสุดสะเทินอยู่ที่ใดหรือวาดรูปแสดงเส้นแรงไฟฟ้า (2 คะแนน)

วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

5.ตัวนำทรงกลมหนึ่งมีประจุ Q มีรัศมี R จงเติมขนาดของสนามไฟฟ้าและศักย์ไฟฟ้าที่จุด A,B และ C ดังรูป (3 คะแนน)

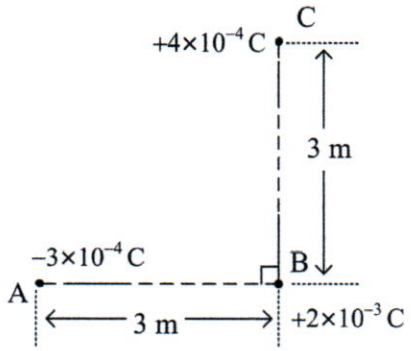


6.จากรูปที่กำหนดให้ จงหาว่าตัวต้านทานมีค่ากี่โอห์ม (1 คะแนน)



<u>ตอนที่ 2</u> จงแสดงวิธีทำอย่างละเอียด (25 คะแนน)

1.ประจุไฟฟ้าวางอยู่ที่จุด A, B และ C ดังรูป จงหาขนาดและทิศทางของแรงที่กระทำต่อประจุที่จุด B (4 คะแนน)

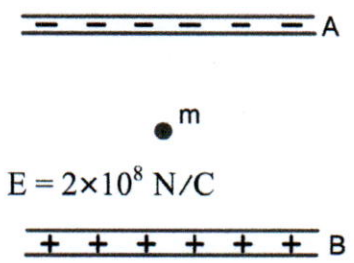


วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

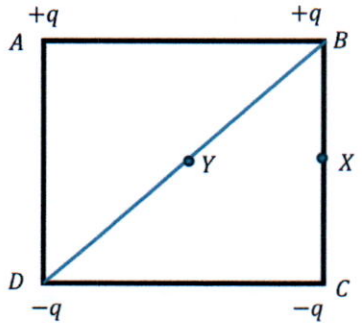
2.หยดน้ำมันหยดหนึ่งมีมวล 12.8 ไมโครกรัม สามารถลอยอยู่ได้ในสนามไฟฟ้าระหว่างแผ่นโลหะขนานดังรูป ถ้าสนามไฟฟ้าสม่ำเสมอเท่ากับ 2×10^8 นิวตันต่อคูลอมบ์ จงหา (4 คะแนน)

ก) หยดน้ำมันเป็นประจุไฟฟ้าชนิดใดและมีขนาดเท่าใด

ข) หยดน้ำมันมีอิเล็กตรอนขาดหรือเกินกี่ตัว

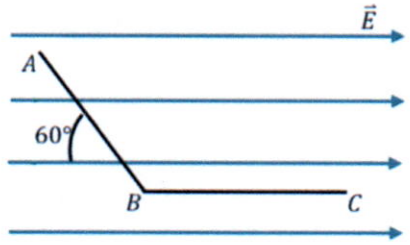


3.ประจุไฟฟ้า +q ประจุ และ -q ประจุ วางที่มุมของสี่เหลี่ยมจัตุรัส ABCD ดังรูปที่กำหนดให้ โดยมีจุด X เป็นจุดกึ่งกลางระหว่าง AB และจุด Y เป็นจุดกึ่งกลางของเส้นทแยงมุม BD จงหาศักย์ไฟฟ้าที่จุด X และจุด Y (4 คะแนน)

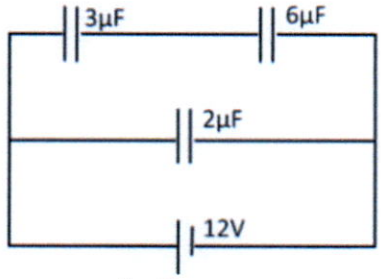


4.สนามไฟฟ้าขนาด 4×10^4 V/m ระยะ AB ยาว 10 cm และ BC ยาว 5 cm จงหางานในการย้ายประจุ 1 μC จาก A ไปยัง C (3 คะแนน)

วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม



5.จากวงจรไฟฟ้า ดังรูป จงหา (3 คะแนน)



ก) ความจุไฟฟ้ารวม

ข) ประจุไฟฟ้าบนตัวเก็บประจุ ไมโครฟารัด 6

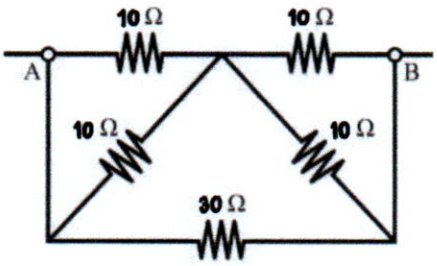
6.ลวดตัวนำเส้นหนึ่งมีกระแสไหลผ่าน 4 แอมแปร์ จำนวนอิเล็กตรอนที่เคลื่อนที่ผ่านพื้นที่หน้าตัดในเวลา 30 วินาที มีจำนวนเท่าใด (2 คะแนน)

7.ลวดนิโครมเส้นหนึ่งมีพื้นที่หน้าตัด 1 ตารางเซนติเมตร ยาว 200 เซนติเมตร ถ้าลวดนิโครมมีค่าสภาพต้านทานไฟฟ้า 1.0×10^{-6} โอห์ม-เมตร แล้ว จงหา (2 คะแนน)

ก) สภาพนำไฟฟ้า

ข) ความต้านทานไฟฟ้า ของลวดนิโครม

8.จากรูป ความต้านทานรวม ระหว่างปลาย A และ B มีค่าเท่าไร (3 คะแนน)



วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

อ.ดร.จินดารัตน์ ปริโยธร
อ.ดร.ณัฏฐ์สุพล ชุติธนภานนท์
อ.สุชาดา วรรณพิณ
ผู้ออกข้อสอบ