

ข้อสอบเรื่องไฟฟ้าสถิต ไฟฟ้ากระแส และไฟฟ้า - แม่เหล็ก

นักเรียนโอลิมปิกฟิสิกส์ ค่าย 1 (สอวน) ศูนย์ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

กำหนดให้ $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$

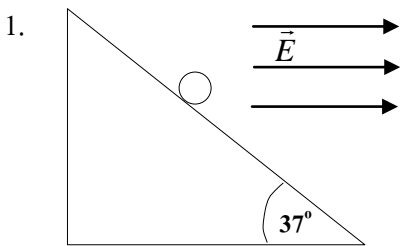
$e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$

$\text{Sine } 37^\circ = 0.6$

$\text{Sine } 53^\circ = 0.8$

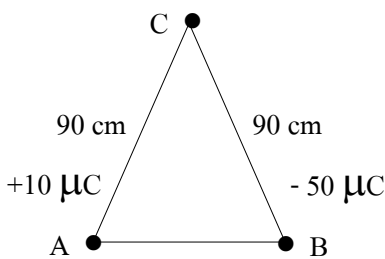
ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วง (g) = 10 m/s^2

- คำสั่ง
- เขียนแสดงวิธีทำในกระดาษเขียนตอบ ระบุข้อกำกับให้ชัดเจน โดยไม่ต้องลอกโจทย์
 - ปริมาณใดมีหน่วย ต้องเขียนหน่วยกำกับให้ถูกต้อง
 - เขียนชื่อผู้เข้าสอบในกระดาษเขียนตอบทุกชุด

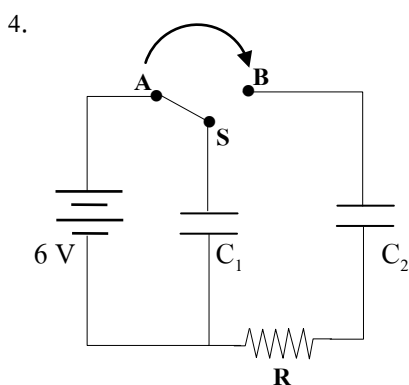


1. ลูกพิชขนาดเล็ก มวล 3.2 กรัม วางบนพื้นเอียงจนวนลื่น ซึ่งเอียงทำมุม 37° กับแนวระดับ โดยบริเวณดังกล่าวมีสนามไฟฟ้าตามแนวระดับ 3000 N/C ในทิศทางดังกล่าว ถ้าลูกพิชวางอยู่นิ่งอย่างสมดุลบนพื้นเอียง จงหาขนาด และชนิดของประจุไฟฟ้าบนลูกพิช

2. สามเหลี่ยม ABC เป็นสามเหลี่ยมด้านเท่า มีด้านยาวด้านละ 90 cm มีประจุ $+10 \mu\text{C}$ และ $-50 \mu\text{C}$ ครึ่งไว้ที่ตำแหน่ง A และ B ดังภาพ จงหาว่าถ้าต้องการนำประจุ $+2.5 \mu\text{C}$ จากระยะอนันต์มาวางครึ่งที่ C จะต้องทำงานเท่าไร



3. ตัวนำทรงกลมรัศมี 10 cm มีประจุ $+100 \mu\text{C}$ จงหาว่า ถ้าต้องการนำประจุ $+20 \mu\text{C}$ จากระยะอนันต์มาเพิ่มให้แก่ทรงกลมจะต้องทำงานเท่าไร

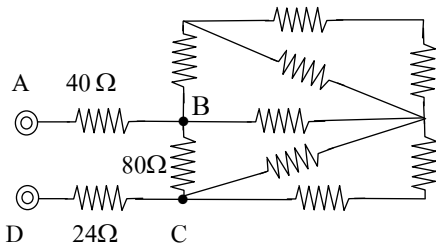


4. ตัวเก็บประจุ C_1 และ C_2 มีความจุ $50 \mu\text{F}$ และ $10 \mu\text{F}$ โดยเริ่มต้นตัวเก็บประจุ C_2 ไม่มีประจุสะสมอยู่ เมื่อโยกสวิตช์(S) จากจุดสัมผัส A ไปยังจุดสัมผัส B จงหาว่า

- ตัวเก็บประจุ C_2 จะมีความต่างศักย์เพิ่มเป็นเท่าไร
- พลังงานความร้อนที่เกิดขึ้นในวงจรมีค่าเท่าไร

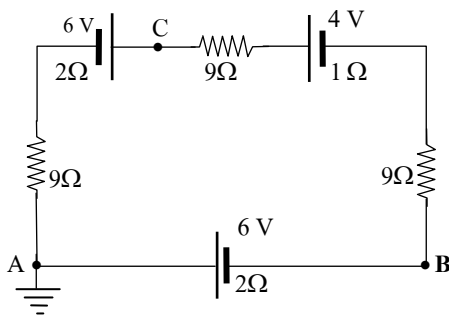
5. หลอดไฟฟ้า 4.8 W 12 V เมื่อนำไปต่อกับแบตเตอรี่ 12 V จงหาว่าในเวลา 10 วินาที จะมีอิเล็กตรอนอิสระเคลื่อนที่ผ่านไส้หลอดไปกี่อนุภาค

6.



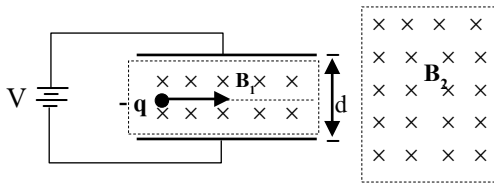
จากภาพวงจร ความต้านทาน 40 Ω 80 Ω และ 24 Ω ต่อเป็นวงจรกับตัวต้านทานที่มีความต้านทานเท่ากันอีก 8 ตัว ทำให้ความต้านทานรวมระหว่าง A และ D เป็น 80 Ω จงหาว่า ถ้าดึงตัวต้านทาน 80 Ω ซึ่งต่อระหว่าง B และ C ออก ความต้านทานระหว่าง A และ D จะมีค่าเท่าไร

7.



จากวงจรในภาพ จงหา ศักย์ไฟฟ้าที่ จุด B และ C

8.

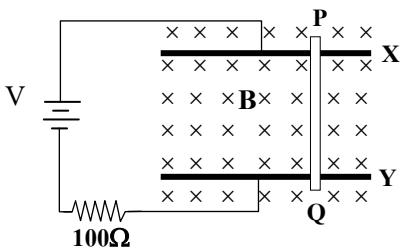


อนุภาค มวล m มีประจุ $-q$ ถูกเร่งให้เคลื่อนที่เข้าสู่สนามแม่เหล็ก B_1 ซึ่งอยู่ระหว่างแผ่นโลหะขนานที่ต่อกับเซลล์ไฟฟ้า ความต่างศักย์ V มีระยะห่างระหว่างแผ่นโลหะขนาน d ปรากฏว่าอนุภาคเคลื่อนที่เป็นแนวตรงโดยไม่เบี่ยงเบนทิศทาง จงหาว่า

เมื่ออนุภาคเคลื่อนที่เข้าสู่บริเวณสนามแม่เหล็ก B_2 ซึ่งไม่มีสนามไฟฟ้า แนวการเคลื่อนที่ของอนุภาคจะโค้งเป็นวงกลมที่มีรัศมีเท่าไร

(ตอบในรูปของตัวแปร q, m, B_1, B_2, d และ V)

9.



ลวดคูลูมิเนียม PQ ยาว 10 cm มวล 16 g วางพาดตามแนวระดับ บนตัวนำ X และ Y ซึ่งวางตรึงบนพื้นระดับห่างกัน 8 cm โดยบริเวณดังกล่าวมีสนามแม่เหล็ก(B) 0.5 T พุ่งลงตามแนวดิ่งดังภาพ ถ้าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานสถิตระหว่าง ลวด PQ กับตัวนำ X และ Y มีค่าเป็น 0.25 จงหาว่าเซลล์ไฟฟ้ามีความ

ต่างศักย์ได้สูงสุดเท่าไร โดยที่ลวด PQ ไม่เคลื่อนที่

