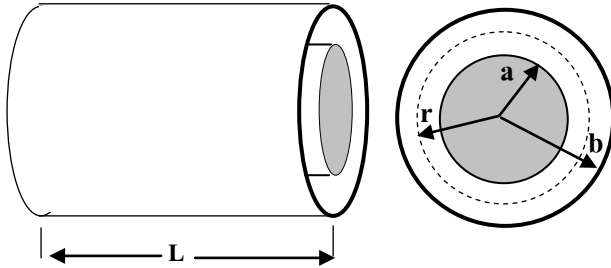


ข้อสอบไฟฟ้า – แม่เหล็ก ฟิสิกส์โอลิมปิก ค่าย 2 (สอวน)

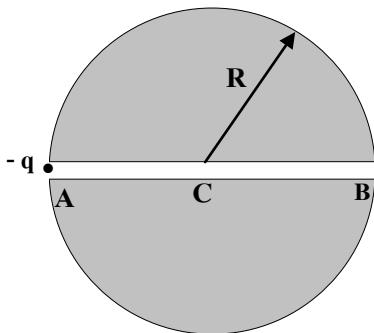
เขียนแสดงวิธีทำในกระดาษคำตอบ ใช้เวลาในการทำข้อสอบ 2 ชั่วโมง

1. แท่งตัวนำทรงกระบอกรัศมี a มีประจุไฟฟ้า $+Q$ ตั้งอยู่ภายในตัวนำทรงกระบอกบางรัศมี b ซึ่งมีประจุไฟฟ้า $-Q$ โดยมีแกนศูนย์กลางร่วมกัน และทรงกระบอกทั้งสองยาว L เท่ากัน ดังภาพ (10 คะแนน)



- จงหา ก. สนามไฟฟ้าที่ระยะ r ระหว่างทรงบอกทั้งสอง ($a < r < b$)
ข. ความต่างศักย์ไฟฟ้าระหว่างทรงบอกทั้งสอง
ค. ความจุไฟฟ้าของระบบทรงกระบอกชุดนี้

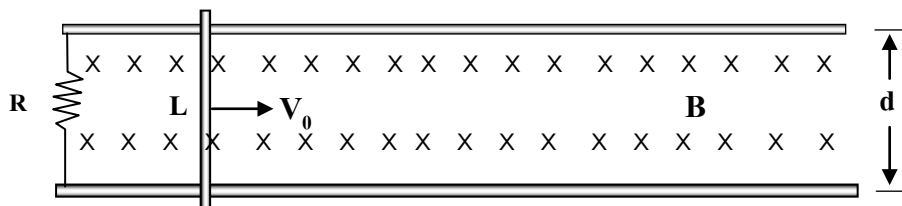
2. ทรงกลมฉนวนตัน รัศมี R เมตร มีประจุไฟฟ้า $+Q$ กระจายสม่ำเสมอทั่วทั้งก้อน เจาะเป็นรูเล็ก ๆ ผ่านจุดศูนย์กลาง C ตามแนวระดับ ดังภาพ (10 คะแนน)



- จงหา (ก) สนามไฟฟ้าภายในทรงกลม ที่ระยะห่างจากจุดศูนย์กลาง r ($r < R$)
(ข) ปล่อยอนุภาคขนาดเล็ก มวล m มีประจุไฟฟ้า $-q$ จากริมขอบ A ของทรงกลมให้เคลื่อนที่เข้าไปในรูที่เจาะไว้ ขณะที่เคลื่อนที่อยู่นิ่ง ตำแหน่ง $r < R$ อนุภาคดังกล่าวมีความเร่งเท่าไร
(ค) อนุภาคดังกล่าวจะเคลื่อนที่อยู่ระหว่าง A และ B ด้วยความถี่เท่าไร
(ง) ขณะเคลื่อนที่ผ่านตำแหน่ง C อนุภาคมีอัตราเร็วเท่าไร

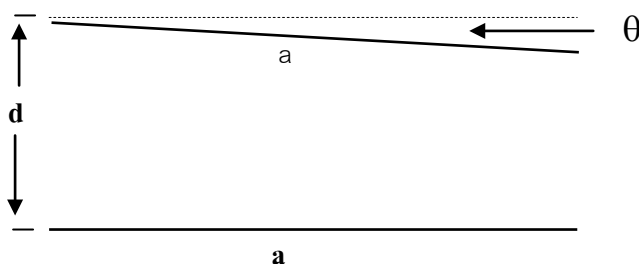
3. โลหะทรงกลมกลวงรัศมีผิวในและผิวนอกเป็น A และ B ตามลำดับ โลหะชนิดนี้มีสภาพต้านทานไฟฟ้า ρ จงหาความต้านทานไฟฟ้าระหว่างผิวด้านใน กับผิวด้านนอกของทรงกลม (5 คะแนน)

4. รางลวดตัวนำสั้นวางโดยระนาบของรางอยู่ในแนวระดับ ห่างกัน d ในบริเวณที่มีสนามแม่เหล็ก B พุ่งลงตามแนวตั้ง ลวดตัวนำยาว L มีมวล m วางบนรางดังกล่าว ที่ปลายรางมีความต้านทาน R ต่อเชื่อมให้ครบวงจร ดังภาพ (10 คะแนน)



- (ก) คำนวณความยาว L ให้เคลื่อนที่ไปทางขวาด้วยความเร็วตามแนวระดับ V_0 จงหาความเร็วของลวด L ที่เวลา t ใดๆ
- (ข) จงร่างกราฟแสดงความเร็วของลวดตัวนำ L ที่เวลา t ใดๆ โดยแสดงความเร็วในแกนตั้ง และเวลาในแกนนอน
- (ค) ถ้าต้องการให้ลวดตัวนำ L เคลื่อนที่ไปบนรางด้วยความเร็วคงตัว V_0 จะต้องใช้แรงลากตามแนวระดับเท่าไร

5. แผ่นโลหะขนานมีด้านกว้างด้านละ a เท่ากัน วางห่างกัน d โดยแผ่นบนเอียงลงเป็นมุม θ เล็กๆ ดังภาพ จงหาความจุไฟฟ้าของแผ่นโลหะขนานชุดนี้ (5 คะแนน)



“ Learn from yesterday , live for today , hope for tomorrow.

The important thing is to not stop questioning. ”

_____ Albert Einstein