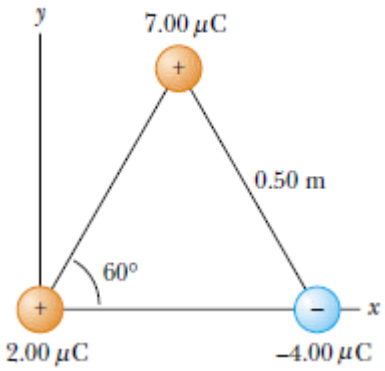
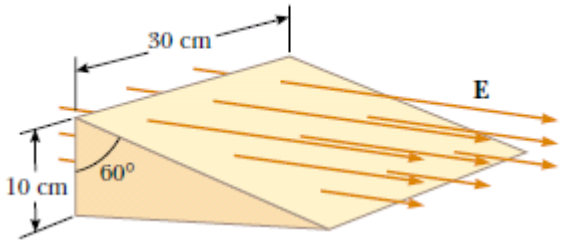
แบบฝึกหัดเรื่องไฟฟ้าสถิต

1. จุดประจุ 3 ตัว วางอยู่ที่มุมของรูปสามเหลี่ยมด้านเท่าดังรูปที่ 1
   a. จงหาแรงลัพธ์ที่กระทำต่อจุดประจุ 7.00 μC
   b. จงหาสนามไฟฟ้าลัพธ์ที่กระทำต่อจุดประจุ 2.00 μC เนื่องจากจุดประจุ 7.00 μC และ -4.00 μC
   c. จงใช้คำตอบในข้อ b. หาแรงลัพธ์ที่กระทำต่อจุดประจุ 2.00 μC



รูปที่ 1

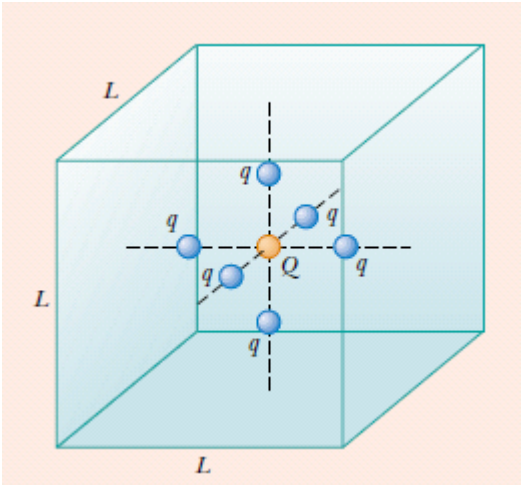
2. พิจารณากล่องสามเหลี่ยมปิด วางอยู่ในบริเวณที่มีสนามไฟฟ้า $E = 7.80 \times 10^4$ N/C ซึ่งมีทิศอยู่ในแนวเดียวกับพื้นระดับ ดังรูปที่ 2 จงหาฟลักซ์ไฟฟ้าที่ตัดผ่านกล่องนี้ในแนว
   a. ผิวสี่เหลี่ยมที่ตั้งในแนวดิ่ง
   b. ผิวด้านบนและด้านข้าง
   c. ผิวทั้งหมด.



รูปที่ 2

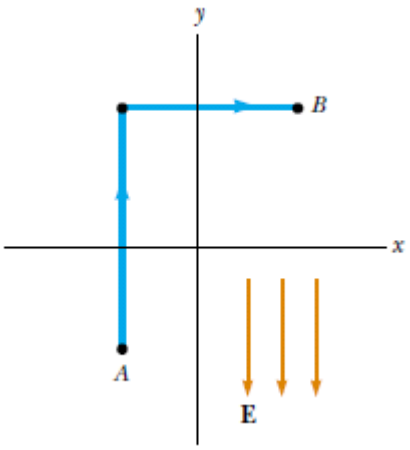
3. สนามไฟฟ้าทุกๆจุดบนผิวของทรงกลมกลวงรัศมี 0.750 m มีค่าเท่ากับ 890 N/C ซึ่งมีทิศชี้ออกไปในแนวรัศมีของทรงกลม จงหาประจุลัพธ์ที่อยู่บนผิวของทรงกลม

4. จุดประจุ Q= 5.00 μC วางอยู่ที่จุดศูนย์กลางของลูกบาศก์ที่มีขนาดแต่ละด้านยาว L = 0.100 m และมีจุดประจุ q = -1.00 μC ที่เหมือนกัน 6 ตัว วางอยู่รอบๆ Q อย่างสมมาตร ดังรูปที่ 3 จงหาฟลักซ์ไฟฟ้าที่ผ่านผิวใดผิวหนึ่งของลูกบาศก์



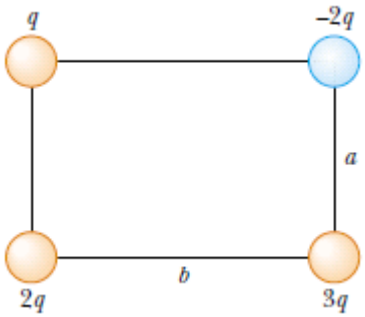
รูปที่ 3

5. สนามไฟฟ้าสม่ำเสมอขนาด 325 V/m มีทิศดังรูปที่ 4 ถ้าจุด A อยู่ที่ตำแหน่ง (-0.200, -0.300) m และจุด B อยู่ที่ตำแหน่ง (0.400, 0.500) m จงหาความต่างศักย์ระหว่างตำแหน่ง A และตำแหน่ง B ตามแนวเส้นสีน้ำเงิน



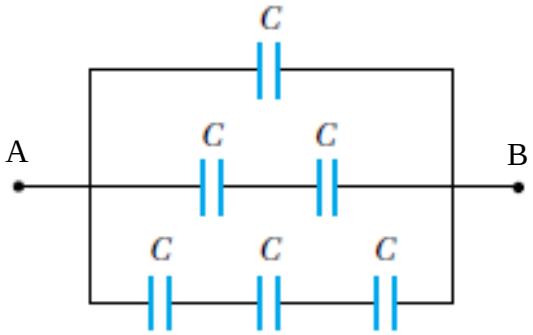
รูปที่ 4

6. จงหาพลังงานที่เกิดขึ้นจากการนำประจุมาไว้ที่ตำแหน่ง ดังรูปที่ 5 กำหนดให้ a = 0.200 m, b = 0.400 m และ q = 6.00 μC



รูปที่ 5

7. จงหาค่าความจุรวมระหว่างจุด A และ B ดังรูปที่ 6 กำหนดให้ ตัวเก็บประจุแต่ละตัวมีลักษณะเหมือนกันและมีค่าความจุเหมือนกันเป็น *C*

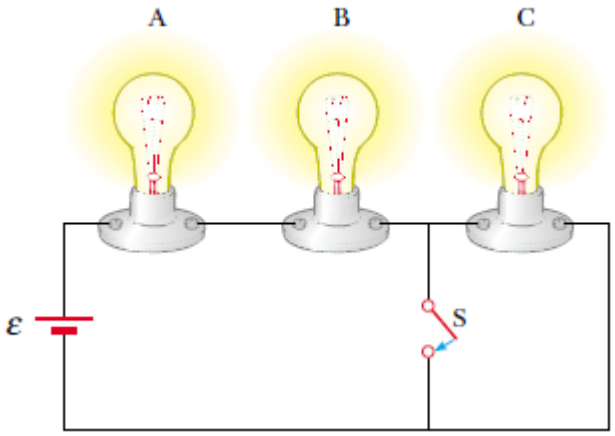


รูปที่ 6

8. ลวดอลูมิเนียมมีพื้นที่ภาคตัดขวางเท่ากับ 4.00×10^{-6} m^2 มีกระแสไหล 5.00 A กำหนดให้ความหนาแน่นของอลูมิเนียมเท่ากับ 2.70 g/cm3 และหนึ่งอะตอมจะให้อิเล็กตรอนเคลื่อนที่เพียง 1 อิเล็กตรอน จงหาความเร็วลอยเลื่อนของอิเล็กตรอน
9. แท่งตัวนำทำด้วยวัสดุ 2 ชนิด แสดงดังรูปที่ 7 และตัวนำแต่ละชนิดมีขนาดแต่ละด้านของภาคตัดขวางเท่ากับ 3.00 mm วัสดุตัวแรกมีค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าไฟฟ้าเท่ากับ 4.00×10^{-3} Ω.m และยาว 25.0 cm ในขณะที่วัสดุตัวที่ 2 มีค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าไฟฟ้าเท่ากับ 6.00×10^{-3} Ω.m และยาว 40.0 cm จงหาค่าความต้านระหว่างแท่งตัวนำ

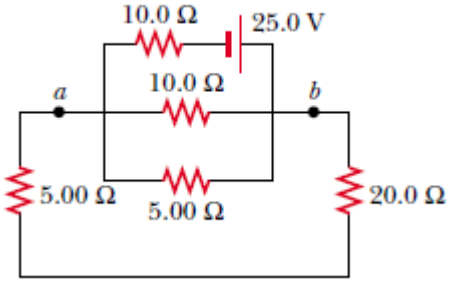
รูปที่ 7

10. ขดลวดไฟฟ้าอันหนึ่งทำจากลวดนิโครมยาว 25.0 m มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของลวดเท่ากับ 0.400 mm ที่อุณหภูมิ 20.0 °C ถ้ามีกระแสไฟฟ้าไหลในลวด 0.500 A จงหา
    a) ขนาดของสนามไฟฟ้าในลวด
    b) กำลังไฟฟ้าที่ขดลวดได้รับ และ
    c) ถ้าอุณหภูมิของลวดเพิ่มขึ้นไปที่ 340 °C ในขณะที่ความต่างศักย์ที่ตกคร่อมขดลวดมีค่าคงที่ กำลังไฟฟ้าที่ขดลวดได้รับขณะนี้จะเป็นเท่าใด
11. วงจรอนุกรมของหลอดไฟฟ้า 3 อัน ต่อกับแบตเตอรี่ ดังรูปที่ 8 จงหาว่า เมื่อสับสวิทช์ S ลง
    a) จะเกิดอะไรขึ้นกับความเข้มแสงในหลอดไฟ A และ B
    b) จะเกิดอะไรขึ้นกับความเข้มแสงในหลอดไฟ C
    c) จะเกิดอะไรขึ้นกับความต่างศักย์ที่คร่อมหลอดไฟทั้งสาม และ
    d) กำลังไฟฟ้าที่วงจรได้รับจะลดลง เพิ่มขึ้น หรือเท่าเดิม



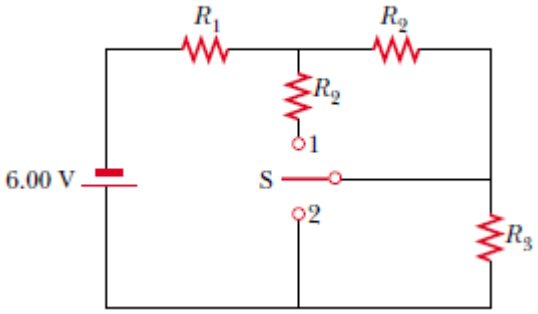
รูปที่ 8

12. พิจารณาวงจรในรูปที่ 9 จงหา
    a) กระแสในตัวต้านทาน 20.0 Ω และ
    b) ความต่างศักย์ระหว่างจุด *a* และ *b*



รูปที่ 9

13. แบตเตอรี่ขนาด 6.00 V ให้กระแสในวงจรแสดงในรูปที่ 10 เมื่อสวิทช์คู่เปิดกระแสที่ออกจากแบตเตอรี่เท่ากับ1.00 mA เมื่อสับสวิทช์ไปที่ตำแหน่งที่ 1 กระแสที่ออกจากแบตเตอรี่เท่ากับ 1.20 mA เมื่อสับสวิทช์ไปที่ตำแหน่งที่ 1 กระแสที่ออกจากแบตเตอรี่เท่ากับ 2.00 mA จงหาค่าความต้านทาน *R*1, *R*2, และ *R*3



รูปที่ 10

14. วงจรอนุกรม RLC ในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ มีค่า R = 150 Ω, L = 250 mH, C = 2.00 μF และแหล่งกำเนิดไฟฟ้าจะจ่ายไฟที่ความต่างศักย์ ΔV_{max} = 210 V ด้วยความถี่ at 50.0 Hz จงหา
    (a) ความต้านทานเชิงเหนี่ยวนำ (78.5 Ω)
    (b) ความต้านทานเชิงความจุ (1.59 kΩ)
    (c) ความต้านทานเชิงซ้อน
    (d) กระแสสูงสุดในวงจร (138 mA)
    (e) มุมเฟสระหว่างกระแสและความต่างศักย์รวมของวงจร (-84.3°)
15. ต่อตัวเหนี่ยวนำ (L = 400 mH) ตัเก็บประจุ (C = 4.43 μF) และตัวต้านทาน (R = 500 Ω) แบบอนุกรม แหล่งกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับจ่ายกระแสได้สูงสุดให้แก่วงจร 250 mA จงหา
    (a) ความต่างศักย์สูงสุด ΔV_{max} (194 V)
    (b) มุมเฟสของกระแสจะนำหรือตามความต่างศักย์กี่องศา (-49.9°)
16. จงวาดเฟสไดอะแกรมที่แสดงค่า Z, X_L , X_C, และ สำหรับวงจรอนุกรมไฟฟ้ากระแสสลับที่มี R = 300 Ω, C = 11.0 μF, L = 0.200 H, และ f = (500/π) Hz
17. วงจรอนุกรมไฟฟ้ากระแสสลับ มีค่าความต้านทาน 45.0 Ω และค่าความต้านทานเชิงซ้อน 75.0 Ω จงหากำลังเฉลี่ยที่ส่งไปให้กับอุปกรณ์ในวงจร เมื่อแหล่งกำเนิดมีความต่างศักย์สูงสุด ΔV_{rms} = 210 V (353 W)
18. แหล่งจ่ายไฟในวงจรอนุกรมไฟฟ้ากระแสสลับมีความต่างศักย์ Δv = (100 V) sin(1,000t) ถ้าในวงจรมีค่าความต้านทาน 400 Ω ค่าความจุในตัวเก็บประจุ 5.00 μF และค่าความเหนี่ยวนำ 0.500 H จงหากำลังเฉลี่ยที่ส่งไปให้กับอุปกรณ์ในวงจร (8.0 W)