



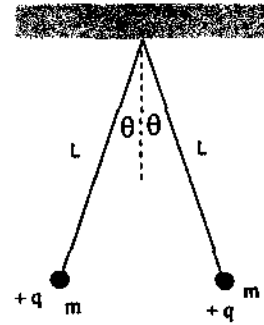
กำหนดให้

$$k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2\text{C}^{-2}; e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}; g = 10 \text{ m/s}^2$$

1. ในอะตอมไฮโดรเจน โปรตอนและอิเล็กตรอนอยู่ห่างกันเป็นระยะทาง  $r = 5 \times 10^{-10} \text{ m}$  ขนาดของแรงดึงดูดทางไฟฟ้าระหว่างอิเล็กตรอนและโปรตอน มีค่าเท่ากัน

1. 2.88 นิวตัน                      2. 0.92 นาโนนิวตัน  
3. 0.92 นิวตัน                      4. 2.88 นาโนนิวตัน                      5. 4.60 นาโนนิวตัน

2. ทรงกลมฉนวนเล็กๆ สองชิ้นมวล  $m$  มีประจุ  $+q$  เท่ากันร้อยด้วยด้ายความยาว  $L$  และห้อยจากเพดานตั้งรูป



ถ้า  $\theta = 45^\circ$ ,  $m = 90 \text{ g}$  และ  $L = 14.1 \text{ cm}$  จงหาว่าประจุ  $q$  มีค่าเท่าใด

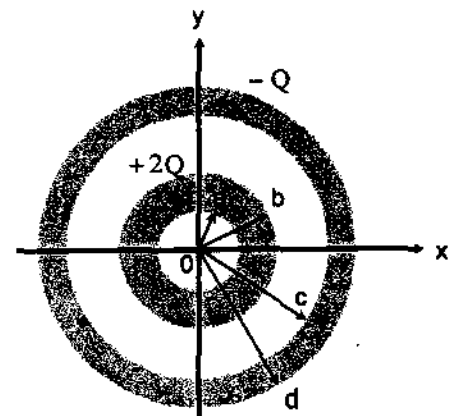
1.  $0.2 \mu\text{C}$                       2.  $2.0 \mu\text{C}$   
3.  $0.2 \text{ mC}$                       4.  $2.0 \text{ mC}$   
5.  $1.0 \text{ nC}$

3. ทรงกลมตัวนำกลวงสองชิ้นวางซ้อนกันโดยมีจุดศูนย์กลางร่วมกันที่จุดกำเนิดตั้งรูป

ทรงกลมตัวนำชั้นใน มีประจุสุทธิ  $+2Q$  รัศมีใน  $a$  รัศมีนอก  $b$

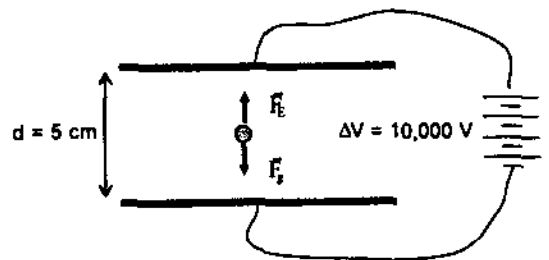
ทรงกลมตัวนำชั้นนอก มีประจุสุทธิ  $-Q$  รัศมีใน  $c$  รัศมีนอก  $d$

สนามไฟฟ้าในบริเวณ  $b < r < c$  เมื่อ  $r$  คือระยะทางตามแนวรัศมีที่วัดจากจุดกำเนิด มีค่าเท่าใด



1.  $\frac{+2kQ}{r^2} \hat{r}$                       2.  $\frac{-kQ}{r^2} \hat{r}$   
3.  $\frac{+kQ}{r^2} \hat{r}$                       4. 0  
5.  $\frac{+3kQ}{r^2} \hat{r}$

4. ในการทดลองของมิลลิแกนเพื่อหาประจุบนหยดน้ำมัน โดยมีการจัดอุปกรณ์ดังรูป แผ่นตัวนำขนานสองแผ่นถูกจัดให้วางตัวห่างกัน  $d = 5 \text{ cm}$  ในแนวตั้ง เพื่อสร้างสนามไฟฟ้าสม่ำเสมอระหว่างแผ่นทั้งสอง โดยแผ่นบนมีศักย์ไฟฟ้าสูงกว่าแผ่นล่าง  $\Delta V = 10,000 \text{ V}$  ขนาดของสนามไฟฟ้าในบริเวณระหว่างแผ่นคู่ขนานมีค่าเท่าใด

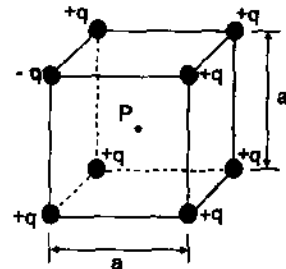


1.  $2 \times 10^3$  N/C      2.  $2 \times 10^4$  N/C  
 3.  $2 \times 10^5$  N/C      4.  $2 \times 10^6$  N/C  
 5.  $2 \times 10^{-3}$  N/C

5. จากข้อมูลการทดลองที่กำหนดในข้อ 4 และในระหว่างการทดลองพบว่าสามารถทำให้หยดน้ำมันที่มีประจุหยดหนึ่งเคลื่อนที่ด้วยความเร็วสม่ำเสมอ จากขนาดของหยดน้ำมันสามารถประมาณได้ว่าหยดน้ำมันนี้มีมวล  $m = 9.6 \times 10^{-15}$  kg น้ำมันหยดนี้มีประจุเท่ากับประจุของอิเล็กตรอนอิสระกี่ตัว

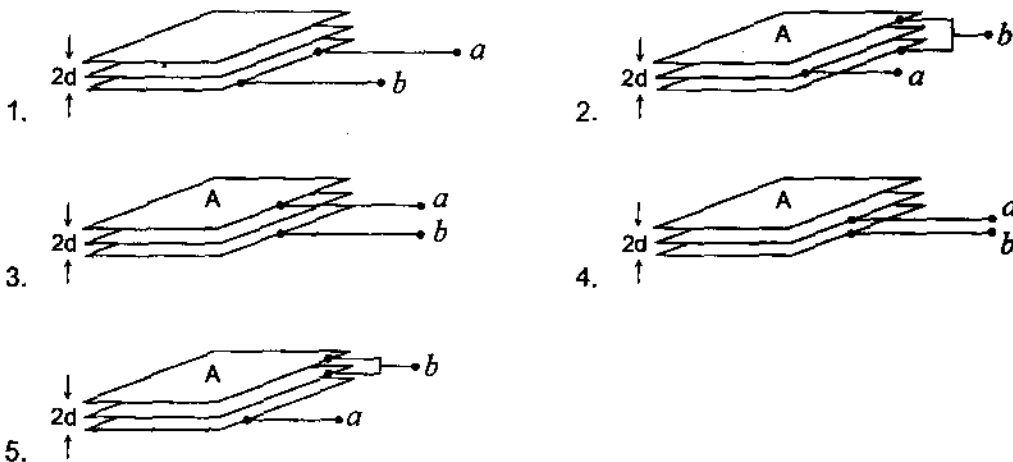
1. 1 ตัว                      2. 2 ตัว  
 3. 3 ตัว                      4. 4 ตัว                      5. 5 ตัว

6. จุดประจุที่มีขนาด  $1 \times 10^{-8}$  C จำนวนแปดจุด ถูกตรึงอยู่ที่มุมทั้งแปดของรูปทรงลูกบาศก์ โดยมี 7 จุดประจุเป็นประจุบวก และ หนึ่งจุดประจุเป็นประจุลบตั้งรูป ถ้าความยาวแต่ละด้านของรูปลูกบาศก์เป็น  $a = 1$  m และ จุด P เป็นจุดกึ่งกลางลูกบาศก์ จงหาศักย์ไฟฟ้ารวมที่จุด P



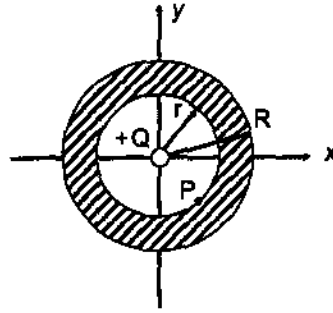
1. 0 V.                      2.  $8 \times \frac{180}{\sqrt{3}}$  V.  
 3.  $7 \times \frac{180}{\sqrt{3}}$  V.              4.  $6 \times \frac{180}{\sqrt{3}}$  V.              5.  $-7 \times \frac{180}{\sqrt{3}}$  V.

7. แผ่นโลหะบางสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีพื้นที่ A เท่ากัน 3 แผ่น ถูกวางซ้อนกันโดยมีระยะห่างระหว่างแผ่นเป็น d การต่อลวดตัวนำระหว่างแผ่นโลหะทั้งสามดังข้อใด จึงจะได้ค่าความจุไฟฟ้าระหว่างจุด a และ b สูงสุด



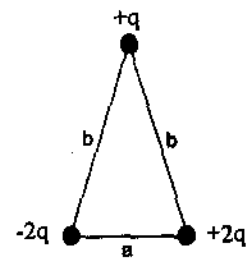
8. ทรงกลมตัวนำกลวงรัศมีใน  $r$  รัศมีนอก  $R$  อันหนึ่ง ถ้า  
ตรงจุดประจุ  $+Q$  ไว้ตรงจุดศูนย์กลางทรงกลมตั้งรูป จงหา  
ศักย์ไฟฟ้าที่จุด  $P$  ที่อยู่บนผิวในของทรงกลม

1.  $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r}$
2.  $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 (R-r)}$
3. 0
4.  $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 R}$
5.  $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 (R+r)}$



9. จุดประจุ 3 อันวางเรียงอยู่บนมุมทั้งสามของสามเหลี่ยมที่มีฐานยาว  $a$   
และด้านข้างของสามเหลี่ยมยาวด้านละ  $b$  โดยประจุทั้งสามมีค่า  $+q$ ,  $-2q$   
และ  $+2q$  ดังภาพ จงหาค่าพลังงานศักย์ของระบบ

1.  $-\frac{q^2}{4\pi\epsilon_0} \left( \frac{4}{a} \right)$
2.  $\frac{q^2}{4\pi\epsilon_0} \left( \frac{1}{a} + \frac{2}{b} \right)$
3.  $\frac{q^2}{4\pi\epsilon_0} \left( \frac{4}{b} \right)$
4.  $\frac{q^2}{4\pi\epsilon_0} \left( \frac{2}{a} - \frac{1}{b} \right)$
5.  $-\frac{q^2}{4\pi\epsilon_0} \left( \frac{4}{b} \right)$



10. นายสมศักดิ์สร้างตัวเก็บประจุแบบแผ่นคู่ขนานเอง โดยใช้แผ่นเหล็กเรียบบางจัดเป็นวงกลม  
รัศมี 10 ซม. จำนวน 2 แผ่น วางซ้อนกันโดยรอยเม็ดพลาสติกเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.01 มม.  
จำนวนน้อยมากไว้ระหว่างกลางเพื่อไม่ให้แผ่นเหล็กแตะกัน หลังจากนั้นต่อ  
แบตเตอรี่ขนาด 10 V. คร่อมตัวเก็บประจุนี้ ค่าพลังงานไฟฟ้าที่เก็บอยู่ในตัวเก็บประจุนี้ คือ  
(เฉพาะข้อนี้ให้ใช้  $\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12}$  F/m)

1. 1.4 ไมโครจูล
2. 2.8 ไมโครจูล
3. 5.6 นาโนจูล
4. 2.8 นาโนจูล
5. 1.4 มิลลิจูล

11. ให้คำนวณหาปริมาณกระแสไฟฟ้า ที่ไหลผ่านหลอดไฟฉายที่มีความต้านทาน 1 โอห์ม โดย  
หลอดไฟดังกล่าวต่อกับแหล่งจ่ายไฟที่มีความต่างศักย์ 6 โวลต์และมีความต้านทานภายใน 1  
โอห์ม

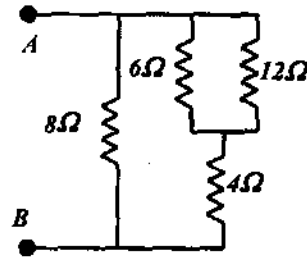
1.  $I = 6$  แอมแปร์
2.  $I = 3$  แอมแปร์
3.  $I = 0.17$  แอมแปร์
4.  $I = 0.33$  แอมแปร์
5. ไม่มีข้อใดถูก

12. ให้คำนวณหาค่ากำลังของหลอดไฟฉายในข้อ 11.

1. 3 วัตต์
2. 6 วัตต์
3. 18 วัตต์
4. 36 วัตต์
5. ไม่มีข้อใดถูก

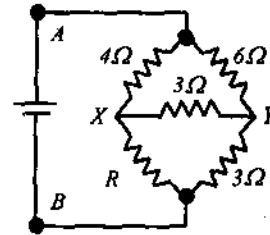
13. ให้คำนวณหาค่าความต้านทานระหว่างจุด A และจุด B

1. 2 โอห์ม
2. 4 โอห์ม
3. 8 โอห์ม
4. 16 โอห์ม
5. ไม่มีข้อใดถูก



14. จากวงจรในรูป พบว่าไม่มีกระแสไหลผ่านตัวต้านทาน 3 โอห์มที่เชื่อมระหว่างจุด X และจุด Y จงหาค่าตัวต้านทาน R

1. 2 โอห์ม
2. 3 โอห์ม
3. 4 โอห์ม
4. 6 โอห์ม
5. ไม่มีข้อใดถูก



15. จากวงจรในข้อ 14. ให้คำนวณหาค่าความต้านทานรวมของวงจร

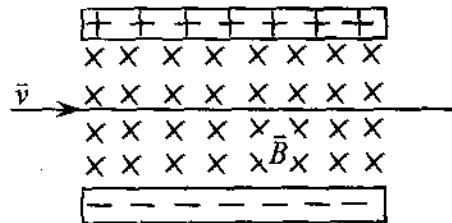
1. 2.3 โอห์ม
2. 3.6 โอห์ม
3. 4.3 โอห์ม
4. 6.2 โอห์ม
5. ไม่มีข้อใดถูก

16. อนุภาคมวล  $m$  มีประจุ  $q$  เคลื่อนที่โดยมีความเร็วอยู่ในแนวตั้งฉากกับสนามแม่เหล็ก B จงหาว่าถ้าเพิ่มความเข้มสนามแม่เหล็ก และความเร็วเป็น 2 เท่าจงหาว่ารัศมีของการเคลื่อนที่ของอนุภาคนี้เป็นกี่เท่าของรัศมีเดิม

1. 1 เท่า
2. 1/2 เท่า
3. 2 เท่า
4. 1/4 เท่า
5. 4 เท่า

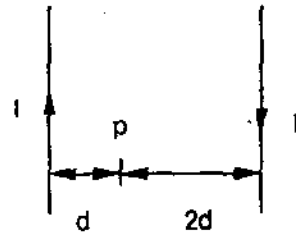
17. อนุภาคที่มีประจุตัวหนึ่งเคลื่อนที่ผ่านสนามแม่เหล็ก B และสนามไฟฟ้า E ที่ตั้งฉากกันดังรูป จงหาว่าความเร็วและชนิดของประจุของอนุภาคที่ทำให้อนุภาคนี้เดินทางเป็นเส้นตรง

1. อนุภาคประจุลบ มี  $v = \frac{B}{E}$
2. อนุภาคประจุลบ มี  $v = \frac{2B}{E}$
3. อนุภาคประจุลบ มี  $v = \frac{E}{B}$
4. อนุภาคประจุบวก มี  $v = \frac{B}{E}$
5. อนุภาคประจุบวก มี  $v = \frac{E}{B}$





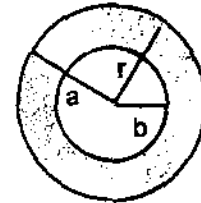
18. หาขนาดของสนามแม่เหล็กที่อยู่ระหว่างเส้นลวดตัวนำยาวมากๆ สองเส้นซึ่งอยู่ห่างกันเป็นระยะ  $3d$  มีกระแสไหลสวนทางกัน จงหาขนาดของสนามแม่เหล็กที่จุด  $p$  ซึ่งห่างจากเส้นลวดตัวนำซ้ายมือเป็นระยะ  $d$



1.  $B = \frac{4\mu_0 I}{3\pi d}$
2.  $B = \frac{3\mu_0 I}{4\pi d}$
3.  $B = \frac{\mu_0 I}{\pi d}$
4.  $B = \frac{\mu_0 I}{4\pi d}$
5.  $B = \frac{\mu_0 I}{3\pi d}$

19. ตัวนำทรงกระบอกกลวงยาวมากมีรัศมีภายนอกเป็น  $a$  และรัศมีภายในเป็น  $b$  มีกระแสไหลในตัวนำเท่ากับ  $I$  กระจายอย่างสม่ำเสมอทั่วพื้นที่หน้าตัด ถ้า  $r$  ซึ่งเป็นระยะทางจากแกนกลางของตัวนำมีค่าอยู่ในช่วง  $a$  และ  $b$  ขนาดของสนามแม่เหล็กจะมีค่าเท่าใด

1. 0
2.  $B = \mu_0 I \frac{(a^2 - b^2)}{2\pi r^2}$
3.  $B = \mu_0 I \frac{r}{2\pi(a^2 - b^2)}$
4.  $B = \mu_0 I \frac{(r^2 - b^2)}{2\pi r(a^2 - b^2)}$
5.  $B = \mu_0 I \frac{(a^2 - b^2)}{2\pi r(r^2 - b^2)}$



20. จงหาแรงต่อหนึ่งหน่วยความยาวที่เส้นลวดตัวนำสองเส้นยาวมากห่างกันเป็นระยะ  $d$  มีกระแสไหล  $I$  สวนทางกัน

1. เป็นแรงผลักกัน มีขนาด  $\frac{\mu_0 I^2}{2\pi d}$
2. เป็นแรงผลักกัน มีขนาด  $\frac{\mu_0 I^2}{4\pi d}$
3. เป็นแรงดูดกัน มีขนาด  $\frac{\mu_0 I^2}{2\pi d}$
4. เป็นแรงดูดกัน มีขนาด  $\frac{\mu_0 I^2}{4\pi d}$
5. ไม่เกิดแรงเพราะมีกระแสไหลเท่ากันทิศตรงข้าม