

บทที่ 13 ไฟฟ้าสถิต

13.1 ธรรมชาติของไฟฟ้าสถิต

เฉลยแบบฝึกหัด 13.1 (หน้า 91)

1. ตอบ A และ B มีประจุชนิดตรงข้ามกัน A และ C มีประจุชนิดเดียวกัน ข้อ ข. และ ง. จึงไม่ถูกต้อง
2. ตอบ มีประจุบวก 1 ลูก เป็นกลางทางไฟฟ้า 1 ลูก และประจุลบ 1 ลูก ซึ่งวัตถุที่มีประจุไฟฟ้าสามารถดึงดูดวัตถุที่เป็นกลางทางไฟฟ้าได้
3. ตอบ ลูกพิทเบนเข้าหาวัตถุ B ในลักษณะเดิม

13.2 กฎของคูลอมบ์

เฉลยแบบฝึกหัด 13.2 (หน้า 98)

1. ตอบ ขนาดของแรงระหว่างประจุที่เกิดขึ้นจะมีขนาดเท่ากับ 9×10^{-3} นิวตัน
2. ตอบ ลูกพิททั้งสองมีแรงกระทำต่อกันเท่ากับ 2.5×10^{-5} นิวตัน
3. ตอบ ก. ขนาดของแรงลัพธ์ที่กระทำต่อจุดประจุตรงกึ่งกลาง (B) เท่ากับศูนย์
ข. ขนาดของแรงลัพธ์ที่กระทำต่อจุดประจุตรงกึ่งกลาง (B) เท่ากับศูนย์
ค. ขนาดของแรงลัพธ์ที่กระทำต่อจุดประจุตรงกึ่งกลาง (B) เท่ากับ 8×10^{-1} นิวตัน มีทิศทางพุ่งเข้าหาประจุลบ
4. ตอบ ขนาดของแรงลัพธ์ที่กระทำต่อประจุไฟฟ้าที่ B มีค่า $\frac{1}{\sqrt{2}} \frac{kq^2}{a^2}$

13.3 สนามไฟฟ้า

เฉลยแบบฝึกหัด 13.3 (หน้า 114)

1. ตอบ สนามไฟฟ้ามีค่าเท่ากับ 4.8×10^{10} นิวตันต่อคูลอมบ์ มีทิศทางไปทางขวา
2. ตอบ ณ ตำแหน่งที่ห่างจากประจุนี้ 1.0 เซนติเมตร สนามไฟฟ้ามีค่า 4.0×10^5 นิวตันต่อคูลอมบ์
3. ตอบ ตำแหน่งบนเส้นตรงที่มีขนาดสนามไฟฟ้าเป็นศูนย์ อยู่ห่างจากจุดประจุ $+4 \times 10^{-8}$ คูลอมบ์ เป็นระยะทาง 0.2 เมตร

13.4 ศักย์ไฟฟ้าและความต่างศักย์

เฉลยแบบฝึกหัด 13.4 (หน้า 98)

3. ตอบ จุดนั้นมีศักย์ไฟฟ้า 1.0×10^2 โวลต์

13.5 ตัวเก็บประจุ

เฉลยแบบฝึกหัด 13.5 (หน้า 140)

1. ตอบ ประจุสะสมที่มีในตัวเก็บประจุมีค่าเท่ากับ 9.0 ไมโครคูลอมบ์
2. ตอบ ตัวเก็บประจุมีความจุ 16 ไมโครฟารัด
3. ตอบ ต้องนำไปต่อกับความต่างศักย์ 120 โวลต์
4. ตอบ
 - ก. เมื่อนำตัวเก็บประจุทั้งสองมาต่อแบบอนุกรม จะได้ความจุสมมูลเท่ากับ 3 ไมโครฟารัด
 - ข. เมื่อนำตัวเก็บประจุทั้งสองมาต่อแบบขนาน จะได้ความจุสมมูลเท่ากับ 16 ไมโครฟารัด
5. ตอบ ประจุไฟฟ้าบนตัวเก็บประจุแต่ละตัวเท่ากันเท่ากับ 1200 ไมโครคูลอมบ์
6. ตอบ ประจุไฟฟ้าบนตัวเก็บประจุ 1 ไมโครฟารัด และตัวเก็บประจุ 3 ไมโครฟารัด มีค่า 800 ไมโครคูลอมบ์ และ 2400 ไมโครคูลอมบ์ ตามลำดับ

เฉลยแบบฝึกหัดท้ายบทที่ 13

เฉลยปัญหา (หน้า 151-155)

3. ตอบ ประจุ $-q$ มีค่าเท่ากับ 2 ไมโครคูลอมบ์
4. ตอบ ก. สนามไฟฟ้าลัพท์ที่ตำแหน่ง A มีขนาดเท่ากับ $\sqrt{3}k \frac{q}{a^2}$ มีทิศทาง +y
 - ข. จุดที่เส้นมัธยฐานทั้งสามเส้นของสามเหลี่ยมด้านเท่าตัดกันมีสนามไฟฟ้าลัพท์เป็นศูนย์
5. ตอบ ประจุของทรงกลมเป็นประจุลบ และมีขนาดเท่ากับ 4.9×10^{-8} คูลอมบ์
7. ตอบ ตัวเก็บประจุมีประจุบนตัวเก็บประจุเท่ากับ 8.0 ไมโครคูลอมบ์
8. ตอบ ตัวเก็บประจุมีความจุเท่ากับ 32×10^{-9} ฟารัด หรือ 32 นาโนฟารัด
9. ตอบ งานที่ต้องทำในการใส่ประจุเข้าไปมีค่าเท่ากับ 0.2 จูล

10. ตอบ

ก. ความต่างศักย์ ΔV เท่ากับ 30 โวลต์

ข. ประจุสะสมบนตัวเก็บประจุแต่ละตัวเท่ากับ 60 ไมโครคูลอมบ์

11. ตอบ อัตราส่วนระหว่าง C_s กับ C_p เท่ากับ 0.24

12. ตอบ อัตราส่วนของพลังงานที่สะสมในตัวเก็บประจุ A ต่อ B เท่ากับ 3:2

13. ตอบ มีตัวเก็บประจุ A มีความจุเท่ากับ 5 ไมโครฟารัด

14. ตอบ

ก. การต่อแบบอนุกรม จะมีประจุบนตัวเก็บประจุแต่ละตัวเท่ากับ 600 ไมโครคูลอมบ์

ข. การต่อแบบขนาน จะมีประจุบนตัวเก็บประจุแต่ละตัวเท่ากับ 1800 ไมโครคูลอมบ์

15. ตอบ ความต่างศักย์ระหว่างปลายของตัวเก็บประจุ C_1 มีค่า $\frac{4\Delta V}{5}$

16. ตอบ

ก. ตัวเก็บประจุแต่ละตัวมีประจุเท่ากันและเท่ากับ 6 ไมโครคูลอมบ์

ข. พลังงานไฟฟ้าที่สะสมในตัวเก็บประจุ C_3 มีค่า 9 ไมโครจูล

เฉลยปัญหาท้าทาย (หน้า 156 - 165)

17. ตอบ ประจุบนทรงกลมตัวนำ Q'_1 มีค่า 30 นาโนคูลอมบ์ และประจุบนทรงกลมตัวนำ Q'_2 มีค่า 50 นาโนคูลอมบ์

18. ตอบ ทรงกลมตัวนำ A เป็นกลาง B มีประจุบวก C มีประจุลบ และ D เป็นกลาง

19. ตอบ กระป๋องโลหะและทรงกลมตัวนำมีประจุบวก

20. ตอบ 25000 คูลอมบ์ต่อวินาที

21. ตอบ ต้องวางลูกพิทห่างกัน 10 เซนติเมตร

22. ตอบ ทรงกลม B จะเคลื่อนที่ด้วยความเร่งเริ่มต้น 144 เมตรต่อวินาทีกำลังสอง

23. ตอบ x เท่ากับ 12.07 เซนติเมตร

24. ตอบ แรงแล้วยที่กระทำต่อจุดประจุที่จุด C มีขนาดเท่ากับ 144 นิวตัน มีทิศ $+y$

25. ตอบ แรงแล้วยที่กระทำต่อประจุ $-3Q$ มีขนาด $3k \frac{Q^2}{a^2}$ มีทิศ $+x$

26. ตอบ ประจุบนตัวนำแต่ละลูกเท่ากับ 1.71×10^{-6} คูลอมบ์

27. ตอบ สนามไฟฟ้าที่จุด P เท่ากับ $2k \frac{Qb}{(a^2 + b^2)^{3/2}}$ ทิศ $+x$

28. ตอบ สนามไฟฟ้าลั้วยที่จุด P เท่ากับ 1.86×10^6 นิวตันต่อคูลอมบ์ ทิศพุ่งเข้าหาประจุ $+10$ ไมโครคูลอมบ์

29. ตอบ แรงดึงในเส้นด้ายเท่ากับ 7.30×10^{-3} นิวตัน

30. ตอบ ความเร็วของอิเล็กตรอนเท่ากับ 8.0×10^5 เมตรต่อวินาที
31. ตอบ สนามไฟฟ้ามีขนาด 45.5 นิวตันต่อคูลอมบ์
32. ตอบ b มีค่าเท่ากับ 1.49 เซนติเมตร
33. ตอบ งานในการนำจุดประจุ 4.0×10^{-6} คูลอมบ์ จากจุด A ไปยังจุด B เท่ากับ 4.0×10^{-4} จูล
34. ตอบ อัตราเร็วของโปรตอนขณะผ่านจุด B เท่ากับ 8.0×10^6 เมตรต่อวินาที
35. ตอบ ลูกพิทว้างผ่านจุด B ด้วยอัตราเร็ว 4.0×10^2 เมตรต่อวินาที
36. ตอบ งานที่ต้องทำเท่ากับ -30 มิลลิจูล
37. ตอบ ความต่างศักย์ระหว่างจุด A และ B เท่ากับ 60 โวลต์
38. ตอบ ความต่างศักย์ระหว่างจุด A และ B เท่ากับ -180 โวลต์
39. ตอบ อัตราส่วนของ Q_1 ต่อ Q_2 เท่ากับ 1:2
40. ตอบ งานที่ต้องทำมีค่า $\frac{5}{2}k \frac{Q^2}{a}$
41. ตอบ ความต่างศักย์ระหว่างจุด O และ A เท่ากับ 1.2×10^3 โวลต์
42. ตอบ ประจุบนตัวเก็บประจุ Q_1 เท่ากับ 50 ไมโครคูลอมบ์ และ Q_2 เท่ากับ 30 ไมโครคูลอมบ์
43. ตอบ ประจุบนตัวเก็บประจุ Q'_1 เท่ากับ 32 ไมโครคูลอมบ์ และ Q'_2 เท่ากับ 128 ไมโครคูลอมบ์
-