

## บทที่ 12 เสียง

## 12.1 ธรรมชาติของเสียง

## เฉลยแบบฝึกหัด 12.1 (หน้า 20-21)

1. ตอบ อัตราเร็วของเสียงในน้ำเท่ากับ 1500 เมตรต่อวินาที
2. ตอบ อัตราเร็วของเสียงในอากาศมีค่าเท่ากับ 349 เมตรต่อวินาที
3. ตอบ อุณหภูมิของอากาศขณะนั้นมีค่าเท่ากับ 27 องศาเซลเซียส
4. ตอบ จะไม่ได้ยินเสียงสะท้อนจากการปรบมือ เพราะหูไม่สามารถแยกเสียงปรบมือกับเสียงที่สะท้อนออกจากกันได้
5. ตอบ นาย ข อยู่ห่างนาย ก เป็นระยะ 514.5 เมตร
6. ตอบ ความถี่ของเสียงมีค่า 507.1 เฮิรตซ์

## 12.2 การได้ยินเสียง

## เฉลยแบบฝึกหัด 12.2 (หน้า 34)

1. ตอบ ความเข้มเสียงที่ผิวทรงกลมเท่ากับ  $7.1 \times 10^{-5}$  วัตต์ต่อตารางเมตร
2. ตอบ ความเข้มเสียงเท่ากับ  $1.5 \times 10^{-2}$  วัตต์ต่อตารางเมตร
3. ตอบ ระดับเสียงเท่ากับ 56.9 เดซิเบล
4. ตอบ ความเข้มเสียงเท่ากับ  $10^{-7}$  วัตต์ต่อตารางเมตร
5. ตอบ

$$\text{ฮาร์มอนิกที่หนึ่ง} \quad f_1 = 289 \text{ Hz}$$

$$\text{ฮาร์มอนิกที่สาม} \quad f_3 = 3f_1 = 3(289 \text{ Hz}) = 867 \text{ Hz}$$

$$\text{ฮาร์มอนิกที่ห้า} \quad f_5 = 5f_1 = 5(289 \text{ Hz}) = 1445 \text{ Hz}$$

$$\text{ฮาร์มอนิกที่เจ็ด} \quad f_7 = 7f_1 = 7(289 \text{ Hz}) = 2023 \text{ Hz}$$

## 12.3 ปรากฏการณ์เกี่ยวกับเสียง

### แบบฝึกหัด 12.3 (หน้า 58-59)

#### ข้อตกลง

ในกรณีที่ไม่ได้กำหนดเป็นค่าอื่น ให้อัตราเร็วเสียงในอากาศเท่ากับ 346 เมตรต่อวินาที

1. ตอบ ความถี่มูลฐานของเสียงมีค่า 800 เฮิรตซ์
2. ตอบ ส้อมเสียงชุดนี้ทำให้เกิดความถี่บีตได้ 3 ค่า ได้แก่ 3 เฮิรตซ์ 4 เฮิรตซ์ และ 7 เฮิรตซ์
3. ตอบ ความถี่ของเสียงจากขลุ่ยเลาที่สองมีค่าเท่ากับ 351 เฮิรตซ์ หรือ 355 เฮิรตซ์
4. ตอบ ความถี่มูลฐานและฮาร์โมนิกที่สามเท่ากับ 433 เฮิรตซ์ และ 1298 เฮิรตซ์ ตามลำดับ
5. ตอบ ท่อนี้ยาว 0.35 เมตร
6. ตอบ ความถี่ต่ำสุดเท่ากับ 35.7 เฮิรตซ์
7. ตอบ ต้องดึงลูกสูบห่างจากปากหลอดเรโซแนนซ์ 54 เซนติเมตร
8. ตอบ ความถี่  $f_1$  เท่ากับ 334.6 เฮิรตซ์
9. ตอบ อัตราเร็วของเสียงในอากาศเท่ากับ 341 เมตรต่อวินาที

## เฉลยแบบฝึกหัดท้ายบทที่ 12

### เฉลยปัญหา (หน้า 68-71)

1. ตอบ เราไม่สามารถตั้งเวลาได้ตรงกับนาฬิกาบนหอนาฬิกา เนื่องจากเสียงต้องใช้เวลาในการเดินทาง  
ถ้าเวลาตามเสียงที่ได้ยินนาฬิกาข้อมือจะช้ากว่า ประมาณ 1.43 วินาที
2. ตอบ อัตราเร็วเสียงเท่ากับ 310 เมตรต่อวินาที และชายคนนี้อยู่ห่างจากหน้าผา 850 เมตร
3. ตอบ ระยะห่างระหว่างกึ่งกลางส่วนอัดและกึ่งกลางส่วนขยายมีค่า 8.65 เซนติเมตร
4. ตอบ ความดันอากาศสูงสุดถัดไปอยู่ห่างจากเยื่อแก้วหู 1.3 เมตร
5. ตอบ พลังงานเสียงที่ตกกระทบพื้นที่นี้มีค่า  $1.2 \times 10^{-2}$  จูล
6. ตอบ ลำโพงเสียงมีกำลัง  $0.04\pi$  วัตต์
7. ตอบ ก. ความเข้มเสียง ณ ตำแหน่งผู้ฟังคนที่ 2 เท่ากับ  $10^{-6}$  วัตต์ต่อตารางเมตร  
ข. ระดับเสียง ณ ตำแหน่งผู้ฟังคนที่ 2 เท่ากับ 60 เดซิเบล
8. ตอบ อัตราเร็วของคลื่นบนลวดมีค่าเท่ากับ 307.2 เมตรต่อวินาที
9. ตอบ ต้องเติมน้ำให้สูงจากก้นท่อ 14 เซนติเมตร

10. ตอบ อัตราเร็วเสียงในอากาศมีค่า 345 เมตรต่อวินาที
12. ตอบ ส้อมเสียง ก มีความถี่ 647 เฮิรตซ์
13. ตอบ ความถี่ของเสียงต่ำสุดที่ทำให้ผู้ฟังที่จุด P ได้ยินเสียงค่อยสุดเท่ากับ 172 เฮิรตซ์
14. ตอบ ผู้ฟังจะได้ยินเสียงดังสองครั้งเป็นเวลาต่างกัน  $\frac{16L}{17v}$
15. ตอบ ความถี่ของเสียงมีค่า 1400 เฮิรตซ์
16. ตอบ ลำโพงเสียงมีกำลัง  $400\pi$  วัตต์
17. ตอบ ลำโพงให้เสียงความถี่เท่ากับ 1750 เฮิรตซ์

### เฉลยปัญหาทำทหาย (หน้า 72 - 74)

18. ตอบ ความสูงของหน้าผาเท่ากับ 40.8 เมตร
19. ตอบ ผู้ชมจะต้องเปลี่ยนที่นั่งให้อยู่ห่างผู้เล่นเป็นระยะทางเท่ากับ  $0.71r$
20. ตอบ ก. ระดับเสียงของเครื่องจักรสองเครื่องเท่ากับ 73 เดซิเบล  
ข. ระดับเสียงของเครื่องจักรสามเครื่องเท่ากับ 90 เดซิเบล
21. ตอบ ระดับเสียงไม่เกิน 120 เดซิเบล
22. ตอบ อัตราส่วนระหว่างความเข้มเสียงที่มีระดับเสียงต่างกัน 1 เดซิเบล เท่ากับ  $\sqrt[10]{10}$  หรือ 1.259
23. ตอบ ความเข้มเสียงเท่ากับ  $6.3 \times 10^{-8}$  วัตต์ต่อตารางเมตร
24. ตอบ ความเข้มเสียงเท่ากับ  $2.2 \times 10^{-6}$  วัตต์ต่อตารางเมตร
25. ตอบ ระดับเสียงต่างกัน 20 เดซิเบล
26. ตอบ ระดับเสียงรวมเท่ากับ 70.41 เดซิเบล
27. ตอบ ก. ลำโพงมีกำลังเสียง  $4\pi(1 \times 10^{-3})$  วัตต์  
ข. ระดับเสียงจากลำโพง 10 ตัว ที่ระยะห่าง 100 เมตร เป็น 60 dB  
ค. ระดับเสียงจากลำโพง 10 ตัวที่ระยะห่าง 100 เมตร มีค่า 60 เดซิเบล และระดับเสียงจากลำโพง 10 ตัว ที่ระยะห่าง 1000 เมตร มีค่า 400 เดซิเบล
29. ตอบ ตำแหน่งทั้งสองมีระดับเสียงต่างกัน 16 เดซิเบล
30. ตอบ ส้อมเสียง x มีความถี่ธรรมชาติเท่ากับ 80 เฮิรตซ์
31. ตอบ ความถี่มูลฐานมีค่าเท่ากับ 865 เฮิรตซ์ และ ความถี่ฮาร์โมนิกที่สามมีค่าเท่ากับ 2595 เฮิรตซ์
32. ตอบ ในแนวเส้นตรงระหว่างลำโพงทั้งสอง มีตำแหน่งที่มีความดันเปลี่ยนแปลงน้อยที่สุดทั้งหมด 4 ตำแหน่ง
33. ตอบ แหล่งกำเนิดเสียงจะต้องส่งเสียงความถี่ประมาณ 1619.05 เฮิรตซ์
34. ตอบ ความถี่ของแหล่งกำเนิดเสียงเท่ากับ 508.7 เฮิรตซ์

## 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  $9 \times 10^{-3}$  นิวตัน
2. ตอบ ลูกพิททั้งสองมีแรงกระทำต่อกันเท่ากับ  $2.5 \times 10^{-5}$  นิวตัน
3. ตอบ ก. ขนาดของแรงลัพธ์ที่กระทำต่อจุดประจุตรงกึ่งกลาง (B) เท่ากับศูนย์  
ข. ขนาดของแรงลัพธ์ที่กระทำต่อจุดประจุตรงกึ่งกลาง (B) เท่ากับศูนย์  
ค. ขนาดของแรงลัพธ์ที่กระทำต่อจุดประจุตรงกึ่งกลาง (B) เท่ากับ  $8 \times 10^{-1}$  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  $4.8 \times 10^{10}$  นิวตันต่อคูลอมบ์ มีทิศทางไปทางขวา
2. ตอบ ณ ตำแหน่งที่ห่างจากประจุนี้ 1.0 เซนติเมตร สนามไฟฟ้ามีค่า  $4.0 \times 10^5$  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  $1.0 \times 10^2$  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. สนามไฟฟ้าลัทธิที่ตำแหน่ง A มีขนาดเท่ากับ  $\sqrt{3k} \frac{q}{a^2}$  มีทิศทาง +y  
 ข. จุดที่เส้นมัธยฐานทั้งสามเส้นของสามเหลี่ยมด้านเท่าตัดกันมีสนามไฟฟ้าลัทธิเป็นศูนย์
5. ตอบ ประจุของทรงกลมเป็นประจุลบ และมีขนาดเท่ากับ  $4.9 \times 10^{-8}$  คูลอมบ์
7. ตอบ ตัวเก็บประจุมีประจุบนตัวเก็บประจุเท่ากับ 8.0 ไมโครคูลอมบ์
8. ตอบ ตัวเก็บประจุมีความจุเท่ากับ  $32 \times 10^{-9}$  ฟารัด หรือ 32 นาโนฟารัด
9. ตอบ งานที่ต้องทำในการใส่ประจุเข้าไปมีค่าเท่ากับ 0.2 จูล

10. ตอบ

- ก. ความต่างศักย์  $\Delta V$  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 จะมีประจุนตัวเก็บประจุแต่ละตัวเท่ากับ 600 ไมโครคูลอมบ์  
 ข. การต่อแบบขนาน จะมีประจุนตัวเก็บประจุแต่ละตัวเท่ากับ 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 ประจุนทรงกลมตัวนำ  $Q_1'$  มีค่า 30 นาโนคูลอมบ์ และประจุนทรงกลมตัวนำ  $Q_2'$  มีค่า 50 นาโนคูลอมบ์

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

19. ตอบ กระจกโลหะและทรงกลมตัวนำมีประจุบวก

20. ตอบ 25000 คูลอมบ์ต่อวินาที

21. ตอบ ต้องวางลูกพิทห่างกัน 10 เซนติเมตร

22. ตอบ ทรงกลม B จะเคลื่อนที่ด้วยความเร่งเริ่มต้น 144 เมตรต่อวินาทีที่กำลังสอง

23. ตอบ  $x$  เท่ากับ 12.07 เซนติเมตร

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

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

26. ตอบ ประจุนตัวนำแต่ละลูกเท่ากับ  $1.71 \times 10^{-6}$  คูลอมบ์

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

28. ตอบ สนามไฟฟ้าลัพท์ที่จุด P เท่ากับ  $1.86 \times 10^6$  นิวตันต่อคูลอมบ์ ทิศพุ่งเข้าหาประจุ  $+10$  ไมโครคูลอมบ์

29. ตอบ แรงดึงในเส้นด้ายเท่ากับ  $7.30 \times 10^{-3}$  นิวตัน

30. ตอบ ความเร็วของอิเล็กตรอนเท่ากับ  $8.0 \times 10^5$  เมตรต่อวินาที
  31. ตอบ สนามไฟฟ้ามีขนาด  $45.5$  นิวตันต่อคูลอมบ์
  32. ตอบ  $b$  มีค่าเท่ากับ  $1.49$  เซนติเมตร
  33. ตอบ งานในการนำจุดประจุ  $4.0 \times 10^{-6}$  คูลอมบ์ จากจุด A ไปยังจุด B เท่ากับ  $4.0 \times 10^{-4}$  จูล
  34. ตอบ อัตราเร็วของโปรตอนขณะผ่านจุด B เท่ากับ  $8.0 \times 10^6$  เมตรต่อวินาที
  35. ตอบ ลูกพิทิวิ่งผ่านจุด B ด้วยอัตราเร็ว  $4.0 \times 10^2$  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  $1.2 \times 10^3$  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
-

## บทที่ 14 ไฟฟ้ากระแส

## 14.1 กระแสไฟฟ้า

## เฉลยแบบฝึกหัด 14.1 (หน้า 181)

1. ตอบ มีกระแสไฟฟ้าในลวดตัวนำ 5 มิลลิแอมแปร์
2. ตอบ ขนาดความเร็วลอยเลื่อนของอิเล็กตรอนอิสระในลวดตัวนำนี้เท่ากับ  $7.81 \times 10^{-5}$  เมตรต่อวินาที
3. ตอบ ประจุไฟฟ้าทั้งหมดที่ผ่านพื้นที่หน้าตัดของเส้นลวดโลหะเท่ากับ 375 คูลอมบ์

## 14.2 ความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้ากับความต่างศักย์

## เฉลยแบบฝึกหัด 14.2 (หน้า 200-201)

1. ตอบ ตัวต้านทานมีความต้านทาน 5 โอห์ม
2. ตอบ มีกระแสไฟฟ้าผ่านหลอดไฟ 0.5 แอมแปร์
3. ตอบ ลวดเงินเส้นนี้มีความต้านทาน  $4.07 \times 10^{-2}$  โอห์ม
4. ตอบ ต้องใช้ลวดยาว 20.83 เมตร
5. ตอบ ตัวต้านทานที่มีแถบสีตั้งรูป มีความต้านทาน 380 กิโลโอห์ม และมีความคลาดเคลื่อน 5%
6. ตอบ จะต้องใช้ความต่างศักย์ 1 กิโลโวลต์
7. ตอบ ความต่างศักย์ระหว่าง A กับ B เท่ากับ 56.25 โวลต์
8. ตอบ  $X$  มีค่าเท่ากับ 120 โอห์ม

## 14.3 พลังงานในวงจรไฟฟ้ากระแสตรง

## เฉลยแบบฝึกหัด 14.3 (หน้า 214)

1. ตอบ ความต่างศักย์ระหว่างปลายของตัวต้านทาน เท่ากับ 2.5 โวลต์
2. ตอบ
  - ก. ความต่างศักย์ที่ความต้านทานภายในเท่ากับ 1.5 โวลต์
  - ข. ความต้านทานภายในของแบตเตอรี่เท่ากับ 3 โอห์ม



## 3. ตอบ

- ก. กระแสไฟฟ้าที่ผ่านหลอดไฟ เท่ากับ 2.22 แอมแปร์  
ข. ในเวลานาน 10 นาที ไฟฉายนี้ใช้พลังงานไฟฟ้าไป 12 กิโลจูล

## 4. ตอบ มอเตอร์นี้มีกำลังไฟฟ้าเท่ากับ 20 วัตต์

## 5. ตอบ

- ก. กระแสไฟฟ้าที่ผ่านเตารีด เท่ากับ 6.36 แอมแปร์  
ข. ความต้านทานของวงจรไฟฟ้าของเตารีด เท่ากับ 34.57 โอห์ม  
ค. ในเวลานาน 10 นาที พลังงานไฟฟ้าที่เตารีดใช้ไปเท่ากับ 840 000 จูล

**14.4 แบตเตอรี่และวงจรไฟฟ้ากระแสตรงเบื้องต้น****เฉลยแบบฝึกหัด 14.4 (หน้า 232 – 233)**

## 1. ตอบ

- ก. อีเอ็มเอฟสมมูลของแบตเตอรี่ที่ต่อแบบอนุกรม เท่ากับ 6.0 โวลต์  
ข. ความต้านทานภายในสมมูลของแบตเตอรี่ที่ต่อแบบอนุกรมเท่ากับ 0.8 โอห์ม

## 2. ตอบ

- ก. อีเอ็มเอฟสมมูลของแบตเตอรี่ที่ต่อแบบขนาน เท่ากับ 3 โวลต์  
ข. ความต้านทานภายในสมมูลของแบตเตอรี่ที่ต่อแบบขนาน เท่ากับ 0.1 โอห์ม

## 3. ตอบ กระแสไฟฟ้าในวงจรเท่ากับ 1.0 แอมแปร์

4. ตอบ ความต่างศักย์ระหว่างปลายตัวต้านทานที่มีความต้านทาน 1 โอห์ม 100 โอห์ม และ 1 000 โอห์ม เท่ากับ 2.0 โวลต์ 2.985 โวลต์ และ 2.999 โวลต์ ตามลำดับ โดยความต่างศักย์ระหว่างปลายของตัวต้านทานขนาด 1 000 โอห์ม มีค่าใกล้อีเอ็มเอฟมากที่สุด เพราะเมื่อความต้านทานมีค่ามาก กระแสไฟฟ้าจะมีค่าน้อย ทำให้  $Ir$  มีค่าน้อยกว่าจึงได้ความต่างศักย์ระหว่างปลายของตัวต้านทานมากกว่า

## 5. ตอบ รูป ก. มีกระแสผ่านตัวต้านทานที่มีความต้านทาน 2 โอห์ม เท่ากับ 1.43 แอมแปร์

- รูป ข. มีกระแสผ่านตัวต้านทานที่มีความต้านทาน 2 โอห์ม และ 4 โอห์มเท่ากันและเท่ากับ 1.39 แอมแปร์

## เฉลยแบบฝึกหัดท้ายบทที่ 14

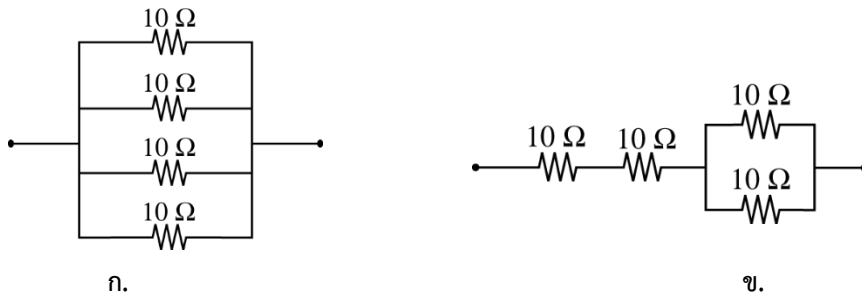
## เฉลยปัญหา (หน้า 253-260)

1. ตอบ กระแสไฟฟ้าผ่านหลอดเท่ากับ 16 มิลลิแอมแปร์
2. ตอบ กระแสไฟฟ้าผ่านตัวนำเท่ากับ 2.6 แอมแปร์
3. ตอบ ในแต่ละวินาที มีอิเล็กตรอนจำนวน  $8.47 \times 10^{19}$  อนุภาค เคลื่อนที่ผ่านพื้นที่หน้าตัดของลวดเส้นนี้เท่ากัน
4. ตอบ อิเล็กตรอนอิสระมีความเร็วลอยเลื่อนเท่ากับ  $2.3 \times 10^{-4}$  เมตรต่อวินาที
5. ตอบ จำนวนอิเล็กตรอนอิสระที่เคลื่อนผ่านพื้นที่หน้าตัดเส้นลวดโลหะเงินเท่ากับ  $2.67 \times 10^{23}$  อนุภาค
6. ตอบ จะสามารถใช้แบตเตอรี่ได้นาน 694 ชั่วโมง
7. ตอบ มีกระแสไฟฟ้า 6.0 แอมแปร์ ในเส้นลวดนี้
8. ตอบ กระแสไฟฟ้าที่ผ่านเตารีดเท่ากับ 4.0 แอมแปร์
9. ตอบ จะต้องใช้ความต่างศักย์  $1.0 \times 10^3$  โวลต์
10. ตอบ อัตราส่วนพื้นที่หน้าตัดเส้นที่หนึ่งต่อเส้นที่สองเท่ากับ 4
11. ตอบ ความต้านทานของเส้นลวดจะเพิ่มขึ้นเป็น 4 เท่าของความต้านทานเดิม
12. ตอบ จะต้องใช้ลวดยาว 32 เมตร
13. ตอบ ความต้านทานของลวดโลหะจะเพิ่มขึ้นเป็น 16 เท่า
14. ตอบ
  - ก. ลวดเส้นนี้จะต้องมีความยาว 27.4 เมตร
  - ข. ลวดเส้นนี้จะมีพื้นที่หน้าตัด  $4.38 \times 10^{-7}$  ตารางเมตร หรือ 0.438 ตารางมิลลิเมตร
15. ตอบ
  - ก. ลวดตัวนำเส้นนี้มีความต้านทาน 51.6 โอห์ม
  - ข. ความต้านทานของลวดที่นำมาต่อกันเท่ากับ 5.73 โอห์ม
16. ตอบ
  - สำหรับตัวต้านทานแบบมีสีแถบสี จะมีแถบสีเขียว น้ำเงิน น้ำตาล และทอง ตามลำดับ
  - สำหรับตัวต้านทานแบบมีห้าแถบสี จะมีแถบสีเขียว น้ำเงิน ดำ ดำ และทอง ตามลำดับ
17. ตอบ ตัวต้านทานที่มีแถบสีตั้งรูป มีความต้านทานได้ 47 กิโลโอห์ม และมีความคลาดเคลื่อน 5%
18. ตอบ ตัวต้านทานที่มีแถบสีตั้งรูป มีความต้านทานอยู่ในช่วง  $9.5 \Omega$  ถึง  $10.5 \Omega$
19. ตอบ นำตัวต้านทานทั้งสามตัวมาต่อกันแบบขนาน
20. ตอบ ความต้านทาน  $R_1$  มีค่าเท่ากับ 0.5 โอห์ม
21. ตอบ ความต้านทาน  $R$  มีค่าเท่ากับ 15 โอห์ม

22. ตอบ ความต้านทานระหว่าง A กับ B มีค่าเท่ากับ 5.14 โอห์ม

23. ตอบ ความต้านทานสมมูลมีค่าเท่ากับ 44 โอห์ม

24. ตอบ



ต้องต่อตัวต้านทานดังรูป ก. และ ข. จึงจะได้ความต้านทานสมมูล 2.5 โอห์ม และ 25 โอห์ม ตามลำดับ

25. ตอบ 12 จูล

26. ตอบ ความต่างศักย์ระหว่างขั้วหลอดไฟแต่ละหลอดเท่ากับ 7.6 โวลต์ และ 6.6 โวลต์ ตามลำดับ

27. ตอบ ความต้านทานภายในของแบตเตอรี่มีค่า 0.9 โอห์ม

28. ตอบ ความต่างศักย์ที่ขั้วทั้งสองของแบตเตอรี่เท่ากับ 11.7 โวลต์ และต่างจากค่าที่วัดได้ด้วยโวลต์มิเตอร์ ความต้านทานสูงที่วัดได้เกือบ 12 โวลต์ เพราะกระแสไฟฟ้าต่ำมาก การสูญเสียพลังงานให้กับความต้านทานภายในน้อยมาก

29. ตอบ อีเอ็มเอฟของแบตเตอรี่เท่ากับ  $y$  และความต้านทานภายในของแบตเตอรี่เท่ากับ  $\frac{y}{x}$

30. ตอบ ปริมาณประจุไฟฟ้าที่ผ่านเครื่องเป่าผมในเวลา 2 นาที เท่ากับ 436 คูลอมบ์

31. ตอบ ความร้อนจากเตารีดในเวลา 1 ชั่วโมงมีค่า  $3.80 \times 10^6$  จูล

32. ตอบ กำลังไฟฟ้าในตัวต้านทาน  $R$  มีค่า 2.5 วัตต์

33. ตอบ อีเอ็มเอฟของแบตเตอรี่มีค่าเท่ากับ 12.0 โวลต์

34. ตอบ กระแสไฟฟ้าที่ผ่านลวดให้ความร้อนของเตาไฟฟ้าจะลดลงร้อยละ 8.42

35. ตอบ พลังงานไฟฟ้าที่ใช้เท่ากับ 9.50 กิโลวัตต์ ชั่วโมง

36. ตอบ อีเอ็มเอฟสมมูลและความต้านทานภายในสมมูลของแบตเตอรี่ที่นำมาต่อแบบอนุกรมนี้ เท่ากับ 16 โวลต์ และ 0.5 โอห์ม ตามลำดับ

37. ตอบ

ก. อีเอ็มเอฟสมมูลของการต่อแบตเตอรี่ที่ต่อกันทั้งหมดนี้ เท่ากับ 6.0 โวลต์

ข. ความต้านทานภายในสมมูลของแบตเตอรี่ที่ต่อกันทั้งหมดนี้เท่ากับ  $\frac{1}{3}$  โอห์ม

38. ตอบ กระแสไฟฟ้าที่ผ่านตัวต้านทานแต่ละตัวเท่ากับ  $\frac{1}{3}$  A

39. ตอบ กระแสไฟฟ้าที่ผ่านตัวต้านทานแต่ละตัวเท่ากับ 0.15 A

40. ตอบ  $\mathcal{E}$  มีค่าเท่ากับ 18 โวลต์

41. ตอบ

- ก. ความต้านทานสมมูลระหว่าง  $x$  และ  $y$  เท่ากับ  $\frac{4}{3}$  โอห์ม
- ข. กระแสไฟฟ้าที่อ่านได้จากแอมมิเตอร์ A เท่ากับ 9 แอมแปร์
- ค. กระแสไฟฟ้าที่ผ่านตัวต้านทาน 4 โอห์ม เท่ากับ 3 แอมแปร์
- ง. อัตราของพลังงานไฟฟ้าที่สิ้นเปลืองไปกับตัวต้านทาน ขนาด 4 โอห์มเท่ากับ 36 วัตต์
- จ. พลังงานไฟฟ้าที่สิ้นเปลืองไปในตัวต้านทานทั้งสองในวงจรในเวลา 30 วินาที เท่ากับ 3240 จูล

42. ตอบ ความต้านทานภายในแบตเตอรี่เท่ากับ 0.5 โอห์ม

43. ตอบ ความต่างศักย์ระหว่างจุด A และ B เท่ากับ 20 โวลต์ และ ความต่างศักย์ระหว่างจุด A และ B เท่ากับ 12 โวลต์ เมื่อต่อตัวต้านทาน 30 โอห์ม

44. ตอบ ความต่างศักย์ระหว่างปลายของตัวต้านทาน 3 โอห์ม มีค่าเท่ากับ 1 โวลต์

45. ตอบ อัตราส่วนของกระแสไฟฟ้า  $I_1 : I_2 : I_3$  คือ 1 : 2 : 6

### เฉลยปัญหาทำทนาย (หน้า 261 - 265)

46. ตอบ จำนวนโปรตอนที่กระทบเป้าต่อวินาทีมี  $1.25 \times 10^{16}$  อนุภาค

47. ตอบ ประจุไฟฟ้าที่ผ่านพื้นที่หน้าตัดตัวนำนี้มีค่าเท่ากับ  $2.5 \times 10^{-2}$  คูลอมบ์

48. ตอบ ความต้านทานสมมูลระหว่างปลาย A และ D มีค่า  $\frac{60}{11}$  โอห์ม

49. ตอบ

- ก. เมื่อสวิตช์ S เปิด ความต้านทานเท่ากับ 2.1 โอห์ม
- ข. เมื่อสวิตช์ S ปิด ความต้านทานเท่ากับ 2.08 โอห์ม

50. ตอบ ทองแดงที่เคลือบหนา 0.81 มิลลิเมตร

51. ตอบ พลังงานความร้อนที่ทำให้น้ำเดือดมีค่า  $2.38 \times 10^5$  จูล

52. ตอบ

- ก. ความต่างศักย์ระหว่างขั้วแบตเตอรี่เมื่อมอเตอร์ทำงาน เท่ากับ 7 โวลต์
- ข. ความต้านทานของหลอดไฟเท่ากับ 1.3 โอห์ม

53. ตอบ อีเอ็มเอฟของแบตเตอรี่เท่ากับ 3 โวลต์ ความต้านทานภายในของแบตเตอรี่เท่ากับ 0.96 โอห์ม

54. ตอบ

- ก. ความต้านทานสมมูลทั้งวงจรเท่ากับ 8 โอห์ม
- ข. กระแสไฟฟ้าในวงจร  $I$  เท่ากับ 1.50 แอมแปร์

55. ตอบ กระแสไฟฟ้า  $I$ ,  $I_1$  และ  $I_2$  มีค่าเท่ากับ 0.90, 0.30 และ 0.60 แอมแปร์ ตามลำดับ
56. ตอบ อีเอ็มเอฟของแบตเตอรี่มีค่าเท่ากับ 10 โวลต์ และกระแสไฟฟ้าที่ผ่านแบตเตอรี่มีค่าเท่ากับ 0.5 แอมแปร์
57. ตอบ
- ก. ความต้านทานภายในของแบตเตอรี่มีค่าเท่ากับ 3 โอห์ม
  - ข. ถ้ายังไม่ได้สับสวิตช์  $S_1$  และ  $S_2$  โวลต์มิเตอร์จะอ่านได้ 24 โวลต์
58. ตอบ กำลังไฟฟ้าของหลอดให้ความร้อนเท่ากับ 980 วัตต์
59. ตอบ จะต้องใช้ตัวต้านทานขนาด 3 โอห์ม มาต่อแบบอนุกรมกับหลอดไฟและตัวต้านทานนี้ต้องทนกำลังไฟฟ้าได้อย่างน้อย 12 วัตต์
60. ตอบ
- ก. ความต่างศักย์ที่เครื่องอบแห้งได้รับเท่ากับ 121 โวลต์
  - ข. เครื่องอบมีกำลังไฟฟ้าเท่ากับ 332.75 วัตต์ และคิดเป็น 30.25 เปอร์เซ็นต์ของกำลังปกติ
  - ค. ถ้าเครื่องอบแห้งกำหนดใช้งานได้กับไฟฟ้าที่มีความต่างศักย์ในช่วง 180 - 250 โวลต์ จะไม่สามารถใช้งานได้เพราะเครื่องอบแห้งได้รับความต่างศักย์เพียง 121 โวลต์ซึ่งน้อยกว่า 180 โวลต์
  - ง. แนะนำให้ลูกค้าใช้สายไฟที่มีพื้นที่หน้าตัดเพิ่มขึ้น โดยมีขนาดตั้งแต่ 3.52 ตารางมิลลิเมตรขึ้นไป
61. ตอบ ความต่างศักย์ระหว่างขั้วของหลอดที่ 1 และหลอดที่ 2 เท่ากับ 8 โวลต์ และ 4 โวลต์ ตามลำดับ  
กำลังไฟฟ้าของหลอดที่ 1 และหลอดที่ 2 เท่ากับ 16 วัตต์ และ 8 วัตต์ ตามลำดับ  
และ หลอดไฟที่ 1 มีโอกาสขาด เพราะได้รับความต่างศักย์เกินความต่างศักย์ที่ใช้งานปกติของหลอด
62. ตอบ เมื่อปลดตัวต้านทานที่มีความต้านทาน 12 โอห์มออก ความต้านทานระหว่างจุด A กับ B จะเปลี่ยนเป็น 4 โอห์ม
63. ตอบ กำลังไฟฟารวมของทั้งสองหลอดเท่ากับ 4.5 วัตต์
-