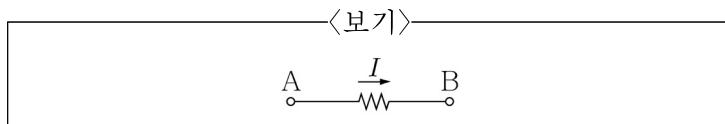


1. <보기>와 같은 저항 소자를 통해 0초부터 2초까지 +2A의 일정한 전류가, 2초부터 3초까지 -1A의 일정한 전류가, 3초부터 6초까지 +0.5A의 일정한 전류가 흘렀다. 0초부터 6초까지 A지점에서 B지점으로 이동한 총 알짜 전하량[C]은? (단, 양의 전류는 A지점에서 B지점으로 흐르는 전류이다.)

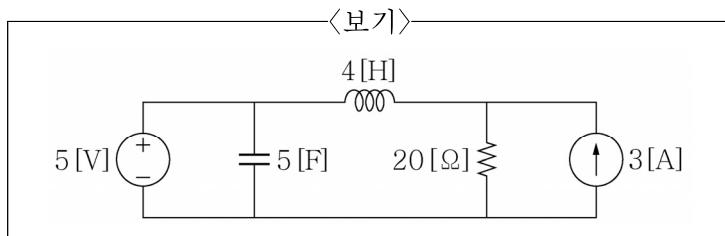


- ① +4.5      ② +5.5  
③ -4.5      ④ -5.5

2.  $10\mu F$ 의 용량을 갖는 커패시터에 1ms 동안 0V에서 10V로 증가하는 입력전압이 가해졌을 때의 전류의 값[A]은?

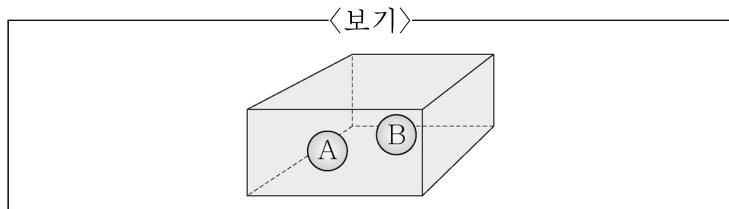
- ① 0.01      ② 0.05  
③ 0.1      ④ 0.2

3. <보기>의 회로에 대한 쌍대회로로 가장 옳은 것은?



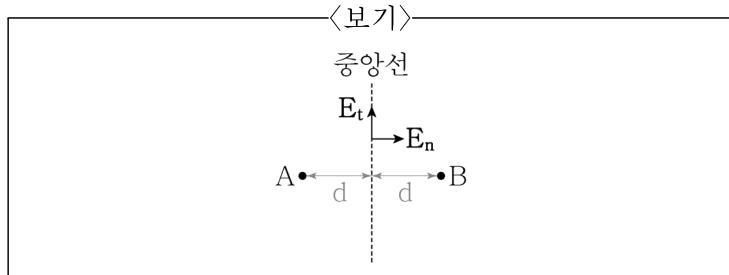
- ①   
②   
③   
④

4. <보기>와 같은 상자에 대전된 2개의 공이 들어있다. 해당 상자의 표면에서  $\oint \vec{D} \cdot d\vec{S}$ 을 계산한 결과가 +10C이라고 한다. 2개 중 공 A는 대전된 전하량의 절댓값이 3C이고 극성은 모른다고 한다. 공 A와 공 B 사이에 인력이 발생한다면, 공 B의 전하량[C]은?



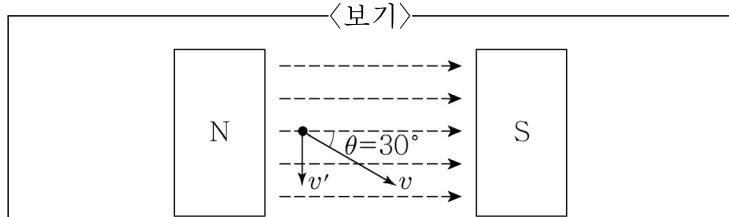
- ① +7      ② -7  
③ -13      ④ +13

5. <보기>와 같이 A, B 2개의 지점에 점전하가 위치해 있다. A지점에 위치한 점전하의 전하량(+4C)만 알고 B지점에 위치한 점전하의 전하량은 모르고 있는 상태이다. 이때 A와 B 사이에, 두 지점으로부터의 거리가 같은 중앙선에서 계측 장비를 통하여 중앙선에 수직한 전기장 성분  $E_n$ 의 크기를 측정해본 결과, 중앙선의 모든 위치에서 0V/m의 값을 가진다는 사실을 확인하였다. 이와 같은 상황일 때, B지점에 위치한 점전하의 전하량[C]은? (단, 공간에는 A, B 2개 지점의 점전하를 제외하고는 어떤 외부전하도 존재하지 않는다.)



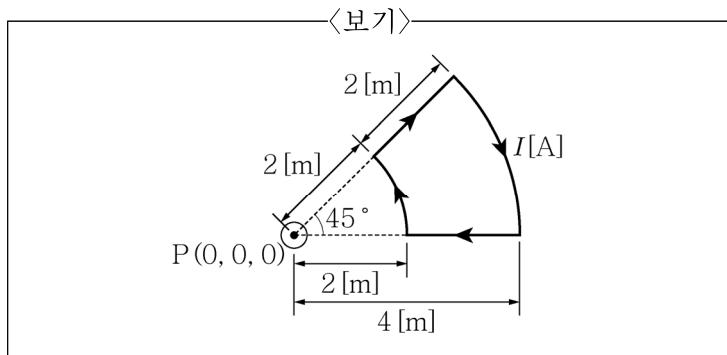
- ① +2      ② +4  
③ 0      ④ -4

6. <보기>와 같이 자속밀도 2.4T인 자계 속에서 자계의 방향과 직각으로 놓여진 길이 50cm의 도체가 자계와  $30^\circ$  방향으로 10m/s의 속도로 운동한다면 도체에 유도되는 기전력[V]은?



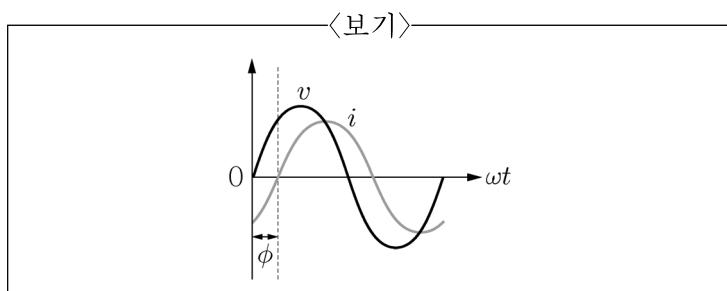
- ① 4      ② 5  
③ 6      ④ 7

7. <보기>에서 점 P(0, 0, 0)에서의 자계의 크기가  $0.5 \text{ A/m}$ 가 되게 하는 부채꼴 도선에 흐르는 전류  $I$ 의 값[A]은?  
(단, 점 P에서 자계의 방향은 지면 앞이다.)



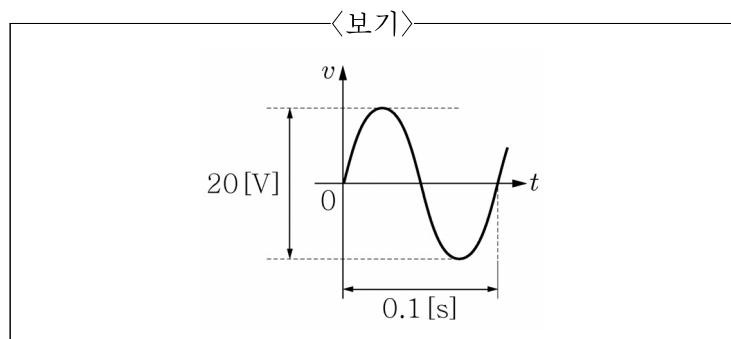
- ① 8      ② 16  
③ 32      ④ 64

8. <보기>와 같이 시간영역으로 표현된 정현파 전압, 전류 파형이 있다. 이 전압, 전류를 페이저 영역으로 변환할 때 가장 적절히 변환된 페이저 영역 표현과 페이저도는?  
(단, 회전방향은  $\omega$ 이며, 페이저도의  $x$ 축은 실수축,  $y$ 축은 허수축이고, 페이저 영역 표현에서 전압과 전류의 크기는 각각  $V_m$ ,  $I_m$ 으로 표현한다.)



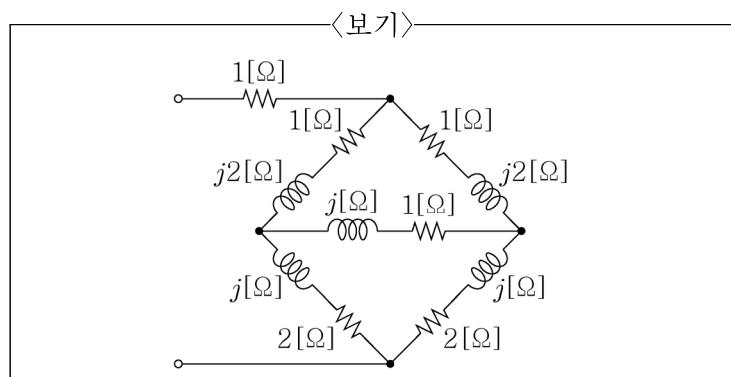
- |   | 페이저 영역 표현                                    | 페이저도 표현 |
|---|--|---------|
| ① | $V_m \angle 0^\circ$<br>$I_m \angle \phi$    |         |
| ② | $V_m \angle 0^\circ$<br>$I_m \angle (-\phi)$ |         |
| ③ | $V_m \angle 0^\circ$<br>$I_m \angle (-\phi)$ |         |
| ④ | $V_m \angle 0^\circ$<br>$I_m \angle \phi$    |         |

9. <보기>의 교류 전압 파형에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?



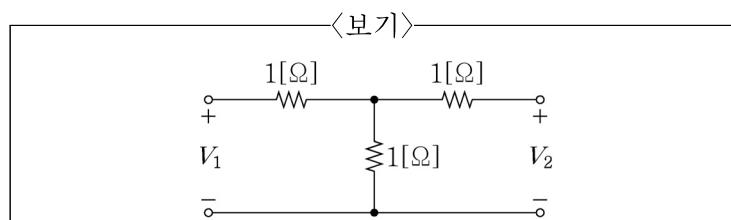
- ① 평균값은  $\frac{20}{\pi} [\text{V}]$ 이다.  
② 파형의 주파수는  $10 [\text{Hz}]$ 이다.  
③ 실현값은  $\frac{10}{\sqrt{2}} [\text{V}]$ 이다.  
④ 최댓값은  $20 [\text{V}]$ 이다.

10. <보기>와 같은 회로의 합성 임피던스 [ $\Omega$ ]는?



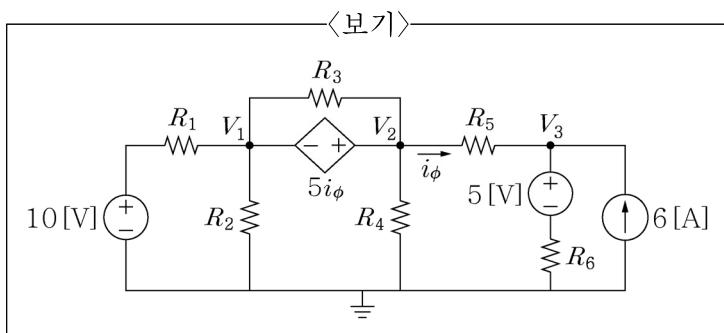
- ①  $2.5 + j$       ②  $1.5 + j1.5$   
③  $2.5 + j1.5$       ④  $1.5 + j$

11. <보기>와 같은 4단자 회로망(two port network)의 Z 파라미터 중  $Z_{22}$ 의 값 [ $\Omega$ ]은?



- ① 0.5      ② 1  
③ 2      ④ 3

12. <보기>의 회로를 노드전압법(Node-Voltage Method)으로 회로해석할 때, 생성할 수 있는 식으로 가장 옳지 않은 것은?



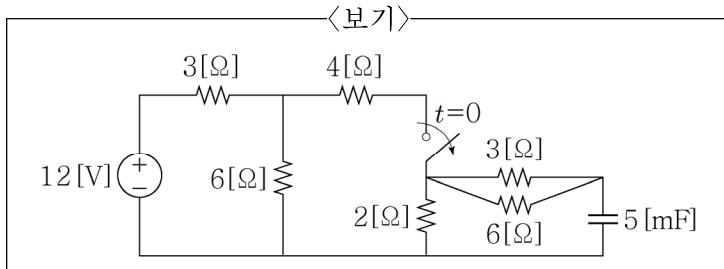
$$\textcircled{1} \quad \frac{V_1 - 10}{R_1} + \frac{V_1}{R_2} + \frac{V_2}{R_4} + \frac{V_2 - V_3}{R_5} = 0$$

$$\textcircled{2} \quad \frac{V_3 - V_2}{R_5} + \frac{V_3 - 5}{R_6} - 6 = 0$$

$$\textcircled{3} \quad R_5(V_2 - V_1) = 5(V_2 - V_3)$$

$$\textcircled{4} \quad \frac{V_1 - V_2}{R_3} + 5i_\phi - \frac{V_2}{R_4} + \frac{V_3 - V_2}{R_5} = 0$$

13. <보기>의 회로에서 스위치가  $t = 0$ 인 시점에 개방이 된다고 가정한다.  $t = 20\text{ms}$ 가 될 때 커패시터의 전압값[V]은? (단,  $e^{-1} = 0.37$ ,  $e^{-2} = 0.14$ ,  $e^{-3} = 0.05$ 로 한다.)



$$\textcircled{1} \quad 0.10$$

$$\textcircled{2} \quad 0.28$$

$$\textcircled{3} \quad 0.74$$

$$\textcircled{4} \quad 1.18$$

14. 인덕턴스가 각각  $L_1 = \frac{160}{3}\text{mH}$ ,  $L_2 = \frac{15}{2}\text{mH}$ 인 두 개의 코일이 직렬 연결되어 있다. 자속을 강화시키는 경우와 자속을 감소시키는 경우로 직렬 연결할 때, 결합계수를 0.6으로 가정하면 각각의 연결에 대한 총 인덕턴스[mH]의 근삿값은?

자속을 강화시키는 경우    자속을 감소시키는 경우

$$\textcircled{1} \quad 84.8 \quad 36.8$$

$$\textcircled{2} \quad 78.4 \quad 30.4$$

$$\textcircled{3} \quad 90.2 \quad 42.2$$

$$\textcircled{4} \quad 67.6 \quad 19.6$$

15. 임의의 평면을 둘러싼 폐곡선에 대해서 벡터자위(vector magnetic potential)를 선적분하였을 때 얻어지는 물리량으로 가장 옳은 것은?

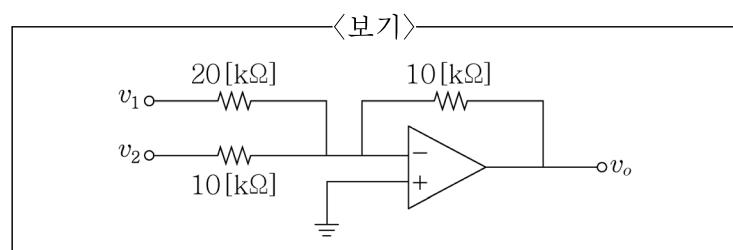
① 전류

② 자계

③ 자속밀도

④ 자속

16. <보기>는 이상적인 연산증폭기를 사용하는 회로이다. 두 입력  $v_1$ ,  $v_2$ 를 인가할 때, 출력전압  $v_o$ 는?



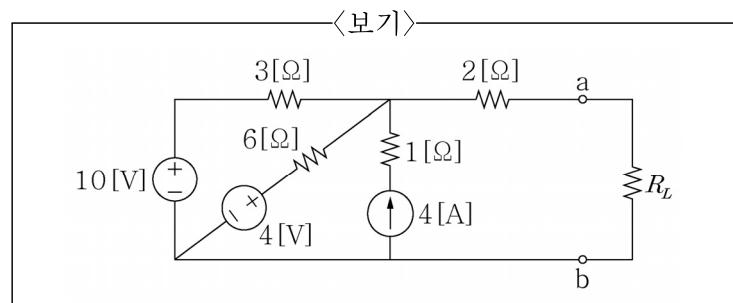
$$\textcircled{1} \quad -0.5v_1 - 0.5v_2$$

$$\textcircled{2} \quad -v_1 - 0.5v_2$$

$$\textcircled{3} \quad -2v_1 - v_2$$

$$\textcircled{4} \quad -0.5v_1 - v_2$$

17. <보기>와 같은 회로의 a-b단자에 최대전력이 전달되도록 저항  $R_L$ 을 연결하였다고 가정할 때 저항  $R_L$ 에서 소비되는 전력[W]은?



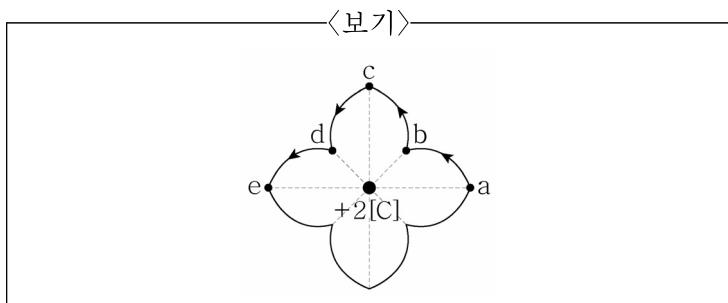
$$\textcircled{1} \quad 16$$

$$\textcircled{2} \quad 20$$

$$\textcircled{3} \quad 24$$

$$\textcircled{4} \quad 32$$

18. <보기>에서 원점에 위치한  $+2C$ 의 점전하가 있다. 주변 공간에 <보기>와 같은 경로를 따라서  $-0.5C$ 의 점전하를 a점에서 b점으로 이동시킬 때, 50J의 에너지가 발생한다면, b점에서 c점을 지나 d점으로  $+0.5C$ 의 점전하를 이동시킬 때 발생 혹은 입력되는 에너지[J]는? (단, +에너지는 에너지의 발생을, -에너지는 에너지의 입력을 의미하며, 각 지점 및 지점 간 경로는 <보기>의 점선으로 표시된 축을 기준으로 대칭적이다. 더불어서 해당 공간에 자기장은 존재하지 않는다.)



- ① 0                    ②  $-50$   
 ③  $+50$               ④  $-100$

19. 평균 둘레 길이가 1m인 환상 원형 철심에 권선을 100회 감고 1A의 전류를 인가했을 때, 철심 내 자속 밀도가  $0.04\pi \text{Wb}/\text{m}^2$ 가 되게 하는 철심의 비투자율은? (단, 자유공간의 투자율은  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{H/m}$ 이며, 누설 자속은 없다.)

- ① 1000              ② 2500  
 ③ 5000              ④ 10000

20.  $v(t) = 100\sqrt{2} \sin\left(1000t + \frac{\pi}{3}\right) [\text{V}]$ 의 교류전원을  $R = 10[\Omega]$ 과  $C = 100[\mu\text{F}]$ 으로 구성된 직렬부하에 인가하였을 때,  $i(t) = I_m \cos(1000t + \theta) [\text{A}]$ 의 부하전류가 측정되었다.  $I_m [\text{A}]$ 과  $\theta [\text{rad}]$ 의 값을 옳게 짹지은 것은?

- |                         |                                 |                  |                                 |
|-------------------------|---------------------------------|------------------|---------------------------------|
| $\frac{I_m}{5\sqrt{2}}$ | $\frac{\theta}{\frac{\pi}{12}}$ | $\frac{I_m}{10}$ | $\frac{\theta}{\frac{\pi}{12}}$ |
| ①                       | $\frac{\pi}{12}$                | ②                | $\frac{7\pi}{12}$               |
| ③                       | $\frac{7\pi}{12}$               | ④                | $\frac{7\pi}{12}$               |