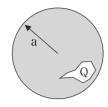
## 전기자기학

문 1. 전기적으로 중성인 도체구(반지름 a) 속을 다음과 같이 임의의 모양으로 도려내고 그 속에 점전하 Q를 둔 경우, 도체구 표면에 모이는 전하량은?



- ② Q
- 3 0
- ④ 구멍의 모양에 따라 다르다.
- 문 2. 자계내에 놓여 있는 도선에 전류가 흐를 때 일어날 수 있는 현상 으로 옳은 것은?
  - ① 자계의 세기가 항상 감소된다.
  - ② 자계의 세기가 항상 증가된다.
  - ③ 도선이 끊어진다.
  - ④ 도선이 힘을 받아 움직인다.
- 문 3. 비유전율 $(\varepsilon_r)=4$ , 비투자율 $(\mu_r)=1$ 인 무손실 매질에서 100 [MHz] 인 전파의 파장 [m]은?

(단. 자유공간내의 전파속도는  $3 \times 10^8 [\text{m/s}]$ 이다)

① 15

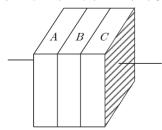
- ② 1
- ③ 1.5

- 4 10
- 문 4. 비유전율  $(\varepsilon_r)=4$ , 비투자율  $(\mu_r)=16$ 인 유전체 매질을 통과하는 평면파의 전계가  $E=10\sin{(3\pi\times 10^8 t-\beta z)}$  [V/m] 인 경우, 위상상수  $\beta$  [rad/m]는?

(단. 자유공간내의 전파속도는  $3 \times 10^8$  [m/s]이다)

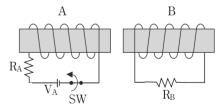
①  $4\pi$ 

- ② 8π
- $316\pi$
- $4) 32\pi$
- 문 5. 평판 커패시터의 전극 사이에 서로 다른 세 가지의 유전체 (A, B, C)를 같은 두께로 넣었다. 세 유전체의 유전율이 각각 다르고 절연강도는 모두 같다고 할 때, 커패시터에 인가한 전압을 점차 상승시키면 어느 유전체의 절연이 가장 먼저 파괴되겠는가?



- ① 유전율이 가장 낮은 유전체
- ② 유전율이 가장 높은 유전체
- ③ 가운데 있는 유전체
- ④ 세 유전체의 절연이 동시에 파괴된다.

- 문  $6.\ z=0$  면을 경계로 하여 z>0 인 영역은 자유공간이고, z<0 영역은 비유전율  $(\varepsilon_r)$ 이 10인 유전체이다. 경계면 근처의 자유공간에서 전계의 세기는  $\overrightarrow{E}=\overrightarrow{3a_x}+\overrightarrow{3a_y}+\overrightarrow{3a_z}$  [V/m]일 경우, 유전체 영역에서 경계면 근처 전계의 z 성분의 값 [V/m]은? (단, 경계면에서 면전하는 존재하지 않는다)
  - ① 0.03
  - 2 0.3
  - ③ 3
  - 4 30
- 문 7. 10 [Wb/m²] 의 자계 속에서 자계의 수직 방향으로 100 [m/s] 로움직이는 5 [C] 의 하전 입자의 속도가 일정하게 유지되도록하려면 자계 및 진행 방향에 수직한 방향으로 걸어줘야 하는 전계의 세기 [V/m]는?
  - ① 10
  - ② 200
  - 3 1000
  - **4** 5000
- 문 8. 길이가 l 이고, 코일의 감은 수가 N인 솔레노이드에 비투자율이  $\mu_r$  인 철심을 넣고 전류 I를 흘리면 자속밀도는?
  - ①  $\mu_0\mu_r N Il$
  - ②  $\mu_0 \mu_r \frac{l}{N}$ I
  - $3 \mu_0 \mu_r NI$
- 문 9. 2개의 코일 A와 B가 다음과 같이 위치하고 있다. 코일 B에 흐르는 유도전류의 방향이 다른 경우는?



- ① 코일 B를 코일 A에 가깝게 가져올 때
- ② 저항 R<sub>A</sub>가 감소할 때
- ③ 스위치를 개방할 때
- ④ 전압 V<sub>A</sub>가 커질 때
- 문 10. 무한장 직선 전류 2[A]로부터  $\frac{1}{2\pi}[m]$ 의 거리에 있는 점의 자계의 세기[A/m]는?
  - ①  $2\pi$
  - $2 \frac{1}{2\pi}$
  - ③ 1
  - 4 2

- 문 11. 도전율이  $\sigma$ , 투자율이  $\mu$ 인 도체에 교류 전류가 흐를 때의 표피 두께에 대한 설명으로 옳은 것은?
  - ① 도전율이 클수록 작다.
  - ② 도전율과 투자율은 관계가 없다.
  - ③ 교류 전류의 주파수가 높을수록 크다.
  - ④ 투자율이 클수록 크다.
- 문 12. 자기 인덕턴스가 각각  $L_1$ ,  $L_2$ 인 두 인덕터가 있다. 이를 직렬로 연결하여 인덕턴스를 측정했더니 75 [mH]였다. 이 때 한 쪽 인덕터를 반대로 접속하여 인덕턴스를 측정하니 25 [mH]가 되었다면 다음 중 옳은 것은? (단, 아래의 M은 상호 인덕턴스이고 누설 자속은 없다)
  - ①  $L_1 = 25 [mH]$
  - ②  $L_2 = 25 [mH]$
  - ③  $L_1 + L_2 = 25 \text{ [mH]}$
  - $4 ext{ 2M} = 25 \text{ [mH]}$
- 문 13. 특성 임피던스가  $Z_0$ 인 전송선로에 부하 임피던스  $Z_L$ 이 연결되었을 때, 다음 중 옳지 않은 것은?
  - ① 전송선로와 부하가 정합되면  $(Z_0=Z_L)$  전압반사계수 $(\Gamma)$ 는 0이고 반사가 일어나지 않는다.
  - ② 전송선로와 부하가 정합되면  $(Z_0 = Z_L)$  정재파비(S)는 1이다.
  - ③ 전송선로의 끝이 개방되면 전압반사계수( $\Gamma$ )는 1이고 반사가 일어난다.
  - ④ 전송선로의 끝이 개방되면 정재파비(S)는 0이다.
- 문 14. 균일 자계 내에 한 직선 도선이 있다. 이 도선에 전류 1 [A] 가 흐를 때 힘 2 [N] 을 받는다. 이 도선을 속도 4[m/s] 로 운동 시키면 기전력이 발생한다. 이 기전력 [V]은?

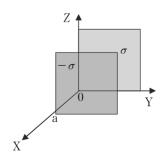
(단. 자계와 전류. 자계와 도체속도는 서로 수직이다)

- ① 2
- 2 4
- 3 8
- 4 10
- 문 15. 자속밀도  $B=\frac{1}{\pi}$  [Wb/m²] 인 균일 자계내에서 양변의 길이가 각각 20 [cm], 25 [cm] 이고 권수 N=25 인 사각형코일이 자계와 수직인 축을 중심으로 1200 [rpm] 의 속도로 회전할 때, 코일 양단 사이에 연결된 저항 R=5 [ $\Omega$ ] 에 공급되는 평균 전력 [W]은?
  - ① 250
  - 2 300
  - 3 350
  - 400

- 문 16. 균일한 자계 내에 전류가 흐르고 있는 루우프가 있을 때 이루우프 전체에 작용하는 힘은?
  - $\bigcirc$
  - ② 0
  - ③ 전류×루우프의 길이×자계
  - ④ 구할 수 없다.
- 문 17. 벡터포텐셜이  $\overrightarrow{A} = zx \overrightarrow{a_x} + xy \overrightarrow{a_y} + yz \overrightarrow{a_z} [Wb/m] 일 때 점 (2, 4, 1) [m]에서 자속밀도 [Wb/m²]는?$ 

  - $\bigcirc 2\overrightarrow{a_x} + 4\overrightarrow{a_y} + \overrightarrow{a_z}$
  - $\vec{a}_{x} + \vec{2a}_{y} + \vec{4a}_{z}$
  - $\textcircled{4} \ 2\overrightarrow{a_x} \overrightarrow{a_y} + 3\overrightarrow{a_z}$
- 문 18. 도전율  $\sigma$ , 유전율  $\epsilon$ 인 매질에 교류 전압을 가할 때, 전도 전류와 변위 전류의 크기가 같아지는 주파수는? (단, 전계는 균일하다고 가정한다)
  - ①  $f = \frac{\varepsilon}{2\pi\sigma}$

- 문 19. 자유 공간에서 한 변의 길이가 1[m]인 정삼각형의 세 점 A, B, C에  $10^{-4}[C]$ 의 점 전하가 있다. 점 C에 있는 점전하에 작용하는 힘[N]은? (단,  $\sqrt{3}=1.7$ 로 한다)
  - ① 90
  - ② 138
  - 3 153
  - 4 180
- 문 20. 다음 그림과 같이 X = 0, X = a에 있는 균일한 면전하밀도 $(\sigma)$ 의 크기는 같고 부호는 서로 다른 두 개의 무한평면도체 사이에 전하량이 Q 인 전하를 놓았을 때, Q 전하에 작용하는 힘의 크기는?



- ①  $\frac{\sigma Q}{2\varepsilon_0}$
- $2 \frac{\sigma Q}{\varepsilon_0}$
- $3\frac{2\sigma}{\varepsilon_0}$
- 4 (