



문 10. 공기 중에서 균일 평면파가 진행하다가 특성이 알려지지 않은 매질의 면으로부터 균일 평면파의 일부가 반사되었다. 전계를 측정해서 1.5[m] 간격으로 전계의 크기가 반복된다는 것을 알았다. 또한 첫 번째 전계 크기의 최고값은 경계면으로부터 0.75[m] 거리에서 나타났다. 그리고 정재파비(standing wave ratio)는 7의 값을 얻어냈다. 이 매질의 고유 임피던스 [ $\Omega$ ]는?

- ① 48.1                                      ② 53.8  
③ 104.7                                      ④ 257.7

문 11. 자유공간에서  $V = 2x^2y - 3xy + 5z$ 인 전위계가 있다. 점 P (-2, 3, 7)에서 체적전하밀도 [ $C/m^3$ ]는?

- ①  $14 \epsilon_0$                                       ②  $109 \epsilon_0$   
③  $-12 \epsilon_0$                                       ④  $-33 \epsilon_0$

문 12. 평등 자계 내에 수직으로 돌입한 전자의 궤적은?

- ① 원운동을 하고, 반지름은 전자의 처음 속도에 비례한다.  
② 원운동을 하고, 반지름은 자계의 세기에 비례한다.  
③ 구면 위에서 회전하고, 반지름은 자계의 세기에 비례한다.  
④ 원운동을 하고, 반지름은 자계 세기의 제곱에 비례한다.

문 13.  $\epsilon_r = 1$ 을 갖는  $0.2[\mu F]$  평행판 콘덴서의 두 극판 사이에 극판 간격의 1/2 두께에 해당하는 비유전율이 5인 유전체를 평행하게 넣었다. 이 콘덴서의 정전용량 [ $\mu F$ ]은?

- ① 1    ②  $\frac{1}{2}$   
③  $\frac{1}{3}$     ④  $\frac{1}{4}$

문 14.  $\vec{D} = -e^{-x}\sin y \vec{a}_x + e^{-x}\cos y \vec{a}_y + 5z \vec{a}_z$  [ $C/m^2$ ]의 전속밀도를 발생시키는 한 변의 길이가 2[m]인 정육면체 내의 전하량 [C]은?

- ① 10    ② 20  
③ 30    ④ 40

문 15. 벡터포텐셜  $\vec{A} = -yz \vec{a}_y + z \vec{a}_z$  [Wb/m] 일 때 yz 평면상의 면 S ( $x = 0, 0 \leq y \leq 1$  [m],  $0 \leq z \leq 1$  [m])를 통과하는 자속의 크기 [Wb]는?

- ① 0.5    ② 1  
③ 2    ④ 4

문 16.  $z = 0$ 을 경계면으로 하는 두 유전체가 있다.  $z < 0$ 인 영역은 자유공간이고,  $z > 0$ 인 영역은 비유전율( $\epsilon_r$ )이  $\sqrt{3}$ 인 유전체이다. 경계면 근처의 자유공간에서의 전계는  $\vec{E} = 2\vec{a}_x + 2\vec{a}_z$  [V/m]일 경우, 유전체 영역의 경계면 근처에서 전계가 경계면에 수직인 방향( $\vec{a}_z$ )과 이루는 각도 [ $^\circ$ ]는?

- ① 45    ② 60  
③ 30    ④ 0

문 17. 지면에 수직이고 지면을 향하는 대지 전계 400 [V/m]가 존재한다고 할 때, 대전된 미소 물방울의 전하량이  $-9\pi \times 10^{-7}$  [C]이라고 한다면, 대기 중에 떠 있기 위한 이 물방울의 최대 반지름 [mm]은? (단, 중력가속도는 10 [m/sec<sup>2</sup>], 물 1 [kg]을 0.001 [m<sup>3</sup>]으로 보며, 물방울은 중력과 대지 전계만의 영향을 받는다고 가정한다)

- ① 1    ② 2  
③ 3    ④ 4

문 18. 내부 도체의 반지름이 0.5 [cm], 외부도체의 반지름이 5 [cm]인 동축 케이블이 있다. 동축 케이블의 내부도체와 외부도체사이에는 비유전율  $\epsilon_r = 9$ , 비투자율  $\mu_r = 1$ 인 유전체로 채워져 있다. 전자파가 이 동축 케이블을 1 [km]전파하는데 걸리는 시간 [ $\mu s$ ]은?

- ① 4    ② 6  
③ 8    ④ 10

문 19. 유전체 물질 속에 놓여있는 두 점전하 사이에 작용하는 힘을 측정하였더니 1 [N]이었다. 이번에는 유전체를 제거하고 공기 중에 놓여있는 동일한 두 점전하 사이의 거리를 1/2로 줄인 후 작용하는 힘을 측정하였더니 16 [N]으로 증가하였다면, 원래 존재하였던 유전체의 비유전율은?

- ① 8    ② 6  
③ 4    ④ 2

문 20. 초전도체 물질은 특정 임계온도 이하에서는 전기저항이 0이라고 한다. 그러나 이러한 초전도체 물질이 임계온도 이하에 있다고 하더라도 자계의 세기가 임계점을 초과하면 초전도성이 사라지게 되어 저항손실 없이 큰 전류를 보내는데 어려움이 있다. 어떤 초전도체의 임계 자속밀도  $B = 0.08$  [Wb/m<sup>2</sup>] 라고 할 때, 이 초전도체로 만든 지름 0.1 [mm]의 도선을 초전도체로서 동작하여 흘릴 수 있는 최대전류 [A]는?

- ① 10    ② 20  
③ 30    ④ 40