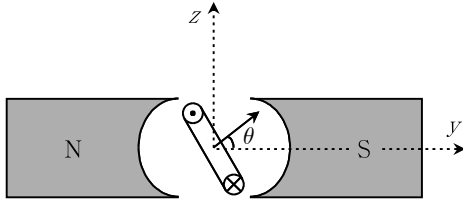




- 문 12. 균일 평면파가 무손실 등방성인 완전 유전체에서 전파되어 가고 있다. 이때 다음 설명 중 옳지 않은 것은?
- ① 감쇄상수는 0이다.
  - ② 파장은 자유공간에 비해 길다.
  - ③ 전계와 자계 사이의 위상차는 없다.
  - ④ 위상속도는 자유공간의 경우에 비해 느리다.

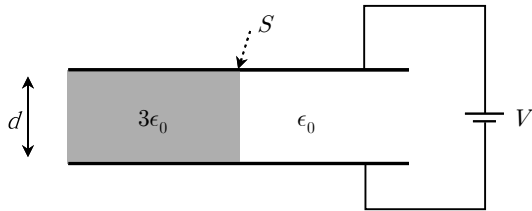
- 문 13. 자유공간에서 원점에  $Q = 10^{-8} [\text{C}]$ 인 점전하가 놓여 있을 때, 점  $P_1 = (0, 2, 0) [\text{m}]$ 와 점  $P_2 = (0, 0, 3) [\text{m}]$  사이의 전위차[V]는?
- (단,  $\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} [\text{F/m}]$ 이다)
- ① 0
  - ② 5
  - ③ 10
  - ④ 15

- 문 14. 다음 그림은 직사각형 루프를 회전자로 사용하는 직류 전동기의 단면을 나타낸 것이다. 루프의 법선 방향과  $y$ 축이 이루는 각이  $\theta = 45^\circ$  일 때 회전자에 작용하는 토크(torque)가  $\sqrt{2} [\text{N} \cdot \text{m}]$ 라면,  $\theta = 30^\circ$  일 때의 토크 $[\text{N} \cdot \text{m}]$ 는?



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

- 문 15. 다음 그림과 같이 면적이  $S$ , 두께가  $d$ 인 평판 커패시터 사이에 유전율이  $\epsilon_0$ 인 공기와 유전율이  $3\epsilon_0$ 인 유전체를 같은 부피로 넣고 전압  $V$ 를 인가하였다. 가장자리 효과를 무시하였을 때 다음 중 옳은 것은?

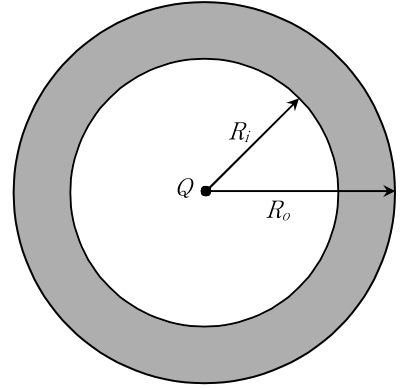


- ① 커패시터의 총 정전용량  $C$ 는  $\frac{2\epsilon_0 S}{d}$ 이다.
- ② 커패시터에 저장된 총 에너지는  $\frac{3\epsilon_0 S}{16d} V^2$ 이다.
- ③ 두 영역에서 전계세기는 서로 다르다.
- ④ 두 영역은 같은 양의 에너지를 저장하고 있다.

- 문 16. 어떤 동심 구형(concentric spherical) 커패시터는 반경이 각각  $1 [\text{m}]$ ,  $5 [\text{m}]$ 이고, 그 사이에 비유전율이  $\epsilon_r = 4$ 인 유전체로 채워져 있다. 이때 바깥쪽 반경을  $2 [\text{m}]$ 로 줄이고 비유전율을  $\epsilon_r = 20$ 인 유전체로 바꾼다면 정전용량은 어떻게 변하는가?
- ① 변함없다.
  - ② 4배가 된다.
  - ③ 8배가 된다.
  - ④ 16배가 된다.

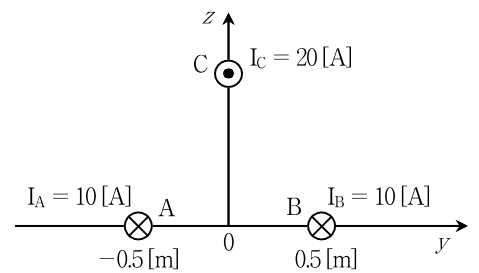
- 문 17. 전계가  $\vec{E} = 4x\vec{a}_x + 2y\vec{a}_y [\text{V/m}]$ 인 자유공간에서 단위 양전하를  $xy = 4$ 인 궤적을 따라 점  $(2, 2, 0) [\text{m}]$ 에서 점  $(4, 1, 0) [\text{m}]$ 까지 이동시키는 데 필요한 일[J]은?
- ① 10
  - ② -10
  - ③ 22
  - ④ -22

- 문 18. 다음 그림에서  $R_i < R < R_o$ 인 구간은 구형 도체로 되어 있으며,  $R < R_i$ 인 구간은 빈 공간이다. 전하  $Q$ 가 구의 중심에 있을 때,  $R < R_i$ 인 구간에서의 전위는? (단, 무한대 점에서의 전위를 영전위로 한다)



- ①  $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \left( \frac{1}{R} - \frac{1}{R_o} \right)$
- ②  $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \left( \frac{1}{R} - \frac{1}{R_i} \right)$
- ③  $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \left( \frac{1}{R} + \frac{1}{R_i} - \frac{1}{R_o} \right)$
- ④  $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \left( \frac{1}{R} - \frac{1}{R_i} + \frac{1}{R_o} \right)$

- 문 19. 다음 그림은 전류가 흐르는 3개의 무한 도선 A, B, C가  $x$ 축과 평행하게 정삼각형을 이루며 놓여 있는  $x = 0$ 인 단면을 나타낸 것이다. 이때 도선 C가 받는 단위 길이당 자기력 $[\text{N/m}]$ 은? (단,  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} [\text{H/m}]$ 이다)



- ①  $2\sqrt{3} \times 10^{-5} \vec{a}_z$
- ②  $4\sqrt{3} \times 10^{-5} \vec{a}_z$
- ③  $-2\sqrt{3} \times 10^{-5} \vec{a}_z$
- ④  $-4\sqrt{3} \times 10^{-5} \vec{a}_z$

- 문 20. 반경이  $a$ 인 무한히 긴 직선 도체에 전류  $I$ 가 균일하게 흐르고 있다. 도체의 중심에서  $\frac{a}{2}$  떨어진 곳의 자계세기가  $H_0$ 일 때, 도체의 중심에서  $2a$  떨어진 곳의 자계세기는?
- ①  $\frac{H_0}{4}$
  - ②  $\frac{H_0}{2}$
  - ③  $H_0$
  - ④  $2H_0$