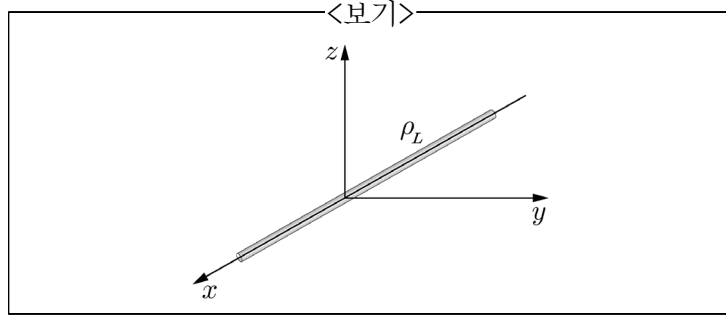


1. <보기>와 같이 x 축상에 선전하밀도가 ρ_L 인 무한히 긴 선전하가 있다. 점 $P(3, 1, 2)$ 를 지나는 전기력선의 방정식은?



- ① $y = 2z$ ② $z^2 - y^2 = 3$
 ③ $y = \frac{1}{2}z$ ④ $y = \frac{1}{4}z^2$

2. 전송선로에서 얻어진 전압 반사계수 Γ 값이 $-\frac{1}{\sqrt{3}}$ 일 때 전압 정재파 비는?

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

3. 전류밀도가

$J = -10 \left[\sin\left(\frac{\pi}{4}x\right) \exp(-y) \hat{i} + \cos\left(\frac{\pi}{4}x\right) \exp(-3y) \hat{j} \right] [\text{A}/\text{m}^2]$
 일 때 $0 < x < 1, 0 < z < 2$ 의 영역에서 $y=0$ 의 면을 y 축 방향으로 통과하는 총 전류값[A]은? (단, $\hat{i}, \hat{j}, \hat{k}$ 는 각각 직각 좌표계에서 x, y, z 축의 단위 방향 벡터이다.)

- ① $-\frac{40}{\pi}$ ② $-\frac{40}{\pi\sqrt{3}}$
 ③ $-\frac{40}{\pi\sqrt{2}}$ ④ $-\frac{40\sqrt{2}}{\pi}$

4. 진동수 f 의 평면파가 σ 의 도전율과 μ 의 투자율을 갖는 양도체 내에서 진행하고 있을 때 표피두께(skin depth)에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

- ① 진동수가 2배로 증가하면 표피두께도 2배로 증가한다.
 ② 도전율이 9배 증가하면 표피두께는 1/3배로 줄어든다.
 ③ 양도체에 흐르는 전류밀도는 양도체 안으로 들어가더라도 일정하다.
 ④ 투자율이 감소하면 표피두께도 감소한다.

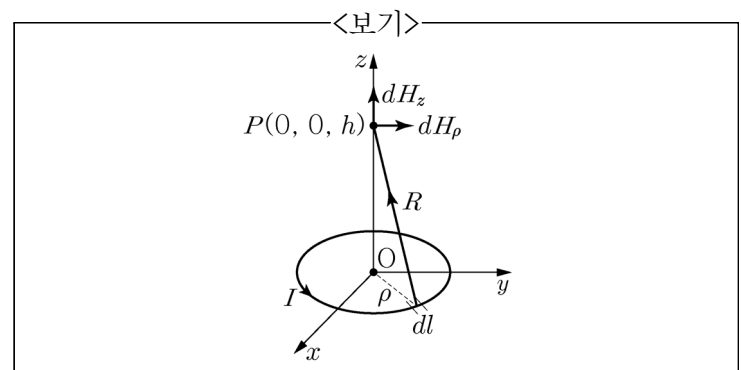
5. 정전용량이 $5[\mu\text{F}]$, $10[\mu\text{F}]$ 인 두 개의 콘덴서를 병렬로 연결하고 $30[\mu\text{C}]$ 의 전하를 공급했을 때 $5[\mu\text{F}]$ 의 콘덴서에 저장되는 에너지[μJ]는?

- ① 10 ② 15
 ③ 30 ④ 45

6. 내부 도체의 반지름이 $1[\text{m}]$, 외부 도체의 반지름이 $3[\text{m}]$ 인 동축선이 있고, 동축선의 축은 z 축과 일치한다. 내부 도체와 외부 도체 사이에는 유전율 $2.2\epsilon_0$, 투자율 μ_0 인 매질로 채워져 있다. 동축선의 내부 도체에는 $1[\text{A}]$ 의 전류가 $+z$ 방향으로 흐르고, 외부 도체는 반대 방향으로 흐르고 있을 때, z 축으로부터 반경 $2[\text{m}]$ 인 점에서의 자기장 $\vec{H}[\text{A}/\text{m}]$ 는? (단, ϵ_0, μ_0 는 각각 자유공간의 유전율과 투자율이다.)

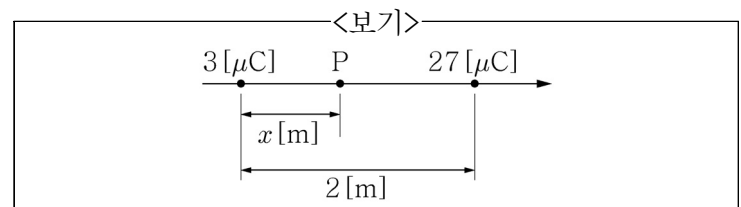
- ① $\frac{\mu_0}{4\pi} \hat{a}_\rho$ ② $\frac{1}{4\pi} \hat{a}_\rho$
 ③ $\frac{\mu_0}{4\pi} \hat{a}_\phi$ ④ $\frac{1}{4\pi} \hat{a}_\phi$

7. <보기>와 같이 $x^2 + y^2 = 16$ 인 원형 루프가 $z=0$ 인 평면 상에 놓여있고 \vec{a}_ϕ 방향으로 $5[\text{A}]$ 의 전류가 흐르고 있다. 이때, $h=3[\text{m}]$ 일 때의 점 P 에서의 자계의 세기 $\vec{H}[\text{A}/\text{m}]$ 는? (단, 좌표계의 단위는 $[\text{m}]$ 이다.)



- ① $0.32\vec{a}_\rho$ ② $0.64\vec{a}_\rho$
 ③ $0.32\vec{a}_z$ ④ $0.64\vec{a}_z$

8. <보기>와 같이 $3[\mu\text{C}]$, $27[\mu\text{C}]$ 의 두 점전하가 공기중에서 $2[\text{m}]$ 떨어져 있다. 두 점전하와 동일 선상에 있는 점 P 는 전계의 세기가 0인 곳이다. $3[\mu\text{C}]$ 점전하로부터 점 P 까지의 거리[m]는?



- ① 0.5 ② 1.5
 ③ 3 ④ 4.5

9. 자유공간에서 평면파가 $+z$ 방향으로 진행한다. 평면파의 전기장 진폭이 1 [V/m] 일 때, 평면파의 시간 평균 전력 밀도 $[\text{W/m}^2]$ 에 가장 가까운 값은?

(단, $\pi = 3.14$ 로 계산하며 자유공간의 유전율과 투자율은 각각 $\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} [\text{F/m}]$, $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} [\text{H/m}]$ 이다.)

- ① $\frac{1}{754}$ ② $\frac{1}{377}$
③ $\frac{1}{100}$ ④ $\frac{1}{1508}$

10. 두 개의 점전하 $-2\text{ }[\mu\text{C}]$ 과 $6\text{ }[\mu\text{C}]$ 가 각각 $(2, \sqrt{2}, 3)$ 과 $(3, -2, 1)$ 에 위치하고 있을 때, 점 $(1, 0, 2)$ 에서의 전위의 크기 $[\text{kV}]$ 는? (단, 무한대에서의 전위는 0 [V] 라 가정하며, $\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} [\text{F/m}]$ 이고, 좌표계의 단위는 $[\text{m}]$ 이다.)

- ① 3 ② 9
③ 1.5 ④ 4.5

11. 원통형 좌표계로 표현된 벡터

$$\vec{A} = 4\cos\phi\hat{a}_\rho - 2r\hat{a}_\phi + z\hat{a}_z$$

가 있다. 점 $P(4, 60^\circ, 5)$ 에서의 벡터를 직각 좌표계로 올바르게 표현한 것은?

- ① $(-1+4\sqrt{3})\hat{a}_x + (4-\sqrt{3})\hat{a}_y + 5\hat{a}_z$
② $(1+4\sqrt{3})\hat{a}_x + (-4+\sqrt{3})\hat{a}_y + 5\hat{a}_z$
③ $(4+\sqrt{3})\hat{a}_x + (-1+4\sqrt{3})\hat{a}_y + 5\hat{a}_z$
④ $(4-\sqrt{3})\hat{a}_x + (-1+4\sqrt{3})\hat{a}_y + 5\hat{a}_z$

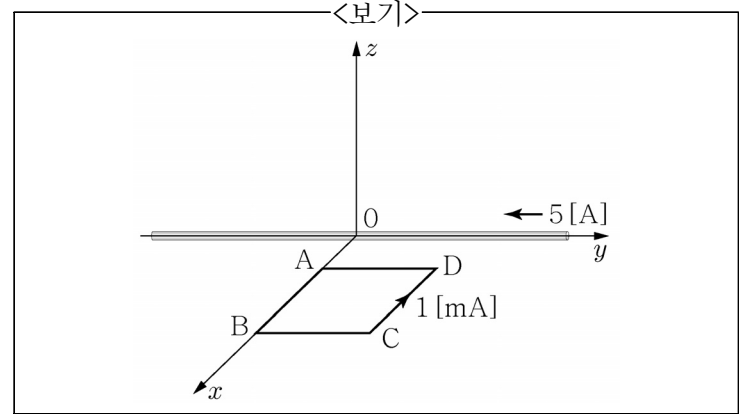
12. 인덕턴스가 10 [mH] 인 인덕터에 전류를 인가했을 때, 인덕터에 저장되는 자기에너지가 $2 \times 10^{-4} [\text{J}]$ 이라면, 인가한 전류의 크기 $[\text{A}]$ 는?

- ① 0.01 ② 0.1
③ 0.2 ④ 0.4

13. 서로 다른 두 매질에 자기장이 분포하고 있을 때, 두 매질간 경계면에서의 자기장에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

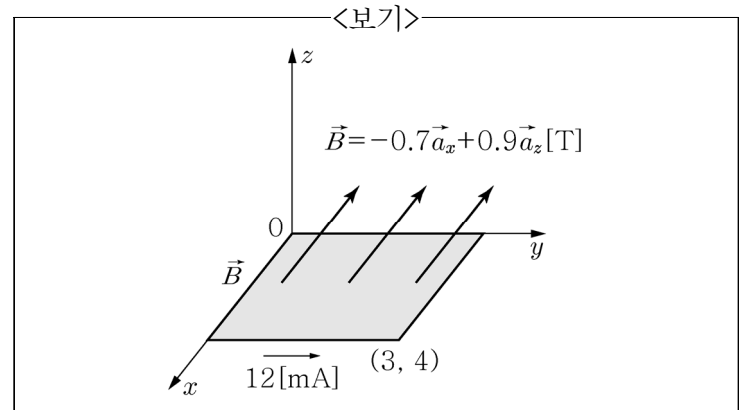
- ① 경계면에 수직성분의 자속밀도 크기는 항상 같다.
② 경계면에 수평성분의 자기장 크기는 항상 같다.
③ 두 매질이 유전체인 경우, 두 매질의 입사각과 매질의 투자율이 주어지면 투과각을 계산할 수 있다.
④ 자기장 경계조건은 암페어 법칙과 자기장에 대한 가우스법칙으로부터 유도된다.

14. <보기>와 같이 y 축에 $-y$ 방향으로 흐르는 5 [A] 의 무한전류선로가 공기중에 놓여있고 xy 평면 상에서의 사각형 루프 ABCD에 1 [mA] 의 전류가 반시계 방향으로 흐를 때, 사각형 루프 ABCD에 작용하는 총 힘 $[\text{mN}]$ 은? (단, $A(1, 0, 0)$, $B(3, 0, 0)$, $C(3, 2, 0)$, $D(1, 2, 0)$ 이며, 좌표계의 단위는 $[\text{m}]$, 자유공간의 투자율 $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} [\text{H/m}]$ 이고, 사각형 둘레에 있는 전류들의 상호간에 작용하는 힘은 무시한다.)



- ① $-\frac{2}{3}\vec{a}_x$ ② $-\frac{4}{3}\vec{a}_x$
③ $-\frac{2}{3}\vec{a}_y$ ④ $-\frac{4}{3}\vec{a}_y$

15. <보기>와 같은 xy 평면에 놓여있는 정방형 루프의 면적은 $3\text{ [m]} \times 4\text{ [m]}$ 이며, 루프에 흐르는 전류는 12 [mA] 이다. 이때, 자속밀도 $\vec{B} = -0.7\vec{a}_x + 0.9\vec{a}_z [\text{T}]$ 에 의한 루프의 회전력 $[\text{mN} \cdot \text{m}]$ 은?



- ① $-50.4\vec{a}_y$ ② $50.4\vec{a}_z$
③ $-100.8\vec{a}_y$ ④ $100.8\vec{a}_z$

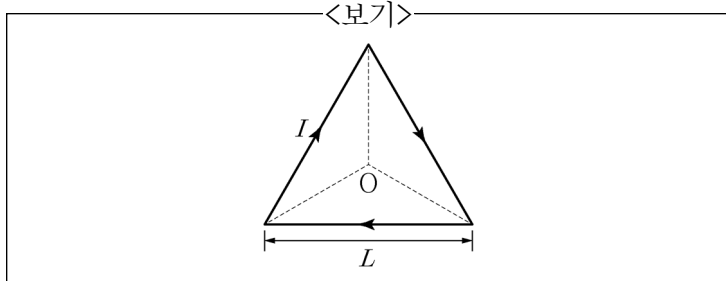
16. 평면파에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 평면파의 전기장과 자기장은 서로 수직이다.
② 평면파의 전기장과 자기장은 평면파의 진행 방향에 대해서 수직이다.
③ 자유공간에서 평면파는 빛의 속도로 진행한다.
④ 평면파의 전기장과 자기장의 비는 같은 매질 내에서 다른 값을 가진다.

17. 자유공간에서 $+1[\text{C}]$ 의 점전하가 원점에 놓여 있다. $r=2[\text{m}]$ 인 지점에서 $r=1[\text{m}]$ 인 점까지 $+1[\text{C}]$ 의 전하를 옮기는 데 필요한 일[J]은? (단, r 은 원점으로부터의 거리이다.)

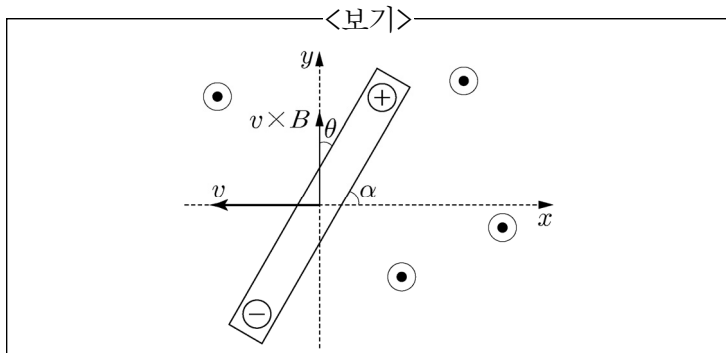
- ① $\frac{1}{16\pi\epsilon_0}$ ② $\frac{1}{4\pi}$
 ③ $\frac{1}{2\epsilon_0}$ ④ $\frac{1}{8\pi\epsilon_0}$

18. <보기>와 같은 정삼각형 모양의 도체에 전류 $I[\text{A}]$ 가 흐른다. 중심 O 점에서 자계 세기[A/m]는? (단, 한 변의 길이는 $L[\text{m}]$ 로 주어진다.)



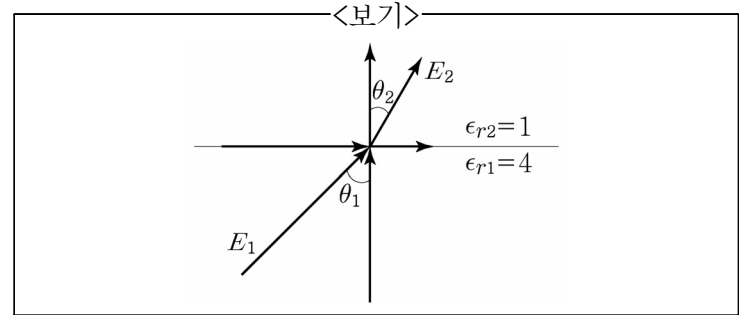
- ① $\frac{I}{2\pi L}$ ② $\frac{9I}{2\pi L}$
 ③ $\frac{3I}{4\pi L}$ ④ $\frac{\sqrt{3}I}{4\pi L}$

19. 자속밀도 $B=0.5\hat{a}_z[\text{T}]$ 가 존재하는 공간에 길이 $L=1[\text{m}]$ 인 직선 도선이 속도 $v=20[\text{m/s}]$ 로 움직이고 있다. <보기>와 같이 도선이 x 축과 이루는 각도가 $\alpha=60^\circ$ 일 때 도선의 유도 기전력의 값[V]은?



- ① $\sqrt{3}$ ② 5
 ③ $5\sqrt{3}$ ④ 12.5

20. 공기와 경계를 이루고 있는 임의의 물질 내부에 $2[\text{V/m}]$ 의 크기를 갖는 전기장 E_1 이 <보기>와 같이 입사하고 있다. 입사각 $\theta_1=30^\circ$ 이고, 경계면에서의 표면 전하는 없다고 가정할 때, 공기중 전기장의 크기 $E_2[\text{V/m}]$ 는?



- ① 2 ② 4
 ③ $4\sqrt{3}$ ④ 7

이 면은 여백입니다.