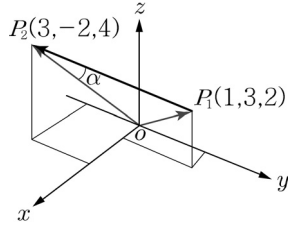


1. 다음 그림의 카르테시안(Cartesian) 좌표계에서 $P_1(1, 3, 2)$ 점과 $P_2(3, -2, 4)$ 점을 연결하는 선분 $\overline{P_1P_2}$ 의 길이는?

- ① $\sqrt{33}$
② $\sqrt{35}$
③ $\sqrt{37}$
④ $\sqrt{39}$
⑤ $\sqrt{41}$

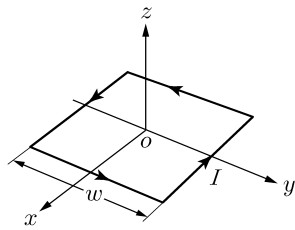


2. 진공관 내의 자유전하밀도가 $-0.3[\text{nC}/\text{mm}^3]$ 이고, 전류 밀도가 $-a_z 2.4[\text{A}/\text{mm}^2]$ 이라면, $R=5[\text{mm}]$, $0 \leq \theta \leq \pi/2$, $0 \leq \phi \leq \pi/2$ 인 반구 뚜껑을 통과하는 총 전류는?

- ① 6
② 6π
③ -6π
④ 60π
⑤ -60π

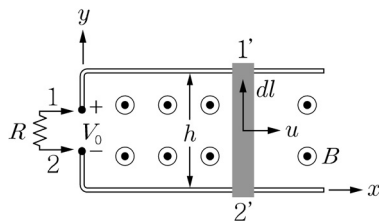
3. 다음 그림과 같이 xy 평면상에 직류전류 I 가 흐르는 한 변의 길이가 w 인 정사각형 평면 루프가 존재할 때, 평면 루프의 중앙에서 자속밀도 $\vec{B}$ 는?

- ① $a_z \frac{2\sqrt{2}\mu_0 I}{\pi w}$
② $a_z \frac{\mu_0 I}{\sqrt{2}\pi w}$
③ $a_z \frac{\mu_0 I}{2\sqrt{2}\pi w}$
④ $a_z \frac{4\mu_0 I}{\pi w}$
⑤ $a_z \frac{\mu_0 I}{\pi w}$



4. 그림과 같이 균일한 자계 $\vec{B} = a_z B_0$ 내에서 한 쌍의 도체 레일 위를 금속 막대기가 u 의 속도로 이동하고 있을 때, 단자 1과 단자 2 양단에 나타나는 개방회로 전압 V_o 는?

- ① $uB_0 h$ [V]
② $-uB_0 h$ [V]
③ $\sqrt{2}uB_0 h$ [V]
④ $-\sqrt{2}uB_0 h$ [V]
⑤ 0 [V]



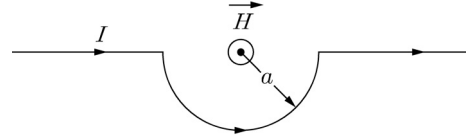
5. 직각좌표계에서 전압 $V(x, y, z) = xy^2 + 3z$ [V]가 위치에 따른 함수일 때 정전계 공간에서 $(0, 2, 3)$ [m] 지점에서의 전기벡터의 세기는?

- ① 1 [V/m]
② 2 [V/m]
③ 3 [V/m]
④ 4 [V/m]
⑤ 5 [V/m]

6. 스마트폰 배터리 용량이 3.6 [V], 2600 [mAh]로 표시되어 있다면 이 배터리의 정전용량은 얼마인가?

- ① 3.6 [F]
② 26 [F]
③ 2600 [F]
④ 3600 [F]
⑤ 36000 [F]

7. 다음 그림과 같이 반원형의 도선에서 왼쪽에서 오른쪽으로 전류가 흐를 때, 반원형 도선의 중심에서의 자계의 세기는?



- ① $H = \frac{I}{4a}$ [A/m]
② $H = \frac{I}{2\pi a^2}$ [A/m]
③ $H = 2Ia^2$ [A/m]
④ $H = \frac{I}{2\pi a}$ [A/m]
⑤ $H = \frac{I}{2a^2}$ [A/m]

8. $\vec{A} = a_x + 2a_y - a_z$, $\vec{B} = -2a_x + a_z$ 일 때, 다음 중 틀린 것은?

- ① $|\vec{A} - \vec{B}| = \sqrt{17}$
② $\vec{A} \cdot \vec{B} = 3$
③ $\vec{A} \times \vec{B} = 2a_x + a_y + 4a_z$
④ $\vec{B} \times \vec{A} = -2a_x - a_y - 4a_z$
⑤ $\vec{A} + \vec{B} = -a_x + 2a_y$

9. 두 전하 사이에 작용하는 Coulomb의 법칙에 대한 설명이다. 틀린 것은?

- ① 두 전하 사이에 작용하는 힘의 크기는 두 전하량의 곱에 비례 한다.
② 두 전하 사이에 작용하는 힘의 크기는 두 전하 사이의 거리에 반비례 한다.
③ 두 전하 사이에 작용하는 힘은 두 전하가 같은 종류이면 척력이 작용한다.
④ 두 전하 사이에 작용하는 힘은 두 전하가 존재하는 매질에 따라 다르다.
⑤ 두 전하 사이에 작용하는 힘의 방향은 두 전하를 연결하는 직선과 평행하다.

10. 균일한 면전하밀도 ρ_s [C/m²]를 갖는 무한넓이의 판전하가 $x = 0$ 인 평면에 놓여 있다. $x = R$ [m]인 곳에서의 전기의 세기 E 는 얼마인가? (단, $R > 0$ 이다)

- ① $E = \frac{\rho_s}{\epsilon_0}$
② $E = \frac{\rho_s}{2\epsilon_0}$
③ $E = \frac{\rho_s}{2\epsilon_0 R}$
④ $E = \frac{\rho_s}{2\pi\epsilon_0 R}$
⑤ $E = \frac{\rho_s}{2\pi\epsilon_0 R^2}$

11. $V = xy^2 - z$ [V]인 전위계에서 점(1, 3, 2)에서의 전계 $\vec{E}$ 를 구하라.

- ① $-9\vec{a}_x - 6\vec{a}_y + \vec{a}_z$ [V/m]
 ② $9\vec{a}_x + 6\vec{a}_y + \vec{a}_z$ [V/m]
 ③ $-\vec{a}_x - 3\vec{a}_y + 2\vec{a}_z$ [V/m]
 ④ $\vec{a}_x + 3\vec{a}_y + 2\vec{a}_z$ [V/m]
 ⑤ $-\vec{a}_x - 3\vec{a}_y - 2\vec{a}_z$ [V/m]

12. 자유공간에서 한변의 길이가 a [m]인 정사각형의 각 정점에 각각 Q [C]의 전하를 놓았을 때 정사각형 중심점의 전위 V 는?

- ① $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 a}$ [V] ② $\frac{Q}{\pi\epsilon_0 a}$ [V]
 ③ $\frac{2}{\sqrt{2}} \frac{Q}{\pi\epsilon_0 a}$ [V] ④ $\frac{Q}{2\sqrt{2}\pi\epsilon_0 a}$ [V]
 ⑤ $\frac{Q}{\sqrt{2}\pi\epsilon_0 a}$ [V]

13. 자유공간에서 두 개의 평행한 도선에 각각 100 [A]의 전류가 흐른다. 두 도선 사이의 거리가 10 [mm]이고 전류가 반대로 흐를 때 단위 미터 [m]당 작용하는 힘의 크기는?

- ① 0.1 [N]의 인력 ② 0.1 [N]의 척력
 ③ 0.2 [N]의 인력 ④ 0.2 [N]의 척력
 ⑤ 0.4 [N]의 척력

14. $\sigma = 10^3 [(\Omega\text{m})^{-1}]$, $\mu_r = 4$, $\epsilon_r = 1$ 인 도체에 100 [MHz]의 파가 전파할 때 표피두께 δ 는 얼마인가?

- ① $\frac{1}{4\pi}$ [mm] ② $\frac{1}{2\pi}$ [mm]
 ③ $\frac{1}{\pi}$ [mm] ④ $\frac{1}{0.4\pi}$ [mm]
 ⑤ $\frac{1}{0.2\pi}$ [mm]

15. 유전율 ϵ , 투자율 μ 인 매질 내를 진행하는 전자파의 전파 속도는 얼마인가?

- ① $\mu\epsilon$ ② $\sqrt{\frac{\mu}{\epsilon}}$
 ③ $\frac{1}{\sqrt{\mu\epsilon}}$ ④ $\sqrt{\frac{\epsilon}{\mu}}$
 ⑤ $\sqrt{\mu\epsilon}$

16. 진공 중에서 주파수 12 [MHz]인 전자파의 파장은 몇 [m]인가?

- ① 0.04 ② 0.25
 ③ 0.4 ④ 25
 ⑤ 40

17. 자속밀도가 $\vec{B}$ [T]인 자계 내에서 -1 [C]의 점 전하가 $\vec{V}$ [m/s]로 이동할 때, 전하가 받는 힘은 몇 [N]인가?

- ① $2\vec{B} \times \vec{V}$ ② $-\vec{B} \cdot \vec{V}$
 ③ $-\vec{B} \times \vec{V}$ ④ $\vec{B} \times \vec{V}$
 ⑤ $\vec{B} \cdot \vec{V}$

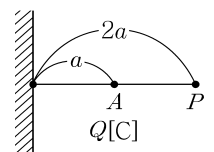
18. 자기인덕턴스가 10 [mH]인 코일에 흐르는 전류가 0.02 [s] 사이에 3 [A]에서 5 [A]로 증가하였다. 이 코일에 유도되는 기전력은?

- ① 본래 전류와 반대 방향으로 0.1 [V]
 ② 본래 전류와 같은 방향으로 2 [V]
 ③ 본래 전류와 반대 방향으로 2 [V]
 ④ 본래 전류와 같은 방향으로 1 [V]
 ⑤ 본래 전류와 반대 방향으로 1 [V]

19. 유전율 ϵ 및 투자율 μ 이 일정하고, 전하분포가 없는 균질 완전 절연체 매질에서 전자 파동방정식으로 옳은 것은? (단, $\vec{E}$, $\vec{H}$ 는 각각 전계 및 자계이다)

- ① $\nabla^2 \vec{E} = -\mu\epsilon \frac{\partial \vec{E}}{\partial t}$, $\nabla^2 \vec{H} = -\mu\epsilon \frac{\partial \vec{H}}{\partial t}$
 ② $\nabla^2 \vec{E} = -\mu\epsilon \frac{\partial \vec{E}}{\partial t}$, $\nabla^2 \vec{H} = \mu\epsilon \frac{\partial \vec{H}}{\partial t}$
 ③ $\nabla^2 \vec{E} = -\mu\epsilon \frac{\partial^2 \vec{E}}{\partial t^2}$, $\nabla^2 \vec{H} = \mu\epsilon \frac{\partial^2 \vec{H}}{\partial t^2}$
 ④ $\nabla^2 \vec{E} = \mu\epsilon \frac{\partial \vec{E}}{\partial t}$, $\nabla^2 \vec{H} = \mu\epsilon \frac{\partial \vec{H}}{\partial t}$
 ⑤ $\nabla^2 \vec{E} = \mu\epsilon \frac{\partial^2 \vec{E}}{\partial t^2}$, $\nabla^2 \vec{H} = \mu\epsilon \frac{\partial^2 \vec{H}}{\partial t^2}$

20. 그림과 같이 접지된 무한 넓은 평면도체로부터 a [m] 떨어져 있는 위치 A에 Q [C]의 점전하가 있을 때, 점 P에서의 전위 [V]는 얼마인가? (단, ϵ_0 는 진공의 유전율이다)



- ① $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 a}$ ② $\frac{Q}{6\pi\epsilon_0 a}$
 ③ $\frac{Q}{12\pi\epsilon_0 a}$ ④ $-\frac{Q}{6\pi\epsilon_0 a}$
 ⑤ $-\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 a}$