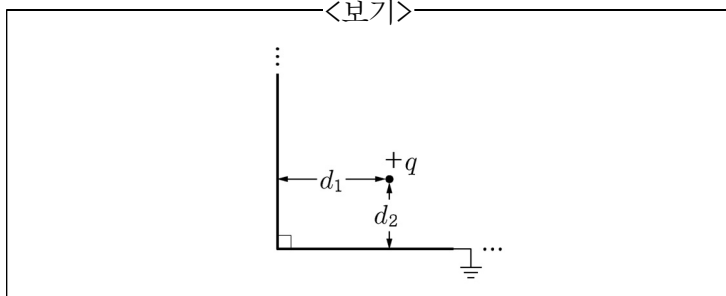


1. $[\Omega \cdot s]$ 와 등가 단위인 것은?

- ① $[H/m]$ ② $[F/m]$
③ $[H]$ ④ $[F]$

2. <보기>의 수직한 무한평면 도체 근처에 점전하 $+q$ 가 있다. 이 구조를 등가화할 때 필요한 영상 전하의 개수는?



- ① 4개 ② 3개 ③ 2개 ④ 1개

3. $0.5 [C]$ 의 점전하가 전기 $\vec{E} = 10\vec{a}_y [V/m]$, 자속밀도 $\vec{B} = 5\vec{a}_x [Wb/m^2]$ 가 작용하는 공간에서 속도 $\vec{v} = 2\vec{a}_x [m/s]$ 로 이동할 때 점전하에 작용되는 힘 $[N]$ 은?

- ① 0 ② $5\vec{a}_x$
③ $5\vec{a}_y$ ④ $5\vec{a}_x + 5\vec{a}_y$

4. 자유공간에서 한 변의 길이가 $a [m]$ 인 정삼각형의 각 꼭짓점에 각각 $Q [C]$ 의 전하를 놓았을 때, 정삼각형 중심점의 전위 $[V]$ 는? (단, 영전위 기준점은 무한 원점이다.)

- ① $\frac{3Q}{2\pi\epsilon_0 a}$ ② $\frac{3Q}{4\pi\epsilon_0 a}$
③ $\frac{3\sqrt{3}Q}{2\pi\epsilon_0 a}$ ④ $\frac{3\sqrt{3}Q}{4\pi\epsilon_0 a}$

5. 직교 좌표계 (x, y, z) 상에서 정의된 스칼라 함수

$V(x, y) = e^{-2x} \sin 2y$ 일 때, $(0, \pi/8, 0)$ 에서 V 의 $\vec{l} = \vec{a}_x + \sqrt{3}\vec{a}_y$ 방향으로의 미분값 $\left(\frac{dV}{dl}\right)$ 은?

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

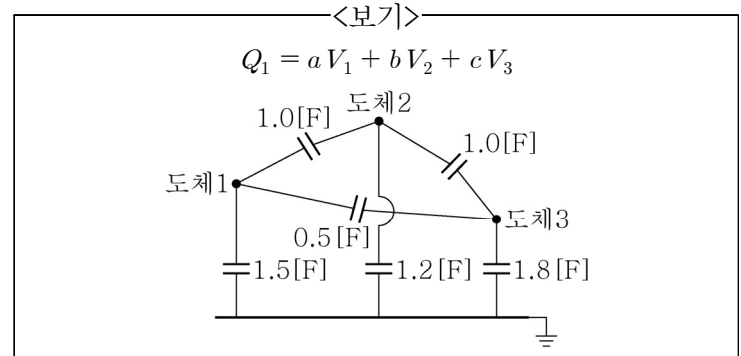
6. 전하량이 $5 [C]$ 인 양전하를 $10 [V/m]$ 의 정전계 내의 정삼각형 경로를 따라 한 바퀴 일주시킬 때 필요한 에너지 $[J]$ 는? (단, 정삼각형 한 변의 길이는 $5 [cm]$ 로 가정한다.)

- ① 0 ② 50 ③ 75 ④ 150

7. 면적 $A [m^2]$, 간격 $d [m]$ 인 평행 평판 도체판에 유전율 ϵ , 도전율 σ 인 균일한 매질을 채웠을 때, 정전용량 C 와 누설 저항 R 의 관계를 옳게 표시한 것은?

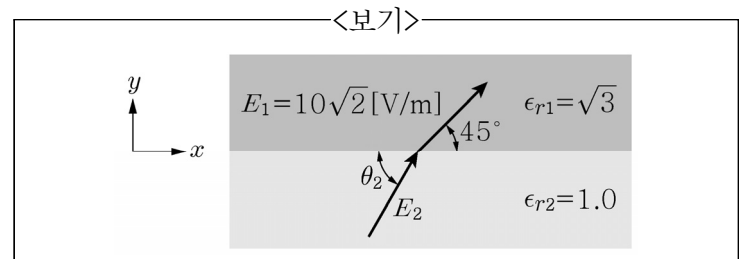
- ① $RC = \epsilon\sigma$ ② $RC = \frac{1}{\epsilon\sigma}$
③ $RC = \frac{\sigma}{\epsilon}$ ④ $RC = \frac{\epsilon}{\sigma}$

8. 커패시턴스가 <보기>와 같이 주어졌을 때, 도체 1의 전하량 Q_1 과 세 도체의 전위 V_1, V_2, V_3 에 관한 아래 관계식에서 상수 a, b, c 의 값은?



- | | a | b | c |
|---|------|------|------|
| ① | +3.0 | -1.0 | -0.5 |
| ② | +3.0 | +1.0 | +0.5 |
| ③ | +1.5 | -1.0 | -0.5 |
| ④ | +1.5 | +1.0 | +0.5 |

9. 완전 유전체 ($y > 0$)와 진공 ($y < 0$)의 경계에서 전기 \vec{E}_1 의 크기와 각도가 <보기>와 같이 주어졌을 때, 전기 \vec{E}_2 의 크기 $E_2 [V/m]$ 및 경계면과 이루는 각도 θ_2 의 값은? (단, \vec{E}_1 은 xy 평면과 평행하고, $\epsilon_{r1}, \epsilon_{r2}$ 는 각각 유전체와 진공의 비유전율이다.)

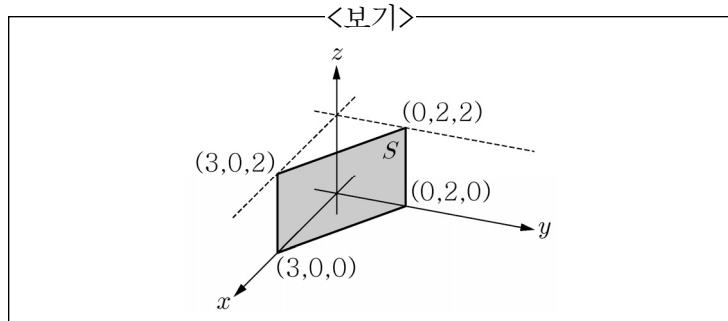


- | | E_2 | θ_2 |
|---|--------------|------------|
| ① | $10\sqrt{6}$ | 45° |
| ② | 20 | 45° |
| ③ | $10\sqrt{6}$ | 60° |
| ④ | 20 | 60° |

10. $V = x^2 + y^2 [V]$ 인 전위분포를 가진 전위계에서 점 $P(1, 1, 0)$ 를 통과하는 전기력선의 방정식으로 가장 옳은 것은?

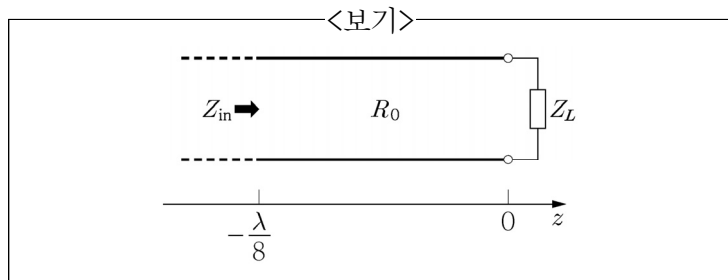
- ① $y = x$ ② $y = x^2$
③ $xy = 1$ ④ $x + y = 1$

11. 직교 좌표계 (x, y, z) 에서 정의된 자기 벡터 포텐셜 $\vec{A} = (3x^2 + 2xy + 7y^2)\vec{a}_z$ [Wb/m] 일 때, <보기>의 면 S [m²]를 통과하는 자속의 크기 [Wb]는? (단, 좌표계의 단위는 [m]이다.)



- ① 1.0 ② 2.0 ③ 3.0 ④ 4.0

12. <보기>와 같이 손실이 없는 전송선로상의 종단 부하 Z_L 로부터 $\lambda/8$ 만큼 떨어진 지점에서의 입력 임피던스 Z_{in} [Ω]이 무한대(개방회로)일 때, 부하 임피던스 Z_L [Ω]은? (단, R_0 [Ω]은 전송선로의 특성 임피던스, λ 는 파장이다.)



- ① 0 (단락회로) ② ∞ (개방회로)
③ $-jR_0$ ④ jR_0

13. $\mu_r = 1$, $\epsilon_r = 9$ 이고, 손실이 없는 매질 내에 최대 전기장의 크기 $E = 10$ [V/m]인 균일 평면파가 전파되고 있다. 자기 세기의 크기 H [mA/m]의 최댓값에 가장 가까운 것은?
- ① 377 ② 106 ③ 79.6 ④ 53.1

14. 전기 쌍극자에 의해 형성된 전기장의 크기에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?
- ① 쌍극자 선분벡터와 수직인 지점에서 최대이다.
② 쌍극자 중심으로부터의 거리의 세제곱에 반비례한다.
③ 쌍극자 모멘트의 크기에 비례한다.
④ 쌍극자 사이의 거리가 가까울수록 감소한다.

15. 파장이 4 [m]인 전자파가 무한평면도체에 수직으로 입사되고 있다. 이때 전기장의 크기가 항상 0이 되는 지점과 최대가 되는 지점의 도체로부터의 거리 [m]를 순서대로 바르게 나열한 것은?
- ① 1, 1.5 ② 1, 2
③ 2, 3 ④ 2, 4

16. 자유공간에서 전기장 $\vec{E} = \frac{1}{\rho}\vec{a}_\rho + 2z\vec{a}_z$ [V/m]일 때, 원통 좌표계 $P(1, 3, 2)$ 에서의 체적전하밀도 ρ_v [C/m³]로 가장 옳은 것은?

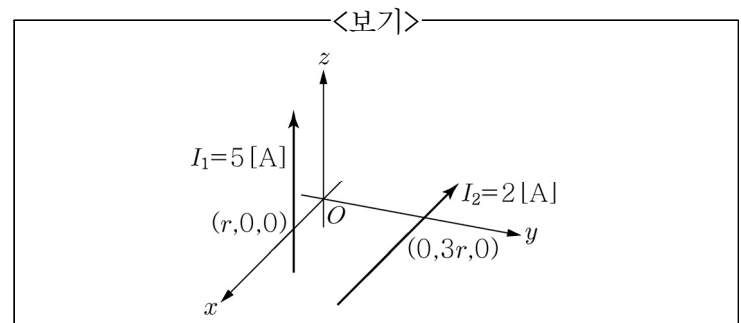
- ① $\frac{1}{\sqrt{10}}\epsilon_0$ ② $\sqrt{10}\epsilon_0$
③ $2\epsilon_0$ ④ $4\epsilon_0$

17. 선형, 균질, 등방성 특성을 갖는 단순 유전체 매질 (simple dielectric medium)에서 전기장 [V/m]과 전속 밀도 [C/m²]의 특성으로 가장 옳지 않은 것은?
- ① 전기장의 방향과 전속밀도의 방향이 같다.
② 교류 전기장과 교류 전속밀도의 위상이 같다.
③ 전속밀도의 크기는 전기장의 크기에 비례한다.
④ 전속밀도의 발산은 전기장의 발산에 비례한다.

18. 10 [MHz] 평면 전자기파가 도전을 4×10^6 [Ω/m], 투자율 $4\pi \times 10^{-7}$ [H/m]인 물체를 통과할 때, 표피 효과에 의한 표면 저항 [mΩ]으로 가장 옳은 것은?

- ① $\frac{\pi}{10}$ ② $\frac{\pi}{4}$ ③ $\frac{\pi}{2}$ ④ π

19. <보기>에서 투자율 μ_0 인 매질의 3차원 공간에서, 각각 x 축과 z 축에 평행한 무한히 긴 2개의 도선에 정전류가 흐르고 있다. 원점 O 에서의 자기세기의 크기 [A/m]로 가장 옳은 것은? (단, 좌표계의 단위는 [m]이다.)



- ① $\frac{\sqrt{289}}{6\pi r}$ ② $\frac{\sqrt{229}}{6\pi r}$
③ $\frac{\mu_0 \sqrt{289}}{6\pi r}$ ④ $\frac{\mu_0 \sqrt{229}}{6\pi r}$

20. 직교 좌표계 (x, y, z) 에서 페이지로 표현된 전기 스칼라 포텐셜 $V = \frac{k}{\mu\epsilon\omega} e^{-jkz} \cos(\beta x)$ [V], 자기 벡터 포텐셜 $\vec{A} = e^{-jkz} \cos(\beta x)\vec{a}_z$ [Wb/m]일 때, 점 $(0, 0, 0)$ 에서 전기장 \vec{E} [V/m]는? (단, k , μ , ϵ , ω , β 는 상수이다.)

- ① $\frac{k\beta}{\mu\epsilon\omega}\vec{a}_x + j\frac{k^2 - \epsilon\mu\omega^2}{\mu\epsilon\omega}\vec{a}_z$ ② $\frac{k\beta}{\mu\epsilon\omega}\vec{a}_x$
③ $j\frac{k^2}{\mu\epsilon\omega}\vec{a}_z$ ④ $j\frac{k^2 - \epsilon\mu\omega^2}{\mu\epsilon\omega}\vec{a}_z$