

2015 년 2 학기 전자기학 1 중간고사

* 각 문제 20 점, 풀이 과정이 없으면 0 점

- (1) Scalar field $T(x, y) = (x-1)^2 + (y-3)^2$ 에 대해 답하시오.
- (a) $0 \leq T \leq 9$ 의 범위에서 contour plot 을 그리시오.
- (b) 점 $(0, 2)$ 에서 T 와 ∇T 를 계산하고 ∇T 를 contour plot 위에 그리시오.
- (c) 점 $(0, 2)$ 에서 ∇T 의 크기와 방향의 의미를 기술하시오.
- (d) 점 $(0, 2)$ 에서 $(\nabla T \cdot \mathbf{a}_x)\mathbf{a}_x$ 와 $(\nabla T \cdot \mathbf{a}_y)\mathbf{a}_y$ 를 계산하고 contour plot 위에 그리시오.
- (e) 점 $(0, 2)$ 에서 $\nabla^2 T$ 를 계산하시오.

- (2) 아래와 같이 2 개의 surface charge 가 분포하고 있다.

$$\rho(x, y, z) = \begin{cases} +\rho_s \text{ [C/m}^2\text{] in the infinite } xy \text{ plane of } z = 5 \text{ [m]} \\ -\rho_s \text{ [C/m}^2\text{] in the infinite } xy \text{ plane of } z = -5 \text{ [m]} \end{cases}$$

- (a) 모든 점에서 electric flux density \mathbf{D} 와 electric field \mathbf{E} 를 구하시오. $-10 \leq z \leq 10$ [m]에서 yz -plane 상에 \mathbf{E} 를 도시하시오.
- (b) Electric potential V 를 구하고, $-10 \leq z \leq 10$ [m]의 범위에서 V 를 z 의 함수로 도시하시오. 단, $z=0$ 에서 $V=0$ [V]로 가정하시오.
- (c) $-5 \leq z \leq 5$ [m]의 범위에서 yz -plane 상에 등전위면을 도시하시오.
- (3) 원점에 dipole 이 한 개 있다. 위치 $\mathbf{r} = (r, \theta, \phi)$ 에서 electric field \mathbf{E} 와 electric potential V 를 구하시오. 단, $r = \infty$ 에서 $V=0$ [V]로 가정하시오.

- (4) Electric field 가 $\mathbf{E}(x, y, z) = \mathbf{a}_x + z^2\mathbf{a}_y + 2yz\mathbf{a}_z$ [V/m]일때, 두 점 $A(1, 2, -4)$ 와 $B(3, -5, 6)$ 사이의 전위차 V_{AB} 를 구하시오. 어느 점이 전위가 높은가?

- (5) 아래와 같은 volume charge distribution 이 주어졌다.

$$\rho_v(r, \theta, \phi) = \begin{cases} \rho_0, & 0 \leq r \leq R \\ 0, & r > R \end{cases}$$

- (a) 모든 점에서 $\mathbf{D}, \mathbf{E}, V$ 를 구하시오.
- (b) $0 \leq r \leq R$ 인 공간에 저장된 에너지 W 를 구하시오.