

2020학년도 편입학 전공적성평가 문제

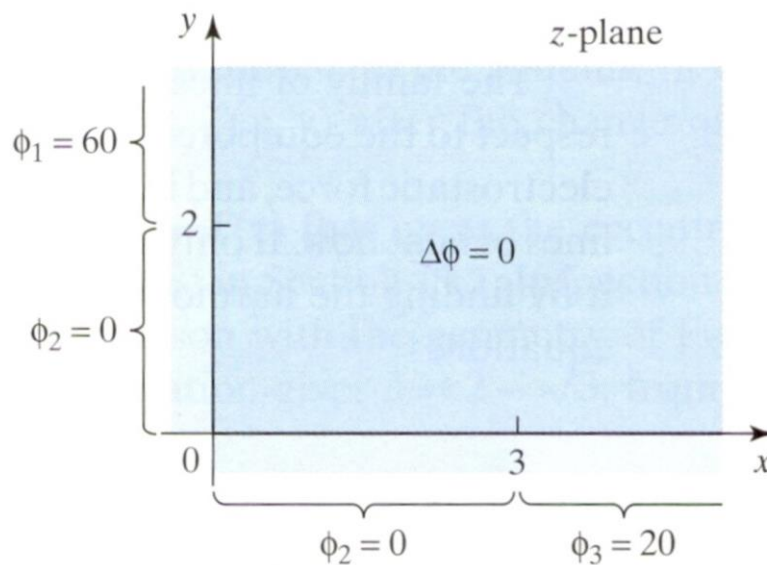
2020학년도 서울시립대학교 편입학 전공적성평가	모집단위	전자전기컴퓨터공학부
-------------------------------	------	------------

Problem 1

그림과 같이 서로 수직이며 무한히 긴 두 벽 사이의 전기도체인 영역에서 등전위선 (equipotential lines)의 방정식을 구하라. 단, 두 벽의 전위는 그림과 같이 $\phi_1 = 60, \phi_2 = 0$, 그리고 $\phi_3 = 20$ 로 주어져 있다.

Hint:

- 1) 두 벽 사이의 전위는 라플라스(Laplace) 방정식을 만족시킨다.
- 2) $\Phi(w)$, $w = u + iv$ 가 조화함수(harmonic function)이고 $w = f(z)$ 가 해석적 함수(analytic function)라면 $\phi(z) = \Phi(f(z))$, $z = x + iy$ 도 조화함수이다.



Problem 2

$\mathbf{B} = [b_{ij}]$ 가 $n \times n$ 정방형 행렬(square matrix)라면 $\text{trace } \mathbf{AB} = \text{trace } \mathbf{BA}$ 임을 보이라.

Problem 3

구간 $(-p, p)$ 에서 정의된 함수 f 의 RMS 값은 $\text{RMS}(f) = \sqrt{\frac{1}{2p} \int_{-p}^p f^2(x) dx}$ 로 주어진다. 구간 $(-p, p)$ 에서 정의되었으며 다음과 같이 Fourier 급수로 주어지는 함수 f

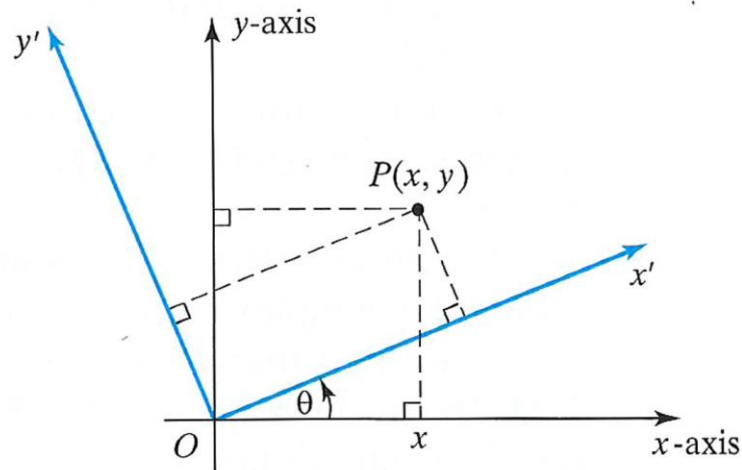
의 RMS 값이 $\text{RMS}(f) = \sqrt{\frac{1}{4}a_0^2 + \frac{1}{2} \sum_{n=1}^{\infty} (a_n^2 + b_n^2)}$ 이 됨을 보이라.

$$f(x) = \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} \left(a_n \cos \frac{n\pi}{p} x + b_n \sin \frac{n\pi}{p} x \right),$$

$$a_0 = \frac{1}{p} \int_{-p}^p f(x) dx, \quad a_n = \frac{1}{p} \int_{-p}^p f(x) \cos \frac{n\pi}{p} x dx, \quad b_n = \frac{1}{p} \int_{-p}^p f(x) \sin \frac{n\pi}{p} x dx.$$

Problem 4

- a) 그림에 나타난 것과 같은 좌표 $\mathbf{X} = (x \ y)^T$ 와 좌표 $\mathbf{Y} = (x' \ y')^T$ 사이의 좌표 변환을 고려한다. 그림을 참고하여 x' 와 y' 을 x 와 y 로 나타내라. 그리고 좌표 변환행렬 $\mathbf{P}(\mathbf{X} = \mathbf{P}\mathbf{Y})$ 를 결정하라. 또, 이 좌표변환행렬 \mathbf{P} 는 직교행렬 (orthogonal matrix)임을 보이라.
- b) $7x_1^2 + 6x_1x_2 + 7x_2^2 = 200$ 는 주축(principal axes)에 대해서 타원의 방정식이 됨을 보이라.



Problem 5

그림과 같이 2개의 구와 원뿔에 의해 둘러싸인 체적을 구하라.

