

	모집단위										
	성명										
	수험번호	2	0	1	0	8					

2020학년도 수시모집 논술전형고사

☐ 문제수 및 고사 시간

문제수	시 간	배점 비율
3	10:00~11:40(100분)	[문제 1]은 총 점수의 34%, [문제 2], [문제 3]은 각각 33%

☐ 수험생 유의사항

- 답안지에 모집단위, 성명, 수험번호, 주민번호 앞자리를 정확히 쓸 것
- 계산기와 통신기기 등은 휴대할 수 없음(휴대 시 부정행위자로 처리함)
- 답안지는 1매만 사용해야 하며, 2매 사용 시 무효 처리함
- 반드시 검은색 필기구(볼펜, 사인펜)만 사용할 것
(연필, 샤프, 지워지는 볼펜, 수정액, 수정테이프 사용 불가)
- 문제지의 여백은 연습장으로 활용 가능함
- 답안지를 수정할 경우 두 줄을 긋고 수정할 것
- 0점 처리 기준
 - 답안지에 답 이외의 특정 표기나 자신의 신원을 드러내는 표시를 한 경우
 - 검은색 필기구로 작성하지 않은 경우
 - 수정이 가능한 필기구류(연필, 샤프, 지워지는 볼펜 포함) 등으로 작성한 경우
 - 수정액 또는 수정테이프를 사용하여 수정한 경우
 - 답안지의 지정된 범위를 벗어나 답안을 작성한 경우
 - 풀이과정이 없는 경우

[문제 1] 다음 물음에 답하시오.

[1.1] 일반항이 $a_n = (n^2 + 7n + 12)^{\sin(n\pi - \frac{\pi}{2})}$ 인 수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 $\sum_{k=1}^n \log a_k = -2$ 를 만족하는 n 의 값을 구하시오.

[1.2] 서울투어버스는 출발지에서 오전 8시 정각부터 최대 10분 간 승객을 기다리고, 정원이 다 차면 곧바로 출발한다. 투어버스가 8시 t 분에 출발할 t 의 확률밀도함수는

$$f(t) = at^2 \quad (0 \leq t \leq 10)$$

이라고 하자.

(1) a 의 값을 구하시오.

(2) 지수가 8시 3분에 출발지에 도착해서 버스 정원이 다 차지 않은 것을 확인하고, 화장실에 다녀오니 8시 8분이 되었다. 이때 지수가 버스에 탈 수 있는 확률을 구하시오.

[1.3] 점 P 는 포물선 $y^2 = 2x + 1$ 위를 움직이고 제1사분면에 있다. 원점 O , 점 $A(2, \sqrt{3})$, 점 P 로 만든 삼각형 OAP 둘레의 길이가 최소가 될 때, 점 P 에서의 접선을 l 이라고 하자. 그리고 중심이 $(t, 0) (t > 0)$ 이고 포물선 $y^2 = 2x + 1$ 에 접하는 원을 C 라고 하자. 원 C 위의 점과 접선 l 사이의 거리의 최솟값이 1일 때, t 의 값을 구하시오.

[문제 2] 다음 제시문을 읽고 물음에 답하시오.

(가) 제1사분면에 있는 n 개의 점 $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)$ 에 가까운 직선 $y = tx$ ($t > 0$)를 찾고자 한다. 직선이 점들에 가까운 정도를 측정하기 위하여, 직선과 점들 사이의 오차를 다음과 같이 정의하자.

(나) 제시문 (가)에 주어진 n 개의 점과 직선 $y = tx$ 사이의 제곱오차를

$$L(t) = \sum_{i=1}^n (y_i - tx_i)^2$$

으로 정의하고, 제곱오차를 최소로 하는 직선을 **최소제곱오차직선**이라고 하자.

(다) 제시문 (가)에 주어진 n 개의 점과 직선 $y = tx$ 사이의 거리제곱오차를

$$E(t) = \sum_{i=1}^n d_i^2$$

으로 정의하고, 거리제곱오차를 최소로 하는 직선을 **최소거리제곱오차직선**이라고 하자.

(단, d_i 는 점 (x_i, y_i) 와 직선 $y = tx$ 사이의 거리이다.)

[2.1] 벡터 $\vec{u} = \frac{1}{\sqrt{1+t^2}}(1, t)$ 와 점 (x_i, y_i) 의 위치벡터 $\vec{v}_i = (x_i, y_i)$ 에 대하여 다음 등식이 성립함을 보이시오.

$$E(t) = \sum_{i=1}^n \{ \vec{v}_i \cdot \vec{v}_i - (\vec{v}_i \cdot \vec{u})^2 \}$$

[2.2] 세 점 $(1, 1), (2, 3), (3, 2)$ 에 대하여 최소제곱오차직선과 최소거리제곱오차직선을 각각 구하시오.

[2.3] 제시문 (가)에 주어진 n 개의 점이 다음을 만족할 때, 최소제곱오차직선과 최소거리제곱오차직선을 각각 구하시오.

$$m_X = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = \frac{5}{2}, \quad m_Y = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i = \frac{7}{2}, \quad m_{XY} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i y_i = \frac{39}{4}$$

$$\sigma_X^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - m_X)^2 = \frac{5}{4}, \quad \sigma_Y^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - m_Y)^2 = \frac{5}{4}$$

[문제 3] 다음 제시문을 읽고 물음에 답하시오.

(가) 정적분과 부등식

두 함수 $f(x)$, $g(x)$ 가 닫힌 구간 $[a, b]$ 에서 연속일 때

$$f(x) \geq g(x) \text{ 이면 } \int_a^b f(x) dx \geq \int_a^b g(x) dx$$

(나) 함수 $f(x)$ 는 다음 조건을 만족한다.

(1) 닫힌 구간 $\left[0, \frac{\pi}{2}\right]$ 에서 연속이다.

(2) 열린 구간 $\left(0, \frac{\pi}{2}\right)$ 에서 미분가능하다.

(3) 닫힌 구간 $\left[0, \frac{\pi}{2}\right]$ 에서 $f'(x)$ 의 최댓값은 M 이고, 최솟값은 m 이다.

$$(4) \int_0^{\frac{\pi}{2}} f(x) \sin x dx = - \int_0^{\frac{\pi}{2}} f(x) \cos x dx$$

[3.1] 다음 등식이 성립함을 보이시오.

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} f(x) \sin x dx = \frac{1}{\sqrt{2}} \int_0^{\frac{\pi}{2}} f(x) \sin\left(x - \frac{\pi}{4}\right) dx$$

[3.2] 다음 등식에서 \boxed{A} 와 \boxed{B} 에 들어갈 식을 각각 구하시오.

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} f(x) \sin\left(x - \frac{\pi}{4}\right) dx = \int_0^{\frac{\pi}{4}} \{f(\boxed{A}) - f(\boxed{B})\} \sin x dx$$

[3.3] 다음 부등식이 성립함을 보이시오.

$$\left(1 - \frac{\pi}{4}\right)m \leq \int_0^{\frac{\pi}{2}} f(x) \sin x dx \leq \left(1 - \frac{\pi}{4}\right)M$$