2023학년도 수시모집

# 논술고사 문제지(오후)

## (자연계열) : 120분

| 모집단위 | | 전형유형 | 논술우수자 |
|---|---|---|---|
| 수험번호 | | 성 명 | |

■ 일반 유의사항

1. 시험시간은 120분, 배점은 100점 만점입니다.
2. 답안을 구상할 때 문제지의 여백이나 문제지 내의 연습장을 사용하시오.
3. 답안을 작성할 때 반드시 흑색 필기구만을 사용하시오(연필, 샤프 사용 가능, 사인펜 불가).
4. 답안을 정정할 때 두 줄을 긋고 정정하시오(수정 테이프, 지우개 사용 가능, 수정액 불가).
5. **답안은 반드시 해당 문항의 답란에 작성하고, 답란 밖에는 작성하지 마시오.**

**※ 답안지는 절대 교체할 수 없습니다.**

■ 답안 작성 유의사항

1. **수험번호, 성명 등 신상에 관련된 사항을 답란이나 답안지의 여백에 드러내지 마시오.**
2. 풀이과정이나 설명 없이 간략히 답만 쓰면 0점 처리됩니다.
3. 풀이의 과정을 순차적으로 서술하되, 필요한 경우에 수식 및 그림을 사용할 수 있으며, 수식은 반드시 문장 속에 포함시키시오.

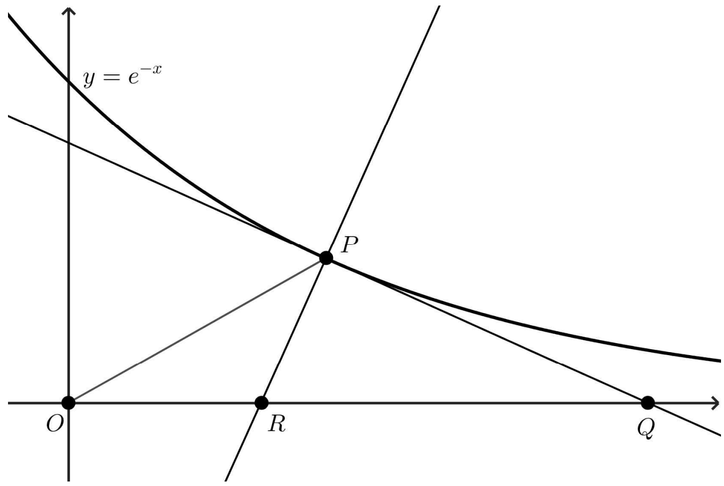
인하대학교
INHA UNIVERSITY

# 논술고사 (자연계열)

**[문제 1] (30점)** 다음 제시문을 읽고 물음에 답하시오.

[두 직선의 수직 조건] 두 직선 $y=mx+n$과 $y=m'x+n'$에서
(i) 두 직선이 서로 수직이면 $mm'=-1$이다.
(ii) $mm'=-1$이면 두 직선은 서로 수직이다.

※ 좌표평면에서 원점을 $O$라 하자. 실수 $t\,(t \geq 1)$에 대하여 함수 $f(x)=e^{-x}$의 그래프 위의 한 점 $P(t, e^{-t})$에서의 접선이 $x$축과 만나는 점을 $Q$라 하고, 점 $P$를 지나고 접선에 수직인 직선이 $x$축과 만나는 점을 $R$이라 하자.




**(1-1)** 삼각형 $OPQ$의 넓이 $A(t)$를 $t$의 식으로 나타내시오. [10점]

**(1-2)** $(2t-1)A(t)$의 최댓값을 구하시오. [10점]

**(1-3)** 삼각형 $OPQ$의 내접원의 반지름을 $r$이라 하고, 삼각형 $PQR$의 넓이를 $S$라 할 때, $\lim_{t\to\infty}\dfrac{r}{S}$의 값을 구하시오. [10점]

# 논술고사 (자연계열)

**[문제 2] (35점)** 다음 제시문을 읽고 물음에 답하시오.

(가) 계수가 실수인 삼차다항식 $x^3+ax^2+bx+c$가 실수 $\alpha, \beta, \gamma$에 대해 $(x-\alpha)(x-\beta)(x-\gamma)$로 인수분해 되는 경우, 삼차방정식 $x^3+ax^2+bx+c=0$은 세 실근 $\alpha, \beta, \gamma$를 갖는다고 한다. (단, $\alpha, \beta, \gamma$의 값이 서로 다를 필요는 없다.)

(나) 계수가 실수인 삼차방정식 $x^3+ax^2+bx+c=0$이 세 실근 $\alpha, \beta, \gamma$를 가지면, 등식

$$\begin{aligned} x^3+ax^2+bx+c &= (x-\alpha)(x-\beta)(x-\gamma) \\ &= x^3-(\alpha+\beta+\gamma)x^2+(\alpha\beta+\beta\gamma+\gamma\alpha)x-\alpha\beta\gamma \end{aligned}$$

가 성립하므로 근과 계수 사이에는 다음과 같은 관계가 성립한다.

$$\alpha+\beta+\gamma=-a,\ \ \alpha\beta+\beta\gamma+\gamma\alpha=b,\ \ \alpha\beta\gamma=-c$$

(다) 함수 $y=(x-\alpha)^2(x-\beta)$ $(\alpha \neq \beta)$의 그래프와 $x$축으로 둘러싸인 영역의 넓이는 $\dfrac{(\alpha-\beta)^4}{12}$이다.

**(2-1)** 곡선 $y=3(x+4)^2+q$와 곡선 $y=x^3$이 한 점에서만 만나도록 하는 실수 $q$의 값의 범위를 구하시오. [10점]

**(2-2)** 실수 $p, q$에 대하여 곡선 $y=3(x-p)^2+q$와 곡선 $y=x^3$이 $x$좌표가 $1$보다 큰 점에서 만나고, 그 교점에서 공통의 접선을 갖는다.

(a) 두 곡선의 모든 교점의 $x$좌표를 $p$의 식으로 나타내시오. [10점]

(b) 두 곡선으로 둘러싸인 영역의 넓이를 $A$라 할 때, $\displaystyle\lim_{p\to-\infty}\frac{q}{A}$의 값을 구하시오. [15점]

# 논술고사 (자연계열)

**[문제 3] (35점)** 다음 제시문을 읽고 물음에 답하시오.

(가) [부분적분법] 두 함수 $f(x)$, $g(x)$가 미분가능할 때

$$\int f(x)g'(x)dx = f(x)g(x) - \int f'(x)g(x)dx$$

이다.

(나) 두 번 미분가능한 함수 $f(x)$가 어떤 구간에서

$f''(x) > 0$이면 곡선 $y = f(x)$는 그 구간에서 아래로 볼록하고,

$f''(x) < 0$이면 곡선 $y = f(x)$는 그 구간에서 위로 볼록하다.

(※) $0 \le t < \pi$인 실수 $t$에 대하여 함수 $f(x)$를

$$f(x) = \begin{cases} (\sin t)x & (0 \le x \le t) \\ \dfrac{t\sin t}{t-\pi}(x-\pi) & (t < x \le \pi) \end{cases}$$

로 정의할 때, $S = \int_0^{\pi} |f(x) - x\sin x|\,dx$ 라 하자.

**(3-1)** 닫힌구간 $[0, \pi]$에서 $x$에 대한 방정식 $f(x) - x\sin x = 0$의 서로 다른 해의 개수를 $g(t)$라 할 때, $g(t) = 4$를 만족하는 $t$의 값의 범위를 구하시오. [10점]

**(3-2)** $t = \dfrac{\pi}{4}$일 때 $S$의 값을 구하시오. [10점]

**(3-3)** $S$의 최댓값을 구하시오. [15점]

# 논술고사 (자연계열)

## <연 습 장>

# 논술고사 (자연계열)

## <연 습 장>

# 논술고사 (자연계열)

## <연 습 장>

# 논술고사 (자연계열)

## <연 습 장>

# 논술고사 (자연계열)

## <연 습 장>