

**2017학년도 부산대학교 대학입학전형 대비
모의논술고사(자 연 계) 문 제 지**

지원학과(학부)		수험번호	성 명
----------	--	------	-----

【유의사항】

1. 시험시간은 100분입니다.
2. 답안은 답안지의 해당 문항 번호에 연필 또는 샤프로 작성하시오.
3. 답안을 수정할 때는 지우개를 사용하시오.
4. 문항 번호를 쓰고, 답을 작성하시오.
5. 학교명, 성명 등 자신의 신상에 관련된 사항은 답안에 드러내지 마시오.
6. 답안 연습은 연습지를 활용하시오.
7. 답안지, 연습지 및 문제지에 필요한 인적사항을 기입하였는지 확인하시오.

※ 모든 서술과정의 각 단계에서 근거와 이유를 명확히 밝히시오.

【문항 1】 다음 제시문을 근거로 하여 아래 논제에 답하시오.

【제시문】

[가] 함수 $f(x)$ 가 어떤 열린구간에서 미분가능할 때, 그 구간의 모든 x 에 대하여 $f'(x) > 0$ 이면 $f(x)$ 는 그 구간에서 증가하고, $f'(x) < 0$ 이면 $f(x)$ 는 그 구간에서 감소한다.

[나] 곡선 $y=f(x)$ 위의 점 $P(a, f(a))$ 가 곡선 $y=f(x)$ 의 변곡점이라는 것은 $x=a$ 의 좌우에서 곡선의 모양이 아래로 볼록한 모양에서 위로 볼록한 모양으로 바뀌거나 위로 볼록한 모양에서 아래로 볼록한 모양으로 바뀔 때를 말한다.

[다] 함수 $f(x)$ 가 닫힌구간 $[a, b]$ 에서 연속이고 d 가 $f(a)$ 와 $f(b)$ 사이의 임의의 수라고 하면, $f(c) = d$ 가 성립하는 점 c 가 a 와 b 사이에 존재한다.

[라] 부정적분 $\int f(x)dx$ 이 존재하는 함수 $f(x)$ 와 미분가능한 함수 $g(t)$ 에 대하여, $x=g(t)$ 라고 하면

$$\int f(x)dx = \int f(g(t))g'(t)dt$$

가 성립한다.

※ 실수 전체에서 정의된 미분가능한 함수 $f(x)$ 에 대하여 등식

$$f'(x) = 2f(x) - f(x)^2$$

이 성립한다고 하자.

1-1. 함수 $f(x)$ 의 치역이 열린구간 $(0, 2)$ 이고, $f(x)$ 가 모든 x 에서 이계도함수를 가지면, 곡선 $y=f(x)$ 는 변곡점을 가진다는 것을 보이시오. (15점)

1-2. $0 < f(0) < 1$ 이면 함수 $f(x)$ 는 유일하게 결정되며 모든 x 에 대하여 $0 < f(x) < 2$ 이다. $f(0) = \frac{1}{3}$ 일 때, 함수 $f(x)$ 를 구하시오. (20점)

(뒷면에 계속)

【문항 2】 다음 제시문을 근거로 하여 아래 논제에 답하시오.

【제시문】

[가] 확률변수 X 가 이항분포 $B(n, p)$ 를 따를 때, n 이 충분히 크면 X 는 근사적으로 정규분포 $N(np, np(1-p))$ 를 따른다.

(여기서, n 이 충분히 크다는 것은 $np \geq 5$ 와 $n(1-p) \geq 5$ 가 성립하는 경우이다.)

[나] 확률변수 X 가 평균이 $E(X)$ 이고 분산이 $V(X)$ 인 정규분포를 따를 때, 확률변수 $Z = \frac{X - E(X)}{\sqrt{V(X)}}$ 는 표준정규분포 $N(0,1)$ 을 따른다.

[다] 확률변수 Z 가 표준정규분포 $N(0,1)$ 을 따를 때 $P(Z > 5) \approx 0.00001$ 이다.

[라] 크기가 n 인 표본의 표본비율이 \hat{p} 일 때, n 이 충분히 크면 모비율 p 의 95% 신뢰구간은

$$\left[\hat{p} - 1.96 \sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}}, \hat{p} + 1.96 \sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}} \right]$$

이다.

※ 전국의 고등학교 3학년 남녀 학생들을 무작위로 선출하여, 정답률이 각각 p_A, p_B 인 A, B 두 문항 중 한 문항을 선택하여 풀게 하였다.

2-1. $p_A = 70\%$, $p_B = 80\%$ 라고 가정하자. 200명의 학생들이 무작위로 선출되었고, 그 중 100명의 학생들은 A 문항을 선택하였고, 나머지 100명의 학생들은 B 문항을 선택하였다. A 문항을 선택한 학생들 중에서 정답자의 수가 60명 이상일 확률과 B 문항을 선택한 학생들 중에서 정답자의 수가 70명 이상일 확률 가운데서 어느 쪽이 더 큰지를 판별하시오. (15점)

2-2. A 문항을 선택한 학생들의 수는 정해진 상수로서 충분히 큰 수라고 가정하자. 이들 중 남학생의 수는 여학생의 수 보다 여학생 수의 $k\%$ 더 크고, 여학생 중 정답자의 비율은 남학생 중 정답자의 비율보다 남학생 중 정답자의 비율의 $m\%$ 더 작다고 한다. A 문항의 정답률 p_A 의 95% 신뢰구간의 길이가 최대일 때, A 문항을 선택한 남학생 중 정답자의 비율을 k 와 m 에 관한 식으로 나타내시오. (15점)

(다음 장에 계속)

【문항 3】 다음 제시문을 근거로 하여 아래 논제에 답하시오.

【제시문】

[가] 삼각형 ABC의 넓이를 S 라고 하면

$$S = \frac{1}{2} \overline{AB} \overline{AC} \sin \angle A$$

이다.

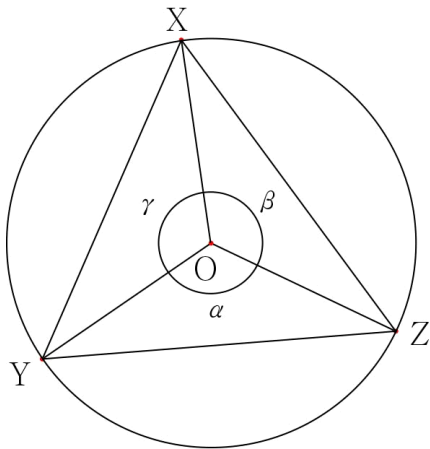
3-1. 아래의 [그림 1]과 같이 삼각형 XYZ는 원점 O를 중심으로 하는 단위원에 내접하는 삼각형이고, 그 삼각형의 내부에 원점이 있다고 하자.

$$\angle YOZ = \alpha, \quad \angle ZOX = \beta, \quad \angle XOY = \gamma$$

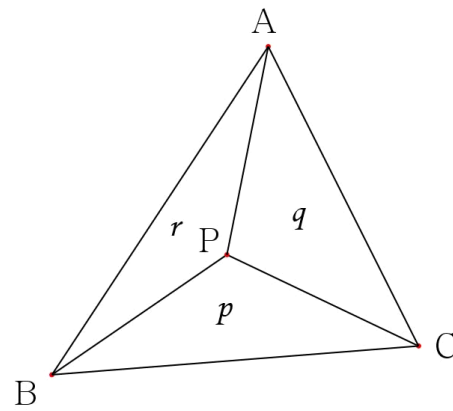
라고 할 때, 등식

$$\sin \alpha \overrightarrow{OX} + \sin \beta \overrightarrow{OY} + \sin \gamma \overrightarrow{OZ} = \vec{0}$$

가 성립함을 보이시오. (15점)



[그림 1]



[그림 2]

3-2. 위의 [그림 2]와 같이 임의의 삼각형 ABC의 내부의 한 점 P에 대하여 $\triangle PBC$, $\triangle PCA$, $\triangle PAB$ 의 넓이를 각각 p, q, r 이라 할 때, 등식

$$p \overrightarrow{PA} + q \overrightarrow{PB} + r \overrightarrow{PC} = \vec{0}$$

가 성립함을 보이시오. (20점)

* 주의사항 : 문제지, 연습지, 답안지에 필요한 인적사항을 기입하였는지 확인하시오.