자연 (오전)

2018학년도 신입학 수시
논술 전형

성명		지원 학부·학과		수험 번호									

· 답안지와 문제지에 성명, 지원 학부·학과, 수험 번호를 정확히 기입하시오.
· 답안지에는 정답 외에 어떠한 표시도 하지 마시오.
· 90분 안에 답안을 작성하시오.
· 고사 종료 후 답안지와 문제지, 연습지를 함께 제출하시오.
· 감독자의 지시에 응하지 않을 시 퇴실 요구를 받을 수 있습니다.

유의 사항

1. 답안지는 검정색 필기구(볼펜, 연필, 샤프 등)로만 작성하시오.
   (빨간색이나 파란색 등 사용 금지)
2. 답안 수정 시에는 지우개(연필, 샤프 사용 시)를 사용하거나, 가로로 줄을 긋고(볼펜 사용 시) 그 위에 재작성 하시오.(수정테이프, 수정액 사용 금지)
3. 답안은 1장 이내로 작성해야 하며, 답안지 교체는 가능하나 기존 답안지 제출은 절대 불가합니다.
4. 답안지 교체로 인한 책임(시간 부족 등)은 요청한 수험생에게 있습니다.
5. 다음 경우는 0점 처리됩니다.
   1) 답안을 검정색 필기구(볼펜, 연필, 샤프 등)로 작성하지 않은 경우
   2) 자신의 신원을 드러내거나 답안과 관련 없는 표현이나 표기를 한 경우
   3) 답안을 해당 답란에 작성하지 않은 경우
   4) 수정액이나 수정테이프를 사용한 경우

※ 감독의 지시가 있을 때까지 다음 장으로 넘기지 마시오.

이 면은 여백입니다.

[문제 1] 다음 제시문 <가>와 <나>를 읽고 물음에 답하시오.

<가> 다음과 같은 다항식이 주어진다.

$$f_0(x)=1$$

$$f_1(x)=1+x$$

$$f_2(x)=1+x+\frac{x^2}{2!}$$

$$f_3(x)=1+x+\frac{x^2}{2!}+\frac{x^3}{3!}$$

$$f_4(x)=1+x+\frac{x^2}{2!}+\frac{x^3}{3!}+\frac{x^4}{4!}$$

$$f_5(x)=1+x+\frac{x^2}{2!}+\frac{x^3}{3!}+\frac{x^4}{4!}+\frac{x^5}{5!}$$

$$f_6(x)=1+x+\frac{x^2}{2!}+\frac{x^3}{3!}+\frac{x^4}{4!}+\frac{x^5}{5!}+\frac{x^6}{6!}$$

(단, $n!$은 1에서 n까지의 모든 자연수의 곱이다.)

<나> 함수 $f(x)$가 닫힌구간 $[a, b]$에서 연속이고 $f(a)$와 $f(b)$의 부호가 서로 다르면, 즉

$$f(a)\cdot f(b)<0$$

이면 $f(c)=0$인 c가 $a<c<b$에 적어도 하나 존재한다.

1-1. 다항식 $f_5(x)$의 역함수가 존재할 때, $g_5(x)=f_5^{-1}(x)$라 하자. 즉, $g_5(f_5(x))=x=f_5(g_5(x))$이다. $g_5'(1)$과 $g_5''(1)$을 각각 구하여라. **[10점]**

1-2. 다항식 $f_3(x)$의 역함수가 존재할 때, $g_3(x)=f_3^{-1}(x)$라 하자. 즉, $g_3(f_3(x))=x=f_3(g_3(x))$이다. 정적분 $\int_1^{\frac{8}{3}} g_3(x)\,dx$의 값을 구하여라. **[15점]**

1-3. $f_5(x)$와 $f_6(x)$의 실근의 개수를 각각 구하여라. **[15점]**

[뒷면에 계속]

[문제 2] 다음 제시문 <가>~<다>를 읽고 물음에 답하시오.

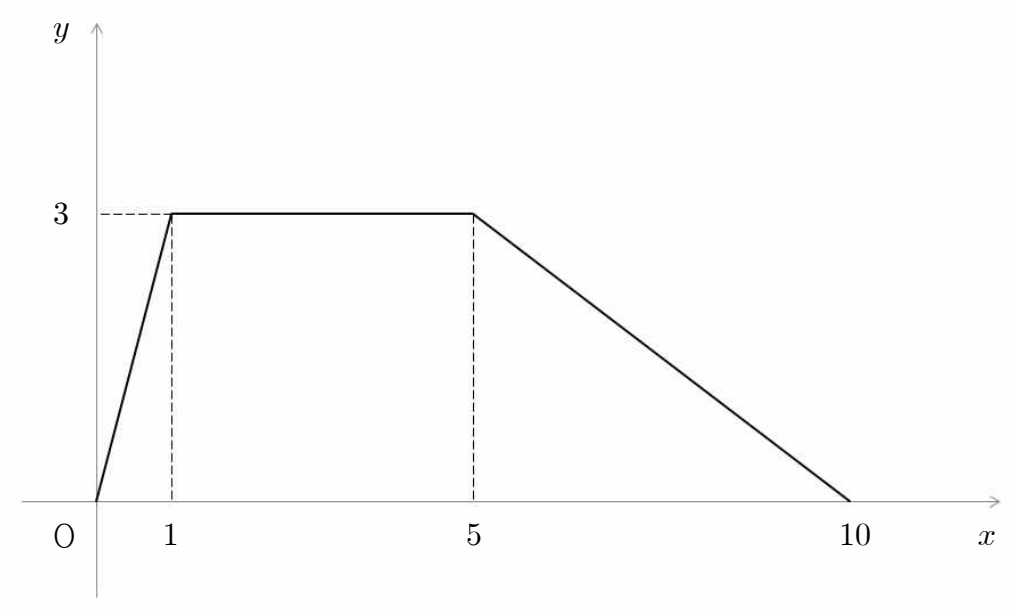
<가> 함수 $f(x)$가 닫힌구간 $[a, b]$에서 연속이고 $a < c < b$일 때,

$$\int_a^b f(x)\,dx = \int_a^c f(x)\,dx + \int_c^b f(x)\,dx$$

<나> 두 함수 $f(x), g(x)$가 닫힌구간 $[a, b]$에서 미분가능하고, $f'(x), g'(x)$가 연속일 때,

$$\int_a^b f(x)g'(x)\,dx = [f(x)g(x)]_a^b - \int_a^b f'(x)g(x)\,dx$$

<다> 아래 그림은 닫힌구간 $[0, 10]$에서 정의된 함수 $f(x)$의 그래프를 나타낸 것이다.



2-1. 제시문 <다>의 함수 $f(x)$에 대하여 다음 정적분의 값을 구하여라. [15점]

$$\int_0^{10} f(\sqrt{x+1}-1)\,dx$$

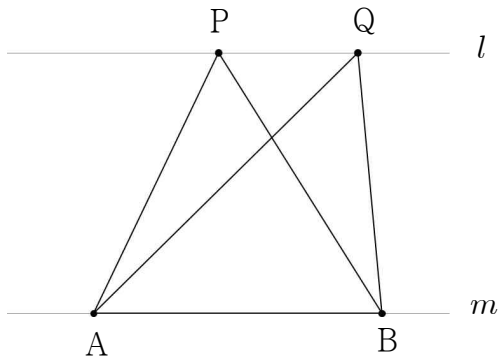
2-2. 제시문 <다>의 함수 $f(x)$에 대하여 다음 정적분의 값을 구하여라. [15점]

$$\int_0^{20} e^x f\left(\frac{x}{2}\right)dx$$

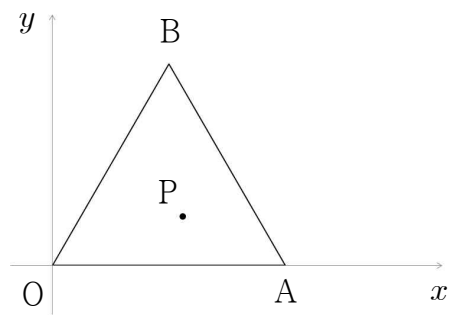
[뒷면에 계속]

[문제 3] 다음 제시문 <가>~<다>를 읽고 물음에 답하시오.

<가> 평행하는 두 직선 l과 m에 대하여 선분 AB는 직선 m 위에 있고, 두 점 P, Q는 직선 l 위에 있다. 이때, 삼각형 ABP의 면적과 삼각형 ABQ의 면적이 같다.

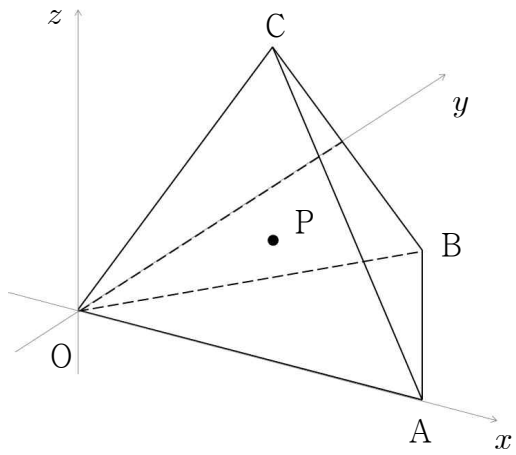


<나>



점 O, A, B의 좌표는 각각 $\mathrm{O}(0,0)$, $\mathrm{A}(2,0)$, $\mathrm{B}(1,\sqrt{3})$이고, 점 P는 정삼각형 OAB의 내부에 있다.

<다>



점 $\mathrm{O}, \mathrm{A}, \mathrm{B}, \mathrm{C}$의 좌표는 각각 $\mathrm{O}(0,0,0)$, $\mathrm{A}(2,0,0)$, $\mathrm{B}(1,\sqrt{3},0)$, $\mathrm{C}\left(1,\frac{\sqrt{3}}{3},\frac{2\sqrt{6}}{3}\right)$이고, 점 P는 정사면체 OABC의 내부에 있다.

[뒷면에 계속]

3-1. 제시문 <나>의 그림에서 삼각형 OAP의 면적, 삼각형 ABP의 면적, 삼각형 OPB의 면적이 각각 $\frac{\sqrt{3}}{4}, \frac{\sqrt{3}}{3}, \frac{5\sqrt{3}}{12}$이 되는 점 P의 좌표를 구하여라. **[15점]**

3-2. 제시문 <다>의 그림에서 사면체 ABCP의 부피, 사면체 OABP의 부피, 사면체 OACP의 부피, 사면체 OBCP의 부피가 각각 $\frac{\sqrt{2}}{3}, \frac{\sqrt{2}}{9}, \frac{\sqrt{2}}{9}, \frac{\sqrt{2}}{9}$가 되는 점 P의 좌표를 구하여라. **[15점]**

[끝]