2015학년도 세종대학교
모의논술 문제(자연계열)

수험번호		성　명	

※ 답안 작성시 유의사항 ※

1. 문제지는 모두 8면으로 구성되어 있습니다.(표지 포함)
2. 문제지와 답안지 모두 수험번호 및 인적사항을 반드시 컴퓨터용 사인펜으로 표기하시고 답안지는 반드시 흑색 볼펜만 사용해야 합니다.
3. 연습이 필요한 경우 문제지의 여백을 이용하시기 바라며 답안지는 두 장만 사용가능합니다.
4. 답안의 작성영역을 벗어난 경우 감점처리될 수 있으며 어떠한 경우에도 인적사항(성명, 서명 등) 또는 답안과 관계없는 표기를 하는 경우 결격처리 될 수 있습니다.
5. 답안지를 수정할 경우 두 줄을 긋고 그 위에 재작성해야 합니다.

세종대학교

2015학년도 세종대학교
모의논술 문제(자연계열)

[문제 1] 아래 글을 읽고, 각 물음에 답하시오.

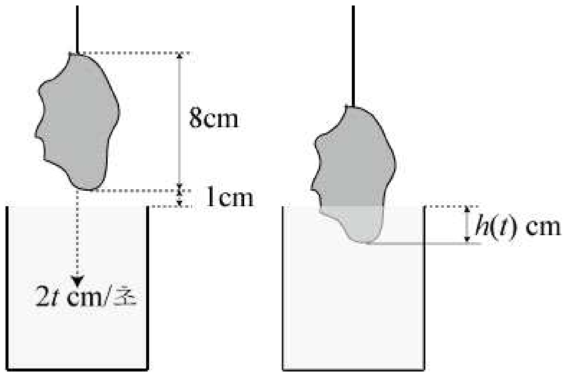
그림과 같이 속이 꽉 찬 어떤 물체에 실을 매달아 물이 가득 찬 용기 위에 위치를 잡고, 시각 t에 대해 $2t$ cm/초의 속력으로 용기의 수면과 수직인 방향으로 물체를 아래로 움직인다.

$t=0$일 때 물체의 아랫부분과 수면 사이의 최단 거리가 1cm이고, 물체의 높이는 8 cm이며, 물체가 수면에 닿기 시작한 시각 $t=a$부터 완전히 물에 잠긴 시각 $t=b$까지 용기로부터 넘쳐흐른 물의 부피는

$$V(t) = -(5t^2-16t-4)(t-1)^4\,\mathrm{cm}^3 \quad (a \le t \le b)$$

로 주어진다.

(단, 시각의 단위는 초이며, 물체는 처음 실에 매달린 형태 그대로 수면과 수직인 방향으로만 움직인다고 가정한다.)



(1-1) 물체가 수면에 닿는 시각 $t=a$를 구하고, 물체가 수면에 잠긴 깊이를 시각 t에 관한 함수 $h(t)$ $(a \le t \le b)$로 나타내시오. (10 점)

(1-2) 물체가 용기에 잠길 때 넘쳐흐른 물의 부피를 이용하면, 수면과 평행한 방향으로 물체를 자를 때 생기는 단면의 넓이를 구할 수 있음을 설명하고, 시각이 t일 때 수면과 같은 위치에 있는 물체의 단면의 넓이를 시각 t에 관한 함수 $S(t)$로 나타내시오. (10 점)

(1-3) $S(t)$가 최대가 되는 시각 t를 구하시오. (10 점)

[문제 2] 주어진 단계에 따라, 각 물음에 답하시오.

(2-1) $x>0$일 때 $\ln x<\sqrt{x}$ 임을 보이시오. (10 점)

(2-2) (2-1)을 이용하여 $\lim_{x\to\infty}\frac{\ln x}{x}=0$ 임을 보이시오. (10 점)

(2-3) 함수 $f(x)=\frac{\ln x}{x}$ $(x>0)$ 의 그래프의 개형을 그리고, 극대, 극소 또는 변곡점이 있으면 해당되는 점의 x좌표를 모두 구하시오. (10 점)

(2-4) (2-3)을 이용하여 다음 방정식의 자연수 해는 $m=2$, $n=4$뿐임을 보이시오.

$$m^n=n^m \quad (\text{단, } m<n\text{이다.})$$

(10 점)

[문제 3] 아래 제시문 (가)와 (나)를 읽고, 이를 이용하여 각 물음에 답하시오.

(가) 벡터의 실수배와 덧셈을 이용하면, 곱셈이 정의되는 두 행렬 A, B의 곱 AB를 벡터의 연산을 이용하여 이해할 수 있다.

우선, 행의 개수가 1인 행렬을 행벡터라 할 때, $n\times m$ 행렬은 n 개의 행벡터를 위에서 아래로 나열해 놓은 것으로 생각할 수 있다. 즉, 행렬 C의 (i,j)성분을 c_{ij} 라 할 때, 행렬 C의 제 i 행을 행벡터로 생각한 것을 $C[i]$ 로 나타내면, $C[i]=(c_{i1}, c_{i2}, \cdots, c_{im})$이다.

이제, 벡터의 연산을 이용하여 행렬의 곱셈을 이해하는 방법을 알아보기 위해, 아래와 같이 3×2 행렬 A와 2×2 행렬 B의 곱 AB를 살펴보자.

$$\begin{pmatrix} -2 & 3 \\ -1 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}=\begin{pmatrix} -2a+3c & -2b+3d \\ -a+c & -b+d \\ a & b \end{pmatrix}$$

행렬 A 의 (i,j) 성분을 a_{ij} 라 할 때, 행렬 AB의 제 1 행에 대응되는 행벡터는

$$(AB)[1]=(-2a+3c,\ -2b+3d) = -2\,(a,b)+3\,(c,d) = a_{11}B[1]+a_{12}B[2]$$

이고, AB의 나머지 행도 같은 방법으로 벡터의 연산을 이용하여 얻을 수 있다.

일반적으로 (i,k)성분이 a_{ik} 인 $n\times r$ 행렬 A 와 $r\times m$ 행렬 B의 곱 AB의 i행은

$$a_{i1}B[1]+a_{i2}B[2]+\ \cdots\ +a_{ir}B[r]$$

와 같이 행렬 A의 i행의 각 성분과 행렬 B의 각 행에 대응되는 행벡터를 이용하여 구할 수 있다.

(나) 2×2 행렬 A에 대하여 $AB=E$와 $BA=E$를 동시에 만족하는 행렬 B가 존재할 때, B를 A 의 역행렬이라고 한다. (단, E는 2×2 단위행렬)

(3-1) 위 제시문 (가)를 이용하여 3×3 행렬 $B=\begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 \\ 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & -1 \end{pmatrix}$에 대하여 $AB=\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$를 만족하는 행렬 A를 구하시오. (10 점)

(3-2) 2×2 행렬 A에 대하여, 좌표평면 위의 점 (x,y)를 행렬의 곱으로 정의된 점 $(x,y)A$로 보내는 변환 F가 있다. 변환 F가 직선 $y=3x-2$위의 모든 점을 점 $(2,4)$로 옮긴다고 할 때, 행렬 A를 구하시오. (10 점)

(3-3) 일반적으로 행렬의 곱셈에 대한 교환법칙은 성립하지 않는다. 하지만, 2×2 행렬 $B=\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$에 대하여 $AB=E$를 만족하는 행렬 A가 존재하면, $BA=E$가 성립함을 설명하시오. (단, E는 단위행렬) (10 점)

143-747 서울시 광진구 능동로 209 www.sejong.ac.kr
Tel 02-3408-3114, Fax 02-3408-3556
입학안내 02-3408-3456, 4455

세종대학교
SEJONG UNIVERSITY