
2 차 실습 보고서

[문제풀이 6 장~9 장]



과 목 명	이산구조론
교 수 명	이 용 업
학 번	20237107
작 성 자	하 태 영
제 출 일	2025.06.05

한림대학교

6 장 함수

Part 1. 진위 문제

1. 함수는 관계의 특수한 형태로서, 함수 f 를 사상이라고도 한다.

⇒ 풀이과정

■ 함수 f 를 사상이라고 하면 'f는 X에서 Y로 사상한다'라고 표현하기 때문이다.

⇒ 정답 : 맞다

2. 함수는 앞에 있는 집합의 모든 원소가 한 번씩만 순서쌍에 포함될 경우이다.

⇒ 풀이과정

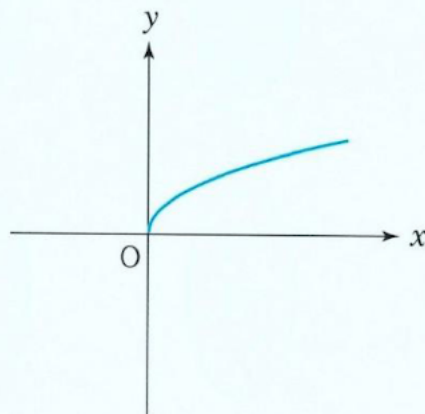
■ 함수란 한 집합의 원소들과 다른 집합의 원소들 간의 관계를 나타내는 순서쌍 중에서, 앞에 있는 집합의 모든 원소가 한 번씩만 순서쌍에 포함될 경우를 말하기 때문이다.

⇒ 정답 : 맞다

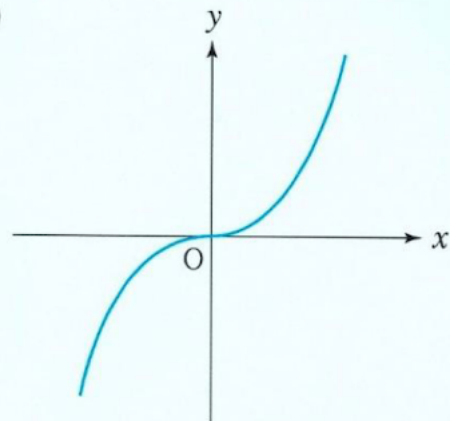
Part 2. 선택 문제

1. 다음 그래프에서 $f: X \rightarrow Y$ 가 함수가 아닌 것은?

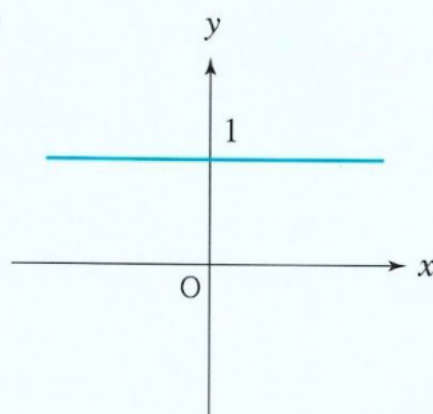
(1)



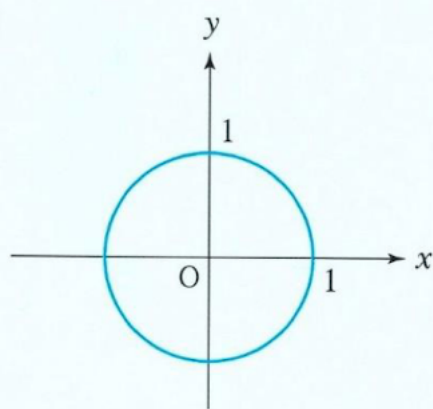
(2)



(3)



(4)



풀이과정

■ 함수의 정의는 "정의역의 각 원소에 대해 치역의 원소가 오직 하나씩 대응"하는 것이다.

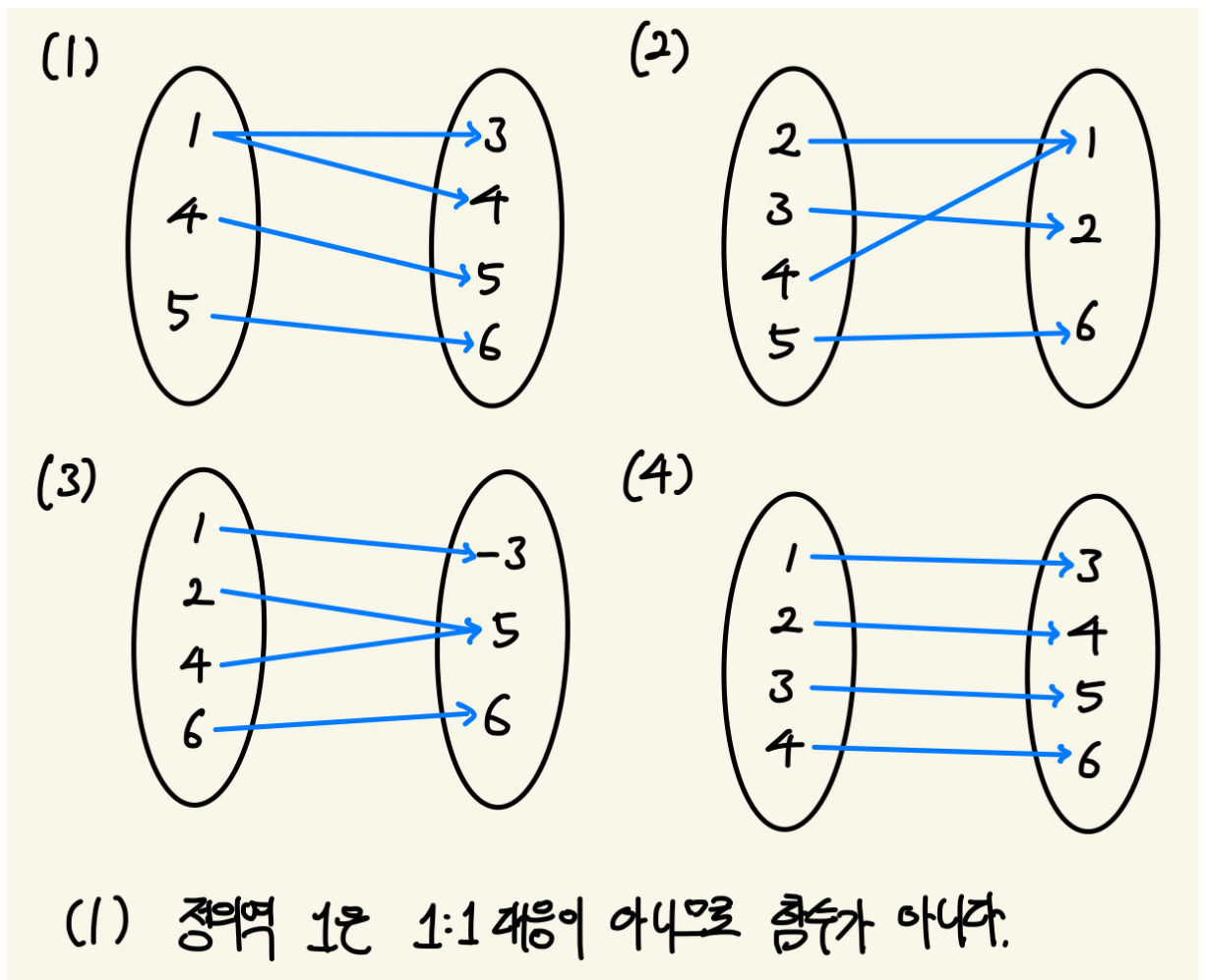
- (1), (2), (3)번 그래프는 각각 모든 x 값에 대해 y 값이 하나씩만 정해진다.
- (4)번은 원의 그래프로, x 값 하나에 대해 y 값이 두 개(위쪽 반, 아래쪽 반)일 수 있으므로 함수가 아닙니다.

⇒ 정답 : (4)

2. 다음 관계 집합 $R = \{(x, y) | x \in X, y \in Y\}$ 중에서, X 에서 Y 로의 함수가 아닌 것은?

- (1) $\{(1, 3), (1, 4), (4, 5), (5, 6)\}$
- (2) $\{(3, 2), (2, 1), (4, 1), (5, 6)\}$
- (3) $\{(1, -3), (2, 5), (4, 5), (6, 6)\}$
- (4) $\{(1, 3), (2, 4), (3, 5), (4, 6)\}$

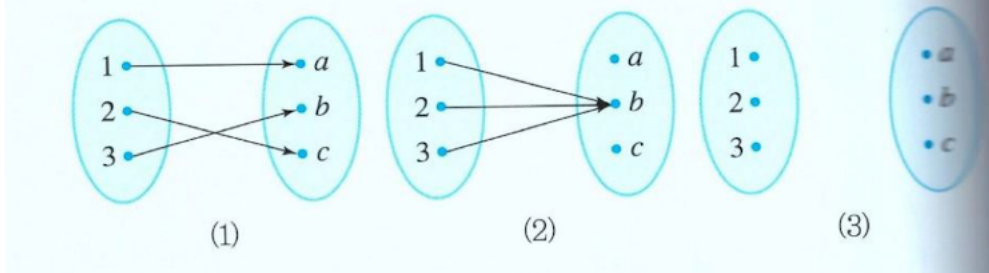
⇒ 풀이과정



⇒ 정답 : (1)

Part 3. 주관식 문제

1. 관계가 다음과 같이 화살표 도표로 주어졌을 때 함수인 것들을 찾으시오.



풀이과정

- (1)은 모든 원소가 1:1로 대응이므로 전단사 함수이다.
- (2)는 모든 원소가 동일한 원소에 대응하므로 n:1형태의 상수 함수이다.
- (3)은 아무런 대응이 없기에 함수가 아니다.

⇒ 정답

- (1), (2)이 함수이다.

7 장 그래프

Part 1. 진위 문제

1. 그래프는 트리의 부분 집합에 속한다.

⇒ 풀이과정

- 트리는 그래프의 한 종류, 즉 그래프의 부분 집합이다.
- 트리는 노드와 간선으로 구성되며, 반드시 순환(사이클)이 없고, 계층적(부모-자식) 구조를 가지는 특수한 그래프이다.
- 그래프는 트리보다 더 넓은 개념으로, 순환이 있을 수도 있고, 방향성이나 루트 노드, 부모-자식 관계 등에 제한이 없다.

⇒ 정답 : 틀렸다.

2. 방향 그래프는 루프를 가질 수 있다.

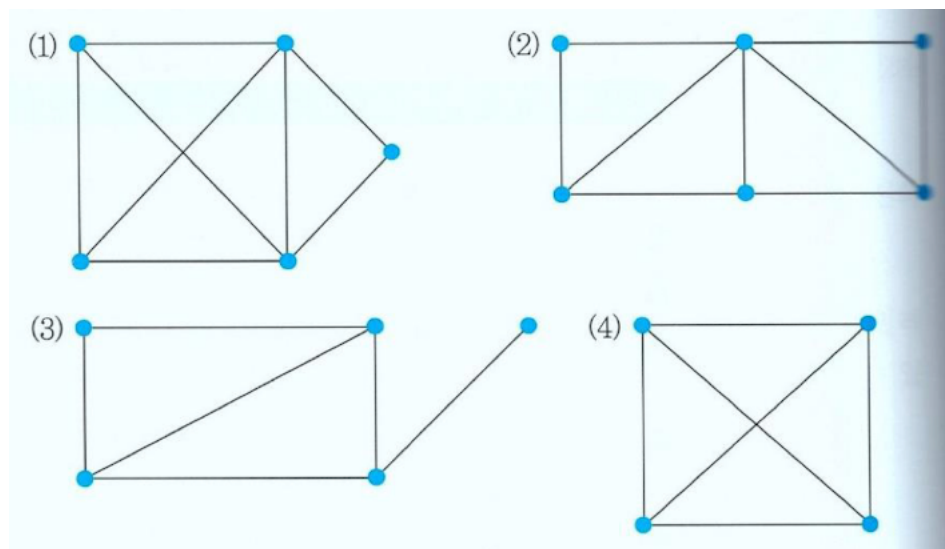
⇒ 풀이과정

- 방향 그래프는 간선에 방향이 있는 그래프를 의미하며, 특정 노드에서 출발하여 방향을 따라 다시 자기 자신으로 돌아오는 경로가 존재할 수 있다.

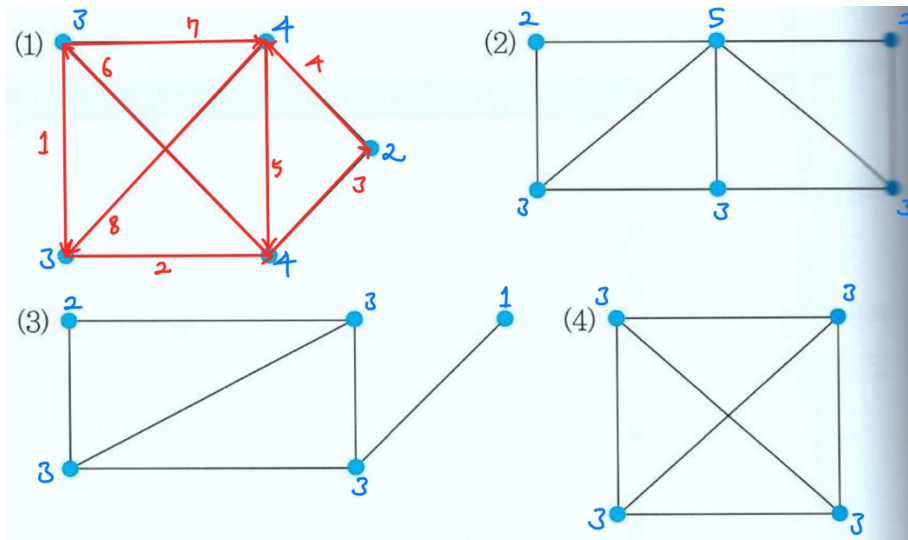
⇒ 정답 : 맞다.

Part 2. 선택 문제

1. 다음 중 오일러 그래프인 것은?



⇒ 풀이과정



■ 오일러 그래프의 조건

- ◆ 모든 정점의 차수가 짝수인 경우
- ◆ 시작점과 끝점이 같은 경우

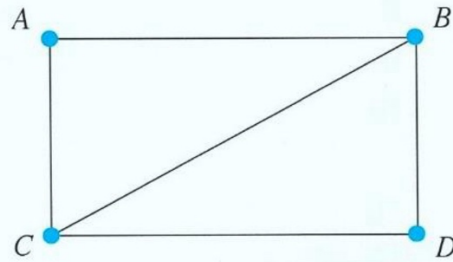
■ 오일러 경로의 조건

- ◆ 홀수 차수를 가진 정점이 0개이거나 2개인 경우
- ◆ 시작점과 끝점이 다른 경우

■ 따라서 1번은 오일러 경로는 존재하지만, 오일러 그래프는 아니다.

⇒ 정답 : 없다.

2. 다음 그래프에서 정점 A의 차수는 얼마인가?



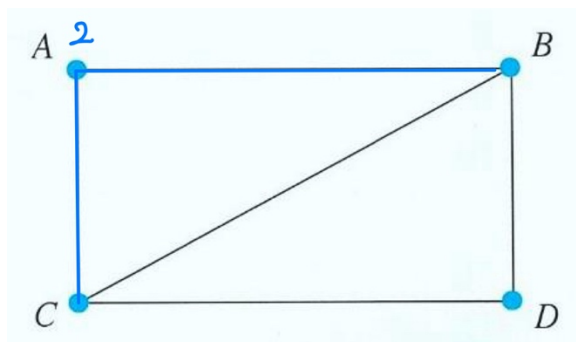
(1) 1

(2) 2

(3) 3

(4) 4

⇒ 풀이과정



■ A의 차수는 2이다.

⇒ 정답 : (2)

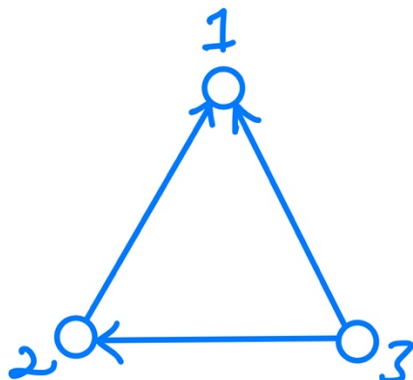
Part 3. 주관식 문제

1. 집합 $X = \{1, 2, 3\}$ 에 관한 관계 $R = \{(x, y) \mid x > y\}$ 의 방향 그래프를 그리시오.

⇒ 풀이과정

■ $R = \{(2, 1), (3, 1), (3, 2)\}$

⇒ 정답



8 장 트리

Part 1. 진위 문제

1. 탄화수소의 이성체들은 분자식은 같으나 다른 형태의 트리로 나타낼 수 있다.

⇒ 풀이과정

■ 탄화수소의 구조 이성체들은 분자식은 같으나, 탄소 원자의 연결 방식(트리 구조)이 달라 서로 다른 물질로 존재할 수 있다.

⇒ 정답 : 맞다

2. 트리는 반드시 연결된 그래프여야 하고, 사이클이 있어서는 안된다.

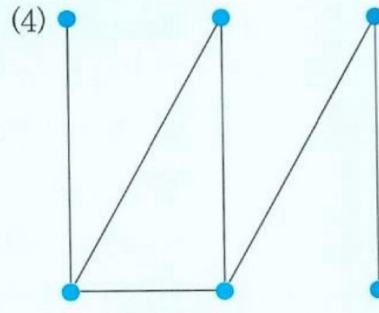
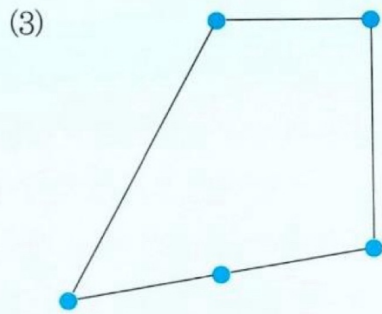
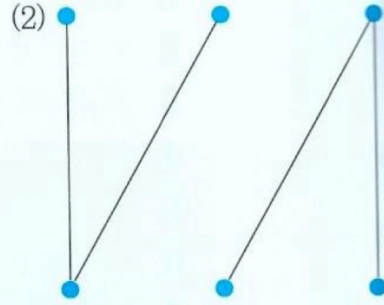
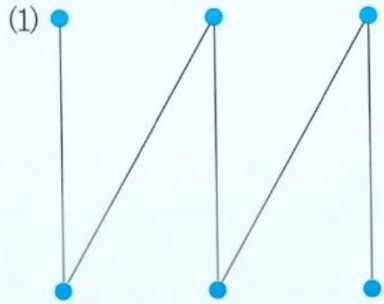
⇒ 풀이과정

■ 트리는 모든 정점이 연결되어 있어야 하며, 사이클(순환)이 존재하지 않는 그래프를 의미한다.

⇒ 정답 : 맞다

Part 2. 선택 문제

1. 다음의 그래프 중 트리에 해당하는 것은?

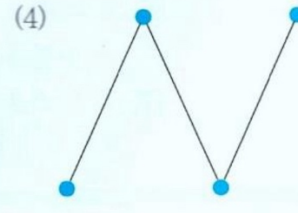
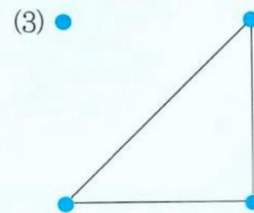
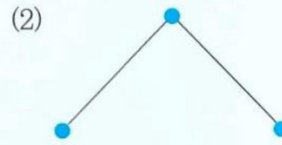
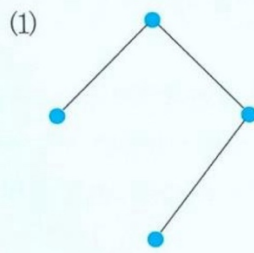


⇒ 풀이과정

- (1) 모든 정점이 연결되어 있으며, 사이클이 존재하지 않으므로 트리이다.
- (2) 모든 정점이 연결되지 않으므로 트리가 아니다.
- (3) 모든 정점이 연결되어 있지만, 사이클이 존재하므로 트리가 아니다.
- (4) 모든 정점이 연결되어 있지만, 사이클이 존재하므로 트리가 아니다.

⇒ 정답 : (1)

2. 다음의 그래프 중 트리에 해당하지 않은 것은?



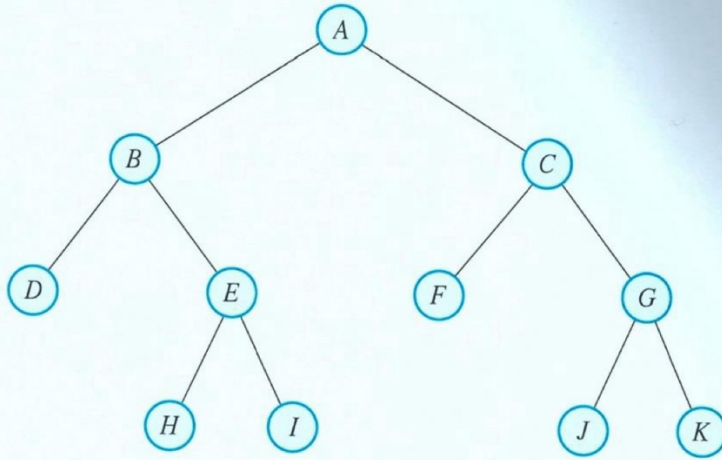
⇒ 풀이과정

- (1) 모든 정점이 연결되어 있으며, 사이클이 존재하지 않으므로 트리가 맞다.
- (2) 모든 정점이 연결되어 있으며, 사이클이 존재하지 않으므로 트리가 맞다.
- (3) 모든 정점이 연결되어 있지 않으며, 사이클이 존재하므로 트리가 아니다.
- (4) 모든 정점이 연결되어 있으며, 사이클이 존재하지 않으므로 트리가 맞다.

⇒ 정답 : (3)

Part 3. 주관식 문제

1. 주어진 이진 트리에서 다음에 해당하는 노드들을 모두 답하시오.



- | | | |
|--------------|--------------|--------------|
| (1) 잎 노드 | (2) 루트 노드 | (3) C의 부모 노드 |
| (4) E의 조상 노드 | (5) E의 후손 노드 | (6) D의 형제 노드 |
| (7) C의 레벨 | (8) C의 높이 | |

⇒ 풀이과정

- (1) 잎 노드란 차수가 0인 노드이다.
 - ◆ 따라서 D, H, I, F, J, K가 잎 노드이다.
- (2) 루트 노드란 주어진 그래프의 시작 노드로서 통상 트리의 가장 높은 곳에 위치하는 노드이다.
 - ◆ 따라서 A가 루트 노드이다.
- (3) 부모 노드란 자식 노드 바로 위에 연결되어 있는 노드이다.
 - ◆ 따라서 C의 부모노드는 A이다.
- (4) 조상 노드란 루트로부터 그 노드에 이르는 경로에 나타난 모든 노드들을 말한다.
 - ◆ 따라서 E의 조상 노드는 B, A이다.
- (5) 후손 노드는 그 노드로부터 잎 노드에 이르는 경로상에 나타난 모든 노드들을 말한다.
 - ◆ 따라서 E의 후손 노드는 H, I이다.
- (6) 형제 노드는 동일한 부모를 가지는 노드이다.
 - ◆ 따라서 D의 형제 노드는 E이다.
- (7) 레벨이란 루트의 레벨을 0으로 놓고 자손 노드로 내려가면서 하나씩 증가한다.
 - ◆ 따라서 C의 레벨은 1이다.
- (8) 트리의 높이란 트리에서 가질 수 있는 최대 레벨로서 트리의 깊이라고도 한다.
 - ◆ 따라서 C의 높이는 2이다.

⇒ 정답

- (1) D, H, I, F, J, K
- (2) A
- (3) A
- (4) B, A
- (5) H, I
- (6) E
- (7) 1
- (8) 2

9 장 순열, 이산적 확률, 재귀적 관계

Part 1. 진위 문제

1. ${}_nP_r = \frac{n!}{(n-r)!}$, ${}_nP_n = n!$, ${}_nP_0 = 1$ 모두가 성립한다.

⇒ 풀이과정



여기서 잠깐!!

${}_nP_r$ 의 변형과 기호의 정의

$${}_nP_r = \frac{n!}{(n-r)!}, {}_nP_n = n!, {}_nP_0 = 1$$

⇒ 정답 : 맞다

2. 한 번에 r 개를 취하는 n 개 대상의 조합의 수는 ${}_nC_r$ 로 표시된다.

⇒ 풀이과정



여기서 잠깐!!

한 번에 r 개를 취하는 n 개 대상의 조합의 수는 ${}_nC_r$ 로 표시되며, 같은 기호로서 $C(n, r)$, C_n, r 등이 사용되고 있다.

⇒ 정답 : 맞다

Part 2. 선택 문제

1. moon의 4개 문자를 일렬로 나열하는 방법의 수는?

(1) 6 가지 (2) 12 가지 (3) 24 가지 (4) 32 가지

⇒ 풀이과정

0문자가 2번 반복되므로.

$$4P_2 = \frac{4!}{2!} = \frac{24}{2} = 12$$

⇒ 정답

■ (2)

2. 1, 2, 3, 4 네 개의 숫자판을 모두 이용하여 만든 네 자리 자연수 중 짝수의 개수는?

(1) 10 개 (2) 11 개 (3) 12 개 (4) 13 개

⇒ 풀이과정

■ 일의 자리가 2가 오는 경우

◆ 남은 숫자 : 1, 3, 4 $\Rightarrow 3! = 3 \times 2 \times 1 = 6$ 가지

■ 일의 자리가 4가 오는 경우

◆ 남은 숫자 : 1, 2, 3 $\Rightarrow 3! = 3 \times 2 \times 1 = 6$ 가지

■ 따라서 12가지이다.

⇒ 정답

■ (3)

Part 3. 주관식 문제

1. 다음의 식을 간단히 하시오.

$$(1) \frac{n!}{(n-1)!}$$

$$(2) \frac{(n+1)!}{n!}$$

⇒ 풀이과정

$$(1) \frac{n \times (n-1)!}{(n-1)!} = n \quad (2) \frac{(n+1) \times n!}{n!} = n+1$$

⇒ 정답

■ (1) = n

■ (2) = n + 1