출석수업 과제물(평가결과물) 표지(온라인제출용)

교과목명 : 이산수학
학　　번 : 202034-153746
성　　명 : 이동열
강 의 실 : 비대면
연 락 처 : 010-5264-5565

5번 문제는 내용이 잘 보이지 않아 휴대폰으로 촬영했습니다.

202034-153746 이동열

1 명제에 관해 다음 물음에 답하시오.

(1) 명제란 참과 거짓을 검증할 수 있는 즉, 진리치를 가지는 문장 또는 수학적 식을 말한다.

(2)

1. 삼각형 내각의 총 합은 180° 이다
2. $x=1$ 일때, $x+12=7$
3. 방송통신대학교 대전충남지역대학은 대전 유성구에 있다

(3)

1. 하얀 강아지는 귀엽다.
이유: 강아지의 귀여운 정도의 판단은 사람마다 다르므로 참과 거짓이 달라 질 수 있다
2. $x+8=11$
이유: x 값에 따라 참과 거짓이 달라진다.
3. 방송통신대학교 대전충남지역대학은 어디에 있나?
이유: 참과 거짓이 존재하지 않는 문장이다

2. p, q가 명제일 때 다음 합성명제의 진리표를 작성하시오 $(p \vee (p \wedge q)) \vee (q \wedge (\sim q))$

p	q	$\sim q$	$p \wedge q$	$p \vee (p \wedge q)$	$q \wedge (\sim q)$	$(p \vee (p \wedge q)) \vee (q \wedge (\sim q))$
T	T	F	T	T	F	T
T	F	T	F	T	F	T
F	T	F	F	F	F	F
F	F	T	F	F	F	F

3. p, q가 명제일 때, 다음 합성명제를 가장 간단하게 간소화 시키시오

$$(p \wedge q \wedge (p \vee q)) \vee (p \wedge q \wedge (\sim p)) \equiv (p \wedge q) \wedge ((p \vee q) \vee (\sim p)) \quad \text{분배 법칙}$$

$$\equiv (p \wedge q) \wedge ((p \vee (\sim p)) \vee q) \quad \text{결합 법칙}$$

$$\equiv (p \wedge q) \wedge (T \vee q) \quad \text{부정 법칙}$$

$$\equiv (p \wedge q) \wedge T \quad \text{지배 법칙}$$

$$\equiv p \wedge q \quad \text{항등 법칙}$$

2020314-153746 이동열

4. Z가 정수 집합이고 $x, y \in Z$ 일 때, 다음 명제의 진리 값을 구하시오

(1) 모든 x는 모든 y에 대해 $y = x^2$을 만족하지 않고 특정 y값만을 만족하므로 거짓(F)이다.
예를들어 $x=1$이고 $y=2$일 경우 성립하지 않는다. 위 함수 $y=x^2$에서 각 정의역 원소에 대응하는 공역의 원소는 하나이며 그 역은 성립하지 않는다 ($x=0$, $y=0$ 제외)

(2) 위 함수에서 모든 정의역의 원소는 그에 대응하는 공역의 원소가 존재하며 그러므로 모든 x는 어떤 y에 대해 $y=x^2$을 만족하므로 참(T)이다.

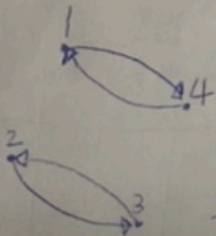
(3) (1)번과 같은 이유로 어떤 x는 모든 y에 대해 $y=x^2$을 만족하지 않고 특정 y값만을 만족하므로 거짓(F)이다.

(4) (2)번과 같은 이유로 어떤 x(정의역 전체와 같을 것이다.)는 어떤 y에 대해 $y=x^2$를 만족하므로 참(T)이다.

202034 - 153946 이동열

5. $A=\{1,2,3,4\}$ 에서의 관계 $R=\{(x,y) \mid y=5-x\}$

(1)



$f(1)=4$
$f(2)=3$
$f(3)=2$
$f(4)=1$

(2)

$$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$R=\{(1,4),(2,3),(3,2),(4,1)\}$

(3) 관계 R내 $(a,b)\in R$, $(b,a)\in R$을 성립하므로 대칭적 성질를 가지고있다.

$$\left.\begin{matrix}(1,4)\in R,\ (4,1)\in R \\ (2,3)\in R,\ (3,2)\in R\end{matrix}\right] \rightarrow \text{대칭적}$$

$(a,a)\in R$가 성립되지 않아 반사적이라고 할수 없다.

$(1,1)\notin R$, $(2,2)\notin R$, $(3,3)\notin R$, $(4,4)\notin R$

$(a,b)\in R$이고 $(b,c)\in R$ 일때 $(a,c)\in R$가 성립하지 않아 추이적이라고 할수 없다

$(1,4)\in R$, $(4,1)\in R$, $(1,1)\notin R$.

6 다음 함수 값을 각각 계산하시오

(1) $\frac{6\times5\times4\times3!}{3!} = 6\times5\times4 = \boxed{120}$

(2) $\left\lfloor \frac{6\times5\times4!}{4!}\times\frac{1}{4}\right\rfloor = \left\lfloor\frac{30}{4}\right\rfloor = \boxed{7}$

floor(7.5)

$7 < 7.5 < 8$ 이므로 바닥함수 값은 7

(3) $\left\lceil \frac{3!\pi}{3}\right\rceil = \left\lceil \frac{3\times2\times1\times\pi}{3}\right\rceil = \lceil 2\pi\rceil = \boxed{7}$

ceiling(2π)

$\pi = 3.14\ldots$ 이고 2π는 $6.2\ldots$ 이므로 $6 < 2\pi < 7$ 즉, 천장함수 값은 7

(4) $\left\lceil \frac{4\times3\times2\times1}{5}\right\rceil \bmod \left\lfloor -\frac{6\times5!}{5!}\times\frac{\pi}{6}\right\rfloor = \lceil 4.8\rceil \bmod \lfloor -\pi\rfloor = 5 \bmod -4 = 5+4\left\lfloor -\frac{5}{4}\right\rfloor = \boxed{-3}$

$4 < 4.8 < 5$ 이므로 천장 함수 값은 5

$-4 < -\pi < -3$ 이므로 바닥함수 값은 -4

↓

$5 \bmod -4$ 를 $n \bmod m = n - m\left\lfloor\frac{n}{m}\right\rfloor$ 에 대입

$5-(-4)\left\lfloor -\frac{5}{4}\right\rfloor = 5+4\lfloor -1.25\rfloor$

$-2 < -1.25 < -1$ 이므로 바닥함수 값은 -2

$5+4\times(-2) = \boxed{-3}$

2020학번 -153146 이동열

7. 집합 $F=\{0,1\}$에 대한 덧셈 연산(+)과 곱셈 연산(×)이 다음과 같이 주어진다고 한다.

+	0	1
0	0	1
1	1	0

×	0	1
0	0	0
1	0	1

이 수학적 구조 $(F, +, \times)$에 대해 다음을 조사하시오

(1-1)

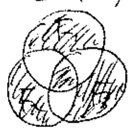
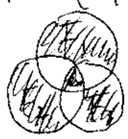
위 덧셈 연산 결과를 보면 각 원소의 값이 다를 때만 1이 표시되는 것을 볼수 있다. 이는 이 연산이 배타적 논리합의 특징을 그대로 가지고 있음을 뜻하며 그것은 교환 법칙이 성립함을 의미한다.

$F_1 + F_2 = F_2 + F_1$ $(F_1 \oplus F_2 = F_2 \oplus F_1)$


(1-2)

배타적 논리합은 기본적으로 교환 법칙, 결합 법칙이 성립한다.

즉, $(F_1+F_2)+F_3 = F_1+(F_2+F_3)$ $((F_1 \oplus F_2)+F_3 = F_1 \oplus (F_2 \oplus F_3))$

(1-3)

두 피연산자의 값이 다른 경우에만 1을 출력하므로 0이 항등원이 된다.

한번 두 값 (원소 0과 1)을 사용해 표를 만들어 보자

+	0
0	0
1	1

+	1
0	1
1	0

0 일경우 항상 첫 피연산자에 해당하는 값이 출력되는것을 볼수 있다.

(1-4)

두 피연산자의 값이 같아야만 하므로 단일 역원은 존재하지 않고 첫번째 피연산자와 같은 값이어야 함 $(0+0=0,\ 1+1=0)$

(2-1) 202034-153746 이동엽

곱셈결과를 보면 논리곱 형태로 연산이 된것을 볼수 있다. 논리곱의 경우 기본적으로 교환법칙과 결합법칙이 성립된다.

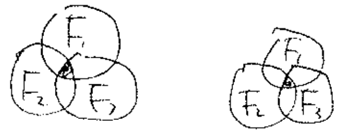
$F_1 \times F_2 = F_2 \times F_1$ $(F_1 \cdot F_2 = F_2 \cdot F_1)$

(2-2)

논리곱은 결합법칙이 성립된다.

$(F_1 \times F_2) \times F_3 = F_1 \times (F_2 \times F_3)$ $((F_1 \cdot F_2) \cdot F_3 = F_1 \cdot (F_2 \cdot F_3))$

(2-3)



먼저 두 원소에 대한 표를 작성한다.

×	1
1	1
0	0

×	0
1	0
0	0

두번째 피연산자가 1일경우 연산결과가 항상 첫번째 피연산자가 된다 (항등원)

$F \times 1 = F$

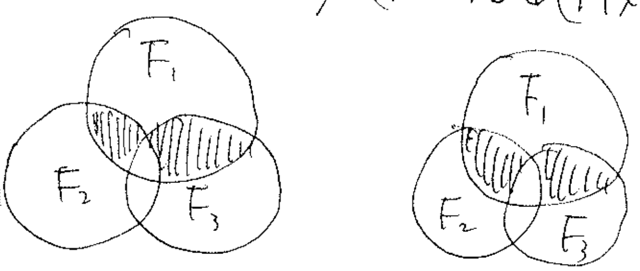
(2-4)

위 표에서 두번째 피연산자가 0일경우 연산결과가 항상 0이 된다 (역원)

$F \times 0 = 0$

(3).

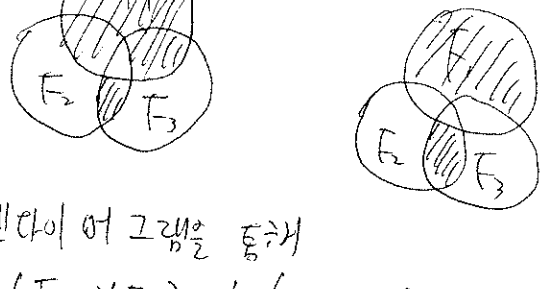
$F_1 \times (F_2 \oplus F_3)$ $(F_1 \times F_2) \oplus (F_1 \times F_3)$



위 벤다이어그램을 통해

$F_1 \times (F_2 \oplus F_3) = (F_1 \times F_2) \oplus (F_1 \times F_3)$이 성립하는것을 확인 할수 있다 (분배법칙)

$F_1 \oplus (F_2 \times F_3)$ $(F_1 \oplus F_2) \times (F_1 \oplus F_3)$



위 벤다이어그램을 통해

$F_1 \oplus (F_2 \times F_3) \neq (F_1 \oplus F_2) \times (F_1 \oplus F_3)$이 성립하지 않는 것을 확인 할수 있다.

2020 34-153746 이동열

(4)

위 덧셈과 곱셈 연산이 집합 연산 성질과 비슷하다는 가정하에

$F_1 - F_2$는 차집합 법칙을 통해 $F_1 \times F_2^c$으로 나타낼수 있다

이 것을 표로 작성하면

—	0	1
0	0	0
1	1	0

이렇게 정의 할수 있다.

(5)

나눗셈은 F^c으로 $F=\{1,0\}$이기 때문에 $F=\{0\}$이면 $F^c=\{1\}$ $F=\{1\}$이면 $F^c=\{0\}$이다.

표로 표현하면

÷	F^c
0	1
1	0

로 정의할수 있다.