Pat1 Logic

ข้อ 1

กำหนดให้ p, q, r, s เป็นประพจน์ จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้
(ก) ประพจน์ $(\sim p \vee q) \Rightarrow (r \wedge \sim s)$ สมมูลกับ $(s \vee \sim r) \Rightarrow (p \wedge \sim q)$
(ข) ประพจน์ $(p \vee r) \vee [(p \wedge r) \Rightarrow (q \vee r \vee \sim s)]$ เป็นสัจนิรันดร์

1. ก. ถูก และ ข. ถูก
2. ก. ถูก และ ข. ผิด
3. ก. ผิด และ ข. ถูก
4. ก. ผิด และ ข. ผิด

ข้อ 2

กำหนดให้ p, q, r เป็นประพจน์ จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้
เหตุ 1. $p \Rightarrow (\sim q \vee r)$
เหตุ 2. $q \vee r$
เหตุ 3. $\sim r$
ผล A
A แทนด้วยประพจน์ใดต่อไปนี้ จึงจะทำให้การอ้างเหตุผลข้างต้นสมเหตุสมผล

1. $\sim p$
2. $\sim q$
3. $p \vee \sim q$
4. $p \vee r$

ข้อ 3

กำหนดเอกภพสัมพัทธ์คือเซต $U = \{-1, 0, -\frac{1}{2}\}$
ประโยคในข้อใดต่อไปนี้เป็นจริง

1. $\forall x[x^2 \leq x]$
2. $\forall x[x^3 \leq x]$
3. $\exists x[x > 2x^2]$
4. $\exists x[x^3 > x]$

ข้อ 4

กำหนดให้ p, q, r เป็นประพจน์ จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้
(ก) ประพจน์ $p \Rightarrow (p \Rightarrow (q \vee r))$ สมมูลกับประพจน์ $p \Rightarrow (q \vee r)$
(ข) ประพจน์ $p \wedge (q \Rightarrow r)$ สมมูลกับประพจน์ $(q \Rightarrow p) \vee \sim (p \Rightarrow \sim r)$

1. ก. ถูก และ ข. ถูก
2. ก. ถูก และ ข. ผิด
3. ก. ผิด และ ข. ถูก
4. ก. ผิด และ ข. ผิด

ข้อ 5

กำหนดให้เอกภพสัมพัทธ์ คือ $U = \{\{1,2\},\{1,3\},\{2,3\}\}$ ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

1. $\forall x \forall y[x \cap y \neq \varnothing]$
2. $\forall x \forall y[x \cup y = U]$
3. $\forall x \exists y[y \neq x \wedge y \subset x]$
4. $\exists x \forall y[y \neq x \wedge y \subset x]$

ข้อ 6

กำหนดให้ $P(x)$ และ $Q(x)$ เป็นประโยคเปิด ประโยค $\forall x[P(x)] \Rightarrow \exists x[\sim Q(x)]$ สมมูลกับประพจน์ในข้อใดต่อไปนี้

1. $\forall x[\sim P(x)] \Rightarrow \exists x[Q(x)]$
2. $\forall x[Q(x)] \Rightarrow \exists x[\sim P(x)]$
3. $\exists x[P(x)] \Rightarrow \forall x[Q(x)]$
4. $\exists x[\sim Q(x)] \Rightarrow \forall x[P(x)]$

ข้อ 7

กำหนดให้ $U = \{n \in I^+ | n < 10\}$ ประโยคในข้อใดต่อไปนี้มีค่าความจริงเป็นเท็จ

1. $\forall x \forall y[(x^2 = y^2) \Rightarrow (x = y)]$

2. $\forall x \exists y[(x \neq 1) \Rightarrow (x > y^2)]$
3. $\exists x \forall y[xy \leq x + y]$
4. $\exists x \exists y[(x - y)^2 \geq y^2 + 9xy]$

ข้อ 8

กำหนดให้เอกภพสัมพัทธ์คือเซต $\{-2, -1, 1, 2\}$ ประโยคในข้อใดต่อไปนี้มีค่าความจริงเป็นเท็จ

1. $\exists x \exists y[x \leq 0 \wedge |x| = y + 1]$
2. $\exists x \forall y[x \leq y \wedge -(x + y) \geq 0]$
3. $\forall x \exists y[x + y = 0 \vee x - y = 0]$
4. $\forall x \forall y[|x| < |y| \vee |x| > |y|]$

ข้อ 9

กำหนดให้ p, q, r เป็นประพจน์ พิจารณาข้อความต่อไปนี้
ก. ถ้า $q \wedge r$ มีค่าความจริงเป็นจริง แล้ว p และ $p \vee [(q \wedge r) \Rightarrow p]$ มีค่าความจริงเหมือนกัน
ข. ถ้า p มีค่าความจริงเป็นเท็จ แล้ว r และ $(p \Rightarrow q) \wedge r$ มีค่าความจริงเหมือนกัน
ข้อใดต่อไปนี้เป็นจริง

1. ก. ถูก และ ข. ถูก
2. ก. ถูก และ ข. ผิด
3. ก. ผิด และ ข. ถูก
4. ก. ผิด และ ข. ผิด

ข้อ 10

กำหนดให้ p และ q เป็นประพจน์ใดๆ ข้อใดต่อไปนี้มีค่าความจริงเป็นเท็จ

1. $(p \Rightarrow q) \vee p$
2. $(\sim p \wedge q) \Rightarrow q$
3. $[(p \Rightarrow q) \wedge p] \Rightarrow q$
4. $(\sim p \Rightarrow q) \leftrightarrow (\sim p \wedge \sim q)$

ข้อ 11

ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

1. ถ้าเอกภพสัมพัทธ์คือ $\{-1, 0, 1\}$ ค่าความจริงของ $\forall x \exists y[x^2 + x = y^2 + y]$ เป็นเท็จ
2. ถ้าเอกภพสัมพัทธ์เป็นเซตของจำนวนจริง ค่าความจริงของ $\exists x[3^x = \log_3 x]$ เป็นจริง
3. ถ้าเอกภพสัมพัทธ์เป็นเซตของจำนวนจริง นิเสธของข้อความ $\forall x \exists y[(x > 0 \wedge y \leq 0) \wedge (xy < 0)]$ คือ $\exists x \forall y[(xy < 0) \rightarrow (x \leq 0 \vee y > 0)]$
4. ถ้าเอกภพสัมพัทธ์เป็นเซตของจำนวนเต็ม นิเสธของข้อความ $\forall x[x > 0 \rightarrow x^3 \geq x^2]$ คือ $\exists x[(x \leq 0) \wedge (x^3 < x)]$

ข้อ 12

กำหนดให้ p, q, r และ s เป็นประพจน์ที่ ประพจน์ $(p \vee q) \Rightarrow (r \vee s)$ มีค่าความจริงเป็นเท็จ และประพจน์ $p \Leftrightarrow r$ มีค่าความจริงเป็นจริง ประพจน์ในข้อใดมีค่าความจริงเป็นจริง

1. $(q \Rightarrow p) \wedge (q \Rightarrow r)$
2. $q \Rightarrow [p \vee (q \wedge \sim r)]$
3. $(q \Rightarrow s) \Leftrightarrow (r \Leftrightarrow q)$
4. $(r \Leftrightarrow s) \wedge [q \Rightarrow (p \wedge r)]$

ข้อ 13

กำหนดเอกภพสัมพัทธ์คือ $\{-1, 0, 1\}$ ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

1. $\forall x \forall y[x + y + 2 > 0]$ มีค่าความจริงเป็นจริง
2. $\forall x \exists y[x + y \geq 0]$ มีค่าความจริงเป็นเท็จ
3. $\exists x \forall y[x + y = 1]$ มีค่าความจริงเป็นเท็จ
4. $\exists x \exists y[x + y > 1]$ มีค่าความจริงเป็นเท็จ

ข้อ 14

กำหนดให้ A, B และ C เป็นประพจน์ใดๆ ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

1. ถ้า $A \leftrightarrow B$ มีค่าความจริงเป็นจริงแล้ว $(B \wedge C) \rightarrow (\sim A \rightarrow C)$ มีค่าความจริงเป็นเท็จ
2. ประพจน์ $A \rightarrow [(A \wedge B) \vee (B \vee C)]$ เป็นสัจนิรันดร์
3. ประพจน์ $[(A \wedge B) \rightarrow C] \rightarrow [(A \rightarrow B) \rightarrow (A \rightarrow C)]$ เป็นสัจนิรันดร์

4. ประพจน์ $(A \to C) \wedge (B \to C)$ สมมูลกับประพจน์ $(A \wedge B) \to C$

ข้อ 15

กำหนดเอกภพสัมพัทธ์ คือ เซตของจำนวนจริง และ $P(x)$ แทน $\sqrt{(x+1)^2} = x+1$, $Q(x)$ แทน $\sqrt{x+1} > 2$ ข้อใดต่อไปนี้มีค่าความจริงตรงข้ามกับประพจน์ $\exists x[P(x)] \to \forall x[Q(x)]$

1. $\exists x[\sim P(x)] \to \forall x[\sim Q(x)]$
2. $\exists x[P(x)] \to \exists x[Q(x)]$
3. $\exists x[P(x) \wedge Q(x)] \to \forall x[P(x)]$
4. $\exists x[P(x) \vee Q(x)] \to \forall x[Q(x)]$

ข้อ 16

กำหนดให้ p, q และ r เป็นประพจน์ โดยที่ $p \to (q \to r)$, $r \vee \sim p$ และ p มีค่าความจริงเป็นจริง ประพจน์ในข้อใดต่อไปนี้มีค่าความจริงเป็นเท็จ

1. $[p \to (q \to \sim r)] \leftrightarrow \sim (q \wedge r)$
2. $[p \to (r \to q)] \leftrightarrow [(r \to p) \to q]$
3. $[p \to \sim (r \wedge q)] \leftrightarrow [r \to (p \wedge q)]$
4. $[p \vee \sim (q \to r)] \leftrightarrow [r \to (p \to q)]$

ข้อ 17

กำหนดเอกภพสัมพัทธ์ คือช่วงเปิด $(\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2})$ พิจารณาข้อความต่อไปนี้
ก. ค่าความจริงของ $\forall x[(\cos x)^{\sin x} < (\sin x)^{\cos x}]$ เป็นจริง
ข. ค่าความจริงของ $\exists x[(\cos x)^{\cos x} < (\sin x)^{\cos x}]$ เป็นเท็จ
ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

1. ก. ถูก และ ข. ถูก
2. ก. ถูก แต่ ข. ผิด
3. ก. ผิด แต่ ข. ถูก
4. ก. ผิด และ ข. ผิด

ข้อ 18

กำหนดให้ p, q และ r เป็นประพจน์ใดๆ โดยที่ $\sim p \to q$ มีค่าความจริงเป็นเท็จ พิจารณาข้อความต่อไปนี้
ก. $(p \leftrightarrow r) \to [(p \vee r) \to q]$ มีค่าความจริงเป็นเท็จ
ข. $(p \to r) \to (\sim q \to p)$ มีค่าความจริงเป็นจริง
ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

1. ก. ถูก และ ข. ถูก
2. ก. ถูก แต่ ข. ผิด
3. ก. ผิด แต่ ข. ถูก
4. ก. ผิด และ ข. ผิด

ข้อ 19

กำหนดให้ $P(x)$ และ $Q(x)$ เป็นประโยคเปิด ถ้า $\forall x[P(x)] \wedge \forall x[\sim Q(x)]$ มีค่าความจริงเป็นจริง แล้ว ประพจน์ในข้อใดต่อไปนี้มีค่าความจริงเป็นเท็จ

1. $\forall x[P(x) \to Q(x)]$
2. $\exists x[\sim P(x) \vee \sim Q(x)]$
3. $\exists x[P(x) \wedge \sim Q(x)]$
4. $\forall x[P(x) \to \sim Q(x)]$

ข้อ 20

กำหนดให้ p, q, r และ s เป็นประพจน์ใดๆ ประพจน์ $[(p \wedge \sim q) \vee \sim p] \Rightarrow [(r \vee s) \wedge (r \vee \sim s)]$ สมมูลกับ ประพจน์ในข้อใดต่อไปนี้

1. $p \Rightarrow r$
2. $q \Rightarrow r$
3. $(p \vee r) \wedge (q \vee r)$
4. $(q \vee r) \wedge (q \vee s)$

ข้อ 21

สำหรับประพจน์ p, q, r ใดๆ ประพจน์ในข้อใดต่อไปนี้เป็นสัจนิรันดร์

1. $(p \to q) \to (q \to p)$

2. $(\sim p \vee \sim q) \rightarrow (p \rightarrow q)$
3. $((p \wedge \sim q) \rightarrow \sim p) \rightarrow (p \rightarrow q)$
4. $((p \wedge q) \rightarrow \sim q) \rightarrow (p \rightarrow q)$

ข้อ 22

พิจารณาข้อความต่อไปนี้
ก. ถ้า p, q, r เป็นประพจน์ซึ่ง $p \rightarrow (q \wedge r)$ มีค่าความจริงเป็นจริง แล้ว $r \rightarrow [(p \rightarrow q) \wedge (\sim p \rightarrow r)]$ มีค่าความจริงเป็นจริง
ข. กำหนดเอกภพสัมพัทธ์ $\{x \in R | x^2 \leq 2x + 3\}$ เมื่อ R คือเซตของจำนวนจริง แล้ว $\exists x[3^x + 6 = 3^{3-x}]$ มีค่าความจริงเป็นจริง
ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

1. ก. ถูก และ ข. ถูก
2. ก. ถูก และ ข. ผิด
3. ก. ผิด และ ข. ถูก
4. ก. ผิด และ ข. ผิด

ข้อ 23

กำหนดให้ P แทนประพจน์ "ถ้า $A \cup C \subset B \cup C$ แล้ว $A \subset B$ เมื่อ A, B และ C เป็นเซตใดๆ" และให้ Q แทนประพจน์ "ถ้า $C \subset A \cup B$ แล้ว $C \subset A$ และ $C \subset B$ เมื่อ A, B และ C เป็นเซตใดๆ" พิจารณาข้อความต่อไปนี้
ก. ประพจน์ $[(P \vee Q) \wedge \sim Q] \Leftrightarrow P$ มีค่าความจริงเป็นจริง
ข. ประพจน์ $(P \Rightarrow Q) \Rightarrow (\sim P \wedge \sim Q)$ มีค่าความจริงเป็นเท็จ
ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

1. ก. ถูก และ ข. ถูก
2. ก. ถูก และ ข. ผิด
3. ก. ผิด และ ข. ถูก
4. ก. ผิด และ ข. ผิด

ข้อ 24

กำหนดให้ a และ b เป็นจำนวนจริง โดยที่ $ab > 0$ ให้ p แทนประพจน์ "ถ้า $a < b$ แล้ว $\frac{1}{a} > \frac{1}{b}$" และ q แทนประพจน์ "$\sqrt{ab} = \sqrt{a}\sqrt{b}$" ประพจน์ในข้อใดต่อไปนี้มีค่าความจริงเป็นจริง

1. $(p \Rightarrow q) \vee (q \wedge \sim p)$
2. $(\sim q \Rightarrow \sim p) \wedge (\sim q \vee p)$
3. $(p \wedge \sim q) \wedge (q \Rightarrow p)$
4. $(\sim p \Rightarrow q) \Rightarrow (p \wedge q)$

ข้อ 25

กำหนดให้ p, q, r และ s เป็นประพจน์ใดๆ พิจารณาข้อความต่อไปนี้
ก. ถ้าประพจน์ $(p \vee q) \Leftrightarrow (r \wedge s)$ และประพจน์ p มีค่าความจริงเป็นจริง แล้วสรุปได้ว่าประพจน์ s มีค่าความจริงเป็นจริง
ข. ประพจน์ $(p \wedge q) \Rightarrow (r \wedge s)$ สมมูลกับประพจน์ $[q \Rightarrow (p \Rightarrow r)] \wedge [p \Rightarrow (q \Rightarrow s)]$
ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

1. ก. ถูก และ ข. ถูก
2. ก. ถูก แต่ ข. ผิด
3. ก. ผิด แต่ ข. ถูก
4. ก. ผิด และ ข. ผิด

ข้อ 26

กำหนดให้เอกภพสัมพัทธ์คือเซตของจำนวนจริงบวก พิจารณาข้อความต่อไปนี้
(ก) ประพจน์ $\forall x[|x^2 - 5x + 4| < x^2 + 6x + 5]$ มีค่าความจริงเป็นจริง
(ข) ประพจน์ $\forall x[|x^2 - 1| \geq 2x - 2]$ มีค่าความจริงเป็นเท็จ
ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

1. (ก) ถูก และ (ข) ถูก
2. (ก) ถูก แต่ (ข) ผิด
3. (ก) ผิด แต่ (ข) ถูก
4. (ก) ผิด และ (ข) ผิด

ข้อ 27

กำหนดให้ p, q, r, s และ t เป็นประพจน์ ซึ่ง $p \rightarrow (q \wedge r)$ มีค่าความจริงเป็นเท็จ, $p \leftrightarrow (s \vee t)$ มีค่าความจริงเป็นจริง ประพจน์ในข้อใดต่อไปนี้มีค่าความจริงเป็นจริง

1. $(q \wedge s) \rightarrow (p \wedge q)$

2. $(s \wedge t) \rightarrow \sim q$
3. $(q \vee s) \leftrightarrow p$
4. $(p \rightarrow r) \rightarrow s$

ข้อ 28

กำหนดให้ p, q และ r แทนประพจน์ใดๆ ให้ $S(p, q, r)$ แทนประพจน์ที่ประกอบด้วยประพจน์ p, q และ r และค่าความจริงของประพจน์ $S(p, q, r)$ แสดงดังตารางต่อไปนี้

p	q	r	ค่าความจริงของ S(p, q, r)
T	T	T	T
T	T	F	T
T	F	T	F
T	F	F	F
F	T	T	T
F	T	F	T
F	F	T	T
F	F	F	T

ประพจน์ $S(p, q, r)$ สมมูลกับประพจน์ข้อใดต่อไปนี้

1. $(q \rightarrow p) \vee (q \wedge r)$
2. $(q \rightarrow p) \rightarrow (p \rightarrow \sim r)$
3. $(p \wedge \sim q) \rightarrow (q \wedge r)$
4. $(p \wedge \sim q) \rightarrow (p \rightarrow \sim r)$

ข้อ 29

ให้ R แทนเซตของจำนวนจริง กำหนดให้เอกภพสัมพัทธ์คือ $\{x \in R \mid 0 < x < 1\}$
พิจารณาข้อความต่อไปนี้
(ก) ประพจน์ $\exists x \forall y [x^2 - y^2 < y - x]$ มีค่าความจริงเป็นจริง
(ข) ประพจน์ $\forall x \forall y [|x - y| < 1 - xy]$ มีค่าความจริงเป็นจริง
ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

1. (ก) ถูก และ (ข) ถูก

2. (ก) ถูก แต่ (ข) ผิด
3. (ก) ผิด แต่ (ข) ถูก
4. (ก) ผิด และ (ข) ผิด

ข้อ 30

ให้ A เป็นเอกภพสัมพัทธ์ที่ทำให้ประพจน์ $\forall x[2x^2 + x - 3 \leq 0$ และ $|x-2| \leq 3]$ มีค่าความจริงเป็นจริง และให้ B เป็นเซตคำตอบของอสมการ $6x^{-2} - 5x^{-1} - 1 > 0$
ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

1. $A \subset B$
2. $A - B$ มีสมาชิก 2 ตัว
3. $(A - B) \cup (B - A) = (-6, 1)$
4. $(-6, 0) \subset (B - A)$

ข้อ 31

ให้ R แทนเซตของจำนวนจริง กำหนดเอกภพสัมพัทธ์คือ $\{x \in R \mid 1 < x < 2\}$
$P(x)$ แทน $3x^2 - 4x - 4 < 0$
$Q(x)$ แทน $x^2 > |x^2 - 4|$
พิจารณาข้อความต่อไปนี้
ก. $\forall x[P(x)] \rightarrow \exists x[P(x) \wedge Q(x)]$ มีค่าความจริงเป็นจริง
ข. $\exists x[Q(x)] \rightarrow \forall x[P(x)]$ มีค่าความจริงเป็นเท็จ
ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

1. ก. ถูก และ ข. ถูก
2. ก. ถูก และ ข. ผิด
3. ก. ผิด และ ข. ถูก
4. ก. ผิด และ ข. ถูก

ข้อ 32

กำหนดให้ p, q และ r เป็นประพจน์ พิจารณาข้อความต่อไปนี้
ก. ถ้าประพจน์ $p \rightarrow (q \wedge r)$ มีค่าความจริงเป็นจริง แล้วประพจน์ $(p \rightarrow q) \leftrightarrow (p \rightarrow r)$ มีค่าความจริงเป็นจริง
ข. ถ้าประพจน์ $p \rightarrow (q \wedge r)$ มีค่าความจริงเป็นเท็จ แล้วประพจน์ $[(\sim p \rightarrow q) \wedge r] \vee (p \vee \sim r)$ มีค่าความจริง

เป็นจริง
ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

1. ก. ถูก และ ข. ถูก
2. ก. ถูก และ ข. ผิด
3. ก. ผิด และ ข. ถูก
4. ก. ผิด และ ข. ถูก

ข้อ 33

กำหนดให้ p, q และ r เป็นประพจน์ โดยที่ $(p \vee r) \leftrightarrow (\sim p \wedge \sim q)$ เป็นประพจน์ที่มีค่าความจริงเป็นจริง
ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

1. $(q \leftrightarrow r) \vee p$ มีค่าความจริงเป็นจริง
2. $(p \rightarrow q) \vee (r \rightarrow p)$ มีค่าความจริงเป็นจริง
3. $(r \rightarrow q) \wedge (p \wedge q)$ มีค่าความจริงเป็นจริง
4. $(q \rightarrow \sim p) \vee (q \wedge r)$ มีค่าความจริงเป็นเท็จ
5. $(r \vee q) \leftrightarrow (p \rightarrow \sim r)$ มีค่าความจริงเป็นเท็จ

ข้อ 34

กำหนดให้เอกภพสัมพัทธ์ คือ เซตของจำนวนตรรกยะ
ให้ $P(x)$ คือ $8x^3 - 4x - 1 = 0$
$Q(x)$ คือ $8x^4 - 8x^2 + x + 1 = 0$
และ $R(x)$ คือ $x^3 + x^2 > 0$
พิจารณาข้อความต่อไปนี้
(ก) $\exists x[P(x) \wedge Q(x)]$ มีค่าความจริงเป็นจริง
(ข) $\forall x[Q(x) \rightarrow R(x)]$ มีค่าความจริงเป็นจริง
(ค) $\forall x[P(x) \rightarrow R(x)]$ มีค่าความจริงเป็นจริง
ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

1. ข้อ (ก) ถูกเพียงข้อเดียว
2. ข้อ (ข) ถูกเพียงข้อเดียว
3. ข้อ (ค) ถูกเพียงข้อเดียว
4. ข้อ (ก) ข้อ (ข) และ ข้อ (ค) ถูกทั้งสามข้อ
5. ข้อ (ก) ข้อ (ข) และ ข้อ (ค) ผิดทั้งสามข้อ

ข้อ 35

กำหนดให้ p, q และ r เป็นประพจน์ใดๆ
พิจารณาข้อความต่อไปนี้
(ก) $(\sim p \to q) \to (\sim q \to p)$ เป็นสัจนิรันดร์
(ข) $(p \to q) \leftrightarrow (\sim p \wedge q)$ ไม่เป็นสัจนิรันดร์
(ค) $(p \to q) \vee (\sim r \to \sim q)$ สมมูลกับ $p \to r$
ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

1. ข้อ (ก) และ ข้อ (ข) ถูก แต่ ข้อ (ค) ผิด
2. ข้อ (ก) และ ข้อ (ค) ถูก แต่ ข้อ (ข) ผิด
3. ข้อ (ข) และ ข้อ (ค) ถูก แต่ ข้อ (ก) ผิด
4. ข้อ (ก) ข้อ (ข) และ ข้อ (ค) ถูกทั้งสามข้อ
5. ข้อ (ก) ข้อ (ข) และ ข้อ (ค) ผิดทั้งสามข้อ

ข้อ 36

กำหนดให้เอกภพสัมพัทธ์คือ $\{x \in R \mid 0 < |x| < 2\}$ เมื่อ R แทนเซตของจำนวนจริง
ให้ $P(x)$ แทน $\frac{||x|-x|}{x} \leq 0$
และ $Q(x)$ แทน $|x - \sqrt{(x-1)^2}| < 3$
พิจารณาข้อความต่อไปนี้
(ก) $\exists x[Q(x)] \to \forall x[P(x)]$ มีค่าความจริงเป็นจริง
(ข) $\forall x[P(x) \wedge Q(x)]$ มีค่าความจริงเป็นจริง
(ค) $\forall x[\sim P(x)] \vee \forall x[Q(x)]$ มีค่าความจริงเป็นเท็จ
ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

1. ข้อ (ก) และ ข้อ (ข) ถูก แต่ ข้อ (ค) ผิด
2. ข้อ (ก) และ ข้อ (ค) ถูก แต่ ข้อ (ข) ผิด
3. ข้อ (ข) และ ข้อ (ค) ถูก แต่ ข้อ (ก) ผิด
4. ข้อ (ก) ข้อ (ข) และ ข้อ (ค) ถูกทั้งสามข้อ
5. ข้อ (ก) ข้อ (ข) และ ข้อ (ค) ผิดทั้งสามข้อ

ข้อ 37

กำหนดให้ p และ q เป็นประพจน์ใดๆ
พิจารณาประพจน์ต่อไปนี้
(ก) $p \to [(p \to q) \to q]$ เป็นสัจนิรันดร์
(ข) $p \leftrightarrow [(p \wedge (q \to p)) \to q]$ ไม่เป็นสัจนิรันดร์

(ค) ถ้า $(p \to q) \wedge (q \to p)$ มีค่าความจริงเป็นจริง แล้ว $[p \to (p \to q)] \to (p \wedge q)$ มีค่าความจริงเป็นเท็จ
ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

1. ข้อ (ก) และ ข้อ (ข) ถูก แต่ ข้อ (ค) ผิด
2. ข้อ (ก) และ ข้อ (ค) ถูก แต่ ข้อ (ข) ผิด
3. ข้อ (ข) และ ข้อ (ค) ถูก แต่ ข้อ (ก) ผิด
4. ข้อ (ก) ข้อ (ข) และ ข้อ (ค) ถูกทั้งสามข้อ
5. ข้อ (ก) ข้อ (ข) และ ข้อ (ค) ผิดทั้งสามข้อ

ข้อ 38

กำหนดให้เอกภพสัมพัทธ์คือ $\{1, 2, 3, 4\}$
ให้ $P(x)$ คือ $|x-2| + |x-3| = 1$
$Q(x)$ คือ $x(x+1) > 1$
และ $R(x)$ คือ $\sqrt{x-1} < x-3$
ประพจน์ในข้อใดต่อไปนี้ มีค่าความจริงเป็นเท็จ

1. $\forall x[P(x)] \to \forall x[Q(x)]$
2. $\forall x[P(x) \to Q(x)] \to \exists x[R(x)]$
3. $\forall x[Q(x)] \leftrightarrow \forall x[\sim R(x)]$
4. $\exists x[R(x)] \to \exists x[P(x)]$
5. $\exists x[Q(x) \to P(x)] \vee \forall x[Q(x)]$

ข้อ 39

กำหนดให้ p, q และ r เป็นประพจน์โดยที่ $[p \to (q \to \sim r)] \wedge q$ มีค่าความจริงเป็นจริง
ประพจน์ในข้อใดต่อไปนี้ มีค่าความจริงเป็นเท็จ

1. $(p \wedge q) \leftrightarrow (p \wedge r)$
2. $(p \vee q) \leftrightarrow (p \wedge r)$
3. $(p \to q) \leftrightarrow (p \vee r)$
4. $q \to (\sim p \wedge r)$
5. $\sim (p \wedge q) \to (q \wedge \sim r)$

ข้อ 40

กำหนดเอกภพสัมพัทธ์คือ $\{-3,-2,-1,0,1,2,3\}$
ให้ $P(x)$ แทน $|x| \geq x$
และ $Q(x)$ แทน $|x| < |x+1|+1$
พิจารณาข้อความต่อไปนี้
(ก) ประพจน์ $\exists x[\sim Q(x)] \rightarrow \exists x[\sim P(x)]$ มีค่าความจริงเป็นจริง
(ข) ประพจน์ $\forall x[P(x)] \rightarrow \forall x[\sim Q(x)]$ มีค่าความจริงเป็นเท็จ
(ค) ประพจน์ $\exists x[P(x)] \rightarrow \exists x[Q(x)]$ มีค่าความจริงเป็นจริง
ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

1. ข้อ (ก) และ ข้อ (ข) ถูก แต่ ข้อ (ค) ผิด
2. ข้อ (ก) และ ข้อ (ค) ถูก แต่ ข้อ (ข) ผิด
3. ข้อ (ข) และ ข้อ (ค) ถูก แต่ ข้อ (ก) ผิด
4. ข้อ (ก) ข้อ (ข) และ ข้อ (ค) ถูกทั้งสามข้อ
5. ข้อ (ก) ข้อ (ข) และ ข้อ (ค) ผิดทั้งสามข้อ

ข้อ 41

กำหนดให้ p และ q เป็นประพจน์ใดๆ
ประพจน์ในข้อใดต่อไปนี้เป็นสัจนิรันดร์

1. $\sim p \vee (\sim p \wedge q)$
2. $(q \vee \sim q) \wedge (p \rightarrow \sim q)$
3. $\sim (p \rightarrow \sim q) \rightarrow q$
4. $(\sim p \vee q) \rightarrow (\sim p \wedge \sim q)$
5. $(\sim p \wedge q) \rightarrow (\sim q \wedge p)$

ข้อ 42

กำหนดเอกภพสัมพัทธ์ คือเซตคำตอบของอสมการ $x^2(x^2-1) \geq 0$
และให้ $P(x)$ แทน $|x| > 1$
$Q(x)$ แทน $x^2 - x \geq 2$
$R(x)$ แทน $x < 0$
$S(x)$ แทน $1 - x < 0$
ข้อใดต่อไปนี้มีค่าความจริงเป็นเท็จ

1. $\sim \forall x[P(x)]$
2. $\exists x[Q(x)]$
3. $\forall x[Q(x) \rightarrow P(x)]$

4. $\exists x[S(x) \wedge P(x)]$
5. $\forall x[S(x) \rightarrow \sim (P(x) \leftrightarrow R(x))]$

ข้อ 43

กำหนดให้ P แทน $2^{67} < 5^{30}$
และ Q แทน $2^{69} > 5^{31}$
ประพจน์ $(Q \leftrightarrow \sim P) \rightarrow Q$ มีค่าความจริงตรงกับค่าความจริงของประพจน์ในข้อใดต่อไปนี้

1. $(Q \wedge P) \rightarrow P$
2. $(P \leftrightarrow Q) \rightarrow (P \wedge Q)$
3. $(\sim Q \rightarrow P) \rightarrow Q$
4. $(P \leftrightarrow \sim Q) \wedge P$
5. $P \leftrightarrow (\sim Q \wedge P)$

ข้อ 44

ให้ R แทนเซตของจำนวนจริง ประพจน์ $\exists x[4^x + 2^x = 72]$ มีค่าความจริงเป็นจริง
เมื่อเอกภพสัมพัทธ์เป็นเซตในข้อใดต่อไปนี้

1. $\{x \in R \mid |2x - 3| \leq 7\}$
2. $\{x \in R \mid |3x - 2| > 7\}$
3. $\{x \in R \mid x^2 + 8 = 6x\}$
4. $\{x \in R \mid |x - 3| > 1\}$
5. $\{x \in R \mid |x + 1| < 3\}$

ข้อ 45

กำหนดให้ P และ Q เป็นประพจน์ที่ $(\sim P) \wedge (P \rightarrow Q)$ มีค่าความจริงเป็นจริง
พิจารณาข้อความต่อไปนี้
(ก) $(\sim P \rightarrow Q) \rightarrow (P \rightarrow \sim Q)$ มีค่าความจริงเป็นเท็จ
(ข) $P \leftrightarrow (Q \wedge \sim Q)$ มีค่าความจริงเป็นจริง
(ค) $(P \wedge Q) \rightarrow Q$ มีค่าความจริงเป็นจริง
ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

1. ข้อ (ก) และ ข้อ (ข) ถูก แต่ ข้อ (ค) ผิด

2. ข้อ (ก) และ ข้อ (ค) ถูก แต่ ข้อ (ข) ผิด
3. ข้อ (ข) และ ข้อ (ค) ถูก แต่ ข้อ (ก) ผิด
4. ข้อ (ก) ข้อ (ข) และ ข้อ (ค) ถูกทั้งสามข้อ
5. ข้อ (ก) ข้อ (ข) และ ข้อ (ค) ผิดทั้งสามข้อ

ข้อ 46

ให้ R แทนเซตของจำนวนจริง กำหนดให้เอกภพสัมพัทธ์คือ $\{x \in R \mid -\frac{1}{2} < x < 1\}$
พิจารณาข้อความต่อไปนี้
(ก) $\exists x[\frac{1}{|x+1|} > 2]$ มีค่าความจริงเป็นเท็จ
(ข) $\forall x[|x| < \frac{1}{2}]$ มีค่าความจริงเป็นจริง
(ค) $\forall x[x^2 - x \leq 0]$ มีค่าความจริงเป็นเท็จ
ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

1. ข้อ (ก) และ ข้อ (ข) ถูก แต่ ข้อ (ค) ผิด
2. ข้อ (ก) และ ข้อ (ค) ถูก แต่ ข้อ (ข) ผิด
3. ข้อ (ข) และ ข้อ (ค) ถูก แต่ ข้อ (ก) ผิด
4. ข้อ (ก) ข้อ (ข) และ ข้อ (ค) ถูกทั้งสามข้อ
5. ข้อ (ก) ข้อ (ข) และ ข้อ (ค) ผิดทั้งสามข้อ