

REASONING

1. यदि बुलियन व्यंजक $(p \oplus q) \wedge (\sim p \odot q)$, $p \wedge q$ के समतुल्य है जहाँ $\oplus, \odot \in \{\wedge, \vee\}$ हो, तो क्रमित युग्म (\oplus, \odot) होगा :

(1) (\wedge, \vee) (2) (\vee, \vee)

(3) (\wedge, \wedge) (4) (\vee, \wedge)

2. तर्क संगत कथन $[\sim(\sim p \vee q) \vee (p \wedge r) \wedge (\sim q \wedge r)]$ निम्न में से किसके समतुल्य है?

(1) $(p \wedge r) \wedge \sim q$

(2) $(\sim p \wedge \sim q) \wedge r$

(3) $\sim p \vee r$

(4) $(p \wedge \sim q) \vee r$

3. माना निम्नलिखित तीन कथन है :

P : 5 एक अभाज्य संख्या है।

Q : 7, 192 का एक गुणनखण्ड है।

R : 5 तथा 7 का ल.स.प. 35 है।

तब निम्न में से कौनसे एक कथन का सत्यता मान सत्य होगा ?

(1) $(P \wedge Q) \vee (\sim R)$

(2) $(\sim P) \wedge (\sim Q \wedge R)$

(3) $(\sim P) \vee (Q \wedge R)$

(4) $P \vee (\sim Q \wedge R)$

4. यदि q असत्य है तथा $p \wedge q \leftrightarrow r$ सत्य है, तो निम्न में से कौन सा कथन एक पुनरुक्ति (tautology) है ?

(1) $(p \vee r) \rightarrow (p \wedge r)$

(2) $p \vee r$

(3) $p \wedge r$

(4) $(p \wedge r) \rightarrow (p \vee r)$

5. कथन

"यदि दो संख्याएँ बराबर नहीं हैं, तो उनके वर्ग भी बराबर नहीं है" का प्रतिधनात्मक (contrapositive) कथन है:-

(1) यदि दो संख्याओं के वर्ग बराबर है, तो संख्याएँ बराबर हैं।

(2) यदि दो संख्याओं के वर्ग बराबर है, तो संख्याएँ बराबर नहीं हैं।

(3) यदि दो संख्याओं के वर्ग बराबर नहीं है, तो संख्याएँ बराबर हैं।

(4) यदि दो संख्याओं के वर्ग बराबर नहीं है, तो संख्याएँ बराबर नहीं है।

6. बूलीय व्यंजक (Boolean expression) $((p \wedge q) \vee (p \vee \sim q)) \wedge (\sim p \wedge \sim q)$ निम्न में जिसके तुल्य है, वह है :

(1) $p \wedge (\sim q)$ (2) $p \vee (\sim q)$

(3) $(\sim p) \wedge (\sim q)$ (4) $p \wedge q$

7. व्यंजक $\sim(\sim p \rightarrow q)$ किस के तार्किक समतुल्य होगा :

(1) $\sim p \wedge \sim q$

(2) $p \wedge q$

(3) $\sim p \wedge q$

(4) $p \wedge \sim q$

8. कथन 'यदि आप भारत में जन्में है, तो आप भारत के एक नागरिक है' का प्रतिधनात्मक कथन है -

(1) यदि आप भारत में जन्मे है, तो आप भारत के नागरिक नहीं है।

(2) यदि आप भारत के नागरिक नहीं है, तो आप भारत में नहीं जन्में है।

(3) यदि आप भारत के एक नागरिक है, तो आप भारत में जन्में है।

(4) यदि आप भारत में नहीं जन्में, तो आप भारत के नागरिक नहीं है।

9. निम्न कथनों में से कौन-सा एक, एक पुनरुक्ति (tautology) नहीं है ?
- (1) $(p \wedge q) \rightarrow p$
- (2) $(p \wedge q) \rightarrow (\sim p) \vee q$
- (3) $p \rightarrow (p \vee q)$
- (4) $(p \vee q) \rightarrow (p \vee (\sim q))$
10. कीन्हीं दो कथनों p तथा q के लिए, व्यंजक $p \vee (\sim p \wedge q)$ का निषेधन (negation) है:
- (1) $p \wedge q$ (2) $p \leftrightarrow q$
- (3) $\sim p \vee \sim q$ (4) $\sim p \wedge \sim q$
11. यदि $P \Rightarrow (q \vee r)$ सत्य नहीं है, तो p, q, r के सत्य मान क्रमशः हैं :-
- (1) F, T, T (2) T, F, F
- (3) T, T, F (4) F, F, F
12. बूले के निम्न व्यंजकों में से कौन सा एक, एक पुनरुक्ति है ?
- (1) $(P \vee q) \wedge (\sim p \vee \sim q)$ (2) $(P \wedge q) \vee (p \wedge \sim q)$
- (3) $(P \vee q) \wedge (p \vee \sim q)$ (4) $(P \vee q) \vee (p \vee \sim q)$
13. बूले व्यंजक $\sim s \vee (\sim r \wedge s)$ का निषेधन निम्न में से किसके समतुल्य है ?
- (1) r (2) $s \wedge r$
- (3) $s \vee r$ (4) $\sim s \wedge \sim r$
14. यदि कथन $p \rightarrow (\sim p \vee r)$ का सत्य मान असत्य (F) है, तो कथनों p, q, r के सत्यमान क्रमशः है :
- (1) F, T, T (2) T, F, F
- (3) T, T, F (4) T, F, T
15. बूले का व्यंजक $\sim(p \Rightarrow (\sim q))$ निम्न में से किसके समतुल्य है :
- (1) $(\sim p) \Rightarrow q$ (2) $p \vee q$
- (3) $q \Rightarrow \sim p$ (4) $p \wedge q$

SOLUTION

1. **Ans. (1)**

$$(p \oplus q) \wedge (\sim p \odot q) \equiv p \wedge q \text{ (given)}$$

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

from truth table $(\oplus, \odot) = (\wedge, \vee)$

2. **Ans. (1)**

$$s[\sim(\sim p \vee q) \wedge (p \wedge r)] \wedge (\sim q \wedge r)$$

$$\equiv [(p \wedge \sim q) \vee (p \wedge r)] \wedge (\sim q \wedge r)$$

$$\equiv [p \wedge (\sim q \vee r)] \wedge (\sim q \wedge r)$$

$$\equiv p \wedge (\sim q \wedge r)$$

$$\equiv (p \wedge r) \sim q$$

3. **Ans. (4)**

It is obvious

\therefore Option (4)

4. **Ans. (4)**

Given q is F and $(p \wedge q) \leftrightarrow r$ is T

$\Rightarrow p \wedge q$ is F which implies that r is F

$\Rightarrow q$ is F and r is F

$\Rightarrow (p \wedge r)$ is always F

$\Rightarrow (p \wedge r) \rightarrow (p \vee r)$ is tautology.

5. **Ans. (1)**

Contrapositive of $p \rightarrow q$ is $\sim q \rightarrow \sim p$

6. **Ans. (3)**

7. **Ans. (1)**

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

8. **Official Ans. by NTA (2)**

Sol. The contrapositive of statement

$$p \rightarrow q \text{ is } \sim q \rightarrow \sim p$$

Here, p : you are born in India.

q : you are citizen of India.

So, contrapositive of above statement is

"If you are not a citizen of India, then you are not born in India".

9. **Official Ans. by NTA (4)**

Sol. Tautology

p	q	$p \wedge q$	$(p \wedge q) \rightarrow p$
T	T	T	T
T	F	F	T
F	T	F	T
F	F	F	T

Tautology

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

Tautology

p	q	$p \vee q$	$p \rightarrow p \vee q$
T	T	T	T
T	F	T	T
F	T	T	T
F	F	F	T

Tautology

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

10. Official Ans. by NTA (4)

$$\begin{aligned}
 \text{Sol. } & \sim(p \vee (\sim p \wedge q)) \\
 &= \sim p \wedge \sim(\sim p \wedge q) \\
 &= \sim p \wedge (p \vee \sim q) \\
 &= (\sim p \wedge p) \vee (\sim p \wedge \sim q) \\
 &= c \vee (\sim p \wedge \sim q) \\
 &= (\sim p \wedge \sim q)
 \end{aligned}$$

11. Official Ans. by NTA (2)

$$\begin{aligned}
 \text{Sol. } & P \Rightarrow (q \vee r) : F \\
 & P : T \quad q \vee r : F \\
 & P : T : q : F : r : F
 \end{aligned}$$

12. Official Ans. by NTA (4)

$$\begin{aligned}
 \text{Sol. } & (1) (p \vee q) \wedge (\sim p \vee \sim q) \equiv (p \vee q) \wedge \sim(p \wedge q) \\
 & \rightarrow \text{Not tautology (Take both } p \text{ and } q \text{ as } T) \\
 & (2) (p \wedge q) \vee (p \wedge \sim q) \equiv p \wedge (q \vee \sim q) \equiv p \wedge t \equiv p \\
 & (3) (p \vee q) \wedge (p \vee \sim q) \equiv p \vee (q \wedge \sim q) \equiv p \vee c \equiv p \\
 & (4) (p \vee q) \vee (p \vee \sim q) \equiv p \vee (q \vee \sim q) \equiv p \vee t \equiv t
 \end{aligned}$$

13. Official Ans. by NTA (2)

$$\begin{aligned}
 \text{Sol. } & \sim(\sim s \vee (\sim r \wedge s)) \\
 & s \wedge (r \vee \sim s) \\
 & (s \wedge r) \vee (s \wedge \sim s) \\
 & (s \wedge r) \vee (c) \\
 & (s \wedge r)
 \end{aligned}$$

14. Official Ans. by NTA (3)

$$\begin{aligned}
 \text{Sol. } & P \rightarrow (\sim q \vee r) \\
 & \sim p \vee (\sim q \vee r) \\
 & \left. \begin{array}{l} \sim p \rightarrow F \\ \sim q \rightarrow F \\ r \rightarrow F \end{array} \right\} \Rightarrow \left. \begin{array}{l} p \rightarrow T \\ q \rightarrow T \\ r \rightarrow F \end{array} \right\}
 \end{aligned}$$

15. Official Ans. by NTA (4)

$$\begin{aligned}
 \text{Sol. } & \sim(p \rightarrow (\sim q)) \equiv \sim(\sim p \vee \sim q) \\
 & = p \wedge q
 \end{aligned}$$