

EXERCISE SET C

Construct the complete truth table for each of the following formulas.

1. $(P \ \& \ Q) \vee (P \ \& \ \sim Q)$
2. $\sim(P \ \& \ \sim P)$
3. $\sim(P \vee \sim P)$
4. $\sim(P \ \& \ Q) \vee (\sim P \vee \sim Q)$
5. $\sim(P \vee Q) \vee (\sim P \ \& \ \sim Q)$
6. $(P \ \& \ Q) \vee (\sim P \ \& \ \sim Q)$
7. $\sim(P \vee (P \ \& \ Q))$
8. $\sim(P \vee (P \ \& \ Q)) \vee P$
9. $(P \ \& \ (Q \vee P)) \ \& \ \sim P$
10. $((P \rightarrow Q) \rightarrow P) \rightarrow P$
11. $\sim(\sim(P \rightarrow Q) \rightarrow P)$
12. $(P \rightarrow Q) \leftrightarrow \sim P$
13. $P \rightarrow (Q \rightarrow (P \ \& \ Q))$
14. $(P \vee Q) \leftrightarrow (\sim P \rightarrow Q)$
15. $\sim(P \vee (P \rightarrow Q))$
16. $(P \rightarrow Q) \leftrightarrow (Q \rightarrow P)$
17. $(P \rightarrow Q) \leftrightarrow (\sim Q \rightarrow \sim P)$
18. $(P \vee Q) \rightarrow (P \ \& \ Q)$
19. $(P \ \& \ Q) \vee (P \ \& \ R)$
20. $[P \leftrightarrow (Q \leftrightarrow R)] \leftrightarrow [(P \leftrightarrow Q) \leftrightarrow R]$
21. $[P \rightarrow (Q \ \& \ R)] \rightarrow [P \rightarrow R]$
22. $[P \rightarrow (Q \vee R)] \rightarrow [P \rightarrow Q]$
23. $[(P \vee Q) \rightarrow R] \rightarrow [P \rightarrow R]$
24. $[(P \ \& \ Q) \rightarrow R] \rightarrow [P \rightarrow R]$
25. $[(P \ \& \ Q) \rightarrow R] \rightarrow [(Q \ \& \ \sim R) \rightarrow \sim P]$

EXERCISE SET C

1.
 $(P \ \& \ Q) \vee (P \ \& \sim Q)$

	T	T	T	T	T	F	F	T
	T	F	F	T	T	T	T	F
	F	F	T	F	F	F	F	T
	F	F	F	F	F	F	T	F

2.
 $\sim (P \ \& \sim P)$

T	T	F	F	T
T	F	F	T	F

3.
 $\sim (P \vee \sim P)$

F	T	T	F	T
F	F	T	T	F

4.
 $\sim (P \ \& \ Q) \vee (\sim P \vee \sim Q)$

F	T	T	T	F	F	T	F	F	T
T	T	F	F	T	F	T	T	T	F
T	F	F	T	T	T	F	T	F	T
T	F	F	F	T	T	F	T	T	F

5.
 $\sim (P \vee Q) \vee (\sim P \ \& \sim Q)$

F	T	T	T	F	F	T	F	F	T
F	T	T	F	F	F	T	F	T	F
F	F	T	T	F	T	F	F	F	T
T	F	F	F	T	T	F	T	T	F

6.
 $(P \ \& \ Q) \vee (\sim P \ \& \sim Q)$

	T	T	T	T	F	T	F	F	T
	T	F	F	F	F	T	F	T	F
	F	F	T	F	T	F	F	F	T
	F	F	F	T	T	F	T	T	F

7.
 $\sim (P \vee (P \ \& \ Q))$

F	T	T	T	T	T
F	T	T	T	F	F
T	F	F	F	F	T
T	F	F	F	F	F

8.

$\sim (P \vee (P \ \& \ Q)) \vee P$

F	T	T	T	T	T		T	T
F	T	T	T	F	F		T	T
T	F	F	F	F	T		T	F
T	F	F	F	F	F		T	F

9.

$(P \ \& \ (Q \vee P)) \ \& \ \sim P$

	T	T	T	T	T		F	F	T
	T	T	F	T	T		F	F	T
	F	F	T	T	F		F	T	F
	F	F	F	F	F		F	T	F

10.

$((P \rightarrow Q) \rightarrow P) \rightarrow P$

		T	T	T	T	T	T	T
		T	F	F	T	T	T	T
		F	T	T	F	F	T	F
		F	T	F	F	F	T	F

11.

$\sim (\sim (P \rightarrow Q) \rightarrow P)$

F		F	T	T	T	T	T	
F		T	T	F	F	T	T	
F		F	F	T	T	T	F	
F		F	F	T	F	T	F	

12.

$(P \rightarrow Q) \leftrightarrow \sim P$

	T	T	T	F	F	T
	T	F	F	T	F	T
	F	T	T	T	T	F
	F	T	F	T	T	F

13.

$P \rightarrow (Q \rightarrow (P \ \& \ Q))$

T	T		T	T	T	T		
T	T		F	T	T	F	F	
F	T		T	F	F	F	T	
F	T		F	T	F	F	F	

14.

$(P \vee Q) \leftrightarrow (\sim P \rightarrow Q)$

T	T	T	T	F	T	T	T
T	T	F	T	F	T	T	F
F	T	T	T	T	F	T	T
F	F	F	T	T	F	F	F

15.

$\sim (P \vee (P \rightarrow Q))$

F	T	T	T	T	T		
F	T	T	T	F	F		
F	F	T	F	T	T		
F	F	T	F	T	F		

16

$(P \rightarrow Q) \leftrightarrow (Q \rightarrow P)$

T	T	T	T	T	T	T	
T	F	F	F	F	T	T	
F	T	T	F	T	F	F	
F	T	F	T	F	T	F	

17.

$(P \rightarrow Q) \leftrightarrow (\sim Q \rightarrow \sim P)$

T	T	T	T	F	T	T	F	T
T	F	F	T	T	F	F	F	T
F	T	T	T	F	T	T	T	F
F	T	F	T	T	F	T	T	F

18.

$(P \vee Q) \rightarrow (P \& Q)$

T	T	T	T	T	T	T	
T	T	F	F	T	F	F	
F	T	T	F	F	F	T	
F	F	F	T	F	F	F	

19.

$(P \& Q) \vee (P \& R)$

T	T	T	T	T	T	T	
T	T	T	T	T	F	F	
T	F	F	T	T	T	T	
T	F	F	F	T	F	F	
F	F	T	F	F	F	T	
F	F	T	F	F	F	F	
F	F	F	F	F	F	T	
F	F	F	F	F	F	F	

20.

[P ↔ (Q ↔ R)] ↔ [(P ↔ Q) ↔ R]

	T	T	T	T	T		T	T	T	T	T	
	T	F	T	F	F		T	T	T	F	F	
	T	F	F	F	T		T	F	F	F	T	
	T	T	F	T	F		T	F	F	T	F	
	F	F	T	T	T		F	F	T	F	T	
	F	T	T	F	F		F	F	T	T	F	
	F	T	F	F	T		F	T	F	T	T	
	F	F	F	T	F		F	T	F	F	F	

21.

[P → (Q & R)] → [P → R]

	T	T	T	T	T		T	T	T	
	T	F	T	F	F		T	F	F	
	T	F	F	F	T		T	T	T	
	T	F	F	F	F		T	F	F	
	F	T	T	T	T		F	T	T	
	F	T	T	F	F		F	T	F	
	F	T	F	F	T		F	T	T	
	F	T	F	F	F		F	T	F	

22.

[P → (Q ∨ R)] → [P → Q]

	T	T	T	T	T		T	T	T	
	T	T	T	T	F		T	T	T	
	T	T	F	T	T		F	T	F	
	T	F	F	F	F		T	F	F	
	F	T	T	T	T		F	T	T	
	F	T	T	T	F		F	T	T	
	F	T	F	T	T		F	T	F	
	F	T	F	F	F		F	T	F	

23.

[(P ∨ Q) → R] → [P → R]

		T	T	T	T	T	T	T	T	
		T	T	T	F	F	T	F	F	
		T	T	F	T	T	T	T	T	
		T	T	F	F	F	T	F	F	
		F	T	T	T	T	F	T	T	
		F	T	T	F	F	F	T	F	
		F	F	F	T	T	F	T	T	
		F	F	F	T	F	F	T	F	

24.

$$[(P \ \& \ Q) \rightarrow R] \rightarrow [P \rightarrow R]$$

		T	T	T	T	T	T	T	T	
		T	T	T	F	F	T	T	F	
		T	F	F	T	T	T	T	T	
		T	F	F	T	F	F	T	F	
		F	F	T	T	T	F	T	T	
		F	F	T	T	F	T	F	F	
		F	F	F	T	T	F	T	T	
		F	F	F	T	F	T	F	F	

25.

$$[(P \ \& \ Q) \rightarrow R] \rightarrow [(Q \ \& \ \sim R) \rightarrow \sim P]$$

		T	T	T	T	T		T	F	F	T	T	F	T	
		T	T	T	F	F	T	T	T	T	F	F	F	T	
		T	F	F	T	T	T	F	F	F	T	T	F	T	
		T	F	F	T	F	T	F	F	T	F	T	F	T	
		F	F	T	T	T	T	T	F	F	T	T	T	F	
		F	F	T	T	F	T	T	T	T	F	T	T	F	
		F	F	F	T	T	T	F	F	F	T	T	T	F	
		F	F	F	T	F	T	F	F	T	F	T	T	F	