

Complete the truth tables.

1.

$P$	$Q$	$Q \wedge Q$	$\neg Q$	$P \wedge (Q \wedge Q)$	$[P \wedge (Q \wedge Q)] \vee \neg Q$	$\neg\{[P \wedge (Q \wedge Q)] \vee \neg Q\}$	$\neg\neg\{[P \wedge (Q \wedge Q)] \vee \neg Q\}$
$T$	$T$	$T$	$F$	$T$	$T$	$F$	$T$

2.

$P$	$Q$	$R$	$P \wedge Q$	$R \wedge P$	$(R \wedge P) \wedge Q$	$[(R \wedge P) \wedge Q] \wedge (P \wedge Q)$	$\neg\{[(R \wedge P) \wedge Q] \wedge (P \wedge Q)\}$	$\neg\neg\{[(R \wedge P) \wedge Q] \wedge (P \wedge Q)\}$
$T$	$T$	$F$	$T$	$F$	$F$	$F$	$T$	$F$

3.

$Q$	$R$	$Q \vee R$	$\neg Q$	$\neg(Q \vee R)$	$\neg\neg Q$	$\neg\neg(Q \vee R)$	$\neg\neg(Q \vee R) \vee \neg\neg Q$

4.

$P$	$Q$	$R$	$Q \vee P$	$R \vee Q$	$Q \wedge (Q \vee P)$	$\neg(R \vee Q)$	$[Q \wedge (Q \vee P)] \wedge Q$	$\{[Q \wedge (Q \vee P)] \wedge Q\} \vee \neg(R \vee Q)$
$F$	$T$	$T$	$T$	$T$	$T$	$F$	$T$	$T$
$F$	$T$	$F$	$T$	$T$	$T$	$F$	$T$	$T$
$F$	$F$	$F$	$F$	$F$	$F$	$T$	$F$	$T$

5.

$P$	$Q$	$R$	$P \wedge R$	$Q \wedge P$	$R \wedge P$	$(Q \wedge P) \wedge (P \wedge R)$	$\neg(R \wedge P)$	$\neg(R \wedge P) \vee [(Q \wedge P) \wedge (P \wedge R)]$
$T$			$T$					
$F$			$F$					
$T$			$T$					
$F$			$F$					
$T$			$F$					
$F$			$F$					
$T$			$F$					
$F$			$F$					

6.

$P$	$Q$	$R$	$Q \vee P$	$P \wedge P$	$P \wedge Q$	$(Q \vee P) \vee R$	$(P \wedge P) \vee (P \wedge Q)$	$[(P \wedge P) \vee (P \wedge Q)] \wedge [(Q \vee P) \vee R]$
$\bar{F}$	$\bar{T}$	$\bar{T}$	$\bar{T}$	$\bar{F}$	$\bar{F}$	$\bar{T}$	$\bar{F}$	$\bar{F}$
$\bar{F}$	$\bar{F}$	$\bar{T}$	$\bar{F}$	$\bar{F}$	$\bar{F}$	$\bar{T}$	$\bar{F}$	$\bar{F}$
$\bar{F}$	$\bar{T}$	$\bar{F}$	$\bar{T}$	$\bar{F}$	$\bar{F}$	$\bar{T}$	$\bar{F}$	$\bar{F}$

7.

$P$	$Q$	$P \vee Q$	$Q \wedge P$	$\neg P$	$\neg P \vee (Q \wedge P)$	$\neg(P \vee Q)$	$[\neg P \vee (Q \wedge P)] \wedge \neg(P \vee Q)$
$\bar{T}$		$\bar{T}$	$\bar{T}$	$\bar{F}$	$\bar{T}$	$\bar{F}$	$\bar{F}$
$\bar{F}$		$\bar{T}$	$\bar{F}$	$\bar{T}$	$\bar{T}$	$\bar{F}$	$\bar{F}$
$\bar{T}$		$\bar{T}$	$\bar{F}$	$\bar{F}$	$\bar{F}$	$\bar{F}$	$\bar{F}$
$\bar{F}$		$\bar{F}$	$\bar{F}$	$\bar{T}$	$\bar{T}$	$\bar{T}$	$\bar{T}$

8.

$P$	$Q$	$R$	$P \wedge Q$	$Q \wedge R$	$\neg R$	$(Q \wedge R) \vee (P \wedge Q)$	$\neg \neg R$	$\neg \neg R \vee [(Q \wedge R) \vee (P \wedge Q)]$
$\bar{T}$			$\bar{T}$	$\bar{T}$	$\bar{F}$			$\bar{T}$
$\bar{F}$			$\bar{F}$	$\bar{T}$	$\bar{F}$			$\bar{T}$
$\bar{T}$			$\bar{F}$	$\bar{F}$	$\bar{F}$			$\bar{T}$
$\bar{F}$			$\bar{F}$	$\bar{F}$	$\bar{F}$			$\bar{T}$
$\bar{T}$			$\bar{T}$	$\bar{F}$	$\bar{T}$			$\bar{T}$
$\bar{F}$			$\bar{F}$	$\bar{F}$	$\bar{T}$			$\bar{F}$
$\bar{T}$			$\bar{F}$	$\bar{F}$	$\bar{T}$			$\bar{F}$
$\bar{F}$			$\bar{F}$	$\bar{F}$	$\bar{T}$			$\bar{F}$

9.

$P$	$Q$	$R$	$P \vee Q$	$Q \wedge Q$	$\neg R$	$\neg \neg R$	$\neg \neg R \wedge (P \vee Q)$	$(Q \wedge Q) \wedge [\neg \neg R \wedge (P \vee Q)]$
			$\bar{T}$					
			$\bar{T}$					
			$\bar{T}$					
			$\bar{F}$					
			$\bar{T}$					
			$\bar{T}$					
			$\bar{T}$					
			$\bar{F}$					

10.

$P$	$Q$	$R$	$R \wedge Q$	$\neg P$	$\neg(R \wedge Q)$	$\neg \neg P$	$\neg \neg(R \wedge Q)$	$\neg \neg(R \wedge Q) \wedge \neg \neg P$
								$\bar{T}$
								$\bar{F}$
								$\bar{F}$
								$\bar{F}$
								$\bar{F}$
								$\bar{F}$
								$\bar{F}$

11.

$P$	$Q$	$R$	$P \vee P$	$\neg P$	$\neg R$	$(P \vee P) \vee Q$	$\neg P \wedge \neg R$	$(\neg P \wedge \neg R) \wedge [(P \vee P) \vee Q]$
$T$	$T$	$T$	$T$	$F$	$F$	$T$	$F$	$F$
$F$	$T$	$T$	$F$	$T$	$F$	$T$	$F$	$F$
$T$	$F$	$T$	$T$	$F$	$F$	$T$	$F$	$F$
$F$	$F$	$T$	$F$	$T$	$F$	$F$	$F$	$F$
$F$	$T$	$F$	$F$	$T$	$T$	$T$	$T$	$T$

12.

$P$	$R$	$R \vee R$	$P \wedge P$	$(R \vee R) \vee R$	$(P \wedge P) \wedge R$	$\neg[(R \vee R) \vee R]$	$\neg[(R \vee R) \vee R] \wedge [(P \wedge P) \wedge R]$

13.

$P$	$Q$	$R$	$P \wedge P$	$R \wedge Q$	$(R \wedge Q) \vee (P \wedge P)$	$\neg(R \wedge Q)$	$\neg(R \wedge Q) \vee [(R \wedge Q) \vee (P \wedge P)]$

14.

$P$	$R$	$R \wedge P$	$\neg P$	$\neg(R \wedge P)$	$\neg\neg P$	$\neg\neg(R \wedge P)$	$\neg\neg(R \wedge P) \wedge \neg\neg P$

15.

$P$	$Q$	$R$	$R \wedge P$	$\neg R$	$\neg R \wedge (R \wedge P)$	$Q \wedge [\neg R \wedge (R \wedge P)]$	$\neg\{Q \wedge [\neg R \wedge (R \wedge P)]\}$	$\neg\neg\{Q \wedge [\neg R \wedge (R \wedge P)]\}$
				$F$				
				$\bar{F}$				
				$\bar{F}$				
				$\bar{F}$				
				$\bar{T}$				
				$\bar{T}$				
				$\bar{T}$				
				$\bar{T}$				
				$\bar{T}$				
				$\bar{T}$				

16.

$P$	$R$	$P \vee P$	$\neg R$	$P \wedge \neg R$	$\neg(P \vee P)$	$(P \wedge \neg R) \vee \neg(P \vee P)$	$\neg[(P \wedge \neg R) \vee \neg(P \vee P)]$
$T$	$T$	$T$	$F$		$F$	$F$	$T$
$F$	$T$	$F$	$F$		$T$	$T$	$F$
$T$	$F$	$T$	$T$		$F$	$T$	$F$
$F$	$F$	$F$	$T$		$T$	$T$	$F$

17.

$P$	$R$	$P \vee R$	$R \vee R$	$R \wedge P$	$(R \wedge P) \vee (P \vee R)$	$\neg[(R \wedge P) \vee (P \vee R)]$	$\neg[(R \wedge P) \vee (P \vee R)] \vee (R \vee R)$

18.

$P$	$Q$	$R$	$P \vee R$	$\neg Q$	$(P \vee R) \vee R$	$P \wedge \neg Q$	$\neg[(P \vee R) \vee R]$	$\neg[(P \vee R) \vee R] \vee (P \wedge \neg Q)$

19.

$Q$	$R$	$\neg R$	$\neg R \wedge Q$	$\neg \neg R$	$\neg \neg \neg R$	$\neg \neg \neg R \wedge (\neg R \wedge Q)$

20.

$Q$	$R$	$Q \vee R$	$Q \wedge R$	$R \wedge R$	$(Q \vee R) \vee (Q \wedge R)$	$(R \wedge R) \vee Q$	$[(Q \vee R) \vee (Q \wedge R)] \wedge [(R \wedge R) \vee Q]$
$T$	$T$	$T$	$T$		$T$	$T$	
$F$	$T$	$T$	$F$		$T$	$T$	
$T$	$F$	$T$	$F$		$T$	$T$	
$F$	$F$	$F$	$F$		$F$	$F$	

21.

$P$	$Q$	$R$	$R \wedge P$	$\neg P$	$\neg Q$	$\neg P \vee (R \wedge P)$	$Q \wedge [\neg P \vee (R \wedge P)]$	$\neg Q \vee \{Q \wedge [\neg P \vee (R \wedge P)]\}$

22.

$P$	$R$	$P \vee P$	$P \wedge P$	$\neg P$	$(P \vee P) \wedge R$	$(P \wedge P) \wedge \neg P$	$[(P \wedge P) \wedge \neg P] \vee [(P \vee P) \wedge R]$
							$T$
							$F$
							$F$
							$F$

23.

$P$	$Q$	$R$	$P \vee P$	$R \vee Q$	$R \wedge R$	$(R \wedge R) \vee (R \vee Q)$	$Q \vee (P \vee P)$	$[(R \wedge R) \vee (R \vee Q)] \wedge [Q \vee (P \vee P)]$
$\bar{F}$	$\bar{T}$	$\bar{T}$	$\bar{F}$	$\bar{T}$	$\bar{T}$	$\bar{T}$	$\bar{T}$	$\bar{T}$
$\bar{T}$	$\bar{F}$	$\bar{F}$	$\bar{T}$	$\bar{F}$	$\bar{F}$	$\bar{F}$	$\bar{T}$	$\bar{F}$
$\bar{F}$	$\bar{F}$	$\bar{F}$	$\bar{F}$	$\bar{F}$	$\bar{F}$	$\bar{F}$	$\bar{F}$	$\bar{F}$

24.

$P$	$Q$	$R$	$R \vee P$	$\neg Q$	$(R \vee P) \wedge Q$	$\neg Q \vee [(R \vee P) \wedge Q]$	$\{\neg Q \vee [(R \vee P) \wedge Q]\} \wedge Q$	$\neg(\{\neg Q \vee [(R \vee P) \wedge Q]\})$
$\bar{F}$	$\bar{T}$	$\bar{F}$	$\bar{F}$	$\bar{F}$	$\bar{F}$	$\bar{F}$	$\bar{F}$	$\bar{T}$
$\bar{T}$	$\bar{F}$	$\bar{F}$	$\bar{T}$	$\bar{T}$	$\bar{F}$	$\bar{T}$	$\bar{F}$	$\bar{T}$
$\bar{F}$	$\bar{F}$	$\bar{F}$	$\bar{F}$	$\bar{T}$	$\bar{F}$	$\bar{T}$	$\bar{F}$	$\bar{T}$

25.

$P$	$Q$	$R$	$P \vee R$	$\neg P$	$Q \vee \neg P$	$\neg(P \vee R)$	$\neg(Q \vee \neg P)$	$\neg(Q \vee \neg P) \vee \neg(P \vee R)$
	$\bar{T}$	$\bar{T}$	$\bar{T}$	$\bar{F}$	$\bar{T}$		$\bar{F}$	$\bar{F}$
	$\bar{T}$	$\bar{T}$	$\bar{T}$	$\bar{T}$	$\bar{T}$		$\bar{F}$	$\bar{F}$
	$\bar{F}$	$\bar{T}$	$\bar{T}$	$\bar{F}$	$\bar{F}$		$\bar{T}$	$\bar{T}$
	$\bar{F}$	$\bar{T}$	$\bar{T}$	$\bar{T}$	$\bar{T}$		$\bar{F}$	$\bar{F}$
	$\bar{T}$	$\bar{F}$	$\bar{T}$	$\bar{F}$	$\bar{T}$		$\bar{F}$	$\bar{F}$
	$\bar{T}$	$\bar{F}$	$\bar{F}$	$\bar{T}$	$\bar{T}$		$\bar{F}$	$\bar{T}$
	$\bar{F}$	$\bar{F}$	$\bar{T}$	$\bar{F}$	$\bar{F}$		$\bar{T}$	$\bar{T}$
	$\bar{F}$	$\bar{F}$	$\bar{F}$	$\bar{T}$	$\bar{T}$		$\bar{F}$	$\bar{T}$

26.

$Q$	$R$	$R \wedge Q$	$\neg Q$	$\neg R$	$\neg R \vee \neg Q$	$(R \wedge Q) \wedge R$	$(\neg R \vee \neg Q) \wedge [(R \wedge Q) \wedge R]$
$\bar{T}$	$\bar{T}$	$\bar{T}$	$\bar{F}$	$\bar{F}$	$\bar{F}$	$\bar{T}$	$\bar{F}$
$\bar{F}$	$\bar{T}$	$\bar{F}$	$\bar{T}$	$\bar{F}$	$\bar{T}$	$\bar{F}$	$\bar{F}$
$\bar{F}$	$\bar{F}$	$\bar{F}$	$\bar{T}$	$\bar{T}$	$\bar{T}$	$\bar{F}$	$\bar{F}$

27.

$Q$	$Q \wedge Q$	$\neg(Q \wedge Q)$

28.

$Q$	$R$	$Q \vee Q$	$R \wedge R$	$\neg Q$	$(R \wedge R) \vee \neg Q$	$\neg(Q \vee Q)$	$\neg(Q \vee Q) \vee [(R \wedge R) \vee \neg Q]$

29.

$Q$	$R$	$R \vee Q$	$\neg Q$	$\neg(R \vee Q)$	$\neg Q \wedge \neg(R \vee Q)$	$\neg[\neg Q \wedge \neg(R \vee Q)]$	$\neg\neg[\neg Q \wedge \neg(R \vee Q)]$
$T$	$T$	$T$	$F$	$F$		$T$	
$F$	$T$	$T$	$T$	$F$		$T$	
$T$	$F$	$T$	$F$	$F$		$T$	
$F$	$F$	$F$	$T$	$T$		$F$	

30.

$P$	$R$	$\neg P$	$\neg R$	$\neg P \vee R$	$\neg\neg R$	$\neg(\neg P \vee R)$	$\neg(\neg P \vee R) \wedge \neg\neg R$
			$F$				
			$F$				
			$T$				
			$T$				

31.

$Q$	$R$	$\neg Q$	$\neg R$	$\neg Q \vee \neg R$	$\neg\neg R$	$\neg\neg R \wedge (\neg Q \vee \neg R)$
	$T$			$F$		$F$
	$T$			$T$		$T$
	$F$			$T$		$F$
	$F$			$T$		$F$

32.

$Q$	$R$	$R \vee Q$	$Q \wedge R$	$R \wedge Q$	$(Q \wedge R) \vee (R \wedge Q)$	$Q \vee (R \vee Q)$	$[(Q \wedge R) \vee (R \wedge Q)] \vee [Q \vee (R \vee Q)]$
$T$	$T$	$T$	$T$				
$F$	$T$	$T$	$F$				
$T$	$F$	$T$	$F$				
$F$	$F$	$F$	$F$				

33.

$P$	$Q$	$R$	$R \vee Q$	$P \wedge P$	$\neg Q$	$(P \wedge P) \vee \neg Q$	$R \wedge (R \vee Q)$	$[(P \wedge P) \vee \neg Q] \vee [R \wedge (R \vee Q)]$
$T$	$T$	$T$	$T$	$T$	$F$	$T$	$T$	$T$
$F$	$T$	$T$	$T$	$F$	$F$	$F$	$T$	$T$
$T$	$F$	$T$	$T$	$T$	$T$	$T$	$T$	$T$
$F$	$F$	$T$	$T$	$F$	$T$	$T$	$T$	$T$
$T$	$T$	$F$	$T$	$T$	$F$	$T$	$F$	$T$
$T$	$F$	$F$	$F$	$T$	$T$	$T$	$F$	$T$
$F$	$F$	$F$	$F$	$F$	$T$	$T$	$F$	$T$

34.

$P$	$Q$	$R$	$P \vee Q$	$P \vee R$	$\neg R$	$(P \vee R) \wedge (P \vee Q)$	$[(P \vee R) \wedge (P \vee Q)] \wedge \neg R$	$\neg\{[(P \vee R) \wedge (P \vee Q)] \wedge \neg R\}$
	$T$	$T$	$T$		$F$	$T$	$F$	$T$
	$T$	$T$	$T$		$F$	$T$	$F$	$T$
	$F$	$T$	$T$		$F$	$T$	$F$	$T$
	$F$	$T$	$F$		$F$	$F$	$F$	$T$
	$T$	$F$	$T$		$T$	$T$	$T$	$F$
	$T$	$F$	$T$		$T$	$F$	$F$	$T$
	$F$	$F$	$T$		$T$	$T$	$T$	$F$
	$F$	$F$	$F$		$T$	$F$	$F$	$T$

35.

$P$	$Q$	$R$	$P \wedge P$	$R \wedge P$	$R \wedge Q$	$(R \wedge P) \vee P$	$(P \wedge P) \wedge (R \wedge Q)$	$[(P \wedge P) \wedge (R \wedge Q)] \vee [(R \wedge P) \vee P]$
$T$		$T$		$T$	$T$			
$F$		$T$		$F$	$T$			
$T$		$T$		$T$	$F$			
$F$		$T$		$F$	$F$			
$T$		$F$		$F$	$F$			
$F$		$F$		$F$	$F$			
$T$		$F$		$F$	$F$			
$F$		$F$		$F$	$F$			

36.

$Q$	$R$	$\neg Q$	$\neg R$	$\neg Q \wedge \neg R$	$(\neg Q \wedge \neg R) \wedge \neg Q$	$\neg[(\neg Q \wedge \neg R) \wedge \neg Q]$
$T$	$T$	$F$	$F$	$F$	$F$	$T$
$T$	$F$	$F$	$T$	$F$	$F$	$T$
$F$	$F$	$T$	$T$	$T$	$T$	$F$

37.

$P$	$Q$	$P \wedge P$	$\neg P$	$\neg Q$	$\neg P \wedge (P \wedge P)$	$\neg \neg Q$	$[\neg P \wedge (P \wedge P)] \vee \neg \neg Q$
$F$	$T$	$F$	$T$	$F$	$F$	$T$	$T$

38.

$Q$	$R$	$R \vee Q$	$Q \wedge R$	$\neg R$	$\neg R \vee (R \vee Q)$	$\neg(Q \wedge R)$	$[\neg R \vee (R \vee Q)] \vee \neg(Q \wedge R)$
	$T$	$T$		$F$		$F$	$T$
	$T$	$T$		$F$		$T$	$T$
	$F$	$T$		$T$		$T$	$T$
	$F$	$F$		$T$		$T$	$T$

39.

$P$	$Q$	$R$	$\neg P$	$\neg Q$	$\neg P \wedge R$	$\neg Q \wedge P$	$(\neg Q \wedge P) \wedge (\neg P \wedge R)$	$\neg[(\neg Q \wedge P) \wedge (\neg P \wedge R)]$
$F$	$T$	$F$	$T$	$F$	$F$	$F$	$F$	$T$
$T$	$F$	$F$	$F$	$T$	$F$	$F$	$F$	$T$
$F$	$F$	$F$	$T$	$T$	$F$	$F$	$F$	$T$

40.

$P$	$Q$	$R$	$Q \wedge Q$	$\neg R$	$\neg R \vee R$	$(Q \wedge Q) \wedge P$	$(\neg R \vee R) \wedge R$	$[(Q \wedge Q) \wedge P] \wedge [(\neg R \vee R) \wedge R]$
					$T$			
					$T$			
					$T$			
					$T$			
					$T$			
					$T$			
					$T$			

41.

$P$	$Q$	$R$	$Q \vee R$	$R \vee R$	$\neg P$	$\neg P \vee (Q \vee R)$	$P \vee (R \vee R)$	$[\neg P \vee (Q \vee R)] \wedge [P \vee (R \vee R)]$
	$T$							
	$\bar{T}$							
	$F$							
	$\bar{F}$							
	$T$							
	$\bar{T}$							
	$F$							
	$\bar{F}$							

42.

$P$	$Q$	$P \wedge P$	$\neg Q$	$\neg\neg Q$	$Q \wedge \neg\neg Q$	$(Q \wedge \neg\neg Q) \vee (P \wedge P)$	$\neg[(Q \wedge \neg\neg Q) \vee (P \wedge P)]$
	$T$	$T$	$F$	$T$	$T$	$T$	$F$
	$\bar{T}$	$F$	$F$	$\bar{T}$	$\bar{T}$	$\bar{T}$	$F$
	$F$	$T$	$T$	$F$	$F$	$T$	$F$
	$\bar{F}$	$F$	$T$	$F$	$F$	$F$	$T$

43.

$Q$	$R$	$R \vee R$	$R \wedge Q$	$(R \vee R) \vee R$	$[(R \vee R) \vee R] \wedge (R \wedge Q)$	$\{[(R \vee R) \vee R] \wedge (R \wedge Q)\} \vee R$	$\neg(\{[(R \vee R) \vee R] \wedge (R \wedge Q)\} \vee R)$
					$T$		
					$F$		
					$F$		
					$F$		

44.

$P$	$Q$	$R$	$P \vee R$	$\neg Q$	$\neg R$	$(P \vee R) \wedge \neg R$	$\neg\neg Q$	$\neg\neg Q \wedge [(P \vee R) \wedge \neg R]$
$T$	$T$	$T$		$F$		$F$	$T$	
$F$	$\bar{T}$	$\bar{T}$		$\bar{F}$		$F$	$\bar{T}$	
$T$	$F$	$\bar{T}$		$\bar{T}$		$F$	$\bar{F}$	
$F$	$\bar{F}$	$\bar{T}$		$\bar{T}$		$F$	$\bar{F}$	
$T$	$\bar{T}$	$F$		$\bar{F}$		$T$	$\bar{T}$	
$F$	$\bar{T}$	$F$		$\bar{F}$		$F$	$\bar{T}$	
$T$	$F$	$F$		$\bar{T}$		$T$	$\bar{F}$	
$F$	$\bar{F}$	$F$		$\bar{T}$		$F$	$\bar{F}$	

45.

$P$	$Q$	$R$	$Q \vee P$	$Q \vee Q$	$\neg R$	$P \wedge (Q \vee Q)$	$\neg R \vee [P \wedge (Q \vee Q)]$	$(Q \vee P) \vee \{\neg R \vee [P \wedge (Q \vee Q)]\}$
$T$	$T$	$T$	$T$	$T$	$F$	$T$	$T$	$T$
$F$	$T$	$\bar{T}$	$\bar{T}$	$\bar{T}$	$F$	$F$	$F$	$\bar{T}$
$T$	$F$	$\bar{T}$	$\bar{T}$	$F$	$F$	$F$	$F$	$\bar{T}$
$\bar{T}$	$\bar{T}$	$F$	$\bar{T}$	$\bar{T}$	$T$	$T$	$T$	$T$
$F$	$\bar{T}$	$F$	$\bar{T}$	$\bar{T}$	$T$	$F$	$T$	$T$
$F$	$F$	$F$	$F$	$F$	$T$	$F$	$T$	$T$

46.



$P$	$Q$	$R$	$P \vee Q$	$R \wedge R$	$(P \vee Q) \vee R$	$(R \wedge R) \vee [(P \vee Q) \vee R]$	$\neg\{(R \wedge R) \vee [(P \vee Q) \vee R]\}$	$\neg\neg\{(R \wedge R) \vee [(P \vee Q) \vee R]\}$
$T$	$T$	$T$	$T$	$T$	$T$	$T$	$F$	$T$
$F$	$T$	$T$	$T$	$T$	$T$	$T$	$F$	$T$
$F$	$F$	$T$	$F$	$T$	$T$	$T$	$F$	$T$
$T$	$T$	$F$	$T$	$F$	$T$	$T$	$F$	$T$
$F$	$T$	$F$	$T$	$F$	$T$	$T$	$F$	$T$
$T$	$F$	$F$	$T$	$F$	$T$	$T$	$F$	$T$

47.

$P$	$Q$	$\neg P$	$\neg Q$	$\neg P \wedge \neg Q$
$F$	$T$	$T$	$F$	$F$
$T$	$F$	$F$	$T$	$F$
$F$	$F$	$T$	$T$	$T$

48.

$R$	$\neg R$	$\neg\neg R$	$\neg\neg\neg R$	$\neg\neg\neg\neg R$

49.

$P$	$Q$	$R$	$P \vee Q$	$Q \vee Q$	$R \vee Q$	$(Q \vee Q) \vee (P \vee Q)$	$(R \vee Q) \vee Q$	$[(Q \vee Q) \vee (P \vee Q)] \vee [(R \vee Q) \vee Q]$
$T$								
$F$								
$T$								
$F$								
$T$								
$F$								
$T$								
$F$								

50.

$P$	$Q$	$R$	$P \vee R$	$P \wedge P$	$P \wedge Q$	$(P \wedge Q) \vee (P \wedge P)$	$\neg(P \vee R)$	$[(P \wedge Q) \vee (P \wedge P)] \vee \neg(P \vee R)$
$T$	$T$		$T$	$T$	$T$	$T$	$F$	$T$
$F$	$T$		$T$	$F$	$F$	$F$	$F$	$F$
$T$	$F$		$T$	$T$	$F$	$T$	$F$	$T$
$F$	$F$		$T$	$F$	$F$	$F$	$F$	$F$
$T$	$T$		$T$	$T$	$T$	$T$	$F$	$T$
$F$	$T$		$T$	$F$	$F$	$F$	$T$	$T$
$T$	$F$		$T$	$T$	$F$	$T$	$F$	$T$
$F$	$F$		$T$	$F$	$F$	$F$	$T$	$T$