

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

$\frac{Q}{(Q \vee \neg R)}$	$\frac{R}{\neg R}$	$\frac{\text{'R'} \Rightarrow T}{\text{'}\neg R\text{' } \Rightarrow F}$
$\frac{\neg(Q \vee \neg R)}{\neg\neg(Q \vee \neg R)}$		$\frac{\text{'Q'} \Rightarrow F}{\text{'}(Q \vee \neg R)\text{' } \Rightarrow F}$
$\frac{\neg\neg(Q \vee \neg R)}{\neg\neg\neg(Q \vee \neg R)}$		$\frac{\text{'}\neg(Q \vee \neg R)\text{' } \Rightarrow T}{\text{'}\neg\neg(Q \vee \neg R)\text{' } \Rightarrow F}$
$\frac{\neg\neg\neg(Q \vee \neg R)}{\neg\neg\neg\neg(Q \vee \neg R)}$		$\frac{\text{'}\neg\neg(Q \vee \neg R)\text{' } \Rightarrow T}{\text{'}\neg\neg\neg(Q \vee \neg R)\text{' } \Rightarrow F}$

$\frac{Q \quad R}{F \quad T}$	$\frac{\neg\neg\neg\neg(Q \vee \neg R)}{\underline{F} \quad T \quad F \quad T \quad F \quad F \quad T}$
	8 7 6 5 1 4 3 2

or, if we don't repeat the valuations of the atomic letters on the right (as we suggested that we don't at p. 79, a suggestion we'll follow henceforth) we get simply

$\frac{Q \quad R}{F \quad T}$	$\frac{\neg\neg\neg\neg(Q \vee \neg R)}{\underline{F} \quad T \quad F \quad T \quad F \quad T}$
	6 5 4 3 2 1

3. $(\neg(P \vee \neg R) \wedge Q)$

$\frac{P}{(P \vee \neg R)}$	$\frac{R}{\neg R}$	$\frac{\text{'R'} \Rightarrow T}{\text{'}\neg R\text{' } \Rightarrow F}$
$\frac{\neg(P \vee \neg R)}{(\neg(P \vee \neg R) \wedge Q)}$	Q	$\frac{\text{'P'} \Rightarrow T}{\text{'}(P \vee \neg R)\text{' } \Rightarrow T}$
		$\frac{\text{'}\neg(P \vee \neg R)\text{' } \Rightarrow F}{\text{'}(\neg(P \vee \neg R) \wedge Q)\text{' } \Rightarrow F}$

$\frac{P \quad Q \quad R}{T \quad F \quad T}$	$\frac{(\neg(P \vee \neg R) \wedge Q)}{F \quad T \quad F \quad \underline{F}}$
	3 2 1 4

4. $((R \vee \neg Q) \wedge (Q \vee P))$

$\frac{R}{(R \vee \neg Q)}$	$\frac{Q}{\neg Q}$	$\frac{Q \quad P}{(Q \vee P)}$	$\frac{\text{'Q'} \Rightarrow F}{\text{'}\neg Q\text{' } \Rightarrow T}$	$\frac{\text{'R'} \Rightarrow T}{\text{'}(R \vee \neg Q)\text{' } \Rightarrow T}$	$\frac{\text{'Q'} \Rightarrow F \quad \text{'P'} \Rightarrow T}{\text{'}(Q \vee P)\text{' } \Rightarrow T}$
$\frac{((R \vee \neg Q) \wedge (Q \vee P))}{((R \vee \neg Q) \wedge (Q \vee P))}$			$\frac{\text{'}((R \vee \neg Q) \wedge (Q \vee P))\text{' } \Rightarrow T}{\text{'}((R \vee \neg Q) \wedge (Q \vee P))\text{' } \Rightarrow T}$		

$\frac{P \quad Q \quad R}{T \quad F \quad T}$	$\frac{((R \vee \neg Q) \wedge (Q \vee P))}{T \quad T \quad \underline{T} \quad T}$
	2 1 4 3

5. $\neg(P \vee ((Q \wedge \neg P) \vee R))$

$\frac{Q}{(Q \wedge \neg P)}$	$\frac{P}{\neg P}$	R	$\frac{\text{'P'} \Rightarrow T}{\text{'}\neg P\text{' } \Rightarrow F}$
$\frac{P}{(P \vee ((Q \wedge \neg P) \vee R))}$	$\frac{((Q \wedge \neg P) \vee R)}{((Q \wedge \neg P) \vee R)}$		$\frac{\text{'Q'} \Rightarrow F}{\text{'}(Q \wedge \neg P)\text{' } \Rightarrow F}$
$\frac{\neg(P \vee ((Q \wedge \neg P) \vee R))}{\neg(P \vee ((Q \wedge \neg P) \vee R))}$			$\frac{\text{'P'} \Rightarrow T}{\text{'}((Q \wedge \neg P) \vee R)\text{' } \Rightarrow T}$
$\frac{\neg(P \vee ((Q \wedge \neg P) \vee R))}{\neg(P \vee ((Q \wedge \neg P) \vee R))}$			$\frac{\text{'}\neg(P \vee ((Q \wedge \neg P) \vee R))\text{' } \Rightarrow F}{\text{'}\neg(P \vee ((Q \wedge \neg P) \vee R))\text{' } \Rightarrow F}$

$\frac{P \quad Q \quad R}{T \quad F \quad T}$	$\frac{\neg(P \vee ((Q \wedge \neg P) \vee R))}{\underline{F} \quad T \quad F \quad F \quad T}$
	5 4 2 1 3

$\frac{\frac{P}{\neg P} \quad \frac{Q \quad \frac{R}{\neg R}}{(Q \wedge \neg R)}}{\neg(Q \wedge \neg R)}}{(\neg P \vee \neg(Q \wedge \neg R))}$ $\frac{\neg(\neg P \vee \neg(Q \wedge \neg R))}{\neg(\neg P \vee \neg(Q \wedge \neg R)) \vee \neg\neg(Q \vee \neg P)}$	$\frac{Q \quad \frac{P}{\neg P}}{(Q \vee \neg P)}$ $\frac{\neg(Q \vee \neg P)}{\neg\neg(Q \vee \neg P)}$	
--	--	--

$\frac{\frac{\frac{\frac{R' \Rightarrow T}{Q' \Rightarrow F} \quad \frac{\neg R' \Rightarrow F}{(Q \wedge \neg R)' \Rightarrow F}}{\neg(Q \wedge \neg R)' \Rightarrow T} \quad \frac{P' \Rightarrow T}{\neg P' \Rightarrow F}}{(\neg P \vee \neg(Q \wedge \neg R))' \Rightarrow T}}{\neg(\neg P \vee \neg(Q \wedge \neg R))' \Rightarrow F}$	$\frac{\frac{\frac{R' \Rightarrow T}{Q' \Rightarrow F} \quad \frac{\neg R' \Rightarrow F}{(Q \vee \neg P)' \Rightarrow F}}{\neg(Q \vee \neg P)' \Rightarrow T} \quad \frac{P' \Rightarrow T}{\neg P' \Rightarrow F}}{\neg\neg(Q \vee \neg P)' \Rightarrow F}$																
$\frac{\neg(\neg P \vee \neg(Q \wedge \neg R)) \vee \neg\neg(Q \vee \neg P)}{(\neg(\neg P \vee \neg(Q \wedge \neg R)) \vee \neg\neg(Q \vee \neg P))' \Rightarrow F}$																	
<table style="border-collapse: collapse; margin: auto;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">P</td> <td style="padding: 5px;">Q</td> <td style="padding: 5px;">R</td> <td style="padding: 5px;"> </td> <td style="padding: 5px;">(¬(¬P ∨ ¬(Q ∧ ¬R)) ∨ ¬¬(Q ∨ ¬P))</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">T</td> <td style="padding: 5px;">F</td> <td style="padding: 5px;">T</td> <td style="padding: 5px;"> </td> <td style="padding: 5px;">F F T T F F <u>F</u> FT FF</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;">6 1 5 4 3 2 11 10 9 8 7</td> </tr> </table>	P	Q	R		(¬(¬P ∨ ¬(Q ∧ ¬R)) ∨ ¬¬(Q ∨ ¬P))	T	F	T		F F T T F F <u>F</u> FT FF					6 1 5 4 3 2 11 10 9 8 7		
P	Q	R		(¬(¬P ∨ ¬(Q ∧ ¬R)) ∨ ¬¬(Q ∨ ¬P))													
T	F	T		F F T T F F <u>F</u> FT FF													
				6 1 5 4 3 2 11 10 9 8 7													

And finally ...

10. $\neg((\neg(P \wedge \neg Q) \wedge \neg\neg R) \wedge \neg(\neg(P \vee \neg R) \wedge Q))$

$\frac{\frac{P}{(P \wedge \neg Q)} \quad \frac{Q}{\neg Q}}{\neg(P \wedge \neg Q)} \quad \frac{R}{\neg R}}{\neg\neg R}$ $\frac{\neg(P \wedge \neg Q) \wedge \neg\neg R}{((\neg(P \wedge \neg Q) \wedge \neg\neg R) \wedge \neg(\neg(P \vee \neg R) \wedge Q))}$ $\frac{\neg((\neg(P \wedge \neg Q) \wedge \neg\neg R) \wedge \neg(\neg(P \vee \neg R) \wedge Q))}{\neg((\neg(P \wedge \neg Q) \wedge \neg\neg R) \wedge \neg(\neg(P \vee \neg R) \wedge Q))}$	$\frac{P \quad \frac{R}{\neg R}}{(P \vee \neg R)} \quad \frac{Q}{Q}}$ $\frac{\neg(P \vee \neg R) \quad Q}{(\neg(P \vee \neg R) \wedge Q)}$ $\frac{\neg(\neg(P \vee \neg R) \wedge Q)}{\neg(\neg(P \vee \neg R) \wedge Q)}$																
$\frac{\frac{\frac{\frac{R' \Rightarrow T}{Q' \Rightarrow F} \quad \frac{\neg R' \Rightarrow F}{(P \wedge \neg Q)' \Rightarrow T}}{\neg(P \wedge \neg Q)' \Rightarrow F} \quad \frac{R' \Rightarrow T}{\neg R' \Rightarrow F}}{(\neg(P \wedge \neg Q) \wedge \neg\neg R)' \Rightarrow F} \quad \frac{P' \Rightarrow T \quad \frac{\neg R' \Rightarrow F}{(P \vee \neg R)' \Rightarrow T}}{\neg(P \vee \neg R)' \Rightarrow F} \quad \frac{Q' \Rightarrow F}{Q' \Rightarrow F}}{(\neg(\neg(P \vee \neg R) \wedge Q))' \Rightarrow F} \quad \frac{Q' \Rightarrow F}{Q' \Rightarrow F}}{\neg(\neg(P \vee \neg R) \wedge Q)' \Rightarrow T}$																	
$\frac{\neg((\neg(P \wedge \neg Q) \wedge \neg\neg R) \wedge \neg(\neg(P \vee \neg R) \wedge Q))' \Rightarrow F}{\neg((\neg(P \wedge \neg Q) \wedge \neg\neg R) \wedge \neg(\neg(P \vee \neg R) \wedge Q))' \Rightarrow T}$																	
<table style="border-collapse: collapse; margin: auto;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">P</td> <td style="padding: 5px;">Q</td> <td style="padding: 5px;">R</td> <td style="padding: 5px;"> </td> <td style="padding: 5px;">¬((¬(P ∧ ¬Q) ∧ ¬¬R) ∧ ¬(¬(P ∨ ¬R) ∧ Q))</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">T</td> <td style="padding: 5px;">F</td> <td style="padding: 5px;">T</td> <td style="padding: 5px;"> </td> <td style="padding: 5px;"><u>T</u> F T T F T F F T F T F F</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;">13 3 2 1 6 5 4 12 11 9 8 7 10</td> </tr> </table>	P	Q	R		¬((¬(P ∧ ¬Q) ∧ ¬¬R) ∧ ¬(¬(P ∨ ¬R) ∧ Q))	T	F	T		<u>T</u> F T T F T F F T F T F F					13 3 2 1 6 5 4 12 11 9 8 7 10		
P	Q	R		¬((¬(P ∧ ¬Q) ∧ ¬¬R) ∧ ¬(¬(P ∨ ¬R) ∧ Q))													
T	F	T		<u>T</u> F T T F T F F T F T F F													
				13 3 2 1 6 5 4 12 11 9 8 7 10													