

Ejercicios de lógica

de

Enunciados

12. «Si traicionas a los amigos y no eres leal ni piadoso, entonces consigues el imperio y no consigues la gloria.» (Maquiavelo.)
13. «Si cualquier forma de gobierno se vuelve destructiva entonces es derecho del pueblo alterarlo o abolirlo e instituir uno nuevo.» (Jefferson, *Declaración de la Independencia*.)
14. «No podrá la fuerza pública practicar registros o confiscar bienes en la casa de los ciudadanos y no podrá intervenir en sus papeles o intervenir en sus documentos.» (*Bill of Rights* o *Declaración de Derechos del Congreso Americano de 1789*.)
15. «Los españoles soltaron sus perros sobre los indios como si de animales feroces se tratara y saquearon el Nuevo Mundo como si fuera una ciudad tomada al asalto.» (Tocqueville.)

Solución al ejercicio-refuerzo anterior

1. p , enunciado atómico.
2. $(p \vee q) \wedge (r \vee s)$, enunciado conjuntivo, compuesto por dos disyunciones.
3. q , enunciado atómico.
4. $\neg r$, negación de un enunciado atómico.
5. $p \wedge q$, enunciado conjuntivo.
6. $[(p \wedge q) \rightarrow r] \wedge [(a \wedge b) \rightarrow c]$, enunciado conjuntivo.
7. $(p \wedge q) \leftrightarrow (r \vee s)$, enunciado bicondicional.
8. $\neg p \wedge \neg q$, enunciado conjuntivo.
9. $(p \wedge q) \rightarrow (r \wedge s)$, enunciado condicional.
10. $p \vee q$, enunciado disyuntivo.
11. $(p \rightarrow q) \wedge (r \rightarrow s)$, enunciado conjuntivo.
12. $(p \wedge \neg q \wedge \neg r) \rightarrow (s \wedge \neg t)$, enunciado condicional.

26

13. $p \rightarrow (q \vee r \wedge s)$, enunciado condicional.
14. $\neg(p \vee q) \wedge \neg(r \vee s)$, enunciado conjuntivo.
15. $p \wedge q$, enunciado conjuntivo.

- 1) $p \rightarrow q$
- 2) p
- 3) q (P.P. 1, 2)

$$[(p \rightarrow q) \wedge p] \rightarrow q$$

Elaboraremos ahora su tabla de verdad:

$[(p \rightarrow q) \wedge p] \rightarrow q$						
p	q	$p \rightarrow q$	$p \wedge (p \rightarrow q)$	$(p \wedge (p \rightarrow q)) \rightarrow q$	p	q
V	V	V	V	V	V	V
F	V	V	F	V	F	V
V	F	F	F	V	V	F
F	F	V	F	V	F	F

$$1) p \rightarrow \neg(r \wedge s)$$

$$2) p$$

$$3) \neg(r \wedge s) \text{ (P.P. 1, 2)}$$

$[p \rightarrow \neg(r \wedge s)] \wedge p$											
p	r	s	$r \wedge s$	$\neg(r \wedge s)$	$p \rightarrow \neg(r \wedge s)$	$p \wedge (p \rightarrow \neg(r \wedge s))$	p	$\neg(r \wedge s)$	$p \wedge \neg(r \wedge s)$	p	$\neg(r \wedge s)$
V	V	V	V	F	F	F	V	F	F	V	F
F	V	V	V	F	V	F	F	F	F	F	F
V	F	F	F	V	V	V	V	V	V	V	V
F	V	F	F	V	V	F	F	V	F	F	V
V	F	V	F	V	V	V	V	V	V	V	V
F	V	V	V	F	V	F	F	F	F	F	F
V	F	F	F	V	V	V	V	V	V	V	V
F	V	F	F	V	V	F	F	V	F	F	V

6) s (P.P. 1, 2)	6) b (P.P. 2, 4)
5) $-q$ (P.P. 1, 2)	5) $(c \vee d)$ (P.P. 1, 3)
4) r	4) $-d$
3) $r \leftarrow s$	3) $(a \vee b) \rightarrow (c \vee d)$
2) d	2) $-d \rightarrow b$
1) $d \leftarrow -q$	1) $(a \vee b)$

$$\begin{aligned}
 (b \vee d-) &\equiv b- \wedge d \equiv b- \leftarrow d- \\
 (b \vee d)- &\equiv b- \wedge d- \equiv b- \leftarrow d \\
 (b- \vee d-)- &\equiv b \wedge d \equiv b \leftarrow d- \\
 (b- \vee d)- &\equiv b \wedge d- \equiv b \leftarrow d
 \end{aligned}$$

d	$\leftarrow$	b	$\equiv$	$b \vee d-$	$\equiv$	$-$	d	$\vee$	$(b-)$
V	V	V		V		V	V	F	V
V	V	V		V		V	V	F	V
V	V	V		V		V	V	F	V
V	V	V		V		V	V	F	V
V	V	V		V		V	V	F	V

d	$\leftarrow$	b	$\leftarrow$	$(-d)$	$\wedge$	(b)
V	V	V	V	V	V	V
V	V	V	V	V	V	V
V	V	V	V	V	V	V
V	V	V	V	V	V	V
V	V	V	V	V	V	V

(p)	$\vee$	(q)	$\leftarrow$	r	$\equiv$	$-$	(p)	$\vee$	(q)	$\vee$	r
V	V	V	V	V		V	V	V	V	V	V
V	V	V	V	V		V	V	V	V	V	V
V	V	V	V	V		V	V	V	V	V	V
V	V	V	V	V		V	V	V	V	V	V
V	V	V	V	V		V	V	V	V	V	V
V	V	V	V	V		V	V	V	V	V	V
V	V	V	V	V		V	V	V	V	V	V
V	V	V	V	V		V	V	V	V	V	V
V	V	V	V	V		V	V	V	V	V	V
V	V	V	V	V		V	V	V	V	V	V
V	V	V	V	V		V	V	V	V	V	V

(p)	$\vee$	(q)	$\leftarrow$	r	$\equiv$	$-$	(p)	$\vee$	(q)	$\vee$	r
V	V	V	V	V		V	V	V	V	V	V
V	V	V	V	V		V	V	V	V	V	V
V	V	V	V	V		V	V	V	V	V	V
V	V	V	V	V		V	V	V	V	V	V
V	V	V	V	V		V	V	V	V	V	V

- 1) $p \rightarrow (r \rightarrow s)$
 - 2) p
 - 3) r
 - 4) $(s \rightarrow t)$
-
- 5) $(r \rightarrow s)$ (P.P. 1, 2)
 - 6) s (P.P. 3, 5)
 - 7) t (P.P. 4, 6)

- 1) $(\neg p \rightarrow q)$
 - 2) $(r \rightarrow \neg p)$
 - 3) r
 - 4) $(q \rightarrow s)$
-
- 5) $\neg p$ (P.P. 2, 3)
 - 6) q (P.P. 1, 5)
 - 7) s (P.P. 4, 6)

74

- D:t
- 1) $p \rightarrow (q \wedge r)$
 - 2) $s \rightarrow t$
 - 3) $(q \wedge r) \rightarrow s$
 - 4) p
-
- 5) $(q \wedge r)$ (P.P. 1, 4)
 - 6) s (P.P. 3, 5)
 - 7) t (P.P. 2, 6)

- D:a
- 1) $p \rightarrow q$
 - 2) $(r \wedge s) \rightarrow t$
 - 3) $q \rightarrow (r \wedge s)$
 - 4) $t \rightarrow a$
 - 5) p
-
- 6) q (P.P. 1, 5)
 - 7) $(r \wedge s)$ (P.P. 3, 6)
 - 8) t (P.P. 2, 7)
 - 9) a (P.P. 4, 8)

1. D:c
- 1) $\neg p \rightarrow [(a \wedge b) \rightarrow c]$
 - 2) $(a \wedge b)$
 - 3) $\neg p$
-

2. D:t
- 1) $(\neg p \vee \neg q)$
 - 2) $(\neg p \vee \neg q) \rightarrow r$
 - 3) $r \rightarrow (s \rightarrow t)$
 - 4) s
-

3. D:($r \wedge s$)
- 1) $p \rightarrow \neg q$
 - 2) $(a \wedge b) \rightarrow c$
 - 3) $\neg q \rightarrow (a \wedge b)$
 - 4) $c \rightarrow (r \wedge s)$
 - 5) p
-

4. D:($t \vee b$)
- 1) $p \rightarrow q$
 - 2) r
 - 3) $s \rightarrow (t \vee b)$
 - 4) $q \rightarrow (r \rightarrow s)$
 - 5) p
-

5. D:t
- 1) $q \rightarrow r$
 - 2) $p \rightarrow [(q \rightarrow r) \rightarrow s]$
 - 3) $s \rightarrow t$
 - 4) p
-

6. D: $\neg(a \wedge b)$
- 1) $\neg p \rightarrow \neg(q \vee \neg r)$
 - 2) $\neg p$
 - 3) $\neg(q \vee \neg r) \rightarrow \neg(s \wedge t)$
 - 4) $\neg(s \wedge t) \rightarrow \neg(a \wedge b)$
-

7. D: $\neg b$
- 1) $\neg p$
 - 2) $\neg q$
 - 3) $\neg r$
 - 4) $\neg p \rightarrow a$
 - 5) $\neg q \rightarrow \neg b$
 - 6) $\neg r \rightarrow \neg c$
-

8. D:($r \vee s$)
- 1) p
 - 2) q
 - 3) $p \rightarrow [q \rightarrow (r \vee s)]$
-

9. D: $a \leftrightarrow b$
- 1) $(p \leftrightarrow q) \rightarrow r$
 - 2) $r \rightarrow (a \leftrightarrow b)$
 - 3) $p \leftrightarrow q$
-

Del ejercicio 1.

- 4) $[(a \wedge b) \rightarrow c]$ (P.P. 1, 3)
5) c (P.P. 2, 4)

Del ejercicio 3

- 6) $\neg q$ (P.P. 1, 5)
7) $(a \wedge b)$ (P.P. 3, 6)
8) c (P.P. 2, 7)
9) $(r \wedge s)$ (P.P. 4, 8)

Del ejercicio 5

- 5) $(q \rightarrow r) \rightarrow s$ (P.P. 2, 4)
6) s (P.P. 1, 5)
7) t (P.P. 3, 6)

Del ejercicio 7

- 7) $\neg b$ (P.P. 2, 5)

Del ejercicio 9

- 4) r (P.P. 1, 3)
5) $a \leftrightarrow b$ (P.P. 2, 4)

Del ejercicio 2

- 5) r (P.P. 1, 2)
6) $s \rightarrow t$ (P.P. 3, 5)
7) t (P.P. 4, 6)

Del ejercicio 4

- 6) q (P.P. 1, 5)
7) $r \rightarrow s$ (P.P. 4, 6)
8) s (P.P. 2, 7)
9) $(t \vee b)$ (P.P. 3, 8)

Del ejercicio 6

- 5) $\neg(q \vee \neg r)$ (P.P. 1, 2)
6) $\neg(s \wedge t)$ (P.P. 3, 5)
7) $\neg(a \wedge b)$ (P.P. 4, 6)

Del ejercicio 8

- 4) $q \rightarrow (r \vee s)$ (P.P. 1, 3)
5) $(r \vee s)$ (P.P. 2, 4)

D: $\neg p$

- 1) $\neg(p \rightarrow q) \rightarrow r$
2) $\neg q$
3) $\neg r$
4) $(p \rightarrow q)$ (T.T. 1, 3)
5) $\neg p$ (T.T. 2, 4)

D: $\neg s$

- 1) $\neg(p \vee q)$
2) $r \rightarrow (p \vee q)$
3) $s \rightarrow r$
4) $\neg r$ (T.T. 1, 2)
5) $\neg s$ (T.T. 3, 4)

D: $a \rightarrow b$

- 1) $\neg[\neg(a \rightarrow b) \rightarrow c] \rightarrow d$
2) $\neg c$
3) $\neg d$
4) $[\neg(a \rightarrow b) \rightarrow c]$ (T.T. 1, 3)
5) $(a \rightarrow b)$ (T.T. 2, 4)

D: $\neg t$

- 1) $(p \leftrightarrow q) \rightarrow r$
2) $t \rightarrow (p \leftrightarrow q)$
3) $\neg r$
4) $\neg(p \leftrightarrow q)$ (T.T. 1, 3)
5) $\neg t$ (T.T. 2, 4)

D: $\neg r$

- 1) $\neg p \rightarrow q$
2) $\neg(r \rightarrow s) \rightarrow \neg p$
3) $\neg q$
4) $\neg s$
5) p (T.T. 1, 3)
6) $(r \rightarrow s)$ (T.T. 2, 5)
7) $\neg r$ (T.T. 4, 6)

D: t

- 1) $\neg(a \wedge b)$
2) $(r \vee s) \rightarrow (p \vee q)$
3) $(p \vee q) \rightarrow (a \wedge b)$
4) $\neg t \rightarrow (r \vee s)$
5) $\neg(p \vee q)$ (T.T. 1, 3)
6) $\neg(r \vee s)$ (T.T. 2, 5)
7) t (T.T. 4, 6)

D: $\neg s$

- 1) $\neg(p \wedge q) \rightarrow r$
2) $s \rightarrow t$
3) $\neg r$
4) $t \rightarrow \neg(p \wedge q)$
5) $(p \wedge q)$ (T.T. 1, 3)
6) $\neg t$ (T.T. 4, 5)
7) $\neg s$ (T.T. 2, 6)

D: $\neg c$

- 1) $\neg(p \leftrightarrow q)$
2) $b \rightarrow \neg a$
3) $\neg a \rightarrow (p \leftrightarrow q)$
4) $c \rightarrow b$
5) a (T.T. 1, 3)
6) $\neg b$ (T.T. 2, 5)
7) $\neg c$ (T.T. 4, 6)

D: $\neg r$

- 1) $p \rightarrow q$
 - 2) $\neg q$
 - 3) $r \rightarrow p$
-
- 4) $\neg p$ (T.T. 1, 2)
 - 5) $\neg r$ (T.T. 3, 4)

D: t

- 1) $(p \wedge q) \rightarrow (r \wedge s)$
 - 2) $\neg t \rightarrow (p \wedge q)$
 - 3) $\neg(r \wedge s)$
-
- 4) $\neg(p \wedge q)$ (T.T. 1, 3)
 - 5) t (T.T. 2, 4)

84

D: s

- 1) $p \rightarrow q$
 - 2) $\neg p \rightarrow r$
 - 3) $\neg q$
 - 4) $r \rightarrow s$
-
- 5) $\neg p$ (T.T. 1, 3)
 - 6) r (P.P. 2, 5)
 - 7) s (P.P. 4, 6)

D: $\neg s$

- 1) $\neg(p \rightarrow q) \rightarrow r$
 - 2) p
 - 3) $\neg r$
 - 4) $s \rightarrow \neg q$
-
- 5) $(p \rightarrow q)$ (T.T. 1, 3)
 - 6) q (P.P. 2, 5)
 - 7) $\neg s$ (T.T. 4, 6)

D: q

- 1) $p \rightarrow q$
 - 2) $\neg r \rightarrow p$
 - 3) $r \rightarrow s$
 - 4) $\neg s$
-
- 5) $\neg r$ (T.T. 3, 4)
 - 6) p (P.P. 2, 5)
 - 7) q (P.P. 1, 6)

D: a

- 1) $\neg(p \wedge q) \rightarrow r$
 - 2) $r \rightarrow s$
 - 3) $(p \wedge q) \rightarrow t$
 - 4) $\neg s$
 - 5) $\neg a \rightarrow \neg t$
-
- 6) $\neg r$ (T.T. 2, 4)
 - 7) $(p \wedge q)$ (T.T. 1, 6)
 - 8) t (P.P. 3, 7)
 - 9) a (T.T. 5, 8)

D: $\neg q$

- 1) p
 - 2) $a \rightarrow b$
 - 3) $b \rightarrow \neg p$
 - 4) $\neg a \rightarrow c$
 - 5) $q \rightarrow \neg c$
-
- 6) $\neg b$ (T.T. 1, 3)
 - 7) $\neg a$ (T.T. 2, 6)
 - 8) c (P.P. 4, 7)
 - 9) $\neg q$ (T.T. 5, 8)

D: s

- 1) $q \rightarrow \neg(a \vee b)$
 - 2) $\neg p \rightarrow r$
 - 3) $r \rightarrow s$
 - 4) $p \rightarrow q$
 - 5) $(a \vee b)$
-
- 6) $\neg q$ (T.T. 1, 5)
 - 7) $\neg p$ (T.T. 4, 6)
 - 8) r (P.P. 2, 7)
 - 9) s (P.P. 3, 8)

1. D: $\neg t$

- 1) $(p \wedge q) \rightarrow \neg(r \wedge s)$
 - 2) $(a \wedge b) \rightarrow (r \wedge s)$
 - 3) $t \rightarrow \neg c$
 - 4) $\neg(a \wedge b) \rightarrow c$
 - 5) $(p \wedge q)$
-

2. D: $\neg a$

- 1) $\neg(q \wedge r) \rightarrow s$
 - 2) p
 - 3) $t \rightarrow \neg s$
 - 4) $a \rightarrow t$
 - 5) $p \rightarrow \neg(q \wedge r)$
-

3. D: $\neg t$

- 1) $\neg[\neg(p \rightarrow q) \rightarrow \neg r] \rightarrow s$
 - 2) $t \rightarrow \neg q$
 - 3) $\neg s$
 - 4) r
 - 5) p
-

4. D: t

- 1) $p \rightarrow (q \rightarrow r)$
 - 2) $s \rightarrow q$
 - 3) p
 - 4) $\neg r$
 - 5) $\neg s \rightarrow t$
-

5. D: $\neg s$

- 1) $(p \vee q) \rightarrow (a \vee b)$
 - 2) $s \rightarrow \neg r$
 - 3) $\neg(p \vee q) \rightarrow r$
 - 4) $\neg(a \vee b)$
-

6. D: t

- 1) $\neg q \rightarrow \neg p$
 - 2) $r \rightarrow (a \vee b)$
 - 3) $s \rightarrow \neg(a \vee b)$
 - 4) $q \rightarrow r$
 - 5) $\neg s \rightarrow t$
 - 6) p
-

7. D: $\neg d$

- 1) $p \rightarrow (q \leftrightarrow r)$
 - 2) $d \rightarrow \neg c$
 - 3) $(a \leftrightarrow b) \rightarrow c$
 - 4) $\neg(a \leftrightarrow b) \rightarrow p$
 - 5) $\neg(q \leftrightarrow r)$
-

8. D: d

- 1) $(p \vee q)$
 - 2) $(r \vee s) \rightarrow \neg(p \vee q)$
 - 3) $\neg(r \vee s) \rightarrow (a \vee b)$
 - 4) $(a \vee b) \rightarrow c$
 - 5) $\neg d \rightarrow \neg c$
-

9. D: s

- 1) $t \rightarrow \neg(a \wedge b)$
 - 2) $(p \vee \neg q) \rightarrow r$
 - 3) $\neg t \rightarrow c$
 - 4) $\neg(a \wedge b) \rightarrow \neg r$
 - 5) $\neg s \rightarrow \neg c$
 - 6) $(p \vee \neg q)$
-

10. D: a

- 1) $\neg p \rightarrow \neg q$
 - 2) $t \rightarrow s$
 - 3) $s \rightarrow r$
 - 4) $r \rightarrow \neg p$
 - 5) q
 - 6) $\neg t \rightarrow a$
-

Del ejercicio 1

- | | |
|-----------------------|-------------|
| 6) $\neg(r \wedge s)$ | (P.P. 1, 5) |
| 7) $\neg(a \wedge b)$ | (T.T. 2, 6) |
| 8) c | (P.P. 4, 7) |
| 9) $\neg t$ | (T.T. 3, 8) |

Del ejercicio 2

- | | |
|-----------------------|-------------|
| 6) $\neg(q \wedge r)$ | (P.P. 2, 5) |
| 7) s | (P.P. 1, 6) |
| 8) $\neg t$ | (T.T. 3, 7) |
| 9) $\neg a$ | (T.T. 4, 8) |

Del ejercicio 3

- | | |
|---|-------------|
| 6) $[\neg(p \rightarrow q) \rightarrow \neg r]$ | (T.T. 1, 3) |
| 7) $(p \rightarrow q)$ | (T.T. 4, 6) |
| 8) q | (P.P. 5, 7) |
| 9) $\neg t$ | (T.T. 2, 8) |

Del ejercicio 4

- | | |
|------------------------|-------------|
| 6) $(q \rightarrow r)$ | (P.P. 1, 3) |
| 7) $\neg q$ | (T.T. 4, 6) |
| 8) $\neg s$ | (T.T. 2, 7) |
| 9) t | (P.P. 5, 8) |

Del ejercicio 5

- | | |
|---------------------|-------------|
| 5) $\neg(p \vee q)$ | (T.T. 1, 4) |
| 6) r | (P.P. 3, 5) |
| 7) $\neg s$ | (T.T. 2, 6) |

Del ejercicio 6

- | | |
|-----------------|--------------|
| 7) q | (T.T. 1, 6) |
| 8) r | (P.P. 4, 7) |
| 9) $(a \vee b)$ | (P.P. 2, 8) |
| 10) $\neg s$ | (T.T. 3, 9) |
| 11) t | (P.P. 5, 10) |

Del ejercicio 7

- 6) $\neg p$ (T.T. 1, 5)
 7) $(a \leftrightarrow b)$ (T.T. 4, 6)
 8) c (P.P. 3, 7)
 9) $\neg d$ (T.T. 2, 8)

Del ejercicio 8

- 6) $\neg(r \vee s)$ (T.T. 1, 2)
 7) $(a \vee b)$ (P.P. 3, 6)
 8) c (P.P. 4, 7)
 9) d (T.T. 5, 8)

Del ejercicio 9

- 7) r (P.P. 2, 6)
 8) $(a \wedge b)$ (T.T. 4, 7)
 9) $\neg t$ (T.T. 1, 8)
 10) c (P.P. 3, 9)
 11) s (T.T. 5, 10)

Del ejercicio 10

- 7) p (T.T. 1, 5)
 8) $\neg r$ (T.T. 4, 7)
 9) $\neg s$ (T.T. 3, 8)
 10) $\neg t$ (T.T. 2, 9)
 11) a (P.P. 6, 10)

D:r

- 1) $p \vee q$
 2) $\neg q$
 3) $r \vee \neg p$

 4) p (T.P. 1, 2)
 5) r (T.P. 3, 4)

D:t

- 1) $p \vee \neg(q \wedge r)$
 2) $\neg s \vee t$
 3) $\neg p \vee s$
 4) $(q \wedge r)$

 5) p (T.P. 1, 4)
 6) s (T.P. 3, 5)
 7) t (T.P. 2, 6)

D:($d \rightarrow c$)

- 1) $(p \rightarrow r) \vee (q \rightarrow r)$
 2) $\neg(a \rightarrow b) \vee (d \rightarrow c)$
 3) $\neg(q \rightarrow r)$
 4) $(a \rightarrow b) \vee \neg(p \rightarrow r)$

 5) $(p \rightarrow r)$ (T.P. 1, 3)
 6) $(a \rightarrow b)$ (T.P. 4, 5)
 7) $(d \rightarrow c)$ (T.P. 2, 6)

D:a

- 1) $p \vee \neg q$
 2) $\neg p \vee r$
 3) q
 4) $\neg r \vee (s \wedge t)$
 5) $\neg(s \wedge t) \vee a$

 6) p (T.P. 1, 3)
 7) r (T.P. 2, 6)
 8) $(s \wedge t)$ (T.P. 4, 7)
 9) a (T.P. 5, 8)

1. D:s

- 1) $(p \vee q) \vee r$
 2) $\neg p$
 3) $\neg r$
 4) $\neg q \vee s$

2. D:($a \wedge b$)

- 1) $(p \rightarrow q) \vee \neg(p \rightarrow r)$
 2) $(p \rightarrow r) \vee \neg s$
 3) $s \vee \neg t$
 4) $\neg(p \rightarrow q)$
 5) $t \vee (a \wedge b)$

3. D:p

- 1) $\neg a \vee \neg b$
 2) $\neg c \vee \neg d$
 3) $a \vee c$
 4) b
 5) $d \vee p$

4. D: $\neg(a \wedge b)$

- 1) $(p \leftrightarrow q) \vee \neg r$
 2) r
 3) $\neg s \vee \neg(p \leftrightarrow q)$
 4) $s \vee \neg(a \wedge b)$

5. D:r

- 1) $\neg a \vee \neg b$
 2) $\neg(p \wedge q) \vee r$
 3) b
 4) $a \vee (c \wedge d)$
 5) $\neg(c \wedge d) \vee (p \wedge q)$

6. D: $\neg t$

- 1) $s \vee \neg t$
 2) $\neg r \vee \neg s$
 3) q
 4) $\neg p \vee r$
 5) $p \vee \neg q$

Del ejercicio 1

- 5) $(p \vee q)$ (T.P. 1, 3)
- 6) q (T.P. 2, 5)
- 7) s (T.P. 4, 6)

Del ejercicio 2

- 6) $-(p \rightarrow r)$ (T.P. 1, 4)
- 7) $-s$ (T.P. 2, 6)
- 8) $-t$ (T.P. 3, 7)
- 9) $(a \wedge b)$ (T.P. 5, 8)

Del ejercicio 3

- 6) $-a$ (T.P. 1, 4)
- 7) c (T.P. 3, 6)
- 8) $-d$ (T.P. 2, 7)
- 9) p (T.P. 5, 8)

Del ejercicio 4

- 5) $(p \leftrightarrow q)$ (T.P. 1, 2)
- 6) $-s$ (T.P. 3, 5)
- 7) $-(a \wedge b)$ (T.P. 4, 6)

Del ejercicio 5

- 6) $-a$ (T.P. 1, 3)
- 7) $(c \wedge d)$ (T.P. 4, 6)
- 8) $(p \wedge q)$ (T.P. 5, 7)
- 9) r (T.P. 2, 8)

Del ejercicio 6

- 6) p (T.P. 3, 5)
- 7) r (T.P. 4, 6)
- 8) $-s$ (T.P. 2, 7)
- 9) $-t$ (T.P. 1, 8)

D:t

- 1) $p \vee -q$
- 2) $p \rightarrow s$
- 3) $-s$
- 4) $-q \rightarrow t$

-
- 5) $-p$ (T.T. 2, 3) $\leq \vee t$ (T.P. 1, 2, 4)
 - 6) $-q$ (T.P. 1, 5) $\in$ (T.P. 3, 5)
 - 7) t (P.P. 4, 6)

D:(b $\wedge$ c)

- 1) $-[(p \rightarrow q) \vee r] \rightarrow s$
- 2) $-r$
- 3) $-s$
- 4) $-q$
- 5) $-p \rightarrow (b \wedge c)$

-
- 6) $[(p \rightarrow q) \vee r]$ (T.T. 1, 3)
 - 7) $(p \rightarrow q)$ (T.P. 2, 6)
 - 8) $-p$ (T.T. 4, 7)
 - 9) $(b \wedge c)$ (P.P. 5, 8)

D:-a

- 1) $p \rightarrow q$
- 2) $-r \rightarrow s$
- 3) $\therefore -r \vee p$
- 4) $a \rightarrow -s$
- 5) $-q$

-
- 6) $\therefore -p$ (T.T. 1, 5)
 - 7) $-r$ (T.P. 3, 6)
 - 8) s (P.P. 2, 7)
 - 9) $-a$ (T.T. 4, 8)

D:(a $\wedge$ b)

- 1) $-s \vee r$
- 2) $r \rightarrow t$
- 3) $-(p \wedge q)$
- 4) $-(a \wedge b) \rightarrow -t$
- 5) $(p \wedge q) \vee s$

-
- 6) s (T.P. 3, 5)
 - 7) r (T.P. 1, 6)
 - 8) t (P.P. 2, 7)
 - 9) $(a \wedge b)$ (T.T. 4, 8)

D: $\neg t$

- 1) $(p \rightarrow q) \vee \neg r$
- 2) $s \rightarrow p$
- 3) $\neg q$
- 4) r
- 5) $\neg s \rightarrow \neg t$

-
- 6) $(p \rightarrow q)$ (T.P. 1, 4)
 - 7) $\neg p$ (T.T. 3, 6)
 - 8) $\neg s$ (T.T. 2, 7)
 - 9) $\neg t$ (P.P. 5, 8)

D: $s \rightarrow b$

- 1) $\neg p \vee \neg q$
- 2) $\neg r \rightarrow s$
- 3) $r \rightarrow q$
- 4) p

-
- 5) $\neg q$ (T.P. 1, 4)
 - 6) $\neg r$ (T.T. 3, 5)
 - 7) s (P.P. 2, 6)

1. D: d

- 1) $\neg(a \vee b) \rightarrow c$
- 2) $\neg a$
- 3) $\neg c$
- 4) $b \rightarrow d$

2. D: $(a \vee b)$

- 1) $p \rightarrow \neg q$
- 2) $s \rightarrow (a \vee b)$
- 3) $\neg p \rightarrow s$
- 4) $\neg r$
- 5) $r \vee q$

3. D: a

- 1) $\neg q$
- 2) $\neg s$
- 3) $t \vee r$
- 4) $p \rightarrow (r \rightarrow s)$
- 5) $t \rightarrow a$
- 6) $p \vee q$

4. D: $\neg(a \wedge b)$

- 1) $\neg(p \vee q) \rightarrow r$
- 2) $(a \wedge b) \rightarrow \neg s$
- 3) $q \rightarrow s$
- 4) $\neg r$
- 5) $\neg p$

5. D: s

- 1) $p \rightarrow (r \vee s)$
- 2) $\neg r$
- 3) $\neg p \rightarrow q$
- 4) $\neg q$

6. D: $(a \leftrightarrow b)$

- 1) $\neg q \rightarrow s$
- 2) $\neg p \rightarrow r$
- 3) $\neg(a \leftrightarrow b) \rightarrow \neg s$
- 4) $\neg r$
- 5) $\neg p \vee \neg q$

7. D: p

- 1) $[\neg(a \rightarrow b) \rightarrow c] \vee d$
- 2) $\neg c$
- 3) $\neg b$
- 4) $\neg d$
- 5) $a \vee p$

8. D: $\neg a$

- 1) $p \wedge q$
- 2) $\neg r$
- 3) $s \rightarrow t$
- 4) $(p \wedge q) \rightarrow (r \vee s)$
- 5) $a \rightarrow \neg t$

9. D: q

- 1) $(a \vee b)$
- 2) $c \rightarrow \neg(a \vee b)$
- 3) $d \rightarrow p$
- 4) $\neg p \vee q$
- 5) $c \vee d$

10. D: $(c \wedge d)$

- 1) $(p \vee q) \vee (r \vee s)$
- 2) $(p \vee q) \rightarrow t$
- 3) $\neg(c \wedge d) \rightarrow \neg t$
- 4) $\neg(r \vee s)$

Del ejercicio 1

- 5) $(a \vee b)$ (T.T. 1, 3)
 6) b (T.P. 2, 5)
 7) d (P.P. 4, 6)

Del ejercicio 2

- 6) q (T.P. 4, 5)
 7) $\neg p$ (T.T. 1, 6)
 8) s (P.P. 3, 7)
 9) $(a \vee b)$ (P.P. 2, 8)

Del ejercicio 3

- 7) p (T.P. 1, 6)
 8) $(r \rightarrow s)$ (P.P. 4, 7)
 9) $\neg r$ (T.T. 2, 8)
 10) t (T.P. 3, 9)
 11) a (P.P. 5, 10)

Del ejercicio 4

- 6) $(p \vee q)$ (T.T. 1, 4)
 7) q (T.P. 5, 6)
 8) s (P.P. 3, 7)
 9) $\neg(a \wedge b)$ (T.T. 2, 8)

Del ejercicio 5

- 5) p (T.T. 3, 4)
 6) $(r \vee s)$ (P.P. 1, 5)
 7) s (T.P. 2, 6)

Del ejercicio 6

- 6) p (T.T. 2, 4)
 7) $\neg q$ (T.P. 5, 6)
 8) s (P.P. 1, 7)
 9) $(a \leftrightarrow b)$ (T.T. 3, 8)

Del ejercicio 7

- 6) $\neg(a \rightarrow b) \rightarrow c$ (T.P. 1, 4)
 7) $(a \rightarrow b)$ (T.T. 2, 6)
 8) $\neg a$ (T.T. 3, 7)
 9) p (T.P. 5, 8)

Del ejercicio 8

- 6) $(r \vee s)$ (P.P. 1, 4)
 7) s (T.P. 2, 6)
 8) t (P.P. 3, 7)
 9) $\neg a$ (T.T. 5, 8)

Del ejercicio 9

- 6) $\neg c$ (T.T. 1, 2)
 7) d (T.P. 5, 6)
 8) p (P.P. 3, 7)
 9) q (T.P. 4, 8)

Del ejercicio 10

- 5) $(p \vee q)$ (T.P. 1, 4)
 6) t (P.P. 2, 5)
 7) $(c \wedge d)$ (T.T. 3, 6)

1. D: b

- 1) $p \vee q$
 2) $(r \vee s) \rightarrow t$
 3) $p \rightarrow r$
 4) $a \rightarrow \neg t$
 5) $q \rightarrow s$
 6) $\neg a \rightarrow b$

2. D: $\neg(b \wedge c)$

- 1) p
 2) $q \rightarrow s$
 3) $a \rightarrow \neg(s \vee t)$
 4) $p \rightarrow (q \vee r)$
 5) $r \rightarrow t$
 6) $a \vee \neg(b \wedge c)$

3. D: d

- 1) $\neg(p \vee q) \rightarrow r$
 2) $p \rightarrow a$
 3) $\neg(a \vee b) \vee c$
 4) $q \rightarrow b$
 5) $\neg r$
 6) $c \rightarrow d$

4. D: $\neg(t \vee s)$

- 1) $(a \vee b) \vee c$
 2) $(p \vee q) \rightarrow r$
 3) $b \rightarrow q$
 4) $a \rightarrow p$
 5) $\neg c$
 6) $(t \vee s) \rightarrow \neg r$

5. D:c
- 1) $\neg r$
 - 2) $p \rightarrow a$
 - 3) $(a \vee b) \rightarrow c$
 - 4) $q \rightarrow b$
 - 5) $\neg(p \vee q) \rightarrow r$
-

6. D:r
- 1) $\neg[\neg(a \vee b) \rightarrow c] \rightarrow d$
 - 2) $\neg c$
 - 3) $\neg d$
 - 4) $a \rightarrow p$
 - 5) $(p \vee q) \rightarrow r$
 - 6) $b \rightarrow q$
-

7. D: $\neg q$
- 1) $q \rightarrow \neg d$
 - 2) $r \rightarrow a$
 - 3) $\neg p \vee (r \vee s)$
 - 4) $s \rightarrow (b \wedge c)$
 - 5) $[a \vee (b \wedge c)] \rightarrow d$
 - 6) p
-

8. D: $c \vee d$
- 1) $(r \vee s) \rightarrow (a \vee b)$
 - 2) $p \rightarrow r$
 - 3) $p \vee \neg q$
 - 4) $a \rightarrow c$
 - 5) $\neg q \rightarrow s$
 - 6) $b \rightarrow d$
-

9. D: $\neg m$
- 1) $t \rightarrow \neg(r \vee s)$
 - 2) $\neg a \vee b$
 - 3) $\neg p \vee \neg q$
 - 4) $t \vee a$
 - 5) $\neg p \rightarrow r$
 - 6) $b \rightarrow (c \wedge d)$
 - 7) $\neg q \rightarrow s$
 - 8) $m \rightarrow \neg(c \wedge d)$
-

10. D:m
- 1) $\neg r \rightarrow \neg q$
 - 2) $\neg p \vee (a \vee b)$
 - 3) $(c \vee d) \rightarrow q$
 - 4) $a \rightarrow c$
 - 5) $\neg r \vee s$
 - 6) p
 - 7) $s \rightarrow t$
 - 8) $b \rightarrow d$
 - 9) $\neg m \rightarrow \neg t$
-

- 9) $\neg a$ (T.T. 4, 8)
10) b (P.P. 6, 9)

- 9) $\neg a$ (T.T. 3, 8)
10) $\neg(b \wedge c)$ (T.P. 6, 9)

Del ejercicio 3

- 7) $(p \vee q)$ (T.T. 1, 5)
8) $(a \vee b)$ (S.D. 2, 4, 7)
9) c (T.P. 3, 8)
10) d (P.P. 6, 9)

Del ejercicio 4

- 7) $(a \vee b)$ (T.P. 1, 5)
8) $p \vee q$ (S.D. 3, 4, 7)
9) r (P.P. 2, 8)
10) $\neg(t \vee s)$ (T.T. 6, 9)

Del ejercicio 5

- 6) $(p \vee q)$ (T.T. 1, 5)
7) $(a \vee b)$ (S.D. 2, 4, 6)
8) c (P.P. 3, 7)

Del ejercicio 6

- 7) $[\neg(a \vee b) \rightarrow c]$ (T.T. 1, 3)
8) $(a \vee b)$ (T.T. 2, 7)
9) $(p \vee q)$ (S.D. 4, 6, 8)
10) r (P.P. 5, 9)

Del ejercicio 7

- 7) $(r \vee s)$ (T.P. 3, 6)
8) $a \vee (b \wedge c)$ (S.D. 2, 4, 7)
9) d (P.P. 5, 8)
10) $\neg q$ (T.T. 1, 9)

Del ejercicio 8

- 7) $(r \vee s)$ (S.D. 2, 3, 5)
8) $(a \vee b)$ (P.P. 1, 7)
9) $(c \vee d)$ (S.D. 4, 6, 8)

Del ejercicio 9

- 9) $(r \vee s)$ (S.D. 3, 5, 7)
10) $\neg t$ (T.T. 1, 9)
11) a (T.P. 4, 10)
12) b (T.P. 2, 11)
13) $(c \wedge d)$ (P.P. 6, 12)
14) $\neg m$ (T.T. 8, 13)

Del ejercicio 10

- 10) $(a \vee b)$ (T.P. 2, 6)
11) $(c \vee d)$ (S.D. 4, 8, 10)
12) q (P.P. 3, 11)
13) r (T.T. 1, 12)
14) s (T.P. 5, 13)
15) t (P.P. 7, 14)
16) m (T.T. 9, 15)

1. D: $\neg a$

- 1) $(p \rightarrow r) \rightarrow \neg s$
 - 2) $p \rightarrow q$
 - 3) $s \vee t$
 - 4) $q \rightarrow r$
 - 5) $a \rightarrow \neg t$
-

2. D: b

- 1) $\neg t$
 - 2) $\neg q \rightarrow r$
 - 3) $\neg(p \rightarrow \neg q) \rightarrow t$
 - 4) $(p \rightarrow r) \rightarrow (a \vee b)$
 - 5) $\neg a$
-

3. D: $\neg b$

- 1) $a \rightarrow \neg(\neg p \rightarrow \neg r)$
 - 2) $\neg q \rightarrow \neg r$
 - 3) $\neg b \vee a$
 - 4) $\neg p \rightarrow \neg q$
-

4. D: $c \vee d$

- 1) $b \rightarrow d$
 - 2) $q \rightarrow r$
 - 3) $(p \rightarrow r) \rightarrow (a \vee b)$
 - 4) $p \rightarrow q$
 - 5) $a \rightarrow c$
-

5. D: $y \vee x$

- 1) $q \rightarrow r$
 - 2) $\neg(a \rightarrow b) \vee \neg c$
 - 3) $\neg(s \vee t) \rightarrow \neg(p \rightarrow r)$
 - 4) $d \rightarrow b$
 - 5) $s \rightarrow y$
 - 6) $a \rightarrow d$
 - 7) $\neg c \rightarrow (p \rightarrow q)$
 - 8) $t \rightarrow x$
-

6. D: m

- 1) $(p \vee q) \rightarrow (r \rightarrow s)$
 - 2) $\neg d \vee c$
 - 3) $b \rightarrow q$
 - 4) $\neg d \rightarrow m$
 - 5) $a \rightarrow p$
 - 6) $s \rightarrow t$
 - 7) $a \vee b$
 - 8) $c \rightarrow \neg(r \rightarrow t)$
-

7. D: t

- 1) $p \vee q$
 - 2) $p \rightarrow r$
 - 3) $(r \vee s) \rightarrow (a \rightarrow b)$
 - 4) $(a \rightarrow c) \rightarrow d$
 - 5) $q \rightarrow s$
 - 6) $\neg t \rightarrow \neg d$
 - 7) $b \rightarrow c$
-

8. D: d

- 1) $\neg(p \rightarrow q) \vee \neg r$
 - 2) $\neg(p \rightarrow s) \vee t$
 - 3) $q \rightarrow s$
 - 4) $t \rightarrow (a \rightarrow b)$
 - 5) $(a \rightarrow c) \rightarrow d$
 - 6) $b \rightarrow c$
 - 7) r
-

9. D: $p \rightarrow r$

- 1) $q \rightarrow r$
 - 2) $\neg b$
 - 3) $\neg[(p \rightarrow q) \rightarrow a] \rightarrow b$
 - 4) $\neg a$
-

10. D: $p \rightarrow r$

- 1) $\neg a$
 - 2) $(p \rightarrow q) \vee a$
 - 3) $\neg b \vee (q \rightarrow r)$
 - 4) b
-

Del ejercicio 1

- 6) $(p \rightarrow r)$ (S.H. 2, 4)
- 7) $\neg s$ (P.P. 1, 6)
- 8) t (T.P. 3, 7)
- 9) $\neg a$ (T.T. 5, 8)

Del ejercicio 3

- 5) $(\neg p \rightarrow \neg r)$ (S.H. 2, 4)
- 6) $\neg a$ (T.T. 1, 5)
- 7) $\neg b$ (T.P. 3, 6)

Del ejercicio 5

- 9) $(a \rightarrow b)$ (S.H. 4, 6)
- 10) $\neg c$ (T.P. 2, 9)
- 11) $p \rightarrow q$ (P.P. 7, 10)
- 12) $p \rightarrow r$ (S.H. 1, 11)
- 13) $s \vee t$ (T.T. 3, 12)
- 14) $y \vee x$ (S.D. 5, 8, 13)

Del ejercicio 2

- 6) $p \rightarrow \neg q$ (T.T. 1, 3)
- 7) $p \rightarrow r$ (S.H. 2, 6)
- 8) $a \vee b$ (P.P. 4, 7)
- 9) b (T.P. 5, 8)

Del ejercicio 4

- 6) $(p \rightarrow r)$ (S.H. 2, 4)
- 7) $a \vee b$ (P.P. 3, 6)
- 8) $c \vee d$ (S.D. 1, 5, 7)

Del ejercicio 6

- 9) $(p \vee q)$ (S.D. 3, 5, 7)
- 10) $r \rightarrow s$ (P.P. 1, 9)
- 11) $r \rightarrow t$ (S.H. 6, 10)
- 12) $\neg c$ (T.T. 8, 11)
- 13) $\neg d$ (T.P. 2, 12)
- 14) m (P.P. 4, 13)

Del ejercicio 7

- 8) $(r \vee s)$ (S.D. 1, 2, 5)
 9) $(a \rightarrow b)$ (P.P. 3, 8)
 10) $(a \rightarrow c)$ (S.H. 7, 9)
 11) d (P.P. 4, 10)
 12) t (T.T. 6, 11)

Del ejercicio 8

- 8) $p \rightarrow q$ (T.T. 1, 7)
 9) $p \rightarrow s$ (S.H. 3, 8)
 10) t (T.P. 2, 9)
 11) $a \rightarrow b$ (P.P. 4, 10)
 12) $a \rightarrow c$ (S.H. 6, 11)
 13) d (P.P. 5, 12)

Del ejercicio 9

- 5) $[-(p \rightarrow q) \rightarrow a]$ (T.T. 2, 3)
 6) $(p \rightarrow q)$ (T.T. 4, 5)
 7) $(p \rightarrow r)$ (S.H. 1, 6)

Del ejercicio 10

- 5) $p \rightarrow q$ (T.P. 1, 2)
 6) $q \rightarrow r$ (T.P. 3, 4)
 7) $p \rightarrow r$ (S.H. 5, 6)

Ej. 1:

1) $p \wedge q$

2) p (S. 1)

3) q (S. 1)

Ej. 2:

1) $\neg p \wedge \neg q$

2) $\neg p$ (S. 1)

3) $\neg q$ (S. 1)

Ej. 3:

1) $a \wedge b$

2) a (S. 1)

3) b (S. 1)

Ej. 4:

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

2) $(p \vee q)$ (S. 1)

3) r (S. 1)

Ej. 5:

1) $\neg(p \vee q) \wedge \neg(r \vee s)$

2) $\neg(p \vee q)$ (S. 1)

3) $\neg(r \vee s)$ (S. 1)

Ej. 6:

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

2) $(p \rightarrow q)$ (S. 1)

3) $(r \rightarrow s)$ (S. 1)

Ej. 7:

1) $p \wedge (r \leftrightarrow s)$

2) p (S. 1)

3) $(r \leftrightarrow s)$ (S. 1)

1. D: $b \wedge c$

1) $r \rightarrow t$

2) $(p \rightarrow q) \wedge (r \vee s)$

3) $\neg(b \wedge c) \rightarrow \neg t$

4) $a \rightarrow p$

5) $(a \rightarrow q) \rightarrow \neg s$

2. D: r

1) $p \rightarrow q$

2) $\neg c$

3) $b \rightarrow (p \vee \neg a)$

4) $\neg q \vee r$

5) $a \wedge (b \vee c)$

3. D: $a \vee b$

1) $\neg(p \wedge q) \rightarrow r$

2) $s \rightarrow a$

3) $\neg r$

4) $q \rightarrow (s \vee t)$

5) $t \rightarrow b$

4. D: a

1) $\neg[\neg(a \wedge b) \rightarrow \neg c] \rightarrow \neg d$

2) c

3) d

5. D:c
- 1) $q \rightarrow r$
 - 2) $(p \rightarrow r) \rightarrow (a \wedge b)$
 - 3) $p \rightarrow q$
 - 4) $\neg b \vee c$
-

6. D:m
- 1) $s \rightarrow t$
 - 2) $(r \rightarrow t) \rightarrow (a \vee b)$
 - 3) $(p \rightarrow q) \wedge (r \rightarrow s)$
 - 4) $\neg b \vee m$
 - 5) $(p \rightarrow q) \rightarrow (a \rightarrow c)$
 - 6) $b \rightarrow d$
 - 7) $\neg s \rightarrow \neg c$
 - 8) $t \rightarrow \neg(c \vee d)$
-

7. D: $\neg q$
- 1) $\neg(a \wedge b) \rightarrow p$
 - 2) $\neg r \wedge s$
 - 3) $\neg b \vee c$
 - 4) $\neg p \vee r$
 - 5) $c \rightarrow d$
 - 6) $\neg(t \wedge \neg q) \rightarrow \neg d$
-

8. D:d
- 1) $(r \vee s) \rightarrow (a \wedge b)$
 - 2) $q \rightarrow s$
 - 3) $\neg p \vee q$
 - 4) $c \vee \neg b$
 - 5) $\neg p \rightarrow r$
 - 6) $\neg d \rightarrow \neg c$
-

9. D:d
- 1) $q \rightarrow r$
 - 2) $t \rightarrow \neg r$
 - 3) $(p \rightarrow r) \rightarrow (s \wedge t)$
 - 4) $\neg b \vee c$
 - 5) $\neg p \rightarrow a$
 - 6) $p \rightarrow q$
 - 7) $\neg p \rightarrow (a \wedge b)$
 - 8) $c \rightarrow d$
-

10. D:m
- 1) $b \rightarrow d$
 - 2) $(p \rightarrow r) \rightarrow (t \wedge s)$
 - 3) $(a \wedge b) \vee c$
 - 4) $d \rightarrow (p \rightarrow q)$
 - 5) $\neg q \rightarrow m$
 - 6) $d \wedge \neg c$
 - 7) $q \rightarrow r$
 - 8) $\neg q \vee \neg s$
-

11. D:c
- 1) $(p \wedge q) \vee r$
 - 2) $s \wedge \neg r$
 - 3) $t \vee \neg q$
 - 4) $\neg t \vee a$
 - 5) $\neg a \vee (b \wedge c)$
-

12. D:b
- 1) $\neg(s \wedge \neg r) \rightarrow t$
 - 2) $\neg c$
 - 3) $\neg(p \wedge q) \rightarrow r$
 - 4) $p \rightarrow (b \vee c)$
 - 5) $\neg t \wedge a$
-

Del ejercicio 1

- 6) $p \rightarrow q$ (S. 2)
- 7) $a \rightarrow q$ (S.H. 4, 6)
- 8) $\neg s$ (P.P. 5, 7)
- 9) $(r \vee s)$ (S. 2)
- 10) r (T.P. 8, 9)
- 11) t (P.P. 1, 10)
- 12) $(b \wedge c)$ (T.T. 3, 11)

Del ejercicio 3

- 6) $(p \wedge q)$ (T.T. 1, 3)
- 7) q (S. 6)
- 8) $s \vee t$ (P.P. 4, 7)
- 9) $a \vee b$ (S.D. 2, 5, 8)

Del ejercicio 5

- 5) $(p \rightarrow r)$ (S.H. 1, 3)
- 6) $a \wedge b$ (P.P. 2, 5)
- 7) b (S. 6)
- 8) c (T.P. 4, 7)

Del ejercicio 7

- 7) $\neg r$ (S. 2)
- 8) $(a \wedge b)$ (T.T. 1, 3)
- 9) b (S. 3)
- 10) c (T.P. 3, 9)
- 11) d (P.P. 5, 10)
- 12) $t \wedge \neg q$ (T.T. 6, 12)
- 13) $\neg q$ (S. 12)

Del ejercicio 9

- 9) $p \rightarrow r$ (S.H. 1, 6)
- 10) $(s \wedge t)$ (P.P. 3, 9)
- 11) t (S. 10)

Del ejercicio 2

- 6) $(b \vee c)$ (S. 5)
- 7) b (T.P. 2, 6)
- 8) $(p \vee \neg a)$ (P.P. 3, 7)
- 9) a (S. 5)
- 10) p (T.P. 8, 9)
- 11) q (P.P. 1, 10)
- 12) r (T.P. 4, 11)

Del ejercicio 4

- 4) $\neg(a \wedge b) \rightarrow \neg c$ (T.T. 1, 3)
- 5) $a \wedge b$ (T.T. 2, 4)
- 6) a (S. 5)

Del ejercicio 6

- 9) $(r \rightarrow s)$ (S. 3)
- 10) $(r \rightarrow t)$ (S.H. 1, 9)
- 11) $(a \vee b)$ (P.P. 2, 10)
- 12) $(p \rightarrow q)$ (S. 3)
- 13) $(a \rightarrow c)$ (P.P. 5, 12)
- 14) $c \vee d$ (S.D. 6, 11, 13)
- 15) $\neg t$ (T.T. 8, 14)
- 16) $\neg s$ (T.T. 1, 15)
- 17) $\neg c$ (P.P. 7, 16)
- 18) $\neg a$ (T.T. 13, 17)
- 19) b (T.P. 11, 18)
- 20) m (T.P. 4, 19)

Del ejercicio 8

- 7) $r \vee s$ (S.D. 2, 3, 5)
- 8) $(a \wedge b)$ (P.P. 1, 7)
- 9) b (S. 8)
- 10) c (T.P. 4, 9)
- 11) d (T.T. 6, 10)

Del ejercicio 10

- 9) $\neg c$ (S. 6)
- 10) $(a \wedge b)$ (T.P. 3, 9)
- 11) b (S. 10)

1. D:d

- 1) $p \wedge r$
 - 2) $\neg(a \wedge b) \rightarrow \neg(r \wedge s)$
 - 3) $s \wedge q$
 - 4) c
 - 5) $(a \wedge c) \rightarrow d$
-

2. D:b $\wedge$ c

- 1) $(p \rightarrow r) \rightarrow (t \wedge \neg s)$
 - 2) $q \rightarrow r$
 - 3) b
 - 4) $\neg a$
 - 5) $p \rightarrow q$
 - 6) $(\neg s \wedge \neg a) \rightarrow c$
-

3.

D:t

- 1) $(a \wedge d) \rightarrow p$
 - 2) $(a \wedge b) \vee \neg c$
 - 3) $q \rightarrow \neg p$
 - 4) $(\neg q \wedge r) \rightarrow s$
 - 5) $c \wedge d$
 - 6) $\neg s \vee t$
 - 7) r
-

5.

D:a

- 1) $p \rightarrow (q \wedge r)$
 - 2) $s \wedge p$
 - 3) $\neg(r \wedge s) \vee t$
 - 4) $\neg a \rightarrow \neg(t \wedge p)$
-

7.

D:q

- 1) $\neg(a \wedge \neg b) \vee \neg c$
 - 2) $(\neg a \wedge p) \rightarrow q$
 - 3) $c \wedge d$
 - 4) $(\neg b \wedge d) \rightarrow p$
-

9.

D:p

- 1) $[(a \vee b) \wedge (c \vee d)] \rightarrow p$
 - 2) $r \vee s$
 - 3) $r \rightarrow a$
 - 4) $q \vee t$
 - 5) $s \rightarrow b$
 - 6) $q \rightarrow c$
 - 7) $t \rightarrow d$
-

4.

D: $\neg r$

- 1) $(a \wedge b) \vee \neg(c \wedge d)$
 - 2) $p \wedge c$
 - 3) $d \wedge q$
 - 4) $r \rightarrow \neg(a \wedge q)$
-

6.

D:(s $\vee$ t) $\wedge$ $\neg c$

- 1) $q \rightarrow s$
 - 2) $p \rightarrow (q \vee r)$
 - 3) $r \rightarrow t$
 - 4) $\neg(p \wedge a) \rightarrow b$
 - 5) $\neg c \wedge \neg b$
-

8.

D:t

- 1) $p \wedge \neg d$
 - 2) $\neg(b \wedge c) \vee t$
 - 3) $\neg[(a \wedge b) \vee \neg c] \rightarrow d$
 - 4) $q \wedge c$
-

10.

D:a $\wedge$ c

- 1) t
 - 2) $[(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow r)]$
 - 3) $(t \wedge s) \rightarrow a$
 - 4) $(p \rightarrow r) \rightarrow s$
 - 5) $\neg b \wedge c$
-

Del ejercicio 1

- | | | |
|-----|--------------|--------------|
| 6) | r | (S. 1) |
| 7) | s | (S. 3) |
| 8) | $r \wedge s$ | (A. 6, 7) |
| 9) | $a \wedge b$ | (T.T. 2, 8) |
| 10) | a | (S. 9) |
| 11) | $a \wedge c$ | (A. 4, 10) |
| 12) | d | (P.P. 5, 11) |

Del ejercicio 2

- | | | |
|-----|------------------------|--------------|
| 7) | $p \rightarrow r$ | (S.H. 2, 5) |
| 8) | $(t \wedge \neg s)$ | (P.P. 1, 7) |
| 9) | $\neg s$ | (S. 8) |
| 10) | $\neg s \wedge \neg a$ | (A. 4, 9) |
| 11) | c | (P.P. 6, 10) |
| 12) | $b \wedge c$ | (A. 3, 11) |

143

Del ejercicio 3

- | | | |
|-----|-------------------|--------------|
| 8) | c | (S. 5) |
| 9) | $(a \wedge b)$ | (T.P. 2, 8) |
| 10) | d | (S. 5) |
| 11) | a | (S. 9) |
| 12) | $a \wedge d$ | (A. 10, 11) |
| 13) | p | (P.P. 1, 12) |
| 14) | $\neg q$ | (T.T. 3, 13) |
| 15) | $\neg q \wedge r$ | (A. 7, 14) |
| 16) | s | (P.P. 4, 15) |
| 17) | t | (T.P. 6, 16) |

Del ejercicio 4

- | | | |
|-----|--------------|--------------|
| 5) | c | (S. 2) |
| 6) | d | (S. 3) |
| 7) | $c \wedge d$ | (A. 5, 6) |
| 8) | $a \wedge b$ | (T.P. 1, 7) |
| 9) | a | (S. 8) |
| 10) | q | (S. 3) |
| 11) | $a \wedge q$ | (A. 9, 10) |
| 12) | $\neg r$ | (T.T. 4, 11) |

Del ejercicio 5

- | | | |
|-----|----------------|--------------|
| 5) | p | (S. 2) |
| 6) | $(q \wedge r)$ | (P.P. 1, 5) |
| 7) | r | (S. 6) |
| 8) | s | (S. 2) |
| 9) | $r \wedge s$ | (A. 7, 8) |
| 10) | t | (T.P. 3, 9) |
| 11) | $t \wedge p$ | (A. 5, 10) |
| 12) | a | (T.T. 4, 11) |

Del ejercicio 6

- | | | |
|-----|----------------------------|----------------|
| 6) | $\neg b$ | (S. 5) |
| 7) | $p \wedge a$ | (T.T. 4, 6) |
| 8) | p | (S. 7) |
| 9) | $q \vee r$ | (P.P. 2, 8) |
| 10) | $s \vee t$ | (S.D. 1, 3, 9) |
| 11) | $\neg c$ | (S. 5) |
| 12) | $(s \vee t) \wedge \neg c$ | (A. 10, 11) |

Del ejercicio 7

- | | | |
|-----|------------------------|--------------|
| 5) | c | (S. 3) |
| 6) | $\neg a \wedge \neg b$ | (T.P. 1, 5) |
| 7) | $\neg b$ | (S. 6) |
| 8) | d | (S. 3) |
| 9) | $\neg b \wedge d$ | (A. 7, 8) |
| 10) | p | (P.P. 4, 9) |
| 11) | $\neg a$ | (S. 6) |
| 12) | $\neg a \wedge p$ | (A. 10, 11) |
| 13) | q | (P.P. 2, 12) |

Del ejercicio 8

- | | | |
|-----|----------------------------|--------------|
| 5) | $\neg d$ | (S. 1) |
| 6) | $(a \wedge b) \vee \neg c$ | (T.T. 3, 5) |
| 7) | c | (S. 4) |
| 8) | $(a \wedge b)$ | (T.P. 6, 7) |
| 9) | b | (S. 8) |
| 10) | $b \wedge c$ | (A. 7, 10) |
| 11) | t | (T.P. 2, 10) |

Del ejercicio 9

- | | | |
|-----|--------------------------------|----------------|
| 8) | $a \vee b$ | (S.D. 2, 3, 5) |
| 9) | $c \vee d$ | (S.D. 4, 6, 7) |
| 10) | $(a \vee b) \wedge (c \vee d)$ | (A. 8, 9) |
| 11) | p | (P.P. 1, 10) |

Del ejercicio 10

- | | | |
|-----|-------------------|--------------|
| 6) | $p \rightarrow q$ | (S. 2) |
| 7) | $q \rightarrow r$ | (S. 2) |
| 8) | $p \rightarrow r$ | (S.H. 6, 7) |
| 9) | s | (P.P. 4, 8) |
| 10) | $t \wedge s$ | (A. 1, 9) |
| 11) | a | (P.P. 3, 10) |
| 12) | c | (S. 5) |
| 13) | $a \wedge c$ | (A. 11, 12) |

1. D: $c \vee d$

- 1) $p \rightarrow q$
 - 2) $a \rightarrow c$
 - 3) $t \rightarrow a$
 - 4) $\neg r \wedge \neg q$
 - 5) $(\neg p \vee s) \rightarrow t$
 - 6) $b \rightarrow d$
-

2. D: $a \wedge c$

- 1) a
 - 2) $a \rightarrow p$
 - 3) $b \rightarrow q$
 - 4) $(p \vee q) \rightarrow r$
 - 5) $s \wedge t$
 - 6) $\neg(t \wedge r) \vee c$
-

3. D: $\neg r \vee \neg s$

- 1) $a \wedge b$
 - 2) $\neg(a \vee c) \vee d$
 - 3) $d \rightarrow p$
 - 4) $r \rightarrow \neg(p \vee q)$
-

4. D: a

- 1) $(p \rightarrow q) \wedge r$
 - 2) $\neg a \rightarrow \neg(s \vee \neg t)$
 - 3) $q \rightarrow r$
 - 4) $(p \rightarrow r) \rightarrow s$
-

5. D: r

- 1) $a \vee b$
 - 2) $(c \vee d) \rightarrow r$
 - 3) $p \wedge a$
 - 4) $b \rightarrow d$
 - 5) $a \rightarrow c$
-

6. D: b

- 1) $\neg(p \vee q) \rightarrow r$
 - 2) $t \wedge \neg r$
 - 3) $\neg q$
 - 4) $(p \vee s) \rightarrow b$
 - 5) $(\neg q \vee a) \rightarrow \neg r$
-

7. D: c

- 1) $\neg(\neg p \vee \neg q) \vee \neg a$
 - 2) $s \wedge r$
 - 3) $(\neg a \vee b) \rightarrow c$
 - 4) $p \rightarrow \neg r$
 - 5) $(p \rightarrow t) \rightarrow (\neg p \vee \neg q)$
 - 6) $\neg r \rightarrow t$
 - 7) $(\neg a \vee \neg b) \rightarrow c$
-

8. D: r

- 1) $b \wedge s$
 - 2) $(q \vee s) \rightarrow t$
 - 3) $a \wedge b$
 - 4) $(b \vee c) \rightarrow d$
 - 5) $\neg r \rightarrow \neg t$
 - 6) $(d \vee p) \rightarrow q$
-

9. D: p

- 1) $a \rightarrow c$
 - 2) $(c \vee d) \rightarrow p$
 - 3) $d \wedge \neg c$
 - 4) $\neg(a \vee b) \rightarrow q$
 - 5) $b \rightarrow d$
 - 6) $\neg q$
-

10. D: c

- 1) $(a \vee b) \rightarrow c$
 - 2) $p \wedge r$
 - 3) $\neg p \vee \neg q$
 - 4) $q \vee s$
 - 5) $(s \vee t) \rightarrow a$
 - 6) $d \wedge a$
-

Soluciones de los ejercicios anteriores

Soluciones del ejercicio 1

Primera solución:

- 7) $\neg q$ (S. 4)
8) $\neg p$ (T.T. 1, 7)

- 9) $\neg p \vee s$ (L.A. 8)

- 10) t (P.P. 5, 9)

- 11) a (P.P. 3, 10)

- 12) c (P.P. 2, 11)

- 13) $c \vee d$ (L.A. 12)

Segunda solución:

- 7) $\neg q$ (S. 4)
8) $\neg p$ (T.T. 1, 7)

- 9) $(\neg p \vee \neg s) \rightarrow a$
(S.H. 3, 5)

- 10) $(\neg p \vee \neg s) \rightarrow c$
(S.H. 2, 9)

- 11) $\neg p \vee \neg s$
(L.A. 8)

- 12) c (P.P. 10, 11)

- 13) $c \vee d$ (L.A. 12)

Tercera solución:

- 7) $\neg q$ (S. 4)
8) $\neg p$ (T.T. 1, 7)

- 9) $\neg p \vee s$ (L.A. 8)

- 10) t (P.P. 5, 9)

- 11) a (P.P. 3, 10)

- 12) $a \vee b$ (L.A. 11)

- 13) $c \vee d$
(S.D. 2, 6, 12)

Soluciones del ejercicio 2

Primera solución

- 7) $(a \vee b)$
8) $p \vee q$
9) r

- (L.A. 1)
(S.D. 2, 3, 7)
(P.P. 4, 8)

Segunda solución

- 7) p (P.P. 1, 2)
8) $p \vee q$ (L.A. 7)
9) r (P.P. 4, 8)

- 10) t (S. 5)
 11) $t \wedge r$ (A. 9, 10)
 12) c (T.P. 6, 11)
 13) $a \wedge c$ (A. 1, 12)

Solución del ejercicio 3

- 5) a (S. 1)
 6) $a \vee c$ (L.A. 5)
 7) d (T.P. 2, 6)
 8) p (P.P. 3, 7)
 9) $p \vee q$ (L.A. 8)
 10) $\neg r$ (T.T. 4, 9)
 11) $\neg r \vee \neg s$ (L.A. 10)

Solución del ejercicio 5

Primera solución

- 6) $c \vee d$ (S.D. 1, 4, 5)
 7) r (P.P. 2, 6)

Soluciones del ejercicio 6

Primera solución

- 6) $\neg r$ (S. 2)
 7) $p \vee q$ (T.T. 1, 6)
 8) p (T.P. 3, 7)
 9) $p \vee s$ (L.A. 8)
 10) b (P.P. 4, 9)

Soluciones del ejercicio 7

Primera solución

- 8) r (S. 2)
 9) $\neg p$ (T.T. 4, 8)
 10) $\neg p \vee \neg q$ (L.A. 9)
 11) $\neg a$ (T.P. 1, 10)
 12) $\neg a \vee \neg b$ (L.A. 11)
 13) c (P.P. 7, 12)

Soluciones del ejercicio 8

Primera solución

- 7) b (S. 3)
 8) $b \vee c$ (L.A. 7)
 9) d (P.P. 4, 8)
 10) $d \vee p$ (L.A. 9)
 11) q (P.P. 6, 10)
 12) $q \vee s$ (L.A. 11)
 13) t (P.P. 2, 12)
 14) r (T.T. 5, 13)

Soluciones del ejercicio 9

Primera solución

- 7) $a \vee b$ (T.T. 4, 6)
 8) $c \vee d$ (S.D. 1, 5, 7)
 9) p (P.P. 2, 8)

- 10) t (S. 5)
 11) $t \wedge r$ (A. 9, 10)
 12) c (T.P. 6, 11)
 13) $a \wedge c$ (A. 1, 12)

Solución del ejercicio 4

- 5) $p \rightarrow q$ (S. 1)
 6) $p \rightarrow r$ (S.H. 3, 5)
 7) s (P.P. 4, 6)
 8) $s \vee \neg t$ (L.A. 7)
 9) a (T.T. 2, 8)

Segunda solución

- 6) a (S. 3)
 7) $a \vee b$ (L.A. 6)
 8) $c \vee d$ (S.D. 4, 5, 7)
 9) r (P.P. 2, 8)

Segunda solución

- 6) $\neg q \vee a$ (L.A. 3)
 7) $\neg r$ (P.P. 5, 6)
 8) $p \vee q$ (T.T. 1, 7)
 9) p (T.P. 3, 8)
 10) $p \vee s$ (L.A. 9)
 11) b (P.P. 4, 10)

Segunda solución

- 8) $p \rightarrow t$ (S.H. 4, 6)
 9) $\neg p \vee \neg q$ (P.P. 5, 8)
 10) $\neg a$ (T.P. 1, 9)
 11) $\neg a \vee \neg b$ (L.A. 10)
 12) c (P.P. 7, 11)

Segunda solución

- 7) s (S. 1)
 8) $q \vee s$ (L.A. 7)
 9) t (P.P. 2, 8)
 10) r (T.T. 5, 9)

Segunda solución

- 7) d (S. 3)
 8) $c \vee d$ (L.A. 7)
 9) p (P.P. 2, 8)

Primera solución

- | | | |
|-----|------------|--------------|
| 7) | p | (S. 2) |
| 8) | $\neg q$ | (T.P. 3, 7) |
| 9) | s | (T.P. 4, 8) |
| 10) | $s \vee t$ | (L.A. 9) |
| 11) | a | (P.P. 5, 10) |
| 12) | $a \vee b$ | (L.A. 11) |
| 13) | c | (P.P. 1, 12) |

Segunda solución

- | | | |
|----|------------|-------------|
| 7) | a | (S. 6) |
| 8) | $a \vee b$ | (L.A. 7) |
| 9) | c | (P.P. 1, 8) |

1. D:c

- 1) $\neg(\neg r \vee s) \vee t$
 - 2) $p \leftrightarrow \neg q$
 - 3) $a \wedge b$
 - 4) $(t \wedge b) \rightarrow c$
 - 5) $r \rightarrow \neg(\neg q \rightarrow p)$
-

2. D:b

- 1) $(p \rightarrow r) \rightarrow s$
 - 2) $q \rightarrow r$
 - 3) $(s \vee t) \rightarrow a$
 - 4) $\neg b \rightarrow \neg a$
 - 5) $p \leftrightarrow q$
-

3. D:t

- 1) $p \rightarrow q$
 - 2) $\neg(r \vee s) \rightarrow \neg(p \leftrightarrow q)$
 - 3) $r \rightarrow a$
 - 4) $q \rightarrow p$
 - 5) $s \rightarrow b$
 - 6) $(a \vee b) \rightarrow t$
-

4. D:c

- 1) $p \leftrightarrow q$
 - 2) $(t \wedge \neg q) \rightarrow a$
 - 3) $\neg p \wedge \neg r$
 - 4) $\neg c \rightarrow \neg a$
 - 5) $q \vee \neg s$
 - 6) $(\neg s \wedge \neg r) \rightarrow t$
-

5. D:d

- 1) $p \rightarrow (s \wedge t)$
 - 2) $r \wedge q$
 - 3) $(a \vee s) \rightarrow b$
 - 4) $p \leftrightarrow q$
 - 5) $(b \wedge r) \rightarrow d$
-

6. D:b

- 1) $p \leftrightarrow q$
 - 2) $(r \rightarrow s) \rightarrow t$
 - 3) $q \rightarrow s$
 - 4) $a \rightarrow b$
 - 5) $r \rightarrow p$
 - 6) $\neg t \vee a$
-

7. D:c

- 1) $(\neg q \vee s) \rightarrow t$
 - 2) $(a \vee b) \rightarrow c$
 - 3) $(p \leftrightarrow q) \wedge (r \vee s)$
 - 4) $\neg p$
 - 5) $(t \vee s) \rightarrow a$
-

8. D:t

- 1) $\neg(a \leftrightarrow \neg b) \rightarrow c$
 - 2) $b \wedge p$
 - 3) $q \vee a$
 - 4) $(q \vee r) \rightarrow s$
 - 5) $\neg c \wedge \neg d$
 - 6) $\neg t \rightarrow \neg s$
-

9.

D: d

- 1) $(p \rightarrow q) \wedge (r \vee s)$
- 2) $t \rightarrow \neg(p \leftrightarrow q)$
- 3) $b \rightarrow c$
- 4) $q \rightarrow p$
- 5) $(a \rightarrow c) \rightarrow d$
- 6) $\neg t \rightarrow (a \leftrightarrow b)$

10.

D: $q \rightarrow p$

- 1) $\neg[\neg(p \leftrightarrow q) \rightarrow r] \rightarrow s$
- 2) $t \wedge \neg s$
- 3) $t \rightarrow (a \wedge \neg r)$

Solución de los ejercicios anteriores

Del ejercicio 1

- | | | |
|-----|------------------------|--------------|
| 6) | $\neg q \rightarrow p$ | (B. 2) |
| 7) | $\neg r$ | (T.T. 5, 6) |
| 8) | $\neg r \vee s$ | (L.A. 7) |
| 9) | t | (T.P. 1, 8) |
| 10) | b | (S. 3) |
| 11) | $t \wedge b$ | (A. 9, 10) |
| 12) | c | (P.P. 4, 11) |

Del ejercicio 2

- | | | |
|-----|-------------------|--------------|
| 6) | $p \rightarrow q$ | (B. 5) |
| 7) | $p \rightarrow r$ | (S.H. 2, 6) |
| 8) | s | (P.P. 1, 7) |
| 9) | $s \vee t$ | (L.A. 8) |
| 10) | a | (P.P. 3, 9) |
| 11) | b | (T.T. 4, 10) |

Del ejercicio 3

- | | | |
|-----|-------------------------|----------------|
| *7) | $(p \leftrightarrow q)$ | (I.B. 1, 4) |
| 8) | $r \vee s$ | (T.T. 2, 7) |
| 9) | $a \vee b$ | (S.D. 3, 5, 8) |
| 10) | t | (P.P. 6, 9) |

Del ejercicio 4

- | | | |
|-----|------------------------|--------------|
| 7) | $\neg p$ | (S. 3) |
| 8) | $q \rightarrow p$ | (B. 1) |
| 9) | $\neg q$ | (T.T. 7, 8) |
| 10) | $\neg s$ | (T.P. 5, 9) |
| 11) | $\neg r$ | (S. 3) |
| 12) | $\neg s \wedge \neg r$ | (A. 10, 11) |
| 13) | t | (P.P. 6, 12) |
| 14) | $t \wedge \neg q$ | (A. 9, 13) |
| 15) | a | (P.P. 2, 14) |
| 16) | c | (T.T. 4, 15) |

Del ejercicio 5

- | | | |
|-----|-------------------|--------------|
| 6) | $q \rightarrow p$ | (B. 4) |
| 7) | q | (S. 2) |
| 8) | p | (P.P. 6, 7) |
| 9) | $s \wedge t$ | (P.P. 1, 8) |
| 10) | s | (S. 9) |
| 11) | $a \vee s$ | (L.A. 10) |
| 12) | b | (P.P. 3, 11) |
| 13) | r | (S. 2) |
| 14) | $b \wedge r$ | (A. 12, 13) |
| 15) | d | (P.P. 5, 14) |

Del ejercicio 6

- | | | |
|-----|-------------------|--------------|
| 7) | $p \rightarrow q$ | (B. 1) |
| 8) | $r \rightarrow q$ | (S.H. 5, 7) |
| 9) | $r \rightarrow s$ | (S.H. 3, 8) |
| 10) | t | (P.P. 2, 9) |
| 11) | a | (T.P. 6, 10) |
| 12) | b | (P.P. 4, 11) |

Del ejercicio 7

- | | | |
|-----|-----------------------|--------------|
| 6) | $p \leftrightarrow q$ | (S. 3) |
| 7) | $q \rightarrow p$ | (B. 6) |
| 8) | $\neg q$ | (T.T. 4, 7) |
| 9) | $\neg q \vee s$ | (L.A. 8) |
| 10) | t | (P.P. 1, 9) |
| 11) | $t \vee s$ | (L.A. 10) |
| 12) | a | (P.P. 5, 11) |
| 13) | $a \vee b$ | (L.A. 12) |
| 14) | c | (P.P. 2, 13) |

Del ejercicio 8

- | | | |
|-----|----------------------------|--------------|
| 7) | $\neg c$ | (S. 5) |
| 8) | $a \leftrightarrow \neg b$ | (T.T. 1, 7) |
| 9) | $a \rightarrow \neg b$ | (B. 8) |
| 10) | b | (S. 2) |
| 11) | $\neg a$ | (T.T. 9, 10) |
| 12) | q | (T.P. 3, 11) |
| 13) | $q \vee r$ | (L.A. 12) |
| 14) | s | (P.P. 4, 13) |
| 15) | t | (T.T. 6, 14) |

Del ejercicio 9

- | | | |
|-----|-----------------------|--------------|
| 7) | $p \rightarrow q$ | (S. 1) |
| 8) | $p \leftrightarrow q$ | (I.B. 4, 7) |
| 9) | $\neg t$ | (T.T. 2, 8) |
| 10) | $a \leftrightarrow b$ | (P.P. 6, 9) |
| 11) | $a \rightarrow b$ | (B. 10) |
| 12) | $a \rightarrow c$ | (S.H. 3, 11) |
| 13) | d | (P.P. 5, 12) |

Del ejercicio 10

- | | | |
|-----|---|-------------|
| 4) | $\neg s$ | (S. 2) |
| 5) | $\neg(p \leftrightarrow q) \rightarrow r$ | (T.T. 1, 4) |
| 6) | t | (S. 2) |
| 7) | $a \wedge \neg r$ | (P.P. 3, 6) |
| 8) | $\neg r$ | (S. 7) |
| 9) | $p \leftrightarrow q$ | (T.T. 5, 8) |
| 10) | $q \rightarrow p$ | (B. 9) |

$$\begin{aligned}
p \wedge q &\equiv \neg(\neg p \vee \neg q) & \neg p \wedge \neg q &\equiv \neg(p \vee q) \\
\neg p \wedge q &\equiv \neg(p \vee \neg q) & p \wedge (q \vee s) &\equiv \neg[\neg p \vee \neg(q \vee s)] \\
p \wedge \neg q &\equiv \neg(\neg p \vee q) & \neg p \wedge (q \vee s) &\equiv \neg[p \vee \neg(q \vee s)]
\end{aligned}$$

p	$\wedge$	q	$\equiv$	$\neg$	$(\neg p \vee \neg q)$
V	V	V		V	F
F	F	V		F	V
V	F	F		F	V
F	F	F		F	V

$\neg p$	$\wedge$	$\neg q$	$\equiv$	$\neg$	$(p \vee q)$
V	V	V		V	F
F	F	V		F	V
V	F	F		F	V
F	F	F		F	V

$$\begin{aligned}
\neg(p \wedge q) &\equiv \neg p \vee \neg q & \neg[(q \rightarrow s) \wedge p] &\equiv \neg(q \rightarrow s) \vee \neg p \\
\neg(\neg p \wedge q) &\equiv p \vee \neg q & \neg[\neg(q \rightarrow s) \wedge p] &\equiv (q \rightarrow s) \vee \neg p \\
\neg(p \wedge \neg q) &\equiv \neg p \vee q & \neg[(q \rightarrow s) \wedge \neg p] &\equiv \neg(q \rightarrow s) \vee p \\
\neg(\neg p \wedge \neg q) &\equiv p \vee q & \neg[\neg(q \rightarrow s) \wedge \neg p] &\equiv (q \rightarrow s) \vee p
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
p \vee q &\equiv \neg(\neg p \wedge \neg q) & (p \wedge q) \vee s &\equiv \neg[\neg(p \wedge q) \wedge \neg s] \\
\neg p \vee q &\equiv \neg(p \wedge \neg q) & \neg(p \rightarrow q) \vee s &\equiv \neg[(p \rightarrow q) \wedge \neg s] \\
p \vee \neg q &\equiv \neg(\neg p \wedge q) & (p \rightarrow q) \vee \neg s &\equiv \neg[\neg(p \rightarrow q) \wedge s] \\
\neg p \vee \neg q &\equiv \neg(p \wedge q) & \neg(p \rightarrow q) \vee \neg s &\equiv \neg[(p \rightarrow q) \wedge s]
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\neg(p \vee q) &\equiv \neg p \wedge \neg q & \neg[p \vee (r \rightarrow s)] &\equiv \neg p \wedge \neg(r \rightarrow s) \\
\neg(\neg p \vee q) &\equiv p \wedge \neg q & \neg[\neg p \vee (r \rightarrow s)] &\equiv p \wedge \neg(r \rightarrow s) \\
\neg(p \vee \neg q) &\equiv \neg p \wedge q & \neg[p \vee \neg(r \rightarrow s)] &\equiv \neg p \wedge (r \rightarrow s) \\
\neg(\neg p \vee \neg q) &\equiv p \wedge q & \neg[\neg p \vee \neg(r \rightarrow s)] &\equiv p \wedge (r \rightarrow s)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
p \wedge q &\equiv \neg(\neg p \vee \neg q) & p \wedge (r \vee s) &\equiv \neg[\neg p \vee \neg(r \vee s)] \\
\neg p \wedge q &\equiv \neg(p \vee \neg q) & \neg p \wedge (q \vee t) &\equiv \neg[p \vee \neg(q \vee t)] \\
p \wedge \neg q &\equiv \neg(\neg p \vee q) & p \wedge \neg(q \vee t) &\equiv \neg[\neg p \vee (q \vee t)] \\
\neg p \wedge \neg q &\equiv \neg(p \vee q) & \neg p \wedge \neg(q \vee t) &\equiv \neg[p \vee (q \vee t)]
\end{aligned}$$

D:t		
1)	$p \wedge r$	
2)	$\neg(-p \vee -q) \rightarrow t$	
3)	$a \vee q$	
4)	$-a$	
5)	p	(S. 1)
6)	q	(T.P. 3, 4)
7)	$p \wedge q$	(A. 5, 6)
8)	$\neg(-p \vee -q)$	(L.M. 7)
9)	t	(P.P. 2, 8)

D: $-q$		
1)	$(-p \vee q) \rightarrow r$	
2)	$-(s \vee r)$	
3)	$-s \wedge -r$	(L.M. 2)
4)	$-r$	(S. 3)
5)	$\neg(-p \vee q)$	(T.T. 1, 4)
6)	$p \wedge -q$	(L.M. 5)
7)	$-q$	(S. 6)

D: $\neg(-s \wedge -t)$		
1)	$\neg[-p \vee -(r \wedge s)]$	
2)	$p \wedge (r \wedge s)$	(L.M. 1)
3)	$(r \wedge s)$	(S. 2)
4)	s	(S. 3)
5)	$s \vee t$	(L.A. 4)
6)	$\neg(-s \wedge -t)$	(L.M. 5)

D: $-(t \vee -s)$		
1)	$-(p \vee -q)$	
2)	$-(r \vee -s)$	
3)	$-(p \vee r) \rightarrow -t$	
4)	$-p \wedge q$	(L.M. 1)
5)	$-r \wedge s$	(L.M. 2)
6)	$-p$	(S. 4)
7)	$-r$	(S. 5)
8)	$-p \wedge -r$	(A. 6, 7)
9)	$-(p \vee r)$	(L.M. 8)
10)	$-t$	(P.P. 3, 9)
11)	s	(S. 5)
12)	$-t \wedge s$	(A. 10, 11)
13)	$-(t \vee -s)$	(L.M. 12)

D:d		
1)	$p \wedge q$	
2)	$\neg(-q \vee -r) \rightarrow t$	
3)	$r \wedge s$	
4)	$-t \vee a$	
5)	$\neg(-a \wedge -b) \rightarrow c$	
6)	$\neg(-c \vee -p) \rightarrow d$	
7)	q	(S. 1)
8)	r	(S. 3)
9)	$q \wedge r$	(A. 7, 8)
10)	$\neg(-q \vee -r)$	(L.M. 9)
11)	t	(P.P. 2, 10)
12)	a	(T.P. 4, 11)
13)	$a \vee b$	(L.A. 12)
14)	$\neg(-a \wedge -b)$	(L.M. 13)
15)	c	(P.P. 5, 14)
16)	p	(S. 1)
17)	$c \wedge p$	(A. 15, 16)
18)	$\neg(-c \vee -p)$	(L.M. 17)
19)	d	(P.P. 6, 18)

D:t		
1)	$-(p \wedge q)$	
2)	$-p \rightarrow -r$	
3)	$-q \rightarrow -s$	
4)	$-(r \wedge s) \rightarrow t$	
5)	$-p \vee -q$	(L.M. 1)
6)	$-r \vee -s$	(S.D. 2, 3, 5)
7)	$-(r \wedge s)$	(L.M. 6)
8)	t	(P.P. 4, 7)

D: $-(d \vee -b)$		
1)	a	
2)	b	
3)	$(c \vee d) \rightarrow -a$	
4)	$-(c \vee d)$	(T.T. 1, 3)
5)	$c \wedge -d$	(L.M. 4)
6)	$-d$	(S. 5)
7)	$-d \wedge b$	(A. 2, 6)
8)	$-(d \vee -b)$	(L.M. 7)

D: $\neg s$

- 1) p
 - 2) $(a \vee b) \rightarrow \neg r$
 - 3) $\neg t$
 - 4) $(\neg p \rightarrow q) \rightarrow r$
 - 5) $\neg b \rightarrow (s \rightarrow t)$
-
- 6) $p \vee q$ (L.A. 1)
 - 7) $\neg p \rightarrow q$ (R.C. 6)
 - 8) r (P.P. 4, 7)
 - 9) $\neg(a \vee b)$ (T.T. 2, 8)
 - 10) $\neg a \wedge \neg b$ (L.M. 9)
 - 11) $\neg b$ (S. 10)
 - 12) $s \rightarrow t$ (P.P. 5, 11)
 - 13) $\neg s$ (T.T. 3, 12)

D: d

- 1) $p \rightarrow \neg q$
 - 2) $(\neg r \vee s) \rightarrow t$
 - 3) $(\neg a \vee b) \rightarrow d$
 - 4) $r \rightarrow (p \wedge q)$
 - 5) $\neg(a \rightarrow b) \rightarrow \neg t$
-
- 6) $\neg p \vee \neg q$ (R.C. 1)
 - 7) $\neg(p \wedge q)$ (L.M. 6)
 - 8) $\neg r$ (T.T. 4, 7)
 - 9) $\neg r \vee s$ (L.A. 8)
 - 10) t (P.P. 2, 9)
 - 11) $a \rightarrow b$ (T.T. 5, 10)
 - 12) $\neg a \vee b$ (R.C. 11)
 - 13) d (P.P. 3, 12)

D: a

- 1) $p \rightarrow q$
 - 2) $r \rightarrow s$
 - 3) $[(\neg p \vee q) \wedge (\neg r \vee s)] \rightarrow t$
 - 4) $\neg t \vee a$
-
- 5) $\neg p \vee q$ (R.C. 1)
 - 6) $\neg r \vee s$ (R.C. 2)
 - 7) $(\neg p \vee q) \wedge (\neg r \vee s)$ (A. 5, 6)
 - 8) t (P.P. 3, 7)
 - 9) a (T.P. 4, 8)

D: s

- 1) $(\neg p \vee q) \rightarrow (a \leftrightarrow b)$
 - 2) $p \rightarrow r$
 - 3) $\neg(a \wedge \neg b) \rightarrow c$
 - 4) $(c \vee d) \rightarrow s$
 - 5) $r \rightarrow q$
-
- 6) $p \rightarrow q$ (S.H. 2, 5)
 - 7) $\neg p \vee q$ (R.C. 6)
 - 8) $a \leftrightarrow b$ (P.P. 1, 7)
 - 9) $a \rightarrow b$ (B. 8)
 - 10) $\neg a \vee b$ (R.C. 9)
 - 11) $\neg(a \wedge \neg b)$ (L.M. 10)
 - 12) c (P.P. 3, 11)
 - 13) $c \vee d$ (L.A. 12)
 - 14) s (P.P. 4, 13)

D: $\neg c$

- 1) $\neg[\neg(p \rightarrow q) \vee r]$
 - 2) $(\neg p \vee q) \rightarrow (s \vee r)$
 - 3) $s \rightarrow (a \rightarrow b)$
 - 4) $c \rightarrow \neg(\neg a \vee b)$
-
- 5) $(p \rightarrow q) \wedge \neg r$ (L.M. 1)
 - 6) $p \rightarrow q$ (S. 5)
 - 7) $\neg p \vee q$ (R.C. 6)
 - 8) $s \vee r$ (P.P. 2, 7)
 - 9) $\neg r$ (S. 5)
 - 10) s (T.P. 8, 9)
 - 11) $a \rightarrow b$ (P.P. 3, 10)
 - 12) $\neg a \vee b$ (R.C. 11)
 - 13) $\neg c$ (T.T. 4, 12)

D: q

- 1) $\neg(\neg a \vee \neg b)$
 - 2) $(\neg c \vee d) \rightarrow p$
 - 3) $\neg(c \rightarrow d) \rightarrow \neg b$
 - 4) $\neg p \vee q$
-
- 5) $a \wedge b$ (L.M. 1)
 - 6) b (S. 5)
 - 7) $c \rightarrow d$ (T.T. 3, 6)
 - 8) $\neg c \vee d$ (R.C. 7)
 - 9) p (P.P. 2, 8)
 - 10) q (T.P. 4, 9)

D: $c \vee d$

- 1) $p \rightarrow q$
 - 2) $\neg(\neg r \wedge \neg s) \rightarrow t$
 - 3) $\neg b \rightarrow \neg t$
 - 4) $\neg p \rightarrow r$
 - 5) $b \rightarrow (\neg c \rightarrow d)$
 - 6) $q \rightarrow s$
-
- 7) $\neg p \vee q$ (R.C. 1)
 - 8) $r \vee s$ (S.D. 3, 6, 7)
 - 9) $\neg(\neg r \wedge \neg s)$ (L.M. 8)
 - 10) t (P.P. 2, 9)
 - 11) b (T.T. 3, 10)
 - 12) $\neg c \rightarrow d$ (P.P. 5, 11)
 - 13) $c \vee d$ (R.C. 12)

D: s

- 1) p
 - 2) $\neg(q \leftrightarrow r) \rightarrow \neg p$
 - 3) $(\neg r \vee q) \rightarrow s$
-
- 4) $q \leftrightarrow r$ (T.T. 1, 2)
 - 5) $r \rightarrow q$ (B. 4)
 - 6) $\neg r \vee q$ (R.C. 5)
 - 7) s (P.P. 3, 6)

D:t

- 1) $\neg(p \leftrightarrow q) \rightarrow r$
 - 2) $\neg(q \wedge \neg p) \rightarrow s$
 - 3) $\neg r$
 - 4) $\neg s \vee t$
-
- 5) $p \leftrightarrow q$ (T.T. 1, 3)
 - 6) $q \rightarrow p$ (B. 5)
 - 7) $\neg q \vee p$ (R.C. 6)
 - 8) $\neg(q \wedge \neg p)$ (L.M. 7)
 - 9) s (P.P. 2, 8)
 - 10) t (T.P. 4, 9)

D:c

- 1) $t \rightarrow \neg s$
 - 2) $\neg s \rightarrow (a \leftrightarrow b)$
 - 3) $[(\neg p \vee q) \wedge (\neg q \vee p)] \rightarrow t$
 - 4) $(\neg a \vee b) \rightarrow c$
 - 5) $p \leftrightarrow q$
-
- 6) $(\neg p \vee q) \wedge (\neg q \vee p)$ (B. 5)
 - 7) t (P.P. 3, 6)
 - 8) $\neg s$ (P.P. 1, 7)
 - 9) $a \leftrightarrow b$ (P.P. 2, 8)
 - 10) $a \rightarrow b$ (B. 9)
 - 11) $\neg a \vee b$ (R.C. 10)
 - 12) c (P.P. 4, 11)

D:p

- 1) $\neg a \rightarrow c$
 - 2) $(c \vee d) \rightarrow p$
 - 3) $a \leftrightarrow b$
 - 4) $b \rightarrow d$
-
- 5) $a \rightarrow b$ (B. 3)
 - 6) $\neg a \vee b$ (R.C. 5)
 - 7) $c \vee d$ (S.D. 1, 4, 6)
 - 8) p (P.P. 2, 7)

D: $\neg b \vee a$

- 1) $\neg[(a \leftrightarrow b) \vee c] \rightarrow d$
 - 2) $\neg c$
 - 3) $q \wedge \neg d$
-
- 4) $\neg d$ (S. 3)
 - 5) $(a \leftrightarrow b) \vee c$ (T.T. 1, 4)
 - 6) $(a \leftrightarrow b)$ (T.P. 2, 5)
 - 7) $b \rightarrow a$ (B. 6)
 - 8) $\neg b \vee a$ (R.C. 7)

D: $\neg d$

- 1) $(\neg s \vee \neg t) \rightarrow a$
 - 2) $(p \leftrightarrow q) \wedge r$
 - 3) $(a \vee b) \rightarrow c$
 - 4) $s \rightarrow \neg(\neg q \vee p)$
 - 5) $d \rightarrow \neg c$
-
- 6) $p \leftrightarrow q$ (S. 2)
 - 7) $q \rightarrow p$ (B. 6)
 - 8) $\neg q \vee p$ (R.C. 7)
 - 9) $\neg s$ (T.T. 4, 8)
 - 10) $\neg s \vee \neg t$ (L.A. 9)
 - 11) a (P.P. 1, 10)
 - 12) $a \vee b$ (L.A. 11)
 - 13) c (P.P. 3, 12)
 - 14) $\neg d$ (T.T. 5, 13)