wahr. falsch.

1. Tautologisch oder kontradiktorisch?

$(x_1 \wedge x_2) \vee (\neg x_1 \wedge \neg x_2)$ - erfüllbar erfüllbar.

2. $x_1 \rightarrow (x_2 \rightarrow x_3)$.

x_1	x_2	$x_1 \wedge x_2$	$\neg x_1 \wedge \neg x_2$	$(x_1 \wedge x_2) \vee (\neg x_1 \wedge \neg x_2)$
0	0	0	1	1
0	1	0	0	0
1	0	0	0	0
1	1	1	0	1

2. $x_1 \rightarrow (x_2 \rightarrow x_3)$

$\neg x_1 \vee (\neg x_2 \vee x_3)$ bei oder kann man Klammer weglassen.

x_1	x_2	x_3	$\neg x_1 \vee \neg x_2 \vee x_3$
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

erfüllbar

Bei oder wenn etwas wahr ist, ist wahr.
1mal, 2mal, oder 3mal.

3. $(x_1 \rightarrow (x_2 \rightarrow x_3)) \leftrightarrow ((x_1 \wedge x_2) \rightarrow x_3)$.

$(\neg x_1 \vee \neg x_2 \vee x_3) \leftrightarrow \neg(x_1 \wedge x_2) \vee x_3)$. wenn $\neg$ reinzieht, ändert $\wedge$ und zu oder!

$(\neg x_1 \vee \neg x_2 \vee x_3) \leftrightarrow (\neg x_1 \vee \neg x_2 \vee x_3)$.

tautologisch.

x_1	x_2	$\neg x_1 \vee x_2$	$\cancel{\neg x_2 \vee x_3}$	oder	$\cancel{x_2 \vee x_3}$	$\rightarrow$	$x_2 \wedge x_3$
0	0	1	1	1	0	0	0
0	1	1	1	1	1	0	0
1	0	0	0	0	1	1	0
1	1	1	1	1	1	0	1

$= \neg x_1 \vee x_2 \vee (x_2 \wedge x_3) =$

$\cancel{= (\neg x_1 \vee x_2) \wedge (\neg x_1 \vee x_3) \wedge (x_2 \vee x_2) \wedge (x_2 \vee x_3) =}$

$\cancel{= (\neg x_1 \vee x_2) \wedge (\neg x_1 \vee x_3) \wedge (x_2 \vee x_3)}$

$\cancel{= (\neg x_1 \vee (x_2 \wedge x_3))}$

$= ((\neg x_1 \vee x_2) \vee x_2) \wedge (\neg x_1 \vee x_2 \vee x_3) \rightarrow$ falsch.

$= ((\neg x_1 \vee x_2) \wedge (\neg x_1 \vee x_2 \vee x_3)) \rightarrow$ falsch.

$= \neg(x_1 \vee x_2) \vee \neg(\neg x_1 \vee x_2 \vee x_3) =$

$= (x_1 \wedge \neg x_2) \vee (x_1 \wedge \neg x_2 \wedge \neg x_3)$.

erfüllbar.

x_1	x_2	x_3	$x_1 \wedge \neg x_2 \wedge \neg x_3$.
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	0

x_1	x_2	$x_1 \uparrow x_2$
f	f	ω
f	ω	ω
ω	f	ω
ω	ω	f

uqăre

$\neg x_1$

x_1	x_2	and	or	not	$\uparrow$nand
0	0	0	0	1	1
0	1	0	1	1	1
1	0	0	1	0	1
1	1	1	1	0	0

Nand $a \uparrow b \equiv \neg(a \wedge b)$ Zu and

and $\neg(a \wedge b) \equiv \neg(\neg a \wedge \neg b)$ Zu or.

Nand $\Longrightarrow$ And $\Longrightarrow$ Or

$\neg\phi = \phi \uparrow \phi$

$\phi_1 \wedge \phi_2 = (\phi_1 \uparrow \phi_2) \uparrow (\phi_1 \uparrow \phi_2)$

$\phi_1 \vee \phi_2 = (((\phi_1 \uparrow \phi_1) \uparrow (\phi_2 \uparrow \phi_2)) \uparrow ((\phi_1 \uparrow \phi_1) \uparrow (\phi_2 \uparrow \phi_2)))$

$\uparrow (((\phi_1 \uparrow \phi_1) \uparrow (\phi_2 \uparrow \phi_2)) \uparrow ((\phi_1 \uparrow \phi_1) \uparrow (\phi_2 \uparrow \phi_2)))$

$= \phi_1 \vee \phi_2 = \neg\phi_1 \uparrow \neg\phi_2 = (\phi_1 \uparrow \phi_1) \uparrow (\phi_2 \uparrow \phi_2)$

x_1	x_2	$\neg x_1$	$\neg x_2$	$\neg x_1 \wedge \neg x_2$	$\neg(\neg x_1 \wedge \neg x_2)$
0	0	1	1	1	0
0	1	1	0	0	1
1	0	0	1	0	1
1	1	0	0	0	1

Übung 3.

1. $a \vee \neg a$

2. $a \longrightarrow b$ Preis steigt $\longrightarrow$ Nachfrage. $b \longleftrightarrow a$

3. $a \vee (\neg a \wedge (c \vee d)) \,\|\, a \longrightarrow (c \vee d) \wedge \{\neg(c \wedge d)$

4. $a \vee b \wedge (\neg c \vee c) \,\|\, a \longrightarrow (b \vee \neg b)$

Übung 4.

1. $\neg(x_1 \vee x_2 \vee (x_1 \wedge x_3)) =$

$\cancel{\neg(\neg x_1 \wedge \neg x_2 \wedge \neg(\neg x_1 \vee \neg x_3))}$

$= \neg\big((x_1 \vee x_2 \vee x_1) \wedge (x_1 \vee x_2 \vee x_3)\big) =$

Konjunktive. ← $= \neg\big((x_1 \vee x_2) \wedge (x_1 \vee x_2 \vee x_3)\big) =$

$= (\neg(x_1 \vee x_2) \vee \neg(x_1 \vee x_2 \vee x_3)) =$

$((\neg x_1 \wedge \neg x_2) \vee (\neg x_1 \wedge \neg x_2 \wedge \neg x_3)).$

Disjunktive. $= ((\neg x_1 \wedge \neg x_2) \vee (\neg x_1 \wedge \neg x_2 \wedge \neg x_3) =$

$= (\neg x_1 \vee (\neg x_1 \wedge \neg x_2 \wedge \neg x_3)) \wedge$

$(\neg x_2 \vee (\neg x_1 \wedge \neg x_2 \wedge \neg x_3)) =$

$= \neg(x_1 \wedge \neg(\neg x_1 \wedge \neg x_2 \wedge \neg x_3)) \wedge$

$\neg(x_2 \wedge \neg(\neg x_1 \wedge \neg x_2 \wedge \neg x_3)) =$

$= \neg(x_1 \wedge (x_1 \vee x_2 \vee x_3)) \wedge$

$\neg(x_2 \wedge (x_1 \vee x_2 \vee x_3) =$

$= \cancel{(\neg x_1 \wedge (x_1 \vee x_2 \vee x_3)) \vee}$

$\cancel{\vee (\neg x_2 \wedge (x_1 \vee x_2 \vee x_3))} =$

$\cancel{\neg(x_1}$

$= \neg\Big($ $(\neg x_1 \wedge (x_1 \vee x_2 \vee x_3)) \vee$

$\vee (\neg x_2 \wedge (x_1 \vee x_2 \vee x_3)).$

2. $\neg x_1 \wedge (x_1 \to x_2) =$

$= \neg x_1 \wedge (\neg x_1 \vee x_2) = \Rightarrow$ KNF

$= (\neg \cancel{x_1} \wedge \neg \cancel{x_1}) \vee (\neg x_1 \wedge x_2) =$

$= \neg x_1 \vee (\neg x_1 \wedge x_2) =$ [illegible]

$=$ [illegible] $=$ DNF.

3. $(x_1 \vee x_2 \vee x_3) \wedge (\neg x_1 \vee \neg x_2 \vee x_3) \Rightarrow$ KNF

$=$

$\cancel{(x_1 \wedge \neg x_1)} \vee (x_1 \wedge \neg x_2) \vee (x_1 \wedge x_3) \vee$

$\vee (x_2 \wedge \neg x_1) \vee \cancel{(x_2 \wedge \neg x_2)} \vee (x_2 \wedge x_3) \vee$

$\vee (x_3 \wedge \neg x_1) \vee (x_3 \wedge \neg x_2) \vee (x_3 \wedge x_3) =$

DNF

$= (x_1 \wedge \neg x_2) \vee \cancel{(x_1 \wedge x_3)} \vee (x_2 \wedge \neg x_1) \vee$

$(x_2 \wedge x_3) \vee \cancel{(x_3 \wedge \neg x_1)} \vee (x_3 \wedge x_2) \vee x_3 =$

$= (x_1 \wedge \neg x_2) \vee \cancel{x_3} \vee (x_2 \wedge \neg x_1) \vee \cancel{x_3} =$

Übungs. $= (x_1 \wedge \neg x_2) \vee (x_2 \wedge \neg x_1) \vee x_3$.

existiert, mindestens einmal $\exists x$.

$\tau_G = (E_1^2 = {}^2)$ E Kante

1. $\exists x. \exists y. E(x,y) \wedge E(y,x)$ – ~~nein~~. Ja, weil es welche gibt..

2. $\forall x. \forall y. E(x,y) \wedge E(y,x)$ – nein.

~~3.~~ nicht der gleiche Kante zu alle andere Knoten

3. $\exists x. \forall y. \neg(x = y) \to E(x,y)$. ~~Ja da es immer eine Kante von x zu y gibt und wird zurück~~.
Nein.

4. $\exists x. \forall y. x = y \vee E(x,y) \vee \exists z. (E(x,z) \wedge E(z,y))$ gilt –

5. ~~gilt nicht~~ = gilt

Übung 6.

gibt es 3 Knoten, zwischen denen keine Kante existiert?

1. $\exists x . \exists y . \exists z . \neg(x=y) \land \neg(y=z) \land \neg(z=x) \land$

$\cancel{\land \neg(y=x) \land (\ldots) (x=z) \land \neg(z=y)}$

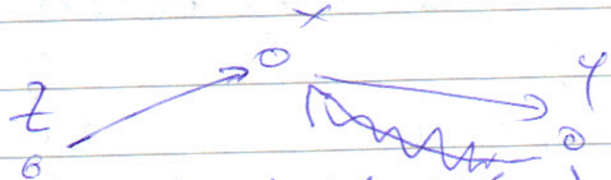
$\neg E(x,y) \land \neg E(y,x) \land \neg E(z,x)$.

2. Gibt es einen Knoten, der von keinem anderen Knoten aus erreichbar.

$\exists x . \forall y . \neg(x=y) \rightarrow \neg E(x,y)$

3. $\cancel{\forall x} . \cancel{\forall y . \forall z} . E(x,y) \land E(z,x)$

$\forall x . \exists! y . \exists! z . E(x,y) \land (z,x)$.



$\forall x . \exists y . E(y,x) \land \forall x . \forall y . \forall z . E(y,x) \land E(z,x) \rightarrow y=z \land$

$\land \forall x . \exists y . E(x,y) \land \forall x . \forall y . \forall z . (E(x,y) \land E(x,z) \rightarrow y=z)$.