

11/1/2020

1. Simplify the following expressions using Boolean algebra

$$(P \rightarrow R) \oplus (\bar{Q} \vee P) \quad (1)$$

$$(Q \oplus P) \leftrightarrow (P \wedge \bar{R}) \quad (2)$$

$$Q \rightarrow (\bar{R} \rightarrow P) \quad (3)$$

$$(P \rightarrow R) \vee (R \leftrightarrow Q) \quad (4)$$

$$(P \rightarrow R) \oplus (\bar{Q} \vee P) \quad (1)$$

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

$$(Q \oplus P) \leftrightarrow (P \wedge \bar{R})$$

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

$$Q \rightarrow (\bar{R} \rightarrow P)$$

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

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

P	Q	R	$P \rightarrow R$	$R \leftrightarrow Q$	$(P \rightarrow R) \vee (R \leftrightarrow Q)$
F	F	F	T	T	T
F	F	T	T	F	T
F	T	F	T	F	T
F	T	T	T	T	T
T	F	F	F	T	T
T	F	T	T	F	T
T	T	F	F	F	F
T	T	T	T	T	T

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

$$(Q \wedge \bar{P}) \rightarrow \bar{Q}$$

(k) (g)

P	Q	$Q \rightarrow P$
F	F	T
F	T	F
T	F	F
T	T	T

$$Q \rightarrow P$$

הטבלה הזו מראה את כל המקרים האפשריים, ובהם $Q \rightarrow P$ נכון או לא נכון.

Q	R	\bar{Q}	\bar{R}	$\bar{Q} \rightarrow \bar{R}$
F	F	T	T	T
F	T	T	F	F
T	F	F	T	T
T	T	F	F	T

$$\bar{Q} \rightarrow \bar{R}$$

Q	R	$Q \rightarrow R$
F	F	T
F	T	T
T	F	F
T	T	T

$$Q \rightarrow R$$

הטבלה הזו מראה את כל המקרים האפשריים, ובהם $Q \rightarrow R$ נכון או לא נכון.
 $Q \rightarrow R$ נכון כאשר Q ו- R נכונים, או כאשר Q לא נכון.
 $Q \rightarrow R$ לא נכון כאשר Q נכון ו- R לא נכון.

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

$$R \wedge (R \vee Q)$$

(p) (g)

Q	R	R
F	F	F
F	T	T
T	F	F
T	T	T

הטבלה הזו מראה את כל המקרים האפשריים, ובהם $R \wedge (R \vee Q)$ נכון או לא נכון.

$x=5 \Rightarrow x^2=25$ (כ) (5)
 $x=5 \Leftarrow x^2=25$ (פ)
 נכון
 לא נכון
 לא נכון
 נכון

$|x|=11 \Leftarrow x^2=121$ (2)
 $|x|=11 \Leftrightarrow x^2=121$ (3)
 $x>0 \Leftarrow x^2>0$ (ד)
 נכון
 נכון
 לא נכון
 נכון

$x=1527 \Leftarrow x^4<0$ (1)
 $x>4 \Rightarrow x>2$ (5)
 $x>4 \Leftarrow x>2$ (6)
 נכון
 נכון
 לא נכון
 נכון

$F=F \Leftarrow T$
 $|x|>5 \Leftarrow x>3$ (4)
 $x>3 \Leftarrow |x|>5$
 $(x>4) \vee (x<-4) \Leftarrow |x|>4$ (1)
 $|x|\geq 9 \Leftrightarrow x^2\geq 81$ (כ')
 נכון
 נכון

PQ	\bar{Q}	$Q \Delta P$	$\bar{Q} \wedge P$	$(Q \Delta P) \rightarrow (\bar{Q} \wedge P)$	$(Q \Delta P) \wedge ((Q \Delta P) \rightarrow (\bar{Q} \wedge P))$
FF	T	F	F	T	F
FT	F	F	F	T	F
TF	T	T	T	T	T
TT	F	F	F	T	F

$P \mid \bar{P} \mid P \wedge \bar{P}$
 נכון
 לא נכון
 לא נכון
 נכון
 $P \wedge \bar{P} = F$ (כ) (3)

$F \mid P \mid P \vee F$
 $P \vee F \equiv P$ (2)
 נכון
 נכון
 לא נכון
 לא נכון

$$P \wedge (Q \vee R) \equiv (P \wedge Q) \vee (P \wedge R)$$

207
(2)

P	Q	R	Q ∨ R	P ∧ (Q ∨ R)	P ∧ Q	P ∧ R	(P ∧ Q) ∨ (P ∧ R)
F	F	F	F	F	F	F	F
F	F	T	T	F	F	F	F
F	T	F	T	F	F	F	F
F	T	T	T	F	F	F	F
T	F	F	F	F	F	F	F
T	F	T	T	T	F	T	T
T	T	F	T	T	T	F	T
T	T	T	T	T	T	T	T

U(P, Q)
- U(P, R)
~ P ∧ Q ~ R

$$(P \vee Q) \vee R \equiv P \vee (Q \vee R) \quad (3)$$

P	Q	R	P ∨ Q	(P ∨ Q) ∨ R	Q ∨ R	(Q ∨ R) ∨ P
F	F	F	F	F	F	F
F	F	T	F	T	T	T
F	T	F	T	T	T	T
F	T	T	T	T	T	T
T	F	F	T	T	F	T
T	F	T	T	T	T	T
T	T	F	T	T	T	T
T	T	T	T	T	T	T

~ P ∧ Q ~ R
~ P ∧ Q ~ R

$$\overline{P \vee Q} \equiv \bar{P} \wedge \bar{Q} \quad (4)$$

P	Q	$\overline{P \vee Q}$	\bar{P}	\bar{Q}	$\bar{P} \wedge \bar{Q}$
F	F	T	T	T	T
F	T	F	T	F	F
T	F	F	F	T	F
T	T	F	F	F	F

~ P ~ Q ~ R
~ P ~ Q ~ R

$$\overline{(p \vee q) \vee r} \equiv \bar{p} \wedge \bar{q} \wedge \bar{r}$$

٣٥٢

①

P	Q	R	\bar{P}	\bar{Q}	\bar{R}	$\bar{P} \wedge \bar{Q} \wedge \bar{R}$	$p \vee q$	$\overline{(p \vee q) \vee r}$
F	F	F	T	T	T	T	F	T
F	F	T	T	T	F	F	F	F
F	T	F	T	F	T	F	T	F
F	T	T	T	F	F	F	T	F
T	F	F	F	T	T	F	T	F
T	F	T	F	T	F	F	T	F
T	T	F	F	F	T	F	T	F
T	T	T	F	F	F	F	T	F

٣٥٣

check if it's right

$$(\overline{p \vee q}) \wedge q$$

(4) (5)

$$(\overline{p} \wedge \overline{q}) \wedge q$$

p	q	\overline{p}	\overline{q}	$\overline{p} \wedge \overline{q}$	$(\overline{p} \wedge \overline{q}) \wedge q$
F	F	T	T	T	F
F	T	T	F	F	F
T	F	F	T	F	F
T	T	F	F	F	F

השיק הנך הוא שגוי

$$(\overline{p} \rightarrow p) \rightarrow (p \rightarrow \overline{p})$$

(7)

p	\overline{p}	$\overline{p} \rightarrow p$	$p \rightarrow \overline{p}$	$(\overline{p} \rightarrow p) \rightarrow (p \rightarrow \overline{p})$
T	F	T	F	F
F	T	F	T	T

השיק הנך אינו שגוי ואינו באמת (על השק הנך יש להוסיף את השק א)

$$q \rightarrow ((p \rightarrow q) \rightarrow q)$$

(2)

p	q	$p \rightarrow q$	$(p \rightarrow q) \rightarrow q$	$q \rightarrow ((p \rightarrow q) \rightarrow q)$
F	F	T	F	T
F	T	T	T	T
T	F	F	T	T
T	T	T	T	T

השיק הנך הוא באמת

$$p \rightarrow ((\overline{q} \rightarrow p) \rightarrow q)$$

(3)

p	q	\overline{q}	$\overline{q} \rightarrow p$	$(\overline{q} \rightarrow p) \rightarrow q$	$p \rightarrow ((\overline{q} \rightarrow p) \rightarrow q)$
F	F	T	F	T	T
F	T	F	T	T	T
T	F	T	T	F	F
T	T	F	T	T	T

השיק הנך אינו שגוי ואינו באמת (על השק הנך יש להוסיף את השק א)