

7.11.15  
Mathe  
Technikum

A25

$$u_1(t) = 100 \cdot \sin(314t) ; u_2(t) = 200 \cdot \sin(314t + \frac{5}{6}\pi)$$

$$\underline{u}_1(t) = 100 \cdot e^{i314t}$$

$$\underline{u}_2(t) = 200 \cdot e^{i\frac{5}{6}\pi} \cdot e^{i314t}$$

$$\begin{aligned} \underline{u}_{ges}(t) &= \underline{u}_1(t) + \underline{u}_2(t) = 100 \cdot e^{i314t} + 200 \cdot e^{i\frac{5}{6}\pi} \cdot e^{i314t} \\ &= \left( 100 + 200 \cdot e^{i\frac{5}{6}\pi} \right) \cdot e^{i314t} \end{aligned}$$

$\underline{u}_{ges}$

$$\begin{aligned} \underline{u}_{ges} &= 100 + 200 \cdot e^{i\frac{5}{6}\pi} = 100 + 200 \cdot \left( \cos \frac{5}{6}\pi + i \sin \frac{5}{6}\pi \right) \\ &= 100 - 100\sqrt{3} + i100 \\ &= 100(1 - \sqrt{3} + i) \end{aligned}$$

Übertreibung in reelle Amplitude

$$|\underline{u}_{ges}| = 100 \sqrt{(1-\sqrt{3})^2 + 1^2} = 122,93$$

$$\begin{aligned} \text{Arg}(\underline{u}_{ges}) &= \arccos \frac{x}{r} = \arccos \frac{Re}{r} = \arccos \frac{100 - 100\sqrt{3}}{122,93} \\ &= 2,20 \text{ rad} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \underline{u}_{ges} = 122,93 \cdot e^{i2,2} \cdot e^{i314t}$$

$\underline{u}_{ges}$

$\Rightarrow$  reelle Amplitude : 122,93

• Phase : 2,20



A26

a)  $\neg(\neg A \vee B) \vee A$

A	B	$\neg A \vee B$	$\neg(\neg A \vee B) \vee A$
1	1	1	1
1	0	0	1
0	1	1	0
0	0	1	0

A	B	$A \Rightarrow B$
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	1

  

A	B	$A \Rightarrow B$
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	1

b)  $(A \wedge B) \rightarrow \neg(A \vee B)$

A	B	$(A \wedge B)$	$\neg(A \vee B)$	$(A \wedge B) \rightarrow \neg(A \vee B)$
1	1	1	0	0
1	0	0	0	1
0	1	0	0	1
0	0	0	1	1

c)  $\neg(A \rightarrow B) \Leftrightarrow (\neg B \rightarrow \neg A)$

A	B	$\neg(A \rightarrow B)$	$(\neg B \rightarrow \neg A)$	$\neg(A \rightarrow B) \Leftrightarrow (\neg B \rightarrow \neg A)$
1	1	0	1	0
1	0	1	0	0
0	1	0	1	0
0	0	0	1	0

d)  $\neg(A \wedge \neg B \wedge C)$

A	B	C	Ergebnis
1	1	1	1
1	1	0	1
1	0	1	0
1	0	0	1
0	1	1	1
0	1	0	1
0	0	1	1
0	0	0	1



7.11.15

A26 e)  $(A \rightarrow \neg B) \leftrightarrow [(A \vee C) \wedge B]$

Mathe  
Tutorium

A	B	C	Ergebnis
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	0

f)  $(A \rightarrow B) \wedge (B \rightarrow C) \rightarrow (A \rightarrow C)$

A	B	C	Ergebnis
1	1	1	1
1	1	0	1
1	0	1	1
1	0	0	1
0	1	1	1
0	1	0	1
0	0	1	1
0	0	0	1

„Tautologie“

A27 a)  $(A \leftrightarrow B) \leftrightarrow (A \wedge B) \vee (\neg A \wedge \neg B)$

A	B	$A \leftrightarrow B$	$A \wedge B$	$\neg A \wedge \neg B$	$(A \wedge B) \vee (\neg A \wedge \neg B)$	Ergebnis
1	1	1	1	0	1	1
1	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0
0	0	1	0	1	1	1

$\Rightarrow$  d.h. „Tautologie“



$$b) B \wedge \neg(A \vee B)$$

$\Rightarrow$  "Kontradiktion"

A	B	Ergebnis
1	1	0
1	0	0
0	1	0
0	0	0

$$c) [A \rightarrow (B \wedge \neg B)] \rightarrow \neg A$$

A	B	Ergebnis
1	1	1
1	0	1
0	1	1
0	0	1

$\Rightarrow$  "Tautologie"

$$d) A \vee (B \wedge \neg C) \rightarrow A \wedge B \wedge \neg C$$

A	B	C	$B \wedge \neg C$	$A \vee (B \wedge \neg C)$	$A \wedge B \wedge \neg C$	Ergebnis
1	1	1	0	1	0	0
1	1	0	1	1	1	1
1	0	1	0	1	0	0
1	0	0	0	1	0	0
0	1	1	0	0	0	0
0	1	0	1	1	0	0
0	0	1	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0

$\Rightarrow$  weder "Tautologie", noch "Kontradiktion"



$$a) (A \vee B) \wedge (A \vee C \vee \neg B)$$

$$= \underbrace{(A \wedge A)}_A \vee (A \wedge C) \vee (A \wedge \neg B) \vee$$

$$(A \wedge A) \vee (B \wedge C) \vee \underbrace{(B \wedge \neg B)}_{0, \text{ da Kontradiktion}}$$

$$= \underbrace{A \vee (A \wedge C)}_A \vee (A \wedge \neg B) \vee (B \wedge A) \vee (B \wedge C) \vee \cancel{0}$$

$$= \underbrace{A \vee (A \wedge \neg B) \vee (A \wedge A)}_A \vee (B \wedge C)$$

$$= A \vee (B \wedge C)$$

$$x \vee 0 = x$$

$$x \wedge \neg = x$$

$$b) \neg(A \vee C) \vee (A \rightarrow B)$$

Annahme: Implikation ersetzen  $A \rightarrow B \equiv \neg A \vee B$

$$= (\neg A \wedge \neg C) \vee (\neg A \vee B)$$

Rechte Klammer in linke Klammer multiplizieren

$$= [(\neg A \vee B) \vee \neg A] \wedge [(\neg A \vee B) \vee \neg C]$$

$$= [\neg A \vee B] \wedge [\neg A \vee B \vee \neg C]$$

Es wird an weiteren Vereinfachung der „0“ hinzugefügt

$$= (\neg A \vee B \vee 0) \wedge (\neg A \vee B \vee \neg C)$$

$$= (\neg A \vee B) \vee (0 \wedge \neg C)$$

$$= \neg A \vee B$$



$$c) (A \rightarrow B) \leftrightarrow (B \vee A)$$

$$\text{Distributivity: Propositional calculus} \equiv (A \rightarrow B) \vee (\neg A \rightarrow \neg B)$$

$$= [(A \rightarrow B) \wedge (B \vee A)] \vee [\neg(A \rightarrow B) \wedge \neg(B \vee A)]$$

$$= [(A \rightarrow B \wedge B) \vee (A \rightarrow B \wedge A)] \vee [(\neg A \vee B) \wedge (\neg B \wedge \neg A)]$$

$$= [0 \vee (\neg A \wedge A)] \vee [\{\neg A \wedge (\neg B \wedge \neg A)\} \vee \{\neg B \wedge (\neg A \wedge \neg A)\}]$$

as follows

$$= [\neg B \wedge A] \vee [\neg A \wedge \neg B]$$

$$= \neg B \wedge (A \vee \neg A) = \underline{\underline{\neg B}}$$

$$d) ((A \rightarrow \neg A) \rightarrow A) \rightarrow A \vee A$$