

Jag kan i mina svar använda mig av "konjunktionslagen", dvs att i fall där flera satsdelar föreställs giltiga, skrivs dessa samman med " $\wedge$ ".

Premisser i samma led kan alltså enligt konjunktionslagen skrivas samman med " $\wedge$ ".

I sanningsvärdestabeller kommer jag använda "1" för sanningsvärde "Sant", respektive "0" för "Falskt".

$\Rightarrow$	$\wedge$	$\top$
$\Leftrightarrow$	$\vee$	$\perp$
$\rightarrow$	$\forall$	$\therefore$
$\leftrightarrow$	$\neg$	$\therefore$

## 1.) Uppgift 1

Satslogik; Satslogiken översätter normaltspråk till "formellt språk", man ersätter påståenden eller utsagor med symboler som kan utvärderas i sanningsvärden, för att kunna avslöja logiska strukturer i argument. Dessa symboler är atomära.

Predikatlogik; Inom predikatlogik kan satserna delas upp i mindre bitar och reduceras till individtermer och predikat. Här kan de också kvantifieras med hjälp av  $\exists$  och  $\forall$ .

2 av 3 poäng

## 2.) Uppgift 2

a)  $\{0,1,2,3,4\}$ b)  $\{0,1,2,3\}$ 

1 av 2 poäng

## 3.)

a)  $\neg p \rightarrow (p \rightarrow q)$ 

p	q	$\neg p$	$(p \rightarrow q)$	$\neg p \rightarrow (p \rightarrow q)$
1	1	0	1	1
1	0	0	0	1
0	1	1	1	1
0	0	1	1	1

Enligt ovan sanningsvärdestabell ser vi att satsen är "sann".

b)  $(p \leftrightarrow q) \leftrightarrow \neg(p \leftrightarrow \neg q)$ 

p	q	$\neg q$	$(p \leftrightarrow \neg q)$	$\neg(p \leftrightarrow \neg q)$	$(p \leftrightarrow q)$	$(p \leftrightarrow q) \leftrightarrow \neg(p \leftrightarrow \neg q)$
1	1	0	0	1	1	1
1	0	1	1	0	0	1
0	1	0	1	0	0	1
0	0	1	0	1	1	1

Enligt ovan sanningsvärdestabell ser vi att satsen är "sann".

c)  $(p \vee q \rightarrow r) \leftrightarrow ((p \rightarrow r) \wedge (q \rightarrow r))$ 

p	q	r	$(p \vee q)$	$(p \vee q \rightarrow r)$	$(p \rightarrow r)$	$(q \rightarrow r)$	$(p \rightarrow r) \wedge (q \rightarrow r)$	$(p \vee q \rightarrow r) \leftrightarrow ((p \rightarrow r) \wedge (q \rightarrow r))$
1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	0	1	0	0	0	0	1
1	0	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	1	0	0	1	0	1
0	1	1	1	1	1	1	1	1
0	1	0	1	0	1	0	0	1
0	0	1	0	1	1	1	1	1
0	0	0	0	1	1	1	1	1

Enligt ovan sanningsvärdestabell ser vi att satsen är "sann".

6 av 6 poäng

$\Rightarrow$	$\wedge$	$\top$
$\Leftrightarrow$	$\vee$	$\perp$
$\rightarrow$	$\forall$	$\therefore$
$\leftrightarrow$	$\neg$	$\therefore$

## 4.) Logisk konsekvens (4p)

Visa med sanningsvärdestabeller om slutsaten (ii) är en logisk konsekvens av premisserna (i):

a. (i)  $(P \rightarrow Q) \rightarrow P$ ,  $P \rightarrow Q$  (ii)  $P$

p	q	$p \rightarrow q$	$(p \rightarrow q) \rightarrow p$	$((p \rightarrow q) \rightarrow p) \wedge (p \rightarrow q)$	$((p \rightarrow q) \rightarrow p) \wedge (p \rightarrow q) \Rightarrow p$
1	1	1	1	1	1
1	0	0	1	0	1
0	1	1	0	0	1
0	0	1	0	0	1

Enligt ovan sanningsvärdestabell ser vi att slutsatsen stämmer, då den ger en tautologi.

b. (i)  $Q \rightarrow \neg R$ ,  $\neg P \rightarrow R$  (ii)  $\neg P \rightarrow \neg Q$

p	q	r	$\neg r$	$\neg p$	$\neg q$	$(q \rightarrow \neg r)$	$(\neg p \rightarrow r)$	$(q \rightarrow \neg r) \wedge (\neg p \rightarrow r)$	$(\neg p \rightarrow r)$	$(q \rightarrow \neg r) \wedge (\neg p \rightarrow r) \Rightarrow (\neg p \rightarrow r)$
1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1
1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1
1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1
1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1
0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1
0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1
0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0

Enligt ovan sanningsvärdestabell ser vi att slutsatsen inte stämmer, då den inte är en tautologi.

0 av 4 poäng

## 5.) Predikatlogiks semantik (3p)

a) Det finns en stad mellan Boxholm och Lund.

$x = \text{stad}$

$\exists x(\text{MellanBoxholmOchLund}(x))$

b) Endast Skottar som dricker whiskey äter haggis

$S = \text{Skottar}$

$x =$

c.) Alla hundar förutom chihuahuaor gillar kyla.

0 av 3 poäng

$\Rightarrow$	$\wedge$	$\top$
$\Leftrightarrow$	$\vee$	$\perp$
$\rightarrow$	$\underline{\vee}$	$\ddot{\vee}$
$\leftrightarrow$	$\neg$	$\ddot{\neg}$

6) Satslogiska härledningar (6p)

Situationen: Om uppror hotar är landet inte säkert. Kungen reser om och endast om uppror inte hotar.

Landet är säkert. Alltså reser kungen.

Kan formaliseras logiskt som:

Uppror hotar = p

Landet är säkert = q

Kungen reser = r

$p \rightarrow \neg q, r \leftrightarrow \neg p, q \therefore r$

Visa med hjälp av satslogisk härledning att detta är korrekt.

- 1)  $p \rightarrow \neg q$       premiss
- 2)  $r \leftrightarrow \neg q$       premiss
- 3) q                      premiss
- 4)  $\neg p$                 1), 3) och Modus Tollens\*\*
- 5)  $\neg p \rightarrow r$       2), 4) och Konjunktiv förenkling\*\*
- 6)  $\therefore r$                 1-5 ger slutsaten r.

\*\*=

MODUS TOLLENS	$(P \rightarrow Q) \wedge \neg Q \Rightarrow \neg P$	$\frac{P \rightarrow Q \quad \neg Q}{\therefore \neg P}$
KONJUNKTIV FÖRENKLING	$p \wedge q \Rightarrow p$	$\frac{p \wedge q}{\therefore p}$

6 av 6 poäng

$\Rightarrow$	$\wedge$	$\top$
$\Leftrightarrow$	$\vee$	$\perp$
$\rightarrow$	$\underline{\vee}$	$\therefore$
$\leftrightarrow$	$\neg$	$\therefore$