1)

```cpp
// 1)
#include <iostream>

using namespace std;

bool and (bool x, bool y)
{
    if (x)
    {
        if (y)
            return true;
    }
    return false;
}

bool implication(bool x, bool y)
{
    if (x)
    {
        if (y)
            return true;
        else
            return false;
    }
    return true;
}

bool not(bool x)
{
    if (x)
        return false;
    return true;
}
```

```
bool XOR(bool x, bool y)
{
    if (x)
    {
        if (y)
            return false;
        return true;
    }
    if (y)
        return true;
    return false;
}

bool or(bool x, bool y)
{
    if(x || y)
    return true;
    return false;
}

bool equivalence(bool x, bool y)
{
    if(x != y)
    return false;
    return true;
}
```

2)

1. Ist syntaktisch korrekt, bei nicht verknüpften Aussagen dürfen keine Klammern gesetzt werden

2. korrekt, da logische Implikation

3. korrekt, da verknüpfte Aussage mit Klammern

4. nicht korrekt, da Klammern bei nicht verknüpfter Aussage

5. korrekt, da verknüpfte Aussage mit Klammern

3)

$\neg(A \wedge B)$ == nicht (A und B) == NAND

4)

$\vee$	=	$\neg(\neg A \wedge \neg B)$
$\rightarrow$	=	$\neg(A \wedge \neg B)$
$\leftrightarrow$	=	$\neg(A \wedge \neg B) \wedge \neg(B \wedge \neg A)$
XOR	=	$\neg(\neg A \wedge \neg B)\ ) \wedge \neg(A \wedge B)$

5)

6)

7)

a)

Die Aussage ist falsch, da die natürlichen Zahlen ein Teil der Reelen Zahlen sind und somit zu jeder Zahl n auch immer eine Zahl x gibt die gleich oder größer als diese ist.

b)

orig. $\forall\, n \in N\ \exists\, q \in N : q^2 = n$

neg. $\exists\, n \in N\ \forall\, q \in N: q^2 /= n$

Die Negation ist richtig, da z.B. $2 /= 5^2$ ist.

c)

1: $\exists\, s \in \{\text{Schüler}\}\ \forall\, a \in \{\text{Aufgaben}\}$: s hat a richtig bearbeitet

Neg. $\forall\, s \in \{\text{Schüler}\}\ \exists\, a \in \{\text{Aufgaben}\}$: s hat a nicht richtig bearbeitet

Alle Schüler haben bei mindestens einer Aufgabe nicht alles richtig bearbeitet.

2: $\forall\, a \in A\ \exists\, s \in S$: a wurde von s zu 100% richtig beantwortet

Neg. $\exists\, a \in A\ \forall\, s \in S$: a wurde von s nicht zu 100% richtig beantwortet

Mindestens eine Aufgabe wurde von allen Schülern nicht zu 100% richtig bearbeitet.

8)

F1,F4,F5,F6

9)

Sei S die Menge der Studenten, die an einer Klausur teilnehmen, und A die Menge der Aufgaben der Klausur. Zu $s \in S$ und $a \in A$ bedeute $r(s,a)$, dass der Student s bei Aufgabe a alles richtig gemacht hat.

a) Bei jeder Aufgabe gab es jemanden, der alles richtig gemacht hat.

b) Ein Student hat bei sämtlichen Aufgaben alles richtig gemacht

	a)	b)
$\forall a \in A\ \exists s \in S : r(s,a)$	X	
$\exists a \in A\ \forall s \in S : r(s,a)$		
$\forall s \in S\ \exists a \in A : r(s,a)$		
$\exists s \in S\ \forall a \in A : r(s,a)$		X
$!\ \forall a \in A\ \forall s \in S : r(s,a)$		
$\forall a \in A\ !\ \forall s \in S : r(s,a)$		
$\forall s \in S\ !\ \forall a \in A : r(s,a)$		
$\forall a \in A\ \forall s \in S : !\ r(s,a)$		

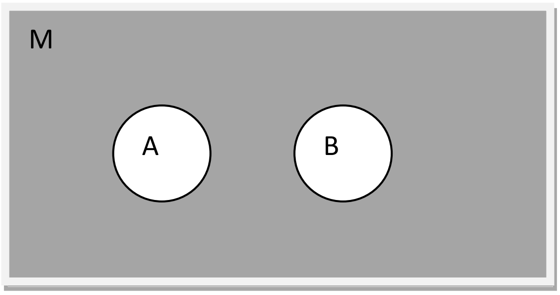
10)

a)

$(\bar{A} \cap \bar{B})$

b)

Es muss gelten A ∩ B = {}



c)

Es gibt einzig eine Teilmenge Pot(M)= {0, a, b}, da bei einer Ursprungsmenge aus 2 Elementen nur maximal eine einzige Teilmenge, die mit einer Leerenmenge, entstehen kann.