1-3.

3. $p \wedge (q \vee r) \equiv (p \wedge q) \vee (p \wedge r)$

p	q	r	$p \wedge q$	$p \wedge r$	$q \vee r$	$p \wedge (q \vee r)$	$(p \wedge q) \vee (p \wedge r)$
T	T	T	T	T	T	T	T
T	T	F	T	F	T	T	T
T	F	T	F	T	T	T	T
T	F	F	F	F	F	F	F
F	T	T	F	F	T	F	F
F	T	F	F	F	T	F	F
F	F	T	F	F	T	F	F
F	F	F	F	F	F	F	F

5. 证明下为永真式

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

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

b). $p \rightarrow (p \vee q)$

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

c). $\neg p \rightarrow (p \rightarrow q)$

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

d). $(p \wedge q) \rightarrow (p \rightarrow q)$

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

e). $\neg(p\to q)\to p$

p	q	$p\to q$	$\neg(p\to q)$	$\neg(p\to q)\to p$
T	T	T	F	T
T	F	F	T	T
F	T	T	F	T
F	F	T	F	T

f. $\neg(p\to q)\to\neg q$.

p	q	$\neg q$	$p\to q$	$\neg(p\to q)$	$\neg(p\to q)\to\neg q$
T	T	F	T	F	T
T	F	T	F	T	T
F	T	F	T	F	T
F	F	T	T	F	T

7). 用真值表验证吸收律

a). $p\vee(p\wedge q)\equiv p$.

p	q	$p\wedge q$	$p\vee(p\wedge q)$
T	T	T	T
T	F	F	T
F	T	F	F
F	F	F	F

b). $p\wedge(p\vee q)\equiv p$

p	q	$p\vee q$	$p\wedge(p\vee q)$
T	T	T	T
T	F	T	T
F	T	T	F
F	F	F	F

12. 证明 $(p\to r)\wedge(q\to r)$ 和 $(p\vee q)\to r$ 逻辑等价

证: $(p\vee q)\to r$

$\Leftrightarrow[\neg(p\vee q)]\vee r$.

$\Leftrightarrow(\neg p\wedge\neg q)\vee r$ 德摩根律

$\Leftrightarrow(\neg p\vee r)\wedge(\neg q\vee r)$ 分配律

$\Leftrightarrow(p\to r)\wedge(q\to r)$. 则得证.

13. 证 $(p\to r)\vee(q\to r)$ 和 $(p\wedge q)\to r$ 逻辑等价

证: $(p\to r)\vee(q\to r)$

$\Leftrightarrow(\neg p\vee r)\vee(\neg q\vee r)$

$\Leftrightarrow\neg p\vee\neg q\vee r$ 交换律.

$(p\wedge q)\to r$

$\Leftrightarrow[\neg(p\wedge q)]\vee r$

$\Leftrightarrow\neg p\vee\neg q\vee r$ 德摩根律.

则两式逻辑等价

15. $(p\to q)\wedge(q\to r)\to(p\to r)$ 是永真式.

p	q	r	$p\to q$	$q\to r$	$p\to r$	$(p\to q)\wedge(q\to r)$	$(p\to q)\wedge(q\to r)\to(p\to r)$
T	T	T	T	T	T	T	T
T	T	F	T	F	F	F	T
T	F	F	F	T	F	F	T
T	F	T	F	T	T	F	T
F	T	T	T	T	T	T	T
F	T	F	T	F	T	F	T
F	F	T	T	T	T	T	T
F	F	F	T	T	T	T	T

18. 求对偶式.

a) $p\wedge\neg q\wedge\neg r$

$\Rightarrow p\vee\neg q\vee\neg r$

b). $(p\wedge q\wedge r)\vee s$

$\Rightarrow(p\vee q\vee r)\wedge s$

c). $(p\vee F)\wedge(q\vee T)$

$\Rightarrow(p\wedge T)\vee(q\wedge F)$

20. 为什么只含∧.∨和¬的两个复合命题的对偶式也是等价的

令p和q为只含∧.∨.和¬.以及T和F等价的复合命题.

因为¬p和¬q也是等价的.用德·摩根把否定号可能往复合命题内推进.同时将∨变为∧.将∧变为∨.将F变为T.T变为F.

这样就能证明¬p和¬q与p^*和q^*是相同的.只是其中的原子命题均被其否定命题所取代.由此可得p^*与q^*也是等价的.

因为¬p与¬q是等价的

2). $(p \wedge q \wedge \neg r) \vee (p \wedge r \wedge \neg q) \vee (r \wedge q \wedge \neg p)$