学院：_____ 专业：_____ 年级：_____ 姓名：_____ 学号：_____

青岛大学课程考试试卷

2009~ 20010 学年　秋季学期　考试时间：120 分钟

课程名称　数理逻辑　　A 卷☑ B 卷☐

题号	一	二	三	四	五	成绩	复核
得分							
阅卷							

注意事项：答卷前，考生务必把答题纸上密封线内各项内容填写清楚(学号应与教务在线中学号相同),否则可能得不到成绩，必须填写在密封线与装订线之间。答案必须写在边框内。

得分	

一、填空题（本题共 22 分，每空 2 分）

1. 设 p：3 是偶数，q：8 能被 2 整除，则命题："只要 3 是偶数，8 就能被 2 整除，这是不对的。"可以符合化为_____，其真值是_____。
2. 命题公式 $p\wedge\neg q$ 的成真赋值为_____，$\neg p\leftrightarrow q$ 的成假赋值为_____。
3. 若公式 $A(p,q)$ 的主析取范式为 $(p\wedge q)\vee(\neg p\wedge q)\vee(\neg p\wedge\neg q)$，则 A 的主合取范式为_____。
4. 与公式 $(p\vee q)\wedge r$ 等值且仅含 $\{\neg,\rightarrow\}$ 中联结词的公式是_____。
5. 令 $F(x)$: x 是鸟，$G(x)$: x 会飞，$H(x)$: x 有翅膀，在一阶逻辑中符号化以下命题：
   并非所有的鸟都会飞。_____，
   有些鸟没有翅膀。_____。
6. 给定解释 I: 个体域 D=N，特定元素 $\bar{a}=1$，N 上的函数 $\bar{f}(x,y):\bar{f}(x,y)=x+y$，$N$ 上的谓词 $\bar{F}(x,y):\bar{F}(x,y)=x>y$，则公式 $\forall xF(x,f(x,a))$ 在 I 下的解释为_____，其真值是_____。
7. 公式 $\forall x(F(x,y)\leftrightarrow\exists yG(x,y,z))$ 中自由出现的个体变项为（指明其所在谓词）_____。

得分	

二、选择题（本题共 18 分，每小题 3 分）

1. 令 p：今天下雪了，q：路滑，则命题"虽然今天下雪了，但是路不滑"可符号化为　(　　)
   （A）$p\rightarrow\neg q$　（B）$p\vee\neg q$　（C）$p\wedge q$　（D）$p\wedge\neg q$
2. 以下命题公式中，为永假式的是　(　　)
   （A）$p\rightarrow(p\vee q\vee r)$　（B）$(p\rightarrow\neg p)\rightarrow\neg p$
   （C）$\neg(q\rightarrow q)\wedge p$　（D）$\neg(q\vee\neg p)\rightarrow(p\wedge\neg p)$
3. 下面的联结词符号集中，哪个不是完备集？　(　　)
   （A）$\{\neg,\wedge\}$　（B）$\{\neg,\rightarrow\}$　（C）$\{\neg,\leftrightarrow\}$　（D）$\{\neg,\vee\}$
4. 下面哪一个命题是命题"存在一个有理数是整数。"的否定？　(　　)
   （A）不存在有理数不是整数。　（B）不是所有的有理数都不是整数。
   （C）所有的有理数都不是整数。　（D）存在一个有理数不是整数。
5. 设 $F(x)$ 表示 x 是运动员，$G(x)$ 表示 x 是教练，$H(x,y)$ 表示 x 钦佩 y，则命题"所有运动员都钦佩某个教练"符号化为：　(　　)
   （A）$\exists y(G(y)\rightarrow\forall x(F(x)\wedge H(x,y)))$　（B）$\forall x(F(x)\rightarrow\exists y(G(y)\wedge H(x,y)))$
   （C）$\forall x\exists y(F(x)\wedge G(y)\wedge H(x,y))$　（D）$\forall x(F(x)\wedge\exists y(G(y)\rightarrow H(x,y)))$
6. 设 B 是不含变元 x 的公式，谓词公式 $\forall x(A(x)\rightarrow B)$ 等值于　(　　)
   （A）$\exists x(A(x)\rightarrow B)$　（B）$\forall xA(x)\rightarrow B$
   （C）$A(x)\rightarrow B$　（D）$\forall xA(x)\rightarrow\forall xB$

得分	

三、判断题（本题共 10 分，每小题 2 分）

1. 陈述句"小张和小李是好朋友"是原子命题。　(　　)
2. 设公式 A 有 3 个命题变项，若其主析取范式是 $m_1\vee m_2\vee m_7$，则其主合取范式是 $M_1\wedge M_2\wedge M_7$。　(　　)
3. 在一个谓词公式中，每个个体变项要么都是自由出现，要么都是约束出现。　(　　)
4. 设 A 和 B 是两个命题公式，$A\Rightarrow B$ 的充分必要条件是 $A\rightarrow B$ 是永真。(　　)
5. 设 $A(x)$ 和 $B(x)$ 是两个含自由出现个体变项 x 的谓词公式，则公式 $\forall x(A(x)\vee B(x))$ 与公式 $\forall xA(x)\vee\forall xB(x)$ 是等值的。　(　　)

学号：_____ 姓名：_____ 专业：_____ 年级：_____ 学院：_____

得分	

四、简答题（本题共 30 分）

1. 判断下列命题公式的类型(6 分)

1)[(p →q) ∧(q →r)] →(p →r)

2) ¬(p →q) ∧q∧r

3) ∀x(F(x)∨G(x))

2.已知二元真值函数 F 的成真赋值是 10，其余 3 个赋值 00，01 和 11 都是成假赋值。在下列给出的各联接词完备集中给出 F 的一种表示：(6 分)

1) {¬, ∧, ∨}　　2) {¬, ∨}　　3) {¬, →}

3.已知命题公式 A 中含有 3 个命题变项 p,q,r，它的成真赋值是 000,010,100,110，求 A 的主析取范式并将它化简。（6 分）

4. 个体域 D={a,b,c}，消去下列各公式中的量词。(4 分)

1) ∀xF(x)∧ ∃xG(x)

2) ∃x(F(x)∨G(x))

3) ∀x(F(x) →G(x))

4) ∀x∃yL(x,y)

5．设谓词公式 ∀x(F(x) →G(x,y))→(∃yH(x,y) → ∃z R(y,z))　　(8 分)

1)写出每个量词的辖域，并指出该公式的自由和约束变元

2)对约束变元改名，求前束范式

学号：_____ 姓名：_____ 专业：_____ 年级：_____ 学院：_____

得分	

五、推理题（本题共 20 分）

1. 在自然推理系统 P 中构造下面推理的证明： (5 分)

   前提：$p, (p \wedge q) \rightarrow r, \neg s \vee q$

   结论：$s \rightarrow r$

2. 设 p：今天是晴天，q：今天下雨，r：我去看电影，s：我看书，用**等值演算法**证明下面推理是正确的： (6 分)

   今天或者天晴，或者下雨。如果天晴，我去看电影。如果我去看电影，我就不看书。因此，如果我在看书则天在下雨。

3. 设 $F(x)$：x 是三角函数，$G(x)$：x 是周期函数，$H(x)$：x 是连续函数。在自然推理系统 N_L 中证明以下推理的有效性： (9 分)

   三角函数都是周期函数，有些三角函数是连续函数，所以有些周期函数是连续函数。