**9.4 对于下列每对原子句子，如果存在，请给出最一般合一置换：**

**a. P(A, B, B), P(x, y, z)**

**b. Q(y, G(A, B)), Q(G(x, x), y)**

**c. Older(Father(y), y), Older(Father(x), John)**

**d.Knows(Father(y), y), Knows(x, x)**

a:{x/A, y/B, z/B}

b:不存在合一置换

c:{y/John, x/John}

d:不存在合一置换

**9.6 写出下列语句的逻辑表示，使得它们适用于一般化假言推理规则：**

**a. 马、奶牛和猪都是哺乳动物。**

**b. 一匹马的后代是马。**

**c. Bluebeard是一匹马。**

**d. Bluebeard是Charlie的家长。**

**e. 后代和家长是逆关系。**

**f. 每个哺乳动物都有一个家长。**

a:Horse(x)=>Mammal(x) Cow(x)=>Mammal(x) Pig(x)=>Mammal(x)

b:Parent(y, x) ∧Horse(y)=>Horse(x)

c:Horse(Bluebeard)

d:Parent(Bluebeard, Charlie)

e:Parent(x, y)=>Offspring(y, x)

f:Mammal(x)=>Parent(C, x)

**9.21 如何用归结法证明一个句子是有效的？不可满足呢？**

有效的：①将句子转换为逻辑子句形式

②转换为否定形式

③添加入KB建立逻辑子句集合

④归结得到矛盾

不可满足的：去掉上述步骤中的转换为否定形式即可

**9.23 根据“马是动物”，可以得到“一匹马的头是一只动物的头。”通过采用下列步骤，论证这一推理是有效的：**

**a. 把前提和结论翻译为一阶逻辑语言。使用三个谓词：HeadOf(h, x) (表示“h是x的头”)、Horse(x)和Animal(x)**

**b. 否定结论，把前提和结论的否定转换成合取范式**

**c. 使用前提归结证明推到出结论**

a:

Horse(x)=>Animal(x)

HeadOf(h, x) ∧Horse(x)=> ∃ y Animal(y) ∧ HeadOf(h,y)

b:

A. ¬Horse(x) ∨ Animal(x)

B. Horse(G)

C. HeadOf(H,G)

D. ¬Animal(y) ∨ ¬HeadOf(H,y)

c:

A,B归结得Animal(G)

Animal(G)和D归结得¬HeadOf(H,G)

¬HeadOf(H,G)和HeadOf(H,G)矛盾，所以推理有效