试卷代号:1002 **座位号**

中央广播电视大学2009—2010学年度第二学期“开放本科”期末考试(半开卷)

计算机数学基础(1) 试题

2010年7月

题 号	一	二	三	四	总 分
分 数					

得分	评卷人

一、单项选择题(每小题4分,共20分)

1. $F(x)$:x是分数,$Q(x)$:x是有理数.则命题“凡是有理数均可表成分数”在谓词逻辑中符号化为( ).

A. $\exists x(Q(x)\rightarrow F(x))$　　B. $\forall x(Q(x)\rightarrow F(x))$

C. $\forall x(Q(x)\leftrightarrow F(x))$　　D. $\forall x(Q(x)\wedge F(x))$

2. 前提条件$P\rightarrow\neg Q$,P的有效结论是( ).

A. P　　B. $\neg P$

C. $\neg Q$　　D. Q

3. 设集合$A=\{1,2,3,4\}$,R是A上的二元关系,其关系矩阵为

$$M_R=\begin{bmatrix}1&0&0&1\\1&0&0&0\\0&0&0&1\\1&0&0&0\end{bmatrix}$$

则R的关系表达式是( ).

A. $\{<1,1>,<1,4>,<2,1>,<3,4>,<4,1>\}$

B. $\{<1,1>,<1,2>,<1,4>,<4,1>,<4,3>\}$

C. $\{<1,1>,<2,1>,<4,1>,<4,3>,<1,4>\}$

D. $\{<1,1>,<1,2>,<2,4>,<4,1>,<4,3>\}$

4. 下列数组中，不能构成图的度数列的数组是(　　).

A. (1,1,1,2,3)

B. (1,3,3,3)

C. (2,2,2,2,2)

D. (1,2,3,4,5)

5. 设 G 是连通平面图，有 v 个结点，e 条边，r 个面，则 $r=$(　　).

A. $e-v+2$　　　　B. $v+e-2$

C. $e-v-2$　　　　D. $e+v+2$

得　分	评卷人

二、填空题(每小题 4 分，共 20 分)

6. 设 A,B 为任意命题公式，C 为重言式，若 $A\wedge C\Leftrightarrow B\wedge C$，那么 $A\leftrightarrow B$ 是________式(重言式、矛盾式或可满足式).

7. 设集合 $A=\{\varnothing,\{a\}\}$，则 A 的幂集 $P(A)=$________________________.

8. 设集合 $A=\{1,2\}$，$B=\{a,b\}$，那么集合 A 到 B 的双射函数是____.

9. 若图中只有两个奇数度结点，则这两个奇数度结点必是________________(就连通性回答).

10. 设图 G 如图 1 所示. 那么图 G 的点割集是____________.

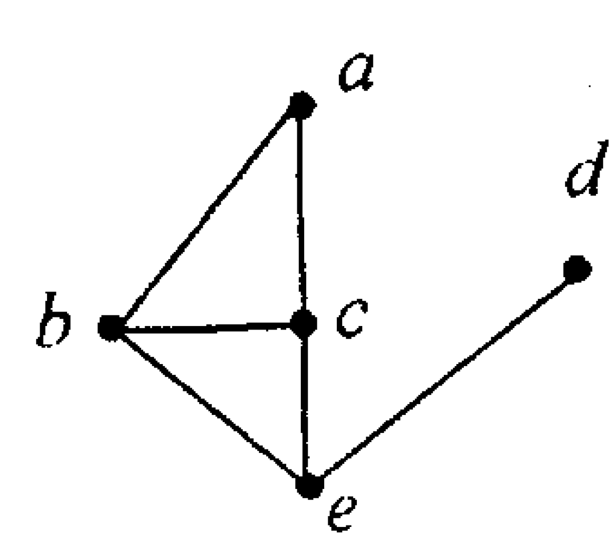

图 1　第 10 题图

得　分	评卷人

三、化简计算题(每小题 10 分,共 50 分)

11. 判别命题公式$(P\rightarrow Q)\wedge(\neg Q\rightarrow\neg P)$的类型(永真式、矛盾式或仅可满足式).

12. 指出谓词公式$\forall x\forall y(R(x,y)\vee L(y,z))\rightarrow\exists xH(x,y)$中的自由变元和约束变元,量词的辖域.

13. 设集合$A=\{1,4\}$,$B=\{1,2,5\}$,$C=\{2,4\}$.求$P(A)-P(C)$,$A\oplus B$.

14. 设简单连通无向图G有 12 条边,G中有 2 个 1 度结点,2 个 2 度结点,3 个 4 度结点,其余结点度数为 3.求G中有多少个结点.试作一个满足该条件的简单无向图.

15. 设图G(如图 2 表示)是 6 个结点a,b,c,d,e,f的图,试求图G的最小生成树,并计算它的权.

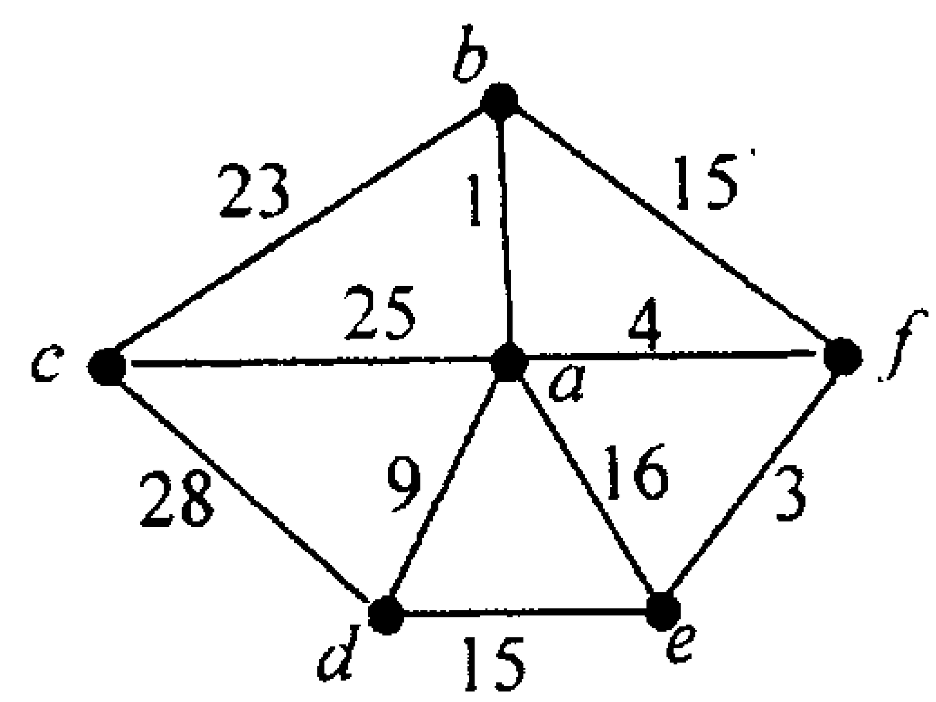

图 2　第 15 题图

得　分	评卷人

四、证明题(本题共 10 分)

16. 假设R是非空集合A上的等价关系,证明R的逆关系R^{-1}也是A上的等价关系.

试卷代号：1002

中央广播电视大学2009—2010学年度第二学期“开放本科”期末考试(半开卷)

计算机数学基础(1)　试题答案及评分标准

（供参考）

2010年7月

一、单项选择题(每小题4分,共20分)

1. B　　2. C　　3. A　　4. D　　5. A

二、填空题(每小题4分,共20分)

6. 重言

7. $\{\varnothing,\{\varnothing\},\{\{a\}\},\{\varnothing,\{a\}\}\}$

8. $f_1=\{<1,a>,<2,b>\},f_2=\{<1,b>,<2,a>\}$

9. 连通

10. $\{b,c\},\{e\}$

三、化简计算题(每小题10分,共50分)

11. 解：$(P\to Q)\land(\neg Q\to\neg P)\Leftrightarrow(\neg P\lor Q)\land(Q\lor\neg P)=\neg P\lor Q$　　(6分)

所以，$(P\to Q)\land(\neg Q\to\neg P)$仅是可满足式，　　(10分)

或利用真值表法，可参照给分。

12. 解：公式中的自由变元是z及$H(x,y)$中的y；约束变元是$R(x,y)\lor L(y,z)$中的x、y及$H(x,y)$中的x　　(4分)

量词$\forall x$的辖域是$\forall y(R(x,y)\lor L(y,z))$；

量词$\forall y$的辖域是$R(x,y)\lor L(y,z)$；

量词$\exists x$的辖域是$H(x,y)$.　　(10分)

13. 解：$P(A)-P(C)=\{\varnothing,\{1\},\{4\},\{1,4\}\}-\{\varnothing,\{2\},\{4\},\{2,4\}\}$

$=\{\{1\},\{1,4\}\}$　　(5分)

$A\oplus B=(A\cup B)-(A\cap B)=\{1,2,4,5\}-\{1\}=\{2,4,5\}$　　(10分)

14. 解：设图 G 有 x 个结点，有握手定理

$2\times1+2\times2+3\times4+3\times(x-2-2-3)=12\times2$ (4 分)

$3x=24+21-18=27$

$x=9$

图 G 有 9 个结点. (7 分)

作图如图 3 所示.

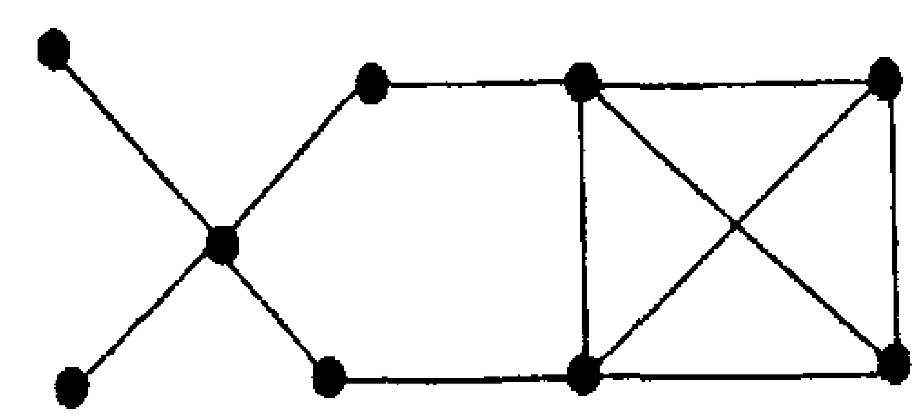

图 3　第 14 题解图 (10 分)

15. 解：构造连通无圈的图，即最小生成树，用克鲁斯克尔算法：

第一步：取 $ab=1$；

第二步：取 $af=4$；

第三步：取 $fe=3$；

第四步：取 $ad=9$；

第五步：取 $bc=23$. (6 分)

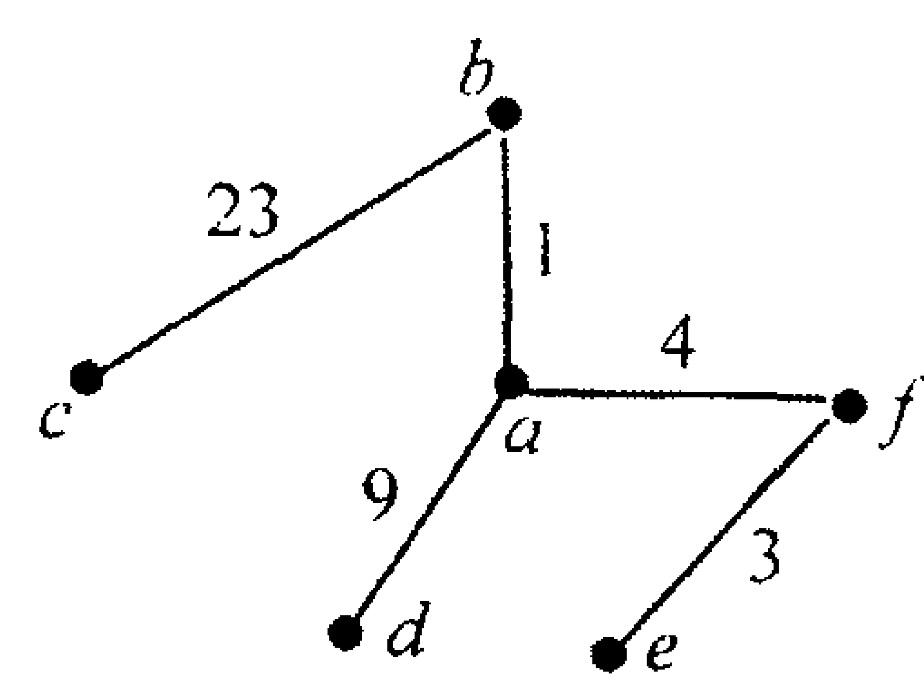

图 4　第 15 题解图

如图 4. 权为 $1+4+3+9+23=40$. (10 分)

四、证明题(本题共 10 分)

16. 证明(1) $\forall x\in A$，则 $<x,x>\in R$，显然 $<x,x>\in R^{-1}$，R^{-1} 具有自反性. (3 分)

(2) $\forall x,y\in A$，如果 $<x,y>\in R^{-1}\Leftrightarrow<y,x>\in R$

$$\Rightarrow<x,y>\in R(R\text{ 是对称的})\Leftrightarrow<y,x>\in R^{-1},$$

R^{-1} 具有对称性. (6 分)

(3) $\forall x,y,z\in A$，如果 $<x,y>\in R^{-1}\wedge<y,z>\in R^{-1}$

$$\Leftrightarrow<y,x>\in R\wedge<z,y>\in R\Leftrightarrow<z,y>\in R\wedge<y,x>\in R$$

$$\Rightarrow<z,x>\in R(R\text{ 是传递的})\Leftrightarrow<x,z>R^{-1},$$

R 具有传递性. (9 分)

总之，R 是等价关系. (10 分)