院/系 年级 专业 姓名 学号

答题勿超装订线

安徽大学 20 11 —20 12 学年第 1 学期

《 离散数学（上） 》考试试卷（A 卷）

（闭卷 时间 120 分钟）

考场登记表序号________________

题 号	一	二	三	四	五	六	七	总分
得 分								
阅卷人								

一、单项选择题（每小题 2 分，共 20 分）

得 分	

1. 若 P：他聪明；Q：他用功；则“他虽聪明，但不用功”，可符号化为（ ）

   A. $P\vee Q$ B. $P\vee\neg Q$ C. $P\to\neg Q$ D. $P\wedge\neg Q$

2. 下列命题公式的真值与它们的命题变元无关的是（ ）

   A. $Q\wedge(P\to Q)\to P$； B. $P\vee\neg Q\to Q$；

   C. $(P\to Q)\wedge(Q\to R)\to(P\to R)$； D. $(P\leftrightarrow Q)\leftrightarrow(P\wedge Q\leftrightarrow P)$。

3. 下列各项中，右侧结论不能从其左侧前提有效推出的是（ ）

   A. $\forall x(M(x)\to G(x)),\exists xM(x)\Rightarrow\exists xG(x)$；

   B. $\forall x(\neg F(x)\to B(x)),\forall x\neg B(x)\Rightarrow\exists xF(x)$；

   C. $\forall x(P(x)\to Q(x))\Rightarrow\forall xP(x)\to\forall xQ(x)$；

   D. $\forall x(P(x)\vee Q(x))\Rightarrow\forall xP(x)\vee\forall xQ(x)$。

4. 对任意集合 A,B,C,D，下列结论不正确的是（ ）

   A. $(A-B)-C=(A-C)-(B-C)$； B. $A-(B-C)=(A-B)\cup(A\cap C)$；

   C. $(A-B)\cap(C-D)=(A\cap C)-(B\cup D)$； D. $(A\cup B)-(C\cup D)=(A-C)\cup(B-D)$。

5. 自然数集合 N 上的二元关系 $R=\{<x,y>|\exists k(k\in N\wedge y=x^k\}$ 具有（ ）

   A. 自反性和对称性； B. 反自反性和对称性； C. 反对称性和传递性； D. 反自反性和传递性。

6. 设 $A=\{a,b,c\}$，A 上二元关系 $R=\{<a,a>,<a,b>,<c,c>\}$，则 R 的传递闭包 $t(R)$ 是（ ）

   A. $R\cup I_A$ B. R C. $R\cup\{<b,b>\}$ D. $R\cap I_A$

7. 设 $X=\{a,b,c\}$，I_X 是 X 上恒等关系，要使 $I_X\cup\{<a,b>,<b,c>,<c,a>,<a,c>\}\cup R$ 为 X 上的等价关系，R 应取（ ）

   A. $\{<b,a>,<b,c>\}$ B. $\{<b,a>,<c,a>\}$

   C. $\{<b,a>,<c,b>\}$ D. $\{<a,c>,<b,a>\}$

8. 设 R_1，R_2 为非空集合 A 上的二元关系，则下列结论不成立的是（ ）

   A. $st(R_1)=ts(R_1)$； B. $s(R_1\cap R_2)=s(R_1)\cap s(R_2)$；

   C. $t(R_1\cap R_2)=t(R_1)\cap t(R_2)$； D. $rt(R_1)=tr(R_1)$。

9. 关于 $X=\{1,2,3\}$ 到 $Y=\{a,b,c\}$ 的函数 $f=\{<1,b>,<2,a>,<3,b>\}$，下列结论错误的是（　　）

A. $f(\{1,3\})=\{b\}$；　　B. $f(\{1\})=b$；　　C. $f^{-1}(\{b\})=\{1,3\}$；　　D. $f(2)=a$。

10. 设 N 和 R 分别为自然数和实数集合，则下列集合中与其他集合的基数不同的集合是（　　）

A. $\rho(N)$；　　B. N^N；　　C. $N\times N$；　　D. R。

二、判断题（每小题 2 分，共 10 分）

得 分	

1. 命题联结词集合{¬，∧，∨}是最小的全功能联结词集。（　　）
2. 对任意集合 A,B,C，若 $A\in B$ 及 $B\in C$，则也可以有 $A\in C$。（　　）
3. 设 R 是集合 A 上的二元关系，R 有传递性的充要条件是 $R^2\subseteq R$。（　　）
4. 如果合成函数 fg 是双射的，则函数 f 必是单射的而 g 是满射的。（　　）
5. 有理数集合的基数是最小的无限集基数。（　　）

三、填空题（每小空 2 分，共 20 分）

得 分	

1. 设 $E(x)$：x 是偶数，$P(x)$：x 是质数，$I(x)$：x 是整数，$N(x)$：x 是负数，则在全总个体域下

“两个偶数之和是偶数”符号化为：____________________；

“如果一个整数平方的是奇数，则它是奇数”符号化____________________。

2. 设 $A=\{a,b\}$，$B=\{a,b,c\}$，则 $\rho(A)$=________________；$|\rho(B)-\rho(A)|$= __________。

3. 设 I 为整数集合，则集合 $A=\{0,1,2,3,4\}$ 上的二元关系 $R=\{<x,y>|\exists k(k\in I\wedge y=x^k)\}$

的关系矩阵为 M_R=________________；R 传递闭包的关系矩阵为 $M_{t(R)}$ =________________。

4. 设 $U=[0,1]$，$A=(0.2,\ 0.6]$，$B=[0,\ 0.5)$，则特征函数 $\psi_{A-B}(x)$=______________，

$\psi_{A\oplus B}(x)$=______________。

5. 设 N 为自然数集，I 为整数集，R 为实数集，则 $|N\times I|$_____$|R-N|$，$|\rho(I)|$_____$|N^N|$（填=，>，<）。

四、解答题（每小题 10 分，共 20 分）

得 分	

1. 设集合 $A=\{2,4,6,\cdots,20\}$，定义 A 上的偏序关系 D 为整除关系，

（1）给出偏序集合 $<A,D>$ 的哈斯图；

（2）求出 $B=\{4,6,12\}$ 的最大元、最小元、极大元和极小元，并填入下表；

（3）求出 $C=\{8,10,20\}$ 的上界、下界、最小上界和最大下界，并填入下表。

集合	最大元	最小元	极大元	极小元
$B=\{4,6,12\}$				
集合	上界	下界	最小上界	最大下界
$C=\{8,10,20\}$				

2. 先化简含 P、Q、R 三个命题变元的命题公式 G：((P→Q)∧(P→R))→P，然后求 G 的主析取范式和主合取范式。

线

答 题 勿 超 装 订 线

订

五、证明题（每小题 10 分，共 30 分）

得 分	

1. 用推理规则证明：

$$\exists xP(x)\to\forall x(P(x)\vee Q(x)\to R(x)),\exists xP(x),\exists xQ(x)\Rightarrow\exists x\exists y(R(x)\wedge R(y)).$$

装

$(P\vee\neg Q\to R)\vee(\neg P\vee Q\to\neg R)$

2. 设 F 是非空集合 A 上的所有划分组成的集合簇，试证关系细分是 F 上的偏序。

3. 设 R 为实数集合， N 为自然数集合，证明：$|R-N|=|R|$。