

4. 含有 4 个命题变元，3 个命题常元的命题公式有 () 种不同的解释。
- A、 2^3 ; B、 3^2 ; C、 2^{2^3} ; D、 2^{3^2}
5. 设图 $G(V,E)$ 有 8 个面， $|V|=10, |E|=12$ ，则 G 的连通分支数为 ()。
- A、3; B、4; C、5; D、6
6. 下面关于集合等势正确的说法是()。
- A、有限集和它的真子集等势; B、集合 $(0,1)$ 与集合 $[0,1]$ 不等势;
- C、 $(-\infty, \infty)$ 和 $(0,1)$ 等势; D、素数集合与集合 $(0,1)$ 等势
7. 一个含有 3 个命题变元公式，该公式相应的主析取范式有 7 项极小项，那么该公式为 ()。
- A、矛盾式; B、永真式; C、可满足式; D、A,B,C 均不正确。
8. 下列各整数集合关于整除关系都能构成偏序集，判断哪些偏序集不是格 ()
- A、 $\{1,2,3,4,6\}$ B、 $\{1,2,3,4,6,12\}$ C、 $\{1,2,3,4,6,9,12,18,36\}$, D、 $\{1,5,5^2,5^3,5^4,\dots\}$
9. 连通非平凡的无向图 G 有一条欧拉回路当且仅当图 G ()
- A、一个奇度结点 B、两个奇度结点 C、三个奇度结点 D、没有奇度结点
10. 设 I 是如下一个解释: $D=\{a, b\}$, $\frac{P(a,a)}{1} \frac{P(a,b)}{0} \frac{P(b,a)}{1} \frac{P(b,b)}{0}$, 则在解释 I 下取真值为 1 的公式是()。
- A、 $\exists x \forall y P(x,y)$ B、 $\forall x \forall y P(x,y)$ C、 $\forall x P(x,x)$ D、 $\forall x \exists y P(x,y)$ 。
11. 某市举行中学数学、物理、生物三科竞赛，结果是数学和物理均优者 11 人，物理和生物均优者 10 人，数学和生物均优者 9 人，至少有两科优秀者共 22 人，则三科均优者有 ()
- A、6 人 B、3 人 C、4 人 D、8 人
12. 设 $A = \{4,6,8,10,16,23\}$ ，定义在 A 上的一个等价关系 R 为模 3 同余，则 R 产生 A 上的一个划分共有 () 个分块。
- A、1 B、2 C、3 D、无法确定

13. 下列各组数中，哪个可以构成无向图的度数列（ ）。

A、1, 1, 1, 2, 2 B、2, 2, 2, 2, 3 C、1, 2, 2, 4, 6 D、2, 3, 3, 3

14. 仅有一个孤立结点的图称为()。

A、零图 B、平凡图 C、补图 D、子图

15. 命题 $\exists x G(x)$ 取真值 1 的充分必要条件是()。

A、对任意 x , $G(x)$ 都取真值 1. B、有一个 x_0 , 使 $G(x_0)$ 取真值 1.

C、有某些 x , 使 $G(x)$ 取真值 1. D、以上答案都对.

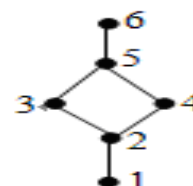
16. 设 Z^+ 是正整数集合, $f: Z^+ \rightarrow Z^+$, $f(n)=2^n-2$, 则 f 是()

A、单射 B、满射 C、双射 D、A, B, C 均不对

17. 设偏序集 (A, \leq) 关系 \leq 的哈斯图如右图所示, 若 A 的子集

$B = \{2, 3, 4, 5\}$, 则元素 6 为 B 的()。

A、下界 B、上界 C、最小上界 D、以上答案都不对



18. 已知二元关系 R , 且满足 $R = R^3$, 则下列()关系不具有可传递性

A、 R^0 ; B、 R^2 ; C、 R^3 ; D、 R^4 ;

19. 设集合 $A = \{1, 2, 3, \dots, 10\}$, 下面定义的哪种运算关于集合 A 是不封闭的? ()

A、 $x * y = \max\{x, y\}$ B、 $x * y = \text{GCD}(x, y)$, 即 x, y 的最大公约数

C、 $x * y = \min\{x, y\}$ D、 $x * y = \text{LCM}(x, y)$, 即 x, y 的最小公倍数

20. 永真命题公式存在()

A、主析取范式; B、主合取范式; C、主析取和主合取范式; D、都不对

评阅教师	得分

二、多项选择题（本大题共 5 小题，每小题 3 分，共 15 分）

提示：在每小题列出的五个备选项中有二个至五个是符合题目要求的，请将其代码填写在下表中。错选、多选、少选或未选均无分。

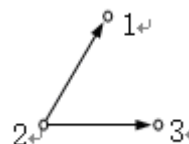
1	2	3	4	5

1. 设 $A=\{1,2,3\}$ ，则右图所示 A 上的关系具有（ ）。

A、自反性 B、反自反和传递性

C、自反性和反对称性 D、反对称性和传递性

E、传递性



2. 下列命题公式中，（ ）在解释 $\{P, \sim Q, \sim R\}$ 下为真。

A、 $(P \wedge Q) \rightarrow R$

B、 $(P \vee Q) \rightarrow R$

C、 $(R \leftrightarrow Q) \rightarrow P$

D、 $P \rightarrow (Q \rightarrow R)$

E、 $\sim(P \wedge Q) \rightarrow R$

3. 设 A 为任意集合，则 $\langle 2^A, \cup \rangle$ 和 $\langle 2^A, \cap \rangle$ 都是（ ）

A、交换的含么半群； B、广群； C、群； D、代数系统； E、半群

4. 下列公式中哪些是永真式？（ ）

A、 $(\Box p \wedge q) \rightarrow (q \rightarrow \Box r)$

B、 $p \rightarrow (q \rightarrow q)$

C、 $(p \wedge q) \rightarrow p$

D、 $p \rightarrow (p \vee q)$

E、 $(p \vee q) \rightarrow r$

5. 判断下列命题哪几个为正确？（ ）

(A) $\{\Phi\} \in \{\Phi, \{\Phi\}\}$

(B) $\{\Phi\} \subseteq \{\Phi, \{\Phi\}\}$

(C) $\Phi \in \{\{\Phi\}\}$

(D) $\Phi \subseteq \{\Phi\}$

(E) $\{a, b\} \in \{a, b, \{a\}, \{b\}\}$

评阅教师	得分

三、填空题（本大题共 15 空，每空 1 分，共 15 分）。

- 若集合 $A, |A| \geq 1$ ， A 上有（ ）个反对称关系。
- 设 $A = \{x \mid x = 2^n, n \in N\}$ ，定义 A 上的二元运算为普通乘法、除法和加法，则代数系统 $\langle A, * \rangle$ 中运算 $*$ 关于（ ）运算具有封闭性。
- 设个体域为整数集，公式 $\forall x \exists y (x - y = 1)$ 的真值为（ ）。

4. 一幅 52 张扑克牌中，至少摸出（ ）张才能保证选出的牌中至少有 3 张是同样花色的。
5. 设 9 阶无向图 G 中，每个顶点的度数不是 5 就是 6，则 G 中至少有（ ）个 6 度顶点或至少有（ ）个 5 度顶点。
6. 如果简单平面图 G 中顶点数 $n=7$ ，边数 $m=15$ 。则 G （ ）连通的。（注：填是或不是）
7. 设无向图 $G=\langle V, E \rangle$ 共有 169 条边，其中 4 个结点的度为 9，其它各个顶点的度为 2，无向图 G 的结点总数为（ ）。
8. 一个连通简单平面图有 20 个顶点，每个顶点度数都为 3，那么这个可平面图被分割为（ ）个面。
9. 设 A 和 B 为两个非空有限集， $|B|=2$ ， $|A|=5$ 则从 A 到 B 有（ ）个不同的函数。
10. 设谓词的定义域为 $\{a, b\}$ ，将表达式 $\forall x R(x) \rightarrow \exists x S(x)$ 中量词消除，写成与之对应的命题公式是（ ）。
11. 设集合 $A=\{a, b, c, d\}$ ， A 上的关系 $R=\{(a, a), (a, c), (b, d)\}$ ，则关系 $R^2=(\quad)$ ， $R^{-1}=(\quad)$ 。
12. 设 $S=Q \times Q$ ， Q 为有理数集合， $*$ 为 S 上的二元运算：对任意 $(a, b) \in S, (c, d) \in S$ ，有 $(a, b) * (c, d) = (ac, ad + b)$ ，关于 S 二元运算 $*$ 的单位元为（ ），以及当 $a \neq 0$ 时， (a, b) 关于 $*$ 的逆元（ ）。

评阅教师	得分

四、分析及演算题（本大题共 4 小题，每小题 5 分，共 20 分）

1. 设 $A=\{a, b, c, d\}$ ， R 是 A 上的二元关系，且 $R=\{\langle a, b \rangle, \langle b, a \rangle, \langle b, c \rangle, \langle c, d \rangle\}$ ，求 $r(R)$ 、 $s(R)$ 和 $t(R)$ 。

2、设无向图 $G=\langle V,E \rangle$ ， $|E|=12$ 。已知有 6 个 3 度顶点，其他顶点的度数均小于 3。问 G 中至少有多少个顶点？

3、给定下列两置换 π_1 ， π_2 ，

$$\pi_1 = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 \\ 1 & 3 & 6 & 5 & 4 & 2 \end{pmatrix}, \pi_2 = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 \\ 2 & 1 & 3 & 5 & 6 & 4 \end{pmatrix}$$

1) 求 $\pi_1 \circ \pi_2$ ， 2) 求出 π_1 ， π_2 及 $\pi_1 \circ \pi_2$ 的“循环的积”表示

4、设 $E(x_1, x_2, x_3) = (x_1 \wedge \bar{x}_2) \vee (x_2 \wedge \bar{x}_3) \vee (\bar{x}_1 \wedge x_3)$ 是布尔代数 $\langle \{0,1\}, \vee, \wedge, \bar{} \rangle$ 上的一个布尔表达式，试写出其主析取范式 and 主合取范式。

五、证明题（本大题共 4 小题，1 每小题 6 分，第 2-4 小题 8 分，共 30 分）

1、证明在元素不少于两个的群中不存在零元。

2.证明对于连通无向简单平面图，当边数 $e < 30$ 时，必存在度数 ≤ 4 的顶点。

3、设 $\langle G, \bullet \rangle$ 是群， $a, b \in G, a \neq e$ ，且 $a^4 \bullet b = b \bullet a^5$ 。试证明 $a \bullet b \neq b \bullet a$ 。

反证法：

4 为庆祝九七香港回归祖国，四支足球队进行比赛，已知情况如下，问结论是否有效？

前提：1) 若 A 队得第一，则 B 队或 C 队获亚军；2) 若 C 队获亚军，则 A 队不能获冠军；3) 若 D 队获亚军，则 B 队不能获亚军；4) A 队获第一。

结论：D 队不是亚军。