

一、选择题（每题 2 分，共 20 分）

(1) $A=\{1,2,3\}, B=\{1,2\}$, 则 $2^A \setminus 2^B = ?$

- A. $\{\{1,3\}, \{2,3\}, \{1,2,3\}\};$ B. $\{3\};$
C. $\{\{3\}, \{1,3\}, \{2,3\}, \{1,2,3\}\};$ D. $\{\{3\}, \emptyset\}.$

(2) $A=\{1,2,3\}$ 到 $B=\{a, b\}$ 的映射的个数是:

- A. 9; B. 8; C. 6; D. 5。

(3) 以下哪个不可能是 6 个顶点的图的度数分布

- A. $(2,2,2,2,2,2)$ B. $(1,1,1,1,1,1)$
C. $(2,2,2,3,3,3)$ D. $(1,1,2,2,2,2)$

(4) 在无穷集合基数的讨论中，以下哪个说法是正确的？

- A. $[0,1] \sim \mathbb{N}.$
B. $[0,1] \sim \mathbb{R}.$
C. $[0,1] \sim \mathbb{Q}.$
D. $[0,1] \sim \mathbb{Z}.$

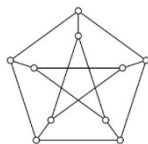
(5) $A=\{a,b,c,d,e,f,g\}$ 中反自反二元关系的个数是

- A. $2^{42};$ B. $2^{56};$ C. $2^{21};$ D. $2^{28}.$

(6) 3 个顶点互不同构的图由多少个？

- A. 2 个 B. 3 个 C. 4 个 D. 8 个

(7) 图的顶点连通度是:



- A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

(8) 自反关系和反自反关系一样多，对称关系和反对称关系一样多？

请选择正确的答案。

- A. 对, 对 B. 对, 错 C. 错, 错 D. 错, 对

(9) n 个顶点的平面图连通图最多有多少条边，最少有多少条边？

- A. $2n-4, n$ B. $3n-6, n-1$ C. $2n-4, n-1$ D. $3n-6, n$

(10) K_{100} 的色数为:

- A. 4 B. 5 C. 99 D. 100

二、判断题（每题 2 分，共 10 分）

题号	答案	题号	答案
1		2	
3		4	
5			

- (1) 对每个集合 A , $A \subseteq 2^A$ 。
- (2) $A=\{1,2\}, B=\{3,4,5\}$, 则 $\{(1,3), (2,4)\}$ 是单射。
- (3) N 为自然数集, 则 2^N 是不可数集。
- (4) 每个自补图必有 $4n$ 或 $4n+1$ 个顶点
- (5) K_4 是可平面图。

三、简答题(每题 5 分，共 40 分)

1. 简述：
 - (1) 简述什么是等价关系 (2 分)
 - (2) 给出集合 $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ 的一个二划分并给出这个划分对应的等价关系 (3 分)

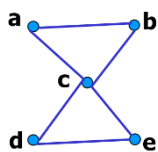
2. 简述什么是全序关系 (3 分)
 - 给出集合 $A = \{1, 2, 3, 4\}$ 上的 1 个全序关系 (2 分)

3. 简述什么是自反传递闭包。 (3 分)

给出集合 $A = \{1, 2, 3, 4\}$ 上的关系 $R = \{(1, 2), (2, 3)\}$ 的自反传递闭包 (2 分)

4. 简述什么是欧拉图和一个图是欧拉图的充分必要条件。 (3 分)

给出下图从 a 出发的一条欧拉闭迹。 (2 分)



5. 简述什么是树和生成树? (3 分)
设一棵树有 p 个顶点 q 条边, p 和 q 满足什么性质? (2 分)

6. G 是 $n(>1)$ 个顶点的树
 G 的色数是多少? (2 分)
 G 的总度数是多少? (2 分)
 G 的边连通度是多少? (1 分)

7. 设 $X = \{a, b, c, d, e, f, g\}$, $R = \{(a, b), (b, c), (c, d), (d, e), (e, f), (f, g), (g, a)\}$
求: R^7 (5 分)

8. f 是集合 $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ 到 $B = \{a, b, c, d\}$ 映射

给出 f 有右逆映射的充分必要条件

(2 分)

如果 $f(\{1,2\})=a$, $f(3)=b$, $f(4)=c$, $f(5)=d$, 求 f 的右逆映射的个数

(3 分)

四、证明题 (每题 8 分, 共 16 分)

1. 设 R_1, R_2 是集合 A 上的对称二元关系,

证明: 若 $R_1 \circ R_2 \subseteq R_2 \circ R_1$, 则 $R_1 \circ R_2 = R_2 \circ R_1$ 。

2. 证明一个无向图的奇数度的顶点一定有偶数个。

五、计算题（每题 7 分，共 14 分）

1. 计算集合 $A=\{1, 2, 3\}$ 到集合 $B=\{a, b, c, d\}$ 的部分映射的个数。
（必须计算出结果）

2. 平面图 G 有 3 个分支，其顶点数为 8，边数为 12，则 G 有多少个面？