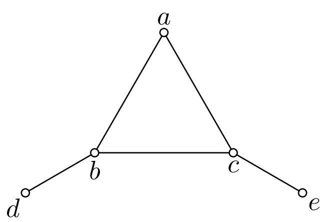
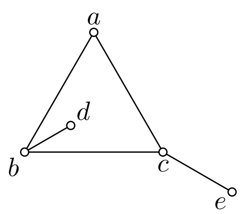
(3) 可以定义 16 个不同的二元关系，其中有 3 个不同的偏序关系，2 个不同的等价关系。
(4) $\operatorname{card} A \leq \operatorname{card} B$。
(5) 满足交换律、结合律和消去律。单位元为 $\varnothing$。
(6) G 共有 4 个子群：
$H_1 = \langle 0 \rangle = \{0\}$；
$H_2 = \langle 4 \rangle = \{0, 4\}$；
$H_3 = \langle 2 \rangle = \{0, 2, 4, 6\}$；
$H_4 = \langle 1 \rangle = G$；
其中平凡的真子群为 $H_1 = \{0\}$。
(7) $a \in I, a \wedge 0 = 0$。

2.
(1) $f(\mathbb{R}_0(t)) = f(\mathbb{R}) = \{x^2 \mid x \in \mathbb{R}\} = \{x \mid x \in \mathbb{R} \wedge x \geq 0\} = \mathbb{R} - \mathbb{R}^-$。
(2) $f^{-1}(\mathbb{R}_4(t)) = \mathbb{R}_2(t)$。
(3) $f^{-1}(\{(t^2 + 2t + 1)\}) = \{(t + 1)\}$。
(4) $f^{-1}(f(\{(t-1), (t^2-1)\})) = f^{-1}(\{(t^2 - 2t + 1), (t^4 - 2t^2 + 1)\}) = \{(1-t), (t-1), (1-t^2), (t^2-1)\}$。

八、
1.
(1) 正确。无回路的连通图是树，树的边数为顶点数减一。
(2) 不正确。当 G 不连通时，G^{**} 是连通的(任何图的对偶图都是连通的)，从而它们不同构。例如：设 G 为 2 阶零图，则 G^* 是 1 阶零图，从而 G^{**} 也是 1 阶零图，与 G 不同构。
(3) 不正确。例如，下图中 $G_1 \cong G_2$，但 G_1^* 的度数列是 7 3，而 G_2^* 的度数列是 5 5，两者显然不同构。

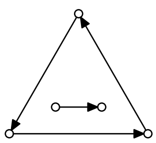


G_1



G_2

(4) 不正确。反例见下图。



(5) 不正确。$K_{3,3}$ 删除一条边后，只有 8 条边，不满足极大平面图的必要条件 $m = 3n - 6 = 12$。

2.
证明：
证法一：

由于 T 是树，所以 $m = n - 1$。又由于 T 是连通的，所以每个顶点的度数至少为 1。反设 T 中至多有 $k - 1$ 片树叶，则 G 中至少有 $n - k + 1$ 个顶点的度数大于等于 2，且至少有一个顶点的