

学号

姓名

所在年级、班级

卷号：A

南开大学

2017—2018 学年第一学期期末考试

离散数学 试题

总分
核分人

密

注意

一、密封线内不准答题。

二、姓名、准考证号不许涂改，否则试卷无效。

三、考生在答题前应将姓名、学号、年级和班级填写在指定的方框内。

四、试卷印刷不清楚。可举手向监考教师询问。

封

(闭卷)

题号	一	二			三		四				五
	1~10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
题分	20	8	8	8	5	5	9	9	9	9	10
得分											

注意：学号、姓名和所在年级班级不写、不写全或写在密封线外者，试卷作废。

一、填空题（每小题 2 分，共 10 小题，满分 20 分）

- 1.已知 p 表示地球上有水, q 表示 2 是无理数, 则“若地球上没有水, 2 是无理数”符号化为_____。
2. 设个体域 $D=\{0,1,2\}$, $A(x)$ 是谓词, 则 $\forall xA(x) \Leftrightarrow$ _____。
- 3.设 $S = \{2x \mid x \in \mathbb{Z} \wedge 1 < x \leq 5\}$, 则用列元素法表示集合 $S =$ _____。
- 4.设 $R = \{<1,2>, <2,1>, <2,4>\}$, 则 $\text{ran}R =$ _____。
- 5.设 $R = \{<1,2>, <3,1>, <4,2>\}$, 则 R 逆关系 $R^{-1} =$ _____。
- 6.如果非空集合 A 上的二元关系 R 是_____、_____和_____, 那么称 R 为 A 上的偏序关系。
- 7.设 $A = \{1,2,3\}$, 则 A^A 中有_____个双射函数。
- 8.设 Q 是有理数集, \circ 是通常的加法运算, 则对代数 $\langle Q, \circ \rangle$, 元素 3 的逆元是_____。
9. 设 $\langle S, \leq \rangle$ 是偏序集, 如果 $\forall a, b \in s, \{a, b\}$ 都有最小上界和最大下界, 则称 S

关于偏序 \leq 作成_____。

10.若根树 T 是 r 叉正则树, 且每个树叶的层数均为树高, 则称 T 为_____。

二、求解下列各题（每小题 8 分，共 3 小题，满分 24 分）

11. 求 $(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow r)$ 的主合取范式, 并指出它的成假赋值。

12. 已知 $A = \{0,1\}$, 求 $A \times P(A)$

13.设 $A = \{1,2,3,4,6,8,12,24,30\}$, D 是整除关系

- (1) 画出偏序集 $\langle A, D \rangle$ 的哈斯图;
- (2) 写出 $B = \{3,4,12\}$ 的极大元极小元、最大元和最小元

三、计算下列各题（每小题 5 分，共 2 小题，满分 10 分）

更多考试真题
请扫码获取



天南情报站

14. 在 1 到 300 的整数中 (1 和 300 包含在内) 求不能被 3 和 5, 也不能被 7 整除的整数个数。

15. 设无向树 T 有 8 片树叶, 2 个 3 度顶点, 其余顶点的度数均为 4, 问 T 有几个 4 度分支点?

17. 自然数集 N 上的二元关系定义为

$$R = \{ \langle x, y \rangle \mid x - y = 5m \wedge x, y \in N \wedge m \in I \}$$

- (1) 证明: R 是 N 上的等价关系;
- (2) 写出 N 关 R 导出的等价类。

四、证明题 (每小题 9 分, 共 4 小题, 满分 36 分)

16. 形式证明 (1) 前提: $p \rightarrow q, \neg(q \wedge r), r$,

结论: $\neg p$

(2) 前提: $p \rightarrow (q \rightarrow r), s \rightarrow p, q$

结论: $s \rightarrow r$

18. 设 G 为群, $a \in G$. 令

$$\varphi: G \rightarrow G, \varphi(x) = axa^{-1}, \forall x \in G,$$

证明: 函数 φ 是双射的。

19. 设 I 为整数集合, 在 I 上定义二元运算 $*$,

$$\forall x, y \in I, \text{ 有 } x * y = x + y + 6,$$

试证 $\langle I, * \rangle$ 是群。

微信公众号: 天南情报站

五、应用题 (满分 10 分)

20、设 7 个字母在通信中出现的频率如下:

a:	35%	b:	20%
c:	15%	d:	10%
e:	10%	f:	5%
g:	5%		

用 Huffman 算法求传输它们的前缀码。要求画出最优树, 指出每个字母对应的编

码。并指出传输 $10^n (n \geq 2)$ 个按上述频率出现的字母, 需要多少个二进制数字。