北京大学2019—2020学年度第1学期通选课期中考试试卷

逻 辑 导 论

参考答案与评分标准

1. 不定项选择题。（每小题2.5分，共40分。完全选对得2.5分；多选、少选、错选、不选均不得分）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 题号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 答案 | B | CD | BD | AB | C | ABCD | ABCD | D |
| 题号 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| 答案 | BCD | ACD | D | A | AC | D | A | B |

1. 判定题。写出完整、规范的判定过程和结论。（每小题5分，共20分）
2. 【解】

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *p* | *q* | *p*↔*q* | ¬(*p*↔*q*) | ¬*p* | ¬*p*↔*q* | ¬(*p*↔*q*)↔(¬*p*↔*q*) |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |

（4分）

由最后一列知，对任意赋值，原公式总为真，所以是重言式。（1分）

1. 【解】

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | ( | *p* | → | *q* | ∧ | *r* | ) | → | (( | *q* | → | *p* | )→( | *r* | → | *p* | ) |
|  |  | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |  | 0 |  | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | （4分） |

赋值无矛盾，即*p*真*q*真*r*假时，原公式为假，故不是重言式。（1分）

1. 【解】

(*q*→¬*p*)↔(*p*∧*q*)√

/ \

(*q*→¬*p*)√ ¬(*p*→¬*q*)√

(*p*∧*q*)√ ¬(*p*∧*q*)√

| |

*p p*

*q* ¬¬*q*√

/ \ |

¬*q* ¬*p q*

× × / \

¬*p* ¬*q*

× ×（4分）

所有的枝均封闭，故原公式不可满足。（1分）

1. 【解】作图略。（4分）由图可知，该推理形式是有效的。（1分）
2. 解答题。（共20分）
3. （12分）【证明】

（1）（6分）因为*A*中仅含有一个命题变项*p*，所以*A*的真值表只有可能是以下4种之一：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ① | | ② | | ③ | | ④ | |
| *p* | *A* | *p* | *A* | *p* | *A* | *p* | *A* |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |

上述情况分别对应于：①*A*是重言式；②*A*是矛盾式；③*A*与*p*逻辑等值；④*A*与¬*p*逻辑等值。

（2）（6分）总有以下16种情况之一成立：

1. *A*是重言式；2. *A*是矛盾式；3-16. *A*分别与*p*∧*q*、¬*p*∧*q*、*p*∧¬*q*、¬*p*∧¬*q*、*p*、¬*p*、*q*、¬*q*、*p*↔*q*、¬(*p*↔*q*)、*p*∨*q*、¬*p*∨*q*、*p*∨¬*q*、¬*p*∨¬*q*逻辑等值。

1. （8分）【证明】

（1）EIO式三段论的前提没有两个否定命题。（2分）

（2）大前提为全称否定命题，故中项必在其中周延一次。（2分）

（3）结论为特称否定命题，故只有大项周延；而大前提为全称否定命题，大项在其中必周延。（2分）

（4）大前提为否定，并且结论为否定。（2分）

1. 形式推演。限用初始规则的题目，使用导出规则或定理应附证明。（共20分）
2. （8分）【证明】
3. ○¬(*A*∨(*A*→*B*))假设
4. ○¬*A* 假设
5. ○*A* 假设
6. ○¬*B* 假设
7. *B* (4)(3)(2)¬-
8. *A*→*B* (3)(5)→+
9. *A*∨(*A*→*B*) (6)∨+
10. *A* (2)(7)(1)¬-
11. *A*∨(*A*→*B*) (8)∨+
12. *A*∨(*A*→*B*) (1)(9)(1)¬-
13. （12分）限用PN初始规则，证明：*A*∨(*B*∧*C*)→((*B*→¬*C*)→*A*)是PN定理。

【证明】

1. ○*A*∨(*B*∧*C*)假设
2. ○*B*→¬*C* 假设
3. ○¬*A*  假设
4. ○¬(*B*∧*C*) 假设
5. ○*B*∧*C* 假设
6. ○¬*A* 假设
7. *A* (6)(5)(4)¬-
8. *B*∧*C*→*A* (5)(7)→+
9. ○*A* 假设
10. *A*→*A* (9)(9)→+
11. *A*  (1)(10)(8)∨-
12. *B*∧*C* (4)(11)(3)¬-
13. *B* (12)∧-
14. *C* (12)∧-
15. ¬*C* (2)(13)→-
16. *A* (3)(14)(15)¬-
17. (*B*→¬*C*)→*A* (2)(16)→+
18. *A*∨(*B*∧*C*)→((*B*→¬*C*)→*A*)(1)(17)→+

【评分建议】

评卷人可将每题满分平均分配给每个步骤，按步骤给分（最后得分取整）；也可根据考生所给证明的完整度、正确度和规范度综合评定得分。

对证明不完全正确的答卷，考生得分应与答案所展示的对形式推演规则的掌握、方法的理解、技巧的运用、规则使用的严格性和书写的规范性水平相匹配，分值应有一定区分度。对于作答较差的答卷，应充分考虑其中的合理因素。

对证明方法与参考答案不同，尤其是又不完全正确的答卷，评卷人应仔细分析和评定其正确性和完成度，恰当给出分数。

证明的规范性问题，如不书写证明依据，或证明依据中的行号错误、行号遗漏、规则名称错误、规则名称不完整等均应影响得分。不书写证明依据的步骤或部分，得分不超过该步骤或部分满分的50%。

证明过程中使用导出规则或定理的，如未正确附带给出其初始证明，应视使用导出规则或定理对推演的简省程度降低得分。使推演更复杂的，可减少扣分，但不可给满分。