

逻辑学第一次作业

白永乐

202011150087

202011150087@mail.bnu.edu.cn

2024 年 4 月 11 日

PROBLEM I 下列语句是否表达命题? 为什么?

1. 没有耕耘, 哪来收获?
2. 飞翔吧, 祖国的雄鹰!
3. 为胜利而干杯!

SOLUTION. 1. 不是, 命题是陈述句, 而它不是陈述句。

2. 不是, 命题是陈述句, 而它不是陈述句。

3. 不是, 命题是陈述句, 而它不是陈述句。

□

PROBLEM II 请根据假言推理的有关知识, 回答下列问题:

1. “要是降落的球不受外力影响, 它就不会改变降落的方向, 既然球受到了外力的影响, 因此, 它改变了降落方向。” 这个推理对不对? 为什么?
2. “了解情况, 才能避免主观性; 此人主观, 可见, 他不了解情况。” 这个推理对不对? 为什么?
3. “只有甲队体力强, 技术高, 配合好, 才能战胜乙队, 甲队体力不强, 或技术不高, 或配合不好; 所以, 甲队不能战胜乙队。” 这个推理对不对? 为什么?

SOLUTION. 1. 不对。设 p : 降落的球不受外力影响, q : 不会改变降落的方向, $p \rightarrow q$ 不能得出 $\neg p \rightarrow \neg q$ 。

2. 不对。设 p : 避免主观性, q : 了解情况, $p \leftarrow \neg q$ 不能得出 $q \rightarrow \neg p$ 。

3. 对。设 p : 甲队体力强, 技术高, 配合好, q : 能战胜乙队, $p \leftarrow q$ 能得出 $\neg p \rightarrow \neg q$ 。

□

PROBLEM III 下列推理各属何种形式的二难推理?

1. 如果这是一部好作品, 那么它思想性一定好; 如果这是一部好作品, 那么它的艺术性一定高; 而这部作品或者思想性不好, 或者艺术性不高; 所以, 这不是一部好作品。
2. 如果承认矛可以戳穿盾, 这说明盾没有他所夸的那么好; 如果承认矛戳不穿盾, 这就说明矛并没有象他所说的那么好; 或者矛可以戳穿盾, 或者矛戳不穿盾; 可见, 或者他的盾不好, 或者他的矛不好。
3. “如果你考上大学, 那么, 你要利用在校时间努力学习; 如果你考不上大学, 你要在业余时间坚持自学; 你或者考上大学, 或者考不上大学; 总之, 你或者要利用在校时间努力学习, 或者你要在业余时间坚持自学。”

SOLUTION. 1. 设 p : 作品好, q : 作品思想好, r : 作品艺术性高。符号化后 $(p \rightarrow q) \wedge (p \rightarrow r) \vdash (\neg q \wedge \neg r \rightarrow \neg p)$ 。简单破坏式。

2. 设 p : 矛穿盾, q : 盾不好, r : 矛不好。符号化后 $(p \rightarrow q) \wedge (\neg p \rightarrow r) \vdash (p \vee \neg p \rightarrow q \vee r)$ 。复杂构成式。

3. 设 p : 考上大学, q : 在校时间努力学习, r : 业余时间坚持自学。符号化后 $(p \rightarrow q) \wedge (\neg p \rightarrow r) \vdash (p \vee \neg p \rightarrow q \vee r)$ 。复杂构成式。

□

PROBLEM IV 请运用二难推理有关知识, 回答下列问题:

有个法院审理一起盗窃案件, 某村的 $A B C$ 三人作为嫌疑犯被押上法庭。这个法院的法官是这样想的: 初审的时候, 在没有威迫的情况下, 假如不是盗窃犯就不会说假话; 相反, 真正的盗窃犯是一定会为了掩盖罪行而编造借口的。因此, 法官得出这样的结论: 说真话的肯定不是盗窃犯, 说假话的肯定就是盗窃犯。事后, 事实也证明法官的这个想法是正确的。审问开始了。法官先问 A : “你是怎样作案的? 快快从实招来!” A 回答了法官的问题。但是, A 讲的是某地的方言, 法官根本听不懂 A 讲的话是什么意思。于是, 法官就问 B 和 C : “刚才 A 是如何回答我的问题?” B 说: “禀告法官老爷: A 的意思是说, 他并不是盗窃犯。” C 说: “禀告法官老爷: A 刚才招供了, 他承认自己就是盗窃犯。” B 和 C 说的话法官是能听懂的。听罢 B 和 C 的话之后, 这位法官马上作出判决: B 无罪释放, C 是盗窃犯应予逮捕入狱。请问: 这位聪明的法官为什么能根据 B 和 C 的回答, 作出这样的判决?

SOLUTION. 若 A 是窃贼, 则 A 会撒谎说自己不是窃贼; 若 A 不是窃贼, 则 A 会诚实地说自己不是窃贼。 A 或者是窃贼, 或者不是窃贼, 故 A 一定说自己不是窃贼。

B 说 A 说自己不是窃贼, 因此 B 没有说谎, 所以 B 不是窃贼。而 C 说 A 说自己是窃贼, 因此 C 在说谎, 故 C 一定是窃贼。

□

PROBLEM V

下列推理属何种推理? 请列出它们的推理形式, 并说明是否有效? 为什么?

1. 如果寒潮到来, 气温就要明显下降。所以, 如果气温没有明显下降, 就是寒潮没有到来。
2. 只有充分发展商品生产, 才能把我国的经济搞活; 只有把我国的经济搞活, 才能加快四化建设的速度; 所以, 如果要加快四化建设的速度, 就要充分发展商品生产。

3. 如果要建设社会主义的物质文明, 那么就要大力发展社会生产; 如果要建设社会主义精神文明, 那么就要大力加强和改善思想政治工作; 我们既要建设社会主义的物质文明, 又要建设社会主义的精神文明; 所以, 我们又要大力发展社会生产, 又要加强和改善思想政治工作。

SOLUTION. 1. 设 p : 寒潮降临, q : 气温明显下降。推理形式是 $(p \rightarrow q) \vdash (\neg q \rightarrow \neg p)$, 属于充分条件假言易位推理, 属于有效推理, 因为 $(p \rightarrow q) \leftrightarrow (\neg q \rightarrow \neg p)$ 。

2. 设 p : 充分发展商品生产, q : 把我国经济搞活, r : 加快四化建设速度。推理形式是 $(p \leftarrow q) \wedge (q \leftarrow r) \vdash (p \leftarrow r)$, 属于假言连锁推理, 属于有效推理, 因为它是必要条件肯定式。

3. 设 p : 建设社会主义物质文明, q : 大力发展社会生产,
 r : 建设社会主义精神文明, t : 大力加强和改善思想政治工作。推理形式是 $(p \rightarrow q) \wedge (r \rightarrow t) \wedge (p \wedge r) \vdash (q \wedge t)$, 属于假言联言推理, 属于有效推理, 因为属于肯定式。

□

PROBLEM VI

首先指出下列命题中所包含的简单命题, 然后使用符号表示它们, 并且指出其中的主联结词, 给出它们的真值表。

1. 高水平的舞蹈演员不怕吃苦, 而且还有常人不具备的毅力。
2. 如果逻辑学使人更聪明, 那么人人都应认真学习逻辑学。
3. 张三能推出答案当且仅当他具有推理能力。

SOLUTION. 1. 设 p : 舞蹈演员的水平高, q : 不怕吃苦, r : 具有常人不具备的毅力。 $p \rightarrow (q \wedge r)$, 主联结词是蕴含, 真值表为:

p	q	r	$q \wedge r$	$p \rightarrow (q \wedge r)$
1	1	1	1	1
1	0	1	0	0
1	1	0	0	0
1	0	0	0	0
0	1	1	1	1
0	0	1	0	1
0	1	0	0	1
0	0	0	0	1

2. 设 p : 此人学逻辑学, q : 此人聪明, r : 人人应认真学习逻辑学。 $(p \rightarrow q) \rightarrow r$, 主联结词是蕴

含，真值表为：

p	q	r	$p \rightarrow q$	$(p \rightarrow q) \rightarrow r$
1	1	1	1	1
0	1	1	1	1
1	0	1	0	1
0	0	1	1	1
1	1	0	1	0
1	0	0	0	1
0	1	0	1	0
0	0	0	1	0

3. 设 p : 张三推出答案, q : 张三具有推理能力。 $p \leftrightarrow q$, 主联结词是等价，真值表为：

p	q	$p \leftrightarrow q$
1	1	1
1	0	0
0	1	0
0	0	1

□

PROBLEM VII

判定下列每组命题中两个命题之间是否逻辑等值。

- $B \wedge A \rightarrow \neg C$ 和 $\neg A \vee \neg B \rightarrow C$
- $\neg(A \vee (C \rightarrow B))$ 和 $\neg A \wedge C \wedge \neg B$

SOLUTION. 1. 当 $A = 0, B = 1, C = 1$, 那么 $\neg A \vee \neg B = 1, \neg C = 0$, 而 $B \wedge A \rightarrow \neg C = 1$, $\neg A \wedge \neg B \rightarrow C = 0$ 。真值表不一样故不等价。

- $\neg(A \vee (C \rightarrow B)) \iff \neg A \wedge \neg(\neg C \vee B) \iff \neg A \wedge (\neg\neg C \wedge \neg B) \iff \neg A \wedge C \wedge \neg B$ 。故逻辑等值。

□

PROBLEM VIII

命题“如果商品价廉并且物美, 那么商品畅销”与下列哪些命题是逻辑等值的:

- 如果商品不畅销, 那么价不廉并且物不美。
- 如果商品不畅销, 那么价不廉或者物不美。
- 如果商品价廉, 那么如果它物美就会畅销。
- 如果商品价廉, 那么或者它物美或者它不会畅销。

SOLUTION. 设 p : 商品畅销, q : 商品廉价, r : 商品物美。那么“如果商品价廉并且物美, 那么商品畅销”, 表示为 $q \wedge r \rightarrow p$ 。上述句子可以表示为:

1. $\neg p \rightarrow \neg q \wedge \neg r$ 。
2. $\neg p \rightarrow \neg q \vee \neg r$ 。
3. $q \rightarrow (r \rightarrow p)$ 。
4. $q \rightarrow r \vee \neg p$ 。

故原语句和2,3,4等价。 □

PROBLEM IX

考虑如下推理: 某地发生一起凶杀案。经过分析, 凶手是两人合谋。初步确定 a、b、c、d、e 五人是嫌疑犯。警方掌握了以下情况:

1. a 和 d 两人中至少有一人是凶手。
2. 如果 d 是凶手, 那么 e 也是凶手。
3. 如果 b 是凶手, 那么 c 是凶手。
4. 如果 b 不是凶手, 那么 a 也不可能是凶手。
5. c 不是凶手。

根据以上情况, 警方推断 d 和 e 是凶手。请写出警方推理的形式。

SOLUTION. 设 p_1 : a 和 d 两人中至少有一人是凶手

p_2 : 如果 d 是凶手, 那么 e 也是凶手

p_3 : 如果 b 是凶手, 那么 c 是凶手

p_4 : 如果 b 不是凶手, 那么 a 也不可能是凶手

p_5 : c 不是凶手。由于 $p_5 \wedge p_3 \rightarrow$ b 不是凶手, $b \text{ 不是凶手} \wedge p_4 \rightarrow$ a 不是凶手, $a \text{ 不是凶手} \wedge p_1 \rightarrow$ d 是凶手, $d \text{ 是凶手} \wedge p_2 \rightarrow$ e 是凶手。 □