



第一周第一次随堂测验

下列等价式中，哪些是正确的？

☒ A : $(p \rightarrow q) \vee (p \rightarrow r) \equiv p \rightarrow q \vee r$

☒ B : $(p \rightarrow q) \wedge (p \rightarrow r) \equiv p \rightarrow q \wedge r$

☐ C : $(p \rightarrow r) \vee (q \rightarrow r) \equiv p \vee q \rightarrow r$

☐ D : $(p \rightarrow r) \wedge (q \rightarrow r) \equiv p \wedge q \rightarrow r$

$$\begin{aligned} & (p \rightarrow r) \wedge (q \rightarrow r) \\ & \equiv (\neg p \vee r) \wedge (\neg q \vee r) \\ & \equiv (\neg p \wedge \neg q) \vee r \text{ 分配律} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & p \wedge q \rightarrow r \\ & \equiv \neg(p \wedge q) \vee r \\ & \equiv (\neg p \vee \neg q) \vee r \text{ 德摩根律} \end{aligned}$$

本题考查证明/判断逻辑等价
(真值表、等价变换)

$$\neg p \vee q \equiv p \rightarrow q$$

分配律

$$p \vee (q \wedge r) \equiv (p \vee q) \wedge (p \vee r)$$

$$p \wedge (q \vee r) \equiv (p \wedge q) \vee (p \wedge r)$$

德摩根律

$$\neg(p \vee q) \equiv \neg p \wedge \neg q$$

$$\neg(p \wedge q) \equiv \neg p \vee \neg q$$



第一周第二次随堂测验

假设 $\varphi \models \neg\psi$ ，下列哪些是正确的？

- ☒ A : $\psi \models \neg\varphi$
- ☐ B : $\varphi \vee \neg\psi$ 是永真的
- ☐ C : $\psi \vee \neg\varphi$ 是永真的
- ☒ D : $\psi \wedge \varphi$ 不是可满足的

语义蕴涵

- $\varphi_1 \models \varphi_2$ iff $(\varphi_1 \rightarrow \varphi_2)$ 永真
- 一般情形
- $\varphi_1, \dots, \varphi_n \models \varphi$ iff $(\varphi_1 \wedge \dots \wedge \varphi_n \rightarrow \varphi)$ 永真
- 语义蕴涵可归结为“判断某个命题是否永真”

选项A: $\varphi \rightarrow \neg\psi \equiv \psi \rightarrow \neg\varphi$ 假言易位

$$p \rightarrow q \equiv \neg q \rightarrow \neg p$$

选项D: $\varphi \rightarrow \neg\psi \equiv \neg\varphi \vee \neg\psi \equiv \neg(\varphi \wedge \psi)$ 永真，即 $\varphi \wedge \psi$ 不可满足

选项B: 令 $\varphi = 0$, $\psi = 1$, $0 \rightarrow \neg 1$ 永真，但 $0 \vee \neg 1$ 不永真。选项C同理



第一周习题课随堂测验

下列说法正确的是

☐ A : 若 p 和 q 都是命题, 则 $p \vee q \vdash q$ 也是一个命题

\vdash 符号表示推导, 并不是一个逻辑运算符

☐ B : 命题表达式中运算符的优先级为: $\neg, \vee, \wedge, \rightarrow, \leftrightarrow$

• 运算符的优先级: $\neg, \wedge, \vee, \rightarrow, \leftrightarrow$

☒ C : 仅使用 \wedge 和 \neg 两个运算 (不使用 \vee) 也能表示出所有的命题

$a \vee b = \neg(\neg a \wedge \neg b)$ 德摩根律

☒ D : 仅使用 \rightarrow 和 \neg 两个运算 (不使用 \wedge 和 \vee) 也能表示出所有的命题

$a \vee b = \neg a \rightarrow b$



第一周第一次作业 Problem 1

令 p 、 q 、 r 为如下命题：

p : 在这个地区发现过灰熊。

q : 在乡间小路上徒步旅行是安全的。

r : 乡间小路两旁的草莓成熟了。

用 p 、 q 、 r 和逻辑连接词(包括否定)写出下列命题：

e) 为了使在乡间小路上旅行很安全，其必要非充分条件是乡间小路两旁的草莓没有成熟且在这个地区没有发现过灰熊。

正确答案: $q \rightarrow (\neg p \wedge \neg r)$

常见错误: $(q \rightarrow (\neg p \wedge \neg r)) \wedge \neg((\neg p \wedge \neg r) \rightarrow q) \equiv \neg p \wedge \neg q \wedge \neg r$

$q \rightarrow p$:	p 是 q 的必要条件/必要非充分条件
$p \rightarrow q$:	p 是 q 的充分条件/充分非必要条件
$p \leftrightarrow q$:	p 是 q 的充要条件



第一周第一次作业 Problem 6

只有当你已经完成了专业要求，没有欠大学的钱，也没有图书馆的过期图书未还时，你才能从大学毕业。试用下述命题： g ：“你可以从大学毕业”， m ：“你欠大学的钱”， r ：“你已经完成了你的专业要求”， b ：“你有过期的图书馆图书未还”来表达上述命题。

正确答案： $g \rightarrow (r \wedge \neg m \wedge \neg b)$



第一周第二次作业 Problem 3

证明 $p \rightarrow (\neg q \vee r) \rightarrow s$ 和 $p \wedge q \rightarrow \neg(r \vee s)$ 不是逻辑等价。

正确答案：给出一组 p, q, r, s 的赋值，使两个逻辑表达式真值不同。例： $p=0, q=0, r=0, s=0$ 时，左式为假，右式为真。

或者，给出两个表达式的真值表，指出两个真值表不相同。

常见错误：经过若干步等价变换后，直接说显然两式不等价。

（除非两个表达式的主析取范式不同，否则仅表达式不同不能证明不等价。事实上找到主析取范式和画出真值表是相同的）



关于作业和随堂测验的额外说明：

1. 随堂测验、作业批改后，希望大家及时查看并自行订正（订正的内容不需要提交）。提示：类似的题目可能会再次出现。
2. 作业中偶尔会出现难题（例如第二周第二次作业最后一题）。如果你认真复习后仍做不出，不必太过担心，探索解题方法、巩固知识的过程更重要。（通常而言，每次作业的难题数量不会超过1题）
3. 如果你拍照/扫描上传作业，你应该将多张作业照片排序后贴在答题框内（或制作成PDF文件），而不是上传大量的图片文件。