

1. 求合取范式

$$(1) \neg P \Rightarrow (P \Rightarrow Q)$$

$$= \neg P \Rightarrow \neg P \vee Q$$

$$= P \vee (\neg P \vee Q)$$

$$= P \vee \neg P \vee Q$$

$$= 1$$

$$(2) \neg P \Rightarrow \neg \neg (Q \vee (R \wedge \neg S))$$

$$= \neg P \Rightarrow (Q \vee (R \wedge \neg S))$$

$$= P \vee (Q \vee (R \wedge \neg S))$$

$$= P \vee Q \vee (R \wedge \neg S)$$

$$= (P \vee Q \vee R) \wedge (P \vee Q \vee \neg S)$$

$$(3) (P \Rightarrow (Q \Rightarrow R)) \Rightarrow (P \Rightarrow (R \Rightarrow Q))$$

$$= (\neg P \vee \neg(Q \vee R)) \Rightarrow (\neg P \vee \neg(R \vee Q))$$

$$= \neg(\neg P \vee \neg(Q \vee R)) \vee (\neg P \vee \neg(R \vee Q))$$

$$= (P \wedge Q \wedge \neg R) \vee (\neg P \vee \neg R \vee Q)$$

$$= (P \wedge Q \wedge \neg R) \vee (\neg P \vee \neg R \vee Q)$$

$$= (P \vee \neg P \vee \neg R \vee Q) \wedge (Q \vee \neg P \vee \neg R \vee Q) \wedge (\neg R \vee \neg P \vee \neg R \vee Q)$$

$$= (\neg P \vee \neg R \vee Q) \wedge (\neg P \vee \neg R \vee Q)$$

$$(4) (P \Rightarrow (Q \vee (R \wedge S))) \wedge (R \vee (S \Rightarrow Q))$$

$$= (\neg P \vee (Q \vee (R \wedge S))) \wedge (R \vee \neg S \vee Q)$$

$$= (\neg P \vee Q \vee R) \wedge (\neg P \vee Q \vee S) \wedge (R \vee \neg S \vee Q)$$

3.

命题语句: A: 今天为星期三

知识库 KB:

B: 今天有晚课

$A \Rightarrow (B \wedge C)$

C: 需要做核酸

$B \Rightarrow D$

D: 晚课前做核酸

$C \Rightarrow (E \vee F)$

E: 在紫荆做核酸

$D \Rightarrow G$

F: 在听涛做核酸

$G \Rightarrow \neg E$

G: 紫荆人很多

$H \Rightarrow \neg F$

H: 听涛人很多

演绎过程:

① A (前提引入)

⑭ F

⑩ ⑬ 析取三段论

② $A \Rightarrow (B \wedge C)$ (前提引入)

③ $(B \wedge C)$ ① ② 假言推理

④ B ③ 简化

⑤ $B \Rightarrow D$ (前提引入)

⑥ D ④ ⑤ 假言推理

⑦ $D \Rightarrow G$ (前提引入)

⑧ G ⑥ ⑦ 假言推理

⑨ $G \Rightarrow \neg E$ (前提引入)

⑩ $\neg E$ ⑧ ⑨ 假言推理

⑪ $C \Rightarrow (E \vee F)$ (前提引入)

⑫ C ③ 简化

⑬ $E \vee F$ ⑪ ⑫ 假言推理