

PHIL 225 - SYMBOLIC LOGIC

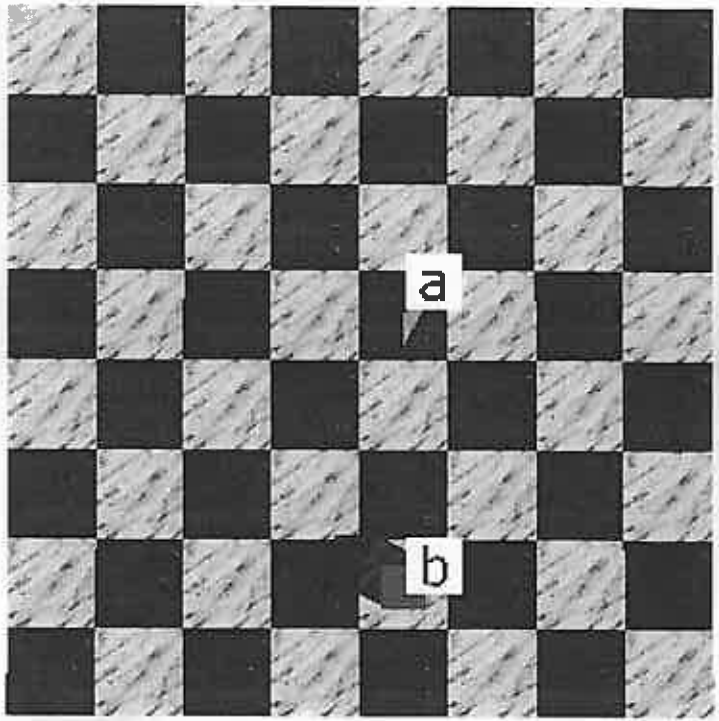
MIDTERM REVIEW - POSSIBLE ANSWERS

1a)	Same Col (a,b) → a=b	1)	$\neg (\text{FrontOf}(a,b) \vee \text{FrontOf}(b,a))$	
		2)	Same Col (a,b)	(fn → detro)
		3)	$\neg \text{FrontOf}(a,b) \wedge \neg \text{FrontOf}(b,a)$	1, R (De Morg)
		4)	$\neg \text{FrontOf}(a,b)$	3, A Elin
		5)	$\neg \text{FrontOf}(b,a)$	3, 1 Elin
		6)	Same Row (a,b)	4, 5 Ana Con
		7)	a=b	2, 6 Ana Con
		8)	Same Col (a,b) → a=b	1-7, → detro

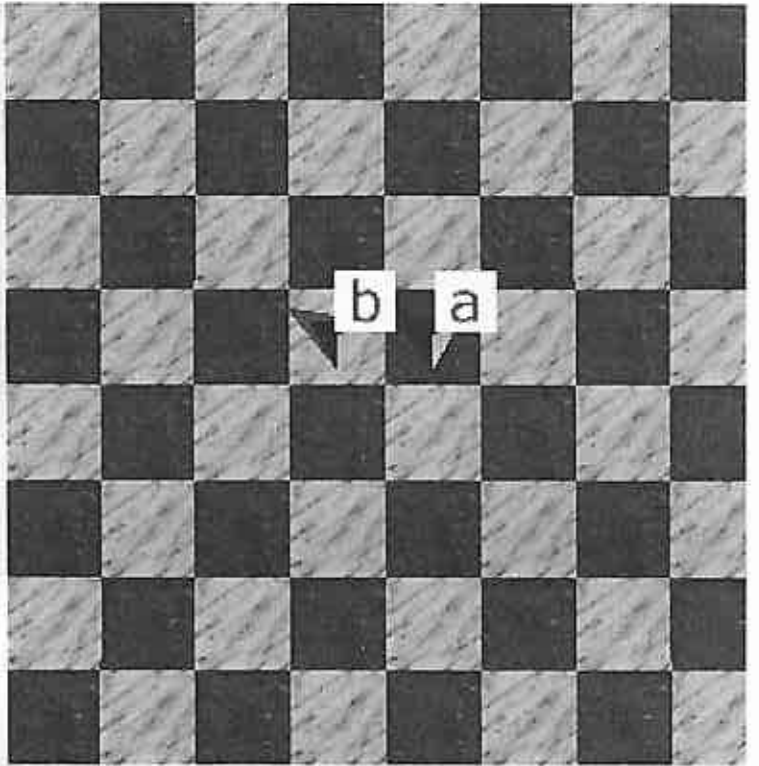
1b) & 1c) - See TW file

1d)	Same Shape (a,b)	1)	Tet (a)	
		2)	$\neg \text{Dodec}(b) \wedge \text{Same Size}(a,b)$	
		3)	$\neg (\text{Same Size}(b,a) \wedge \text{Cube}(b))$	
		4)	$\neg \text{Same Size}(b,a) \vee \neg \text{Cube}(b)$	3, R (De Morg)
		5)	Same Size (a,b)	2, 1 Elin
		6)	Same Size (b,a)	5, Ana Con
		7)	$\neg \text{Cube}(b)$	4, 6 DE ₂
		8)	$\neg \text{Dodec}(b)$	2, 1 Elin
		9)	Tet (b)	7, 8 Ana Con
		10)	Same Shape (a,b)	1, 9 Ana Con

(1b)



(1c)



2a)

1) $\neg(P \wedge (Q \wedge \neg R))$

2) $Q \rightarrow (\neg R \vee S)$

3) $Q \rightarrow \neg S$

$\rightarrow P$

4) $(Q \rightarrow R) \rightarrow Q$

5) $\neg P \vee \neg(Q \wedge \neg R) \quad \text{1 R (DeM)}$

6) $\perp P \quad (\text{for } \rightarrow \text{intro})$

7) $\neg(Q \wedge \neg R) \quad 6, 5 \vee \text{Elim}_2$

8) $\neg Q \vee \neg \neg R \quad 7 \text{ R (DeM)}$

9) $\perp \neg Q \quad (\text{for } \rightarrow \text{intro}) ; \text{ for trying to use (4)}$

10) $\neg(Q \rightarrow R) \quad 4, 9 \text{ TH (contra)}$

11) $Q \wedge \neg R \quad 10 \text{ R (DeM)}$

12) $Q \quad 11, \wedge \text{-Elim}$

13) $\perp \quad 9, 12 \perp \text{intro}$

14) $Q \quad 9-13 \text{ ~~Elim~~ } \rightarrow \text{intro}$

15) $\neg S \quad 3, 14 \rightarrow \text{Elim}$

16) $\neg R \vee S \quad 2, 14 \rightarrow \text{Elim}$

17) $\neg R \quad 15, 16 \vee \text{Elim}_2$

18) $\neg Q \quad 8, 17 \vee \text{Elim}_2$

19) $\perp \quad 14, 18 \perp \text{intro}$

20) $\rightarrow P \quad 6-19 \rightarrow \text{intro}$

2b)

- 1) $(P \rightarrow R) \rightarrow P$
- 2) $Q \rightarrow \neg(R \rightarrow P)$
- R 3) $\neg R \rightarrow (P \rightarrow Q)$
- 4) $\neg R$ ($\text{for } \rightarrow \text{intro}$) ; I'm stuck already
- 5) $P \rightarrow Q$ 4, 5 $\rightarrow \text{intro}$; Stuck again. I could use dilemma
- 6) $\neg P$ ($\text{for } \neg \text{intro}$) ; with $(P \vee \neg P)$ and try to get somewhere.
- 7) $\neg(P \rightarrow R)$ 1, 6 R(intro) ; But I see that that old 1st sentence
- 8) $P \wedge \neg R$ $\neg R$ (DeM) ; entails P, so I'll try to get that
- 9) P 8, 1 Elim ; using $\rightarrow \text{intro}$. So I'll assume
- 10) \perp 6, 9 $\perp \text{intro}$; $\neg P$ on line 6.
- 11) P 6-10 $\rightarrow \text{intro}$
- 12) Q 5, 11 $\rightarrow \text{Elim}$
- 13) $\neg(R \rightarrow P)$ 2, 12 $\rightarrow \text{Elim}$
- 14) $R \wedge \neg P$ 13 R(DeM)
- 15) $\neg P$ 14 $\wedge \text{Elim}$
- 16) \perp 11, 15 $\perp \text{intro}$
- 17) $\neg R$ 1-16 $\rightarrow \text{intro}$

20) 1) $P \rightarrow (Q \rightarrow \neg(R \vee S))$
 $R \rightarrow \neg P$ 2) $R \rightarrow ((P \rightarrow \neg Q) \rightarrow \neg P)$
 $\neg P$ 3) R $\text{fr} \rightarrow \text{intro}$
4) $(P \rightarrow \neg Q) \rightarrow \neg P$ 2, 3 \rightarrow Elin
 \perp 5) P ($\text{fr} \rightarrow \text{intro}$); stuck - assuming opposite of
6) $\neg(P \rightarrow \neg Q)$ 4, 5 R (contra); my target. Try $\text{fr} \perp$
7) $P \wedge \neg \neg Q$ 6 R (De M)
8) $\neg \neg Q$ 7 \neg -Elin
9) Q 8 \rightarrow Elin
10) $Q \rightarrow \neg(R \vee S)$ 5, 1 \rightarrow Elin
11) $\neg(R \vee S)$ 9, 10 \rightarrow Elin
12) $\neg R \wedge \neg S$ 11 R (De M)
13) $\neg R$ 12 \wedge Elin
14) ; whoops - extra line
15) \perp 3, 13 \perp intro
16) $\neg P$ 5-15 \rightarrow intro
17) $R \rightarrow \neg P$ 3-16 \rightarrow intro

	1)	$P \vee (Q \rightarrow R)$	
	2)	$\neg S \rightarrow (R \leftrightarrow S)$	
S	3)	$\neg(Q \rightarrow P)$	
	4)	$Q \wedge \neg P$	3 R (DeM)
	5)	$\neg P$	4 1-Elim
	6)	$Q \rightarrow R$	5, 1 \vee -Elim ₂
	7)	Q	4 1-Elim
	8)	R	6, 7 \rightarrow Elim
\perp	9)	$\neg S$	(for \rightarrow intro); stuck now so assume opposite
	10)	$R \leftrightarrow S$	2, 9 \leftrightarrow Elim ; of target. Aim for \perp
	11)	$\neg R$	9, 10 \leftrightarrow Elim
	12)	\perp	8, 11 \perp Intro
	13)	S	9-12 \rightarrow Intro

3a) Not a tautological consequence.

$\neg(P \vee Q)$	$P: F$	$R: T$
$R \rightarrow S$	$Q: F$	$S: F$

3b) Not a tautological consequence

	P	$P: T$
	$\neg Q \wedge R$	$Q: F$
$\neg S \vee \neg T$	$\neg(S \wedge T)$	$R: T$
	U	$S: \left. \begin{array}{l} \text{one of these} \\ \text{must be F} \end{array} \right\}$
		$T: \left. \begin{array}{l} \text{one of these} \\ \text{must be F} \end{array} \right\}$
		$U: F$