

*Skriptid: 14 – 16. Tillåtna hjälpmedel:* Bara pennor, radergummi, linjal och papper (det sistnämnda tillhandahålles). Varje uppgift 1–4 ger maximalt 5 poäng. **Alla svar måste motiveras. Beroende på uppgifternas natur så kan motiveringar innehålla en härledning i naturlig deduktion, en (eller flera) sanningsvärdestilldelningar, en sanningsvärdestabell, välkända ekvivalenser (som tex De Morgans lagar), någon algoritm/lösningsmetod från föreläsningarna eller kursboken, eller hänvisning till sundhets-, adekvathets- eller fullständighetssatsen. Ett svar kan behöva motiveras med en kombination av dessa komponenter.**

I samtliga uppgifter så antar vi att  $\sigma = \{p, q, r\}$  är den satslogiska signaturen.

1. Gör härledningar i naturlig deduktion som visar att följande sekvenser är korrekta, där  $\varphi, \psi, \chi \in LP(\sigma)$ .

(a)  $\{\varphi \rightarrow \psi, \psi \rightarrow \chi\} \vdash \varphi \rightarrow \chi$ .

(b)  $\{\varphi \wedge \chi, \neg\psi\} \vdash \neg(\varphi \rightarrow \psi)$ .

2. Finn en DNF och en KNF som är ekvivalenta med formeln  $(\neg p \vee q) \rightarrow (\neg r \rightarrow \neg q)$ . Glöm inte att visa hur du har kommit fram till din DNF och KNF.

3. (a) Är formeln  $(p \leftrightarrow q) \leftrightarrow p$  satisfierbar? Är samma formel en tautologi?

(b) Är  $\neg(p \leftrightarrow q) \vee \neg(\neg r \wedge q)$  en logisk konsekvens av  $(\neg p \vee q) \rightarrow (\neg r \rightarrow \neg q)$ ? Notera att den senare formeln är samma som i uppgift 2. (Detta kan eventuellt spara er lite arbete med lösningen på denna uppgift.)

4. Stämmer följande sekvent för alla möjliga val av  $\varphi, \psi, \chi, \lambda \in LP(\sigma)$ ? Om nej, så ange konkreta  $\varphi, \psi, \chi, \lambda \in LP(\sigma)$  så att sekventen inte stämmer (och motivera varför).

$$\{\varphi \vee \psi, \varphi \rightarrow \chi, \psi \rightarrow \lambda\} \vdash \chi \wedge \lambda$$

(b) Kan man göra något val av  $\varphi, \psi, \chi, \lambda \in LP(\sigma)$  så att sekventen i a-delen stämmer? Om ja, så ange konkreta  $\varphi, \psi, \chi, \lambda \in LP(\sigma)$  så att sekventen stämmer (och motivera varför).

***Lycka till!***