

## Kalkyle for logikk

### Oppgave 17.1

Oversett følgende formler til negasjons normalform:

- (a)  $\neg(A \wedge B) \vee A$
- (b)  $A \rightarrow (A \wedge B)$
- (c)  $(\neg A \rightarrow B) \vee C$
- (d)  $\forall x Px \rightarrow \exists y Py$
- (e)  $\neg \forall x Px \wedge \exists y Py$

### Oppgave 17.2

Med utgangspunkt i formlene du har kommet frem til i oppgave 1, gi en ensidig sekventkalkyle for å avgjøre om hver enkelt formel er falsifiserbar.

### Oppgave 17.3

Hvordan går du frem for å avgjøre om en formel  $\Gamma$  er

- (a) tautologisk eller falsifiserbar.
- (b) kontradiktorisk eller oppfylldbar.

### Oppgave 17.4

Gi tosidige sekventkalkyler for å avgjøre om følgende formler er gyldige eller falsifiserbare. For formlene som er falsifiserbare, gi en motmodell og avgjør om hver enkelt formel er kontradiktoriske.

1.  $\forall x(Px \rightarrow \exists y Py)$
2.  $\exists x(Px \rightarrow \exists y Py)$
3.  $\forall x(Px \rightarrow \forall y Py)$
4.  $\exists x(Px \rightarrow \forall y Py)$
5.  $(\forall x \forall y Pxy \rightarrow Pyx \wedge \forall x \exists y Pxy) \rightarrow \forall x \exists y (Pxy \wedge Pyx)$
6.  $\forall x Px \rightarrow \neg \exists x Px$