Del II A

Merk: Noen ganger er det flere mulige løsninger fordi det finnes ekvivalente varianter.

Oppgave 3

a	No professor at the meeting raised objections	$-(\exists x)\ (Px \bullet Mx \bullet Ox)$	$(\forall x)\ ((Px \bullet Mx) \supset -Ox)$
b	No one in the room knows either Malone or Sutherland	$-(\exists x)\ (Rx \bullet (Mx \vee Sx))$	$(\forall x)\ (Rx \supset -(Mx \vee Sx))$
c	There exists no true baseball fan who did not play the game in childhood.	$-(\exists x)\ (Bx \bullet -Px)$	$(\forall x)\ (Bx \supset Px)$
d	Logical schemata are not statements	$-(\exists x)\ (Sx \bullet Ux)$ S= schemata U= statement	$(\forall x)\ (Sx \supset -Ux)$

Oppgave 4

a	Cx = x is a candidate Ix = x is interviewed Gx = x is a college graduate Ax = x is an applicant	$(\forall x)\ ((Cx \bullet Ix) \supset Gx) \supset (\exists x)\ (Ax \bullet -Ix)$
b		$(\forall x)\ ((Cx \bullet Gx) \supset Ix) \supset (\exists x)\ (Cx \bullet -Gx \bullet Ix)$
c	Mx = x is a man Ox = x is over 6´ tall Wx = x weighs over 180 Ibs. Jx = x joins the Horse Guards	$(\forall x)\ ((Mx \bullet Jx) \supset (Ox \bullet Wx))$
d		$(\exists x)\ Rx \bullet (\exists x)\ Sx \bullet -(\exists x)\ (Rx \bullet Sx)$
e		$-(\forall x)\ (Cx \supset (Bx \vee Px))$

f	Sx = x is a student Fx = fulfils the language requirement Yx = x takes one year of a foreign language Px = x passes the placement exam	$(\forall x)\ ((Sx \bullet (Yx \vee Px)) \supset Fx)$
g	Dx = x is a dog Cx = x is a child Ux = x upsets Mr. Fields	$(\forall x)\ ((Dx \vee Cx) \supset Ux)$
h	Wx = x is a Wagner opera Sx = Shaw likes x Bx = x is written before 1865	$(\forall x)\ (Wx \supset (Sx \equiv Bx))$
i	Cx = x is in class Fx = x is confused Ax = x should ask a question Sx = x should consult with a section leader	$(\forall x)\ ((Cx \bullet Fx) \supset (Ax \vee Sx))$
j	Mx = Malone likes x Nx = x is a New Yorker Bx = x is a Bostonian	$(\forall x)\ ((Nx \vee Bx) \supset -Mx)$
k	Rx = x is a ruffian Px = x is poor Jx = x joined the Royal Navy	$(\forall x)\ (Jx \supset (Rx \vee Px))$
l	Wx = x is worth doing Dx = x is difficult	$(\forall x)\ (Wx \supset Dx)$
m	Lx = x loves war	$(\exists x)\ (Sx \bullet Lx) \bullet (\exists x)\ (-Sx \bullet Lx)$
n	Vx = x votes for the referendum Ox = x owns property Px = x pays her taxes Hx = x is happy	$(\exists x)\ Vx \supset (\forall x)\ ((Ox \bullet Px) \supset -Hx)$
o		$(\forall x)\ ((Ox \bullet Vx) \supset -Px)$
p	Mx = the Mayor honors x Dx = x is a developer Cx = x is a councillor Ex = x endorses the initiative	$(\forall x)\ (Dx \supset Mx) \supset -(\exists x)\ (Cx \bullet Ex)$
q		$(\forall x)\ (Cx \supset (Mx \equiv Ex))$

Del II B

Oppgave 1

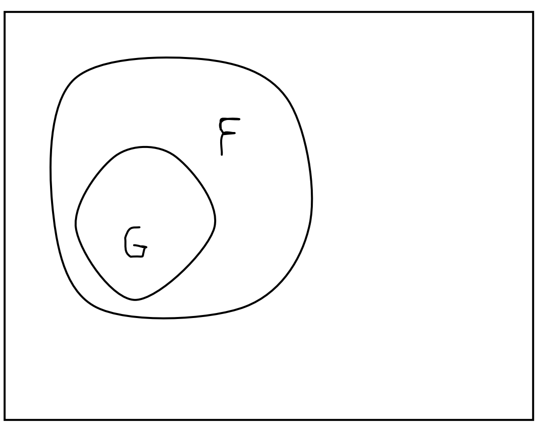
Vi skal finne en tolkning som gjør skjemaene sanne.
Finner vi først en fins det mange, så det er mange løsninger.

a)
$(\exists x)(Fx \bullet Gx) \bullet (\exists x)(Fx \bullet -Gx) \bullet (\exists x)(-Fx \bullet -Gx) \bullet -(\exists x)(-Fx \bullet Gx)$

skal være sant

<u>Del 1</u>
Det siste leddet sier at det ikke finnes noe som er G men som ikke er F, dvs. alle G må være F.
De andre leddene sier at det finnes noe som er både F og G,
Det må finnes noe som er F men ikke G
Og det må finnes noe som verken er F eller G.

Det gir en situasjon som vi kan tegne opp med sirkler, der ingen av områdene er tomme:



(det som ligger utenfor G sirkelen er ikke G, det som ligger utenfor F sirkelen er ikke F)

En mulig tolkning for skjemaet vårt, der universe of discourse er ubegrenset, er å tolke ’Fx’ med predikatet ”x er en hund” og ’Gx’ med predikatet ”x er en Schäfer”.

Da er alle fire betingelsene oppfylt:
Det fins noe som er både en hund og en Schäfer, det fins hunder som ikke er Schäfere, det finnes noe som verken er Schäfer eller hund, og det finnes ingen Schäfere som ikke er hunder.

Del 2
Så skal vi finne en tolkning i forstand nr. 2 av tolkning, der universe of discourse er {1,2,3}, og vi skal spesifisere ekstensjoner for F og G.

For denne typen oppgaver kan det være lurt å begynne med $\exists$ skjemaer – og å gjøre om negasjoner av $\forall$ skjemaer til $\exists$ skjemaer, der dette er mulig.

Et objekt må være både F og G – vi velger 1 til dette.
Et objekt må være F men ikke G – vi velger 2 til dette.
Et objekt må være verken F eller G – vi velger 3 til dette.

Det gir en foreløpig bestemmelse av ekstensjonen til F og G
F = {1,2}
G = {1}

Når vi har kommet så langt, må vi sjekke om alle betingelsene er oppfylt (og eventuelt forandre på tolkningen, f.eks. introdusere flere objekter).
Her viser det seg at alle leddene i skjemaet vårt blir sanne, så dette er et korrekt svar:

UD = {1,2,3}
F = {1,2}
G = {1}

b)
$(\forall x)\ (Fx \bullet Gx \supset Hx) \bullet -(\forall x)(Fx \supset Hx) \bullet -(\forall x)\ (Gx \supset Hx)$

skal være sant.

(Kan være lurt å gjøre om negasjonen av $\forall$ skjema til $\exists$ skjema.)

En løsning:
Fx = x er ugift
Gx = x er mann
Hx = x er ungkar

En annen løsning:
Fx = x er en hund
Gx = x er en katt
Hx = x er en elefant

En løsning, del 2:
UD = {1,2,3}
F = {1,2}
G = {1,3}
H = {1}

En annen løsning, del 2:
UD = {1,2,3}
F = {1}
G = {2}
H = {3}

c)

$(\forall x)\ (Fx \supset (Gx \equiv Hx)) \bullet -(\forall x)\ (Fx \bullet Gx \equiv Hx) \bullet (\exists x)\ Fx$

En løsning:
Fx = x er en hund
Hx = x er en elefant
Gx = x er en katt

En til:
Fx = x kan fly
Hx = x er en hest
Gx = x er en flyende hest

Enda en:
Fx = x er et fly
Hx = x er kunstig
Gx = x er en maskin

Løsning, del 2:
UD = {1,2,3}
F = {1}
H = {2}
G = {3}

En til
UD = {1,2,3}
F = {1,3}
H = {2}
G = {}

Enda en
UD = {1,2,3}
F = {1}
H = {1,2,3}
G = {1,2}