1)

a) $(\forall y)(\exists x)(g(x,y))$

b) $(\forall y)(\exists x)(g(x,y) \wedge f(x,y))$

c) $(\forall y)(\exists x)((g(x,y) \rightarrow (f(x,y)))$

d) $(\exists x)(\exists y)(f(e,y) \wedge ((f(y,x)) \vee (g(y,x))))$

e) $(\neg\forall x)(\exists y)$ [illegible]

2)

a) $\forall x)(\exists y)\ (P(x,y))$

b) $(\forall x)(\exists z)\ (P(z,y) \land \neg(Q(x,y)))$

c) $(\forall x)(P(x,y) \lor Q(x,y))$

d) $(\exists x)(P(x)\ \ \ y))$

e) $(\exists x)(\neg P(x) \rightarrow \neg(Q(x))$

3)

a) Todo número natural é par

b) Para todo número natural existe outro número natural que é seu sucessor

c) Toda soma de dois números naturais resulta em outro número natural

d) Para qualquer dos números naturais, se um deles for par, o outro também é.

e) Para todo número natural, existe outro número natural que é o seu dobro.

f) Para qualquer dois números naturais, se um deles for o dobro do outro, um deles é par.

4) a) x está ligado pelo quantificador existencial $\exists x$. y está ligado pelo quantificador universal $\forall y$. y aparece livre na expressão $P(y,z)$ fora do escopo do quantificador $\forall y$. z não está quantificado, então é uma variável livre em toda a fórmula.

b) Sim, a variável y ocorre tanto como variável livre (em $P(y,z)$) quanto como variável ligada (em $\forall y$).

5)

a) Existe estudante da minha escola que visitou Dakota do Norte

b) Todo estudante da minha escola visitou Dakota do Norte

c) Nenhum estudante visitou Dakota do Norte

d) Existe estudante que não visitou Dakota do Norte

e) Nem todos os estudantes visitaram Dakota do Norte

f) Todos os estudantes não visitaram Dakota do Norte

6)

a) Todo mundo é um comediante divertido

b) Todo mundo é um comediante e é divertido

c) Alguém que é comediante é divertido

d) Alguém é comediante e é divertido

7)

a) true

b) true

c) false

d) ~~t~~true

e) true

f) false