% Exercise 1

add2(0,0,0).

add2(0,A,B):-add2(A,0,B).

add2(s(X),Y,s(Z)) :- add2(X,Y,Z).

add2(A+B,C,D) :- add2(A,B,E),add2(E,C,D).

% Exercise 2

add2(0,0,0).

add2(0,A,B):-add2(A,0,B).

add2(p(X),s(Y),Z):-add2(X,Y,Z).

add2(s(p(X)),Y,Z):-add2(X,Y,Z).

add2(s(X),Y,s(Z)) :- add2(X,Y,Z).

add2(p(X),Y,p(Z)) :- add2(X,Y,Z).

add2(A+B,C,D) :- add2(A,B,E),add2(E,C,D).

% Exercise 3

minus(0,0).

minus(s(p(X)),Z):-minus(X,Z).

minus(p(s(X)),Z):-minus(X,Z).

minus(s(X),p(Z)):-minus(X,Z).

minus(p(X),s(Z)):-minus(X,Z).

% Exercise 4

add2(0,0,0).

add2(0,A,B):-add2(A,0,B).

add2(p(X),s(Y),Z):-add2(X,Y,Z).

add2(s(X),p(Y),Z):-add2(X,Y,Z).

add2(s(p(X)),Y,Z):-add2(X,Y,Z).

add2(s(X),Y,s(Z)) :- add2(X,Y,Z).

add2(p(X),Y,p(Z)) :- add2(X,Y,Z).

add2(-X,Y,Z):-minus(X,P),add2(P,Y,Z).

add2(X,-Y,Z):-minus(Y,P),add2(X,P,Z).

add2(A+B,C,D) :- add2(A,B,E),add2(E,C,D).

minus(0,0).

minus(s(p(X)),Z):-minus(X,Z).

minus(p(s(X)),Z):-minus(X,Z).

minus(s(X),p(Z)):-minus(X,Z).

minus(p(X),s(Z)):-minus(X,Z).

% Exercise 5

add2(0,0,0).

add2(0,A,B):-add2(A,0,B).

add2(p(X),s(Y),Z):-add2(X,Y,Z).

add2(s(X),p(Y),Z):-add2(X,Y,Z).

add2(p(s(X)),Y,Z):-add2(X,Y,Z).

add2(s(p(X)),Y,Z):-add2(X,Y,Z).

add2(s(X),Y,s(Z)) :- add2(X,Y,Z).

add2(p(X),Y,p(Z)) :- add2(X,Y,Z).

add2(-X,Y,Z):-minus(X,P),add2(P,Y,Z).

add2(X,-Y,Z):-minus(Y,P),add2(X,P,Z).

add2(A+B,C,D) :- add2(A,B,E),add2(E,C,D).

minus(0,0).

minus(s(p(X)),Z):-minus(X,Z).

minus(p(s(X)),Z):-minus(X,Z).

minus(s(X),p(Z)):-minus(X,Z).

minus(p(X),s(Z)):-minus(X,Z).

subtract(X,-Y,Z):-add2(X,Y,Z).

subtract(X,Y,Z):-add2(X,-Y,Z).

% Exercise 6

add2(0,0,0).

add2(0,A,B):-add2(A,0,B).

add2(-X,Y,Z):-minus(X,P),add2(P,Y,Z).

add2(X,-Y,Z):-minus(Y,P),add2(X,P,Z).

add2(p(X),s(Y),Z):-add2(X,Y,Z).

add2(s(X),p(Y),Z):-add2(X,Y,Z).

add2(p(s(X)),Y,Z):-add2(X,Y,Z).

add2(s(p(X)),Y,Z):-add2(X,Y,Z).

add2(s(X),Y,s(Z)) :- add2(X,Y,Z).

add2(p(X),Y,p(Z)) :- add2(X,Y,Z).

add2(A+B,C,D) :- add2(A,B,E),add2(E,C,D).

minus(0,0).

minus(s(p(X)),Z):-minus(X,Z).

minus(p(s(X)),Z):-minus(X,Z).

minus(s(X),p(Z)):-minus(X,Z).

minus(p(X),s(Z)):-minus(X,Z).

minus(X-Y,Z):-add2(-X,Y,Z).

subtract(X,-Y,Z):-add2(X,Y,Z).

subtract(X,Y,Z):-add2(X,-Y,Z).