a.
Die Relation R beschreibt eine Beziehung zwischen allen möglichen Paaren von Teilmengen der Menge M, bei der die beiden Teilmengen keine gemeinsamen Elemente haben.

b.
2^M={{},{0},{1},{2},{0,1},{0,2},{1,2},{0,1,2}}
R=2^M x 2^M= {
(∅,∅),(∅,{0}),(∅,{1}),(∅,{2}),(∅,{0,1}),(∅,{0,2}),(∅,{1,2}),(∅,{0,1,2}),({0},∅),({0},{1}),({0},{2}),({0},{1,2}),({1},∅),({1},{0}),({1},{2}),({1},{0,2}),({2},∅),({2},{0}),({2},{1}),({2},{0,1}),({0,1},∅),({0,1},{2}),({0,2},∅),({0,2},{1}),({1,2},∅),({1,2},{0}),({0,1,2},∅)
}

c.
Das Komplemen !R beinhaltet jedes Paar von Teilmengen von M, die mindestens ein Element gemeinsam haben.

!R = {
{0},{0}),({0},{0,1}),({0},{0,2}),({0},{0,1,2}),({1},{1}),({1},{0,1}),({1},{1,2}),({1},{0,1,2}),({2},{2}),({2},{0,2}),({2},{1,2}),({2},{0,1,2}),({0,1},{0}),({0,1},{1}),({0,1},{0,1}),({0,1},{0,2}),({0,1},{1,2}),({0,1},{0,1,2}),({0,2},{0}),({0,2},{2}),({0,2},{0,1}),({0,2},{0,2}),({0,2},{1,2}),({0,2},{0,1,2}),({1,2},{1}),({1,2},{2}),({1,2},{0,1}),({1,2},{0,2}),({1,2},{1,2}),({1,2},{0,1,2}),({0,1,2},{0}),({0,1,2},{1}),({0,1,2},{2}),({0,1,2},{0,1}),({0,1,2},{0,2}),({0,1,2},{1,2}),({0,1,2},{0,1,2})
}

d.
R und !R sind beide symmetrisch.
R ist irreflexiv, transitiv und symmetrisch
!R ist reflexiv und symmetrisch

e.
$I_{2^M} \subseteq R$ gilt nicht, weil keine Menge disjunkt zu sich selbst ist.
$I_{2^M} \subseteq R$ gilt, weil jede Menge gemeinsame Elemente mit sich selbst hat.