1)

$\neg(Y \setminus Z)=\neg(Z \setminus Y)$
$U \setminus (Y \setminus Z) = U \setminus (Z \setminus Y)$
$x \in U \wedge x \notin (Y \setminus Z) = x \in U \wedge x \notin (Z \setminus Y)$
$x \in U \wedge (x \notin Y \wedge x \in Z) \neq x \in U \wedge (x \notin Z \wedge x \in Y)$
Porovnáme závorky a vidíme že každá z nich vyžaduje opačné podmínky pro výběr x. Tudíž není možné aby byla levá strana rovná právě straně.

$U = \{ 1; 2; 3; 4; 5 \}$
$Y = \{ 1; 2; 3 \}$
$Z = \{ 3; 4 \}$
$L = U \setminus (Y \setminus Z) = U \setminus (\{ 1; 2; 3 \} \setminus \{ 3; 4 \}) = U \setminus \{ 1; 2\} = \{ 1; 2; 3; 4; 5 \} \setminus \{ 1; 2\} = \{ 3; 4; 5 \}$
$P = U \setminus (Z \setminus Y) = U \setminus (\{ 3; 4 \} \setminus \{ 1; 2; 3 \}) = U \setminus \{ 4 \} = \{ 1; 2; 3; 4; 5 \} \setminus \{ 4 \} = \{ 1; 2; 3; 5 \}$
$L \neq P$

____
$X \setminus (Y \cap Z) = (X \setminus Y) \cup Z$
$x \in X \wedge x \notin (Y \cap Z) = x \in (X \setminus Y) \vee x \in Z$
$x \in X \wedge (x \notin Y \wedge x \notin Z) = (x \in X \wedge x \notin Y) \vee x \in Z$
$(x \in X \wedge x \notin Y) \wedge x \notin Z \neq (x \in X \wedge x \notin Y) \vee x \in Z$
Vidíme že levá strana se nerovná pravé straně. Prvky množiny Z mohou způsobit onu nerovnost.

$X = \{ 1; 2; 3 \}$
$Y = \{ 3; 4; 5 \}$
$Z = \{ 1; 5; 6 \}$
$L = X \setminus (\{ 3; 4; 5 \} \cap \{ 1; 5; 6 \}) = X \setminus \{ 5 \} = \{ 1; 2; 3 \} \setminus \{ 5 \} = \{ 1; 2; 3 \}$
$P = (X \setminus Y) \cup Z = (\{1; 2; 3 \} \setminus \{ 3; 4; 5 \}) \cup Z = \{ 1; 2 \} \cup Z = \{ 1; 2 \} \cup \{ 1; 5; 6 \} = \{ 1; 2; 5; 6 \}$
$L \neq P$

____
$X \cup (Y \setminus Z) = (X \cap Y) \setminus (X \cup Z)$
$x \in X \vee x \in (Y \setminus Z) = x \in (X \cap Y) \wedge x \notin (X \cup Z)$
$x \in X \vee (x \in Y \wedge x \notin Z) = (x \in X \wedge x \in Y) \wedge (x \notin X \vee x \notin Z)$
$(x \in X \vee x \in Y) \wedge (x \in X \vee x \notin Z) \neq (x \in X \wedge x \in Y) \wedge (x \notin X \vee x \notin Z)$
Vidíme že prvky množiny X budou do levé strany vždy patřit a do právě strany nebude patřit nikdy). Tudíž pokud X je neporažená množina, tak nemůže dojít k rovnosti.

$X = \{ 1; 2; 3 \}$
$Y = \{ 3; 4; 5 \}$
$Z = \{ 1; 5; 6 \}$
$L = X \cup (Y \setminus Z) = X \cup (\{ 3; 4; 5; \} \setminus \{ 1; 5; 6 \}) = X \cup \{ 3; 4 \} = \{ 1; 2; 3 \} \cup \{ 3; 4 \} = \{ 1; 2; 3; 4 \}$
$P = (X \cap Y) \setminus (X \cup Z) = (\{ 1; 2; 3 \} \cap \{ 3; 4; 5 \}) \setminus (\{ 1; 2; 3 \} \cup \{ 1; 5; 6 \}) = \{ 3 \} \setminus \{ 1; 2; 3;$

$4; 5 \} = \{ \} = \varnothing$
$L \neq P$

$X \cap (Y \setminus Z) = (X \cup Y) \setminus (X \cap Z)$
$x \in X \wedge x \in (Y \setminus Z) = x \in (X \cup Y) \wedge x \notin (X \cap Z)$
$x \in X \wedge (x \in Y \wedge x \notin Z) = (x \in X \vee x \in Y) \wedge (x \notin X \wedge x \notin Z)$
$(x \in X \wedge x \in Y) \wedge (x \in X \wedge x \notin Z) \neq (x \in X \vee x \in Y) \wedge (x \notin X \wedge x \notin Z)$

$X = \{ 1; 2; 3 \}$
$Y = \{ 3; 4; 5 \}$
$Z = \{ 1; 5; 6 \}$
$L = X \cap (Y \setminus Z) = X \setminus (\{ 3; 4; 5 \} \setminus \{ 1; 5; 6 \}) = X \setminus \{ 3; 4 \} = \{ 1; 2; 3 \} \setminus \{ 3; 4 \} = \{ 1; 2 \}$
$P = (X \cup Y) \setminus (X \cap Z) = (\{ 1; 2; 3 \} \cup \{ 3; 4; 5 \}) \setminus (\{ 1; 2; 3 \} \cap \{ 1; 5; 6 \}) = \{ 1; 2; 3; 4; 5 \}$
$\setminus \{ 1 \} = \{ 2; 3; 4; 5 \}$
$L \neq P$

$(X \cup Y) \cap (Y \setminus X) = Y$
$x \in (X \cup Y) \wedge x \in (Y \setminus X) = x \in Y$
$(x \in X \vee x \in Y) \wedge (x \in Y \wedge x \notin X) = x \in Y$

$X = \{ 1; 2; 3 \}$
$Y = \{ 3; 4; 5 \}$
$Z = \{ 1; 5; 6 \}$
$L = (X \cup Y) \cap (Y \setminus X) = (\{ 1; 2; 3 \} \cup \{ 3; 4; 5 \}) \cap (\{ 3; 4; 5 \} \setminus \{ 1; 2; 3 \}) = \{ 1; 2; 3; 4; 5 \} \cap$
$\{ 4; 5 \} = \{ 1; 2; 3 \}$
$P = Y = \{ 3; 4; 5 \}$
$L \neq P$

---

2)
$X = \{ 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9 \}$
$R = \{ (x, y); x, y \in X; 4y \mid 3x \}$
3x % 4y = 0
$R = \{ (4, 1); (4, 3); (8, 1); (8, 2); (8, 3); (8, 6) \}$
$Df = \{ 4; 8 \}$
$Hf = \{ 1; 2; 3; 6 \}$
R^-1 = $\{ (1, 4); (3, 4); (1, 8); (2, 8); (3, 8); (6, 8) \}$

3)