(3) $\{2,3,4,5\}$；

(4) $\{2,3,4,5\}$；

(5) $\{\varnothing,\{4\}\}$；

(6) $\{\{1\},\{1,4\}\}$。

**1.9**

(1) $\{-7,-6,-5,-4,-3,-2,-1,0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,12,15,16,18,21,24,27,30,32,64\}$；

(2) $\varnothing$；

(3) $\{-7,-6,-5,-4,-3,-2,-1,4,5\}$；

(4) $\{-7,-6,-5,-4,-3,-2,-1,0,3,4,5,6,9,12,15,18,21,24,27,30\}$。

**1.10** 因为 $\mathcal{P}(A)=\{\varnothing,\{a\}\}$，$\mathcal{PP}(A)=\{\varnothing,\{\varnothing\},\{\{a\}\},\{\varnothing,\{a\}\}\}$，故 (1), (2), (4), (5) 成立，其余不成立。

**1.11**

**证明：** 必要性：

若 $A-B=A$，则有：

$$\begin{aligned}
A\cap B &= (A-B)\cap B && (A-B=A)\\
&= (A\cap\sim B)\cap B && \text{(补交转换律)}\\
&= A\cap(\sim B\cap B) && \text{(结合律)}\\
&= A\cap\varnothing && \text{(矛盾律)}\\
&= \varnothing && \text{(零律)}
\end{aligned}$$

充分性：

若 $A\cap B=\varnothing$，则有：

$$\begin{aligned}
A &= A\cap E && \text{(同一律)}\\
&= A\cap(B\cup\sim B) && \text{(排中律)}\\
&= (A\cap B)\cup(A\cap\sim B) && \text{(分配律)}\\
&= \varnothing\cup(A\cap\sim B) && (A\cap B=\varnothing)\\
&= A\cap\sim B && \text{(同一律)}\\
&= A-B && \text{(补交转换律)}
\end{aligned}$$

综合得：$A-B=A\Leftrightarrow A\cap B=\varnothing$。 □

**1.12** 先证一个引理：

**引理 1.1** 对任意集合 $A$ 和 $B$，有 $A-B=\varnothing\Leftrightarrow A\subseteq B$。

**证明：**

$$\begin{aligned}
A-B=\varnothing &\iff \neg\exists x(x\in(A-B)) && (\varnothing\ \text{定义})\\
&\iff \forall x\neg(x\in(A-B)) && \text{(量词否定等值式)}\\
&\iff \forall x\neg(x\in A\wedge x\notin B) && \text{(相对补定义)}\\
&\iff \forall x\neg(x\in A\wedge\neg x\in B) && (\notin\ \text{定义})\\
&\iff \forall x(\neg x\in A\vee x\in B) && \text{(命题逻辑德·摩根律)}\\
&\iff \forall x(x\in A\rightarrow x\in B) && \text{(蕴涵等值式)}\\
&\iff A\subseteq B && \text{(子集关系定义)}
\end{aligned}$$