1.

Fangen wir zunächst mit der rechten Seite der Gleichung an, so fällt relativ schnell auf, dass 62^8 genau die Kardinalität der Menge der möglichen Passwörter ist, die aus 8 Ziffern oder Buchstaben bestehen und davon muss man notwendigerweise diejenigen abziehen, die aus genau 8 Buchstaben und keiner Ziffer bestehen (52^8).

Die linke Seite der Gleichung geht einen etwas anderen Weg, indem einfach jeweils die Anzahlen der möglichen Passwörter mit j Ziffern für $j \in \{1, \dots, 8\}$, also für mindestens eine Ziffer, addiert werden. Hierbei ist $\binom{8}{j}$ die Anzahl der möglichen Anordnungen von j Ziffern auf 8 Plätzen, 10^j die Anzahl der möglichen Belegungen dieser j Ziffernplätze und schlussendlich 52^{8-j} die möglichen Belegungen der übriggebliebenen Stellen mit Buchstaben.

2.

(A)

$$\begin{aligned} A &= \{2, 4, 6\} \\ B &= \{6\} \\ C &= \{2, 3, 5\} \end{aligned}$$

(B)

Da $2 \in A \land 2 \in C$, sind A und C eingetreten.

(C)

Da $A \cap B = \{6\}$, können A und B gleichzeitig eintreten. $A \cap C = \{2\}$, folglich können auch A und C gleichzeitig eintreten. $B \cap C = \emptyset$, womit B und C nicht gleichzeitig eintreten können und da schon $B \cap C = \emptyset$, ist auch $A \cap B \cap C = \emptyset$, mit der gleichen Schlussfolgerung.

3.

(A)

$$\begin{aligned} A &= \{(1,1,1,0), (1,1,0,1), (1,0,1,1), (0,1,1,1)\} \\ B &= \{(1,0,0,1), (1,0,1,1), (1,1,0,1), (1,1,1,1)\} \\ C &= \{(1,1,0,0), (1,0,1,0), (0,1,0,1), (0,0,1,1), (1,0,0,1), (0,1,1,0)\} \end{aligned}$$

(B)

Die Ereignisse B und C sind eingetreten, das Ereignis A hingegen nicht.

(C)

A und B sowie B und C können jeweils gleichzeitig eintreten (Schnittmenge nicht leer, Auflistung schenke ich mir hier). A und C sowie daraus folgend auch A, B und C können jeweils nicht gleichzeitig eintreten.

(D)

Diese Aufgabe nehme ich mal als reinen Test, ob man in der Lage ist, Mengen mit mehr als ein oder zwei Elementen aufzuschreiben … über den Sinn, diese Mengen durch Aufzählung aller ihrer Elemente anzugeben, ließe sich sicherlich trefflich streiten.

$$
\begin{aligned}
A \cup B &= \{(1,1,1,0),(1,1,0,1),(1,0,1,1),(0,1,1,1),(1,0,0,1),(1,1,1,1)\}\\
A \cap B &= \{(1,1,0,1),(1,0,1,1)\}\\
\overline{A \cap B} &= \left\{\begin{matrix}(0,0,0,0),(0,0,0,1),(0,0,1,0),(0,0,1,1),(0,1,0,0),(0,1,0,1),(0,1,1,0),\\ (0,1,1,1),(1,0,0,0),(1,0,0,1),(1,0,1,0),(1,1,0,0),(1,1,1,0),(1,1,1,1)\end{matrix}\right\}\\
\overline{A} &= \left\{\begin{matrix}(0,0,0,0),(0,0,0,1),(0,0,1,0),(0,0,1,1),(0,1,0,0),(0,1,0,1),\\ (0,1,1,0),(1,0,0,0),(1,0,0,1),(1,0,1,0),(1,1,0,0),(1,1,1,1)\end{matrix}\right\}\\
\overline{B} &= \left\{\begin{matrix}(0,0,0,0),(0,0,0,1),(0,0,1,0),(0,0,1,1),(0,1,0,0),(0,1,0,1),\\ (0,1,1,0),(0,1,1,1),(1,0,0,0),(1,0,1,0),(1,1,0,0),(1,1,1,0)\end{matrix}\right\}\\
\overline{A} \cup \overline{B} &= \left\{\begin{matrix}(0,0,0,0),(0,0,0,1),(0,0,1,0),(0,0,1,1),(0,1,0,0),(0,1,0,1),(0,1,1,0),\\ (0,1,1,1),(1,0,0,0),(1,0,0,1),(1,0,1,0),(1,1,0,0),(1,1,1,0),(1,1,1,1)\end{matrix}\right\}\\
\overline{A} \cap B &= \{(1,0,0,1),(1,1,1,1)\}
\end{aligned}
$$