Stochastik 1
Serie 9

Kevin Stehn 6416016 Gruppe 3
Konstantin Kobs 6414943 Gruppe 2

Aufgabe 1

```
import java.util.ArrayList;
import java.util.Random;

public class MonteCarloVerfahren
{
	/**
	 * Ziehen von drei Kugeln mit nummern von 1-5 davon den
	    geringsten wert und
	 * erwartungswert berechnen
	 *
	 * @param x
	 *          wie haeufig ziehen
	 * @return
	 */
	public static double monteCarlo(int x)
	{
		double erg = 0;
		ArrayList<Integer> minWerte = new ArrayList<Integer>();
		Random random = new Random();

		int[] kugeln = new int[3];

		//X mal Drei Kugeln Ziehen und Min Wert Herrausfinden
		for (int d = 1; d < x; d++)
		{
			// Drei mal Ziehen
			for (int i = 0; i < 3; i++)
			{
				kugeln[i] = random.nextInt(6 - 1) + 1;
			}

			int minWert = Integer.MAX_VALUE;
			// Kleinsten Wert finden
			for (int i = 0; i < 3; i++)
			{
				if (kugeln[i] < minWert)
				{
					minWert = kugeln[i];
				}
			}

			minWerte.add(minWert);
		}
```

```
		double sum = summeRechnen(minWerte);

		erg = sum / x;
		return erg;
	}

	public static int summeRechnen(ArrayList<Integer> menge)
	{
		int erg = 0;
		for(Integer i : menge)
		{
			erg = erg+i;
		}
		return erg;
	}

	public static void main(String[] args)
	{
		//Ausfuehrungen
		int x = 10000;
		System.out.println("Monte Carlo Verfahren mit " + x + "
		    Ausfuehrungen:");
		double erwartungswert = monteCarlo(x);
		System.out.println("Erwartungs Wert: " + erwartungswert);
	}
}
```

Aufgabe 2 und 3

(a) Das Model sind Zufallsvariablen von 1 bis 10.000 $X_1, ..., X_10000$. Diese sind stoch. unabhängig und identisch verteilt mit $P(X_i = 0) = \frac{1}{10}$ und $P(X_i = 1) = \frac{9}{10}$. Dabei gilt:
$\{X_i = 0\} \mathrel{\widehat{=}}$ Passagier i erscheint nicht
$\{X_i = 1\} \mathrel{\widehat{=}}$ Passagier i erscheint

(b) Das Ereignis das min. ein Passagier nicht mit kann ist $\{\sum_{i=1}^{10000} X_i > 9060\}$.

(c) Um den zentralen Grenzwertsatz Verwenden zu können benötigen wir $\mu = E(X_i)$ und $\sigma^2 = Var(X_i)$.
$E(X_i) = 0 * \frac{1}{10} + 1 * \frac{9}{10} = \frac{9}{10} = 0,9$
$Var(X_i) = E(X_i^2) - (E(X_i))^2 = (0^2 * \frac{1}{10} + 1^2 * \frac{1}{10}) - \frac{9}{10}^2 = \frac{9}{100} = 0,09.$
Damit ist $\mu = 0,9$ und $\sigma^2 = 0,09$. Die Wahrscheinlichkeit lässt sich wie folgt berechnen:
$P(\sum_{i=1}^{10000} X_i > 9060) = 1 - P(\sum_{i=1}^{10000} X_i \leq 9060)$

$= 1 - P(\sum_{i=1}^{10000} X_i - 9000 \leq 60$

$= 1 - P(\frac{\sum_{i=1}^{10000} X_i - 9000}{30} \leq 2)$

$\approx 1 - \Phi(2) \approx \frac{57}{2500} = 0,0228.$
Das heißt zu einer Wahrscheinlichkeit von 2,28