

1. Das Gewicht von neugeborenen Kindern sei normalverteilt mit $\mu = 3200\text{g}$ und $\sigma = 800\text{g}$.

(a) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass ein Neugeborenes

i. mehr als 3000g,

Lösung:

Wir wissen, dass es sich um eine *Normalverteilung* handelt mit

- $\mu = 3200\text{g}$,
- $\sigma = 800\text{g}$.

Damit gilt:

$$\begin{aligned} P(X \geq k) &= 1 - P(X < k) \approx 1 - \Phi\left(\frac{k - \mu}{\sigma}\right) \\ &= 1 - \Phi\left(\frac{3000\text{g} - 3200\text{g}}{800\text{g}}\right) \\ &= 1 - \Phi\left(-\frac{1}{4}\right) \\ &= \Phi\left(\frac{1}{4}\right) \\ &= 0.5987 \end{aligned}$$

□

ii. höchstens als 2500g,

Lösung:

Es gilt:

$$\begin{aligned} P(X \leq k) &\approx \Phi\left(\frac{k - \mu}{\sigma}\right) \\ &= \Phi\left(\frac{2500\text{g} - 3200\text{g}}{800\text{g}}\right) \\ &= \Phi\left(-\frac{7}{8}\right) \\ &= 1 - \Phi\left(\frac{7}{8}\right) \\ &= 1 - 0.8092 \\ &= 0.1908 \end{aligned}$$

□

iii. zwischen 4000g und 5000g wiegt?

Lösung:

Es gilt:

$$\begin{aligned}P(4000\text{g} \leq X \leq 5000\text{g}) &\approx \Phi\left(\frac{k_1 - \mu}{\sigma}\right) - \Phi\left(\frac{k_2 - \mu}{\sigma}\right) \\&= \Phi\left(\frac{5000\text{g} - 3200\text{g}}{800\text{g}}\right) - \Phi\left(\frac{4000\text{g} - 3200\text{g}}{800\text{g}}\right) \\&= \Phi\left(\frac{9}{4}\right) - \Phi(1) \\&= 0.9878 - 0.8413 \\&= 0.1465\end{aligned}$$

□

(b) Wie schwer muss ein Neugeborenes sein, damit es zu den

i. 20% leichtesten

Lösung:

Es gilt:

$$\begin{aligned}P(X \leq c) &= 0.2 \\ \Rightarrow \Phi(c) &= 0.2 \\ \Rightarrow \Phi(c) &\approx 1 - \Phi(0.85) \\ \Rightarrow \Phi(c) &\approx \Phi(-0.85) \\ \Rightarrow c &\approx -0.85 \\ \Rightarrow \frac{k - \mu}{\sigma} &\approx -0.85 \\ \Rightarrow \frac{k - 3200\text{g}}{800\text{g}} &\approx -0.85 \\ \Rightarrow k - 3200\text{g} &\approx -680\text{g} \\ \Rightarrow k &\approx 2520\text{g}\end{aligned}$$

□

ii. 15% schwersten

Lösung:

Es gilt:

$$\begin{aligned}P(X \geq c) &= 0.15 \\ \Rightarrow 1 - \Phi(c) &= 0.15 \\ \Rightarrow \Phi(c) &\approx 1 - \Phi(1.4) \\ \Rightarrow \Phi(c) &\approx \Phi(-1.4) \\ \Rightarrow c &\approx 1.04 \\ \Rightarrow \frac{k - \mu}{\sigma} &\approx 1.04 \\ \Rightarrow \frac{k - 3200\text{g}}{800\text{g}} &\approx 1.04 \\ \Rightarrow k - 3200\text{g} &\approx 832\text{g} \\ \Rightarrow k &\approx 4032\text{g}\end{aligned}$$

□

gehört?