Übung 6

1. Aufgrund langjähriger Untersuchungen ist bekannt, dass der Bleigehalt X von Kopfsalaten annähernd normalverteilt ist. Ausserdem weiss man, dass der Erwartungswert 32 ppb beträgt und dass die Standardabweichung 6 ppb beträgt.

a) Mache eine Skizze der Dichte von X und zeichne die Wahrscheinlichkeit, dass ein Kopfsalat zwischen 26 und 38 ppb Blei enthält, in die Skizze ein.

b) Wie gross ist die Wahrscheinlichkeit, dass ein Kopfsalat höchstens 40 ppb Schwermetall enthält?
Hinweis: Gehe zur standardisierten Zufallsvariablen Z über und benutze die Tabelle auf der Rückseite.

c) Wie gross ist die Wahrscheinlichkeit, dass ein Kopfsalat höchstens 27 ppb Schwermetall enthält?

d) Welcher Bleigehalt wird mit einer Wahrscheinlichkeit von 97.5% unterschritten? Das heisst, bestimme dasjenige c, so dass die Wahrscheinlichkeit, dass der Bleigehalt kleiner oder gleich c ist, genau 97.5% beträgt.

e) Welcher Bleigehalt wird mit einer Wahrscheinlichkeit von 10% unterschritten?

f) Wie gross ist die Wahrscheinlichkeit, die in Aufgabe a) eingezeichnet wurde?

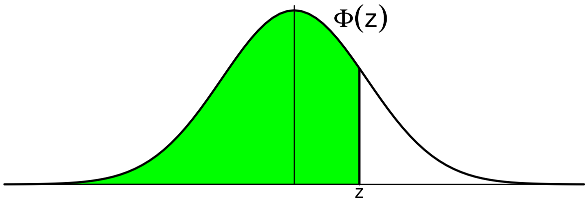
2. Aus Erfahrung weiss der Leiter einer Buchhandlung, dass die Leute, die in sein Geschäft kommen, mit einer Wahrscheinlichkeit von $p = 0.3$ auch etwas kaufen.

a) Einmal sind 10 Personen ins Geschäft gekommen. Wie ist die Verteilung der Anzahl Leute, die etwas kaufen?

b) Wie gross ist die Wahrscheinlichkeit, dass keine von diesen 10 Personen ein Buch kauft? Wie gross ist die Wahrscheinlichkeit, dass mindestens 2 Personen etwas kaufen?

c) An einem Tag sind 200 Leute ins Geschäft gekommen. Man ist interessiert an der Anzahl der Leute, die etwas kaufen. Die Verteilung dieser Anzahl kann näherungsweise als normalverteilt $\mathcal{N}\left(\mu, \sigma^2\right)$ angenommen werden mit $\mu = \mathbf{E}[X]$ und $\sigma^2 = \mathrm{Var}(X)$, wobei $X \sim \mathrm{Bin}(200, 0.3)$.
Berechne mit Hilfe dieser Verteilung die Wahrscheinlichkeit, dass die Anzahl der Leute, die etwas kaufen, zwischen 50 und 60 ist.

Tabelle der Kumulativen Normalverteilung $\Phi(z) = \mathrm{P}\left[Z \leq z\right],\ Z \sim \mathcal{N}(0,1)$



Bsp.: $\mathrm{P}\left[Z \leq 1.96\right] = 0.975$

z	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
.0	0.5000	0.5040	0.5080	0.5120	0.5160	0.5199	0.5239	0.5279	0.5319	0.5359
.1	0.5398	0.5438	0.5478	0.5517	0.5557	0.5596	0.5636	0.5675	0.5714	0.5753
.2	0.5793	0.5832	0.5871	0.5910	0.5948	0.5987	0.6026	0.6064	0.6103	0.6141
.3	0.6179	0.6217	0.6255	0.6293	0.6331	0.6368	0.6406	0.6443	0.6480	0.6517
.4	0.6554	0.6591	0.6628	0.6664	0.6700	0.6736	0.6772	0.6808	0.6844	0.6879
.5	0.6915	0.6950	0.6985	0.7019	0.7054	0.7088	0.7123	0.7157	0.7190	0.7224
.6	0.7257	0.7291	0.7324	0.7357	0.7389	0.7422	0.7454	0.7486	0.7517	0.7549
.7	0.7580	0.7611	0.7642	0.7673	0.7704	0.7734	0.7764	0.7794	0.7823	0.7852
.8	0.7881	0.7910	0.7939	0.7967	0.7995	0.8023	0.8051	0.8078	0.8106	0.8133
.9	0.8159	0.8186	0.8212	0.8238	0.8264	0.8289	0.8315	0.8340	0.8365	0.8389
1.0	0.8413	0.8438	0.8461	0.8485	0.8508	0.8531	0.8554	0.8577	0.8599	0.8621
1.1	0.8643	0.8665	0.8686	0.8708	0.8729	0.8749	0.8770	0.8790	0.8810	0.8830
1.2	0.8849	0.8869	0.8888	0.8907	0.8925	0.8944	0.8962	0.8980	0.8997	0.9015
1.3	0.9032	0.9049	0.9066	0.9082	0.9099	0.9115	0.9131	0.9147	0.9162	0.9177
1.4	0.9192	0.9207	0.9222	0.9236	0.9251	0.9265	0.9279	0.9292	0.9306	0.9319
1.5	0.9332	0.9345	0.9357	0.9370	0.9382	0.9394	0.9406	0.9418	0.9429	0.9441
1.6	0.9452	0.9463	0.9474	0.9484	0.9495	0.9505	0.9515	0.9525	0.9535	0.9545
1.7	0.9554	0.9564	0.9573	0.9582	0.9591	0.9599	0.9608	0.9616	0.9625	0.9633
1.8	0.9641	0.9649	0.9656	0.9664	0.9671	0.9678	0.9686	0.9693	0.9699	0.9706
1.9	0.9713	0.9719	0.9726	0.9732	0.9738	0.9744	0.9750	0.9756	0.9761	0.9767