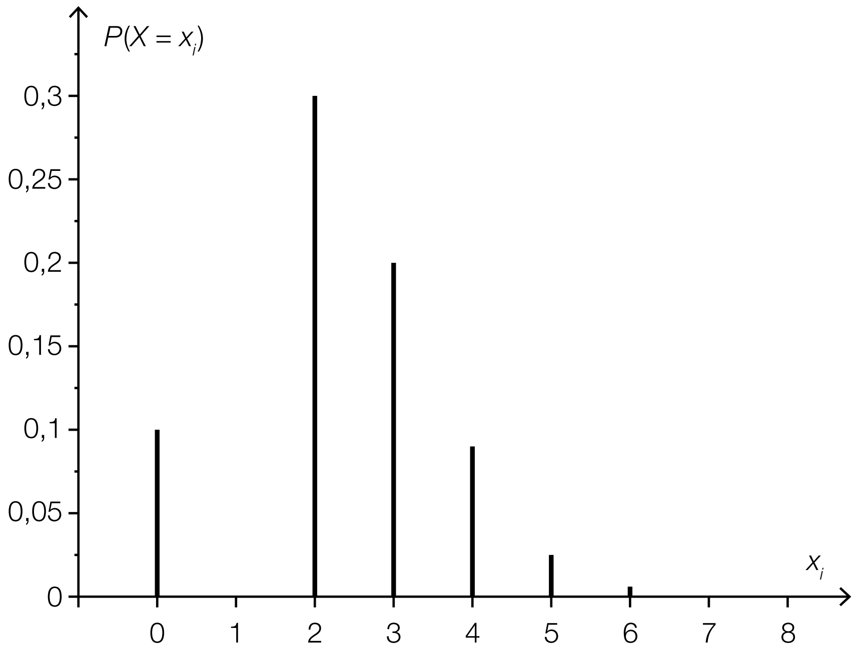
c) Anlässlich einer Skiweltmeisterschaft erhält man beim Kauf eines bestimmten Energydrinks zusätzlich zu jedem Energydrink ein Sammelbild mit einer Sportlerin. Nach Angaben des Herstellers zeigen 20 % der Sammelbilder eine Sportlerin aus Österreich. Das Sammelbild ist so verpackt, dass man es beim Kauf noch nicht erkennen kann.

– Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass sich in einer Zufallsstichprobe von 15 Energydrinks genau 1 Sammelbild mit einer Sportlerin aus Österreich befindet. (B)

– Beschreiben Sie ein Ereignis E im gegebenen Sachzusammenhang, dessen Wahrscheinlichkeit mit folgendem Ausdruck ermittelt wird: $P(E) = 1 - (0{,}8^{20} + 20 \cdot 0{,}2 \cdot 0{,}8^{19})$ (R)

Im nachstehenden Stabdiagramm sind die Wahrscheinlichkeiten dargestellt, beim Kauf einer bestimmten Anzahl von Energydrinks genau x_i Sammelbilder mit einer Sportlerin aus Österreich zu erhalten.



Die Wahrscheinlichkeit, dass man beim Kauf dieser Anzahl von Energydrinks maximal 3 Sammelbilder mit einer Sportlerin aus Österreich erhält, beträgt 88 %.

– Zeichnen Sie die fehlende Säule für $P(X = 1)$ ein. (A)

<u>Verpflichtende verbale Fragestellung:</u>

Die Energydrinks werden in Verpackungen zu 6 Stück verkauft. Ein Gastronom erhält eine Lieferung von a 6er-Packungen.

– Beschreiben Sie, was mit dem Ausdruck $6 \cdot a \cdot 0{,}2$ im gegebenen Sachzusammenhang berechnet wird. (R)

a) Die Masse von Getreidesäcken ist annähernd normalverteilt mit dem Erwartungswert $\mu = 40{,}0$ kg und der Standardabweichung $\sigma = 0{,}2$ kg. Getreidesäcke, die eine geringere Masse als 39,5 kg aufweisen, werden ausgesondert.

– Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit p, dass ein zufällig ausgewählter Getreidesack ausgesondert wird. (B)

Pro Tag werden m Säcke befüllt.

– Erstellen Sie eine Formel, mit der die erwartete Anzahl A der Getreidesäcke, die in einem Monat mit 20 Arbeitstagen ausgesondert werden, berechnet werden kann, wenn p und m bekannt sind.

$A =$ ____ (A)

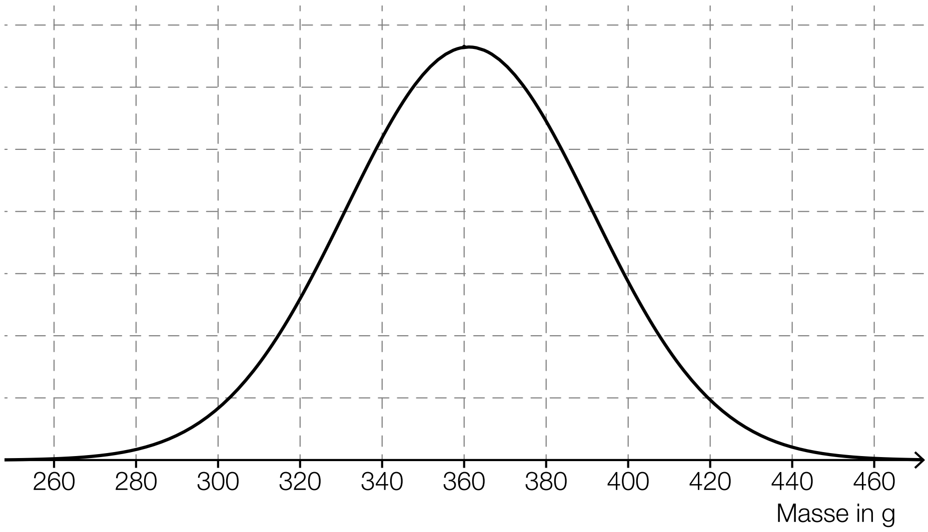
Die Wahrscheinlichkeit, dass die Verpackung eines zufällig ausgewählten Getreidesacks fehlerhaft ist, beträgt 0,62 %.

– Beschreiben Sie im gegebenen Sachzusammenhang ein Ereignis E, dessen Wahrscheinlichkeit mit folgendem Ausdruck berechnet werden kann:

$P(E) = 1 - 0{,}9938^{10}$ (R)

c) Die Masse von neugeborenen Welpen einer bestimmten Hunderasse ist annähernd normalverteilt mit dem Erwartungswert $\mu = 360$ g und der Standardabweichung $\sigma = 30$ g.

In der nachstehenden Abbildung ist der Graph der zugehörigen Dichtefunktion dargestellt.



– Veranschaulichen Sie in der obigen Abbildung die Wahrscheinlichkeit, dass ein zufällig ausgewählter neugeborener Welpe dieser Hunderasse eine Masse von weniger als 320 g oder mehr als 400 g hat. (A)
– Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass ein zufällig ausgewählter neugeborener Welpe dieser Hunderasse eine Masse von mindestens 380 g hat. (B)

Ein spezieller Gen-Defekt tritt bei Hunden mit der Wahrscheinlichkeit p auf. Im Zuge einer Studie werden pro Tag a zufällig ausgewählte Hunde auf diesen Gen-Defekt hin getestet. Die Tests werden an 25 Tagen durchgeführt.

– Stellen Sie eine Formel auf, mit der die zu erwartende Anzahl A der getesteten Hunde mit diesem Gen-Defekt berechnet werden kann, wenn p und a bekannt sind.

$A =$ ____ (A)

Verpflichtende verbale Fragestellung:

E bezeichnet das Ereignis, dass von 20 zufällig ausgewählten Hunden mindestens 3 den oben beschriebenen Gen-Defekt haben.

– Beschreiben Sie das Ereignis E_1 im gegebenen Sachzusammenhang, dessen Wahrscheinlichkeit mit $P(E_1) = 1 - P(E)$ berechnet wird. (R)

2) Bei einer Qualitätskontrolle von Smartphones wird zuerst überprüft, ob das Gehäuse fehlerhaft ist, und dann, ob die Elektronik funktioniert.

Aus Erfahrung weiß man:
Im Durchschnitt ist bei 2 von 1 000 Smartphones das Gehäuse fehlerhaft.
Die Wahrscheinlichkeit, dass die Elektronik funktioniert, beträgt 95 %.
Die beiden Fehler treten unabhängig voneinander auf.

– Veranschaulichen Sie den beschriebenen Sachverhalt in einem mit den jeweiligen Wahrscheinlichkeiten beschrifteten Baumdiagramm. (A)

Es werden 20 zufällig ausgewählte Smartphones überprüft.

– Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass bei mindestens 2 dieser Smartphones die Elektronik nicht funktioniert. (B)

Im Rahmen eines Abverkaufs wird ein Smartphone, bezogen auf den ursprünglichen Preis, um 15 % billiger angeboten. Der Abverkaufspreis beträgt € 110,50.

– Berechnen Sie den ursprünglichen Preis. (B)

<u>Verpflichtende verbale Fragestellung:</u>

Die Smartphones werden in Packungen zu je 10 Stück geliefert. Eine Lieferung enthält *n* Packungen.

– Beschreiben Sie, was mit dem Ausdruck $10 \cdot n \cdot 0{,}002$ im gegebenen Sachzusammenhang berechnet wird. (R)

2) Eine 250-g-Packung Knabbermischung beinhaltet 150 g Erdnüsse und 100 g Cashew-Nüsse. Erdnüsse bestehen zu 48,1 % aus Fett und Cashew-Nüsse zu 42,2 % aus Fett.

– Berechnen Sie, wie viel Gramm Fett diese Packung enthält. (B)

In einer Großpackung Schokohaselnüsse sind 40 % der enthaltenen Haselnüsse mit dunkler Schokolade überzogen, der Rest mit heller Schokolade.

– Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass von 10 zufällig ausgewählten Haselnüssen dieser Großpackung mindestens 4 Stück mit dunkler Schokolade überzogen sind. (B)

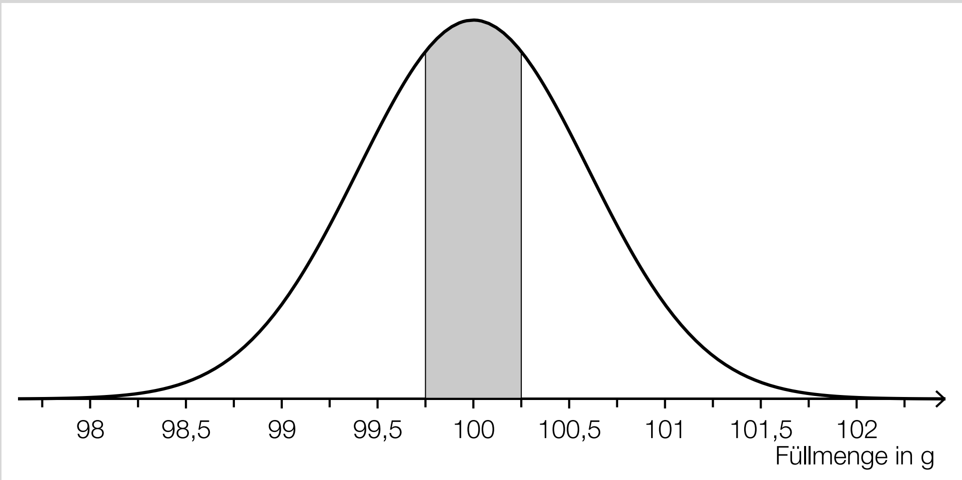
Ein Betrieb produziert Packungen mit gemischten, qualitativ hochwertigen Nüssen. Werden 18 kg Haselnüsse mit 6 kg Walnüssen vermischt, so betragen die durchschnittlichen Kosten für diese Mischung 67,5 Cent pro 100 g.
Werden 9 kg Haselnüsse und 15 kg Walnüsse vermischt, so betragen die durchschnittlichen Kosten für diese Mischung 78,75 Cent pro 100 g.

– Erstellen Sie ein Gleichungssystem zur Berechnung der Kosten für 1 kg Haselnüsse und der Kosten für 1 kg Walnüsse. (A)

<u>Verpflichtende verbale Fragestellung:</u>

Die Füllmenge der Nusspackungen ist annähernd normalverteilt mit dem Erwartungswert μ = 100 g.

– Interpretieren Sie den Inhalt der in der nachstehenden Abbildung des Graphen der zugehörigen Dichtefunktion gekennzeichneten Fläche im gegebenen Sachzusammenhang. (R)



3) Im Jahr 2014 waren in einer Stadt 40 % aller U-Bahn-Garnituren mit Klimaanlagen ausgestattet. Im Jahr 2017 gab es gleich viele U-Bahn-Garnituren wie im Jahr 2014, es waren jedoch 50 % davon klimatisiert.

In einem einfachen Modell geht man davon aus, dass der Prozentsatz an klimatisierten U-Bahn-Garnituren abhängig von der Zeit t linear anwächst.

– Erstellen Sie eine Gleichung derjenigen Funktion f, die diesen Zusammenhang beschreibt. Wählen Sie $t = 0$ für das Jahr 2014. (A)

– Berechnen Sie für das Jahr 2014 die Wahrscheinlichkeit, dass von 15 zufällig ausgewählten U-Bahn-Garnituren mehr als 7 mit einer Klimaanlage ausgestattet sind. (B)

2014 verfügten in dieser Stadt 126 Straßenbahngarnituren über eine Klimaanlage, das war jede vierte. 2017 war bereits ein Drittel aller Straßenbahngarnituren klimatisiert.

– Berechnen Sie, wie viele Straßenbahngarnituren im Jahr 2017 klimatisiert waren. Gehen Sie davon aus, dass es 2017 insgesamt gleich viele Straßenbahngarnituren wie im Jahr 2014 gab. (B)

<u>Verpflichtende verbale Fragestellung:</u>

In einem alternativen Modell wird anstelle der Funktion f eine Funktion g verwendet. Für alle t im Definitionsbereich gilt:

$g'(t) > 0$
$g''(t) < 0$

– Beschreiben Sie die Bedeutung dieser 2 Aussagen im Hinblick auf den Graphen der Funktion g. (R)

Verpflichtende verbale Fragestellung:

Die Schokotaler werden maschinell verpackt. Aus Erfahrung weiß man, dass 2 % der Verpackungen mangelhaft sind. Die Verpackungen zufällig entnommener Schokotaler werden kontrolliert.

– Beschreiben Sie ein Ereignis im gegebenen Sachzusammenhang, dessen Wahrscheinlichkeit mit dem nachstehenden Ausdruck berechnet wird.

$\binom{17}{2} \cdot 0{,}98^{15} \cdot 0{,}02^{2}$ (R)

1) Auf einem Jahrmarkt steht ein Glücksrad. Für jedes Mal Drehen des Glücksrads muss ein Einsatz bezahlt werden. Es gilt:

Wahrscheinlichkeit für den Gewinn eines Sachpreises: $\frac{5}{12}$
Wahrscheinlichkeit für die Rückerstattung des Einsatzes: $\frac{3}{12}$
Wahrscheinlichkeit für den Verlust des Einsatzes: $\frac{4}{12}$

Das Glücksrad wird 2-mal gedreht.

– Beschreiben Sie ein Ereignis E im gegebenen Sachzusammenhang, dessen Wahrscheinlichkeit folgendermaßen berechnet wird:
$P(E) = \frac{5}{12} \cdot \left(\frac{3}{12} + \frac{4}{12}\right) \cdot 2$ (R)
– Veranschaulichen Sie die möglichen Spielverläufe bei 2-maligem Drehen des Glücksrads in einem mit den jeweiligen Wahrscheinlichkeiten beschrifteten Baumdiagramm. (A)

Theresa dreht das Glücksrad 5-mal.

– Berechnen Sie, mit welcher Wahrscheinlichkeit sie dabei mindestens einen Sachpreis gewinnt. (B)

<u>Verpflichtende verbale Fragestellung:</u>

X ist die Zufallsvariable, die die Anzahl der gewonnenen Sachpreise bei n-maligem Drehen des Glücksrads beschreibt.

– Interpretieren Sie die Bedeutung von $n \cdot \frac{5}{12}$ im gegebenen Sachzusammenhang. (R)

1) Ein quaderförmiges Haus wird saniert. Dabei werden die 4 Außenwände mit einer wärmedämmenden Schicht isoliert.

Das Haus hat die Länge a, die Breite b und die Höhe h.
Der Inhalt der zu isolierenden Fläche A macht 82 % des Flächeninhalts der 4 Außenwände des Hauses aus.

– Stellen Sie mithilfe von a, b und h eine Formel zur Berechnung von A auf.

A = ____ (A)

Für die Nassräume werden Fliesen zugeschnitten. Erfahrungsgemäß weiß man, dass beim gleichartigen Zuschneiden unabhängig voneinander jede Fliese mit einer Wahrscheinlichkeit von 2 % bricht.

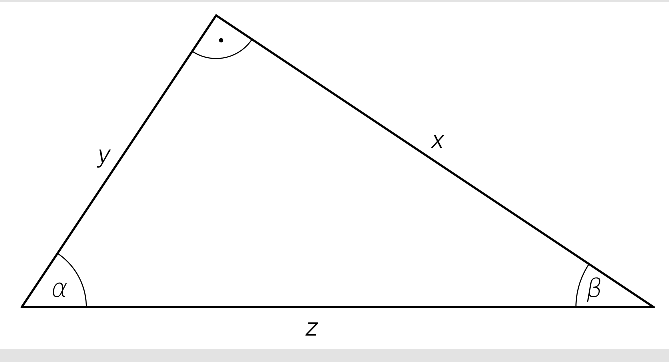
– Beschreiben Sie ein mögliches Ereignis E im gegebenen Sachzusammenhang, dessen Wahrscheinlichkeit mit folgendem Ausdruck berechnet wird:

$P(E) = \binom{30}{5} \cdot 0{,}02^5 \cdot 0{,}98^{25}$ (R)

Die Terrasse des Hauses hat die Form eines rechtwinkeligen Dreiecks, dessen Katheten sich wie 2 zu 3 verhalten.

– Berechnen Sie den größeren der beiden spitzen Winkel dieses Dreiecks. (B)

<u>Verpflichtende verbale Fragestellung:</u>



– Zeigen Sie, dass im obigen Dreieck folgender Zusammenhang gilt:
$\sin(\alpha) = \cos(\beta)$ (R)

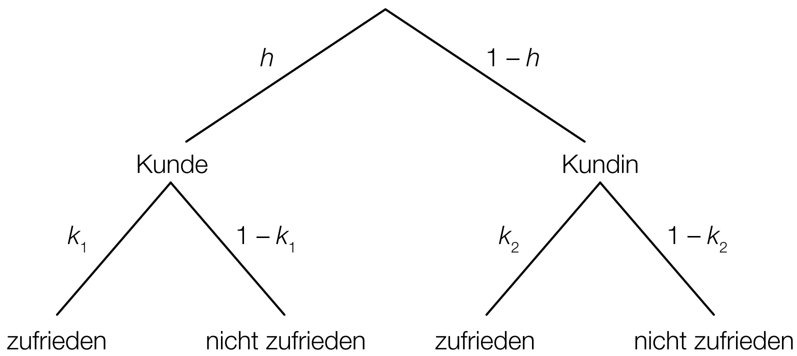
1) Ein Online-Händler verkauft Sportartikel, die gegebenenfalls von den Kundinnen und Kunden kostenlos zurückgesandt werden können. Für die Rücksendung kann eine der 4 unten angeführten Möglichkeiten ausgewählt werden (siehe nachstehende Tabelle).

Auswahlmöglichkeiten	relativer Anteil der Rücksendungen
Sportartikel passt nicht	0,25
Sportartikel gefällt nicht	0,20
Sportartikel ist fehlerhaft	a
Rücksendung ohne Angabe eines Grundes	b

– Erstellen Sie eine Formel zur Berechnung von b unter Verwendung aller Daten aus der obigen Tabelle.

b = ____ (A)

Der Online-Händler lässt eine Umfrage über die Zufriedenheit seiner Kundinnen und Kunden durchführen. Aus dem Ergebnis dieser Befragung ergibt sich das folgende Baumdiagramm:



Eine der befragten Personen wird zufällig ausgewählt.

– Beschreiben Sie ein mögliches Ereignis E im gegebenen Sachzusammenhang, dessen Wahrscheinlichkeit mit dem folgenden Ausdruck berechnet wird:

$P(E) = h \cdot (1 - k_1) + (1 - h) \cdot (1 - k_2)$ (R)

Im Sortiment des Online-Händlers gibt es bestimmte Sportartikel, die besonders oft fehlerhaft sind. Bei einer Qualitätskontrolle zeigt sich, dass 3 % dieser Sportartikel fehlerhaft sind.

– Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass von 5 zufällig ausgewählten derartigen Sportartikeln keiner fehlerhaft ist. (B)

Verpflichtende verbale Fragestellung:

Erfahrungsgemäß werden unabhängig voneinander 10 % aller bestellten Sportartikel wieder zurückgesandt.

– Beschreiben Sie ein mögliches Ereignis E im gegebenen Sachzusammenhang, dessen Wahrscheinlichkeit mit dem folgenden Ausdruck berechnet wird:
  $P(E) = 1 - 0{,}9^{50} - 50 \cdot 0{,}1 \cdot 0{,}9^{49}$ (R)

1) Der Besitzer eines Eissalons behauptet, dass sein Tagesumsatz von der Tageshöchsttemperatur abhängt.
Mithilfe von Erfahrungswerten lässt sich dafür modellhaft die Funktion U erstellen:

$U(T) = 200 \cdot T - 500$ mit $20 \leq T \leq 31$

T ... Tageshöchsttemperatur in °C
$U(T)$ ... Tagesumsatz bei der Tageshöchsttemperatur T in Euro

– Interpretieren Sie die Bedeutung des Parameters 200 in der obigen Gleichung im gegebenen Sachzusammenhang. (R)

Aus Erfahrung weiß man, dass 15 % aller bestellten Eisbecher Bananensplits sind.

– Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass mehr als 21 Bananensplits bestellt werden, wenn an einem Tag insgesamt 120 Eisbecher unabhängig voneinander bestellt werden. (B)

Ein Kinderbecher wird mit einer kleinen Tierfigur dekoriert, wobei ein Tiger, ein Löwe und eine Giraffe zur Auswahl stehen. Die Figuren werden zufällig ausgewählt. Die Wahrscheinlichkeit für einen Tiger ist p, jene für einen Löwen ist 0,55.

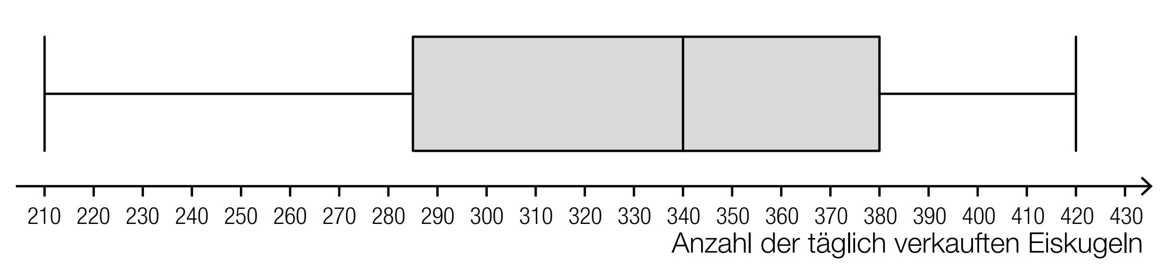
– Erstellen Sie mithilfe von p eine Formel zur Berechnung der folgenden Wahrscheinlichkeit:

P(„man erhält bei 2 Kinderbechern einen Löwen und eine Giraffe") = ______________________

(A)

Verpflichtende verbale Fragestellung:

Ein Eissalon hat einen Gassenverkauf. Im nachstehenden Boxplot ist die Anzahl der im vergangenen Sommer täglich verkauften Eiskugeln dargestellt.



Jemand behauptet, dass aus diesem Boxplot abgelesen werden kann: Es gab genau 1 Tag, an dem 420 Eiskugeln verkauft wurden.

– Erklären Sie, warum diese Behauptung nicht stimmen muss. (R)

1) Für eine bestimmte Sorte Feuerwerksraketen ist bekannt, dass die Wahrscheinlichkeit einer Fehlfunktion 2 ‰ beträgt.

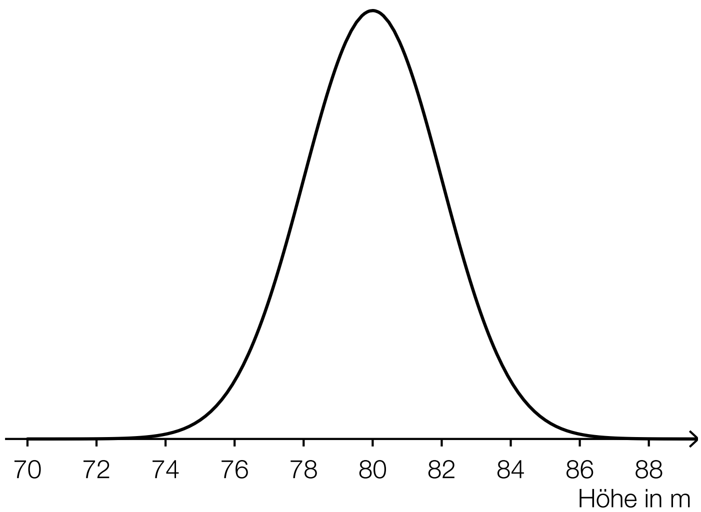
Es werden 2 zufällig ausgewählte Feuerwerksraketen dieser Sorte hintereinander gezündet.

– Übertragen Sie diesen Sachverhalt in ein mit den jeweiligen Wahrscheinlichkeiten beschriftetes Baumdiagramm. (A)

Es werden 50 zufällig ausgewählte Feuerwerksraketen dieser Sorte hintereinander gezündet.

– Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass bei höchstens einer Feuerwerksrakete eine Fehlfunktion auftritt. (B)

Die von den Feuerwerksraketen erreichte maximale Höhe kann als annähernd normalverteilt angenommen werden. Die nachstehende Abbildung zeigt den Graphen der zugehörigen Dichtefunktion dieser Normalverteilung.



– Veranschaulichen Sie in der obigen Abbildung die Wahrscheinlichkeit, dass eine zufällig ausgewählte Feuerwerksrakete eine Höhe von mindestens 84 m erreicht. (A)

<u>Verpflichtende verbale Fragestellung:</u>

– Beschreiben Sie, wie man aus der obigen Abbildung des Graphen der Dichtefunktion den Erwartungswert und die Standardabweichung der Normalverteilung ablesen kann. (R)