Das komplette Lösungsvideo gibt es hier:

Link zu den Lösungen

Hinweis: die Links und QR-Codes im Folgenden verweisen nicht auf die Website, sondern auf unseren You-Tube-Kanal, da man hier mit „timestamps" zu den einzelnen Aufgaben springen kann.

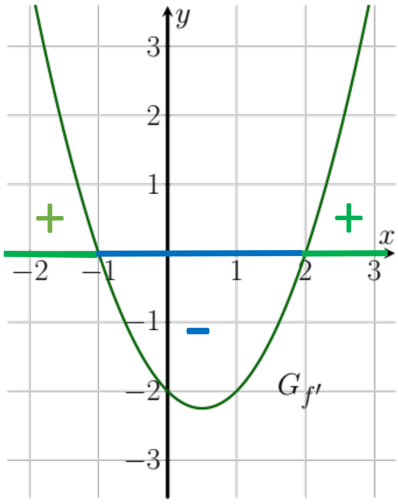
Analysis

1.0

In der Abbildung sehen Sie ausschnittsweise eine Parabel. Diese ist der Graph der Ableitungsfunktion f' der Funktion f mit der Definitionsmenge $\mathbb{D}_f = \mathbb{R}$.

1.1

Leiten Sie nachvollziehbar aus dem Verlauf des Graphen der Ableitungsfunktion f' die Lage und Art der lokalen Extremstellen von f ab. Begründen Sie, weshalb die relativen Extrempunkte des Graphen von f nicht absolut sein können. (5BE)



Merke:

Schnittpunkte von $G_{f'}$ mit der x-Achse. → Extrempunkte von G_f.

Vorzeichentabelle:

x	$-\infty < x < -1$	$x = -1$	$-1 < x < 2$	$x = 2$	$2 < x < \infty$
$f'(x)$	++++	0	-------	0	++++
G_f	↗	HOP	↘	TIP	↗

G_f hat einen relativen HOP an der Stelle $x = -1$ und einen relativen TIP an der Stelle $x = 2$.
Da die Funktion f für $x \to -\infty$ gegen $-\infty$ strebt und für $x \to +\infty$ gegen $+\infty$ strebt, sind die Extrempunkte von G_f relativ.

Lösungsvideo:

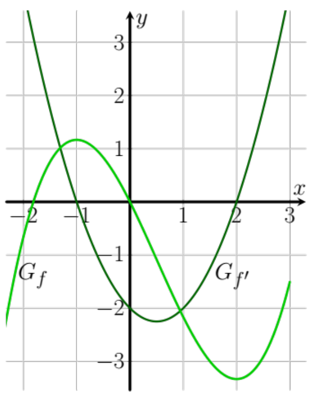
1.2

Bestimmen Sie anhand des Graphen $G_{f'}$ die Lage der Wendestelle von f und entscheiden Sie begründet, ob die Wendetangente des Graphen der Funktion f steigt oder fällt. (3BE)

Die Wendestelle von f liegt bei $x = 0{,}5$, da $G_{f'}$ an dieser Stelle einen Tiefpunkt hat.

Merke: Extrempunkte von $G_{f'}$ sind immer Wendepunkte von G_f.

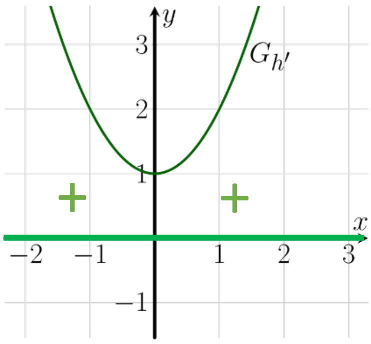
Da $G_{f'}$ sich an dieser Stelle unterhalb der x-Achse befindet, ist die Steigung der Tangente negativ.



Lösungsvideo:

2.
h sei eine ganzrationale Funktion dritten Grades mit der Definitionsmenge $\mathbb{D}_h = \mathbb{R}$. Für die zugehörige erste Ableitungsfunktion gilt die Funktionsgleichung $h'(x) = x^2 + 1$. Skizzieren Sie den Graphen der Funktion h' und begründen Sie damit, dass der Graph der Funktion h genau eine Nullstelle besitzt. Geben Sie außerdem einen möglichen Funktionsterm für h an. (5BE)

$G_{f'}$ befindet sich oberhalb der x-Achse.
→ $f'(x) > 0$ auf ganz $\mathbb{R}$.
→ G_f ist streng monoton steigend auf ganz $\mathbb{R}$.
→ G_f hat höchstens eine Nullstelle.



Da G_f vom Grad 3 ist, verläuft G_f entweder vom III. in den I. Quadranten oder vom II. in den IV. Quadranten. → G_f hat mindestens eine Nullstelle.

Beispiel: $h(x) = \frac{1}{3}x^3 + x$ Lösungsvideo:

3.0
Im Folgenden sind zwei Gleichungen gegeben. Lösen Sie die erste und zeigen Sie die Unlösbarkeit der zweiten. (3BE + 2BE)

3.1
$2x^4 - 18x^2 = 0$
$x^2 \cdot (2x^2 - 18) = 0$

1. $x^2 = 0$
   $x_{1,2} = 0$ (doppelt)
2. $2x^2 - 18 = 0$
   $2x^2 = 18 \qquad |:2$
   $x^2 = 9 \qquad |\sqrt{}$
   $x_{3,4} = \pm 3$ (einfach)

3.2
$e^{x+1} + e^{x-1} = 0$
$\underbrace{e^{x+1}}_{>0} + \underbrace{e^{x-1}}_{>0} > 0$
→ Die Summe kann nicht gleich 0 sein.

Lösungsvideo:

4.

Eine ganzrationale Funktion g habe höchstens den Grad fünf. Die Tabelle zeigt das Krümmungsverhalten des Graphen G_g.

$x \in$	$]-\infty; 1]$	$[1; 4]$	$[4; \infty[$
G_g	linksgekrümmt	rechtsgekrümmt	linksgekrümmt

Geben sie die Wendestellen der Funktion g an und argumentieren Sie, welchen Grad g nur haben kann. (4BE)

Die Wendestellen liegen bei $x = 1$ und $x = 4$.

Die Wendestellen sind Nullstellen ungerader Vielfachheit der 2. Ableitung.

→ Die 2. Ableitung muss mindestens vom Grad 2 sein. → Die Funktion g muss mindestens vom Grad 4 sein.

Wenn g vom Grad 5 ist, dann ist die 2. Ableitung vom Grad 3 und müsste eine weitere Nullstelle besitzen. → g'' ist vom Grad 2.

Lösungsvideo:

Stochastik

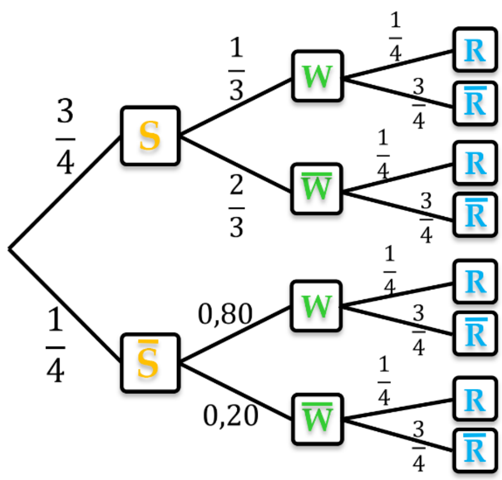
1.

Eine Gemeinde in den Bergen ist ein beliebtes Reiseziel bei Winterurlaubern. Als Wintersportaktivitäten stehen Skifahren (S), Schneeschuhwandern (W) und Rodeln (R) zur Auswahl. Erfahrungsgemäß fahren drei Viertel der Urlauber Ski. Nur ein Drittel der Skifahrer nutzen auch das Angebot zum Schneeschuhwandern, unter den Nicht-Skifahrern unternehmen 80 % Schneeschuhwanderungen. Unabhängig von der Entscheidung für Skifahren oder Schneeschuhwandern geht jeder vierte Winterurlauber auch rodeln.

Die Wahl der Wintersportaktivitäten eines beliebig herausgegriffenen Urlaubers wird als Zufallsexperiment aufgefasst.

Geben Sie einen Term an, mit dem die Wahrscheinlichkeit berechnet werden kann, dass ein Urlauber genau zwei der Wintersportaktivitäten nachgeht. Zeichnen Sie dazu ein Baumdiagramm.

$$P(SW\bar{R}, S\bar{W}R, \bar{S}WR) =$$
$$\frac{3}{4}\cdot\frac{1}{3}\cdot\frac{3}{4}+\frac{3}{4}\cdot\frac{2}{3}\cdot\frac{1}{4}+\frac{1}{4}\cdot\frac{8}{10}\cdot\frac{1}{4}=\frac{3}{16}+\frac{1}{8}+\frac{1}{20}$$



Lösungsvideo:

2.
Beim Kauf einer Liftkarte erhalten Personen, die Übernachtungsgäste in einem Hotel oder einer Pension vor Ort sind, einen Rabatt von 5 %. Erfahrungsgemäß ist dies bei 60 % aller Liftkartenkäufer der Fall. Kurz bevor der Lift in Betrieb geht, stehen an einer schon offenen Kasse bereits 15 Personen an.
Interpretieren Sie folgenden Term im Sachzusammenhang:

$$12 \cdot 0{,}6^4 \cdot 0{,}4^{11}$$

Der Term gibt die Wahrscheinlichkeit dafür an, dass unter 15 Personen genau 4 Personen hintereinander einen Rabatt erhalten (und der Rest nicht).

Lösungsvideo:

3.0
Um die Schneesicherheit zu erhöhen, wird im Skigebiet zwischen den Gemeinden Oberdorf (O) und Unterdorf ($\bar{O}$) darüber diskutiert, ob eine Beschneiungsanlage gebaut werden soll. Um sich einen Überblick zu verschaffen, wie die Einwohner zu diesem Vorhaben eingestellt sind, wird eine Umfrage durchgeführt. Aus den beiden Gemeinden nehmen insgesamt 1200 Personen daran teil. Die Auswertung ergab, dass unter den 700 befragten Oberdorfern 600 Befürworter (B) sind. 25 % aller Befragten sind aus Unterdorf und äußern Einwände gegen die Anlage.

3.1
Bestimmen Sie mithilfe einer vollständigen Vierfeldertafel die Wahrscheinlichkeit, mit der ein zufällig ausgewählter Teilnehmer der Umfrage folgende Frage verneint: „Sind Sie aus Oberdorf und haben Sie gegen den Bau der Beschneiungsanlage gestimmt?“

	O	$\bar{O}$	$\sum$
B	$\frac{600}{1200}$	$\frac{200}{1200}$	$\frac{800}{1200}$
$\bar{B}$	$\frac{100}{1200}$	$\frac{300}{1200}$	$\frac{400}{1200}$
$\sum$	$\frac{700}{1200}$	$\frac{500}{1200}$	1

$P(\overline{O \cap \bar{B}}) = 1 - \frac{100}{1200} = \frac{1100}{1200}$

Lösungsvideo:

3.2
Geben Sie den Anteil der Befürworter der Beschneiungsanlage unter allen Befragten an und reflektieren Sie kritisch, ob die Umfrage für den Bau spricht.

$P(B) = \frac{800}{1200}$

Insgesamt spricht sich die Mehrheit der Befragten für den Bau aus, allerdings ist die Mehrheit der Unterdorfer dagegen.

Lösungsvideo:

1.0

Gegeben ist die Funktion $f: x \longmapsto (2x^2 - 4) \cdot e^{-\frac{1}{2}x^2 - 1}$ mit der Definitionsmenge $\mathbb{D}_f = \mathbb{R}$. Der Graph von f in einem kartesischen Koordinatensystem wird mit G_f bezeichnet.

1.1

Untersuchen Sie das Symmetrieverhalten des Graphen G_f bezüglich des Koordinatensystems sowie das Verhalten der Funktionswerte von f für $|x| \to \infty$. (4BE)

Beispiele zur Untersuchung des Symmetrieverhaltens:

$$f_1(x) = 2x^4 + 3x^2 - 4$$

$$\boxed{f_1(-x)} = 2(-x)^4 + 3(-x)^2 - 4 = 2x^4 + 3x^2 - 4 \boxed{= f_1(x)}$$

➔ G_{f_1} ist achsensymmetrisch zur y-Achse.

$$f_2(x) = 2x^3 - 0{,}1x$$

$$\boxed{f_2(-x)} = 2(-x)^3 - 0{,}1(-x) = -2x^3 + 0{,}1x \boxed{= -f_2(x)}$$

➔ G_{f_2} ist punktsymmetrisch zum Ursprung.

Hier:

$$f(x) = (2x^2 - 4) \cdot e^{-\frac{1}{2}x^2 - 1}$$

$$f(-x) = (2(-x)^2 - 4) \cdot e^{-\frac{1}{2}(-x)^2 - 1} = (2x^2 - 4) \cdot e^{-\frac{1}{2}x^2 - 1} = f(x)$$

➔ G_f ist achsensymmetrisch zur y-Achse.

$$\lim_{x \to \pm\infty} \underbrace{(2x^2 - 4)}_{\to \infty} \cdot \underbrace{e^{\overbrace{-\frac{1}{2}x^2 - 1}^{\to -\infty}}}_{\to 0} = 0, \text{ da ist Exponentialfunktion „überwiegt“.}$$

Lösungsvideo:

1.2
Ermitteln Sie jeweils die Art und die Koordinaten der relativen Extrempunkte von G_f und geben Sie die Wertemenge $\mathbb{W}_f$ der Funktion f an. (11BE)

$f(x) = (2x^2 - 4) \cdot e^{-\frac{1}{2}x^2 - 1}$

1. Ableiten:

$f'(x) = 4x \cdot e^{-\frac{1}{2}x^2-1} + (2x^2-4) \cdot e^{-\frac{1}{2}x^2-1} \cdot (-\frac{1}{2} \cdot 2x)$

$f'(x) = 4x \cdot e^{-\frac{1}{2}x^2-1} + (2x^2-4) \cdot e^{-\frac{1}{2}x^2-1} \cdot (-x)$
$f'(x) = 4x \cdot e^{-\frac{1}{2}x^2-1} + (-2x^3+4x) \cdot e^{-\frac{1}{2}x^2-1}$
$f'(x) = (4x - 2x^3 + 4x) \cdot e^{-\frac{1}{2}x^2-1}$
$f'(x) = (8x - 2x^3) \cdot e^{-\frac{1}{2}x^2-1}$

2. Nullstelle(n) der Ableitung:

$(8x - 2x^3) \cdot \underbrace{e^{-\frac{1}{2}x^2-1}}_{>0} = 0$

$-2x^3 + 8x = 0$
$x(8 - 2x^2) = 0$

1. $x_1 = 0$ (einfach, VZW)
2. $8 - 2x^2 = 0 \quad |+2x^2$
   $2x^2 = 8$
   $x^2 = 4 \quad |\sqrt{}$
   $x_{2,3} = \pm 2$ (jeweils einfach, VZW)

3. Vorzeichentabelle:

x	$-\infty < x < -2$	$x = -2$	$-2 < x < 0$	$x = 0$	$0 < x < 2$	$x = 2$	$2 < x < \infty$
$f'(x)$	++++	0	-------	0	++++	0	------
G_f	↗	HOP	↘	TIP	↗	HOP	↘

PW: $f'(1) = (8 \cdot 1 - 2 \cdot 1^3) \cdot e^{-\frac{1}{2} \cdot 1^2 - 1} = 6 \cdot e^{-1{,}5} > 0$

4. Koordinaten der Extrempunkte

$f(-2) = (2 \cdot (-2)^2 - 4) \cdot e^{-\frac{1}{2} \cdot (-2)^2 - 1} = 4 \cdot e^{-3}$ → HOP bei $H_1(-2|4e^{-3})$
$f(0) = (2 \cdot 0^2 - 4) \cdot e^{-\frac{1}{2} \cdot 0^2 - 1} = -4 \cdot e^{-1}$ → TIP bei $T_1(0|-4e^{-1})$
$f(2) = (2 \cdot 2^2 - 4) \cdot e^{-\frac{1}{2} \cdot 2^2 - 1} = 4 \cdot e^{-3}$ → HOP bei $H_2(2|4e^{-3})$

$\mathbb{W}_f[-4e^{-1}; 4e^{-3}]$ (Tipp: Erst Graphen zeichnen; Video dazu: „Wertemenge graphisch bestimmen.“)

Lösungsvideo:

1.3

Stellen Sie die Gleichung der Tangente an G_f an der Stelle $x = 1$ in allgemeiner Form auf. (3BE)

$f(x) = (2x^2 - 4) \cdot e^{-\frac{1}{2}x^2-1}$

Um eine Gerade eindeutig zu bestimmen, benötigt man zwei Informationen über deren Eigenschaften. Hier:

1. Information:

Steigung an der Stelle $x = 1$.

$m_1 = f'(1) = (8 \cdot 1 - 2 \cdot 1^3) \cdot e^{-\frac{1}{2} \cdot 1^2 - 1} = 6 \cdot e^{-1{,}5}$

$y = 6 \cdot e^{-1{,}5} \cdot x + t$

2. Information:

$f(1) = (2 \cdot 1^2 - 4) \cdot e^{-\frac{1}{2} \cdot 1^2 - 1} = -2 \cdot e^{-1{,}5}$

$\rightarrow P(1| - 2e^{-1{,}5})$

$\rightarrow -2e^{-1{,}5} = 6 \cdot e^{-1{,}5} \cdot 1 + t \quad |-6 \cdot e^{-1{,}5}$

$-8e^{-1{,}5} = t$

$\rightarrow y = 6 \cdot e^{-1{,}5}x - 8e^{-1{,}5}$

Lösungsvideo:

1.4

Bestimmen Sie die Nullstellen der Funktion f und zeichnen Sie unter Verwendung aller bisherigen Ergebnisse und weiterer geeigneter Funktionswerte den Graphen von f für $-3 \leq x \leq 3$ in ein kartesisches Koordinatensystem. (6BE)

Maßstab für beide Achsen: $1LE = 2cm$

$f(x) = 0$

$(2x^2 - 4) \cdot \underbrace{e^{-\frac{1}{2}x^2-1}}_{>0} = 0$

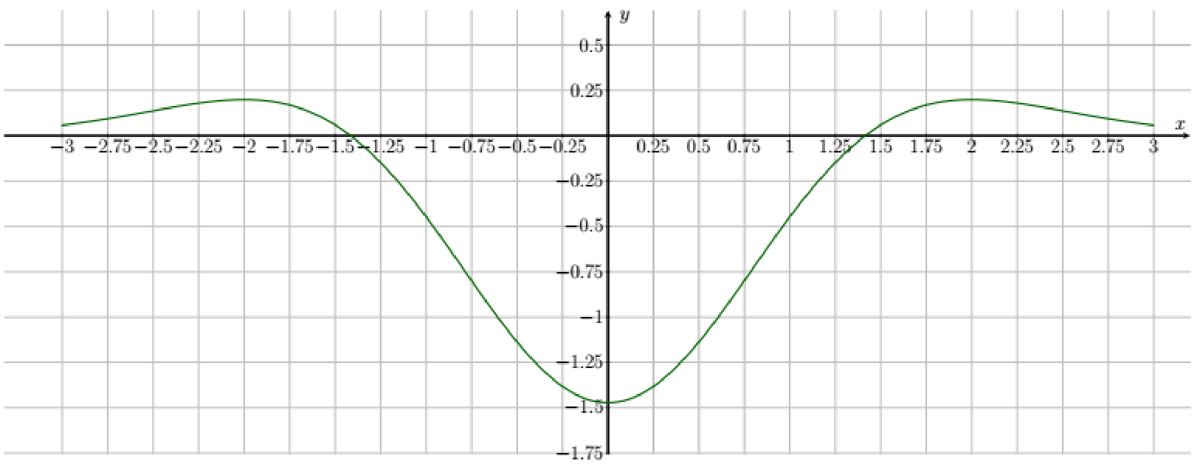
$2x^2 - 4 = 0 \quad |+4$

$2x^2 = 4 \quad |:2$

$x^2 = 2 \quad |\sqrt{}$

$x_{1,2} = \pm\sqrt{2}$

Lösungsvideo:



1.5

Der Graph der Ableitungsfunktion von f und die x-Achse schließen im I. Quadranten des kartesischen Koordinatensystems im Bereich $0 \leq x \leq 2$ ein endliches Flächenstück ein. Berechnen Sie die Maßzahl des Flächeninhalts dieses Flächenstücks auf zwei Nachkommastellen gerundet. (3BE)

$$f'(x) = (8x - 2x^3) \cdot e^{-\frac{1}{2}x^2 - 1}$$

Stammfunktion: $f(x) = (2x^2 - 4) \cdot e^{-\frac{1}{2}x^2 - 1}$

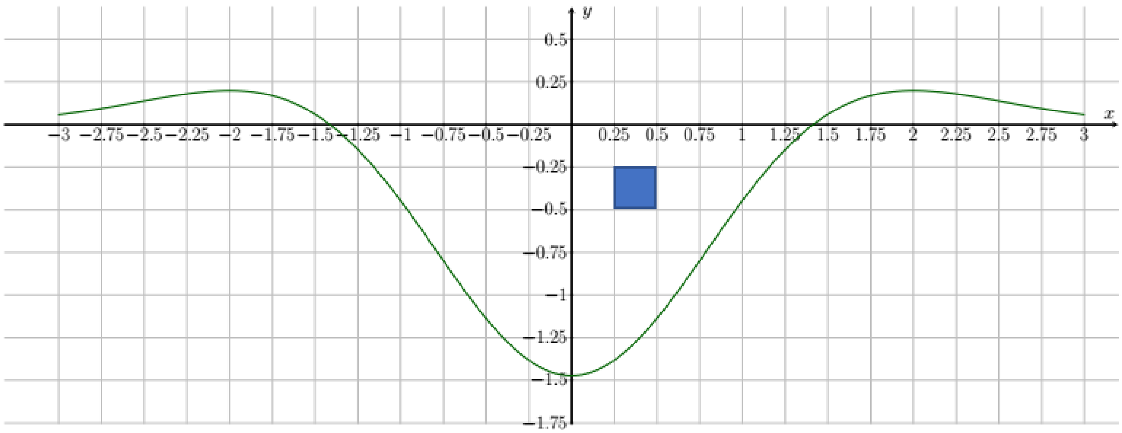
$$\int_0^2 f'(x)\,dx = \left[(2x^2 - 4) \cdot e^{-\frac{1}{2}x^2 - 1}\right]_0^2 = (2 \cdot 2^2 - 4) \cdot e^{-\frac{1}{2} \cdot 2^2 - 1} - (2 \cdot 0^2 - 4) \cdot e^{-\frac{1}{2} \cdot 0^2 - 1}$$

$$= 4e^{-3} - (-4)e^{-1} \approx 1{,}67$$

Lösungsvideo:

1.6

Der Graph G_f und die Koordinatenachsen schließen im IV. Quadranten ein endliches Flächenstück ein. Schätzen Sie die Maßzahl des Flächeninhalts dieses Flächenstücks geeignet ab. (3BE)



Fläche eines Kästchens:

$A = 0{,}25 \cdot 0{,}25 = 0{,}0625$

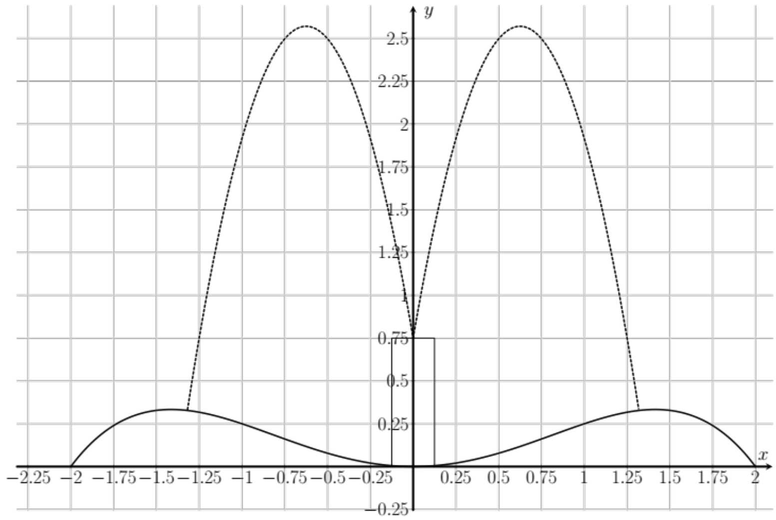
Gesamtfläche:

$A_{ges} = 17{,}5 \cdot 0{,}0625 \approx 1{,}09$ Lösungsvideo:

Hügel-Schule BY HÜGEL RUDOLF

2.0

Die folgende Abbildung zeigt den Querschnitt eines Springbrunnens. Dieser hat eine kreisförmige Grundfläche mit einem Durchmesser von 4 m. Die Oberflächenlinie der im Querschnitt dargestellten Auffangwanne wird durch den Graphen G_g einer ganzrationalen Funktion g vierten Grades mit der Definitionsmenge $\mathbb{D}_g = [-2; 2]$ beschrieben. Der Graph G_g in einem kartesischen Koordinatensystem ist achsensymmetrisch zur y-Achse. Die Koordinaten x und y stellen Längenangaben in der Einheit Meter dar. Bei den folgenden Rechnungen kann auf das Mitführen von Einheiten verzichtet werden.



2.1

Bestimmen Sie die Funktionsgleichung von g. Entnehmen Sie dazu geeignete Werte aus der Zeichnung. [Mögliches Ergebnis: $g(x) = -\frac{1}{12}x^4 + \frac{1}{3}x^2$] (5BE)

Funktion 4.Grades: $g(x) = ax^4 + bx^3 + cx^2 + dx + e$

G_g ist achsensymmetrisch zur y-Achse ($g(-x) = g(x)$)

→ Im Funktionsterm kommen nur gerade Potenzen vor.

$g(x) = ax^4 + cx^2 + e$

$g'(x) = 4ax^3 + 2cx$

$g''(x) = 12ax^2 + 2c$

Wir haben 3 Unbekannte. → Wir benötigen 3 Gleichungen.

	$g(0) = 0$	$\rightarrow 0^4 \cdot a + 0^2 \cdot c + e = 0$	
(I)	$\rightarrow e = 0$		
	$g(2) = 0$	$\rightarrow 2^4 \cdot a + 2^2 \cdot c = 0$	
(II)	$\rightarrow 16a + 4c = 0$		$\rightarrow c = -4a$
	$g(1) = \frac{1}{4}$	$\rightarrow 1^4 \cdot a + 1^2 \cdot c = \frac{1}{4}$	
(III)	$\rightarrow a + c = \frac{1}{4}$		

c in (III):

$a - 4a = \frac{1}{4}$

$-3a = \frac{1}{4} \quad |:(-3)$

$a = -\frac{1}{12}$

$\rightarrow c = -4 \cdot \left(-\frac{1}{12}\right) = \frac{1}{3}$ Lösungsvideo:

$\rightarrow g(x) = -\frac{1}{12}x^4 + \frac{1}{3}x^2$

2.2.0
Die Wasserfontänen treten – wie in obiger Abbildung gestrichelt dargestellt – aus einer in der Mitte befindlichen Säule aus und beschreiben Parabelbahnen. Ihr Verlauf ist abhängig vom Wasserdruck. Im Folgenden wird nur die rechte Wasserfontäne betrachtet. Alle möglichen Wasserstrahlen lassen sich durch die Graphen der Funktionen p_a mit $p_a(x) = -ax^2 + 5x + 0{,}75$ und $a \in \mathbb{R}^+$ darstellen.

2.2.1
Berechnen Sie, für welchen Wert von a der Strahl im Punkt $A(1|0{,}25)$ auf die Auffangwanne trifft.

$p_a(x) = -ax^2 + 5x + 0{,}75$
$0{,}25 = -a \cdot 1^2 + 5 \cdot 1 + 0{,}75$
$0{,}25 = -a + 5{,}75 \qquad |-5{,}75$
$-5{,}5 = -a$
$a = 5{,}5$

Lösungsvideo:

2.2.2
Berechnen Sie, bis zu welcher maximalen Höhe h_{max} die Auffangwanne gefüllt werden kann, bevor sie überläuft. (6BE)

$f(x) = -\frac{1}{12}x^4 + \frac{1}{3}x^2$

1. Ableiten:

$f'(x) = -\frac{1}{12} \cdot 4x^3 + \frac{2}{3}x$
$f'(x) = -\frac{1}{3}x^3 + \frac{2}{3}x$

2. Nullstelle(n) der Ableitung:

$-\frac{1}{3}x^3 + \frac{2}{3}x = 0$
Ausklammern:
$x\left(-\frac{1}{3}x^2 + \frac{2}{3}\right) = 0$

1. $x_1 = 0$ (einfach, VZW)
2. $-\frac{1}{3}x^2 + \frac{2}{3} = 0 \qquad |-\frac{2}{3}$
   $-\frac{1}{3}x^2 = -\frac{2}{3} \qquad |:\left(-\frac{1}{3}\right)$
   $x^2 = 2 \qquad |\sqrt{\ }$
   $x_{1,2} = \pm\sqrt{2}$ (jeweils einfach, VZW)

3. Vorzeichentabelle:

x	$-\infty < x < -\sqrt{2}$	$x = -\sqrt{2}$	$-\sqrt{2} < x < 0$	$x = 0$	(1) $0 < x < \sqrt{2}$	$x = \sqrt{2}$	$\sqrt{2} < x < \infty$
$f'(x)$	++++	0	------	0	++++	0	------
G_f	↗	HOP	↘	TIP	↗	HOP	↘

PW: $f'(1) = -\frac{1}{3} \cdot 1^3 + \frac{2}{3} \cdot 1 = \frac{1}{3} > 0$

4. Koordinaten des Hochpunktes

$f(\sqrt{2}) = -\frac{1}{12} \cdot (\sqrt{2})^4 + \frac{1}{3}(\sqrt{2})^2 = \frac{1}{3}$ → HOP bei $H_1(\sqrt{2}|\frac{1}{3})$ Lösungsvideo:

Die Lösungen und das Lösungsvideo gibt es hier:

Link zu den Lösungen

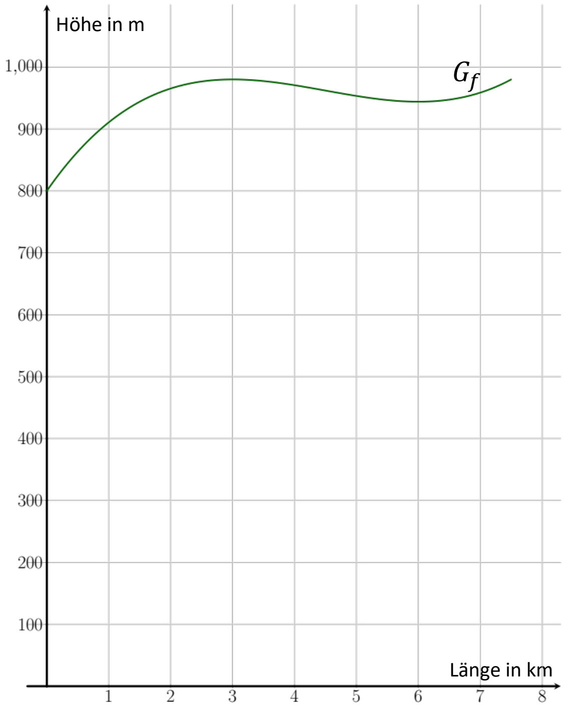
Hinweis: Die Links und QR-Codes im Folgenden verweisen nicht auf die Website, sondern auf unseren You-Tube-Kanal, da man hier mit „timestamps“ zu den einzelnen Aufgaben springen kann.

1.0

Ein Teilstück einer Langlaufloipe verläuft von oben betrachtet geradlinig und hat im Querschnitt das abgebildete Profil, welches annähernd durch den Graphen der Funktion

$f: x \mapsto 8\left(\frac{1}{3}x^3 - \frac{9}{2}x^2 + 18x + 100\right)$

Mit der Definitionsmenge $\mathbb{D}_f = [0; 7{,}5]$ beschrieben werden kann. Die x-Achse gibt die Länge in waagrechter Richtung an, auf der y-Achse ist die Höhe über dem Meeresspiegel aufgetragen. Die Koordinaten x und y stellen Längenangaben in der Einheit Kilometer bzw. Meter dar.



1.1

Ermitteln Sie die maximalen Teilintervalle von $\mathbb{D}_f$, in denen die Loipe auf- bzw. abwärts verläuft. (6BE)

$f'(x) = 8(x^2 - 9x + 18)$

$f'(x) = 0$

$8(x^2 - 9x + 18) = 0 \qquad |:8$

$x^2 - 9x + 18 = 0 \qquad$ oder $\qquad 8x^2 - 72x + 144 = 0$

$x_{1,2} = \frac{+9 \pm \sqrt{81 - 4 \cdot 1 \cdot 18}}{2 \cdot 1} = \frac{9 \pm \sqrt{9}}{2} = \frac{9 \pm 3}{2}$

$x_1 = 3$; $x_2 = 6$; (jeweils einfach; mVZW)

x	(0) $0 \leq x < 3$	$x = 3$	$3 < x < 6$	$x = 6$	$6 < x \leq 7{,}5$
$f'(x)$	++++	0	------	0	++++
G_f	↗	HOP	↘	TIP	↗

Probewert: $f'(0) = 8 \cdot 18 = 144 > 0$

Die Loipe verläuft bergauf für $x \in [0; 3[$ und $x \in]6; 7{,}5]$.

Die Loipe verläuft bergab für $x \in]3; 6[$.

Lösungsvideo:

1.2

Berechnen Sie unter Verwendung von Teilaufgabe 1.1, in welcher horizontalen Entfernung vom Beginn des Teilstücks der Loipe die maximale Höhe erreicht wird. Geben Sie an, in welcher Höhe Sporttreibende sich am höchsten Punkt der Loipe befinden. (3BE)

Es gibt insgesamt zwei Hochpunkt des Graphen G_f:

1. $f(3) = 8\left(\frac{1}{3} \cdot 3^3 - \frac{9}{2} \cdot 3^2 + 18 \cdot 3 + 100\right) = 980$
   $H_1(3|980)$ absoluter Hochpunkt

Lösungsvideo:

2. $f(7{,}5) = 8\left(\frac{1}{3} \cdot 7{,}5^3 - \frac{9}{2} \cdot 7{,}5^2 + 18 \cdot 7{,}5 + 100\right) = 980$
   $H_2(7{,}5|980)$ absoluter Hochpunkt

Die maximale Höhe wird sowohl nach 3 km als auch nach 7,5 km erreicht. Die maximale Höhe beträgt 980 m.

1.3

Ermitteln Sie, nach wie vielen Kilometern in horizontaler Entfernung vom Ausgangspunkt die Loipe am steilsten abwärts verläuft. (4BE)

$f'(x) = 8(x^2 - 9x + 18)$

$f''(x) = 0$

$8(2x - 9) = 0$

$2x - 9 = 0$

$x_3 = 4{,}5$ (einfach, VZW) → Wendestelle

Man kann am Graphen erkennen, dass die Steigung an der Wendestelle negativ ist.

→ Die Loipe läuft hier am steilsten abwärts.

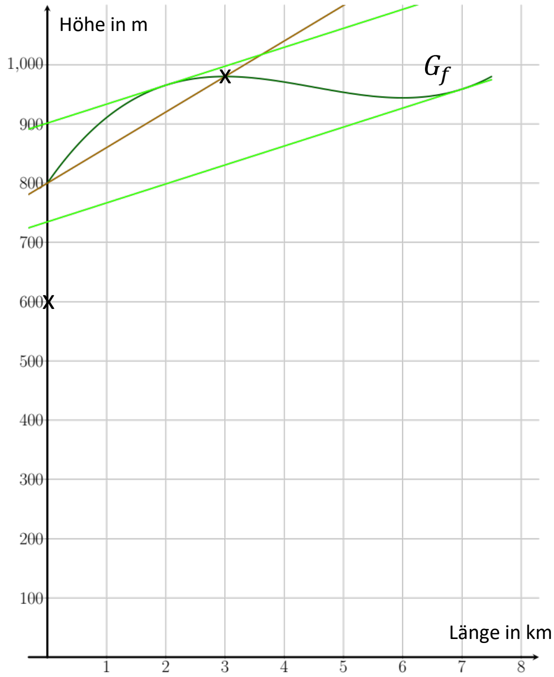
x	$-\infty < x < 4{,}5$	$x = 4{,}5$	$4{,}5 < x < \infty$
$f''(x)$	-------	0	+++++
G_f	↻	WP	↺

$f'(4{,}5) = -18 < 0$ → Stelle stärkster Abnahme

Lösungsvideo:

1.4

Bestimmen Sie die durchschnittliche Steigung der Loipe in Prozent auf den ersten drei Kilometern. (3BE)



$$\frac{f(3)-f(0)}{3000-0} = \frac{980-800}{3000-0} = 0{,}06 = 6\%$$

Lösungsvideo:

1.5

Die Steigung der Loipe bei Kilometer 2 tritt im weiteren Verlauf der Loipe noch einmal auf. Berechnen Sie die Stelle, an der dies der Fall ist. (4BE)

$$f'(x) = 8(x^2 - 9x + 18)$$
$$f'(2) = 8(2^2 - 9 \cdot 2 + 18) = 32$$

$$8(x^2 - 9x + 18) = 32 \quad |:8$$
$$x^2 - 9x + 18 = 4 \quad |-4$$
$$x^2 - 9x + 14 = 0$$

$$x_{1,2} = \frac{9 \pm \sqrt{9^2 - 4 \cdot 1 \cdot 14}}{2 \cdot 1} = \frac{9 \pm 5}{2}$$
$$x_1 = 2; x_2 = 7;$$

Lösungsvideo:

2.0

Gegeben ist die Funktion $g: x \mapsto 2 - 5e^{-0,1x^2}$ mit der Definitionsmenge $\mathbb{D}_g = \mathbb{R}$. Der Graph von g in einem kartesischen Koordinatensystem wird mit G_g bezeichnet.

2.1

Untersuchen Sie das Symmetrieverhalten des Graphen G_g bezüglich des Koordinatensystems sowie das Verhalten des Funktionswerte von g für $|x| \to \infty$. Geben Sie die Gleichung der Asymptoten des Graphen G_g an. (5BE)

$g(x) = 2 - 5e^{-0,1x^2}$

Beispiele zur Untersuchung des Symmetrieverhaltens:

$f_1(x) = 2x^4 + 3x^2 - 4$

$\boxed{f_1(-x)} = 2(-x)^4 + 3(-x)^2 - 4 = 2x^4 + 3x^2 - 4 \boxed{= f_1(x)}$

➔ G_{f_1} ist achsensymmetrisch zur y-Achse.

$f_2(x) = 2x^3 - 0,1x$

$\boxed{f_2(-x)} = 2(-x)^3 - 0,1(-x) = -2x^3 + 0,1x \boxed{= -f_2(x)}$

➔ G_{f_2} ist punktsymmetrisch zum Ursprung.

$g(-x) = 2 - 5e^{-0,1(-x)^2} = 2 - 5e^{-0,1x^2}$

➔ G_g ist achsensymmetrisch zur y-Achse.

$$\lim_{x \to \pm\infty} 2 - \underbrace{5e^{\overbrace{-0,1x^2}^{\to -\infty}}}_{\to 0} = 2$$

Lösungsvideo:

waagrechte Asymptote bei $y = 2$

2.2.

Berechnen Sie die Nullstellen von g. Runden Sie auf zwei Nachkommastellen. (3BE)

$$\begin{aligned} 2 - 5e^{-0,1x^2} &= 0 && |+5e^{-0,1x^2} \\ 2 &= 5e^{-0,1x^2} && |:5 \\ 0,4 &= e^{-0,1x^2} && |ln \\ \ln(0,4) &= -0,1x^2 && |:(-0,1) \\ x^2 &= \frac{\ln(0,4)}{-0,1} && |\sqrt{} \\ x &= \pm\sqrt{\frac{\ln(0,4)}{-0,1}} \end{aligned}$$

Lösungsvideo:

$x_1 \approx -3,03$; $x_2 \approx 3,03$ (jeweils einfach)

2.3

Ermitteln Sie Art und Koordinaten des relativen Extrempunktes von G_g. Begründen Sie, warum dieser absolut ist und geben Sie die Wertemenge $\mathbb{W}_g$ der Funktion g an. (6BE)

[Teilergebnis: $g'(x) = x \cdot e^{-0,1x^2}$]

$g(x) = 2 - 5e^{-0,1x^2}$

$g(x) = -5e^{-0,1x^2} + 2$

$g'(x) = -5e^{-0,1x^2} \cdot (-0,1 \cdot 2x)$

$g'(x) = x \cdot e^{-0,1x^2}$

$x \cdot \underbrace{e^{-0,1x^2}}_{>0} = 0$

➔ $x_1 = 0$ (einfach, mVZW)

Lösungsvideo:

x	$-\infty < x < 0$	$x = 0$	$0 < x < +\infty$
$g'(x)$	------	0	++++
G_g	↘	TIP	↗

$g'(1) = 1 \cdot e^{-0,1 \cdot 1^2} > 0$

$g(0) = 2 - 5e^{-0,1 \cdot 0^2} = -3$ → G_g hat einen Tiefpunkt bei $T_1(0|-3)$

Da G_g im Intervall $]-\infty; 0]$ smf und im Intervall $[0; +\infty[$ sms ist, muss der Tiefpunkt absolut sein.

$\mathbb{W}_g = [-3; 2[$

2.4

Stellen Sie die Gleichung der Tangente an G_g an der Stelle $x = 3$ in allgemeiner Form auf. (3BE)

$g(x) = 2 - 5e^{-0,1x^2}$

Um eine Gerade eindeutig zu bestimmen, benötigt man zwei Informationen über deren Eigenschaften. Hier:

1. Information:

Steigung an der Stelle $x = 3$.

$m = g'(x) = x \cdot e^{-0,1x^2}$

$m_1 = g'(3) = 3 \cdot e^{-0,1 \cdot 3^2} = 3 \cdot e^{-0,9}$

$y = 3 \cdot e^{-0,9} \cdot x + t$

2. Information:

$g(3) = 2 - 5e^{-0,1 \cdot 3^2} = 2 - 5e^{-0,9}$

→ $P(3|2 - 5e^{-0,9})$

→ $2 - 5e^{-0,9} = 3 \cdot e^{-0,9} \cdot 3 + t \qquad |-9 \cdot e^{-0,9}$

$2 - 14e^{-0,9} = t$

→ $y = 3 \cdot e^{-0,9}x + 2 - 14e^{-0,9}$

Lösungsvideo:

2.5

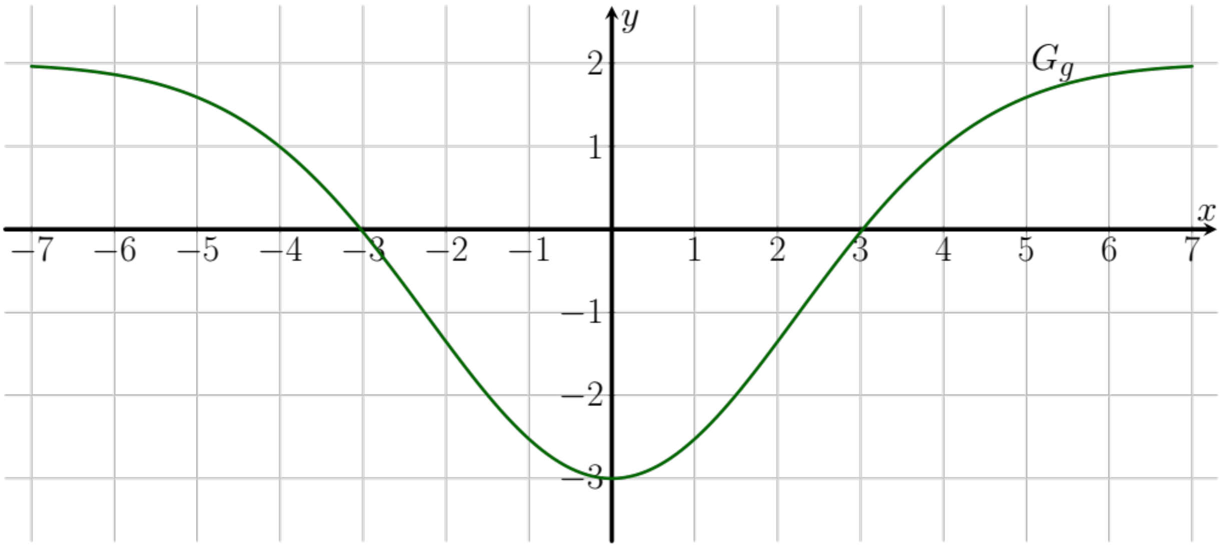
Art und Koordinaten des relativen Extrempunktes von G_g können auch ohne Verwendung der Ableitungsfunktion bestimmt werden. Begründen Sie dies mithilfe bekannter Ergebnisse. Verwenden Sie dabei die Tatsache, dass nur höchstens ein Extrempunkt von G_g existiert. (3BE)

1. G_g ist achsensymmetrisch zur y-Achse. Da nur höchstens ein Extrempunkt von G_g existiert, muss dieser – falls vorhanden - an der Stelle $x = 0$ sein. → $P(0|-3)$
2. Da G_g die x-Achse in den Punkten $N_1(-3{,}03|0)$ und $N_2(3{,}03|0)$ schneidet, muss es sich um einen Tiefpunkt handeln.

Lösungsvideo:

2.6

Zeichnen Sie unter Verwendung aller bisherigen Ergebnisse und weiterer geeigneter Funktionswerte den Graphen der Funktion g im Bereich $-7 \leq x \leq 7$ in ein kartesisches Koordinatensystem. (3BE)
Maßstab für beide Achsen: 1LE = 1 cm



Lösungsvideo:

Die Lösungen und das Lösungsvideo gibt es hier:

Link zu den Lösungen

Hinweis: Die Links und QR-Codes im Folgenden verweisen nicht auf die Website, sondern auf unseren You-Tube-Kanal, da man hier mit „timestamps“ zu den einzelnen Aufgaben springen kann.

1.
In der Qualitätskontrolle wird eine Tafel auf ihr Sollgewicht hin überprüft. Die Zufallsgröße X gibt das gemessene Gewicht in Gramm an. In folgender Tabelle ist die Wahrscheinlichkeitsverteilung von X dargestellt. Durchschnittlich wiegt eine Tafel 99,94 g.

x	98,5	99	100	101	101,5
$P(X=x)$	0,05	0,10	0,75	0,07	0,03

Berechnen Sie, mit welcher Wahrscheinlichkeit das Gewicht einer zufällig herausgegriffenen Tafel Schokolade innerhalb der einfachen Standardabweichung um den Erwartungswert liegt. (5BE)

$Var(X) = 98{,}5^2 \cdot 0{,}05 + 99^2 \cdot 0{,}10 + 100^2 \cdot 0{,}75 + 101^2 \cdot 0{,}07 + 101{,}5^2 \cdot 0{,}03 - \mathbf{99{,}94^2}$

$Var(X) = 0{,}03464$

$\sigma(X) = \sqrt{Var(X)} = \sqrt{0{,}03464} \approx 0{,}59$

Werte Innerhalb der Standardabweichung:

$99{,}94 - 0{,}59 < X < 99{,}94 + 0{,}59$

$99{,}35 < X < 100{,}53 \quad \rightarrow X \in \{100\}$

$P(99{,}35 < X < 100{,}53) = P(X = 100) = 0{,}75$

Lösungsvideo:

2.
Ein Defekt in der Abfüllanlage der Schokoladenmasse erhöht die Gewichtsschwankungen bei den Tafeln. Die Zufallsgröße Y gibt an, um wie viel Gramm das Gewicht einer Tafel von ihrem Sollgewicht abweicht. Die Wahrscheinlichkeitsverteilung von Y ist in folgender Tabelle dargestellt:

y	4 g zu leicht	2 g zu leicht	0 g	2 g zu schwer	4 g zu schwer
$P(Y=y)$	0,30	0,20	0,35	0,10	0,05

Bis zur Reparatur der Anlage soll die Maschine so eingestellt werden, dass das Durchschnittsgewicht einer Tafel 100 g beträgt.

Berechnen Sie den Wert für die einzustellende Gewichtsvorgabe der Abfüllanlage. (2BE)

$E(Y) = -4 \cdot 0{,}30 - 2 \cdot 0{,}20 + 0 \cdot 0{,}35 + 2 \cdot 0{,}10 + 4 \cdot 0{,}05 = -1.2$

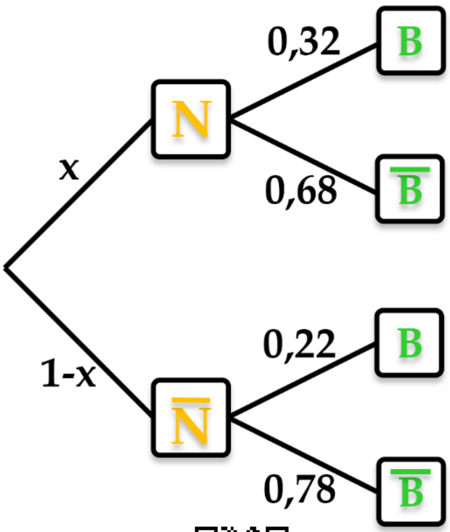
→ Im Mittel ist die Schokolade -1,2g zu leicht.

→ Die einzustellende Gewichtsvorgabe beträgt 101,2g.

Lösungsvideo:

3.0
Die Schokoladentafeln gibt es in herkömmlicher Qualität sowie in Bioqualität. Der Hersteller bietet Nussschokoladen (N) und nussfreie Tafeln an. Aus langjähriger Erfahrung ist bekannt, dass von den Käufern der Nussschokolade 32% Bioqualität wählen und sich 22% der Käufer der nussfreien Sorte für das Bioprodukt entscheiden. Im Verkauf beträgt der Bioanteil (B) insgesamt 25%.

3.1
Ermitteln Sie mithilfe eines Baumdiagramms den prozentualen Anteil der Nussschokoladen im Verkauf. (5BE)



$P(B) = 0{,}25$

$P(B) = P(N \cap B) + P(\overline{N} \cap B)$

$$x \cdot 0{,}32 + (1 - x) \cdot 0{,}22 = 0{,}25$$

$$0{,}32x + 0{,}22 - 0{,}22x = 0{,}25$$

$$0{,}1x + 0{,}22 = 0{,}25 \quad |-0{,}22$$

$$0{,}1x = 0{,}03 \quad |:0{,}1$$

$$x = 0{,}3$$

$$\rightarrow P(N) = 0{,}3$$

Der Anteil der Nussschokoladen beträgt 30%.

Lösungsvideo:

3.2
Bestimmen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass von 24 verkauften Schokoladentafeln genau 25 % Bioqualität haben. (2BE)

$P(B) = 0{,}25$

$B(24; 0{,}25; 6) = \binom{24}{6} \cdot 0{,}25^6 \cdot 0{,}75^{18} = 0{,}18526$

Lösungsvideo:

4.0

In den vergangenen Monaten kam es vermehrt zu Reklamationen von Seiten der Großabnehmer. Durchschnittlich gingen bei 10 % der Lieferungen Beanstandungen ein. Daher wurden Maßnahmen zur Qualitätsverbesserung der Schokoladen durchgeführt. Um zu überprüfen, ob der Anteil der reklamierten Lieferungen nach Abschluss der Verbesserungsmaßnahmen gesunken ist (Gegenhypothese), werden 200 Lieferungen im Hinblick auf Reklamationen untersucht.

Die Fabrikleitung sieht folgendes Testverfahren vor: Sollten bei höchstens 14 der Lieferungen Beanstandungen eingehen, so geht man davon aus, dass die qualitätsverbessernden Maßnahmen erfolgreich waren, und will die dafür zuständigen Mitarbeiter mit einer Bonuszahlung belohnen.

4.1

Berechnen Sie für diesen Test die Wahrscheinlichkeit des Fehlers 1.Art und deuten Sie diese im Sachzusammenhang. (4BE)

X:="**Anzahl** der reklamierten Lieferungen **unter** **200**."

$H_0: p \geq 0{,}10$ (linksseitiger Hypothesentest)

$H_1: p < 0{,}10$

$n = 200;$

$A = \{k+1; \dots; 200\}; \bar{A} = \{0; ..; k\};$

$A = \{15; \dots; 200\}; \bar{A} = \{0; ..; 14\};$

$P_{0,1}^{200}(X \leq 14) = \sum_{i=0}^{14} B(200; 0{,}1; i) \approx 0{,}09295$ Lösungsvideo:

Fehler 1. Art: Die Nullhypothese wird fälschlicherweise abgelehnt.

Der Fehler 1.Art beschreibt die Wahrscheinlichkeit dafür, dass die Hypothese, dass mindestens 10% der Lieferungen beanstandet werden, abgelehnt wird, obwohl sie wahr ist.

➔ $P_{0,1}^{200}(X < 14)$ ist die Wahrscheinlichkeit dafür die Annahme, dass der Anteil der reklamierten Lieferungen nach Abschluss der Verbesserungsmaßnahmen gesunken ist, fälschlicherweise anzunehmen.

4.2

Die Verbesserungsmaßnahmen haben dazu geführt, dass der Anteil p der Beanstandungen auf einen Wert von 5 % gesunken ist. Bestimmen Sie hierfür die Wahrscheinlichkeit des Fehlers 2. Art und erläutern Sie den Zusammenhang zwischen dem Fehler 2. Art und der Bonuszahlung für die betroffenen Mitarbeiter. (5BE)

$P_{0,05}^{200}(X \geq 15) = 1 - P_{0,05}^{200}(X \leq 14) = 1 - \sum_{i=0}^{14} B(200; 0{,}05; i) \approx 0{,}07813$

Tritt der Fehler 2.Art ein, dann wird die Hypothese, dass es eine Qualitätsverbesserung gibt, fälschlicherweise abgelehnt. Die Mitarbeiter erhalten also keine Bonuszahlung, obwohl die Qualität verbessert wurde.

Lösungsvideo:

FOS ABI BAYERN 2020 Nichttechnik Teil 2 Stochastik II

1.0

Ein Großhändler für Saatgut verkauft Säcke verschiedener Sorten von Samenkörnern. Erfahrungsgemäß handelt es sich bei 15% der verkauften Säcke um Saatgut für Viehweide (V). Säcke mit Samen für Sommerroggen (S) werden viermal so oft verlangt wie die mit Weißklee (W). Weißklee und Grasmischung (G) machen die Hälfte der verkauften Säcke aus. Nur 3% sind Säcke mit Samen für Blumenwiese (B). Die Preise pro Sack können nachfolgender Preisliste entnommen werden.

Sorte	Preis pro Sack
• Viehweide	32,00 €
• Sommerroggen	26,00 €
• Weißklee	30,00 €
• Grasmischung	28,50 €
• Blumenwiese	20,00 €

1.1

Die Zufallsgröße X gibt den Preis pro verkauftem Sack in Euro an. Ermitteln Sie die Wahrscheinlichkeitsverteilung von X. [Teilergebnis: $P(W) = 0{,}08$] (5BE)

$P(V) = 0{,}15;$

$P(S) = 4 \cdot P(W);$

$P(W) + P(G) = 0{,}5;$

$P(B) = 0{,}03;$

$1 = P(V) + P(S) + P(W) + P(G) + P(B)$

$1 = 0{,}15 + P(S) + 0{,}5 + 0{,}03$

$1 = 0{,}68 + P(S)$

$\rightarrow P(S) = 0{,}32 \rightarrow P(W) = 0{,}08 \rightarrow P(G) = 0{,}42$

Lösungsvideo:

x	20	26	28,50	30	32
$P(X = x)$	0,03	0,32	0,42	0,08	0,15

1.2 Berechnen Sie – unter Verwendung von Aufgabe 1.1 – den durchschnittlich zu erwartenden monatlichen Gewinn durch den Verkauf des Saatguts, wenn bekannt ist, dass der Großhändler pro Monat 120 Säcke Saatgut verkauft und ihm 30% vom Verkaufspreis als Gewinn bleiben. (2BE)

$E(X) = 20 \cdot 0{,}03 + 26 \cdot 0{,}32 + 28{,}50 \cdot 0{,}42 + 30 \cdot 0{,}08 + 32 \cdot 0{,}15 = 28{,}09$

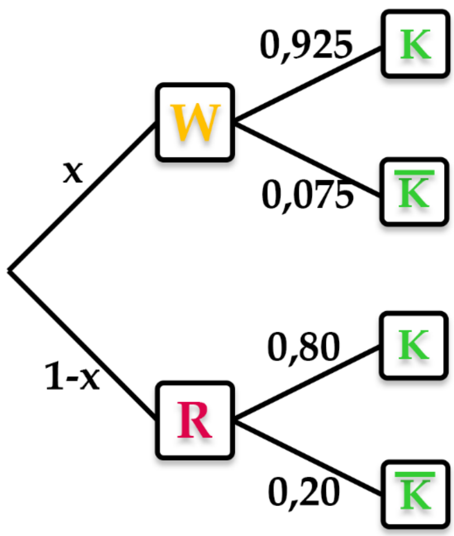
Der zu erwartende durchschnittliche Gewinn pro Monat beträgt

$120 \cdot 28{,}09\,€ \cdot 0{,}3 = 3370{,}8€ \cdot 0{,}3 = 1011{,}24€$

Lösungsvideo:

2.0
Aufgrund von Kundenanfragen und da der Großhändler ein günstiges Angebot für Rotklee erhalten hat, will er in Zukunft eine Kleemischung aus Weißklee (W) und Rotklee (R) anbieten. Laut dem Samenproduzenten liegt die Wahrscheinlichkeit, dass ein Samenkorn vom Weißklee keimt, bei 92,5%. Die Keimwahrscheinlichkeit der Rotkleesamen liegt bei 80%.

2.1
Ermitteln Sie mithilfe eines Baumdiagramms, in welchem Verhältnis der Großhändler Weiß- und Rotkleesamen mischen muss, damit die Keimwahrscheinlichkeit P(K) der Mischung bei 85 % liegt. (5BE)



$P(K \cap W) + P(K \cap R) = P(K)$

$P(W) \cdot 0{,}925 + \left(1 - P(W)\right) \cdot 0{,}8 = 0{,}85$

$P(W) \cdot 0{,}925 + 0{,}8 - 0{,}8 \cdot P(W) = 0{,}85$

$0{,}125 \cdot P(W) + 0{,}8 = 0{,}85 \quad |-0{,}8$

$0{,}125 \cdot P(W) = 0{,}05 \qquad |:0{,}125$

→ $P(W) = 0{,}4;\ P(R) = 0{,}6;$

Das Mischungsverhältnis von Weißklee zu Rotklee muss 40 zu 60 sein.

Oder: $\frac{40}{60} = \frac{2}{3}$ Lösungsvideo:

Das Mischungsverhältnis von Weißklee zu Rotklee muss 2 zu 3 sein.

2.2
Ein Landwirt kauft einen Sack der neuen Kleemischung, welche zu 85 % keimt, und sät 200 Samenkörner auf einem kleinen frischgepflügten Teil einer seiner Wiesen aus. Die Zufallsgröße Y gibt die Anzahl der keimenden Samen an. (4BE)
Berechnen Sie, mit welcher Wahrscheinlichkeit die Anzahl der keimenden Samen innerhalb der einfachen Standardabweichung um den Erwartungswert liegt.

Binomialverteilte Zufallsgröße:

$E(Y) = n \cdot p = 200 \cdot 0{,}85 = 170;$

$Var(Y) = n \cdot p \cdot (1 - p) = 25{,}5$

$\sigma(Y) = \sqrt{Var(Y)} = \sqrt{25{,}5} \approx 5{,}05$

Anzahl der keimenden Samen innerhalb der einfachen Standardabweichung:

$170 - 5{,}05 < Y < 170 + 5{,}05$

$164{,}95 < Y < 175{,}05$

$P_{0,85}^{200}(165 \leq Y \leq 175) = P_{0,85}^{200}(Y \leq 175) - P_{0,85}^{200}(Y \leq 164) =$

$\sum_{i=0}^{175} B(200; 0{,}85; i) - \sum_{i=0}^{164} B(200; 0{,}85; i) \approx 0{,}86318 - 0{,}13873 = 0{,}72445$

$\ldots 163, 164, 165, 166 \ldots 174, 175, 176$ Lösungsvideo:

Hügel-Schule BY HÜGEL RUDOLF

3.0
Eine Gärtnerin möchte den Bienen in ihrer Umgebung etwas Gutes tun und kauft einen Sack Saatgut für eine Blumenwiese. Der Großhändler behauptet, dass die Blumensamen zu 90 % keimen. Jedoch vermutet die Gärtnerin, dass es weniger sind (Gegenhypothese). Ist dies der Fall, so will sie ihr Saatgut in Zukunft von einem anderen Großhändler beziehen. Um ihre Vermutung zu überprüfen, sät sie 100 zufällig ausgewählte Samenkörner aus und beobachtet deren Keimverhalten. Sie will sich bei der Annahme ihrer Vermutung um höchsten 4 % irren.

3.1
Entwickeln Sie einen geeigneten Hypothesentest für die Gärtnerin und geben Sie an, welche Entscheidung der Test nahelegt, wenn 87 Blumensamen keimen. (5BE)

X :=“Anzahl an keimenden Blumensamen unter 100.“

$H_0: p \geq 0{,}90$ (linksseitiger Hypothesentest)

$H_1: p < 0{,}90$

$p_0 = 0{,}90$

$n = 100$

$\alpha = 0{,}04$

$A = \{k+1; \dots; 200\}; \bar{A} = \{0; \dots; k\};$

$P_{0,9}^{100}(X \leq k) \leq 0{,}04$

$k_{max} = 84;$ Lösungsvideo:

$A = \{85; \dots; 200\}; \bar{A} = \{0; \dots; 84\};$

Bei 87 keimenden Samen wird die Nullhypothese angenommen. Die Gärtnerin glaubt also dem Großhändler.

3.2
Berechnen Sie für den in Aufgabe 3.1 entwickelten Test die Wahrscheinlichkeit des Fehlers 2.Art, wenn man davon ausgeht, dass der Anteil der keimenden Samen bei 85 % liegt. (2BE)

$H_0: p \geq 0{,}90$

$H_1: p < 0{,}90$

$p_0 = 0{,}85$

$n = 100$

$\beta = ?$ Lösungsvideo:

Aus 3.1: $A = \{85; \dots; 200\}; \bar{A} = \{0; \dots; 84\};$

$P_{0,85}^{100}(X \geq 85) = 1 - P_{0,85}^{100}(X \leq 84) = 1 - 0{,}43168 = 0{,}56832$