2. Mathematikschularbeit 8a
12.05.2020

Name: ______________________________

Punkte: ______________________________

Note: ______________________________

Unterschrift: ______________________________

Punkteschlüssel

Note	Sehr Gut	Gut	Befriedigend	Genügend	Nicht Genügend
Punkte	48-41	40-33	32-24	23-16	< 16

wobei jeweils zumindest 12 Grundkompetenzpunkte erreicht werden müssen!

Viel Erfolg!

	Teil 1	Teil 2	Teil 2/Komp. Teil 1	Gesamtpunkte
Punkte	__/24P	__/24P	__/4P	__/48P

Hinweise:

- **Teil 1** prüft „das Wesentliche“ ausgewählter Themenbereiche. Die Aufgaben in Teil 1 werden mit insgesamt 24 Punkten bewertet, jede Aufgabe mit 1 Punkt. Um eine positive Beurteilung zu erhalten, sind in einem Fall zumindest $^{2}/_{3}$ der Punkte in diesem Bereich - das sind 16 Punkte - oder die Hälfte der Gesamtpunktezahl - das sind 24 Punkte - zu erreichen
- **Teil 2** umfasst den „Erweiterungsstoff“. In den drei Aufgaben können insgesamt 24 Punkte erreicht werden. Es können 4 Ausgleichspunkte (gekennzeichnet mit **A**) für den Teil 1 erworben werden.
- Sowohl in **Teil 1** als auch **Teil 2** dürfen der Taschenrechner und Geogebra als Hilfsmittel verwendet werden. Alle Rechenwege müssen jedoch nachvollziehbar angeschrieben werden.

Teil I: Grundkompetenzen (24 Punkte)

Beispiel 1: (1 Punkt)

Kreuzen Sie die beiden zutreffenden Aussagen an!

$\sqrt{8}$ ist Element von $\mathbb{Q}$, ist aber nicht in $\mathbb{R}$ enthalten.	◻
Das Produkt zweier ganzer Zahlen ist sicher eine natürliche Zahl.	◻
$1{,}72 \cdot 10^{-2}$ *ist Element aus* $\mathbb{Q}_0^+$.	◻
Jede reelle Zahl kann als Quotient rationaler Zahlen geschrieben werden.	◻
$\sqrt{16}$ ist Element von $\mathbb{Z}$und $\mathbb{N}$.	◻

Beispiel 2: (1 Punkt)

Für zwei Zahlen a, b ∈ $\mathbb{Z}$ mit a > 0 und b < 0 gilt: -b = 10 a
Welche der folgenden Terme haben für jede mögliche Wahl von a und b eine natürliche Zahl als Ergebnis?
Kreuzen Sie die beiden zutreffenden Aussagen an!

a + b	◻
a – b	◻
a · (-b)	◻
a · b	◻
a : (-b)	◻

Beispiel 3: (1 Punkt)

Gegeben sind vier Texte und sechs mathematische Ausdrücke. Ordnen Sie den vier Texten jeweils den passenden mathematischen Ausdruck zu!

Die Summe zweier Zahlen beträgt 36. Das Doppelte der ersten Zahl ist um 3 größer als die zweite Zahl.	
Die Differenz zweier natürlicher Zahlen beträgt 34.	
In einem Stall sind Hühner und Kaninchen. Es sind insgesamt 35 Tiere mit insgesamt 94 Beinen.	
In einer Klasse sind 36 Schülerinnen und Schüler. Es sind doppelt so viele Schülerinnen wie Schüler.	

x - y = 34	A
x = 34 - y	B
I: x + y = 36 II: y = 2x – 3	C
I: x + y = 36 II: y = 2x + 3	D
I: x + y = 36 II: y = 2x	E
I: x + y = 35 II: 4x + 2y = 94	F

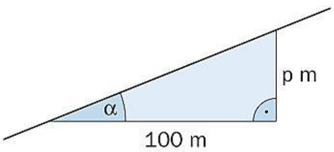
Beispiel 4: (1 Punkt)

Die Steigung von Straßen wird in Prozent angegeben.

Eine Steigung von p % bedeutet, dass pro 100 Meter in waagrechter Richtung die Höhe um p Meter zunimmt. Der zugehörige Winkel α heißt Steigungswinkel.

Die Katschbergstraße weist teilweise Steigungswinkel von 8,5° auf.

Berechnen Sie die Steigung der Straße in Prozent!



Beispiel 5: (1 Punkt)

In einem Supermarkt werden 500 Güter angeboten. Für eine übersichtliche Buchhaltung wird jedes Produkt mit einer laufenden Nummer i von 1 bis 500 versehen. Wichtige Daten werden am Ende des Tages in Vektoren zusammengefasst:

Einkaufspreisvektor $\vec{e}$: e_i ist der Einkaufspreis (in €) für ein Stück des Gutes i.

Lagerbestandsvektor $\vec{l}$: l_i ist die im Lager oder auf der Verkaufsfläche vorhandene Menge (in Stück) des Gutes i.

Verkaufspreisvektor $\vec{p}$: p_i ist der Verkaufspreis (in €) für ein Stück des Gutes i.

Verkaufsvektor $\vec{v}$: v_i ist die Verkaufsmenge (in Stück) des Gutes i an diesem Tag.

Ordnen Sie den vier Termen jeweils die entsprechende Bedeutung (aus A bis F) zu!

$\vec{l}+\vec{v}$	
$\vec{v}\cdot\vec{p}$	
$\vec{v}\cdot(\vec{p}-\vec{e})$	
$\vec{l}\cdot\vec{e}$	

A	Gesamtgewinn (in €) für einen Tag.
B	Lagerbestandsvektor am Beginn des Tages.
C	Wert des gesamten Lagerbestandes am Ende des Tages (in €).
D	Gesamteinnahmen (in €) für einen Tag.
E	Wert des gesamten Lagerbestandes (in €) am Beginn des Tages.
F	Verkaufsmenge (in Stück) für einen Tag.

Beispiel 6: (1 Punkt)

Das Volumen einer quadratischen Pyramide kann als Funktion V in Abhängigkeit von der Länge der Grundkante a und der Höhe h aufgefasst werden.
Es gilt: $V(a,h) = \frac{a^2 \cdot h}{3}$ mit a, h ∈ $\mathbb{R}^+$. Für eine spezielle Pyramide gelte außerdem h < a.
Kreuzen Sie die beiden zutreffenden Aussagen an!

Wird a verdoppelt und h halbiert, so bleibt das Volumen gleich.	□
Werden sowohl a als auch h verdoppelt, so vervierfacht sich das Volumen.	□
Wird a bei gleichbleibender Höhe h halbiert, so verringert sich das Volumen um 75%.	□
Für a = 3 cm ist das Volumen sicher kleiner als 9 cm^3.	□
Für h = 2 cm ist das Volumen sicher größer als 6 cm^3.	□

Beispiel 7: (1 Punkt)

Die Anzahl der E-Coli Bakterien wächst in 6 Stunden exponentiell wie folgt:

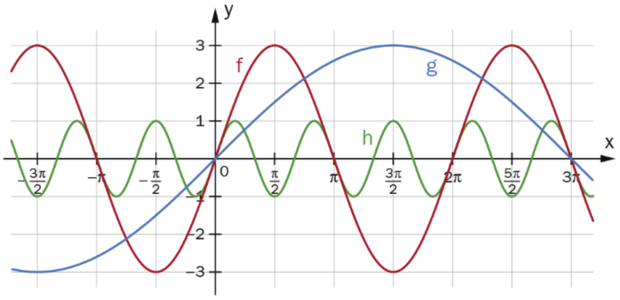
Zeit (in Stunden)	0	1	2	3	4	5	6
Anzahl der Bakterien	1	8	64	512	4096	32 768	262 144

Geben Sie die Verdopplungszeit in Minuten an!

Verdopplungszeit: _________

Beispiel 8: (1 Punkt)

Die Funktionen f, g und h sind durch ihre Graphen gegeben:



Ordnen Sie den Funktionen jeweils die entsprechenden Funktionsgleichungen (aus A bis F) zu!

Funktion f		A	$y = \sin(3x)$
Funktion g		B	$y = 3 \cdot sin\left(\frac{x}{3}\right)$
Funktion h		C	$y = 3 \cdot \sin(3x)$
		D	$y = 3 \cdot \sin x$
		E	$y = \sin\left(\frac{x}{3}\right)$

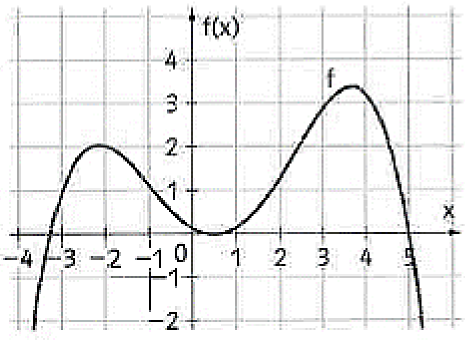
Beispiel 9: (1 Punkt)

Ordnen Sie den gegebenen Graphen den passenden Funktionsterm zu!

f(x)	
g(x)	
h(x)	
j(x)	
k(x)	

$y = 2x^{-2}$	A
$y = 0{,}03x^3$	B
$y = e^x - 1$	C
$y = -\sqrt{2x}$	D
$y = -e^x + 2$	E
$y = -\ln x$	F

Beispiel 10: (1 Punkt)



Gegeben ist der Graph einer Polynomfunktion f. f´ ist die Ableitungsfunktion der Funktion f. Kreuzen Sie die beiden für f´ richtigen Aussagen an!

Der Graph von f´ verläuft im Intervall [-1; 0] unterhalb der x - Achse.	□
Der Graph von f´ schneidet die x- Achse an der Stelle x = 5.	□
Im Intervall [3; 5] hat der Graph von f´ eine lokale Maximumstelle.	□
Im Intervall [3; 5] hat der Graph von f´ eine Nullstelle.	□
Im Intervall [-3; 1] hat der Graph von f´ eine lokale Maximumstelle.	□

Beispiel 11: (1 Punkt)

Gegeben ist die Funktionsgleichung y = f(x) einer reellen Funktion f mit $\Delta x = x_2 - x_1$ im Intervall $[x_1, x_2]$.

Kreuzen Sie die beiden zutreffenden Aussagen an!

$f'(x_1)$ ist der Differenzenquotient an der Stelle x_1.	□
Der Ausdruck $\mathbf{lim}_{\Delta x \to 0} \frac{\Delta y}{\Delta x}$ beschreibt die momentane Änderungsrate der Funktion f an der Stelle x_1.	□
$\frac{\Delta y}{\Delta x}$ beschreibt die mittlere Änderungsrate der Funktion f an der Stelle x_1.	□
Die mittlere Änderungsrate von f ist der Grenzwert der momentanen Änderungsrate.	□
Die mittlere Änderungsrate von f ist der Differenzenquotient $\frac{\Delta y}{\Delta x}$ im Intervall $[x_1, x_2]$.	□

Beispiel 12: (1 Punkt)

Die Anzahl x der Bakterien auf einem Nährboden vermehrt sich in einem bestimmten Zeitraum stündlich um 35%. x_n gibt die Anzahl der Bakterien nach n Stunden an.

Stellen Sie eine Differenzengleichung auf, die die Entwicklung der Anzahl der Bakterien beschreibt. n wird dabei in Stunden angegeben.

$\mathbf{x_{n+1} - x_n}$ = _________

Beispiel 13: (1 Punkt)

Eine Funktion s:[0; 6] → ℝ beschreibt den von einem Radfahrer innerhalb von t Sekunden zurückgelegten Weg.

Es gilt: s(t) = $\frac{1}{2}t^2 + 2t$. Der zurückgelegte Weg wird dabei in Meter angegeben, die Zeit wird ab dem Zeitpunkt $t_0 = 0$ in Sekunden gemessen.

Ermitteln Sie den Differenzenquotienten der Funktion s im Intervall [0; 6] und deuten Sie das Ergebnis!

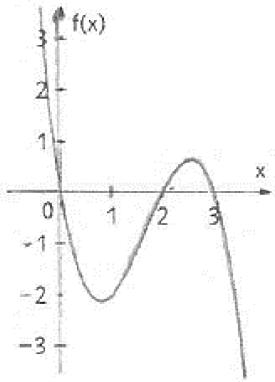
<u>Beispiel 14</u>: (1 Punkt)
Für die Produktionsmenge ME einer Ware gilt die Gesamtkostenfunktion K mit
$K(x) = 0{,}1 \cdot x^2 + 35 \cdot x + 490$ (K in GE). Unter der Voraussetzung, dass alle produzierten ME abgesetzt werden gilt die Erlösfunktion E mit $E(x) = 85 \cdot x$ (E in GE).
Berechnen Sie den maximalen Gewinn!

Maximaler Gewinn = ________________________

<u>Beispiel 15</u>: (1 Punkt)

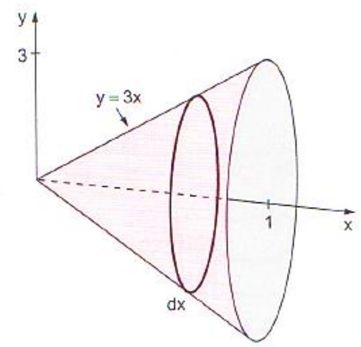
Gegeben ist der Graph einer Funktion f, deren Nullstellen bei 0, bei 2 und bei 3 liegen.
Kreuzen Sie die beiden zutreffenden Aussagen an!

$\int_2^3 f(x)dx > 0$	◻
$\int_0^2 f(x)dx > \int_2^3 f(x)dx$	◻
$\int_2^3 f(x)dx - \int_0^2 f(x)dx > 0$	◻
$\int_0^3 f(x)dx > 0$	◻
$\int_0^2 f(x)dx > 0$	◻



<u>Beispiel 16</u>: (1 Punkt)

Mithilfe der Integralrechnung kann das Volumen eines Rotationskörpers berechnet werden.
Kreuzen Sie je eine der angegebenen Möglichkeiten so an, dass eine mathematisch korrekte Aussage entsteht!

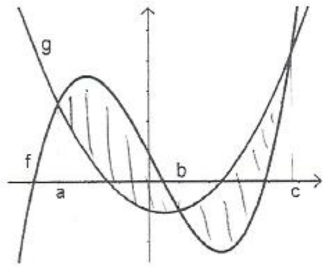


Das Integral $\int_a^b A(x)dx$ kann als unendliche Summe von Produkten interpretiert werden. Dabei werden die Faktoren A(x) als __1__ und dx als ___2___ „kleiner Körper" geometrisch gedeutet.

1		2	
◻	Volumen	◻	Höhe
◻	Flächeninhalt von Querschnittsflächen	◻	Radius
◻	Umfang von Querschnittsflächen	◻	Anzahl

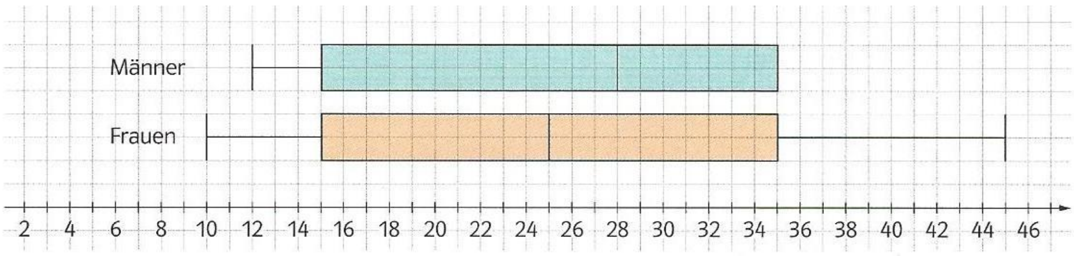
<u>Beispiel 17</u>: (1 Punkt)
Welche der folgenden Ausdrücke geben den gesuchten Flächeninhalt korrekt an?
Kreuzen Sie die beiden zutreffenden Lösungen an!

$\int_a^c (f(x)-g(x))dx$	
$\int_a^b f(x)dx - \int_b^c g(x)dx$	
$\int_b^c (g(x)-f(x))dx + \int_a^b (f(x)-g(x))dx$	
$\int_a^b (f(x)-g(x))dx + \int_b^c (f(x)-g(x))dx$	
$\left\lvert\int_a^b (f(x)-g(x))dx\right\rvert + \left\lvert\int_b^c (f(x)-g(x))dx\right\rvert$	



<u>Beispiel 18</u>: (1 Punkt)

In einem Betrieb wurden 60 Frauen und 100 Männer nach ihrer Wegzeit in Minuten in die Arbeit befragt. Das Ergebnis ist in den unten abgebildeten Boxplots dargestellt.



Kreuzen Sie die beiden zutreffenden Aussagen an!

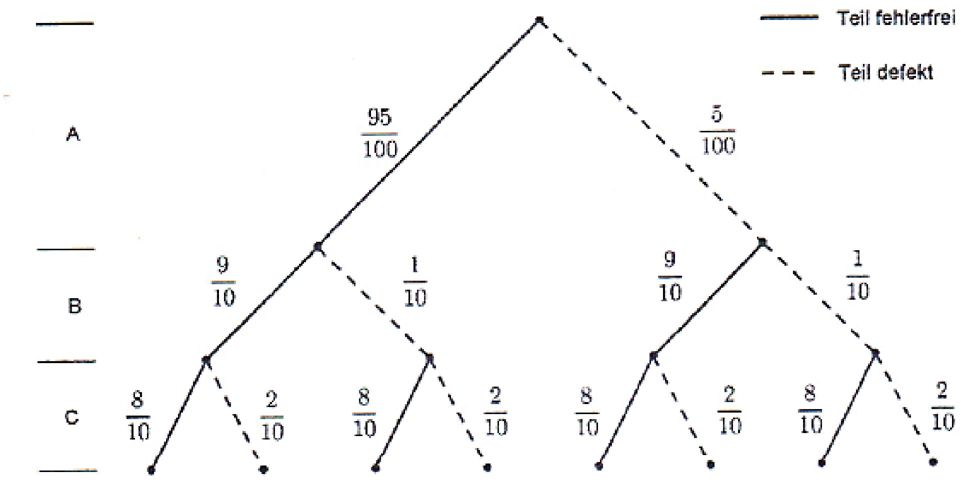
Es gibt mehr Frauen, die mindestens 28 Minuten in die Arbeit brauchen als Männer.	□
Mindestens 50% der Beschäftigten brauchen zwischen 15 Minuten und 35 Minuten in die Arbeit.	□
Mindestens 50% der Frauen brauchen mindestens 35 Minuten zur Arbeit.	□
Es gibt mehr als einen Mann, der angibt genau 35 Minuten zu brauchen.	□
Mindestens 30 Männer brauchen höchstens 15 Minuten in die Arbeit.	□

<u>Beispiel 19:</u> (1 Punkt)

Ein Glücksrad ist in 5 gleich große Sektoren A, B, C, D und E unterteilt, wobei man gewinnt, wenn das Rad entweder auf B oder D stehen bleibt.
Geben Sie an, wie groß die Wahrscheinlichkeit ist, dass man mindestens 25 mal gewinnt, wenn man das Rad 50 mal dreht!

<u>Beispiel 20</u>: (1 Punkt)

Eine Maschine besteht aus den drei Bauteilen A, B und C. Diese haben die im nachstehenden Modell eingetragenen, voneinander unabhängigen Defekthäufigkeiten. Eine Maschine ist defekt, wenn mindestens ein Bauteil defekt ist.



Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass die Maschine in Ordnung ist!

P(Maschine ist in Ordnung) = ___________

<u>Beispiel 21</u>: (1 Punkt)
0,10025% der Bevölkerung eines Landes sind HIV - positiv. Eine zufällig ausgewählte Person kann positiv auf HIV getestet werden und tatsächlich infiziert sein. Umgekehrt können Personen mit negativem HIV - Test dennoch infiziert sein. Dazu ist folgende Vierfeldertafel gegeben:

	infiziert	nicht infiziert	
positiv	0,1%	0,29975%	0,39975%
negativ	0,00025%	99,6%	99,60025%
	0,10025%	99,89975%	100%

Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass eine Person mit positivem HIV - Test tatsächlich infiziert ist!

P (____ / _____) = _________

Beispiel 22: (1 Punkt)

Eine Eisenwarenhandlung verkauft Schrauben in Packungen zu je 150 Stück mit einem Ausschussanteil von 2%. Ordnen Sie die Texte den passenden Wahrscheinlichkeiten zu!

Genau zwei defekte Schrauben sind in der Packung enthalten.	A
Weniger als zwei defekte Schrauben sind in der Packung enthalten.	B
Mindestens eine defekte Schraube ist in der Packung enthalten.	C
Keine defekte Schraube ist in der Packung enthalten.	D
Höchstens zwei Schrauben in der Packung sind defekt.	E
Mehr als eine defekte Schraube ist in der Packung enthalten.	F

$\binom{150}{2} \cdot 0{,}02^2 \cdot 0{,}98^{148}$	
$\binom{150}{0} \cdot 0{,}02^0 \cdot 0{,}98^{150}$	
$1 - \binom{150}{0} \cdot 0{,}02^0 \cdot 0{,}98^{150}$	
$0{,}98^{150} + 150 \cdot 0{,}02^1 \cdot 0{,}98^{149}$	

Beispiel 23: (1 Punkt)

Bei einem Aufnahmetest geht man davon aus, dass die erreichte Punktezahl normalverteilt ist. Für den Erwartungswert gilt: $\mu = 80$ Punkte, die Standardabweichung beträgt $\sigma = 12$ Punkte.

Geben Sie ein Intervall an, in dem 95% der erreichten Punktezahlen liegen? Machen Sie auch eine Skizze!

Intervall :[____________ ;___________]

Beispiel 24: (1 Punkt)

Bei einer Umfrage in einem Bezirk werden 500 Personen befragt, ob sie Linkshänder sind. Als Ergebnis der Befragung wird in der Bezirkszeitung das 95% - Konfidenzintervall

[0,09; 0,15] für den unbekannten Anteil der Linkshänder des gesamten Bezirks bekanntgegeben.

Kreuzen Sie die beiden zutreffenden Aussagen an:

Je schmäler das Konfidenzintervall ist, desto größer wird das Vertrauensniveau γ.	☐
Möchte man ein 99%-Konfidenzintervall gleicher Breite, müsste man mehr Personen befragen.	☐
Hätte man 5000 Personen befragt, wäre das Intervall breiter geworden.	☐
Der Anteil der Linkshänder im gesamten Bezirk liegt garantiert zwischen 9% und 15%.	☐
Ca. 60 Personen haben angegeben, Linkshänder zu sein.	☐

Teil 2: Erweiterungsstoff (24 Punkte)

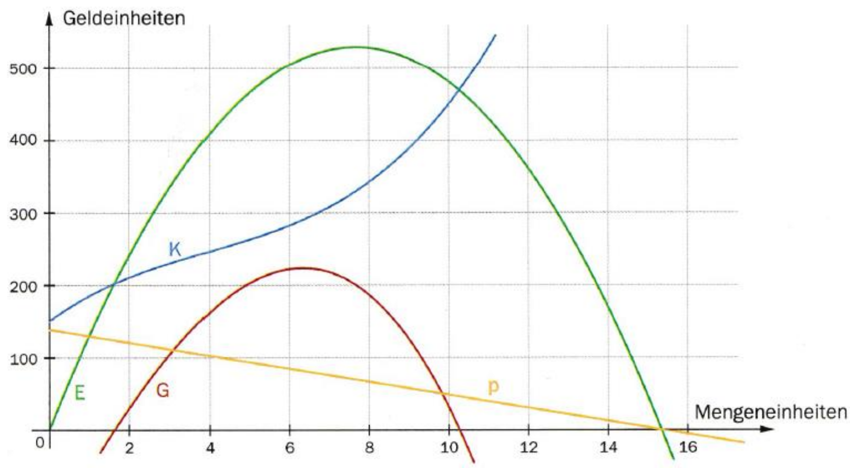
1.) Erlös- und Gewinnanalyse eines Monopolunternehmens **(6 Punkte)**

Am Break-Even-Point (Gewinnschwelle) ist der Erlös gleich den Kosten. Der Cournot'sche Punkt (x_C | p_C) gibt an, bei welcher Produktionsmenge x_C und bei welchem Preis p_C der Gewinn eines Unternehmens maximal ist.

Die Kosten K eines Unternehmens ermittelt man aus den Fixkosten K_{fix} und den variablen Kosten $k_{var}(x)$ pro Stück: $K(x) = K_{fix} + k_{var}(x) \cdot x$

Im Diagramm sind die für ein Unternehmen wesentlichen Funktionen grafisch dargestellt:

Erlös E, Kosten K, Gewinn G, Preis-Absatz-Funktion p.



a.) Zeichnen Sie Gewinnschwelle und Gewinngrenze für das dargestellte Unternehmen im obigen Diagramm ein und interpretieren Sie den Bereich zwischen diesen Punkten im Kontext!

b.) Zeichnen Sie den Cournot'schen Punkt im Diagramm ein und interpretieren Sie seine Koordinaten!

c.) Im Cournot'schen Punkt gilt E'(x) = K'(x). Leiten Sie diesen Zusammenhang aus den Definitionen der Gewinnfunktion und des Cournot'schen Punktes her! Erklären Sie außerdem, wie sich dieser Zusammenhang im gegebenen Diagramm grafisch widerspiegelt!

d.) Die Kostenfunktion K eines anderen Unternehmens ist gegeben durch $K(x) = 0{,}5x^3 - 6x^2 + 40x$. Ermitteln Sie das Betriebsoptimum und interpretieren Sie es!

2.) Das bestimmte Integral als Flächeninhalt und Volumen **(5 Punkte)**

a.) i.) Ordnen Sie jeweils das gegebene bestimmte Integral dem entsprechenden Text zu:

(1)	$\pi \cdot \int_0^6 (6-x)^2\,dx$		Flächeninhalt zwischen Parabel, x-Achse und den vertikalen Grenzen x = 0 und x = 6.
(2)	$\int_0^6 (6-x)^2\,dx$		Volumen eines Drehkegels mit r = 6 und h = 6
(3)	$\int_0^6 (6-x)\,dx$		Volumen eines Drehkegels mit r = 6 und h = 6, das um 6 VE verringert wird
(4)	$\pi \cdot \int_0^6 x^2\,dx - 6$		Flächeninhalt eines rechtwinkeligen, gleichschenkeligen Dreiecks mit a = b = 6

(A) ii.) Berechnen Sie das bestimmte Integral von (1).

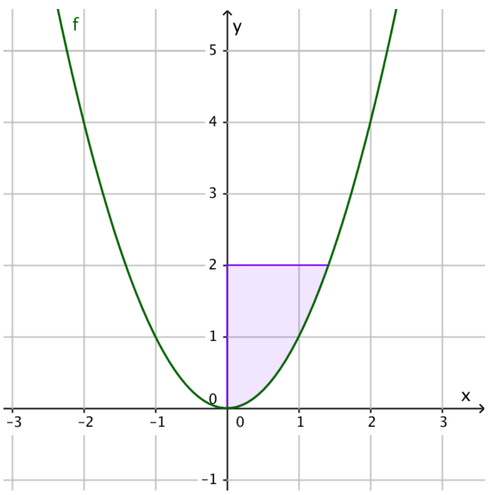
b.) Der Hohlraum einer Sektschale entsteht durch Rotation der Funktion f mit $f(x) = k \cdot \sqrt{x}$ um die 1. Achse. Die Sektschale ist 4 cm hoch und hat am oberen Rand einen Radius von 6cm.

i.) Berechnen Sie die Konstante k der Funktion f(x).

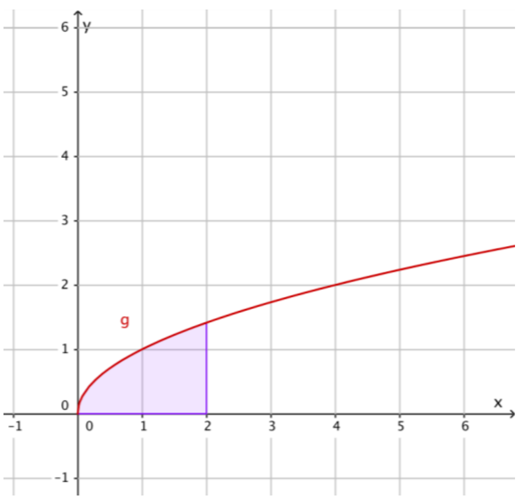
ii.) Wie hoch steht der Flüssigkeitsspiegel in der Schale, wenn diese ein Achtelliter Sekt enthält?

c.) Zeigen Sie durch Rechnung, dass die eingezeichneten Flächenstücke gleich groß sind!

f: $f(x) = x^2$



g: $g(x) = \sqrt{x}$



3.) Abfüllung einer Anti-Stress-Creme **(5 Punkte)**

Eine bestimmte Hautcreme wird in Tuben mit der Aufschrift „Füllmenge: 30g“ verkauft. Die Abfüllmaschine arbeitet dabei mit einem Mittelwert μ=30g und einer Standardabweichung σ=2g.

a) **(A)** Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass eine Tube zwischen 31g und 34 g Creme enthält!

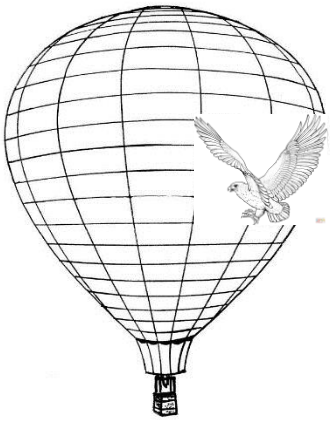
b) Welche Füllmenge wird von 85% aller Füllungen nicht überschritten?

c) Welche Toleranzgrenzen (symmetrisch zum Erwartungswert) muss man wählen, damit der Ausschussprozentsatz höchstens 5% beträgt?

d) Im Rahmen der Qualitätskontrolle werden 15 Tuben stichprobenartig getestet. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass darunter höchstens zwei Stück Ausschuss sind, wenn der Ausschussprozentsatz bei 5% liegt?

e) Wie viele Tuben müssten in der untersuchten Stichprobe sein, damit mit mindestens 90% - iger Wahrscheinlichkeit mindestens ein Ausschussstück gefunden wird?

4.) Heißluftballon und Falke auf Kollisionskurs? **(3 Punkte)**



Ein Heißluftballon und ein Falke fliegen mit gleichbleibender Geschwindigkeit auf geradem Kurs. Zum Zeitpunkt t=0 befindet sich der Heißluftballon im Punkt A(-400 | -700 | 300), zum Zeitpunkt t=40 Sekunden im Punkt B(-200 | -500 | 400). Der Falke befindet sich zum Zeitpunkt t = 0 im Punkt C(0 | 0 | 800), zum Zeitpunkt t=40 Sekunden im Punkt D(400 | -200 | 400).
Die Koordinaten der Punkte sind in m gegeben.

a.) Zeigen Sie, dass sich die Flugbahnen des Ballons und des Falken schneiden und berechnen Sie ihren Schnittpunkt!

b.) Mit welcher Geschwindigkeit sind der Ballon und der Falke jeweils unterwegs?

c.) Untersuchen Sie, ob der Falke und der Ballon kollidieren und begründen Sie Ihre Antwort!

5.) Verkehrsstatistik **(2 Punkte)**

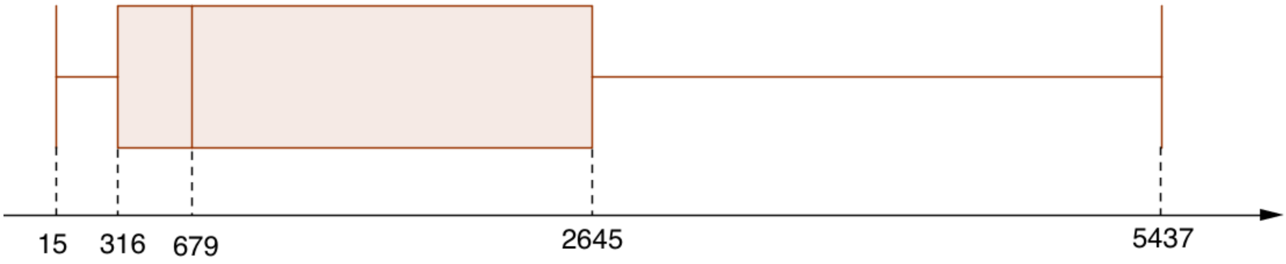
a.) Bei Statistik Austria findet man eine Übersicht über die verletzten Kinder im Straßenverkehr in Wien. Für die Jahre 2004 bis 2012 sind die folgenden Zahlen aufgelistet:

2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
562	590	547	[redacted]	483	451	440	515	502

Dabei ist die Zahl der verletzten Kinder im Jahr 2007 durch einen Fleck nicht lesbar. Man kennt aber das arithmetische Mittel der verletzten Kinder der letzten 9 Jahre: 510,44.

Wie viele im Straßenverkehr verletzte Kinder muss es daher im Jahr 2007 in Wien gegeben haben?

(A) b.) Der folgende Boxplot zeigt die Anzahl der Verkehrstoten der 27 EU-Länder im Jahre 2008:



Füllen Sie die Lücken folgender Sätze mit Hilfe des Boxplots aus:

In ....% der EU-Länder gab es im Jahr 2008 mindestens 679 Verkehrstote. In ca. 75% der EU-Länder gab es höchstens .... Verkehrstote. Etwa .... EU-Länder hatten im Jahr 2008 316 bis 2645 Verkehrstote zu beklagen.

6.) Wirksamkeit von Medikamenten **(3 Punkte)**

Diazepam ist ein Medikament, welches unter dem Handelsnamen Valium bekannt ist. Es wird sowohl zur Behandlung von Angstzuständen als auch als Schlafmittel eingesetzt. Der biologische Abbau des Medikaments im Körper verläuft grundsätzlich exponentiell, kann aber auch in guter Näherung durch eine lineare Funktion beschrieben werden.

Frau Sommer benutzt Valium als Schlafmittel. Um 22:00 Uhr nimmt sie eine 10 mg Tablette ein. Eine Messung am nächsten Tag um 7:30 Uhr ergibt, dass sich noch 8 mg Valium im Körper befinden.

a) Stellen Sie ein exponentielles Abnahmegesetz für die Valiummenge $N_1(t)$ im Körper auf!
(t in Stunden, $N_1(t)$ in mg). Wie viel Prozent werden pro Stunde abgebaut?

b) Berechnen Sie die Halbwertszeit von Valium!

c) **(A)** Stellen Sie ein weiteres lineares Abnahmegesetz der Form $N_2(t) = k \cdot t + N_0$ auf.