

CASIO®

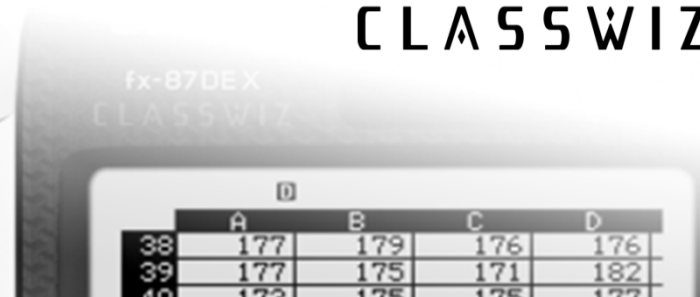


FX-87DE X

Bedienung und Aufgabenbeispiele



CLASSWIZ



	A	B	C	D
38	177	179	176	176
39	177	175	171	182
40	172	175	175	172

Inhalt

Formeln Berechnen (S. 7-8, 21)

Parabeln untersuchen (S. 7, 11, 23-24, 51, 54)

Term-Umformungen überprüfen (S. 11)

Gleichungen numerisch lösen (S. 10, 27-28, 38-39, 52-54, 58)

Wahrscheinlichkeit (S. 13, 18-21, 35-37, 43-44, 50, 59-60)

Uhrzeiten, Regressionen (S. 12/46, 17/40)

Box-Plot-Daten ermitteln (S. 15-16, 43-44, 56)

Kredite (S. 34, 47, 55)

Ableitungen (S. 26, 29, 38)

Integrale, Ober- und Untersummen (S. 8, 30-32, 61-62)

Graphisch darstellen (S. 18, 40-44, 48)

Hauptschulabschluss (S. 45)

Realschulabschluss (S. 49)

Abitur (S. 57)

FX-87DE X – besondere Funktionen

Deutsche Notation

- Komma
- Periodenstrich

Deutsche Menüführung

Funktionswertetabelle – 2 Funktionen, editierbar

Regressionen

Standardabweichung

Verteilungen

- Normalverteilung
 - Kumulierte Normalverteilung
 - Inverse Normalverteilung
- Binomialverteilung
 - Kumulierte Binomialverteilung
- Poissonverteilung
 - Kumulierte Poissonverteilung

47 physikalische Konstanten

Einheitenumrechnung von 82 Wertepaaren

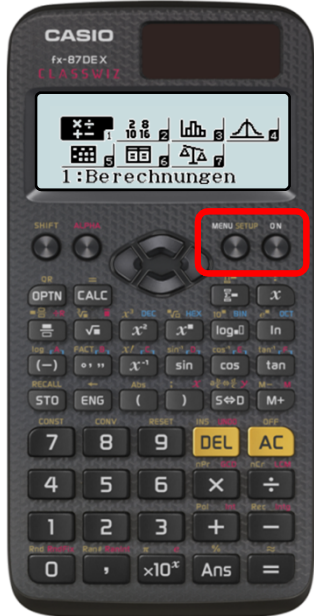
Tabellenkalkulation

Daten an Browser senden (QR-Code)



Anwendung wählen – MENU

Über die Tasten   gelangen Sie in das Hauptmenü des Rechners.



-  **1** Berechnungen
Normaler Rechenbereich
-  **3** Statistik
Dateneingabe, Regressionen
-  **4** Verteilungsfunktionen
Erstellen von Wertetabellen für Verteilungen
-  **5** Tabellenkalkulation
Werte, Zellbezüge, Formeln
-  **6** Wertetabellen
f(x), g(x), Bearbeitung der Tabelle
-  **7** Berechnungen prüfen
Zwei Zahlenwerte vergleichen (nur!)

Über die Taste **MENU** gelangen Sie in das Hauptmenü des Rechners. Wandern Sie mit den Cursortasten über die Icons und wählen Sie mit **⇨** die Berechnungen-Anwendung.

Periodische Dezimalzahlen

0, $\overline{3}$ $\frac{1}{3}$

0, $\overline{3}$ **[ALPHA]** **[$\frac{\square}{\square}$]**
(**[S+D]** **[S+D]** **[S+D]**)

Werte speichern

Ans \rightarrow A $\frac{1}{3}$

Store A **[STO]** **[\leftarrow]**
(ohne **[ALPHA]**)

Fünf über zwei

5C2 10

5 nCr 2 **[SHIFT]** **[\div]**

Werte abrufen

A=1.3	B=9
C=7	D=0
E=0	F=0
M=0	x=9
y=0	

Recall A **[SHIFT]** **[STO]** **[\leftarrow]**
(ohne **[ALPHA]**)

Alternativ: A **[ALPHA]** **[\leftarrow]**

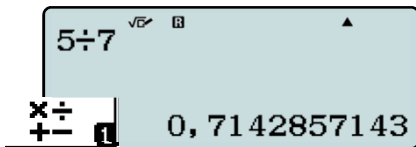
Setup - Grundeinstellungen

In das **Setup** des Rechners gelangen Sie über die Tasten **SHIFT** **MENU**.

Dezimalzahlen \approx

MENU **1**

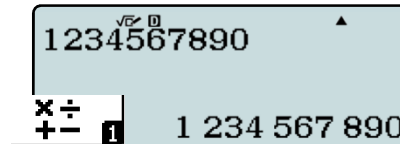
Setup **1** **2** um als erste Anzeige eine Dezimalzahl zu erhalten (**S \rightarrow D**)



Tausender-Trennung

MENU **1**

Setup ∇ ∇ **2** **1**



Statistik: Einmal die eins, ...

MENU **3** **1**

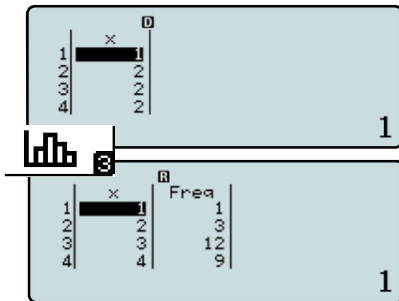
Setup

∇ **2** **2**

oder

Setup

∇ **2** **1**



Formel oder Zahl anzeigen

MENU **5**

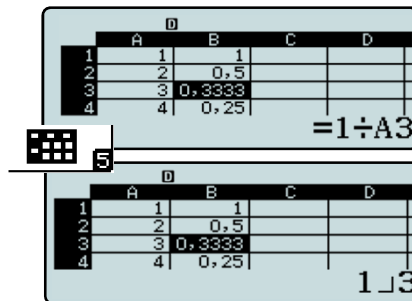
Setup

∇ **3** **2** **1**

oder

Setup

∇ **3** **2** **2** (**S \rightarrow D**)



Lösung quadratischer Gleichungen, z.B. $2x^2 + 9x + 7 = 0$

Mit der CALC-Funktion (**CALC** statt **=**) setzen Sie beliebige Werte in Variablen ein. Eine erneute Berechnung des Terms mit anderen Werten kann durch erneutes Drücken der CALC-Taste erfolgen.

$$\frac{-B + \sqrt{B^2 - 4AC}}{2A}$$

C = 7

Geben Sie die Mitternachtsformel ein.

Anstatt **=** drücken Sie **CALC**.

$$\frac{-B + \sqrt{B^2 - 4AC}}{2A}$$

-1

Geben Sie Werte für A, B und C ein.

A **[ALPHA]** **(-)**

B **[ALPHA]** **[,,,]**

C **[ALPHA]** **[x²]**

Ändern Sie die Formel (**◀**) oder suchen Sie vorherige Formel-Eingaben mit **AC** **▲** **▲**.

Wiederholen Sie den Vorgang einfach durch erneutes **CALC**.

Überspringen Sie gleichbleibende Variablen mit **▼**.

Berechnung eines bestimmten Integrals bei bekannter Stammfunktion

$$\int_2^9 x^2 - \frac{1}{x} dx = \left[\frac{1}{3}x^3 - \ln(x) \right]_2^9 \approx 238,83$$

$$\frac{1}{3}x^3 - \ln(x)$$

$$x = 9$$

$$\frac{1}{3}x^3 - \ln(x)$$

$$x = 2$$

Ans→A

240,8027754

Ans→B

1,973519486

A-B

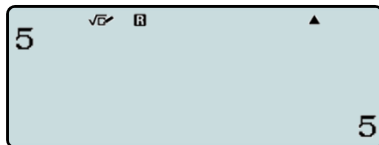
238,8292559

Der Funktionsterm der Stammfunktion wird mit **CALC** für die beiden x-Werte berechnet, das Ergebnis jeweils in Variablen gelegt und die Variablenwerte voneinander subtrahiert.

Das Heron-Verfahren mit Hilfe der **Ans**-Taste

Berechne $\sqrt{5}$ mit Hilfe von Addition und Division.

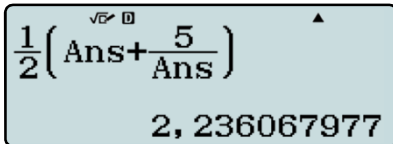
Mit der **Ans**-Taste rufen Sie das Ergebnis der letzten Berechnung auf. Dies kann genutzt werden, um das Heron-Verfahren zur Bestimmung von Wurzeln durchzuführen.




Geben Sie den Startwert vor: 5 

Der jeweils nächste Wert errechnet sich durch:

$$\frac{1}{2} \cdot \left(x_n + \frac{5}{x_n} \right)$$



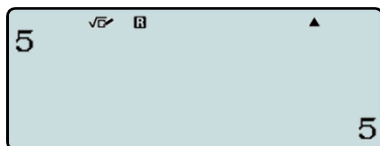
Berechnen Sie den nächsten Iterations-Schritt einfach durch erneutes .

Tipp: Der Answer-Speicher [**Ans**] enthält das letzte Ergebnis – auch aus anderen Anwendungen.

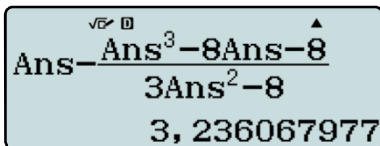
Tipps & Tricks: Das Newton-Verfahren mit Hilfe der **Ans**-Taste

Finde die Lösungen der Gleichung $x^3 - 8x - 8 = 0$.

Mit der **Ans**-Taste rufen Sie das Ergebnis der letzten Berechnung auf. Dies kann genutzt werden, um das Newton-Verfahren zur Bestimmung von Nullstellen durchzuführen.



Geben Sie den Startwert vor: 5 **=**



Der jeweils nächste Wert errechnet sich durch:

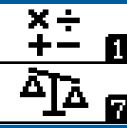
$$x_n - \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}$$

mit $f'(x) = 3x^2 - 8$

Berechnen Sie den nächsten Iterations-Schritt einfach durch erneutes **=**.

Weiteren Startwert: -5 **=** eingeben und Formel zurückholen: **▲**

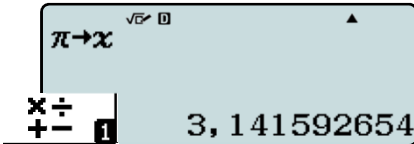
Umformungen prüfen



Tipps & Tricks: Term-Umformungen mit dem Berechnungsprüfer kontrollieren.

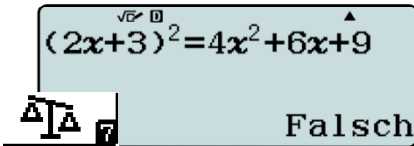
$$\text{Ist } (2x + 3)^2 = 4x^2 + 6x + 9 \text{ ?}$$

Speichern Sie in x eine Zahl, die keine Nullstelle eines Polynoms mit rationalen Koeffizienten ist.
(**MENU** **1**)



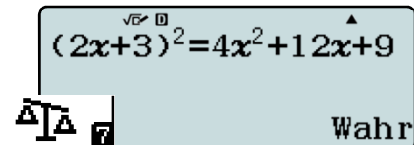
Einen transzendenten Wert in x speichern:

π **STO** **x**



MENU **7** (**OPTN**)

Gleichung eingeben und prüfen lassen.



Veränderte Gleichung eingeben und prüfen lassen.

Vorsicht, hier wird nur ein einziger x-Wert geprüft. Polynomgleichungen mit rationalen Koeffizienten können so aber sicher getestet werden, denn:

Gleichung umgeformt, ohne die linke Seite auszurechnen:

$$(a-4)x^2 + (b-6)x + (c-9) = 0$$

mit $x = \pi$ und $(a,b,c) \neq (4,6,9)$ gilt $[(a-4) \cdot \pi + (b-6)] \cdot \pi \neq -(c-9)$ für

$a, b, c \in \mathbb{Q}$

Rechnen mit Uhrzeiten



Wie viel Zeit ist zwischen 14:17:06 Uhr und 17:05:22 Uhr vergangen?

$$17^{\circ} 5^{\circ} 22^{\circ} - 14^{\circ} 17^{\circ} 6^{\circ}$$

$$2^{\circ} 48' 16''$$

17 5 ...

Umschalt-
Tasten:



$$17^{\circ} 5^{\circ} 22^{\circ} - 14^{\circ} 17^{\circ} 6^{\circ}$$

$$2,80\bar{4}$$

Wie viele Stunden, Minuten und Sekunden sind 3,2543 Stunden ?

$$3,2543^{\circ}$$

$$3^{\circ} 15' 15,48''$$

oder

$$3,2543^{\circ}$$

$$3,2543$$



$$3,2543^{\circ}$$

$$3^{\circ} 15' 15,48''$$

Wie lang ist die Strecke zwischen Stuttgart und Konstanz? (Luftlinie)

$$2\pi \times 6370 \times \frac{48^{\circ} 47^{\circ} - 47^{\circ} 40^{\circ}}{360}$$

$$124,1481786$$

Mit welcher Wahrscheinlichkeit haben in einer Klasse mit 30 Schülern mindestens zwei am gleichen Tag Geburtstag?

Die bekannte Formel für diese Wahrscheinlichkeit

$$P = 1 - \frac{365 \cdot 364 \cdot \dots \cdot (365 - (n - 1))}{365^n}$$

lässt sich mit dem WTR leicht berechnen und variieren.

$$1 - \prod_{x=0}^{29} \left(\frac{365-x}{365} \right)$$

0,7063162427

1- ...

$$1 - \prod_{x=0}^{49} \left(\frac{365-x}{365} \right)$$

0,9703735796

Bei 50 Personen steigt die Wahrscheinlichkeit sogar auf 97%.

Tipp: Mit kommt man schnell an die Stelle, wo die Anzahl der Personen berücksichtigt wird.

**Weitere Schritte,
weitere Funktionen:**

In allen Anwendungen
finden Sie weitere
Möglichkeiten unter **OPTN**

Wo ist ...?

Unter OPTN

Über die Taste **MENU** gelangen Sie in das Hauptmenü des Rechners. Wandern Sie mit den Cursortasten über die Icons und wählen Sie mit **⇨** die Statistik-Anwendung.

Beispiel: Kennwerte einer eindimensionalen Zufallsvariablen

```

1:1 Variable
2:y=a+bx
3:y=a+bx+cx²
4:y=a+b·ln(x)
    
```

Auswahl der Berechnung:

1 : 1 Variable

```

x
1 2
2 5
3 6
4
    
```

Eingabe mit **c** beenden

```

1:Typ auswählen
2:1-Variab-Berech
3:Daten
    
```

Drücken Sie **OPTN** **2** **▼**

```

Σx      =4,333333333
Σx²     =19
Σx²²    =65
σ²x     =2,888888889
σx      =1,699673171
s²x     =4,333333333
    
```

```

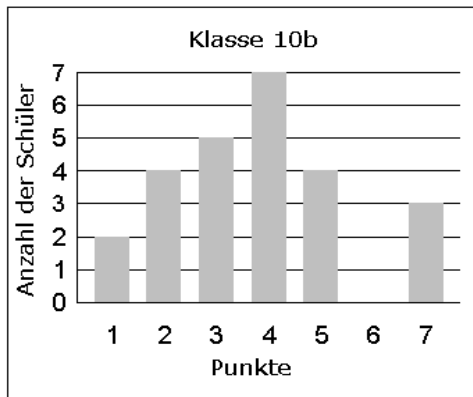
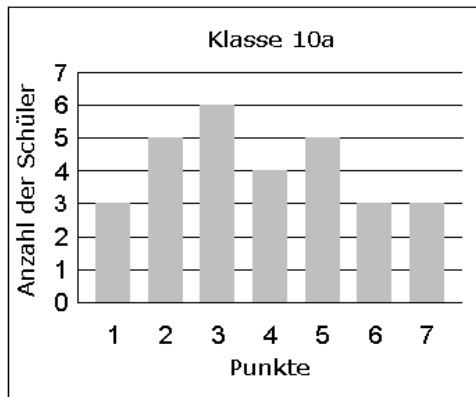
sx      =-2,081665999
n       =3
min(x)  =2
Q1      =2
Med     =5
Q3      =6
    
```

```

max(x)  =6
    
```

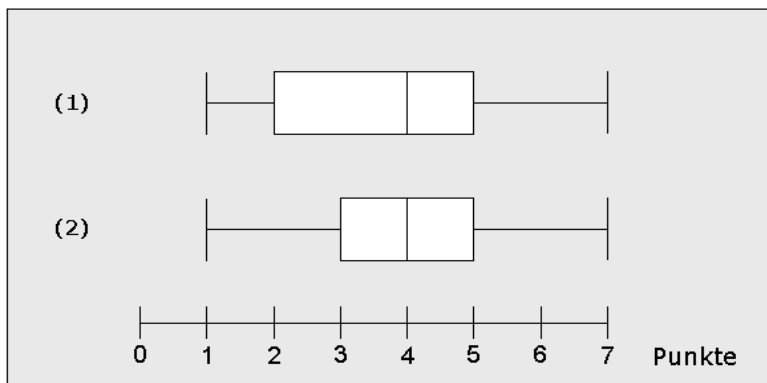
▲ **▼**

Eingabe: Dreimal die eins, ...

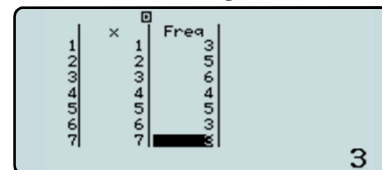


Minigolfergebnisse

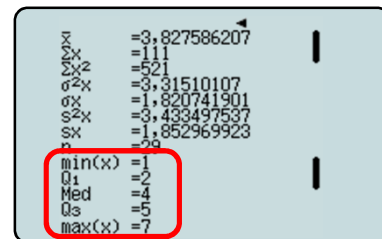
Zu welcher Klasse gehört der jeweilige Boxplot?
Begründen Sie.



2. Spalte: **Setup**, Statistik, Häufigkeit ein



AC OPTN 2



Beispiel: Quadratische Regression

```
1:1 Variable
2:y=a+bx
3:y=a+bx+cx2
4:y=a+b·ln(x)
```

Auswahl der Berechnung:

3 : $y=a+bx+cx^2$

```
1:Typ auswählen
2:2-Variab-Berech
3:Regression
4:Daten
```

Drücken Sie **OPTN** **3**

	x	y
1	-36	0
2	0	36
3	36	
4		

Eingabe mit **AC** beenden

```
y=a+bx+cx2
a=36
b=0
c=-0,027777777
```



Berliner Bogen

Eine neue Dachkonstruktion soll ähnliche Maße wie der „Berliner Bogen“ haben: Es soll eine Höhe von 36 m haben und unten doppelt so breit sein, wie es hoch ist.

Verteilungen: Einzelwahrscheinlichkeit



Eine Münze wird 20-mal geworfen.
Berechne die Wahrscheinlichkeit für achtmal „Zahl“.

Wählen Sie aus den Verteilungen [MENU] [4] die binomiale Einzelwahrscheinlichkeit mit [4] [2].

Binomial-Dichte
k : 8
n : 20
p : 1÷2

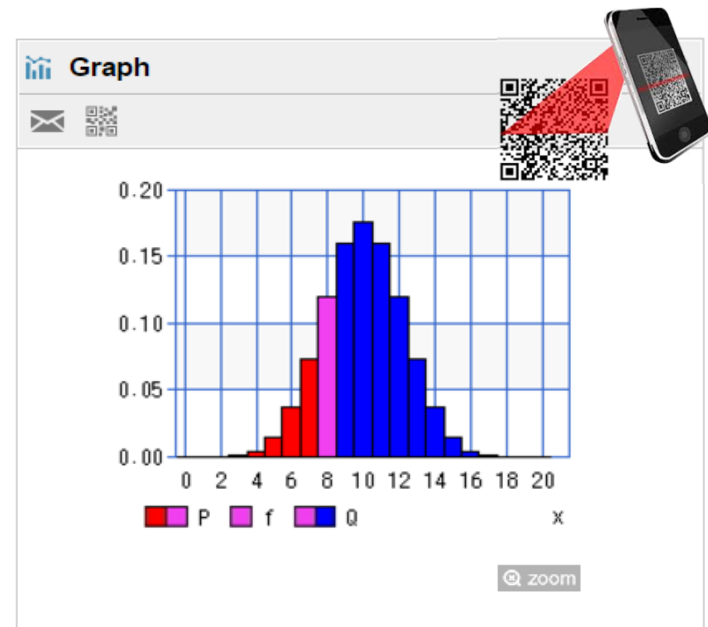
Eingabe von Termen
möglich: 1 ÷ 2

P=
0,1201343536

Berechnung
ausführen: [=]



Eine Übersicht über
die Verteilung
erhalten Sie über den
QR-Code. [SHIFT] [OPTN]



Verteilungen: Kumulierte Wahrscheinlichkeit

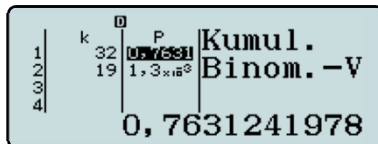
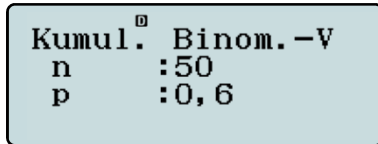


Berechnung der Wahrscheinlichkeit einer Binomialverteilung für mindestens 20 und höchstens 32 Treffer bei 50 Versuchen mit einer Einzelwahrscheinlichkeit von 0,6.

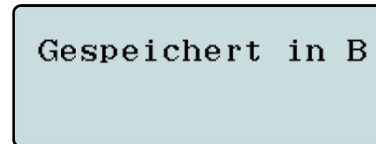
Wählen Sie aus den Verteilungen [MENU] [4] die kummulierte Binomialverteilung [▼] [1].



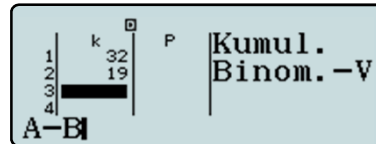
Geben Sie die Werte als „1: Liste“ ein:
32 [≡] 19 [≡] [≡]



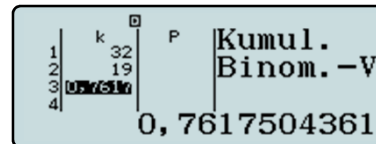
Speichern Sie den ersten Wert unter A: [STO] [↵]



Den zweiten unter B: [STO] [↵]



Rechnen Sie in der k-Spalte: A - B



Verteilungen: Test (k-Bestimmung)



Die Nullhypothese $H_0: p \geq 0,3$ soll mit einem Stichprobenumfang von $n = 200$ auf einem Signifikanzniveau von 5% getestet werden.

Bestimmen Sie die Entscheidungsregel.

Hier liegt ein linksseitiger Test vor. X ist die Anzahl der Treffer der Stichprobe und im Extremfall binomialverteilt mit $n=200$ und $p=0,3$. Es muss gelten: $P(X \leq g) \leq 0,05$. Gesucht ist der größte Wert für g , der diese Bedingung erfüllt.

Der Erwartungswert von X ist $\mu=200 \cdot 0,3=60$, also muss g kleiner als 60 sein.

1	k	50	P	Kumul.
2		51		Binom. -V
3				
4				

Liste kumulierter
Wahrscheinlichkeiten

MENU **4** **▼** **1** **1**

1	k	50	P	Kumul.
2		51	0,0695	Binom. -V
3			0,0934	
4				50

Wahrscheinlichkeiten sind noch zu hoch:

48 **≡**, 49 **≡** **≡**

Kumul.	P	Binom. -V
n	:	200
p	:	0,3

Versuche und Einzelwahrscheinlichkeit

1	k	48	P	Kumul.
2		49	0,0359	Binom. -V
3			0,0505	
4				

Hier ist der Sprung über 0,05.

n-Bestimmung



Wie oft muss man das Glücksrad mindestens drehen, um mit einer Wahrscheinlichkeit von über 99% mindestens einmal die Farbe Blau zu bekommen?

Ansatz: $P(X \geq 1) > 0,99 \Leftrightarrow P(X=0) < 0,01$
 In den Verteilungsfunktionen:

Ansatz: $P(X \geq 1) > 0,99$
 In der Tabellenkalkulation:

	A	B	C	D
1	1	0,25		
2	2	0,4375		
3	3	0,5781		
4	4	0,6835		

=A1+1

4: Verteilungsfkt.



Kumulierte
 Binomiale
 Verteilung
 2. Variable
 Ausprobieren
 () ()

Kumul. Binom.-V
 k : 0
 n : 16
 p : 0,25

Kumul. Binom.-V
 k : 0
 n : 17
 p : 0,25

1-Ans
 0,9924830532

=Σ(A1:Cx×0,25^(x)×0,75^(A1-x);1:A1)

	A	B	C	D
1	9	0,9249		
2	10	0,9436		
3	11	0,9577		
4	12	0,9683		

9

	A	B	C	D
6	14	0,9821		
7	15	0,9866		
8	16	0,9899		
9	17	0,9924		

0,9924830532

Im Rechenbereich mit der CALC-Taste:

$$\sum_{x=1}^A ACx \times \left(\frac{1}{4}\right)^x \times \left(\frac{3}{4}\right)^{A-x}$$

A = 17

$$\sum_{x=1}^A ACx \times \left(\frac{1}{4}\right)^x \times \left(\frac{3}{4}\right)^{A-x}$$

0,9924830532

Tipp: Σ() nicht für)^x)^{A-x} benutzen!

Über die Taste **MENU** gelangen Sie in das Hauptmenü des Rechners. Wandern Sie mit den Cursortasten über die Icons und wählen Sie mit **ENTER** die Tabellen-Anwendung.

Funktionen eingeben

$$f(x) = \frac{1}{2}x - 2$$

$$g(x) = -2x + 9$$

Bereich, Schrittweite

Tabellenbereich
Start: 1
Ende : 5
Inkre: 1

Zwei Funktionen
vergleichen

x	f(x)	g(x)
1	-1,5	7
2	-1	5
3	-0,5	3
4	0	1

Eingabe weiterer Werte,
um den Schnittpunkt
anzunähern

x	f(x)	g(x)
3	-0,5	3
4	0	1
5	0,5	0,6
6	1	0,1

Werte editieren

x	f(x)	g(x)
1	-1,5	7
2	-1	5
3	-0,5	3
4	0	1

Fortsetzen der
Wertetabelle mit
+-Taste und
--Taste

x	f(x)	g(x)
5	0,5	-1
6	1	-3
7	1,5	-5
8	2	-7

Finde die Scheitelpunktform der Parabel $f(x) = \frac{1}{2}x^2 + 3x - 7$.

Funktion eingeben

$$f(x) = \frac{1}{2}x^2 + 3x - 7$$

Tabellenbereich
Start: -10
Ende: 10
Inkrement: 1

x	f(x)
-5	-9,5
-4	-11
-3	-11,5
-2	-11

-5

$$\Rightarrow f(-4) = f(-2)$$

Aufgrund Symmetrie auf den Scheitel bei $x = -3$ schließen

x	f(x)
-5	-9,5
-4	-11
-3	-11,5
-2	-11

-11,5

Scheitelpunktform:

$$f(x) = \frac{1}{2}(x + 3)^2 - 11,5$$

Kontrolle

AC =

$$g(x) = \frac{1}{2}(x+3)^2 - 11,5$$

x	f(x)	g(x)
1	13	13
2	-9	6,5
3	-8	1
4	-7	-3,5

-10

Wie unterscheiden sich die Parabeln $f(x) = x^2$ und $g(x) = (x - 3)^2$?

Funktionen eingeben

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

$$g(x) = (x-3)^2$$

Tabellenbereich
Start:-10
Ende :10
Inkre:1

Gleiche Werte entdecken

x	f(x)	g(x)
-10	100	169
-9	81	144
-8	64	121
-7	49	100

100

AC = =

Kontrolle

Tabellenbereich
Start:-10
Ende :10
Inkre:3

x	f(x)	g(x)
-1	1	16
2	4	1
5	25	4
8	64	25

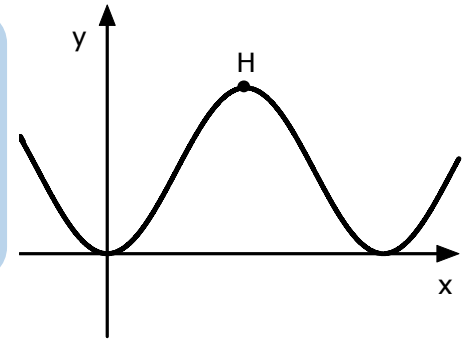
16

Abgebildet ist ein Teil des Graphen der Funktion g mit

$$g(x) = \sin^2(x)$$

Bestimmen Sie reelle Zahlen a , b , c , mit

$$g(x) = a \cdot \cos(b \cdot x) + c.$$



Kontrolle des Ergebnisses $g(x) = \frac{1}{2} - \frac{1}{2} \cdot \cos(2x)$

$$f(x) = \sin(x)^2$$

Tabellenbereich
Start: -5
Ende: 5
Inkre: 1

$$g(x) = \frac{1}{2} - \frac{1}{2} \cos(2x)$$

x	f(x)	g(x)
-5	0,9195	0,9195
-4	0,5727	0,5727
-3	0,0199	0,0199
-2	0,8268	0,8268

-5

Arbeiten mit Wertetabellen



Mithilfe der Wertetabellen von f und f' lassen sich Aussagen über die ungefähre Lage von Nullstellen, Extremstellen und Wendestellen (als Extremstellen von f') machen.

Untersuchung der Funktion f mit $f(x) = \frac{1}{200}x^5 - 2x + 2$.

Nullstellen zwischen

x	$f(x)$	$g(x)$
1	-7	58,025
2	-6	30,4
3	-3,625	13,625
4	4,88	4,4

-5

x	$f(x)$	$g(x)$
7	3,995	-1,975
8	2	-2
9	5,188	-1,975
10	-1,84	-1,6

1┘200

x	$f(x)$	$g(x)$
10	-1,84	-1,6
11	-2,785	0,025
12	0,025	4,4
13	7,625	13,625

-22┘25

-5 und -4

1 und 2

4 und 5

Extremstelle zwischen

x	$f(x)$	$g(x)$
4	4,88	4,4
5	6,785	0,025
6	5,84	-1,6
7	3,995	-1,975

1┘40

x	$f(x)$	$g(x)$
9	5,188	-1,975
10	-1,84	-2
11	-2,785	0,025
12	-0,88	4,4

-8┘5

-3 und -2 (Maximum)

2 und 3 (Minimum)

Wendestelle nahe bei 0, weil dort f' minimal.

x	$f(x)$	$g(x)$
7	3,995	-1,975
8	2	-2
9	5,188	-1,975
10	-1,84	-1,6

-2

Gleichungen lösen



Gleichungen können näherungsweise mit dem Zehntelungsverfahren gelöst werden.

Bestimme auf zwei Dezimalen genau eine Lösung der Gleichung $x^3 - 8x - 9 = 0$.

In **Setup**, Eingabe/Ausgabe die Ausgabe auf Dezimal stellen. [**SHIFT** **MENU** **1** **2**]
Geben Sie die linke Seite als Funktionsterm in der Wertetabelle ein.

$$f(x) = x^3 - 8x - 9$$

Tabellenbereich
Start: -5
Ende: 5
Inkre: 1

x	f(x)
8	-17
9	-6
10	23
11	76

3

d.h. Lösung = 3,....

Verfeinerung der Tabelle

Tabellenbereich
Start: 3
Ende: 4
Inkre: 0,1

x	f(x)
3	-6
3,1	-4,009
3,2	-1,832
3,3	0,537

3,2

d.h. Lösung = 3,2...

x	f(x)
3,26	-0,434
3,27	-0,194
3,28	0,0475
3,29	0,2912

3,27

d.h. x = 3,27...

x	f(x)
3,277	-0,025
3,278	-9,1e-4
3,279	0,0232
3,28	0,0475

3,278

d.h. x = 3,278...

Also x ≈ 3,28

Gleichungen können näherungsweise mit dem Intervallhalbierungsverfahren gelöst werden.

Bestimme auf zwei Dezimalen genau eine Lösung der Gleichung $x^3 - 8x - 8 = 0$.

Geben Sie die linke Seite als Funktionsterm in der Wertetabelle ein.

$$f(x) = x^3 - 8x - 8$$

x	$f(x)$
3	-5
4	24
3,5	77

Die nächsten Funktionswerte ober- und unterhalb von Null finden.

x	$f(x)$
3	-5
4	24
3,5	77

$(3+4) \div 2$

Das Argument in einer dritte Zeile mit der Mitte der beiden anderen überschreiben. (usw.)

x	$f(x)$
3	-5
4	24
3,5	6,875

$(3+3,5) \div 2$

x	$f(x)$
3	-5
4	24
3,25	0,3281
3,3	6,875

$(3+3,25) \div 2$

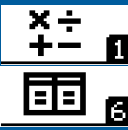
x	$f(x)$
3	-5
4	24
3,25	0,3281
3,125	-2,482

$(3,125+3,25) \div 2$

x	$f(x)$
3	-5
4	24
3,25	0,3281
3,125	-2,482
3,1875	-1,114

$(3,1875+3,25) \div 2$

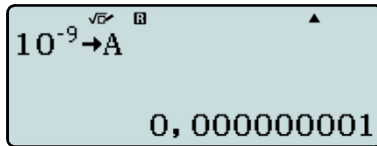
Ableitungen annähern



Ableitungen können mit Hilfe des Differenzenquotienten angenähert werden.

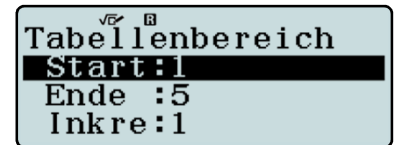
Bestimme die Ableitung der Funktion f mit $f(x) = x^3 - 8x - 8$.

Differenzgröße in **MENU** 1 und Differenzenquotienten in **MENU** 6 eingeben



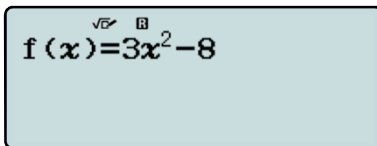
Einen kleinen Wert in A speichern:

10 x^9 -9 Store A [STO] [↵]



Standardbereich

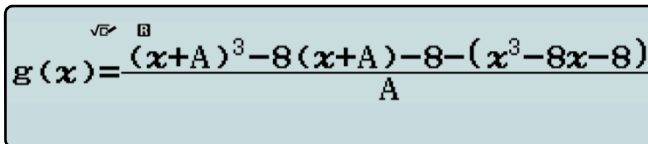
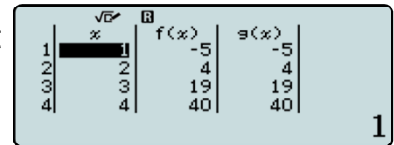
Anzeige: Setup, Zahlenformat, Norm 2



Die errechnete
Ableitung eingeben

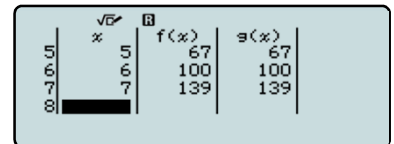
Tabelle ggf. mit

+ oder **-**
verlängern



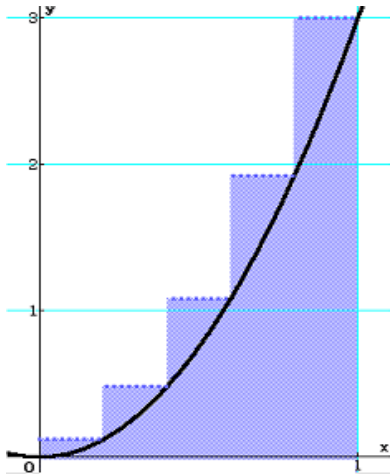
Den Differenzen-
quotienten eingeben:

$$\frac{f(x+A) - f(x)}{A}$$



Integrale annähern

Berechne näherungsweise die Fläche zwischen der x-Achse und der Funktion $f(x) = 3x^2$ in den Intervallen $[0,1]$, $[0,2]$ und $[0,3]$.



$$\frac{1}{5} \cdot \left(3\left(\frac{1}{5}\right)^2 + 3\left(\frac{2}{5}\right)^2 + 3\left(\frac{3}{5}\right)^2 + 3\left(\frac{4}{5}\right)^2 + 3\left(\frac{5}{5}\right)^2 \right)$$

5 Summanden

$$\frac{1}{A} \sum_{x=1}^{A} \left(3 \left(\frac{x}{A} \right)^2 \right)$$

A = 5

Intervall $[0,1]$

$$\frac{1}{A} \sum_{x=1}^{A} \left(3 \left(\frac{x}{A} \right)^2 \right)$$

x = 1

Flächensumme

$$\frac{1}{A} \sum_{x=1}^{A} \left(3 \left(\frac{x}{A} \right)^2 \right)$$

1,32

100 Summanden / $[0,3]$

$$\frac{1}{A} \sum_{x=1}^{A} \left(3 \left(\frac{x}{A} \right)^2 \right)$$

A = 100

$$\frac{1}{A} \sum_{x=1}^{A} \left(3 \left(\frac{x}{A} \right)^2 \right)$$

x = 3

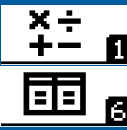
$$\frac{1}{A} \sum_{x=1}^{A} \left(3 \left(\frac{x}{A} \right)^2 \right)$$

27,13515

Hinweis:

Obere Grenze ist x,
Laufvariable im Inneren der Summe ist ebenfalls x.

Integrale annähern



Integrale können mit Hilfe von Summen angenähert werden.

Bestimme $\int_0^x t^3 - 8t - 8 dt$.

Schrittweite in **[MENU]** 1, Integral und rechtsseitige Summe in **[MENU]** 6 eingeben

$$20 \rightarrow A$$

20 Intervalle pro Längeneinheit in
A speichern: 20 Store A **[STO]** **[A]**

Tabellenbereich

Start: 1
Ende : 5
Inkre : 1

$$f(x) = \frac{1}{4}x^4 - 4x^2 - 8x$$

Das errechnete
Integral eingeben

Standardbereich

x	f(x)	g(x)
1	-11,75	-11,92
2	-28	-28,19
3	-39,75	-39,66
4	-32	-31,19

Integral \approx Summe
 $f(x) \approx g(x)$

$$g(x) = \frac{1}{A} \sum_{k=1}^{Ax} \left(\frac{x^3}{A} - 8x \frac{x}{A} - 8 \right)$$

Summe mit 20
Summanden pro LE
eingeben: **[Σ-]**

Tabelle ggf. mit
[+] verlängern

x	f(x)	g(x)
5	16,25	18,39
6	132	136,22
7	348,25	355,45

Tipp: $\Sigma()$ nicht für $)^3$ benutzen!

Hinweis: Unabhängige Variable ist x, **die Laufvariable im Innern der Summe ist ebenfalls festgelegt auf x.**

Integrale annähern (mit CALC)



Um wie viel Prozent weicht die Approximation durch eine Rechts-Summe mit Intervallbreite 0,05 vom exakten Wert des Integrals $\int_1^4 5 - e^{-0,2x} dx$ ab.

Exakten Wert mit berechnen.

$$5x + \frac{1}{0,2} e^{-0,2x}$$
 $x = 4$

$$5x + \frac{1}{0,2} e^{-0,2x}$$
 22,24664482

Ans \rightarrow A

$$22,24664482$$

$$5x + \frac{1}{0,2} e^{-0,2x}$$
 $x = 1$

$$5x + \frac{1}{0,2} e^{-0,2x}$$
 9,093653765

Ans \rightarrow B

$$9,093653765$$

20 Intervalle pro LE in M speichern: 20 M

$$20 \rightarrow M$$
 20

R-Summe mit 20 Summanden pro LE eingeben:

1 ...

$$\frac{1}{M} \sum_{x=1 \times M+1}^{4 \times M} \left(5 - e^{-0,2 \left(\frac{x}{M} \right)} \right) \rightarrow F$$
 13,16221071

A

B

E

F

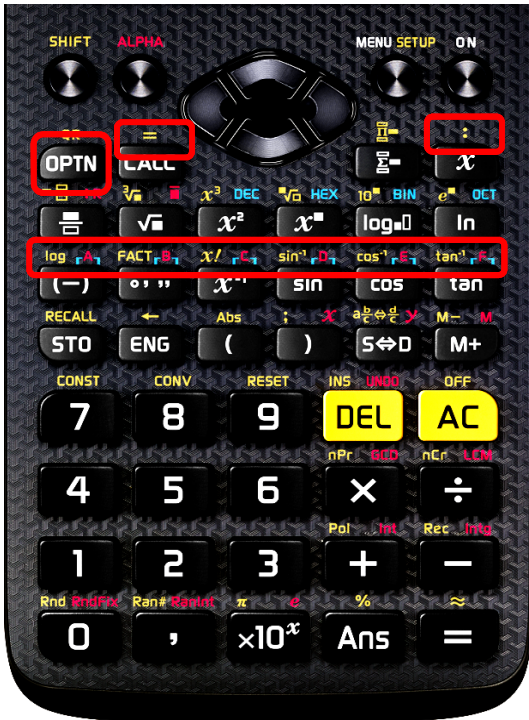
M

$$A - B \rightarrow E$$
 13,15299106

$$\left| \frac{F - E}{E} \right|$$
 0,00070095486

Rel. Abweichung $\approx 0,07\%$

Über die Taste **OPTN** erhalten Sie Hilfen, die Tabelle auszufüllen und Tabellenkalkulationsformeln einzufügen. Cursorstasten für weitere...



- 1: Formel herunterziehen
- 3: Zelle editieren

- 1:Formel füllen
- 2:Wert füllen
- 3:Zelle bearbeit.
- 4:Freier Speicher

- 2: Kopieren & Einfügen

- 1:Ausschn.& Einf.
- 2:Kopier & Einfüg
- 3:Alles löschen
- 4:Neu berechnen

- 1: Zellbezug festhalten
- 2: Zelle für Formel auswählen (=B2²)

- 1:\$
- 2:Zell-Auswahl

- Funktionen einfügen

- 1:Minimum
- 2:Maximum
- 3:Mittelwert
- 4:Summe

Ein Kredit über 200.000€ hat eine Laufzeit von 3 Jahren. Die Ratenzahlung in Höhe von 500€ erfolgt monatlich. Der nominale Jahreszins beträgt 1,8%.

- Wie hoch ist die Restschuld nach Ablauf der drei Jahre?
- Wie viele Zinsen wurden in den drei Jahren bezahlt?
- Wie hoch müsste die monatliche Rate sein, damit nach drei Jahren noch eine Restschuld von ca. 180.000€ bleibt?

Gegebene Werte eintragen

	A	B	C	D
1	200000	500		
2		1,8		
3		1,0015		
4	=1+B2÷100÷12			

=1+B2 ÷ 100 ÷ 12

= [SHIFT] [CALC]

A [ALPHA] [←]

B [ALPHA] [0.99]

C [ALPHA] [x]

Letzte Restschuld

	A	B	C	D
1	200000	500	192607	
2	199800	1,8		
3	199599	1,0015		
4	199399			
	=A37			

=A37

Restschulden errechnen [OPTN] 1

Formel füllen
Formel=A1×B\$3-B\$1
Zellen:A2:A37

A1·B\$3 - B\$1

\$ [OPTN] 1

Blick in Tabelle [OPTN] 2 [AC]

Gezahlte Zinsen

	A	B	C	D
1	200000	500	192607	
2	199800	1,8	10607	
3	199599	1,0015		
4	199399			
	=B1×36 - (A1 - C1)			

=B1·36 - (A1 - C1)

Arbeiten in der Tabellenkalkulation



Ein kombinatorisches Problem

Wie viele direkte Wege gibt es in dem quadratischen Gitter von der Ecke rechts unten zu der Ecke links oben?

Rekursive Lösung:

Vom Punkt (n,m) gelangt man über den Punkt (n,m-1) oder den Punkt (n-1,m) zum Ziel

$$\text{d.h. } w(n,m) = \begin{cases} 1 & \text{für } n = 1 \text{ oder } m = 1 \\ w(n,m-1) + w(n-1,m) & \text{sonst} \end{cases}$$

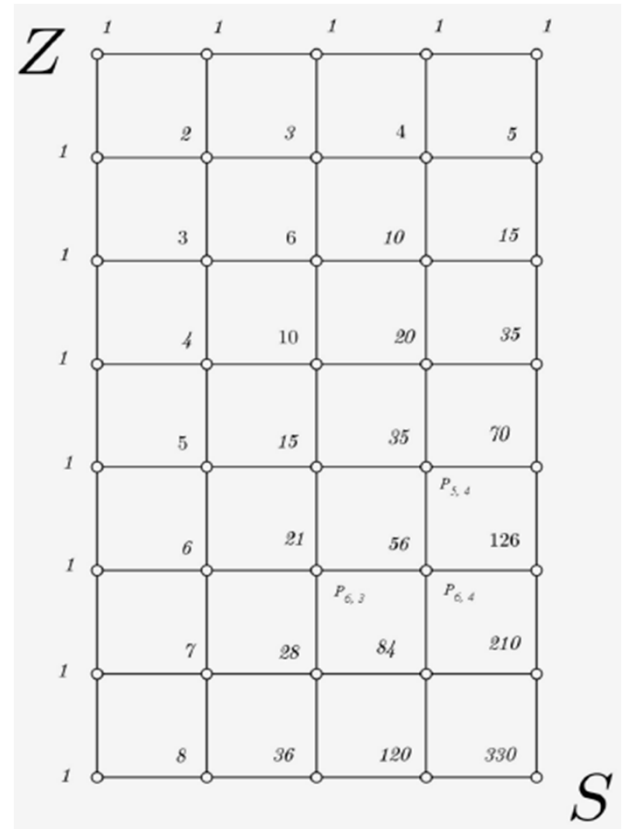
Wert füllen **OPTN 2**
 Wert :1
 Zellen:A1:E1

Wert füllen **OPTN 2**
 Wert :1
 Zellen:A1:A8

Formel füllen **OPTN 1**
 Formel=A2+B1
 Zellen:B2:E8

	B	C	D	E
5	5	15	35	70
6	6	21	56	126
7	7	28	84	210
8	8	36	120	330

=D8+E7



Arbeiten in der Tabellenkalkulation



Führe ein Zufallsexperiment 30 mal durch: Wie groß ist die relative Häufigkeit des Ereignisses „6“?

Simulation in der Tabellenkalkulation

```
Formel füllen [OPTN] 1
Formel=RanInt#(1;6)
Zellen:A1:A30
```

RanInt [ALPHA] [RAN] ; [SHIFT] [RAN]

Auswertung der Simulation

```
Formel füllen [OPTN] 1
Formel=Int(A1÷6)
Zellen:B1:B30
```

Int [ALPHA] [INT] A [ALPHA] [A]

Auswertung der Simulation

	A	B	C	D
1	4	0	7	
1	1	0		
3	3	0		
2	2	0		
	=Sum(B1:B30)			

= [SHIFT] [CALC] Sum([OPTN] [▼] 4) B [ALPHA] [B] : [SHIFT] [X]

	A	B	C	D
1	4	0	7	
1	1	0	30	
1	1	0	23,333	
1	1	0		
	=C1÷C2×100			

C [ALPHA] [C]

Wiederholungen:
Neu berechnen [OPTN] [▼] [4]

Arbeiten in der Tabellenkalkulation



Thomas würfelt mit zwei Würfeln und bildet die Augensumme, Jürgen mit einem Würfel und verdoppelt die Augenzahl. Wer ist im Vorteil?

Simulation in der Tabellenkalkulation

Auswertung der Simulation

Formel[®] füllen [OPTN] 1
 Formel=RanInt#(1;6)+RanInt#(1;6)
 Zellen:A1:A30

	A	B	C	D
1	5			
2	10			
3	9			
4	7			

=RanInt#(1;6)+Ran

Formel[®] füllen [OPTN] 1
 Formel=2×RanInt#(
 Zellen:B1:B30

	A	B	C	D
1	5	8		
2	10	12		
3	9	10		
4	7	6		

=2×RanInt#(1;6)

1:Minimum
 2:Maximum
 3:Mittelwert
 4:Summe

	A	B	C	D
1	4	10	7,1	
2	5	8		
3	4	12		
4	9	6		

=Sum(A1:A30)÷30

	A	B	C	D
1	4	10	7,1	
2	5	8	6,7333	
3	4	12		
4	9	6		

=Sum(B1:B30)÷30

= Sum(B1:B30) ÷ 30

RanInt [ALPHA] (')
 ; [SHIFT] ()
 = [SHIFT] [CALC]
 Sum([OPTN] (▼) 4
 B [ALPHA] (0 9 9)
 : [SHIFT] (X)

Wiederholungen:
 Neu berechnen [OPTN] (▼) 4

	A	B	C	D
1	8	4	6,9333	
2	4	12	7	
3	4	10		
4	8	4		

	A	B	C	D
1	6	10	7,8333	
2	3	2	7,0666	
3	11	12		
4	9	2		

	A	B	C	D
1	4	2	6,5666	
2	7	8	7,4666	
3	5	4		
4	8	4		

Die mittlere Augensumme ist bei beiden etwa gleich groß, d.h. beide haben die gleichen Chancen.

Newton-Verfahren mit Startwertänderung in der Tabellenkalkulation: **MENU** 5

Finde die Lösungen der Gleichung $x^3 - 8x - 8 = 0$.

Formel füllen **OPTN** 1
 Formel= $C1^3-8C1-8$
 Zellen:A1:A10

Spalte A: Funktion eingeben mit $x=C1$

	A	B	C	D
1	-93	67	-5	-2
2	-26,22	31,138	-3,611	
3	-7,089	15,013	-2,769	
4	-1,747	7,8354	-2,297	=C11

Lösung in D1 holen

Formel füllen **OPTN** 1
 Formel= $3C1^2-8$
 Zellen:B1:B10

Spalte B: Ableitung eingeben mit $x=C1$

	A	B	C	D
1	-93	67	-5	-2
2	-26,22	31,138	-3,611	
3	-7,089	15,013	-2,769	
4	-1,747	7,8354	-2,297	-2

Anzeige ändern: **Setup**, Tabellenk., Zelle anzeigen, Wert

	A	B	C	D
1	-93	67	-5	
2	-8	-8		
3	-8	-8		
4	-8	-8		

Startwert in C1 eingeben: -5

	A	B	C	D
1	-8	-8	0	-1,236
2	-1	-5	-1	
3	-0,128	-3,68	-1,2	
4	-4,118 ³	-3,425	-1,234	

-1,236067977

Startwert in C1 ändern: 0

Formel füllen **OPTN** 1
 Formel= $C1-A1\div B1$
 Zellen:C2:C11

Spalte C: Newton-Verfahren eingeben mit $x=C1$, $f(x)=A1$, $f'(x)=B1$

	A	B	C	D
1	77	67	5	3,236
2	18,293	36,484	3,8507	
3	2,7783	25,654	3,3493	
4	0,1165	23,512	3,241	

3,236067977

Startwert in C1 ändern: 5

Speichern: **STO** **X**

Newton-Verfahren ohne Ableitungsterm: Sekantenverfahren

Finde die Lösungen der Gleichung $x^3 - 8x - 8 = 0$.

Formel füllen **OPTN** 1
 Formel= $C1+1$ 100
 Zellen:D1:D10

Spalte D: $x+h$
 eingeben mit
 $x=C1$, $h=\frac{1}{100}$

	A	B	C	D
1	-8	-7,999	0	0,01
2	-0,999	-5,029	-1	-0,99
3	-0,132	-3,724	-1,198	-1,188
4	-5,466	-3,466	-1,234	-1,224

Startwert in C1
 eingeben

Formel füllen **OPTN** 1
 Formel= $D1^3-8D1-8$
 Zellen:E1:E10

Spalte E: $f(x+h)$
 eingeben mit $x+h=D1$

	A	B	C	D
42				
43				
44				
45			-2	=C11

Nach oben raus =
 nach unten rein:

▲ ▲ = C11

Lösung in C45
 holen

Formel füllen **OPTN** 1
 Formel= $100(E1-A1)$
 Zellen:B1:B10

Spalte B: $f'(x) \approx \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$
 eingeben mit
 $f(x+h)=E1$
 $f(x)=A1$
 $\frac{1}{h} = \frac{1}{\frac{1}{100}} = 100$

= [SHIFT] [CALC]

A [ALPHA] [←]

B [ALPHA] [0,00]

C [ALPHA] [↵]

Beispielaufgabe: Füllvorgang



Zwei identische Wasserbecken werden über jeweils einen Zulauf gefüllt. Zu Beginn der Füllung befinden sich im Becken 1 schon 50 Liter Wasser und im Becken 2 schon 3 Liter. Das erste Becken wird mit 20 l pro Minute befüllt. Im Becken 2 laufen 30 l pro Minute zu.

Bestimme, nach welcher Zeit beide Becken den gleichen Füllstand haben und gib den Füllstand an.

Finde verschiedene Lösungswege.

	A	B	C	D
1	0	50	3	
2	1	70	33	
3	2	90	63	
4	3	110	93	

=C1+30

	x	y
1	0	50
2	1	70
3	2	90
4		

90

y=a+bx
a=50
b=20
r=1

Die Tabellenkalkulation kann dabei helfen, sich eine Übersicht zu verschaffen.

Kopieren: **OPTN** \blacktriangledown 2 \blacktriangledown = \blacktriangledown = **AC**

In der Statistik-App können aus jeweils mehreren x/y – Paaren die beiden linearen Funktionen erzeugt werden.

Aufgabe: Füllvorgang



	\sqrt{x}	0	$f(x)$	$g(x)$
2	x	2	90	68
3		3	110	93
4		4	130	123
5		5	150	153

63

	\sqrt{x}	0	$f(x)$	$g(x)$
3	x	3	110	93
4		4	130	123
5		4,6	142	141
6		4,7	144	144

4,7

Nach Eingabe der Terme in die Wertetabelle werden die Funktionswerte beider Funktionen nebeneinander ausgegeben. Durch sinnvolles Ergänzen neuer x-Werte kann hier schon der Schnittpunkt gefunden und so die rechnerische Lösung der Gleichung $20x+50=30x+3$ überprüft werden.

Zur Veranschaulichung ist es möglich, die eingegebenen Funktionsterme sowie den Wertebereich mit einem Tastendruck (QR-Code-Funktion) an ein Handy zu übertragen und dort graphisch anzeigen zu lassen: **SHIFT** **OPTN**

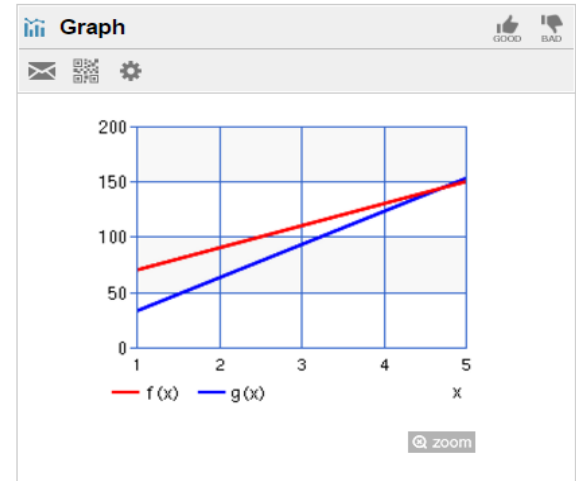
Benutzen Sie zum scannen die App „CASIO EDU+“.

Eingabe/Ausgabe

$f(x) = 20x + 50$

$g(x) = 30x + 3$





Daten kombinieren mit CASIO EDU+

[Class] wählen, mit [+] (einmalig) eine neue „Class“ erstellen, Class-Name und Beschreibung eingeben [➤], dann auf [Erstellen] drücken.



Daten mehrerer Schülerrechner zusammenfügen

[QR Code] wählen und einen QR Code vom ClassWiz eines Schülers scannen, „Mit einer Class teilen“ wählen, eine bestehende „Class“ auswählen, für diese Berechnungen einen Schülernamen (einmalig) vergeben und mit [Teilen] bestätigen.



Beim Schulfest veranstaltet die Klasse 6c einen Papierfroschsprungwettbewerb. Jede Klasse darf mit genau einem selbstgebastelten Papierfrosch beim Wettbewerb teilnehmen. Jede Klasse darf den gewählten Frosch nur ein einziges Mal springen lassen. Die Klasse, deren Frosch am weitesten springt, hat gewonnen.

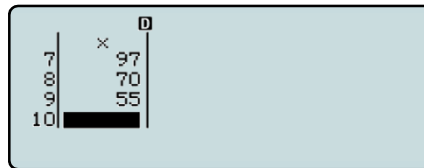
- 1) Bastle einen Papierfrosch.
- 2) Überlege dir mit deiner Gruppe, wie ihr den besten Frosch für den Wettbewerb bestimmen könnt. Testet eure Frösche und wählt einen aus. Dokumentiert dabei euer Vorgehen.

Daten									
Paula	55	33	42	88	36	79	97	70	55
Siri	63	57	44	52	58	53	56	44	40
Georg	53	84	50	62	23	78	81	46	69

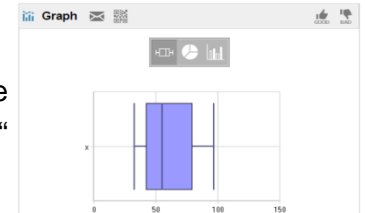


Maximum:
97 cm

Statistik, 1 Variable



QR-Code
ohne „Class“





„Class“ im Browser öffnen,

Alle Schüler auswählen,

gemeinsam anzeigen
auswählen,

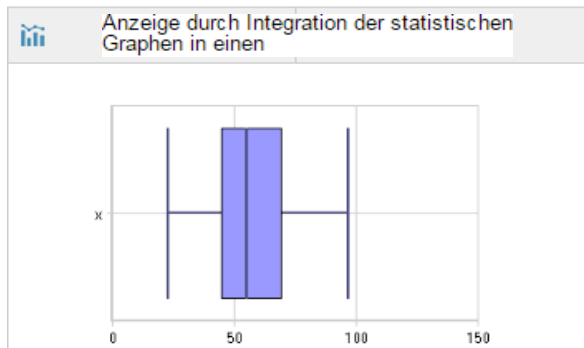
die Art der gemeinsamen
Darstellung wählen.

The screenshot shows the CASIO EDU+ interface with three student views: Paula, Siri, and Georg. Each view displays a box plot. A dialog box is open, showing two options for graph integration:

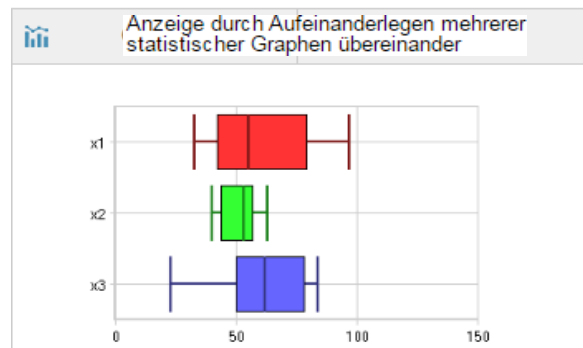
- Anzeige durch Integration der statistischen Graphen in einen
- Anzeige durch Aufeinanderlegen mehrerer statistischer Graphen übereinander

Buttons for "OK" and "Zurück" are visible at the bottom of the dialog box. The student views show box plots with different x-axis scales: Paula (0-150), Siri (0-80), and Georg (0-100).

Verhalten eines Durchschnitts-Frosches



Sprung-Qualitäten der einzelnen Frösche



Anhang:
Hauptschulabschlussprüfung
Mathematik ab 2018

Prüfungsaufgaben bis 2016

Aufgabe 3: Schifffahrt

b) Die Klasse 9a macht einen Ausflug:

7.45 — 8.15 Uhr Busfahrt: Schule — Hafen

8.15 — 9.05 Uhr Schifffahrt zum Schloss Schönfels

9.05 — 10.25 Uhr Schlossbesichtigung und Fußweg

10.25 — 11.35 Uhr Schifffahrt zum Grillplatz

11.35 — 15.10 Uhr Grillen und Mittagspause

15.10 — 17.00 Uhr Schifffahrt zurück zum Hafen

17.00 — 19.00 Uhr Stadtrallye und Rückfahrt

Marie schätzt, dass sie höchstens 30% der gesamten Ausflugszeit auf dem Schiff verbracht haben.

Stimmt ihre Vermutung?

- = [SHIFT] [CALC]
- A [ALPHA] [←]
- B [ALPHA] [0.00]
- C [ALPHA] [x²]

	A	B	C	D
1	7,75			
2	8,25			
3	9,0833			
4				

	A	B	C	D
1	7,75	0,5		
2	8,25			
3	9,0833			
4	10,416			

=A2-A1

	A	B	C	D
1	15,166	1,8333		
2	17	2		
3	19	11,25		

=Sum (B1 :B7)

	A	B	C	D
1	15,166	1,8333		
2	17	2		
3	19	11,25	3,8333	

=B2+B4+B6

9 [0.00] 05 [0.00]

	A	B	C	D
1	7,75	0,5		
2	8,25			
3	9,0833			
4	10,416			

Einfügen: [=]

OPTN [▼] 2

[▼] [=] ...

	A	B	C	D
1	15,166	1,8333		
2	17	2		
3	19	11,25	3,8333	34,074

=C8÷B8×100

Aufgabe 2: Neue Wohnung

b) Herr Preuß möchte für Renovierungsarbeiten 5000 € über drei Jahre anlegen. Er holt sich Angebote bei zwei Banken ein. Die Zinsen werden jedes Jahr ausbezahlt.

Angebot Bank A
gleichbleibend 1,75%

Angebot Bank B
im ersten Jahr 1,5%
im zweiten Jahr 1,8%
im dritten Jahr 2,1 %

Bei welcher Bank erhält Herr Preuß mehr Zinsen?

MENU **5**

	A	B	C	D
1	5000	5000		
2	5087,5			
3				
4				

=A1+A1×1,75÷100

Formel in Zellen A2 bis B4 kopieren:

OPTN **▼** **2** **▼** **=** ...

Zellen B2 bis B4 korrigieren:

OPTN **3**

	A	B	C	D
1	5000	5000		
2	5087,5	5075		
3	5176,5	5163,8		
4	5267,1	5254,1		

=B1+B1×1,5÷100

	A	B	C	D
1	5000	5000		
2	5087,5	5075		
3	5176,5	5166,3		
4	5267,1	5256,7		

=B2+B2×1,8÷100

	A	B	C	D
1	5000	5000		
2	5087,5	5075		
3	5176,5	5166,3		
4	5267,1	5274,8		

=B3+B3×2,1÷100

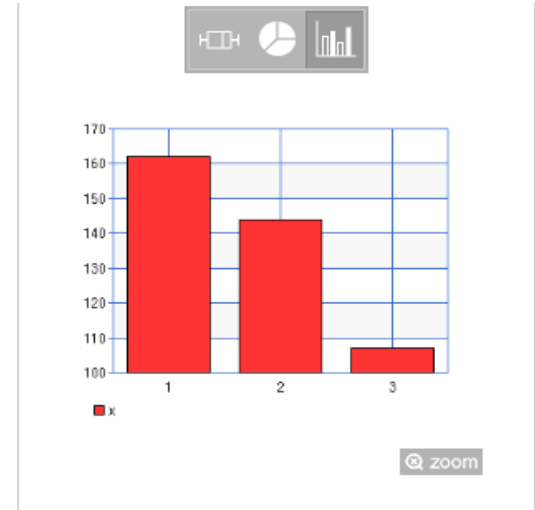
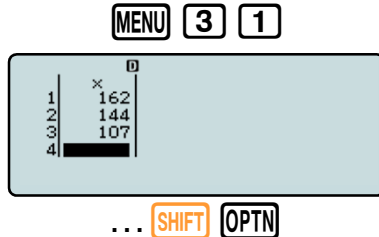


Aufgabe 1: Kaffee

a) Die Werte zeigen den durchschnittlichen Pro-Kopf-Verbrauch in Deutschland im Jahr 2014:

Kaffee: 162 Liter, Wasser: 144 Liter, Bier: 107 Liter

Stelle die drei Werte in einem Säulendiagramm dar.



Tabelle

	x
1	162
2	144
3	107

Anhang:
Realschulabschlussprüfung
Mathematik ab 2019

Prüfungsaufgaben bis 2016

Pflichtaufgaben 2015, Aufgabe P4

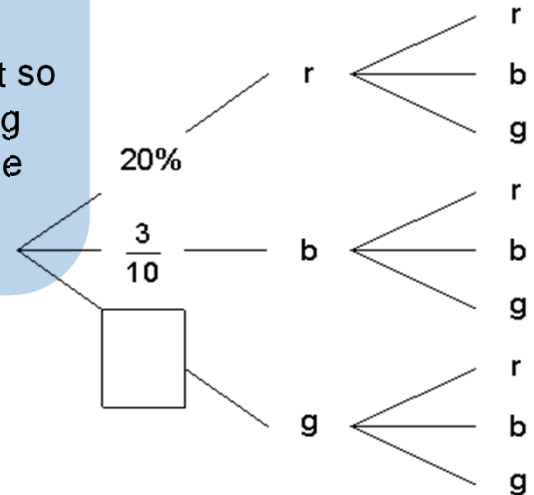


In einem Behälter liegen 20 Kugeln. Sie sind rot, blau und grün gefärbt. Es werden zwei Kugeln gleichzeitig gezogen. Im Baumdiagramm fehlt eine Wahrscheinlichkeitsangabe. Ergänzen Sie diese.

Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, höchstens eine grüne Kugel zu ziehen?

In einem anderen Behälter liegen von jeder Farbe doppelt so viele Kugeln. Es werden ebenfalls zwei Kugeln gleichzeitig gezogen. Uli sagt: „Die Wahrscheinlichkeit, höchstens eine grüne Kugel zu ziehen, ist gleich.“
Hat Uli Recht? Begründen Sie durch Rechnung.

Calculator display: $1 - 20\% - \frac{3}{10} = \frac{1}{2}$

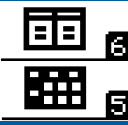


Calculator display: $1 - \frac{10}{20} \times \frac{9}{19} = 0,7631578947$

... S+D

Calculator display: $1 - \frac{20}{40} \times \frac{19}{39} = 0,7564102564$

Pflichtaufgaben 2015, Aufgabe P5



Das Schaubild zeigt die Ausschnitte von vier Parabeln.

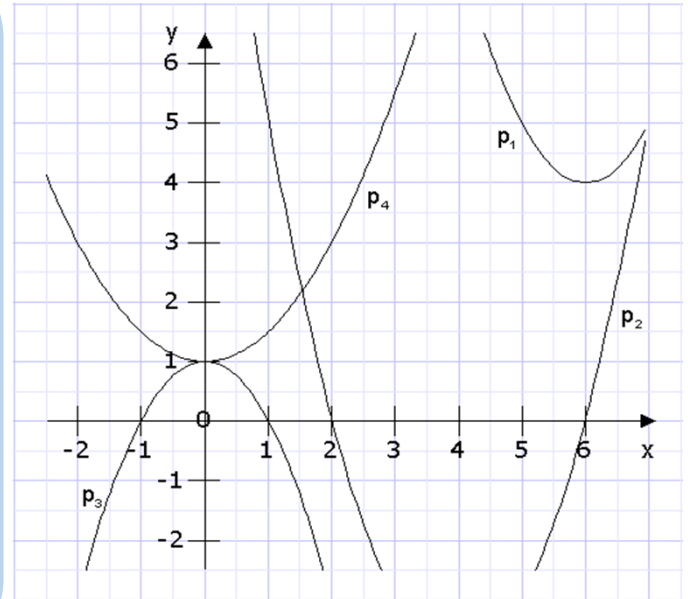
Welcher Graph gehört zur angegebenen Wertetabelle?

x	0	1	2	3
y	1	0	-3	-8

Begründen Sie Ihre Entscheidung.

Berechnen Sie die Koordinaten des Schnittpunktes Q der beiden verschobenen Normalparabeln p_1 und p_2 .

Wie heißt die Gleichung der Parabel p_4 ?
Entnehmen Sie dazu erforderliche Werte aus dem Schaubild.



Calculator interface showing the number 6 and the text "6:Tabellen".

Calculator interface showing the equation $f(x) = -1(x-1)(x+1)$ and a table of values:

x	0	1	2	3
f(x)	1	0	-3	-8

Calculator interface showing the equations $f(x) = (x-2)(x-6)$ and $g(x) = (x-2-2)(x-2-6)+8$, and a table of values:

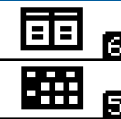
x	7	5	5
f(x)	5	5,21	5,44
g(x)	5	5,21	5,44

Calculator interface showing the equation $=A1+0,1$ and a table of values:

A	B	C
0,1	0,5	0,5
0,2	1	1
0,3	1,5	1,5
0,4	2	2

Below the table, it shows $=A1 \times ((-2)^2 + 1)$.

Pflichtaufgaben 2016, Aufgabe P5



Geben Sie die Definitionsmenge und die Lösungsmenge der Gleichung an:

$$\frac{x+3}{x} = \frac{9}{x^2-3x} - \frac{3}{x-3}$$

$$f(x) = \frac{x+3}{x}$$

$$g(x) = \frac{9}{x^2-3x} - \frac{3}{x-3}$$

Tabellenbereich
Start: -10
 Ende : 10
 Inkre: 1

x	f(x)	g(x)
5	0,5	0,5
6	-5	0,4
7	-4	0,25
8	-3	0

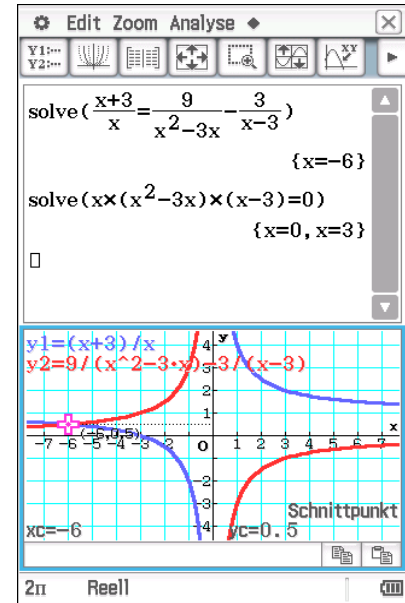
-6

x	f(x)	g(x)
9	-2	-0,5
10	-1	-2
11	0	ERROR
12	1	4

ERROR

x	f(x)	g(x)
13	2	2,5
14	3	2
15	4	1,75
16	5	1,6

ERROR



Pflichtaufgaben 2015, Aufgabe P6



Lösen Sie das Gleichungssystem:

$$(1) \quad \frac{x-4y}{3} = 4$$

$$(2) \quad 3(2x+y) - 17 = \frac{x-2}{2}$$

x-Werte

Formel füllen
Formel=A1+1
Zellen:A2:A12

A1:“-5“, A2:

OPTN 1 ALPHA (←) 1 ...

Gleichung (2)

	A	B	C	D
1	-5	-2	-3	-49,5
2	-4	-2	-2,666	-44
3	-3	-2	-2,333	-38,5
4	-2	-2	-2	-33

=3(2A1+B1)-17-(A1

D1: OPTN 1 3 (←) ...

y-Werte

Formel füllen
Formel=B1
Zellen:B2:B12

B1:“=B44“, B2:

OPTN 1 ALPHA (→) 1 ...

=0?

	B	C	D	E
1	-2	-3	-49,5	2459,2
2	-2	-2,666	-44	1943,1
3	-2	-2,333	-38,5	1437,6
4	-2	-2	-33	1093

=C1²+D1²

E1: OPTN 1 ALPHA (x²) ...

Gleichung (1)

	A	B	C	D
1	-5	-2	-3	-49,5
2	-4	-2	-2,666	-44
3	-3	-2	-2,333	-38,5
4	-2	-2	-2	-33

=(A1-4B1)÷3-4

C1:

OPTN 1 (←) ALPHA (→) ...

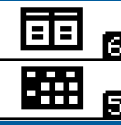
Ausprobieren

	A	B	C	D
42				
43				
44			-5	
45			25,777	

=Min(E1:E12)

E1: = OPTN (▼) 1 ...

Pflichtaufgaben 2016, Aufgabe P6



Die Parabel p hat die Gleichung $y = x^2 - 6x + 10,5$.

Eine Gerade g mit der Steigung $m = 2$ geht durch den Scheitelpunkt der Parabel p.

Berechnen Sie die Koordinaten des zweiten Schnittpunktes Q der Parabel p und der Geraden g.

Scheitelpunkt

$$f(x) = x^2 - 6x + 10,5$$

x	f(x)
1	5,5
2	2,5
3	1,5
4	2,5

3

Gerade

$$g(x) = 2x - 4,5$$

x	f(x)	g(x)
6	65,5	1
7	50,5	2
8	57,5	1,5
9	26,5	4

-4,5

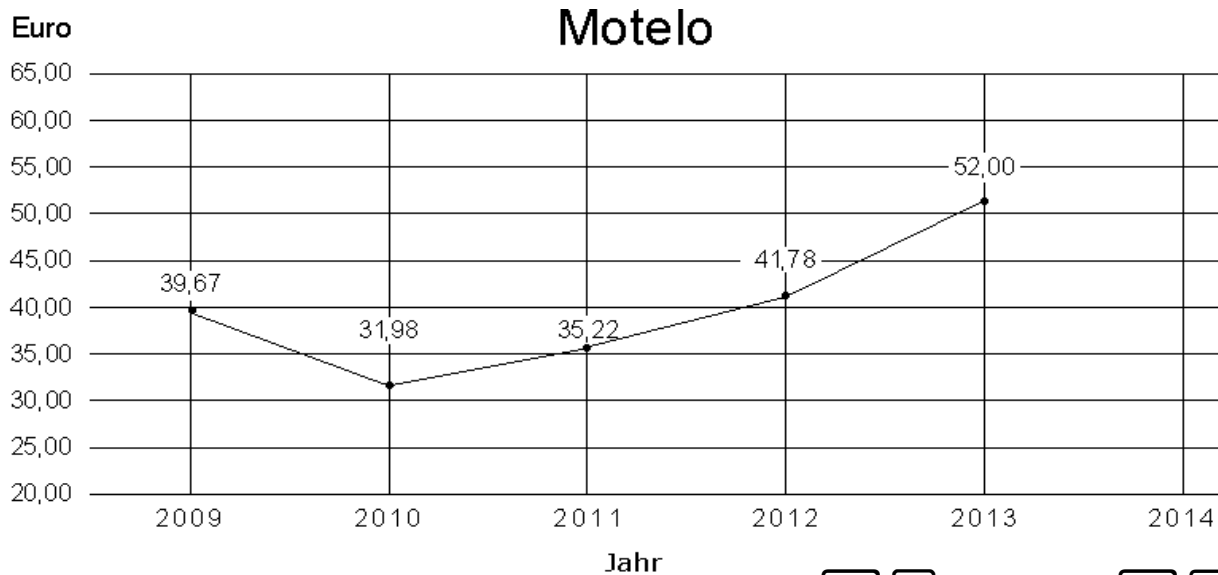
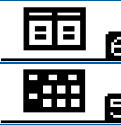
2. Schnittpunkt

$$g(x) = 2x - 4,5$$

x	f(x)	g(x)
13	2,5	-0,5
14	1,5	1,5
15	2,5	3,5
16	5,5	5,5

5

Pflichtaufgaben 2015, Aufgabe P7



Welchen jährlich gleichbleibenden Zinssatz hätte eine Bank bieten müssen, um von 2009 bis 2013 den gleichen Wertzuwachs zu erzielen?

MENU 6 ...

$$f(x) = 39,67 \times (1+x\%)^4$$

	x	f(x)
5	5	48,219
6	6	50,082
7	7	51,999

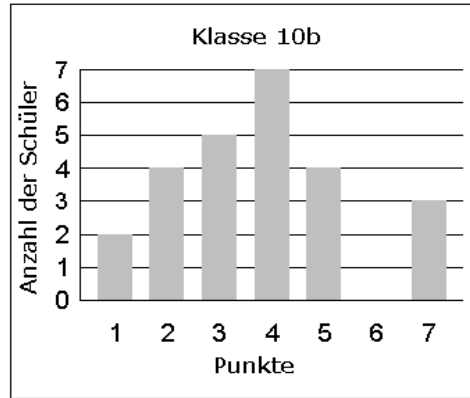
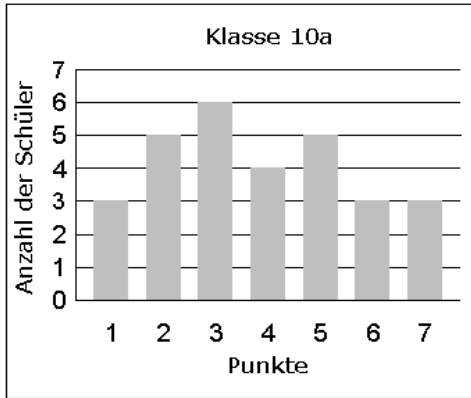
MENU 5 ... OPTN ▼ 2

	A	B	C	D
1	2009	39,67		
2	2010	42,05		
3	2011		6	
4	2012			

$=B1+B1 \times C\$3\%$

	A	B	C	D
2	2010	42,446		
3	2011	45,418	7	
4	2012	48,597		
5	2013	51,999		

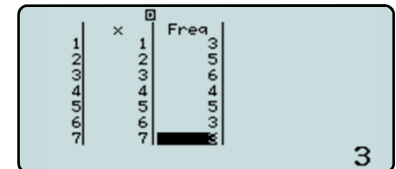
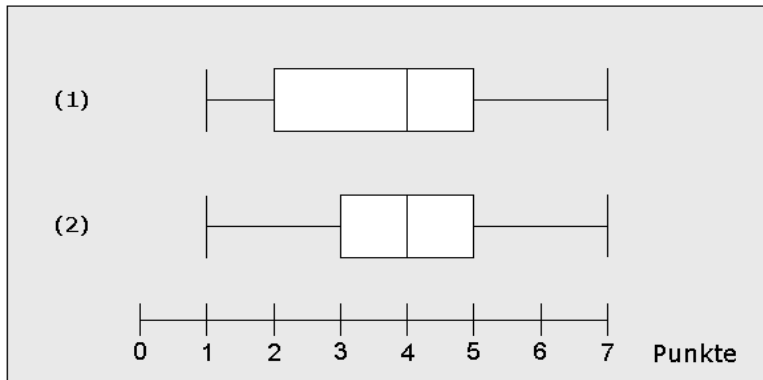
7



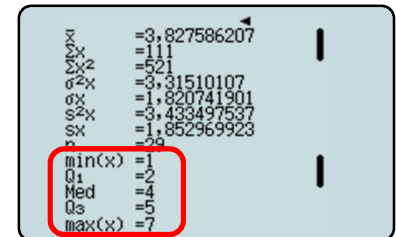
Minigolfergebnisse

Zu welcher Klasse gehört der jeweilige Boxplot?
Begründen Sie.

2. Spalte: **Setup**, Statistik, Häufigkeit ein

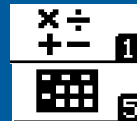


AC OPTN 2



Anhang:
Schriftliche Abiturprüfung
Mathematik ab 2017/19

Aufgabensammlung



3.2 Bei einer verbeulten Münze ist die Wahrscheinlichkeit, bei zwölf Würfeln kein „Wappen“ zu erhalten, etwa 5%. Mit welcher Wahrscheinlichkeit fällt „Wappen“ im dreizehnten Wurf?

$$(1 - p)^{12} = 0,05 \Leftrightarrow (1 - p)^{12} - 0,05 = 0$$

$$\text{Ans} - \frac{\sqrt{x} \text{ D } (1 - \text{Ans})^{12} - \frac{1}{20}}{-12(1 - \text{Ans})^{11}} = 0,2209221919$$

Newton-Verfahren

4.3 $2 \cdot e^{2x+1} = 3 \Leftrightarrow 2 \cdot e^{2x+1} - 3 = 0$

	B	C	D	E
9	6,0604	-0,297	-0,287	0,0606
10	6,0604	-0,297	-0,287	0,0606
11		-0,297		
12				
				-0,2972674459

Sekanten-Verfahren

4.4 Wie oft muss man einen fairen Würfel mindestens werfen, um mit mehr als 90% Wahrscheinlichkeit mindestens einmal eine „Sechs“ zu erhalten?

$$\left(\frac{5}{6}\right)^x = 0,1 \Leftrightarrow \left(\frac{5}{6}\right)^x - 0,1 = 0$$

$$\text{Ans} - \frac{\left(\frac{5}{6}\right)^{\text{Ans}} - 0,1}{\left(\frac{5}{6}\right)^{\text{Ans}+0,01} - \left(\frac{5}{6}\right)^{\text{Ans}}} = 0,01$$

$$\sqrt{x} \text{ D } \left(\frac{5}{6}\right)^{\text{Ans}+0,01} - \left(\frac{5}{6}\right)^{\text{Ans}} = 12,62925314$$

Sekanten-Verfahren

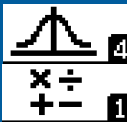
Ein Glücksrad besteht aus drei farbigen Sektoren mit den Mittelpunktswinkeln 180° (rot), 90° (gelb) und 90° (blau).

a) Das Glücksrad wird zehn mal gedreht. Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeiten der folgenden Ereignisse:

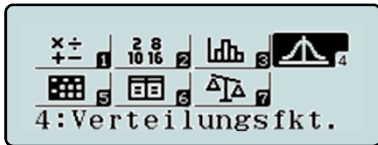
A: Die Farbe Blau tritt genau vier mal auf.

B: Die Farbe Blau tritt mindestens vier mal auf.

b) Wie oft muss man das Glücksrad mindestens drehen, um mit einer Wahrscheinlichkeit von über 99% mindestens einmal die Farbe Blau zu bekommen? (Siehe Folie 22)



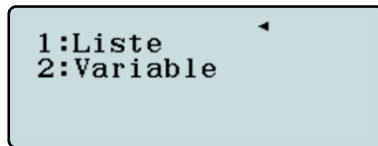
Beim Rechnen in der Verteilungen-Anwendung (MENU 4) können Sie einzelne oder mehrere Wahrscheinlichkeiten verschiedener Verteilungen ausrechnen. Auch kumulierte Wahrscheinlichkeiten und die inverse Normalverteilung stehen zur Auswahl:



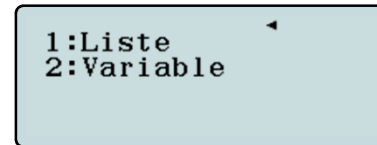
Anwendung 4
Verteilungsfunktionen



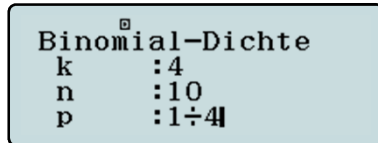
Anwendung 4
Verteilungsfunktionen



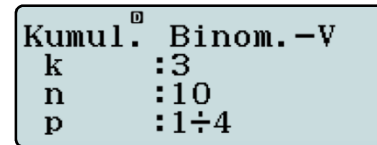
4: Binomiale Dichtefkt.
2: Variable



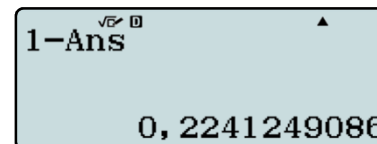
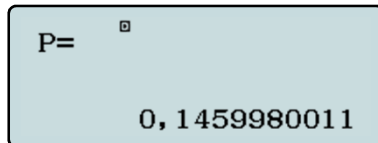
⌵ 1: Kumulierte
Binom.-Verteilung
2: Variable



Eingabe der Werte



Eingabe der Werte



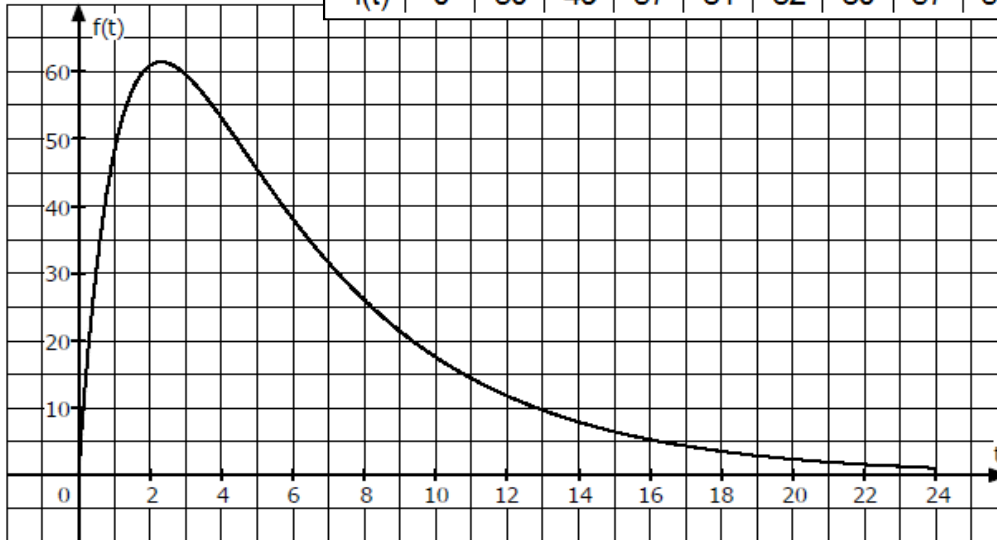
MENU 1

Analysis A, Aufgabe 1a

Ein Medikament kann mithilfe einer Spritze oder durch Tropfinfusion verabreicht werden.

a) Bei Verabreichung des Medikaments mithilfe einer Spritze wird die Wirkstoffmenge im Blut eines Patienten durch den Graphen der Funktion $f(t)$ (s.u.) beschrieben. Dabei ist t die Zeit seit Verabreichung in Stunden und $f(t)$ die Wirkstoffmenge in mg. Beantworten Sie die folgenden Fragen anhand des Graphen:

t	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
$f(t)$	0	30	49	57	61	62	60	57	53



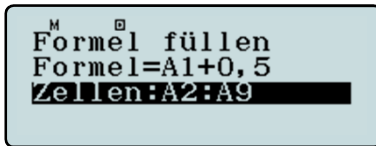
- Wie groß sind die Wirkstoffmenge und deren momentane Änderungsrate acht Stunden nach Verabreichung?
- In welchem Zeitraum beträgt die Wirkstoffmenge mindestens 35 mg?
- **Wie groß ist die mittlere Wirkstoffmenge innerhalb der ersten vier Stunden?**

Lösung Aufgabe 1a, 3 (Unterricht)



Die abgelesenen Werte können direkt in die Tabellenkalkulation (**MENU** 5) in Spalten A und B eingetragen werden. Beim Ausfüllen der Tabelle helfen **OPTN** und die Cursortasten. Die Zeichen „A, B, C, D, E“ werden mit **ALPHA** ausgewählt, der **Doppelpunkt** mit **SHIFT** **X**:

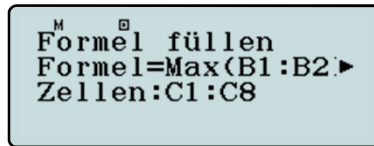
t-Werte



OPTN 1

A1+0,5

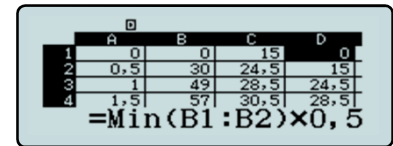
Flächen der Maxima



OPTN 1 **OPTN** ▼ 2

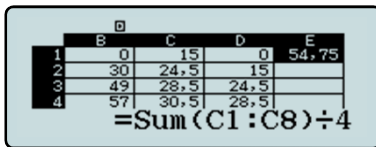
B1:B2)0,5

Flächen der Minima



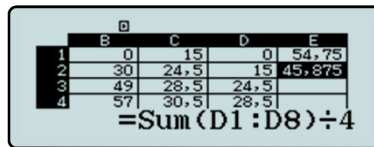
OPTN 1 **OPTN** ▼ 1

Obersumme/4



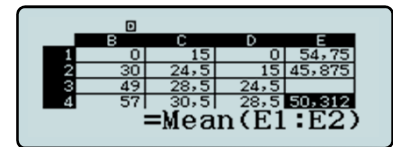
OPTN 1 **OPTN** ▼ 4

Untersumme/4



OPTN 1 **OPTN** ▼ 4

Mittelwert



OPTN 1 **OPTN** ▼ 3

CASIO Europe GmbH
Educational-Team
Casio-Platz 1
22848 Norderstedt

Telefon: +49 (0) 40 / 528 65-0
Fax: +49 (0) 40 / 528 65-100
E-Mail: education@casio.de