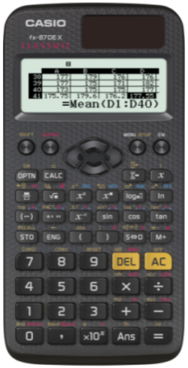
CASIO



FX-87DE X

Bedienung und Aufgabenbeispiele

CLASSWIZ

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)

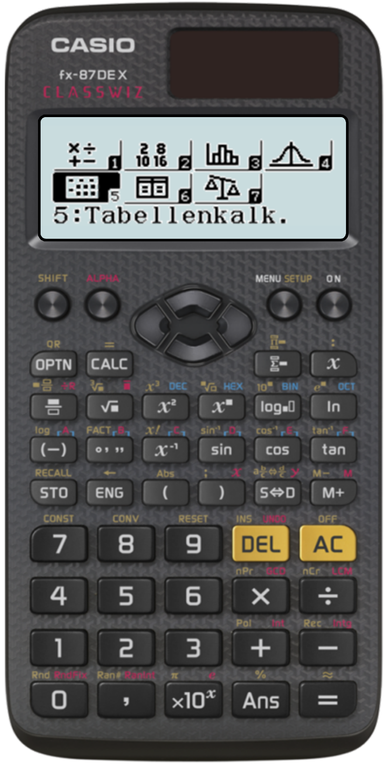
Hauptschulabschluss (S. 45)

Realschulabschluss (S. 49)

Abitur (S. 57)

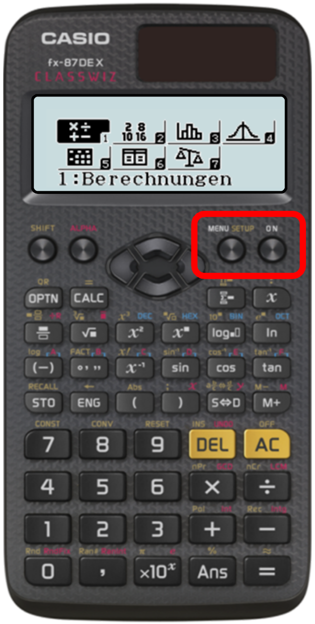
FX-87DE X – besondere Funktionen

- 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

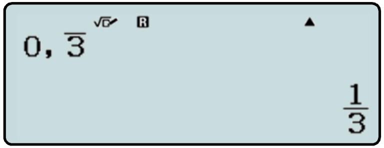
Über die Tasten ON MENU gelangen Sie in das Hauptmenü des Rechners.



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!)

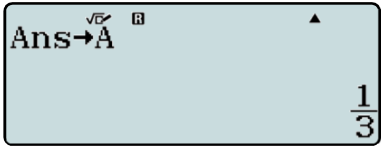
Über die Taste MENU gelangen Sie in das Hauptmenü des Rechners. Wandern Sie mit den Cursortasten über die Icons und wählen Sie mit = die Berechnungen-Anwendung.

Periodische Dezimalzahlen



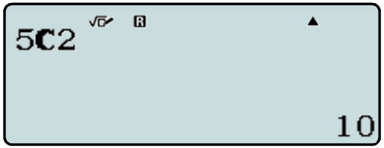
0 , ■ 3 [ALPHA √■]
(S⇔D S⇔D S⇔D)

Werte speichern



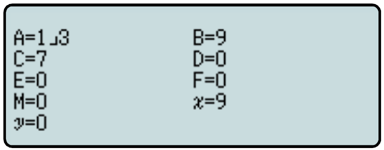
Store A [STO (−)]
(ohne ALPHA)

Fünf über zwei



5 nCr 2 [SHIFT ÷]

Werte abrufen



Recall A [SHIFT STO (−)]
(ohne ALPHA)

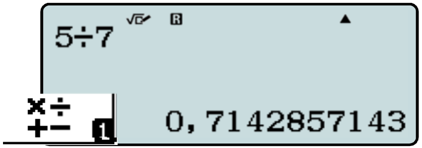
Alternativ: A [ALPHA (−)]

Setup - Grundeinstellungen

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

Dezimalzahlen ≈

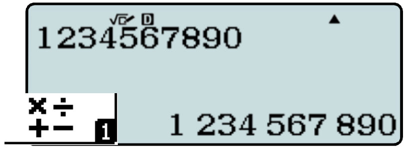
[MENU] [1]



Setup [1] [2] um als erste Anzeige eine Dezimalzahl zu erhalten ([S⇔D])

Tausender-Trennung

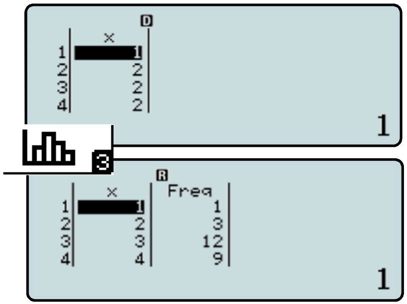
[MENU] [1]



Setup ▼ ▼ [2] [1]

Statistik: Einmal die eins, …

[MENU] [3] [1]



Setup

▼ [2] [2]

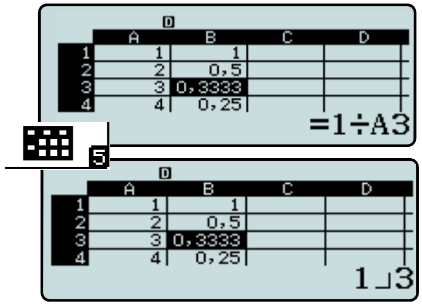
oder

Setup

▼ [2] [1]

Formel oder Zahl anzeigen

[MENU] [5]



Setup

▼ [3] [2] [1]

oder

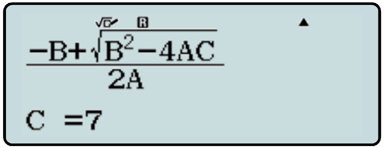
Setup

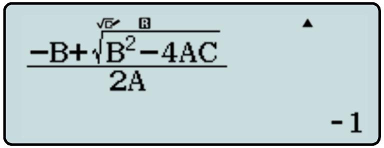
▼ [3] [2] [2] ([S⇔D])

Berechnungen mit CALC

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.





A [[ALPHA] [(−)]]
B [[ALPHA] [°’’’]]
C [[ALPHA] [x^{-1}]]

Geben Sie die Mitternachts-formel ein.

Anstatt [=] drücken Sie [CALC].

Geben Sie Werte für A, B und C ein.

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

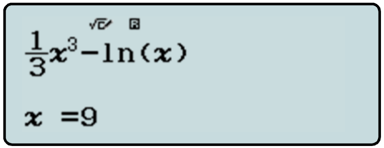
Wiederholen Sie den Vorgang einfach durch erneutes [CALC].

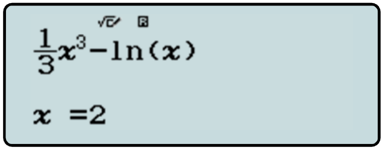
Überspringen Sie gleichbleibende Variablen mit ▼.

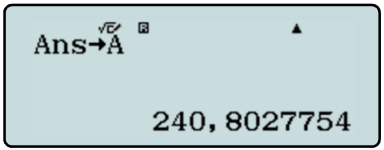
Berechnungen mit CALC

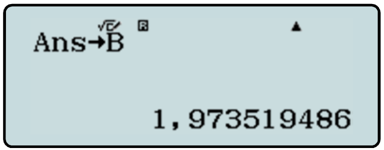
Berechnung eines bestimmten Integrals bei bekannter Stammfunktion

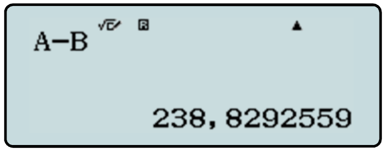
$$\int_{2}^{9} x^2 - \frac{1}{x}\,dx = \left[\frac{1}{3}x^3 - \ln(x)\right]_2^9 \approx 238{,}83$$











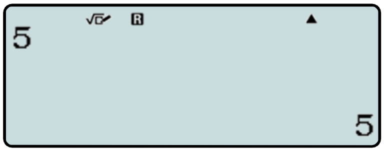
Der Funktionsterm der Stammfunktion wird mit CALC für die beiden x-Werte berechnet, das Ergebnis jeweils in Variablen gelegt und die Variablenwerte voneinander subtrahiert.

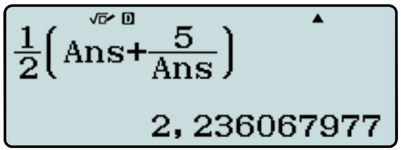
Berechnungen mit ANS

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 [=].

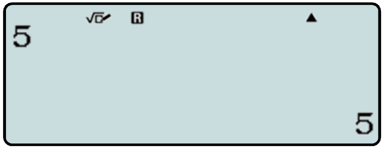
Tipp: Der Answer-Speicher [[Ans]] enthält das letzte Ergebnis – auch aus anderen Anwendungen.

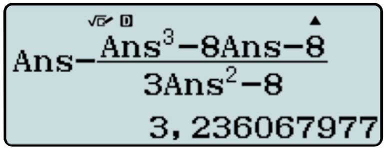
Berechnungen mit ANS

Tipps & Tricks: Das Newton-Verfahren mit Hilfe der $\boxed{\text{Ans}}$-Taste

Finde die Lösungen der Gleichung $\mathbf{x^3 - 8x - 8 = 0}$.

Mit der $\boxed{\text{Ans}}$-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 $\boxed{=}$

Der jeweils nächste Wert errechnet sich durch:

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

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

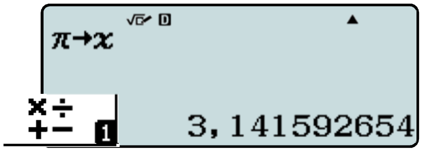
Berechnen Sie den nächsten Iterations-Schritt einfach durch erneutes $\boxed{=}$.

Weiteren Startwert: -5 $\boxed{=}$ eingeben und Formel zurückholen: ▲

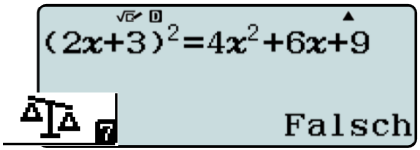
Tipps & Tricks: Term-Umformungen mit dem Berechnungsprüfer kontrollieren.

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

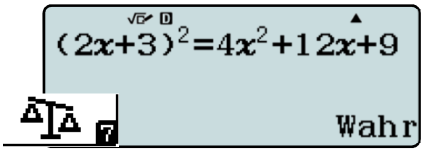
Speichern Sie in x eine Zahl, die keine Nullstelle eines Polynoms mit rationalen Koeffizienten ist.
(MENU 1)



Einen transzendenten Wert in x speichern:
π STO x



MENU 7 (OPTN)
Gleichung eingeben und prüfen lassen.



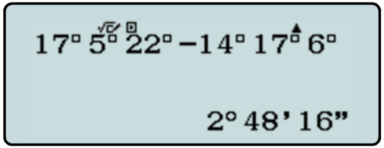
Veränderte Gleichung eingeben und prüfen lassen.

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?

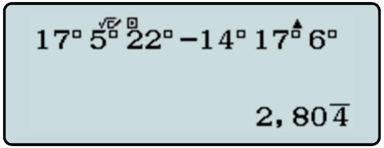


17 °’’’ 5 °’’’ …

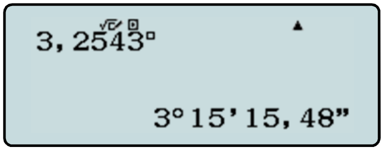
Umschalt-Tasten:

S⇔D

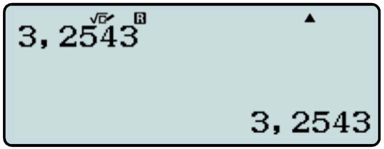
°’’’



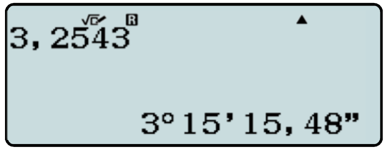
Wie viele Stunden, Minuten und Sekunden sind 3,2543 Stunden ?



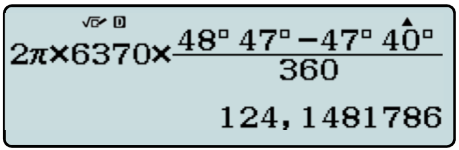
oder



°’’’



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



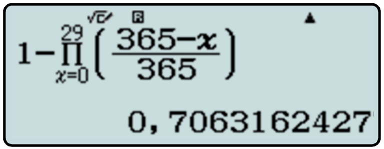
Wahrscheinlichkeitsrechnung

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

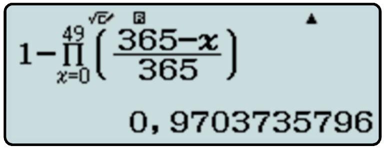
Die bekannte Formel für diese Wahrscheinlichkeit

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

lässt sich mit dem WTR leicht berechnen und variieren.



1– SHIFT Σ …



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:

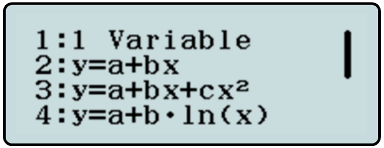
In allen Anwendungen finden Sie weitere Möglichkeiten unter OPTN

Wo ist …?

Unter OPTN

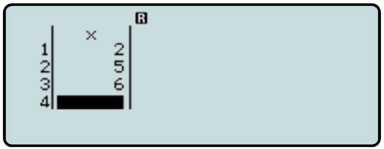
Über die Taste MENU gelangen Sie in das Hauptmenü des Rechners. Wandern Sie mit den Cursortasten über die Icons und wählen Sie mit ⊜ die Statistik-Anwendung.

Beispiel: Kennwerte einer eindimensionalen Zufallsvariablen

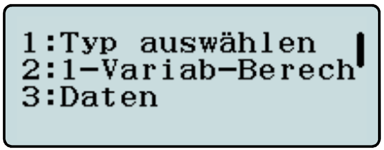


Auswahl der Berechnung:

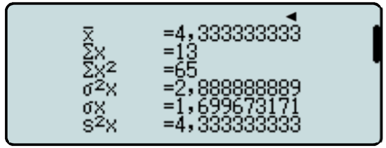
1 : 1 Variable

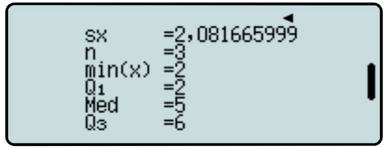


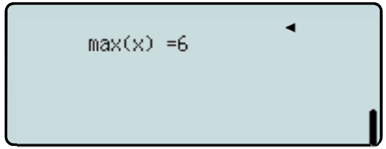
Eingabe mit c beenden



Drücken Sie OPTN 2 ▼

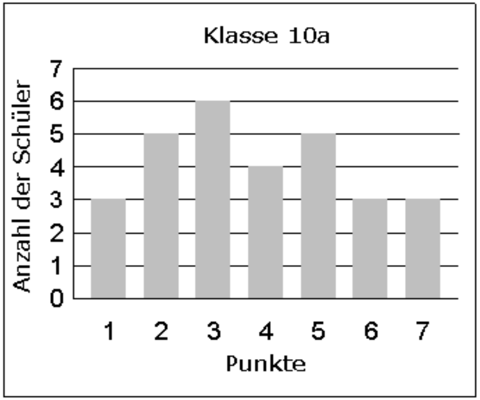


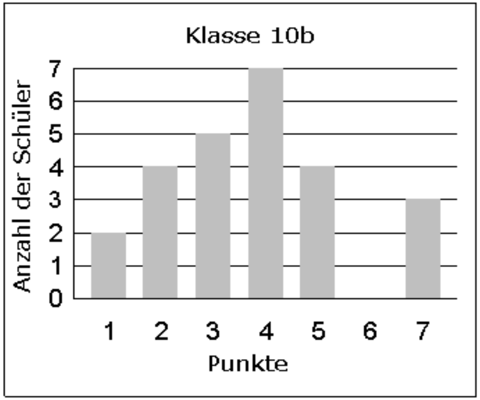




▲ ▼

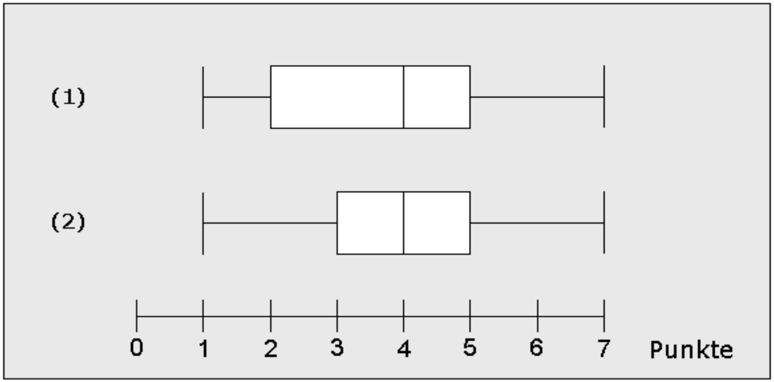
Eingabe: Dreimal die eins, …



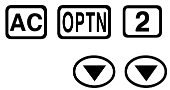


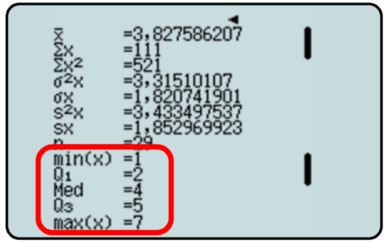
<u>Minigolfergebnisse</u>

Zu welcher Klasse gehört der jeweilige Boxplot? Begründen Sie.



2. Spalte: Setup, Statistik, Häufigkeit ein





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	0
4		

Eingabe mit [AC] beenden

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

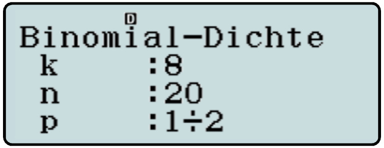
Berliner Bogen

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.

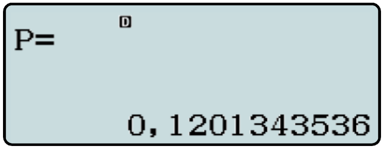
Verteilungen: Einzelwahrscheinlichkeit

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].

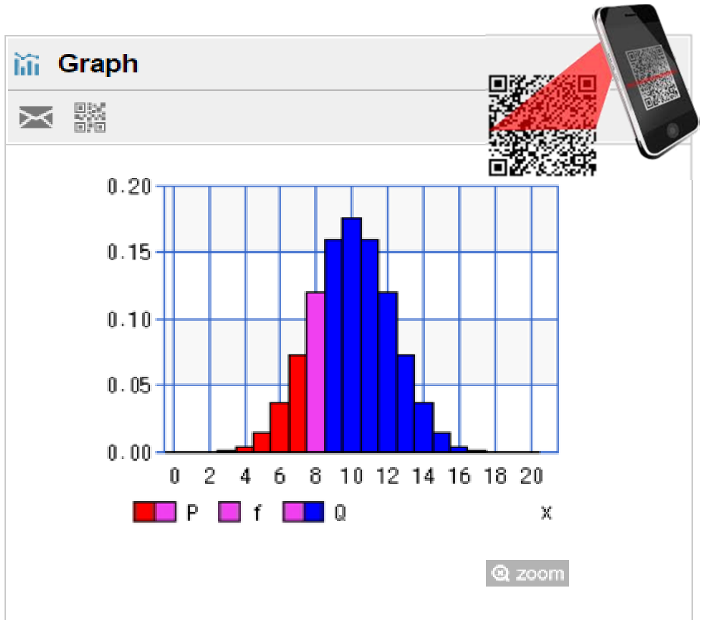


Eingabe von Termen möglich: 1 ÷ 2



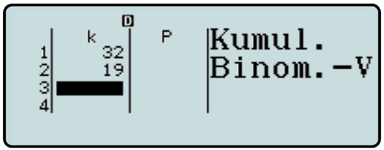
Berechnung ausführen: =

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

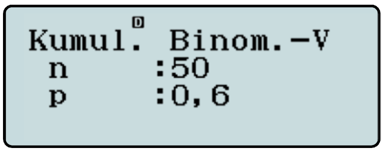


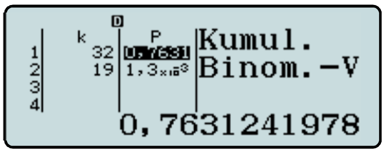
Berechnung der Wahrscheinlichkeit einer Binomialverteilung für mindestens 20 und höchstens 32 Treffer bei 50 Versuchen mit einer Einzelwahrscheinlichkeit von 0,6.

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

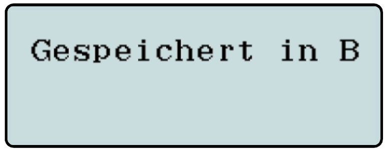


Geben Sie die Werte als „1: Liste“ ein:
32 = 19 = =

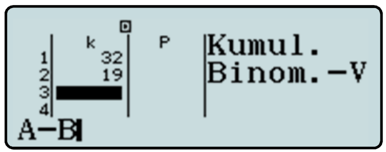




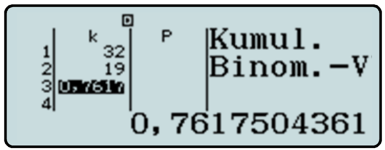
Speichern Sie den ersten Wert unter A: [STO (−)]



Den zweiten unter B: [STO °’’’]



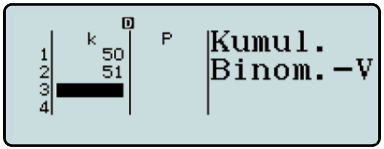
Rechnen Sie in der k-Spalte:
A – B



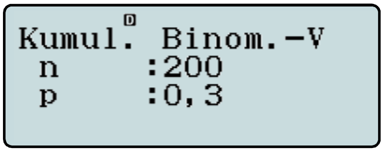
Verteilungen: Test (k-Bestimmung)

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.

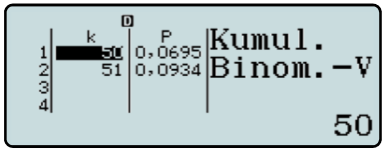
Hier liegt ein linksseitiger Test vor. X ist die Anzahl der Treffer der Stichprobe und im Extremfall binomialverteilt mit n=200 und p=0,3. Es muss gelten: $P(X \leq g) \leq 0{,}05$. Gesucht ist der größte Wert für g, der diese Bedingung erfüllt.
Der Erwartungswert von X ist $\mu = 200 \cdot 0{,}3 = 60$, also muss g kleiner als 60 sein.



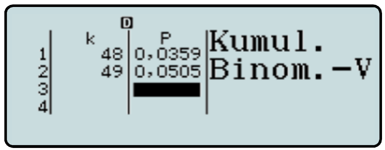
Liste kumulierter Wahrscheinlichkeiten
MENU 4 ▼ 1 1



Versuche und Einzelwahrscheinlichkeit



Wahrscheinlichkeiten sind noch zu hoch:
48 =, 49 = =



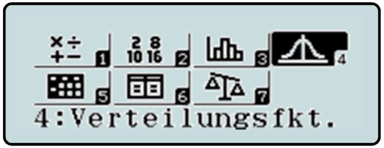
Hier ist der Sprung über 0,05.

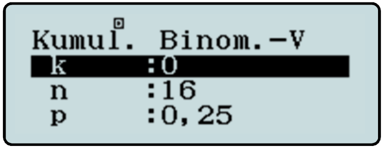
n-Bestimmung

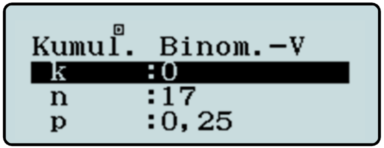
Wie oft muss man das Glücksrad mindestens drehen, um mit einer Wahrscheinlichkeit von über 99% mindestens einmal die Farbe Blau zu bekommen?

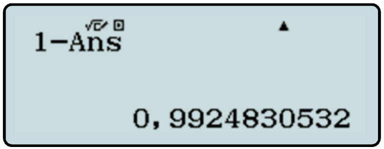
Ansatz: $P(X\geq 1)>0{,}99 \Leftrightarrow P(X=0)<0{,}01$

In den Verteilungsfunktionen:







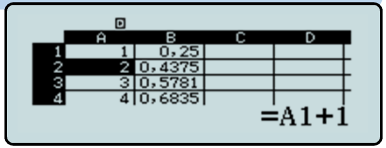


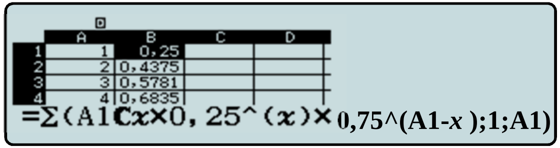
Kumulierte Binomiale Verteilung 2. Variable

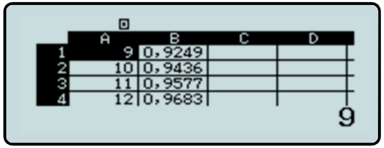
Ausprobieren (≡ ≡)

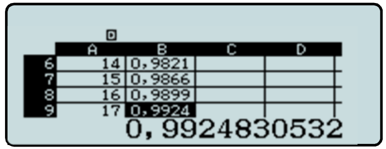
Ansatz: $P(X\geq 1)>0{,}99$

In der Tabellenkalkulation:

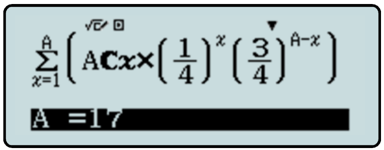


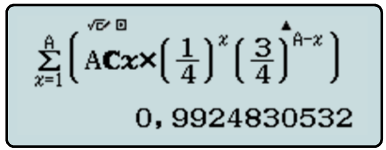






Im Rechenbereich mit der CALC-Taste:

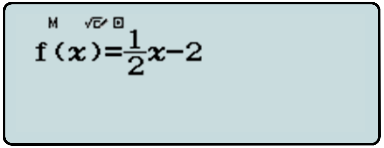


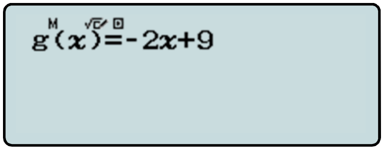


Tipp: $\sum($ $)$ nicht für $)^{x}$ $)^{A-x}$ benutzen!

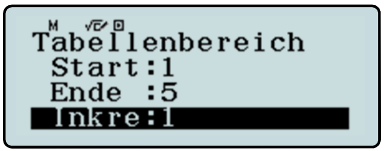
Über die Taste $\boxed{\text{MENU}}$ gelangen Sie in das Hauptmenü des Rechners. Wandern Sie mit den Cursortasten über die Icons und wählen Sie mit $\boxed{=}$ die Tabellen-Anwendung.

Funktionen eingeben

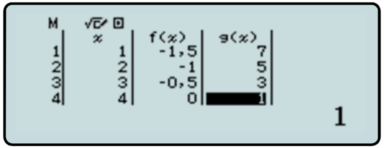




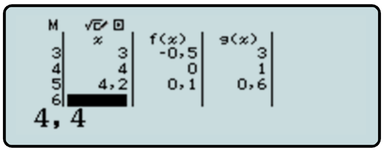
Bereich, Schrittweite



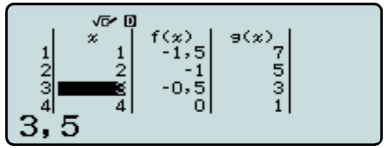
Zwei Funktionen vergleichen



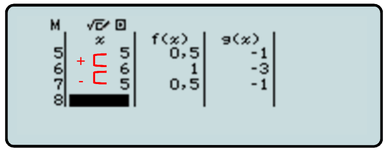
Eingabe weiterer Werte, um den Schnittpunkt anzunähern



Werte editieren



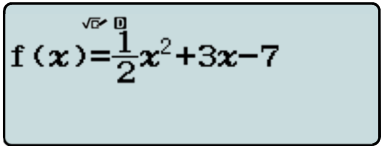
Fortsetzen der Wertetabelle mit $\boxed{+}$-Taste und $\boxed{-}$-Taste

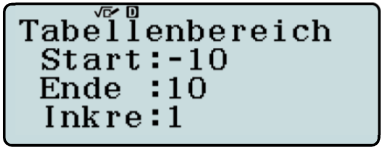


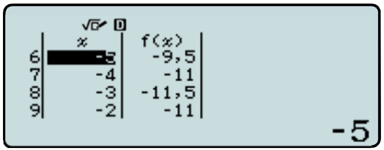
Arbeiten mit Wertetabellen

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

Funktion eingeben

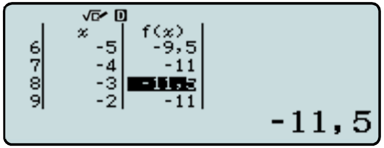






$\Rightarrow \mathbf{f(-4) = f(-2)}$

Aufgrund Symmetrie auf den Scheitel bei $\boldsymbol{x = -3}$ schließen

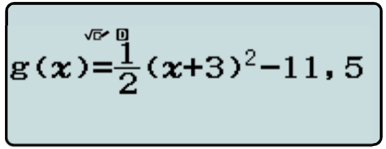


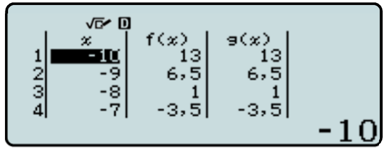
Scheitelpunktform:

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

Kontrolle

AC =





Arbeiten mit Wertetabellen

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

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)
1	-10	100	169
2	-9	81	144
3	-8	64	121
4	-7	49	100

100

AC = =

Kontrolle

```
Tabellenbereich
 Start:-10
 Ende :10
 Inkre:3
```

	x	f(x)	g(x)
4	-1	1	16
5	2	4	1
6	5	25	4
7	8	64	25

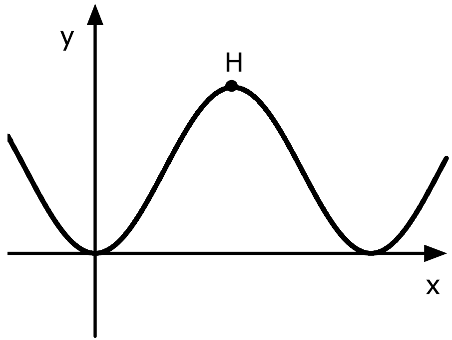
16

Abgebildet ist ein Teil des Graphen der Funktion g mit

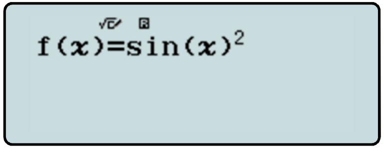
$$\mathbf{g(x) = \sin^2(x)}$$

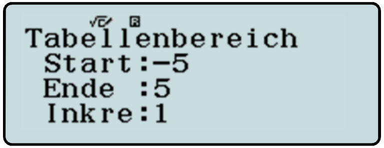
Bestimmen Sie reelle Zahlen a, b, c, mit

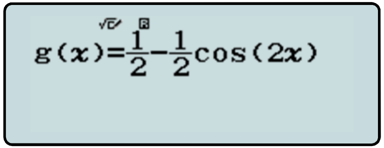
$$\mathbf{g(x) = a \cdot \cos(b \cdot x) + c\ .}$$

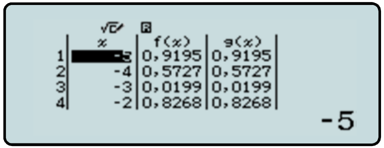


Kontrolle des Ergebnisses $\mathbf{g(x) = \frac{1}{2} - \frac{1}{2} \cdot \cos(2x)}$









	x	f(x)	g(x)
1	[illegible]	0,9195	0,9195
2	-4	0,5727	0,5727
3	-3	0,0199	0,0199
4	-2	0,8268	0,8268

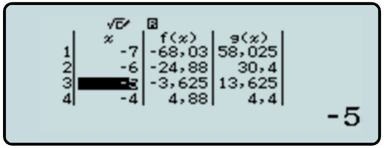
-5

Arbeiten mit Wertetabellen

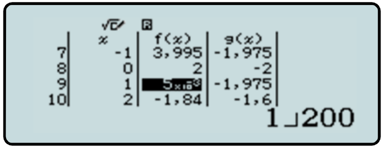
Mithilfe der Wertetabellen von f und f‘ lassen sich Aussagen über die ungefähre Lage von Nullstellen, Extremstellen und Wendestellen (als Extremstellen von f‘) machen.

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

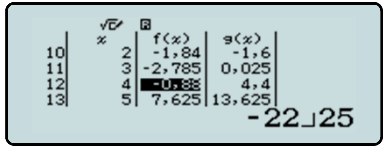
Nullstellen zwischen



-5 und -4

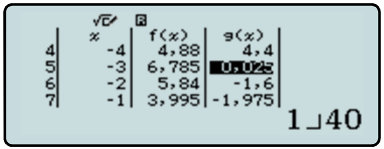


1 und 2

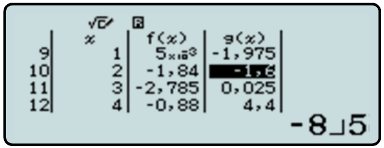


4 und 5

Extremstelle zwischen

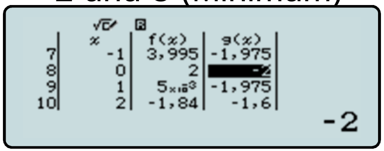


-3 und -2 (Maximum)



2 und 3 (Minimum)

Wendestelle nahe bei 0, weil dort f‘ minimal.

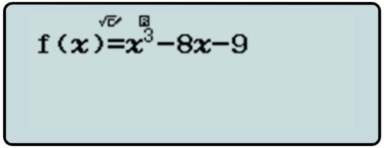


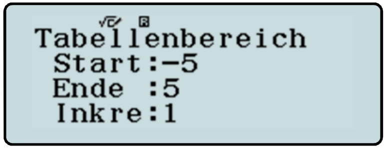
Gleichungen lösen

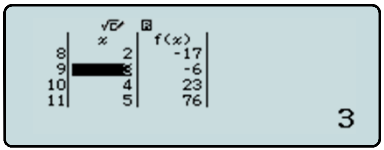
Gleichungen können näherungsweise mit dem Zehntelungsverfahren gelöst werden.

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

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

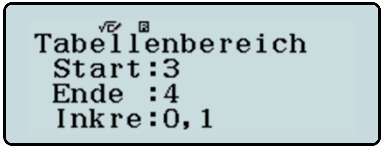


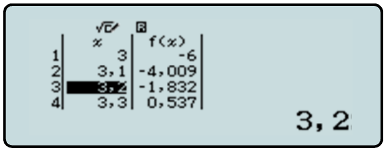




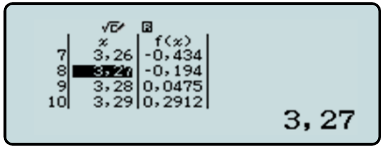
d.h. Lösung = 3,….

Verfeinerung der Tabelle

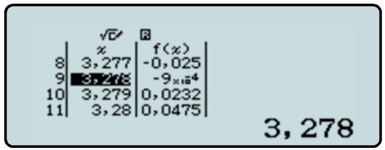




d.h. Lösung = 3,2...



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



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

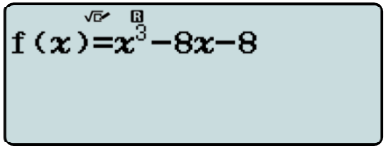
Also x ≈ 3,28

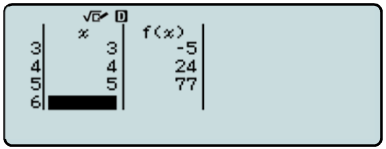
Gleichungen lösen

Gleichungen können näherungsweise mit dem Intervallhalbierungsverfahren gelöst werden.

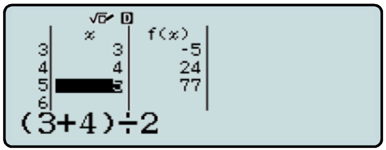
Bestimme auf zwei Dezimalen genau eine Lösung der Gleichung $\mathbf{x^3 - 8x - 8 = 0}$.

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

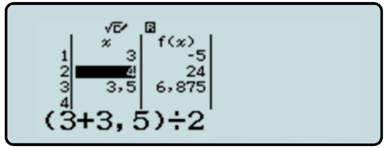


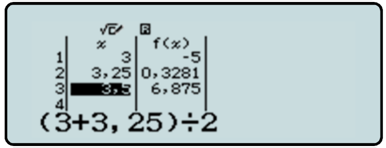


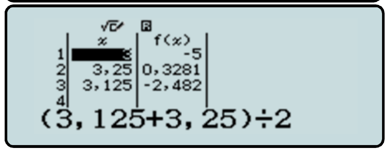
Die nächsten Funktionswerte ober- und unterhalb von Null finden.

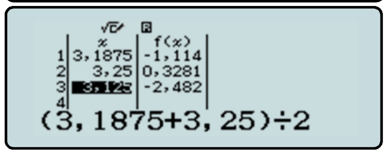


Das Argument in einer dritte Zeile mit der Mitte der beiden anderen überschreiben. (usw.)







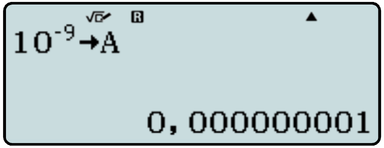


Ableitungen annähern

Ableitungen können mit Hilfe des Differenzenquotienten angenähert werden.

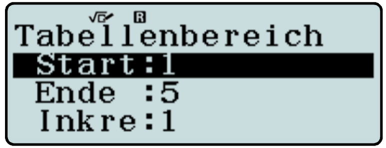
Bestimme die Ableitung der Funktion f mit $\mathbf{f(x) = x^3 - 8x - 8}$.

Differenzgröße in [MENU] 1 und Differenzenquotienten in [MENU] 6 eingeben

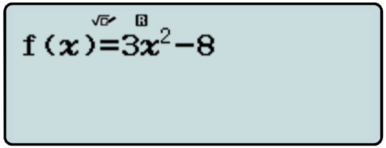


Einen kleinen Wert in A speichern:
10 [$x^{\blacksquare}$] -9 Store A [STO] [(−)]

Standardbereich

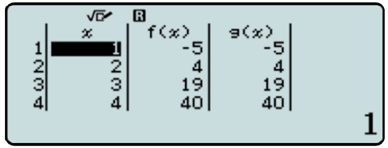


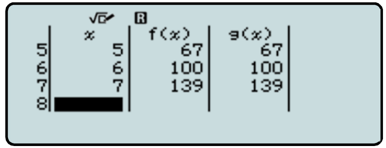
Anzeige: Setup, Zahlenformat, Norm 2

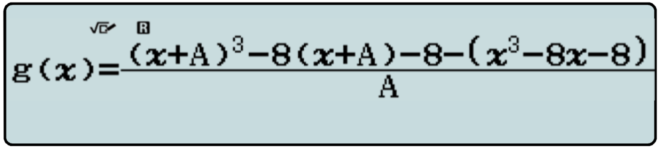


Die errechnete Ableitung eingeben

Tabelle ggf. mit [+] oder [−] verlängern





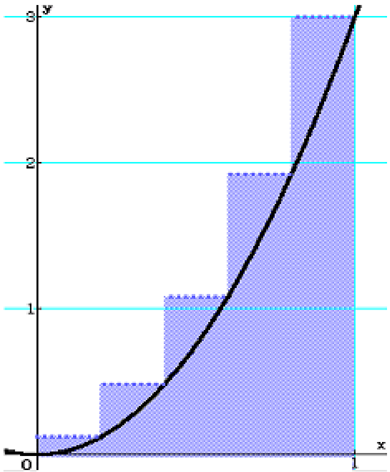


Den Differenzen-quotienten eingeben:

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

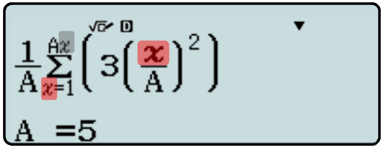
Integrale annähern

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].

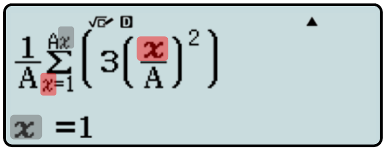


$\frac{1}{5} \cdot \left(3(\frac{1}{5})^2 + 3(\frac{2}{5})^2 + 3(\frac{3}{5})^2 + 3(\frac{4}{5})^2 + 3(\frac{5}{5})^2 \right)$

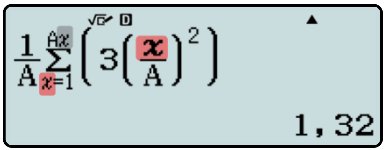
5 Summanden



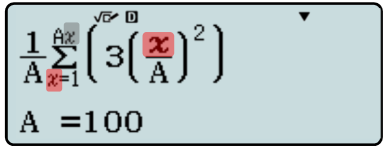
Intervall [0,1]

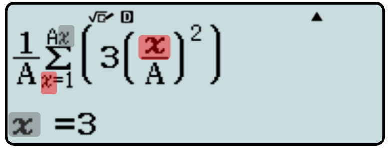


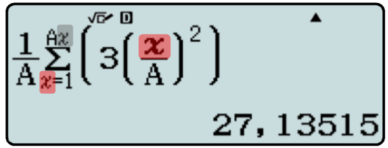
Flächensumme



100 Summanden / [0,3]







Hinweis:

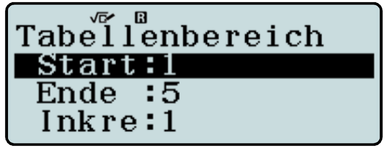
Obere Grenze ist x,
Laufvariable im Innern der Summe ist ebenfalls x.

Integrale können mit Hilfe von Summen angenähert werden.

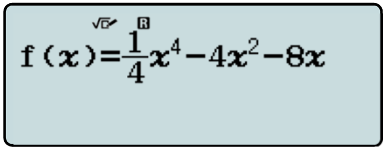
Bestimme $\int_0^x t^3 - 8t - 8\,dt$.

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

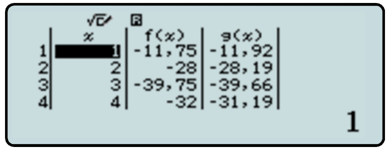
20 Intervalle pro Längeneinheit in A speichern: 20 Store A [STO (−)]



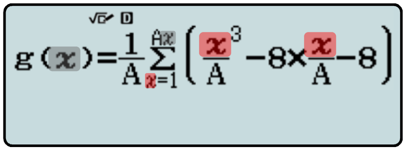
Standardbereich



Das errechnete Integral eingeben

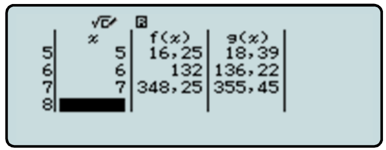


Integral ≈ Summe
f(x) ≈ g(x)



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

Tabelle ggf. mit [+] verlängern

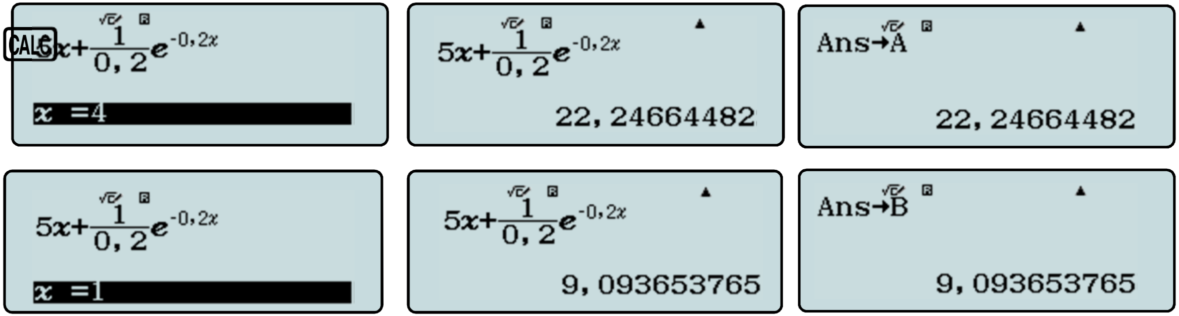


Tipp: ∑( ) nicht für)³ benutzen!

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

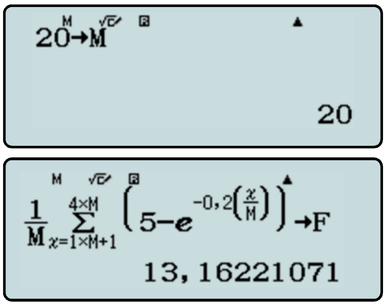
Um wie viel Prozent weicht die Approximation durch eine Rechts-Summe mit Intervallbreite 0,05 vom exakten Wert des Integrals $\int_1^4 5 - e^{-0{,}2x}dx$ ab.

Exakten Wert mit [CALC] berechnen.

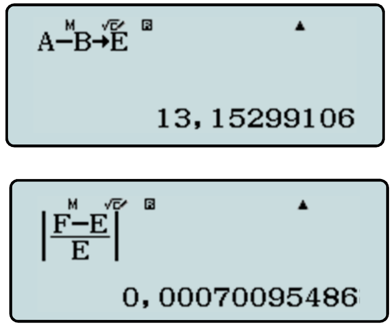


20 Intervalle pro LE in M speichern: 20 [STO] M

R-Summe mit 20 Summanden pro LE eingeben:
1 [▭] M [▶] [Σ] …



A [ALPHA] [(–)]
B [ALPHA] [°'"]
E [ALPHA] [cos]
F [ALPHA] [tan]
M [ALPHA] [M+]



Rel. Abweichung ≈ 0,07%

Arbeiten in der Tabellenkalkulation

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

1: Formel herunterziehen

3: Zelle editieren

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

1: Zellbezug festhalten

2: Zelle für Formel auswählen (=B2²)

```
1:$
2:Zell-Auswahl
```

2: Kopieren & Einfügen

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

Funktionen einfügen

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

Arbeiten in der Tabellenkalkulation

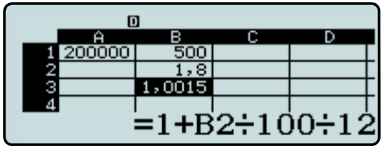
Ein Kredit über 200.000€ hat eine Laufzeit von 3 Jahren. Die Ratenzahlung in Höhe von 500€ erfolgt monatlich. Der nominale Jahreszins beträgt 1,8%.

a) Wie hoch ist die Restschuld nach Ablauf der drei Jahre?

b) Wie viele Zinsen wurden in den drei Jahren bezahlt?

c) Wie hoch müsste die monatliche Rate sein, damit nach drei Jahren noch eine Restschuld von ca. 180.000€ bleibt?

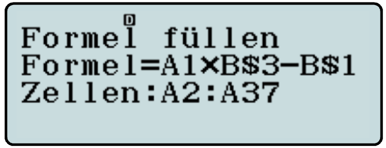
Gegebene Werte eintragen



=1+B2 [÷] 100 [÷] 12 [=]

= [SHIFT CALC]
A [ALPHA (–)]
B [ALPHA °'"]
C [ALPHA x^{-1}]

Restschulden errechnen [OPTN] 1

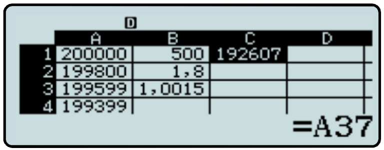


A1·B$3 – B$1 [=] …

$ [OPTN 1]

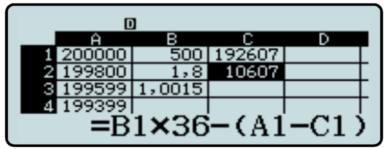
Blick in Tabelle [OPTN 2 AC]

Letzte Restschuld



=A37

Gezahlte Zinsen



=B1·36 – (A1 – C1)

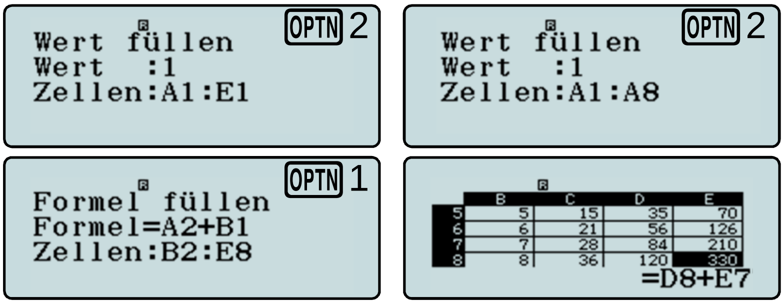
Ein kombinatorisches Problem

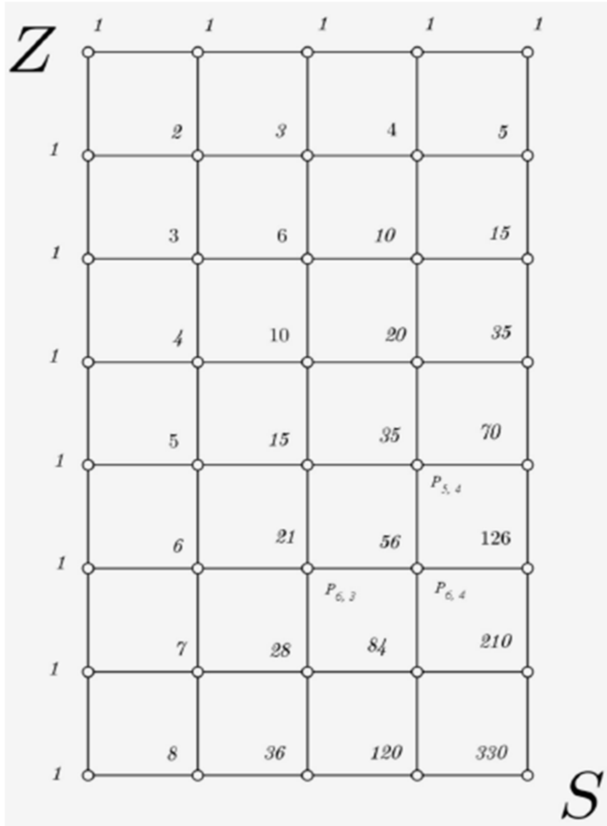
Wie viele direkte Wege gibt es in dem quadratischen Gitter von der Ecke rechts unten zu der Ecke links oben?

Rekursive Lösung:

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

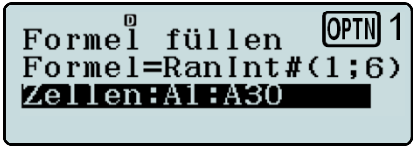
d.h. $w(n,m) = \begin{cases} 1 & \text{für } n = 1 \text{ oder } m = 1 \\ w(n,m-1) + w(n-1,m) & \text{sonst} \end{cases}$





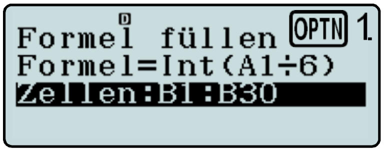
Führe ein Zufallsexperiment 30 mal durch: Wie groß ist die relative Häufigkeit des Ereignisses „6“?

Simulation in der Tabellenkalkulation



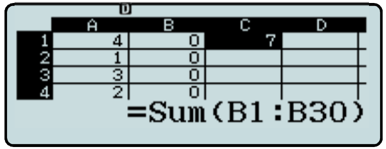
RanInt [ALPHA ,]
; [SHIFT)]

Auswertung der Simulation

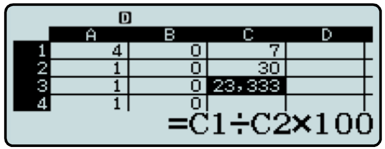


Int [ALPHA +]
A [ALPHA (−)]

Auswertung der Simulation



= [SHIFT CALC]
Sum([OPTN ▼ 4]
B [ALPHA °'"]
: [SHIFT x]



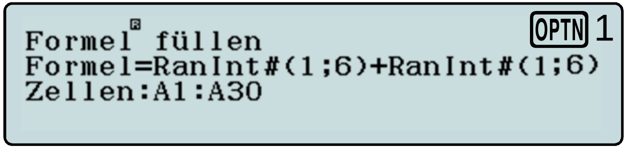
C [ALPHA x^{-1}]

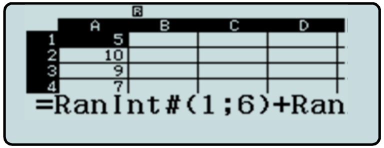
Wiederholungen:
Neu berechnen [OPTN ▼ 4]

Arbeiten in der Tabellenkalkulation

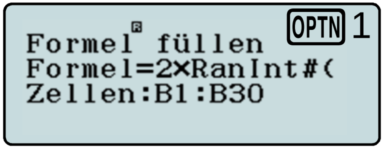
Thomas würfelt mit zwei Würfeln und bildet die Augensumme, Jürgen mit einen Würfel und verdoppelt die Augenzahl. Wer ist im Vorteil?

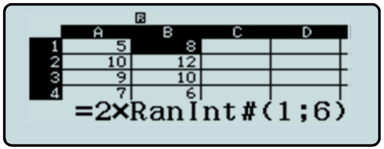
Simulation in der Tabellenkalkulation



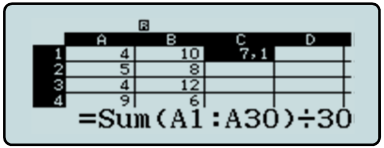


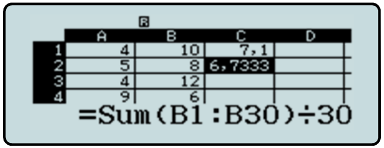
RanInt [ALPHA ,]
; [SHIFT)]
= [SHIFT CALC]
Sum([OPTN ▽ 4]
B [ALPHA °'"]
: [SHIFT x]





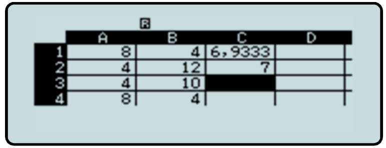
Auswertung der Simulation

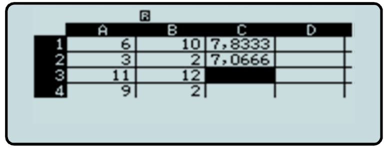


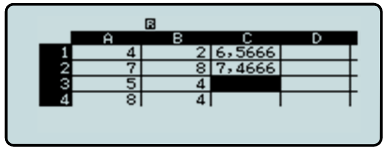


= *Sum(* B1:B30) ÷ 30

Wiederholungen:
Neu berechnen [OPTN ▽ 4]



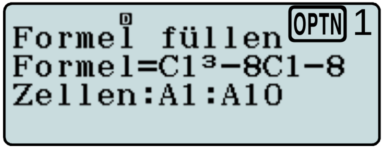




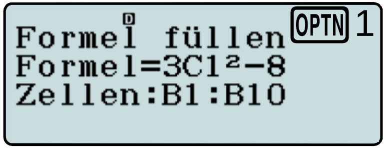
Die mittlere Augensumme ist bei beiden etwa gleich groß, d.h. beide haben die gleichen Chancen.

Newton-Verfahren mit Startwertänderung in der Tabellenkalkulation: MENU 5

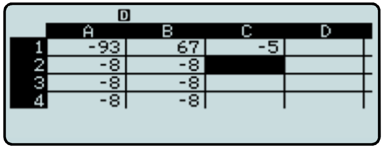
Finde die Lösungen der Gleichung $\mathbf{x^3 - 8x - 8 = 0}$.



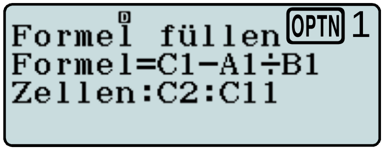
Spalte A: Funktion eingeben mit x=C1



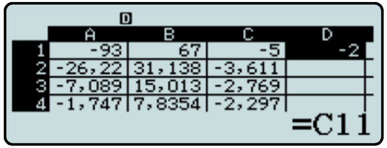
Spalte B: Ableitung eingeben mit x=C1



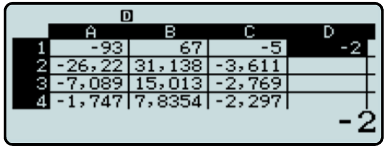
Startwert in C1 eingeben: -5



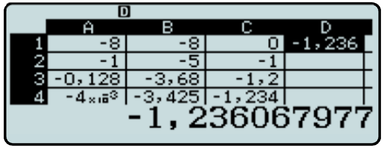
Spalte C: Newton-Verfahren eingeben mit x=C1, f(x)=A1, f'(x)=B1



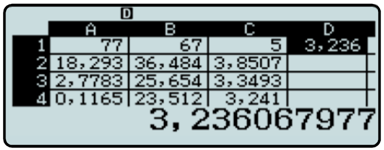
Lösung in D1 holen



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



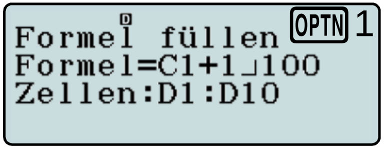
Startwert in C1 ändern: 0



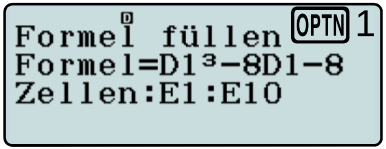
Startwert in C1 ändern: 5
Speichern: STO x

Newton-Verfahren ohne Ableitungsterm: Sekantenverfahren

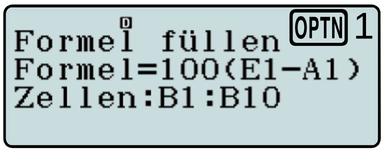
Finde die Lösungen der Gleichung $\mathbf{x^3 - 8x - 8 = 0}$.



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



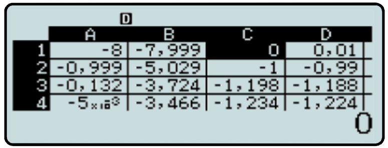
Spalte E: f(x+h) eingeben mit x+h=D1



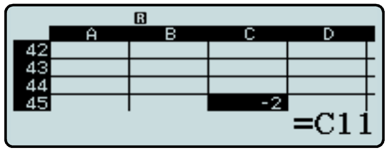
Spalte B: $f'(x) \approx \dfrac{f(x+h) - f(x)}{h}$

eingeben mit
f(x+h)=E1
f(x)=A1

$\frac{1}{h} = \frac{1}{\frac{1}{100}} = 100$



Startwert in C1 eingeben



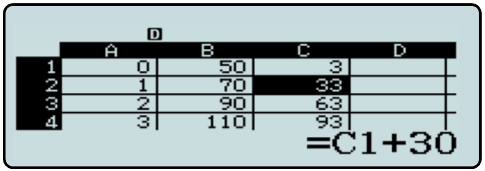
Nach oben raus = nach unten rein:
▲ ▲ =C11
Lösung in C45 holen

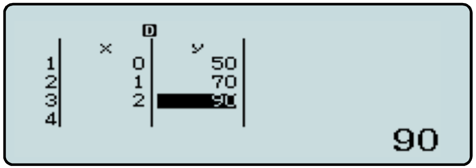
= [SHIFT CALC]
A [ALPHA (−)]
B [ALPHA °'"]
C [ALPHA x^{-1}]

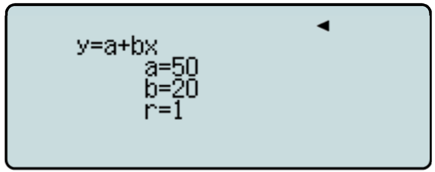
Zwei identische Wasserbecken werden über jeweils einen Zulauf gefüllt. Zu Beginn der Füllung befinden sich im Becken 1 schon 50 Liter Wasser und im Becken 2 schon 3 Liter. Das erste Becken wird mit 20 l pro Minute befüllt. Im Becken 2 laufen 30 l pro Minute zu.

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

Finde verschiedene Lösungswege.



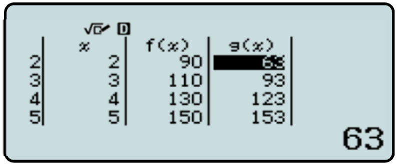


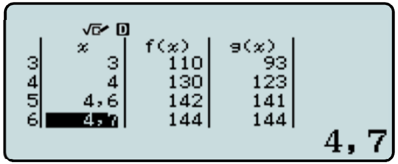


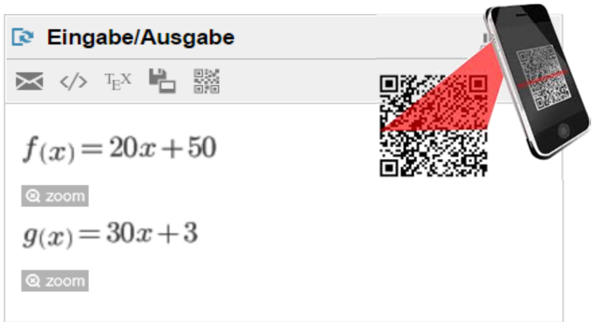
Die Tabellenkalkulation kann dabei helfen, sich eine Übersicht zu verschaffen.
Kopieren: OPTN ▼ 2 ▼ = ▼ = AC

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

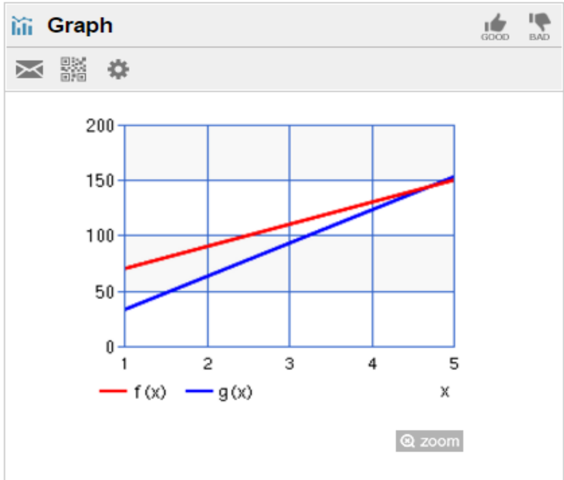
Aufgabe: Füllvorgang







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+“.

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.

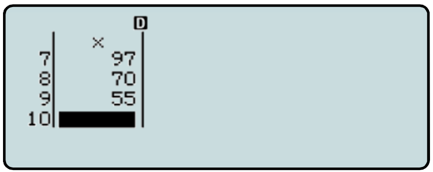
1) Bastle einen Papierfrosch.
2) Überlege dir mit deiner Gruppe, wie ihr den besten Frosch für den Wettbewerb bestimmen könnt. Testet eure Frösche und wählt einen aus. Dokumentiert dabei euer Vorgehen.

Daten

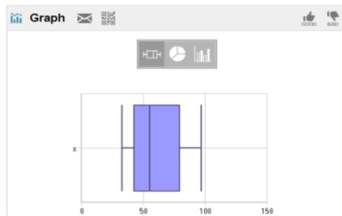
Paula	55	33	42	88	36	79	97	70	55
Siri	63	57	44	52	58	53	56	44	40
Georg	53	84	50	62	23	78	81	46	69

Maximum:
97 cm

Statistik, 1 Variable



QR-Code
ohne „Class"



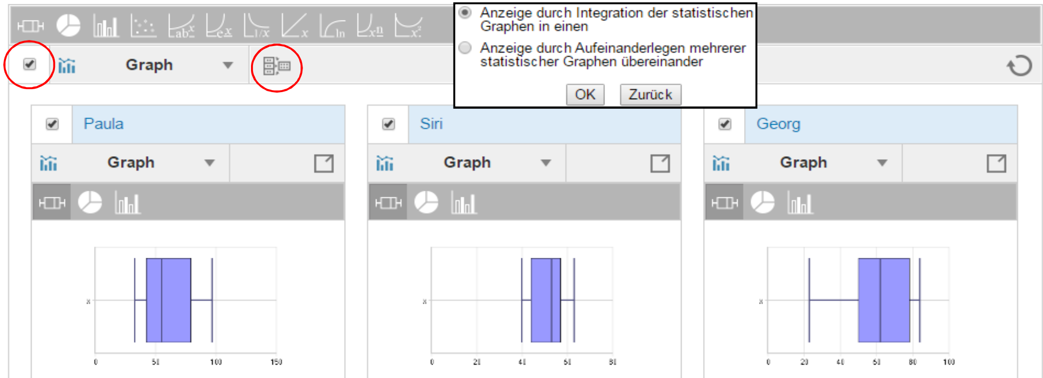
http://www.basteln-gestalten.de/frosch-falten

„Class“ im Browser öffnen,

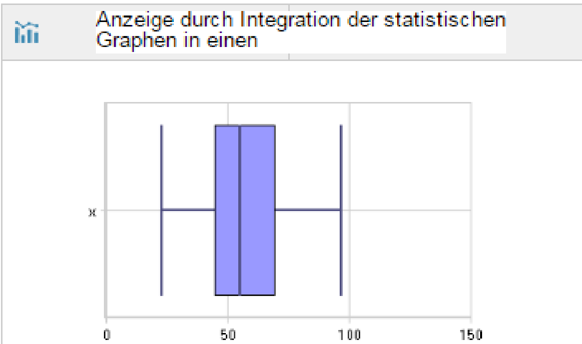
Alle Schüler auswählen,

gemeinsam anzeigen auswählen,

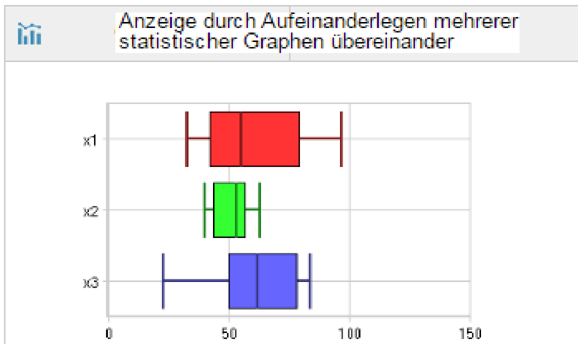
die Art der gemeinsamen Darstellung wählen.



Verhalten eines Durchschnitts-Frosches



Sprung-Qualitäten der einzelnen Frösche



Anhang:

Hauptschulabschlussprüfung Mathematik ab 2018

Prüfungsaufgaben bis 2016

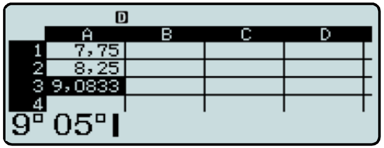
Aufgabe 3: Schifffahrt

b) Die Klasse 9a macht einen Ausflug:

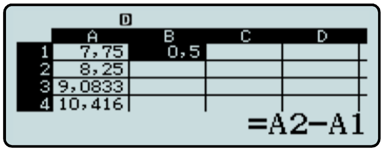
7.45 — 8.15 Uhr Busfahrt: Schule — Hafen
8.15 — 9.05 Uhr Schifffahrt zum Schloss Schönfels
9.05 — 10.25 Uhr Schlossbesichtigung und Fußweg
10.25 — 11.35 Uhr Schifffahrt zum Grillplatz
11.35 — 15.10 Uhr Grillen und Mittagspause
15.10 — 17.00 Uhr Schifffahrt zurück zum Hafen
17.00 — 19.00 Uhr Stadtrallye und Rückfahrt

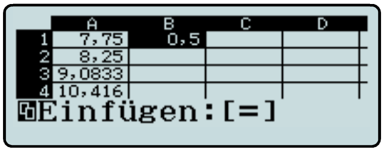
Marie schätzt, dass sie höchstens 30% der gesamten Ausflugszeit auf dem Schiff verbracht haben.
Stimmt ihre Vermutung?

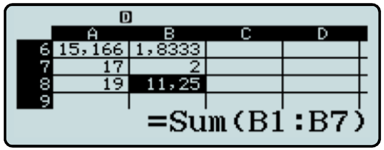
= [SHIFT CALC]
A [ALPHA (−)]
B [ALPHA °,,,]
C [ALPHA x^{-1}]



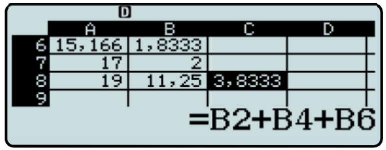
9 °,,, 05 °,,,

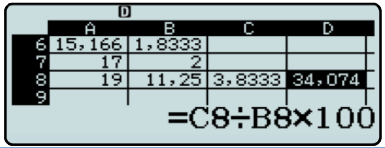






OPTN ▼ 2
▼ ☰ …





Aufgabe 2: Neue Wohnung

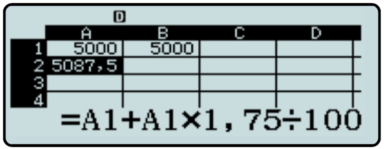
b) Herr Preuß möchte für Renovierungsarbeiten 5000 € über drei Jahre anlegen. Er holt sich Angebote bei zwei Banken ein. Die Zinsen werden jedes Jahr ausbezahlt.

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

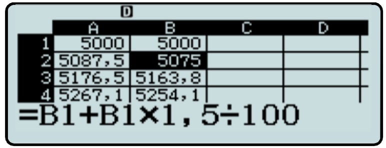


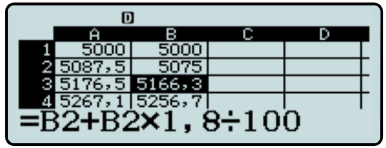
Formel in Zellen A2 bis B4 kopieren:

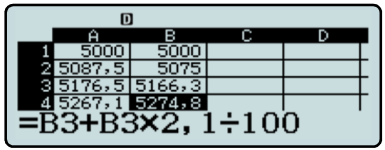
OPTN ▼ 2 ▼ = …

Zellen B2 bis B4 korrigieren:

OPTN 3







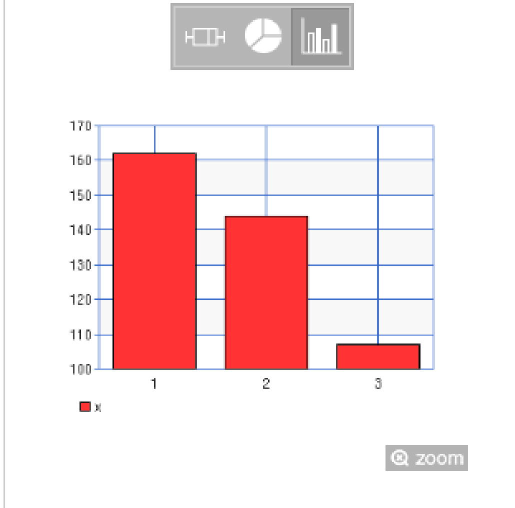
Wahlaufgaben 2016, Aufgabe 1a (Unterricht)

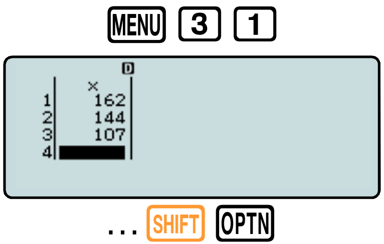
Aufgabe 1: Kaffee

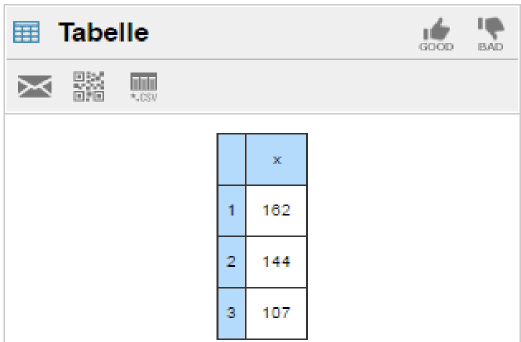
a) Die Werte zeigen den durchschnittlichen Pro-Kopf-Verbrauch in Deutschland im Jahr 2014:

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

Stelle die drei Werte in einem Säulendiagramm dar.







Anhang:

Realschulabschlussprüfung

Mathematik ab 2019

Prüfungsaufgaben bis 2016

Pflichtaufgaben 2015, Aufgabe P4

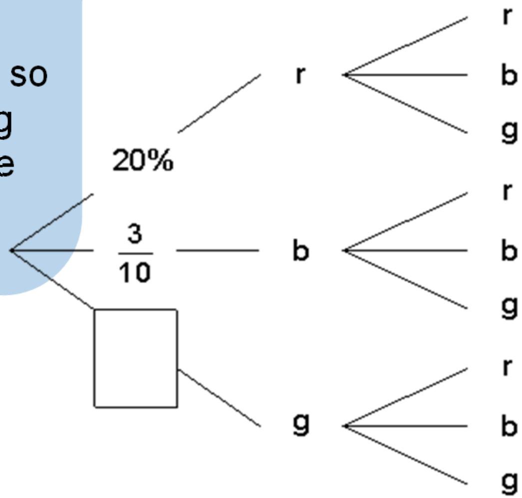
In einem Behälter liegen 20 Kugeln. Sie sind rot, blau und grün gefärbt. Es werden zwei Kugeln gleichzeitig gezogen. Im Baumdiagramm fehlt eine Wahrscheinlichkeitsangabe. Ergänzen Sie diese.

$$1-20\%-\frac{3}{10} \qquad \frac{1}{2}$$

… SHIFT Ans … ▭

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.



$$1-\frac{10}{20}\times\frac{9}{19} \qquad 0{,}7631578947$$

… S⇔D

$$1-\frac{20}{40}\times\frac{19}{39} \qquad 0{,}7564102564$$

Pflichtaufgaben 2015, Aufgabe P5

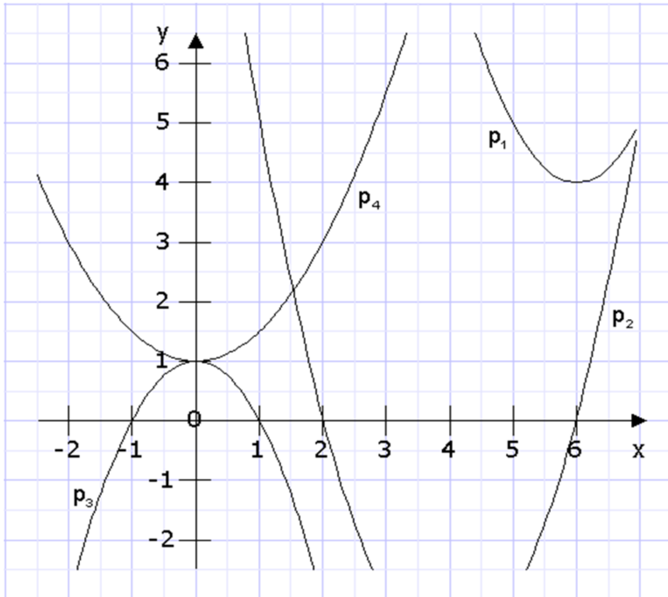
Das Schaubild zeigt die Ausschnitte von vier Parabeln.
Welcher Graph gehört zur angegebenen Wertetabelle?

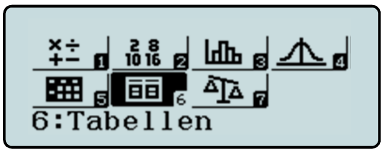
x	0	1	2	3
y	1	0	-3	-8

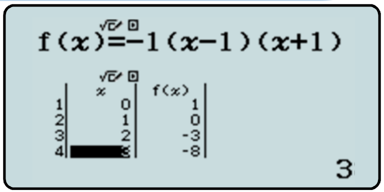
Begründen Sie Ihre Entscheidung.

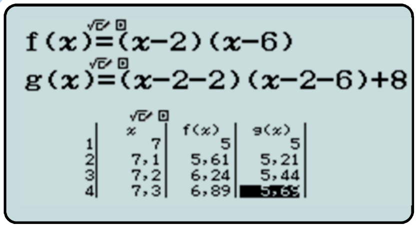
Berechnen Sie die Koordinaten des Schnittpunktes Q der beiden verschobenen Normalparabeln p_1 und p_2.

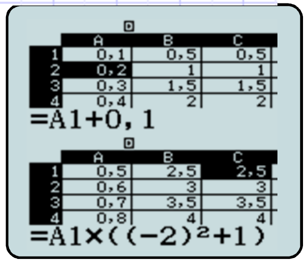
Wie heißt die Gleichung der Parabel p_4? Entnehmen Sie dazu erforderliche Werte aus dem Schaubild.







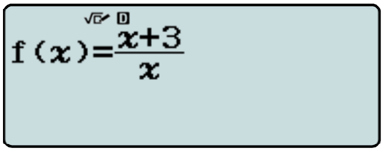


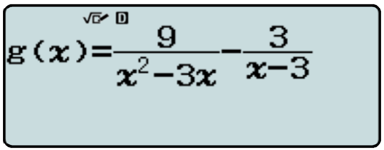


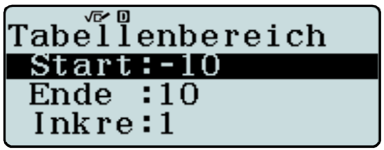
Pflichtaufgaben 2016, Aufgabe P5

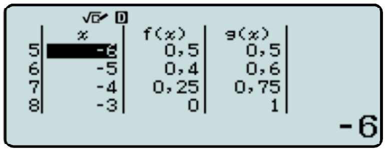
Geben Sie die Definitionsmenge und die Lösungsmenge der Gleichung an:

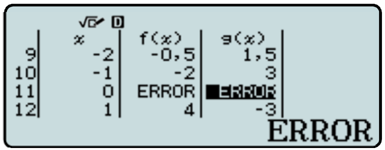
$$\frac{x+3}{x} = \frac{9}{x^2-3x} - \frac{3}{x-3}$$

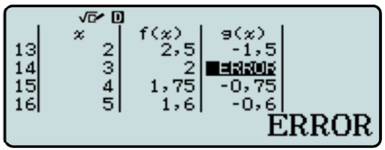


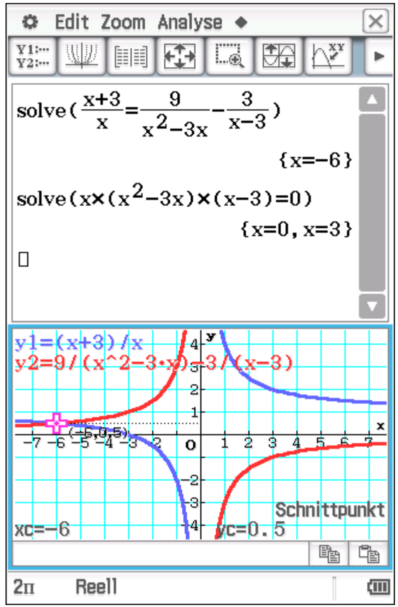










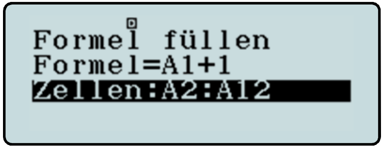


Lösen Sie das Gleichungssystem:

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

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

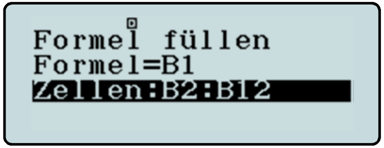
x-Werte



A1:“-5“, A2:

[OPTN] [1] [ALPHA] [(–)] [1] …

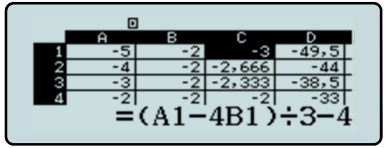
y-Werte



B1:“=B44“, B2:

[OPTN] [1] [ALPHA] [°’’’] [1] …

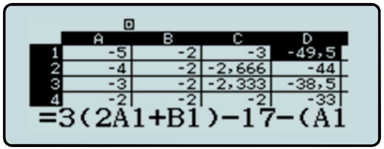
Gleichung (1)



C1:

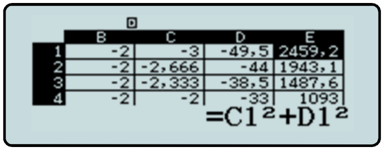
[OPTN] [1] [(] [ALPHA] [°’’’] …

Gleichung (2)



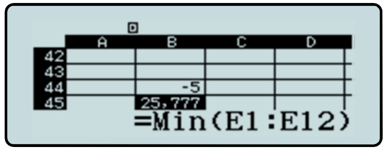
D1: [OPTN] [1] [3] [(] …

=0?



E1: [OPTN] [1] [ALPHA] [x^{-1}] …

Ausprobieren

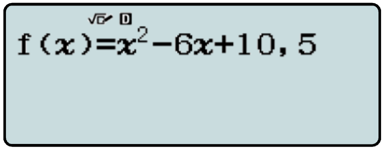


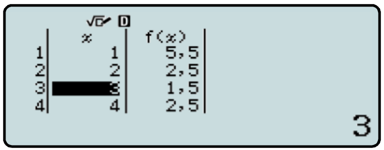
E1: [=] [OPTN] [▼] [1] …

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.

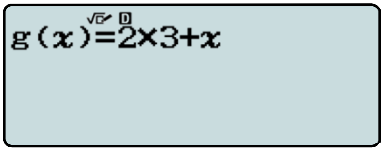
Berechnen Sie die Koordinaten des zweiten Schnittpunktes Q der Parabel p und der Geraden g.

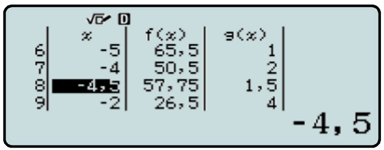
Scheitelpunkt



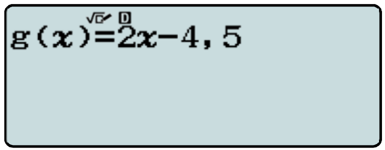


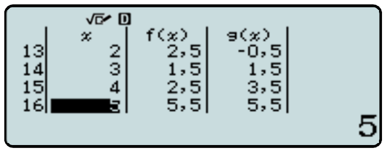
Gerade



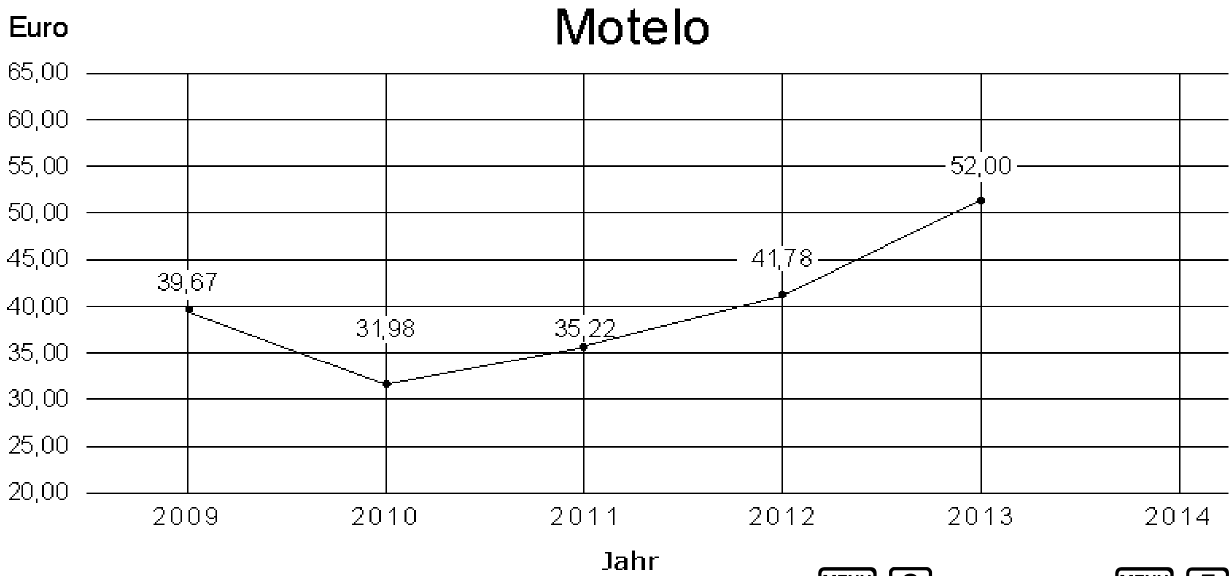


2. Schnittpunkt

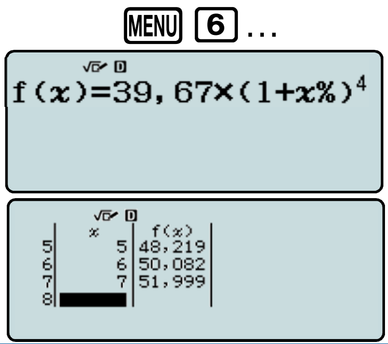


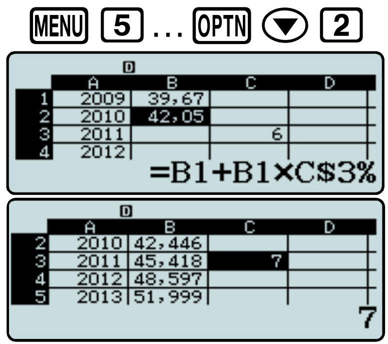


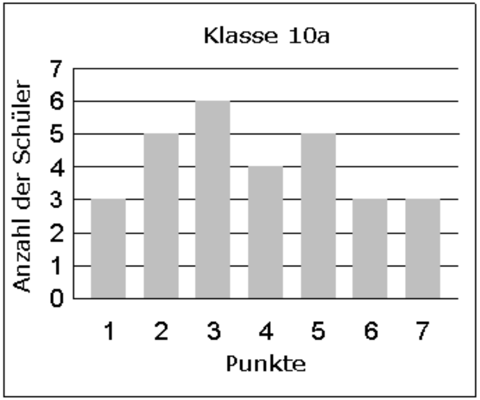
Pflichtaufgaben 2015, Aufgabe P7

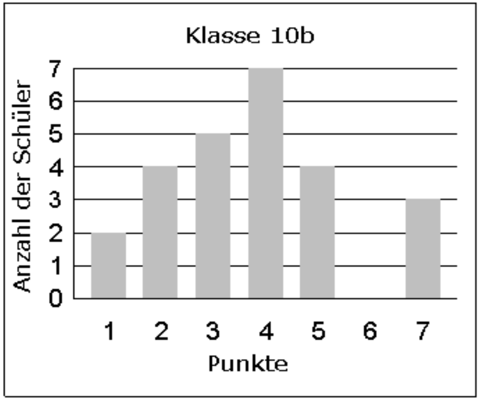


Welchen jährlich gleichbleibenden Zinssatz hätte eine Bank bieten müssen, um von 2009 bis 2013 den gleichen Wertzuwachs zu erzielen?



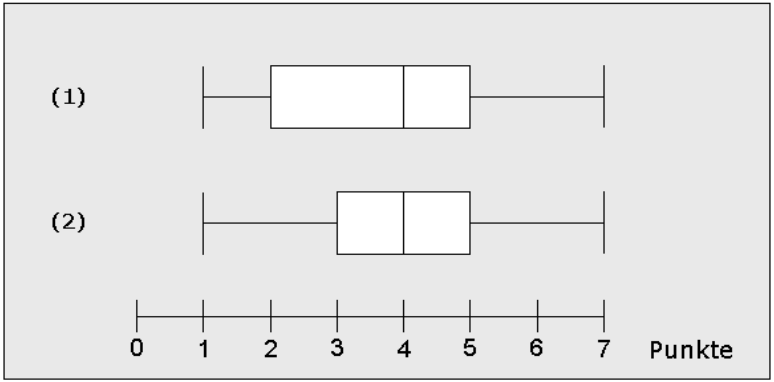




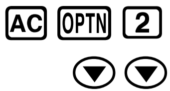


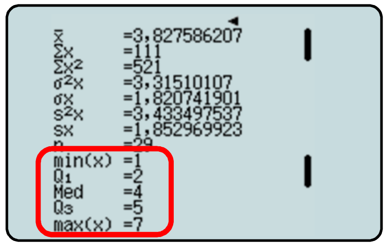
<u>Minigolfergebnisse</u>

Zu welcher Klasse gehört der jeweilige Boxplot? Begründen Sie.



2. Spalte: Setup, Statistik, Häufigkeit ein





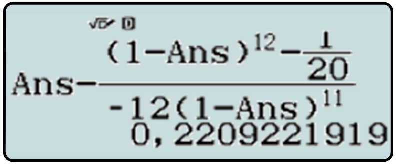
Anhang:

Schriftliche Abiturprüfung Mathematik ab 2017/19

Aufgabensammlung

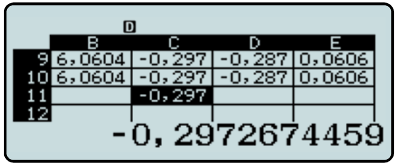
3.2 Bei einer verbeulten Münze ist die Wahrscheinlichkeit, bei zwölf Würfen kein „Wappen“ zu erhalten, etwa 5%. Mit welcher Wahrscheinlichkeit fällt „Wappen“ im dreizehnten Wurf?

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



Newton-Verfahren

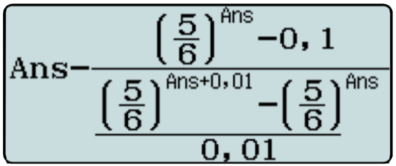
4.3 $2 \cdot e^{2x+1} = 3 \Leftrightarrow 2 \cdot e^{2x+1} – 3 = 0$

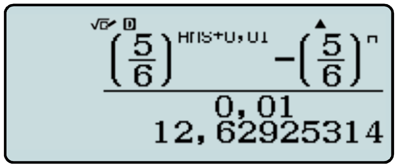


Sekanten-Verfahren

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

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





Sekanten-Verfahren

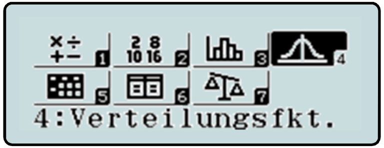
Ein Glücksrad besteht aus drei farbigen Sektoren mit den Mittelpunktswinkeln 180° (rot), 90° (gelb) und 90° (blau).

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)

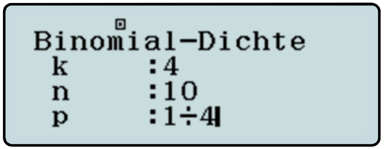
Beim Rechnen in der Verteilungen-Anwendung (MENU 4) können Sie einzelne oder mehrere Wahrscheinlichkeiten verschiedener Verteilungen ausrechnen. Auch kumulierte Wahrscheinlichkeiten und die inverse Normalverteilung stehen zur Auswahl:



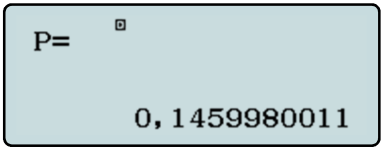
Anwendung 4
Verteilungsfunktionen

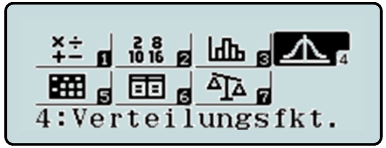
4: Binomiale Dichtefkt.

2: Variable

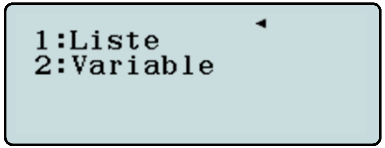


Eingabe der Werte

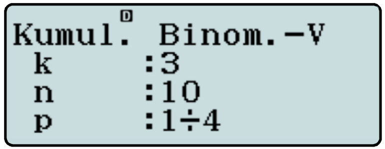




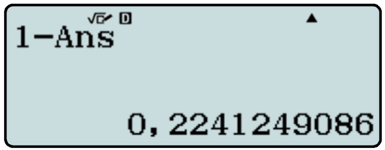
Anwendung 4
Verteilungsfunktionen



▼ 1: Kumulierte Binom.-Verteilung
2: Variable



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:

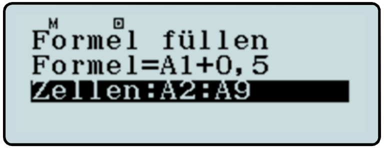
t	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
f(t)	0	30	49	57	61	62	60	57	53

- 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 :

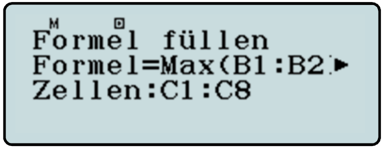
t-Werte



OPTN 1

A1+0,5

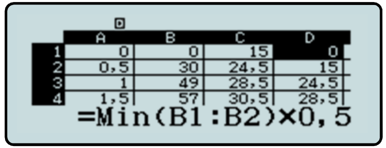
Flächen der Maxima



OPTN 1 OPTN ▼ 2

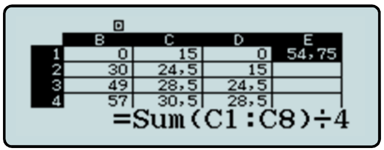
B1:B2)·0,5

Flächen der Minima



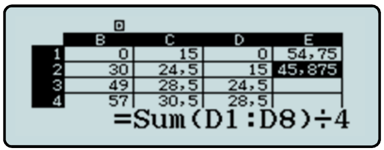
OPTN 1 OPTN ▼ 1

Obersumme/4



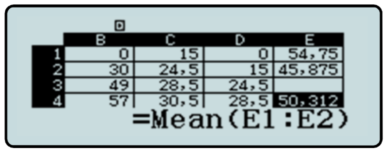
OPTN 1 OPTN ▼ 4

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