

SRDP 03.05.2023 – Angewandte Mathematik – HAK

Technologische Lösungsmöglichkeiten mit dem ClassPad II



Einführung

Sehr geehrte Leserin,
geschätzter Leser,

in diesem Artikel darf ich Ihnen einige Möglichkeiten zur Lösung von Aufgaben der SRDP 2023 für die HAK mittels Technologieeinsatz anbieten. Ich setze dabei auf mein schon seit über ein Jahrzehnt im Schulalltag bewährtes CAS-Instrument ClassPad II.

Das Aufgabenheft sowie die dazugehörigen Lösungen sind unter <https://www.matura.gv.at/downloads/download/haupttermin-2022-23-angewandte-mathematik-bhs-w-2-hak> als pdf-Dokument abrufbar.

Ich werde jeder Aufgabe eine Seite widmen und die darin jeweiligen technologie-relevanten Beispiele behandeln.

Sollte nichts angegeben sein, so wird die Aufgabe in der



Anwendung ausgeführt.


Meiner Meinung nach war es eine sehr schöne Matura, die auch den Technologieeinsatz in praktischer Anwendung in mehreren mathematischen Teilgebieten beinhaltet hat.

Los geht's – ich wünsche gutes Gelingen!



Aufgabe 1 - Wandern

b1

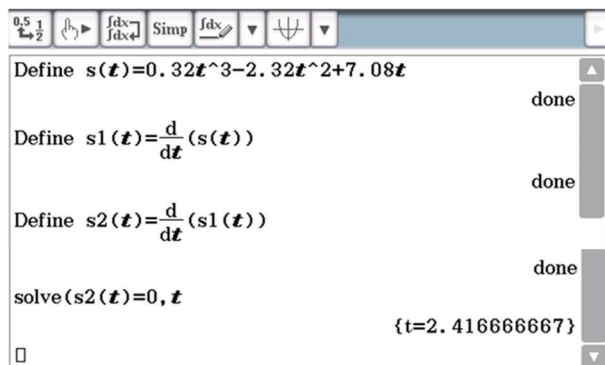
Gefragt ist der Wendepunkt der Weg-Zeit Funktion.

Wir gehen in die -Anwendung und definieren die Funktion sowie die erste und zweite Ableitung.

Praxistipp: Für die Ableitungen hat sich die Schreibweise $f1(x)$ für die erste Ableitung, $f2(x)$ für die zweite Ableitung usw. bewährt.

Die Variable "t" lässt sich sehr einfach durch die Tastenkombination  +  eingeben.

Danach lösen wir nach der Nullstelle der zweiten Ableitung auf.



Der Operator "Define" befindet sich auf der Softwaretastatur bei "Math3"

Define

Der Operator zur Durchführung der Ableitung befindet sich auf der Softwaretastatur bei "Math2"

$\frac{d}{dt}$

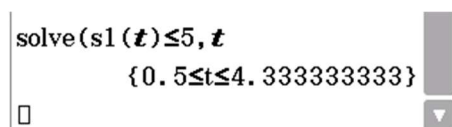
Der Operator "solve" befindet sich auf der Softwaretastatur bei "Math3"

solve(

Antwort: Nach ca. 2,4 Stunden.

b2

Wir nutzen die bereits in *b1* durchgeführte Definition der ersten Ableitung und berechnen mit dem *solve-Befehl*, wann die Geschwindigkeit kleiner oder gleich 5 km/h beträgt.



Antwort: Zwischen 30 Minuten und 4h 20 Minuten

Aufgabe 2 - Flächenverbauung

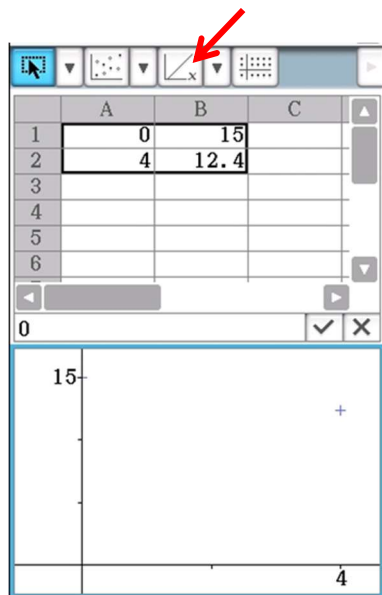
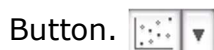
a1

Eine sehr einfache und wenig fehleranfällige Methode zur Gewinnung einer Funktionsgleichung aus vorgegebenen Punkten stellt die Regression in der

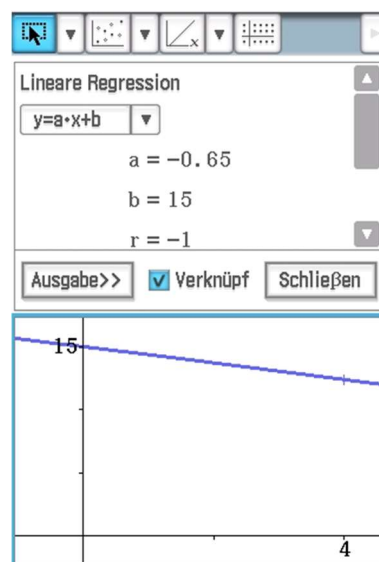


-Anwendung dar.

Wir öffnen die Anwendung und geben die beiden relevanten Punkte ein. Markieren den Bereich (A1:B2) und drücken anschließend auf den Scatter-Button.

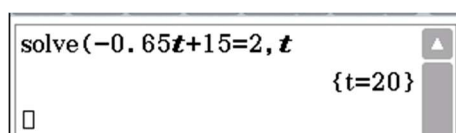


lineare Regression



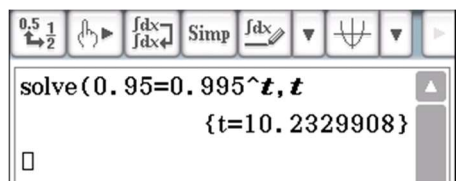
Antwort: $f(t) = -0,65t + 15$

a2



Antwort: Nach 20 Jahren (2033).

b1



Antwort: Nach ca. 10 Jahren und 3 Monaten.

Aufgabe 5 – Tiefgarage


c1

S. 14/24

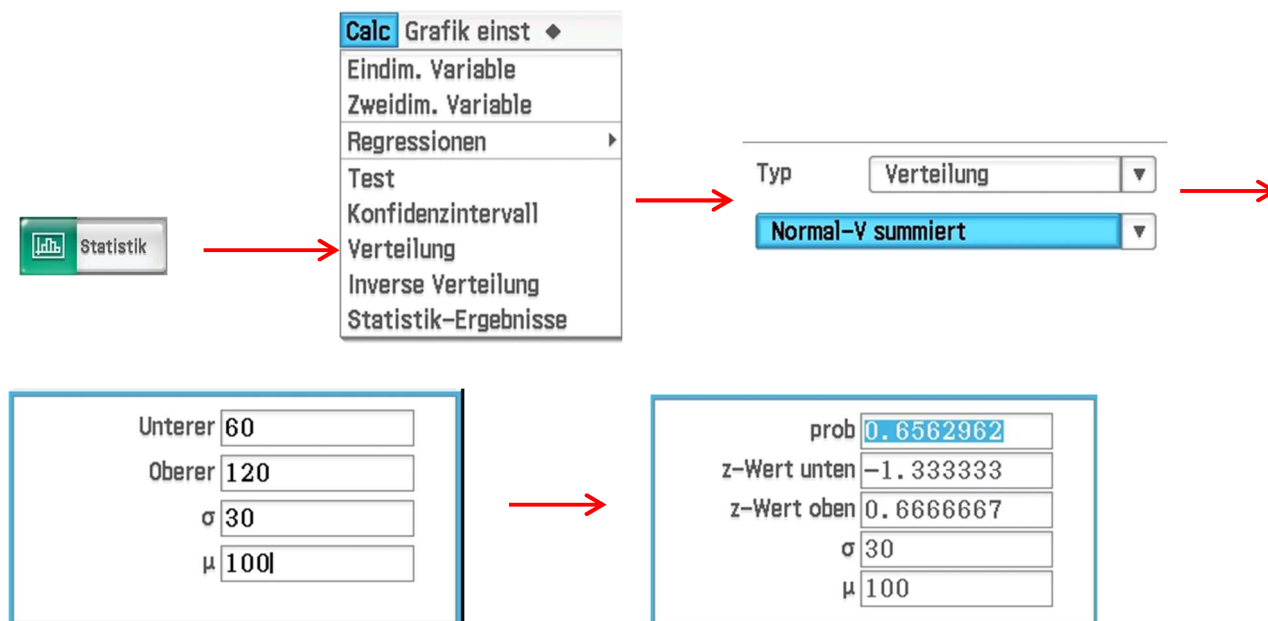
3. Mai 2023 / BHS / Angewandte Mathematik / HAK

c) In einer anderen Tiefgarage ist die Parkdauer der abgestellten Autos annähernd normalverteilt mit dem Erwartungswert $\mu = 100$ min und der Standardabweichung $\sigma = 30$ min.

- 1) Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass die Parkdauer eines abgestellten Autos in dieser Tiefgarage mindestens 1 Stunde und höchstens 2 Stunden beträgt. [0/1 P.]

Für Aufgaben aus der Wahrscheinlichkeitsrechnung bietet das ClassPad im Modul  zahlreiche Anwendungen an. Als wichtigste seien die Binomial- und Normalverteilung genannt.

Praxistipp: Es hat sich bewährt, die Wahrscheinlichkeitsverteilungen über die Statistik-Anwendung zu betreiben, da es dann auch grafische Auswertungen gibt.

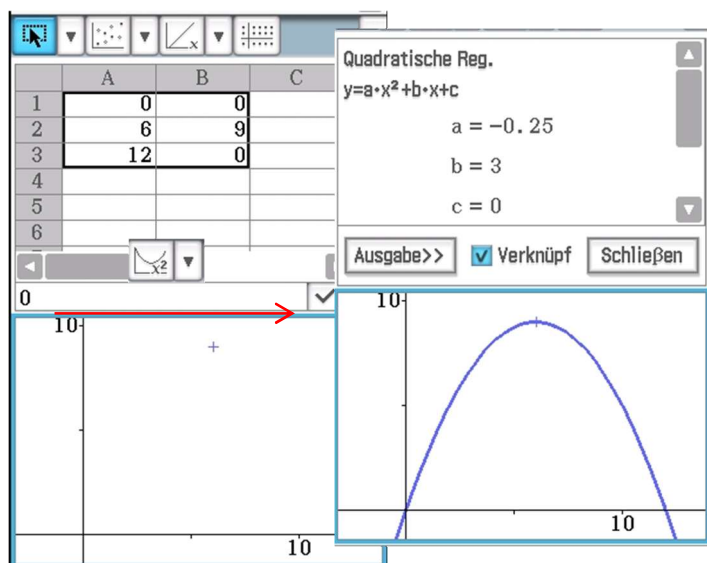


Antwort: Die Wahrscheinlichkeit beträgt 65,6 %.

Aufgabe 6 - Trinkflaschen

a2

Hier bietet sich zur Ermittlung der Funktionsgleichung eine quadratische Regression an. Die Vorgehensweise entspricht der unter a2 in Aufgabe 2. Statt der linearen Regression $\left[\frac{\diagup}{x} \right]$ wählen wir die quadratische Regression $\left[\frac{\diagup}{x^2} \right]$.



Antwort: $E(x) = -0,25x^2 + 3x$

b1

Wir definieren wieder Funktion, erste und zweite Ableitung...

```
Define K(x)=0.035x^3-0.32x^2+1.2x+4
done
Define K1(x)=d/dx(K(x))
done
Define K2(x)=d/dx(K1(x))
done
hg
solve(K1(x)=2.8,x)
{x=8,x=-1.904761905}
```

Antwort: Die Produktionsmenge beträgt 8 ME.

b2

Wir können nun unsere Definitionen direkt nutzen.

K(9)-K(8)
3.355

Antwort: Die Änderung beträgt 3,355 GE.

b3

solve(K2(x)=0, x
{x=3.047619048}

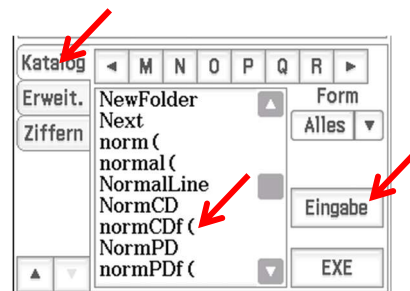
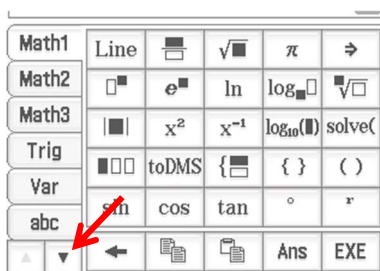
Antwort: Die Kostenkehre liegt bei 3,05 ME.

c1

Für die Berechnung von m und s gibt es einen eigenen Befehl mit folgendem Syntax.

normCdf(untere Grenze, obere Grenze, m, s)

Man findet den Befehl im Befehlskatalog, welcher über die Softwaretastatur aufzurufen ist.



Das Unendlichzeichen lässt sich einfach mit der Tastenkombination "shift" + "EXP" eingeben.


Danach löst man die gewünschte Gleichung.

solve(normCdf(-∞, 60, x, 64)=0.04, x
{x=2.284818544}

Antwort: Die Standardabweichung beträgt 2,28°C.

Aufgabe 7 – Umbaufinanzierung

b1

Selbstverständlich lassen sich alle Berechnungen über die  -Anwendung durchführen.

Ich möchte als Alternative für dieses Beispiel die  -Anwendung als zusätzliches Tool verwenden.

Wir gehen auf das Modul "Zinseszins" und füllen alle Felder bis auf "**FV**" aus. Im untenstehenden Reiter "*Hilfe*" ist für jede Eingabezeile eine Erklärung hinterlegt. Im Reiter "*Format*" können weitere Einstellungen vorgenommen werden.

Dies nutzen wir auch, und stellen bei "*Format*" und "*Zahlungstermin*" auf "*vorschüssig*" um.

Zinseszins	
N	5
I%	3
PV	25750
PMT	-5000
FV	-2509.257992
P/Y	1
C/Y	1

▼Hilfe Format


Zukünftiger Betrag (Endkapital, Restschuld)

Zinseszins	
N	5
I%	3
PV	25750
PMT	-5000
FV	-2509.257992
P/Y	1
C/Y	1

Hilfe ▼Format

Restperiode

Aus ▼

Zahlungstermin 

Am Anfang der Periode ▼

Anmerkung: Rechteckig eingerahmte Felder können durch Drücken zur Berechnung herangezogen werden. Weiters erweist sich in der Eingabemaske ein Klick auf das "Hilfe"-Register zur Erklärung der Felder als vorteilhaft.

Zahlungen werden immer mit einem "-" eingegeben.

Danach tippen wir auf "**FV**" und erhalten die Restzahlung.

Antwort: Die Restzahlung beträgt EUR 2.509,26.

c1

- c) Maria und Johanna erhalten von ihrer Bank einen Tilgungsplan für die Rückzahlung des Kredits mit gleich bleibenden monatlichen Annuitäten.

In der nachstehenden Tabelle ist ein Ausschnitt dieses Tilgungsplans dargestellt.

Monat	Zinsanteil	Tilgungsanteil	monatliche Annuität	Restschuld
37	€ 26,06	€ 423,94	€ 450,00	€ 9.998,09
38			€ 450,00	

- 1) Ermitteln Sie den Monatszinssatz für den Monat 37.

[0/1 P.]

The screenshot shows the following input and output on the calculator screen:

$$\frac{26.06}{10422.03} = 0.00250047255$$

$$\text{solve}((9998.09 + 423.94) \times x = 26.06, x)$$

$$\{x = 0.00250047255\}$$

Antwort: Der Monatszins beträgt 0,25 %.

d1

- d) Für den Kredit in Höhe von € 25.000 bietet eine andere Bank Maria und Johanna eine Tilgung mit einem Monatszinssatz von 0,375 % an.

Sie verhandeln mit der Bank über einen Zahlungsaufschub.

- 1) Berechnen Sie, nach wie vielen Monaten ohne Rückzahlungen die Restschuld erstmals € 30.000 übersteigen würde.

[0/1 P.]

The screenshot shows the following input and output on the calculator screen:

$$\text{solve}(25000 \times 1.00375^x = 30000, x)$$

$$\{x = 48.71018572\}$$

Antwort: Nach ca. 49 Monaten.

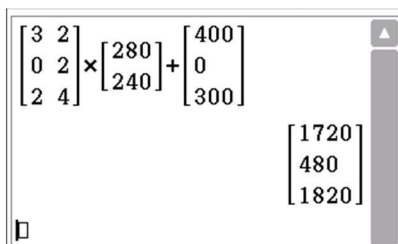
Aufgabe 8 – Tennissocken

Praxistipp: Quadratische Matrizen gibt man in der  -Anwendung in der Softwaretastatur bei "Math2" mit  ein. Zeilen bzw. Spalten werden einfach mit   hinzugefügt.

b3

Dann geht alles eigentlich ganz einfach.

- 3) Ermitteln Sie die jeweilige Anzahl der benötigten Paare schwarzer, weißer und grauer Tennissocken für die angegebene Nachfrage. [0/1 P.]



The screenshot shows a matrix equation on the left and its solution on the right. The equation is:

$$\begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 0 & 2 \\ 2 & 4 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 280 \\ 240 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 400 \\ 0 \\ 300 \end{bmatrix}$$

The solution is shown as a column vector:

$$\begin{bmatrix} 1720 \\ 480 \\ 1820 \end{bmatrix}$$