

Inhalt		
Editorial		
Aufgabenbeispiel für den FX-CG20: Einstieg in die Differentialrechnung	Seite 1-2	
Kopfübungen – Klausurbestandteile ohne Rechnereinsatz	Seite 3	
Aufgabenbeispiel für den FX-991DE Plus	Seite 4	
Zulassungsrichtlinien: Grafikrechner-Verpflichtung in Nordrhein-Westfalen	Seite 4	
Messwerterfassung Beleuchtungsstärke	Seite 5	
Aufgabenbeispiel für den ClassPad	Seite 6	
Tipps & Tricks: ClassPad und Verteilungsfunktionen	Seite 6	
Tipps & Tricks: Mengenlehre-Add-In für ClassPad	Seite 7	
Taschenrechner-Videos auf YouTube, Buchtipp	Seite 7	
Neue Website zum Schulstart, Abonnement Updates, Lehrersupport	Seite 8	
Impressum	Seite 8	

Editorial

Liebe Lehrerinnen und Lehrer,

im Casio forum finden Sie Anregungen und Beispiele für den gewinnbringenden Unterrichtseinsatz von Grafikrechnern mit und ohne CAS und technisch-wissenschaftlichen Schulrechnern.

Neue Lehrplanänderungen im Saarland erlauben jetzt die Nutzung von Grafikrechnern im Abitur. Passend hierzu finden Sie eine Aufgabe aus dem CiMS-Hamburg-Projekt, die den Einstieg in die Differentialrechnung behandelt.

Viele Schulen nutzen des Weiteren Messwert-erfassungssysteme im Unterricht. Ein Aufgabenbeispiel mit dem EA-200 untersucht z. B. die Abhängigkeit der relativen Helligkeit eines Glühlämpchens von der angelegten Spannung. Hierbei kommen der Spannungs- und der Lichtsensor zum Einsatz.

Mit dieser Ausgabe des CASIO forums schließen wir auch die beliebten Kopfübungen ab. Dabei bleibt der Rechner in der Tasche und die Schüler und Schülerinnen müssen die gelernten Rechenfähigkeiten in Klausuren ohne Rechner anwenden.

Zum Ausprobieren der Beispielaufgaben im Unterricht können Sie unsere Grafikrechner im Klassensatz einschließlich Zubehör kostenlos für vier Wochen ausleihen. Einen Überblick über dieses und weitere Angebote finden Sie auf unserer neu gestalteten Internetseite im Bereich Lehrer und Schule. Über Rückmeldungen zur Umsetzung der Aufgaben im Unterricht oder Anregungen zu bestimmten Themen freuen wir uns! Auch Beiträge sind herzlich willkommen, gern als E-Mail an education@casio.de.

Ihr Redaktionsteam

CASIO Educational Projects

Aufgabenbeispiel für den FX-CG20

Das Oldtimer-Rennen - Einstieg in die Differentialrechnung

Autor: CiMs Hamburg

Bearbeitung für den FX-CG20: Thomas Hilger



Aufgabenstellung:

Am ersten Tag des norddeutschen Oldtimertreffens ist ein Parcours zu durchfahren, bei dem es nicht auf Höchstgeschwindigkeit ankommt.

Auf dem 7 km langen Rundkurs müssen die Teilnehmer zu genau festgelegten Zeiten verschiedene Kontrollpunkte anfahren.

Dabei darf zu keiner Zeit die Geschwindigkeit von 100 km/h überschritten werden. Da einige Fahrzeuge nur ungenaue Tachometer besitzen, protokollieren die Beifahrer während der Fahrt zu bestimmten Zeitpunkten die zurückgelegten Wegstrecken.

Protokollbogen für die Startnummer 13:

Fahrzeit in min	0,0	1,0	2,0	4,0	6,0	7,0	7,5	8,0	8,75
Wegstrecke in km	0,0	0,1	0,45	2,5	5,5	5,5	5,7	5,8	6,1
Fahrzeit in min	10,0	11,0	12,0	14,0	16,0	17,25	18,25	18,75	20,0
Wegstrecke in km	6,2	6,2	6,2	6,2	8,0	10,0	11,8	12,0	12,0
Fahrzeit in min	21,0	22,0	23,5	24,25	26,0	27,0	28,0	29,0	
Wegstrecke in km	13,7	15,2	17,0	17,9	19,5	20,0	20,0	20,0	

Fortsetzung auf Seite 2

Aufgaben:

- Übernehmen Sie die Daten aus dem Protokollbogen in die ersten beiden Spalten Ihrer Tabellenkalkulation.
- Zeichnen Sie anschließend ein Zeit-Weg-Diagramm für die Bewegung des Wagens mithilfe des GRPH-Befehls (F6 F1) Ihres GTRs.
Wählen Sie „Scatter“ im Einstellungs-menü SET und passen Sie die Zellenbereiche an.
Übertragen Sie den Graphen anschließend sinnvoll skaliert als Skizze in Ihre Unterlagen.
- Beschreiben Sie in Worten die Fahrt des Wagens. Gehen Sie dabei auch auf die Geschwindigkeit ein.
- Geben Sie an, in welchen Entfernungen vom Start sich die Kontrollpunkte befinden.
- Berechnen Sie die Durchschnittsgeschwindigkeit, die das Fahrzeug zwischen dem zweiten und dritten Kontrollpunkt erreicht hat (Angabe in der Einheit m/s und km/h).
- Die Rennleitung will die Startnummer 13 wegen Überschreitung der Höchstgeschwindigkeit von 100km/h disqualifizieren. Prüfen Sie, ob ein Protest Aussicht auf Erfolg hat:
 - wenn der Rennleitung nur die Zeiten der Kontrollpunkte bekannt sind,
 - wenn die Rennleitung den vollständigen Protokollbogen vorliegen hat.

Lösungsweg:

Skizze des Lösungswegs:
Zunächst werden die 26 Wertepaare eingegeben und auf Richtigkeit überprüft.

OLD	A	B	C	D
1	Zeit	Weg		
2	0	0		
3	1	0.1		
4	2	0.45		
5	4	2.5		

„Weg“
[GRAB] \$: I_f CELL RELATNL

Anschließend erfolgt die intervallweise Auswertung.
Einen Stillstand an den Kontrollpunkten kann man daran erkennen, dass sich die zurückgelegte Wegstrecke in dieser Zeit nicht ändert. Man liest zum Beispiel an der Tabelle oder am Graphen ab: K1=5,5km; K2=6,2km; K3=12km; K4=20km Fahrstrecke vom Startpunkt entfernt.
Eine andere Möglichkeit besteht darin, die durchschnittliche Geschwindigkeit zwischen zwei Messzeitpunkten direkt auszurechnen. Gut geeignet ist gerade hier die Tabellenkalkulation: Die durchschnittliche Geschwindigkeit ist definiert als

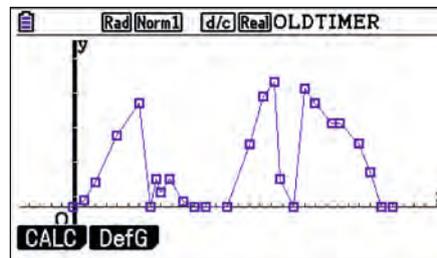
$$v = \frac{\text{Wegdifferenz}}{\text{Zeitintervall}} = \frac{s_2 - s_1}{t_2 - t_1}$$

Mit der Tabellenkalkulation sieht das in m/s so aus:

OLD	A	B	C	D
1	Zeit	Weg	v M+S	
2	0	0	0	
3	1	0.1	1.6666	
4	2	0.45		
5	4	2.5		

=100 (B3-B2) ÷ 6 (A3-A2)
CUT COPY CELL JUMP SEQ ▶

Mit den cell-Befehlen copy und paste füllt man nun die gesamte Tabelle.
Den ungefähren Verlauf der Geschwindigkeit kann man eher mit einem Liniengraphen (xyLine) als mit einem Punktdiagramm verfolgen, auch wenn die Spitzen und Ecken in der Darstellung natürlich problematisch sind:



Deutlich erkennbar sind in jedem Fall die Kontrollpunkte, da dort die Geschwindigkeit 0 ist.
Zur Berechnung der Durchschnittsgeschwindigkeit zwischen dem zweiten und dritten Kontrollpunkt werden die Messdaten der beiden Kontrollpunkte ans Ende der Tabelle gefügt und die Formeln zur Berechnung der Geschwindigkeiten mit copy und paste erzeugt.

Didaktische Anmerkungen:

Ich habe die Aufgabe in zwei 10er-Grundkursen getestet. Die eine Lerngruppe arbeitet seit Klasse 7 mit dem FX-9860G, die andere hat darüber hinaus Erfahrungen mit dem FX-CG20. Die in der Aufgabe angesprochenen Problemstellungen wurden von den Schülerinnen und Schülern motiviert aufgenommen und mithilfe des GTRs in Partnerarbeit bearbeitet.
Ein wertvolles Hilfsmittel ist in diesem didaktischen Ansatz die Tabellenkalkulation der beiden Grafikrechner. Mit ihr lässt sich der Übergang von der Durchschnitts- zur Momentangeschwindigkeit, also von der mittleren zur lokalen Änderungsrate effektiv und nachvollziehbar vorbereiten.
Dabei haben die Schülerinnen und Schüler der beiden Kurse zu einem hohen Anteil selbstständig und schnell erkannt, dass die Genauigkeit der ermittelten Geschwindigkeit steigt, je kürzer die Messintervalle sind. Der klassische Einstieg – der Übergang von der Sekante zur Tangente – wurde von den Schülergruppen eine Woche später wie selbstverständlich als geometrische

Variante der vorgestellten Problemstellung verstanden und weiterentwickelt.

Zur Analyse der Durchschnittsgeschwindigkeiten zwischen den Kontrollpunkten werden schließlich die Messdaten aller Kontrollpunkte geordnet ans Ende der Tabelle gefügt.
Vergleicht man nun die Durchschnittsgeschwindigkeiten zwischen den Kontrollpunkten (55 km/h, 14 km/h, 73 km/h und 69 km/h) mit den Durchschnittsgeschwindigkeiten, die sich aus den Aufzeichnungen des Beifahrers ergeben, so fällt auf, dass sowohl im Bereich um Minute 18,25 als auch um Minute 21 (108 km/h und 102 km/h) von einer Übertretung der Höchstgeschwindigkeit ausgegangen werden muss. Bei den ermittelten Geschwindigkeiten handelt es sich natürlich auch um Durchschnittsgeschwindigkeiten.
Der Protest des Fahrers ist nur dann aussichtslos, wenn der gesamte Protokollbogen mit allen Tabellenwerten herangezogen wird. Diese Aufgabe finden Sie ungekürzt in unserer Materialdatenbank.

Alternative aus dem Weltraum:

Eine moderne Alternative zum Protokollbogen bietet der Einsatz aktueller Navigationselektronik. GPS ist das Schlagwort – Global Positioning System – das bekannte, satellitengestützte Positionierungssystem. Mit einem GPS-Empfänger lassen sich nicht nur Daten wie Zeit, Position oder Geschwindigkeit ermitteln, diese Daten werden auch gespeichert. Damit lässt sich beispielsweise der zurückgelegte Weg in einer digitalen Karte protokollieren. Die Daten können aber auch in einer Excel-Tabelle verarbeitet werden. Das Stichwort für die Funktionsweise des GPS bei der Positionsbestimmung lautet „Laufzeitunterschiede“. Bei der Auswertung der Signaldaten kommen viele physikalische Effekte ins Spiel. Das macht das GPS eben auch für den naturwissenschaftlichen Unterricht interessant.

In der nächsten Ausgaben von CASIO Forum wird dieses Thema im Rahmen eines Aufgabenbeispiels behandelt. Freuen Sie sich jetzt schon auf die nächste Ausgabe.



Klausurbestandteile ohne Rechnereinsatz

Autor: Gerhard Glas, Marienschule Offenbach & TU-Darmstadt

Nachdem in den letzten Ausgaben des CASIO forums in der Rubrik „Kopfübungen“ viele Möglichkeiten geschildert wurden, Rechenfertigkeiten zu trainieren, geht es als Abschluss dieser Serie diesmal um die Korrektur der Kopfübungen und um den Einsatz in Klassenarbeiten und Klausuren.

Über die Bedeutung der Kopfübungen für nachhaltiges Lernen ist in dieser Reihe in den letzten Ausgaben viel berichtet worden. Auch über den Platz, den Kopfübungen im Unterricht haben sollten: Jede Woche zur selben Zeit, nach einem mit der Klasse besprochenen Ritual, etwa 15 Minuten Bearbeitungszeit für Aufgaben, die sich auf früher behandelte Themen beziehen. Einige Wochen hintereinander geht es um die gleichen Themengebiete, erst danach werden andere in den Blick genommen. Die Aufgaben können als Kopie ausgeteilt oder an der Tafel notiert werden, die Lösungen werden auf der Kopie oder auf einer Karteikarte notiert.

Die Rückmeldung über erreichte Lernziele oder festgestellte Defizite ist eng mit der Besprechung und der Korrektur der Aufgaben verbunden. Auch hierbei stehen verschiedene Möglichkeiten zur Wahl:

- Die Lösungen werden angeschrieben und jeder korrigiert selbst (oder in Partnerarbeit).
- Die Aufgaben werden bei Bedarf kurz besprochen, die Lösungen von der Klasse formuliert.
- Die Ergebniszettel werden eingesammelt und von der Lehrkraft durchgesehen.

Der dritte Weg gibt den Kopfübungen deutlich mehr Ernsthaftigkeit, bedeutet aber auch Mehrarbeit für die Lehrkraft. Ein Kompromiss kann darin bestehen, dass nach dem Einsammeln eine Münze oder ein Würfel geworfen wird. Je nach Ausgang des Bernoulli-Experimentes obliegt die Korrektur der Kopfübungen der Lehrkraft oder sie werden wieder ausgeteilt und es wird dann nach Methode 1 oder 2 verfahren.

Nicht nur bei den Kopfübungen, sondern auch sonst im Unterricht gibt es immer wieder Aufgaben, die ohne den Einsatz des WTR, des GTR oder des CAS-Rechners bearbeitet werden. Deswegen sollten solche unterschiedlichen Aufgaben auch in jeder Klausur vorkommen. Da es in Klassenarbeiten dann sowohl Aufgaben gibt, die mit Rechner als auch solche, die ohne Hilfsmittel zu lösen sind, hat sich eine Zweiteilung der Klausur

als hilfreich erwiesen. Die Klasse bekommt zu Beginn der Arbeitszeit alle Aufgaben ausgeteilt, aber erst nachdem der rechnerfreie Teil bearbeitet und die Lösungen vom Schüler abgegeben wurden, darf von ihm der Rechner für den zweiten Teil eingesetzt werden. Die Zweiteilung kann etwa dadurch erreicht werden, dass der Aufgabenzettel zwischen den beiden Teilen perforiert ist und der eine Teil mit den darauf notierten Lösungen abgetrennt und im Austausch gegen den Rechner abgegeben werden kann. Es ist aber auch möglich, die rechnerfreien Aufgaben auf farbiges Papier zu kopieren, das erleichtert den Überblick in der Wechselphase: Wer ein farbiges Aufgabenblatt bearbeitet, darf keinen Rechner einsetzen.

Es gibt auch schon schriftliche Abiturprüfungen, die so strukturiert sind: In einen rechnerfreien und einen rechnergestützten Teil.



Beispielklausur – Klasse 8

Aufgaben – Kopfübungen:

- | | | | | |
|---|--|---|---|-------------------------------------|
| <p>1 Binomische Formeln – vor- und rückwärts</p> | $(5x - 3) \cdot (x - 4) = 0$
$x^2 + 2x - 35 = 0$
$(x + 3)^2 = 25$ | <p>4–6 Pkt.</p> | <p>5.2 Begründe, dass sich das Ergebnis nicht ändert, wenn sie 46 verschiedene Figuren aussuchen soll.</p> | <p>5 Pkt.</p> |
| <p>1.1 $(b^2 - 7e)^2 = (1,2 + 2f)^2 =$</p> | <p>3.2 Gib eine Gleichung an, die die Lösungsmenge $\{-7; 5/6\}$ hat (Schreibweise ohne Brüche!).</p> | <p>3–5 Pkt.</p> | <p>6 Zeichne die Graphen der Funktionen in EIN einziges/ gemeinsames Koordinatensystem:</p> | <p>5 Pkt.</p> |
| <p>1.2 $(\quad + \quad)^2 = 25x6 + \quad + 1,96f^2$
 $(3x \quad)^2 = \quad - 9xy + \quad$
 $(\quad - \quad) \cdot (\quad + 64v) = 64w^2$
 $(\quad)^2 = 1,44h^4 - 12h^2g^4$</p> | <p>Aufgaben – MIT Taschenrechner</p> <p>4 Bestimme die Lösungsmenge (Zwischenschritte notieren), überprüfe mit dem TR:
 $(x - 4)^2 = (x + 3)^2$</p> | <p>5–4 Pkt.
 4–5 Pkt.
 3–4 Pkt.</p> | <p>$y = -1,5x + 2,5$
 $y = 0,6x + 1$
 $y = \frac{2}{3}x - 2$</p> | <p>15 Pkt.</p> |
| <p>2 Berechne: $17,1^2 = \quad 48^2 = \quad$</p> | <p>5 In Brüssel gibt es das Schlupfmuseum. Aus den dort angebotenen 50 verschiedenen Schlupffiguren darf sich Franziska 4 verschiedene aussuchen.</p> | <p>3–3 Pkt.</p> | <p>7 Gib die Gleichung einer Geraden an, die zum Graph der Funktion $y = 0,6x + 1$</p> | <p>3–4 Pkt.</p> |
| <p>3 Löse die Gleichungen. Die Lösung kann als $x = \dots$ oder als $L = \{ \dots \}$ notiert werden.</p> | <p>5.1 Berechne, wie viele verschiedene Möglichkeiten sie dafür hat.</p> | <p>3–5 Pkt.</p> | <p>7.1 parallel verläuft
 7.2 senkrecht steht</p> | <p>5 Pkt.</p> |
| <p>3.1 $5 \cdot (3x - 2) = 7$
 $-4x + 3 < 4 - x$</p> | | <p>3–5 Pkt.</p> | | <p>$\Sigma: 100$ Pkt</p> |

Grundaufgaben der Stochastik mit dem FX-991DE Plus

Autor: Gerhard Glas, Marienschule Offenbach & TU-Darmstadt

Aufgabe 1:

Aus „langjähriger Erfahrung“ ist bekannt, dass 86 % der Oberstufenschüler den Umgang mit dem TR beherrschen, 14 % haben gelegentlich Probleme. Bestimmen Sie die Wahrscheinlichkeit dafür, dass in einem Kurs mit 23 Schülern...

- ... mindestens einer Probleme hat.
- ... zwei oder drei Probleme haben.
- ... höchstens drei im Umgang mit dem TR Probleme haben.

Fragestellungen dieser Art können mit dem FX-991DE Plus im Stochastik-Modus bearbeitet werden.

Mit **MODE** **4** werden die verschiedenen Verteilungsfunktionen erreicht, **▼** **▲** geben einen Überblick über alle Möglichkeiten: Normal-, Binomial- und Poissonverteilung. Zur Wahl stehen Einzelwahrscheinlichkeiten (PD) und kumulierte Werte (CD). Da für die erste Teilaufgabe wegen der Gegenwahrscheinlichkeit nur der Einzelwert P (keiner hat Probleme) benötigt wird, wird durch **4** die „Binomialverteilung PD“ gewählt. Anschließend kann entschieden werden, ob gleich mehrere Werte auf einmal berechnet werden sollen (List) oder nur ein einzelner (Var). In beiden Fällen wird erst nach X gefragt (für die Aufgabe oben ist $X=0$), dann nach dem Stichprobenumfang ($N=23$) und der Wahrscheinlichkeit p ($p=0,14$), bestätigt wird die Eingabe jedes Mal mit **▣**. Das Ergebnis ist $0,0311..$ also ca 3,1%. Daraus berechnet sich die gesuchte Wahrscheinlichkeit zu 96,9%.

Für die zweite Teilaufgabe kann die Tabelle gewählt werden. Dann sind die Werte für 2 und 3 zu berechnen, sie werden notiert und anschließend addiert zu $p=0,44684... \approx 44,7\%$.



Eine Alternative zur Bearbeitung dieser Frage ist der Einsatz der kumulierten Binomialverteilung (CD). In der Tabelle werden die Werte für $X=1$ und $X=3$ berechnet und anschließend subtrahiert, das Ergebnis ist wieder 44,7%.

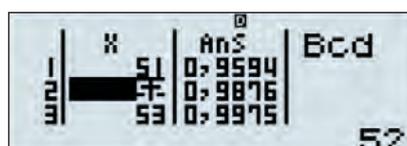


Für die dritte Teilaufgabe ist nur ein einzelner Wert ($X=3$) der kumulierten Binomialverteilung zu berechnen, das Ergebnis wurde schon beim gerade beschriebenen Alternativweg berechnet: 59,5%.

Aufgabe 2:

Durch die Einführung des neuen FX-991DE Plus könnte sich der langjährige Wert von 86 % verändert haben. Um das herauszufinden, werden 55 Schüler befragt. Bestimmen Sie das Vertrauensintervall auf dem 5%-Niveau für diese Erhebung.

Hierbei handelt es sich um einen zweiseitigen Test: Zu wenige und zu viele „Tref-fer“ sprechen gegen die Nullhypothese ($p=0,86$), der Annahmebereich um den Erwartungswert $X=47,3$ herum sollte mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % getroffen werden. Einen Hinweis auf die Grenzen liefert die 1,96 σ -Regel ($\sigma=\sqrt{npq} \approx 2,57$), es sind Grenzen im Bereich von 47,3–5 und 47,3+5 zu vermuten. Die Tabelle der kumulierten Binomialverteilung gibt Gewissheit: Der Annahmebereich ist [42; ...; 52]



Aufgabe 3:

Tatsächlich ist der Anteil der „sicheren Rechner“ durch die Einführung des neuen Modells auf 95% gestiegen. Bestimmen Sie den β -Fehler dieses Tests.

Jetzt ist die Wahrscheinlichkeit gefragt, dass ein Wert aus dem Annahmebereich auftritt und deswegen die Veränderung nicht erkannt wird: $P(42 \leq X \leq 52)$ unter der Voraussetzung $p=0,95$. Mit der Tabelle der kumulierten Binomialverteilung ist der β -Fehler schnell mit 52,3% berechnet. Hier ist auch zu sehen, dass der untere Ablehnungsbe-reich [0; ...; 41] auf den β -Fehler keinen nennenswerten Einfluss hat (0,00000037).



Ausblick:

Im Gegensatz zum Vorgängermodell ist die Verwendung der Summenformel nicht mehr nötig (aber noch immer möglich). Außerdem können Aufgaben bearbeitet werden, die sich auf Stichproben beziehen, die so umfangreich sind, dass früher die Summenformel versagte und deswegen auf die Normalverteilung zurückgegriffen werden musste.

Zulassungsrichtlinien

Grafikrechner-Verpflichtung in Nordrhein-Westfalen

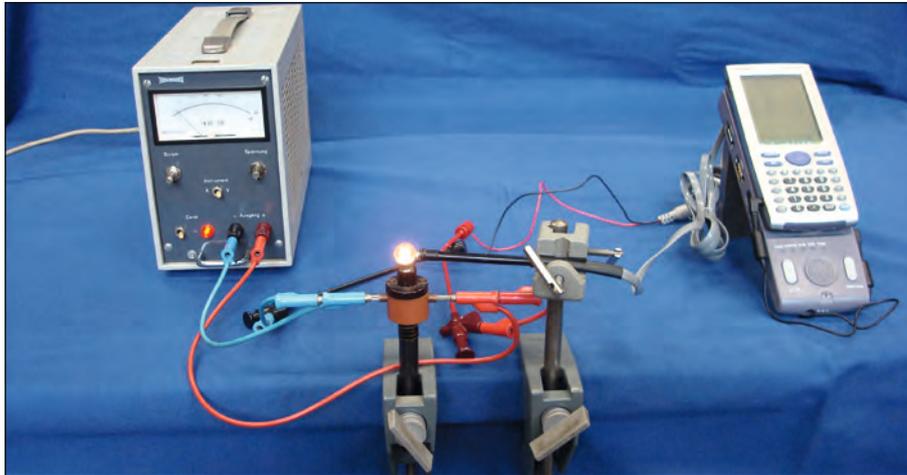
Grafikrechner werden in NRW seit vielen Jahren in mehr als einem Drittel der Gymnasien erfolgreich eingesetzt. Jetzt wird der Grafikrechner Pflicht! Das Ministerium gibt bekannt, dass zum Abitur 2017 der Grafikrechner in der Prüfung verpflichtend eingesetzt wird. Das gilt bereits für die jetzigen 8. Klassen. CASIO unterstützt seit jeher Lehrerinnen und Lehrer beim Einsatz des GTRs mit Literatur, Workshops und Informationstagen. Gerade in dieser für viele Schulen neuen Situation werden wir verstärkt Workshops und Materialien zur Verfügung stellen, um Ihnen die Einführung und den Einsatz des Rechners so einfach wie möglich zu machen. Workshops sind für Sie – wie immer – kostenlos und unverbindlich.

Ihr Ansprechpartner für NRW:
Gunther Gageur – gageur@casio.de[®]



Aufgabenbeispiel für den EA-200: Einsatz des Spannungs- und Lichtsensors

Autor: Johanna Dietz und Kathrin Kreis, TU-Darmstadt



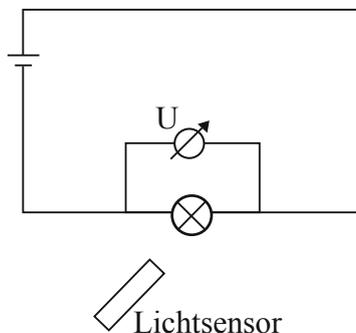
In Deutschland wird Gemütlichkeit häufig mit „Mangel an Beleuchtung“ identifiziert. Deswegen müssen zu helle Lichtquellen gedimmt werden. Ob Party-Beleuchtungsanlagen, Stehlampen oder das Licht im Schlafzimmer – Dimmer sind allgegenwärtig. Im Folgenden wollen wir von einem vereinfachten Modell ausgehen, bei dem die Helligkeit des Leuchtmittels durch Variation der Spannung reguliert wird.

Aufgabe:

Untersuchen Sie die Abhängigkeit der relativen Helligkeit von der Spannung. Überlegen Sie sich zunächst eine geeignete Schalt-skizze. Führen Sie anschließend mit Hilfe des EA-200 und der entsprechenden Sensoren eine Messung durch und werten diese unter Verwendung des ClassPads aus.

Lösungsvorschlag:

Schaltskizze:

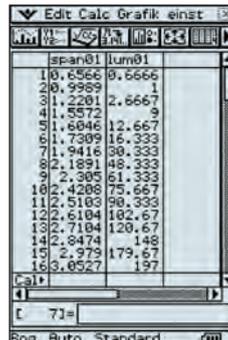


Erste Messung:

Glühbirne 1 (3,8 Volt, 0,27 Watt)

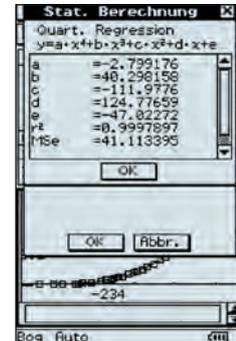
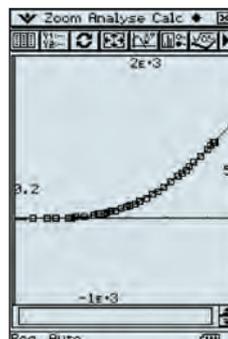
Die Messdaten beider Sensoren werden simultan aufgenommen und anschließend einzeln abgespeichert. Hierfür ist die Installation der E-ConEA200-Software auf

dem ClassPad notwendig. Zur Auswertung werden die Daten in die Statistik-Software übertragen. Anschließend können Spannung und Lichtintensität gegeneinander aufgetragen werden.

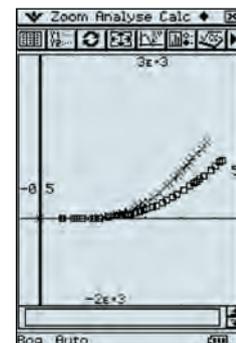
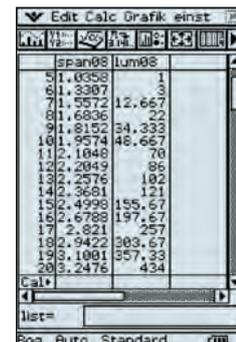


Unter den Grafikeinstellungen lässt sich festlegen, dass die Spannung auf der x-Achse und die relative Lichtintensität auf der y-Achse aufzutragen sind. Die Grafik zeigt deutlich, dass die relative Lichtintensität nicht proportional zur Spannung ist.

Um einen Zusammenhang zwischen relativer Lichtintensität und Spannung zu erkennen, wird eine Regression durchgeführt. Eine Funktion vierten Grades beschreibt die Messergebnisse ziemlich gut:



Zum Vergleich wird die Lichtstärke-Spannungs-Funktion einer zweiten Glühbirne (6 Volt, 2,4 Watt) analog ermittelt und mit den vorherigen Ergebnissen verglichen:



Ein Vergleich der beiden Graphen zeigt deutlich, dass bei gleicher Spannung eine Glühbirne mit größerer Leistung eine höhere relative Lichtintensität hat als eine Glühbirne mit geringerer Leistung.

Didaktischer Kommentar:

Diese Beispielaufgabe kann beispielsweise im Physikunterricht der Qualifikationsphase im Rahmen des Unterrichtsinhalts „Elektrische Felder“ eingesetzt werden. Hierbei steht das Wiederholen des Spannungsbegriffes im Vordergrund und der Umgang mit Messwerterfassungssystemen kann vertieft werden. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf der Bedeutung von Regressionen für das Auswerten von Daten.

Der Abkühlungsprozess - Ein Beispiel für mathematisches Modellieren

Autor: Prof. Dr. Ludwig Paditz, HTW Dresden

Aufgabenstellung:

Die Anfangstemperatur eines Körpers sei $T_0=100^\circ\text{C}$, die umgebene Luft habe die konstante Temperatur $\tau=20^\circ\text{C}$. Nach $t_1=10\text{min}$. hat sich der Körper auf $T_1=60^\circ\text{C}$ abgekühlt. Berechnen Sie die Zeit t_2 seit Beginn, nach dem der Körper die Temperatur $T_2=25^\circ\text{C}$ erreicht.

Modellansatz:

Nach dem Newtonschen Gesetz ist die Geschwindigkeit, mit der ein Körper die Temperatur seiner Umgebung annimmt, proportional zur Temperaturdifferenz von Körper und Umgebung. Dieser Zusammenhang wird mathematisch durch eine Differentialgleichung beschrieben. Die erste Ableitung einer veränderlichen Größe nach der Zeit entspricht der Geschwindigkeit (Änderungsrate). Sei $T(t)$ die Temperatur T zur Zeit t , dann ist $T'(t)$ die Geschwindigkeit der Temperaturanpassung zu diesem Zeitpunkt. Bei einem Abkühlungsprozess ist die Temperaturänderung $T'(t)$ negativ. Ein Faktor $k (>0)$ beschreibt physikalische Gegebenheiten (wie z. B. die Größe und die Art der Oberfläche), die Einfluss auf die Geschwindigkeit haben.

Als Formel ausgedrückt: Die Differentialgleichung $T'(t)=-k*(T(t)-\tau)$ mit den Zusatzbedingungen $t_0=0, T(t_0)=100, t_1=10$ und $T(t_1)=60$ muss gelöst werden. Es liegt jetzt ein Randwertproblem über dem Intervall $[t_0, t_1]$ vor:

$$T'(t)=-k*(T(t)-\tau), T(0)=100, T(10)=60, \tau=20$$

Bearbeitung:

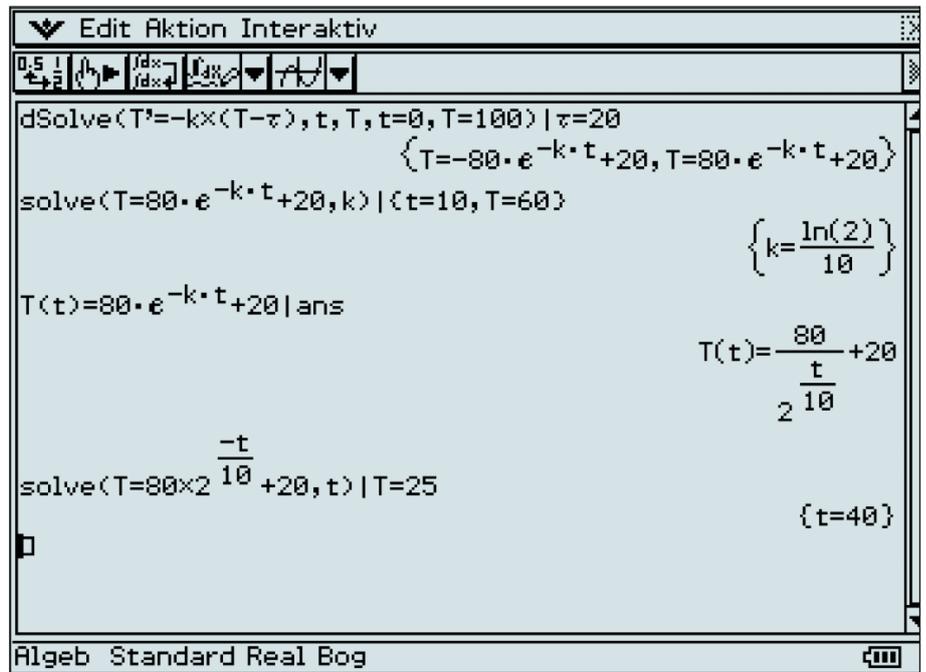
Eine mögliche Lösung mit dem ClassPad ist die Verwendung des Befehls „dsolve“; eine Differentialgleichung erster Ordnung kann als Anfangswertproblem (also mit Randbedingungen) eingegeben werden:

Die erste Lösung $T(t)=-80*\exp(-k*t)+20$ erfüllt $T(0)=100^\circ\text{C}$ nicht, sie entfällt daher. Die Berücksichtigung der weiteren Randbedingung $T(10)=60^\circ\text{C}$ in der zweiten Lösung $T(t)=80*\exp(-k*t)+20$ liefert den Proportionalitätsfaktor $k=\ln(2)/10$. Durch Einsetzen und Umformen ergibt sich die Temperaturfunktion:

Diese Temperaturfunktion liefert mit der Bedingung $T_2=25^\circ\text{C}$ die gesuchte Zeit: $t=40\text{min}$.

Ausblick:

Dieses einfache Modell versagt, wenn die Umgebung durch den abkühlenden Körper merklich erwärmt wird. Dann ist τ nicht mehr konstant und es wird in einem erweiterten Modell mehr als eine Differentialgleichung zur Lösung gebracht.



Tipps & Tricks

ClassPad und Verteilungsfunktionen

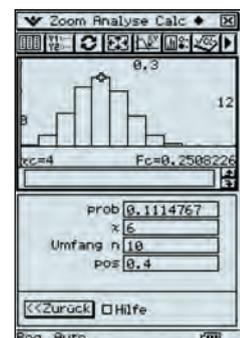
Der ClassPad bietet vielfältige Möglichkeiten für das Arbeiten mit Wahrscheinlichkeiten. Die Assistenten im Statistik-Menü sind nicht nur sehr leistungsfähig, sondern auch extrem einfach zu bedienen. Dennoch gibt es auch hier Funktionen, die auf den ersten Blick nicht zu erkennen sind.

Typische Beispielaufgabe:

Ein Bogenschütze schießt 10 Mal auf eine Zielscheibe. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass er 6 Mal ins Schwarze trifft, wenn die Trefferwahrscheinlichkeit bei 40 % liegt?

In der Statistik-Anwendung gibt es in der Menüleiste *Calc* Zugriff auf die Assistenten für die Wahrscheinlichkeitsrechnung. In diesem Fall wird *Verteilung* und die binomialen Einzelwahrscheinlichkeiten gewählt. In den typischen Aufgaben wird als nächstes der Wert x variiert. Also wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass der Schütze 4,5,6, oder x -mal trifft. Wertet man das Ergebnis am Ende grafisch aus (Grafik-Button oben links) und analysiert den Graphen (*Analyse-Verfolgen*), stehen nun immer alle Werte von $x=1$ bis $x=n$ zur Verfügung. Eine komplizierte Berechnung mit verschiedenen

x -Werten durch Listen bleibt dem CP-Anwender so erspart.



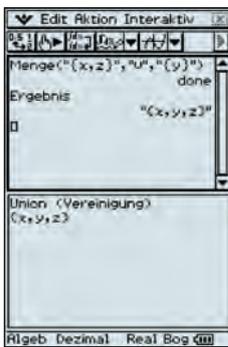
Mengenlehre-Add-In für ClassPad

Studenten der Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden stellen ein neues Add-In sowie ein Programm zum Thema Mengenlehre vor. Im Rahmen eines Projektseminars entstanden diese Anwendungen für die ClassPad-Serie. Neben dem Add-In „Real Sets“ für reelle Zahlen wurde noch ein Programm „Menge“ für endliche Mengen erstellt. Das Programm „Menge“ kann numerische und nicht numerische Mengen verarbeiten.

Mit dem Programm „Menge“ lassen sich beispielsweise sehr anschaulich die Gesetze der Mengenlehre überprüfen, wie Assoziativ-

gesetze oder Kommutativgesetze. Das Add-In kann Intervalle verarbeiten. Neben den reinen Programmdateien existieren eine sehr anschauliche Bedienungsanleitung und Beispiele zu den mitgelieferten Programmen.

Das Add-In wurde programmiert von: Martin Pritzke, Christian Kettmann und Andreas Kahlenbach. Sebastian Uhlig bearbeitete das Programm „Menge“ und erstellte hier eine spezielle Bedienungsanleitung. Die Programme und die Dokumentationen können Sie von unserer Materialdatenbank herunterladen.



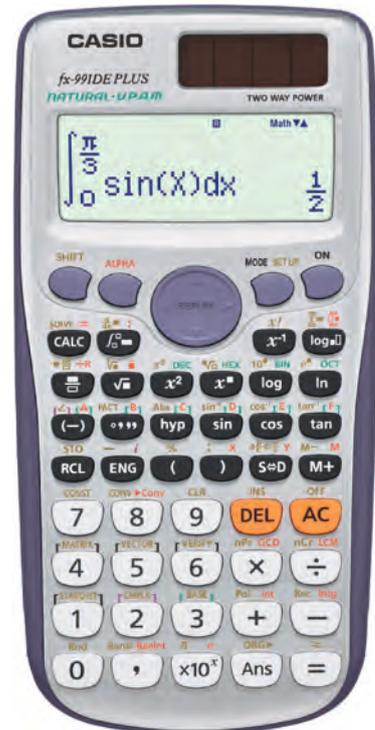
Mathematik mit dem CASIO FX-991DE Plus

Im Laufe vieler CASIO-Foren gab es immer wieder Aufgaben und Lösungen für den CASIO FX-991ES. Diese Aufgaben wurden nun gesammelt und auf den neuen FX-991DE Plus angepasst. Herausgekommen ist eine sehr umfangreiche Aufgabensammlung mit einem breiten Querschnitt durch alle relevanten Bereiche des Mathematikunterrichtes mit vielen Beispielen für Unterricht und Prüfungen. Jeder Bedienungsschritt ist ausführlich erklärt und gut nachvollziehbar, Einsteiger und Fortgeschrittene werden von dieser Literatur profitieren.

Auszug aus dem Inhaltsverzeichnis:

- Matrizenrechnung
- Schnittwinkelberechnungen
- Kurvenuntersuchungen
- Musteraufgaben zum Abitur
- Binomialverteilung
- Hypothesentest
- Komplexe Zahlen
- Bisektionsverfahren
- Integralrechnung
- ...

Das Buch ist demnächst verfügbar.



● Taschenrechner-Videos auf YouTube

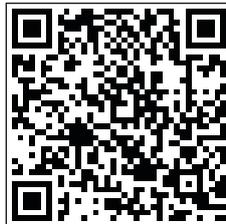
E-learning ist sicherlich eines der Schlagwörter, wenn von modernem Schulunterricht die Rede ist. Viele professionelle Institutionen nehmen E-learning in ihr Portfolio auf oder spezialisieren sich sogar. Aber auch öffentliche Einrichtungen und private Anwender geben ihr Wissen weiter.

Dieses Wissen findet sich dann häufig auf Plattformen wie YouTube™ wieder.

Zwei Beispiele haben wir dieses Mal für Sie gefunden. Die Bedienung des ClassPads sowie des FX-991DE Plus werden in den Videos behandelt und geben gerade Einsteigern eine wertvolle Hilfe an die Hand.

Die ClassPad-Videos sind zusätzlich auf den Seiten des Landesbildungsservers Baden-Württemberg zu finden mit ergänzenden Materialien.

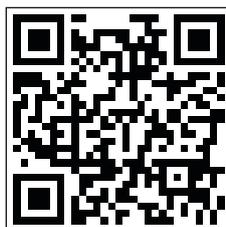
Videos für ClassPad:



<http://www.schule-bw.de/unterricht/faecher/mathematik/3material/sek2/cas/classpad/>

Autor: Andreas Brinken
Landesbildungsserver Baden-Württemberg

Videos für FX-991DE Plus:



<http://www.youtube.com/user/NachhilfeTV>

Autor: Andreas Schneider
www.nachhilfetv.org





Zum neuen Schuljahr wird unsere Website komplett erneuert, das Auffinden von Informationen wird noch schneller und einfacher. Was müssen Sie wissen als Lehrer, Schüler oder Eltern? Sie werden nicht nur technische Daten und Updates für die Rechner, sondern auch Materialien für den Unterricht oder Zulassungsbedingungen der einzelnen Länder schneller und übersichtlicher aufbereitet finden. Das neue

Online-Registrierungssystem ermöglicht es Lehrerinnen und Lehrern unsere kostenlosen Workshops, Leihkoffer und Lehrprüfexemplare wesentlich komfortabler zu bestellen.

Der Startschuss ist für September 2012 geplant. Lassen Sie sich überraschen und besuchen Sie uns unter: www.casio-schulrechner.de

Testsoftware und Updates zum Herunterladen

Übersicht über die aktuellen Betriebssystemversionen (OS)

Die Updates sowie die Testsoftware für den ClassPad-Manager und den FX-Manager stehen zum kostenlosen Herunterladen auf unserer Internetseite:

www.casio-schulrechner.de/de/downloads/

Gerät/Software	OS-Version
ClassPad-Serie	3.06
FX-CG 20	1.02
FX-9860GII	2.01

Stand: August 2012



Impressum

Herausgeber
CASIO Europe GmbH
Casio-Platz 1 • 22848 Norderstedt
Tel.: 040/528 65-0 • Fax: 040/528 65-535
www.education@casio.de

Redaktion
Gerhard Glas und
Armin Baeger
CASIO Educational Team
education@casio.de

Abonnement

CASIO forum

Gerne senden wir Ihnen das CASIO forum regelmäßig per Post zu! Bitte tragen Sie sich dafür in unseren Adressverteiler ein:

www.casio-schulrechner.de/de/newsletter/



Lehrersupport

Das CASIO Supportangebot für Lehrer!

Ob technisch-wissenschaftlicher Rechner oder Grafikrechner – mit dem umfangreichen Support-Programm von CASIO unterstützt Sie das Educational Team umfassend bei der Auswahl des passenden Schulrechners bis hin zur Gestaltung Ihres Unterrichts.

Support-Programm

- Referenzschulen
- Lehrer-Workshops
- Leihprogramme
- Prüfangebote
- Literatur



Design
CONSEQUENCE
Werbung & Kommunikation GmbH, Hamburg
Copyright für alle Beiträge, soweit nicht anders angegeben, bei CASIO Europe GmbH. Für unverlangt eingesandte Manuskripte, Fotos und Zeichnungen wird keine Haftung übernommen. Nachdruck nur mit schriftlicher Genehmigung und Urhebervermerk.