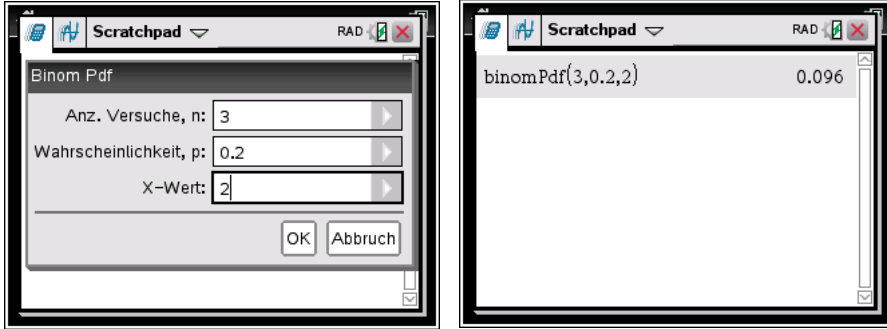
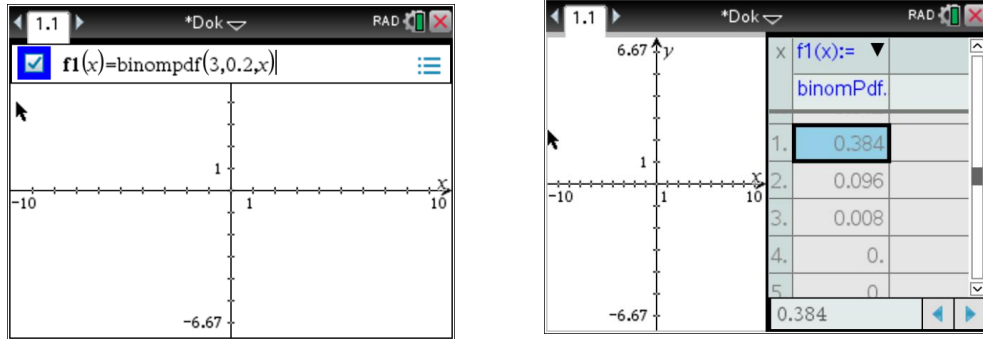
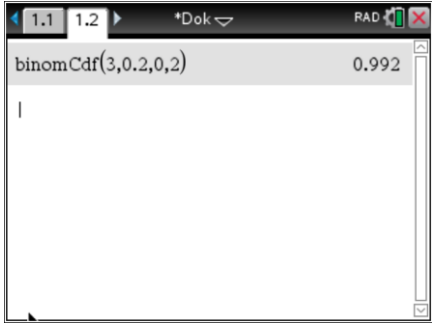
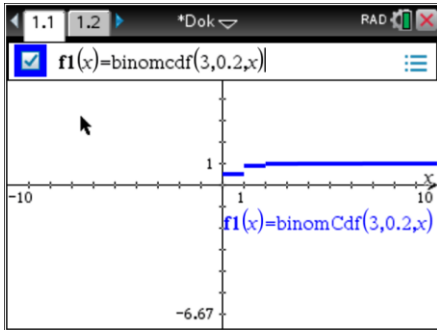
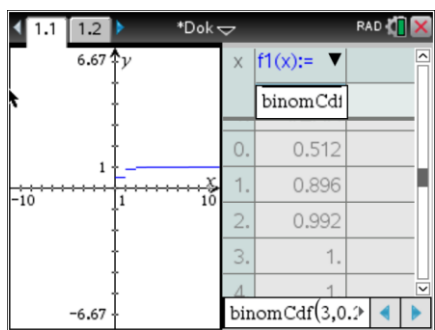


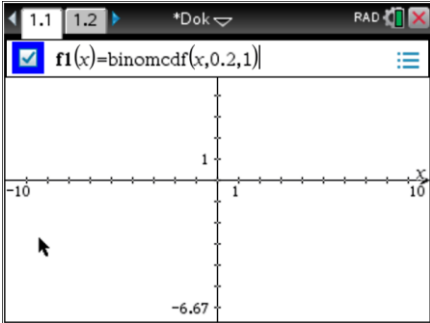
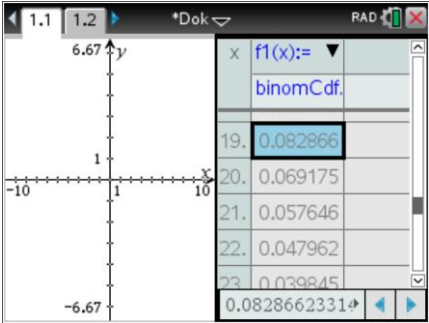
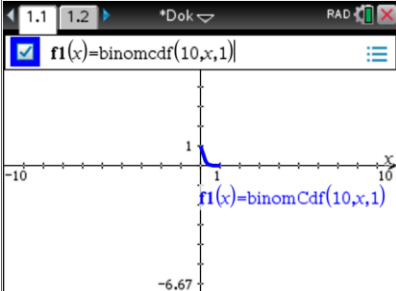
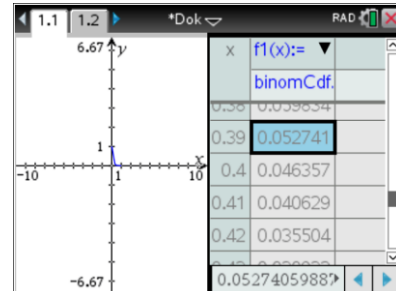
Anwendungen des GTR im Bereich Stochastik

Verfahren	C/G*	Taschenrechnereinsatz	Dokumentation
Binomialkoeffizient $\binom{n}{r}$ z.B.: $\binom{5}{2}$	C	- Menü → 5:Wahrscheinlichkeit → 3:Kombinationen - Eingabe: nCr(n,r) z.B. nCr(5,2)	$\binom{5}{2}=10$
Wahrscheinlichkeiten bei der Binomialverteilung berechnen $P(X = r) = B_{n;p}(r)$ z.B. $P(X = 2) = B_{3;0,2}(2)$	C	- Menü → 5:Wahrscheinlichkeit → 5:Verteilungen → A:Binomial Pdf... - Eingabe:  ODER Eingabe über die Tastatur: binompdf(n;p;r) z.B.: binompdf(3;0,2;2)	$P(X = 2) = B_{3;0,2}(2)$ $= 0,096$
Gesamte Binomialverteilung anzeigen lassen	G	- In der Eingabezeile binompdf(n;p;r) eingeben, wobei die Trefferzahl r als Variable x angegeben wird (Abb.1). - Tabelle anzeigen über Ctrl→T - In der ersten Spalte stehen die Treffermöglichkeiten r=0, r=1, r=2, r=3. In der zweiten Spalte stehen die zugehörigen Wahrscheinlichkeiten (Abb.2). 	

Anwendungen des GTR im Bereich Stochastik

Kumulierte Wahrscheinlichkeiten bei der Binomialverteilung berechnen $P(X \leq r) = F_{n;p}(r)$ z.B. $P(X \leq 2) = F_{3;0,2}(2)$	C	1. Menü → 5:Wahrscheinlichkeit → 5:Verteilungen → B:Binomial Cdf... 2. Eingabe:   ODER Eingabe über die Tastatur: <code>binomcdf(n;p;r)</code> z.B.: <code>binomcdf(3;0,2;2)</code>	$P(X \leq 2) = F_{3;0,2}(2)$ $= 0,992$
Gesamte kumulierte Binomialverteilung anzeigen lassen	G	1. In der Eingabezeile <code>binomcdf(n;p;r)</code> eingeben, wobei die Trefferzahl r als Variable x angegeben wird (Abb.1). 2. Tabelle anzeigen über <code>Ctrl→T</code> 3. In der ersten Spalte stehen die Treffermöglichkeiten $r=0, r=1, r=2, r=3$. In der zweiten Spalte stehen die zugehörigen kumulierten Wahrscheinlichkeiten (Abb.2).  	

Anwendungen des GTR im Bereich Stochastik

Binomialverteilung: n bestimmen bei fester Trefferzahl r z.B. Wie viele Versuche müssen für $p=0,2$ mindestens gemacht werden, um mit einer Wahrscheinlichkeit von mindestens 0,95 mindestens 2 Treffer zu erzielen? $n = x, p = 0,2$ $P(X \geq 2) \geq 0,95$ $\Leftrightarrow P(X \leq 1) \leq 0,05$ $\Leftrightarrow F_{x;0,2}(1) \leq 0,05$	G	1. In der Eingabezeile <code>binomcdf(n;p;r)</code> eingeben, wobei die Versuchsanzahl n als Variable x angegeben wird (Abb.1). 2. Tabelle anzeigen über <code>Ctrl→T</code> 3. In der ersten Spalte stehen die Versuchsanzahlen $n=0, n=1, n=2$ usw.. In der zweiten Spalte stehen die zugehörigen kumulierten Wahrscheinlichkeiten (Abb.2).  	$P(X \geq 2) \geq 0,95$ $\Leftrightarrow P(X \leq 1) \leq 0,05$ $\Leftrightarrow F_{x;0,2}(1) \leq 0,05$ $F_{21;0,2}(1) \approx 0,058$ $F_{22;0,2}(1) \approx 0,048$ $\rightarrow n \geq 22$
Binomialverteilung: p bestimmen bei fester Trefferzahl r z.B. Wie groß muss die Trefferwahrscheinlichkeit p mindestens sein, damit mit einer Wahrscheinlichkeit von mindestens 0,95 bei 10 Versuchen mindestens 2 Treffer erzielt werden? $n = 10, p = x$ $P(X \geq 2) \geq 0,95$ $\Leftrightarrow P(X \leq 1) \leq 0,05$ $\Leftrightarrow F_{10;x}(1) \leq 0,05$		1. In der Eingabezeile <code>binomcdf(n;p;r)</code> eingeben, wobei die Trefferwahrscheinlichkeit p als Variable x angegeben wird (Abb.1). 2. Tabelle anzeigen über <code>Ctrl→T</code> 3. Menü <code>→2:Wertetabelle→5:Funktionseinstellungen bearbeiten...</code> 4. Eingabe der Schrittweite 0.01 (Abb.2). 5. In der ersten Spalte stehen die Trefferwahrscheinlichkeiten $p=0, p=1, p=2$ usw.. In der zweiten Spalte stehen die zugehörigen kumulierten Wahrscheinlichkeiten (Abb.3).   	$P(X \geq 2) \geq 0,95$ $\Leftrightarrow P(X \leq 1) \leq 0,05$ $\Leftrightarrow F_{x;0,2}(1) \leq 0,05$ $F_{10;0,39}(1) \approx 0,053$ $F_{10;0,4}(1) \approx 0,046$ $\rightarrow p \geq 0,4$

Anwendungen des GTR im Bereich Stochastik

Diagramm zur
Binomialverteilung
erstellen

z. B. für $n = 20, p = 0,4$

1. *Lists & Spreadsheet* zu Dokument hinzufügen (Abb.1)
2. Spalte A mit *Treffer* bezeichnen.
3. In der Zelle darunter: Menü → 3:Daten → 1:Folge erzeugen
4. Eingabe s. Abb. 2 und 3.



5. Spalte B mit *Binwk* bezeichnen.
6. In der Zelle darunter: `binwk:=binompdf(20,0.4,treffer)` (Abb. 4).
7. Menü → 3:Daten → 8:Ergebnisdiagramm
8. Eingabe: x-Werte *treffer*, y-Werte *binwk* (Abb. 5).
9. Menü → 2:Plot-Eigenschaft → 2:Histogramm-Eigenschaft → 2:Säuleneinstellungen
→ 1:Gleiche Säulbreite
10. Eingabe der Breite 1 und Ausrichtung -0.5 (Abb. 6).



Vektor/Matrix definieren

C

1. Variable auswählen und Definieren-Zeichen eintippen z.B. $u :=$
2. Menü → 7:Matrix und Vektor → 1:Erstellen → 1:Matrix

Anwendungen des GTR im Bereich Stochastik

		3. Zeilenzahl und Spaltenzahl angeben (ein Vektor hat nur eine Spalte) 4. Einträge eintippen <i>Beispiel:</i> $u := \begin{bmatrix} 1 & 0.5 \\ 0 & 0.5 \end{bmatrix}$	
Inverse Matrix berechnen	C	1. Matrix u definieren (s.o.) 2. u^{-1} eintippen	

*C/G gibt an, ob die Schritte im Calculator- oder Graphs-Dokument durchgeführt werden.