
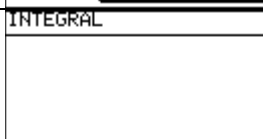
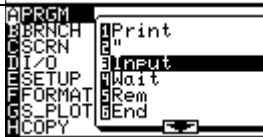
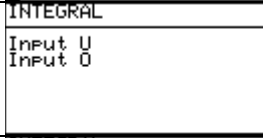
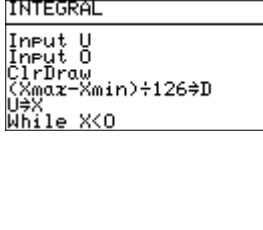


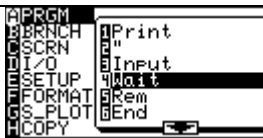
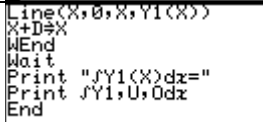


Seite 49 Integralberechnung mit dem GTR


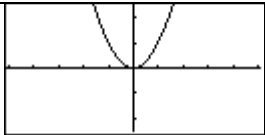

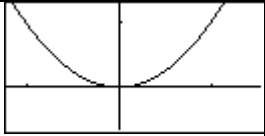



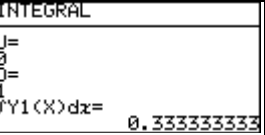
Detaillierte Lösung für SHARP EL-9900G

Der Sharp EL 9900G stellt keinen Befehl zur Verfügung, um im Grafikenfenster Flächen, die mit Integralen berechnet werden, anzuzeigen. Für eine Veranschaulichung der Integrale wie auf S. 49 empfiehlt es sich, ein kleines Programm zu erstellen bzw. die Datei integral.g4p unter http://www.sharp.de/cps/rde/xbcr/documents/documents/Service_Information/Software/Integralberechnung.zip herunterzuladen und mit dem PC-Link auf den GTR zu übertragen.


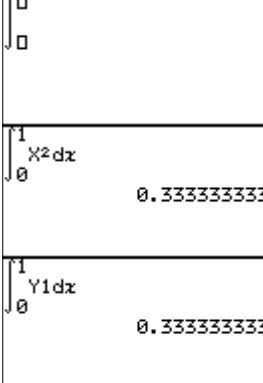
<p>Zum Erstellen eines Programms ist (PRGM) [C] NEW(ENTER) aufzurufen.</p>	
<p>Es wird nach einem Namen für das Programm gefragt: Wir nennen es INTEGRAL und bestätigen mit (ENTER).</p>	
<p>Zuerst soll der Nutzer des Programms nach unterer und oberer Grenze des Integrals gefragt werden. Der Befehl Input findet sich unter (PRGM) [A] [3].</p>	
<p>Input wird gefolgt vom Namen der Variablen, die erfragt werden soll. Wir geben den Grenzen die Namen U und O – untere und obere Grenze.</p>	
<p>Mit ClrDraw (DRAW) [A] [1]) wird der Grafikbildschirm gesäubert. Das Programm soll nun von der unteren bis zur oberen Grenze von der x-Achse bis zur Funktion Y1 Linien zeichnen, sodass der ganze Bereich unterhalb der Funktion „ausgemalt“ wird. Da das Display in x-Richtung 126 Pixel hat, ist solch eine Linie $(X_{max}-X_{min})/126$ Längeneinheiten breit. Wir berechnen diesen Wert und speichern ihn in D. Die Variablen Xmin und Xmax befinden sich unter (VARS) [B] WINDOW (ENTER).</p>	
<p>Als Nächstes soll mithilfe einer Schleife eine Linie nach der anderen gezeichnet werden. Die Laufvariable – das ist der x-Wert der Linie – nennen wir X. Da wir an der unteren Grenze beginnen, muss U zunächst X zugewiesen werden ((STO)). Den Anfang der Schleife markiert While (PRGM) [B] BRNCH (9)). Die Schleife soll so lang ausgeführt werden, wie X die obere Grenze O noch nicht erreicht hat. Der Vergleichsoperator < befindet sich unter (MATH) [F] INEQ (5). Beachte: X soll kleiner als die Variable O sein, nicht zu verwechseln mit Null.</p>	
<p>Der Befehl Line((DRAW) [A] DRAW (2)) zeichnet eine Linie zwischen zwei Punkten. Die Linie soll auf der x-Achse beim aktuellen x-Wert beginnen, also im Punkt (X,0), und im Punkt (X,Y1(X)) enden. Die nächste Linie soll ein Pixel weiter rechts sein, also muss der x-Wert um D erhöht werden. Das Ende der While-Schleife wird durch WEnd (PRGM) [B] BRNCH (1) (0)) markiert.</p>	
<p>Wenn die Fläche fertig ausgemalt ist, soll der Nutzer die Gelegenheit haben, den Grafikbildschirm zu betrachten. Der Befehl Wait (PRGM) [A] PRGM (4)) wartet, bis der Nutzer irgendeine Taste betätigt.</p>	
<p>Zum Schluss soll aber auch noch die Größe des Flächeninhalts angezeigt werden: Mit dem Befehl Print (PRGM) [A] [1]) wird die nachfolgende Variable oder der nachfolgende String angezeigt – Anführungszeichen (PRGM) [A] [2]) nicht vergessen!</p>	

Die letzte Zeile eines jeden Programms muss **End** ((PRGM) A 6) lauten.

Anwendung des Programms INTEGRAL – Berechnung im Grafik-Modus

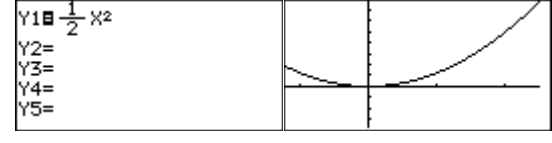

<p>Im Funktionen-Editor wird die entsprechende Funktion (hier als Beispiel x^2) unter Y1 eingegeben. Beachte: Das Programm funktioniert nur für Y1! Mit (GRAPH) wird der Graph gezeichnet.</p>		
<p>Mithilfe von (ZOOM) A 2 Box kann ein geeignetes Grafikfenster gewählt werden. Dazu wählt man mit den Cursortasten zunächst die linke untere Ecke des Ausschnitts und bestätigt sie mit (ENTER), anschließend wählt man die rechte obere Ecke und bestätigt wieder mit (ENTER).</p>		
<p>Mit (PRGM) A Exec 0 3 (je nachdem unter welcher Ziffer das Programm gespeichert ist) kann das Programm INTEGRAL zur grafischen Veranschaulichung und numerischen Berechnung des Integrals aufgerufen werden. Das Programm fragt nach den Grenzen, die jeweils mit (ENTER) bestätigt werden.</p>		
<p>Die Fläche, die dem Integral entspricht, wird schwarz gefärbt. In der oberen rechten Ecke blinkt der Cursor wie während Berechnungen. Sobald eine Taste gedrückt wird, erscheint im Hauptbildschirm der Wert des Integrals.</p>		

Berechnung im Rechen-Modus

<p>Im Hauptbildschirm wird mithilfe von (MATH) A CALC 0 6 der Befehl zur Berechnung des Integrals eingegeben. Am Integralzeichen erscheinen zwei Felder für die Integrationsgrenzen. Mit (▲) kommt man von der unteren zur oberen Grenze und nochmals mit (▶) zum Integranden. Hier kann der Funktionsterm eingegeben werden oder auch eine Funktionsvariable. Die Eingabe wird abgeschlossen mit dx ((MATH) A CALC 0 7)).</p>	 
--	--

Seite 49 Beispiel 3

Detaillierte Lösung für SHARP EL-9900G

<p>Im Funktionen-Editor wird die entsprechende Funktion als Y1 eingegeben. Mit GRAPH wird der Graph gezeichnet.</p>	
<p>Mit PRGM A Exec kann das Programm <i>INTEGRAL</i> zur grafischen Veranschaulichung und numerischen Berechnung des Integrals aufgerufen werden. Das Programm fragt nach den Grenzen, die jeweils mit ENTER bestätigt werden.</p>	
<p>Die Fläche, die dem Integral entspricht, wird schwarz gefärbt. In der oberen rechten Ecke blinkt der Cursor wie während Berechnungen. Sobald eine Taste gedrückt wird, erscheint im Hauptbildschirm der Wert des Integrals.</p>	