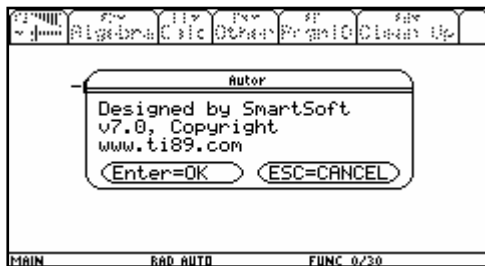
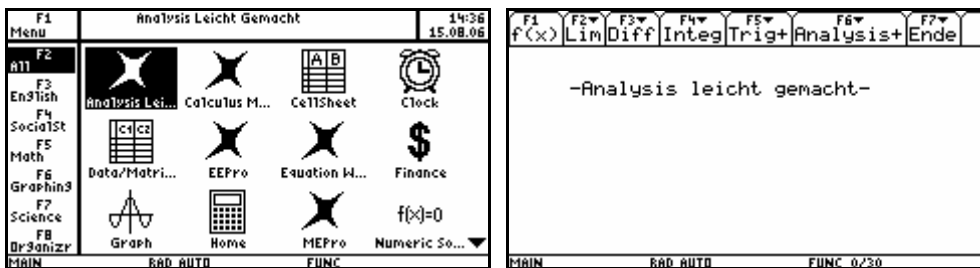


– Analysis leicht gemacht –  
(Calculus made easy)

Eine Lernsoftware von SmartSoft: <http://www.ti89.com>

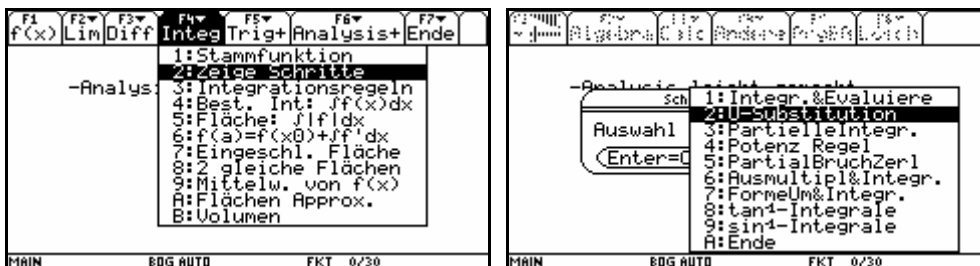


Die Software ist passwortgeschützt. Das Passwort wird mithilfe der Taschenrechner-Gerätenummer durch SmartSoft generiert, wenn die Anwendungssoftware online erworben wird. Damit kann die Software nicht auf Fremdgeräten installiert und geöffnet werden.

Mit dieser kommerziellen Lernsoftware können schrittweise Analysisaufgaben bearbeitet werden:

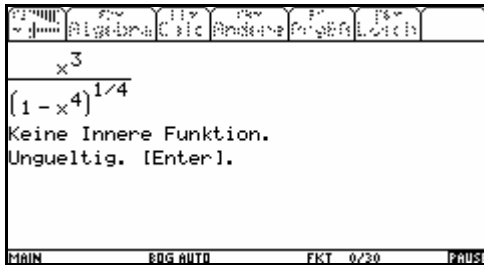
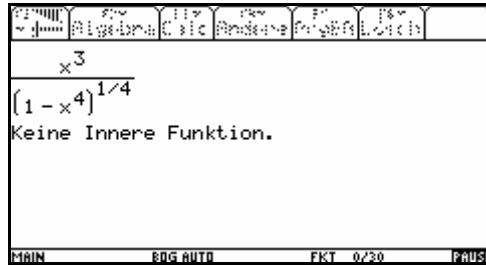
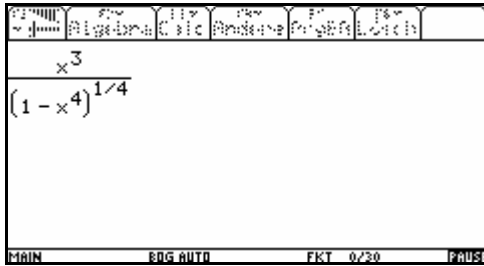
z.B. Lösung eines uneigentlichen Integrals: 
$$\int_{x=0}^1 \frac{x^3}{\sqrt[4]{1-x^4}} dx = \lim_{\epsilon \rightarrow +0} \int_{x=0}^{1-\epsilon} \frac{x^3}{\sqrt[4]{1-x^4}} dx .$$

Zuerst muss eine passende Substitution gefunden werden. Anschließend ist unbestimmt zu integrieren. Schließlich ist der Grenzübergang auszuführen.



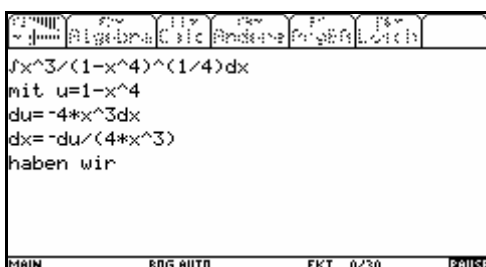
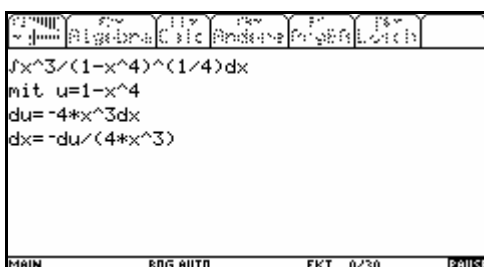
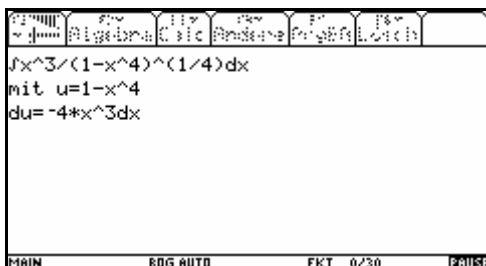
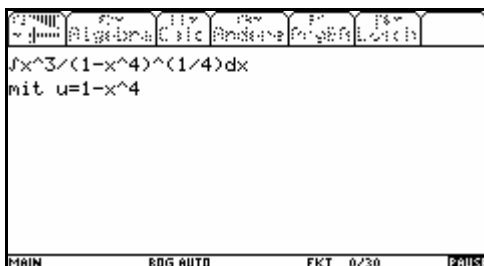
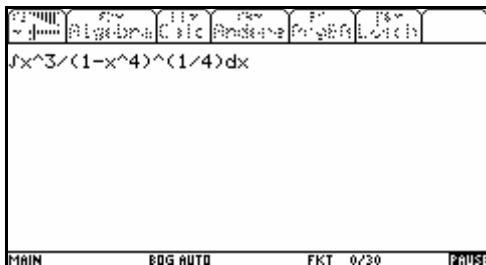


Zunächst wird keine Substitution vorgeschlagen.



Der Rechner bietet keine Lösung an.

Nun wird eine Substitution vorgeschlagen:



```

fx^3/(1-x^4)^(1/4)dx
mit u=1-x^4
du=-4*x^3dx
dx=-du/(4*x^3)
haben wir
f-1/(4*u^(1/4))du

```

```

fx^3/(1-x^4)^(1/4)dx
mit u=1-x^4
du=-4*x^3dx
dx=-du/(4*x^3)
haben wir
f-1/(4*u^(1/4))du
=-u^(3/4)/3 +c

```

```

fx^3/(1-x^4)^(1/4)dx
mit u=1-x^4
du=-4*x^3dx
dx=-du/(4*x^3)
haben wir
f-1/(4*u^(1/4))du
=-u^(3/4)/3 +c
=-(1-x^4)^(3/4)/3 +c

```

```

fx^3/(1-x^4)^(1/4)dx
mit u=1-x^4
du=-4*x^3dx
dx=-du/(4*x^3)
haben wir
f-1/(4*u^(1/4))du
=-u^(3/4)/3 +c
=-(1-x^4)^(3/4)/3 +c
Fertig.

```

Nach jeder Zeile steht der Rechner auf „Pause“ und kann mit ENTER weitergehen. Damit sind die Rechenschritte gut nachvollziehbar.

Nun wird eine andere Substitution versucht:

```

u-Substitution: Einlege f(x) u
f(u(x))*u'(x)dx=F(u(x))+c
f(x)=: x^3/(1-x^4)^(1/4)
Ex: f(x)=x*sin(3*x^2+1)
u=: (1-x^4)^(1/4)
Ex: u=3*x^2+1
oder FREILASSEN WENN UNKLAR.
(Enter)=OK (ESC)=ABBR

```

```

fx^3/(1-x^4)^(1/4)dx

```

```

fx^3/(1-x^4)^(1/4)dx
mit u=(1-x^4)^(1/4)

```

```

fx^3/(1-x^4)^(1/4)dx
mit u=(1-x^4)^(1/4)
du=-x^3/(1-x^4)^(3/4)dx

```

```

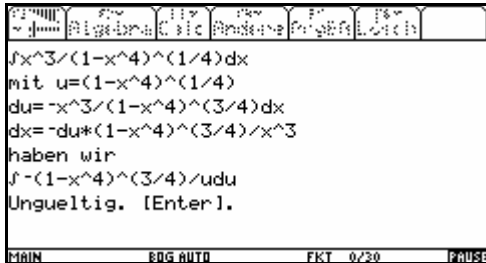
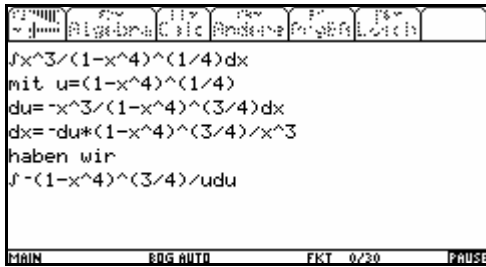
fx^3/(1-x^4)^(1/4)dx
mit u=(1-x^4)^(1/4)
du=-x^3/(1-x^4)^(3/4)dx
dx=-du*(1-x^4)^(3/4)/x^3

```

```

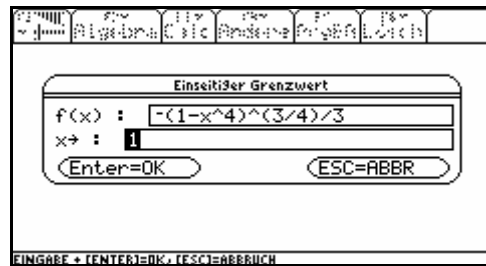
fx^3/(1-x^4)^(1/4)dx
mit u=(1-x^4)^(1/4)
du=-x^3/(1-x^4)^(3/4)dx
dx=-du*(1-x^4)^(3/4)/x^3
haben wir

```

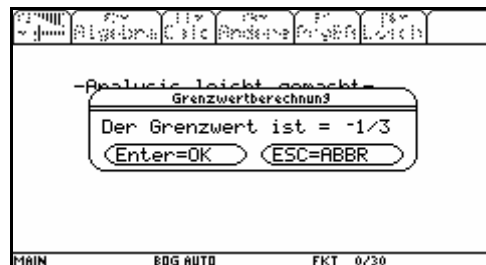


Damit war die vorgeschlagene Substitution ungeeignet.

Weiter: Grenzwertberechnung für die obere Grenze:

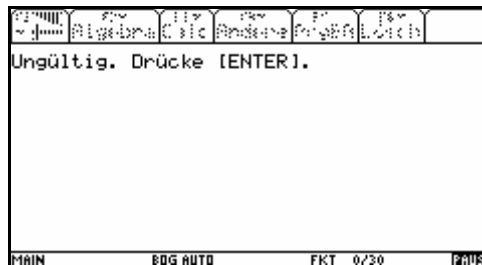
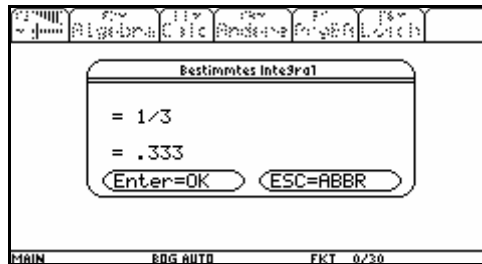
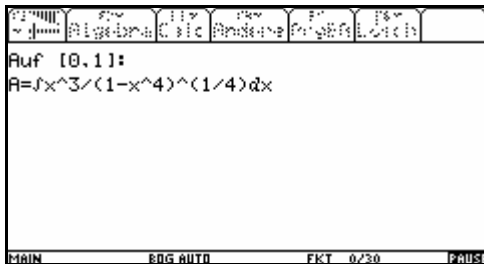
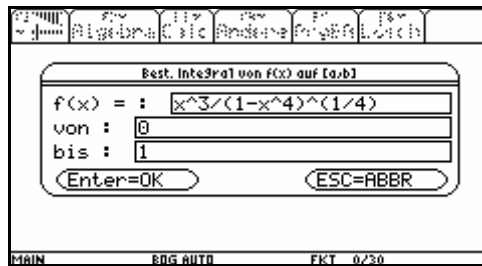


Nun die untere Grenze einsetzen:



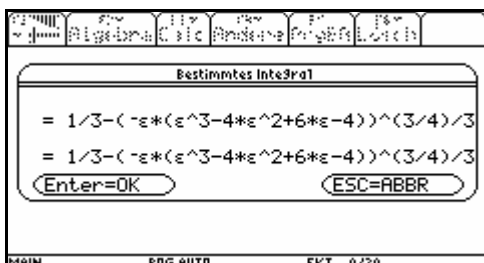
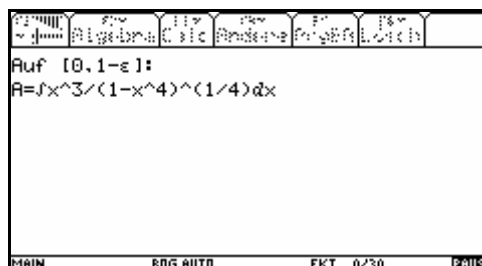
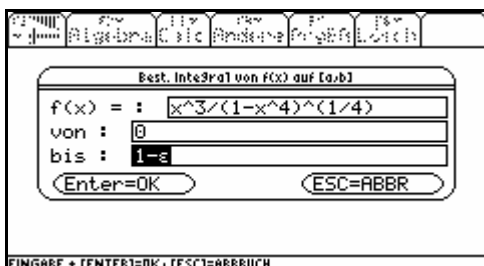
Damit ergibt das Integral den Wert  $0 - (-1/3) = 1/3$ .

Berechnung des bestimmten Integrals:



Keine graphische Darstellung (wegen der Polstelle) möglich.

Erneute Integration mit CAS:



Nun erfolgt der Grenzübergang mit  $\epsilon \rightarrow 0$ : Man erkennt unschwer den Grenzwert 1/3.