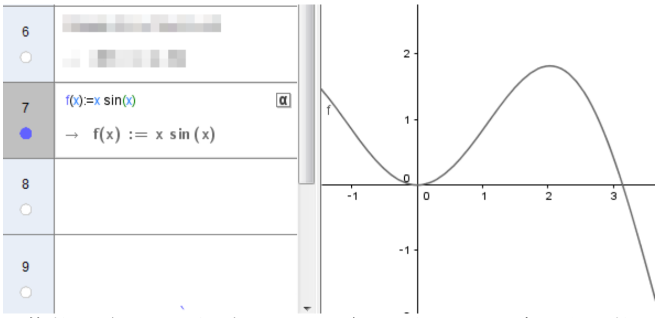
Geogebra で行う数式処理(2)

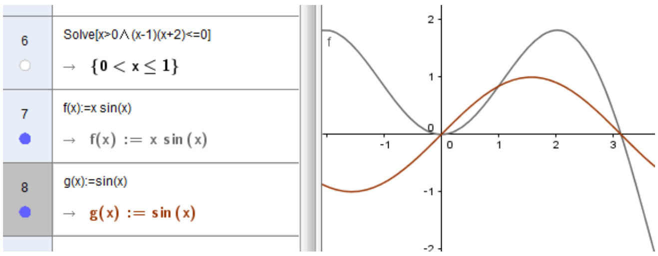
■ (1)に引き続き「グラフを描く」「数列」「極限」「微積分」などを扱う．

6　グラフを描く

関数をセルに入力し，式番号の下の ○ にチェックを入れれば，「グラフィックスビュー」の窓に自動的にグラフが描写される．消したい場合はチェックを外す．

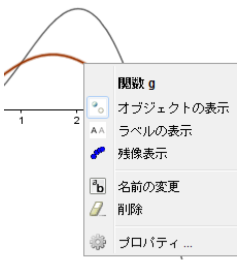


複数のグラフを重ね描きする場合は，次のセルに新たな関数を入力し，チェックを入れれば，自動的にグラフの色が変わって表示される．

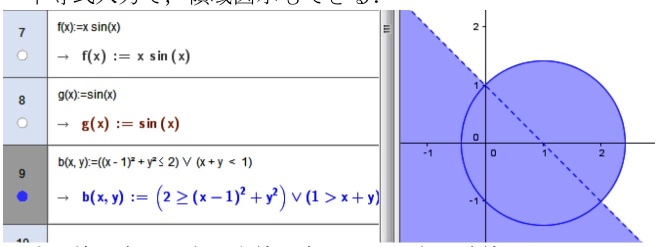


なお，「グラフィックスビュー」をドラッグしたりスクロールすれば，表示範囲や倍率などを変更できる．また，右クリックすれば様々なメニューが現れるので，必要に応じて設定する．

さらに，グラフの色や線の太さなどを変更したい場合は，そのグラフ上で右クリックすると右のような窓が現れるので，「プロパティ」で設定を変更する．



不等式入力で，領域図示もできる．

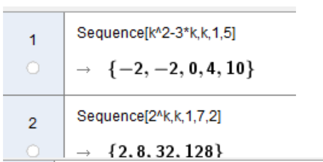


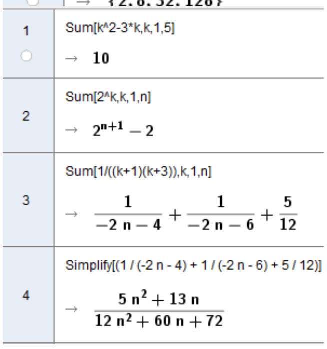
境界線は含む場合は実線，含まない場合は破線となる．

7　数列の計算

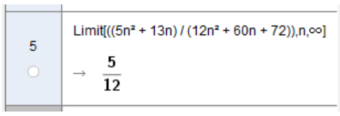
一般項から，具体的に数列を表示させる場合，**Sequence** というコマンドを用いる．上の 1 は $a_k=k^2-3k$ で，$k=1\sim5$ の項を表示している．2 では $a_k=2^k$ で $k=1\sim7$ を 2 刻みで，すなわち $a_1,\ a_3,\ a_5,\ a_7$ を表示している．

和については右の 1，2 のように **Sum** で Σ 計算を行うことができる．右の 3 では分数式数列の和を計算したが，通分した形にするために，4 で **Simplify**[#3]とした．





数列の極限には，右のように **Limit** コマンドを用いる．

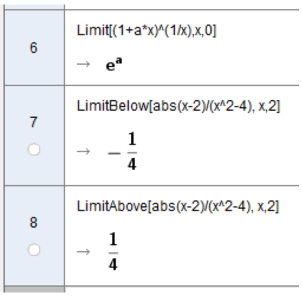


8　極限の計算

関数の極限も **Limit** を用いるが，下方極限，上方極限については，それぞれ **LimitBelow**，**LimitAbove** を用いる．

6 は $\lim_{x\to0}(1+ax)^{\frac{1}{x}}=e^a$，

7 は $\lim_{x\to2-0}\dfrac{|x-2|}{x^2-4}=-\dfrac{1}{4}$ を求めた．

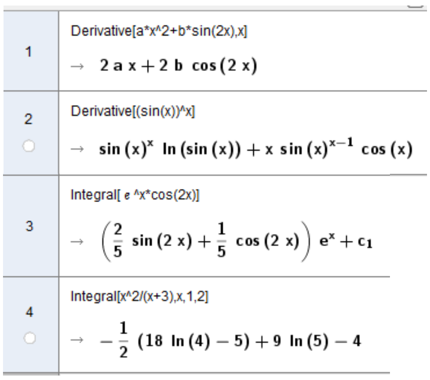


9　微積分

関数の微分には **Derivative** を用いる．

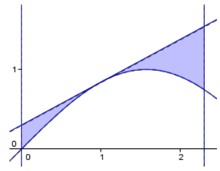
文字を複数含む場合には，どの文字で微分するかを指定するが，何も指定しない場合には x で微分される．

積分は **Integral** というコマンドで，3 が不定積分，4 が定積分である．文字を複数含む場合については，微分に準ずる．



■ ここまでの応用として，次の問題を解いてみた．

曲線 $y=\sin x$ 上の点 $(t,\ \sin t)$ における接線と，この曲線および 2 直線 $x=0,\ x=p$ で囲まれた面積を最小にする t（$0<t<p$）の値を求めよ．



8 が，$(t,\ \sin t)$ における接線である．

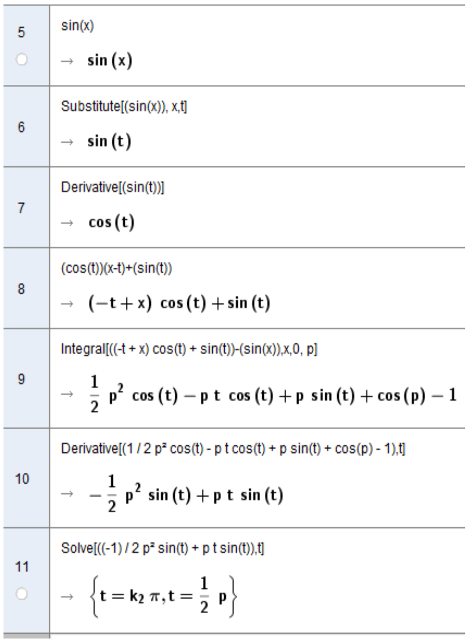
9 は（接線 $-\sin x$）を区間 $[0,\ p]$ で定積分して面積を求めている．

10 では，その面積を t の関数として微分している．

11 では，導関数=0 という方程式を解いている．

厳密にはここから増減表に行くところだが，そこは省いている．$t=p/2$ で最小になることが分かる．

入力式の[ ]内の式が面倒に見えるが，実際は#8−#5 などのようにすれば良いので，面倒ではない．



■ まだまだ出来ることはたくさんあるだろうが，ついつい馴染みで慣れたソフトに行ってしまうので，なかなか熟練しない．

GeoGebra は割と頻繁に Version Up がされていて，機能がどんどん追加されて来ているような気がする．それだけに，数式処理でも出来る範囲が今後広がっていくことだろう．