

TI-89titanium

「数ナビ」操作マニュアル

—高専の学習での利用法—

—関工業高等専門学校

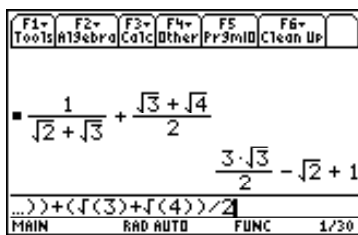
物質化学工学科

はじめに

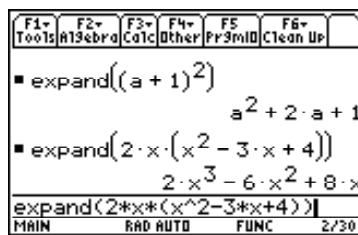
皆さんが購入した電卓「TI-89 Titanium」は、一般には「グラフ電卓」と呼ばれており、通常の四則計算の他に関数のグラフを描画させることができます。さらに、グラフだけではなく、いろいろな式の計算や方程式の解法、エクセルのような表計算、さらにはプログラミングの機能もあります。式の計算ができることから「数式処理電卓」と呼ばれることもあります。この電卓と同等の機能をパソコン上で実現するには、高額なソフトウェア(5万円以上)を購入する必要があります。

つまり、この電卓は、「電卓」というより、もはや「小さなコンピューター」と言っても過言ではありません。この電卓を思考のツールとして利用した場合は、皆さんの前には無限の可能性が開かれてくるでしょう。その意味で、これを「数学ナビゲーター」(略して「数ナビ」)と呼ぶことにします。「数ナビ」の持つ豊富な機能を使いこなし、これからの高専での学習に役立ててください。

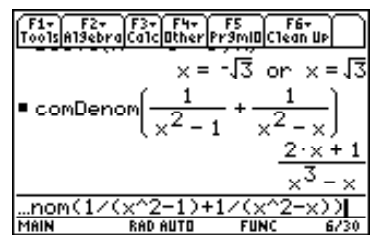
以下に、数ナビの幾つかの画面例を示しておきます。この冊子では、このような機能の使い方について説明します。



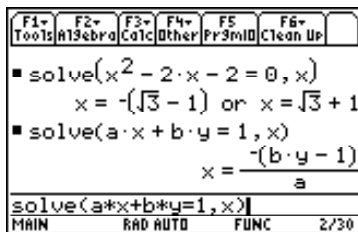
平方根の計算



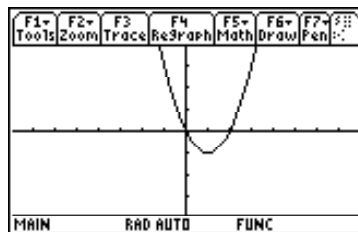
式の展開



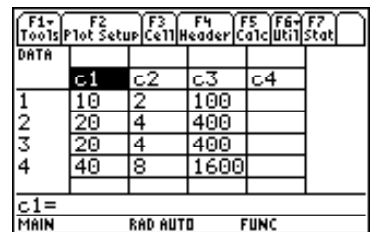
分数式の計算



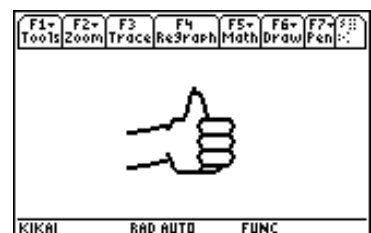
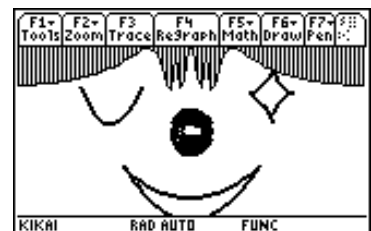
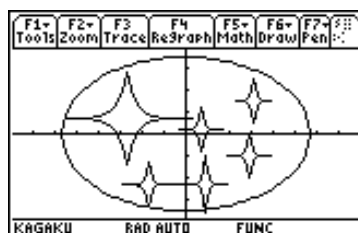
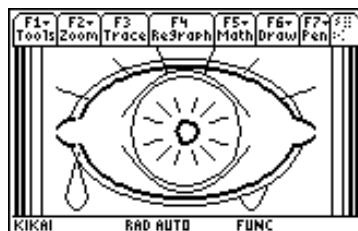
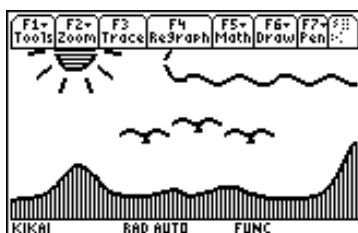
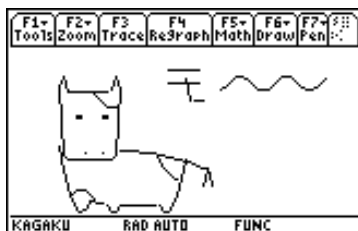
方程式の解法



関数のグラフ



表計算



関数グラフアート (関数のグラフを繋いで描いた絵)

この冊子の使い方

この冊子は、高専での学習を進めるにあたっての数ナビの使い方について解説しています。1年から専攻科までの学主内容に沿って説明しているので、全てを一気に理解しようとする必要はありません。第1部 基本操作(第1章～第3章)以外は、それぞれの学年の学習内容や各自の関心の程度に応じて、必要と思われる部分を参照してください。

参考までに、以下に、どの章がどの学年の学習内容で参考になるかを示しますが、それぞれの興味関心の持ち方により、これに捕らわれる必要はありません。関心を持った使い方はどんどん吸収して、高専での学習に役立ててください。

章 章のタイトル	1年	2年	3年	4年	5年	専攻
第1章 基本操作						
第2章 方程式と式の変形						
第3章 関数のグラフ						
第4章 微分積分での利用						
第5章 媒介変数表示された関数のグラフ						
第6章 線形代数での利用						
第7章 微分方程式での利用						
第8章 応用数学・応用物理での利用						
第9章 実験データの整理						
第10章 データの統計分析						
第11章 グラフアートの作成						
第12章 プログラム機能						
第13章 英語学習での利用						
第14章 パソコンとのデータ交換						
第15章 データ収集器 CBL2 の利用						
第16章 他機器とのデータ交換						

目次

はじめに	i
この冊子の使い方	ii
第 I 部 基本操作	1
第 1 章 基本操作	3
1.1 電源の入れ方・切り方と初期画面	3
1.2 いろいろなキー, 画面の濃淡, 電池	3
1.3 計算の仕方 (1)	4
1.4 入力行での編集機能	5
1.5 計算の仕方 (2)	6
1.6 括弧の使い方	8
1.7 アルファベットの入力	9
1.8 カットアンドペースト	9
1.9 いろいろな計算機能	10
1.10 定数と単位	10
1.11 対数	11
第 2 章 方程式と式の変形	13
2.1 方程式の解法 $\boxed{F2}$ 1: solve(13
2.2 式の因数分解と展開	15
2.3 分数式の変形	16
2.4 式の取り出し $\boxed{F2}$ B: Extrac(17
2.5 幾つかの挑戦課題	18
第 3 章 関数のグラフ	19
3.1 関数の定義	20
3.2 グラフ描画	21
3.3 画面範囲の指定	21
3.4 座標を表で表示	22
3.5 表の設定変更	22
3.6 グラフ画面での諸機能	23

3.6.1	トレース機能	23
3.6.2	ズーム機能	23
3.6.3	数学機能	25
3.7	グラフ機能のまとめ	27
3.8	グラフ機能の練習	28
3.9	関数記号 $y = f(x)$ の取り扱い	29
3.10	幾つかの挑戦課題	30
第 II 部 数学での利用		31
第 4 章 微分積分での利用		33
4.1	導関数の計算 [F3] 1: d(differentiate	33
4.2	積分法の計算 [F3] 2: (integrate	34
4.3	極限値の計算 [F3] 3: limit	35
4.4	和の計算 [F3] 4: \sum (sum	36
4.5	テイラー展開 [F3] 9: taylor(.	37
4.6	微分方程式 [F3] C: deSolve(.	37
第 5 章 媒介変数表示と極座標によるグラフ		39
5.1	媒介変数表示された関数	39
5.1.1	関数の定義とグラフ描画	39
5.1.2	グラフ上の点の動き	40
5.2	極座標による関数のグラフ	42
第 6 章 線形代数での利用		43
6.1	ベクトルの計算	43
6.2	行列・行列式の計算	44
6.3	固有値と固有ベクトルの計算	45
第 III 部 専門科目での利用		47
第 7 章 微分方程式での利用		49
7.1	1 階微分方程式の勾配場	49
7.2	2 階微分方程式のベクトル場	51
7.3	2 階微分方程式の解曲線	52
7.4	微分方程式の数値解	54
第 8 章 応用数学・応用物理での利用		55
8.1	フーリエ級数とフーリエ積分	55
8.1.1	フーリエ級数	55

8.1.2	フーリエ積分	56
8.2	ラプラス変換	57
8.2.1	ラプラス変換	57
8.2.2	逆ラプラス変換	58
8.3	応用物理	58
8.3.1	放物運動と円運動	59
8.3.2	いろいろな振動	60
第 9 章	実験データの整理	63
9.1	Data/Matrix Editor の起動	63
9.2	データの入力	64
9.3	平均値などの計算	64
9.4	グラフ表示	65
9.5	最小 2 乗法による回帰直線	67
9.6	表データでの計算処理	68
9.7	いろいろな表操作	69
第 10 章	データの統計解析	71
10.1	"Stats/List Editor" の概要	71
10.2	"Stats/List Editor" の利用法	73
10.2.1	Editor の起動とデータ入力	73
10.2.2	列データに関する操作と統計量 F3 List	75
10.2.3	いろいろな統計計算 F4 Calc	75
10.2.4	いろいろな確率分布 F5	75
10.2.5	いろいろな検定 F6 Tests	76
10.2.6	いろいろな推定 F7 Ints	76
10.2.7	いろいろな確率密度関数	77
第 IV 部	その他の利用	79
第 11 章	グラフアートの作成	81
11.1	関数 $y = f(x)$ によるグラフアート	81
11.1.1	関数 $y = f(x)$ を利用したグラフアートの作り方 (1)	81
11.1.2	関数 $y = f(x)$ を利用したグラフアートの作り方 (2)	83
11.2	媒介変数表示された関数によるグラフアート	84
11.2.1	媒介変数表示によるグラフアートの作成	84
11.2.2	グラフアートの具体的な構成関数	85

第 12 章 プログラム機能	87
12.1 数ナビでのプログラミング	87
12.2 幾つかのプログラム例	88
12.2.1 方程式 $f(x) = 0$ の実数解	88
12.2.2 シンプソンの公式	89
第 13 章 英語学習での利用	91
13.1 "StudyCards" の起動	91
13.2 "StudyCards" のページ操作	92
13.3 "StudyCards" のモード変更	93
13.4 エクセルによる "StudyCards" の教材作成	94
13.5 "StudyCards Creator" への貼り付け	95
13.6 数ナビ間のファイル転送の仕方	96
13.7 "StudyCards" の使用法概要	97
第 V 部 外部機器との接続	99
第 14 章 パソコンとのデータ交換	101
14.1 TI-CONNECT の概要	101
14.2 TI-CONNECT のインストール	102
14.3 TI-CONNECT の機能	102
14.3.1 TI-Device Explorer と TI Data Editor	103
14.3.2 TI Screen Capture	104
14.4 OS の更新	105
第 15 章 データ収集器 CBL2 の利用	107
15.1 データ収集の流れ	107
15.1.1 データ形式	107
15.1.2 データ収集の流れ	108
15.2 データ収集の詳細	110
15.2.1 データ収集と諸設定	111
第 16 章 他機器とのデータ交換	117
16.1 数ナビ間のデータ転送	117
16.2 CBL2 で作成されるデータの取り扱い	117
16.3 収集データのパソコンへの転送	119
16.4 エクセルデータの数ナビ用データへの変換	120