

コンピュータを利用した教育方法の改善(1)

上 木 政 美*・高 野 正 昭**

Improvement on Teaching Method by using Personal Computer (1)

Masami UEKI and Masaaki TAKANO

要 旨

前稿, パーソナル・コンピュータによる示範数学教育の試み(1)では, 本校 MIPP-III による授業実践報告をした。しかし, それは授業の途中に画面等の提示をするもので, 学生自らの参加という点についてはものの足りなさがあった。

今回は学生の能動的授業への参加という所に力点をおき数学教育に CAI をとり入れる試みをした。

本稿では教材プログラム, アンケート, 小テストの結果等の報告をする。

abstract

In the last paper "Application of Personal Computer to Mathematical Education (1)", we made a report on teaching practice by means of MIPP-III in our college.

The last attempt, which showed displays in the course of a lesson, was not enough in terms of students' voluntary participation.

In this paper we introduce C. A. I. into Mathematical Education, stressing student's active participation, and the results of teaching material programs, questionnaires, and examinations are reported.

1. は じ め に

前稿, パーソナル・コンピュータによる示範数学教育の試み(1)¹⁾では MIPP-III による授業実践報告をした。しかし, それは授業の流れの中で, 教材ソフトを画面 (大型スクリーンまたはモニター TV) を通じて学生に提示するもので, 主に教官の作業が中心であった。もちろん, 画面がカラーで動きのあるものであり, 目新しさから, かなり学生の興味を引く効果はあった。ただ, 学生の授業への積極的な参加という点では, 物足りなさを感じていた。

最近では CAI 教育も小学校, 中学校等ではかなりの普及をみせ, 市販のソフトもいろいろと出回

っているようである。しかし, 高等学校・高専用のソフトとなるとその数は限定され, 実際に使って満足できるものとなるとなかなか見あたらないというのが現状である。

また, PC-SCAI 等, オーサリングシステム(教材開発用支援ソフト)も市販されているが, 高価であることと, 現場の教師が主体というよりは SE などが中心になって開発されたものが多く, 必ずしも教える側のものにとって満足のいくものではないようである。

そこで今回, 千歳高等学校・高野正昭教諭と共同で教材プログラムを開発し, 本校 CAI 室においては土木工学科 1 年生, 千歳高校 CAI 室においては 1 年 6 組の学生を対象に数時間にわたり授業実践を試みた。

本稿では, 教材プログラム, 授業計画, 実践結果, 小テスト, s-p 表³⁾による検討, アンケート調査による集計結果考察等の報告をする。

* 講 師 一般教科 (数学)

** 教 諭 千歳高校

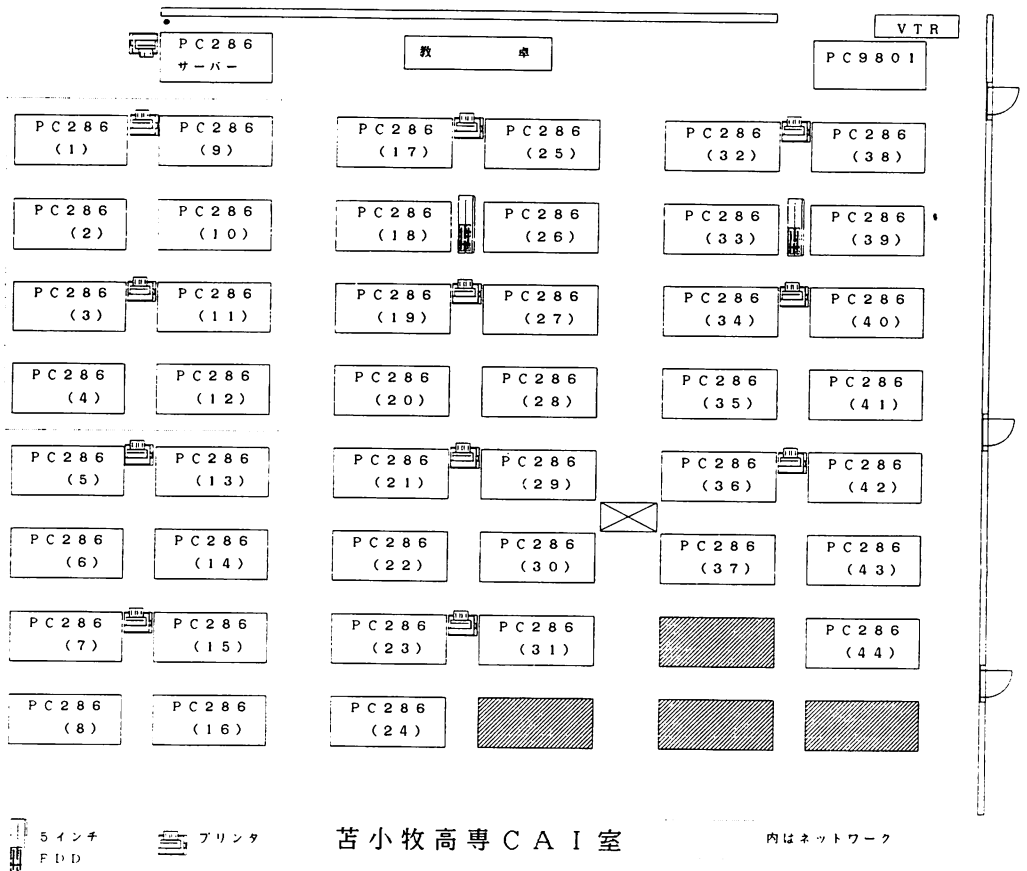


図 1

2. CAI 室のシステム概要

苫小牧高専 CAI 室

本校の CAI 室については図 1 に示すような配置になっている。1 人に 1 台の 16 ビットパソコンが配備され、その点では大変満足の行くものである。ただ、本校の性質上、情報処理教育に力点がおかれているため、黒板（もちろんこの場合はホワイトボード）で多くを説明する国語、数学といった一般教科の授業には向いていないようである。つまり、黒板では簡単な説明をし、後は、個人個人がプログラム製作などでパソコンに取り組むといったスタイルには適している。実際、パソコンデスクなどがかなり場所を取り、非常に縦ながの教室になっており、後ろの座席では、黒板のみずらさ、教師の声の聞き取りにくさなどが指摘された。この点は、将来において CAI 室を設計する上で重要なことだと考えられる。適度な広さの部屋で、自然に CAI を導入した教育ができることが理想で

あり技術革新が待たれる。しかし現状ではプログラムの工夫やプリント、マイク等でカバーするしかないようだ。

千歳高等学校 CAI 室

千歳高校の CAI 室は図 2 に示すような配置となっている。16 ビットパソコンが 24 台、学生 2 人に 1 台が配備される。一人に 1 台が理想だが、予算的に大変なようである。しかし教室の大きさとしては手ごろで、黒板での説明の多い授業についても、それほど支障はないようだ。

3. 教材プログラムについて

CAI を取り入れることの長所短所については色々論議されているところである。可能なかぎり欠点をカバーできるような教材プログラムを作らなければならないと思う。教師と生徒の間のコミュニケーションに力点をおき、その中で補助的に使うことを心がけながらプログラムを作った。

千歳高校 C A I 室

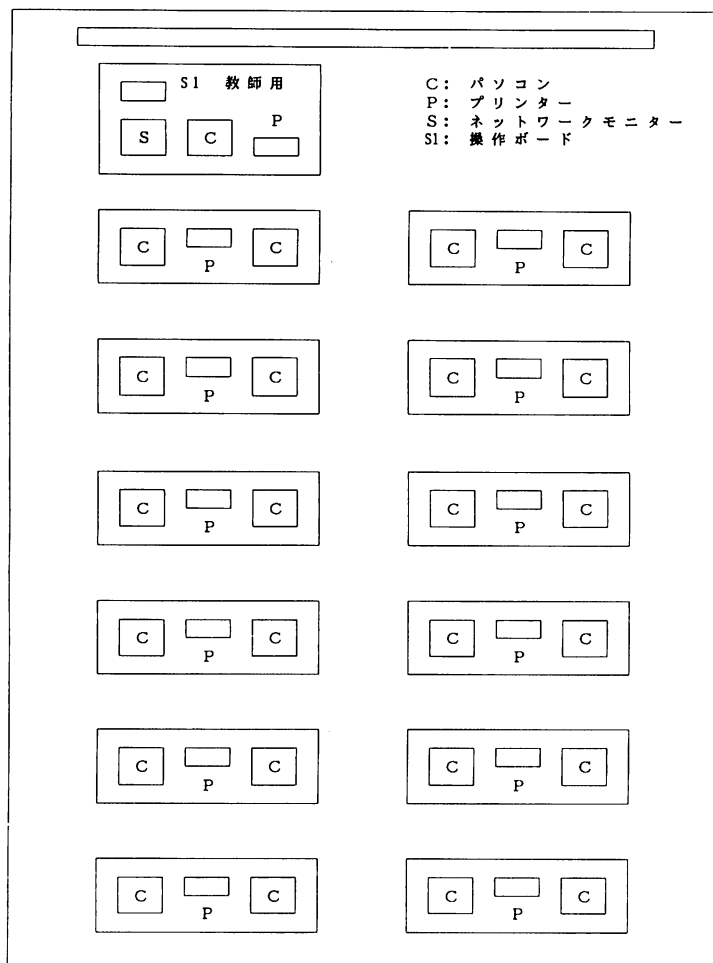


図 2

教材単位として 1 年次に教える 2 次関数のグラフを取り上げた。関数のグラフの導入部分であり、パソコンのグラフィックス機能を効果的に授業の中に取り入れやすいと考えたからである。

授業の大きな流れは教官がリードし、その中で学生が個々に自由にパソコンを利用できるように、一人に対してフロッピーディスク 1 枚というスタンドアロンタイプとして教材プログラムを作った。これは、本校では CAI 室が放課後も解放されているので自習が可能であることを考慮したものである。

電源を投入しフロッピーディスクを入れると、メニュー画面(図 3)が立ち上がる。後は必要な項目を選択するのである。数字キーと他数種類のキーを押すだけで操作ができる。これはパソコン

にさわるのが初めてという、まったくの初心者にも簡単に使えることを意識して作った。この事は CAI ソフトを作る上で大事なことだと考える。大ざっぱに言うとグラフを描く項目、基本変形の問題演習(ドリル形式)、基本変形とグラフの完成の三つの部分からなる。

1) グラフを描く項目

* メニュー番号(1)(2)(3)(4)(5)

* 画面例(図 4)

これは係数を代入することによってパソコンの画面上にグラフを描くもので、色を変化させながら重ねてグラフを描く機能がある。グラフの移動状態がよくわかることを意識して作った。

--- 二次関数の学習 ---

- (1) $Y = aX^2$ のグラフ
- (2) $Y = aX^2 + bX + c$ のグラフ
- (3) $Y = aX^2 + q$ のグラフ
- (4) $Y = a(X-p)^2$ のグラフ
- (5) $Y = a(X-p)^2 + q$ のグラフ
- (6) 基本変形の学習(ドリル)
- (7) $Y = aX^2 + bX + c$ の基本変形とそのグラフ
- (8) 終わり

1～8までの数字キーを押したあと
リターン・キーを押してください。

図3

次の2次関数を標準形になおしなさい

問題6

$$Y = -2X^2 - 8X + 1 \quad (\text{一般形})$$

ヒント

$$Y = -2(X^2 + \boxed{4}X + \boxed{5} - \boxed{?}) + 1$$

Xの係数に1/2をかけて
その値を2乗した値

$$Y = -2(X + \boxed{?})^2 + \boxed{?} + 1$$

$$Y = -2(X + \boxed{?})^2 + \boxed{?} \quad (\text{標準形})$$

?に数を入れてリターンキーを押しなさい

図5

このプログラムは二次関数の

一般形 $Y = aX^2 + bX + c$
のグラフを描くプログラムです。

$$Y = 1(X^2) + 2X + 1$$

$$Y = -1(X^2) + 2X + 1$$

$$Y = 1(X^2) - 2X - 1$$

係数をインプットしてください。

$$Y = aX^2 + bX + c$$

$$a = ? 1$$

$$b = ? -2$$

$$c = ? -1$$

...数字キーを押してください。...

1 = 新しく描く。 2 = 重ねて描く。 3 = メニューへもどる。

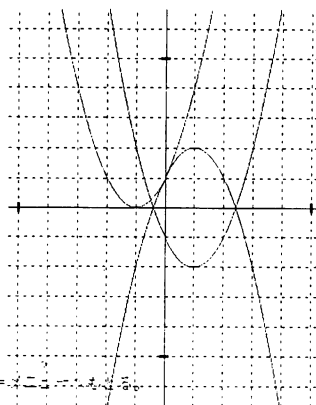


図4

このプログラムは二次関数の

$$\text{一般形 } Y = aX^2 + bX + c$$

$$\text{を標準形 } Y = a(X-p)^2 + q$$

に基本変形します。

係数をインプットしてください。

$$Y = aX^2 + bX + c$$

$$a = ? -2$$

$$b = ? 1$$

$$c = ? 3$$

$$Y = -2(X - 1/4)^2 + 25/8$$

数字キーを押してください。

1 = 新しく実行 2 = メニューへもどる。

?

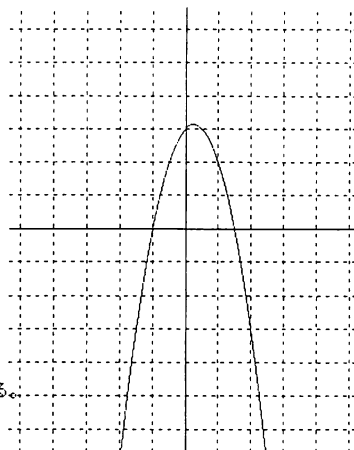


図7

2) 基本変形の問題演習 (ドリル形式)

* メニュー番号(6)

* 画面例 (図5) (図6)

2次関数の一般形 $Y = aX^2 + bX + c$ を標準形 $Y = a(X-p)^2 + q$ に変形する基本変形は2次関数のグラフを完成させる上で最もたいせつな部分である。黒板を使って充分指導したのちパソコンのドリルで自習させる。問題は8題あり最後の9題目は自由問題で係数をいろいろ変化させることによって問題を作ることができる。(図6)

3) 基本変形とグラフの完成

* メニュー番号(7)

* 画面例 (図7)

係数 a, b, c を入れると基本変形してくれる。規約分数の答えが現れるように工夫した。尚、プログラムリストは附録を参照。

4. 授業の流れ

1) CAIを取り入れることの有効性について

2次関数のグラフを完全に描けるようになるにはいくつかのポイントをおさえてはならない。本校ではTEXTとして、基礎の数学(裳華房・矢野健太郎他編)を使っているが、他の色々なTEXT²⁾について2次関数の教授法を調べてみた。その結果、次に述べる二種類の方法に大別できるようである。

教授法 a)

一般の関数の性質

平行移動の公式

 $Y = f(X-p) + q$ の証明 $Y = aX^2$ のグラフの完成 $Y = a(X-p)^2 + q$ のグラフの完成 $a(X-p)^2 + q = aX^2 + bX + c$ の理解

基本変形

 $aX^2 + bX + c \rightarrow a(X-p)^2 + q$ の完成 $Y = aX^2 + bX + c$ のグラフの完成

教授法 b)

一般の関数の性質

 $Y = aX^2$ のグラフの完成 $Y = aX^2 + q$ のグラフの具体例による
性質確認と完成 $Y = a(X-p)^2$ のグラフの具体例による
性質確認と完成 $Y = a(X-p)^2 + q$ のグラフの完成 $a(X-p)^2 + q = aX^2 + bX + c$ の理解

基本変形

 $aX^2 + bX + c \rightarrow a(X-p)^2 + q$ の完成 $Y = aX^2 + bX + c$ のグラフの完成

平行移動の公式

 $Y = f(X-p) + q$ の証明

教授法 a)の特徴は最初の段階で一般的なグラフの平行移動の公式を証明し、それをもとに2次関数のグラフを完成して行くもので、理論的にはしっかりしていると考えられる。ただ数学の苦手な学生にはグラフの平行移動の公式が少し抽象的な印象を与え、理解しにくいかもしれない。

教授法 b)の特徴は、平行移動の公式を最後にまわし、段階を踏んで2次関数のグラフの具体例を示し、平行移動の考え方を直感的に理解させるもので、理論的には多少物足りなさがある。しかし、数学を苦手とする学生には理解しやすいと考えられる。

今回は、教授法 b)の方法の流れにそいながら、CAI導入の有効性について検討した。

有効と思われる最大の点はパソコンの描くグラフが正確であり、早く目的関数の概形を知ることができることである。現在の16ビットのパソコンなら、簡単な関数のグラフを描くことくらい、数秒でやってのける。もともと関数のグラフを描く作業は、特別な描き方をしなくとも、手計算で点座標を次々と求めてグラフ用紙上に点を多数取ればよいのである。しかしこれでは時間がゆるさない。だがパソコンならそれが可能だ。最初の時間にパソコンがグラフを描くしくみについて、よく説明しておく。そして大筋で、上記教授法 b)の流れに沿いながらパソコンのメリットをいかしていくのである。学生は中学校で2次関数 $y = ax^2$ のグラフについてはすでに勉強している。しかし、

そのほんとうの特徴について、すらすら言える学生はそうはいない。まず、彼らに自由にパソコングラフィックスでグラフを描かせその特徴を述べさせていく。まず $y = ax^2$ のグラフの完全理解が必要なのだ。そして、一旦、一足飛びに一般形 $Y = aX^2 + bX + c$ のグラフをやはりパソコンで自由に描かせ $y = ax^2$ との比較をさせるのである。目標にしている $Y = aX^2 + bX + c$ のグラフが $y = ax^2$ のグラフを平行移動して描くことができることを、自分の手と目で確認できるのである。この部分は教科書と黒板だけの授業ではとうてい真似のできない、パソコンの最大のメリットである。そして再び、流れをもとにもどし $y = ax^2 + q \rightarrow y = a(x-p)^2 \rightarrow \dots$ と徐々に平行移動したグラフを、やはりパソコンを手助けにマスターさせていくのである。多くの具体的な関数のグラフを短時間に自分の手と目で確認できることがパソコンのメリットであり、これをいかす工夫が CAI 導入有効性の鍵になる。これによって上記教授法 b) の理論的な物足りなさがおぎなわれ、理解を深める手助けになると考えられる。

最終的には、基本変形をマスターして 2 次関数のグラフはほぼ完成である。しかし、基本変形の練習自体は CAI 教材としては馴染みにくく、苦勞した部分である。この部分は、黒板を中心に授業をして、CAI は問題演習（ドリル形式）として利用したほうが良いと思う。現時点では、無理に CAI を取り入れる必要はない。馴染みやすく、学生にとって印象的でわかりやすい科目、分野についてだけ取り入れることが賢明だ。

CAI 導入の有効性について注意すべき点はそのマイナス部分をいかに小さくするかである。パソコンばかりに頼りすぎた授業をやっていて、いざグラフを描こうと思ったとき、パソコンが無いと描けないなどと言うことでは困るのである。充分、黒板とノートを駆使してこのマイナス部分を補うことを考慮した。以下、授業実施に先だって計画した授業内容詳細について述べる。

2) 授業内容詳細

1 時限（普通教室）

- * CAI 室の利用について
- * 関数の一般的な特徴について
- * 一次関数・直線の方程式の復習

2 時限（CAI 室）

- * 教材プログラムの使い方
- * パソコンがグラフを描く方法についての説明

- * $Y = aX^2 + bX + c$ のグラフを描くことが目標であることを確認
- * $Y = aX^2$ のグラフを描かせ（ノート）パソコンで確認
- * $Y = aX^2$ のグラフの特徴を調べさせる
- * $Y = aX^2 + bX + c$ のグラフをパソコングラフィックスで自由に描かせ、その性質を確認させる。

3 時限（CAI 室）

- * 前時のまとめ
 $Y = aX^2 + bX + c$ のグラフは $Y = aX^2$ のグラフを平行移動したものである
- * $Y = aX^2 + q$ のグラフをパソコングラフィックスで自由に描かせ、その性質を確認させる
- * $Y = a(X-p)^2$ のグラフをパソコングラフィックスで自由に描かせ、その性質を確認させる
- * 問題演習

4 時限（CAI 室）

- * 前時のまとめ
 $Y = aX^2 + q$ のグラフは $Y = aX^2$ のグラフを Y 軸方向へ q 平行移動
 $Y = a(X-p)^2$ のグラフは $Y = aX^2$ のグラフを X 軸方向へ p 平行移動したもの
- * $Y = a(X-p)^2 + q$ のグラフをパソコングラフィックスで自由に描かせ、その性質を確認させる
- * 頂点や軸の方程式を確認
- * 問題演習

5 時限（CAI 室）

- * 前時のまとめ
 $Y = a(X-p)^2 + q$ のグラフは $Y = aX^2$ のグラフを X 軸方向へ p, Y 軸方向へ q 平行移動したもの
- * $Y = a(X-p)^2 + q$ の展開が $Y = aX^2 + bX + c$ であることの確認
- * 基本変形の学習（黒板とノート）
- * 基本変形の演習（CAI・ドリル）

6 時限（CAI 室）

- * 前時のまとめ
基本変形の復習
- * $Y = aX^2 + bX + c$ のグラフの完成・問題演習
- * 平行移動の公式 $y = f(x-p) + q$ の証明
2 次関数から一般の関数へ

※特に 4 時限目の授業についての指導案を表 1 としてまとめておいた。

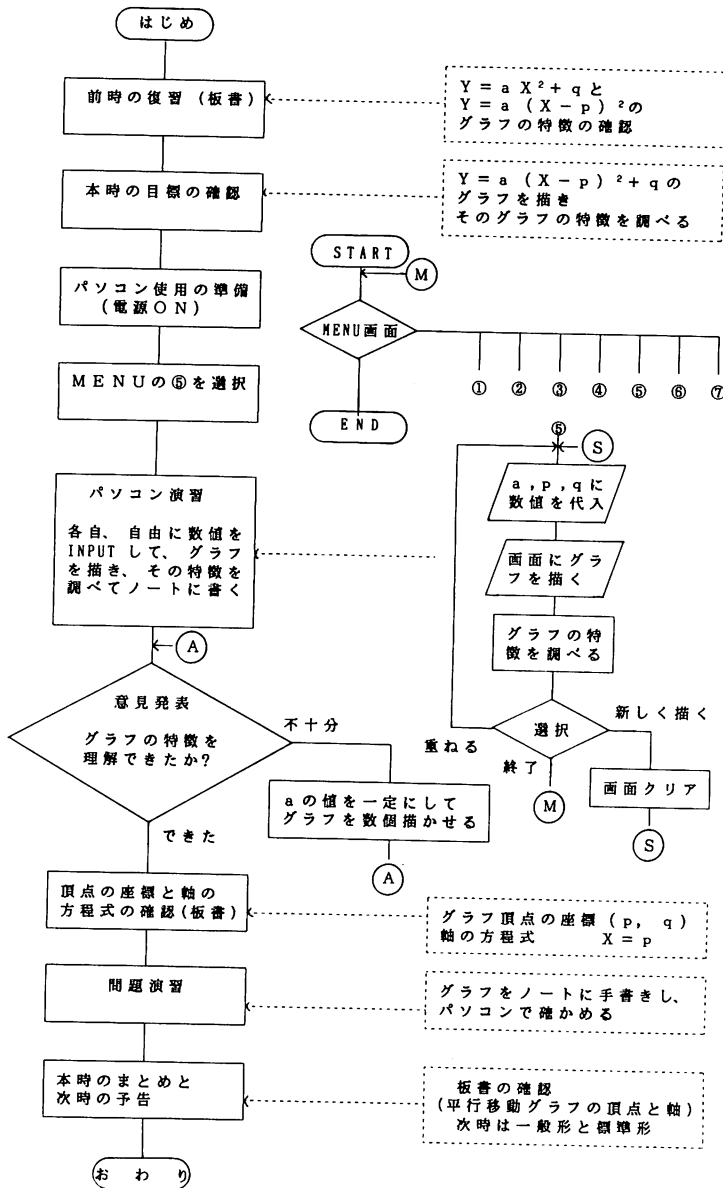


表1 授業流れ図

5. 小テストの実施と分析

CAI 室での授業実践の後、普通教室において、表2に示す内容の小テスト(20分程度)を実施した。本来であればCAIを導入したクラス、しなかったクラスについて、それぞれ同一のテストを試みて、CAI導入の効果について検討したいところである。しかし、今年度は同時展開で教えているクラスがなかったので、残念ながらできなかった。

しかし、データとして毎年、積み重ねておくことは意味があると思う。データがある程度たまってくれば、分析方法によって、CAI導入の効果についてなんらかの結論がでる可能性がある。今後もデータ蓄積は積極的に行っていきたい。

小テストの内容はCAI室で授業を実施した範囲、つまり2次関数のグラフの完成までで、程度としても標準的と思われる問題を選んだ。

表3(1X2)として得点表、表4として得点の度数

S. 63. 9 二次関数小テスト

クラス____ NO ____ 氏名_____

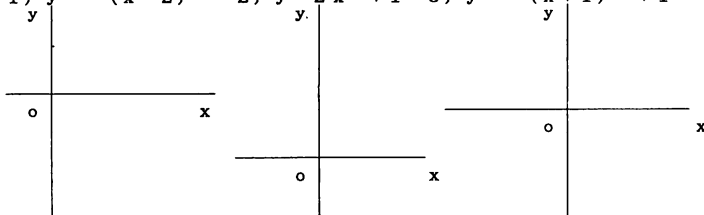
1) 基本変形しなさい。
 $y = x^2 + 2x + 2 =$

2) $y = -x^2 + 3x + 1 =$

3) $y = \frac{1}{2}x^2 + x + 1 =$

4) $y = ax^2 + 2x + 3 =$

2. 次の二次関数のグラフを描きなさい。
(頂点の座標および軸の方程式も記載しなさい。)
1) $y = -(x-2)^2$ 2) $y = 2x^2 + 1$ 3) $y = -(x+1)^2 + 1$



3. 次の二次関数を基本変形した後、グラフを描きなさい。
1) $y = -2x^2 - 4x + 1$ 2) $y = \frac{1}{2}x^2 - x + \frac{3}{2}$

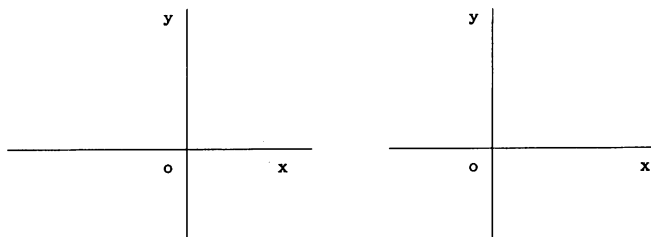


表 2

分布表、表 5(1)(2)として s-p 表³⁾にしてまとめた。

正答率と得点の度数分布表から、苫小牧高専の学生は得点の高い方に集まる傾向、千歳高校では得点の高い者から低い者まで平均して分布しているようだ。しかし、一概に得点率が高いほうが CAI 教育の効果があらわれていると考えるのは危険である。これは、もともと在学している学生に学力差があると考えられるからである。また、それを比較する適当な方法を考えることもなかなか難し

い問題である。そこで s-p 表を作って検討してみた。

s-p 表による分析法で差異係数 D^* とは次の式で定義される。(詳しくは佐藤隆博：s-p 表の作成と解釈、明治図書参照)

その性質についてはドリル型のテストをした場合、

① $D^* = 0.4$ 前後で標準的

② $D^* > 0.5$ のとき要検討

$$D = \frac{S(N, n, P)}{E[S_R(N, n, P)]} = \frac{\text{N, n, P の実測値の s-p 表の S, P 両曲線に囲まれる面積}}{\text{N, n, P の条件の下で無作為 s-p 表の S, P 両曲線に囲まれる面積の期待値}}$$

(N = 学生数, n = 問題数, P = 平均正答率)

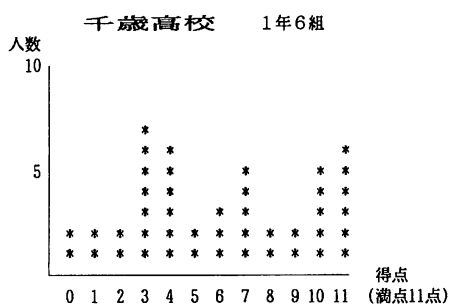
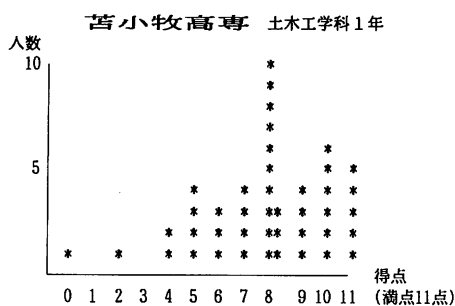


表4 得点度数分布表

- ③ $D^* \leq 0.3$ のとき生徒群及び問題群ともに反応パターンは非常に等質的と、一般的に考えられている。

苫小牧高専 s-p 表……表5(1)

s 曲線と p 曲線は多少はなれる傾向にある。差異係数 $D^* \approx 0.544$ となった。平均正答率 $\approx 70.0\%$ は低い数値ではないが、差異係数 D^* はやや問題のある数値である。これはやはり、教える側の未熟練、CAI 室の構造による黑板のみずらさ、声の聞き取りにくさ等、複合的な原因が考えられ、反省させられる。

千歳高校 s-p 表……表5(2)

s 曲線と p 曲線は非常に接近しており共に直線的である。これは得点の度数分布が一様な時に現れる傾向があり、実際、表4でも分布状態はやや平均的な傾向がある。平均正答率 $\approx 54.5\%$ はあまり高い数値ではない。差異係数 $D^* \approx 0.187$ となった。差異係数 $D^* = 0.4$ 前後となるには、もう少し得点の低い学生を減らす必要がある。やはり、複合的な原因が考えられるのであり、反省材料としたい。

6. アンケートの実施結果

前稿、パーソナル・コンピュータによる示範数

学教育の試み(1)¹⁾で実施したアンケートをもとに、多少練り直した形で、再びアンケート調査した。表6(1)(2)(3)はその結果である。やはり、学生にとっては興味のある試みであり、大部分の者が今後なんらかの形でCAIを取り入れた授業を期待しているようだ。しかし、今回の授業が黑板とチョークだけの授業よりも分かりやすかったかどうかでは、どちらとも言えないという学生が半分くらいおり、反省させられる。やはりまだ、教える側が慣れていないこと、CAI室がかなり縦ながのため、後ろの席では黑板がみずらく、声が聞き取りにくいこと等、複合的な原因が考えられる。

なかなか、こちらのねらいどうりにはいかないようだ。今後は、プログラムの改善、教える側の熟練、効果的なプリントの配布等、ねばり強く工夫をこらして授業実践を積み重ねていきたいと思う。

7. ま と め

いろいろと、反省すべき点もあった。しかし、授業実践をかなりの時間数やったことにより得たものも大きかった。CAI教育は万能ではない、あくまでも教育方法の改善の一つにすぎない。ただ、それを取り入れることのメリットもある。無理せず、しかし、おおいに工夫を凝らした計画を立て、馴染み安い科目、分野から導入して行けば、充分教育効果は期待できる。ようは、辛抱強く継続して育てていくことが大事と考える。今後、他分野、他学生についても継続して実践報告して行きたい。

参 考 文 献

- 1) 上木政美：パーソナル・コンピュータによる示範数学教育の試み(1)、本校紀要22号。
- 2) 数研出版：新編数学I、新数学I、旺文社：新数学I、数学I(初版、改訂版、再訂版)、清水書院：数学I、現代数学I、大日本図書：数学I、基礎の数学、三省堂：数学I、学習研究社：数学I、教育出版株式会社：最新数学I、サイエンス社：基礎の数学、大阪教育図書：数学I
- 3) 佐藤隆博：s-p表の作成と解釈、s-p表の活用、授業設計と評価のデータ処理技法、明治図書。

(昭和63年11月29日受理)

苫小牧高専

S - P 表

土木1年

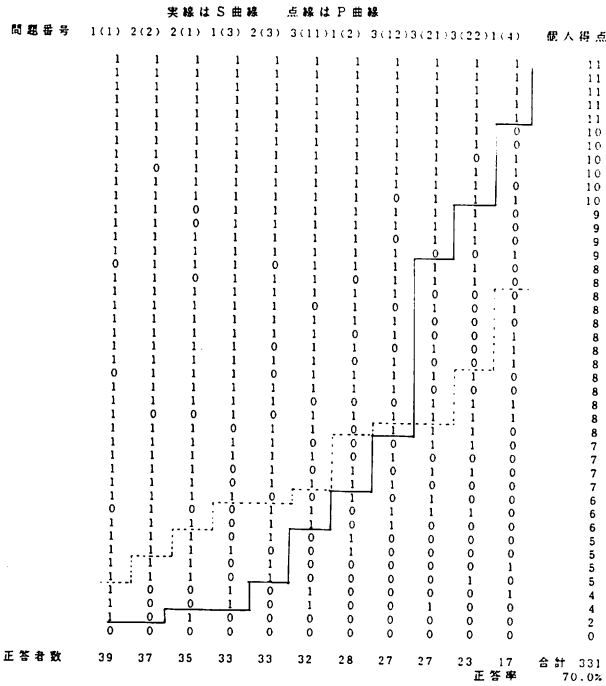


表 5(1)

千歳高校

S - P 表

1年6組

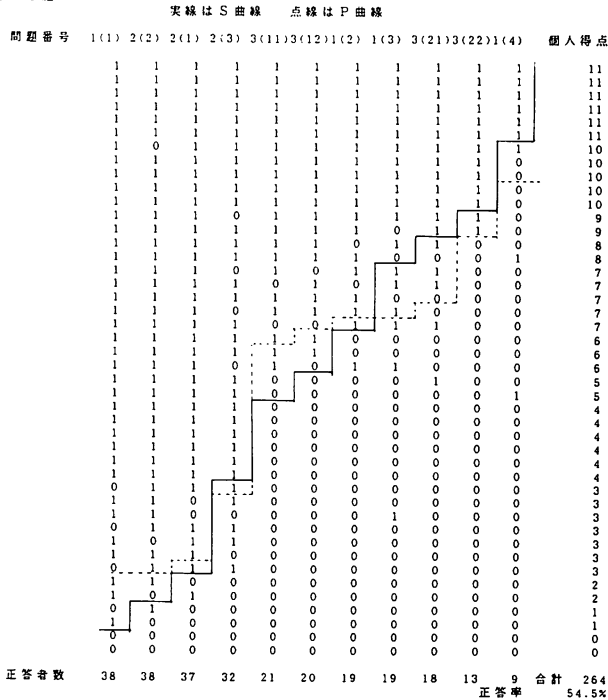


表 5(2)

パソコンを使った授業に関するアンケート

千歳高校 44名(男子22・女子22) 苫小牧高専 44名・・・合計88名

ニューメディアにたいするイメージ等

1) あなたは理科系の科目が好きですか?

ア) はい					イ) いいえ				
千歳♂	千歳♀	小計	高専	計	千歳♂	千歳♀	小計	高専	計
15	8	23	23	46	7	14	21	21	42

2) ゲームを含めてパソコン触った事がありますか?

ア) はい					イ) いいえ				
千歳♂	千歳♀	小計	高専	計	千歳♂	千歳♀	小計	高専	計
22	14	36	36	72	0	8	8	8	16

3) パソコンが自宅にありますか?

ア) はい					イ) いいえ				
千歳♂	千歳♀	小計	高専	計	千歳♂	千歳♀	小計	高専	計
5	4	9	9	18	17	18	35	35	70

4) BASICなどコンピュータ用語がわかりますか?

ア) はい					イ) 少し					ウ) いいえ				
千♂	千♀	小計	高専	計	千♂	千♀	小計	高専	計	千♂	千♀	小計	高専	計
1	1	2	4	6	6	3	9	18	27	15	18	33	22	55

5) コンピュータは色々な形で私達の生活に入ってくると思いますが、そうした未来社会に不安を覚えますか?

ア) はい					イ) 少し					ウ) いいえ				
千♂	千♀	小計	高専	計	千♂	千♀	小計	高専	計	千♂	千♀	小計	高専	計
0	1	1	4	5	11	10	21	16	37	11	11	22	24	46

6) 5)で「はい」と答えた場合、どういう理由ですか?具体的に書いて下さい。

- *仕事なくなる *ついてゆけない(2) *人間の進化に影響する(2)
- *人間がコンピュータに支配される

パソコンを使った授業を受けた後で

1) 黒板とチョークの授業よりはわかりやすかったですか？

ア) はい					イ) どちらともいえない					ウ) いいえ				
千♂	千♀	小計	高専	計	千♂	千♀	小計	高専	計	千♂	千♀	小計	高専	計
3	9	12	17	29	13	12	25	18	43	6	1	7	9	16

2) 1) でア) と答えたとき、その理由を具体的に書いてください

- * メモを取らない分、先生の話が聞ける (3)
- * すぐに正確なグラフがみれ、みやすい (20)
- * 新鮮で興味をもてた (2)
- * じっくり考えることができた (2)

3) 1) でイ) ウ) と答えたとき、その理由を具体的に書いてください

- * 集中できない (5) * 能率が悪い (2) * 疎外感があった (2) * 遊んでしまう (8)
- * 黒板が見づらい (8) * 話が聞こえにくい (4) * パソコンにたよりすぎてしまう (8)
- * パソコンには質問できない (2) * どちらも一長一短ある (11)
- * 馴れていないので戸惑った (2)

4) 興味を持って学習できましたか？

ア) はい					イ) どちらともいえない					ウ) いいえ				
千♂	千♀	小計	高専	計	千♂	千♀	小計	高専	計	千♂	千♀	小計	高専	計
16	19	35	38	73	5	3	8	3	11	1	0	1	3	4

5) 4) でア) と答えたとき、その理由を具体的に書いてください

- * 好奇心があった (33) * パソコンにさわれた (13) * パソコンのわかりやすさ (8)
- * グラフがすぐ見れる (5) * 新鮮 (10) * 色がきれい

6) 4) でイ) ウ) と答えたとき、その理由を具体的に書いてください

- * 使い方がよくわからない (3) * 黒板の字がよくみえない (2) * 集中しにくい (2)
- * 声が聞き取りにくい * おもしろくない (2) 理解しにくい (2)
- * つかれる * 遊んでしまう

7) 今後もパソコンを授業に取り入れた方がよいですか？

ア) はい					イ) 時々					ウ) いいえ				
千♂	千♀	小計	高専	計	千♂	千♀	小計	高専	計	千♂	千♀	小計	高専	計
13	12	25	21	46	9	9	18	22	40	0	1	1	1	2

8) 7) でウ) と答えたとき、その理由を具体的に書いてください

- * 遊んでしまい、集中できない (2)

表 6 (2)

9) パソコンの画面は見やすかったですか？

ア) はい					イ) どちらともいえない					ウ) いいえ				
千♂	千♀	小計	高専	計	千♂	千♀	小計	高専	計	千♂	千♀	小計	高専	計
19	21	40	41	81	3	1	4	3	7	0	0	0	0	0

10) CAI室の黒板は見やすかったですか？

ア) はい					イ) どちらともいえない					ウ) いいえ				
千♂	千♀	小計	高専	計	千♂	千♀	小計	高専	計	千♂	千♀	小計	高専	計
9	6	15	10	25	5	6	11	7	18	8	10	18	27	45

数学の授業にパソコンを使用することについて

<<今回の授業を受ける前>>

1) 数学の授業にパソコンを使用することは、よいと思いましたか？

ア) はい					イ) 使い方によってはよい					ウ) いいえ				
千♂	千♀	小計	高専	計	千♂	千♀	小計	高専	計	千♂	千♀	小計	高専	計
15	15	30	24	54	7	7	14	19	33	0	0	0	1	1

2) パソコンを使用することに不安がありましたか？

ア) はい					イ) ややあった					ウ) いいえ				
千♂	千♀	小計	高専	計	千♂	千♀	小計	高専	計	千♂	千♀	小計	高専	計
0	0	0	4	4	3	6	9	16	25	19	16	35	24	59

<<今回の授業を受けた後>>

1) 数学の授業にパソコンを使用することは、よいと思いますか？

ア) はい					イ) 使い方によってはよい					ウ) いいえ				
千♂	千♀	小計	高専	計	千♂	千♀	小計	高専	計	千♂	千♀	小計	高専	計
13	14	27	23	50	8	7	15	20	35	1	1	2	1	3

2) パソコンを使用することに不安がありますか？

ア) はい					イ) ややある					ウ) いいえ				
千♂	千♀	小計	高専	計	千♂	千♀	小計	高専	計	千♂	千♀	小計	高専	計
0	0	0	2	2	3	2	5	12	17	19	20	39	30	69

表 6 (3)

```

100 REM *****
110 REM *C A I の 二次関数への導入*
120 REM * 1988.8 *
130 REM * Copyright by M.Iokai *
140 REM * by M.Iakano *
150 REM * Ver 1.0 *
160 REM *****
170 DIM A(10), B(10), C(10), D(10), E(10), F(10), G(10), H(10), I(10), J(10)
180 DIM B(10), C(10), D(10), E(10), F(10), G(10), H(10), I(10), J(10)
190 DIM C(10), D(10), E(10), F(10), G(10), H(10), I(10), J(10)
200 DIM D(10), E(10), F(10), G(10), H(10), I(10), J(10)
210 DIM E(10), F(10), G(10), H(10), I(10), J(10)
220 DIM F(10), G(10), H(10), I(10), J(10)
230 REM *****
240 REM * 二次関数の学習のメニュー *
250 REM *****
260 PRINT "      ** 二次関数の学習 **"
270 WIDTH 40,25
280 CONSOLE 0,25,0,1
290 COLOR 5
300 PRINT "      ** 二次関数の学習 **"
310 PRINT
320 COLOR 7
330 PRINT
340 PRINT
350 PRINT " (1) Y=a X のグラフ"
360 PRINT " (2) Y=a X + b X + c のグラフ"
370 PRINT " (3) Y=a X + q のグラフ"
380 PRINT " (4) Y=a (X-p) のグラフ"
390 PRINT " (5) Y=a (X-p) のグラフ"
400 PRINT
410 PRINT " (6) 基本図形の学習 (トリル)"
420 PRINT
430 PRINT " (7) Y=a X + b X + c のグラフ"
440 PRINT " (8) 基本図形とそのグラフ"
450 PRINT
460 PRINT " (9) 練習"
470 PRINT
480 PRINT " (10) 練習"
490 PRINT
500 PRINT " (11) 練習"
510 PRINT
520 PRINT " (12) 練習"
530 PRINT " (13) 練習"
540 PRINT " (14) 練習"
550 INPUT " リターン キーを押してください。"
560 COLOR 7
570 IF N1=1 GOTO 670
580 IF N1=2 GOTO 1480
590 IF N1=3 GOTO 2410
600 IF N1=4 GOTO 3260
610 IF N1=5 GOTO 4120
620 IF N1=6 GOTO 6180
630 IF N1=7 GOTO 5080
640 IF N1=8 THEN 12620
650 BEEP
660 GOTO 260
670 REM *****
680 REM * 二次関数 Y=a X^2 *
690 REM * のグラフをかくプログラム *
700 REM *****
710 CONSOLE 17,22,0,1
720 IR(1)=5:IR(2)=2:IR(3)=6:IR(4)=3:IR(5)=7:IR(6)=4
730 WIDTH 80,25
740 SCREEN 3,1,0,1
750 CLS 3
760 WINDOW (-160,-200)-(160,200)
770 VIEW (320,0)-(639,399),0,0
780 FOR I=-6 TO 6
790 LINE (30*I,200)-(30*I,-200),7,,&HF0F0
800 NEXT I
810 FOR I=-7 TO 7
820 LINE (-160,30*I)-(-160,30*I),7,,&HF0F0
830 NEXT I
840 LINE (-160,0)-(-160,0),4
850 LINE (-5,149)-(-5,149),4
860 LINE (-5,150)-(-5,150),4
870 LINE (-5,151)-(-5,151),4
880 LINE (-5,-149)-(-5,-149),4
890 LINE (-5,-150)-(-5,-150),4
900 LINE (-5,-151)-(-5,-151),4
910 LINE (0,-200)-(0,200),4
920 LINE (-150,-5)-(-150,5),4
930 LINE (-149,-5)-(-149,5),4
940 LINE (-151,-5)-(-151,5),4
950 LINE (-150,-5)-(-150,5),4
960 LINE (-149,-5)-(-149,5),4
970 LINE (-151,-5)-(-151,5),4
980 N=0
990 LOCATE 0,2:PRINT "このプログラムは 二次関数の"
1000 LOCATE 0,3:PRINT " "
1010 LOCATE 0,4:PRINT " Y=a X^2"
1020 LOCATE 0,5:PRINT " のグラフをかくプログラムです。"
1030 N=1
1040 COLOR 5
1050 LOCATE 0,6:PRINT " "
1060 COLOR 7
1070 LOCATE 0,18:PRINT " 係数をインプットしてください。"
1080 LOCATE 0,19:PRINT " "
1090 LOCATE 0,20:PRINT " Y=a X"
1100 LOCATE 0,21:INPUT "a=":A(N)
1110 COLOR 6
1120 LOCATE 0,24:PRINT "スペースキーを押すとグラフを描きます。"
1130 AS=INKEY$
1140 IF AS="" THEN 1130
1150 IF AS=" " THEN BEEP:GOTO 1130
1160 FOR X1=-160 TO 160
1170 Y1=30*(A(N)*(X1/30)^2+B(N)*(X1/30)+C(N))
1180 X2=X1+1
1190 Y2=30*(A(N)*(X2/30)^2+B(N)*(X2/30)+C(N))
1200 LINE (X1,-Y1)-(X2,-Y2),IR(N)
1210 NEXT X1
1220 FOR I=1 TO N
1230 COLOR IR(I)
1240 LOCATE 5,2*I+4
1250 PRINT "Y=";A(1);" (X^2)"
1260 NEXT I
1270 COLOR 7
1280 LOCATE 0,23:PRINT " "
1290 LOCATE 0,24
1300 PRINT "1=新しく描く、2=重ねて描く、3=メニューへもどる。"
1310 COLOR 6
1320 LOCATE 0,21:INPUT "***数字キーを押してください。***"
1330 COLOR 7
1340 IF K=1 THEN GOTO 750
1350 IF K=2 THEN CLS 1:GOTO 1390
1360 IF K=3 THEN 260
1370 BEEP
1380 GOTO 1310
1390 FOR I=1 TO N
1400 COLOR IR(I)
1410 LOCATE 5,2*I+5
1420 PRINT "Y=";A(1);" (X^2)"
1430 NEXT I
1440 COLOR 7
1450 GOTO 990
1460 REM *****
1470 REM * 二次関数 Y=a X^2 + b X + c
1480 REM * のグラフをかくプログラム *
1490 REM *****
1500 CONSOLE 17,22,0,1
1510 IR(1)=5:IR(2)=2:IR(3)=6:IR(4)=3:IR(5)=7:IR(6)=4
1520 WIDTH 80,25
1530 SCREEN 3,1,0,1
1540 CLS 3
1550 WINDOW (-160,-200)-(160,200)
1560 VIEW (320,0)-(639,399),0,0
1570 FOR I=-6 TO 6
1580 LINE (30*I,200)-(30*I,-200),7,,&HF0F0
1590 NEXT I
1600 FOR I=-7 TO 7
1610 LINE (-160,30*I)-(-160,30*I),7,,&HF0F0
1620 NEXT I
1630 LINE (-160,0)-(-160,0),4
1640 LINE (-5,149)-(-5,149),4
1650 LINE (-5,150)-(-5,150),4
1660 LINE (-5,151)-(-5,151),4
1670 LINE (-5,-149)-(-5,-149),4
1680 LINE (-5,-150)-(-5,-150),4
1690 LINE (-5,-151)-(-5,-151),4
1700 LINE (0,-200)-(0,200),4
1710 LINE (-149,-5)-(-149,5),4
1720 LINE (-150,-5)-(-150,5),4
1730 LINE (-151,-5)-(-151,5),4
1740 LINE (-149,-5)-(-149,5),4
1750 LINE (-150,-5)-(-150,5),4
1760 LINE (-151,-5)-(-151,5),4
1770 N=0
1780 LOCATE 0,2:PRINT "このプログラムは 二次関数の"
1790 LOCATE 0,3:PRINT " "
1800 LOCATE 0,4:PRINT " Y=a X^2 + b X + c"
1810 LOCATE 0,5:PRINT " のグラフをかくプログラムです。"
1820 N=1
1830 COLOR 5
1840 LOCATE 0,6:PRINT " "
1850 COLOR 7
1860 LOCATE 0,18:PRINT " 係数をインプットしてください。"
1870 LOCATE 0,19:PRINT " "
1880 LOCATE 0,20:PRINT " Y=a X^2 + b X + c"
1890 LOCATE 0,21:INPUT "a=":A(N):INPUT "b=":B(N):INPUT "c=":C(N)
1900 COLOR 6
1910 LOCATE 0,24:PRINT "スペースキーを押すとグラフを描きます。"
1920 AS=INKEY$
1930 IF AS="" THEN 1920
1940 IF AS=" " THEN BEEP:GOTO 1920
1950 FOR X1=-160 TO 160
1960 Y1=30*(A(N)*(X1/30)^2+B(N)*(X1/30)+C(N))
1970 X2=X1+1
1980 Y2=30*(A(N)*(X2/30)^2+B(N)*(X2/30)+C(N))
1990 LINE (X1,-Y1)-(X2,-Y2),IR(N)
2000 NEXT X1
2010 FOR I=1 TO N
2020 COLOR IR(I)
2030 LOCATE 5,2*I+4
2040 PRINT "Y=";A(1);" (X^2)"
2050 IF B(1)<0 GOTO 2090
2060 PRINT " "
2070 IF C(1)<0 GOTO 2120
2080 PRINT " "
2090 PRINT B(1);"X"
2100 IF C(1)<0 GOTO 2120
2110 PRINT " "
2120 PRINT C(1)
2130 NEXT I
2140 COLOR 7
2150 LOCATE 0,23:PRINT " "
2160 LOCATE 0,24
2170 PRINT "1=新しく描く、2=重ねて描く、3=メニューへもどる。"
2180 COLOR 6
2190 LOCATE 0,22:INPUT "***数字キーを押してください。***"
2200 COLOR 7
2210 IF K=1 THEN GOTO 1540
2220 IF K=2 THEN CLS 1:GOTO 2260
2230 IF K=3 THEN 260
2240 BEEP
2250 GOTO 2180
2260 FOR I=1 TO N
2270 COLOR IR(I)
2280 LOCATE 5,2*I+5
2290 PRINT "Y=";A(1);" (X^2)"
2300 IF B(1)<0 GOTO 2340
2310 PRINT " "
2320 IF C(1)<0 GOTO 2370
2330 PRINT " "
2340 PRINT B(1);"X"
2350 IF C(1)<0 GOTO 2370
2360 PRINT " "
2370 PRINT C(1)
2380 NEXT I
2390 COLOR 7
2400 GOTO 1780
2410 REM *****
2420 REM * 二次関数 Y=a X^2 + q
2430 REM * のグラフをかくプログラム *
2440 REM *****
2450 CONSOLE 17,22,0,1
2460 IR(1)=5:IR(2)=2:IR(3)=6:IR(4)=3:IR(5)=7:IR(6)=4
2470 WIDTH 80,25
2480 SCREEN 3,1,0,1
2490 CLS 3
2500 WINDOW (-160,-200)-(160,200)
2510 VIEW (320,0)-(639,399),0,0
2520 FOR I=-6 TO 6
2530 LINE (30*I,200)-(30*I,-200),7,,&HF0F0
2540 NEXT I
2550 FOR I=-7 TO 7
2560 LINE (-160,30*I)-(-160,30*I),7,,&HF0F0
2570 NEXT I
2580 LINE (-160,0)-(-160,0),4
2590 LINE (-5,149)-(-5,149),4
2600 LINE (-5,150)-(-5,150),4
2610 LINE (-5,151)-(-5,151),4
2620 LINE (-5,-149)-(-5,-149),4
2630 LINE (-5,-150)-(-5,-150),4
2640 LINE (-5,-151)-(-5,-151),4
2650 LINE (0,-200)-(0,200),4
2660 LINE (-149,-5)-(-149,5),4
2670 LINE (-150,-5)-(-150,5),4
2680 LINE (-151,-5)-(-151,5),4
2690 LINE (-149,-5)-(-149,5),4
2700 LINE (-150,-5)-(-150,5),4
2710 LINE (-151,-5)-(-151,5),4
2720 N=0
2730 LOCATE 0,2:PRINT "このプログラムは 二次関数の"
2740 LOCATE 0,3:PRINT " "
2750 LOCATE 0,4:PRINT " Y=a X^2 + q"
2760 LOCATE 0,5:PRINT " のグラフをかくプログラムです。"
2770 N=1
2780 COLOR 5
2790 LOCATE 0,6:PRINT " "
2800 COLOR 7
2810 LOCATE 0,18:PRINT " 係数をインプットしてください。"

```

```

2820 LOCATE 0,19:PRINT "      2"
2830 LOCATE 0,20:PRINT "Y=aX+q"
2840 LOCATE 0,21:INPUT "a":A2(N):INPUT "q":Q2(N)
2850 COLOR 6
2860 LOCATE 0,24:PRINT "スペースキーを押すとグラフを描きます。"
2870 A$=INKEY$
2880 IF A$="" THEN 2870
2890 IF A$<" " THEN REPEAT:GOTO 2870
2900 FOR X1=-160 TO 160
2910 Y1=30*(A2(N)*(X1/30)^2+Q2(N))
2920 X2=X1+1
2930 Y2=30*(A2(N)*(X2/30)^2+Q2(N))
2940 LINE (X1,-Y1)-(X2,-Y2),IR2(N)
2950 NEXT X1
2960 FOR I=1 TO N
2970 COLOR IR2(I)
2980 LOCATE 5,2*I+4
2990 PRINT "Y=";A2(I);"(X^2)";
3000 IF Q2(I)<0 GOTO 3020
3010 PRINT "+";Q2(I):GOTO 3030
3020 PRINT Q2(I)
3030 NEXT I
3040 COLOR 7
3050 LOCATE 0,23:PRINT "
3070 PRINT "1=新しく描く、 2=重ねて描く、 3=メニューへもどる。"
3080 COLOR 6
3090 LOCATE 0,21:INPUT "***数字キーを押してください。***"
3100 COLOR 7
3110 IF K=1 THEN GOTO 2490
3120 IF K=2 THEN CLS 1:GOTO 3160
3130 IF K=3 THEN 260
3140 REPEAT
3150 GOTO 3080
3160 FOR I=1 TO N
3170 COLOR IR2(I)
3180 LOCATE 5,2*I+5
3190 PRINT "Y=";A2(I);"(X^2)";
3200 IF Q2(I)<0 GOTO 3220
3210 PRINT "+";Q2(I):GOTO 3230
3220 PRINT Q2(I)
3230 NEXT I
3240 COLOR 7
3250 GOTO 2730
3260 REM *****
3270 REM *Y=a(X-p)^2
3280 REM *のグラフをかきプログラム
3290 REM *****
3300 CONSOLE 17,22,0,1
3310 IR3(1)=5:IR3(2)=2:IR3(3)=6:IR3(4)=3:IR3(5)=7:IR3(6)=4
3320 WIDTH 80,25
3330 SCREEN 3,1,0,1
3340 CLS 3
3350 WINDOW (-160,-200)-(-160,200)
3360 VIEW (320,0)-(-639,399),0,0
3370 FOR I=-6 TO 6
3380 LINE (30*I,200)-(30*I,-200),7,,&HFOFO
3390 NEXT I
3400 FOR I=-7 TO 7
3410 LINE (-160,30*I)-(-160,30*I),7,,&HFOFO
3420 NEXT I
3430 LINE (-160,0)-(-160,0),4
3440 LINE (-5,-149)-(-5,-149),4
3450 LINE (-5,-151)-(-5,-151),4
3460 LINE (-5,-150)-(-5,-150),4
3470 LINE (-5,-149)-(-5,-149),4
3480 LINE (-5,-151)-(-5,-151),4
3490 LINE (-5,-150)-(-5,-150),4
3500 LINE (0,-200)-(0,200),4
3510 LINE (-150,-5)-(-150,5),4
3520 LINE (-149,-5)-(-149,5),4
3530 LINE (-151,-5)-(-151,5),4
3540 LINE (150,-5)-(150,5),4
3550 LINE (149,-5)-(149,5),4
3560 LINE (151,-5)-(151,5),4
3570 N=0
3580 COLOR 6
3590 LOCATE 0,2:PRINT "このプログラムは「次関数」
3600 LOCATE 0,3:PRINT "
3610 LOCATE 0,4:PRINT "      Y=a(X-p)
3620 LOCATE 0,5:PRINT "のグラフを描くプログラムです。"
3630 N$=""
3640 COLOR 6
3650 LOCATE 0,6:PRINT "
3660 COLOR 7
3670 LOCATE 0,18:PRINT "      係数をインプットしてください。"
3680 LOCATE 0,19:PRINT "
3690 LOCATE 0,20:PRINT "Y=a(X-p)
3700 LOCATE 0,21:INPUT "a":A3(N):INPUT "p":P3(N)
3710 COLOR 6
3720 LOCATE 0,24:PRINT "スペースキーを押すとグラフを描きます。"
3730 A$=INKEY$
3740 IF A$="" THEN 3730
3750 IF A$<" " THEN REPEAT:GOTO 3730
3760 FOR X1=-160 TO 160
3770 Y1=30*(A3(N)*(X1/30-P3(N))^2)
3780 X2=X1+1
3790 Y2=30*(A3(N)*(X2/30-P3(N))^2)
3800 LINE (X1,-Y1)-(X2,-Y2),IR3(N)
3810 NEXT X1
3820 FOR I=1 TO N
3830 COLOR IR3(I)
3840 LOCATE 5,2*I+4
3850 PRINT "Y=";A3(I);"(X-";
3860 IF P3(I)<0 GOTO 3880
3870 PRINT "-";P3(I);")^2";
GOTO 3890
3880 PRINT "ABS(P3(I));)^2";
3890 NEXT I
3900 COLOR 7
3910 LOCATE 0,23:PRINT "
3920 LOCATE 0,25
3930 PRINT "1=新しく描く、 2=重ねて描く、 3=メニューへもどる。"
3940 COLOR 6
3950 LOCATE 0,22:INPUT "***数字キーを押してください。***"
3960 COLOR 7
3970 IF K=1 THEN GOTO 3340
3980 IF K=2 THEN CLS 1:GOTO 4020
3990 IF K=3 THEN 260
4000 REPEAT
4010 GOTO 3940
4020 FOR I=1 TO N
4030 COLOR IR3(I)
4040 LOCATE 5,2*I+5
4050 PRINT "Y=";A3(I);"(X-";
4060 IF P3(I)<0 GOTO 4080
4070 PRINT "-";P3(I);")^2";
GOTO 4090
4080 PRINT "ABS(P3(I));)^2";
4090 NEXT I
4100 COLOR 7
4110 GOTO 4500
4120 REM *****
4130 REM *Y=a(X-p)^2+q
4140 REM *のグラフをかきプログラム
4150 REM *****
4160 CONSOLE 17,22,0,1
4170 IR4(1)=5:IR4(2)=2:IR4(3)=6:IR4(4)=3:IR4(5)=7:IR4(6)=4
4180 WIDTH 80,25
4190 SCREEN 3,1,0,1
4200 CLS 3
4210 WINDOW (-160,-200)-(-160,200)
4220 VIEW (320,0)-(-639,399),0,0
4230 FOR I=-6 TO 6
4240 LINE (30*I,200)-(30*I,-200),7,,&HFOFO
4250 NEXT I
4260 FOR I=-7 TO 7
4270 LINE (-160,30*I)-(-160,30*I),7,,&HFOFO
4280 NEXT I
4290 LINE (-160,0)-(-160,0),4
4300 LINE (-5,-149)-(-5,-149),4
4310 LINE (-5,-151)-(-5,-151),4
4320 LINE (-5,-150)-(-5,-150),4
4330 LINE (-5,-149)-(-5,-149),4
4340 LINE (-5,-151)-(-5,-151),4
4350 LINE (-5,-150)-(-5,-150),4
4360 LINE (0,-200)-(0,200),4
4370 LINE (-150,-5)-(-150,5),4
4380 LINE (-149,-5)-(-149,5),4
4390 LINE (-151,-5)-(-151,5),4
4400 LINE (150,-5)-(150,5),4
4410 LINE (149,-5)-(149,5),4
4420 LINE (151,-5)-(151,5),4
4430 N=0
4440 COLOR 6
4450 LOCATE 0,2:PRINT "このプログラムは「次関数」
4460 LOCATE 0,3:PRINT "
4470 LOCATE 0,4:PRINT "      二次関数 Y=a(X-p)+q
4480 LOCATE 0,5:PRINT "のグラフを描くプログラムです。"
4490 N$=""
4500 COLOR 6
4510 LOCATE 0,6:PRINT "
4520 COLOR 7
4530 LOCATE 0,18:PRINT "      係数をインプットしてください。"
4540 LOCATE 0,19:PRINT "
4550 LOCATE 0,20:PRINT "Y=a(X-p)+q
4560 LOCATE 0,21:INPUT "a":A4(N):INPUT "p":P4(N):INPUT "q":Q4(N)
4570 COLOR 6
4580 LOCATE 0,24:PRINT "スペースキーを押すとグラフを描きます。"
4590 A$=INKEY$
4600 IF A$="" THEN 4580
4610 IF A$<" " THEN REPEAT:GOTO 4580
4620 FOR X1=-160 TO 160
4630 Y1=30*(A4(N)*(X1/30-P4(N))^2+Q4(N))
4640 X2=X1+1
4650 Y2=30*(A4(N)*(X2/30-P4(N))^2+Q4(N))
4660 LINE (X1,-Y1)-(X2,-Y2),IR4(N)
4670 NEXT X1
4680 FOR I=1 TO N
4690 COLOR IR4(I)
4700 LOCATE 5,2*I+4
4710 PRINT "Y=";A4(I);"(X-";
4720 IF P4(I)<0 GOTO 4760
4730 PRINT "-";P4(I);")^2";
4740 IF Q4(I)<0 GOTO 4790
4750 PRINT "+";Q4(I):GOTO 4800
4760 PRINT "ABS(P4(I));)^2";
4770 IF Q4(I)<0 GOTO 4790
4780 PRINT "+";Q4(I):GOTO 4800
4790 PRINT Q4(I)
4800 NEXT I
4810 COLOR 7
4820 LOCATE 0,23:PRINT "
4830 LOCATE 0,25
4840 PRINT "1=新しく描く、 2=重ねて描く、 3=メニューへもどる。"
4850 COLOR 6
4860 LOCATE 0,22:INPUT "***数字キーを押してください。***"
4870 COLOR 7
4880 IF K=1 THEN GOTO 4200
4890 IF K=2 THEN CLS 1:GOTO 4930
4900 IF K=3 THEN 260
4910 REPEAT
4920 GOTO 4850
4930 FOR I=1 TO N
4940 COLOR IR4(I)
4950 LOCATE 5,2*I+5
4960 PRINT "Y=";A4(I);"(X-";
4970 IF P4(I)<0 GOTO 5010
4980 PRINT "-";P4(I);")^2";
4990 IF Q4(I)<0 GOTO 5040
5000 PRINT "+";Q4(I):GOTO 5050
5010 PRINT "ABS(P4(I));)^2";
5020 IF Q4(I)<0 GOTO 5040
5030 PRINT "+";Q4(I):GOTO 5050
5040 PRINT Q4(I)
5050 NEXT I
5060 COLOR 7
5070 GOTO 4450
5080 "次関数を基本変形するプログラム
5090 CONSOLE 17,25,1,1
5100 WIDTH 80,25
5110 SCREEN 3,1,0,1
5120 CLS 3
5130 PRINT "
5140 PRINT "このプログラムは「次関数」
5150 PRINT "
5160 PRINT "二次関数 Y=aX+bX+c
5170 PRINT "
5180 PRINT "と標準形 Y=a(X-p)+q
5190 PRINT "
5200 PRINT "に基本変形します。"
5210 COLOR 6
5220 PRINT "
5230 PRINT "
5240 COLOR 7
5250 PRINT "      係数をインプットしてください。"
5260 PRINT "
5270 PRINT "Y=aX+bX+c
5280 INPUT "a":A
5290 IF A=0 THEN REPEAT:GOTO 5080
5300 INPUT "b":B:INPUT "c":C
5310 IF B<0 THEN 5340
5320 PRINT "ABS(B);)^2";
5330 A$=SIR4(A)
5340 K$="Y="+A$+"X"
5350 SIR4(K$)
5360 PRINT SIR4(C);)^2";
5370 PRINT "Y=";A$;"X+";C
5380 GOTO 5840
5390 P1=ARS(N):P2=ARS(2*A)
5400 R1=A+MC-R+R:R2=4*A
5410 Q1=ARS(4*A+MC-R+R):Q2=ARS(4*A)
5420 X$=P1:Y$=P2
5430 GOSUB 5720
5440 P1=XC:P2=YC
5450 IF Q1<0 THEN 5560
5460 PRINT "PRINT
5470 A$=SIR4(A):P$=SIR4(P1):P$=SIR4(P2)
5480 K$="Y="+A$+"(X+";P$+"^2+";P$+";)";
5490 SIR4(K$)
5500 PRINT "SIR4(C);)^2";
5510 PRINT "Y=";A$;"X+";C
5520 IF A#0 THEN PRINT "(X-";GOTO 5540
5530 PRINT "X+";

```

```

5540 PRINT P1: "/": P2: ")"
5550 GOTO 5840
5560 XX=0: YY=0
5570 GOSUB 5720
5580 Q1=XC: Q2=YC
5590 PRINT
5600 AS=STR$(A): PA=STR$(P1): PB=STR$(P2)
5610 KA="Y="&AA*"(X+"&PA*"/"&PB*")"
5620 SI=KLEN(KA), 0
5630 PRINT SPC(SI): " 2"
5640 PRINT "Y="&A: "A"
5650 IF A*B<0 THEN PRINT " (X->): GOTO 5670
5660 PRINT " (X->:"
5670 PRINT P1: "/": P2: ")"
5680 IF R1#2<0 THEN PRINT " ->": GOTO 5700
5690 PRINT " ->:"
5700 PRINT Q1: "/": Q2
5710 GOTO 5840
5720 XI=XX: YI=YY
5730 IF XX=YY THEN GOTO 5780
5740 X=XX-YY: Y=YI-XX
5750 IF X=0 THEN GOTO 5820
5760 X=X
5770 GOTO 5730
5780 Y=YY-XX: YI=YY-XX
5790 IF Y=0 THEN GOTO 5820
5800 Y=Y
5810 GOTO 5730
5820 XC=XI/G: YC=YI/G
5830 RETURN
5840 WINDOW (-160, -200) - (160, 200)
5850 VIEW (-320, 0) - (639, 399), 0, 0
5860 FOR I=-6 TO 6
5870 LINE (-30*I, 200) - (30*I, -200), 7, &HF0F0
5880 NEXT I
5890 FOR I=-7 TO 7
5900 LINE (-160, 30*I) - (160, 30*I), 7, &HF0F0
5910 NEXT I
5920 LINE (-160, 0) - (160, 0), 4
5930 LINE (0, -200) - (0, 200), 4
5940 COLOR 6
5950 PRINT " "
5960 PRINT " スペースキーを押すと
5970 PRINT " グラフを描きます。"
5980 COLOR 7
5990 AS=INKEY$
6000 IF AS="" THEN 5990
6010 IF AS="+" THEN REPEAT: GOTO 5990
6020 FOR XI=-160 TO 160
6030 YI=30*(A*(XI/30)^2+B*(XI/30)+C)
6040 X2=XI+1
6050 Y2=30*(A*(X2/30)^2+B*(X2/30)+C)
6060 LINE (XI, YI) - (X2, Y2), 5
6070 NEXT XI
6080 COLOR 6
6090 LOCATE 2, 19: PRINT "
6100 PRINT "数字キーを押してください。"
6110 COLOR 7
6120 PRINT " 1=新しく実行 2=メニューへもどる。"
6130 INPUT K: COLOR 7
6140 IF K=1 THEN GOTO 5080
6150 IF K=2 THEN 260
6160 REPEAT
6170 GOTO 6080
6180 CLS: "プログラムメニュー
6190 PRINT "基本図解の問題が8問あります。PRINT: PRINT: PRINT
6200 PRINT "途中までやめるときはファンクションキー1番を押してください。PRINT: PRINT: PRINT
6210 PRINT: COLOR 6: PRINT "スペースキーを押すと問題が始まります。COLOR 7
6220 AS=INKEY$
6230 IF AS="" THEN 6220
6240 IF AS="+" THEN REPEAT: GOTO 6220
6250 " SAVE 631a026
6260 " ---2次関数の基本図解---
6270 ON KEY COSUB *WARIKOW1, *WARIKOW1, *WARIKOW1, *WARIKOW1
6280 GOTO *MONDAI
6290 INPUT X
6300 ON X GOTO 6720, 7340, 7970, 8600, 9350, 10110, 10830, 11430, 12110
6310 GOTO 12550
6320 " ---メッセージ---
6330 *MISS
6340 AS="選んでいます。もう一度よく考えてみよう"
6350 BS="
6360 REPEAT: FOR I=0 TO 5 STEP 02
6370 X=I*V
6380 LOCATE 10, 20
6390 IF X<1 THEN PRINT AS ELSE PRINT BS
6400 NEXT I
6410 RETURN
6420 *MISS
6430 C="正負が違います。"
6440 DX="
6450 REPEAT: FOR I=0 TO 5 STEP 02
6460 X=I*V
6470 LOCATE 10, 20
6480 IF X<1 THEN PRINT C ELSE PRINT D
6490 NEXT I
6500 RETURN
6510 *HINT
6520 LOCATE 52, 4: COLOR 4: PRINT " ヒント"
6530 LOCATE 52, 6: PRINT " 1/2をかけて"
6540 LOCATE 52, 8: PRINT " その値を2乗した値" COLOR 7
6550 FOR I=0 TO 8000: NEXT I
6560 LOCATE 52, 4: PRINT "
6570 LOCATE 52, 6: PRINT "
6580 LOCATE 52, 8: PRINT "
6590 RETURN
6600 *SEIKAI
6610 E="その通りです。"
6620 F="
6630 FOR I=0 TO 3 STEP 02
6640 X=I*V
6650 LOCATE 10, 20
6660 IF X<1 THEN PRINT E ELSE PRINT F
6670 NEXT I
6680 RETURN
6690 *MONDAI
6700 WIDTH 80, 25: CONSOLE ., 1, 1: CLS
6710 FOR I=1 TO 3: KEY(1) ON: NEXT I
6720 CLS
6730 PRINT "
6740 PRINT "
6750 COLOR 4: PRINT " 問題1: COLOR 7
6760 PRINT " 2
6770 PRINT " Y = X + 2 * X + 2 (一般形)
6780 PRINT "
6790 PRINT " 2
6800 PRINT " Y = (X + 2 * X + 2) - (1 - 1) 3
6810 PRINT "
6820 PRINT " 2
6830 PRINT " Y = (X + 1) - (1 - 1) + 2
6840 PRINT "
6850 PRINT " 2
6860 PRINT " Y = (X + 1) + (1 - 1) (標準形)
6870 PRINT "
6880 *TOI1
6890 LOCATE 30, 7: COLOR 2: PRINT " ?"

```

```

6900 LOCATE 6, 18: PRINT " ?": COLOR 7
6910 LOCATE 8, 18: PRINT "に数を入れてリターンキーを押さない"
6920 LOCATE 30, 7: INPUT "A"
6930 IF ABS(A)<100 THEN 6940 ELSE 6890
6940 IF A=1 GOTO *TOI2 ELSE IF A=-1 GOTO *F1
6950 COSUB *MISS: COSUB *HINT: GOTO 6890
6960 *F1
6970 COSUB *MISS: COSUB *HINT: GOTO 6890
6980 *TOI2
6990 COSUB *SEIKAI
7000 LOCATE 30, 7: COLOR 5: PRINT "1"
7010 LOCATE 36, 7: PRINT "1"
7020 LOCATE 23, 10: COLOR 2: PRINT " ?": COLOR 7
7030 LOCATE 23, 10: INPUT "B"
7040 IF ABS(B)<100 THEN 7050 ELSE 7020
7050 IF B=1 GOTO *TOI3 ELSE IF B=-1 GOTO *F2
7060 COSUB *MISS: GOTO 7020
7070 *F2
7080 COSUB *MISS: GOTO 7020
7090 *TOI3
7100 COSUB *SEIKAI
7110 LOCATE 23, 10: COLOR 5: PRINT "1"
7120 LOCATE 23, 13: PRINT "1"
7130 LOCATE 31, 10: COLOR 2: PRINT " ?": COLOR 7
7140 LOCATE 31, 10: INPUT "C"
7150 IF ABS(C)<100 THEN 7160 ELSE 7130
7160 IF C=1 GOTO *TOI4 ELSE IF C=-1 GOTO *F3
7170 COSUB *MISS: GOTO 7130
7180 *F3
7190 COSUB *MISS: GOTO 7130
7200 *TOI4
7210 COSUB *SEIKAI
7220 LOCATE 31, 10: COLOR 5: PRINT "1"
7230 LOCATE 31, 13: COLOR 2: PRINT " ?": COLOR 7
7240 LOCATE 31, 13: INPUT "D"
7250 IF ABS(D)<100 THEN 7260 ELSE 7230
7260 IF D=1 GOTO *TOI5 ELSE IF D=-1 GOTO *F4
7270 COSUB *MISS: GOTO 7230
7280 *F4
7290 COSUB *MISS: GOTO 7230
7300 *TOI5
7310 COSUB *SEIKAI
7320 LOCATE 31, 13: COLOR 5: PRINT "1": COLOR 7
7330 LOCATE 6, 18: PRINT " 次の問題に移ります
7340 FOR I=0 TO 7000: NEXT I: CLS
7350 PRINT "
7360 PRINT "
7370 COLOR 4: PRINT " 問題2: COLOR 7
7380 PRINT " 2
7390 PRINT " Y = X + 4 * X + 3 (一般形)
7400 PRINT "
7410 PRINT " 2
7420 PRINT " Y = (X + 4 * X + 3) - (1 - 1) 3
7430 PRINT "
7440 PRINT "
7450 PRINT " Y = (X + 1) - (1 - 1) + 3
7460 PRINT "
7470 PRINT "
7480 PRINT " Y = (X + 1) + (1 - 1) (標準形)
7490 PRINT "
7500 *TOI2
7510 LOCATE 30, 7: COLOR 2: PRINT " ?"
7520 LOCATE 6, 18: PRINT " ?": COLOR 7
7530 LOCATE 8, 18: PRINT "に数を入れてリターンキーを押さない"
7540 LOCATE 30, 7: INPUT "A"
7550 IF ABS(A)<100 THEN 7560 ELSE 7510
7560 IF A=4 GOTO *TOI2 ELSE IF A=-4 GOTO *F21
7570 COSUB *MISS: COSUB *HINT: GOTO 7510
7580 *F21
7590 COSUB *MISS: COSUB *HINT: GOTO 7510
7600 *TOI2
7610 COSUB *SEIKAI
7620 LOCATE 30, 7: COLOR 5: PRINT "4"
7630 LOCATE 36, 7: PRINT "4"
7640 LOCATE 23, 10: COLOR 2: PRINT " ?": COLOR 7
7650 LOCATE 23, 10: INPUT "B"
7660 IF ABS(B)<100 THEN 7670 ELSE 7640
7670 IF B=2 GOTO *TOI3 ELSE IF B=-2 GOTO *F22
7680 COSUB *MISS: GOTO 7640
7690 *F22
7700 COSUB *MISS: GOTO 7640
7710 *TOI3
7720 COSUB *SEIKAI
7730 LOCATE 23, 10: COLOR 5: PRINT "2"
7740 LOCATE 23, 13: PRINT "2"
7750 LOCATE 31, 10: COLOR 2: PRINT " ?": COLOR 7
7760 LOCATE 31, 10: INPUT "C"
7770 IF ABS(C)<100 THEN 7780 ELSE 7750
7780 IF C=4 GOTO *TOI4 ELSE IF C=-4 GOTO *F23
7790 COSUB *MISS: GOTO 7750
7800 *F23
7810 COSUB *MISS: GOTO 7750
7820 *TOI4
7830 COSUB *SEIKAI
7840 LOCATE 31, 10: COLOR 5: PRINT "4"
7850 LOCATE 31, 13: COLOR 2: PRINT " ?": COLOR 7
7860 LOCATE 31, 13: INPUT "D"
7870 IF ABS(D)<100 THEN 7880 ELSE 7850
7880 IF D=1 GOTO *TOI5 ELSE IF D=-1 GOTO *F24
7890 COSUB *MISS: GOTO 7850
7900 *F24
7910 COSUB *MISS: GOTO 7850
7920 *TOI5
7930 COSUB *SEIKAI
7940 LOCATE 31, 13: COLOR 5: PRINT "1"
7950 LOCATE 28, 13: PRINT "1": COLOR 7
7960 LOCATE 6, 18: PRINT " 次の問題に移ります
7970 FOR I=0 TO 7000: NEXT I: CLS
7980 PRINT "
7990 PRINT "
8000 COLOR 4: PRINT " 問題3: COLOR 7
8010 PRINT " 2
8020 PRINT " Y = X - 6 * X + 3 (一般形)
8030 PRINT "
8040 PRINT " 2
8050 PRINT " Y = (X - 6 * X + 3) - (1 - 1) 3
8060 PRINT "
8070 PRINT " 2
8080 PRINT " Y = (X - 1) - (1 - 1) + 3
8090 PRINT "
8100 PRINT "
8110 PRINT " Y = (X - 1) + (1 - 1) (標準形)
8120 PRINT "
8130 *TOI3
8140 LOCATE 30, 7: COLOR 2: PRINT " ?"
8150 LOCATE 6, 18: PRINT " ?": COLOR 7
8160 LOCATE 8, 18: PRINT "に数を入れてリターンキーを押さない"
8170 LOCATE 30, 7: INPUT "A"
8180 IF ABS(A)<100 THEN 8190 ELSE 8140
8190 IF A=9 GOTO *TOI3 ELSE IF A=-9 GOTO *F31
8200 COSUB *MISS: COSUB *HINT: GOTO 8140
8210 *F31
8220 COSUB *MISS: COSUB *HINT: GOTO 8140
8230 *TOI3
8240 COSUB *SEIKAI
8250 LOCATE 30, 7: COLOR 5: PRINT "9"

```

```

8260 LOCATE 36,7 :PRINT "9"
8270 LOCATE 23,10 :COLOR 2:PRINT "9":COLOR 7
8280 LOCATE 23,10:INPUT "9"
8290 IF ABS(D)<100 THEN 8300 ELSE 8270
8300 IF B=2 GOTO *T0133 ELSE IF B=3 GOTO *F132
8310 GOSUB *NMIS:GOTO 8270
8320 *F132
8330 GOSUB *NMIS:GOTO 8270
8340 *T0133
8350 GOSUB *SEIKAI
8360 LOCATE 23,10 :COLOR 5:PRINT "3"
8370 LOCATE 23,13 :PRINT "3"
8380 LOCATE 31,10 :COLOR 2:PRINT "9":COLOR 7
8390 LOCATE 31,10:INPUT "9"
8400 IF ABS(C)<100 THEN 8410 ELSE 8380
8410 IF C=8 GOTO *T0134 ELSE IF C=9 GOTO *F133
8420 GOSUB *NMIS:GOTO 8380
8430 *F133
8440 GOSUB *NMIS:GOTO 8380
8450 *T0134
8460 GOSUB *SEIKAI
8470 LOCATE 31,10 :COLOR 5:PRINT "9"
8480 LOCATE 31,13 :COLOR 2:PRINT "9":COLOR 7
8490 LOCATE 31,13:INPUT "9"
8500 IF ABS(D)<100 THEN 8510 ELSE 8480
8510 IF D=6 GOTO *T0135 ELSE IF D=6 GOTO *F134
8520 GOSUB *NMIS:GOTO 8480
8530 *F134
8540 GOSUB *NMIS:GOTO 8480
8550 *T0135
8560 GOSUB *SEIKAI
8570 LOCATE 28,13 :COLOR 5:PRINT "-"
8580 LOCATE 31,13 :PRINT "6":COLOR 7
8590 LOCATE 6,18:PRINT "次の問題に移ります"
8600 FOR I=0 TO 7000:NEXT I:CLS
8610 PRINT
8620 PRINT
8630 COLOR 4:PRINT "問題4":COLOR 7
8640 PRINT "Y = 2 X + 4 X - 1 (一般形)"
8650 PRINT
8660 PRINT
8670 PRINT
8680 PRINT
8690 PRINT
8700 PRINT
8710 PRINT
8720 PRINT
8730 PRINT
8740 PRINT
8750 PRINT
8760 *T0140
8770 LOCATE 26,7 :COLOR 2:PRINT "9"
8780 LOCATE 6,18:PRINT "9":COLOR 7
8790 LOCATE 6,18:PRINT "L:数を入れてリターンキーを押さない"
8800 LOCATE 26,7:INPUT "9"
8810 IF ABS(E)<100 THEN 8820 ELSE 8770
8820 IF E=2 GOTO *T0141 ELSE IF E=2 GOTO *F140
8830 IF E=2 GOTO *F140
8840 GOSUB *NMIS:GOTO 8770
8850 *F140
8860 GOSUB *NMIS:GOTO 8770
8870 *T0141
8880 GOSUB *SEIKAI
8890 LOCATE 26,7 :COLOR 5:PRINT "2"
8900 LOCATE 34,7 :COLOR 2:PRINT "9":COLOR 7
8910 LOCATE 34,7:INPUT "9"
8920 IF ABS(A)<100 THEN 8930 ELSE 8900
8930 IF A=1 GOTO *T0142 ELSE IF A=1 GOTO *F141
8940 GOSUB *NMIS:GOSUB *HINT:GOTO 8900
8950 *F141
8960 GOSUB *NMIS:GOSUB *HINT GOTO 8900
8970 *T0142
8980 GOSUB *SEIKAI
8990 LOCATE 34,7 :COLOR 5:PRINT "1"
9000 LOCATE 40,7 :PRINT "1"
9010 LOCATE 25,10 :COLOR 2:PRINT "9":COLOR 7
9020 LOCATE 25,10:INPUT "9"
9030 IF ABS(H)<100 THEN 9040 ELSE 9010
9040 IF H=1 GOTO *T0143 ELSE IF H=1 GOTO *F142
9050 GOSUB *NMIS:GOTO 9010
9060 *F142
9070 GOSUB *NMIS:GOTO 9010
9080 *T0143
9090 GOSUB *SEIKAI
9100 LOCATE 25,10 :COLOR 5:PRINT "1"
9110 LOCATE 25,13 :PRINT "1"
9120 LOCATE 33,10 :COLOR 2:PRINT "9":COLOR 7
9130 LOCATE 33,10:INPUT "9"
9140 IF ABS(C)<100 THEN 9150 ELSE 9120
9150 IF C=2 GOTO *T0144 ELSE IF C=2 GOTO *F143
9160 GOSUB *NMIS:GOTO 9120
9170 *F143
9180 GOSUB *NMIS:GOTO 9120
9190 *T0144
9200 GOSUB *SEIKAI
9210 LOCATE 30,10 :COLOR 5:PRINT "-"
9220 LOCATE 33,10 :COLOR 5:PRINT "2"
9230 LOCATE 33,13 :COLOR 2:PRINT "9":COLOR 7
9240 LOCATE 33,13:INPUT "9"
9250 IF ABS(D)<100 THEN 9260 ELSE 9230
9260 IF D=3 GOTO *T0145 ELSE IF D=3 GOTO *F144
9270 GOSUB *NMIS:GOTO 9230
9280 *F144
9290 GOSUB *NMIS:GOTO 9230
9300 *T0145
9310 GOSUB *SEIKAI
9320 LOCATE 30,13 :COLOR 5:PRINT "-"
9330 LOCATE 33,13 :PRINT "3":COLOR 7
9340 LOCATE 6,18:PRINT "次の問題に移ります"
9350 FOR I=0 TO 7000:NEXT I:CLS
9360 PRINT
9370 PRINT
9380 COLOR 4:PRINT "問題5":COLOR 7
9390 PRINT "Y = - X + 4 X - 5 (一般形)"
9400 PRINT
9410 PRINT
9420 PRINT
9430 PRINT
9440 PRINT
9450 PRINT
9460 PRINT
9470 PRINT
9480 PRINT
9490 PRINT
9500 PRINT
9510 *T0150
9520 LOCATE 26,7 :COLOR 2:PRINT "9"
9530 LOCATE 6,18:PRINT "9":COLOR 7
9540 LOCATE 6,18:PRINT "L:数を入れてリターンキーを押さない"
9550 LOCATE 26,7:INPUT "9"
9560 IF ABS(E)<100 THEN 9570 ELSE 9520
9570 IF E=4 GOTO *T0151 ELSE IF E=4 GOTO *F150
9580 GOSUB *NMIS:GOTO 9520
9590 *F150
9600 GOSUB *NMIS:GOTO 9520
9610 *T0151
9620 GOSUB *SEIKAI
9630 LOCATE 23,7 :COLOR 5:PRINT "-"
9640 LOCATE 26,7 :COLOR 5:PRINT "4"
9650 LOCATE 34,7 :COLOR 2:PRINT "9":COLOR 7
9660 LOCATE 34,7:INPUT "9"
9670 IF ABS(A)<100 THEN 9680 ELSE 9650
9680 IF A=4 GOTO *T0152 ELSE IF A=4 GOTO *F151
9690 GOSUB *NMIS:GOSUB *HINT:GOTO 9650
9700 *F151
9710 GOSUB *NMIS:GOSUB *HINT:GOTO 9650
9720 *T0152
9730 GOSUB *SEIKAI
9740 LOCATE 34,7 :COLOR 5:PRINT "4"
9750 LOCATE 40,7 :PRINT "4"
9760 LOCATE 25,10 :COLOR 2:PRINT "9":COLOR 7
9770 LOCATE 25,10:INPUT "9"
9780 *F152
9790 IF B=2 GOTO *T0153 ELSE IF B=2 GOTO *F152
9800 GOSUB *NMIS:GOTO 9760
9810 *F152
9820 GOSUB *NMIS:GOTO 9760
9830 *T0153
9840 GOSUB *SEIKAI
9850 LOCATE 22,10 :COLOR 5:PRINT "-"
9860 LOCATE 25,10 :COLOR 5:PRINT "2"
9870 LOCATE 22,13 :PRINT "2"
9880 LOCATE 25,13 :PRINT "2"
9890 LOCATE 35,10 :COLOR 2:PRINT "9":COLOR 7
9900 LOCATE 35,10:INPUT "9"
9910 IF ABS(C)<100 THEN 9920 ELSE 9890
9920 IF C=4 GOTO *T0154 ELSE IF C=4 GOTO *F153
9930 GOSUB *NMIS:GOTO 9890
9940 *F153
9950 GOSUB *NMIS:GOTO 9890
9960 *T0154
9970 GOSUB *SEIKAI
9980 LOCATE 33,10 :COLOR 5:PRINT "4"
9990 LOCATE 33,13 :COLOR 2:PRINT "9":COLOR 7
10000 LOCATE 33,13:INPUT "9"
10010 IF ABS(D)<100 THEN 10020 ELSE 9990
10020 IF D=1 GOTO *T0155 ELSE IF D=1 GOTO *F154
10030 GOSUB *NMIS:GOTO 9990
10040 *F154
10050 GOSUB *NMIS:GOTO 9990
10060 *T0155
10070 GOSUB *SEIKAI THEN 9260 ELSE 9230*WARIKOMI
10080 LOCATE 30,13 :COLOR 5:PRINT "-"
10090 LOCATE 33,13 :PRINT "1":COLOR 7
10100 LOCATE 6,18:PRINT "次の問題に移ります"
10110 FOR I=0 TO 7000:NEXT I:CLS
10120 PRINT
10130 PRINT
10140 COLOR 4:PRINT "問題6":COLOR 7
10150 PRINT "Y = - 2 X - 8 X + 1 (一般形)"
10160 PRINT
10170 PRINT
10180 PRINT
10190 PRINT
10200 PRINT
10210 PRINT
10220 PRINT
10230 PRINT
10240 PRINT
10250 PRINT
10260 PRINT
10270 *T0160
10280 LOCATE 28,7 :COLOR 2:PRINT "9"
10290 LOCATE 6,18:PRINT "9":COLOR 7
10300 LOCATE 6,18:PRINT "L:数を入れてリターンキーを押さない"
10310 LOCATE 28,7:INPUT "9"
10320 IF ABS(E)<100 THEN 10330 ELSE 10280
10330 IF E=4 GOTO *T0161 ELSE IF E=4 GOTO *F160
10340 GOSUB *NMIS:GOTO 10280
10350 *F160
10360 GOSUB *NMIS:GOTO 10280
10370 *T0161
10380 GOSUB *SEIKAI
10390 LOCATE 36,7 :COLOR 5:PRINT "4"
10400 LOCATE 36,7 :COLOR 2:PRINT "9":COLOR 7
10410 LOCATE 36,7:INPUT "9"
10420 IF ABS(A)<100 THEN 10430 ELSE 10400
10430 IF A=4 GOTO *T0162 ELSE IF A=4 GOTO *F161
10440 GOSUB *NMIS:GOSUB *HINT:GOTO 10400
10450 *F161
10460 GOSUB *NMIS:GOSUB *HINT:GOTO 10400
10470 *T0162
10480 GOSUB *SEIKAI
10490 LOCATE 36,7 :COLOR 5:PRINT "4"
10500 LOCATE 42,7 :PRINT "4"
10510 LOCATE 27,10 :COLOR 2:PRINT "9":COLOR 7
10520 LOCATE 27,10:INPUT "9"
10530 IF ABS(H)<100 THEN 10540 ELSE 10510
10540 IF H=2 GOTO *T0163 ELSE IF H=2 GOTO *F162
10550 GOSUB *NMIS:GOTO 10510
10560 *F162
10570 GOSUB *NMIS:GOTO 10510
10580 *T0163
10590 GOSUB *SEIKAI
10600 LOCATE 27,10 :COLOR 5:PRINT "2"
10610 LOCATE 27,13 :PRINT "2"
10620 LOCATE 35,10:COLOR 2:PRINT "9":COLOR 7
10630 LOCATE 35,10:INPUT "9"
10640 IF ABS(C)<100 THEN 10650 ELSE 10620
10650 IF C=8 GOTO *T0164 ELSE IF C=8 GOTO *F163
10660 GOSUB *NMIS:GOTO 10620
10670 *F163
10680 GOSUB *NMIS:GOTO 10620
10690 *T0164
10700 GOSUB *SEIKAI
10710 LOCATE 35,10 :COLOR 5:PRINT "4"
10720 LOCATE 35,13 :COLOR 2:PRINT "9":COLOR 7
10730 LOCATE 35,13:INPUT "9"
10740 IF ABS(D)<100 THEN 10750 ELSE 10720
10750 IF D=9 GOTO *T0165 ELSE IF D=9 GOTO *F164
10760 GOSUB *NMIS:GOTO 10720
10770 *F164
10780 GOSUB *NMIS:GOTO 10720
10790 *T0165
10800 GOSUB *SEIKAI
10810 LOCATE 35,13 :PRINT "9":COLOR 7
10820 LOCATE 6,18:PRINT "次の問題に移ります"
10830 FOR I=0 TO 7000:NEXT I:CLS
10840 PRINT
10850 PRINT
10860 COLOR 4:PRINT "問題7":COLOR 7
10870 PRINT "Y = X - 8 X + 9 (一般形)"
10880 PRINT
10890 PRINT
10900 PRINT
10910 PRINT
10920 PRINT
10930 PRINT
10940 PRINT
10950 PRINT
10960 PRINT
10970 PRINT
10980 PRINT
10990 PRINT
11000 *T0170
11010 LOCATE 26,7 :COLOR 2:PRINT "9"
11020 LOCATE 6,18:PRINT "9":COLOR 7
11030 LOCATE 6,18:PRINT "L:数を入れてリターンキーを押さない"
11040 LOCATE 26,7:INPUT "9"
11050 IF ABS(E)<100 THEN 11060 ELSE 11020
11060 IF E=5 GOTO *T0171 ELSE IF E=5 GOTO *F170
11070 GOSUB *NMIS:GOTO 11020
11080 *F170
11090 GOSUB *NMIS:GOTO 11020
11100 *T0171
11110 GOSUB *SEIKAI
11120 LOCATE 35,10 :COLOR 5:PRINT "4"
11130 LOCATE 35,13 :COLOR 2:PRINT "9":COLOR 7
11140 LOCATE 35,13:INPUT "9"
11150 IF ABS(D)<100 THEN 11160 ELSE 11130
11160 IF D=1 GOTO *T0172 ELSE IF D=1 GOTO *F171
11170 GOSUB *NMIS:GOTO 11130
11180 *F171
11190 GOSUB *NMIS:GOTO 11130
11200 *T0172
11210 GOSUB *SEIKAI
11220 LOCATE 35,10 :COLOR 5:PRINT "4"
11230 LOCATE 35,13 :COLOR 2:PRINT "9":COLOR 7
11240 LOCATE 35,13:INPUT "9"
11250 IF ABS(D)<100 THEN 11260 ELSE 11230
11260 IF D=1 GOTO *T0173 ELSE IF D=1 GOTO *F172
11270 GOSUB *NMIS:GOTO 11230
11280 *F172
11290 GOSUB *NMIS:GOTO 11230
11300 *T0173
11310 GOSUB *SEIKAI
11320 LOCATE 35,10 :COLOR 5:PRINT "4"
11330 LOCATE 35,13 :COLOR 2:PRINT "9":COLOR 7
11340 LOCATE 35,13:INPUT "9"
11350 IF ABS(D)<100 THEN 11360 ELSE 11330
11360 IF D=1 GOTO *T0174 ELSE IF D=1 GOTO *F173
11370 GOSUB *NMIS:GOTO 11330
11380 *F173
11390 GOSUB *NMIS:GOTO 11330
11400 *T0174
11410 GOSUB *SEIKAI
11420 LOCATE 35,10 :COLOR 5:PRINT "4"
11430 LOCATE 35,13 :COLOR 2:PRINT "9":COLOR 7
11440 LOCATE 35,13:INPUT "9"
11450 IF ABS(D)<100 THEN 11460 ELSE 11430
11460 IF D=1 GOTO *T0175 ELSE IF D=1 GOTO *F174
11470 GOSUB *NMIS:GOTO 11430
11480 *F174
11490 GOSUB *NMIS:GOTO 11430
11500 *T0175
11510 GOSUB *SEIKAI
11520 LOCATE 35,10 :COLOR 5:PRINT "4"
11530 LOCATE 35,13 :COLOR 2:PRINT "9":COLOR 7
11540 LOCATE 35,13:INPUT "9"
11550 IF ABS(D)<100 THEN 11560 ELSE 11530
11560 IF D=1 GOTO *T0176 ELSE IF D=1 GOTO *F175
11570 GOSUB *NMIS:GOTO 11530
11580 *F175
11590 GOSUB *NMIS:GOTO 11530
11600 *T0176
11610 GOSUB *SEIKAI
11620 LOCATE 35,10 :COLOR 5:PRINT "4"
11630 LOCATE 35,13 :COLOR 2:PRINT "9":COLOR 7
11640 LOCATE 35,13:INPUT "9"
11650 IF ABS(D)<100 THEN 11660 ELSE 11630
11660 IF D=1 GOTO *T0177 ELSE IF D=1 GOTO *F176
11670 GOSUB *NMIS:GOTO 11630
11680 *F176
11690 GOSUB *NMIS:GOTO 11630
11700 *T0177
11710 GOSUB *SEIKAI
11720 LOCATE 35,10 :COLOR 5:PRINT "4"
11730 LOCATE 35,13 :COLOR 2:PRINT "9":COLOR 7
11740 LOCATE 35,13:INPUT "9"
11750 IF ABS(D)<100 THEN 11760 ELSE 11730
11760 IF D=1 GOTO *T0178 ELSE IF D=1 GOTO *F177
11770 GOSUB *NMIS:GOTO 11730
11780 *F177
11790 GOSUB *NMIS:GOTO 11730
11800 *T0178
11810 GOSUB *SEIKAI
11820 LOCATE 35,10 :COLOR 5:PRINT "4"
11830 LOCATE 35,13 :COLOR 2:PRINT "9":COLOR 7
11840 LOCATE 35,13:INPUT "9"
11850 IF ABS(D)<100 THEN 11860 ELSE 11830
11860 IF D=1 GOTO *T0179 ELSE IF D=1 GOTO *F178
11870 GOSUB *NMIS:GOTO 11830
11880 *F178
11890 GOSUB *NMIS:GOTO 11830
11900 *T0179
11910 GOSUB *SEIKAI
11920 LOCATE 35,10 :COLOR 5:PRINT "4"
11930 LOCATE 35,13 :COLOR 2:PRINT "9":COLOR 7
11940 LOCATE 35,13:INPUT "9"
11950 IF ABS(D)<100 THEN 11960 ELSE 11930
11960 IF D=1 GOTO *T0180 ELSE IF D=1 GOTO *F179
11970 GOSUB *NMIS:GOTO 11930
11980 *F179
11990 GOSUB *NMIS:GOTO 11930
12000 *T0180

```

```

10980 PRINT "
10990 LOCATE 30,7:COLOR 2:PRINT "?"
11000 LOCATE 6,18:PRINT "?" :COLOR 7
11010 LOCATE 8,18:PRINT "に数を入れてリターンキーを押さない"
11020 LOCATE 30,7:INPUT "A"
11030 IF A=16 GOTO *T0172 ELSE IF A=18 GOTO *F071
11040 GOSUB *MISS:GOSUB *HINT:GOTO 10990
11050 *F071
11060 GOSUB *MISS:GOSUB *HINT:GOTO 10990
11070 *T0172
11080 GOSUB *SEIKAI
11090 LOCATE 30,7:COLOR 5:PRINT "6"
11100 LOCATE 36,7:PRINT "5"
11110 LOCATE 23,10:COLOR 2:PRINT "?" :COLOR 7
11120 LOCATE 23,10:INPUT "B"
11130 IF ABS(D)<100 THEN 11140 ELSE 11110
11140 IF B=4 GOTO *T0173 ELSE IF B=4 GOTO *F072
11150 GOSUB *MISS:GOTO 11110
11160 *F072
11170 GOSUB *MISS:GOTO 11110
11180 *T0173
11190 GOSUB *SEIKAI
11200 LOCATE 30,7:COLOR 5:PRINT "1"
11210 LOCATE 23,10:INPUT "C"
11220 LOCATE 31,10:COLOR 2:PRINT "?" :COLOR 7
11230 LOCATE 31,10:INPUT "C"
11240 IF ABS(C)<100 THEN 11250 ELSE 11220
11250 IF C=16 GOTO *T0174 ELSE IF C=18 GOTO *F074
11260 GOSUB *MISS:GOTO 11220
11270 *F074
11280 GOSUB *MISS:GOTO 11220
11290 *T0174
11300 GOSUB *SEIKAI
11310 LOCATE 31,10:COLOR 5:PRINT "16"
11320 LOCATE 31,13:COLOR 2:PRINT "?" :COLOR 7
11330 LOCATE 31,13:INPUT "D"
11340 IF ABS(D)<100 THEN 11350 ELSE 11320
11350 IF D=7 GOTO *T0175 ELSE IF D=7 GOTO *F075
11360 GOSUB *MISS:GOTO 11320
11370 *F075
11380 GOSUB *MISS:GOTO 11320
11390 *T0175
11400 GOSUB *SEIKAI
11410 LOCATE 28,13:COLOR 5:PRINT "1" :LOCATE 31,10:PRINT "1" :COLOR 7
11420 LOCATE 6,18:PRINT "次の問題に移ります"
11430 FOR I=0 TO 7000:NEXT I:CLS
11440 PRINT "
11450 PRINT "
11460 COLOR 4:PRINT "問題R:COLOR 7
11470 PRINT "
11480 PRINT "Y=X+10X+10 (一般形)
11490 PRINT "
11500 PRINT "
11510 PRINT "Y=(X+10X+10)^(1/2)+10 (一般形)
11520 PRINT "
11530 PRINT "
11540 PRINT "Y=(X+10)^(1/2)+10 (一般形)
11550 PRINT "
11560 PRINT "
11570 PRINT "Y=(X+10)^(1/2)+10 (一般形)
11580 PRINT "
11590 *T0181
11600 LOCATE 30,7:COLOR 2:PRINT "?"
11610 LOCATE 6,18:PRINT "?" :COLOR 7
11620 LOCATE 8,18:PRINT "に数を入れてリターンキーを押さない"
11630 LOCATE 30,7:INPUT "A"
11640 IF ABS(A)<200 THEN 11650 ELSE 11600
11650 IF A=25 GOTO *T0182 ELSE IF A=25 GOTO *F081
11660 GOSUB *MISS:GOSUB *HINT:GOTO 11600
11670 *F081
11680 GOSUB *MISS:GOSUB *HINT:GOTO 11600
11690 *T0182
11700 GOSUB *SEIKAI
11710 LOCATE 30,7:COLOR 5:PRINT "25"
11720 LOCATE 36,7:PRINT "25"
11730 LOCATE 23,10:COLOR 2:PRINT "?" :COLOR 7
11740 LOCATE 23,10:INPUT "B"
11750 IF ABS(B)<100 THEN 11760 ELSE 11730
11760 IF B=5 GOTO *T0183 ELSE IF B=5 GOTO *F082
11770 GOSUB *MISS:GOTO 11730
11780 *F082
11790 GOSUB *MISS:GOTO 11730
11800 *T0183
11810 GOSUB *SEIKAI
11820 LOCATE 23,10:COLOR 5:PRINT "5"
11830 LOCATE 23,13:PRINT "5"
11840 LOCATE 31,10:COLOR 2:PRINT "?" :COLOR 7
11850 LOCATE 31,10:INPUT "C"
11860 IF ABS(C)<100 THEN 11870 ELSE 11840
11870 IF C=25 GOTO *T0184 ELSE IF C=25 GOTO *F083
11880 GOSUB *MISS:GOTO 11840
11890 *F083
11900 GOSUB *MISS:GOTO 11840
11910 *T0184
11920 GOSUB *SEIKAI
11930 LOCATE 31,10:COLOR 5:PRINT "25"
11940 LOCATE 31,13:COLOR 2:PRINT "?" :COLOR 7
11950 LOCATE 31,13:INPUT "D"
11960 IF ABS(D)<100 THEN 11970 ELSE 11940
11970 IF D=15 GOTO *T0185 ELSE IF D=15 GOTO *F084
11980 GOSUB *MISS:GOTO 11940
11990 *F084
12000 GOSUB *MISS:GOTO 11940
12010 *T0185
12020 GOSUB *SEIKAI
12030 LOCATE 28,13:COLOR 5:PRINT "1" :LOCATE 31,13:PRINT "15" :COLOR 7
12040 LOCATE 33,13:PRINT "1"
12050 LOCATE 6,18:PRINT "次は一般の問題に移ります"
12060 GOTO 12110
12070 *WARIKOMI
12080 LOCATE 0,0:RETURN 230
12090 *WARIKOMI
12100 LOCATE 0,0:RETURN 6290
12110 FOR I=0 TO 5000:NEXT I
12120 CLS:PRINT "2"
12130 PRINT "一般形 Y=aX+bX+c を標準形になおせ"
12140 INPUT "A:":A:IF A=0 THEN 12110
12150 INPUT "b:":B:INPUT "c:":C
12160 PRINT "
12170 PRINT "標準形 Y:":A:"(X+p)+q"
12180 PRINT:PRINT
12190 PRINT "
12200 PRINT "
12210 PRINT "p=q=-"
12220 PRINT "
12230 PRINT "
12240 PRINT "マイナスのときは分子に-をつけない"
12250 PRINT "一般形のときは分母を1にしない"
12260 PRINT "分数のときは既約分簡にしない"
12270 AP=A*2:P=B/AP
12280 IF P=0 THEN E=1 ELSE E=-1
12290 BP=ABS(B):AP=ABS(AP)
12300 BR=BP:AR=AP
12310 R=BR MOD AR
12320 IF R<0 THEN BR=AR:AR=R:GOTO 12310
12330 P1=E*BP/AR:P2=AP/AR
12340 D=B*B-4*A*C:AP=4*A:Q=D/AP
12350 IF Q<0 THEN E=1 ELSE E=-1
12360 DP=ABS(D):AP=ABS(AP):DR=D*AP:AR=AP
12370 R=DR MOD AR
12380 IF R<0 THEN DR=AR:AR=R:GOTO 12370
12390 Q1=E*DP/AR:Q2=AP/AR
12400 LOCATE 11,10:INPUT "S"
12410 LOCATE 11,12:INPUT "T"
12420 IF S=P1 THEN IF T=P2 THEN 12440
12430 GOSUB *MISS:GOTO 12400
12440 GOSUB *SEIKAI
12450 LOCATE 25,10:INPUT "U"
12460 LOCATE 25,12:INPUT "V"
12470 IF U=0 THEN IF V=0 THEN 12490
12480 GOSUB *MISS:GOTO 12450
12490 GOSUB *SEIKAI
12500 PRINT "もう一度やりませんか (y / n) "
12510 PRINT "Y(yes) N(no) "
12520 INPUT A$:IF A$="Y" OR A$="y" THEN 12110
12530 IF A$="N" OR A$="n" THEN 12550
12540 GOTO 12520
12550 FOR I=0 TO 5000:NEXT I:KEY OFF:CLS
12560 *WARI:LOCATE 0,3:PRINT "これで2次関数の基本変形の"
12570 LOCATE 0,5:PRINT "ドリルを終わります":PRINT:PRINT
12580 PRINT "1. もう一度 初めから":PRINT:PRINT "2. メニューに戻る":PRINT:PRINT
12590 INPUT "どちらにしますか "
12600 IF I=1 THEN *MONDAI ELSE IF I=2 THEN 230
12610 GOTO 12590
12620 CLS:WIDTH 80,25:COLOR 5:LOCATE 0,8
12630 PRINT "
12640 PRINT "
12650 PRINT "
12660 PRINT "
12670 PRINT "
12680 PRINT "
12690 PRINT "
12700 PRINT "
12710 PRINT "
12720 PRINT "
12730 PRINT "
12740 FOR I=0 TO 5000:NEXT I
12750 COLOR 7:CLS:END

```

