

Z  
pro  
te



INFORMATYKA  
KOMPUTERY  
SYSTEMY

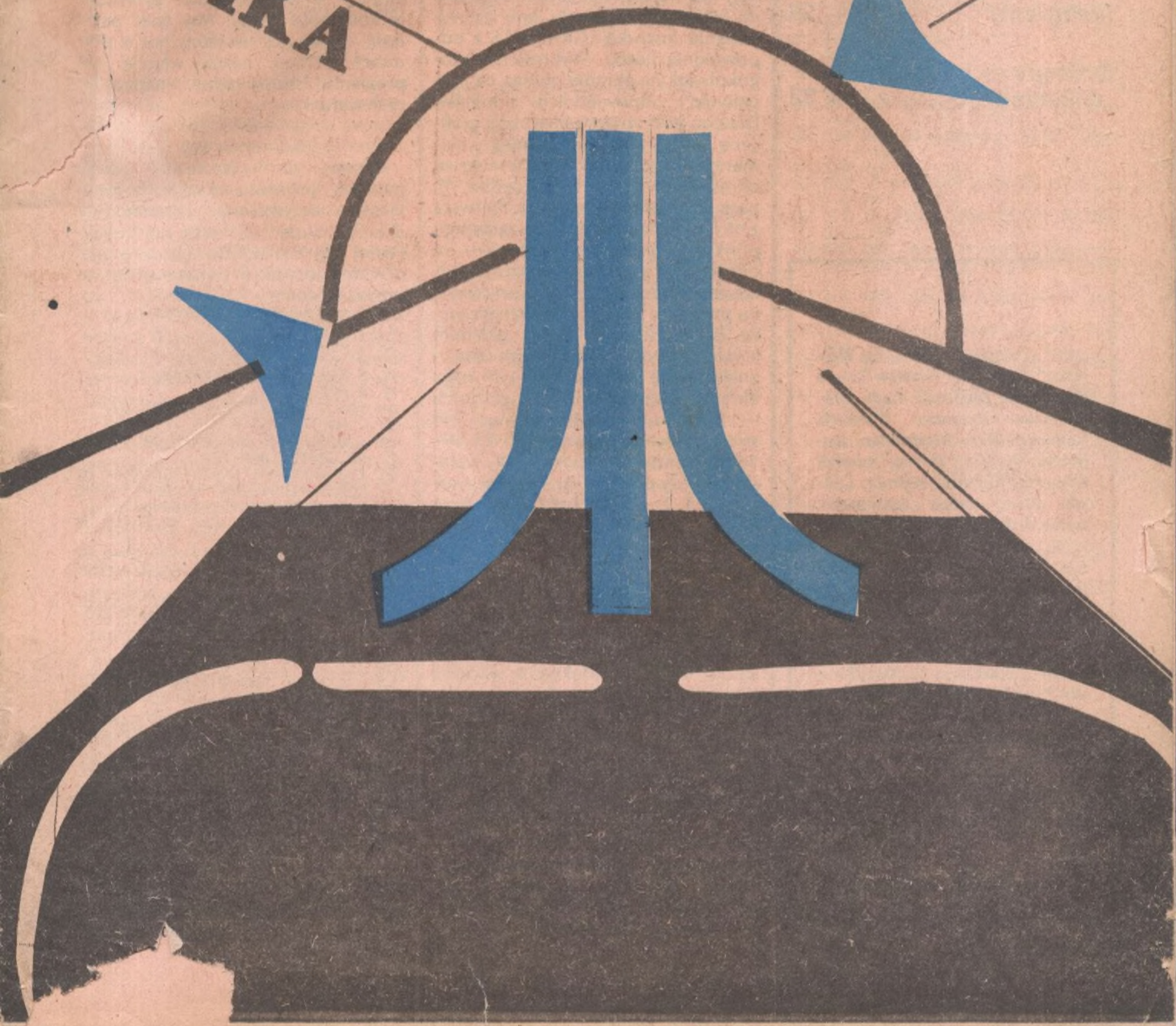
zeszyty  
programów  
komputerowych  
nr 3 /88

Dołącznik „Żołnierza Wolności” Cena 200 zł

GRAFIKA

ATARI

GRY



Kreślenie odcinków prostych — 3  
 Kolory — 4  
 Przekształcanie rysunków — 7  
 Zmiana miejsca położenia — 8  
 Zmiana rozmiarów (skalowanie) — 9  
 Zmiana orientacji (obrót) — 10  
 Przekształcanie kombinowane — 11  
 Ruchome rysunki — 13  
 Przekształcenia (program — wersja CPC 6128) — 24  
 Alfabet Morse'a (program) — 25  
 Opis gry „Oils Well” — 32

w przykładach

Kontynuując nasz cykl, rozpoczęty w „Zeszytach programów komputerowych” nr 4 z ubiegłego roku, prezentujemy proste programy umożliwiające wykorzystanie własności graficznych komputera Atari oraz jego interpretera.

Podczas działania komputera, w jednym z trybów graficznych — w odróżnieniu od trybów znakowych — mamy bezpośredni dostęp do pojedynczych punktów ekranu (elementów rastra), których wielkość zależy od używanego trybu. Przejście do takiego trybu uzyskujemy po wykonaniu instrukcji GRAPHICS z odpowiednią liczbą. Wykreślenie czegokolwiek na ekranie polega na „zapaleniu” odpowiednich punktów. Dlatego podstawową instrukcją graficzną jest „zapalenie” jednego elementu rastra, położonego w miejscu określonym przez współrzędne, tj. parę liczb całkowitych (X,Y). Pierwsza z nich określa odległość do zadanego punktu w poziomie, a druga — w pionie. W komputerach Atari współrzędne zmieniają się od strony lewej ku prawej i z góry na dół. Oznacza to, że ekran związany jest z układem współrzędnych, a środek tego układu znajduje się w lewym górnym rogu ekranu. Współrzędna X — pozioma — przyjmuje wartości rosnące od strony lewej do prawej, od 0 do XM. Współrzędna Y — pionowa — wzrasta od góry do dołu, przyjmując wartości 0, 1, 2, ..., YM. Punkt położony w lewym górnym rogu ekranu ma współrzędne (0, 0), punkt w prawym dolnym rogu — (XM, YM).

Wielkości charakteryzujące szerokość i wysokość ekranu (w jednostkach elementów rastra), tj. XM i YM, zmieniają się od 39 do 319 (X) oraz od 19 do 191 (Y). Im większe są wartości XM i YM, tym wyższa jakość wyświetlanych na ekranie linii, ponieważ każdy punkt zajmuje mniejszy obszar ekranu. Komputery Atari mają kilka trybów działania o różnej rozdzielczości, które prezentuje program nr 34.

W celu „zapalenia” punktu na ekranie należy podać odpowiednią instrukcję graficzną. Przedtem jednak należy ustawić odpowiedni tryb pracy

(wybrać wymaganą rozdzielczość) za pomocą instrukcji GRAPHICS. Dopiero teraz można „zapalić” punkt instrukcją PLOT X,Y, gdzie X i Y określają współrzędne punktu na ekranie. W zasadzie wartości te powinny mieć postać liczb całkowitych. Jeżeli są to liczby rzeczywiste, zostaną zaokrąglone do najbliższych liczb całkowitych. Należy pamiętać, że w miejsce X i Y mogą być podstawione dowolne wyrażenia arytmetyczne.

Jeżeli wartości X i Y przekraczają granice ekranu, komputer przekazuje komunikat błędu. Aby mieć pewność, że rysunek tworzony jest w granicach ekranu, należy włączyć do programu sprawdzenie następujących warunków:

$$0 \leq X \leq XM$$

$$0 \leq Y \leq YM$$

Często, po „zapaleniu” wielu punktów, przydatna okazuje się możliwość oczyszczenia powierzchni ekranu. Służy do tego instrukcja PRINT #6; CHR\$(125). Zastosowanie opisanej instrukcji pokazane jest w programie nr 1.

```
FK 1 REM *****
FJ 2 REM *
XA 3 REM * Program nr 1 *
FL 4 REM *
FO 5 REM *****
NL 6 REM
BH 100 ? "PODAJ TRYB GRAFICZNY ";
:INPUT GR
YY 110 IF GR<3 OR GR>15 OR GR=12
OR GR=13 THEN 100
OI 120 XM=0+40*(GR=3)+80*(GR=4 OR
GR=5)+160*(GR=6 OR GR=14 OR G
R=7 OR GR=15)+320*(GR=8)
DN 125 XM=XM+80*(GR=9 OR GR=10 OR
GR=11)
JD 130 YM=0+24*(GR=3)+48*(GR=4 OR
GR=5)+96*(GR=6 OR GR=7)+192*(
GR>7)
LS 140 GRAPHICS GR+16:POKE 705,5:
POKE 764,255:SETCOLOR 2,0,0
RA 145 COLOR 1+5*(GR=9)
YT 150 FOR K=1 TO 100
WZ 160 X=INT(RND(0)*XM)
XY 170 Y=INT(RND(0)*YM)
TI 180 PLOT X,Y
HD 190 NEXT K
YK 200 IF PEEK(764)=255 THEN 200
ON 210 POKE 764,255:GOTO 100
```

Uwaga: Litera z lewej strony numerów linii nie są częścią programu, lecz sumą kontrolną ułatwiającą wprowadzenie programu za pomocą Edytora BASIC'u (IKS nr 4 z 1987 roku). Znaki, które są podkreślone, należy wprowadzić w niesatywie. Znaki wypisane drukiem rozszerzonym należy wprowadzić z wciśniętym klawiszem CONTROL.

„IKS” — dodatek „Żołnierza Wolności”. Redagują: Wiesław Cetera (kierownik zespołu); Rada programowa: Krzysztof Chmarra, Romuald Głęb, Włodzimierz Gogolek, Janusz Janiec, Henryk Krasuski, Ireneusz Miernik, Ludwik Piela, Jacek Szaniawski. Adres redakcji: 00-950 Warszawa ul. Grzybowska 77, telefon centrali 20-12-61 w. 486. Telex 313664. Rękopisów nie zamówionych redakcja nie zwraca i zastrzega sobie prawo do skrótów. Nakładem: Wydawnictwa „Czasopisma Wojskowe”, Warszawa ul. Grzybowska 77, Fotoskład i druk offsetowy — Wojskowe Zakłady Graficzne im. gen. dyw. A. Zawadzkiego.

U-3

Nr zam. 1690. Nr. ind. 396281.

Zarówno w tym, jak i w następnych programach, staramy się uwolnić czytelników od pamiętania rozmiarów ekranu w różnych trybach graficznych. Wystarczy podać numer trybu, a program przypomni nam wartości XM i YM oraz dopilnuje, aby w instrukcjach graficznych X i Y nie przekroczyły wartości maksymalnych. Jednocześnie kontrolowany jest numer trybu, dzięki czemu przyjmowane są tylko wartości trybów graficznych.



### KREŚLENIE ODCINKÓW PROSTYCH

Za pomocą instrukcji PLOT można wykreślić odcinek poprzez wyświetlenie ciągu punktów wzdłuż prostej, przechodzącej przez oba jego końce. Wszystkie punkty prostej są niezależne, dlatego na przykład, w celu przedstawienia odcinka prostej pionowej, za pomocą instrukcji PLOT, należy zwiększać Y z krokiem 1 przy stałej wartości X. W programach nr 2 i nr 3 pokazano jak można wykreślać linie pionowe i poziome. Programy te tworzą linie ciągłe, ponieważ każdy zapalony element rastra jest małym prostokątem, dodawanym do już wyświetlonego elementu.

Kreślenie linii ukośnych jest nieco trudniejsze. W celu wykreślenia linii pochylej należy obliczyć współrzędne wszystkich elementów rastra położonych na tej linii. Można to zrobić za pomocą wzoru:

$$Y = M \cdot X + B$$

określającego zależność między Y i X dla linii prostej. Współczynnik M określa nachylenie linii i może przyjmować wartości dodatnie, ujemne lub zerowe. Jeżeli  $M = 0$ , otrzymujemy linię pionową. Współczynnik B równy jest wartości, którą będzie miała współrzędna Y, jeśli przedłużymy linię do przecięcia z osią Y (gdzie  $X = 0$ ). Jeśli  $B = 0$ , otrzymujemy odcinek leżący na prostej, przechodzącej przez początek układu współrzędnych.

Opierając się na instrukcji PLOT i powyższym równaniu, można zaprogramować ogólny algorytm kreślenia odcinków prostych. Program nr 3 ilustruje wykreślanie odcinków

```
FK 1 REM *****
FJ 2 REM *
XU 3 REM * Program nr 2 *
FL 4 REM *
FO 5 REM *****
NL 6 REM
BH 100 ? "PODAJ TRYB GRAFICZNY "
:INPUT GR
YY 110 IF GR<3 OR GR>15 OR GR=12
OR GR=13 THEN 100
II 120 XM=0+39*(GR=3)+79*(GR=4 OR
GR=5)+159*(GR=6 OR GR=14 OR G
R=7 OR GR=15)+319*(GR=8)
HG 125 XM=XM+79*(GR=9 OR GR=10 OR
GR=11)
EE 130 YM=0+23*(GR=3)+47*(GR=4 OR
GR=5)+95*(GR=6 OR GR=7)+191*(
GR=7)
UK 140 ? "XMAX=";XM;" YMAX=";YM
CC 150 ? :? "Podaj wsp. x kreslon
ej linii " ;:INPUT X
QS 160 X=0+X*(X>0 AND X<=XM)
SI 170 ? "Podaj poczatek i koniec
kreslonej linii (y1,y2)" ;
:INPUT Y1,Y2
XH 180 Y1=0+Y1*(Y1>0 AND Y1<=YM)+
YM*(Y1>YM)
AX 190 Y2=0+Y2*(Y2>0 AND Y2<=YM)+
YM*(Y2>YM)
LL 200 GRAPHICS GR+16:POKE 705,5:
POKE 764,255:SETCOLOR 2,0,0
QG 210 COLOR 1+5*(GR=9)
XS 220 FOR Y=Y1 TO Y2
SZ 230 PLOT X,Y
ME 240 NEXT Y
EE 250 IF PEEK(764)=255 THEN 250
OX 260 POKE 764,255:GOTO 100
```

```
FK 1 REM *****
FJ 2 REM *
YO 3 REM * Program nr 3 *
FL 4 REM *
FO 5 REM *****
NL 6 REM
BH 100 ? "PODAJ TRYB GRAFICZNY "
:INPUT GR
YY 110 IF GR<3 OR GR>15 OR GR=12
OR GR=13 THEN 100
II 120 XM=0+39*(GR=3)+79*(GR=4 OR
GR=5)+159*(GR=6 OR GR=14 OR G
R=7 OR GR=15)+319*(GR=8)
HG 125 XM=XM+79*(GR=9 OR GR=10 OR
GR=11)
EE 130 YM=0+23*(GR=3)+47*(GR=4 OR
GR=5)+95*(GR=6 OR GR=7)+191*(
GR=7)
UK 140 ? "XMAX=";XM;" YMAX=";YM
EV 150 ? :? "Podaj wsp. y kreslon
ej linii " ;:INPUT Y
TJ 160 Y=0+Y*(Y>0 AND Y<=YM)
IU 170 ? "Podaj poczatek i koniec
kreslonej linii (x1,x2)" ;
:INPUT X1,X2
QG 180 X1=0+X1*(X1>0 AND X1<=XM)+
XM*(X1>XM)
TW 190 X2=0+X2*(X2>0 AND X2<=XM)+
XM*(X2>XM)
LL 200 GRAPHICS GR+16:POKE 705,5:
POKE 764,255:SETCOLOR 2,0,0
QG 210 COLOR 1+5*(GR=9)
WH 220 FOR X=X1 TO X2
SZ 230 PLOT X,Y
LU 240 NEXT X
EE 250 IF PEEK(764)=255 THEN 250
OX 260 POKE 764,255:GOTO 100
```

po wprowadzeniu wartości współczynników M i B. Określa on przede wszystkim, czy zadana linia może być wykreślona na ekranie. Jeśli część tej linii wykracza poza granice ekranu, program nie przyjmuje parametrów i sygnalizuje to dźwiękiem.

Jeśli chcemy poprowadzić odcinek między dwoma punktami o zadanych współrzędnych, to należy określić współczynniki M i B dla obliczenia współrzędnych punktów wzdłuż pro-

```
FK 1 REM *****
FJ 2 REM *
ZI 3 REM * Program nr 4 *
FL 4 REM *
FO 5 REM *****
NL 6 REM
BH 100 ? "PODAJ TRYB GRAFICZNY "
:INPUT GR
YY 110 IF GR<3 OR GR>15 OR GR=12
OR GR=13 THEN 100
II 120 XM=0+39*(GR=3)+79*(GR=4 OR
GR=5)+159*(GR=6 OR GR=14 OR G
R=7 OR GR=15)+319*(GR=8)
HG 125 XM=XM+79*(GR=9 OR GR=10 OR
GR=11)
EE 130 YM=0+23*(GR=3)+47*(GR=4 OR
GR=5)+95*(GR=6 OR GR=7)+191*(
GR=7)
UK 140 ? "XMAX=";XM;" YMAX=";YM
TP 150 ? :? "Podaj nachylenie i p
rzesuniecie"
YA 160 ? "na osi y (M,B) " ;:INPUT
M,B
TV 170 REM Jesli M i B sa ujemne
HA 180 REM to linia jest poza ekr
anem
MO 190 IF M<0 AND B<0 THEN GOSUB
1000:GOTO 150
CG 200 REM Jesli M jest dodatnie
ale B
YI 210 REM jest > YMAX to linia j
est
BW 220 REM poza ekranem
BP 230 IF M>0 AND B>YM THEN GOSUB
1000:GOTO 150
HE 240 REM Trzeba teraz znalezc p
oczatkowy
PI 250 REM punkt linii.
XZ 260 X1=0
GV 270 REM Jesli M jest ujemne a
linia
ST 280 REM przecina os y poza ekr
anem
BN 290 REM to poczatek linii jest
w dole
BN 300 REM ekranu
SD 310 IF M<0 AND B>YM THEN X1=(Y
M-B)/M
GH 320 IF X1>XM THEN GOSUB 1000:G
OTO 150
ED 330 REM Jesli M jest dodatnie
DH 335 REM i linia przecina os y
w
EJ 336 REM punkcie ujemnym to poc
zatek
OV 337 REM linii jest w gorze ekr
anu
TS 340 IF M>0 AND B<0 THEN X1=-B/
M
GN 350 IF X1>XM THEN GOSUB 1000:G
OTO 150
LN 400 GRAPHICS GR+16:POKE 705,5:
POKE 764,255:SETCOLOR 2,0,0
QI 410 COLOR 1+5*(GR=9)
YB 420 FOR X=X1 TO XM:Y=M*X+B
DM 425 IF Y<0 OR Y>YM THEN 450
TB 430 PLOT X,Y
LW 440 NEXT X
GI 450 IF PEEK(764)=255 THEN 450
OZ 460 POKE 764,255:GOTO 100
SW 1000 ? CHR$(253);CHR$(253);CHR
$(253):RETURN
```

stej. Oznaczając współrzędne punktów końcowych przez  $(X1, Y1)$  i  $(X2, Y2)$  można wyznaczyć M i B na podstawie następujących równań:

$$M = (Y2 - Y1) / (X2 - X1)$$

$$B = Y1 - M \cdot X1$$

Program kreślenia odcinków według powyższych równań, mógłby wprowadzać współrzędne punktów końcowych, obliczyć M i B, a następnie kreślić linię.

Atari, podobnie jak większość systemów mikrokomputerowych, posiada instrukcję graficzną pozwalającą automatycznie prowadzić linię

między dwoma zadanymi punktami, a dokładniej między punktem bieżącym i zadanym:

DRAWTO X, Y

Instrukcja ta informuje, że należy poprowadzić linię prostą od punktu bieżącego do punktu o współrzędnych X, Y. X i Y mogą być stałymi, zmiennymi lub wyrażeniami arytmetycznymi. Wartości ułamkowe są zaokrąglane.

Program nr 5 demonstruje użycie ww. instrukcji do kreślenia linii prostych między dwoma dowolnymi punktami.

```
FK 1 REM *****
FJ 2 REM *
AC 3 REM * Program nr 5 *
FL 4 REM *
FO 5 REM *****
NL 6 REM
BH 100 ? "PODAJ TRYB GRAFICZNY ";
:INPUT GR
YY 110 IF GR<3 OR GR>15 OR GR=12
OR GR=13 THEN 100
II 120 XM=0+39*(GR=3)+79*(GR=4 OR
GR=5)+159*(GR=6 OR GR=14 OR G
R=7 OR GR=15)+319*(GR=8)
HG 125 XM=XM+79*(GR=9 OR GR=10 OR
GR=11)
EE 130 YM=0+23*(GR=3)+47*(GR=4 OR
GR=5)+95*(GR=6 OR GR=7)+191*(
GR>7)
UK 140 ? "XMAX=";XM;" YMAX=";YM
OO 150 ? "Podaj wsp. 1 punktu (x,
y) ";:INPUT X1,Y1
NH 160 IF X1<0 OR X1>XM THEN GOSU
B 1000:GOTO 150
PA 170 IF Y1<0 OR Y1>YM THEN GOSU
B 1000:GOTO 150
TA 180 ? "Podaj wsp. 2 punktu (x,
y) ";:INPUT X2,Y2
OG 190 IF X2<0 OR X2>XM OR Y2<0 O
R Y2>YM THEN GOSUB 1000:GOTO 1
80
LN 400 GRAPHICS GR+16:POKE 705,5:
POKE 764,255:SETCOLOR 2,0,0
QI 410 COLOR 1+5*(GR=9)
TH 430 PLOT X1,Y1
ZE 440 DRAWTO X2,Y2
GI 450 IF PEEK(764)=255 THEN 450
XJ 455 POKE 764,255
OZ 460 POKE 764,255:GOTO 100
SW 1000 ? CHR$(253);CHR$(253);CHR
$(253):RETURN
```

```
FK 1 REM *****
FJ 2 REM *
AW 3 REM * Program nr 6 *
FL 4 REM *
FO 5 REM *****
NL 6 REM
EK 90 DIM X(10),Y(10)
BH 100 ? "PODAJ TRYB GRAFICZNY ";
:INPUT GR
YY 110 IF GR<3 OR GR>15 OR GR=12
OR GR=13 THEN 100
II 120 XM=0+39*(GR=3)+79*(GR=4 OR
GR=5)+159*(GR=6 OR GR=14 OR G
R=7 OR GR=15)+319*(GR=8)
HG 125 XM=XM+79*(GR=9 OR GR=10 OR
GR=11)
EE 130 YM=0+23*(GR=3)+47*(GR=4 OR
GR=5)+95*(GR=6 OR GR=7)+191*(
GR>7)
UK 140 ? "XMAX=";XM;" YMAX=";YM
NV 150 ? "Podaj ilosc rowow wi
elokata ";:INPUT N
DJ 160 FOR I=1 TO N
IJ 170 ? "Punkt ";I;" (x,y)=";:IN
PUT X,Y
EW 180 IF X<0 OR Y<0 OR X>XM OR Y
>YM THEN GOSUB 1000:GOTO 170
KL 190 X(I)=X;Y(I)=Y
FS 200 NEXT I
```

```
DI 400 GRAPHICS GR+16:REM POKE 70
5,5:POKE 764,255:SETCOLOR 2,0,
0
XO 410 COLOR 1
XK 420 PLOT X(1),Y(1)
BW 430 FOR K=1 TO N:DRAWTO X(K),Y
(K):NEXT K
OS 440 DRAWTO X(1),Y(1)
RT 445 GOSUB 2000
GI 450 IF PEEK(764)=255 THEN 450
LV 460 GOTO 100
SW 1000 ? CHR$(253);CHR$(253);CHR
$(253):RETURN
AS 2000 IF GR<8 OR GR>13 THEN T=4
:R=0
QG 2010 IF GR=8 THEN T=2:R=1
EY 2020 IF GR=9 OR GR=11 THEN 220
0
OQ 2030 IF GR=10 THEN T=-4:R=-3
HO 2100 FOR I=0 TO 255 STEP 2
EP 2110 POKE 700+R,I
IE 2120 FOR J=0 TO 255 STEP 2
GQ 2130 POKE 700+T,J
VX 2140 IF PEEK(764)=255 THEN 214
0
GJ 2150 POKE 764,255
FV 2160 NEXT J
FN 2170 NEXT I
BA 2180 RETURN
DB 2190 REM ZMIANA KOLOROW DLA TR
YBOW 9,11
FW 2200 FOR I=0 TO 15
JF 2210 SETCOLOR 4,I,0:IF GR=11 T
HEN SETCOLOR 4,0,I
GM 2220 FOR J=0 TO 15
JX 2230 COLOR J
MK 2240 PLOT X(1),Y(1)
WU 2250 FOR K=2 TO N:DRAWTO X(K),
Y(K):NEXT K
JK 2260 DRAWTO X(1),Y(1)
CE 2280 IF PEEK(764)=255 THEN 228
0
GX 2290 POKE 764,255
FH 2300 NEXT J
EZ 2310 NEXT I
AM 2320 RETURN
```

Rozkazy wyświetlania punktów i kreślenia linii są podstawowymi środkami tworzenia rysunków. Za ich pomocą można kreślić kontury dowolnych przedmiotów. Jakość rysunków można poprawić za pomocą koloru. Rysunki wielobarwne są wygodniejsze w odbiorze. Staną się one bardziej przejrzyste, jeśli poszczególne obiekty lub strefy zabarwimy różnymi kolorami. Pozwala to skupić uwagę na najważniejszych elementach obrazu.



KOLORY

Komputer Atari może wytworzyć 16 jaskrawości 16 kolorów. Pozwala to na wybór jednej z 256 możliwości. Kody używanych kolorów przechowywane są w komórkach (rejestrach kolorów) o adresach 704 do 712. Cztery pierwsze rejestry używane są do określania kolorów graczy i pocisków. Pięć następných określa kolory

ramki, tła i kreślonych linii. Po włączeniu zasilania w rejestrach tych ustawione są następujące wartości domyślne:

Adres	Wartość	Kolor
708	40	pomarańczowy
709	202	jasnozielony
710	148	dark blue
711	70	czerwony
712	0	czarny

Zawartość rejestrów kolorów możemy zmienić instrukcją POKE albo SETCOLOR. Ta ostatnia ma trzy parametry: numer zmienianego rejestru (który zawsze odpowiada jednej z powyższych komórek), wybrany kolor (liczba od zera do piętnastu) i jego jaskrawość (liczba od zera do piętnastu). Zmiana koloru lub jaskrawości tła widoczna jest bezpośrednio po wykonaniu instrukcji SETCOLOR. Zmiana zawartości jednego z rejestrów kolorów pierwszoplanowych będzie widoczna tylko wtedy, gdy zmieniany rejestr używany już był do kreślenia.

Przed użyciem instrukcji PLOT lub DRAWTO musimy określić, który rejestr koloru będzie używany. Służy do tego instrukcja COLOR. Nie należy jej mylić z SETCOLOR. W pewnych trybach graficznych dostępnych jest kilka rejestrów kolorów pierwszoplanowych. Instrukcja COLOR wybiera jeden z dostępnych rejestrów. Na przykład, w trybie graficznym 7 możliwe jest kreślenie rysunku w trzech kolorach pierwszoplanowych. Instrukcja COLOR określa, który z rejestrów ma być zastosowany podczas kreślenia punktów lub linii.

Wyrażenie numeryczne po terminie COLOR wybiera często różne rejestry koloru, w zależności od aktualnego trybu graficznego. Regułą jest, że COLOR 0 zawsze wybiera rejestr koloru tła, a COLOR 1 — rejestr koloru pierwszoplanowego.

Kłopotliwy jest fakt, że liczba w instrukcji COLOR nie odpowiada numerowi rejestru w SETCOLOR. W dodatku ma ona różne wartości dla różnych trybów graficznych.

Musimy także pamiętać o poprzedzeniu instrukcji PLOT lub DRAWTO instrukcją COLOR.

Przykłady używania instrukcji PLOT, DRAWTO i COLOR występują w kolejnych programach. Program nr 6 kreśli dowolny wielobok. Współrzędne wierzchołków wprowadzane są w kolejności ich łączenia i zapamiętywane w tablicach X i Y. Następnie program tworzy wielokąt, kreśląc linie od punktu X(1), Y(1) do X(2), Y(2), itd. Naciskając dowolny klawisz możemy zmieniać kolor rysunku.

Program nr 7 jest ilustracją sposobu tworzenia kolorowych obszarów. Następuje to poprzez kreślenie linii le-

```

FK 1 REM *****
FJ 2 REM *
BQ 3 REM * Program nr 7 *
FL 4 REM *
FO 5 REM *****
NL 6 REM
EK 90 DIM X(10),Y(10)
BH 100 ? "PODAJ TRYB GRAFICZNY ";
      INPUT GR
YY 110 IF GR<3 OR GR>15 OR GR=12
      OR GR=13 THEN 100
II 120 XM=0+39*(GR=3)+79*(GR=4 OR
      GR=5)+159*(GR=6 OR GR=14 OR G
      R=7 OR GR=15)+319*(GR=8)
HG 125 XM=XM+79*(GR=9 OR GR=10 OR
      GR=11)
EE 130 YM=0+23*(GR=3)+47*(GR=4 OR
      GR=5)+95*(GR=6 OR GR=7)+191*(
      GR=7)
UK 140 ? "XMAX=";XM;" YMAX=";YM
VB 150 ? " PODAJ WSPOLRZEDNE LEW
      EGO GÓRNEGO          ROGU PROSTOKA
      TA (X,Y) ";
JR 160 INPUT X1,Y1
VY 170 IF X1<0 OR Y1<0 OR X1>XM O
      R Y1>YM THEN GOSUB 1000:GOTO 1
      50
FV 180 ? " PODAJ WSPOLRZEDNE PRA
      WEGO DOLNEGO          ROGU PROSTOKA
      TA (X,Y) ";
KY 190 INPUT X2,Y2
FT 200 IF X2<0 OR Y2<0 OR X2>XM O
      R Y2>YM THEN GOSUB 1000:GOTO 1
      80
YD 210 ? "PODAJ KOLOR TLA I RYSUN
      KU (T,R) ";
AF 220 INPUT T,R
UA 230 IF T<0 OR R<0 OR T>15 OR R
      >15 THEN GOSUB 1000:GOTO 210
RY 400 GRAPHICS GR+16
HL 410 IF GR<8 OR GR>13 THEN SETC
      OLOR 4,T,0:SETCOLOR 0,R,10:COL
      OR 1
TP 420 IF GR=8 THEN SETCOLOR 2,T,
      0:SETCOLOR 1,R,10:COLOR 1
MS 430 IF GR=9 THEN SETCOLOR 4,T,
      0:COLOR R
YL 440 IF GR=10 THEN POKE 704,T*1
      6:POKE 705,R*16+10:COLOR 1
LP 450 IF GR=11 THEN SETCOLOR 4,0
      ,T:COLOR R
YC 460 FOR Y=Y1 TO Y2
LT 470 PLOT X1,Y:DRAWTO X2,Y
MO 480 NEXT Y
KY 490 IF PEEK(764)=255 THEN 490
XR 495 POKE 764,255
LK 500 GOTO 100
SW 1000 ? CHR$(253);CHR$(253);CHR
      $(253):RETURN

```

```

FK 1 REM *****
FJ 2 REM *
CK 3 REM * Program nr 8 *
FL 4 REM *
FO 5 REM *****
NL 6 REM
PC 10 GRAPHICS 7
YU 20 COLOR 1
JC 30 PLOT 70,40
AE 40 SETCOLOR 2,0,0
ZM 50 DRAWTO 35,0
ZB 60 DRAWTO 34,0
AI 70 POSITION 0,40
HV 80 POKE 765,1
AY 90 XIO 18,#6,0,0,"S:"
NQ 100 END

```

żących obok siebie. Prostokątny obszar ekranu określany jest współrzędnymi przeciwległych wierzchołków.

Pewne komputery, w tym i Atari, posiadają specjalną instrukcję do zamalowywania obszarów ekranu. Nie jest to instrukcja języka BASIC, lecz specjalny rozkaz dla systemu operacyjnego, zwany instrukcją XIO.

Jej zastosowanie ilustruje program nr 8.

Linie 80 i 90 dotyczą użycia instrukcji XIO. POKE w linii 80 używa tej samej liczby co COLOR. Kolor wypełnienia odpowiada instrukcji SETCOLOR, jak dla punktu lub linii na ekranie. Instrukcja XIO w linii 90 zawsze będzie miała tę samą postać. Należy stosować ją dokładnie tak, jak pokazano w przykładzie.

XIO Fill przeznaczona jest do wypełnienia figur czworobocznych. Po uruchomieniu tego przykładu zobaczymy jednak trójkąt. Powyższa instrukcja będzie działać w oczekiwany sposób, jeśli wykonamy następujące czynności:

1. Użyjemy instrukcji PLOT do „zapalenia” punktu w prawym dolnym rogu figury.
2. Użyjemy DRAWTO do wykreślenia linii do prawego górnego rogu.
3. Wykreślimy linię do lewego górnego rogu.
4. Użyjemy instrukcji POSITION do przesunięcia kursora w prawy dolny róg.
5. Użyjemy instrukcji POKE do umieszczenia liczby (równej tej, która jest używana w instrukcji COLOR do kreślenia) w komórce o adresie 765.
6. Wykonamy XIO 18,#6,0,0,"S:".

Instrukcje te muszą być wykonywane w określonej kolejności. XIO działa w sposób niemożliwy do przewidzenia, jeśli kolejność pierwszych pięciu czynności zostanie naruszona. XIO ma również inne ograniczenia. Wypełnia obszar tylko od lewej strony do prawej. Napotkanie przez kursor podświetlonego punktu nie wypełnia figury w tej linii. Jeśli zdefiniowana figura rozpoczyna się w prawym dolnym rogu, rozkaz wypełnienia realizowany jest od góry figury; jeśli natomiast rozpoczyna się w prawym górnym rogu, operacja wypełnienia rozpocznie się od dołu figury.

Kolorowe obszary można również uzyskać kreśląc linie poziome, pionowe lub ukośne. Dla otrzymania specjalnych efektów można zmieniać położenie wykreślonych linii względem siebie i ich kolor. Można również uzyskać obszar kreskowany, prowadząc na przykład tylko co drugą lub co trzecią linię. Można także prowadzić linie w dwóch kierunkach. Zmieniając krok kreskowania można otrzymać płynne przejście od obrazu ciemnego do jasnego lub odwrotnie. Krok kreskowania może być zmieniany stopniowo, z przyrostem 1 lub 2, albo szybciej, poprzez podwojenie wartości linii.

Przykładem interesującego barwienia obszaru ekranu jest program

```

FK 1 REM *****
FJ 2 REM *
DE 3 REM * Program nr 9 *
FL 4 REM *
FO 5 REM *****
NL 6 REM
UM 100 GRAPHICS 10
MX 105 FOR I=1 TO 8:POKE 704+I,I*
      16+(I-1)*2:NEXT I
EW 110 FOR X=0 TO 79
LH 120 C=INT(RND(0)*8)+1
FF 130 COLOR C
DH 140 PLOT 40,96:DRAWTO X,0
LV 150 NEXT X
JV 160 FOR Y=0 TO 191
TJ 170 C=INT(RND(0)*8)+1:COLOR C
TO 180 PLOT 40,96:DRAWTO 79,Y
MN 190 NEXT Y
AX 200 FOR X=79 TO 0 STEP -1
LG 210 C=INT(RND(0)*8)+1
FE 220 COLOR C
IC 230 PLOT 40,96:DRAWTO X,191
LU 240 NEXT X
AK 250 FOR Y=191 TO 0 STEP -1
LQ 260 C=INT(RND(0)*8)+1
FO 270 COLOR C
HR 280 PLOT 40,96:DRAWTO 0,Y
MO 290 NEXT Y
ZM 300 IF PEEK(764)=255 THEN 300
WL 310 POKE 764,255
HD 399 REM CYKLICZNA ZMIANA KOLOR
      OW
TZ 400 A=PEEK(705):FOR I=705 TO 7
      12:POKE I,PEEK(I+1):NEXT I:POK
      E 712,A
AQ 410 IF PEEK(764)=255 THEN 400
PP 420 POKE 764,255:GOTO 110

```

nr 9, który umożliwia otrzymanie kolorowego wzoru (po wykreśleniu radzimy nacisnąć dowolny klawisz). Wykorzystano w nim tylko instrukcje kreślenia linii, wybierania koloru i generowania liczb losowych.

Rysunki mogą być również tworzone w trybie dialogowym. Współdziałanie z programem może odbywać się za pomocą klawiatury, manipulatora, pióra świetlnego lub tabliczki graficznej. Program nr 10 kreśli punkty w kierunku określonym za pomocą klawiatury. Dialogowy sposób tworzenia rysunków za pomocą odcinków linii prostych ilustruje program nr 11.

Otrzymane na ekranie rysunki wymagają często pewnych opisów. Podczas korzystania z programów może okazać się konieczne wprowadzenie lub wyprowadzenie pewnych informacji. Wykorzystanie całego ekranu na rysunek powoduje, w razie wystąpienia instrukcji INPUT, PRINT lub komunikatu błędu, wykasowanie ekranu i przejście do trybu 0. Dla uniknięcia takich nieoczekiwanych sytuacji wskazane jest użycie rozszczepionego ekranu, na którym (w różnych trybach graficznych), dysponujemy czterema liniami u dołu ekranu w trybie graficznym 0. Jest to tak zwane okno tekstowe, które otrzymujemy bezpośrednio po podaniu numeru trybu. W celu wyeliminowania okna tekstowego, dla uzyskania dodatkowych linii na rysunek, dodajemy liczbę 16 po wyrażeniu GRAPHICS. Poprzednie dodanie liczby 32 eliminujemy automatycznie czyszcze-

```

QO 1 REM *****
IB 2 REM *
MQ 3 REM * Program nr 10 *
ID 4 REM *
QS 5 REM *****
NL 6 REM
QJ 70 GRAPHICS 0:POKE 752,1:
JN 80 ? :? " Program ten umoz
liwia"
KN 90 ? " kreslenie dowolnego ry
sunku."
DB 100 ? " przy pomocy klawiszy s
trzalek."
HO 110 ? :? CHR$(27);CHR$(156),"r
ysowanie do sory"
FO 120 ? CHR$(27);CHR$(157),"ryso
wanie do dolu"
MH 130 ? CHR$(27);CHR$(158),"ryso
wanie w lewo"
UJ 140 ? CHR$(27);CHR$(159),"ryso
wanie w prawo"
ET 150 ? :? "podanie wspolrzedny
ch"
UU 160 ? "RETURN","punktu, od kto
reso"
IV 170 ? "zaczynamy kreslenie."
DI 180 ? :? :? "NACISNIJ DOWOLNY
KLAWISZ"
YN 190 IF PEEK(755)=2 THEN POKE 7
55,0
PF 200 FOR I=0 TO 120:NEXT I
ZE 210 IF PEEK(755)=0 THEN POKE 7
55,2
PW 215 FOR I=0 TO 120:NEXT I
HF 220 IF PEEK(764)=255 THEN 190
UU 230 GRAPHICS 15:COLOR 1
NT 240 POKE 764,255:POKE 752,1:
CHR$(125);"Podaj wspolrzedne X
,Y ";:INPUT X,Y
XF 245 GRAPHICS 15+16+32
LF 250 TRAP 400
JJ 260 PLOT X,Y:POKE 764,255
GI 270 A=PEEK(764):IF A=255 THEN
270
BS 280 X=X+1*(A=7)-1*(A=6)
NP 290 Y=Y+1*(A=15)-1*(A=14)
XH 300 IF A=12 THEN GRAPHICS 15+3
2:GOTO 240
OI 310 GOTO 260
TL 400 X=X*(X)=0 AND X<160)+0*(X<
0)+159*(X>159)
PO 410 Y=Y*(Y)=0 AND Y<192)+0*(Y<
0)+191*(Y>191)
OA 420 GOTO 250

```

```

QO 1 REM *****
IB 2 REM *
NL 3 REM * Program nr 11 *
ID 4 REM *
QS 5 REM *****
NL 6 REM
WF 80 DIM X1(20),Y1(20),X2(20),Y2
(20),C(20),A$(1)
RA 120 XM=159:YM=191
KD 130 T=1:REM T=ilosc linii
VI 140 X=80:Y=96:S=1
LB 150 GRAPHICS 15:POKE 752,1
QU 160 GOSUB 1000
UV 170 X1(T)=X:Y1(T)=Y
QX 270 GOSUB 1000
VS 280 X2(T)=X:Y2(T)=Y
MG 350 ? CHR$(125);"Podaj kolor l
inii (1-3)";:POKE 764,255:INPU
T S
WS 370 S=1+(S-1)*(S>0 AND S<4)
WO 400 C(T)=S
VP 410 GOSUB 570
HW 430 ? CHR$(125);"Wykreslic czy
skasowac ostatnia linie (W lu
b S)"
HW 440 INPUT A$:? CHR$(125)
LT 450 IF A$<"W" AND A$<"S" THE
N 430
RT 460 IF A$<"W" THEN 530
OI 470 REM WYKRESLIC LINIE
VY 480 T=T+1
OP 490 GOTO 160
WC 530 T=T-1
VW 540 GOSUB 570
VQ 550 T=T+1
OK 560 GOTO 160

```

```

NR 570 REM KRESLENIE RYSUNKU
LC 580 GRAPHICS 15:TRAP 40000:POK
E 752,1
ID 590 FOR K=1 TO T
FE 600 COLOR C(K)
PW 610 PLOT X1(K),Y1(K):DRAWTO X2
(K),Y2(K)
GU 620 NEXT K
HS 630 S=1
ZK 640 RETURN
QG 1000 TRAP 2000:COLOR S:PLOT X,
Y:POKE 764,255
FN 1010 A=PEEK(764):IF A=255 THEN
1010
UY 1020 X1=X+1*(A=7)-1*(A=6)
OF 1030 Y1=Y+1*(A=15)-1*(A=14)
UX 1040 ? CHR$(125);"X=";X1;"
";"Y=";Y1;" "
WG 1050 IF A=12 THEN RETURN
NT 1060 COLOR 0:PLOT X,Y:X=X1:Y=Y
1:GOTO 1000
KA 2000 X=X*(X)=0 AND X<160)+0*(X
<0)+159*(X>159)
GH 2010 Y=Y*(Y)=0 AND Y<192)+0*(Y
<0)+191*(Y>191)
MY 2020 GOTO 1000

```

nie ekranu, wykonywane normalnie przez instrukcję GRAPHICS.

W celu połączenia opcji grafiki pełnoekranowej z zaletą zachowania poprzedniej zawartości ekranu, musimy dodać 48 do żądanego trybu graficznego. Interesującym zastosowaniem tej możliwości jest selektywne otwieranie i zamykanie okna tekstowego w określonym punkcie programu. Demonstruje to **program nr 12**.

```

QO 1 REM *****
IB 2 REM *
OG 3 REM * Program nr 12 *
ID 4 REM *
QS 5 REM *****
NL 6 REM
WN 10 GRAPHICS 8+16:REM GRAFIKA P
ELNOEKRANOWA
TW 20 COLOR 1:PLOT 0,0
UT 30 DRAWTO 319,191:REM KRESLENI
E PRZEKATNEJ
BL 40 FOR W=1 TO 200:NEXT W
KW 50 GRAPHICS 8+32:REM OTWARCIE
OKNA TEKSTOWEGO
OX 60 ? CHR$(125);"PRZEKATNA"
BO 70 FOR W=1 TO 200:NEXT W
YC 80 GRAPHICS 8+48:REM ZAMKNIECI
E OKNA TEKSTOWEGO
SR 90 GOTO 40

```

Oprócz wykorzystania okna tekstowego nie mamy możliwości bezpośredniego umieszczenia tekstu na rysunku. Dostyc łatwo można to zrealizować dla trybów dwukolorowych, tzn. 4, 6, 8 i 14.

Odwzorowanie bitowe zestawu znaków rezyduje w obszarze pamięci. Komórka o adresie 756 zawiera adres strony pamięci, od której zaczyna się ten obszar. Każdy znak zdefiniowany jest w ośmiobitowych segmentach. Taka bitowa reprezentacja znaku może być przesyłana, bajt po bajcie, do wcześniej określonego obszaru pamięci ekranu. Technika tę ilustruje **program nr 13**.

Zmienne X i Y powinny zawierać numery kolumny i wiersza, na przecięciu których rozpocznie się wyświet-

```

QO 1 REM *****
IB 2 REM *
PB 3 REM * Program nr 13 *
ID 4 REM *
QS 5 REM *****
NL 6 REM
ED 10 DIM TEKST$(64)
QX 20 GRAPHICS 0:POSITION 5,5:?"
PODAJ TRYB: ";:INPUT TRYB:GRAP
HICS TRYB
PE 25 ? "Podaj polozenie (X,Y) i
tekst:"
FI 30 INPUT X,Y,TEKST$
MR 50 GOSUB 2000
SF 60 GOTO 30
EV 1995 REM PODPROGRAM KONWERSJI
TEKSTU
RS 2000 SA=PEEK(89)*256+PEEK(88):
REM GORA PAMIECI EKRANU
DU 2010 TRYB=PEEK(87):REM OKRESLE
NIE TRYBU GRAFICZNEGO
NH 2020 IF TRYB=8 THEN KOL=40:WIE
R=192
BI 2030 IF TRYB=6 THEN KOL=20:WIE
R=96
NX 2040 IF TRYB=4 THEN KOL=10:WIE
R=24
IE 2050 IF Y>WIER OR X>KOL THEN R
ETURN
LX 2060 START=SA+Y*KOL+X:REM ADRE
S POCZATKOWY DLA WYSWIETLANIA
OL 2070 FOR E1=1 TO LEN(TEKST$)
YU 2080 GOSUB 2200
VN 2085 REM ODCZYT ADRESU ZESTAWU
ZNAKOW
KL 2090 ZNAKI=PEEK(756)*256
OV 2100 ZNAKI=ZNAKI+E3*8
WM 2110 FOR E2=7 TO 0 STEP -1
CI 2120 POKE START+E2*KOL,PEEK(ZN
AKI+E2)
AL 2130 NEXT E2
SU 2140 X=X+1
BK 2145 IF X>=KOL THEN START=STAR
T+KOL*8:X=0:REM PRZEJSCIE DO N
ASTEPNEJ LINII
HZ 2150 START=START+1
AI 2160 NEXT E1
AX 2170 RETURN
TP 2195 REM PROCEDURA KONWERSJI A
TASCII
TR 2200 E3=ASC(TEKST$(E1,E1))
IP 2210 IF (E3<E2) OR (E3>127 AND
E3<160) THEN E3=E3+64:RETURN
DQ 2220 IF E3>31 AND E3<96 THEN E
3=E3-32
AN 2230 RETURN

```

lanie tekstu (kolumna we współrzędnych tekstowych, a wiersz w graficznych). Zmienna TXT\$ może mieć dowolną wielkość.

Linie 2000—2060 określają używany tryb graficzny, ustalają szerokość ekranu dla tekstu i wyznaczają początkowy adres pamięci dla umieszczenia tekstu. Podprogram w liniach 2200—2230 przekształca kod znaku każdej litery umieszczonej w TXT\$ na przesunięcie, to jest liczbę bajtów od początku tablicy zestawu znaków do binarnej definicji bieżącego znaku.

Linie 2100—2130 przesyłają bitową definicję znaku (8 bajtów) do odpowiedniego obszaru ekranu. Linia 2140 przesuwa tekst do następnej linii, jeśli następny znak nie mieści się w tej linii.

Zmienna tekstowa TXT\$ przechowuje tekst do wyświetlania, a zmienne X i Y przechowują współrzędne kolumny i wiersza pierwszej wyświetlanej litery. Współrzędne kolumny mogą zmieniać się od 0 do liczby kolumn dostępnych w bieżącym trybie.

W trybie 4 ekran pomieści poziomo 10 znaków; w trybie 6 — 20 znaków, a w trybie 8 — 40 znaków. Numer wiersza może zmieniać się od 0 do maksymalnej liczby wierszy dostępnych w używanym trybie graficznym. Napisy w pionie możemy zatem umieszczać dosyć elastycznie.

Czas realizacji podprogramu jest dosyć długi, ponieważ zastosowano w nim instrukcje PEEK i POKE. Możliwe jest jednak przyspieszenie przesyłania danych z tablicy zestawu znaków do obszaru pamięci ekranu przez napisanie programu, w języku assemblera, do konwersji danych o znaku.

Za pomocą przedstawionego podprogramu można wyświetlać duże i małe litery oraz inne znaki graficzne. Nie przewidziano natomiast znaków w negatywie.

Kolejny, program nr 14, jest procedurą w języku maszynowym, przeznaczoną do kopiowania wzorów znaków do obszaru pamięci ekranu. Realizuje on podobne zadania jak poprzedni, lecz nieco szybciej. Doty-

```

Q0 1 REM *****
I0 2 REM *
PW 3 REM * Program nr 14 *
ID 4 REM *
QS 5 REM *****
NL 6 REM
QI 100 GOSUB 1000
ME 102 TRAP 105
BE 105 GRAPHICS 0:POSITION 2,8
ND 110 ? "Podaj tryb:";INPUT TRY
B
BA 120 GRAPHICS TRYB
LQ 125 TRAP 130
EK 130 ? "Podaj współrzędne:";I
NPUT K,W
LL 140 ? "Podaj tekst:";INPUT Q
$
UG 150 GOSUB 900
MD 160 GOTO 110
LQ 900 Q=USR(ADR(Z$),K,W,ADR(Q$),
LEN(Q$))
ZH 910 RETURN
RR 1000 REM PROCEDURA
VW 1001 REM Q=USR(ADR(Z$),K,W,ADR
(Q$),LEN(Q$))
IC 1002 T=0:DIM Z$(169),Q$(48)
ZL 1004 RESTORE 1120:FOR T=1 TO 1
68:READ Q:Z$(LEN(Z$)+1)=CHR$(Q
):NEXT T
JZ 1120 DATA 104,201,4,240,9,170,
240,5,104,104,202,208,251,96,1
04,133,215,104,133,214,104,104
,168,104,133
SY 1130 DATA 217,104,133,216,104,
104,240,236,133,212,24,165,214
,101,88,133,214,165,89,101,215
,133,215,152,240,15
AA 1140 DATA 165,214,105,64,133,2
14,165,215,105,1,133,215,136,2
08,241,132,221,160,0,132,220,1
77,216,160,0,170
CD 1150 DATA 16,1,136,132,213,138
,41,96,208,4,169,64,16,14,201,
32,208,4,169,0,16,6,201,64,208
,2
MU 1160 DATA 169,32,133,218,138,4
1,31,5,218,133,218,169,0,162,3
,6,218,42,202,208,250,109,244,
2,133,219
CH 1170 DATA 164,221,177,218,69,2
13,164,220,145,214,200,132,220
,196,212,208,182,24,165,214,10
5,40,133,214,144,2
CX 1180 DATA 230,215,230,221,169,
0,197,221,208,159,96,207,96
BC 1190 RETURN

```

czy również trybów dwukolorowych (tj. 4, 6, 8 i 14).

Jak każda procedura w języku maszynowym, ta również — zanim zostanie użyta — wymaga umieszczenia kodów rozkazów w odpowiednim obszarze pamięci. Jest ona szczególnie interesująca, ponieważ można ją przemieszczać. Może być zatem umieszczona w dowolnym obszarze pamięci, w tym wypadku w zmiennej tekstowej Z\$. Dzięki temu nie zajmuje strony 6 pamięci, która może być wykorzystana do innych celów.

Procedura ta wymaga podania następujących parametrów: współrzędnych X i Y pierwszej litery tekstu, nazwy zmiennej zawierającej tekst do wprowadzenia oraz długości tekstu w znakach. Wywołanie jej ma następującą postać:

a = USR(ADR(Z\$),X,Y,ADR(Q\$),LEN(Q\$))

Współrzędne X i Y wyrażone są w kolumnach i wierszach tekstu (jak dla trybów 0, 1 lub 2), zmienna Z\$ zawiera procedurę wyprowadzania, a zmienna Q\$ — wyprowadzany tekst. Najlepiej działa w trybie graficznym 8. Umożliwia wyświetlanie wszystkich znaków.

Interesujące rozwiązanie zaprezentowaliśmy w programie nr 15 zaczerpniętym z książki „Atari BASIC”. Jest to w rzeczywistości „driver” urządzenia o nazwie T. Umożliwia on wyprowadzenie tekstu na ekran w dowolnym trybie graficznym (z wyjątkiem tekstowych), w podobny sposób jak na urządzenie zewnętrzne, za pomocą PRINT #3.

```

Q0 1 REM *****
I0 2 REM *
QR 3 REM * Program nr 15 *
ID 4 REM *
QS 5 REM *****
NL 6 REM
TI 100 GOSUB 31000
YN 110 GRAPHICS 0:POSITION 3,5
BB 115 ? :? "Sposob uzycia Jest n
astepujacy:"
DT 120 ? :? "PRINT #3;";CHR$(34);
"TEKST";CHR$(34);";"
VT 130 ? :? "Podaj tryb graficzny
:";INPUT TRYB
BE 140 GRAPHICS TRYB
BN 150 ? "Teraz sprobuj drukowac!"
"
TT 160 STOP
NP 31000 REM DANE DRIVER'A
CR 31010 RESTORE 31100:TDEVICE=1:
PRUEF=0
GL 31020 FOR I=1536 TO 1536+255
SL 31030 READ BYTE:PRUEF=BYTE+PRU
EF
XE 31040 POKE I,BYTE
HC 31045 NEXT I
ZH 31050 BYTE=USR(1536):POKE 765,
1
FI 31090 OPEN #3,4,0,"T:"
LN 31095 IF PRUEF=28449 THEN RETU
RN
LP 31100 DATA 104,162,0,189,26,3,
240,12,201,84,240,23,232,232,2
32,224
RE 31110 DATA 36,48,240,96,169,84
,157,26,3,169,36,157,27,3,169,
6

```

```

XQ 31120 DATA 157,28,3,96,192,6,1
92,6,47,6,50,6,47,6,47,6
LG 31130 DATA 160,146,96,133,208,
41,127,201,32,16,6,24,105,64,7
6,72
BI 31140 DATA 6,201,96,16,3,56,23
3,32,162,0,134,204,133,203,134
,206
KH 31150 DATA 134,207,160,16,208,
13,24,165,206,105,8,133,206,16
5,207,105
LB 31160 DATA 0,133,207,70,207,10
2,206,102,204,102,203,136,48,4
,144,243
DT 31170 DATA 176,228,24,165,204,
109,244,2,133,204,160,0,177,20
3,162,7
SR 31180 DATA 10,72,165,208,144,1
0,201,128,176,13,32,220,6,76,1
51,6
EX 31190 DATA 201,128,144,3,32,22
0,6,230,85,208,2,230,86,104,20
2,16
JD 31200 DATA 223,200,192,8,16,20
,72,56,165,85,233,8,133,85,165
,86
JE 31210 DATA 233,0,133,86,104,23
0,84,76,124,6,56,165,84,233,7,
133
YO 31220 DATA 84,160,1,96,173,253
,2,141,251,2,169,17,141,162,3,
169
MD 31230 DATA 0,141,168,3,141,169
,3,162,96,76,86,220,138,72,152
,72
BC 31240 DATA 165,85,133,91,165,8
6,133,92,165,84,133,90,208,5,2
30,90
FC 31250 DATA 76,245,6,198,90,32,
196,6,32,196,6,104,168,104,170
,96
NA 31260 GRAPHICS 0:?"POMYLKA W
DANYCH"

```

Procedura ta posiada wiele zalet i jedną wadę, zajmuje stronę 6 pamięci komputera. Ponadto, podczas jej używania należy pamiętać o umieszczeniu średnika lub przecinka za cudzysłowem kończącym tekst.

Mamy nadzieję, że przedstawione programy ułatwią Wam tworzenie różnorodnych rysunków i opisywanie ich.



### PRZEKSZTAŁCANIE RYSUNKÓW

W celu zwiększenia możliwości tworzenia efektywnych programów graficznych należy zapoznać się z zasadami przekształcania elementów rysunków. Umożliwi to:

- przemieszczanie rysunków z jednego miejsca ekranu w inne;
- utworzenie łącznego rysunku z mniejszych elementów;
- dodawanie do istniejącego rysunku nowych elementów;

- d) powiększanie rysunku np. w celu przyjrzenia się drobnym elementom;
- e) pomniejszanie rysunku w celu wprowadzenia opisów lub dodatkowych rysunków;
- f) tworzenie ruchomych obrazów.
- Wszelkie zmiany wykonuje się za pomocą trzech podstawowych operacji:
- 1) przenoszenia wykreślonych obiektów z jednego miejsca ekranu w inne (przemieszczenie);
  - 2) zwiększania lub zmniejszania rozmiarów wyświetlanego rysunku (skalowanie);
  - 3) zmian orientacji rysunku (obrót).



### ZMIANA MIEJSCA POŁOŻENIA

Metody przemieszczania elementów obrazowania pozwalają tworzyć rysunek w dowolnym obszarze ekranu i przenosić go w inną część ekranu. Można przy tym przekomponować rysunek, albo tworzyć go częściami z zestawu gotowych elementów.

Zanim zaczniemy przemieszczać skomplikowane rysunki, zobaczmy na czym polega zmiana położenia pojedynczego punktu. W tym celu należy zamienić aktualne współrzędne punktu na współrzędne odpowiadające nowemu położeniu. Ogólna reguła przemieszczania punktu z pozycji o współrzędnych (X, Y) do pozycji (XT, YT) w terminach odległości H i V zapisywana jest następująco:

$$XT = X + H, \quad YT = Y + V$$

Dodatnia wartość H oznacza przemieszczenie punktu w poziomie na prawo, a dodatnia wartość V — przemieszczenie punktu pionowo w dół. Natomiast ujemne wartości H i V powodują przemieszczenie punktu na lewo i w górę.

Podczas przemieszczania wyświetlanych punktów powinniśmy używać tylko takich wartości H i V, które pozostawiają punkt w granicach ekranu. Nie należy jednak używać zbyt małych wartości H i V. Jeśli są one mniejsze niż 0.5, punkt będzie wyświetlony w tym samym miejscu. Wielokrotne wyświetlanie punktu może znacznie zwolnić działanie programu.

Przemieszczenie rysunku z jedne-

go obszaru do drugiego równoważne jest przemieszczeniu wszystkich punktów rysunku, a następnie ponownemu wyświetleniu wszystkich linii połączeniowych. Aby uniknąć naruszenia kształtu przedmiotu, wszystkie punkty rysunku należy przemieścić na jednakową odległość. Oznacza to, że przy przeliczaniu współrzędnych za pomocą powyższych wzorów, należy dla wszystkich punktów używać tych samych wartości H i V. Zastosowanie odmiennych wartości H i V dla różnych punktów powoduje zniekształcenie rysunku. Zwykle wymagane jest przemieszczenie rysunku bez zniekształceń, jednak niekiedy mogą być one przydatne w poszukiwaniu najlepszego kształtu przedmiotu.

Współrzędne punktów końcowych wszystkich odcinków rysunku wygodnie jest przechowywać w postaci tablicy. Dla prostych rysunków — w tablicy jednowymiarowej (w takiej kolejności, w jakiej będą one potem połączone). W bardziej złożonych rysunkach przez jeden punkt może przechodzić kilka linii lub mogą istnieć fragmenty rysunku nie połączone liniami z innymi fragmentami. W takich przypadkach należy przechowywać wartości współrzędnych w tablicy dwuwymiarowej. Jeden indeks tablicy oznacza numer fragmentu, a drugi wskazuje kolejny numer punktu we fragmencie. W ten sposób para wartości (X(2,1), Y(2,1)) określa współrzędne pierwszego punktu drugiego fragmentu rysunku. Tablice dwuwymiarowe wykorzystane są w programie nr 16 do przechowywania współrzędnych punktów. Pozwala on przemieszczać dowolną ilość razy oddzielne fragmenty rysunku w wybrany obszar ekranu.

W omawianym programie (16) wyliczone wartości współrzędnych punktów zastępują poprzednie wartości w tablicy X i Y. Jeśli chcemy zachować początkowe wartości współrzędnych, wartości obliczone można umieścić (zapamiętać) w dodatko-

```

Q0 1 REM *****
IB 2 REM *
RM 3 REM * Program nr 16 *
ID 4 REM *
QS 5 REM *****
NL 6 REM
ES 60 GRAPHICS 8:COLOR 1:POKE 752
,1
AR 70 DIM X(5,50),Y(5,50),N(5),A$
(1)
WN 80 XM=319
DD 90 YM=191:W=0
SR 95 ? "Czy własne rysunki ( T/N
)? " : INPUT A$: IF A$="T" THEN
1000
WN 100 REM ODCZYT RYSUNKOW
DA 110 PN=1
EM 120 E=0
BN 130 READ XD,YD
OF 140 IF XD=0 THEN 200
QW 150 REM

```

```

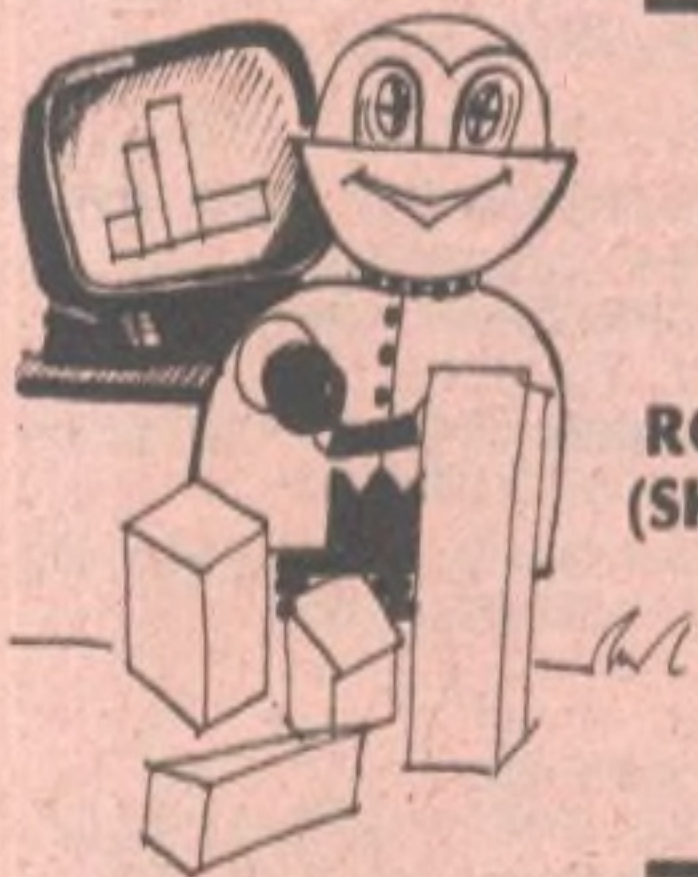
XD 160 N(PN)=E
WL 170 IF XD=-100 THEN 240
ZJ 180 PN=PN+1
MU 190 GOTO 120
OF 200 E=E+1
VT 210 X(PN,E)=XD
WN 220 Y(PN,E)=YD
MU 230 GOTO 130
QV 240 REM
TB 250 GOSUB 510
LR 280 ? CHR$(125);
MM 290 ? "Podaj numer rysunku do
przesunięcia "
BI 295 IF W=1 THEN FOR J=1 TO PN:
? J," " : NEXT J: ? : GOTO 310
AQ 300 ? "1-Postac 2-Pies 3
-Hydrant"
PE 310 INPUT P
LG 320 ? CHR$(125);
NE 370 ? "Podaj przesunięcie dX i
dY."
XQ 380 INPUT H,V
KL 400 REM PRZELICZANIE PUNKTOW
KY 410 FOR J=1 TO N(P)
MO 420 X(P,J)=X(P,J)+H
XN 430 Y(P,J)=Y(P,J)+V
GS 470 NEXT J
TJ 480 GOSUB 510
PV 490 GOTO 280
HQ 510 REM PODPROGRAM KRESLENIA R
YSUNKU
EQ 520 GRAPHICS 8:COLOR 1:POKE 75
2,1
EF 530 FOR K=1 TO PN
DY 540 FOR J=1 TO N(K)-1
OT 545 TRAP 560
GN 550 PLOT X(K,J),Y(K,J):DRAWTO
X(K,J+1),Y(K,J+1)
GR 560 NEXT J
HD 570 NEXT K
ZR 580 RETURN
KS 590 REM WSPOLRZEDNE RYSUNKOW
NP 600 DATA 85,70,90,75,105,60,10
5,80,85,110,95,110,110,85
XX 610 DATA 125,110,135,110,115,8
0,115,60,130,75,135,70,115,45
ST 620 DATA 115,40,125,30,125,15,
110,10,95,15,95,30,105,40,105,
45,85,70
XM 630 DATA -1,-1
QN 640 DATA 50,90,62,110,58,110,5
0,90,42,110,38,110,50,90
DW 650 DATA 45,100,20,100,10,90,2
2,110,18,110,10,90,3,110
EK 660 DATA 0,110,10,90,0,80,10,9
0,50,90,40,80,50,70,55,75,60,7
8,60,82,50,90
XU 670 DATA -1,-1
SF 680 DATA 290,110,290,98,288,98
,288,92,286,92,286,88
RD 690 DATA 286,88,288,88,288,82,
290,82,290,73,287,73,287,70,29
0,70,290,65
GD 700 DATA 295,60,305,60,310,65,
310,70,313,70,313,73,310,73,31
0,110,290,110
OT 710 DATA -100,-100
VP 1000 REM KRESLENIE WLASNYCH RY
SUNKOW
TJ 1010 PN=1:X=0:Y=120:W=1
MU 1020 GRAPHICS 8+16:COLOR 1:SET
COLOR 2,0,0
ZX 1030 E=0:X=X+60:Y=120
RD 1040 POKE 764,255:IF PN>5 THEN
PN=5:GOTO 250
LF 1050 A=PEEK(764):IF A=255 THEN
1050
LC 1054 IF A<>6 AND A<>7 AND A<>1
4 AND A<>15 AND A<>12 AND A<>2
8 AND A<>44 THEN 1040
RU 1055 IF A=44 THEN N(PN)=E:PN=P
N+1:GOTO 1020
NT 1056 IF A=28 THEN N(PN)=E:GOTO
250
XZ 1060 X=X+1*(A=7)-1*(A=6)
NP 1070 Y=Y+1*(A=15)-1*(A=14)
IO 1075 TRAP 1080:PLOT X,Y
NZ 1080 IF A<>12 THEN 1040
JA 1090 E=E+1
JY 1100 X(PN,E)=X:Y(PN,E)=Y:PLOT
X,Y
OT 1110 GOTO 1040

```

wych tablicach, np. w XT i YT. Przechowanie początkowych wartości współrzędnych zalecane jest wtedy, gdy chcemy sprawdzić, jak będzie wyglądał rysunek lub jeśli zamierzamy przedstawić go na ekranie w obu położeniach.

Pewnych wyjaśnień wymaga opcja tworzenia własnych rysunków w programie nr 16. W celu właściwego ich zapamiętania (umożliwiającego późniejsze przekształcenia), kreślenie rysunku, po uprzednim wstawieniu punktu początkowego, należy rozpocząć naciskając klawisz <RETURN>. Również koniec każdego odcinka należy zasygnalizować naciśnięciem klawisza <RETURN>. Po zakończeniu kreślenia fragmentu rysunku musimy nacisnąć klawisz <TAB>, a po zakończeniu rysunku — <ESC>.

Obiekty symetryczne, a także takie, których granice wyznaczone są równaniami, przemieszczane są w inny sposób. Nie ma potrzeby dodawania przesunięcia do współrzędnych wszystkich punktów. Na przykład, w celu przemieszczenia okręgu lub elipsy wystarczy przemieścić tylko środek figury i wyliczyć nowe współrzędne wszystkich punktów. Dla przemieszczenia prostokąta należy przemieścić jeden z jego wierzchołków i ponownie wykreślić go na podstawie znanych wartości wysokości i szerokości.



### ZMIANA ROZMIARÓW (SKALOWANIE)

Po utworzeniu obrazu na ekranie można zmienić jego wymiary w celu poprawienia przejrzystości przedstawionej informacji. Można też wstawić ten obraz w większy rysunek. Rozmiar rysunku można zmienić poprzez pomnożenie wszystkich odległości między punktami przez określony współczynnik skalowania. Na przykład, jeśli chcemy zwiększyć rozmiary prostokąta dwa razy, musimy długość każdej linii pomnożyć przez dwa; jeśli chcemy zmniejszyć dwa razy — przez 0.5.

Podczas skalowania obrazu należy także wskazać jego położenie po zwiększeniu lub zmniejszeniu roz-

miarów. Możemy skalować rysunki względem pewnego centralnego punktu rysunku, punktu na granicy rysunku lub dowolnego punktu wewnątrz niego. Można np. zwiększyć rozmiary prostokąta ustalając położenie lewego dolnego rogu prostokąta lub jego środka.

Zacznijmy od czynności prostych, tzn. od skalowania odcinka. Poziomy odcinek między dwoma punktami z odciętymi  $X(1)$  i  $X(2)$  ma długość:

$$L = X(2) - X(1)$$

Zmiana długości odcinka oznacza, że mnożymy  $L$  przez współczynnik skalowania w poziomie, np.  $HS$ , co daje nową wartość długości odcinka:  $LS = L \cdot HS = X(2) \cdot HS - X(1) \cdot HS = XS(2) - XS(1)$

Tablica  $XS$  wykorzystywana jest tu do przechowywania wartości obliczonych współrzędnych, a współczynnik  $HS$  powinien mieć wartość dodatnią ( $HS > 0$ ). Jeśli współczynnik skalowania  $HS > 1$ , wówczas odcinki są dłuższe. Jeśli  $HS < 1$ , wszystkie odcinki stają się krótsze. Przy  $HS = 1$  długości odcinków nie ulegną zmianie.

Skalowanie odcinków prowadzi do zmiany współrzędnych punktów końcowych, należy zatem wskazać nowe położenie odcinka. Dla odcinka poziomego można ustalić albo jeden z końców odcinka albo jego środek. Można też przemieścić otrzymany odcinek w inne miejsce. Załóżmy, że chcemy zostawić na miejscu lewy koniec odcinka. W tym przypadku nowe współrzędne odcinka będą równe:

$$XS(1) = X(1)$$

$$XS(2) = X(1) + (X(2) - X(1)) \cdot HS$$

Jeśli chcemy zachować położenie prawego końca odcinka, jego nowe współrzędne będą równe:

$$XS(1) = XS(2) - (X(2) - X(1)) \cdot HS$$

$$XS(2) = X(2)$$

Ustalając środek odcinka otrzymamy:

$$XS(1) = XM - ((X(2) - X(1))/2) \cdot HS$$

$$XS(2) = XM + ((X(2) - X(1))/2) \cdot HS$$

gdzie:  $XM$  — współrzędne środka odcinka, równa

$$XM = (X(1) + X(2))/2$$

Jeśli trzeba przemieścić zmieniony odcinek w inne miejsce ekranu, to najpierw dokonuje się czynności przeniesienia go w nowe miejsce, a następnie skaluje względem jednego z końców lub środka odcinka. Ogólne podejście polega na wyborze punktu odniesienia, który będzie traktowany jako ustalony. Następnie należy obliczyć współrzędne końców odcinka, mnożąc odległości od nich do punktu  $XF$  przez współczynnik skalowania  $HS$ . Współrzędne końców odcinka po skalowaniu można obliczyć według wzorów:

$$XS(1) = (X(1) - XF) \cdot HS + XF$$

$$XS(2) = (X(2) - XF) \cdot HS + XF$$

(b) powiększenie rysunku np. w celu

```

Q0 1 REM *****
IB 2 REM *
SH 3 REM * Program nr 17 *
ID 4 REM *
QS 5 REM *****
NL 6 REM
PE 80 DIM X(5,100),Y(5,100),N(5)
DZ 90 XM=319:YM=191
DG 140 PN=1
ES 150 E=0
BT 160 READ XD,YD
RN 170 IF XD>=0 THEN 240
XJ 190 N(PN)=E
ZI 200 IF XD=-100 THEN 280
YY 220 PN=PN+1
NQ 230 GOTO 150
ON 240 E=E+1
WB 250 X(PN,E)=XD
WV 260 Y(PN,E)=YD
OJ 270 GOTO 160
RD 280 REM
WZ 290 GOSUB 770
PV 320 GRAPHICS 8+32:POKE 82,0: ?
CHR$(125);
AL 330 ? "1-Przod 2-Srodek 3-Tyl
4-Calosc 5-koniec"
KF 340 ? "Podaj numer czesci do s
kalowania";INPUT P
SK 350 IF P=5 THEN END
TH 360 ? CHR$(125);"Podaj skale n
a osi x i y";INPUT XS,YS
PZ 370 ? CHR$(125);"Prosze czekac
"
DC 500 ON P GOTO 560,590,620,670
NC 510 GOTO 320
GD 560 XF=X(1,2)
GS 570 YF=Y(1,2)
PQ 580 GOTO 640
GT 590 XF=X(2,2)
GP 600 YF=Y(2,2)
RO 605 GOSUB 1100
PD 610 GOTO 640
GQ 620 XF=X(3,2)
HF 630 YF=Y(3,2)
XE 640 GOSUB 870
WV 650 GOSUB 770
NN 660 GOTO 320
VW 670 ? "Podaj punkt skalowania"
;INPUT XF,YF
FU 700 FOR P=1 TO PN
WZ 710 GOSUB 870
IT 720 NEXT P
PT 730 GOTO 650
EC 770 REM *****
FP 780 REM * KRESLENIE *
EG 790 REM *****
UB 800 GRAPHICS 8+16:COLOR 1:SETC
OLOR 2,0,0
ZH 810 FOR K=1 TO PN:FOR J=1 TO N
(K)-1
GQ 820 TRAP 830:PLOT X(K,J),Y(K,J
);DRAWTO X(K,J+1),Y(K,J+1)
GO 830 NEXT J
HA 840 NEXT K
PQ 845 IF PEEK(764)=255 THEN 845
XS 850 POKE 764,255:RETURN
NP 860 REM *****
OD 870 REM * SKALOWANIE *
NT 880 REM *****
LS 890 FOR J=1 TO N(P)
QE 900 X(P,J)=X(P,J)*XS+XF*(1-XS)
TO 910 Y(P,J)=Y(P,J)*YS+YF*(1-YS)
ND 920 NEXT J:RETURN
GK 930 REM *****
ZA 940 REM * DANE *
GO 950 REM *****
FK 960 REM ***** PRZOD *****
EM 970 DATA 220,90,210,90,210,60,
250,65,260,90,250,90
YD 980 DATA 250,100,240,110,230,1
10,220,100,220,90
MF 990 DATA 230,80,240,80,250,90,
-1,-1
KB 1000 REM ***** SRODEK *****
GU 1010 DATA 210,90,160,90,160,60
,205,60,187,35,160,35
SA 1020 DATA 160,30,190,30,210,60
,-1,-1
EG 1030 REM ***** TYL *****
RC 1040 DATA 120,90,160,90,160,60
,120,60,135,35,160,35
GQ 1050 DATA 160,30,130,30,115,60
,80,60,75,90,90,90

```

```

EC 1060 DATA 90,100,100,110,110,1
10,120,100,120,90,110,80,100,8
0,90,90,90,100,-100,-100
HN 1090 REM PODPROGRAM PRZESUNIEC
IA CZESCI 1 RYSUNKU PRZY ZMIAN
IE CZESCI 2
UD 1100 DX=INT(X<1,2>*(XS-1)+XF*(
1-XS))
WF 1110 FOR J=1 TO N<1>:X<1,J>=X<
1,J>+DX
FL 1130 NEXT J
AN 1140 RETURN

```

Jako punkt odniesienia XF można wybrać dowolny punkt na ekranie lub na zewnątrz niego. Jeśli za XF przyjąć jeden z punktów X(1), X(2) lub XM, otrzymamy wyniki odpowiadające wcześniejszym wzorom.

Skalowania odcinków pionowych dokonuje się analogicznie. Długość pionowego odcinka, poprowadzonego między punktami Y(1) i Y(2) równa jest:

$$L = Y(2) - Y(1)$$

Przekształcenie tego odcinka za pomocą współczynnika skalowania w pionie VS daje odcinek o nowej długości:

$$LS = L \cdot VS = Y(2) \cdot VS - Y(1) \cdot VS = YS(2) - YS(1)$$

gdzie tablica YS wykorzystywana jest do przechowywania nowych współrzędnych końców odcinka. Współczynnik skalowania VS powinien być dodatni, a położenie przekształconego odcinka można wyznaczyć względem dowolnie wybranego punktu, np. Y(1), Y(2) lub środka odcinka. Oznaczając ten punkt przez XF można wyznaczyć współrzędne odcinka:

$$YS(1) = (Y(1) - YF) \cdot VS + YF$$

$$YS(2) = (Y(2) - YF) \cdot VS + YF$$

Długość odcinka poprowadzonego pod dowolnym kątem zależy od jednoczesnego skalowania rzutu poziomego X(2) - X(1) i rzutu pionowego Y(2) - Y(1) względem ustalonego punktu (XF, YF).

Powyższe równania można zapisać w następującej postaci:

$$XS(1) = X(1) \cdot HS + XF \cdot (1 - HS)$$

$$YS(1) = Y(1) \cdot VS + YF \cdot (1 - VS)$$

$$XS(2) = X(2) \cdot HS + XF \cdot (1 - HS)$$

$$YS(2) = Y(2) \cdot VS + YF \cdot (1 - VS)$$

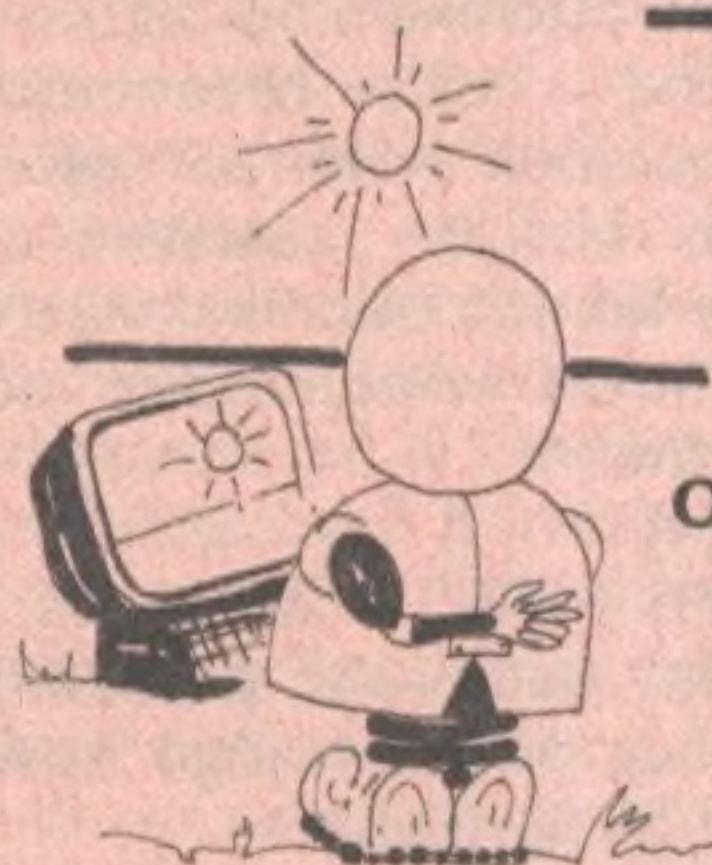
Wyrażenia  $XF \cdot (1 - HS)$  i  $YF \cdot (1 - VS)$  są stałymi, dlatego obliczenia są tylko raz. W celu zwiększenia lub zmniejszenia długości pochyłego odcinka (z zachowaniem kąta pochylenia) musi  $HS = VS$ .

Rozmiary skalowanych rysunków zwiększają się lub zmniejszają równomiernie, jeśli  $HS = VS = S$ . Powyższe równania używane są do obliczania nowych współrzędnych wszystkich punktów skalowanego zobrazowania. Powiększony lub pomniejszony rysunek otrzymuje się poprzez wykreślenie linii łączących punkty o nowo obliczonych współrzędnych. Dla rysunków zawierających linie krzywe nie musimy stosować

wał przekształceń do każdego ich punktu. Podczas skalowania okręgu o promieniu R wystarczy tylko wyliczyć za pomocą powyższych równań nowe współrzędne środka okręgu i wziąć za promień wielkość  $R \cdot S$ .

W pewnych przypadkach trzeba rozciągnąć zobrazowanie w jednym kierunku (np. w pionie) i zachować początkowe rozmiary w innym (np. poziomym) kierunku. Aby przekształcić kwadrat w prostokąt, wystarczy zwiększyć dwa razy jego wysokość. W tym celu podczas przeliczania współrzędnych punktów współczynnik skalowania w pionie VS powinien być równy 2, a współczynnik skalowania w poziomie HS — równy 1. Takie podejście jest efektywne podczas eksperymentowania lub dobierania proporcji fragmentów rysunku. Oprócz tego nierównomierne skalowanie można stosować podczas tworzenia złożonych rysunków ze zbioru figur standardowych, np. kwadratów, które mogą być przekształcone w prostokąty dowolnych rozmiarów.

Program nr 17 zawiera przykład skalowania rysunku. Dane wejściowe programu składają się z opisu rysunku i współczynników skalowania HS i VS. Program skaluje cały rysunek lub dowolny jego fragment.



### ZMIANA ORIENTACJI (OBRÓT)

W wielu wypadkach powstaje konieczność zmiany orientacji zobrazowania. Podobnie jak poprzednio, zaczniemy od najprostszej sytuacji.

Obrót punktu polega na przemieszczeniu go z punktu (X, Y) do punktu (XR, YR) po łuku okręgu z środkiem obrotu (X0, Y0). Kąt A określa wielkość obrotu z punktu (X, Y) do punktu (XR, YR). Współrzędne punktu (XR, YR) po przekształceniu oblicza się z wykorzystaniem wielkości A, (X0, Y0) i (X, Y) według wzorów:

$$XR = X0 + ((X - X0) \cdot \cos(A)) + ((Y - Y0) \cdot \sin(A))$$

$$YR = Y0 + ((Y - Y0) \cdot \cos(A)) + ((X - X0) \cdot \sin(A))$$

Centrum obrotu (X0, Y0) może znajdować się w dowolnym miejscu — na ekranie lub poza jego granicami. Ten punkt nie jest wyświetlany i wykorzystywany jest tylko jako punkt

```

Q0 1 REM *****
IB 2 REM *
TC 3 REM * Program nr 18 *
ID 4 REM *
QS 5 REM *****
NL 6 REM
DD 80 DIM X(7,100),Y(7,100),N(7),
XR(7,100),YR(7,100)
DZ 90 XM=319:YM=191
HL 140 PN=1:DEG
ES 150 E=0
BT 160 READ XD,YD
RN 170 IF XD=0 THEN 240
XJ 190 N(PN)=E
ZI 200 IF XD=-100 THEN 280
YY 220 PN=PN+1
NQ 230 GOTO 150
ON 240 E=E+1
WB 250 X(PN,E)=XD
WV 260 Y(PN,E)=YD
OJ 270 GOTO 160
RD 280 REM
II 290 FOR P=1 TO PN:FOR E=1 TO N
(P)
WX 300 XR(P,E)=X(P,E)
XR 310 YR(P,E)=Y(P,E)
HG 320 NEXT E:NEXT P
WU 350 GOSUB 590
OG 360 GRAPHICS 8+32:POKE 82,0
LQ 370 ? CHR$(125);
NK 380 ? " Podaj kat obrotu wzgl
edem pozycji pierwotnej"
;
NF 390 ? " (0-360) ";:INPUT A
LD 400 ? CHR$(125);
EU 410 ? " Podaj wspolrzedne pun
ktu obrotu"
IL 420 INPUT X0,Y0
KR 430 REM PRZELICZANIE PUNKTOW
FZ 440 FOR P=1 TO PN
WU 450 GOSUB 580
IY 460 NEXT P
WZ 470 GOSUB 590
PH 480 GOTO 360
IG 590 REM PODPROGRAM KRESLENIA R
YSUNKU
TZ 600 GRAPHICS 8+16:COLOR 1:SETC
OLOR 2,0,0
FY 610 FOR P=1 TO PN
FO 620 FOR E=1 TO N(P)-1
OC 630 TRAP 650
ZQ 640 PLOT XR(P,E),YR(P,E):DRAW
0 XR(P,E+1),YR(P,E+1)
ES 650 NEXT E
JA 660 NEXT P
KU 670 IF PEEK(764)=255 THEN 670
YJ 675 POKE 764,255:RETURN
ZR 680 REM PODPROGRAM OBROTU
JX 690 FOR E=1 TO N(P)
QE 700 XR(P,E)=X0+(X(P,E)-X0)*COS
(A)+(Y(P,E)-Y0)*SIN(A)
SC 710 YR(P,E)=Y0+(Y(P,E)-Y0)*COS
(A)-(X(P,E)-X0)*SIN(A)
EN 720 NEXT E
ZJ 730 RETURN
XG 740 REM RYSUNEK
WW 750 DATA 160,60,170,50,170,40,
160,30,150,30,140,40,140,50
OL 760 DATA 150,60,178,60,165,63,
173,70,160,67,155,78,150,67
LV 770 DATA 140,72,145,65,130,65,
150,60,100,70,90,70,90,80,100
GI 780 DATA 80,110,90,130,80,120,
140,120,150,130,160,120,170,12
5
ZL 790 DATA 175,140,170,140,160,1
50,150,155,110,170,150,180,160
,180
GP 800 DATA 170,200,170,200,165,1
90,160,195,150,195,140,175,80,
200
FP 810 DATA 30,190,20,190,10,180,
10,180,20,170,60
XM 820 DATA -1,-1
LS 830 DATA 147,42,153,42,-1,-1
MG 840 DATA 150,38,150,45,-1,-1
MZ 850 DATA 157,42,163,42,-1,-1
EH 860 DATA 160,38,160,45,-100,-1
00

```

odniesienia (dla określenia przemieszczenia po łuku okręgu podczas obrotu).

Kąt obrotu A mierzy się w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara od początkowego położenia punktu (X, Y). Zakłada się przy tym, że początek układu współrzędnych znajduje się w lewym górnym rogu ekranu. Zwykle wartości tego kąta leżą w zakresie  $0-2 \cdot \pi$  (6.283185 rad). Inne wartości kąta obrotu także są dopuszczalne, jednak są one równoważne obrotowi w podanym zakresie.

Droga, jaką przechodzi punkt po łuku okręgu podczas obrotu o kąt A, zależy do odległości między punktem (X, Y) i środkiem obrotu (X0, Y0). Im bardziej oddalony jest środek obrotu (X0, Y0) od punktu (X, Y), tym dłuższa jest trajektoria ruchu od punktu (X, Y) do punktu (XR, YR). Przy małych kątach obrotu wielkość drogi D w przybliżeniu równa jest iloczynowi  $R \cdot A$ . Jeśli  $R = 50$ , punkt przemieszcza się o 1 krok rastra (do sąsiedniego punktu rastra) przy kącie obrotu  $A = 0.02$  rad.

Dla zmiany orientacji zobrazonego przedmiotu przede wszystkim należy wybrać środek obrotu. Następnie oblicza się nowe współrzędne wszystkich punktów przedmiotu według powyższych równań. Na zakończenie, po oczyszczeniu ekranu, wykreśla się linie według nowych współrzędnych.

Program nr 18 obraca rysunek wokół wskazanego punktu (X0, Y0) o zadany kąt A, przy którym — po obrocie — rysunek zostaje na ekranie.

Obrót rysunku może doprowadzić do jego zniekształcenia, jeśli rozdzielczość systemu wzdłuż osi X i Y nie jest jednakowa.



### PRZEKSZTAŁCENIA KOMBINOWANE

Jako przykład programu realizującego przekształcenia kombinowane proponujemy program nr 19, który umożliwi składanie rysunku z kilku podanych elementów poprzez przemieszczanie, skalowanie i obrót.

Podczas konstruowania rysunków z oddzielnych części powszechnie stosuje się metody dialogowe. W uproszczonej postaci wystąpiło to w programie nr 11, gdzie w trybie dialogo-

```

Q0 1 REM *****
I0 2 REM *
TX 3 REM * Program nr 19 *
I0 4 REM *
Q0 5 REM *****
NL 6 REM
O1 80 GOSUB 6000
XK 90 CLOSE #1:OPEN #1,4,0,"T:"
RT 100 XM=319
RC 110 YM=191
EM 120 GRAPHICS 8+16:SETCOLOR 2,0,0
VB 130 GOSUB 830
XB 140 AA=0
TD 150 REM WCZYTANIE WYBORU
EJ 160 POSITION 8,8:POKE 765,0
MW 170 ? #1,"Wybierz:"
RR 180 FOR K=1 TO 10:NEXT K
FQ 190 POSITION 8,8:POKE 765,1
MJ 200 ? #1,"Wybierz:"
RE 210 FOR K=1 TO 10:NEXT K
DZ 220 IF PEEK(764)=255 THEN 160
WL 230 Z=PEEK(764):POKE 764,255:IF Z<>31 AND Z<>30 AND Z<>26 AND Z<>24 THEN 160
VS 240 B=0:B=1*(Z=31)+2*(Z=30)+3*(Z=26)+4*(Z=24):RO=(B*4-1)*8
GM 250 N=0
SY 260 POSITION 8,174:POKE 765,1
MX 270 ? #1,"Wybierz:"
TC 280 POSITION 8,RO:POKE 765,0
BO 290 ? #1,B;
RD 300 FOR K=1 TO 10:NEXT K
EW 310 POSITION 8,174
MO 320 ? #1,"Wybierz:"
TV 330 POSITION 8,RO:POKE 765,1
BF 340 ? #1,B;
RN 350 FOR K=1 TO 10:NEXT K
FJ 360 IF PEEK(764)=255 THEN 260
PS 370 Z=PEEK(764):POKE 764,255:IF Z<>10 AND Z<>62 AND Z<>8 AND Z<>5 AND Z<>35 AND Z<>28 THEN 260
OQ 380 IF Z=28 THEN END
PD 390 IF Z<>35 THEN 440
CD 400 RESTORE
YF 410 GOSUB 990
TB 420 REM KASOWAC?
NH 430 GOTO 140
XE 440 IF Z<>5 THEN 530
XL 450 COLOR 0
LV 460 IF B=1 AND N=1 THEN GOSUB 1070
EQ 470 IF B=2 AND N=1 THEN GOSUB 1100
MS 480 IF B=3 AND N=1 THEN GOSUB 1160
NB 490 IF B=4 AND N=1 THEN GOSUB 1430
CE 500 RESTORE
YG 510 GOSUB 990
NG 520 GOTO 140
KW 530 POKE 765,0
QF 540 GOSUB 960:POKE 765,1
CH 550 REM PRZESUN
NH 560 IF Z<>10 THEN 640
XF 570 GOSUB 1850
XS 580 COLOR 0
VB 590 IF B=1 THEN GOSUB 1510
CM 600 IF B=2 THEN GOSUB 1590
DW 610 IF B=3 THEN GOSUB 1690
CJ 620 IF B=4 THEN GOSUB 1760
YG 630 REM SKALOWANIE
PK 640 IF Z<>62 THEN 720
RB 645 IF N=0 THEN GOSUB 960:GOTO 160
UF 650 GOSUB 2330
XP 660 COLOR 0
ZP 670 IF B=1 THEN GOSUB 1920
SQ 680 IF B=2 THEN GOSUB 2020
VY 690 IF B=3 THEN GOSUB 2140
UR 700 IF B=4 THEN GOSUB 2220
KN 710 REM OBROT
EE 720 IF Z<>8 THEN 790
QY 725 IF N=0 THEN GOSUB 960:GOTO 160
RQ 730 GOSUB 3000
XM 740 COLOR 0
TV 750 IF B=1 THEN GOSUB 2400
ZB 760 IF B=2 THEN GOSUB 2540
BJ 770 IF B=3 THEN GOSUB 2740
BU 780 IF B=4 THEN GOSUB 2830
HG 790 N=1

```

```

WX 800 GOSUB 960
ON 810 GOTO 260
QX 820 REM
OQ 830 REM WYSWIETLENIE MENU
LI 840 POSITION 8,8:? #1,"Wybierz:"
IC 850 POSITION 8,24:? #1,"1.";
MH 860 POSITION 8,56:? #1,"2.";
QM 870 POSITION 8,88:? #1,"3.";
KO 880 POSITION 8,120:? #1,"4.";
YI 890 COLOR 1
YI 900 GOSUB 990
US 910 GOSUB 1080
RG 920 GOSUB 1100
XH 930 AA=0
UK 940 GOSUB 1160
UJ 950 GOSUB 1430
RS 960 POSITION 8,174:? #1,"Wybierz:"
UG 970 POSITION 0,183:? #1,"E-przesun S-skala Q-obrot K-kasuj N-nowy";
ZV 980 RETURN
ZZ 990 REM ODCZYT DANYCH
SI 1000 RESTORE:READ XP,YP,XQ,YQ
FP 1010 READ XU,YU,XV,YV,XW,YW,XX,YX
FS 1020 READ XC,YC,RX,RY
RO 1030 READ XR,YR,XS,YS,XT,YT
AL 1040 RETURN
IL 1050 REM
IO 1060 REM
FJ 1070 REM LINIA
QA 1080 TRAP 1090:PLOT XP,YP:DRAW TO XQ,YQ
BA 1090 RETURN
KB 1100 REM PROSTOKAT
KV 1110 TRAP 1150:PLOT XU,YU:DRAW TO XV,YV
FG 1120 DRAWTO XW,YW
GO 1130 DRAWTO XX,YX
DC 1140 DRAWTO XU,YU
AQ 1150 RETURN
AO 1160 REM KOLO
KS 1170 IF RX<RY THEN 1200
NB 1180 R=RY
PC 1190 GOTO 1210
LW 1200 R=RX
TH 1210 IF AA<>0 THEN 1310
QF 1220 FOR A=0 TO 1.5708 STEP 1/R
EI 1230 DX=RX*COS(A)
AB 1240 DY=RY*SIN(A):TRAP 1290
WI 1250 PLOT XC+DX,YC+DY
XX 1260 PLOT XC+DX,YC-DY
XD 1270 PLOT XC-DX,YC+DY
ZD 1280 PLOT XC-DX,YC-DY
CK 1290 NEXT A
PQ 1300 GOTO 1420
WJ 1310 CX=SIN(AA)
WT 1320 CY=SIN(AA)
EQ 1330 FOR A=0 TO 3.14159 STEP 1/R
MN 1340 X=RX*COS(A)
OS 1350 Y=RY*SIN(A)
KN 1360 XH=X
QI 1370 X=X*COS(AA)+Y*CX
ZA 1380 Y=Y*COS(AA)-XH*CY:TRAP 1410
SJ 1390 PLOT XC+X,YC+Y
TU 1400 PLOT XC-X,YC-Y
BQ 1410 NEXT A
AN 1420 RETURN
DQ 1430 REM TROJKAT
ZY 1440 TRAP 1470:PLOT XR,YR:DRAW TO XS,YS
CG 1450 DRAWTO XT,YT
ZZ 1460 DRAWTO XR,YR
BC 1470 RETURN
JC 1480 REM
RN 1490 REM PRZESUN
IU 1500 REM PRZESUN LINIE
CK 1510 IF N=0 THEN 1530
AT 1520 GOSUB 1070
EB 1530 XP=XP+HT:YP=YP+VT
GE 1540 XQ=XQ+HT:YQ=YQ+VT
YU 1550 COLOR 1
BF 1560 GOSUB 1070
BE 1570 RETURN
OF 1580 REM PRZESUN PROSTOKAT
CN 1590 IF N=0 THEN 1610
XI 1600 GOSUB 1100

```

```

NX 1610 XU=XU+HT:YU=YU+VT
QA 1620 XV=XV+HT:YV=YV+VT
SD 1630 XW=XW+HT:YW=YW+VT
UG 1640 XX=XX+HT:YX=YX+VT
YW 1650 COLOR 1
YO 1660 GOSUB 1110
BG 1670 RETURN
KK 1680 REM PRZESUN KOLO
DI 1690 IF N=0 THEN 1710
AQ 1700 GOSUB 1160
DZ 1710 XC=XC+HT:YC=YC+VT
YP 1720 COLOR 1
AZ 1730 GOSUB 1160
AZ 1740 RETURN
HI 1750 REM PRZESUN TROJKAT
IL 1760 IF N=0 THEN 1780
BI 1770 GOSUB 1430
IU 1780 XR=XR+HT:YR=YR+VT
KX 1790 XS=XS+HT:YS=YS+VT
LY 1800 XT=XT+HT:YT=YT+VT
YO 1810 COLOR 1
AV 1820 GOSUB 1430
AY 1830 RETURN
BH 1840 REM INSTRUKCJA
CT 1850 GRAPHICS 8+32:SETCOLOR 2,0,0
NQ 1860 ? "Podaj x i y przesunec ia"
AB 1870 INPUT HT,VT
TH 1880 ? CHR$(125):GRAPHICS 8+16+32:SETCOLOR 2,0,0
BQ 1890 RETURN
IO 1900 REM
UC 1910 REM SKALOWANIE
IU 1920 REM
HK 1930 IF N=0 THEN 1950
BH 1940 GOSUB 1070
UD 1950 XF=(XP+XQ)/2
VJ 1960 YF=(YP+YQ)/2
HG 1970 XP=XP*HS+XF*(1-HS):YP=YP*VS+YF*(1-VS)
IA 1980 XQ=XQ*HS+XF*(1-HS):YP=YP*VS+YF*(1-VS)
ZO 1990 COLOR 1
AE 2000 GOSUB 1070
AD 2010 RETURN
KG 2020 REM PROSTOKAT
AW 2030 IF N=0 THEN 2050
XJ 2040 GOSUB 1100
RN 2050 XF=(XU+XV+XW+XX)/4
UC 2060 YF=(YU+YV+YW+YX)/4
UL 2070 XU=XU*HS+XF*(1-HS):YU=YU*VS+YF*(1-VS)
XI 2080 XV=XV*HS+XF*(1-HS):YV=YV*VS+YF*(1-VS)
AF 2090 XW=XW*HS+XF*(1-HS):YW=YW*VS+YF*(1-VS)
CA 2100 XX=XX*HS+XF*(1-HS):YX=YX*VS+YF*(1-VS)
YB 2110 COLOR 1
XF 2120 GOSUB 1100
AL 2130 RETURN
AJ 2140 REM KOLO
DL 2150 IF N=0 THEN 2170
AX 2160 GOSUB 1160
HS 2170 RX=RX*HS
OY 2180 RY=RY*VS
YZ 2190 COLOR 1
AH 2200 GOSUB 1160
AH 2210 RETURN
DK 2220 REM TROJKAT
CM 2230 IF N=0 THEN 2250
AQ 2240 GOSUB 1430
QD 2250 XF=(XR+XS+XT)/3
RZ 2260 YF=(YR+YS+YT)/3
MH 2270 XR=XR*HS+XF*(1-HS):YR=YR*VS+YF*(1-VS)
PE 2280 XS=XS*HS+XF*(1-HS):YS=YS*VS+YF*(1-VS)
SB 2290 XT=XT*HS+XF*(1-HS):YT=YT*VS+YF*(1-VS)
YC 2300 COLOR 1
AJ 2310 GOSUB 1430
AM 2320 RETURN
AV 2330 REM INSTRUKCJA
CH 2340 GRAPHICS 8+32:SETCOLOR 2,0,0
GL 2350 ? "Podaj skale na osi x i y"
YM 2360 INPUT HS,VS
AL 2370 ? CHR$(125):GRAPHICS 8+16+32:SETCOLOR 2,0,0:RETURN

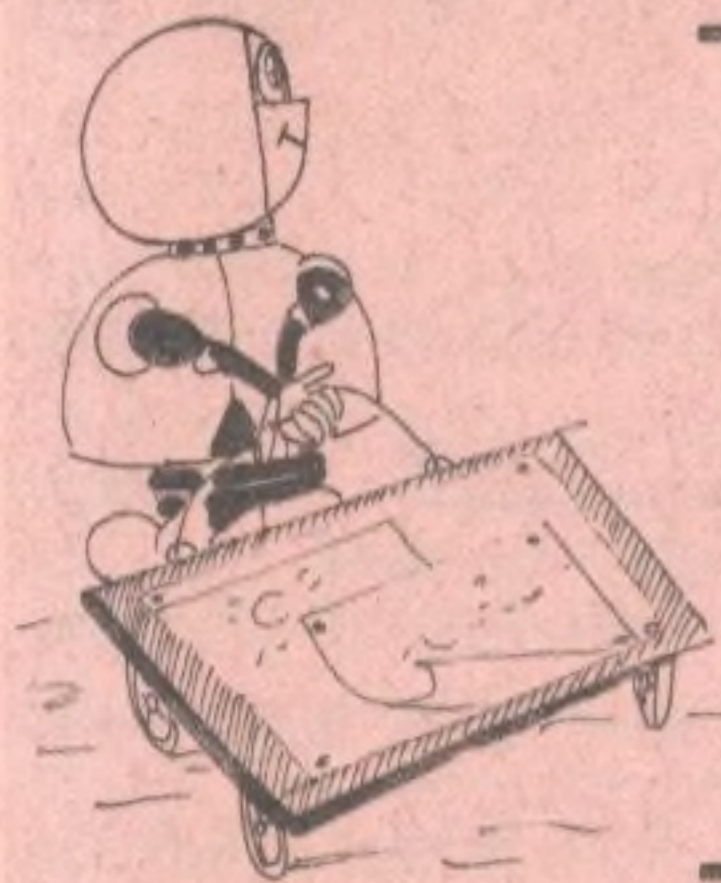
JB 2380 REM *****
TD 2390 REM OBROT
EX 2400 REM LINIA
CI 2410 IF N=0 THEN 2430
AS 2420 GOSUB 1070
VZ 2430 XO=(XP+XQ)/2
XF 2440 YO=(YP+YQ)/2
PH 2450 XH=XP
TV 2460 XP=XO+(XP-XO)*COS(AR)+(YP-YO)*SIN(AR)
MD 2470 YP=YO+(YP-YO)*COS(AR)-(XH-XO)*SIN(AR)
QA 2480 XH=XQ
WD 2490 XQ=XO+(XQ-XO)*COS(AR)+(YQ-YO)*SIN(AR)
MF 2500 YQ=YO+(YQ-YO)*COS(AR)-(XH-XO)*SIN(AR)
YJ 2510 COLOR 1
AU 2520 GOSUB 1070
AT 2530 RETURN
KW 2540 REM PROSTOKAT
GR 2550 IF N=0 THEN 2570
XZ 2560 GOSUB 1100
UO 2570 XO=(XU+XV+XW+XX)/4
XD 2580 YO=(YU+YV+YW+YX)/4
RT 2590 XH=XU
DC 2600 XU=XO+(XU-XO)*COS(AR)+(YU-YO)*SIN(AR)
PQ 2610 YU=YO+(YU-YO)*COS(AR)-(XH-XO)*SIN(AR)
RK 2620 XH=XV
FK 2630 XV=XO+(XV-XO)*COS(AR)+(YV-YO)*SIN(AR)
QU 2640 YV=YO+(YV-YO)*COS(AR)-(XH-XO)*SIN(AR)
SD 2650 XH=XW
HS 2660 XW=XO+(XW-XO)*COS(AR)+(YW-YO)*SIN(AR)
RY 2670 YW=YO+(YW-YO)*COS(AR)-(XH-XO)*SIN(AR)
SW 2680 XH=XX
KA 2690 XX=XO+(XX-XO)*COS(AR)+(YX-YO)*SIN(AR)
SA 2700 YX=YO+(YX-YO)*COS(AR)-(XH-XO)*SIN(AR)
YN 2710 COLOR 1
XR 2720 GOSUB 1100
AX 2730 RETURN
AV 2740 REM KOLO
JB 2750 IF N=0 THEN 2780
BQ 2760 AA=AS
BM 2770 GOSUB 1160
NE 2780 AA=AR+AS
ZL 2790 COLOR 1
AT 2800 GOSUB 1160
ZB 2810 AS=AA
AW 2820 RETURN
DZ 2830 REM TROJKAT
IF 2840 IF N=0 THEN 2860
BF 2850 GOSUB 1430
TD 2860 XO=(XR+XS+XT)/3
UZ 2870 YO=(YR+YS+YT)/3
QS 2880 XH=XR
YK 2890 XR=XO+(XR-XO)*COS(AR)+(YR-YO)*SIN(AR)
NI 2900 YR=YO+(YR-YO)*COS(AR)-(XH-XO)*SIN(AR)
QJ 2910 XH=XS
ZQ 2920 XS=XO+(XS-XO)*COS(AR)+(YS-YO)*SIN(AR)
OM 2930 YS=YO+(YS-YO)*COS(AR)-(XH-XO)*SIN(AR)
RC 2940 XH=XT
BY 2950 XT=XO+(XT-XO)*COS(AR)+(YT-YO)*SIN(AR)
PQ 2960 YT=YO+(YT-YO)*COS(AR)-(XH-XO)*SIN(AR)
ZJ 2970 COLOR 1
BQ 2980 GOSUB 1430
BT 2990 RETURN
AH 3000 REM INSTRUKCJA
BT 3010 GRAPHICS 8+32:SETCOLOR 2,0,0
OW 3020 ? "Podaj kat obrotu "
WA 3030 INPUT AR:AR=AR*3.14159/180
SH 3040 ? CHR$(125):GRAPHICS 8+16+32:SETCOLOR 2,0,0
AQ 3050 RETURN
UA 3060 REM *****
NT 3070 DATA 30,27,80,27
HH 3080 DATA 80,45,80,70,30,70,30,45

IW 3090 DATA 55,90,12,12
AM 3100 DATA 30,130,80,130,55,110
TG 6000 REM TEKST W GRAFICE
PT 6005 IF PEEK(1536+255)=96 THEN 6070
OT 6010 RESTORE 7000:S=0
AJ 6020 FOR I=1536 TO 1536+255
AS 6030 READ A:POKE I,A
WI 6040 S=S+A
FJ 6050 NEXT I
XA 6060 IF S<>28449 THEN ? "BLAD":STOP
XH 6070 A=USR(1536):POKE 765,1
BC 6080 RETURN
PR 7000 DATA 104,162,0,189,26,3,240,12,201,84,240,23,232,232,232,224
CE 7010 DATA 36,48,240,96,169,84,157,26,3,169,36,157,27,3,169,6
WD 7020 DATA 157,28,3,96,192,6,192,6,47,6,50,6,47,6,47,6
SA 7030 DATA 160,146,96,133,208,41,127,201,32,16,6,24,105,64,76,72
IW 7040 DATA 6,201,96,16,3,56,233,32,162,0,134,204,133,203,134,206
HW 7050 DATA 134,207,160,16,208,13,24,165,206,105,8,133,206,165,207,105
LI 7060 DATA 0,133,207,70,207,102,206,102,204,102,203,136,48,4,144,243
EX 7070 DATA 176,228,24,165,204,109,244,2,133,204,160,0,177,203,162,7
ZV 7080 DATA 10,72,165,208,144,10,201,128,176,13,32,220,6,76,151,6
MJ 7090 DATA 201,128,144,3,32,220,6,230,85,208,2,230,86,104,202,16
RG 7100 DATA 223,200,192,8,16,20,72,56,165,85,233,8,133,85,165,86
RR 7110 DATA 233,0,133,86,104,230,84,76,124,6,56,165,84,233,7,133
HC 7120 DATA 84,160,1,96,173,253,2,141,251,2,169,17,141,162,3,169
TY 7130 DATA 0,141,168,3,141,169,3,162,96,76,86,228,138,72,152,72
EZ 7140 DATA 165,85,133,91,165,86,133,92,165,84,133,90,208,5,230,90
MM 7150 DATA 76,245,6,198,90,32,196,6,32,196,6,104,168,104,170,96

wym kolejno kreślona była linia po linii. Ten sposób tworzenia rysunku może być rozszerzony poprzez włączenie innych figur i sposobów ich przekształcania. W taki sposób można wybrać zestaw podstawowych elementów i składać z nich rysunek. W trybie dialogowym możemy sterować przemieszczaniem figur w zadane miejsce rysunku z realizacją wybranego przekształcenia. Program nr 19 tworzy rysunek z oddzielnych linii, trójkątów, prostokątów i okręgów. Z lewej strony ekranu program wyświetla menu, gdzie wymienione są wszystkie dopuszczalne elementy rysunku. Wykaz możliwych przekształceń wyświetlany jest u dołu ekranu. Poprzez migotanie słowa SELECT program wskazuje, który z dwóch zestawów jest aktualnie używany. Program nr 19 składa się z kilku modułów realizujących całkowicie jedną operację logiczną. Do wskazy-
```

wania wybranego z menu wariantu używana jest klawiatura. Istnieje możliwość przystosowania go do współpracy z manipulatorem. Można by wskazywać wielkość przemieszczenia i wartości współczynników skalowania oraz kątów obrotu za pomocą trzeciego menu. Może być ono przedstawione w postaci jednej lub kilku skal liniowych, oznaczonych dla wybrania niezbędnych wartości.

Tworzenie rysunków etapami, zastosowane w powyższym programie, jest ogólnym sposobem rozwiązywania wielu zadań. Metoda ta z powodzeniem może być stosowana w zadaniach projektowania, tworzenia wykresów oraz podczas eksperymentowania z kształtem obiektów.



## RUCHOME RYSUNKI

Dla „ożywienia” rysunków możemy posługiwać się podstawowymi operacjami ich przekształcania. Najpierw wyświetlamy rysunek, następnie kasujemy go, wykonujemy przekształcenia i wyświetlamy zmieniony rysunek. Jeśli tę procedurę powtórzymy kilka razy, otrzymamy ruchomy obraz. W podobny sposób tworzy się filmy animowane.

Zacniemy, jak zwykle, od najprostszych przykładów. Programy realizujące ruch punktu po ekranie są modyfikacjami poprzednich, które wykonywały operacje przemieszczania rysunków. Zamiast pojedynczego przemieszczenia punktu, wykonuje się jego wielokrotne przemieszczenia. Można przy tym poruszać punkt zarówno wzdłuż linii prostej jak i krzywej.

Jako prosty przykład ruchu prostego liniowego rozważymy poziome przemieszczanie punktu po ekranie. Jeśli chcemy, aby punkt poruszał się z lewa na prawo, rozpoczniemy ruch od współrzędnych  $(X_1, Y)$ , a zakończymy w  $(X_2, Y)$ , przy czym  $X_2 > X_1$ . Ruch możemy przedstawić w postaci ciągu przemieszczeń punktu od  $X_1$  do  $X_2$ , a każde przemieszczenie równe jest krokowi rastra. W każdym kroku gasimy wcześniej zapalony punkt  $(X, Y)$  i wyświetlamy nowy  $(X+1, Y)$ . Ruch w lewo uzyskuje się

```

00 1 REM *****
IB 2 REM *
NK 3 REM * Program nr 20 *
ID 4 REM *
QS 5 REM *****
NL 6 REM
ER 15 GRAPHICS 0:POSITION 3,10
DZ 30 ? "Podaj x dla lewej i praw
ej sciany "
UW 50 XM=79:YM=47
EM 60 GRAPHICS 0:POSITION 3,10
ED 70 ? "Podaj x dla lewej i praw
ej sciany "
LJ 80 ? ,:INPUT XL,XP
PN 90 IF XL>=XP OR XL<0 OR XP>XM
THEN 70
DH 100 DX=1:X=XL+INT((XP-XL)/2)
WS 110 Y=INT(YM/2)
HJ 120 GRAPHICS 5+16
TF 140 COLOR 1:PLOT XL,0:DRAWTO X
L,YM:PLOT XP,0:DRAWTO XP,YM
VE 150 COLOR 1:PLOT X,Y
WM 155 FOR K=1 TO 5:NEXT K
ZV 160 IF X<=XL+1 OR X>=XP-1 THEN
DX=-DX
UZ 180 COLOR 0:PLOT X,Y
MB 190 X=X+DX
NK 200 GOTO 150

```

poprzez zmniejszanie współrzędnej  $X$  o 1 w każdym kroku. Łącząc je razem możemy otrzymać ruch punktu w prawo i w lewo między  $X_1$  i  $X_2$ . Ilustruje to program nr 20. Początkowo punkt porusza się w prawo z dodatnim przyrostem współrzędnej  $X$  ( $DX = 1$ ). Kiedy osiągnie współrzędne  $(X_2, Y)$ , znak przyrostu zmienia się w ( $DX = -DX$ ) i punkt porusza się w lewo. W punkcie  $(X_1, Y)$  znów zmienia się znak przyrostu. Program podtrzymuje ten ruch przez czas nieograniczony.

Powyższy program można rozszerzyć dodając granice pionowe we współrzędnych  $X_1$  i  $X_2$ , aby ruchomy punkt odskakiwał od nich.

Należy jednak zmienić punkt odbicia, aby nie ścierać punktu, który należy do ścianki. Dlatego punkt ruchomy powinien zmienić kierunek o jeden krok przed uderzeniem o ściankę.

Ruch punktu w górę i w dół oznacza, że ustalamy granice poziome o współrzędnych  $Y_1$  i  $Y_2$  i przemieszczamy punkt przy ustalonej wartości współrzędnej  $X$ . Aby wykonać ruch w dowolnym kierunku, należy wprowadzić jednocześnie przyrosty dla obu współrzędnych. Proces ten jest podobny do wykreślenia linii prostej, z wyjątkiem tego, że ścieramy poprzedni punkt zanim wyświetlimy nowy. Trajektoria ruchu może być określona różnymi sposobami: można wskazać graficzne punkty drogi lub posłużyć się równaniem prostej (tj. określić współczynniki  $M$  i  $B$ ) lub wybrać odpowiednie przyrosty współrzędnych  $DX$  i  $DY$ .

Przykład ruchu po przekątnej demonstruje program nr 21, który symuluje odbicie punktu od wewnętrznych ścian pudełka. Wprowadzamy rozmiary pudełka i punkt rozpoczyna ruch w prawo w dół z jednakowym przyrostem obu współrzędnych. Kie-

```

00 1 REM *****
IB 2 REM *
OF 3 REM * Program nr 21 *
ID 4 REM *
QS 5 REM *****
NL 6 REM
UW 50 XM=79:YM=47
NQ 60 GRAPHICS 0:POSITION 3,8
RL 70 ? :? "Podaj x dla lewej i p
rawej sciany "
LJ 80 ? ,:INPUT XL,XP
PN 90 IF XL>=XP OR XL<0 OR XP>XM
THEN 70
AH 100 ? :? "Podaj y dla górnej i
dolnej sciany "
UA 110 ? ,:INPUT YG,YD
UP 120 IF YG>=YD OR YG<0 OR YD>YM
THEN 100
DE 130 DX=1
DM 140 DY=1
UT 150 X=XL+INT((XP-XL)/2)
JZ 160 Y=YG+INT((YD-YG)/2)
HT 170 GRAPHICS 5+16
XZ 180 COLOR 1
WZ 190 REM *** KRESLENIE PROSTOKA
TA ***
LZ 200 PLOT XL,YG:DRAWTO XP,YG
YY 210 DRAWTO XP,YD
XA 220 DRAWTO XL,YD
YY 230 DRAWTO XL,YG
OL 240 REM *** RUCH PUNKTU ***
VF 250 COLOR 1:PLOT X,Y
WN 255 FOR K=1 TO 5:NEXT K
ZW 260 IF X<=XL+1 OR X>=XP-1 THEN
DX=-DX
SA 270 IF Y<=YG+1 OR Y>=YD-1 THEN
DY=-DY
VA 280 COLOR 0:PLOT X,Y
MC 290 X=X+DX
MH 300 Y=Y+DY
NX 310 GOTO 250

```

dy punkt dotknie ściany pudełka, zmienia kierunek. Jeśli odbija się od ścianki pionowej, zmienia się znak przyrostu współrzędnej  $X$  ( $DX = -DX$ ). Jeśli punkt odbija się od ściany poziomej, zmieni się znak przyrostu współrzędnej  $Y$  ( $DY = -DY$ ). Gdy punkt wpadnie w kąt pudełka, zmienia się znak obu przyrostów.

Ruch punktu można przyspieszyć zwiększając wartość przyrostów  $DX$  i  $DY$  lub zwolnić (w zadanym kierunku), jeśli wybierze się krok mniejszy od 1 (np. 0.5).

Program ten można również zmodyfikować tak, aby działał prawidłowo przy dowolnych wartościach przyrostów  $DX$  i  $DY$ , poprzez zmianę warunków odbicia. Kierunek ruchu punktu powinien być zmieniony, jeśli kolejna zmiana choćby jednej współrzędnej prowadzi do przekroczenia granic pudełka. W tym celu w programie nr 21 należy zamienić linie 260 i 270 następującym fragmentem (program nr 22):

```

260 IF DX>0 THEN 268
264 IF X+DX<=XL THEN DX=-DX
266 GOTO 270
268 IF X+DX>=XP THEN DX=-DX
270 IF DY>0 THEN 278
274 IF Y+DY<=YG THEN DY=-DY
276 GOTO 280
278 IF Y+DY>=YD THEN DY=-DY

```

W powyższym fragmencie programu punkt zmienia kierunek ruchu jeszcze przed dotknięciem ściany. Dla bardziej prawdopodobnego odwzorowania odbicia można wyświetlić

```

QD 1 REM *****
IB 2 REM *****
PA 3 REM * Program nr 22 *
ID 4 REM * *
QS 5 REM *****
NL 6 REM
UW 50 XM=79:YM=47
NQ 60 GRAPHICS 0:POSITION 3,8
RL 70 ? :? "Podaj x dla lewej i p
rawej sciany "
LJ 80 ? , INPUT XL,XP
PN 90 IF XL>=XP OR XL<0 OR XP>XM
THEN 70
AH 100 ? :? "Podaj y dla gornej i
dolnej sciany"
UA 110 ? , INPUT YG,YD
UP 120 IF YG>=YD OR YG<0 OR YD>YM
THEN 100
DE 130 DX=1
DM 140 DY=1
UT 150 X=XL+INT((XP-XL)/2)
JZ 160 Y=YG+INT((YD-YG)/2)
HT 170 GRAPHICS 5+16
XZ 180 COLOR 1
WZ 190 REM *** KRESLENIE PROSTOKA
TA ***
LZ 200 PLOT XL,YG:DRAWTO XP,YG
YY 210 DRAWTO XP,YD
XA 220 DRAWTO XL,YD
YY 230 DRAWTO XL,YG
OL 240 REM *** RUCH PUNKTU ***
VF 250 COLOR 1:PLOT X,Y
SB 255 FOR K=1 TO 10:NEXT K
EI 260 IF DX>0 THEN 268
DR 264 IF X+DX<=XL THEN DX=-DX
PU 266 GOTO 270
HJ 268 IF X+DX>=XP THEN DX=-DX
FM 270 IF DY>0 THEN 278
EB 274 IF Y+DY<=YG THEN DY=-DY
QH 276 GOTO 280
DS 278 IF Y+DY>=YD THEN DY=-DY
VA 280 COLOR 0:PLOT X,Y
MC 290 X=X+DX
MH 300 Y=Y+DY
NX 310 GOTO 250

```

punkt w pobliżu ściany przed zmianą kierunku ruchu. W tym celu tak dobieramy rozmiary pudełka, aby były wielokrotnościami przyrostów w odpowiednich kierunkach. Ogólny sposób rozwiązania jest następujący: trajektoria ruchu punktu rzutowana jest na ściany i określane są współrzędne punktu przecięcia. W tym wypadku można dokładniej pokazać odbicie punktu od ściany przy dowolnych wartościach przyrostu współrzędnych.

Na podstawie bieżących wartości współrzędnych można obliczyć współrzędne punktu przecięcia (XI, YI), według równania prostoliniowego:

$$XI = M \cdot XI + (Y - M \cdot X)$$

gdzie XI = XP prawej granicy, XI = XL lewej granicy obszaru. Współczynnik nachylenia trajektorii ruchu obliczamy następująco:

$$M = DY/DX$$

Powyższe równania można wykorzystać do wyznaczenia punktu przecięcia przy dowolnych granicach i kierunkach ruchu. Przy wyznaczaniu punktów przecięcia z górną lub dnem pudełka wartość XI można obliczyć za pomocą powyższego równania w następujący sposób:  $XI = X + (YI - Y)/M$ , gdzie YI = YG lub YI = YD. W tych wszystkich wypadkach wyświetlamy punkt odbicia w odleg-

łości kroku rastra od ściany, a następnie zmieniamy kierunek ruchu.

Ruch okręgu jest podstawą przy rozwiązywaniu różnorodnych zadań tworzenia ruchomych obrazów. Rozpatrzone powyżej metody tworzenia efektu ruchu punktów, w pełni stosuje się do symulowania odbicia piłki od ścian, jeśli przyjąć, że piłka jest większym punktem: przemieszczamy środek okręgu i obserwujemy moment dotknięcia okręgu do ściany pudełka. Imitacja odbić piłki od ścian pudełka realizowana jest przez program nr 23 z wykorzystaniem rozpatrzonych powyżej metod. Dla modelowania odbicia znajdujemy punkt przecięcia trajektorii piłki ze ścianką i zmieniamy kierunek ruchu piłki przy odległości 1 kroku rastra między piłką a ścianką.

```

QD 1 REM *****
IB 2 REM * *
PV 3 REM * Program nr 23 *
ID 4 REM * *
QS 5 REM *****
NL 6 REM
DY 50 XM=319:YM=191
SK 55 TRAP 70
NQ 60 GRAPHICS 0:POSITION 3,8
RL 70 ? :? "Podaj x dla lewej i p
rawej sciany "
LJ 80 ? , INPUT XL,XP
PN 90 IF XL>=XP OR XL<0 OR XP>XM
THEN 70
KU 95 TRAP 100
AH 100 ? :? "Podaj y dla gornej i
dolnej sciany"
UA 110 ? , INPUT YG,YD
UP 120 IF YG>=YD OR YG<0 OR YD>YM
THEN 100
EK 130 DX=5
BR 140 DY=5:R=3
FA 150 X=XL+INT((XP-XL)/2):XN=X
WH 160 Y=YG+INT((YD-YG)/2):YN=Y
JJ 170 GRAPHICS 8+16
XZ 180 COLOR 1
WZ 190 REM *** KRESLENIE PROSTOKA
TA ***
LZ 200 PLOT XL,YG:DRAWTO XP,YG
YY 210 DRAWTO XP,YD
XA 220 DRAWTO XL,YD
YY 230 DRAWTO XL,YG
RD 240 REM *** RUCH PILKI ***
XR 290 COLOR 0
SQ 300 A=X:B=Y:GOSUB 1000
XN 310 COLOR 1
NQ 320 A=XN:B=YN:GOSUB 1000
RB 330 X=XN
RP 340 Y=YN
CS 350 BX=0
DA 360 BY=0
OX 370 M=DY/DX
AS 410 IF DX>0 THEN 480
XI 420 REM *** RUCH W LEWO ***
OF 430 IF X+DX<R>XL THEN 530
CZ 440 BX=1
IW 450 XN=XL+R+1
OQ 460 GOTO 530
RD 470 REM
AV 480 REM *** RUCH W PRAWO ***
PD 490 IF X+DX+R<XP THEN 530
CS 500 BX=1
LR 510 XN=XP-R-1
QU 520 REM
QW 530 REM
XP 540 IF DY>0 THEN 610
OT 550 REM *** RUCH W GORE ***
RH 560 IF Y+DY<R>YG THEN 670
DM 570 BY=1
HX 580 YN=YG+R+1

```

```

QZ 590 GOTO 670
QR 600 REM
RZ 610 REM *** RUCH W DOL ***
NE 620 IF Y+DY+R<YD THEN 670
DF 630 BY=1

```

```

IH 640 YN=YD-R-1
RB 650 REM
RD 660 REM
NA 670 REM *** ROZPOZNANIE ODBICI
A ***
TO 680 IF BX=0 AND BY=0 THEN 730
YS 690 IF BX=0 AND BY=1 THEN 770
SH 700 IF BX=1 AND BY=0 THEN 810
XL 710 IF BX=1 AND BY=1 THEN 850
QW 720 REM
JV 730 REM *** BEZ ODBICIA ***
RH 740 XN=X+DX
SH 750 YN=Y+DY
QD 760 GOTO 290
CM 770 REM *** ODBICIE OD SCIANY
Y ***
LS 780 XN=(YN-Y)/M+X
IQ 790 DY=-DY
PS 800 GOTO 290
AW 810 REM *** ODBICIE OD SCIANY
X ***
IQ 820 YN=(XN-X)*M+Y
HP 830 DX=-DX
QA 840 GOTO 290
AO 850 REM *** ODBICIE W ROGU ***
RF 860 REM
CA 870 IF ABS(XN-X)<ABS(YN-Y) THE
N 810
HX 880 IF ABS(YN-Y)<ABS(XN-X) THE
N 770
RL 890 REM
HK 900 DX=-DX
IC 910 DY=-DY
PX 920 GOTO 290
MF 1000 REM PODPROGRAM KRESLENIA
PILKI
OS 1010 FI=0:YI=0:X1=R
SY 1020 FIY=FI+YI+YI+1
HY 1030 FIXY=FIY-X1-X1+1
HI 1040 PLOT A+X1,B+Y1:PLOT A-X1,
B+Y1
LF 1050 PLOT A+X1,B-Y1:PLOT A-X1,
B-Y1
HE 1060 PLOT A+Y1,B+X1:PLOT A-Y1,
B+X1
LB 1070 PLOT A+Y1,B-X1:PLOT A-Y1,
B-X1
NJ 1080 FI=FIY:YI=YI+1
XG 1090 IF ABS(FIXY)<ABS(FIY) THE
N FI=FIXY:X1=X1-1
KF 1100 IF X1>=Y1 THEN 1020
AE 1110 RETURN

```

Program można zmodyfikować tak, aby wprowadzać rozmiary pudełka, wielkość i początkowe położenie piłki.

Przemieszczenie punktu lub okręgu po zadanej trajektorii krzywoliniowej wykonuje się za pomocą obliczania bieżącego położenia według równania trajektorii. Ruch rozpoczyna się z określonego punktu początkowego i kończy w zadanym punkcie końcowym. Ruch punktu po okręgu lub elipsie można wykonać metodą tworzenia okręgów lub za pomocą operacji obrotu. W celu otrzymania równomiernego ruchu po okręgu, kolejno wyświetlane punkty powinny być rozmieszczane na trajektorii ze stałym krokiem. Oznacza to, że należy wykorzystać równania trygonometryczne dla obliczania bieżącego położenia przy stałym kroku kątowym. Stała zmiana promienia okręgu powoduje ruch po spirali. Obrót po okręgu jest podstawą podczas modelowania orbit sputników, planet systemu słonecznego, a także detali maszyn.

Ruch punktu po paraboli symuluje lot ciała rzuconego pod kątem. Długość lotu zależy od prędkości począt-

kowej i kąta rzutu zmierzonego od poziomu. Znając prędkość początkową  $S$  i kąt rzutu  $A$ , można obliczyć długość lotu  $R$  i maksymalną wysokość  $HT$ :

$$R = S \cdot S \cdot \sin(2 \cdot A) / G$$

$$HT = ((S \cdot \sin(A))^2) / (2 \cdot G)$$

gdzie  $G$  — przyspieszenie ziemskie (980 cm/s<sup>2</sup>).

Współrzędne punktów trajektorii ruchu można określić zmieniając  $X$  od 0 do  $R$  i obliczając odpowiadające wartości  $Y$  z równania:

$$Y = C1 \cdot X^2 + C2 \cdot X + Y0$$

gdzie  $Y0$  — dowolnie wybrane położenie początkowe na ekranie, a współczynniki  $C1$  i  $C2$  oblicza się według wzorów:

$$C1 = G / (2 \cdot (S \cdot \cos(A))^2)$$

$$C2 = -\tan(A)$$

**Program nr 24** zawiera ilustrację ruchu punktu po paraboli. Współrzędne pozycji początkowej ( $X0$ ,  $Y0$ ), a także kąt  $A$  i prędkość początkowa  $S$  wprowadzane są za pomocą instrukcji INPUT. Wartość kąta  $A$  ograniczona jest zakresem 0—90°; z tego powodu ruch odbywa się tylko w prawo. Wartości  $S$  w zakresie 200—600 zapewniają trajektorię z maksymalną wysokością  $HT \approx 200$  i długością lotu  $R \approx 200$ . Dla modelowania zbliżonych wariantów ruchu w programie można zmienić punkt początkowy i końcowy. Rzucanie przedmiotu z dachu domu lub szczytu góry różni się tym, że punkt początkowy i końcowy ma różne wartości współrzędnej  $Y$ .

```

Q0 1 REM *****
I0 2 REM *
Q0 3 REM * Program nr 24 *
I0 4 REM *
Q0 5 REM *****
N0 6 REM
Q0 50 XM=319:YM=159:DEG
Y0 60 GRAPHICS 8:COLOR 1
GL 70 ? CHR$(125);"Podaj x i y pu
nktu startu ";:INPUT X0,Y0
LW 80 IF X0<0 OR X0=XM OR Y0<0 OR
Y0>YM THEN 70
HH 110 ? CHR$(125);"Podaj kat (0-
90) ";
IV 120 INPUT A
PC 130 ? "Podaj szybkość (100-600
) ";
QP 140 INPUT S
PL 160 G=980
CM 170 R=S*S*SIN(2*A)/G
KP 180 IF X0+R>XM THEN 110
MH 210 HT=((S*SIN(A))^2)/(2*G)
AH 220 IF HT<=0 OR HT>YM THEN 110
EG 260 C1=G/(2*(S*COS(A))^2)
DZ 270 C2=-SIN(A)/COS(A)
HG 300 REM *** RUCH PUNKTU PO PAR
ABOLI
KH 310 FOR X=0 TO R
UX 320 Y=C1*X*X+C2*X+Y0
SI 330 COLOR 1:PLOT X+X0,Y
LX 350 NEXT X
RY 360 GOTO 70

```

Modelowanie ruchu podskakującej piłki ilustrowane jest przez **program nr 25**. Piłka spada z pewnej wysokości  $H$  i skacze wzdłuż ekranu. Wysokość podskoków zmniejsza się. Dla uzyskania ruchów wahadłowych piłki używa się funkcji  $\sin(X)$ , a dla stałego

zmniejszania amplitudy — funkcji  $\exp(X)$ . Jeśli chcemy, żeby ruch rozpoczynał się w punkcie (0, H), weźmiemy  $D = \pi/2$  dla funkcji  $\sin$ . Dalej wybieramy odległość między punktami uderzenia o ziemię równą 40, żeby na ekranie zmieściło się kilka takich punktów. W tym celu przyjmujemy  $W = \pi/40$ . Naszym zamiarem jest, aby przy każdym podskoku piłka wyświetlała się dokładnie w chwili dotknięcia ziemi. Oznacza to, że krok zmiany współrzędnej  $X$  powinien być dzielnikiem liczby 40. W naszym przykładzie krok zmiany  $X$  równy jest 4, dlatego piłka obowiązkowo będzie się wyświetlać przy każdym uderzeniu o ziemię w punktach  $X = 20, 60, 100...$  itd.

Najprostsze ruchy linii i wielokątów wykonuje się podstawowymi metodami, rozpatrzonymi powyżej. Mu-

```

Q0 1 REM *****
I0 2 REM *
RL 3 REM * Program nr 25 *
I0 4 REM *
Q0 5 REM *****
N0 6 REM
Q0 60 XM=319:YM=191:P=7*16*16*16:
GOSUB 28000
XJ 70 GRAPHICS 0:POSITION 0,10:"?
Podaj wysokość z jakiej spada
piłka ";
LT 80 INPUT H
ES 90 W=3.14159/40
UC 100 D=90*3.14159/180
DE 110 K=0.01
EM 120 GRAPHICS 8+16:SETCOLOR 2,0
,0
XP 130 COLOR 1
FO 140 PLOT 0,YM:DRAWTO XM,YM
QW 150 REM
VI 160 REM *****
MY 170 FOR XN=0 TO XM-10 STEP 4
CO 180 YN=H*SIN(W*XN+D)*EXP(-K*XN
)
NF 190 YN=YM-ABS(YN)-3
MD 195 TRAP 220
YL 200 I=USR(P,X,Y,2,0)
RX 210 I=USR(P,XN+10,YN,2,1)
SZ 220 X=XN+10
RM 230 Y=YN
SU 240 NEXT XN
ZI 245 I=USR(P,X,Y,2,0)
EE 250 IF PEEK(764)=255 THEN 250
WU 260 POKE 764,255
RZ 270 GOTO 70
AD 28000 ON PEEK(28845)=237 GOTO
28010:FOR I=0 TO 758:READ A:PO
KE 28672+I,A:NEXT I
OU 28004 RESTORE 29500
MT 28005 FOR I=1577 TO 1584:READ
A:POKE I,A:NEXT I
DS 28010 RETURN
GW 28672 DATA 104,104,141,5,6,104
EG 28678 DATA 141,4,6,104,141,7
CY 28684 DATA 6,104,141,6,6,104
DA 28690 DATA 141,9,6,141,12,6
DT 28696 DATA 104,141,8,6,141,11
YR 28702 DATA 6,104,104,141,10,6
UB 28708 DATA 201,3,144,1,96,169
YD 28714 DATA 0,141,13,6,141,14
DX 28720 DATA 6,141,15,6,141,16
KB 28726 DATA 6,24,173,4,6,109
HL 28732 DATA 11,6,141,25,6,173
EH 28738 DATA 5,6,109,12,6,141
JG 28744 DATA 26,6,24,173,4,6
JS 28750 DATA 109,13,6,141,29,6
JG 28756 DATA 173,5,6,109,14,6
IZ 28762 DATA 141,30,6,56,173,4
IX 28768 DATA 6,237,11,6,141,27
IX 28774 DATA 6,173,5,6,237,12
QH 28780 DATA 6,141,28,6,56,173
GF 28786 DATA 4,6,237,13,6,141
FX 28792 DATA 31,6,173,5,6,141
EG 28798 DATA 14,6,141,32,6,24

```

```

FY 28804 DATA 173,6,6,109,11,6
IM 28810 DATA 141,33,6,173,7,6
FR 28816 DATA 109,12,6,141,34,6
IL 28822 DATA 24,173,6,6,109,13
NE 28828 DATA 6,141,37,6,173,7
LB 28834 DATA 6,109,14,6,141,38
PP 28840 DATA 6,56,173,6,6,237
JH 28846 DATA 11,6,141,35,6,173
FR 28852 DATA 7,6,237,12,6,141
PY 28858 DATA 36,6,56,173,6,6
MP 28864 DATA 237,13,6,141,39,6
LG 28870 DATA 173,7,6,237,14,6
JE 28876 DATA 141,40,6,173,25,6
GV 28882 DATA 141,0,6,173,26,6
KM 28888 DATA 141,1,6,173,37,6
LL 28894 DATA 141,2,6,173,38,6
CX 28900 DATA 141,3,6,32,106,114
DD 28906 DATA 173,27,6,141,0,6
ED 28912 DATA 173,28,6,141,1,6
QN 28918 DATA 32,106,114,173,25,6
GK 28924 DATA 141,0,6,173,26,6
KF 28930 DATA 141,1,6,173,39,6
EG 28936 DATA 141,2,6,173,40,6
DX 28942 DATA 141,3,6,32,106,114
ED 28948 DATA 173,27,6,141,0,6
FD 28954 DATA 173,28,6,141,1,6
UB 28960 DATA 32,106,114,173,29,6
CO 28966 DATA 141,0,6,173,30,6
FL 28972 DATA 141,1,6,173,33,6
IE 28978 DATA 141,2,6,173,34,6
EX 28984 DATA 141,3,6,32,106,114
AB 28990 DATA 173,31,6,141,0,6
CV 28996 DATA 173,32,6,141,1,6
SO 29002 DATA 32,106,114,173,29,6
BB 29008 DATA 141,0,6,173,30,6
FW 29014 DATA 141,1,6,173,35,6
GV 29020 DATA 141,2,6,173,36,6
DK 29026 DATA 141,3,6,32,106,114
YO 29032 DATA 173,31,6,141,0,6
BI 29038 DATA 173,32,6,141,1,6
ND 29044 DATA 32,106,114,173,14,6
DO 29050 DATA 205,12,6,240,3,144
LQ 29056 DATA 10,96,173,13,6,205
ML 29062 DATA 11,6,144,1,96,173
CW 29068 DATA 11,6,133,4,173,12
FX 29074 DATA 6,133,5,173,13,6
UE 29080 DATA 133,205,173,14,6,13
3
MZ 29086 DATA 206,6,4,38,5,6
NT 29092 DATA 205,38,206,56,165,2
05
JM 29098 DATA 109,15,6,141,17,6
XF 29104 DATA 165,206,109,16,6,14
1
JV 29110 DATA 18,6,24,173,17,6
QS 29116 DATA 229,4,141,19,6,173
EB 29122 DATA 18,6,229,5,141,20
NC 29128 DATA 6,173,18,6,16,27
SG 29134 DATA 73,255,141,22,6,173
MW 29140 DATA 17,6,73,255,24,105
BQ 29146 DATA 1,141,21,6,173,22
XF 29152 DATA 6,105,0,141,22,6
GR 29158 DATA 24,144,9,141,22,6
EX 29164 DATA 173,17,6,141,21,6
LD 29170 DATA 173,20,6,16,27,73
WV 29176 DATA 255,141,24,6,173,19
ER 29182 DATA 6,73,255,24,105,1
IS 29188 DATA 141,23,6,173,24,6
AV 29194 DATA 105,0,141,24,6,24
MW 29200 DATA 144,9,141,24,6,173
JO 29206 DATA 19,6,141,23,6,173
IV 29212 DATA 17,6,141,15,6,173
GH 29218 DATA 18,6,141,16,6,24
BR 29224 DATA 173,13,6,105,1,141
EI 29230 DATA 13,6,173,14,6,105
CQ 29236 DATA 0,141,14,6,173,22
MY 29242 DATA 6,205,24,6,144,39
LV 29248 DATA 208,8,173,21,6,205
UQ 29254 DATA 23,6,144,29,173,19
DH 29260 DATA 6,141,15,6,173,20
OM 29266 DATA 6,141,16,6,56,173
UO 29272 DATA 11,6,233,1,141,11
BE 29278 DATA 6,173,12,6,233,0
LJ 29284 DATA 141,12,6,76,55,112
WE 29290 DATA 173,2,6,133,205,169
ML 29296 DATA 0,133,206,6,205,38
ND 29302 DATA 206,6,205,38,206,6
TA 29308 DATA 205,38,206,165,205,
133
HO 29314 DATA 4,165,206,133,5,6
UP 29320 DATA 205,38,206,6,205,38
PG 29326 DATA 206,24,165,205,101,
4

```

```

YO 29332 DATA 133,205,165,206,101,5
LU 29338 DATA 133,206,173,0,6,133
DX 29344 DATA 4,173,1,6,133,5
AU 29350 DATA 70,5,102,4,70,5
WN 29356 DATA 102,4,70,5,102,4
OU 29362 DATA 24,165,205,101,4,133
AC 29368 DATA 205,165,206,101,5,133
LI 29374 DATA 206,24,165,205,101,88
WZ 29380 DATA 133,205,165,206,101,89

GI 29386 DATA 133,206,173,0,6,41
CF 29392 DATA 7,170,160,0,173,10
NN 29398 DATA 6,208,10,189,41,6
MW 29404 DATA 73,255,49,205,145,205
VS 29410 DATA 96,201,1,208,8,189
PS 29416 DATA 41,6,17,205,145,205
TU 29422 DATA 96,189,41,6,81,205
XK 29428 DATA 145,205,96,0,0,0
MN 29500 DATA 128,64,32,16,8,4,2,1

```

simy wyświetlić wszystkie linie, tworzące rysunek przedmiotu, wykasować je i ponownie wyświetlić w nowym miejscu ekranu. Wielokrotne powtórzenie tego ciągu operacji modeluje ruch przedmiotu. Dodatkowe trudności wynikają w tych wypadkach, kiedy chcemy jednocześnie z ruchem obracać lub skalować przedmiot, albo różnie przemieszczać różne części przedmiotu.

Odcinek utworzony między punktami (X, Y1) i (X, Y2) porusza się w kierunku pionowym tylko przy kolejnej zmianie współrzędnej Y. Program nr 26 przedstawia wahadłowy ruch w górę i w dół linii pionowej między dwiema zadanymi granicami. Ruch tego odcinka można przyspieszyć lub zwolnić wybierając odpowiednią wartość DY w przedziale od 1 do 20. Program nie pozwala odcinkowi osiągnąć lub przeciąć granicy ustanowionej od góry (YG) i od dołu (YD).

```

QO 1 REM *****
IB 2 REM * *
SG 3 REM * Program nr 26 *
ID 4 REM * *
QS 5 REM *****
NL 6 REM
BQ 50 XM=319:YM=159:GRAPHICS 8:SETCOLOR 2,0,0:POKE 752,1
VX 60 ? CHR$(125):"Podaj sorna i dolna wartosc y "
YD 70 INPUT YT,YB
FA 80 IF YT>=YB OR YT<0 OR YB>YM THEN 60
PJ 90 ? CHR$(125):"Podaj wielkosc zmiany y "
ZA 100 INPUT DY
WC 110 X=INT(XM/2)
MJ 120 Y1=YT+INT((YB-YT)/2)-20
KT 130 Y2=YT+INT((YB-YT)/2)+20
LI 140 ? CHR$(125)
YB 190 COLOR 1
IN 200 PLOT X,Y1:DRAWTO X,Y2
XK 210 IF DY>0 THEN 250
QR 220 REM
ZA 230 IF Y1+DY<=YT THEN DY=-DY
OY 240 GOTO 270
QX 250 REM
PN 260 IF Y2+DY>=YB THEN DY=-DY
RB 270 REM
XP 280 COLOR 0
JF 290 PLOT X,Y1:DRAWTO X,Y2
JS 300 Y1=Y1+DY
KJ 310 Y2=Y2+DY
PH 320 GOTO 190

```

Odcinek pionowy może poruszać się w kierunku poziomym, jeśli zamiast współrzędnej Y zmieniać współrzędną X. W tym wypadku powinniśmy ograniczyć jego ruch ściankami pionowymi, posiadającymi współrzędne XL i XP. Jednoczesna zmiana obu współrzędnych powoduje ruch po przekątnej. Oprócz tego można otrzymać wahadłowy ruch odcinka względem prostej, wykorzystując metody symulowania ruchu punktu. Ruch odcinków poziomych i wykreślonych pod dowolnym kątem, może być realizowany w analogiczny sposób. Przemieszczamy oba końce odcinka wykorzystując dla nich jednakowe przyrosty DX i DY. Odcinek przemieszcza się szybciej przy zwiększeniu przyrostów i zmienia kierunek ruchu przy zmianie znaku przyrostu jednej lub obu współrzędnych.

Odcinek można przemieszczać po trajektorii krzywoliniowej, zmieniając wartości DX i DY w czasie ruchu odcinka. Dla zapewnienia ruchu odcinka po zadanej krzywej niezbędne jest, aby wybrany punkt odcinka podczas jego ruchu zawsze poruszał się po tej krzywej. Np. program nr 27 ukazuje przemieszczanie jednego końca odcinka poziomego po okręgu. Odcinek porusza się do przodu i do tyłu, w górę i w dół.

```

QO 1 REM *****
IB 2 REM * *
TB 3 REM * Program nr 27 *
ID 4 REM * *
QS 5 REM *****
NL 6 REM
DW 60 XM=319:YM=191
PX 70 XC=INT(XM/2)-40
ZP 80 YC=INT(YM/2)
HC 90 R=50
ME 100 DEG
IX 110 GRAPHICS 8+16
AR 120 REM RUCH ODCINKA
DU 130 FOR A=15 TO 360 STEP 15
XG 140 COLOR 0
AA 150 PLOT X,Y:DRAWTO X+80,Y
XA 160 X=XC+R*COS(A)
ZG 170 Y=YC+R*SIN(A)
XZ 180 COLOR 1
AI 190 PLOT X,Y:DRAWTO X+80,Y
IU 195 FOR W=1 TO 30:NEXT W
CQ 200 NEXT A
MQ 210 GOTO 130
NV 220 END

```

W pewnych wypadkach wymaga się, aby odcinek zmieniał swój kierunek w miarę ruchu wzdłuż zadanej krzywej. Dla uzyskania takiego ruchu musimy odpowiednio zmieniać współczynnik nachylenia odcinka w każdym punkcie trajektorii lotu. Dla paraboli współczynnik nachylenia M stycznej do krzywej można obliczyć dla zadanej wartości X według wzoru:

$$M = 2 \cdot C1 \cdot X + C2$$

Współrzędne (X1, Y1) drugiego końca odcinka można określić znając współczynnik nachylenia M i długość odcinka L.

$$X1 - X = L \cdot \cos(AS)$$

$$Y1 - Y = L \cdot \sin(AS)$$

gdzie: AS — kąt między kierunkiem odcinka a poziomem, określony z równania:  $AS = \text{ATN}(M)$ .

Imitację lotu strzały wzdłuż paraboli przedstawia program nr 28. Grot strzały rysujemy za pomocą krótkich odcinków, które schodzą się w punkcie (X1, Y1) i mają współczynnik nachylenia nieznacznie różniący się od współczynnika nachylenia strzały. W programie współczynnik nachylenia dla jednego krótkiego odcinka wybieramy o 0.75 większy od M, a dla drugiego odcinka o 0.75 mniejszy od M. Długość krótkiego odcinka równa jest 8, a długość całej strzały — 40.

Przemieszczenie linii, stycznej do dowolnej krzywej, można wykonać

```

QO 1 REM *****
IB 2 REM * *
TW 3 REM * Program nr 28 *
ID 4 REM * *
QS 5 REM *****
NL 6 REM
ZD 100 XM=319:YM=159:POKE 82,0
UD 110 GRAPHICS 8:COLOR 1:SETCOLOR 2,0,0
YE 120 ? CHR$(125):"Podaj wspolrzadne poczatkowe X,Y":INPUT XO,YO
LP 130 IF XO<0 OR XO>XM OR YO<0 OR YO>YM THEN 120
JS 140 ? CHR$(125):"Podaj kat strzalu":INPUT A
KG 150 A=A*3.14159/180
RB 160 ? CHR$(125):"Podaj predkosc (100-600)":INPUT S
GN 170 G=980:RAD
RI 180 LA=40
GK 190 LT=0
JE 200 REM OBLICZENIE PULAPU I ZA SIEGU LOTU
CB 210 R=S*S*SIN(2*A)/G
XL 220 IF XO+R>XM THEN 140
ML 230 HT=((S*SIN(A))^2)/(2*G)
KW 240 IF HT<0 OR HT>YM THEN 140
EE 250 C1=G/(2*(S*COS(A))^2)
DX 260 C2=-SIN(A)/COS(A)
XR 270 ? CHR$(125):POKE 752,1
KX 300 REM **RUCH STRZALY**
LW 310 FOR X=0 TO R STEP R/10
ST 320 Y=C1*X*X+C2*X+YO
YM 330 M=2*C1*X+C2
AS 340 A1=ATN(M)
UO 350 Y1=Y+LA*SIN(A1)
SG 360 X1=X+LA*COS(A1)
YI 370 IF X1>XM OR Y1>YM THEN END
CN 380 GOSUB 700:REM KASOWANIE
FZ 390 M2=M+0.75
BG 400 A2=ATN(M2)
SJ 410 X2=X1-LT*COS(A2)
VA 420 Y2=Y1-LT*SIN(A2)
GM 430 M3=M-0.75
CH 440 A3=ATN(M3)
TQ 450 X3=X1-LT*COS(A3)
WH 460 Y3=Y1-LT*SIN(A3)
BE 470 GOSUB 600:REM KRESLENIE
SJ 480 XS=X
SY 490 YS=Y
EW 500 X1S=X1
FM 510 Y1S=Y1
LT 520 NEXT X
OA 530 END
TP 600 REM **KRESLENIE STRZALY**
TG 610 COLOR 1:TRAP 650
AC 620 PLOT X,Y:DRAWTO X1,Y1
ZE 630 DRAWTO X2,Y2

TQ 640 PLOT X1,Y1:DRAWTO X3,Y3
ZM 650 RETURN
UN 700 REM **KASOWANIE STRZALY**
TO 710 COLOR 0:TRAP 750
TR 720 PLOT XS,YS:DRAWTO X1S,Y1S
ZF 730 DRAWTO X2,Y2
BP 740 PLOT X1S,Y1S:DRAWTO X3,Y3
ZN 750 RETURN

```

za pomocą metod wykorzystanych w programie nr 28. Przemieszczamy jeden koniec odcinka po zadanej krzywej, obliczamy współczynnik nachylenia stycznej w każdym punkcie, znajdujemy kąt nachylenia, a następnie obliczamy współrzędne drugiego końca odcinka. Współczynnik nachylenia stycznej do krzywej w dowolnym punkcie określa się z równania krzywej. Np. dla wielomianu trzeciego stopnia, którego równanie ma postać:

$$Y = C1 \cdot X^3 + C2 \cdot X^2 + C3 \cdot X + C4$$

współczynnik nachylenia jest równy:

$$M = 3 \cdot C1 \cdot X^2 + 2 \cdot C2 \cdot X + C3$$

Dla sinusoidy opisanej równaniem:

$$Y = H \cdot \sin(W \cdot X \cdot D)$$

współczynnik nachylenia stycznej w punkcie X jest równy:

$$M = H \cdot W \cdot \cos(W \cdot X \cdot D)$$

Ruch stycznej do okręgu lub elipsy może być wykonany za pomocą operacji obrotu.

Obrót odcinka względem dowolnego punktu można wykonać powtarzając wielokrotnie operację obrotu. Program nr 29 ilustruje obrót odcinka względem jego środka. Ten typ ruchu można wykorzystać dla zobrazowania szprych obracającego się koła. Równanie obrotu, wykorzystane w tym programie, zostało przekształcone dla skrócenia ilości obliczeń.

```

Q0 1 REM *****
IB 2 REM *
UR 3 REM * Program nr 29 *
ID 4 REM *
QS 5 REM *****
NL 6 REM
DV 50 XM=319:YM=191
YY 60 XC=INT(XM/2)
ZO 70 YC=INT(YM/2)
QU 80 X1=XC-40
QI 90 X2=XC+40
HM 100 Y1=YC
HU 110 Y2=YC
ST 120 A=10
MK 130 DEG
ZZ 140 CA=COS(A)
EB 150 SA=SIN(A)
DK 160 XE=XC-XC*CA-YC*SA
CN 170 YE=YC-YC*CA+XC*SA
EL 210 GRAPHICS 8+16:SETCOLOR 2,0
,0
QR 220 REM
IW 230 X1R=XE+X1*CA+Y1*SA
KO 240 Y1R=YE+Y1*CA-X1*SA
KM 250 X2R=XE+X2*CA+Y2*SA
ME 260 Y2R=YE+Y2*CA-X2*SA
KE 270 REM KASOWANIE LINII
XP 280 COLOR 0
RX 290 PLOT X1,Y1:DRAWTO X2,Y2
IU 300 REM KRESLENIE LINII
XN 310 COLOR 1
GB 320 PLOT X1R,Y1R:DRAWTO X2R,Y2R
GP 330 X1=X1R
HE 340 Y1=Y1R
HI 350 X2=X2R
HX 360 Y2=Y2R
NN 370 GOTO 230

```

Wielokąt opisuje się współrzędnymi wierzchołków, które mogą być zapamiętane w takiej kolejności, w jakiej powinny być połączone. Ruch wielokąta oznacza ruch wszystkich

jego wierzchołków z powtórny wyswietlaniem boków wielokąta. Program nr 30 demonstruje przemieszczenie rysunku samochodu z lewej strony na prawą. Program ten zapewnia przemieszczenie każdego innego obiektu, opisanego w deklaracji DATA. Jednak im więcej odcinków w rysunku, tym wolniej wykonuje się ruch. Można uogólnić program, dla zapewnienia ruchu w dowolnym kierunku, wskazując przyrosty dla obu współrzędnych, tak jak w poprzednich programach.

```

Q0 1 REM *****
IB 2 REM *
OE 3 REM * Program nr 30 *
ID 4 REM *
QS 5 REM *****
NL 6 REM
VI 10 REM *****
WR 30 DIM X(20),Y(20),XT(20)
DU 40 XM=319:YM=191
BM 50 READ N
UB 60 FOR K=1 TO N
DZ 70 READ X,Y:X(K)=X:Y(K)=Y
AH 80 XT(K)=X(K)
JP 90 NEXT K
VO 110 H=15
EM 120 GRAPHICS 8+16:SETCOLOR 2,0
,0
TX 130 GOSUB 260
KX 140 REM PRZESUNIECIE
DZ 150 FOR K=1 TO N
WS 160 XT(K)=X(K)+H
GZ 170 NEXT K
SW 180 GOSUB 320
UJ 190 GOSUB 260
BH 200 IF XT(14)+H>XM THEN 430
DU 220 FOR K=1 TO N
JV 230 X(K)=XT(K)
GU 240 NEXT K
NJ 250 GOTO 140
NY 260 REM PROCEDURA KRESLENIA
AH 270 COLOR 1:PLOT XT(1),Y(1)
ER 280 FOR K=2 TO N
DD 290 DRAWTO XT(K),Y(K)
GN 300 NEXT K
ZB 310 RETURN
OO 320 REM PROCEDURA KASOWANIA
BC 330 COLOR 0:PLOT X(1),Y(1)
EK 340 FOR K=2 TO N
VT 350 DRAWTO X(K),Y(K)
GZ 360 NEXT K
ZN 370 RETURN
KK 380 REM DANE
LO 390 DATA 19
VB 400 DATA 10,90,20,90,20,93,22,
97,30,97,32,93,32,90
VQ 410 DATA 70,90,70,93,82,97,88,
97,90,93,90,90,100,90
CH 420 DATA 100,70,80,70,75,55,10
,55,10,90
TC 430 RESTORE :GOTO 50

```

Skalowanie wielokątów symuluje przybliżanie lub oddalanie obiektów. Ruch żaglówki na tle zachodu słońca realizuje program nr 31. Obraz łódki ciągle jest skalowany względem punktu linii horyzontu, symulując oddalanie się łódki.

Nieco inny sposób „ożywienia” rysunku przedstawia program nr 32 ukazujący sylwetkę biegnącego człowieka. Każda faza biegu narysowana była na papierze milimetrowym, a następnie przeniesiona na współrzędne ekranu w celu przedstawienia położenia rąk i nóg w czasie biegu. Opisy dwóch faz ruchu przechowywane są w tablicy. Pozwala to łatwo przemieszczać każdy fragment

```

Q0 1 REM *****
IB 2 REM *
OZ 3 REM * Program nr 31 *
ID 4 REM *
QS 5 REM *****
NL 6 REM
DI 60 DIM X(10),Y(10),XN(10),YN(10)
OC 70 GRAPHICS 8+16:SETCOLOR 2,0
,0:COLOR 1
OJ 80 REM TLO
SC 100 PLOT 0,60:DRAWTO 319,60
QL 110 REM SLONCE
XV 120 R=25
XK 130 XS=40
BC 140 YS=59
TV 150 DA=1/R
YX 160 C1=180*3.14159/180
ZD 170 C2=360*3.14159/180
UH 180 FOR A=C1 TO C2 STEP DA
FH 190 PLOT XS+R*COS(A),YS+R*SIN(A)
CQ 200 NEXT A
EG 210 REM ODCZYT DANYCH RYSUNKU
QW 220 FOR K=1 TO 9
OF 230 READ X,Y:X(K)=X:Y(K)=Y
ED 250 XN(K)=X
EV 260 YN(K)=Y
HA 270 NEXT K
TH 280 GOSUB 510
RF 290 REM
LP 300 XF=-30
VL 310 YF=70
OI 320 HS=0.9
RC 330 VS=0.9
QW 340 REM
VE 350 XE=XF*(1-HS)
VT 360 YE=YF*(1-HS)
WE 370 FOR T=1 TO 12
RJ 380 FOR K=1 TO 9
GD 390 XN(K)=X(K)*HS+XE+H
BH 400 YN(K)=Y(K)*VS+YE+V
GQ 410 NEXT K
VR 420 GOSUB 570
SZ 430 GOSUB 510
RC 440 FOR K=1 TO 9
HN 450 X(K)=XN(K)
IE 460 Y(K)=YN(K)
HC 470 NEXT K
KQ 480 NEXT T
JG 490 GOSUB 570:RESTORE :GOTO 220
NP 500 REM PROCEDURA KRESLENIA
XO 510 COLOR 1:PLOT XN(1),YN(1)
QJ 520 FOR K=1 TO 8
IQ 530 DRAWTO XN(K+1),YN(K+1)
GX 540 NEXT K
ZL 550 RETURN
OY 560 REM PROCEDURA KASOWANIA
BM 570 COLOR 0:PLOT X(1),Y(1)
QV 580 FOR K=1 TO 8
DJ 590 DRAWTO X(K+1),Y(K+1)
GQ 600 NEXT K
ZE 610 RETURN
AJ 620 REM *****
NE 630 DATA 250,140,290,140,250,80,250,156,270,167
FP 640 DATA 250,182,215,162,210,140,250,156

```

wzdłuż ekranu, wyświetlając je na przemian, bez przeliczania względnego położenia części rysunku.

Podczas zwiększania ilości obliczeń i liczby wykreślanych linii wzrasta czas niezbędny dla utworzenia oddzielnego „kadru” ruchomego rysunku. Dla obiektów złożonych czas tworzenia obrazu może okazać się tak długi, że zanika wrażenie ruchu. Ruch przyśpieszyć możemy, jeśli będziemy „ożywiać” tylko proste figury, zawierające małą liczbę wykreślanych linii lub jeśli ograniczymy się do prostych typów ruchu. Inną efektywną metodą jest organizowanie ruchu tła dla stworzenia iluzji ruchu obiektu.



```

PN 210 ? #6;"XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX"
OH 212 ? #6;" x ***** X"
LQ 214 ? #6;" x ++++++ X"
SB 216 ? #6;" x tryby X"
PB 218 ? #6;" x ATARI 800XL X"
GG 220 ? #6;" x ----- X"
OJ 222 ? #6;" x ***** X"
PH 224 ? #6;" x ----- X"
TU 226 ? #6;" x 1988 X"
TX 228 ? #6;"XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX"
NZ 230 FOR I=0 TO 15:POKE 1616+I,
I
VK 232 POKE 1636+I,I:POKE 1656+I,
I
HI 234 POKE 1676+I,I:POKE 1696+I,
17*I
VB 236 POKE 1736+I,17*I:POKE 1756
+I,I
GW 238 NEXT I
GQ 240 POKE 712,48:POKE 704,12*16
JT 242 POKE 705,6*16+6:POKE 706,1
5*16+4
WP 244 POKE 707,166
PJ 250 REM GLOWNE MENU
II 252 ? :? :? :POKE 656,0:POK
E 752,1
VF 254 ? " 0 GR.0 A Antic3 E
GR.15"
TK 256 ? " 1 GR.1 B GR.12 G
GTIA"
WL 258 ? " 2 GR.2 C GR.13 S
Obszar ekranu"
LP 260 ? " etc. D GR.14 R
Restore"
ZM 270 RETURN
MD 300 GRAPHICS 0:POSITION 13,1:?
"OPIS PROGRAMU":POKE 752,1
KL 310 ? :? " Program demonst
ruje 14 trybow":? "graficznych
komputerow ATARI serii"
IE 320 ? "XL i XE oraz cztery try
by GTIA dla":? "kazdego z nich
"
DX 330 ? " Tworzy on obraz w
trybie GR.2":? "z mozliwym wyb
orem w oknie tekstowym."
BI 335 ? "Wyswietlany tekst mozna
obejrzec w ":? "56 mozliwych
trybach wyswietlania."
WR 340 ? "Klawisze [0] - [8] wybi
eraja tryby":? "wyswietlania,
klawisze [9] - [E] wy-"
YJ 350 ? "bieraja tryby specyficz
ne dla GTIA":? " Nacisnie
cie [G] zmienia stany"
SJ 360 ? "GTIA, [S] zmienia odwo
rowywany ob-":? "szar pamieci,
Proponujemy obejrzec"
BR 370 ? "pamieci od adresow: 153
6, 53760,":? "53960, 0 i 40520
, klawisz [R] odtwa-"
ZS 380 ? "rza stan poczatkowy."
SK 390 ? :? :? " NACISNIJ DOWO
LNY KLAWISZ"
AO 400 IF PEEK(764)=255 THEN 400
ZC 410 RETURN
QO 1 REM *****
IB 2 REM * *
SF 3 REM * Program nr 35 *
ID 4 REM * *
QS 5 REM *****
NL 6 REM
XP 10 REM ANIMACJA WIELOMIANU
OI 40 GOTO 440
XX 50 REM POWTORZENIE
PI 60 GRAPHICS TRYB:POKE 710,0
VP 70 ON WYB GOTO 90,290
XF 80 REM CIAGLA PETLA
GT 90 LICZ=1
UU 100 FOR LICZNIK=1 TO 5:REM ILO
SC MIEDZY KROKAMI
EJ 110 IF STRIG(0)<>1 THEN 1300
JE 120 PLOT TEMPX(1,LICZ),TEMPY(1
,LICZ):REM PUNKT POCZATKOWY DL
A KAZDEGO WIELOMIANU
JL 130 FOR LL=2 TO 8
UW 140 DRAWTO TEMPX(LL,LICZ),TEMP
Y(LL,LICZ):REM KONIEC WIELOMIA
NU
NJ 150 NEXT LL
IZ 160 REM MIEDZY CZESCAMI
JH 170 FOR LL=1 TO 8
RT 180 TEMPX(LL,LICZ)=TEMPX(LL,LI
CZ)+STPSX(LL,LICZ):TEMPY(LL,LI

```

```

CZ)=TEMPY(LL,LICZ)+STPSY(LL,LI
CZ)
NR 190 NEXT LL
QW 200 ? #6,CHR$(125);
KA 210 NEXT LICZNIK
DF 220 LICZ=LICZ+1:IF LICZ<=NUM T
HEN 100
IN 230 FOR LL=1 TO NUM
TJ 240 FOR LL2=1 TO 8
GP 250 TEMPX(LL2,LL)=X(LL2,LL)
DT 260 TEMPY(LL2,LL)=Y(LL2,LL)
HW 270 NEXT LL2:NEXT LL:GOTO 90
FE 280 REM POJEDYNCZA PETLA
VN 290 FOR LICZ=1 TO NUM-1
ME 300 FOR LICZNIK=1 TO 5
SS 310 PLOT TEMPX(1,LICZ),TEMPY(1
,LICZ)
MV 320 FOR LL=2 TO 8:DRAWTO TEMPX
(LL,LICZ),TEMPY(LL,LICZ):NEXT
LL
JB 330 FOR LL=1 TO 8
RN 340 TEMPX(LL,LICZ)=TEMPX(LL,LI
CZ)+STPSX(LL,LICZ):TEMPY(LL,LI
CZ)=TEMPY(LL,LICZ)+STPSY(LL,LI
CZ)
NL 350 NEXT LL
RJ 360 ? #6,CHR$(125);
GN 370 NEXT LICZNIK:NEXT LICZ
CB 380 PLOT X(1,NUM),Y(1,NUM)
LX 390 FOR OST=1 TO 8
BF 400 DRAWTO X(OST,NUM),Y(OST,NU
M)
EB 410 NEXT OST
KR 420 FOR OPOZ=1 TO 500:NEXT OPO
Z
KW 430 GOTO 1300
VF 440 GOSUB 920
BT 450 DOL=0:X1=INT(XGOR/2+0.5):Y
1=INT(YGOR/2):C=1
EC 460 WSK=0
RD 470 REM
SC 480 FOR LICZ=1 TO NUM
CR 490 GRAPHICS TRYB:POKE 710,0:C
OLOR C
KA 500 LOCATE X1,Y1,KOLOR:PLOT X1
,Y1:XST=X1:YST=Y1
NR 510 IF STRIG(0)<>1 THEN GOSUB
730
RZ 520 IF WSK THEN 610
VR 530 GOSUB 840
ZZ 540 IF NOT (TX OR TY) THEN 51
0
EM 550 COLOR KOLOR:PLOT XST,YST:C
OLOR C
ST 560 X1=X1+TX:IF X1>XGOR THEN X
1=XGOR
RL 570 IF X1<DOL THEN X1=DOL
XS 580 Y1=Y1+TY:IF Y1>YGOR THEN Y
1=YGOR
SR 590 IF Y1<DOL THEN Y1=DOL
MZ 600 GOTO 500
AL 610 X1=INT(XGOR/2+0.5):Y1=INT(
YGOR/2):C=1
AG 620 WSK=0:LICZNIK=0
GF 630 FOR D=15 TO 0 STEP -0.15:8
OUND 0,100,10,D:NEXT D:SOUND 0
,0,0,0
KD 640 NEXT LICZ
PV 650 REM OBLICZENIE KROKOW
VE 660 FOR LICZ=1 TO NUM:FOR LL=1
TO 8
DC 670 ROB=LICZ+1:IF ROB>NUM THEN
ROB=1
TE 680 STPSX(LL,LICZ)=(X(LL,ROB)-
X(LL,LICZ))/5
VP 690 STPSY(LL,LICZ)=(Y(LL,ROB)-
Y(LL,LICZ))/5
BS 700 NEXT LL:NEXT LICZ
MT 710 GOTO 1160
NR 720 REM WSKAZNIK TABLICY
FB 730 FOR OPOZ=15 TO 0 STEP -0.7
5:SOUND 0,60,10,OPOZ:NEXT OPOZ
:SOUND 0,0,0,0
LC 740 LICZNIK=LICZNIK+1
ZI 750 X(LICZNIK,LICZ)=X1:Y(LICZN
IK,LICZ)=Y1
AM 760 TEMPX(LICZNIK,LICZ)=X1:TEM
PY(LICZNIK,LICZ)=Y1
AR 770 PLOT X(1,LICZ),Y(1,LICZ):I
F LICZNIK=1 THEN 810
LL 780 FOR TMP=2 TO LICZNIK
JE 790 DRAWTO X(TMP,LICZ),Y(TMP,L
ICZ)
BR 800 NEXT TMP

```

```

QV 810 IF LICZNIK+1>8 THEN WSK=1
ZI 820 RETURN
IW 830 REM OBSLUGA MANIPULATORA
ES 840 A=STICK(0)
KJ 850 TX=(A=5 OR A=6 OR A=7)-(A=
9 OR A=10 OR A=11)
DU 860 TY=(A=5 OR A=9 OR A=13)-(A
=6 OR A=10 OR A=14)
AC 870 IF PEEK(53279)<>6 THEN 900
MK 880 GRAPHICS TRYB+16:? CHR$(12
5);"X = ";XST;"Y = ";YST
SF 890 FOR NN=0 TO 1:NN=(PEEK(532
79)<>6):NEXT NN:GRAPHICS TRYB+
32
ZF 900 RETURN
MN 910 REM INICJOWANIE I OTWARCIE
EKRANU
NB 920 DIM X(8,10),Y(8,10),TEMPX(
8,10),TEMPY(8,10),TM(8,2)
VV 930 DIM STPSX(8,10),STPSY(8,10
)
YV 940 XL=1:TRAP 1490:GRAPHICS 15
HM 950 GRAPHICS 0:POKE 752,1
OR 960 POSITION 14,0
SO 965 ? "RRRRRRRRRRRRRE"
WU 970 POSITION 14,1:? "I ANIMACJ
A I"
QD 980 POSITION 14,2
UA 985 ? "RRRRRRRRRRRC"
DF 990 POSITION 11,4:? " "
CZ 1000 ? :? :?
DZ 1010 ? "Kazdy utworzony wielob
ok powinien":? "miec 8 punktow
, ktore wybieramy"
EH 1020 ? "manipulatorem."
OB 1030 ? "Mozemy utworzyc do 10
wielobokow."
HU 1040 ? :? :? " Ile wybieras
z":? :INPUT NUM
IF 1050 POSITION 2,17:? "Tryb gra
ficzny? (3/5/7/8/15";
OG 1070 ? "):CHR$(158);CHR$(158)
:INPUT TRYB
FR 1080 IF NOT (TRYB=3 OR TRYB=5
OR TRYB=7 OR TRYB=8 OR TRYB=1
5) THEN ? CHR$(156);CHR$(156);
CHR$(125):GOTO 1050
OJ 1090 IF TRYB=3 THEN XGOR=39:YG
OR=23
AM 1100 IF TRYB=5 THEN XGOR=79:YG
OR=47
ZX 1110 IF TRYB=7 THEN XGOR=159:Y
GOR=95
KX 1120 IF TRYB=8 THEN XGOR=319:Y
GOR=191
TT 1130 IF TRYB=15 THEN XGOR=159:
YGOR=191
PN 1140 TRYB=TRYB+16:RETURN
SR 1150 REM PETLA-POJEDYNCZE POWT
ORZENIE
OV 1160 GRAPHICS 0:POKE 752,1
GI 1170 POSITION 14,3
AW 1175 ? "RRRRRRRRRRRRRE"
QR 1180 POSITION 14,4:? "I WYBIER
Z I"
HY 1190 POSITION 14,5
CT 1195 ? "RRRRRRRRRRRC"
DD 1200 ? :? :?
JG 1210 ? " 1) Ciarla petla"
NP 1220 ?
QW 1230 ? " 2) Pojedyncza pet
la"
YA 1240 ? :? :?
IA 1250 ? "Wprowadz wybrana liczb
e":? :INPUT WYB
EC 1260 IF WYB=1 THEN POSITION 1,
22:? "DLA PRZERWANIA PETLI NAC
ISNIJ PRZYCIISK"
KZ 1270 FOR OPOZ=1 TO 400:NEXT OP
OZ
RX 1280 GOTO 60
FP 1290 REM ZNOWU, ITD...
OH 1300 GRAPHICS 0:POKE 752,1
FU 1310 POSITION 14,3
AI 1315 ? "RRRRRRRRRRRRRE"
QD 1320 POSITION 14,4:? "I WYBIER
Z I"
HK 1330 POSITION 14,5
CF 1335 ? "RRRRRRRRRRRC"
DR 1340 ? :? :?
BM 1350 ? "1) Wykonaj ponownie, t
e same wieloboki";
KB 1360 ? "2) Wykonaj ponownie, i
nne wieloboki."

```

```

FU 1370 ? "3) Koniec."
LY 1380 ? " ? " Wprowadz wybran
a liczbe: " ; INPUT WYB
UG 1390 ON WYB GOTO 1410,1470,148
0
OG 1400 GOTO 1300
DL 1410 FOR LL=1 TO NUM
JE 1420 FOR LL2=1 TO 8
KG 1430 TEMPX(LL2,LL)=X(LL2,LL):T
EMPY(LL2,LL)=Y(LL2,LL)
OS 1440 NEXT LL2
PV 1450 NEXT LL
RA 1460 GOTO 1160
NP 1470 RUN
RN 1480 POKE 752,0:END
WP 1490 XL=0:TRAP 1490:GOTO 1300

```

```

QO 1 REM *****
IB 2 REM *
TA 3 REM * Program nr 36 *
ID 4 REM *
QS 5 REM *****
NL 6 REM
UO 20 GRAPHICS 5:SETCOLOR 2,0,0
MX 30 COLOR 1:PLOT 0,0:DRAWTO 79,
0:DRAWTO 79,39:DRAWTO 0,39:DRA
WTO 0,0
MH 40 POKE 752,1: ? CHR$(125);"WYN
IK ";P;" CZAS ";S;CHR$(
30);
MX 50 POKE 559,46
PM 60 POKE 704,188
YM 70 I=PEEK(106)-8
BZ 80 POKE 54279,I
NY 90 POKE 53277,3
SI 100 POKE 53256,1
RW 110 PMB=I*256
IS 120 FOR I=PMB+512 TO PMB+640:P
OKE I,0:NEXT I
QJ 130 POKE PMB+512+85,60:POKE PM
B+513+85,60
LJ 140 FOR I=PMB+384 TO PMB+512:P
OKE I,0:NEXT I
EM 150 POKE PMB+384,3:S=999
UX 160 YV=INT(1*RND(0)+2):XV=INT(
-4*RND(0)+4)
BB 170 YM=19:XM=120
LG 180 ST=STICK(0):X=X+4*(ST=7)+
2*(X<195):X=X-4*(ST=11)+2*(X
>45)
RP 190 POKE 53248,X
TV 200 POKE 53278,0
GD 210 POKE PMB+384+YM,0:A=A+1:S
=S-1
YT 220 IF S<10 THEN ? " "
SW 230 IF S<100 THEN ? " "
NF 240 POKE 752,1: ? " ";S;CHR$(30)
;CHR$(30);CHR$(30)
JC 250 XM=XM+XV:YM1=YM:YM=YM+YV:I
F XM<50 OR XM>205 THEN XV=-XV:
SOUND 0,20,10,15:SOUND 0,0,0,0
:GOTO 210
RF 260 IF S=0 THEN GOTO 340
TM 270 IF YM<19 OR YM>92 THEN YV=
-YV:SOUND 0,20,10,15:SOUND 0,0
,0,0:GOTO 210
NA 280 POKE PMB+384+YM,3:POKE 532
52,XM
ZF 290 DF=0
OW 300 IF PEEK(53256)<>0 AND A>3
THEN POKE 752,2:P=P+1: ? CHR$(1
25);"WYNIK ";P;" CZAS "
;YV=-YV:XV=-XV:DF=1
LA 310 IF DF=1 THEN POKE 53278,0:
A=0:GOTO 330
OW 320 GOTO 180
ZA 330 XV=INT(-4*RND(0)+2):GOTO 2
10
JO 340 POKE 53277,0:POKE 53265,0:
POKE 53261,0
ZO 350 GRAPHICS 18
JC 360 POSITION 2,3: ? #6;"punkty
";P
UN 370 POSITION 2,9: ? #6;"STARI =
nowa gra"
JY 380 POSITION 2,11: ? #6;"SELECT
= koniec"
DA 390 IF PEEK(53279)=6 THEN CLR
:GOTO 20
NV 400 IF PEEK(53279)=5 THEN GRAP
HICS 0:END
QA 410 GOTO 390

```

```

QO 1 REM *****
IB 2 REM *
TV 3 REM * Program nr 37 *
ID 4 REM *
QS 5 REM *****
NL 6 REM
EP 8 GOTO 10000
HE 10 FOR Y=0 TO R:X=SQR(RS-Y*Y):
X1=FT*(RX-X):X2=FT*(RX+X):Y1=R
Y-Y:Y2=RY+Y
ZH 12 IF Y1>YMAX THEN Y1=YMAX
AO 14 IF Y2>YMAX THEN Y2=YMAX
ME 16 X1=X1*(X1>0):IF X1>XMAX THE
N X1=-1
YH 24 IF X2>XMAX THEN X2=XMAX
HJ 28 IF X1<0 OR X2<0 THEN 35
EO 30 IF Y1=0 THEN PLOT X1,Y1:DR
AWTO X2,Y1
HP 32 IF Y2=0 THEN PLOT X1,Y2:DR
AWTO X2,Y2
PE 35 NEXT Y:GOTO 100
JT 40 IF AY=BY THEN PLOT AX,AY:DR
AWTO BX,BY:GOTO 60
TH 50 FOR Y=AY TO BY:PLOT CX-(CY-
Y)*KCA,Y:DRAWTO BX-(BY-Y)*KBA,
Y:NEXT Y
SW 60 IF BY=CY THEN PLOT BX,BY:DR
AWTO CX,CY:GOTO 80
CQ 70 FOR Y=BY TO CY:PLOT CX-(CY-
Y)*KCA,Y:DRAWTO CX-(CY-Y)*KCB,
Y:NEXT Y
LX 80 GOTO 100
KF 100 REM GLOWNA PETLA
EE 110 IF PEEK(53279)=6 THEN 500
XD 120 ST=STICK(0)
SQ 130 IF ST=15 THEN IF PEEK(5327
9)=3 THEN 700
TK 132 IF ST=15 THEN IF PEEK(5327
9)=1 THEN 900
XK 135 IF ST=15 THEN IF PEEK(5327
9)=5 THEN 800
SV 140 IF ST=15 THEN IF STRIG(0)=
0 THEN 300
SU 150 XM(ZNA)=XM(ZNA)+SZYB*X(ST)
:YNOW=YM(ZNA)+SZYB*Y(ST)
UL 160 IF XM(ZNA)>205 THEN XM(ZNA)
=205
TS 170 IF XM(ZNA)<48 THEN XM(ZNA)
=48
UT 180 IF YNOW<16 THEN YNOW=16
XE 190 IF YNOW>111 THEN YNOW=111
PW 200 POKE 53252+ZNA,XM(ZNA)
DG 204 IF YNOW=YM(ZNA) THEN 210
BF 205 POKE PMM+YM(ZNA),PEEK(PMM+
YM(ZNA))-MK(ZNA):POKE PMM+YNOW
,PEEK(PMM+YNOW)+MK(ZNA):YM(ZNA)
=YNOW
LJ 210 GOTO 100
MH 300 S$(3,10)=H1$(1,8)
JI 320 IF STICK(0)<>15 THEN S$(3,
10)=H2$(1,8):GOTO 400
QK 1035 DATA 1,1,1,-1,1,0,0,0,-1,
1,-1,-1,-1,0,0,0,0,1,0,-1,0,0
AC 1100 DIM CIO$(6):FOR I=1 TO 6:
READ A:CIO$(I,I)=CHR$(A):NEXT
I
CE 1105 DATA 104,162,16,76,86,228
PV 1110 DIM SS$(80),ZBIOR$(15)
EL 1500 DIM DLI$(14):FOR I=1 TO 1
4:READ A:DLI$(I,I)=CHR$(A):NEX
T I
UQ 1501 DATA 72,173,111,2,41,3,14
1,10,212,141,27,208,104,64
UR 1502 DL=PEEK(560)+256*PEEK(561
)
CP 1514 POKE DL+93,66:POKE DL+96,
2:POKE DL+97,PEEK(DL+101):POKE
DL+98,PEEK(DL+102)
PH 1515 POKE DL+99,PEEK(DL+103):P
OKE DL+94,SL:POKE DL+95,SH:GOT
0 1520
DE 1520 POKE 513,INT(ADR(DLI$)/25
6):POKE 512,ADR(DLI$)-256*PEEK
(513)
CH 1521 POKE 54286,192
NO 1540 GOTO 100
CW 1550 DATA 0,1,2,2,1,0,0,2,1,1,
2,0,1,0,2,2,0,1
RW 2000 A=PEEK(764):IF A=255 OR A
=60 OR A=39 THEN 2000
GK 2005 GET #2,A:IF A=126 OR A=15
5 THEN RETURN
DA 2010 IF A<32 OR A>96 THEN 200

```

```

0
AX 2015 RETURN
RM 10000 GRAPHICS 17:POKE 752,1:V
=1
KO 10001 DL=PEEK(560)+256*PEEK(56
1)
SB 10002 POKE DL+3,71:FOR I=6 TO
11:POKE DL+I,7:NEXT I
PF 10030 POSITION 1,3: ? #6;"kszta
lty i kolory"
UD 10040 POSITION 2,8: ? #6;"OPTIO
N KOLORY"
MR 10050 POSITION 2,9: ? #6;"selec
t KSZTALTY"
CA 10055 POSITION 2,10: ? #6;"STAR
T KRESLENIE"
ZR 10056 POSITION 0,12: ? #6;"OPTI
ON+SELECT PAMIEC"
ZG 10060 POSITION 0,14: ? #6;"Joys
tick - poczatek"
JQ 10066 IF STICK(0)<>15 THEN 100
0
LS 10067 IF STRIG(0)=0 THEN 1000
FF 10068 IF STRIG(0)=0 THEN 10068
EL 10069 GOTO 10065
LO 990 B=USR(ADR(CIO$)):GOTO 999
ZH 997 TRAP 40000:POKE 54286,192:
S$(42,71)="WYKRYTO BLAD SPROBU
J JESZCZE "
FU 998 FOR I=42 TO 71:S$(I,I)=CHR
$(ASC(S$(I,I))-32):NEXT I:FOR
I=1 TO 1000:NEXT I
FU 999 TRAP 40000:S$=SS$:CLOSE #2
:CLOSE #1:GOTO 1520
HW 1000 REM
WD 1001 IF V=1 THEN GRAPHICS 23:P
M=PEEK(106)-20:NKOLRS=4:XT=1:Y
T=1:FT=1.25:XMAX=159:YMAX=95
EK 1003 POKE 54279,PM:PMM=PM*256+
384:POKE 559,38:POKE 53277,1
BC 1004 POKE 623,1:FOR I=PMM TO P
M+127:POKE I,0:NEXT I
MM 1005 FOR I=0 TO 2:POKE 704+I,1
4:NEXT I
AC 1010 DIM XM(2),YM(2),MK(2),KOL
R$(96),KSZTA$(14)
ZK 1011 FOR I=0 TO 2:XM(I)=125:PO
KE 53252+I,125:YM(I)=16:NEXT I
:POKE PMM+16,255
WB 1012 MK(0)=3:MK(1)=12:MK(2)=48
:REM MASKA POCISKU
JU 1014 KSZTA$="TROJKAT OKRAG "
:IF V=1 THEN KOLR$(1,36)=" CZAR
NY POMARANCZ ZIELONY NIEBIESK
I"
JV 1015 FOR I=1 TO 36:KOLR$(I,I)=
CHR$(ASC(KOLR$(I,I))-32):NEXT
I
RG 1016 FOR I=1 TO 14:KSZTA$(I,I)
=CHR$(ASC(KSZTA$(I,I))-32):NEX
T I
BW 1020 KSZTA=0:KOLR=1:ZNA=0:SZYB
=1:POKE 704,60
TF 1021 DIM S$(80):S=ADR(S$):SH=I
NT(S/256):SL=S-SH*256
KY 1022 S$=" " :S$(80)=" " :S$(2)=S
$
DE 1023 FOR I=1 TO 80:S$(I,I)=CHR
$(ASC(S$(I,I))-32):NEXT I
FU 1025 DIM H2$(32):H2$="ZNACZN #
SZYBK KOLOR KSZTALT "
WU 1026 DIM H1$(32):H1$="ZNACZN #
SZYBK KOLOR KSZTALT "
BO 1027 FOR I=1 TO 32:H2$(I,I)=CH
R$(ASC(H2$(I,I))-32):NEXT I
ZK 1028 FOR I=1 TO 32:H1$(I,I)=CH
R$(ASC(H1$(I,I))-32):NEXT I
HV 1029 S$(3,34)=H2$:S$(46,46)=CH
R$(ZNA+16):S$(55,55)=CHR$(SZYB
+16):S$(58,66)=KOLR$(KOLR*9+1,
KOLR*9+9)
LE 1030 S$(68,74)=KSZTA$(KSZTA*7+
1,KSZTA*7+7)
SS 1034 DIM X(15),Y(15):FOR I=5 T
O 15:READ A,B:X(I)=A:Y(I)=B:NEX
T I
PX 680 GOTO 10
GH 699 TRAP 40000:FOR I=0 TO 30:P
OKE 53279,0:NEXT I:GOTO 100
TF 700 S$(19,26)=H1$(17,24)
GK 720 IF PEEK(53279)=3 THEN 720
TI 730 KOLR=KOLR+1:IF KOLR=NKOLRS
THEN KOLR=0

```

```

NO 740 S$(19,26)=H2$(17,24):S$(58,66)=KOLR$(KOLR*9+1,KOLR*9+9)
LW 750 GOTO 100
QQ 800 S$(27,34)=H1$(25,32)
JA 820 IF PEEK(53279)=5 THEN 820
ZZ 830 KSZTA=1-KSZTA
CK 840 S$(27,34)=H2$(25,32):S$(68,74)=KSZTA$(KSZTA*7+1,KSZTA*7+7)
LX 850 GOTO 100
KI 900 SS$=S$:POKE 764,255:CLOSE #2:OPEN #2,4,0,"K":POKE 702,64:POKE 694,0
JF 910 S$=" NACISNIJ L DLA WPROWADZENIA EKRA NU NACISNIJ S DLA PRZECHOWANIA EKRA NU"
LI 920 FOR I=1 TO 80:S$(I,I)=CHR$(ASC(S$(I,I))-32):NEXT I
FJ 925 GOSUB 2000:IF A=155 THEN 999
NF 926 IF A=ASC("L") THEN W=4:B=7:GOTO 940
QK 927 IF A=ASC("S") THEN W=8:B=1:GOTO 940
UC 930 FOR I=1 TO 25:POKE 53279,0:NEXT I:GOTO 925
WP 940 S$="NAZWA ZBIORU?"
ZBIOR$=S$(14,28)
LV 943 FOR I=1 TO 80:S$(I,I)=CHR$(ASC(S$(I,I))-32):NEXT I
FU 950 I=0
FH 955 GOSUB 2000:IF A=155 AND I=0 THEN 999
KJ 960 IF A=155 THEN 980
XT 965 IF A=126 AND I=0 THEN 955
MR 968 IF A=126 THEN A=ASC(" "):GOSUB 970:I=I-1:GOTO 955
VU 970 IF I=15 THEN 955
ZM 975 I=I+1:GOSUB 970:GOTO 955
PQ 978 ZBIOR$(I,I)=CHR$(A):S$(14+I,14+I)=CHR$(A-32):RETURN
MO 980 TRAP 997:POKE 54286,64
GI 981 IF ZBIOR$(1,1)="C" THEN POKE 53775,35:POKE 53768,40:POKE 53764,0:POKE 53766,0:POKE 53773,255
YI 982 OPEN #1,W,0,ZBIOR$
WQ 985 POKE 852,PEEK(88):POKE 853,PEEK(89):POKE 856,0:POKE 857,15*V:POKE 850,8
VN 330 IF STRIG(0)=0 THEN 320
IG 345 POKE 704+ZNA,14
FP 350 ZNA=ZNA+1:IF ZNA=3 THEN ZNA=0
QP 355 S$(3,10)=H2$(1,8):S$(46,46)=CHR$(ZNA+16):POKE 704+ZNA,60
LU 360 GOTO 100
AB 400 S$(11,18)=H1$(9,16)
JL 405 FOR W=1 TO 50:NEXT W
GU 410 IF STICK(0)=15 THEN S$(11,18)=H2$(9,16):GOTO 100
JY 420 IF STICK(0)=14 THEN SZYB=S ZYB+1:IF SZYB>9 THEN SZYB=9
DE 430 IF STICK(0)=13 THEN SZYB=S ZYB-1:IF SZYB<1 THEN SZYB=1
QE 435 S$(55,55)=CHR$(SZYB+16)
PD 440 GOTO 405
HT 500 COLOR KOLR:RESTORE 1550
NT 505 IF KSZTA=1 THEN 600
DF 507 TRAP 699:READ A,B,C
SG 510 IF YM(A)=YM(B) AND YM(B)<=YM(C) THEN AY=YM(A):AX=XM(A):BY=YM(B):BX=XM(B):CY=YM(C):CX=XM(C):GOTO 520
QJ 511 GOTO 507
HH 520 AX=(AX-48)*XT:BX=(BX-48)*XT:CY=(CY-16)*YT:BY=(BY-16)*YT:CY=(CY-16)*YT
TL 530 TRAP 532:KCA=(CX-AX)/(CY-AY)
SG 532 TRAP 534:KBA=(BX-AX)/(BY-AY)
YJ 534 TRAP 536:KCB=(CX-BX)/(CY-AY)
JS 536 TRAP 40000
QS 540 GOTO 40
CL 600 TRAP 699:READ A,B,C
NT 601 AX=(XM(A)-48)*XT/FT:AY=(YM(A)-16)*YT
QO 610 BX=(XM(B)-48)*XT/FT:BY=(YM(B)-16)*YT

```

```

TM 620 CX=(XM(C)-48)*XT/FT:CY=(YM(C)-16)*YT
QD 625 IF CY=AY OR BY=AY OR AX=BX THEN 600
ZF 630 KCA=(AX-CX)/(CY-AY)
YA 632 KBA=(AX-BX)/(BY-AY)
ZY 640 LCA=(CY+AY)/2-KCA*(CX+AX)/2
XW 642 LBA=(BY+AY)/2-KBA*(BX+AX)/2
UM 650 TRAP 699:RY=(KBA*LCA-KCA*LBA)/(KBA-KCA)
VC 650 TRAP 40000:RX=(RY-LBA)/KBA
CK 670 RS=(RY-AY)*(RY-AY)+(RX-AX)*(RX-AX)
YN 675 R=SQR(RS):IF R>200 THEN 699
OO 1 REM *****
IB 2 REM *
UO 3 REM * Program nr 38 *
IO 4 REM *
OS 5 REM *****
NL 6 REM
IE 110 REM INICJACJA
EI 120 POKE 106,PEEK(106)-36
WG 130 GRAPHICS 0:OPEN #3,9,0,"E"
EV 140 D0L=PEEK(560):D0H=PEEK(561):GR=8
UB 150 M0L=PEEK(88):M0H=PEEK(89)
US 160 GOSUB 1260
CY 170 POKE 106,PEEK(106)+36
DA 180 OPEN #1,4,0,"K":GRAPHICS 24:DIM A$(40),FARB(4),HELL(4),CIO$(28)
CB 190 M8L=PEEK(88):M8H=PEEK(89)
RH 200 GOSUB 1200
KZ 210 FOR J=0 TO 4:FARB(J)=INT(PEEK(708+J)/16):HELL(J)=PEEK(708+J)-FARB(J)*16:NEXT J
ZY 220 REM PODPROGRAM W ASSEMBLER ZE
UX 240 RESTORE 260
IZ 250 FOR J=1 TO 28:READ X:CIO$(J)=CHR$(X):NEXT J
NH 260 DATA 104,104,104,170,104,104
UR 270 DATA 157,66,3,104,157,69,3
JW 280 DATA 104,157,68,3,104,157,73
BP 290 DATA 3,104,157,72,3,76,86,228
EA 300 X=160:Y=96:X1=160:Y1=96
JB 310 REM JOYSTICK + GRAFIKA
BU 320 K=STICK(0):Q=STRIG(0):IF Q=1 AND K<15 THEN ST=ST+0.2-0.2*(ST>4):GOTO 340
FF 330 ST=1
FM 340 X=X+INT(ST*((K=5 OR K=6 OR K=7) AND (X<319))-((K=9 OR K=10 OR K=11) AND (X>0))+0.2)
DL 350 Y=Y+INT(ST*((K=5 OR K=9 OR K=13) AND (Y<191))-((K=6 OR K=10 OR K=14) AND (Y>0))+0.2)
KG 360 IF Q=0 THEN Z=COL
UU 370 IF X=X1 AND Y=Y1 THEN 390
OW 380 TRAP 1140:COLOR Z:PLOT X1,Y1:LOCATE X,Y,Z:X1=X:Y1=Y
YN 390 TRAP 400:IF PEEK(764)<>255 THEN GET #1,M:M=M-47:ON M GOSUB 450,460,480,500,520,560,660,680,790,1420
AU 400 COLOR ABS(Z-1):PLOT X,Y:IF Q=0 THEN XM=X:YM=Y
JF 410 IF INF=1 THEN 1060
LP 420 IF M=108 THEN GOSUB 1020
MU 430 GOTO 310
JV 440 REM Wlaczanie kreslenia
LL 450 COL=0:RETURN
LW 460 COL=1:RETURN
LN 470 REM Kreslenie linii
AX 480 COLOR COL:PLOT X,Y:DRAWTO XM,YM:XZ=X:YZ=Y:Z=COL:RETURN
MF 490 REM Kreslenie rownolezle
IY 500 TRAP 590:XM=XM+(X-XZ):YM=YM+(Y-YZ):GOTO 480
HB 510 REM Rozkaz wypelniania
HI 520 POSITION XM,YM:POKE 765,00
SF 530 XIO 18,#6,0,0,"S:"

```

```

FC 540 GOSUB 1240:RETURN
LF 550 REM KRESLENIE OKREGU
CI 560 COLOR COL:R=SQR((X-XM)^2+(Y-YM)^2):XK1=XM:YK1=YM+R:FOR J=0 TO 6.28 STEP 0.02
BX 570 TRAP 580:XK=SIN(J)*R+XM:YK=COS(J)*R+YM:PLOT XK1,YK1:DRAW TO XK,YK
NJ 580 XK1=XK:YK1=YK:NEXT J:Z=COL:RETURN
YH 590 XMQ=XM:YMQ=YM
YS 600 IF XMQ<0 THEN YMQ=Y+(YM-Y)*(X/(X-XM)):XMQ=0:GOTO 630
BP 610 IF YMQ<0 THEN XMQ=X+(XM-X)*(Y/(Y-YM)):YMQ=0:GOTO 630
PF 620 GOTO 640
ZM 630 TRAP 600:DRAWTO XMQ,YMQ
OT 640 Z=COL:XZ=X:YZ=Y:RETURN
NQ 650 REM Kasowanie ekranu
KM 660 ? #6:CHR$(125):Z=0:RETURN
LN 670 REM Zmiana koloru
MC 680 GET #1,F:F=F-48
SD 690 IF F=-16 THEN RETURN:REM wyjscie po naciśnięciu spacji
XH 700 IF F<0 OR F>4 THEN 680
GJ 710 K=STICK(0)
GO 720 FARB(F)=FARB(F)+((K=5 OR K=6 OR K=7) AND (FARB(F)<16))-((K=9 OR K=10 OR K=11) AND (FARB(F)>0))
HH 730 HELL(F)=HELL(F)+((K=5 OR K=9 OR K=13) AND (HELL(F)<15))-((K=6 OR K=10 OR K=14) AND (HELL(F)>0))
OI 740 SETCOLOR F,FARB(F),HELL(F)
DS 750 FOR T=1 TO 28:NEXT T
EL 760 IF STRIG(0)=0 THEN 680
OT 770 GOTO 710
QH 780 REM Informacja wlacz./wylacz
BJ 790 POKE 559,0:IF INF=1 THEN GOTO 910
TH 800 A=D8L+D8H*256
QB 810 POKE A,66
WL 820 POKE A+1,M8L+16
RN 830 POKE A+2,M8H+30
QV 840 POKE A-1,112
RJ 850 POKE A-2,112
QA 860 A=A-2
CP 870 D8H=INT(A/256):D8L=A-D8H*256
PX 880 INF=1:POKE 703,4:CHR$(125):POKE 703,24
SR 890 GOTO 980
YX 900 REM Informacja - wylaczenie
TK 910 A=D8L+D8H*256
ND 920 A=A+2
CI 930 D8H=INT(A/256):D8L=A-D8H*256
ML 940 POKE A,112
QC 950 POKE A+1,112
QQ 960 POKE A+2,112
ZE 970 INF=0
ZE 980 GOSUB 1040:GR=6
RT 990 POKE 559,34
ZZ 1000 RETURN
PI 1010 REM Grafika i menu
BB 1020 M=10:IF GR=0 THEN GR=6:GOTO 1040
CM 1030 POKE 560,D0L:POKE 561,D0H:GR=0:RETURN
XN 1040 POKE 560,D8L:POKE 561,D8H
AO 1050 RETURN
RU 1060 REM Informacja - wydruk wiersza
BZ 1070 POKE 752,1:POKE 703,4
OQ 1080 ? CHR$(28)
LO 1090 ? "X=";X;" ";CHR$(127)
LL 1100 ? "Y=";Y;" ";CHR$(127)
UC 1110 ? "COL=";COL
AX 1120 POKE 752,0:POKE 703,24
JL 1130 POSITION X,Y:GOTO 420
GS 1140 REM Korekta wspolrzednych
XK 1150 IF X<0 THEN X=0
KO 1160 IF X>319 THEN X=319
YR 1170 IF Y<0 THEN Y=0
IT 1180 IF Y>191 THEN Y=191
SJ 1190 GOTO 380
XE 1200 REM Program wyswietlania
TX 1210 D8L=PEEK(560):D8H=PEEK(561)
AJ 1220 RETURN

```

```

DD 1230 REM Barwy
JK 1240 GRAPHICS 56:FOR J=0 TO 4:
SETCOLOR J,FARB(J),HELL(J):NEX
T J:IF INF=1 THEN GOSUB 1200:P
OKE 559,0:GOSUB 800
JY 1250 GR=8:RETURN
NP 1260 REM Wydruk menu
XL 1270 POKE 752,1:CHR$(125):?
CHR$(127):CHR$(127):"MENU"?:
AP 1280 ? CHR$(127):"0 = KASOWANI
E"
AO 1290 ? CHR$(127):"1 = KRESLENI
E"
DL 1300 ? CHR$(127):"2 = KRESLENI
E LINII"
KZ 1310 ? CHR$(127):"3 = KRESLENI
E ROWNOLEGLE"
QR 1320 ? CHR$(127):"4 = WYPELNI
A NIE W PRAWO"
CG 1330 ? CHR$(127):"5 = KRESLENI
E OKREGU"
YK 1340 ? CHR$(127):"6 = KASOWANI
E EKRANU"
EJ 1350 ? CHR$(127):"Z = WYBRANIE
KOLORU"
SX 1360 ? CHR$(127):"8 = INFORMAC
JA O POLOZENIU"
OV 1370 ? CHR$(127):"9 = MENU MAG
NETOFONU"
PF 1380 ? ? "RETURN = MENU (-)
GRAFIKA - ZMIANA"
UV 1385 FOR WA=0 TO 100:NEXT WA
EK 1390 GOSUB 2480
AH 1400 RETURN
IH 1410 REM
VC 1420 COLOR Z:PLOT X1,Y1
TY 1430 GOSUB 2460:POKE 87,0
GG 1440 GR=8:GOSUB 1020
IA 1450 POKE 106,PEEK(106)-36
EL 1460 GRAPHICS 0:SETCOLOR 1,0,1
4:SETCOLOR 2,3,5:SETCOLOR 4,0,
0:POKE 752,1
EA 1470 ? CHR$(125):CHR$(29):CHR$(
127):"MENU-PAMIEC ZEWNETRZNA"
GV 1480 ? ? CHR$(127):"1 = KATAL
OG"
CD 1490 ? ? CHR$(127):"2 = WPROW
ADZANIE OBRAZU"
PO 1500 ? ? CHR$(127):"3 = PRZEC
HOWANIE OBRAZU"
KI 1510 ? ? CHR$(127):"4 = ZABEZ
PIECZENIE DANYCH"
DK 1520 ? ? CHR$(127):"5 = ODZEB
ZPIECZENIE DANYCH"
EC 1530 ? ? CHR$(127):"6 = PRZEM
IANOWANIE DANYCH"
JE 1540 ? ? CHR$(127):"Z = KASOW
ANIE DANYCH"
YN 1550 ? ? CHR$(127):"8 = MENU-
GRAFICZNE"
OH 1560 ?
MX 1570 GET #1,MEN
JE 1580 REM
ZE 1590 MEN=MEN-48
RD 1600 TRAP 1570
WE 1610 ON MEN GOTO 1630,1690,183
0,1950,2020,2090,2160,2360
TB 1620 GOTO 1570
XO 1630 REM KATALOG
YE 1640 TRAP 1670:POSITION 2,20: ?
"D1 *.*":CHR$(30):CHR$(30):CH
R$(30):GOSUB 2290: ? CHR$(125)
:CHR$(29):A$
FZ 1650 OPEN #2,6,0,A$
QK 1660 INPUT #2,A$: ? A$:GOTO 166
0
DR 1670 CLOSE #2: ? ? "NACISNIJ
DOWOLNY KLAWISZ":GET #1,A:GO
TO 1470
ZO 1680 REM Wprowadzanie obrazu
JF 1690 POSITION 5,5: ? CHR$(27):C
HR$(31):
CR 1700 GOSUB 2280
OH 1710 TRAP 2410
TE 1720 IF A$="" THEN 1810
ML 1730 SRAM=M8L+M8H*256
EW 1740 OPEN #2,4,0,A$
UO 1750 Q=USR(ADR(CIO$),32,7,SRAM
,7680)
YO 1760 FOR J=0 TO 4
QE 1770 GET #2,FARB:GET #2,HELL
ZZ 1780 FARB(J)=FARB:HELL(J)=HELL
GP 1790 NEXT J

```

```

ND 1800 CLOSE #2:IF PEEK(867)<>1
THEN POKE 195,PEEK(867):GOTO 2
410
SQ 1810 GOTO 1470
TY 1820 REM Przechowanie obrazu
JZ 1830 POSITION 5,7: ? CHR$(27):C
HR$(31):
DF 1840 GOSUB 2280
OY 1850 TRAP 2410
TS 1860 IF A$="" THEN 1810
MZ 1870 SRAM=M8L+M8H*256
HO 1880 OPEN #2,8,0,A$
LH 1890 Q=USR(ADR(CIO$),32,11,SRAM
,7680)
YA 1900 FOR J=0 TO 4
PW 1910 PUT #2,FARB(J):PUT #2,HEL
L(J)
FY 1920 NEXT J
NO 1930 CLOSE #2:IF PEEK(867)<>1
THEN POKE 195,PEEK(867):GOTO 2
410
TB 1940 GOTO 1470
OQ 1950 REM Zabezpieczenie danych
LS 1960 POSITION 5,9: ? CHR$(27):C
HR$(31):
DQ 1970 GOSUB 2280
PG 1980 TRAP 2410
ON 1990 IF A$="" OR A$(4)="" THEN
1470
SZ 2000 XIO 35,#2,0,0,A$
SB 2010 GOTO 1470
KR 2020 REM Odbezpieczenie danych
FS 2030 POSITION 5,11: ? CHR$(27):
CHR$(31):
CQ 2040 GOSUB 2280
OG 2050 TRAP 2410
NN 2060 IF A$="" OR A$(4)="" THEN
1470
UF 2070 XIO 36,#2,0,0,A$
SW 2080 GOTO 1470
VV 2090 REM Przemianowanie danych
GV 2100 POSITION 5,13: ? CHR$(27):
CHR$(31):
CJ 2110 GOSUB 2280
NZ 2120 TRAP 2410
NG 2130 IF A$="" OR A$(4)="" THEN
1470
SG 2140 XIO 32,#2,0,0,A$
SP 2150 GOTO 1470
CR 2160 REM Kasowanie danych
JA 2170 POSITION 5,15: ? CHR$(27):
CHR$(31):
DE 2180 GOSUB 2280
OU 2190 TRAP 2410
MZ 2200 IF A$="" OR A$(4)="" THEN
1470
HM 2210 OPEN #2,6,0,A$:CLOSE #2: ?
CHR$(28):CHR$(156):CHR$(28):
XC 2220 ? "NACISNIJ -Y- W CELU WY
KASOWANIA..": ? ? "----":A$: ?
KH 2230 ? "UWAGA: WSZYSTKIE DANE
Z BIEZACEGO WYKAZU BEDA WYK
ASOWANE.":CHR$(30):
GK 2240 GET #1,A:IF A<>89 THEN 14
70
SW 2250 XIO 33,#2,0,0,A$
SU 2260 GOTO 1470
PD 2270 REM Wprowadzanie nazwy zb
ioru
QA 2280 POSITION 2,20: ? "C":
CU 2290 GET #1,A
MK 2300 IF A=156 OR A=157 OR A=12
5 OR A=28 OR A=29 THEN 2290
NP 2310 ? CHR$(A):
UF 2320 IF A<>155 THEN 2290
DO 2330 POSITION 2,20
CD 2340 INPUT #3,A$
AV 2350 RETURN
IV 2360 REM
NM 2370 GOSUB 1270:POKE 106,160
AS 2380 GOSUB 1240
PY 2390 POP:LOCATE 160,96,2:GOTO
300
VI 2400 REM Sygnalizacja bledu
WH 2410 CLOSE #2:POSITION 2,21: ?
CHR$(157):CHR$(157):CHR$(157):
KQ 2420 ? "ERROR - ":PEEK(195)
AK 2430 ? ? "NACISNIJ DOWOLNY KL
AWISZ":
IW 2440 GET #1,A:GOTO 1470
IU 2450 REM
TU 2460 POKE 88,M8L:POKE 89,M8H:P
OKE 87,0

```

```

BD 2470 RETURN
SQ 2480 POKE 88,M8L:POKE 89,M8H:P
OKE 87,8
BJ 2490 RETURN
FT 3000 POKE 764,255
LU 3010 K=PEEK(764):POKE 764,255
XV 3015 Q=1
ZO 3020 IF K=255 THEN K=15:Q=1:RE
TURN
WD 3030 IF K=33 THEN K=15:Q=0:RET
URN
AP 3040 IF K=14 THEN RETURN
RG 3050 IF K=15 THEN K=13:RETURN
BN 3060 IF K=6 THEN K=11:RETURN
YX 3070 IF K=7 THEN RETURN
AZ 3080 RETURN
PT 4000 ? PEEK(764):GOTO 4000
QO 1 REM *****
IB 2 REM * *
VL 3 REM * Program nr 39 *
ID 4 REM * *
QS 5 REM *****
NL 6 REM
UF 10 REM KRESLENIE W TRYBIE 10
XD 40 DIM C$(12),CIO$(7),ZBIOR$(2
0),B$(17),C1$(30),S(35):H=6:U1
=1:U16=16
JK 45 FOR I=1 TO 27:READ A:C1$(I,
I)=CHR$(A):NEXT I
GZ 47 DATA 104,162,0,172,193,2,18
9,194,2,157,193,2,232,224,8,14
4,245,140,200,2,96,65,65,65,65
,65,65
FH 50 POKE 16,112:POKE 53774,112:
IF DA THEN RETURN
PB 52 POKE 764,255
MR 55 GOSUB 1000
YJ 56 IF PEEK(764)=255 THEN 56
PN 58 POKE 764,255
HL 60 GRAPHICS 17:DA=1:H=6:POKE 7
10,134:POKE 708,198:POKE 709,8
8:QQ=764:QQ1=255:RESTORE 370:F
OR I=1 TO 35:S(I)=U:T=U
PZ 65 FOR I=1 TO 35:S(I)=U:NEXT I
:T=U
NF 66 GOSUB 1100
IZ 100 FOR I=1 TO H:READ A:S(A)=U
1:NEXT I
MM 110 FOR I=U1 TO H:READ A:S(A)=
-U1:NEXT I:AL=U:SG=U1
QH 120 GRAPHICS 26:RESTORE 390:FO
R I=705 TO 712:READ A:POKE I,A
:NEXT I:X=38:Y=100
HO 125 C=U1:Z=U:COLOR C:I=U:F=U:E
=U
YB 130 POKE QQ,QQ1:GOSUB 50:IF T
THEN RETURN
ND 140 POKE 77,U:8=PEEK(632):SG=P
EEK(644):IF AL AND S=15 THEN A
=AL:SG=R
BY 150 IF AL AND S<>15 THEN AL=S:
R=SG
SA 160 Q=S(S):H=S(S+20):X=X+Q*(X
<79 AND Q=U1) OR (X)U AND Q=-U
1):Y=Y+H*(Y<184 AND H=U1) OR
(Y)U AND H=-U1)
GZ 170 IF E THEN LOCATE X,Y,C:COL
OR U1:PLOT X,Y
KN 180 IF SG=U THEN C=U1+C*(C<9):
E=U:COLOR C:IF I=U1 THEN I=U:C
=8
UY 190 IF I=U1 THEN PLOT X,Y:COLO
R U1:PLOT X,Y:GOTO 220
RV 200 IF F THEN TRAP 200:POSITIO
N X,Y:POKE 765,C:XIO 18,#6,12,
0,"S:"
HO 210 PLOT X,Y:COLOR U:PLOT X,Y:
IF Z THEN Y1=USR(ADR(C1$))
IQ 220 COLOR C:PLOT X,Y:A=PEEK(QQ
):IF A=QQ1 THEN 140
EM 230 POKE QQ,QQ1:IF A=44 AND Z=
U THEN Z=U1:A=QQ1
FZ 240 IF A=44 AND Z THEN Z=U:RES
TORE 390:FOR I=705 TO 712:READ
J:POKE I,J:NEXT I
PT 250 IF A=13 THEN E=U1:F=U:I=U
LU 260 IF A=0 THEN C$="wprowadzan
ie":GOTO 410
PG 270 IF A=62 THEN C$="przechowa
nie":GOTO 410
AO 280 IF A=56 AND F=U1 THEN F=U:
A=QQ1

```

```

ER 290 IF A=56 AND F=U THEN F=U1:
E=U:I=U
QC 300 IF A=42 THEN I=U1:E=U:F=U:
B=C:C=U
DE 310 IF A=54 OR A=118 THEN=60
NI 320 IF A=18 AND AL THEN A=QQ1:
AL=U:R=U1
CI 330 IF A=18 THEN AL=S:R=SG
HV 340 PLOT X,Y:COLOR U:PLOT X,Y:
IF Z THEN Y1=USR(ADR(C1#))
FP 350 COLOR C:PLOT X,Y:GOTO 140
MB 360 REM DANE RUCHU MANIPULATOR
A
SR 370 DATA 5,6,7,25,29,33,9,10,1
1,26,30,34
GX 380 REM DANE KOLORU DLA GR.10
LN 390 DATA 6,36,70,102,132,166,2
26,42
IP 400 REM WPROWADZANIE LUB PRZEC
HOWANIE RYSUNKU
FK 410 ZBIOR$="":GOSUB 570:GRAPHI
CS 2:POSITION 4,1:?:#6:C$?:#6
;"NAZWA ZBIORU?":INPUT ZBIOR$
SK 415 IF LEN(ZBIOR$)<3 AND ZBIOR
$(1,1)="C" THEN 500
OH 417 IF LEN(ZBIOR$)>U1 THEN 470
IZ 420 GRAPHICS 2:POKE 710,130:?:
#6;"KATALOG ZBIOROW":TRAP 460:
OPEN #U1,6,U,"D1:*.PIC":FOR I=
U1 TO 9:INPUT #U1,B$
RA 430 IF ASC(B$)<>32 THEN FOR I=
U1 TO LEN(B$):?:#6:CHR$(ASC(B$
(I,I))+128):NEXT I:GOTO 460
GN 440 IF ASC(B$)=32 THEN B$=B$(2
)
KN 450 TRAP 460:?:#6:B$:NEXT I
TS 460 CLOSE #U1:?"File to ",C$:
:INPUT ZBIOR$:IF LEN(ZBIOR$)<2
THEN 420
PT 470 IF ZBIOR$(1,2)<>"D:" THEN
B$=ZBIOR$:ZBIOR$="D:"ZBIOR$(3
)=B$
JS 480 A=LEN(ZBIOR$):TRAP 490:IF
ZBIOR$(A-3)="PIC" THEN 500
XE 490 ZBIOR$(A+1)="PIC"
BE 500 TRAP 60:CLOSE #2:IF C$="sa
ve" THEN I=0:CMD=11:POKE 559,0
:GOSUB 520:POKE 559,34:GOTO 12
0
PY 510 CMD=7:T=1:GOSUB 120:I=4:GO
SUB 520:GOTO 140
RA 520 OPEN #2,I,128,ZBIOR$
NJ 530 J=STADR:GOSUB 560:POKE 868
,B:POKE 869,A:J=BYTES:GOSUB 56
0:POKE 872,B:POKE 873,A
QZ 540 POKE 866,CMD:ERROR=USR(ADR
(CIO#),32)
ZQ 550 ERROR=PEEK(867):CLOSE #2:R
ETURN
ZP 560 A=INT(J/256):B=INT(J-A*256
):RETURN
NW 570 POKE 764,255:CIO$="hhh*LVd
":BYTES=7400:STADR=PEEK(88)+25
6*PEEK(89):RETURN
HW 1000 REM
RA 1010 GRAPHICS 0:DA=1:GOSUB 50:
POSITION 13,3:?"OPIS PROGRAMU
.":?:?:?
FX 1020 ? " Prezentowany pros
ram umożliwia":?"kreslenie ry
sunku, za pomocą manipu-"
MV 1025 ? "latora, w dziewięcioko
lorowym trybie"
YU 1030 ? "graficznym (10). Używa
on stacji dys-":?"kół lub ma
gnietofonu do przechowania":?"
rysunku."
QP 1040 ? " Po uruchomieniu p
rogramu pojawia":?"sie zestaw
dostępnych instrukcji."
UW 1050 ? "Mozemy powrócić do nie
so w dowolnej":?"chwili po na
cisnięciu klawisza"
HI 1060 ? "<CLEAR>, lecz kasuje t
o rysunek.":?"Mozemy zmienić
kolor kreslenia nacis-"
KQ 1070 ? "kajac przycisk manipul
atora."
BB 1080 ? :?"Dalsze informacje p
o naciśnięciu":?"dowolnego kl
awisza."
BA 1090 RETURN
CY 1100 GRAPHICS 0:GOSUB 50:POSIT
ION 10,0:?"INSTRUKCJE KRESLEN

```

```

IA"
OD 1110 ? :?" manipulator kres
lenie":?
BT 1120 ? " przycisk zmiana
koloru":?
BA 1130 ? " tab key zamiana
kolorow":?
AO 1140 ? " clear wyłącze
nie kreslenia":?
TU 1150 ? " I kursor
niewidoczny":?
MN 1160 ? " E tryb ka
sowania":?
NC 1170 ? " C kontynu
owanie ruchu":?
YP 1180 ? " E wypełni
anie w prawo":?
WD 1190 ? " L wprowad
zanie (LOAD)":?
JZ 1200 ? " S przecho
wanie (SAVE)":?
MF 1210 ? " NACISNIJ DOWOLNY K
LAWISZ"
TL 1220 IF PEEK(764)=255 THEN 122
0
BQ 1230 POKE 764,255:RETURN
QO 1 REM *****
IB 2 REM * *
OY 3 REM * Program nr 40 *
ID 4 REM * *
QS 5 REM *****
NL 6 REM
KG 10 GRAPHICS 0:DIM PIER(22,14),
DRU(22,14)
UR 15 GOTO 45
LZ 20 FOR X=1 TO 22:FOR Y=1 TO 14
AP 30 PIER(X,Y)=0:DRU(X,Y)=0
DG 40 NEXT Y:NEXT X
ZY 42 RETURN
MM 45 GOSUB 10000
GU 50 GRAPHICS 2:POKE 712,148:L=0
BN 60 STX=0:STY=0:AKTX=0:AKTY=0:M
AXX=1:MINX=22
EJ 65 MX=1:MI=22
IK 70 COLOR 10:PLOT AKTX,AKTY
ZP 80 D=STICK(0)
CF 81 IF STRIG(0) THEN 90
PM 82 PIER(AKTX+2,AKTY+2)=NOT(P
IER(AKTX+2,AKTY+2))
DJ 83 IF AKTX+2>MAXX THEN MAXX=AK
TX+2
YP 84 IF AKTX+2<MINX THEN MINX=AK
TX+2
EY 87 FOR CZ=1 TO 100:NEXT CZ
MD 90 IF D/2=INT(D/2) THEN AKTY=A
KTY-1
JG 100 IF D=9 OR D=13 OR D=5 THEN
AKTY=AKTY+1
JA 110 IF D>8 AND D<12 THEN AKTX=
AKTX-1
HE 120 IF D>4 AND D<8 THEN AKTX=A
KTX+1
RB 130 AKTX=AKTX*(AKTX>0):AKTY=A
KTY*(AKTY>0)
DL 140 IF AKTX>19 THEN AKTX=19
SG 150 IF AKTY>11 THEN AKTY=11
FU 160 COLOR 0:PLOT STX,STY:IF PI
ER(STX+2,STY+2)=1 THEN COLOR 1
20:PLOT STX,STY
ZD 165 COLOR 10:PLOT AKTX,AKTY
ZA 170 STX=AKTX:STY=AKTY
YL 175 IF PEEK(53279)=6 THEN COLO
R 0:PLOT STX,STY:D=1:GOTO 200
SA 180 GOTO 70
HK 200 POKE 709,30:POKE 711,0:POK
E 752,1:L=L+1:?:CHR$(125):"Pop
ulacja nr ";L
PD 210 FOR X=2 TO 13:FOR Y=MINX-1
TO MAXX+1
SM 221 GOSUB 500
JB 222 TRAP 40000
DI 230 IF PIER(Y,X)=1 THEN IF SAS
=2 OR SAS=3 THEN DRU(Y,X)=1:GO
SUB 300
AS 232 IF SAS=3 THEN DRU(Y,X)=1:G
OSUB 300
EH 240 COLOR (120+128*D)*DRU(Y,X)
YF 242 PLOT Y-2,X-2
WM 250 NEXT Y:NEXT X:MINX=MI:MAXX
=MX
CC 260 K=0:FOR X=2 TO 13:FOR Y=2
TO 21
AS 265 IF DRU(Y,X)<>0 THEN K=K+1
DT 270 PIER(Y,X)=DRU(Y,X):DRU(Y,X

```

```

)=0
UP 280 NEXT Y:NEXT X
KJ 285 IF K=0 THEN RUN
TB 290 D=NOT(D):GOTO 200
NI 300 IF Y>MX THEN MX=Y
VK 310 IF Y<MI THEN MI=Y
ZD 320 RETURN
XO 500 POKE 77,0:SAS=0:FOR A=-1 T
O 1:FOR B=-1 TO 1:IF A=0 AND B
=0 THEN 520
VN 505 IF Y+A>22 OR X+B>14 THEN 5
20
EF 510 SAS=SAS+PIER(Y+A,X+B)
RV 520 NEXT B:NEXT A:RETURN
XI 1000 GRAPHICS 0:POSITION 13,2:
?"OPIS PROGRAMU"
GL 1005 POKE 764,255
QO 1010 ? :?" Zasady tej
sry stworzył John":?"Horton
Conway, matematyk z Cambridge,
"
PE 1020 ? "w 1970 roku. Rozpowsze
chnił ja Martin":?"Gardner, r
edaktor 'Scientific Ameri-':?"
"can."
GN 1030 ? " Jest to gra niety
powa. Gracz":?"praktycznie n
ie istnieje. Mamy"
BH 1040 ? "uproszczona symulacja
rozwoju kolonii":?"mikroorgan
izmów osiadła pod mikro-"
YK 1050 ? "skopem. W przeciwieńst
wie do rzeczy-":?"wisteso zyc
ia, jest symulacja ma "
BC 1060 ? "trzy proste rezult. Ka
zdy ruch (lub":?"populacja'
) zmienia kształt komorek"
NR 1070 ? "zgodnie z tymi rezultam
i. Generacje":?"zmieniają kol
ory między złotym a "
WV 1080 ? "czarnym, na niebieskim
tle."
LE 1090 ? :?" NACISNIJ DOWOL
NY KLAWISZ."
PS 1100 IF PEEK(764)=255 THEN 110
0
FW 1110 POKE 764,255
RA 1120 GRAPHICS 0:?:?:?"1. Re
gula śmierci. Komórka z cztere
-":?" ma lub więcej sąsiada
mi umiera"
DU 1130 ? " z zaszczepienia. Kom
órka z jednym":?" lub bez
sąsiadów umiera z samot-"
XH 1140 ? " nosci."
MQ 1150 ? "2. Regula przetrwania.
Jeśli komórka":?" ma dwóch
lub trzech sąsiadów, ży-"
OT 1160 ? " Je do następnej run
dy.":?"3. Regula narodzin. Je
śli dokładnie":?" trzech są
siadów jest w bezposred-
LM 1170 ? " niej bliskości pust
ego obszaru.":?" rodzi się
nowa komórka."
NE 1180 ? :?" Po uruchomi
eniu na ekranie poja-":?"wi s
ie misajaca swiadka [X]. Uzyw
a-"
TF 1190 ? "Jac manipulatora, prze
suwamy ja do":?"czesci ekran
u, gdzie chcemy umiescic"
ZJ 1200 ? "pierwsza komórka i nac
iskamy przy-":?"cisk. Komórka
wysłada jak X. "
TY 1210 ? :?" NACISNIJ DOWO
LNY KLAWISZ."
TL 1220 IF PEEK(764)=255 THEN 122
0
GV 1225 POKE 764,255
OX 1230 GRAPHICS 0:?:?:?"
W podobny sposób tworzymy wzor
":?"komórek na ekranie. Mozem
y utworzyc"
RD 1240 ? "dowolny kształt. Pamie
tajmy jednak.":?"ze im mniej
komórek, tym szybsza re-"
UA 1250 ? "generacja i wzrost. Po
zakonczeniu":?"naciskamy kla
wisz <START>"
XI 1260 ? :?" NACISNIJ D
OWOLNY KLAWISZ."
ZU 1270 IF PEEK(764)=255 THEN 127
0

```

```

RM 1280 GOTO 50
MW 10000 GRAPHICS 2:POSITION 7,4:
? #6;"ZYCIE":POKE 710,0:POKE 7
52,1
AM 10005 GOSUB 20
YZ 10010 ? "Czy chcesz opis progr
amu (t/n)? ";
WS 10020 A=PEEK(764):IF A=255 THE
N 10020
JF 10030 IF A=45 THEN 1000
DV 10060 RETURN

```

```

1 REM *****
2 REM * *
3 REM * Program nr 19a *
4 REM * dla komputera *
5 REM * AMSTRAD *
6 REM * *
7 REM *****
8 REM
30 INK 1,9:INK 2,26:PEN 2:PEN
#2,2
40 INK 0,9
50 MODE 1
60 WINDOW #2,1,40,22,25:CLS #2
70 REM
80 ya=1
90 xa=1
100 xm=639
110 ym=399
120 GRAPHICS PEN 3
125 FOR kk=1 TO 100:NEXT kk
126 SOUND 1,1,0,15,1,,1
130 GOSUB 830: REM tworzenie m
enu
140 aa=0: REM
150 REM
160 LOCATE 1,1
170 PRINT " ";
180 FOR k=1 TO 300:NEXT k
190 LOCATE 1,1
200 PRINT"wybierz:";
210 FOR k=1 TO 300:NEXT k
220 a$=INKEY$: REM w a$ wybor
kszaltu
230 IF a$="" OR a$<"1" OR a$>"
4" THEN 160
240 ro=VAL(a$)*2+1
250 n=0:REM n wskazuje, czy ak
tualny zarys figury powinien b
yc wykasowany, czy nie
260 LOCATE #2,1,1
270 PRINT #2,"wybierz:":REM
280 LOCATE 1,ro
290 PRINT " ";
300 FOR k=1 TO 300:NEXT k
310 LOCATE #2,1,1
320 PRINT #2;" ";
330 LOCATE 1,ro
340 PRINT a$;
350 FOR k=1 TO 300:NEXT k
360 b$=INKEY$:REM w b$ jest wy
bor przekształcenia
370 IF b$="" OR b$<"p" AND b$
<"s" AND b$<"o" AND b$<"k"
AND b$<"n" AND b$<"e" THEN 2
60
380 IF b$="e" THEN 3100
390 IF b$<"n" THEN 440
400 RESTORE
410 GOSUB 990
420 REM kasowanie
430 GOTO 140
440 IF b$<"k" THEN 530
450 GRAPHICS PEN 0:REM Kreslen
ie w kolorze tla
460 IF b$="k" AND a$="1" AND n
=1 THEN GOSUB 1070
470 IF b$="k" AND a$="2" AND n
=1 THEN GOSUB 1100
480 IF b$="k" AND a$="3" AND n
=1 THEN GOSUB 1160
490 IF b$="k" AND a$="4" AND n

```

```

=1 THEN GOSUB 1430
500 RESTORE
510 GOSUB 990
520 GOTO 140
530 LOCATE 1,23:PRINT " ";
540 LOCATE 1,24:PRINT " ";
550 REM Przemieszczenie?
560 IF b$<"p" THEN 640
570 GOSUB 1850:REM Wydruk inst
rukcji do przemieszczenia
580 GRAPHICS PEN 0:REM ustawie
nie koloru do kasowania
590 IF b$="p" AND a$="1" THEN
GOSUB 1510
600 IF b$="p" AND a$="2" THEN
GOSUB 1590
610 IF b$="p" AND a$="3" THEN
GOSUB 1690
620 IF b$="p" AND a$="4" THEN
GOSUB 1760
630 REM Skalowanie
640 IF b$<"s" THEN 720
650 GOSUB 2330:REM Wydruk inst
rukcji do skalowania
660 GRAPHICS PEN 0
670 IF b$="s" AND a$="1" AND n
=1 THEN GOSUB 1920
680 IF b$="s" AND a$="2" AND n
=1 THEN GOSUB 2020
690 IF b$="s" AND a$="3" AND n
=1 THEN GOSUB 2140
700 IF b$="s" AND a$="4" AND n
=1 THEN GOSUB 2220
710 REM Obrót
720 IF b$<"o" THEN 790
730 GOSUB 3000: REM Wydruk ins
trukcji do obrotu;
740 GRAPHICS PEN 0
750 IF b$="o" AND a$="1" AND n
=1 THEN GOSUB 2400
760 IF b$="o" AND a$="2" AND n
=1 THEN GOSUB 2540
770 IF b$="o" AND a$="3" AND n
=1 THEN GOSUB 2740
780 IF b$="o" AND a$="4" AND n
=1 THEN GOSUB 2830
790 n=1:REM od teraz kasowanie
starego obrazu
800 GOSUB 960:REM Ponowne wysw
ietlenie menu przekształcania
810 GOTO 260
830 REM Wświetlenie menu
840 LOCATE 1,1:PRINT "wybierz:
";
850 LOCATE 1,3:PRINT "1.";
860 LOCATE 1,5:PRINT "2.";
870 LOCATE 1,7:PRINT "3.";
880 LOCATE 1,9:PRINT "4.";
890 GRAPHICS PEN 3
900 GOSUB 990
910 GOSUB 1080
920 GOSUB 1100
930 aa=0
940 GOSUB 1160
950 GOSUB 1430
960 CLS #2:LOCATE #2,1,1:PRINT
#2,"wybierz: "
970 LOCATE #2,1,2:PRINT #2,"P
- przesuniecie S - zmiana ska
li O - obrót K - kasowanie
N - nowy obiekt E - koniec p
racy";
980 RETURN
990 REM Czytanie danych o punk
tach
1000 READ xp,yp,xq,yq
1010 READ xu,yu,xv,yv,xw,yw,xx
,yx
1020 READ xc,yc,rx,ry
1030 READ xr,yr,xs,ys,xt,yt
1040 RETURN
1050 PRINT""

```

```

1060 REM ***Procedury kresleni
a***
1070 REM Kreslenie linii
1080 PLOT xp,ym-yp:DRAW xq,ym-
yq
1090 RETURN
1100 REM Kreslenie prostokata
1110 PLOT xu,ym-yu:DRAW xv,ym-
yv
1120 DRAW xw,ym-yw
1130 DRAW xx,ym-yx
1140 DRAW xu,ym-yu
1150 RETURN
1160 REM Kreslenie okregu
1170 IF rx<ry THEN 1200
1180 r=ry
1190 GOTO 1210
1200 r=rx
1210 IF aa<>0 THEN 1310:REM
1220 FOR a=0 TO 1.5708 STEP 1/
r:REM Kreslenie czterech symet
rycznych punktow
1230 dx=rx*COS(a)
1240 dy=ry*SIN(a)
1250 PLOT xc+dx,ym-yc+dy*ya
1260 PLOT xc+dx,ym-yc-dy*ya
1270 PLOT xc-dx,ym-yc+dy*ya
1280 PLOT xc-dx,ym-yc-dy*ya
1290 NEXT a
1300 GOTO 1420
1310 cx=SIN(aa)*xa:REM Oblicze
nie stalych czesci rownania
1320 cy=SIN(aa)*ya
1330 FOR a=0 TO 3.14159 STEP 1
/r
1340 x=r*COS(a):REM Rownania
okregu
1350 y=ry*SIN(a)*ya
1360 xh=x
1370 x=x*COS(aa)+y*cx:REM Rown
ania obrotu
1380 y=y*COS(aa)-xh*cy
1390 PLOT xc+x,ym-yc+y
1400 PLOT xc-x,ym-yc-y:REM Kre
sli 2 symetryczne punkty naraz
1410 NEXT a
1420 RETURN
1430 REM Kreslenie trojkata
1440 PLOT xr,ym-yr:DRAW xs,ym-
ys
1450 DRAW xt,ym-yt
1460 DRAW xr,ym-yr
1470 RETURN
1480 REM
1490 REM ***Przemieszczenie***
1500 REM Przemieszczenie linii
1510 IF n=0 THEN 1530:REM Jesl
i n jest zero, ksztalt jest je
szcze w menu
1520 GOSUB 1070:REM kasowanie
1530 xp=xp+ht:yp=yp+vt
1540 xq=xq+ht:yq=yq+vt
1550 GRAPHICS PEN 3
1560 GOSUB 1070:REM Kreslenie
1570 RETURN
1580 REM Przemieszczenie prost
okata
1590 IF n=0 THEN 1610
1600 GOSUB 1100:REM Kasowanie
1610 xu=xu+ht:yu=yu+vt
1620 xv=xv+ht:yv=yv+vt
1630 xw=xw+ht:yw=yw+vt
1640 xx=xx+ht:yx=yx+vt
1650 GRAPHICS PEN 3
1660 GOSUB 1100:REM Kreslenie
1670 RETURN
1680 REM Przemieszczenie okreg
u
1690 IF n=0 THEN 1710
1700 GOSUB 1160:REM Kasowanie
1710 xc=xc+ht:yc=yc+vt
1720 GRAPHICS PEN 3
1730 GOSUB 1160:REM Kreslenie

```

```

1740 RETURN
1750 REM Przemieszczenie trojk
ata
1760 IF n=0 THEN 1780
1770 GOSUB 1430:REM Kasowanie
1780 xr=xr+ht:yr=yr+vt
1790 xs=xs+ht:ys=ys+vt
1800 xt=xt+ht:yt=yt+vt
1810 GRAPHICS PEN 3
1820 GOSUB 1430:REM Kreslenie
1830 RETURN
1840 REM Instrukcje
1850 CLS #2:LOCATE #2,1,1::PRI
NT #2," "
1860 LOCATE #2,1,1
1870 PRINT #2,"przesuniecie x
i y ";
1880 INPUT #2,ht,vt
1890 RETURN
1900 REM
1910 REM ***Skalowanie***
1920 REM Skalowanie linii
1930 IF n=0 THEN 1950
1940 GOSUB 1070:REM Kasowanie
1950 xf=(xp+xq)/2
1960 yf=(yp+yq)/2
1970 xp=xp*hs+xf*(1-hs):yp=yp*
vs+yf*(1-vs)
1980 xq=xq*hs+xf*(1-hs):yq=yq*
vs+yf*(1-vs)
1990 GRAPHICS PEN 3
2000 GOSUB 1070:REM Kreslenie
2010 RETURN
2020 REM Skalowanie pudelka
2030 IF n=0 THEN 2050
2040 GOSUB 1100:REM Kasowanie
2050 xf=(xu+xv+xw+xx)/4
2060 yf=(yu+yv+yw+yx)/4
2070 xu=xu*hs+xf*(1-hs):yu=yu*
vs+yf*(1-vs)
2080 xv=xv*hs+xf*(1-hs):yv=yv*
vs+yf*(1-vs)
2090 xw=xw*hs+xf*(1-hs):yw=yw*
vs+yf*(1-vs)
2100 xx=xx*hs+xf*(1-hs):yx=yx*
vs+yf*(1-vs)
2110 GRAPHICS PEN 3
2120 GOSUB 1100:REM Kreslenie
2130 RETURN
2140 REM Skalowanie okregu
2150 IF n=0 THEN 2170
2160 GOSUB 1160:REM Kasowanie
2170 rx=rx*hs
2180 ry=ry*vs
2190 GRAPHICS PEN 3
2200 GOSUB 1160:REM Kreslenie
2210 RETURN
2220 REM Skalowanie trojkata
2230 IF n=0 THEN 2250

```

```

2240 GOSUB 1430:REM Kasowanie
2250 xf=(xr+xs+xt)/3
2260 yf=(yr+ys+yt)/3
2270 xr=xr*hs+xf*(1-hs):yr=yr*
vs+yf*(1-vs)
2280 xs=xs*hs+xf*(1-hs):ys=ys*
vs+yf*(1-vs)
2290 xt=xt*hs+xf*(1-hs):yt=YT*
VS+YF*(1-vs)
2300 GRAPHICS PEN 3
2310 GOSUB 1430:REM Kreslenie
2320 RETURN
2330 REM Instrukcje
2340 CLS #2:LOCATE #2,1,1
2350 PRINT #2,"wprowadz wspolc
zynniki skali x i y ";
2360 INPUT #2,hs,vs
2370 RETURN
2380 REM
2390 REM ***Obrot***
2400 REM Obrot linii
2410 IF n=0 THEN 2430
2420 GOSUB 1070:REM Kasowanie
2430 xo=(xp+xq)/2:REM Szukanie
srodka linii
2440 yo=(yp+yq)/2
2450 xh=xp:REM Zachowanie wart
osci XP
2460 xp=xo+(xp-xo)*COS(ar)+(yp
-yo)*SIN(ar)*xa
2470 yp=yo+(yp-yo)*COS(ar)-(xh
-xo)*SIN(ar)*ya
2480 xh=xq
2490 xq=xo+(xq-xo)*COS(ar)+(yq
-yo)*SIN(ar)*xa
2500 yq=yo+(yq-yo)*COS(ar)-(xh
-xo)*SIN(ar)*ya
2510 GRAPHICS PEN 3
2520 GOSUB 1070:REM Kreslenie
2530 RETURN
2540 REM Obrot pudelka
2550 IF n=0 THEN 2570
2560 GOSUB 1100:REM Kasowanie
2570 xo=(xu+xv+xw+xx)/4
2580 yo=(yu+yv+yw+yx)/4:REM Sz
ukanie srodka prostokata
2590 xh=xu:REM Zachowanie biez
acej wartosci xu
2600 xu=xo+(xu-xo)*COS(ar)+(ya
-yo)*SIN(ar)*xa
2610 yu=yo+(yu-yo)*COS(ar)-(xh
-xo)*SIN(ar)*ya
2620 xh=xv
2630 xv=xo+(xv-xo)*COS(ar)+(yv
-yo)*SIN(ar)*xa
2640 yv=yo+(yv-yo)*COS(ar)-(xh
-xo)*SIN(ar)*ya
2650 xh=xw
2660 xw=xo+(xw-xo)*COS(ar)+(yw

```

```

-yo)*SIN(ar)*xa
2670 yw=yo+(yw-yo)*COS(ar)-(xh
-xo)*SIN(ar)*ya
2680 xh=xx
2690 xx=xo+(xx-xo)*COS(ar)+(y
-yo)*SIN(ar)*xa
2700 yx=yo+(yx-yo)*COS(ar)-(xh
-xo)*SIN(ar)*ya
2710 GRAPHICS PEN 3
2720 GOSUB 1100:REM Kreslenie
2730 RETURN
2740 REM Obrot okregu
2750 IF n=0 THEN 2780
2760 aa=as
2770 GOSUB 1160:REM Kasowanie
2780 aa=ar+as
2790 GRAPHICS PEN 3
2800 GOSUB 1160:REM Kreslenie
2810 as=aa
2820 RETURN

```

```

2830 REM Obrot trojkata
2840 IF n=0 THEN 2860
2850 GOSUB 1430:REM Kasowanie
2860 xo=(xr+xs+xt)/3:REM Szuka
nie srodka trojkata
2870 yo=(yr+ys+yt)/3
2880 xh=xr
2890 xr=xo+(xr-xo)*COS(ar)+(yr
-yo)*SIN(ar)*xa
2900 yr=yo+(yr-yo)*COS(ar)-(xh
-xo)*SIN(ar)*ya
2910 xh=xs
2920 xs=xo+(xs-xo)*COS(ar)+(ys
-yo)*SIN(ar)*xa
2930 ys=yo+(ys-yo)*COS(ar)-(xh
-xo)*SIN(ar)*ya
2940 xh=xt
2950 xt=xo+(xt-xo)*COS(ar)+(yt
-yo)*SIN(ar)*xa
2960 yt=yo+(yt-yo)*COS(ar)-(xh
-xo)*SIN(ar)*ya
2970 GRAPHICS PEN 3
2975 GOSUB 1430:REM Kreslenie
2980 RETURN
2990 REM Instrukcje
3000 CLS #2:LOCATE #2,1,1
3010 PRINT #2,"kat obrotu";
3020 INPUT #2,ar
3030 ar=ar*3.14159/180:REM Zam
iana stopni na radiany
3040 RETURN
3050 REM Dane
3060 DATA 30,37,80,37
3070 DATA 80,50,80,80,30,80,30
,50
3080 DATA 55,100,16,16
3090 DATA 30,140,80,140,55,120
3100 END

```

# ATARI

```

1 POKE 752,1
2 ? CHR$(125):POSITION 12,5:?"M
O R S E 'A":POSITION 9,9:?"PRO
GRAM EDUKACYJNY"
3 POSITION 31,20:?"& JB.TB.":PO
SITION 33,21:?"1986"
4 FOR Y=0 TO 200 STEP 3: SOUND 0,
Y,10,10: SOUND 1,Y/4,10,10: SETCOL
OR 2,2,Y/4:NEXT Y
5 FOR Y=200 TO 0 STEP -2: SOUND 0
,Y,10,10: SOUND 1,Y/2/3,10,10: SET
COLOR 2,2,Y

```

# ALFABET MORSE'A

```

6 SOUND 0,0,0,0: SOUND 1,0,0,0: SE
TCOLOR 2,0,0
8 DIM A(999),IL$(3),E$(1),R$(4):
GOTO 30000
10 ? CHR$(125):POSITION 10,1:?"
TEKST PRZYGOTOWANY":REM TEKST PR
ZYGOTOWANY
11 S=0:POKE 752,0
12 CLOSE #1:OPEN #1,4,0,"K:":GET
#1,A
13 IF A=30 THEN ? CHR$(30);CHR$(
32);CHR$(30);:IF A(S)<>0 THEN A(
S)=0:S=S-1:GOTO 12

```

```

16 IF A=155 THEN 25
17 IF A>=48 AND A<=57 OR A>=65 A
ND A<=94 OR A=61 OR A=32 OR A=45
THEN GOTO 20
19 GOTO 12
20 S=S+1:A(S)=A:CHR$(A);
22 GOTO 12
25 ? CHR$(125):POKE 752,1
26 FOR A=1 TO S:GOSUB A(A):NEXT
A
27 IF PEEK(53279)=3 THEN CLR:GO
TO 10
28 IF PEEK(53279)=5 THEN CLR:GO
TO 300
29 GOTO 27
30 POKE 752,1
31 GOSUB 122:GOSUB 121:GOSUB 121
:GOSUB 121:GOSUB 122:GOSUB 123:R
ETURN
32 ? " ";RETURN
45 ? "-":GOSUB 123:RETURN
48 ? "0":GOSUB 122:GOSUB 122:GO
SUB 122:GOSUB 122:GOSUB 122:GOSU
B 124:RETURN
49 ? "1":GOSUB 121:GOSUB 122:GO
SUB 122:GOSUB 122:GOSUB 122:GOSU
B 124:RETURN
50 ? "2":GOSUB 121:GOSUB 121:GO
SUB 122:GOSUB 122:GOSUB 122:GOSU
B 124:RETURN
51 ? "3":GOSUB 121:GOSUB 121:GO
SUB 121:GOSUB 122:GOSUB 122:GOSU
B 124:RETURN
52 ? "4":GOSUB 121:GOSUB 121:GO
SUB 121:GOSUB 121:GOSUB 122:GOSU
B 124:RETURN
53 ? "5":GOSUB 121:GOSUB 121:GO
SUB 121:GOSUB 121:GOSUB 121:GOSU
B 124:RETURN
54 ? "6":GOSUB 122:GOSUB 121:GO
SUB 121:GOSUB 121:GOSUB 121:GOSU
B 124:RETURN
55 ? "7":GOSUB 122:GOSUB 122:GO
SUB 121:GOSUB 121:GOSUB 121:GOSU
B 124:RETURN
56 ? "8":GOSUB 122:GOSUB 122:GO
SUB 122:GOSUB 121:GOSUB 121:GOSU
B 124:RETURN
57 ? "9":GOSUB 122:GOSUB 122:GO
SUB 122:GOSUB 122:GOSUB 121:GOSU
B 124:RETURN
61 ? "=":GOSUB 122:GOSUB 121:GO
SUB 121:GOSUB 121:GOSUB 122:GOSU
B 124:RETURN
65 ? "A":GOSUB 121:GOSUB 122:GO
SUB 123:RETURN
66 ? "B":GOSUB 122:GOSUB 121:GO
SUB 121:GOSUB 121:GOSUB 124:RETU
RN

```

```

67 ? "C":GOSUB 122:GOSUB 121:GO
SUB 122:GOSUB 121:GOSUB 124:RETU
RN
68 ? "D":GOSUB 122:GOSUB 121:GO
SUB 121:GOSUB 124:RETURN
69 ? "E":GOSUB 121:GOSUB 124:RE
TURN
70 ? "F":GOSUB 121:GOSUB 121:GO
SUB 122:GOSUB 121:GOSUB 124:RETU
RN
71 ? "G":GOSUB 122:GOSUB 122:GO
SUB 121:GOSUB 124:RETURN
72 ? "H":GOSUB 121:GOSUB 121:GO
SUB 121:GOSUB 121:GOSUB 124:RETU
RN
73 ? "I":GOSUB 121:GOSUB 121:GO
SUB 124:RETURN
74 ? "J":GOSUB 121:GOSUB 122:GO
SUB 122:GOSUB 122:GOSUB 124:RETU
RN
75 ? "K":GOSUB 122:GOSUB 121:GO
SUB 122:GOSUB 124:RETURN
76 ? "L":GOSUB 121:GOSUB 122:GO
SUB 121:GOSUB 121:GOSUB 124:RETU
RN
77 ? "M":GOSUB 122:GOSUB 122:GO
SUB 124:RETURN
78 ? "N":GOSUB 122:GOSUB 121:GO
SUB 124:RETURN
79 ? "O":GOSUB 122:GOSUB 122:GO
SUB 122:GOSUB 124:RETURN
80 ? "P":GOSUB 121:GOSUB 122:GO
SUB 122:GOSUB 121:GOSUB 124:RETU
RN
81 ? "Q":GOSUB 122:GOSUB 122:GO
SUB 121:GOSUB 122:GOSUB 124:RETU
RN
82 ? "R":GOSUB 121:GOSUB 122:GO
SUB 121:GOSUB 124:RETURN
83 ? "S":GOSUB 121:GOSUB 121:GO
SUB 121:GOSUB 124:RETURN
84 ? "T":GOSUB 122:GOSUB 124:RE
TURN
85 ? "U":GOSUB 121:GOSUB 121:GO
SUB 122:GOSUB 124:RETURN
86 ? "V":GOSUB 121:GOSUB 121:GO
SUB 121:GOSUB 122:GOSUB 124:RETU
RN
87 ? "W":GOSUB 121:GOSUB 122:GO
SUB 122:GOSUB 124:RETURN
88 ? "X":GOSUB 122:GOSUB 121:GO
SUB 121:GOSUB 122:GOSUB 124:RETU
RN
89 ? "Y":GOSUB 122:GOSUB 121:GO
SUB 122:GOSUB 122:GOSUB 124:RETU
RN
90 ? "Z":GOSUB 122:GOSUB 122:GO
SUB 121:GOSUB 121:GOSUB 123:RETU
RN

```

```

91 ? "C";GOSUB 122:GOSUB 122:GO
SUB 122:GOSUB 121:GOSUB 124:RETU
RN:REM CZ
92 ? "\";GOSUB 122:GOSUB 122:GO
SUB 122:GOSUB 122:GOSUB 124:RETU
RN:REM SZ
93 ? "J";GOSUB 121:GOSUB 122:GO
SUB 121:GOSUB 122:GOSUB 124:RETU
RN:REM JA
94 ? "^";GOSUB 121:GOSUB 121:GO
SUB 122:GOSUB 122:GOSUB 124:RETU
RN:REM JU
121 FOR I=1 TO K: SOUND 0,F,10,10
:NEXT I: SOUND 0,0,0,0: FOR I=1 TO
K: NEXT I: RETURN
122 FOR I=1 TO K+K+K: SOUND 0,F,1
0,10: NEXT I: SOUND 0,0,0,0: FOR I=
1 TO K: NEXT I: RETURN
123 FOR I=1 TO K+K+K: NEXT I: RETU
RN
124 FOR I=1 TO K+K: NEXT I: RETURN
125 FOR I=0 TO 100: NEXT I: RETURN
130 FOR I=0 TO 300: NEXT I: RETURN
142 INPUT A$: N=0: T=LEN(A$)
149 REM SYGNAL
150 ? CHR$(125): POKE 752,1: POSIT
ION 14,4: ? "S Y G N A L"
151 POSITION 7,7: ? "TON 1": POS
ITION 7,9: ? "TON 2": POSITION 7
,11: ? "TON 3": POSITION 7,13: ?
"TON 4"
152 POSITION 7,15: ? "TON 5": PO
SITION 7,17: ? "TON 6": POSITION
7,19: ? "TON 7": POSITION 7,21:
? "TON 8"
153 CLOSE #1: OPEN #1,4,0,"K:": GE
T #1,A
154 IF A>=49 AND A<=56 THEN 156
155 GOTO 153
156 IF A=49 THEN POSITION 23,7: ?
"1": F=80: GOSUB 125: GOTO 255
157 IF A=50 THEN POSITION 23,9: ?
"2": F=75: GOSUB 125: GOTO 255
158 IF A=51 THEN POSITION 23,11:
? "3": F=75: GOSUB 125: GOTO 255
159 IF A=52 THEN POSITION 23,13:
? "4": F=60: GOSUB 125: GOTO 255
160 IF A=53 THEN POSITION 23,15:
? "5": F=50: GOSUB 125: GOTO 255
161 IF A=54 THEN POSITION 23,17:
? "6": F=40: GOSUB 125: GOTO 255
162 IF A=55 THEN POSITION 23,19:
? "7": F=30: GOSUB 125: GOTO 255
163 IF A=56 THEN POSITION 23,21:
? "8": F=20: GOSUB 125: GOTO 255
200 ? CHR$(125): REM NAGLOWEK
202 POSITION 2,0: ? "TEMPO GRU
P/MIN ILOSC TLG ": POSI
TION 8,0: ? TEMPO

```

```

203 POSITION 2,1: ? "TEMPO GRU
P/MIN ILOSC TLG NR ": POSI
TION 35,0: ? VB1
205 VB=VB+1: IF VB>LICZ THEN LICZ
=VB: POSITION 35,1: ? LICZ: IF VB-1
=VB1 THEN 300
206 IF PEEK(53279)=3 THEN 300
207 GOSUB 31: GOSUB 130
210 GOSUB 78: GOSUB 82: GOSUB 32: G
OSUB 123: GOSUB NR: GOSUB 1000: GOS
UB Z
211 GOSUB 1000: GOSUB Z: GOSUB 32:
GOSUB 123: GOSUB 1100: GOSUB 32: GO
SUB 123: GOSUB 1010: GOSUB Z
215 IF Z=48 THEN GOSUB 1020: GOSU
B Z: GOTO 220
216 IF Z=51 THEN GOSUB 1030: GOSU
B Z: GOTO 220
219 GOSUB 1000: GOSUB Z
220 GOSUB 32: GOSUB 123: GOSUB 104
0: GOSUB Z
240 IF Z=48 OR Z=49 THEN GOSUB 1
000: GOSUB Z: GOTO 242
241 IF Z=50 THEN GOSUB 1010: GOSU
B Z
242 GOSUB 1050: GOSUB Z: GOSUB 100
0: GOSUB Z: GOSUB 123: GOSUB 61: GOS
UB 123: GOSUB 123
243 GOSUB 123: REM ADRES NAGLOWKA
244 GOSUB 90: GOSUB 1060: GOSUB Z:
GOSUB 1060: GOSUB Z: GOSUB 32: GOSU
B 123
245 GOSUB 90: GOSUB 1060: GOSUB Z:
GOSUB 1060: GOSUB Z: GOSUB 32: GOSU
B 123
246 GOSUB 90: GOSUB 1060: GOSUB Z:
GOSUB 1060: GOSUB Z: GOSUB 32: GOSU
B 123
247 GOSUB 90: GOSUB 1060: GOSUB Z:
GOSUB 1060: GOSUB Z: GOSUB 32: GOSU
B 123
248 GOSUB 90: GOSUB 1060: GOSUB Z:
GOSUB 1060: GOSUB Z: GOSUB 61: GOSU
B 123: GOSUB 123: GOSUB 123
249 GOSUB 32
250 POKE 18,0: POKE 19,0: POKE 20,
0
251 RETURN
254 RETURN
255 ? CHR$(125): POKE 731,1: POKE
752,1: REM TEMPO
256 POSITION 14,4: ? "T E M P O"
257 POSITION 3,9: ? "TEMPO NADAWA
NIA 6 GRUP/MIN: 0"
258 POSITION 3,10: ? "TEMPO NADAW
ANIA 8 GRUP/MIN: 1"
259 POSITION 3,11: ? "TEMPO NADAW
ANIA 9 GRUP/MIN: 2"

```

```

260 POSITION 3,12:?"TEMPO NADAW
ANIA 10 GRUP/MIN: 3"
261 POSITION 3,13:?"TEMPO NADAW
ANIA 11 GRUP/MIN: 4"
262 POSITION 3,14:?"TEMPO NADAW
ANIA 12 GRUP/MIN: 5"
263 POSITION 3,15:?"TEMPO NADAW
ANIA 14 GRUP/MIN: 6"
264 POSITION 3,16:?"TEMPO NADAW
ANIA 16 GRUP/MIN: 7"
265 POSITION 3,17:?"TEMPO NADAW
ANIA 18 GRUP/MIN: 8"
266 POSITION 3,18:?"TEMPO NADAW
ANIA 20 GRUP/MIN: 9"
267 CLOSE #1:OPEN #1,4,0,"K":GE
T #1,TE
268 IF TE>=48 AND TE<=57 THEN 27
0
269 GOTO 267
270 IF TE=48 THEN POSITION 20,9:
?"6":POSITION 33,9:?"0":TEMPO=
6:K=18:GOSUB 130:GOTO 300
271 IF TE=49 THEN POSITION 20,10
:?"8":POSITION 33,10:?"1":TEMP
0=8:K=12.8:GOSUB 130:GOTO 300
272 IF TE=50 THEN POSITION 20,11
:?"9":POSITION 33,11:?"2":TEMP
0=9:K=11:GOSUB 130:GOTO 300
273 IF TE=51 THEN POSITION 19,12
:?"10":POSITION 33,12:?"3":TEM
PO=10:K=9.9:GOSUB 130:GOTO 300
274 IF TE=52 THEN POSITION 19,13
:?"11":POSITION 33,13:?"4":TEM
PO=11:K=8.7:GOSUB 130:GOTO 300
275 IF TE=53 THEN POSITION 19,14
:?"12":POSITION 33,14:?"5":TEM
PO=12:K=8:GOSUB 130:GOTO 300
276 IF TE=54 THEN POSITION 19,15
:?"14":POSITION 33,15:?"6":TEM
PO=14:K=6.7:GOSUB 130:GOTO 300
277 IF TE=55 THEN POSITION 19,16
:?"16":POSITION 33,16:?"7":TEM
PO=16:K=5.66:GOSUB 130:GOTO 300
278 IF TE=56 THEN POSITION 19,17
:?"18":POSITION 33,17:?"8":TEM
PO=18:K=56-52:GOSUB 130:GOTO 300
279 IF TE=57 THEN POSITION 19,18
:?"20":POSITION 33,18:?"9":TEM
PO=20:K=4.3:GOSUB 130:GOTO 300
300 VB=0:LICZ=0:LG=0:LX=0:LY=4:R
EM RODZAJ PRACY
301 ? CHR$(125):POKE 752,1:POSIT
ION 12,4:?"-----"
303 POSITION 12,5:?" RODZAJ PRA
CY "
304 POSITION 12,6:?"-----
----"
310 POSITION 2,9:?" NADAWANIE Z
KLAWIATURY 1 "

```

```

320 POSITION 2,11:?" NADAWANIE
TEKSTU PRZYGOTOWANEGO 2 "
330 POSITION 2,13:?" NADAWANIE
TEKSTU LOSOWE 3 "
335 CLOSE #1:OPEN #1,4,0,"K":GE
T #1,A
350 IF A>=49 AND A<=51 THEN 370
360 GOTO 335
370 IF A=49 THEN POSITION 36,9:?"
1":GOSUB 125:GOTO 900
371 IF A=50 THEN POSITION 36,11:
?"2":GOSUB 125:GOTO 10
372 IF A=51 THEN POSITION 36,13:
?"3":GOSUB 125:GOTO 500
401 U=0:L=0:J=0:H=0:POSITION 33,
7:?"1":NR=49:GOSUB 130:GOSUB 20
0:GOTO 600
402 U=0:L=0:J=0:H=0:POSITION 33,
9:?"2":NR=50:GOSUB 130:GOSUB 20
0:GOTO 650
403 U=0:IL=0:J=0:H=0:POSITION 33
,13:?"3":NR=51:GOSUB 130:GOSUB
200:GOTO 750
404 U=0:IL=0:J=0:H=0:POSITION 33
,11:?"4":NR=52:GOSUB 130:GOSUB
200:GOTO 700
405 U=0:IL=0:J=0:H=0:POSITION 33
,15:?"5":NR=53:GOSUB 130:GOSUB
200:GOTO 800
450 K=K+0.5:GOTO 490:REM ZMIANA
WSP.'K' DLA (lp+cyfr.)
470 REM ZMIANA WSP.'K' GLA CYFR
472 IF TE=48 THEN K=K+6:GOTO 490
473 IF TE=49 THEN K=K+3.9:GOTO 4
90
474 IF TE=50 THEN K=K+3.2:GOTO 4
90
475 IF TE=51 THEN K=K+3.2:GOTO 4
90
476 IF TE=52 THEN K=K+2.7:GOTO 4
90
477 IF TE=53 THEN K=K+2.2:GOTO 4
90
478 IF TE=54 THEN K=K+2.15:GOTO
490
479 IF TE=55 THEN K=K+1.66:GOTO
490
480 IF TE=56 THEN K=K+1:GOTO 490
481 IF TE=57 THEN K=K+0.8:GOTO 4
90
490 GOSUB 123:GOSUB 65:GOSUB 82:
REM AR
492 SEK=(65535*PEEK(18)+256*PEEK
(19)+PEEK(20))/50:?" CZAS NA
D. ";SEK;" SEK."
493 ? :?"TEMPO NAD. ";INT(IL/(S
EK/60)+0.5);" GRUP/MIN."
494 LX=0:LY=4:LG=0
495 GOSUB 130:GOSUB 130:GOSUB 13
0:GOSUB 130:GOTO 1070:REM SKOK D

```

```

0 PODPR. WYBIERANIA Z IL, IL
500 POKE 731,1:REM WYBOR TEKSTU
501 POSITION 5,1:? "ILE GRUP ";
:INPUT IL
502 POSITION 27,1:? "ILE TLG";:I
NPUT VB1:IF IL=0 OR VB1=0 THEN ?
CHR$(125):GOTO 500
503 IF IL>100 OR VB1>100 THEN ?
CHR$(125):GOTO 500:T=LEN(IL$)
504 IL$=STR$(IL)
505 T=LEN(IL$)
506 ? CHR$(125):POSITION 14,4:?
"WYBOR TEKSTU"
507 POSITION 2,7:? "TEKST LITERO
WY (lp+lr) 1"
508 POSITION 2,9:? "TEKST MIESZA
NY (lp+cyfry) 2"
509 POSITION 2,11:? "TEKST CYFRO
WY 3"
510 POSITION 2,13:? "TEKST LITER
OWY (lp) 4"
511 POSITION 2,15:? "TEKST MIESZ
ANY (lp+lr+cyfry) 5"
512 POSITION 9,19:? "POWROT DO S
PISU [OPTION]"
532 L=0:J=0:H=0:U=0
535 CLOSE #1:OPEN #1,4,0,"K:":GE
T #1,A
540 IF A>=49 AND A<=53 THEN 544
543 GOTO 535
544 IF A=49 THEN POSITION 33,7:?
"1":NR=49:GOSUB 130:GOSUB 200:G
OTO 600
545 IF A=50 THEN POSITION 33,9:?
"2":NR=50:GOSUB 130:GOSUB 200:G
OTO 650
546 IF A=51 THEN POSITION 33,11:
? "3":NR=51:GOSUB 130:GOSUB 200:
GOTO 750
547 IF A=52 THEN POSITION 33,13:
? "4":NR=52:GOSUB 130:GOSUB 200:
GOTO 700
548 IF A=53 THEN POSITION 33,15:
? "5":NR=53:GOSUB 130:GOSUB 200:
GOTO 800
600 ? :REM LOS. LP.+LR.
605 Z=65+INT(RND(3)*30)
606 IF Z>=65 AND Z<=94 THEN GOSU
B Z
610 L=L+1:J=J+1:H=H+1:U=U+1:LX=L
X+1
612 IF L=5 THEN ? " ";:L=0:GOSUB
1300:GOSUB 123:LX=LX+1:POSITION
LX+2,LY
614 IF J=25 THEN ? " ";:J=0
:LX=0:LY=LY+1
616 IF H=50 THEN GOSUB 123:GOSUB
123:H=0
617 IF U=IL*5 THEN GOTO 490

```

```

620 GOTO 605
650 ? :REM LOS. MIESZANY LP.+CYF
RA
652 K=K-0.5
655 Z=50+INT(RND(3)*41)
660 IF Z=50 OR Z=53 OR Z=55 OR Z
=56 OR Z>=65 AND Z<=90 THEN GOSU
B Z:GOTO 670
665 GOTO 655
670 L=L+1:J=J+1:H=H+1:U=U+1:LX=L
X+1
675 IF L=5 THEN ? " ";:L=0:GOSUB
1300:GOSUB 123:LX=LX+1:POSITION
LX+2,LY
680 IF J=25 THEN ? " ";:J
=0:LX=0:LY=LY+1
685 IF H=50 THEN GOSUB 123:GOSUB
123:H=0
687 IF U=IL*5 THEN 450
688 IF PEEK(53279)=3 THEN 300
690 GOTO 655
700 ? :REM LOS. LIT.POL.
705 Z=65+INT(RND(1)*25)
706 GOSUB Z
710 L=L+1:J=J+1:H=H+1:U=U+1:LX=L
X+1:A(U)=Z
712 IF L=5 THEN ? " ";:L=0:GOSUB
1300:GOSUB 123:LX=LX+1:POSITION
LX+2,LY
714 IF J=25 THEN ? " ";:J
=0:LX=0:LY=LY+1
716 IF H=50 THEN GOSUB 123:GOSUB
123:H=0
717 IF U=IL*5 THEN GOTO 490
718 IF PEEK(53279)=3 THEN 300
720 GOTO 705
750 ? :REM LOS. CYFRY
752 IF TE=48 THEN K=K-6
753 IF TE=49 THEN K=K-3.9
754 IF TE=50 THEN K=K-3.2
755 IF TE=51 THEN K=K-3.2
756 IF TE=52 THEN K=K-2.7
757 IF TE=53 THEN K=K-2.2
758 IF TE=54 THEN K=K-2.15
759 IF TE=55 THEN K=K-1.66
760 IF TE=56 THEN K=K-1
761 IF TE=57 THEN K=K-0.8
762 IF L=5 THEN ? " ";:L=0:GOSUB
1300:GOSUB 123:LX=LX+1:POSITION
LX+2,LY
767 Z=48+INT(RND(1)*10)
768 GOSUB Z
770 L=L+1:J=J+1:H=H+1:U=U+1:LX=L
X+1
772 IF L=5 THEN ? " ";:GOSUB 123
:L=0:GOSUB 1300:LX=LX+1:POSITION
LX+2,LY
774 IF J=25 THEN ? " ";:J
=0:LX=0:LY=LY+1
776 IF H=50 THEN GOSUB 123:GOSUB

```

```

123:H=0
777 IF U=IL*5 THEN 470
778 IF PEEK(53279)=3 THEN 300
779 GOTO 767
800 ? :REM LP+LR+CYFRY
805 Z=48+INT(RND(4)*47)
806 IF Z>=48 AND Z<=57 OR Z>=65
AND Z<=94 THEN GOSUB Z:GOTO 810
807 GOTO 805
810 L=L+1:J=J+1:H=H+1:U=U+1:LX=L
X+1
812 IF L=5 THEN ? " ";L=0:GOSUB
1300:GOSUB 123:LX=LX+1:POSITION
LX+2,LY
814 IF J=25 THEN ? " ";J
=0:LX=0:LY=LY+1
816 IF H=50 THEN GOSUB 123:GOSUB
123:H=0
817 IF U=IL*5 THEN GOTO 490
818 IF PEEK(53279)=3 THEN 300
820 GOTO 805
867 IF U=IL*5 THEN GOTO 490
900 POSITION 9,19:?"POWROT DO S
PISU [?]" :GOSUB 125
902 ? CHR$(125):POKE 731,1:REM N
ADAW. Z KLAWIATURY
905 CLOSE #1:OPEN #1,4,0,"K:" :GE
T #1,A
910 IF A>=65 AND A<=94 OR A=32 O
R A>=48 AND A<=57 THEN GOSUB A
911 IF A=63 THEN 300
912 GOTO 905
914 RETURN
999 SAVE "D:MORSE1":STOP
1000 Z=48+INT(RND(1)*10):REM LOS
.0-9 DLA NAGL.
1010 Z=48+INT(RND(1)*4):REM LOS.
0-3
1012 RETURN
1020 Z=49+INT(RND(1)*9):REM LOS.
1-9
1022 RETURN
1030 Z=48+INT(RND(1)*2):REM LOS.
0,1
1032 RETURN
1040 Z=48+INT(RND(1)*3):REM LOS.
0,1,2
1042 RETURN
1050 Z=48+INT(RND(1)*6):REM LOS.
0-5
1052 RETURN
1060 Z=65+INT(RND(1)*26):REM LOS
. LITER ADR.
1062 RETURN
1070 Z=401+INT(RND(1)*3):REM LOS
. WYBOR TEKSTU
1072 IF Z=352+NR THEN 1070
1076 GOTO Z
1100 N=0:REM ODCZYT ILOSCI GRUP
Z INSTR. INPUT ;IL;

```

```

1110 C=0:B=0:A=0
1120 N=N+1:E$=IL$(N)
1125 GOSUB ASC(E$):IF T=N THEN 1
135
1130 GOTO 1120
1135 FOR N=1 TO T
1160 R$=IL$(N):GOSUB 1206+INT(T/
N)
1200 NEXT N
1201 GOTO 1250
1207 A=-48+ASC(R$):RETURN
1208 B=-48+ASC(R$):RETURN
1209 C=-48+ASC(R$):RETURN
1250 IL=100*C+10*B+A
1270 RETURN
1300 LG=LG+1:POSITION 9,1:?"LG:R
ETURN
3000 CLOSE #1:OPEN #1,8,0,"P:" :S
1=0
3010 FOR I=1 TO A:S1=S1+1
3020 ? #1;CHR$(A(I));IF S1=69 T
HEN S1=0:?"#1
3030 NEXT I
30000 REM ZMIANY GEN. ZNAKOW
30001 NRZ=1
30002 IF NRZ=0 THEN ? CHR$(125):
POSITION 7,10:?"REJESTR ZMIAN J
EST PUSTY":GOTO 30500
30003 ? CHR$(125):POSITION 4,5:?"
WPROWADZENIE ZMIAN GEN. ZNAKOW
"
30004 POSITION 8,10:?"PROSZE CH
WILE POCZEKAC"
30005 N=57344:M=32768:LK=33
30006 FOR I=0 TO 1023
30007 POKE M+I,PEEK(N+I)
30008 NEXT I:POKE 756,128
30011 POKE 33071,6
30012 POKE 33248,1
30013 POKE 33249,0
30014 POKE 33250,0
30015 POKE 33251,6
30016 POKE 33252,0
30017 POKE 33253,1
30018 POKE 33254,0
30019 POKE 33255,255
30020 POKE 1,0
30021 POKE 2,219
30022 POKE 33248,0
30023 POKE 33249,219
30024 POKE 33250,219
30025 POKE 33251,219
30026 POKE 33252,219
30027 POKE 33248,64
30028 POKE 33249,96
30029 POKE 33250,48
30030 POKE 33251,24
30031 POKE 33252,12
30032 POKE 33253,6
30033 POKE 33254,0

```

30034 POKE 33255,0  
 30035 POKE 33248,0  
 30036 POKE 33249,73  
 30037 POKE 33250,73  
 30038 POKE 33251,73  
 30039 POKE 33252,73  
 30040 POKE 33253,73  
 30041 POKE 33254,127  
 30042 POKE 33265,57  
 30043 POKE 33266,69  
 30044 POKE 33267,69  
 30045 POKE 33268,71  
 30046 POKE 33269,69  
 30047 POKE 33270,57  
 30048 POKE 33257,30  
 30049 POKE 33258,34

78  
 81  
 81  
 113  
 81  
 78

30050 POKE 33259,34  
 30051 POKE 33260,30  
 30052 POKE 33261,34  
 30053 POKE 33262,66  
 30054 POKE 33257,28  
 30055 POKE 33241,126  
 30056 POKE 33242,98  
 30057 POKE 33243,12  
 30058 POKE 33244,48  
 30059 POKE 33245,96  
 30060 POKE 33245,32  
 30061 POKE 33244,16  
 30499 ? CHR\$(125):POSITION 7,5 ?  
 "ZMIANY ZOSTALY WPROWADZONE"  
 30500 FOR T=1 TO 200:NEXT T:GOTO  
 150

\* SUMA KONTROLNA / ETYKIETA \*

EL	11	PH	21	CG	31	AZ	4
FK	51	QS	61	BB	81	IY	10
QR	111	CH	121	MG	131	ZM	16
ZQ	171	SU	191	KR	201	SH	22
MK	251	OC	261	RL	271	NX	28
VC	291	FZ	301	IH	311	BO	32
QI	451	BN	481	BD	491	ZQ	50
YM	511	WY	521	VA	531	WC	54
XO	551	ZK	561	BQ	571	AB	61
HF	651	OR	661	QN	671	JT	68
NV	691	QC	701	LE	711	PH	72
JO	731	UM	741	MY	751	RU	76
MW	771	MC	781	PL	791	TY	80
VK	811	NN	821	MT	831	SH	84
OY	851	VH	861	QT	871	NS	88
YO	891	TQ	901	VZ	911	RD	92
WV	931	CM	941	DS	1211	TT	122
BW	1231	NY	1241	IF	1251	IY	130
DK	1421	WC	1491	LI	1501	GM	151
SZ	1521	FC	1531	ZS	1541	PS	155
TY	1561	AQ	1571	PE	1581	JV	159
LM	1601	OF	1611	OY	1621	IX	163
FB	2001	IH	2021	PD	2031	EK	205
AL	2051	MR	2071	FP	2101	WH	211
XT	2151	WH	2161	CO	2191	DB	220
AN	2401	MA	2411	YY	2421	XZ	243
AA	2441	AD	2451	AG	2461	AJ	247
EL	2481	VQ	2491	EK	2501	MZ	251
NI	2541	CL	2551	LN	2561	BY	257
JC	2581	SJ	2591	FK	2601	JR	261
NY	2621	TS	2631	ZM	2641	FG	265
XM	2651	GY	2671	RF	2681	SY	269
KZ	2701	KJ	2711	YU	2721	NR	273
PJ	2741	JX	2751	IK	2761	MA	277
FL	2781	XH	2791	TF	3001	PS	301
FE	3031	JD	3041	EQ	3101	RO	320
SP	3301	FG	3351	SM	3501	QD	360
DH	3701	MK	3711	YK	3721	SD	401
WK	4021	XT	4031	KC	4041	WU	405
CY	4501	GP	4701	PM	4721	XT	473
NK	4741	NZ	4751	SM	4761	OG	477
KK	4781	PX	4791	KK	4801	TM	481
YA	4901	EF	4921	YF	4931	AL	494
KI	4961	UB	5001	JN	5011	QU	502
CW	5031	FL	5041	DD	5051	DK	506
YH	5071	QN	5081	XR	5091	EN	510
OR	5111	QQ	5121	VK	5321	FI	535
XS	5401	RE	5431	YJ	5441	ZF	545
SY	5461	LG	5471	TX	5481	CJ	600
OP	6051	XU	6061	NG	6101	SN	612

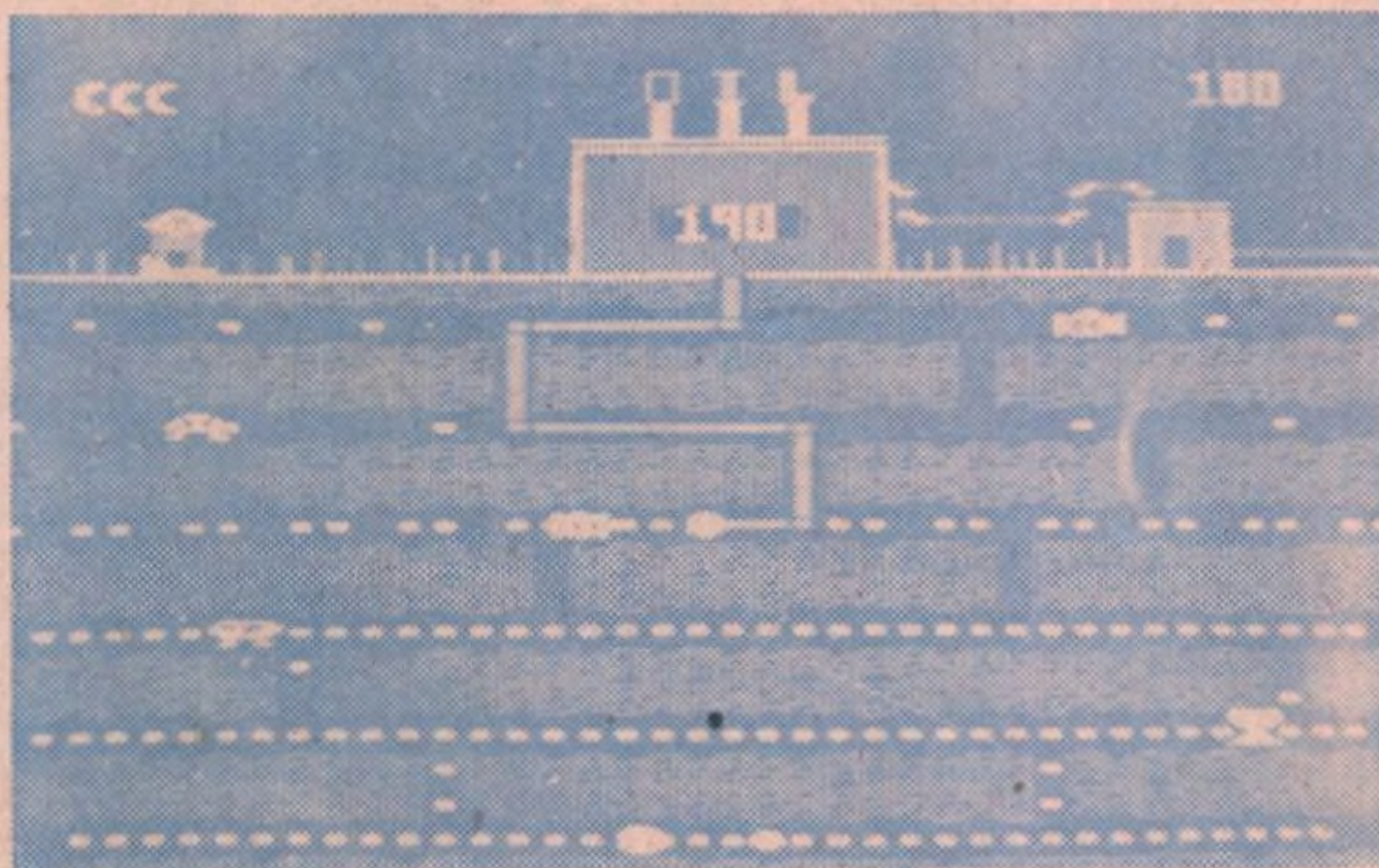
FM	6141	MU	6161	DP	6171	PV	620
PN	6501	GD	6521	OV	6551	UY	660
SV	6651	NS	6701	TI	6751	NA	680
NF	6851	TU	6871	BL	6881	SM	690
TI	7001	RN	7051	OP	7061	AS	710
SO	7121	MZ	7141	MV	7161	DO	717
AY	7181	QG	7201	DC	7501	TH	752
KM	7531	AD	7541	AS	7551	FF	756
AZ	7571	BP	7581	HC	7591	OF	760
GF	7611	SY	7621	MS	7671	PH	768
NT	7701	KE	7721	NL	7741	NH	776
VJ	7771	BK	7781	VD	7791	VE	800
WM	8051	QB	8061	RI	8071	NI	810
SP	8121	NA	8141	MW	8161	DR	817
AZ	8181	QR	8201	EB	8671	LJ	900
LU	9021	FG	9051	RI	9101	IK	911
RG	9121	NH	9141	HR	9991	NK	1000
ZB	10101	PE	10121	NC	10201	PH	1022
TP	10301	PK	10321	WQ	10401	PN	1042
DX	10501	PQ	10521	JG	10601	PT	1062
WW	10701	YZ	10721	LQ	10761	KR	1100
HR	11101	LA	11201	CN	11251	OL	1130
VL	11351	EH	11601	GW	12001	QH	1201
UC	12071	UM	12081	UM	12091	JQ	1250
PS	12701	XN	13001	EH	30001	EG	3010
LU	30201	FA	30301	FY	300001	AZ	30001
TC	300021	QG	300031	LF	300041	LH	30005
TD	300051	XR	300071	XF	300081	MJ	30011
MT	300121	MW	300131	IC	300141	NB	30015
JS	300161	LF	300171	LI	300181	PA	30019
JW	300201	WY	300211	MF	300221	QB	30023
LH	300241	MC	300251	MX	300261	DI	30027
HR	300281	AX	300291	VQ	300301	UH	30031
OR	300321	KR	300331	LM	300341	MY	30035
DW	300361	ZC	300371	ZX	300381	AS	30039
ZT	300401	LZ	300411	DM	300421	GL	30043
HG	300441	CX	300451	IW	300461	BY	30047
YU	300481	CN	300491	BO	300501	TW	30051
XP	300521	BY	300531	DI	300541	JS	30055
EX	300561	VU	300571	DB	300581	FW	30059
XF	300601	YI	300611	CD	304991	RM	30500

Jan BARSZCZEWSKI

# OILS WELL

Gdy przeglądam czasem album ze starymi fotografiami, wzrok mój zatrzymuje się na pozostawionych zdjęciach przedstawiających pracujących mężczyzn. Jednym z nich jest mój pradziadek. Za nim stoi wieża do wiercenia geologicznych. Z opowieści dziadków wynika, że pradziadek wierząc w swoją szczęśliwą gwiaz-

**START** - rozpoczęcia gry.  
Stopień trudności ( **CHANGE DIFFICULTY** ), dzieli się na trzy poziomy:  
**REGULAR** - to poziom średni, który jest ustawiany przez komputer po uruchomieniu się programu;  
**UNLEADED** i **PREMIUM** - są odpowiednio trudniejszymi. Stworki, porusza-



de, ruszył w świat w poszukiwaniu pieniędzy. Wiedzą mu się różnie. Jako farmer zarobit trochę pieniędzy. Stracił je, gdy zajął się poszukiwaniem złota. Zmienił zawód jeszcze parę razy, aż zajął się poszukiwaniem i wydobywaniem ropy naftowej. Dzięki temu dożył spokojnej i dostatniej starości. Nie był jednak przewidujący, pozostawiając liczne grono spadkobierców, którzy po jego śmierci energicznie wzięli się do wydawania zgromadzonego kapitału. Nie trzeba było długo czekać na to, by po fortunie pozostały tylko wspomnienia oraz kilka pozostawionych fotografii. Historie te przytaczam nie po to, by zniechęcić do poszukiwania przygód, a wręcz przeciwnie. Mój czterolatek syn również wydobywa ropę naftową, robi to w programie pt.: "OILS WELL". Nie jest on skomplikowany graficznie ani pod względem fabuły, dlatego też nie powinien wywoływać stras-

Po uruchomieniu otrzymasz menu. Wynika z niego, że do uruchomienia gry można użyć dwóch klawiszy; **OPTION** - w celu wybrania stopnia trudności;

Jace się w wydrążonych otworach, są bardziej energiczne i jest ich więcej. Sam szyb naftowy jest niezwykły, jak niezwykle potrafią być programy komputerowe. Składa się z sześciu poziomów. Im głębiej, tym więcej można uzyskać barytek ropy naftowej. Za barytkę otrzymasz 10 punktów. Za pochwylenie stworka otrzymasz również premie, ale jej wysokość zależy od poziomu, na którym został złapany. I tak licząc od góry, punktacja wygląda następująco: 20, 50, 80, 110,

140, 170 punktów. Rodzaj stworka jest nieistotny. Są one bardzo niebezpieczne. W przypadku gdyby napotkały na swojej drodze ranie urządzenia, którym wydobywana jest ropa, spowodują jego uszkodzenie. Rozpoczyna się odliczanie czasu od początku z jednoczesną utratą jednego urządzenia. Tych urządzeń w sumie masz trzy. Łatwo je możesz stracić, gorzej ze zdobyciem nowych. Urządzenie takie otrzymasz jako premie, gdy zdobędziesz 10000 punktów. Ułatwić to może pojawiający się co pewien czas pulsujący kielich. Po chwyceniu go do wyniku dodawane jest 1000 punktów premii. Największą jednak premią jest otrzymanie następnego szybu do eksploatacji. Stanie się tak, gdy zostaną zebrane wszystkie barytki przy posiadaniu jednocześnie co najmniej jednego urządzenia wydobywczego. Na jednym z najniższych poziomów szybu znajduje się pulsująca barytka. Warto ją wziąć, gdyż w ten sposób na pewien czas następuje spowolnienie poruszania się stworków. Umożliwi to zebranie barytek na najniższych poziomach. Od czasu do czasu będzie się pojawiać pulsujący obiekt, prawie podobnie podłożony przez konkurencję. Ranienia urządzenia wydobywczego nie uszkodzi, ale może zrobić to z jego uchwyceniem, eliminując urządzenie z eksploatacji.

Jak każde urządzenie tak i to ma swój okres używalności. Wytrzykuje ono 1000 jednostek pracy, tj. ok. 100 sekund, po czym następuje awaria. Jest to nieuchronne, chyba że szybciej zbierzesz wszystkie barytki, aniżeli zużyje się urządzenie. Wtedy dodatkową premią jest regeneracja i czas rusza od początku.

Życze Wam zostania królami naft.

