

CABRI II PLUS



Innowacyjne Narzędzie Matematyczne

PRZEWODNIK

Witaj w interaktywnym świecie Cabri Geometry!

Niniejszy podręcznik opisuje szczegółowo wszystkie możliwości jakie daje program, ułatwia uczenie się i poznawanie ekscytującego świata dynamicznej geometrii. Od tego momentu Geometria Cabri II Plus występuje pod nazwą Geometria Cabri.

Niniejszy podręcznik składa się z 6 rozdziałów:

- Rozdział [1] **OBIEKTY I NARZĘDZIA** opisuje różnorodne obiekty i narzędzia programu Geometria Cabri pomocne w budowaniu figur.
- Rozdział [2] **NARZĘDZIA POZNAWCZE** przedstawia narzędzia, których możesz użyć do głębszego badania i eksploracji dynamicznych aspektów figur.
- Rozdział [3] **ATRYBUTY** ukazuje właściwości, które pomogą kontrolować graficzne aspekty figur.
- Rozdział [4] **USTAWIENIA I DOSTOSOWYWANIE** pokazuje jak zmieniać ustawienia i dostosowywać oprogramowanie.
- Rozdział [5] **INTERFEJS UŻYTKOWNIKA** opisuje interfejs użytkownika programu Geometria Cabri, zarówno dla środowiska Windows jak i Macintosh.
- Rozdział [6] **EKSPORT I DRUKOWANIE** przedstawia sposoby drukowania i eksportu figur do kalkulatora graficznego (Texas Instruments).

©2007 CABRILOG SAS

Podręcznik Cabri II Plus:

Autor: Sandra Hoath and Chartwell Yorke

Tłumaczenie: Bronisław Pabich, Maciej Marczewski, Agnieszka Nowakowska

Uaktualnienie: 11 lipca 2007

Nowe wersje: www.cabri.com

Zgłaszanie błędów: support@cabri.com

Projekt graficzny, układ stron, korekta: Cabriolog

SPIS TREŚCI

ROZDZIAŁ 1:	OBIEKTY I NARZĘDZIA	S 4
ROZDZIAŁ 2:	NARZĘDZIA POZNAWCZE	S 21
ROZDZIAŁ 3:	ATRYBUTY	S 24
ROZDZIAŁ 4:	USTAWIENIA I DOSTOSOWYWANIE	S 28
ROZDZIAŁ 5:	INTERFEJS UŻYTKOWNIKA	S 33
ROZDZIAŁ 6:	EKSPORT I DRUKOWANIE	S 48

OBIEKTY I NARZĘDZIA

Niniejszy rozdział prezentuje zestaw obiektów dostępnych w programie Geometria Cabri, wszystkie metody ich tworzenia oraz ich właściwości.

Lista właściwości oraz sposoby ich modyfikowania jest wyszczególniona w rozdziale [3] **WŁAŚCIWOŚCI**.

Wszystkie obiekty mogą posiadać przypisaną nazwę. Składa się ona z alfanumerycznych znaków przypisanych obiektowi, na przykład nazwy punktu. W trakcie tworzenia obiektu można od razu nadać mu nazwę, wpisując ją z klawiatury. Nazwa może być później zmodyfikowana przy użyciu narzędzia [Tekst i Symbole]Nazywanie.

PUNKT

Punkt jako obiekt jest podstawą wszystkich figur. Program Geometria Cabri umożliwia manipulacje punktami w przestrzeni euklidesowej, z zapewnieniem odpowiedniego ich zachowania w nieskończoności.

Niezależny, ruchomy punkt może zostać stworzony na płaszczyźnie przy użyciu narzędzia [Punkty]Punkt i kliknięciu na pustej części obszaru rysowania. Punkt ten może być następnie przemieszczany w dowolne miejsce przy użyciu myszy, po poprzednim odaktywnieniu kursora opcją [Manipulacja]Wskaźnik.

Punkt może zostać utworzony na linii (odcinku, prostej, półprostej, boku wielokąta,...) lub na krzywej (okręgu, łuku, stożkowej, ...) pośrednio przy użyciu narzędzia [Punkty]Punkt lub bezpośrednio używając [Punkty]Punkt na obiekcie. Punkt utworzony w ten sposób może być przemieszczany swobodnie w obrębie obiektu. Można też utworzyć punkt przecięcia dwóch linii/krzywych, zarówno pośrednio, używając narzędzia [Punkty]Punkt jak i bezpośrednio przy użyciu [Punkty]Punkt przecięcia. Wszystkie punkty przecięcia dwóch obiektów są tworzone równocześnie przy użyciu narzędzia [Punkty]Punkt przecięcia i wybraniu tych obiektów.

Narzędzie [Konstrukcje]Środek tworzy punkt, który jest położony w połowie drogi między dwoma istniejącymi punktami lub środek odcinka, wektora albo boku wielokąta.

Narzędzie [Konstrukcje]Przeniesienie miary przenosi długość na:

- półprostą (wskaź miarę i półprostą),
- wektor (wskaź miarę i wektor),

- oś (wskaż miarę i oś),
- okrąg (wskaż miarę, okrąg i punkt na okręgu),
- wielokąt (wskaż miarę i wielokąt).

We wszystkich tych przypadkach konstruowany jest nowy punkt.

Punkt może zostać skonstruowany jako obraz punktu w wyniku przekształcenia, przy użyciu jednego z narzędzi w przyborniku **[Przekształcenia]**.

Jeżeli jakiegokolwiek inne narzędzie wymaga wybrania punktu, można tego dokonać wybierając istniejący punkt lub konstruując go pośrednio przy użyciu bieżącego narzędzia (na linii lub krzywej albo w punkcie przecięcia linii lub krzywych). W tym przypadku operacja ta przebiega tak samo jak przy użyciu narzędzia **[Punkty]Punkt**.

Gdy tworzona jest prosta lub półprosta, drugi punkt może być utworzony na przez wciśnięcie i przytrzymanie klawisza **Alt** dopóki nie zostanie wybrana pozycja drugiego punktu. Do właściwości punktu należą jego kolor, kształt, wielkość, etykieta i obrazek (opcjonalne).

PROSTA

Geometria Cabri umożliwia manipulacje prostymi w przestrzeni euklidesowej z możliwością ich przedłużenia w nieskończoność, pod warunkiem, że opcja ta została wybrana w ustawieniach.

Narzędzie **[Linie]Prosta** używane jest do tworzenia prostej przechodzącej przez zadany punkt. Jedno kliknięcie tworzy pierwszy punkt, a drugie ustala kierunek prostej, która w przeciwnym wypadku obraca się swobodnie w trakcie poruszania kursora.

Narzędzie to może być również użyte do skonstruowania prostej przechodzącej przez dwa punkty. Drugi punkt może zostać stworzony na bieżąco przez wciśnięcie i przytrzymanie klawisza **Alt**. Gdy prosta jest tworzona przez dwa punkty, które pokrywają się, prosta pozostaje niezdefiniowana. Gdy w trakcie konstruowania prostej przechodzącej przez jeden punkt zostanie wciśnięty i przytrzymany klawisz **Shift** kierunek linii zostanie ograniczony do wielokrotności kąta 15° (15° , 30° , 45° , 60° , 75° , 90°) względem poziomu ekranu.

Narzędzia **[Konstrukcje]Prosta prostopadła** i **[Konstrukcje]Prosta równoległa** konstruują nową prostą prostopadłą lub równoległą w zadanym (przez odcinek, prostą, promień, bok wielokąta, wektor lub oś) kierunku, przechodzącą przez zadany punkt.

Narzędzie **[Konstrukcje]Symetralna** tworzy zbiór punktów równoodległych od dwóch punktów albo symetralną odcinka, wektora lub boku wielokąta.

Narzędzie **[Konstrukcje]Dwusieczna** tworzy linię, która dzieli kąt na połowy. Wybierając trzy punkty A, B i C, dzielony jest na pół kąt utworzony przez odcinki BA i BC. Drugi z wybieranych punktów musi być wierzchołkiem kąta.

Prosta może zostać skonstruowana jako obraz innej linii powstały w wyniku przekształcenia, przy użyciu narzędzi z przybornika **[Przekształcenia]**.

Do właściwości prostej należą jej kolor, grubość, styl i nazwa.

ODCINEK

Narzędzie **[Linie]Odcinek** jest wykorzystywane do konstrukcji odcinka łączącego dwa punkty. Jeżeli te dwa punkty pokrywają się, odcinek jest tworzony bez względu na ten fakt, jednak redukowany do punktu. Odcinek może zostać skonstruowany jako obraz innego odcinka powstały w wyniku przekształcenia. Wciśnięcie klawisza **Shift** ograniczy kierunek odcinka jak miało to miejsce w przypadku prostej.

Do właściwości odcinka należą jego kolor, grubość, styl linii, styl punktów będących końcami, nazwa oraz obraz-przypisany do niego (opcjonalne).

PÓLPROSTA

Narzędzie **[Linie]Półprosta** jest używane do tworzenia półprostej mającej swój początek w punkcie. W pierwszej kolejności wybierany jest punkt, a następnie w miarę przemieszczania myszy ukazuje się półprosta, która obraca się swobodnie do czasu zatwierdzenia kierunku drugim kliknięciem myszy. Narzędzie to konstruuje również półprostą mającą swój początek w jednym punkcie, przechodzącą przez drugi punkt. Drugi punkt może zostać również stworzony na bieżąco przez wciśnięcie i przytrzymanie klawisza **Alt**. Wciśnięcie klawisza Shift ograniczy kierunek półprostej tak, jak w przypadku linii.

W przypadku półprostej definiowanej przez dwa punkty, półprosta pozostaje niezdefiniowana, jeżeli te punkty pokrywają się. Półprosta może zostać skonstruowana jako obraz innej półprostej powstały w wyniku przekształcenia przy użyciu narzędzi z przybornika **[Przekształcenia]**.

Do właściwości półprostej należą jej kolor, grubość, styl linii i nazwa.

WEKTOR

Wektor jest definiowany przez wskazanie jego obydwu końców w odpowiedniej kolejności. W wyniku tego, wektor jest tworzony tak, jak odcinek z określonym zwrotem, który jest wyznaczany przez strzałkę.

Narzędzie **[Linie]Wektor** wykorzystuje dwa punkty do konstrukcji wektora. Jeżeli punkty te pokrywają się, wtedy zdefiniowany w ten sposób wektor jest wektorem zerowym. Narzędzie **[Konstrukcje]Suma wektorów** tworzy wektor będący sumą dwóch wektorów. Wybieramy dwa wektory oraz punkt początkowy wektora będącego sumą (może on zostać utworzony na bieżąco). Kolejność wyboru wektorów jest nieistotna.

Wektor może zostać skonstruowany jako obraz innego wektora powstały w wyniku przekształcenia, przy użyciu narzędzi z przybornika **[Przekształcenia]**.

Do właściwości wektora należą jego kolor, grubość, styl linii, nazwa oraz obraz przypisany do niego (opcjonalne).

TRÓJKĄT

Trójkąt jest wielokątem o trzech wierzchołkach. Trójkąty oraz wielokąty są generowane w ten sam sposób. Ponieważ trójkąt jest najczęściej używanym z wielokątów, dostępne jest dla niego odrębne narzędzie.

Narzędzie **[Linie]Trójkąt** wykorzystuje trzy punkty w celu stworzenia trójkąta. Możliwe jest stworzenie trójkątów o polu powierzchni równym zero lub z dwoma albo trzema pokrywającymi się wierzchołkami.

Trójkąt będący obrazem innego trójkąta powstały w wyniku przekształcenia może zostać stworzony przy użyciu narzędzi z przybornika **[Przekształcenia]**.

Do właściwości trójkąta należą jego kolor, grubość, styl linii, kolor wypełnienia, etykieta oraz obraz przypisany do niego (opcjonalne).

WIELOKĄT

W matematyce wielokąt może być definiowany na kilka sposobów. W Geometrii Cabri, wielokąt jest sekwencją n odcinków zdefiniowanych przez n punktów ($n \geq 3$).

$$P_1P_2, P_2P_3 \dots P_{n-1}P_n, P_nP_1$$

Narzędzie **[Linie]Wielokąt** konstruuje wielokąt przy użyciu co najmniej trzech punktów. By zakończyć konstrukcję musi zostać ponownie wybrany pierwszy punkt lub dwukrotnie kliknięty punkt końcowy. Jeżeli wszystkie punkty są współliniowe, wielokąt ma pole powierzchni równe zero i przybiera postać odcinka.

Narzędzie **[Linie]Wielokąt foremny** jest wykorzystywane do konstrukcji wielokątów foremnych wypukłych lub gwiaździstych. W pierwszej kolejności wybiera się środek wielokąta, następnie pierwszy wierzchołek. Następnie określana jest liczba boków i odstęp między wierzchołkami wielokąta gwiaździstego.

W końcowej fazie konstrukcji wyświetlana jest wyskakująca informacja, śledząca ruch kursora, ukazująca liczby definiujące typ wielokąta. Na przykład {5} wskazuje pięciokąt foremny, a {10/3} dziesięcioramienny wielokąt gwiaździsty, utworzony przez połączenie wierzchołków 1, 4, 7, 10, 3, 6, 9, 2, 5, 8, i 1 dziesięciokąta foremnego.

Wielokąt może zostać utworzony jako obraz innego wielokąta powstały w wyniku przekształcenia, przy użyciu narzędzi z przybornika **[Przekształcenia]**. Do właściwości wielokąta należą jego kolor, grubość, styl linii, kolor wypełnienia, etykieta oraz obraz przypisany do niego (opcjonalne) w przypadku czworokąta.

OKRĄG

W celu utworzenia okręgu w dowolnym miejscu obszaru rysowania używa się narzędzia **[Krzywe]Okrąg**. Pierwsze kliknięcie zaznacza pozycję środka okręgu, drugie ustala jego promień. Długość promienia może być w każdej chwili zmieniona. Drugi punkt (znajdujący się na obwodzie) może również zostać utworzony na bieżąco przez wciśnięcie i przytrzymanie klawisza **Ałt**.

Narzędzie **[Krzywe]Okrąg** konstruuje również okrąg przez wybranie jego środka, a następnie stworzonego wcześniej punktu znajdującego się na jego brzegu. Wciśnięcie i przytrzymanie klawisza **Shift** ogranicza długość promienia do zbioru liczb całkowitych.

Okrąg może zostać utworzony jako obraz innego okręgu powstały w wyniku przekształcenia, przy użyciu narzędzi z przybornika **[Przekształcenia]**. Do właściwości okręgu należą jego kolor, grubość, styl linii, kolor wypełnienia oraz nazwa.

ŁUK

Łuk okręgu może być zdefiniowany na podstawie 2 punktów końcowych oraz jednego pośredniego.

Narzędzie **[Krzywe]Łuk** konstruuje łuk na podstawie trzech takich punktów: pierwszy z nich jest końcem, drugi – punktem pośrednim, trzeci – drugim końcem. Jeżeli te trzy punkty są współliniowe, łuk staje się odcinkiem lub dopełnieniem odcinka (linią z przerwą w środku), w zależności od pozycji tych punktów względem siebie na linii.

Łuk może zostać utworzony jako obraz innego łuku powstały w wyniku przekształcenia, przy użyciu narzędzi z przybornika **[Przekształcenia]**.

Do właściwości łuku należą jego kolor, grubość, styl linii, kolor wypełnienia

(odpowiadającego odcinka) oraz nazwa.

STOŻKOWA

Program Geometria Cabri umożliwia działania w przestrzeni euklidesowej na wszystkich stożkowych właściwych (elipsach, parabolach, hiperbolach). Możliwe do utworzenia są również stożkowe niewłaściwe, składające się z dwóch przecinających się linii prostych.

Narzędzie **[Krzywe]Stożkowa** konstruuje stożkową na podstawie pięciu punktów. Jeżeli cztery z tych punktów są współliniowe lub dwa z nich pokrywają się, stożkowa nie jest tworzona. Natomiast jeżeli trzy punkty są współliniowe, tworzone są dwie przecinające się linie proste (stożkowa niewłaściwa).

Stożkowa może zostać utworzona jako obraz innej stożkowej powstały w wyniku przekształcenia, przy użyciu narzędzi z przybornika **[Przekształcenia]**.

Do właściwości stożkowej należą jej kolor, grubość, styl linii, kolor wypełnienia oraz nazwa.

MIEJSCE GEOMETRYCZNE

Pod nazwą miejsce geometryczne w programie Geometria Cabri tworzone są różne typy obiektów. Ogólnie rzecz biorąc, miejsce geometryczne reprezentuje wszystkie te pozycje, które mogą zostać przyjęte przez obiekt A w miarę poruszania się punktu M po tym lub innym obiekcie. Zwykle konstrukcja A korzysta z punktu M.

Miejsce geometryczne jest konstruowane przy użyciu narzędzia **[Konstrukcje]Miejsce geometryczne**, przez wybranie w pierwszej kolejności obiektu A, a następnie zmiennego punktu M.

Obiekt A może należeć do jednego z następujących typów obiektów: punkt, prosta, półprosta, odcinek, wektor, okrąg, łuk lub stożkowa. Punkt M może być punktem zmiennym na dowolnym typie linii czy krzywej, łącznie z miejscem geometrycznym i punktem kratowym. Obiekt A może również być miejscem geometrycznym, w takim przypadku konstruowany jest zbiór miejsc geometrycznych.

W przypadku gdy A jest prostą, półprostą, odcinkiem, wektorem, okręgiem lub stożkową, miejsce geometryczne jest albo obwiednią linii, półprostych albo całym zbiorem obiektów, w zależności od tego, czy opcja Obwiednia została zaznaczona w oknie dialogowym Format.

(Zobacz rozdział [4] USTAWIENIA I DOSTOSOWANIE).

W przypadku tworzenia miejsc geometrycznych wektory zachowują się w ten sam

sposób jak odcinki.

Obwiednia rodziny półprostych, odcinków czy wektorów jest taka sama jak obwiednia prostych, których są one częściami, jednak ograniczone przez punkty, przez które przechodzą.

W przypadku, gdy A jest łukiem, miejsce geometryczne jest automatycznie zbiorem łuków przyjmowanych przez A .

Do właściwości miejsca należą jego kolor, grubość, styl linii, nazwa, sposób konstruowania (obwiednia lub zbiór punktów), metoda rysowania (ciągła lub zbiór punktów) oraz najmniejsza ilość pozycji, które mają zostać obliczone, gdy nie można przedstawić miejsca w sposób ciągły.

PRZEKSZTAŁCENIA

Program Geometria Cabri nie posiada odrębnego typu obiektu, który można nazwać przekształceniem. Przekształcenia są realizowane przez odpowiednie narzędzia. Każde narzędzie wymaga różnych elementów definiujących dane przekształcenie (środek, oś, kąt...).

Program Geometria Cabri umożliwia zwykle przekształcenia afiniczne i euklidesowe (jednokładność, przesunięcie, odbicie, symetria względem punktu, obrót), jak również inwersję. We wszystkich przypadkach oprócz elementów, które definiują przekształcenie musi zostać wybrany obiekt. Jeżeli obiekt przekształcany jest tego samego typu co jeden z elementów definiujących przekształcenie, musi on zostać wybrany jako pierwszy. W innych przypadkach kolejność wyboru jest nieistotna. Na przykład, dla symetrii środkowej, przy przekształceniu punktu M względem C , najpierw wybierany jest punkt M a potem C . W przypadku symetrii środkowej prostej D względem punktu C , wybierz najpierw D , a następnie C . Narzędzie [Przekształcenia]Inwersja przekształca tylko punkty. Możliwe jest jednak utworzenie odbicia innych obiektów używając makra lub narzędzia [Konstrukcje]Miejsce geometryczne.

Narzędzie [Przekształcenia]Symetria osiowa stosuje symetrię względem osi. Najpierw wybierany jest przekształcany obiekt, a następnie prosta, która ma być traktowana jako oś: prosta, półprosta, odcinek, wektor, bok wielokąta, oś.

Narzędzie [Przekształcenia]Symetria środkowa stosuje symetrię względem punktu (symetria punktowa lub półobrot). Najpierw wybierany jest przekształcany obiekt, a następnie środek symetrii (punkt).

Narzędzie [Przekształcenia]Przesunięcie stosuje przesunięcie. Najpierw wybierany jest przekształcany obiekt, a następnie wektor, który definiuje przesunięcie.

Narzędzie **[Przekształcenie]Jednokładność** stosuje jednokładność. Najpierw wybierany jest przekształcany obiekt, następnie skala (liczba rzeczywista w obszarze rysowania) oraz środek przekształcenia (punkt). Możliwe jest również wykorzystanie narzędzia jednokładności do tworzenia figur podobnych. Zamiast wybierać skalę liczbowo razem ze środkiem przekształcenia, użytkownik musi wybrać trzy punkty A, O i B. Jeżeli punkty te są współliniowe, jednokładność zostanie przeprowadzona względem punktu O jako środka przekształcenia i skalą równą stosunkowi długości odcinków OB/OA. Jeżeli te punkty nie są współliniowe, jednokładność jest obliczana względem środka O i skalą OB/OA, w połączeniu z obrotem względem środka O o kąt AOB.

Narzędzie **[Przekształcenia]Obrót** stosuje obrót: wybierz obiekt, który ma zostać obrocony, środek obrotu (punkt) i w końcu kąt obrotu. Kąt obrotu może zostać zdefiniowany przez:

- 3 punkty, istniejące lub stworzone na bieżąco.
- wartość liczbową wprowadzoną za pomocą narzędzia **[Tekst i symbole]Edycja liczbową**.

Narzędzie **[Przekształcenia]Inwersja** konstruuje inwersję punktu względem okręgu. Najpierw wybierany jest punkt, który ma zostać przekształcony, następnie okrąg, który jest niezmienny dla inwersji lub na odwrót.

Zapamiętaj, że inwersja o środku O, i dodatniej potęgze k, posiada niezmiennie punkty na okręgu, o środku O, którego promień jest pierwiastkiem kwadratowym k.

W programie Geometria Cabri inwersja jest stosowana dla punktów. By uzyskać inwersję o większych możliwościach zamień ją na bardziej elastyczne makro.

MAKRO

Definicja makro oparta jest na figurze. Gdy zostało już ono zdefiniowane może zostać użyte jak każde inne narzędzie, odtwarzając tę część procesu konstrukcji z wykorzystaniem początkowych elementów wybranych przez użytkownika.

Na przykład, makro może zostać zdefiniowane w celu skonstruowania kwadratu na zadanej przekątnej.

By zdefiniować makro, skonstruuj najpierw kwadrat używając dowolnego odcinka jako przekątnej, następnie wybierz obiekty początkowe – w tym przypadku odcinek oraz obiekty końcowe – kwadrat i zapisz makro.

Zostało w ten sposób utworzone nowe narzędzie w przyborniku **[Makra]**, wymagające wybrania odcinka, na podstawie którego zostanie utworzony kwadrat. Obiekty, które są tworzone jako część konstrukcji są ukrywane i nie mogą zostać

wyświetlone.

W celu zdefiniowania makra, musi być wykonana odpowiednia konstrukcja wcześniej. Po wykonaniu konstrukcji, aktywowane jest narzędzie [Makra]Obiekty początkowe i wtedy wybierane są obiekty początkowe. W przypadku obiektów tego samego typu, ważna jest kolejność wyboru, ponieważ ta sama kolejność będzie wymagana przy odtwarzaniu makra. Dla obiektów różnych typów kolejność wyboru jest nieistotna. Zbiór obiektów początkowych miga lub jest wyświetlany w postaci maszerujących mrówek.

By dodać lub usunąć obiekty z listy obiektów początkowych, klikamy na nie. Gdy wybór początkowych obiektów został zakończony, muszą zostać zdefiniowane obiekty końcowe. W tym celu używamy narzędzia [Makra]Obiekty końcowe, wybierając obiekty końcowe w ten sam sposób jak poprzednio. Dopóki makro nie jest zapisane, zbiory obiektów początkowych i końcowych są przechowywane w pamięci i mogą być w każdej chwili modyfikowane. W końcu makro musi zostać utworzone za pomocą narzędzia [Makra]Definiowanie makra.

Program Geometria Cabri w pierwszej kolejności sprawdza, czy obiekty końcowe mogą być utworzone ze zbioru wybranych obiektów początkowych. Jeżeli tak nie jest, makro nie będzie zdefiniowane oraz zostanie wyświetlona informacja o błędzie:

Ta konstrukcja makro jest niespójna. Cabri nie może powiązać wszystkich obiektów końcowych z zadanymi obiektami początkowymi.

Jeżeli makro jest spójne, wyświetlane jest okno dialogowe umożliwiające użytkownikowi edycję właściwości makra. Jedyнным wymagany do wypełnienia elementem jest nazwa konstrukcji. Wszystkie pozostałe właściwości są opcjonalne.

- **Nazwa konstrukcji.** Nazwa makra, która pojawi się w przyborniku [Makra]
- **Nazwa pierwszego obiektu końcowego.** Nazwa ta pojawia się w celu identyfikacji obiektu, gdy kursor jest przemieszczany nad obszar rysowania. Na przykład, gdy makro konstruuje symetralną odcinka łączącego dwa punkty, nazwą ostatniego obiektu końcowego mogłaby być ta symetralna.
- **Hasło.** Jeżeli do makra jest przypisane hasło, obiekty pośrednie jego konstrukcji nie są dostępne z okna opisu figury, które pokazuje makro w postaci tekstu. (Okno to jest otwierane za pomocą klawisza **F10** (tylko windows).
- **Ikona.** Dla konstrukcji można stworzyć ikonę. Dostępny jest zestaw predefiniowanych ikon. Ponieważ ikony na pasku narzędzi mogą być wyświetlane w dwóch wielkościach – dużej oraz małej, edytować trzeba dwie ikony. Można skorzystać z przycisku, który automatycznie dopasowuje dużą ikonę do małej.

Kliknięcie przycisku Zapisz umożliwia zapisanie makra jako osobnego pliku. Makro jest również zapisywane w dokumencie, w którym zostało utworzone i w każdym innym, w którym zostało użyte. Makro, które jest załadowane w jednym dokumencie jest równocześnie dostępne we wszystkich innych otwartych dokumentach. Jeżeli makro ma tę samą nazwę jak to, które zostało już zdefiniowane, program Geometria Cabri udostępnia użytkownikowi możliwość dodania tego makra do istniejącego lub zamienienia go. Jeżeli użytkownik zdecyduje się dodać swoje makro do istniejącego, program Geometria Cabri wybierze odpowiednie makro, które zostanie użyte, na podstawie początkowych obiektów. Na przykład, jeżeli makro jest zdefiniowane z dwoma punktami jako obiektami początkowymi, może być dodane do niego inne identyczne makro, pomimo posiadania przez nie odcinka jako obiektu początkowego. W ten sposób zostały dodane standardowe narzędzia [Konstrukcje]Symetralna oraz [Konstrukcje]Środek.

By użyć makra, niezbędne jest wybranie odpowiedniego narzędzia z przybornika [Makra] a następnie wybranie obiektów początkowych. Gdy zostaną one wybrane, konstrukcja postępuje automatycznie i w jej wyniku pojawia się nowy zestaw obiektów końcowych. Obiekty, które są tworzone jako część procesu konstrukcji są ukrywane i nie mogą zostać wyświetlone przy użyciu narzędzia [Atrybuty]Ukryj/Pokaż. Kiedy makro jest używane, istnieje możliwość zdefiniowania obiektu jako pośredniego argumentu makra wciskając i przytrzymując klawisz **Ałt** w momencie wyboru tego obiektu.

W przypadku późniejszego użycia makra nie będzie już potrzeby wybierania tego obiektu jako argumentu, zostanie on wybrany automatycznie. Jeżeli, na przykład, makro wymaga wybrania dwóch punktów i okręgu i punkty te zostaną wybrane, a klawisz **Ałt** zostanie wciśnięty przy wyborze okręgu, wtedy w przyszłości makro będzie wymagało wyboru jedynie tych dwóch punktów, a okrąg zostanie zaznaczony automatycznie.

Fakt ten może być użyteczny w przypadku makra stworzonego do geometrii hiperbolicznej: prostej poziomej i okręgu granicznego w modelu Henri Poincar'ego. Jeżeli właściwości obiektu końcowego nie są takie same jak właściwości domyślne w chwili definiowania makra, zostaną one zapisane razem z makrem i zastosowane do tych obiektów, gdy makro jest używane.

LICZBA

Liczba wyświetlana na ekranie CABRI jest liczbą rzeczywistą i może zostać jej przypisana jednostka. By zmienić jednostki miary wciśnij **Ctrl + U** (Windows) lub kliknij dwukrotnie i wybierz **U** (Mac OS), otworzy się pole wyboru. (Zobacz również rozdział 8.1.5). Liczby wyświetlane są jako elementy dynamiczne w wiadomościach tekstowych. (Zobacz część [1.17] Tekst). W momencie tworzenia

liczby program Geometria Cabri tworzy wiadomość tekstową, której jedyną zawartością jest ta liczba. Wiadomość tekstowa może zostać zmodyfikowana w późniejszym czasie.

Narzędzie [Tekst i symbole] Edytor numeryczny (pokrętko) umożliwia użytkownikowi bezpośrednie wprowadzanie liczb na ekran Cabri. Liczba edytora numerycznego może być modyfikowana i animowana po podwójnym kliknięciu w nią myszą. Strzałki w górę i w dół bezpośrednio po prawej stronie liczby oraz animacja mogą zostać wykorzystane do zmiany jej wartości, zwiększając ją lub zmniejszając. Wielkość kroku w jakim postępują zmiany jest zależna od pozycji kursora w liczbie. Na przykład, jeżeli liczbą jest 30.29 a kursor umieszczony jest pomiędzy 2 i 9, to animacja lub użycie strzałek będzie zmieniać wartość liczby w krokach co ± 0.1 .

Narzędzie [Mierzenie] Długość i odległość tworzy liczbę przedstawiającą odległość pomiędzy: dwoma punktami, punktem i prostą, punktem i okręgiem; długość odcinka, wektora, łuku okręgu, obwód wielokąta lub okręgu albo elipsy. Wynik jest wyświetlany domyślnie w centymetrach.

Narzędzie [Mierzenie] Pole tworzy liczbę wyznaczającą pole powierzchni wielokąta, koła lub elipsy. Wyświetlana liczba zawiera jednostkę pola powierzchni, domyślnie cm^2 .

Narzędzie [Mierzenie] Wznoszenie mierzy współczynnik kierunkowy prostej, półprostej, odcinka albo wektora względem poziomego ekranu. Wartość ta jest bezwymiarowa.

Narzędzie [Mierzenie] Miara kąta podaje miarę kąta. Wymaganymi argumentami są trzy punkty: A, O oraz B z zachowaniem tej kolejności, gdzie ramionami kąta są OA oraz OB lub pojedynczy argument – oznaczenie istniejącego kąta.

Narzędzie [Mierzenie] Kalkulator... używane jest do wykonywania obliczeń na liczbach wyświetlanych na ekranie Cabri, stałej pi i bezpośrednio wprowadzanych wartościach rzeczywistych. Typowymi operatorami działań są: $x + y$, $x - y$, $x * y$, x / y , $- x$, xy , oraz nawiasy. Kalkulator rozpoznaje również następujące standardowe funkcje: $\text{abs}(x)$, $\text{sqrt}(x)$, $\text{sin}(x)$, $\text{cos}(x)$, $\text{tan}(x)$, $\text{arcsin}(x)$, $\text{arccos}(x)$, $\text{arctan}(x)$, $\text{sinh}(x)$, $\text{cosh}(x)$, $\text{tanh}(x)$, $\text{arcsinh}(x)$, $\text{arccosh}(x)$, $\text{arctanh}(x)$, $\text{ln}(x)$, $\text{log}(x)$, $\text{exp}(x)$, $\text{min}(x,y)$, $\text{max}(x,y)$, $\text{ceil}(x)$, $\text{floor}(x)$, $\text{round}(x)$, $\text{sign}(x)$, $\text{random}(x,y)$. Rozpoznawane są również pewne warianty pisowni tych funkcji: z wielkiej litery, asin , sh , ash , argsh ...

Korzystanie z funkcji odwrotnych do tych funkcji umożliwia przycisk inv w połączeniu z przyciskiem funkcji. Na przykład, by użyć funkcji arcsin , trzeba kliknąć kolejno na przycisk inv potem sin . To samo stosuje się do kombinacji inv-

sqrt, która daje \sqrt{x} , inv-ln, która daje $\ln(x)$ oraz inv-log, która daje 10^x .

Poza standardowymi operatorami, których składnia jest znana dostępne są następujące funkcje. Floor(x) zwraca największą liczbę całkowitą mniejszą lub równą x, ceil(x) zwraca najmniejszą liczbę całkowitą większą lub równą x, round(x) zwraca liczbę całkowitą najbliższą x, której moduł jest również najbliższy x, sign(x) zwraca - 1, 0 lub + 1, w zależności od tego, czy x przyjmuje wartość ujemną, zero lub dodatnią i w końcu random(x,y), która zwraca losowo wygenerowaną liczbę rzeczywistą z przedziału [x, y].

By upewnić się, że funkcja random(x, y) jest aktualizowana gdy figura jest modyfikowana, wystarczy wprowadzić parametr z figury jako jeden z jej argumentów, nawet jeżeli parametr ten nie ma wpływu na wynik, na przykład random(0,1 + 0 * a), gdzie a jest liczbą, której wartość zależy od jakiegokolwiek niezależnego elementu figury. Przycisk = oblicza wynik. Może on zostać umieszczony w dowolnym miejscu w obszarze rysowania za pomocą przeniesienia i upuszczenia lub podwójnego kliknięcia na = i przeniesienia wyniku w określone miejsce. Wynik ten będzie aktualizowany, gdy figura będzie ulegała zmianom. Możliwe jest używanie różnych jednostek miary, na przykład 0,1 m + 1 cm jest obliczany jako 11 cm.

Narzędzie **[Mierzenie] Przypisz do wyrażenia** oblicza wartość wyrażenia, które jest wcześniej wprowadzone na ekranie CABRI. Użytkownik wskazuje najpierw wyrażenie, a następnie liczbę dla każdej ze zmiennych wyrażenia.

Żałómy dla przykładu, że wyrażeniem jest $3*x + 2*y - 1$. Program Geometria Cabri przypisuje jedną liczbę dla x i drugą dla y, tworząc nową liczbę - wartość wyrażenia, która zostaje umieszczona w dowolnym miejscu ekranu. Liczba ta może teraz zostać użyta do dalszych obliczeń.

Wprowadzona liczba jest wyświetlana na ekranie jako część wiadomości tekstowej (pojawia się tekst „wynik”) i dlatego dziedziczy właściwości graficzne tekstu (Zobacz właściwości tekstu w punkcie [1.17] Tekst). Dodatkowo, dla liczb dostępna y jest jeszcze jedna właściwość: ilość wyświetlanych cyfr, którą zmieniamy klawiszem „+” z klawiatury numerycznej. Opcja Przypisz do wyrażenia pozwala wykreślić automatycznie wykres funkcji. Wystarczy po jej wybraniu wskazać wyrażenie, a następnie oś x.

ATRYBUTY OBIEKTÓW

Atrybut obiektu jest wyświetlany jako wiadomość tekstowa na figurze. Generowana jest w podobny sposób jak liczba i aktualizowana przy zmianach w figurze. Własność może być edytowana.

Narzędzie **[Atrybuty Obiektów]Czy współliniowe?** sprawdza wzajemne położenie trzech punktów. Wynikiem tej weryfikacji jest wiadomość tekstowa:

- Punkty są współliniowe lub
- Punkty nie są współliniowe.

Narzędzie [Atrybuty Obiektów]Czy równoległe? sprawdza, czy dwa kierunki są równoległe. Każdy z kierunków może być zdefiniowany przez prostą, półprostą, odcinek, wektor, bok wielokąta lub oś. Wyświetlana wiadomość tekstowa to:

- Obiekty są równoległe lub
- Obiekty nie są równoległe.

Narzędzie [Atrybuty Obiektów]Czy prostopadłe? sprawdza, czy dwa kierunki są prostopadłe. Jego użycie jest identyczne jak w przypadku narzędzia [Atrybuty Obiektów] Czy równoległe?. Wyświetlana wiadomość tekstowa to:

- Obiekty są prostopadłe lub
- Obiekty nie są prostopadłe.

Narzędzie [Atrybuty Obiektów]Czy równoodległe? wymaga wybrania trzech punktów: O, A i B i sprawdza, czy odległości OA i OB są równe. Wyświetlana wiadomość tekstowa to:

- Punkty są równoodległe lub
- Punkty nie są równoodległe.

Narzędzie [Atrybuty Obiektów]Czy należy? wymaga wybrania punktu oraz innego obiektu nie będącego punktem. Narzędzie sprawdza, czy punkt leży na obiekcie. Wyświetlana wiadomość tekstowa to:

- Punkt leży na obiekcie lub
- Punkt nie leży na obiekcie.

Tekst odnoszący się do atrybutu obiektu dziedziczy właściwości wiadomości tekstowej, której jest częścią. (Zobacz właściwości tekstu w punkcie [5.17] Tekst).

WYRAŻENIE

Wyrażenie jest wiadomością tekstową wyświetlającą składniowo prawidłowe wyrażenie kalkulatora – funkcję jednej lub wielu zmiennych. Znakami dopuszczonymi do stosowania jako zmienne są: a,b...z (małe litery).

Za pomocą narzędzia [Tekst I Symbole]Wyrażenie wprowadza się nowe wyrażenie. Wyrażenia edytuje się tak, jak tekst. Składnia jest sprawdzana tylko w momencie obliczania wartości wyrażenia. (Zobacz poprzedni punkt traktujący o liczbach).

Nie wolno pomijać operatorów ($3*x$ jest rozpoznawane, natomiast $3x$ nie). Można obliczyć wartość wyrażenia dla różnych wartości jego zmiennych za pomocą narzędzia [Mierzenie]Przypisz do wyrażenia. Narzędzie to wymaga wybrania wyrażenia, następnie liczb, które odpowiadają wartościom zmiennych.

Jeżeli wyrażenie $f(x)$ zawiera zmienną x , narzędzie to umożliwia również narysowanie jego wykresu, po uprzednim wskazaniu osi. Gdy wyrażenie zawiera zmienne inne niż x , narzędzie wymaga również wybrania tych liczb. Atrybutami wyrażenia są czcionka, wyrównanie oraz kolory tła, brzegów i znaków.

TEKST

Wiadomość tekstowa to prostokąt, w którym wpisywane są znaki niezmiennicze, jak również dynamiczne. Elementy dynamiczne są aktualizowane razem z figurą; są to liczby i właściwości wyświetlane na obszarze roboczym.

Wszystkie wiadomości tekstowe wyświetlane w obszarze rysowania mogą być w dowolnej chwili zmieniane. Narzędzia, które tworzą liczby i właściwości tworzą pośrednio wiadomości tekstowe, które zawierają liczbę lub właściwość. Jeżeli mierzona jest odległość między dwoma punktami A i B, wtedy przed uzyskaniem wyniku może zostać wstawione bezpośrednio wyrażenie „AB =”.

Narzędzie [Tekst I Symbole]Tekst, komentarz może zostać użyte do utworzenia wiadomości tekstowej. Po utworzeniu można dodać do niego elementy dynamiczne takie jak liczby.

Jeżeli nazwa w figurze została wstawiona w wiadomości tekstowej, zostanie ona automatycznie uaktualniona w trakcie jej zmiany.

Za pomocą narzędzia [Mierzenie]Równanie i współrzędne tworzy się wiadomość tekstową, która przedstawia współrzędne (punktów) lub równanie (innych obiektów) w zależności od tego, jaki obiekt został wybrany. Obiekt ten może być punktem, prostą, okręgiem, stożkową lub miejscem geometrycznym. W przypadku punktów wyświetlany jest tekst postaci (3.14, 2.07). W przypadku innych obiektów wyświetlane jest równanie algebraiczne o jednej z postaci:

Dla prostych:

- $ax + by + c = 0$
- $y = ax + b$

Dla stożkowych:

- $ax^2 + bxy + cy^2 + dx + ey + f = 0$
- $(x-x^0)^2/a^2 \pm (y-y^0)^2/b^2 = \pm 1$

Dla miejsca geometrycznego, algorytm tworzy równanie algebraiczne jeżeli jego stopień jest równy co najwyżej 6. Dla miejsc geometrycznych, których punkty są bardzo różnych wielkości, ilość błędów liczbowych rośnie bardzo szybko ze wzrostem stopnia.

Jeżeli istnieje więcej niż jeden zbiór osi, narzędzie [Mierzenie]Równanie

i współrzędne wymaga wybrania właściwego.

Do właściwości wiadomości tekstowej należą: czcionka, wielkość oraz styl jego znaków i trzy kolory tła, brzegów i tekstu. Równania posiadają dodatkowe właściwości: typ równania oraz typ układu współrzędnych.

ZAZNACZENIE KĄTA

Zaznaczenie kąta tworzy się przy pomocy narzędzia **[Tekst i Symbole]Zaznaczenie kąta**. Narzędzie to wymaga wybrania trzech punktów A, O i B, w tej kolejności, a wynikiem jego zastosowania jest zaznaczenie kąta o ramionach OA i OB, o wierzchołku w punkcie O.

Jeżeli kąt jest prosty, wtedy utworzony kształt jest automatycznie zmieniany do postaci standardowej.

Narzędzie **[Manipulacja]Wskaźnik** umożliwia zmianę wielkości zaznaczenia, jak również zmianę z kąta wypukłego do wklęsłego.

By zmienić rodzaj kąta z wypukłego na wklęsły wystarczy przeciągnąć zaznaczenie kąta przez jego wierzchołek i upuścić je po drugiej stronie. Do właściwości zaznaczenia kąta należą: jego kolor, grubość, styl linii, typ zaznaczenia oraz nazwa.

UKŁAD WSPÓLRZĘDNYCH

Układ współrzędnych składa się z punktu – początku – oraz dwóch prostych, które przez ten punkt przechodzą, każda z nich z zaznaczeniem jednostki. Osie nie muszą być prostopadłe, jednak nie mogą się pokrywać, jeżeli mają tworzyć układ współrzędnych.

Każda figura ma swój domyślny punkt początkowy oraz układ współrzędnych. Punkt początkowy jest domyślnie usytuowany w środku obszaru rysowania, a osie są prostopadłe z zaznaczoną na nich jednostką 1 cm.

Narzędzia **[Atrybuty]Pokaż Osie** i **[Atrybuty]Ukryj Osie** umożliwiają pokazanie lub ukrycie domyślnych osi.

Za pomocą narzędzia **[Atrybuty]Nowe Osie** można utworzyć nowy układ współrzędnych zgodnie z dwoma możliwymi procedurami:

- Jeden punkt i dwa kierunki: za pomocą trzech kliknięć - wybiera się kolejno punkt początkowy, kierunek pierwszej i kierunek drugiej osi. Skala jest ustawiana automatycznie, z jednostką 1 cm dla obydwu osi.
- Jeden punkt, jeden kierunek i jedna skala - wymaga utworzenia jednego punktu przed uruchomieniem narzędzia [Atrybuty]Nowe Osie. Po uruchomieniu go, wybiera się kolejno punkt początkowy (gdziekolwiek), ustawia równocześnie kierunek pierwszej osi i jej skalę, klikając na istniejący punkt (użytkownik może również utworzyć punkt na bieżąco za pomocą klawisza **Alt**), a w końcu ustawia się kierunek i skalę drugiej osi.

Do właściwości układu współrzędnych należą: jego kolor, grubość i styl linii.

PUNKTY KRATOWE

Definicja punktów kratowych oparta jest na przyjętym aktualnie układzie współrzędnych. Składa się z nieskończonego zbioru punktów rozpostartych regularnie na obszarze roboczym (współrzędnych kartezjańskich lub biegunowych).

Punkty kratowe tworzone są za pomocą narzędzia [Atrybuty]Punkty kratowe, które wymaga wyboru odpowiednich osi.

Do właściwości siatki należą: kolor jej punktów oraz rodzaj układu współrzędnych (kartezjański lub biegunowy).

TABLICOWANIE

Tabela jest początkowo pusta, używa się jej do przechowywania i wyświetlania liczb przeniesionych z obszaru roboczego. Figura może zawierać tylko jedną tabelę.

Tabelę tworzy się za pomocą narzędzia [Mierzenie]Tablicowanie. Pierwsze kliknięcie tworzy pustą tabelę w miejscu kursora (na komputerach Macintosh, przeciągnięcie i upuszczenie jednocześnie tworzy i zmienia rozmiar tabeli), następnie klikając na istniejące liczby umieszcza się je w pierwszym rzędzie komórek.

Tabela może być w późniejszym czasie ponownie wybierana i skalowana przez przeciąganie jej prawego dolnego rogu. Jeżeli przed liczbą został dodany tekst, tekst ten zostanie użyty jako nagłówek kolumny.

Jeżeli figura ulegnie zmianie, klawisz **Tab** może zostać użyty w celu dodania nowej linii zawierającej bieżące wartości liczb wybranych w linii poprzedniej. Jeżeli tabela będzie wybrana przed rozpoczęciem animacji, zostanie wypełniona automatycznie do maksymalnie 1000 linii.

Jeżeli tabela zostanie wybrana przed użyciem polecenia **[Edycja]Kopiuj**, zawartość liczbowa tabeli jest kopiowana do schowka w formacie tekstowym i może zostać wklejona do dowolnego arkusza kalkulacyjnego takiego jak Microsoft Excel, w celu analizy danych (tylko Windows).

NARZĘDZIA POZNAWCZE

ŚLAD

Narzędzie [Tekst i Symbole]Ślad włączony / wyłączony umożliwia użytkownikowi wybranie zbioru obiektów, które zostawią ślad ruchów w miarę wprowadzania zmian w figurze. Gdy narzędzie to jest aktywne, obiekty, które zostawią ślad są wyświetlane w formie maszerujących mrówek. Obiekty mogą być dodawane lub usuwane z tego zbioru przez ich wybranie, w sposób opisywany dla innych narzędzi tego typu (obiekty początkowe, obiekty końcowe, obiekty ukryte). W miarę jak poszczególne części figury są przemieszczane, wybrany zbiór obiektów pozostawia ślady swojej pozycji, ułatwiając użytkownikowi analizę ich zmian.

ZAZNACZ PUNKT / UWOLNIJ PUNKT

Narzędzie [Tekst i Symbole]Zaznacz punkt / uwolnij punkt jest używane do zakotwiczenia pozycji punktów, które można swobodnie przemieszczać po obszarze roboczym lub na obiekcie. Kiedy narzędzie jest aktywne, takie punkty są oznaczane przez małą pinezkę. Zakotwiczenie punktu oznacza, że nie tylko punkt ten jest niemożliwy do przemieszczenia, lecz także nie może zostać usunięty.

PRZEDEFINIOWANIE OBIEKTU

Prze definiowanie obiektu jest potężną funkcją, która umożliwia użytkownikom redefinicję elementów, których konstrukcja została wcześniej zakończona. Na przykład, użytkownicy mogą użyć innej metody konstrukcji lub zmienić liczbę stopni swobody obiektu. W celu ponownego zdefiniowania obiektu uruchamiane jest narzędzie [Konstrukcje]Prze definiowanie obiektu i wybierany obiekt. Pojawia się menu, zależne od rodzaju wybranego obiektu, ukazujące wszystkie możliwości jego redefinicji. W zależności od wybranej opcji, może być niezbędne wybranie dodatkowo jednego lub więcej obiektów lub też żadnego (na przykład redefinicja punktu na obiekcie w punkt swobodny).

ANIMACJA

Narzędzia [Tekst i Symbole]Animacja oraz [Tekst i Symbole]Animacja wielu obiektów używane są w celu animowania jednego lub wielu elementów figury.

Animacja polega na przeprowadzeniu jednego lub więcej obiektów wzdłuż trajektorii zdefiniowanej przez użytkownika.

By rozpocząć prostą animację, uruchom narzędzie [Tekst i Symbole]Animacja, a następnie kliknij na obiekt, który ma być animowany, jednak przytrzymaj przycisk myszy poruszając kursor powoli w kierunku od obiektu. Zostanie wyświetlona mała sprężyna, która może zostać rozciągnięta przez użytkownika w celu ustalenia kierunku i szybkości animacji. Całkowita szybkość animacji jest początkowo ustalana na podstawie wielkości sprężyny.

Później można ją kontrolować za pomocą klawiszy + i -. Animacja jest rozpoczynana w momencie zwolnienia przycisku myszy i postępuje dopóki aktywne jest narzędzie. Można ją zatrzymać klikając na pustą część obszaru rysowania.

Punkty na obiekcie są animowane w sposób ciągły wzdłuż tego obiektu. Na przykład, punkty na odcinku są animowane w przód i w tył. Dodatkowo liczba (swobodna lub znajdująca się w tekście) może być animowana w górę i w dół.

By zdefiniować i rozpocząć animację wielokrotną trzeba uruchomić narzędzie [Tekst i Symbole]Animacja wielu obiektów. Wyświetlone zostaje okienko kontrolne, w którym można zdefiniować lub usunąć sprężyny (górny rząd przycisków), rozpocząć lub zatrzymać animację (lewy dolny przycisk) oraz przywrócić wykres do stanu wyjściowego (prawy dolny przycisk).

W trakcie korzystania z animacji wielu obiektów, kliknij raz na każdy z obiektów, które mają być animowane. W wyniku tego zostanie utworzona sprężyna, której jeden koniec będzie przywiązany do animowanego obiektu. Za pomocą myszy przemieść drugi koniec sprężyny, by ustalić kierunek i szybkość obiektu w czasie trwania animacji. Parametry animacji wielu obiektów są zachowywane, gdy narzędzie nie jest aktywne oraz gdy figura jest zapisywana. W czasie zapisywania dostępna jest opcja, która umożliwia start animacji w momencie kolejnego załadowania figury.

SESJA

Menu [Sesja] pozwala użytkownikowi na nagranie sesji, na przykład w celu analizy metody użytej przez uczniów w trakcie rozwiązywania zadania, a następnie wydrukowanie jej krok po kroku (kilka kroków na stronie). Pozwala użytkownikowi na analizę ostatniego kroku konstrukcji, jak również działa jako nieskończona funkcja “przywróć”.

OKNO OPISU KONSTRUKCJI (TYLKO WINDOWS)

Klawisz **F10** wyświetla lub ukrywa okno, które zawiera tekstowy opis konstrukcji. Z okna tego można się dowiedzieć jakie kroki zostały podjęte w celu ukończenia konstrukcji, w kolejności w jakiej zostały użyte.

Okno to może być pomocne w projektowaniu i nadawaniu nazw obiektom. Pojedyncze kliknięcie na obiekt występujący w opisie konstrukcji wskazuje te obiekty, które pojawiły się wcześniej i utworzyły ten obiekt. Okno to może być również pomocne w projektowaniu i nazywaniu obiektów, które nie zostały wcześniej nazwane.

Zawartość tego okna może zostać skopiowana i wklejona do innego programu jako tekstowy opis figury. By utworzyć tę kopię, należy użyć menu kontekstualnego, które pojawia się po kliknięciu prawym przyciskiem myszy w oknie opisu figury. Menu to może zostać również użyte w celu wyświetlenia obiektów ukrytych lub pośrednich w makrach (możliwa jest konieczność uprzedniego wprowadzenia hasła, jeżeli opcja ta była wybrana przy zapisywaniu makra).

Kliknięcie na obiekt w figurze podświetla odpowiedni wiersz w oknie opisu konstrukcji. I na odwrót, kliknięcie na wiersz w oknie opisu konstrukcji zaznacza odpowiadający mu obiekt w figurze.


ATRYBUTY

Do właściwości obiektu można uzyskać dostęp na kilka sposobów:

- za pomocą narzędzia z przybornika [Atrybuty] by zmienić jeden konkretny atrybut,
- za pomocą narzędzia [Atrybuty]Modyfikowanie obiektów,
- za pomocą menu skrótowego obiektu, które jest otwierane przez kliknięcie na nim prawym przyciskiem myszy (**Ctrl** + kliknięcie dla komputerów Macintosh),
- za pomocą paska właściwości, które jest wyświetlane przez wybranie pozycji menu [Opcje]Pokaż paletę atrybutów lub naciśnięcie klawisza **F9**,
- otwierając menu Format by zmienić domyślne właściwości nowych lub wybranych obiektów. (Zobacz rozdział [4] USTAWIENIA I DOSTOSOWYWANIE.)

KOLOR

Zmiany koloru dokonywane są za pomocą narzędzia [Atrybuty]Kolor... przez wybranie koloru z wyświetlanej palety, a następnie kliknięcie na obiekty, które mają ten kolor przyjąć.

Można również zmienić kolor jednego lub więcej obiektów, używając  narzędzia z palety atrybutów. W tym przypadku wybierane są najpierw obiekty, potem kolor.

Kolor obiektu może zostać wyznaczony numerycznie. Dokonać tego można przez menu kontekstualne dla obiektu, klikając na niego prawym przyciskiem myszy i wybierając Zmienna koloru, a następnie Wybierz parametr Czerwony/Zielony/Niebieski. Program Geometria Cabri wymaga wybrania liczby z obszaru roboczego. Związek między nasyceniem koloru a wartością liczby x wybranej z obszaru roboczego jest określony funkcją piłokształtną o okresie 2. Funkcja jest zdefiniowana przez identyczność ($i = x$) w przedziale od 0 do 1 oraz liniowo malejącą funkcję ($i = 2 - x$), która przybiera wartość 0 w przedziale [1,2]. Na przykład, liczba 7.36 odpowiada tej samej intensywności jak liczby 5.36, 3.36, 1.36 czy 0.64 ponieważ okres funkcji wynosi 2.

Niezdefiniowanym składnikom koloru przydzielane są wartości bieżące. Zakładając użycie współrzędnych (R(czerwony), G(zielony), B(niebieski)): (0,0,0) odpowiada czerni, (1,1,1) to biel, (1,0,0) to czerwień, (0,1,0) to zieleń, (0,0,1) to niebieski, (1,1,0) to żółty, (1,0,1) to magenta (fiolet) i (0,1,1) to cyan (zielononiebieski).

KOLOR WYPEŁNIENIA

Kolor ten stosuje się dla kół, łuków, wielokątów oraz wiadomości tekstowych. Dla tekstu jest to kolor tła prostokąta zawierającego tekst.

Kolor wypełnienia zmienia się za pomocą narzędzia **[Atrybuty]Wypełnij...**, wybierając najpierw kolor z palety, a następnie obiekt, który ma zostać wypełniony. By powrócić do koloru początkowego, należy wybrać go ponownie, w ten sam sposób. Kolor wypełnienia może również zostać zmieniony za pomocą narzędzia z palety atrybutów, przez wybranie obiektu, który ma zostać wypełniony, a następnie koloru. W celu przypisania koloru wypełnienia można również użyć menu kontekstualnego i przypisania numerycznego (w sposób przedstawiony powyżej).

Domyślnie, gdy wypełniane obiekty zachodzą na siebie, ich kolory mieszają się. W celu kontrolowania tego zjawiska, obiekt może zostać uczyniony przezroczystym lub nieprzezroczystym za pomocą jego menu kontekstualnego. Gdy kolory mieszają się, kolor końcowy jest wynikiem działań logicznych pomiędzy kolorami obiektów.

Na przykład połączenie koloru żółtego z zielononiebieskim da kolor zielony ((1,1,0) i (0,1,1) = (0,1,0)).

Obiekty nieprzezroczyste są wyświetlane przed przezroczystymi, w kolejności ich tworzenia.

KOLOR TEKSTU

Narzędzie **[Atrybuty]Kolor tekstu...** jest używane w celu modyfikacji koloru odrębnych znaków. Najpierw wybiera się kolor, następnie obiekt, który ma zostać pokolorowany. Można również skorzystać z narzędzia z palety atrybutów. W tym wypadku wybierany jest najpierw obiekt, następnie kolor z palety.

STYL I GRUBOŚĆ PUNKTU

Wielkość punktu zmienia się za pomocą narzędzia **[Atrybuty]Grubość linii...** Odpowiednie narzędzie jest również dostępne z palety atrybutów. Styl punktów można zmienić za pomocą narzędzia **[Atrybuty]Modyfikowanie obiektów** oraz z palety atrybutów.

RODZAJ ORAZ GRUBOŚĆ LINII, KRÓTKIE LINIE

By zmienić rodzaj linii (ciągła, kreskowana, kropkowana) oraz jej grubość (standardowa, gruba, bardzo gruba) należy skorzystać z narzędzia **[Atrybuty]Rodzaj linii** oraz **[Atrybuty]Grubość linii...** lub odpowiedniego narzędzia z palety atrybutów. Wyświetlanie prostych i półprostych może być ograniczone do widocznego okna (ustawienie domyślne) lub do obszaru, w którym korzysta się z prostych i półprostych (krótkie linie). W tym przypadku program Geometria Cabri decyduje, w którym miejscu uciąć linię zgodnie z umiejscowieniem punktów na niej zaznaczonych. Dostępne są dwa rodzaje linii krótkich: ze strzałką lub bez niej – dostępne z palety atrybutów. Długość krótkiej linii może być zmieniana w dowolnym momencie. Jeżeli dwie nierównoległe linie krótkie nie są na tyle długie, że widoczny jest ich punkt przecięcia, a jednak zostało użyte narzędzie **[Punkty]Punkt przecięcia**, linie te zostaną automatycznie przedłużone poza ten punkt.

ZNAKI I WYRÓWNANIE

Menu skrótowe dla tekstu jest używane w celu zmiany położenia jego części (do lewej, do prawej, wyśrodkowane). Menu to jest również pomocne przy zmianie czcionki, wielkości i rodzaju znaków w tekście. Każdy znak może posiadać odrębne atrybuty. Do zmiany atrybutów znaków można również użyć menu **[Opcje]Czcionka...**

RÓWNANIA I FIGURY

Stopień dokładności wyświetlanych liczb jest definiowany jako ustawienie domyślne w menu Format. Ilość wyświetlanych figur może zostać zmieniona przez wybranie liczby oraz skorzystanie z klawiszy + lub - z klawiatury numerycznej. Rodzaj oraz format równania można zmienić za pomocą menu kontekstualnego, jak również w oknie dialogowym Format.

OBRAZY/TEKSTURY PRZYPISANE OBIEKTOM

Program Geometria Cabri pozwala na dołączanie obrazów bitmapowych (w formatach GIF, JPG oraz BMP) do punktów, odcinków, trójkątów, czworokątów oraz tła okna. Funkcja ta umożliwia użytkownikowi zmianę domyślnego wyglądu tych obiektów na wybrany obraz. W przypadku trójkąta, obraz jest skalowany by dopasować go do równoległoboku utworzonego z trójkąta.

We wszystkich wypadkach, dostęp do tej funkcji uzyskuje się przez menu kontekstualne odpowiedniego obiektu (kliknięcie prawym przyciskiem myszy na obiekcie, gdy aktywne jest narzędzie [Manipulacje]Wskaźnik (Ctrl + kliknięcie dla komputerów Macintosh). By przypisać obraz tłu okna, kliknij prawym przyciskiem myszy na dowolny pusty obszar.

Menu to umożliwia również użytkownikowi wybór z domyślnej listy obrazów: ekranu TI-83, TI-84, TI-89 lub TI-92 albo plików GIF, JPG lub BMP z dowolnego folderu.

Przypisany obiektowi obraz może zostać usunięty przy użyciu menu kontekstualnego.

KORZYSTANIE NA BIEŻĄCO Z PALETY ATRYBUTÓW

Gdy użytkownik rozpoczął już konstrukcję, na przykład kliknął już pierwszy punkt w celu utworzenia prostej, możliwe jest kliknięcie na jednym z narzędzi z palety atrybutów by zmienić na bieżąco wybrany atrybut (kolor, grubość, krótkie proste) powstającej prostej.

USTAWIENIA I DOSTOSOWYWANIE

OKNO DIALOGOWE FORMAT

Okno dialogowe ustawień wyszczególnia wszystkie dostępne opcje atrybutów nowych i istniejących obiektów oraz ustawienia parametrów oprogramowania. Dostęp do niego uzyskuje się poprzez menu [Opcje]Format. To okno dialogowe wyświetla kilka zakładek tematycznych, które zostaną szczegółowo opisane w następujących punktach.

We wszystkich zakładkach, kliknięcie przycisku Ustawienia fabryczne przywróci ustawienia fabryczne: są to ustawienia z momentu instalacji oprogramowania.

W zakładkach atrybutów obiektów, przy przycisku Zastosuj znajdują się dwie opcje oferujące zastosowanie wprowadzonych zmian dla wybranego zestawu obiektów lub dla nowych obiektów.

W dolnej części każdej zakładki okna dialogowego znajduje się przycisk Zapisz do pliku... Kliknięcie go powoduje zapisanie nowej wersji pliku .ini, zawierającej wszystkie bieżące ustawienia. Ustawienia te zostaną zastosowane w momencie otwarcia tego pliku przez polecenie [Plik]Otwórz.

Kliknięcie przycisku Anuluj zamyka okno dialogowe pomijając wszystkie wprowadzone zmiany i pozostawiając domyślny plik ustawień. Kliknięcie przycisku OK zamyka okno dialogowe po tym, jak wszystkie zmiany wprowadzone w każdej z zakładek zostały zapisane i, jeżeli została zaznaczona opcja Zachowaj jako opcjonalne, aktualizowany jest domyślny plik ustawień.

Poniższe podpunkty opisują szczegółowo wszystkie zakładki w oknie dialogowym Format.

OPCJE MIEJSCA GEOMETRYCZNEGO

Ta zakładka odpowiada za ustawienia związane z atrybutami miejsc geometrycznych. Ilość obiektów w miejscu geometrycznym to liczba pozycji zmiennego obiektu, które mogą posłużyć do narysowania miejsca geometrycznego. W przypadku miejsca geometrycznego będącego zbiorem punktów, mogą one zostać połączone w krzywą lub być pozostawione jako zbiór niepołączonych kropek.

W przypadku miejsca geometrycznego będącego prostymi, odcinkami, wektorami i okręgami Geometria Cabri jest w stanie wyliczyć obwiednię tych obiektów, która jest krzywą będącą styczną wszystkich obiektów w miejscu geometrycznym lub po prostu wykreślić ten zbiór obiektów, w zależności od tego, czy opcja Obwiednia jest aktywna (zaznaczone pole tej opcji).

STYL DOMYŚLNY

Ta zakładka dotyczy wszystkich atrybutów wspólnych dla obiektów tekstowych i graficznych. Dla każdego rodzaju tekstu można wybrać jego czcionkę, styl, rozmiar oraz kolor. Natomiast można dokonać dla każdego typu obiektów graficznych następujących zmian: kolor, styl linii, grubość linii, styl punktu, rozmiar punktu, styl zakończenia oraz styl zaznaczenia kąta. W zależności od typu obiektu, niektóre z tych atrybutów są nieistotne i z tego powodu nie są wyświetlane.

GEOMETRIA

Opcje w tej zakładce mają wpływ na to, w jaki sposób tworzone są konstrukcje geometryczne. Domyślnie, program Geometria Cabri podczas konstruowania tworzy punkty w sposób pośredni: gdy wybrany jest punkt, który nie został jeszcze zdefiniowany na krzywej lub w miejscu przecięcia. Opcja ta przyczynia się do znacznego uproszczenia i przyspieszenia konstrukcji. Może jednak zostać wyłączona. Sposób w jaki program Geometria Cabri radzi sobie z nieskończonością sprowadza się do wykreślenia przedłużeń przestrzeni euklidesowej, która w programie służy jako model geometryczny geometrii rzutowej (dwie proste równoległe przecinają się w punkcie niewłaściwym). Jeżeli opcja ta jest zaznaczona model jest rozciągany w sposób liniowy w nieskończoność: proste równoległe mają punkt przecięcia, okrąg może mieć swój środek w nieskończoności itp. Niektóre konstrukcje nie mogą zostać rozciągnięte w nieskończoność. Na przykład, odcinek nie może posiadać jednego ze swoich końców w nieskończoności i w takim przypadku nie zostałyby utworzone, bez względu na to, jaka opcja została wybrana.

OPCJE SYSTEMU

W tej zakładce użytkownik ma możliwość zmiany kilku parametrów systemowych, mających związek z interfejsem.

Jeżeli zaznaczona jest opcja Kopiowanie bitmapy, polecenie **[Edycja]Kopiuj** spowoduje skopiowanie do schowka prostokąta zaznaczenia w formie bitmapy. Jeżeli opcja ta nie jest wybrana, zaznaczone obiekty będą przechowywane w schowku w postaci wektorowej (Windows Enhanced Metafile). By uzyskać więcej informacji na temat tej opcji, zobacz rozdział [6] EKSPORT I DRUKOWANIE. Tolerancja to odległość od jakiej program sprawdza obecność elementów pod kursorem. Większy stopień tolerancji sprawdza się w przypadku odrębnych obiektów, jednak utrudnia wybór leżących blisko lub nakładających się na siebie obiektów.

Czcionka kursora to czcionka używana do wyświetlania dynamicznych wiadomości tekstowych, pojawiających się przy kursorze w trakcie jego poruszania, na przykład Odbij ten punkt...

Czcionka menu jest używana przy otwieraniu różnych przyborników, do wyświetlania nazw narzędzi.

DOKŁADNOŚĆ I JEDNOSTKI

Zakładka ta określa właściwości liczb powstałych w wyniku przeprowadzonych pomiarów. Można wybrać ilość miejsc wyświetlanych po przecinku dla różnych typów liczb (Długość, Kąt, Inne) jak również jednostkę (dla długości i kąta).

UKŁAD WSPÓŁRZĘDNYCH, RÓWNANIA

Ta zakładka umożliwia wybór stylu wyświetlania oraz rodzaju układu współrzędnych dla równań linii, okręgów i stożkowych. We wszystkich tych przypadkach program Geometria Cabri stara się uzyskać całkowite lub wymierne współczynniki równań.

Dla linii, użytkownik ma do wyboru równania typu $y = ax + b$ oraz $ax + by + c = 0$.

Dla okręgów, można dokonać wyboru pomiędzy równaniem ogólnym $x^2 + y^2 + ax + by + c = 0$ oraz równaniem, które bezpośrednio pokazuje współrzędne środka okręgu oraz długość promienia $(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2 = R^2$. W tym przypadku, jeżeli środek okręgu znajduje się w nieskończoności i zarządzanie nieskończonością zostało włączone program Geometria Cabri wyświetla równanie typu $y = ax + b$ oraz prostą w nieskończoności, a okrąg jest przedstawiony przez prostą. Jeżeli sama prosta znajduje się w nieskończoności,

wyświetlana jest podwójna prosta w nieskończoności. (środek oraz inny punkt wyznaczający promień w nieskończoności).

W przypadku stożkowych, można dokonać wyboru między równaniem ogólnym $ax^2 + bxy + cy^2 + dx + ey + f = 0$, oraz równaniem ukazującym środek stożkowej $(x - x_0)^2 / a^2 \pm (y - y_0)^2 / b^2 = \pm 1$. W tym przypadku, stożkowa musi być jedną z tych, które posiadają środek, a jej osie muszą być równoległe do osi układu współrzędnych. W przeciwnym wypadku używana jest postać ogólna równania.

Dla miejsc geometrycznych możliwy do wyboru jest tylko Kartezjański układ współrzędnych. Jeżeli z otrzymanego równania można wyodrębnić jedną z współrzędnych x lub y jest ono wyświetlane w postaci $x = f(y)$ lub $y = f(x)$; w przeciwnym wypadku równanie przyjmuje postać ogólną, z sumą składników a_{ij} x_{ij} równą 0.

DOSTOSOWYWANIE PASKA NARZĘDZI

Użytkownicy mogą dodawać do paska narzędzi swoje własne narzędzia (stworzone przy pomocy makr), jak również przesuwać te narzędzia do innych przyborników. Możliwe jest również usuwanie narzędzi z przyborników.

Dostosowanie to jest pomocne przy rozszerzaniu zakresu funkcji dostępnych w programie Geometria Cabri, jak również na lekcji w klasie, do rozwiązywania zadań z ograniczoną ilością narzędzi (na przykład bez linii prostopadłych czy równoległych). Dostosowany pasek narzędzi do pracy w klasie, może być chroniony hasłem, uniemożliwiając uczniom modyfikowanie go.

Gdy tworzone są makra, odpowiadające im narzędzia są dodawane do przybornika [Makra].

Pasek narzędzi można zmieniać wybierając menu [Opcje]Ustawienia narzędzi..., pojawia się wtedy okno dialogowe. W trakcie wyświetlania okna dialogowego, narzędzia można przesuwać z jednego przybornika do drugiego: jedno kliknięcie wybiera narzędzie, następnie ustawia je w wybranym miejscu. By usunąć narzędzie, należy przesunąć je do Kosza, którego ikona pojawia się po prawej stronie paska narzędzi. Zmiany wprowadzone w pasku narzędzi nie są zapisywane razem z figurami. Z tego powodu, by użyć ich w następnej sesji, pasek narzędzi musi zostać zapisany osobno.

Jeżeli w momencie modyfikowania paska narzędzi wprowadzone zostanie hasło, będzie ono wymagane przed następnymi zmianami.

JĘZYK

Pozycja menu **[Opcje]Język...** wyświetla okno dialogowe otwierające plik. To okno dialogowe umożliwia wybór pliku języka programu Geometria Cabri o rozszerzeniu .cgl, zawierającego pełen zestaw wiadomości tekstowych wyświetlanych przez program w danym języku. Nowy język jest instalowany natychmiast, bez potrzeby restartowania programu. Po instalacji nowego języka, program Geometria Cabri pyta, czy język ten ma być ładowany domyślnie z każdym uruchomieniem programu.

Można również przenieść i upuścić plik języka xxx.cgl do programu Geometria Cabri.






Zestaw języków rozpowszechniany z programem jest różny dla różnych dystrybutorów. Program Geometria Cabri został przetłumaczony na większość języków przez nauczycieli matematyki z różnych krajów. Jeżeli masz jakieś pytania dotyczące dostępnych języków, możesz skontaktować się z nami pod adresem cabri@edukacjazti.pl

INTERFEJS UŻYTKOWNIKA

PASEK MENU

Poniższe tabele opisują wszystkie pozycje menu dostępne w programie Geometria Cabri. Przedstawione są tutaj zarówno wersje Windows jak i Macintosh. Ponieważ obydwa środowiska różnią się od siebie, niektóre pozycje menu również nie są jednakowe. Szary kolor obok pozycji menu na danej platformie oznacza, że ta pozycja menu nie jest na niej dostępna, i że można ją znaleźć gdzie indziej: mówi o tym opis działania. Jasnoniebieski kolor wskazuje na istnienie skrótu dla działania. Zauważ, że menu Cabri II Plus jest dostępne tylko na komputerach Macintosh.

1. PLIK

Mac	PC	Menu	Działanie
 + N	Ctrl + N	Nowy	Otwiera nowy zeszyt, który staje się aktywnym dokumentem.
 + O	Ctrl + O	Otwórz	Otwiera dokument programu Geometria Cabri.
 + W	Ctrl + W	Zamknij	Zamyka aktywny dokument.
 + S	Ctrl + S	Zapisz	Zapisuje aktywny dokument.
		Zapisz jako...	Zapisuje bieżący rysunek pod wybraną nazwą.
		Eksport figury do kalku...	Zapisuje figurę jako plik Cabri Jr. (wersja programu Cabri Junior dostępna dla kalkulatorów graficznych TI).
		Cofnij	Przywraca uprzednio zapisaną wersję figury.
		Pokaż stronę	Pokazuje pełną stronę (1m x 1m) w celu wybrania jej części widocznej na ekranie.
		Ustawienia strony...	Ustawienia parametrów drukowania.
 + P	Ctrl + P	Drukuj...	Drukuje bieżącą konstrukcję lub wybraną jej część.
	Alt + F4	Zakończ	Wychodzi z programu Geometria Cabri II Plus.

2. Edycja

Mac	PC	Menu	Działanie
⌘ + Z	Ctrl + Z	Cofnij	Anuluje ostatnio wykonaną operację.
⌘ + X	Ctrl + X	Wytnij	Usuwa wybrane fragmenty konstrukcji i umieszcza je w schowku.
⌘ + C	Ctrl + C	Kopiuj	Kopiuje wybrane fragmenty konstrukcji do schowka.
⌘ + V	Ctrl + V	Wklej	Wkleja zawartość schowka do bieżącej konstrukcji.
	Del	Oczyść	Usuwa wszystkie zaznaczone elementy.
⌘ + A	Ctrl + A	Zaznacz wszystko	Zaznacza wszystkie obiekty w konstrukcji.
		Powtórz Konstrukcję...	Umożliwia ponowne odtworzenie konstrukcji na kilka sposobów.
⌘ + F	Ctrl + F	Odśwież Konstrukcję	Odświeża konstrukcję, usuwając aktualny ślad obiektów.

3. Opcje

PC	Menu	Działanie
F9	Pokaż paletę atrybutów	Pokazuje lub ukrywa paletę atrybutów, która służy do edycji obiektów.
F10	Pokaż opis konstrukcji	Pokazuje lub ukrywa okno opisu konstrukcji.
	Format...	Umożliwia zapisanie do pliku domyślnych ustawień dla miejsc geometrycznych, osi, jednostek, dokładności, równań. Użytkownicy komputerów Macintosh: zobacz menu Cabri II Plus.
	Ustawienia narzędzi	Wybór i ustawienie porządku narzędzi.
	Język...	Wybór języka.
	Czcionka...	Wybór czcionki.

4. Okna

Menu	Działanie
Kaskada	Standardowe menu systemu Windows umożliwiające wybór sposobu wyświetlania otwartych plików i okien.
Poziomo	
Pionowo	
Zamknij wszystkie	
Figura 1...	Wyświetlana jest lista otwartych wykresów. Użytkownicy komputerów Macintosh: zobacz menu Edycja.

5. Sesja

PC	Menu	Działanie
F2	Rozpoczęcie sesji...	Rozpoczyna lub kończy nagrywanie sesji.
F4	Odczyt sesji	Wybiera plik. Pozwala na przejrzanie etapów konstrukcji.
F5	Drukuj sesję	Drukuje sesję przy użyciu wybranych ustawień druku.
F6	Poprzedni	Pokazuje poprzedni krok konstrukcji.
F7	Następny	Pokazuje następny krok konstrukcji.

6. Pomoc

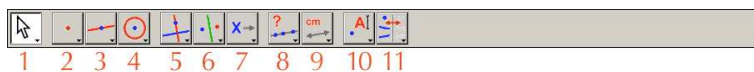
Menu	Działanie
Pomoc	Wyświetla na dole ekranu pomoc dla bieżącego narzędzia.
O programie Cabri II Plus	Pokazuje numer wersji programu oraz typ zarejestrowanej licencji. Użytkownicy komputerów Macintosh: zobacz menu Cabri II Plus.

7. Inne

PC	Działanie
Ctrl + D	Przełącza wyświetlanie tekstu pomiędzy pogrubionym i normalnym, by ułatwić pracę z programem osobom słabo widzącym lub w celu prowadzenia prezentacji.
Ctrl + +	Powiększenie globalne (efekt przybliżenia).
Ctrl + -	Pomniejszenie globalne (efekt oddalenia).
Ctrl + U	Wyświetla menu umożliwiające zmianę wybranych jednostek miary.
Ctrl + Tab	Przywraca uprzednio otwartą figurę do pierwszego okna.
	Kliknięcie i przytrzymanie przycisku w pustej części obszaru rysowania sprawia, że wszystkie ruchome punkty pulsują.

PASEK NARZĘDZI

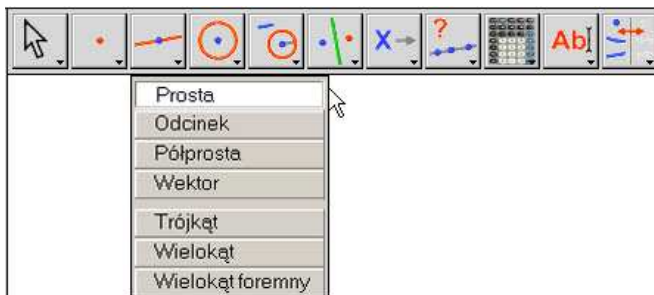
Poniżej przedstawiony został domyślny pasek narzędzi:



- | | | |
|----------------|--------------------|-----------------------|
| 1. Manipulacja | 5. Konstrukcje | 9. Mierzenie |
| 2. Punkty | 6. Przekształcenia | 10. Tekst i Symbole |
| 3. Linie | 7. Makra | 11. Atrybuty obiektów |
| 4. Krzywe | 8. Właściwości | |

Może on zostać całkowicie zdefiniowany przez użytkownika. (zobacz rozdział [4] USTAWIENIA I DOSTOSOWYWANIE).

Każda ikona odnosi się do słowa (lub zdania), które opisuje odpowiedni obiekt. Jest to ważne w dydaktyce nauczania geometrii dzieci, które manipulując obiektami mówią o tym, co robią i w ten sposób poznają jednocześnie terminologię matematyczną.






Wybór prostej w przyborniku linii.

Kliknij i przytrzymaj (przytrzymaj lewy przycisk myszy przez chwilę, dopóki nie przemieścisz wskaźnika w dół) kiedy wskazujesz na ikonę, by otworzyć przybornik: pokaże się lista narzędzi, spośród których można wybrać nowe narzędzie. Ikona wybranego narzędzia zastępuje ikonę przybornika. Szybkie pojedyncze kliknięcie na tę ikonę wybiera narzędzie wyświetlone na pasku. Wszystkie ikony dostępne z paska narzędzi są zaprezentowane na poniższej liście.








1. Manipulacja

Wskaźnik		Wybierz, poruszaj i manipuluj obiektem.
Obrót		Obróć obiekt dookoła jego środka lub wybranego punktu.
Jednokładność		Powiększ lub pomniejsz obiekt względem jego środka lub wybranego punktu.
Obrót i jednokładność		Jednocześnie obróć i powiększ obiekt względem jego środka lub wybranego punktu. (Połączenie jednokładności i obrotu).




2. Punkty

Punkt		Zaznacz punkt, odrębny punkt, punkt na obiekcie lub punkt w przecięciu dwóch obiektów (w zależności od pozycji kursora).
Punkt na obiekcie		Utwórz punkt na obiekcie (Utwórz punkt na istniejącym obiekcie).
Punkt przecięcia		Konstruuje punkt przecięcia dwóch obiektów. Kilkakrotne kliknięcie utworzy wszystkie ich punkty przecięcia. Zauważ, że kliknięcie w pobliżu punktu przecięcia, utworzy tylko ten jeden punkt.

3. Linie


Prosta		Konstruuje linię prostą zdefiniowaną przez punkt i albo kierunek (wybrany drugim kliknięciem) albo drugi punkt. Jeżeli przy wyborze kierunku wciśnięty jest klawisz Alt, tworzony jest drugi punkt.
Odcinek		Konstruuje odcinek zdefiniowany przez dwa punkty.
Półprosta		Konstruuje półprostą zdefiniowaną przez punkt i kierunek lub drugi punkt.
Wektor		Konstruuje wektor zdefiniowany przez dwa punkty. Pierwszy z nich jest początkiem wektora. Można użyć klawisza Alt jak w przypadku konstrukcji prostej.
Trójkąt		Konstruuje trójkąt opisany za pomocą trzech wybranych punktów.
Wielokąt		Konstruuje wielokąt zdefiniowany n punktami ($3 < n < 128$). By ukończyć konstrukcję kliknij dwukrotnie na ostatni punkt lub kliknij ponownie na pierwszy.
Wielokąt Foremny		Konstruuje wielokąt foremny przez wybranie jego środka, drugiego punktu definiującego promień okręgu na nim opisanego oraz ilości wierzchołków. Ilość boków lub ramion wielokąta gwiaździstego wybiera się przemieszczając kursor dokoła środka wielokąta oraz w półokręgu z lewej strony środka wielokąta gwiaździstego. Dla wielokąta gwiaździstego o n punktach wyświetlana jest informacja $\{n/p\}$, która oznacza, że z wielokąta foremnego o n bokach bierze się co p-ty wierzchołek [pentagram to wielokąt gwiaździsty $\{5/2\}$].

4. Krzywe







Okrąg		Konstruuje okrąg. W pierwszej kolejności wybierz istniejący punkt lub utwórz na bieżąco nowy, który stanie się środkiem okręgu, następnie wybierz długość promienia klikając w odpowiedniej odległości. Jeżeli podczas wyboru promienia przytrzymany zostanie klawisz Alt, utworzony będzie drugi punkt.
Łuk		Konstruuje łuk okręgu opisany za pomocą trzech punktów: punktu będącego jednym końcem, punktu pośredniego oraz drugiego punktu końcowego.
Stożkowa		Konstruuje stożkową zdefiniowaną za pomocą 5 punktów (nie więcej niż trzy z nich mogą być współliniowe).

5. Konstrukcje




Prosta Prostopadła		Konstruuje prostą przechodzącą przez punkt, prostopadłą do danego kierunku: prostej, półprostej, odcinka, osi.
Prosta Równoległa		Konstruuje prostą przechodzącą przez punkt, równoległą do danego kierunku.
Środek		Konstruuje środek między dwoma punktami lub środek odcinka, wektora lub boku wielokąta. Dwa punkty, o których mowa, mogą zostać utworzone na bieżąco.
Symetralna		Konstruuje symetralną między dwoma wybranymi punktami lub symetralną odcinka, boku albo wektora.
Dwusieczna		Konstruuje dwusieczną kąta opisanego za pomocą trzech punktów A, B i C, gdzie B jest jego wierzchołkiem.
Suma wektorów		Konstruuje wektor będący sumą dwóch wektorów. Wybierz dwa wektory oraz punkt, który ma być początkiem wektora wynikowego. Kolejność wyboru jest nieistotna.
Cyrkiel		Konstruuje okrąg zdefiniowany za pomocą punktu i promienia. Wybierz długość promienia zaznaczając odcinek (lub dwa punkty albo liczbę). Kolejność wyboru jest nieistotna.
Przeniesienie miary		Przenosi pomiar zdefiniowany liczbą na wektor, półprostą, oś lub okrąg (w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara od wybranego punktu, chyba że liczba jest ujemna).
Miejsce geometryczne		Konstruuje miejsce geometryczne. Wybierz obiekt A oraz punkt M, z ograniczeniem do przemieszczania na innym obiekcie. To narzędzie konstruuje miejsce geometryczne obiektu A w miarę

		przemieszczania punktu M.
Przedefiniowanie obiektu		Redefiniuje właściwości geometryczne obiektu (punktu, linii, okręgu, stożkowej, itd) bez konieczności usuwania go lub cofania konstrukcji.






6. Przekształcenia

Symetria osiowa		Konstruuje symetryczny obraz obiektu. Wybierz najpierw obiekt, następnie oś symetrii.
Symetria środkowa		Przekształca obiekt w symetrii względem punktu. Wybierz najpierw obiekt, który ma zostać przekształcony, następnie punkt.
Przesunięcie		Konstruuje obraz obiektu powstały w wyniku przesunięcia. Wybierz najpierw obiekt, następnie wektor przesunięcia.
Obrót		Konstruuje obraz obiektu powstały w wyniku obrotu. Wybierz najpierw obiekt, następnie środek obrotu i w końcu kąt zdefiniowany przez liczbę lub 3 dodatkowe punkty (drugi z nich pełniący rolę wierzchołka kąta).
Jednokładność		Konstruuje obraz obiektu powstały w wyniku przekształcenia go przez jednokładność lub podobieństwo. Korzystając z narzędzia Edytor Numeryczny (pokrętko) wprowadź w dowolnym miejscu ekranu liczbę będącą współczynnikiem jednokładności. Dla jednokładności wybierz najpierw obiekt, następnie punkt będący środkiem przekształcenia i w końcu wprowadzony wcześniej współczynnik. Dla podobieństwa wybierz obiekt, a następnie trzy punkty A, O, B z zachowaniem tej kolejności. Punkt O pełni wtedy rolę środka jednokładności, OB/OA jest współczynnikiem podobieństwa a AOB jego kątem obrotu, z którym złożono tę jednokładność. Jeżeli punkty A,O,B są współliniowe, wtedy podobieństwo jest jednokładnością o środku O i współczynniku OB/OA.
Inwersja		Konstruuje obraz punktu w inwersji względem okręgu. Wybierz najpierw punkt, następnie okrąg.





7. Makra





Obiekty początkowe		Wybiera zestaw obiektów początkowych, które mają zostać wykorzystane w konstrukcji makro.
Obiekty końcowe		Wybiera obiekty końcowe konstrukcji makro.
Definiowanie makro...		Po wybraniu obiektów początkowych i końcowych, narzędzie to określa i zapisuje makro.

8. Właściwości






Czy współliniowe?		Wyświetla informację potwierdzającą lub zaprzeczającą współliniowość trzech punktów.
Czy równoległe?		Wyświetla informację potwierdzającą lub zaprzeczającą równoległość i dwóch prostych, odcinków, boków wielokątów.
Czy prostopadłe?		Wyświetla informację potwierdzającą lub zaprzeczającą prostopadłości dwóch kierunków.
Czy równoodległe?		Wyświetla informację czy punkt jest równoodległy od dwóch innych punktów. Pierwszy wybrany punkt to ten, dla którego ma być sprawdzona równoodległość wobec dwóch innych punktów.
Czy należy?		Wyświetla informację potwierdzającą lub zaprzeczającą temu, że punkt należy do obiektu.



9. Mierzenie

Długość i odległość		Mierzy długość odcinka, wektora, odległość punktu od prostej albo okręgu lub odległość między dwoma punktami. Mierzy również obwód wielokąta, okręgu lub elipsy. Liczbie wyświetlanej w obszarze roboczym jest nadawana jednostka (domyślnie cm).
Pole		Mierzy pole koła, elipsy lub wielokąta. Wyświetlana jest jednostka pola powierzchni.
Nachylenie		Wyświetla współczynnik nachylenia (współczynnik kierunkowy) prostej, półprostej, odcinka lub wektora. Wynikiem jest bezwymiarowa liczba lub nieskończoność, gdy kierunek jest pionowy.
Miara kąta		Wyświetla miarę kąta zdefiniowanego za pomocą trzech punktów (z których drugi wybrany musi być wierzchołkiem










		kąta).
Równanie i współrzędne		Podaje równanie prostej, okręgu, stożkowej lub miejsca geometrycznego. Rodzaj wyświetlonego równania zależy od ustawień dokonanych w menu [Opcje]Format. Narzędzie podaje również współrzędne punktu.
Kalkulator		Wyświetla kalkulator, w którym można dokonywać obliczeń opartych na liczbach wprowadzanych z klawiatury lub wartościach przeniesionych z figury.
Przypisz wyrażenia do		Oblicza wartość wyrażenia znajdującego się w obszarze roboczym. Wybierz najpierw wyrażenie, a następnie liczbę w obszarze rysowania dla każdej ze zmiennych wyrażenia. Obliczona wartość może zostać wykorzystana do nowych obliczeń.
Tablicowanie		Wyświetla tabelę, w której można umieścić wartości liczbowe przeniesione z figury. Klawisz Tab umożliwia wprowadzenie bieżących wartości w nowym wierszu tabeli.



10. Tekst i Symbole

Nazywanie		Nadaje nazwy punktom, prostym, okręgom, półprostym, trójkątom, wielokątom, miejscom geometrycznym w postaci etykiетки dołączanej do obiektu.
Tekst, komentarz		Pozwala użytkownikowi na wprowadzenie tekstu w dowolnym miejscu obszaru rysowania. Istnieje możliwość dołączenia do tekstu dynamicznych elementów figury, takich jak liczby, zaznaczając je.
Edytor numeryczny		Pozwala na wprowadzenie liczby w dowolnym miejscu obszaru rysowania.
Wyrażenie		Pozwala na wprowadzenie nowego wyrażenia w dowolnym miejscu obszaru rysowania. Wyrażenia edytuje się w taki sam sposób jak tekst. Składnia wyrażenia jest weryfikowana tylko w momencie obliczania jego wartości, czyli gdy pod zmienne podstawiane są wartości liczbowe.
Zaznaczanie kąta		Zaznacza kąt przy pomocy łuku. Drugi z trzech punktów definiujących kąt musi być jego wierzchołkiem.
Zaznacz / Uwolnij punkt		Zaznacza lub uwalnia pozycję punktu.
Ślad włączony / wyłączony		Tworzy lub usuwa ślad obiektu powstający w trakcie jego przemieszczania.

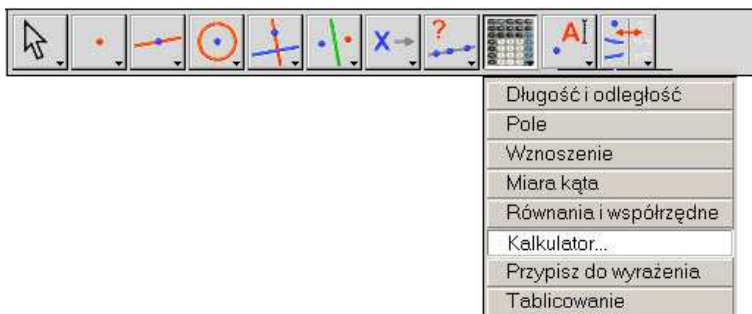
Animacja		Automatycznie przemieszcza objekty.
Animacja wielu obiektów		Automatycznie przemieszcza kilka obiektów.

11. Atrybuty obiektów

Ukryj/Pokaż		Narzędzie to służy do wybierania zbioru obiektów w figurze, które mają zostać ukryte. Obiekty te stają się niewidoczne, nie są również drukowane. Upraszcza to pracę ze skomplikowanymi konstrukcjami. To samo narzędzie służy do przywracania widoczności ukrytych wcześniej obiektów.
Ukryj/Pokaż przycisk		Narzędzie to pozwala użytkownikowi kontrolować wyświetlanie jednego lub więcej obiektów. Wyświetla się przycisk, przyciśnięcie/zwolnienie którego ukryje/pokaże pewne objekty. By skojarzyć jeden lub więcej obiektów z przyciskiem najpierw przesun i upuść przycisk, a następnie kliknij na jeden lub więcej obiektów (klawisz Shift + objekty). W przypadku modyfikacji istniejącego przycisku wybierz ten przycisk za pomocą narzędzia [Atrybuty obiektów] Ukryj/Pokaż przycisk i skojarz z nim nowe objekty. Po utworzeniu lub modyfikacji przycisk jest uruchamiany przy pomocy wskaźnika. Można go przemieszczać po obszarze rysowania za pomocą "przeciągnij-upuść".
Kolor...		Pozwala użytkownikowi na wybranie koloru obiektu. Wybierz najpierw kolor z palety, a następnie obiekt, któremu ma zostać nadany ten kolor.
Wypełnij...		Wypełnia wielokąt, okręgi i tekst kolorem wybranym z palety.
Kolor tekstu...		Zmienia kolor tekstu. Wybierz najpierw kolor z palety, a następnie tekst, któremu na zostać nadany ten kolor.
Grubość linii...		Zmienia grubość linii oraz punktów.
Rodzaj linii...		Zmienia styl wyświetlania linii.
Modyfikowanie obiektów...		Zmienia wygląd pewnych obiektów: punktów, zaznaczeń kątów, linii oraz osi.
Ukryj / Pokaż osie		Ukrywa lub pokazuje domyślny układ współrzędnych.

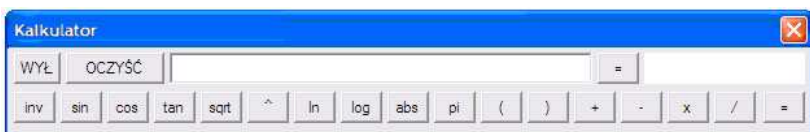
Nowe osie		Definiuje nowy układ współrzędnych, przez wybranie jego początku, punktu na osi OX oraz punktu na osi OY. Jeżeli te dwa punkty istnieją, wtedy wyznaczają jednostki na osiach.
Punkty kratowe		Wyświetla punkty kratowe dla bieżącego układu współrzędnych.

12. Kalkulator



Pasek narzędzi z zaznaczonym przyciskiem kalkulatora.

Kalkulator umożliwia wykonywanie obliczeń na wielkościach miarowych występujących w konstrukcji (pomiarach, wyświetlonych liczbach, wynikach obliczeń) lub wprowadzonych z klawiatury.



Wyniki wyświetlane są tymczasowo w prawej części okna kalkulatora. By zachować odpowiedź, konieczne jest skopiowanie jej do obszaru rysowania (w oknie kalkulatora kliknij i przenieś odpowiedź w wybrane miejsce).

Gdy figura ulega modyfikacjom, pomiary i powiązane z nimi obliczenia są natychmiast uaktualniane. Zmiany w obliczeniach są również natychmiast uaktualniane w konstrukcji.



W kalkulatorze dostępne są również dodatkowe funkcje, inne niż wyświetlane na ekranie. Lista tych funkcji oraz ich alternatywne formy są przedstawione poniżej.


Funkcje	Składnia
Arcus Cosinus	ARCCOS(x), arccos, acos, ArcCos
Arcus Cosinus Hiperboliczny	ARGCH(x), argch, ArgCh; Arccosh
Arcus Sinus	ARCSIN(x), arcsin, asin, ArcSin
Arcus Sinus Hiperboliczny	ARGSH(x), argsh, ArgSh, arcsinh
Arcus Tangens	ARCTAN(x), arctan, atan, ArcTan
Arcus Tangens Hiperboliczny	ARGTH(x), argth, ArgTh, arctanh
Zaokrąglenie (do najbliższej liczby całkowitej)	ROUND(x), round, Round
Kwadrat	SQR(x), sqr, Sqr, Sq
Cosinus	COS(x), cos, Cos
Cosinus Hiperboliczny	COSH(x), cosh, CosH, ch
Funkcja wykładnicza ex	EXP(x), exp, Exp
Logarytm dziesiętny	log10(x), Log10, lg, log
Logarytm naturalny	LN(x), ln, Ln
Maksimum (a, b)	MAX(a ,b), max, Max
Minimum (a, b)	MIN(a ,b), min, Min
Liczba losowa z przedziału (0, 1)	Random (a ,b), random (a ,b), Rand (a ,b), rand (a ,b)
Pi (π)	π , Π , pi, Pi
Najmniejsza liczba całkowita $\geq x$	CEIL(x), ceil, Ceil
Największa liczba całkowita $\leq x$	FLOOR(x), floor, Floor
Potęga 10	10^x
Pierwiastek kwadratowy	SQRT(x), sqrt, Sqrt, SqRt,
Signum (-1 gdy $x < 0$, +1 gdy $x > 0$, 0 gdy $x = 0$)	Signe(x), signe, sign


Sinus	SIN(x), sin, Sin
Sinus Hiperboliczny	SINH(x), sinh, SinH, sh
Tangens	TAN(x), tan, Tan
Tangens Hiperboliczny	TANH(x), tanh, TanH, th
Wartość bezwzględna (moduł)	ABS(x), abs, Abs


PASEK MENU


Pasek atrybutów wyświetlany jest w pionie po lewej stronie obszaru rysowania, włącza/wyłącza się go w menu [Opcje]Pokaż paletę atrybutów oraz przy użyciu klawisza F9. Paleta atrybutów działa w inny sposób niż przybornik Atrybuty Obiektów. W momencie wybrania konkretnego rodzaju obiektu (punkt, linia...), paleta atrybutów jest uaktualniana w celu wyświetlenia domyślnych atrybutów tego rodzaju obiektu. Atrybuty te mogą zostać zmodyfikowane, a zmiany będą dotyczyły wszystkich nowoutworzonych obiektów tego typu. Dla przykładu, jeżeli uruchomione jest narzędzie [Punkty]Punkt, paleta atrybutów jest uaktualniana, by wyświetlić domyślne atrybuty punktów (kolor, rodzaj, wielkość). Jeżeli wybierzemy niebieski jako kolor rysowania, wtedy wszystkie nowoutworzone punkty będą niebieskie. Możliwe jest również zaznaczenie obiektów za pomocą wskaźnika, a następnie wybranie wartości atrybutu w palecie atrybutów. Wartość ta zostanie zastosowana tylko do zaznaczonych obiektów.


Trzy pierwsze przyciski , , **A** w palecie atrybutów dotyczą kolorów rysowania, wypełniania oraz tekstu. Bieżący kolor jest wyświetlany na ikonie (w tym przypadku czarny).

 Przyciski te służą do zwiększania i zmniejszania rozmiaru znaków.

 Przyciski te służą do zmiany wielkości punktów oraz grubości krzywych i linii.

 Przyciski te służą do kontrolowania rodzaju linii i krzywych (zwykła, kropkowana, kreskowana).

 Są to przyciski do graficznego oznaczania punktów.

 Przyciski te służą do kontrolowania typu zaznaczenia kąta wykorzystywanego w celu zaznaczania kątów oraz odcinków. Zaznaczenia te pokazują, na przykład, że kąty są tej samej miary lub odcinki mają tę samą długość.



Przyciski te określają styl zakończenia punktem półprostej.



W końcu, przyciski te kontrolują rodzaj układu współrzędnych (przypisany do punktów kratowych): kartezjański lub biegunowy w stopniach, radianach lub gradach.

EKSPORT I DRUKOWANIE

Istnieje kilka sposobów na to, by figura utworzona w programie Geometria Cabri mogła być użyta w innych dokumentach przeznaczonych do publikacji. By użyć całość lub część figury w większości innych programów lub w innym dokumencie programu Geometria Cabri, wybierz pożądaną obiekt lub wybierz wszystkie za pomocą kombinacji **Ctrl+A** (**Option+A** dla Mac OS), następnie wybierz z menu **[Edycja]Kopij** i w końcu **[Edycja]Wklej** w innym dokumencie.

By użyć figury w innym programie, istnieje możliwość skopiowania jej do schowka w dwóch postaciach: bitmapy lub wektorowej. Wyboru postaci dokonuje się w oknie dialogowym **Format**, w zakładce **Opcje Systemu**. W obydwu przypadkach wymagane jest określenie prostokąta zaznaczenia za pomocą wskaźnika. Zawartość tego prostokąta zostanie skopiowana do schowka.

Format bitmapy jest bardziej odpowiedni do publikacji figur statycznych w Internecie, przy wydruku natomiast widoczna będzie pikselizacja. Format wektorowy zapisywany jest w pliku typu Windows Enhanced Meta file (.emf) i może zostać skopiowany w postaci wektorowej do większości programów. Jakość wydruku będzie bardzo dobra, ponieważ format ten używa tej samej rozdzielczości co drukarka.

By uzyskać bitmapy o wysokiej rozdzielczości lub pliki PostScript użyj polecenia **[Plik]Drukuj**. Strona jest wtedy drukowana przy użyciu sterownika drukarki PostScript (na przykład domyślny sterownik drukarki Adobe™ PostScript) wybierając opcję **Drukuj do pliku** i, na przykład, opcję **Encapsulated PostScript(EPS)** w sterowniku. W ten sposób można uzyskać format wektorowy, który łatwo jest przenosić (na przykład do innych systemów operacyjnych, co nie jest możliwe z plikami Windows Metafile). Encapsulated PostScript można później przekonwertować do innego formatu przy użyciu odpowiednich narzędzi: na przykład Ghostscript (bezpłatne), stosując dowolną rozdzielczość. Opis tekstowy konstrukcji można również skopiować z Okna opisu konstrukcji korzystając z menu skrótowego (kliknięcie prawym przyciskiem myszy – tylko Windows). Drukowanie na wielu stronach (tryb plakatu) oraz podgląd wydruku, są opcjami dostępnymi wyłącznie dla systemów Mac OS.

Użytkownicy mogą również zapisać figurę jako plik Cabri Jr. (Cabri Jr jest wersją programu Cabri Junior dostępną dla kalkulatorów graficznych Texas Instruments).