

Andrzej KOCH, Krzysztof PAŁAC,
Tomasz SULIMA SAMUJŁO

WYKORZYSTANIE PROGRAMU GRAFICZNEGO AUTOCAD DO NIEKTÓRYCH ZAGADNIEŃ GEOMETRII WYKREŚLNEJ DOTYCZĄCYCH WIEŁOŚCIANÓW

AutoCAD jest wszechstronnie rozbudowanym, nieustannie aktualizowanym programem graficznym wchodzącym w skład szeregu programów (CAD), służących komputerowemu wspomaganemu projektowaniu. Zastosowanie specjalistycznych nakładek daje możliwości wykorzystania go w pracach konstrukcyjno - projektowych w architekturze, mechanice, geodezji itp. AutoCAD można stosunkowo łatwo dostosować do specyficznych wymagań użytkownika, posługując się wbudowanym weń językiem programowania AutoLISP.

W Pracowni Geometrii Wykreślnej Instytutu Matematyki AGH adaptuje się program AutoCAD do potrzeb dydaktyki geometrii wykreślnej. Adaptacje mają na celu przeprowadzenie demonstracji komputerowych uzupełniających i wspomagających wykład. Forma tych demonstracji polega na wizualizacji wybranych zagadnień z dziedziny geometrii wykreślnej.

Artykuł niniejszy zawiera szczegółowy opis demonstracji komputerowej dotyczącej wybranych zagadnień związanych z wielościanami.

Pokaz komputerowy obejmuje następujące zagadnienia :

1. Konstrukcja wielościanu, którego podstawa przynależy do danej płaszczyzny. Do ilustracji wybrano czworościan foremny, a jako metodę odwzorowania - rzut cechowany.
2. Przekrój wielościanu płaszczyzną. Wybrano graniastosłup ukośny i rzut cechowany.
3. Przebiecie wielościanu prostą. Wybrano graniastosłup ukośny i rzuty Monge'a.
4. Rozwinięcie wielościanu. Wybrano ostrosłup ukośny i rzuty Monge'a.
5. Przenikanie się dwóch wielościanów. Wybrano ostrosłup i graniastosłup ukośne oraz rzut cechowany.

Poniżej przedstawiamy opis przebiegu demonstracji dla każdego z powyżej wymienionych przypadków.

Konstrukcja wielościanu o podstawie przynależnej do danej płaszczyzny.

Część I. Rysunek przestrzenny.

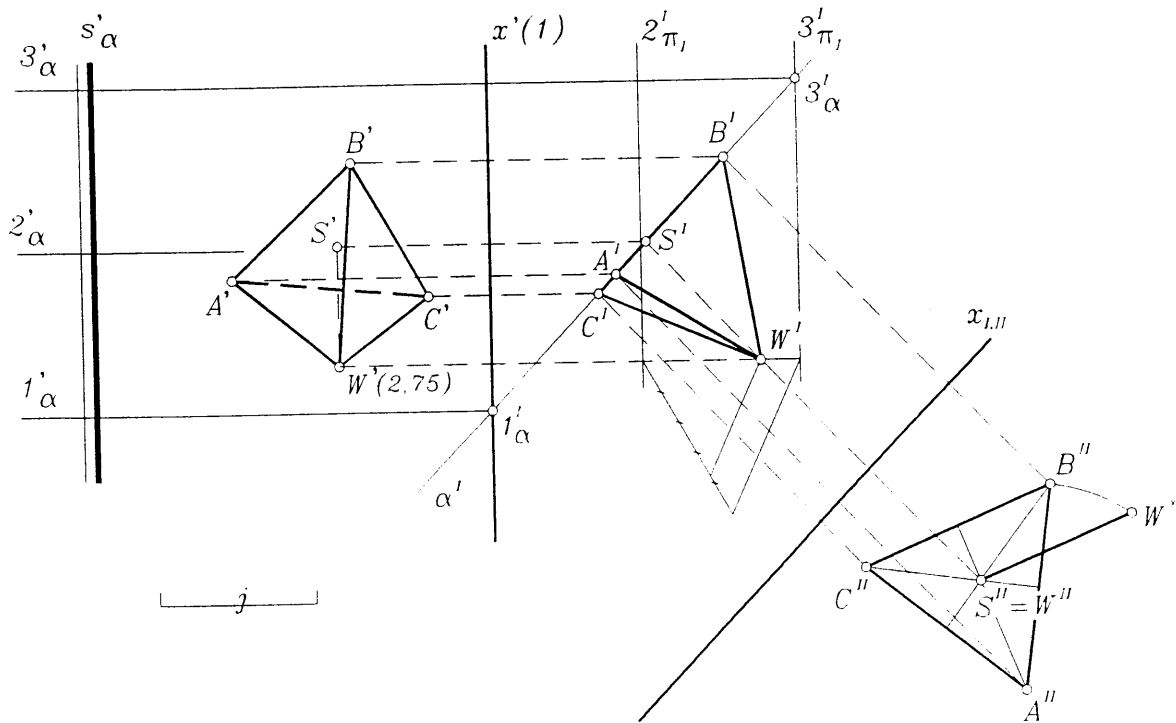
Sekwencja obrazów na ekranie komputera, rzutowanych następnie poprzez panel i projektor na duży ekran :

czworościan foremny, środek jednej ze ścian przyjętej jako podstawa, odcinek, którego długość jest wysokością wielościanu, wyróżnienie trójkąta prostokątnego o wierzchołkach : wierzchołek podstawy, środek podstawy i wierzchołek czworościanu, kład wyróżnionego trójkąta na płaszczyznę podstawy z pokazaniem toru obrotu wierzchołka, pojawienie się oznaczeń, wyciszczenie ekranu.

Część II. Rysunek na rzutni w rzucie cechowanym.

Sekwencja obrazów :

plan warstwowy płaszczyzny podstawy, pierwsza rzutnia dodatkowa przeprowadzona przez oś x' (cecha), transformacja płaszczyzny, druga rzutnia dodatkowa (oś $x_{I,II}$), trójkąt równoboczny, będący rzutem podstawy czworościanu foremnego na drugą rzutnię dodatkową, konstrukcja odcinka, którego długość jest wysokością czworościanu, rzut czworościanu na drugą rzutnię dodatkową, rzut czworościanu na pierwszą rzutnię dodatkową, oznaczenia i cechy (rys. 1), wyczyszczenie ekranu.



Rys. 1 Wielościan foremny o podstawie przynależnej do danej płaszczyzny.

Przekrój wielościanu płaszczyzną.

Część I. Rysunek przestrzenny.

Sekwencja obrazów :

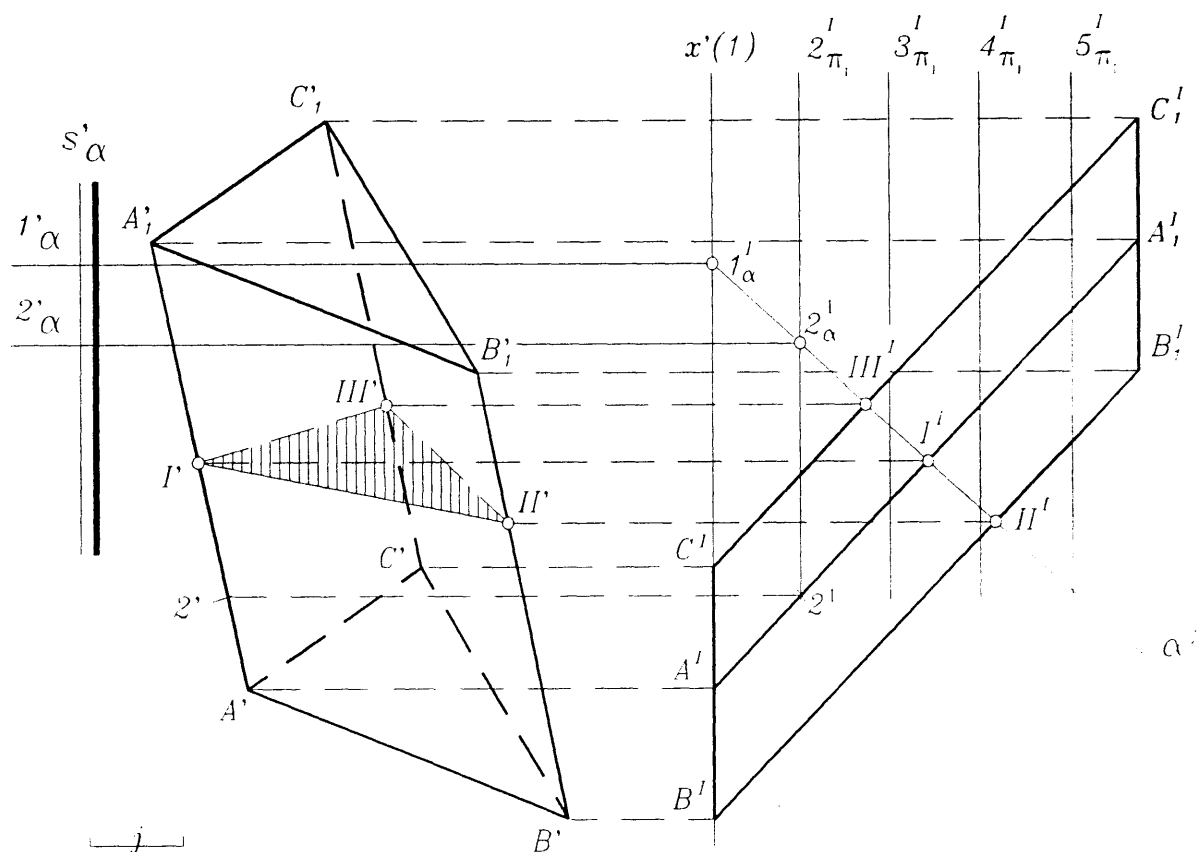
płaszczyzna podstawy, graniastosłup pochyły o podstawie trójkątnej, płaszczyzna tnąca, wierzchołki wieloboku przekroju, wielobok przekroju, kreskowanie, opis, widoczność, wyczyszczenie ekranu.

Część II. Rysunek na rzutni w rzucie cechowanym.

Sekwencja obrazów:

rzut graniastosłupa pochyłego, którego podstawa leży na płaszczyźnie warstwowej, pierwsza rzutnia dodatkowa (x' (cecha)), rzut graniastosłupa na rzutnię dodatkową, rzut

płaszczyzny tnącej na pierwszą rzutnię dodatkową, plan warstwiczny płaszczyzny tnącej, rzut wieloboku przekroju na pierwszą rzutnię dodatkową, rzut cechowany wieloboku przekroju, o-
znaczenia, kreskowanie, widoczność (rys. 2), wyczczenie ekranu.



Rys. 2. Przekrój graniastosłupa płaszczyzną.

Przebiecie wielościanu prostą.

Część I. Rysunek przestrzenny.

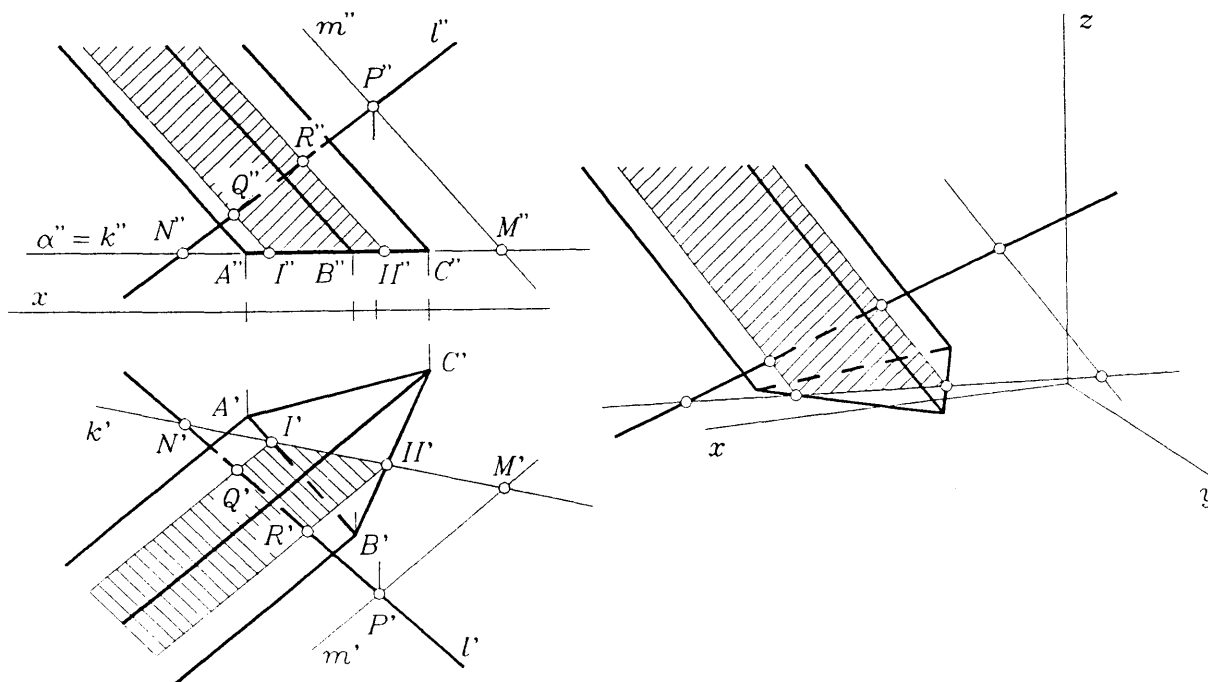
Sekwencja obrazów :

płaszczyzna podstawy, graniastosłup pochyły o podstawie trójkątnej, prosta przebijająca graniastosłup, prosta równoległa do krawędzi graniastosłupa i przecinająca daną prostą, krawędź płaszczyzny określonej tymi prostymi i płaszczyzny podstawy wyznaczona za pomocą punktów przebiecia, przekrój graniastosłupa płaszczyzną równoległą do krawędzi jego ścian bocznych i przechodzącą przez prostą przebijającą, punkty przebiecia, oznaczenia, widoczność, wyczczenie ekranu.

Część II. Rysunek na rzutni Monge'a oraz równocześnie rysunek przestrzenny.

Sekwencja obrazów :

pozioma płaszczyzna podstawy, rzuty graniastosłupa pochylego o podstawie trójkątnej i widok przestrzenny tego graniastosłupa, prosta przebijająca graniastosłup, konstrukcja wyznaczania punktów przebicia jak w części I, oznaczenia, widoczność (rys. 3), wyczyszczenie ekranu.



Rys.3. Punkty przebicia graniastosłupa prostą.

Rozwinięcie wielościanu.

Część I. Rysunek przestrzenny.

Sekwencja obrazów :

płaszczyzna podstawy, ostrosłup pochylony o podstawie trójkątnej, kładący ściany boczne na płaszczyznę podstawy z zaznaczeniem torów obrotów, wyczyszczenie ekranu.

Część II. Rysunek na rzutni Monge'a.

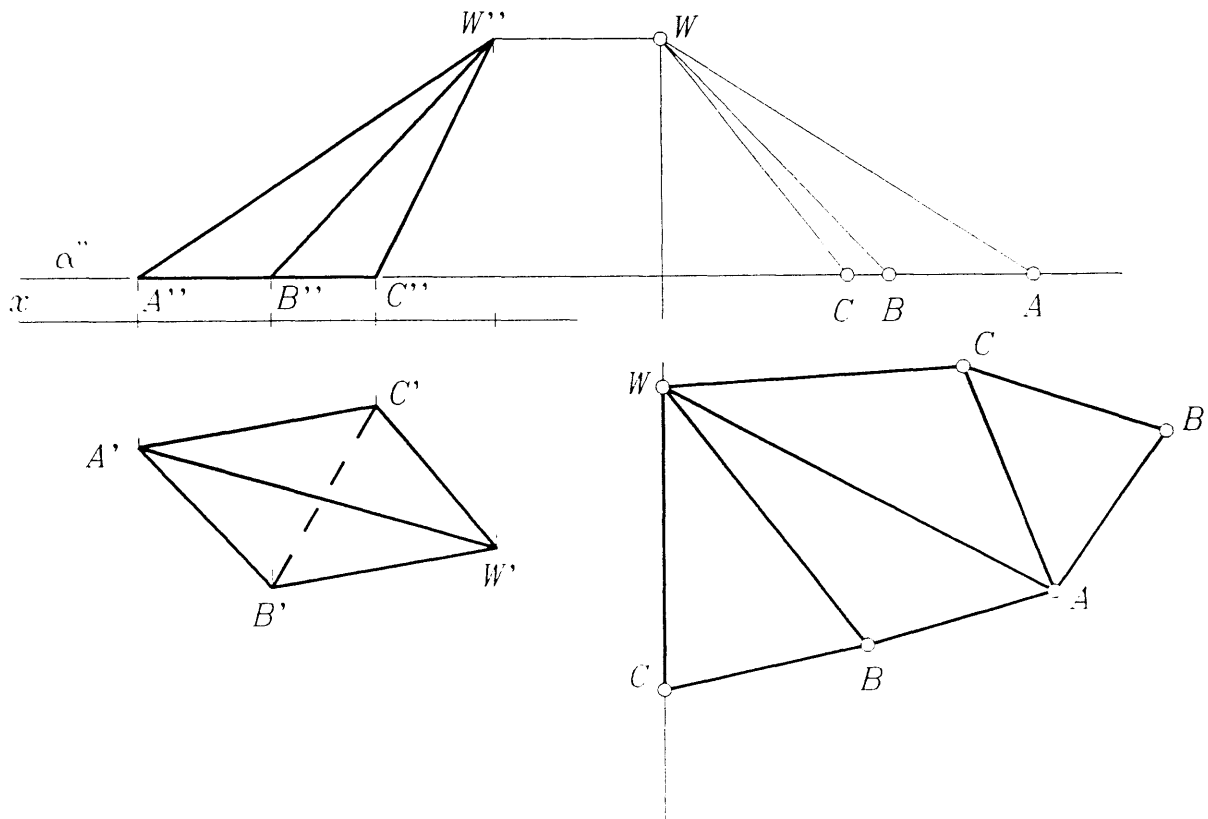
Sekwencja obrazów :

rzuty odcinka na dwie rzutnie, oś obrotu przechodząca przez koniec odcinka, płaszczyzna obrotu przechodząca przez drugi koniec odcinka, środek obrotu, obrót odcinka do położenia czołowego z pozostawieniem jego pierwotnego położenia, usunięcie odcinka obróconego w rzucie poziomym, przesunięcie osi obrotu wraz z obróconym odcinkiem w rzucie pionowym, zmiana oznaczeń, wyczyszczenie obrazu.

Część III. Rysunek na rzutni Monge'a.

Sekwencja obrazów :

rzuty ostrosłupa pochyłego o podstawie trójkątnej przynależnej do płaszczyzny poziomej, oś obrotu, obroty odcinków będących krawędziami ścian bocznych wielościanu do położenia czołowych, ściany boczne konstruowane za pomocą krawędzi, dołączenie podstawy (rys. 4), wyczyszczenie obrazu.



Rys. 4. Rozwinięcie ostrosłupa.

Przenikanie się dwóch wielościanów.

Część I. Rysunek przestrzenny.

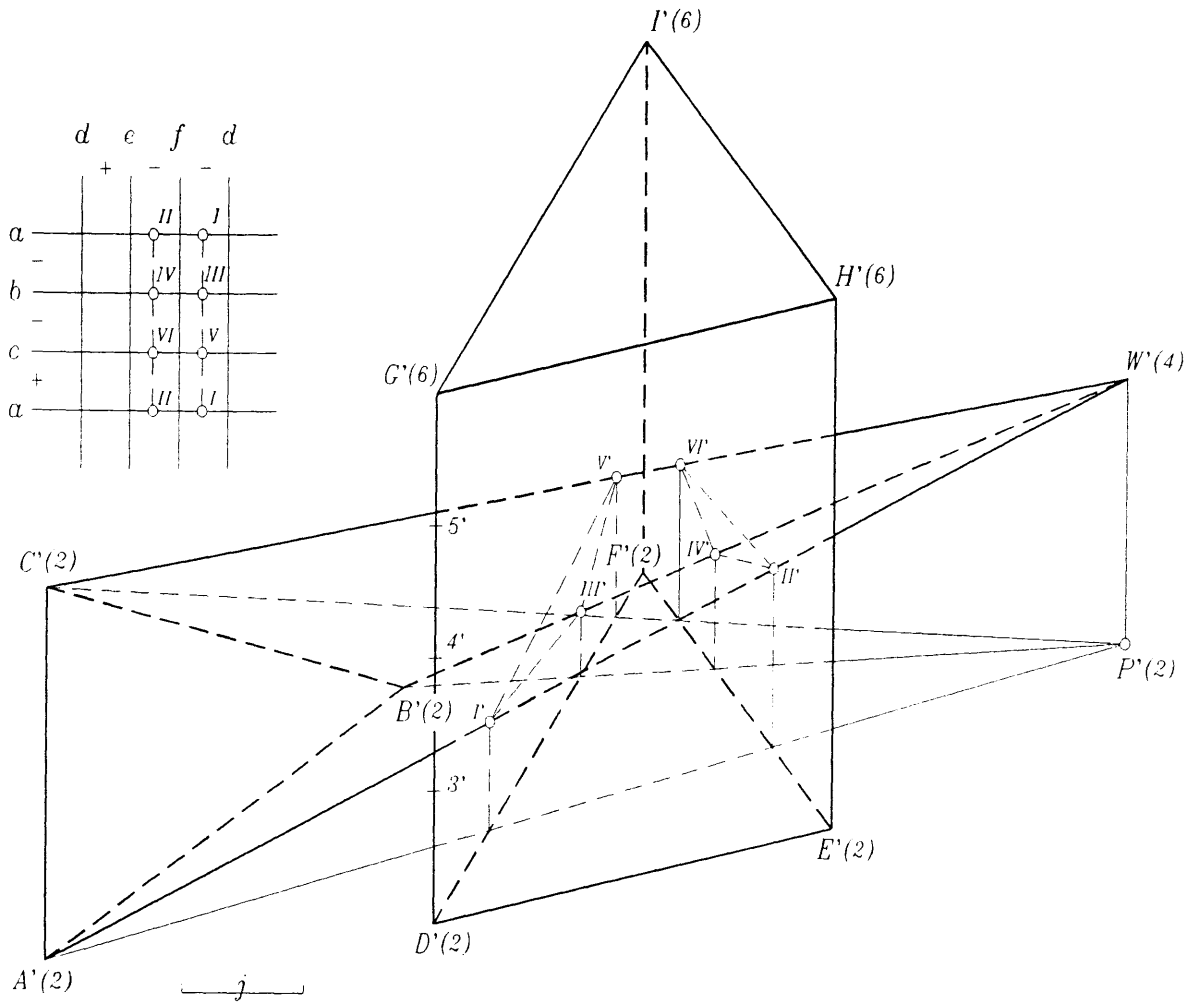
Sekwencja obrazów :

płaszczyzna podstaw wielościanów, ostrosłup pochyły o podstawie trójkątnej, graniastosłup pochyły o podstawie trójkątnej przenikający się z ostrosłupem, prosta przechodząca przez wierzchołek ostrosłupa i równoległa do krawędzi ścian bocznych graniastosłupa, punkt przebicia płaszczyzny podstaw tą prostą, krawędzie płaszczyzn przechodzących przez te krawędzie wielościanu, które biorą udział w przenikaniu z płaszczyzną podstaw, przekroje wielościanów odpowiednimi płaszczyznami, punkty przebicia, będące wierzchołkami wieloboku przenikania, oznaczenia, uproszczone schematy wielościanów w formie siatek z naniesionymi punktami przebicia, połączenie punktów w siatkach, łączenie wierzchołków wieloboku przenikania, widoczność, wyczyszczenie ekranu.

Część II. Rysunek na rzutni w rzucie cechowanym.

Sekwencja obrazów :

rzuty pochyłych i przenikających się wielościanów: ostrosłupa i graniastosłupa o podstawach trójkątnych przynależnych do płaszczyzny warstwowej, konstrukcja znajdowania kolejnych punktów przebicia ścian jednego wielościanu przez krawędzie ścian drugiego i na odwrót, schematy wielościanów w formie siatek z uwzględnieniem widoczności i z naniesieniem wierzchołków wieloboku przenikania (punktów przebicia), łączenie tych wierzchołków w rzutach z uwzględnieniem widoczności i opisem (rys. 5), wyczyszczenie ekranu.



Rys. 5. Przenikanie się ostrosłupa z graniastosłupem.

Opisana powyżej demonstracja komputerowa jest jedną z kilku adaptacji programu AutoCAD wykonanych w Pracowni Geometrii Wykreślnej i dotyczących różnych części wykładanego materiału.

Autorzy uważają, że komputerowe wspomaganie dydaktyki przedmiotu winno być realizowane dwojako :

1. Poprzez indywidualną pracę studenta z komputerem, tak aby urządzenie to zastępowało arkusz i przybory kreślarskie, zapewniając wysoką precyzję i możliwość dokonywania korekt na każdym etapie kreślenia.

2. Poprzez starannie przygotowaną demonstrację z wszechstronnym wykorzystaniem możliwości komputera w celu uatrakcyjnienia wykładów geometrii wykreślnej.

TAKING ADVANTAGE OF THE AUTOCAD GRAPHIC PROGRAM FOR SOME DESCRIPTIVE GEOMETRY PROBLEMS RELATING TO POLYHEDRONS

The article is an attempt to present a computer demonstration in application to the polyhedra. The demonstration has been divided into 5 parts. For each of the parts a certain polyhedron (polyhedra), construction and projection methods have been chosen. Solutions have been shown in a dynamic form of subsequent constructions in an adopted projection method and in a pictorial view.