

## ŁĄCZENIE PRACY DOMOWEJ I PROGRAMU GW - DEMO Z PRAKTYCZNĄ REALIZACJĄ ĆWICZEŃ Z GEOMETRII WYKREŚLNEJ

Wykorzystanie sześcianu bazowego w określaniu wielu sytuacji wyjściowych do sformułowanego uprzednio problemu z geometrii wykreślnej [ 4,5 ] pozwala na realizację ćwiczeń z tego przedmiotu metodą praktyczną. W tym celu w Katedrze Podstaw Konstrukcji Maszyn Politechniki Lubelskiej opracowano zbiór zadań [ 2 ], który po przetestowaniu w praktyce został uzupełniony i poprawiony [ 3 ]. Zbiór ten oferuje od 36 do 60 zadań indywidualnych do każdego ćwiczenia z geometrii wykreślnej w semestrze.

Materiał na poszczególne ćwiczenie został opracowany wg następującego schematu: temat ćwiczenia, zwięźle omówienie teorii dotyczącej tematyki ćwiczeń, sformułowanie treści zadania ( określanego mianem problemu ) z użyciem zmiennych tekstowych, tabelaryczne zestawienie zadań ze zmiennymi opisującymi indywidualne sytuacje wyjściowe, informacje pomocnicze, przykładowe rozwiązanie z opisem i rysunkiem.

Zadania zawarte w zbiorze są zadaniami domowymi, które studenci otrzymują z tygodniowym wyprzedzeniem. Podczas ćwiczenia, którego temat jest zgodny z tematem pracy domowej, zmianie ulega sytuacja wyjściowa, jeżeli na dane ćwiczenie sformułowano jeden problem. Jeżeli ćwiczenie obejmuje kilka problemów z danego tematu, wtedy zmianie ulega problem i sytuacja wyjściowa. Wydawane studentom zadania zawierają informacje o zadaniu bieżącym oraz zadaniu domowym. Ich treść znajduje się w zbiorze zadań [ 3 ]. Sytuacje wyjściowe zadań wykonywanych na ćwiczeniach są z reguły łatwiejsze niż zawarte w zbiorze zadań.

Przykłady wydawanych studentom indywidualnych tematów przedstawiono poniżej:

Ćwiczenie 2. Ark. 1.01. Konstruowanie elipsy.						
Nr zad.	Problem	(1)	(2)	(3)	(4)	Zadanie domowe: Ark. 2.01. Rzutowanie prostokątne I, tab. 2.1, nr zad. 33
33	II	mm				
		120	45	45	—	

Ćwiczenie 3. Ark.2.02 Rzutowanie prostokątne II			
Nr zad.	Numer		Zadanie domowe: Ark. 3.01. Konstrukcje podstawowe I, tab. 3.1., nr zad.10
	bryły	układu	
	10	(1)	
	18	12	

Ćwiczenie 4. Ark.3.02 Konstrukcje podstawowe II			
Nr zad.	Trójkąt	Punkt	Zadanie domowe: Ark.3.03. Krawędź figur płaskich I, tab.3.2., nr zad.53
	(1)	(2)	
	53	FKY	

Ćwiczenie 5. Ark.3.04 Krawędź figur płaskich II			
<b>Nr zad.</b> 22	Trójkąt	Czworokąt	Zadanie domowe: Ark. 4.01. Obroty i kłady I, tab.4.1., nr zad.22
	(1)	(2)	
	ILU	BDOW	

Ćwiczenie 6. Ark.4.02. Obroty i kłady II.				
<b>Nr zad.</b> 35	Problem	(1)	(2)	Zadanie domowe: Ark.5.01. Transformacja układu odnie- sienia I, tab.5.2, nr zad.35
	VI i VII	CQR	---	

Ćwiczenie 7. Ark.5.02. Transformacja układu odniesienia II.				
<b>Nr zad.</b> 7	Problem	(1)	(2)	(3)
	V	(R,Z)	(G,R)	(K,N)
Zadanie domowe: 1. Ark.6.01. Rzuty wielościanów foremnych, tab.6.1., nr zad.7 2. Ark. 6.02. Rzuty wielościanów nieforemnych, tab.6.5., nr zad.70				

Np. tematem ćwiczenia 2 jest konstruowanie elipsy, a zbiór zadań [ 3 ] konstruowanie to ujmuje w 3 problemach zawierających po 12 zadań każdy. Wylosowane zadanie określa numer problemu, indywidualne dane wyjściowe do tego problemu oraz informuje o zadaniu domowym na następne ćwiczenia, których tematem jest rzutowanie prostokątne. W zadaniu domowym rzutowanie prostokątne I rozwiązanie wymaga 2-krotnego obrotu daną bryłą, a rzutowanie prostokątne II, wykonywane na ćwiczeniach, wymaga przy rozwiązaniu tylko jednego obrotu i inną bryłą. Od ćwiczenia 3 zaczynając, na każdy temat student wykonuje przeważnie 2 prace. W pracy domowej może skorzystać z pomocy prowadzących zajęcia w czasie konsultacji, natomiast w czasie ćwiczeń może korzystać w własnych notatek, podręcznika, zbioru zadań lub z pomocy prowadzącego zajęcia. W przygotowywaniu się do ćwiczeń i rozwiązywaniu zadań domowych studenci mogą korzystać w czasie konsultacji ze stanowiska komputerowego z programem GW-demo. Oferowany program pozwala na animację rozwiązania wygenerowanego w rzutach Monge'a : jednym - rzut A, dwóch - rzuty A i B lub trzech - rzuty A,B i C [ 1,7 ]. Animacja jest możliwa dzięki obrotowi przedstawionej w rzutach sytuacji dookoła dwóch prostopadłych do siebie osi: równoległej do osi rzutów podstawowego układu Monge'a oraz drugiej, prostopadłej do rzutni poziomej. Taka animacja szczególnie pomaga zrozumieć sytuacje, w których rzuty kilku elementów czy figur jednoczą się.

Zgodność tematu pracy domowej z tematem pracy wykonywanej na ćwiczeniach pozwala na bardziej obiektywną ocenę pracy studenta. Ocena ta wyrażana jest w punktach [ 6 ] i wyliczana wg następującej zależności :  $P = ( P_d + 1 ) P_c$  gdzie:

P - liczba punktów zaliczanych za znajomość tematyki będącej przedmiotem ćwiczeń,

$P_d$  - liczba punktów uzyskanych na pracę domową,

$P_c$  - liczba punktów uzyskanych za pracę wykonywaną na ćwiczeniach.

Za każdą poprawnie wykonaną pracę student może otrzymać 1 punkt.

Powyższy sposób oceny pracy studenta preferuje pracę na ćwiczeniach. Jeżeli np. praca domowa nie została wykonana samodzielnie i temat ćwiczeń nie został należycie przygotowany, z reguły praca na ćwiczeniach oceniana jest na 0 punktów. W rezultacie końcowym student nie zalicza bieżącego tematu ćwiczeń. Już po drugim lub trzecim ćwiczeniu większość studentów rozumie potrzebę przygotowywania się do ćwiczeń i związaną z tą potrzebą możliwość korzystania z pomocy, którą oferują prowadzący zajęcia.

Przedstawiona wyżej idea opracowywania zadań praktycznie eliminuje korzystanie przez studentów w czasie ćwiczeń z rozwiązań gotowych i obliuguje do systematycznego przygotowywania się do ćwiczeń.

## **BIBLIOGRAFIA:**

1. P.Droździel, L.Krzywonos, Z.Kudasiewicz, A.Zniszczyński - "Wykorzystanie obrotu i animacji obrazu do wizualizacji wybranych zagadnień geometrii wykreślnej" - Ogólnopolskie seminarium "Geometria i Komputer", Wisła 1995.
2. P.Droździel, L.Krzywonos, Z.Kudasiewicz, A.Zniszczyński - "Zbiór zadań z geometrii wykreślnej dla mechaników" - Lublin 1995.
3. P.Droździel, L.Krzywonos, Z.Kudasiewicz, A.Zniszczyński - "Zapis konstrukcji cz. I. Geometria wykreślna. Zbiór zadań dla mechaników" - Politechnika Lubelska, Lublin 1997.
4. Z.Kudasiewicz, L.Krzywonos - "Sześcian jako baza w generowaniu sytuacji przestrzennych" - Folia Societatis Scientiarum Lublinensis, Technika, vol. 3, nr 2, 1994.
5. Z.Kudasiewicz, L.Krzywonos - "Wykorzystanie sześcianu do określania sytuacji przestrzennej w zadaniach z geometrii wykreślnej" - Ogólnopolskie Seminarium "Nowoczesne metody nauczania geometrii wykreślnej i elementów konstrukcji inżynierskich", Wisła 1994.
4. Z.Kudasiewicz, L.Krzywonos, A.Zniszczyński, P.Droździel - "Tematy indywidualne oraz punktowy system oceny czynnikami aktywizującymi uczestnictwo w ćwiczeniach z geometrii wykreślnej" - Biuletyn Polskiego Towarzystwa Geometrii i Grafiki Inżynierskiej, zeszyt 1, Gliwice 1996.
7. A.Zniszczyński - "Wizualizacja komputerowa zagadnień przenikania przy pomocy programu GW-demo" - Folia Societatis Scientiarum Lublinensis, Technika, vol. 3, nr 2, 1994.

## **JOINING HOMEWORK AND GW-DEMO SOFTWARE WITH A REALIZATION OF EXERCISES IN DESCRIPTIVE GEOMETRY**

This paper presents advantages of a GW-demo computer software operated by students for their self-preparation for classes in descriptive geometry.

Every problem, given to the student, has two sets of an entry situation; the first one is discussed in the exercise-book (homework) and the second one is put forward in the classroom as a project exercise. The software offers a possibility of visualization of selected problems in geometry of solids (3-D). Therefore, due to the preparation of computer units, not only the exercise projects but also homework problems may be solved - especially during consultations, with the help of a teacher.