



POLITECHNIKA OPOLSKA
Technical University of Opole

KATEDRA MECHANIKI I PODSTAW KONSTRUKCJI MASZYN
Department of Mechanics and Machine Design

CATIA 5v12

Instrukcja do ćwiczeń laboratoryjnych. Ćwiczenie 4
Laboratory manual for students. Exercise 4

Moduł Assembly Design

Assembly Design

Opracował: Dr inż. Roland Pawliczek

**with the support of the Commission of the European Communities under the FP5,
GROWTH Programme, contract No. G1MA-CT-2002-04058 (CESTI)**

Opole 2004



W instrukcji wykorzystano materiały
DASSAULT SYSTEMES®

1. Wprowadzenie

Moduł ASSEMBLY DESIGN przeznaczony jest do łączenia elementów w całą konstrukcję. Każda konstrukcja składa się z zespołów, podzespołów i części. W systemie CATIA każdy z takich elementów nazywany jest *Produktem*. Po uruchomieniu modułu tworzenia złożeń system rejestruje nowy produkt. W jego skład mogą wchodzić wcześniej wspomniane elementy.

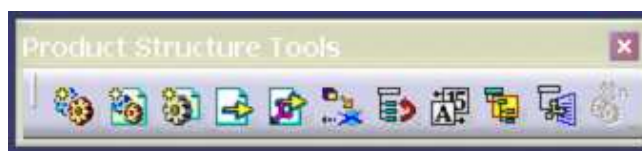
Użytkownik modułu ASSEMBLY DESIGN powinien posiadać umiejętności obsługi podstawowych elementów systemu CATIA (np. posługiwanie się kompasem, zoom, zaznaczanie obiektów itp.) oraz budowanie części za pomocą modułu PART DESIGN.

Uaktywnienie modułu ASSEMBLY DESIGN odbywa się poprzez Menu:

Start → *Mechanical Design* → *AssemblyDesign*

Zostanie automatycznie utworzone drzewko z elementem głównym typu *Product*. Dodatkowo każda operacja wykonana na poszczególnych elementach czy obiektach zostanie zarejestrowana w drzewku. Klikając na elemencie drzewka uzyskujemy dostęp do opcji i możliwe jest korygowanie parametrów. Podstawowe operacje wykonywane w Assembly Design dostępne są w Menu *Insert*.

Dodawanie elementów do złożeń może odbywać się poprzez Menu *Insert* → *New Component/ Existing Component/ New Product / New Part* i inne. Możliwe jest również wstawianie tych elementów poprzez wykorzystanie pasków narzędzi *Product Structure Tools* (Rys.1).



Rys. 1 Narzędzia dodawania elementów złożeń

Możliwe jest również wykorzystanie do tego celu drzewka. Klikając na elemencie typu *Product* prawym klawiszem myszki uzyskuje się dostęp do menu kontekstowego, gdzie znajduje się opcja *Components*, w której dostępne są poszczególne elementy *Product Structure Tools*.

W trakcie tworzenia złożeń możliwe jest otwieranie i edycja części wchodzących w skład złożeń.

Podczas zapisywania konstrukcji utworzonej w module *Assembly Design* korzysta się z opcji dostępnych w Menu *File*. Istnieją cztery możliwości:

Save – zapisanie aktywnego okna modułu *Assembly Design*,

Save as – zapisanie z możliwością zmiany nazwy pliku,

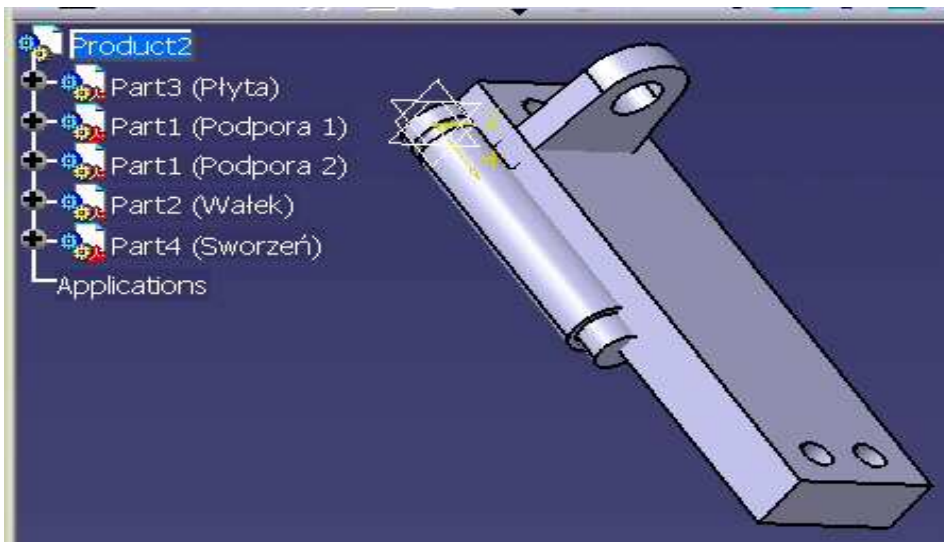
Save all – zapisanie wszystkich modyfikowanych dokumentów,

Save Management – zapisywanie wszystkich otwartych dokumentów z możliwością określania nazw zapisywanych plików i ich lokalizacji.

2. Dodawanie elementów złożenia

2.1. Wstawianie istniejących elementów (EXISTING COMPONENT)

Opcja dostępna jest w Menu *Insert* → *Existing Component*. Po wybraniu opcji pojawi się standardowe okienko otwierania plików, w którym należy wskazać lokalizację wstawianego elementu typu *Part* (utworzonego w *Part Design*). Wykorzystując pasek narzędzi *Product Structure Tools* należy wybrać ikonę opcji, a następnie wskazać na drzewku, do którego *Produktu* ma być część wstawiona. Każdy z elementów złożenia zostanie odpowiednio zapisany w drzewku (Rys.2).



Rys. 2 Dodawanie elementów istniejących części do złożenia

Wstawiane elementy nie są importowane do pliku *Assembly*, zostaje jedynie utworzone połączenie z plikami utworzonymi w module *Part Design*. Wszelkie zmiany i modyfikacje części będą wymagały uruchomienia tego modułu, przy czym odbywa się to automatycznie.

2.2. Tworzenie nowych części (NEW PART) i dodawanie nowych zespołów i podzespołów (New Component, New Product)

Za pomocą tej opcji możliwe jest tworzenie nowych części (elementy typu *Part*) z poziomu modułu *Assembly Design*. Opcja dostępna jest w Menu *Insert* → *New Part*. Po wybraniu opcji należy wskazać na drzewku *Product*, do którego zostanie przypisana nowa część. Następnie wskazujemy, czy ma zostać utworzony nowy układ współrzędnych, czy też system ma skorzystać z układu współrzędnych przyjętych w module *Assembly Design*. Utworzona część zostanie odzwierciedlona na drzewku.



W przykładzie na rysunku obok część o nazwie *Part 7* została utworzona i przypisana do elementu złożeniowego o nazwie *Product 2*. Należy zwrócić uwagę, że powstaje struktura elementu typu *Part*. Tworzenie nowej części odbywa się poprzez kliknięcie w drzewku struktury na elemencie *Part 7*. Uruchomiony zostanie automatycznie moduł *Part Design*, gdzie można budować część.

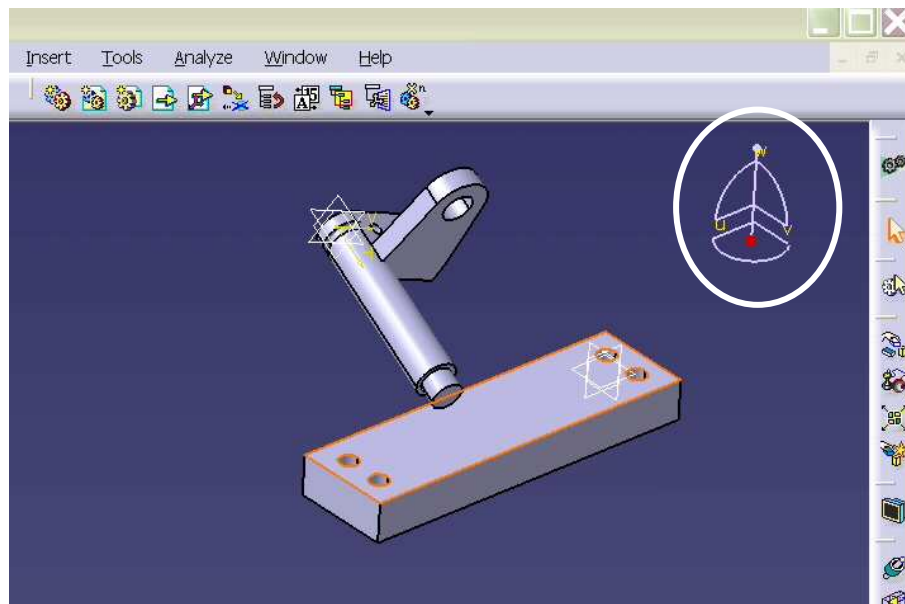
Na podobnej zasadzie odbywa się dodawanie bardziej złożonych struktur niż *Part*. Można sobie wyobrazić, że został już wcześniej utworzony zespół lub podzespół za pomocą modułu *Assembly Design* i teraz zostanie on włączony do złożenia jako nowy element typu *Product*. W strukturze złożenia powstanie kolejny element typu *Product*, który będzie już zawierał w swej strukturze inne części.

3. Pozycjonowanie elementów

3.1. Przeszczanie elementów z użyciem kompasu

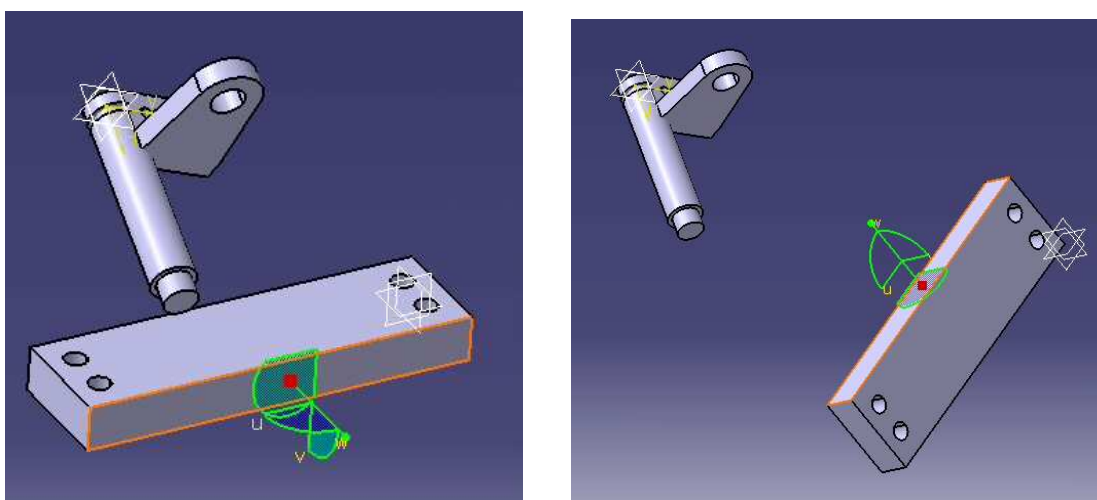


Uporządkowanie elementów złożenia i wstępna ich orientacja znacznie ułatwia proces tworzenia więzów łączących poszczególne elementy. Operację tę można wykonać z użyciem kompasu. Ikona kompasu jest zwykle wyświetlana w prawym górnym rogu ekranu roboczego (Rys.3).



Rys. 3 Kompas do nawigacji w programie CATIA

W celu przesunięcia lub obrotu dowolnego elementu złożenia należy uchwycić kompas i umieścić go na wybranej powierzchni części, którą chcemy pozycjonować. Od tej chwili, wykorzystując możliwości nawigacyjne kompasu, przemieszczana i obracana jest tylko i wyłącznie ta część, do której został „przyklejony” kompas (Rys.4).



Rys. 4 Wykorzystanie kompasu do przemieszczania elementów

Możliwe jest przesuwanie innej części niż ta, do której przyłożony został kompas. Należy wskazać tę część, a następnie dokonać operacji przesunięcia lub obrotu za pomocą kompasu.

3.2. Definiowanie połączeń części (CONSTRAINTS).

Połączenia pomiędzy poszczególnymi elementami tworzone są za pomocą opcji w Menu *Instert: Coincidence, Contact, Connect, Angle, Fix Together, Fix*. Opcje dostępne są również w pasku narzędzi *Constraints* (Rys.5).



Rys. 5 Narzędzia opcji CONSTRAINTS

W celu wykonania operacji połączenia należy wybrać opcję, a następnie wskazać obiekt.

UWAGA: Po utworzeniu połączenia należy wykonać ich odświeżanie za pomocą opcji w Menu *Edit* → *Update* lub klikając na ikonę



Fix Component



Na początku tworzenia złożenia należy utwierdzić jeden z elementów, który uważać będziemy za bazowy. Służy do tego opcja *Fix Component*. Po uaktywnieniu opcji wskazujemy element do utwierdzenia w drzewku lub na ekranie roboczym. Struktura zostanie uzupełniona o elementy typu *Constraints*, w której zapisany zostanie fakt utwierdzenia wybranej części (Rys.6).



Rys. 6 Rezultat operacji FIX w drzewku struktury

Fix Together



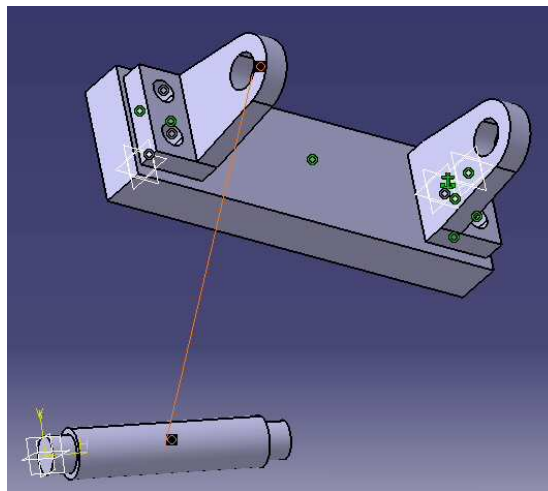
Opcja *Fix Together* pozwala połączyć kilka elementów. Od tej pory traktowane będą one jako jeden element, ale w dalszym ciągu będą one miały swoją oddzielną reprezentację w drzewku struktury. Połączenie elementów wymaga zwykle ich wzajemnego powiązania.

Należy pamiętać o tym, że przesuwając lub obracając jeden z elementów połączonych w ten sposób wykonujemy ten sam proces na elementach skojarzonych.

Coincidence Constraint

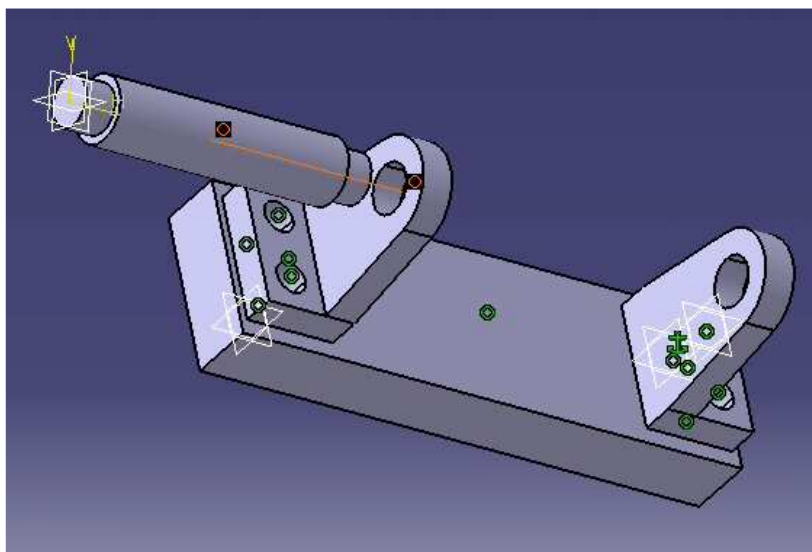


Koincydencja – nałożenie tych więzów oznacza ścisłą odpowiedniość, pokrywanie się elementów, np. oś otworu i oś sworznia, dwa punkty, dwie krawędzie, itp. Po wybraniu opcji należy wskazać dwa elementy, które mają się pokrywać (np. oś wałka i oś otworu podpory) (Rys.7).



Rys. 7 Definiowanie więzów pokrywania się

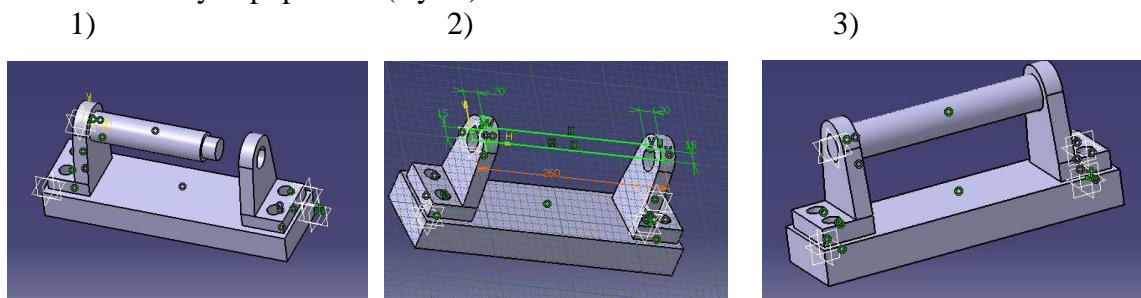
Po wykonaniu odświeżania (*Update*) element zostanie odpowiednio ustawiony (Rys.8).



Rys. 8 Wygląd połączenia po aktualizacji

Nie musi to być ustawienie ostateczne, bowiem do pełnego pozycjonowania danego elementu może być konieczne ustanowienie większej liczby więzów.

Możliwe jest, że elementy nie pasują do siebie, gdyż istnieją niedokładności związane z wymiarami. W każdym momencie możliwa jest korekta wymiarów. Klikając dwukrotnie na elemencie wymagającym modyfikacji wywołujemy moduł *Part Design*, gdzie można dokonać stosownych poprawek (Rys.9).

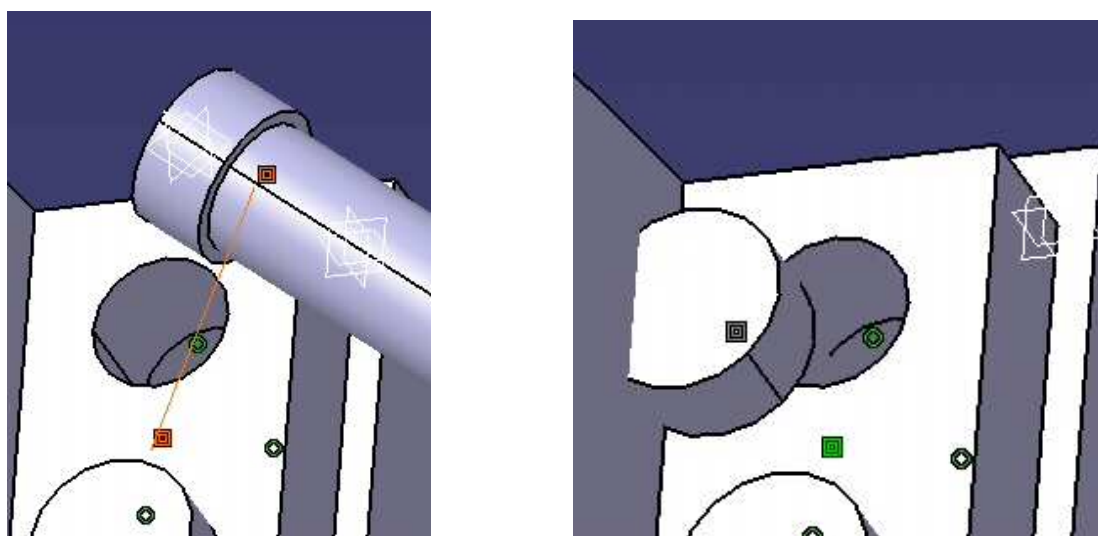


Rys. 9 Modyfikacja części z poziomu *Assembly Design*

Contact Constraint



Przy pomocy tej opcji ustalany jest kontakt pomiędzy płaszczyznami lub powierzchniami. Po wybraniu opcji i wskazaniu wybranych powierzchni zostanie utworzona pomiędzy nimi styczność. Efekt operacji stanie się widoczny po odświeżeniu (*Update*) (Rys.10). Należy pamiętać o tym, że do prawidłowego pozycjonowania elementu mogą być wymagane jeszcze inne powiązania.

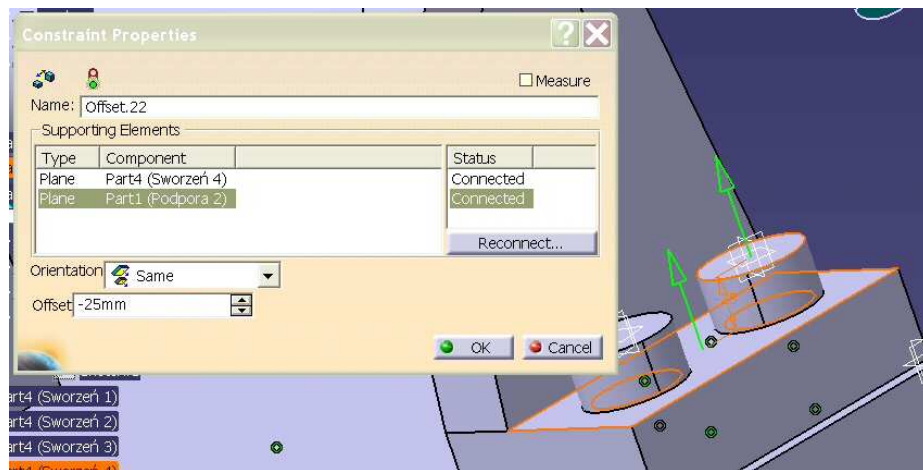


Rys. 10 Definiowanie więzów styku (kontaktu)

Offset Constraint

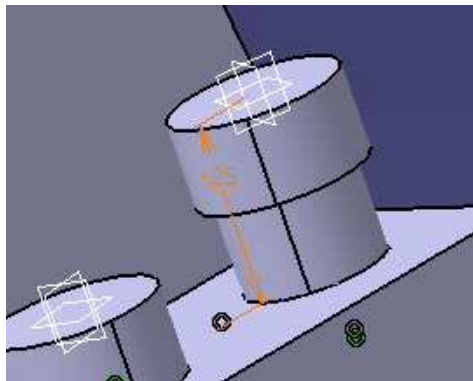


Opcja pozwala na ustalenie odległości pomiędzy dwoma elementami. Po wybraniu opcji należy wskazać dwa elementy oraz w okienku podać odległość między nimi (*Offset*) (Rys.11).



Rys. 11 Definiowanie więzów odsunięcia

Parametr *Orientation* pozwala na odpowiednie odwrócenie powierzchni względem siebie. Efektem operacji jest przesunięcie powierzchni względem siebie (Rys.12).

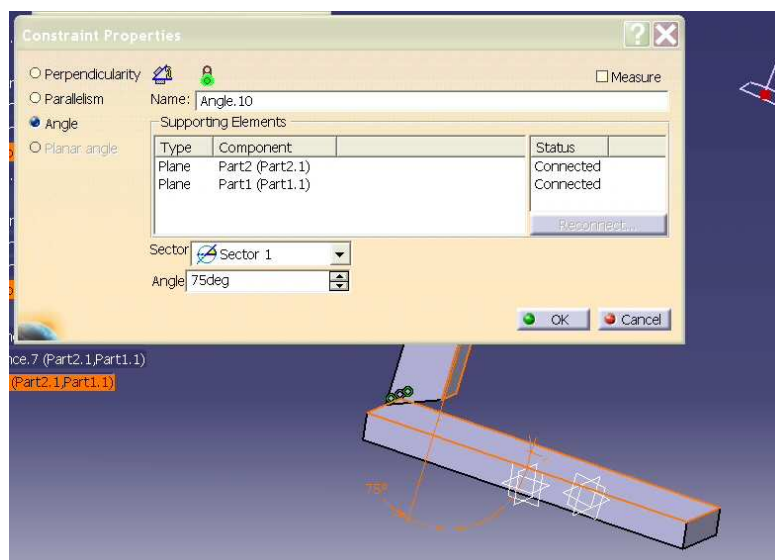


Rys. 12 Położenie elementów po aktualizacji

Angle Constraint



Opcja pozwala na określenie położenia kąтового pomiędzy elementami (Rys.13). Istnieje możliwość wybrania szczególnych położzeń: prostokątności i równoległości. Po wykonaniu operacji i odświeżeniu zostanie wyświetlone odpowiednie położenie części.

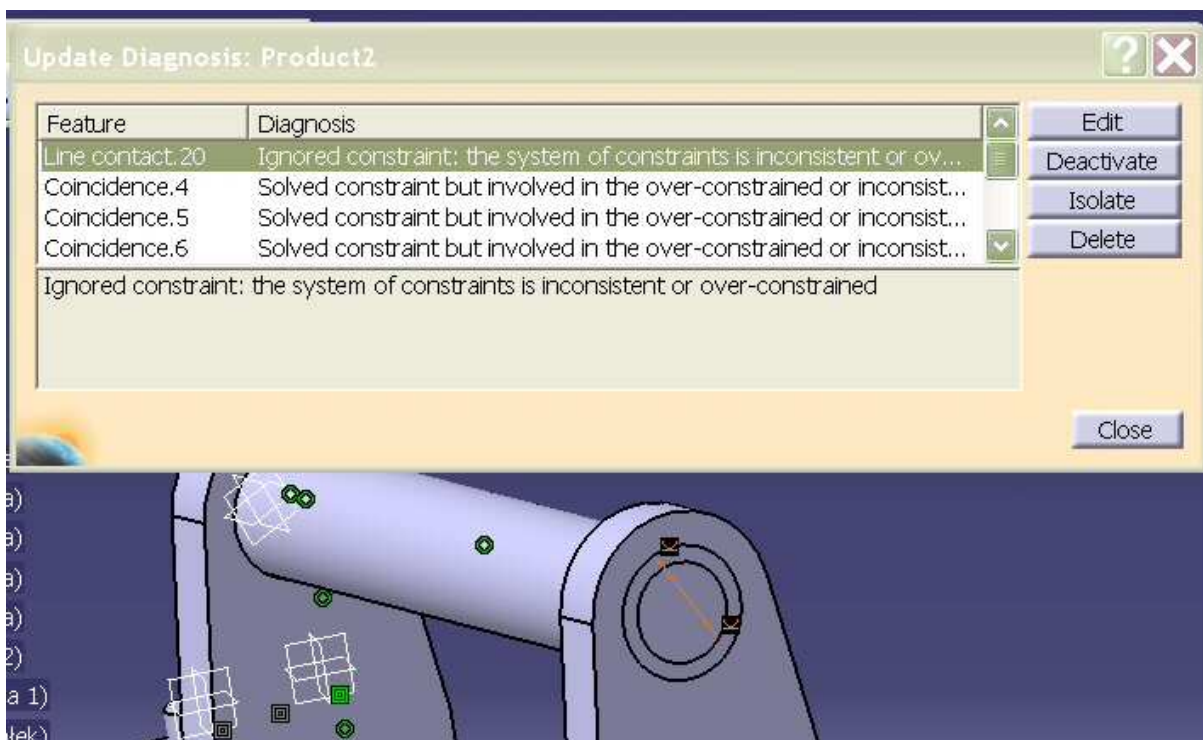


Rys. 13 Tworzenie więzów położenia kąтового

Odświeżanie (Update)



Każde nałożenie więzów wymaga odświeżenia ekranu, aby kojarzone elementy mogły przyjąć nowe pozycje w złozeniu. Jeżeli podczas tej operacji pojawią się błędy (nałożenie na dwie elementy sprzecznych więzów, błędy wymiarowe - zbyt duża średnica wałka i mała otworu) to po wykonaniu odświeżenia pojawi się okienko z informacjami o wykonanych połączeniach i powstałych błędach (Rys.14). Wskazanie wybranej informacji w okienku powoduje jednocześnie podświetlenie więzów w obszarze roboczym, których ta informacja dotyczy.



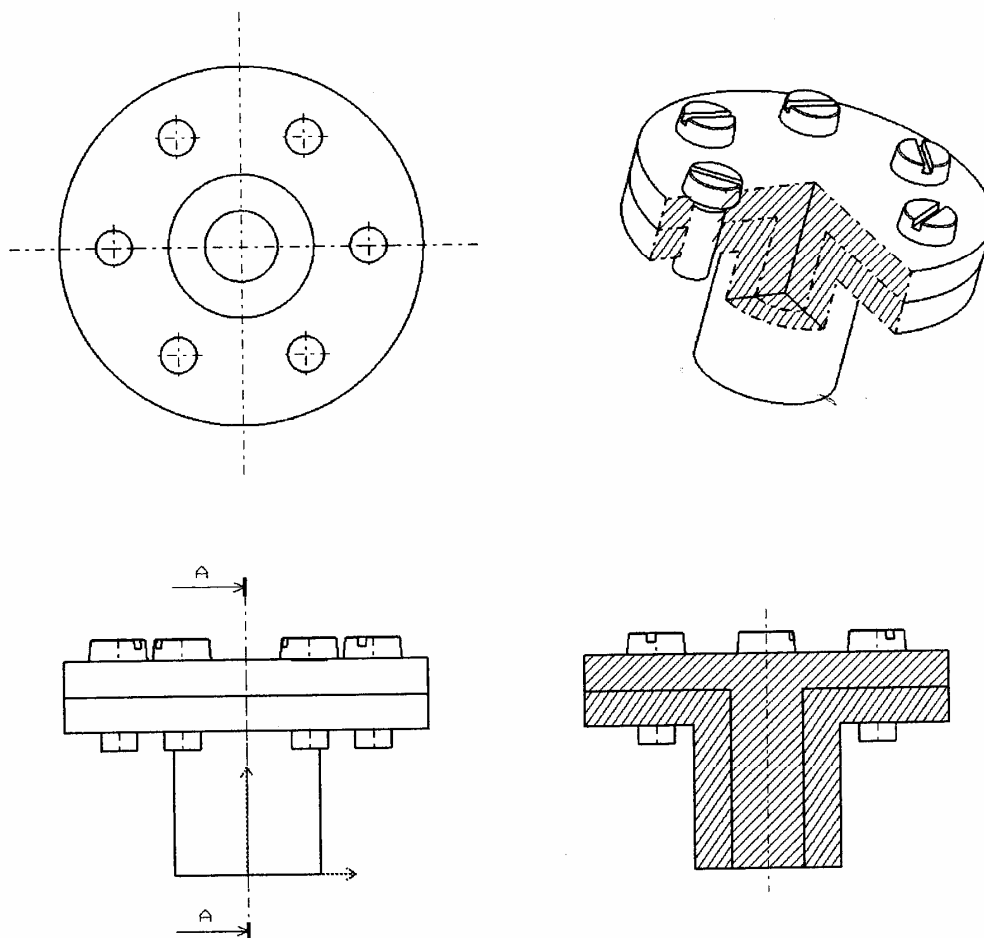
Rys. 14 Wykrywanie błędów i konfliktów powiązań

W przypadku, gdy wszystkie połączenia są prawidłowe, nie pojawi się żadna dodatkowa informacja.

Informacja o aktualnych połączeniach, które wymagają odświeżenia dostępna jest w opcji Menu *Analyse* → *Update*.

4. Ćwiczenia

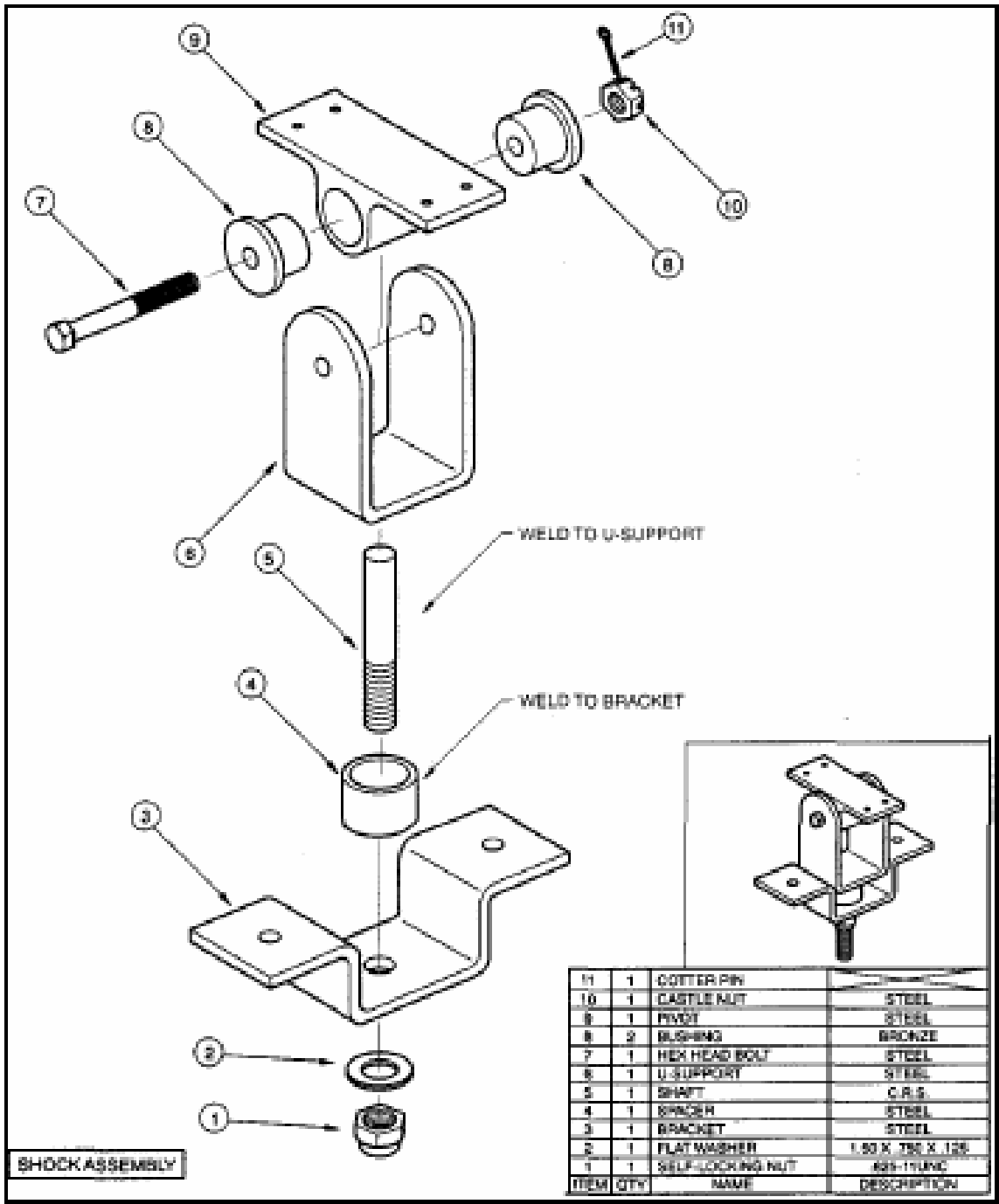
Proponuje się uczestnikowi kursu wykonanie przykładu opisanego w poprzednim rozdziale w celu przeciwiczenia poznanego modułu, a następnie samodzielne przygotowanie części i złożenia (Rys.15).



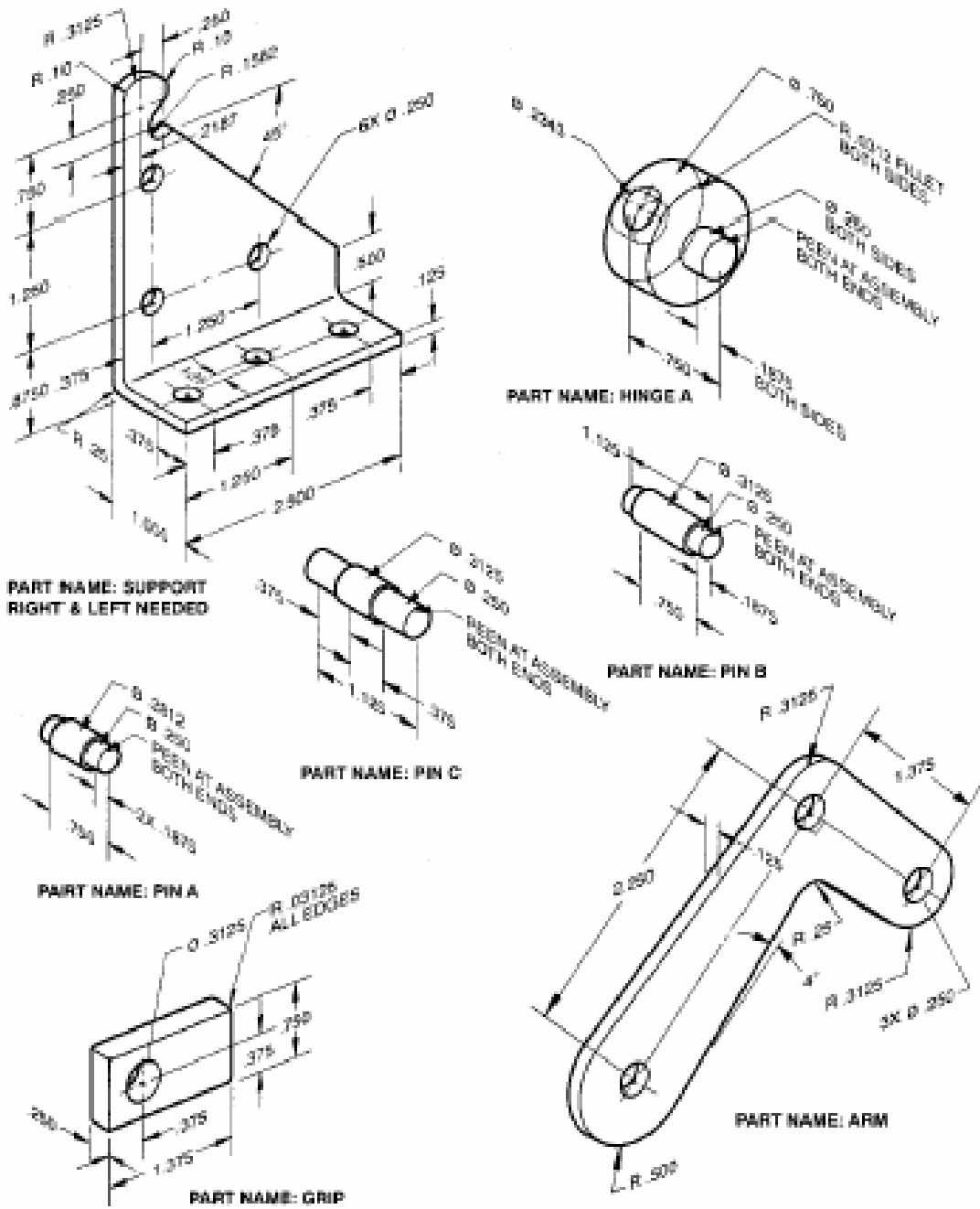
Rys. 15 Zatyczka króćca połączenia rurowego

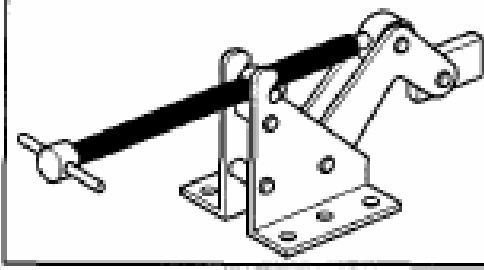
LITERATURA

1. M. Wyleżół, CATIA. Podstawy modelowania powierzchniowego i hybrydowego, Wydawnictwo Helion S.A., Gliwice, 2003
2. M. Wyleżół, Modelowanie bryłowe w systemie CATIA. Przykłady i ćwiczenia, Wydawnictwo Helion S.A., Gliwice, 2002
4. AE4375-6380 CATIA Assembly Project, GEORGIA INSTITUTE OF TECHNOLOGY, School of Aerospace Engineering, 2004
3. Strony internetowe WWW.CAD.PL

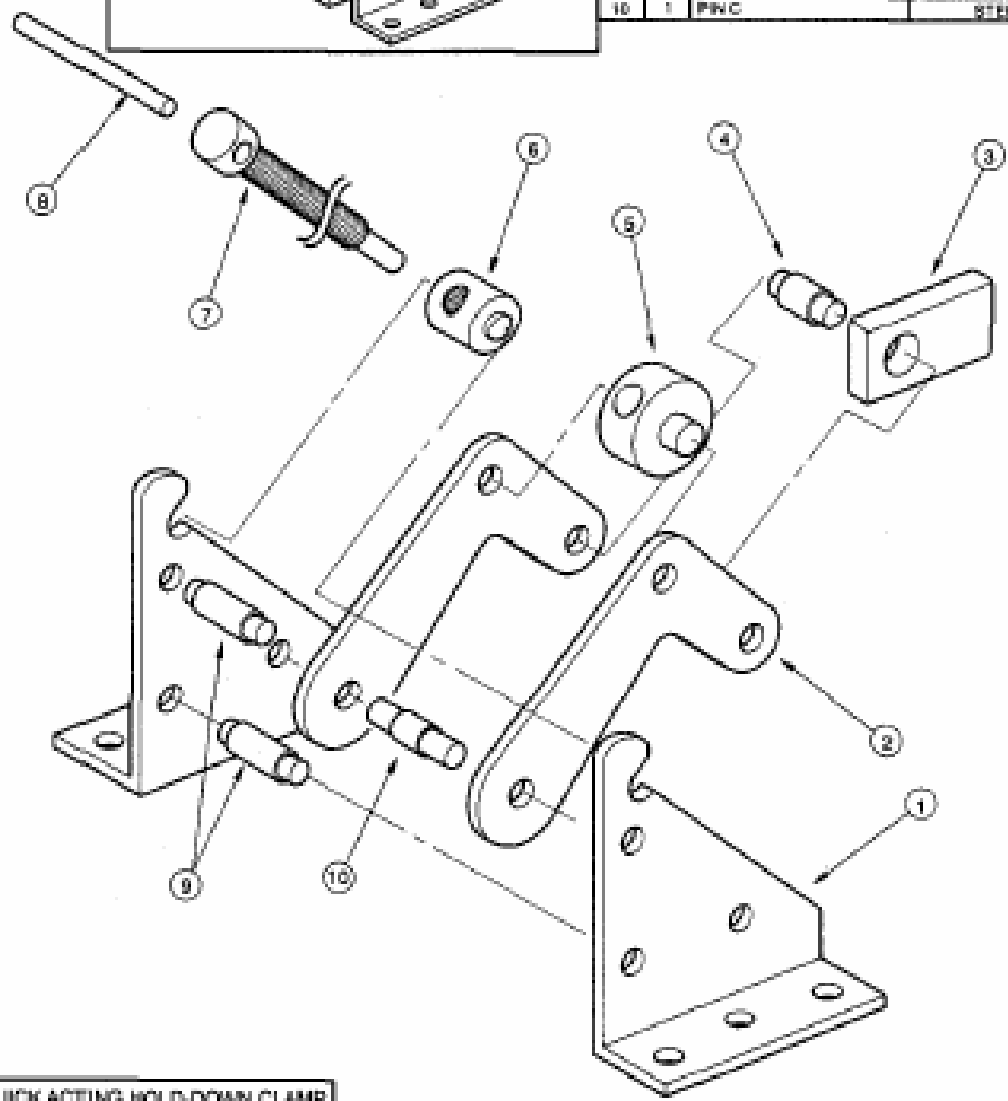


Zad. 2



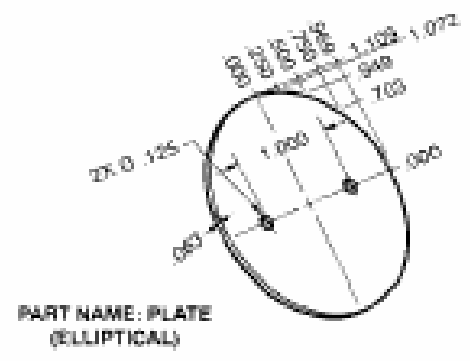
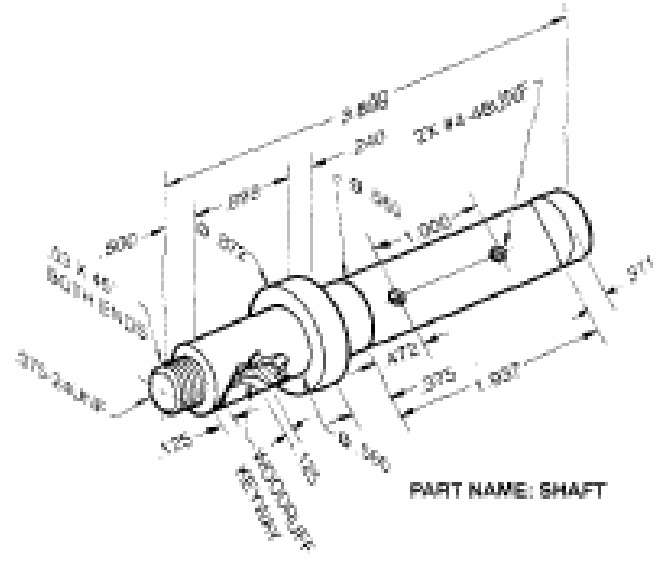
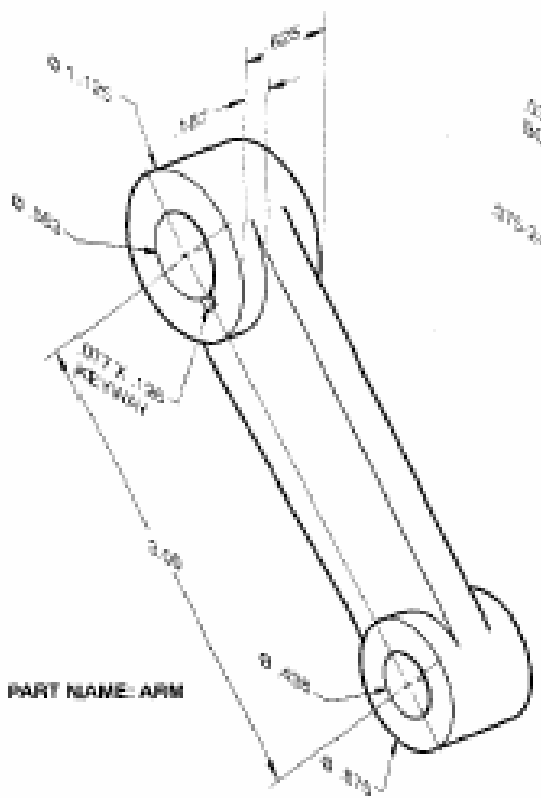
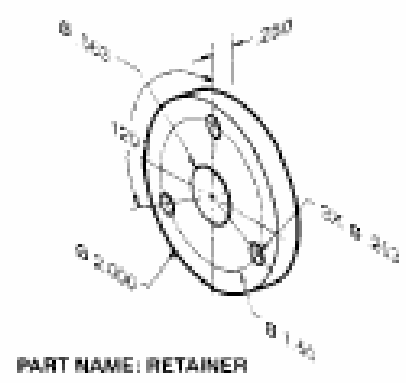
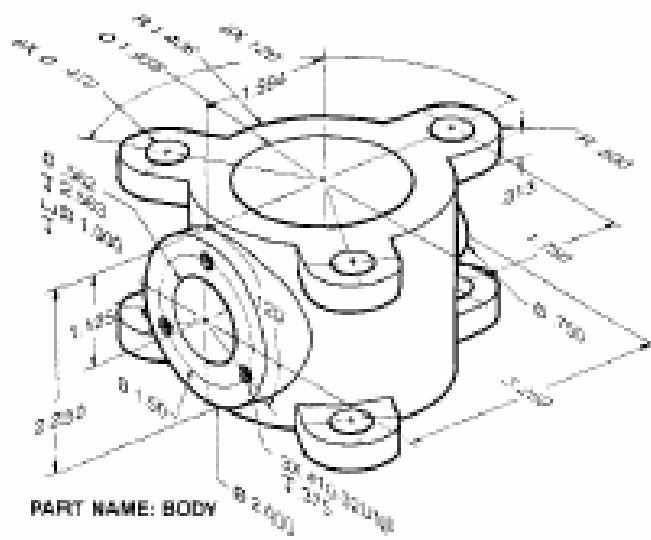


ITEM	QTY	NAME	DESCRIPTION
1	1 EA	SUPPORT (LEFT & RIGHT)	STEEL
2	2	ARM	STEEL
3	1	DRIP	STEEL
4	1	PIN A	STEEL
5	1	HINGE A	STEEL
6	1	HINGE B	STEEL
7	1	SHAFT	STEEL
8	1	HANDLE	STEEL
9	3	PIN B	STEEL
10	1	PIN C	STEEL

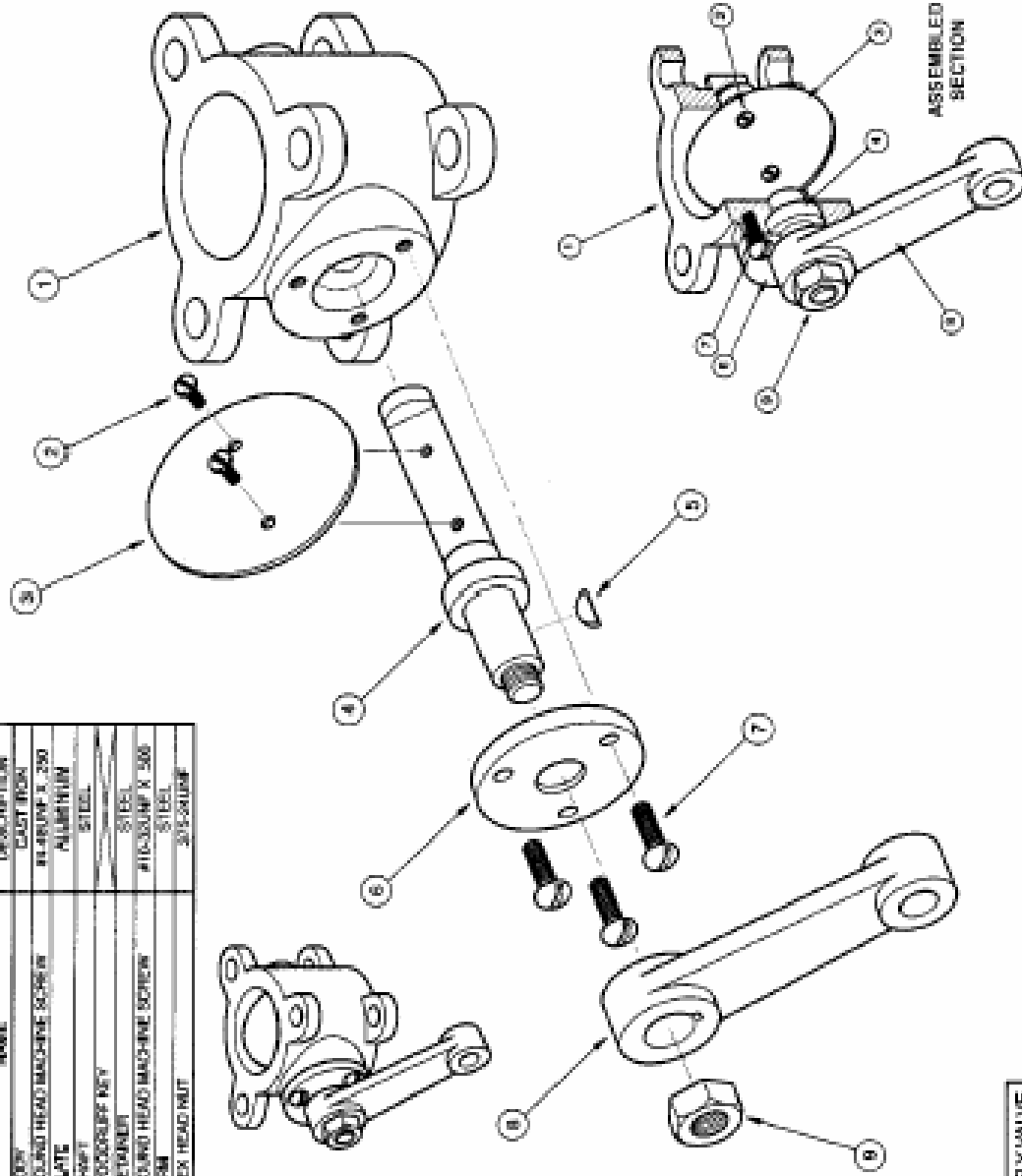


QUICK ACTING HOLD-DOWN CLAMP

Zad. 3



ITEM	QTY	NAME	DESCRIPTION
1	1	BODY	CAST IRON
2	2	ROUND HEAD MACHINE SCREW	#14-32 X .250
3	1	PLATE	ALUMINUM
4	1	SHAFT	STEEL
5	1	WOODRUFF KEY	
6	1	RETAINER	STEEL
7	2	ROUND HEAD MACHINE SCREW	#10-32 X .500
8	1	ARM	STEEL
9	1	HEX HEAD NUT	303-STAINL



ASSEMBLED SECTION

BUTTERFLY VALVE