

Ionuț Gabriel GHIONEA



Proiectare asistată de calculator

în 3D cu **AutoCAD**

Îndrumar de laborator

Editura
BREN

Ionuț Gabriel GHIONEA

**Proiectare asistată de calculator
în 3D cu AutoCAD
Îndrumar de laborator**

**Editura BREN
București, 2005
ISBN 973-648-441-6**

- versiune demonstrativă -

Acest fișier conține numai una dintre cele 12 lucrări prezentate în carte. Distribuirea fișierului este permisă numai în măsura în care nu i se aduc modificări de nici un fel. De asemenea, conținutul său va fi folosit numai pentru evaluarea cărții.

Reproducerea integrală sau parțială a textului sau a figurilor din acest fișier este posibilă numai cu acordul prealabil scris al autorului.

Cartea poate fi cumpărată accesând site-ul: **<http://www.catia.ro>** în secțiunea **Cărți** sau scriind un e-mail la adresa: **ionut76@hotmail.com**

Expedierea cărții se face prin poștă, cu plata ramburs.

CUPRINS

Lucrarea 1

- 1.1. Sisteme de coordonate in spatiul bidimensional si tridimensional. Coordonate absolute, relative si polare
- 1.2. Posibilitati de vizualizare in spatiul tridimensional
- 1.3. Aplicatii propuse

Lucrarea 2

- 2.1. Stabilirea sistemelor de coordonate in spatiul tridimensional
- 2.2. Instrumente ajutatoare de desenare
- 2.3. Constructii tridimensionale liniare
 - 2.3.1. Aplicatie rezolvata. Trasarea unui cub cu latura de 100 unitati
 - 2.3.2. Aplicatie rezolvata. Gasirea solutiei unei probleme de geometrie in spatiu
 - 2.3.3. Aplicatie rezolvata. Desenarea conturului unei piese tridimensionale
- 2.4. Aplicatii propuse

Lucrarea 3

- 3.1. Utilizarea filtrelor de coordonate in spatiul tridimensional
- 3.2. Metode de generare a suprafetelor
 - 3.2.1. Generarea suprafetelor tridimensionale prin modificarea grosimii
 - 3.2.2. Obtinerea suprafetelor tridimensionale regulate
 - 3.2.3. Obtinerea suprafetelor tridimensionale de forma generala
 - 3.2.4. Afisarea umbrita a suprafetelor
 - 3.2.5. Obtinerea suprafetelor de tip regiune
- 3.3. Aplicatie rezolvata. Obtinerea unei piese cu suprafete, pornind de la un model wireframe

Lucrarea 4

- 4.1. Obtinerea suprafetelor pe baza retelelor de generatoare
- 4.2. Editarea suprafetelor
- 4.3. Aplicatii rezolvate. Crearea din suprafete a unor corpuri

Lucrarea 5

- 5.1. Generalitati privind modelarea solidelor
- 5.2. Crearea primitivelor solide
- 5.3. Crearea solidelor prin extrudare
- 5.4. Crearea solidelor prin revolutie
- 5.5. Crearea solidelor de forma complexa. Operatii booleane aplicate obiectelor solide
- 5.6. Aplicatii rezolvate
 - 5.6.1. Determinarea coordonatelor punctelor de pe o curba de intersectie
 - 5.6.2. Crearea modelului solid al unei piese de tip suport

Lucrarea 6

- 6.1. Editarea solidelor
- 6.2. Aplicatii rezolvate
 - 6.2.1. Crearea modelului solid al unei piese de tip brida
 - 6.2.2. Crearea modelului solid al unei piese unghiulare

Lucrarea 7

- 7.1. Spatiul modelului si spatiul hartiei in proiectarea asistata de calculator
- 7.2. Modul de lucru alternativ in spatiul modelului si in spatiul hartiei
- 7.3. Aplicatie rezolvata. Obținerea automata a proiectiilor pentru o piesa de prindere
- 7.4. Determinarea automata prin interogare a volumului si masei unui solid

Lucrarea 8

- 8.1. Crearea automata a vederilor si sectiunilor
- 8.2. Aplicatie rezolvata. Obținerea proiectiilor unei piese

Lucrarea 9

- 9.1. Aplicatie rezolvata. Modelarea unei piese de tip flansa
- 9.2. Aplicatie propusa. Crearea modelului solid al unei piese de tip disc

Lucrarea 10

- 10.1. Aplicatie rezolvata. Modelarea unei piese de tip racord
- 10.2. Aplicatie propusa. Adaugarea la racord a unei ramificatii prevazuta cu flansa

Lucrarea 11

- 11.1. Crearea si gestionarea ansamblurilor
- 11.2. Aplicatie rezolvata. Crearea unui ansamblu si obținerea desenului sau

Lucrarea 12

- 12.1. Aplicatie rezolvata. Modelarea unei piese de tip racord
- 12.2. Aplicatie rezolvata. Modelarea unei piese de tip suport
- 12.3. Aplicatie rezolvata. Modelarea unei piese de tip brida

Aplicatii propuse

- 1. Piesa, rol functional si forma
- 2. Necesitatea parcurgerii aplicatiilor propuse
- 3. Desene de executie ale pieselor propuse spre modelare 3D

Bibliografie

LUCRAREA 10

10.1. Aplicație rezolvată. Modelarea unei piese de tip racord

Piesa aleasă pentru modelare este compusă din corpuri cu forme similare, orientate în plane perpendiculare. Semifabricatul din care se execută piesa se obține prin turnare. Înainte de a începe proiectarea 3D este necesar să se realizeze un studiu privind formele geometrice ale suprafețelor interioare și exterioare din care este alcătuită piesa. De asemenea, se stabilește modul de obținere al fiecărei forme. Desenul de execuție și vederea izometrică ale piesei sunt reprezentate în figura 10.1.

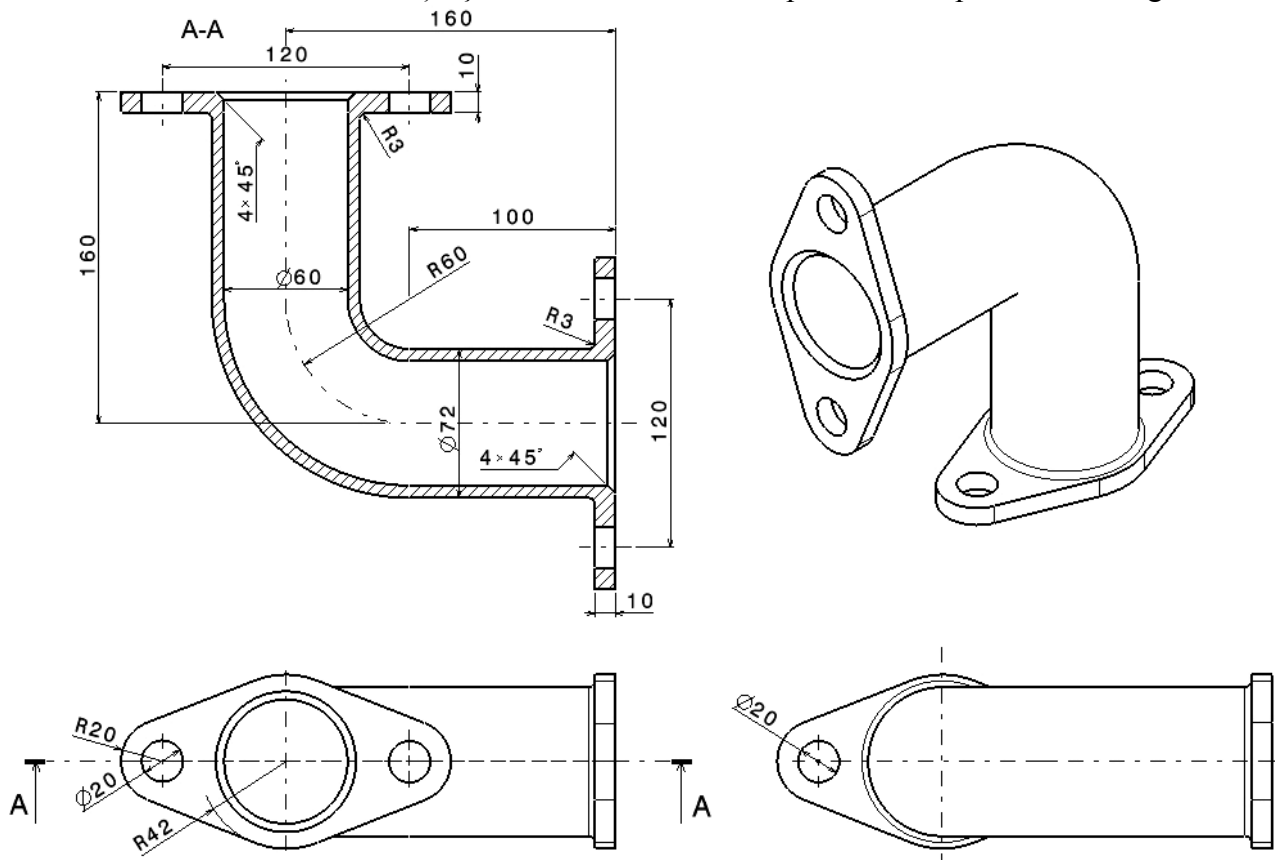


Fig. 10.1. Desenul de execuție și vederea izometrică ale piesei

Modelarea tridimensională a piesei începe cu crearea flanșei de prindere de la bază. Astfel, în portul de vedere ortogonal *Top View* se trasează șapte cercuri, pe pozițiile și cu diametrele indicate în figura 10.2.

Pentru a obține profilul din figura 10.3 se trasează patru linii tangente la cercurile exterioare și se înlătură, prin comanda *TRIM*, arcele de cerc care nu mai sunt necesare.

A rezultat, așa cum se observă în figură, profilul unei flanșe de prindere, situată la baza piesei. Conturul exterior, format din cele patru linii și patru arce de cerc, se extrudează cu valoarea 10 unități. Pentru a fi posibilă aplicarea comenzii *EXTRUDE*, conturul trebuie să devină polilinie. Astfel, cele opt elemente geometrice (liniile și arcele de cerc), care îl formează, sunt combinate într-o polilinie utilizând comanda *PEDIT*, cu opțiunea *Join*.

De asemenea, și cele două cercuri de diametru $\varnothing 20$ unități, vor fi extrudate, cu aceeași valoare de 10 unități, pentru a fi extrase (comanda *SUBTRACT*) din corpul solid obținut în urma extrudării anterioare a profilului. Toate operațiile necesare în etapa curentă se desfășoară în portul de vedere izometric *SW Isometric View*, obținându-se corpul solid prezentat în figura 10.4.

Se observă că în această etapă, cele două cercuri concentrice poziționate în interiorul profilului nu au fost extrudate.

În portul de vedere ortogonal *Left View* se trasează o polilinie formată din două linii de lungime 100 unități fiecare și un arc de cerc de rază 60 unități (fig. 10.5).

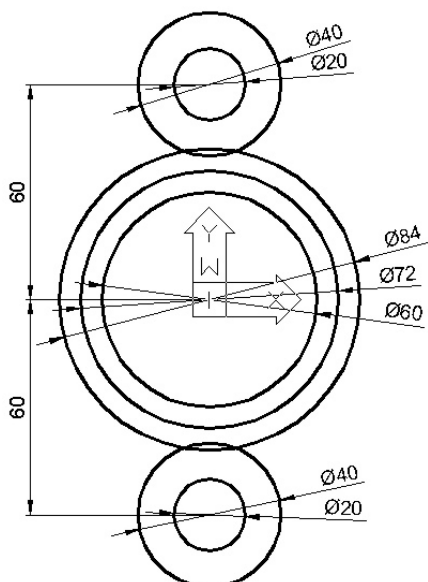


Fig. 10.2. Trasarea cercurilor

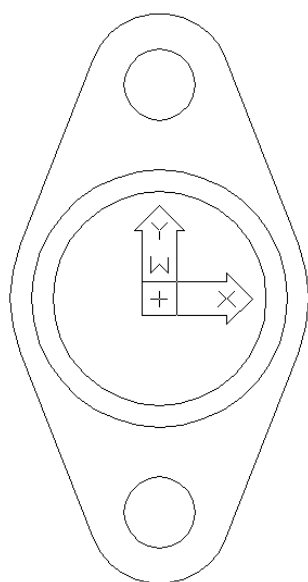


Fig. 10.3. Profilul de extrudat

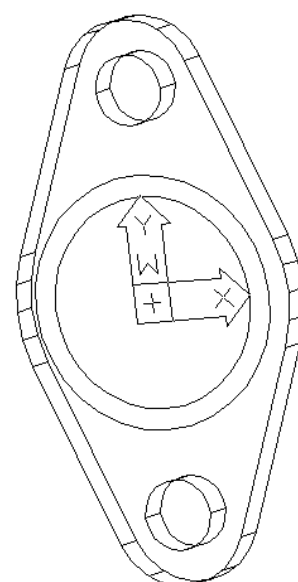


Fig. 10.4. Corpul flanșei extrudat

Pentru a ușura procesul de desenare al polilinieii se recomandă rotirea și re poziționarea sistemului de coordonate curent, acesta fiind, de asemenea, reprezentat în figură. Această polilinie va servi drept curbă de extrudare (*Path*) pentru cele două cercuri concentrice (de diametru Ø60, respectiv, Ø72 unități), situate la baza flanșei, obținându-se, corpul solid 3D din figura 10.6.

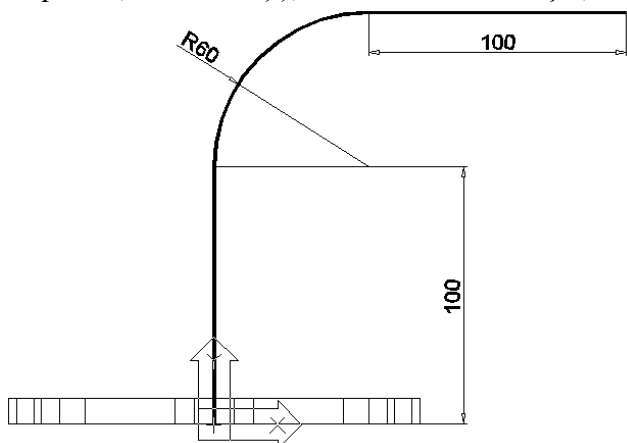


Fig. 10.5. Trasarea direcției de extrudare

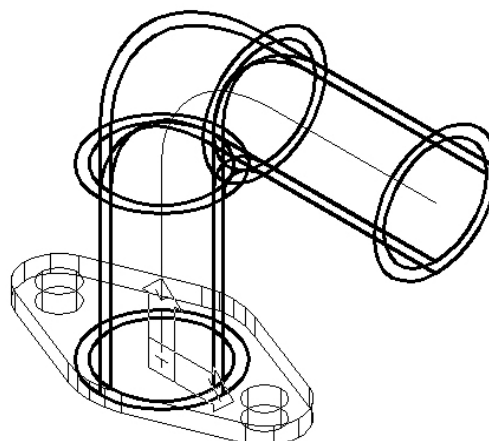


Fig. 10.6. Extrudarea cercurilor după curba trasată

Din desenul de execuție al piesei (figura 10.1) se constată că flanșele de prindere sunt identice. Pentru a scurta timpul de modelare se va copia flanșa deja modelată (figura 10.7), copia urmând a fi poziționată la celălalt capăt, din dreapta, al racordului.

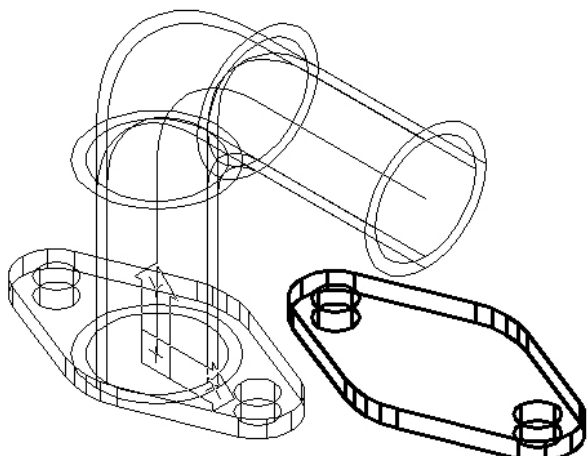


Fig. 10.7. Copierea flanșei de prindere de la bază

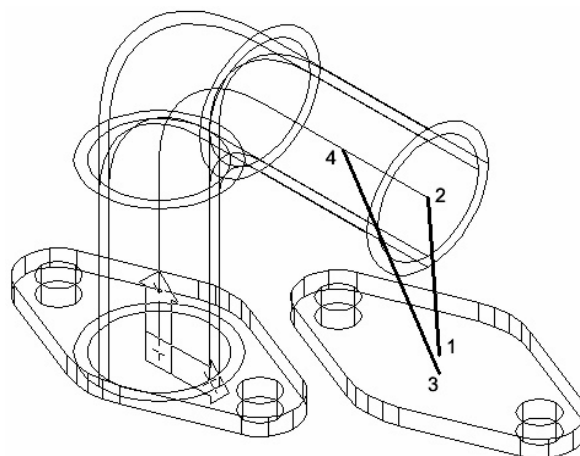


Fig. 10.8. Poziționarea celei de-a doua flanșe

Această poziționare se poate efectua în mai multe feluri, dar, cel mai simplu este prin utilizarea comenzii *ALIGN*. Astfel, în dialogul comenzii, se selectează întâi flanșa copiată în etapa reprezentată în figura 10.7, apoi se indică două perechi de puncte, astfel: prima pereche de puncte definește centrul arcului de cerc de pe fața superioară a flanșei – centrul cercului de la capătul din dreapta al racordului (punctele 1 și 2), iar a doua pereche de puncte este centrul arcului de cerc de pe fața inferioară a flanșei – un punct oarecare situat pe polilinia folosită drept curbă de extrudare a racordului (punctele 3 și 4), așa cum rezultă din figura 10.8.

Pentru a aplica alte metode de poziționare a flanșei se face apel la utilizarea comenzilor *ROTATE3D* și *MOVE* în spațiul tridimensional. Deși, evident, rezultatul este identic, utilizatorul folosește cel puțin două comenzi în locul comenzii *ALIGN*.

În urma aplicării acestei comenzi, flanșa copiată este poziționată corect la capătul din dreapta al racordului, așa cum rezultă din figura 10.9. Totodată, în această etapă se elimină polilinia creată în figura 10.5, rolul său fiind încheiat.

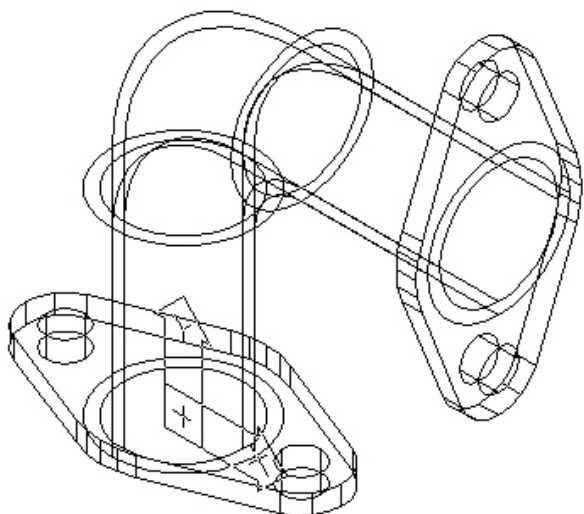


Fig. 10.9. Racordul după poziționarea flanșei

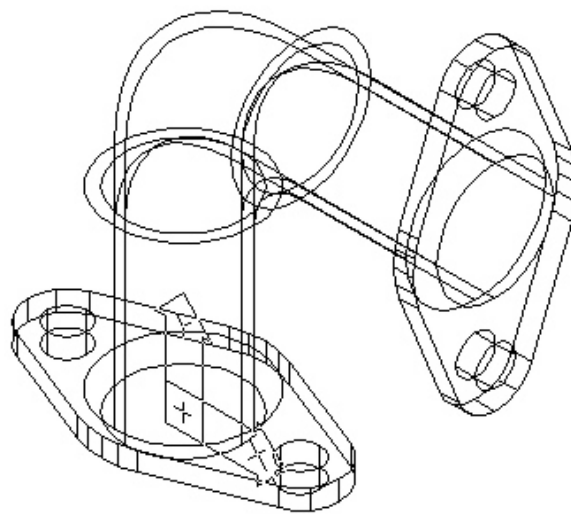


Fig. 10.10. Racordul după uniunea booleană

Din desfășurarea etapelor de modelare a rezultat, conform desenului, că există următoarele patru solide componente: două flanșe identice și două corpuri de formă tubulară, curbate, unul interior, iar celălalt exterior. Pentru a avea un singur solid, sunt necesare două operații booleane: de uniune între corpul exterior și cele două flanșe, obținându-se, astfel, un solid nou, apoi o extragere din acesta a corpului interior.

Uniunea se realizează folosind comanda *UNION*, se selectează cele trei solide amintite anterior și se obține corpul din figura 10.10. Extragerea utilizează comanda *SUBTRACT*, rezultatul aplicării sale fiind un corp solid prezentat în figura 10.11.

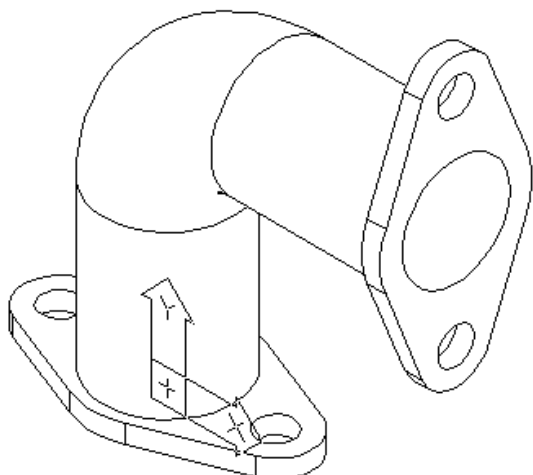


Fig. 10.11. Racordul după extragerea booleană

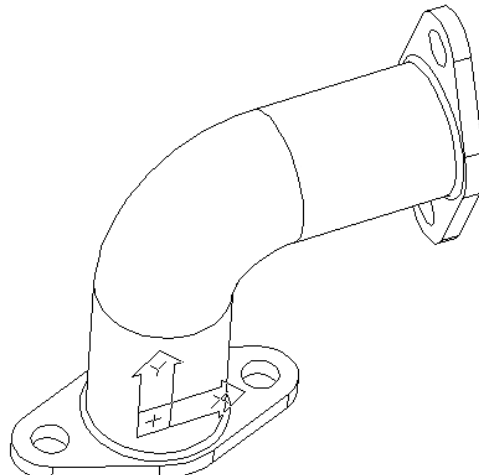


Fig. 10.12. Corpul final al racordului

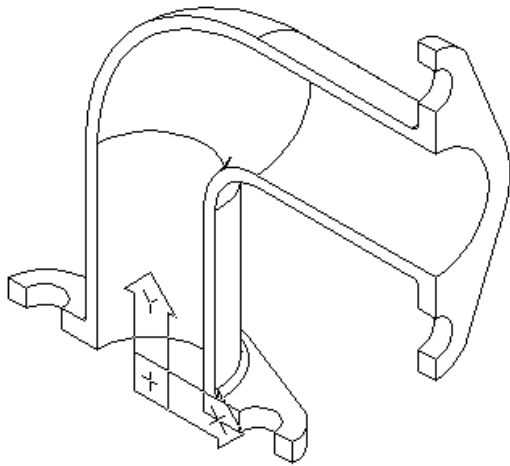


Fig. 10.13. Corpul racordului după secționare

Pentru a racorda anumite muchii ale corpului solid la o rază de 3 unități se folosește comanda *FILLET*, obținându-se modelul tridimensional final al piesei de tip racord, afișat în figura 10.12.

Prezentarea și verificarea interiorului piesei, se poate realiza prin comanda *SLICE*, planul de secționare fiind planul XY, așa cum s-a reprezentat în figura 10.13.

În urma secționării, s-a înlăturat jumătate din corpul racordului, cea aflată în direcția pozitivă a axei Z. Conform reprezentării din figură rezultă că racordul este un singur corp solid (muchiiile sunt continue, fără întreruperi).

10.2. Aplicație propusă. Adăugarea la racord a unei ramificații prevăzută cu flanșă

În continuare, se propune reprezentarea unei ramificații prevăzută cu flanșă pe corpul racordului. Dimensiunile ramificației care se adăugă nu sunt impuse, fiind, însă, alese în funcție de celelalte dimensiuni ale racordului și de rolul funcțional al acesteia. În figura 10.14 este reprezentat un rezultat final posibil al acestei aplicații. Acesta este obținut în urma a câteva etape de rezolvare, prezentate, fără explicații, în figurile următoare (10.15, 10.16 și 10.17).

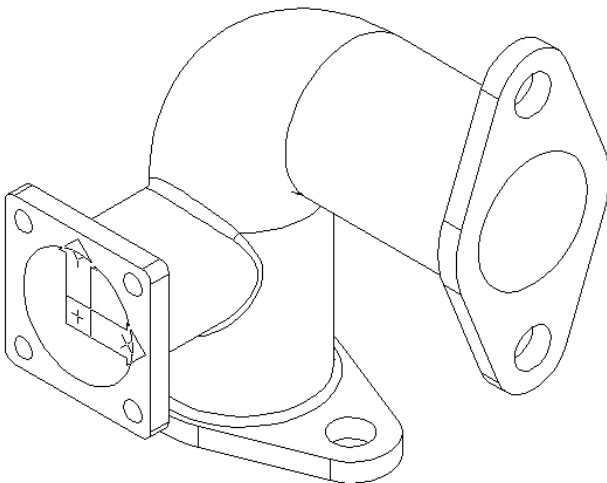


Fig. 10.14.

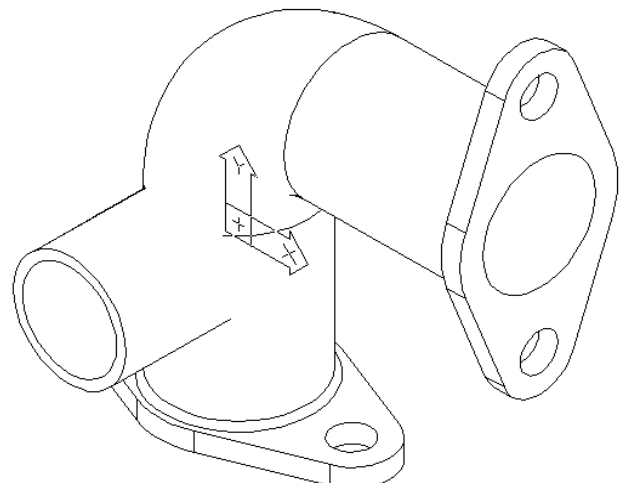


Fig. 10.15.

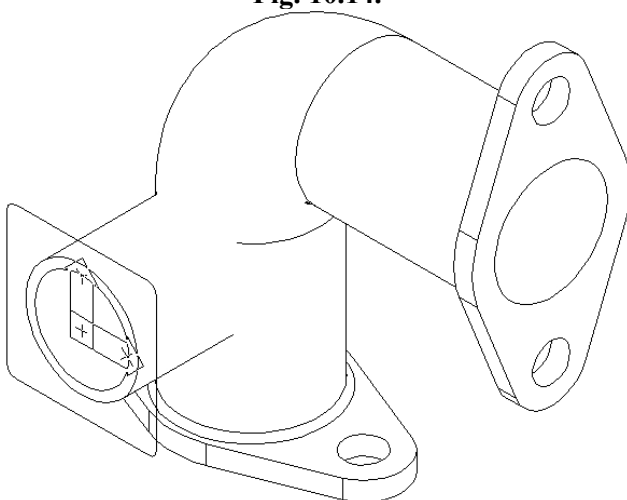


Fig. 10.16.

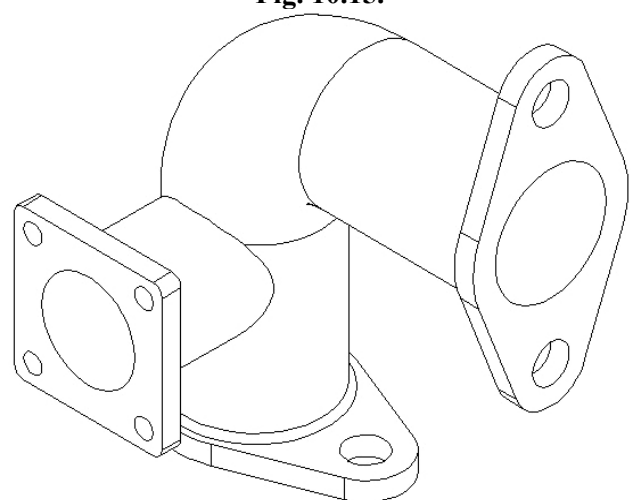


Fig. 10.17.