

## Laborator 11

### 8. Modelarea și reprezentarea suprafețelor conice și cilindrice

#### 8.1 Scop

Lucrarea prezintă descrierea amănunțită a etapelor necesare pentru modelarea CAD a suprafețelor conice și cilindrice și reprezentarea acestora în proiecții ortogonale, determinând dimensiunea necesară a semifabricatului.

#### 8.2 Obiective

- Formarea abilităților de modelare și proiectare asistată de calculator;
- Învățarea și reprezentarea corpurilor geometrice alcătuite din suprafețe conice și cilindrice;
- Aplicarea metodelor de modelare și evaluare pe modele de piese industriale

#### 8.3 Noțiuni introductive

Precizia de prelucrare și utilizarea la minim a materialului prezintă un obiectiv principal în industrie. Din acest motiv utilizarea mediului CAD în modelarea, reprezentarea și determinarea precisă a dimensiunilor necesare a pieselor din tablă reprezintă un avantaj. Pe parcursul laboratorului se vor prezenta comenzi aferente modului de lucru cu piese realizate din tablă, cu accent pe reprezentarea modalității de desfășurare a pieselor.

#### 8.4 Modelarea și reprezentarea suprafețelor conice

##### 8.4.1 Modelarea și reprezentarea trunchiului de con drept

În cadrul acestei părți se reprezintă modelarea suprafeței unui trunchi de con, prezentat în figura 8.1, respectându-se dimensiunile și indicațiile din figura de mai jos.

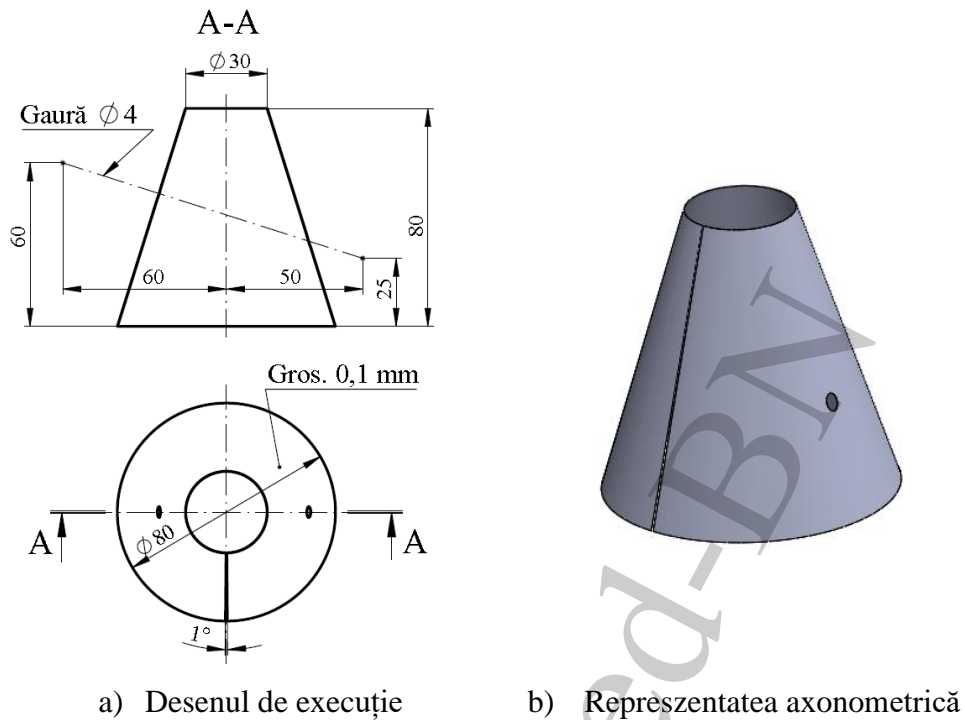
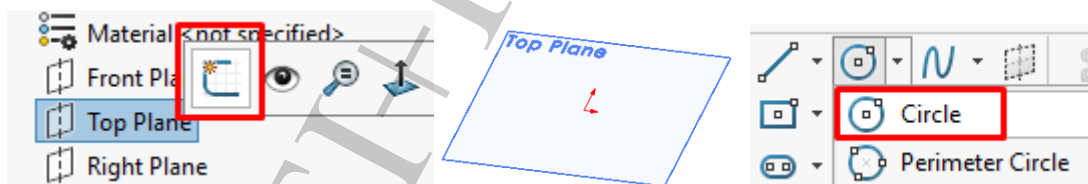
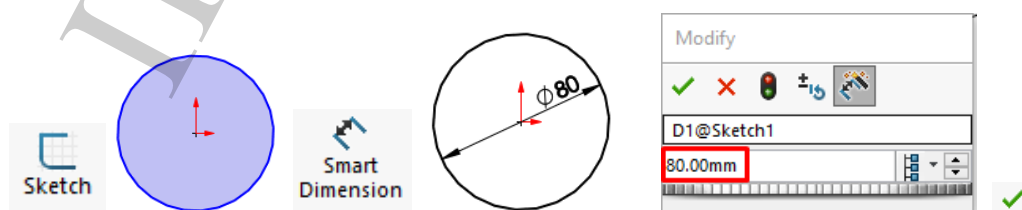


Fig. 8.1 Reprezentarea trunchiului de con

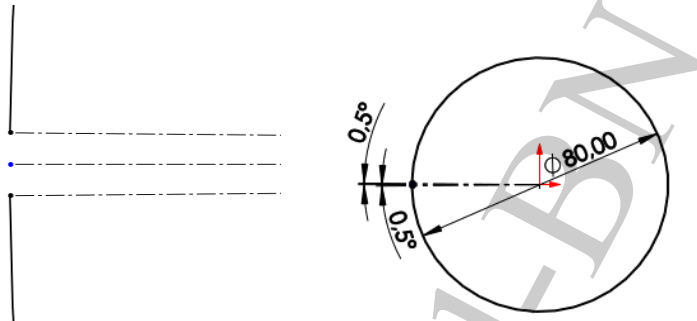
1. Schițarea bazei piesei se face pe **Top Plane**, prin selecția cu mouse-ul a planului **Top** din bara **Feature Manager** și introducerea schiței unui cerc care definește forma bazei. Din bara de instrumente **Sketch** se trasează un cerc definit de coordonatele centrului, și diametru. Cercul se poziționează cu centrul în originea schiței.



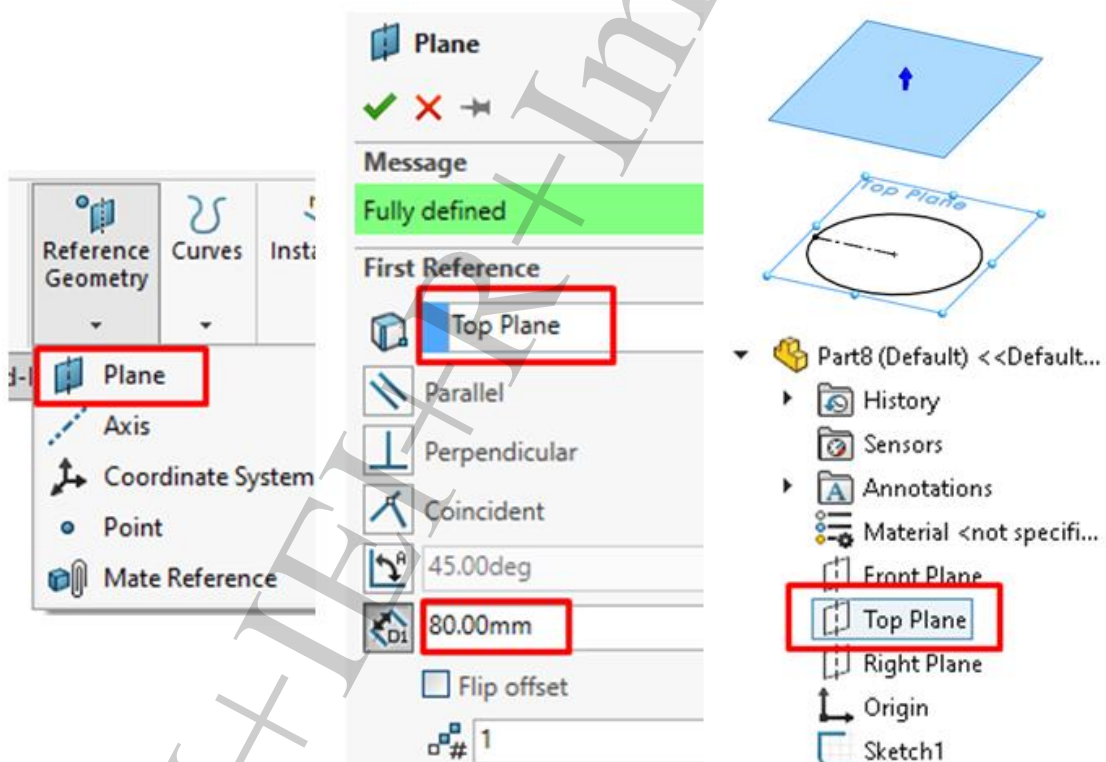
Cercul care reprezintă diametrul bazei se cotează cu comanda **Smart Dimension**, din bara de instrumente **Sketch**. Cotarea dimensiunii se realizează selectând cercul cu click stânga mouse, după care se introduce valoarea de 80 mm.



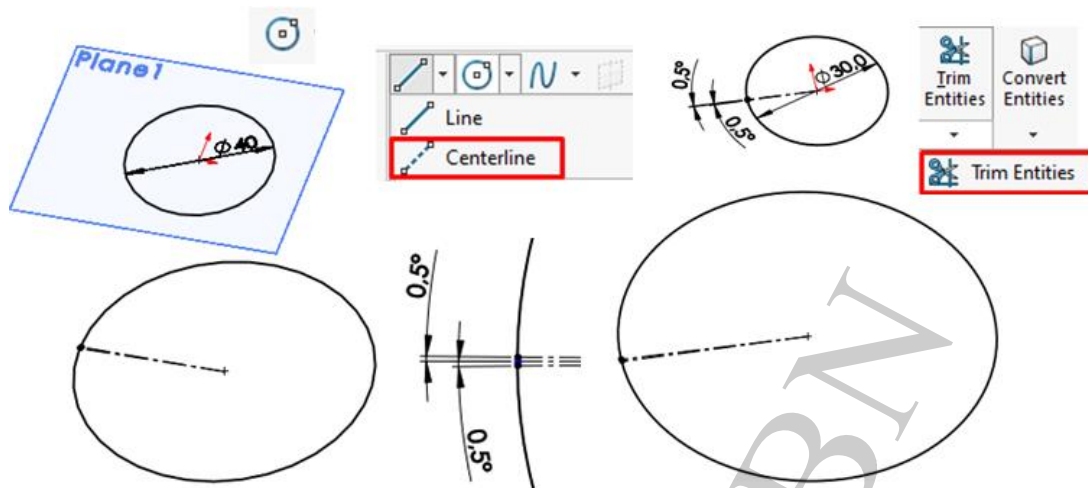
Din bara de instrumente **Sketch** se trasează două linii de simetrie din centrul cercului. De la **Smart Dimension** aceste linii se vor cota la un unghi de  $0,5^\circ$  față de axa orizontală. Din bara de instrumente **Sketch**, se alege comanda **Trim Entities** și se înlătură porțiunea arcului de cerc situat în interiorul axelor trasate din centrul cercului. Această porțiune înlăturată reprezintă deschiderea rostului de sudare a tablei care formează trunchiul de con.



- Desenarea celei de-a doua baze a trunchiului de con se face pe un plan paralel cu baza mare, la o distanță de 80 mm. Reprezentarea planului se face din bara de instrumente **Features**, **Reference Geometry**, **Plane**.

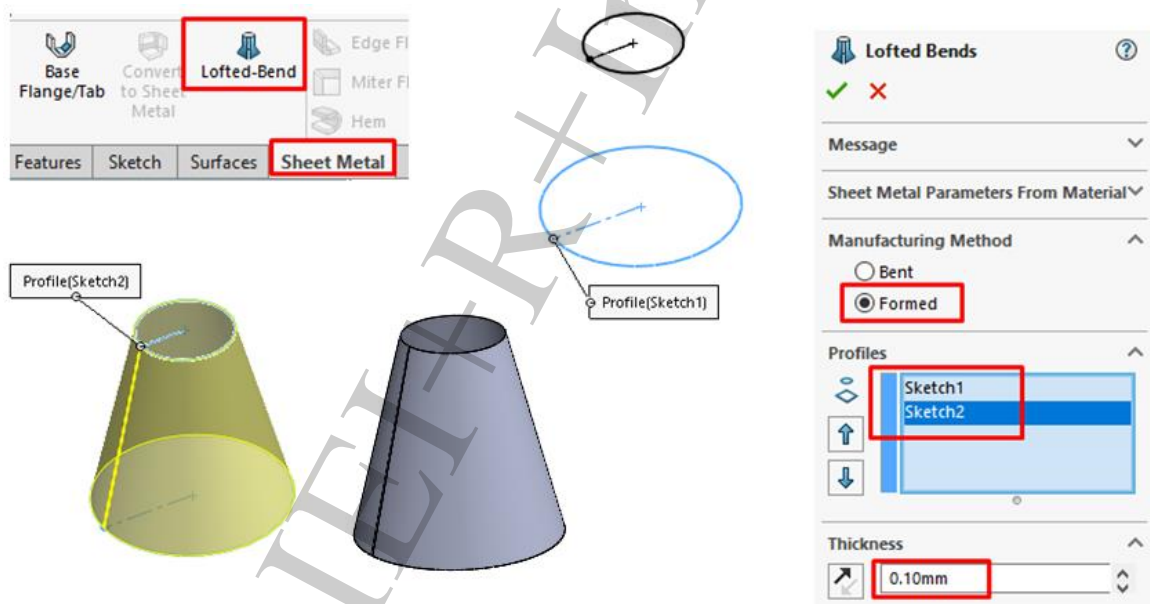


- Pe noul plan se introduce o schiță care conține cecul care definește ce-a de-a doua bază. După desenarea cercului se trasează axa de simetrie orizontală și alte două axe dispuse la un unghi de  $0,5^\circ$  fiecare față de axa orizontală.



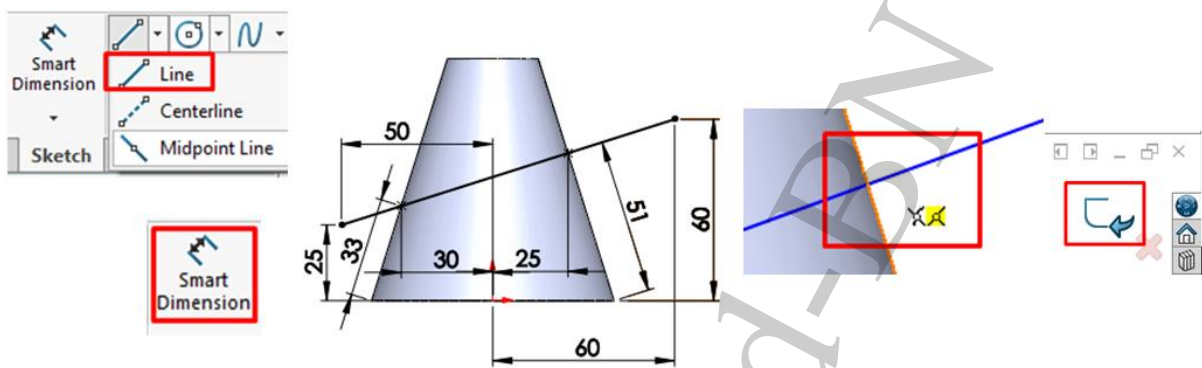
După trasarea axelor, porțiunea de cerc dintre axele desenate la  $0,5^\circ$  este înlăturată cu comanda **Trim Entities** din bara de instrumente **Sketch**.

4. Generarea modelului de trunchi de con se realizează din bara de instrumente **Sheet Metal** cu comanda **Lofted-Bend**, unde se va selecta cu mouse-ul fiecare bază



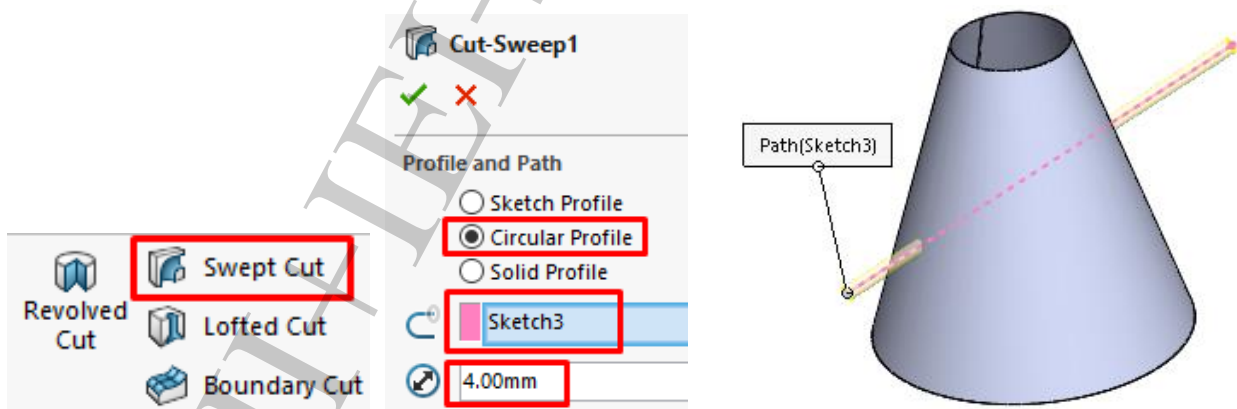
5. Se consideră că prin suprafața trunchiului de con trece o țevă, iar porțiunea suprafeței prin care trece acea țevă trebuie înlăturată. Axa găurii formată de țevă se trasează prin intermediul comenzii **Line**, din bara de instrumente **Sketch**, pe **Right Plane**, fiind dispusă la dimensiunile indicate în imaginea de mai jos. După finalizarea schiței se iese din comandă de la butonul situat în partea superioară a zonei de lucru, în zona butonului de închidere al documentului. Punctele de intersecție dintre linie și generatoarele găurilor se vor reprezenta

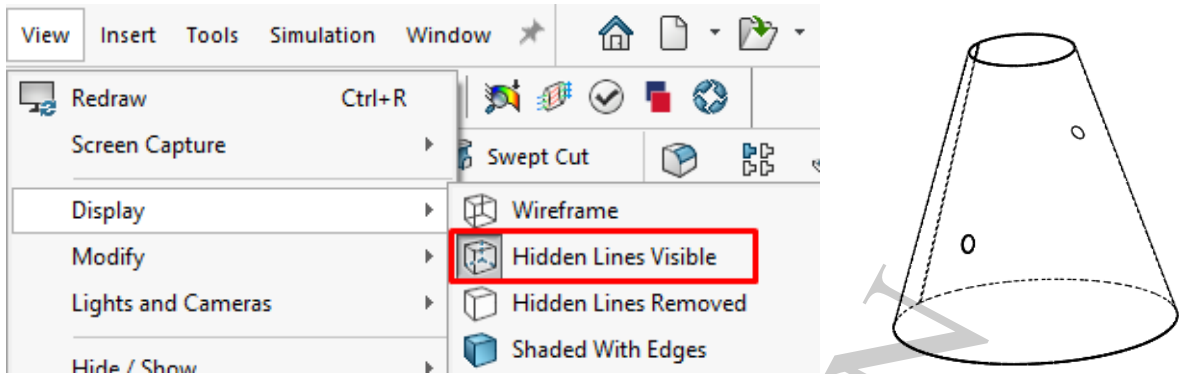
alegând din bara de instrumente **Sketch**, **Point**. Pentru poziționarea punctului exact la intersecția liniei cu generatora, după ce s-a ales comanda Point se poziționează mouse-ul în apropierea liniei și a generatoarei conului până apare simbolul relației de coincidență și intersecție.



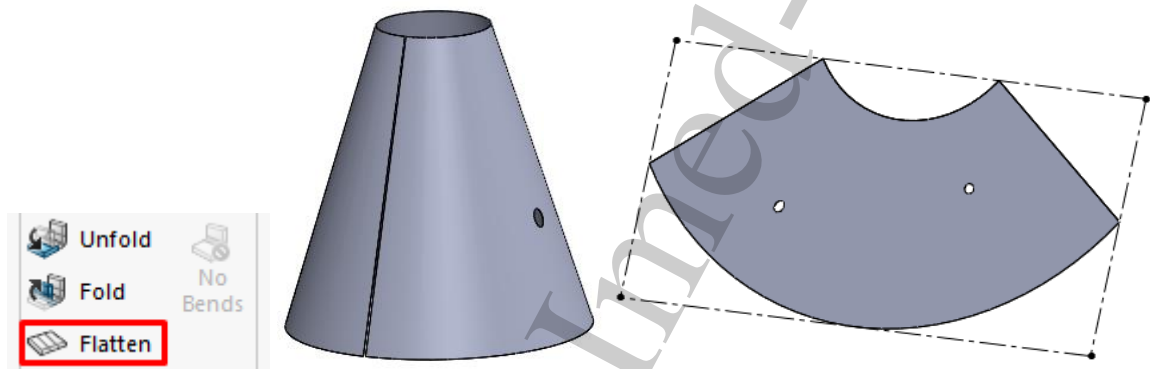
Cotarea dimensiunilor de 33 și 51 de mm sunt necesare la poziționarea găurilor pe desfășurata trunchiului de con, aceste distanțe fiind reprezentate în adevărată mărime.

- Din bara de instrumente **Features** se alege comanda **Swept Cut**, unde se alege linia trasată la punctul anterior. În caseta de dialog a comenzii **Swept Cut** se alege forma circulară și diametrul de 4 mm a modelului care înlătură materialul din suprafața trunchiului de con. O mai bună vizualizare a găurilor rezultate în urma eliminării materialului se poate realiza prin vizualizarea trunchiului de con prin intermediul comenzii **Hidden Lines Visible**, din meniul **View**.

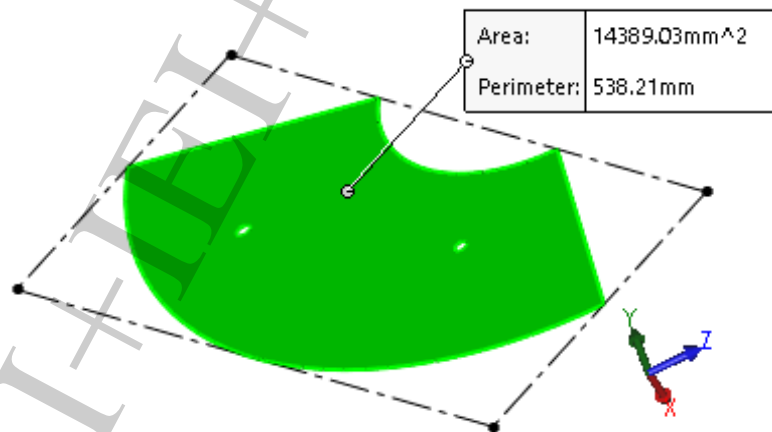




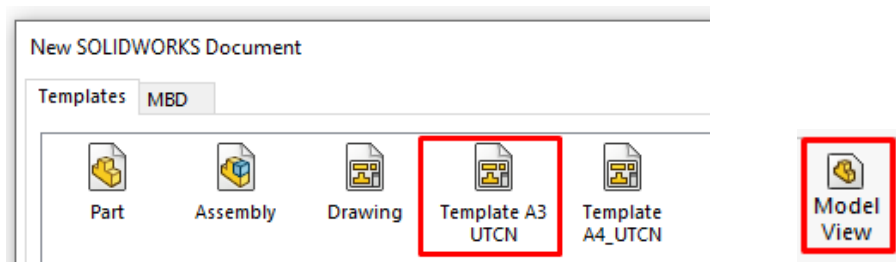
7. Reprezentarea desfășurată a trunchiului de con se face din bara de instrumente **Sheet Metal** alegând comanda **Flatten**.



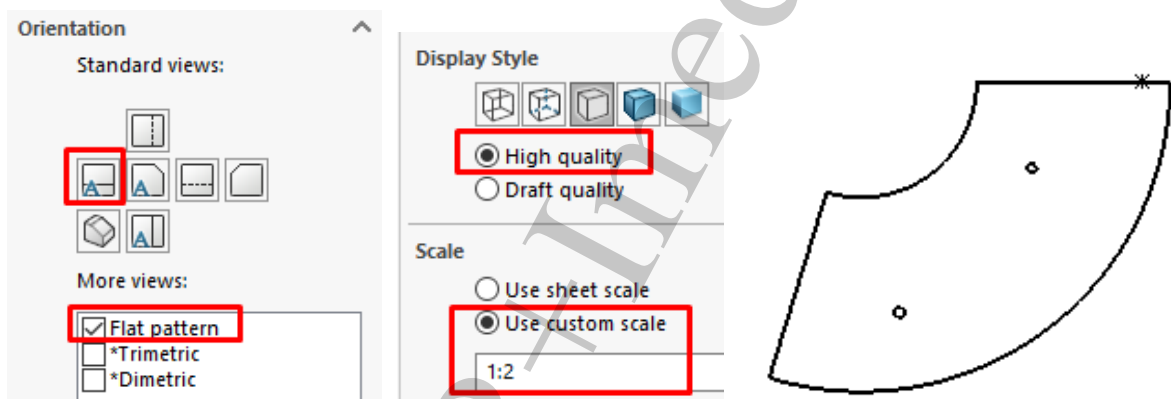
8. Aria suprafeței desfășurate se determină prin intermediul comenzii **Measure**, din meniul **Tools, Evaluate**. Selectând suprafața desfășurată cu click stânga mouse se arată valoarea ariei fără suprafața decupată a găurilor și perimetrul suprafeței desfășurate.



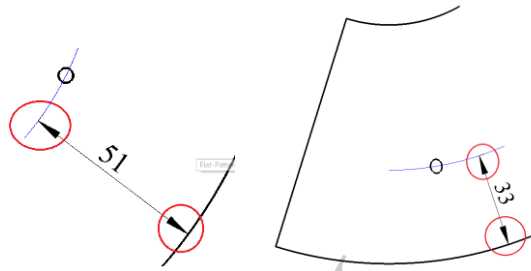
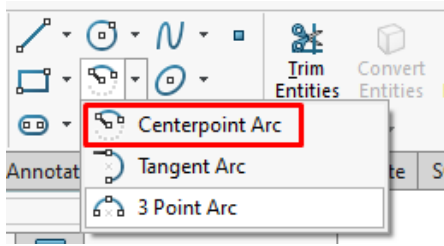
9. O măsurare mai precisă a dimensiunilor trunchiului de con desfășurat se poate realiza în mediul **Drawing**. Se deschide un nou fișier template de tip **Drawing**, format A3 (Template A3 UTCN). Dacă nu este introdus template-ul UTCN se poate alege tipul de fișier implicit.



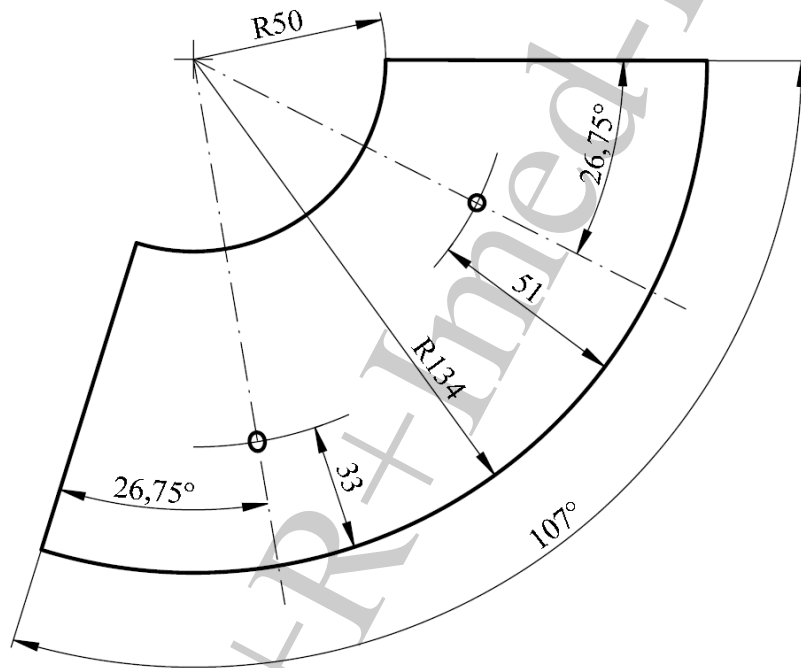
10. De la comanda **Model View** se introduce modelul trunchiului de con desfășurat, alegând proiecție **\*Right** de la **Standard Views**, iar de la **More views:** se bifează opțiunea **Flat pattern**. Deasemenea, se poate bifa și opțiunea **Preview**, pentru a previzualiza modelul care se va introduce în formatul de desenare. Scara de reprezentare a proiecției desfășurate se va alege **1:2**.



11. Poziționarea centrelor găurilor se determină în conformitate cu dimensiunile determinate precedent, astfel pe suprafața desfășurată a trunchiului de con se trasează arce de cerc pentru fiecare gaură separat la distanțe (raze) față de curba care determina baza conului. De la comanda **Smart Dimension** se introduce valoarea de 33, respectiv 51 mm, conform imaginii de mai jos. Valoarea unghiului de  $26,75^\circ$  dintre axele trasate din centrul razelor este determinată prin împărțirea distanței unghiulare dintre extremitățile suprafeței desfășurate. Unghiul de  $107^\circ$  se imparte la patru, rezultând unghiul de  $26,75^\circ$ . După ce se trasează arcele de cerc, acestea se cotează de la comanda **Smart Dimension** prin selecția cu mouse-ul a arcului de cerc trasat și a arcului de cerc care reprezintă conturul bazei mari a trunchiului de con, după cum se poate vedea în imaginea de mai jos.



12. De la comanda **Smart Dimension** din bara de instrumente **Sketch** modelul desfășurat se cotează după cum se poate observa în imaginea de mai jos.





## 8.4.2 Modelarea și reprezentarea trunchiului de con oblic

În această secțiune a lucrării se prezintă modelarea unui trunchi de con oblic, prezentat în figura 8.2 utilizând modulul de generare al modelelor din suprafețe, **Surfaces**.

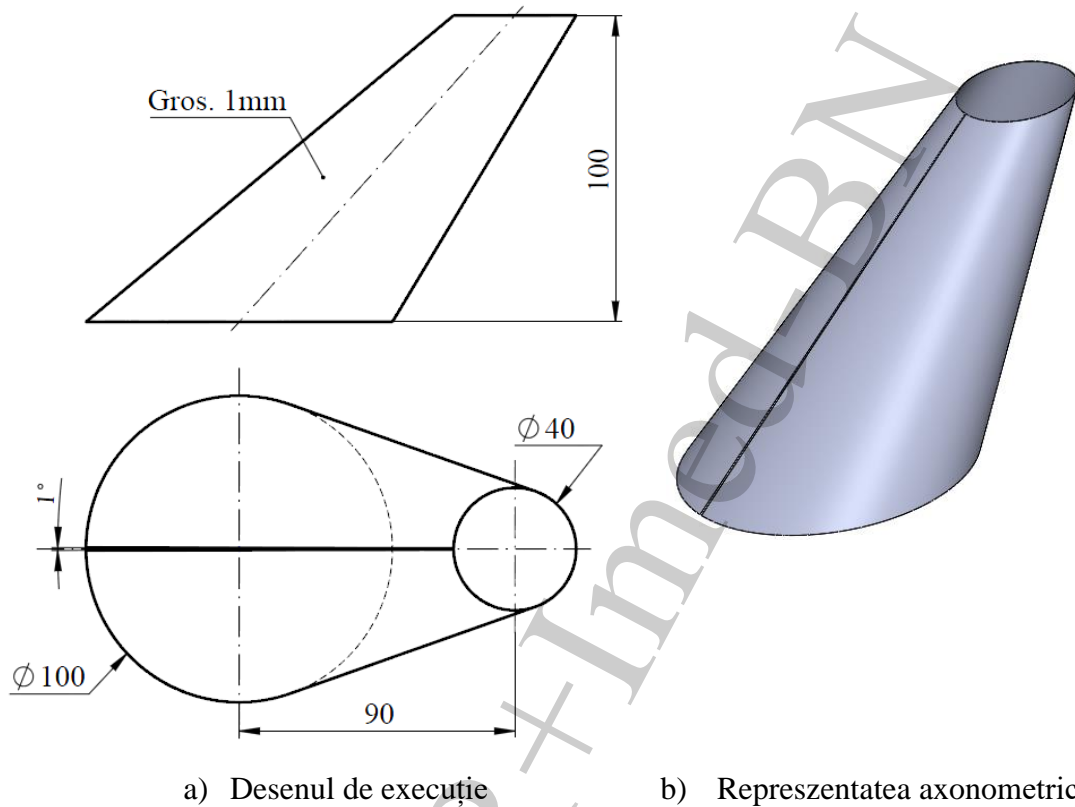
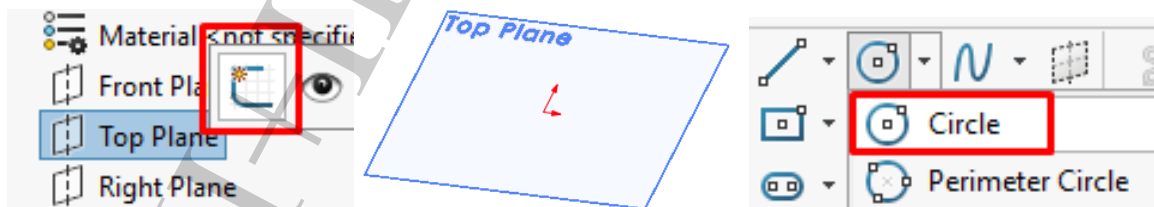
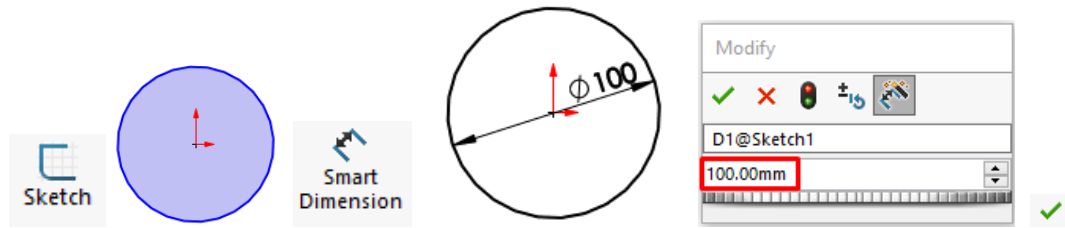


Fig. 8.2 Reprezentarea trunchiului de con oblic

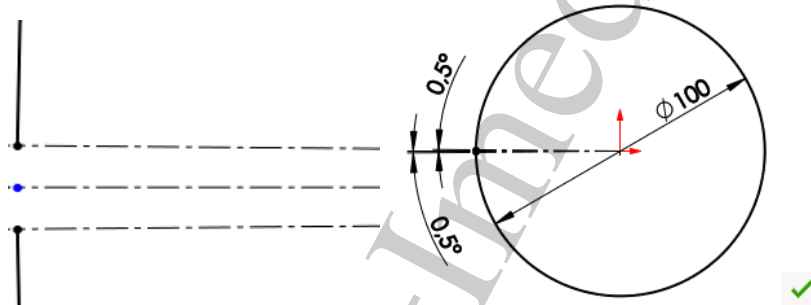
1. Se consideră că baza mare a trunchiului de con aparține planului orizontal. Pe **Top Plane** se schițează baza mare a trunchiului de con alegând cu mouse-ul planul **Top** din **Features Manager** și introducerea schiței unui cerc de diametrul 100 mm.



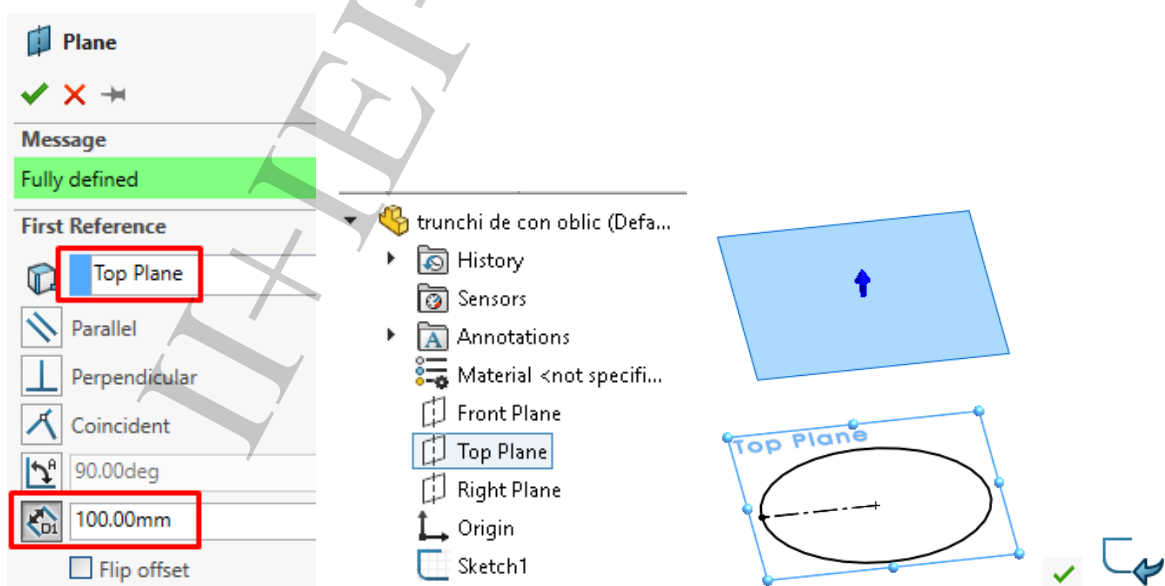
Cercul se cotează cu comanda **Smart Dimension**, din bara de instrumente **Sketch**. Introducerea valorii cotei de 100 mm se realizează selectând cercul cu click stânga mouse, după care în caseta de dialog se scrie valoarea de 100 mm.



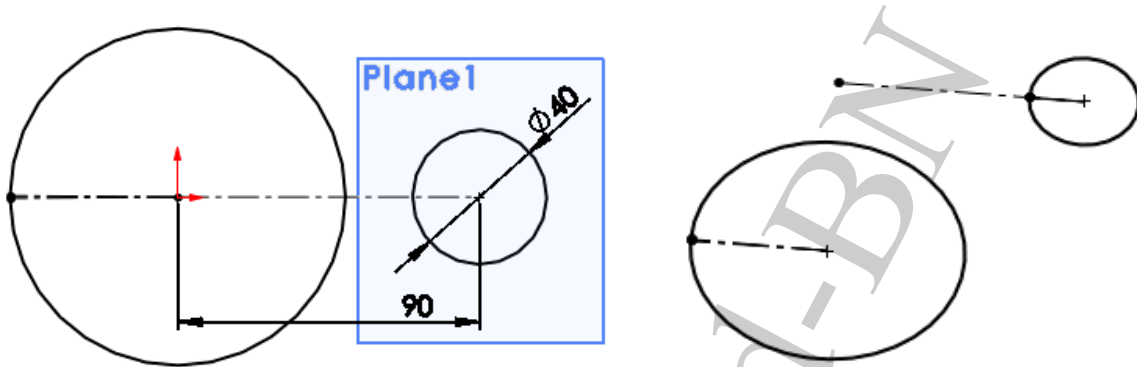
2. Realizarea deschiderii rostului de sudură se realizează prin înlăturarea materialului cuprins între două axe de simetrie trasate din centrul bazei și poziționate fiecare la un unghi de  $0,5^\circ$  față de axa orizontală. Cele două axe de simetrie se trasează din bara de instrumente **Sketch**, având punctul de start din centrul cercului. Cu comanda **Trim Entities** din bara de instrumente **Sketch**, porțiunea de cerc din interiorul axelor este înlăturată. După efectuarea comenzii se iese din schiță.



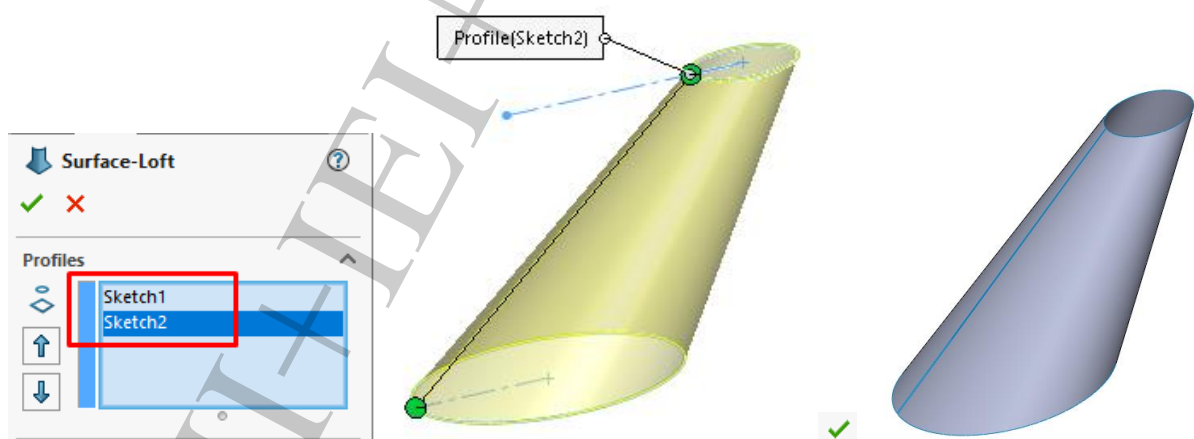
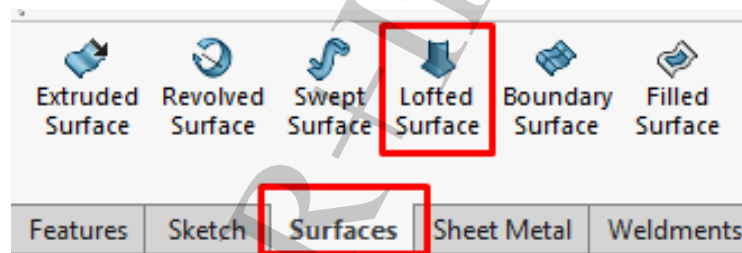
3. Trasarea celei de-a doua baze se realizează într-un nou plan situat la distanța de 100 de mm față de planul orizontal care conține baza mare a trunchiului de con. Din bara de instrumente **Features**, **Reference Geometry**, **Plane** se alege introducerea unui plan auxiliar, paralel cu planul orizontal.



- Pe noul plan se introduce schița care reprezintă forma bazei mici a trunchiului de con. Din bara de instrumente **Sketch** se trasează un cerc de diametrul de 40 mm, conform imaginii de mai jos. Deschiderea rostului de sudare se va realiza după aceeași modalitate ca și pentru baza mare a trunchiului de con.

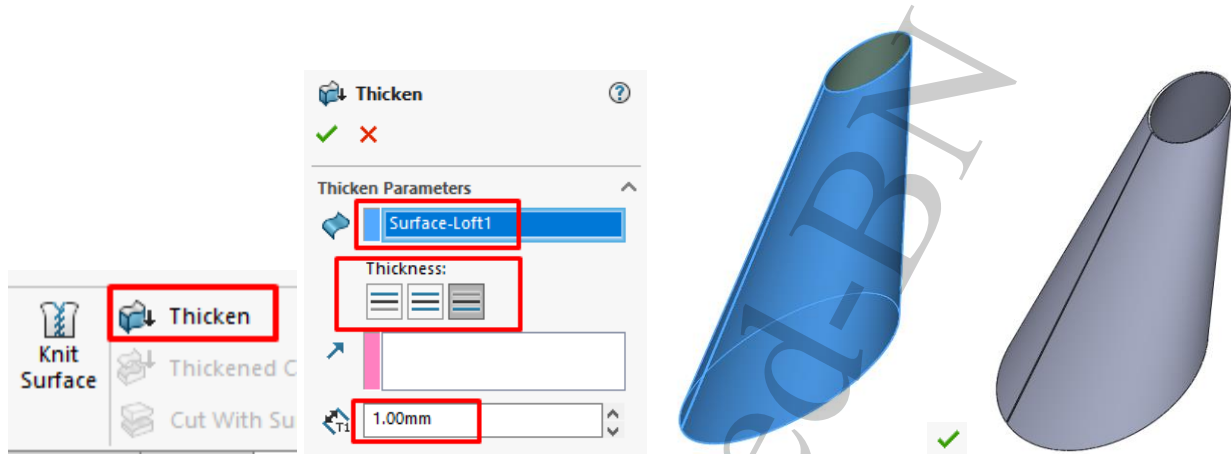


- Din bara de instrumente **Surfaces** se alege comanda **Lofted Surface**. Pentru generarea tridimensională a trunchiului de con se selectează schițele care definesc bazele conului.

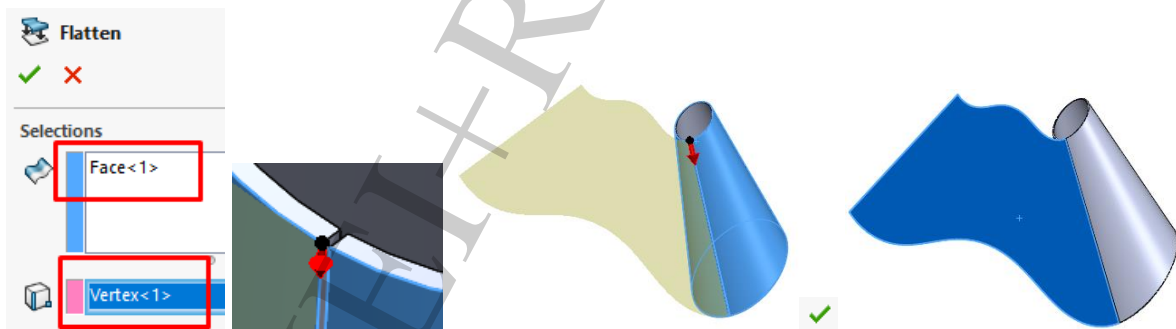


Această modalitate de reprezentare prin suprafețe nu definește grosimea materialului piesei, dar după realizarea piesei în suprafețe, se poate defini o grosime a modelului prin utilizarea comenzii **Thicken**.

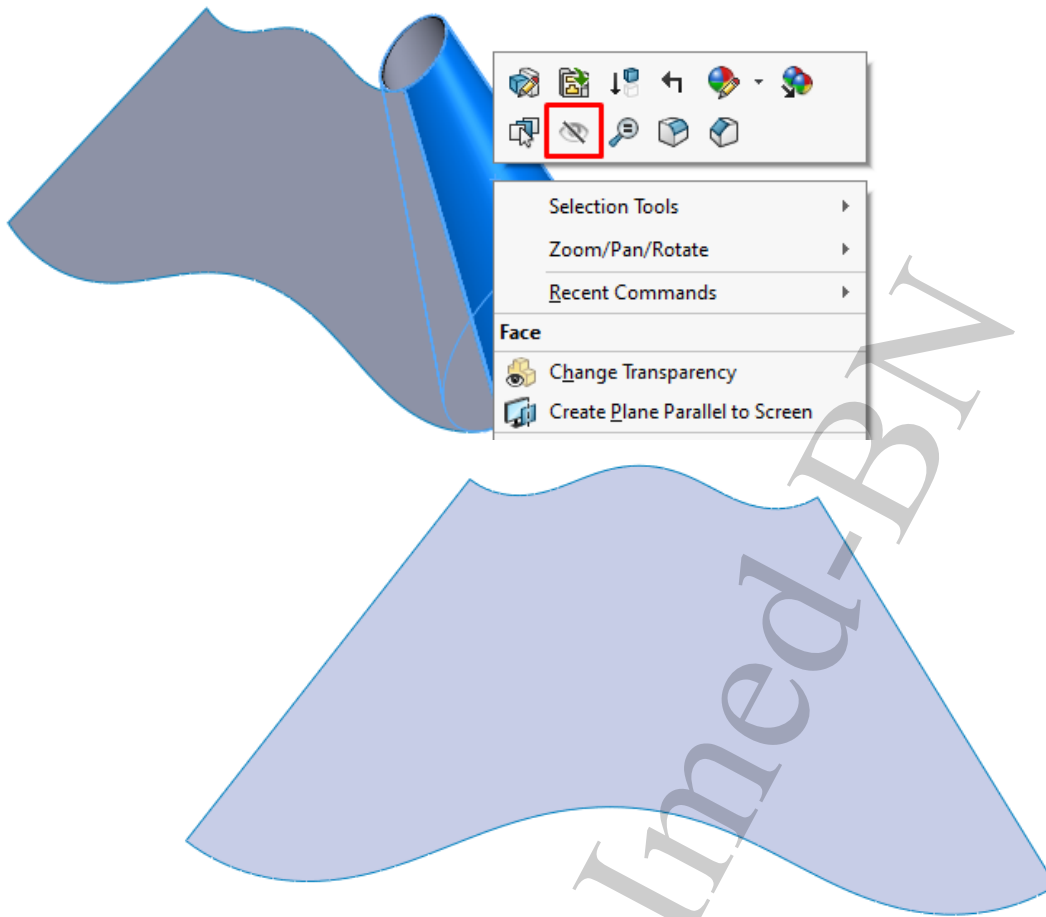
6. Reprezentarea grosimii materialului este posibilă prin intermediul comnzii **Thicken**, din bara de instrumente **Surfaces**. După alegerea comenzii **Thicken**, cu click stânga mouse se selectează modelul suprafeței din zona de lucru.



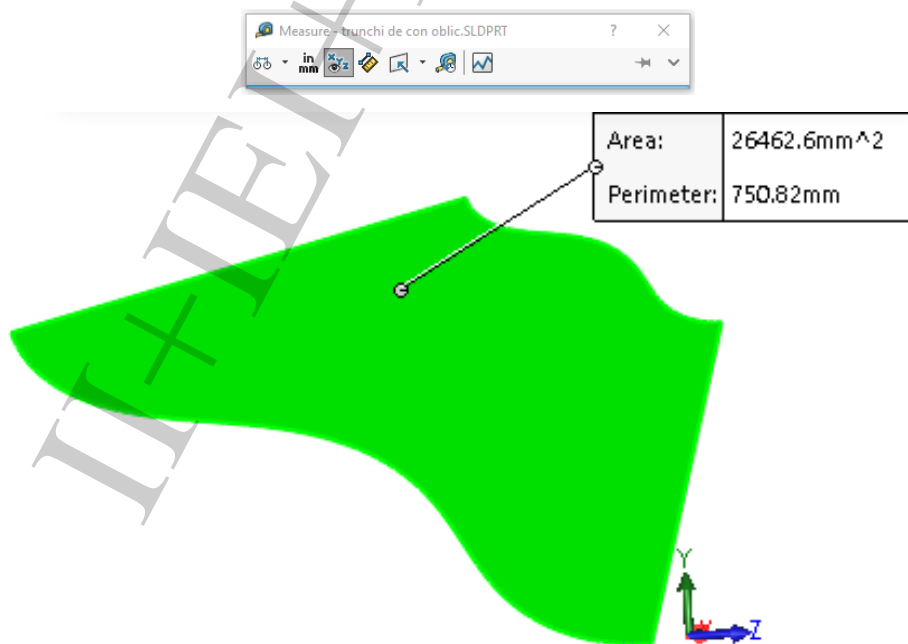
7. Reprezentarea suprafeței desfășurate a trunchiului de con se realizează cu comanda **Surface Flatten**, din bara de instrumente **Surfaces**. Pentru reprezentarea suprafeței desfășurate se alege suprafața trunchiului de con și un punct, în cazul de față un punct de la extremitatea deschiderii rostului de sudură.



Desemenea, modelul tridimensional se poate ascunde prin selecția acestuia cu click dreapta mouse, **Hide**.



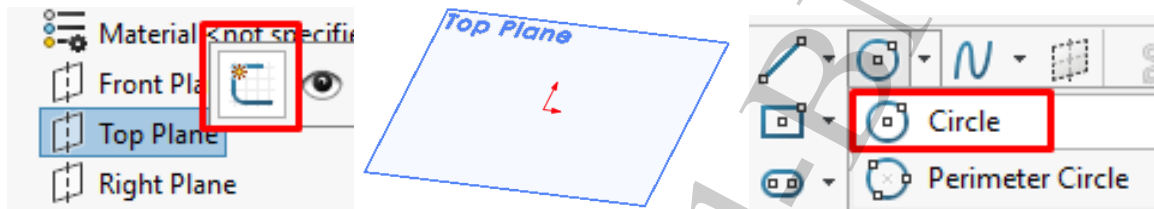
8. Determinarea ariei suprafeței desfășurate a trunchiului de con se poate face cu comanda **Measure** din meniul **Insert, Evaluate**, prin selecția cu click stânga mouse, rezultând aria și perimetrul suprafeței selectate, după cum se poate observa în imaginea de mai jos.



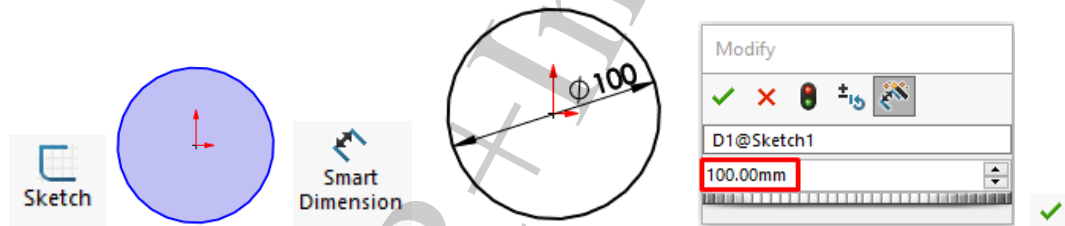
## 8.5 Modelarea și reprezentarea suprafețelor cilindrice

### 8.5.1 Modelare și desfășurarea cilindrului drept

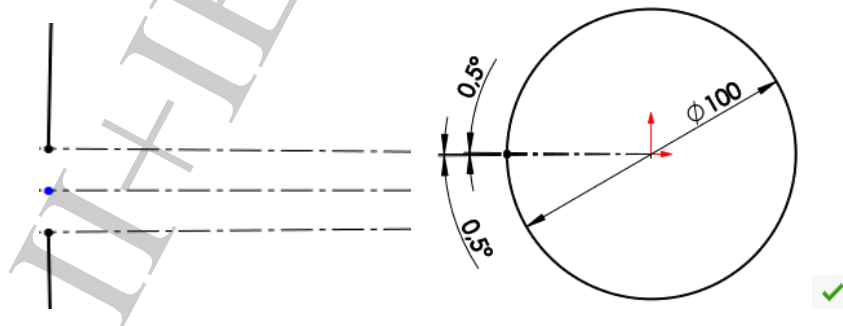
1. Pe **Top Plane** se schițează baza cilindrului selectând cu mouse-ul planul **Top** din **Features Manager** și introducerea schiței unui cerc de diametrul 100 mm.



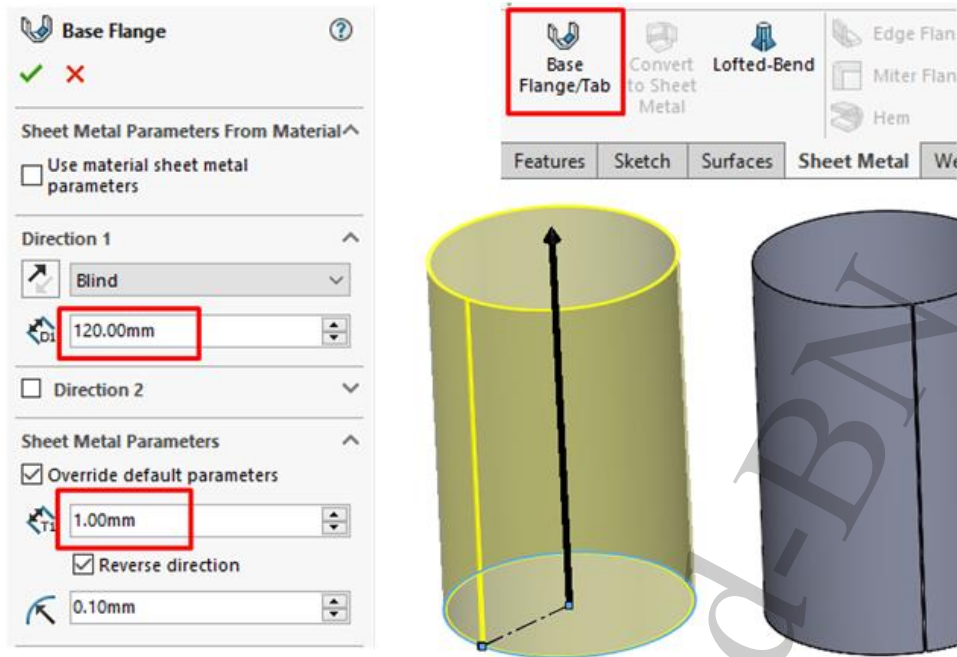
Diametrul cercului se cotează cu comanda **Smart Dimension**, selectată din bara de instrumente **Sketch**. În caseta de dialog se scrie valoarea de 100 mm a diametrului.



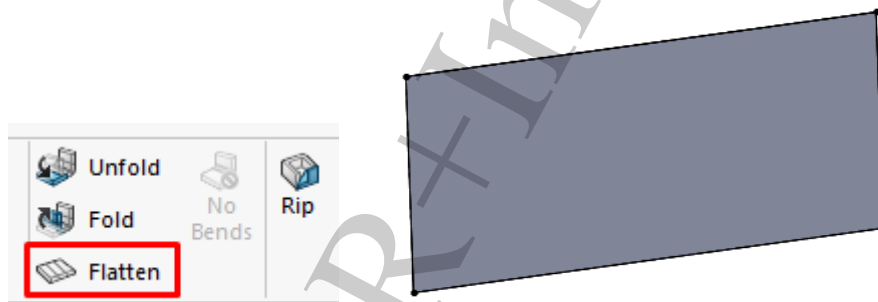
2. Rostul de sudură se desenează prin înlăturarea materialului cuprins între două axe de simetrie trasate din centrul bazei și poziționate la un unghi de  $0,5^\circ$  față de axa orizontală. Înlăturarea porțiunii de material se face cu comanda **Trim Entities** din bara de instrumente **Sketch**.



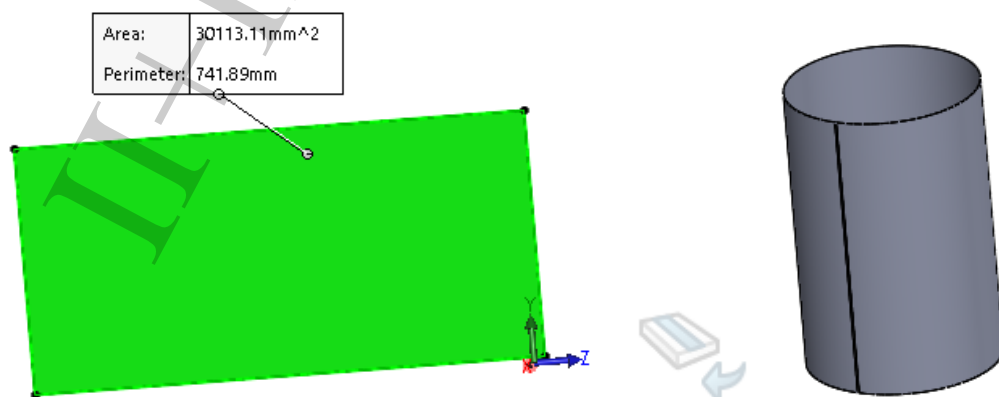
3. Schița se extrudează din bara de instrumente **Sheet Metal** pe o lungime de 120 mm, rezultând suprafața cilindrică.



4. Desfășurarea suprafeței cilindrice se realizează de la comanda **Flatten** din bara de instrumente **Sheet Metal**.



5. Determinarea ariei suprafeței desfășurate a suprafeței cilindrice se poate face cu comanda **Measure** din meniul **Insert, Evaluate**, prin selecția cu click stânga mouse, rezultând aria și perimetrul suprafeței selectate. Revenirea la forma piesei se face iesind din comanda **Flatten**.



## 8.6 Aplicații propuse

1. Să se modeleze și să se desfășoare conul oblic reprezentat în figura de mai jos, conform dimensiunilor indicate pe desen. Dimensiunile neprecizate se vor alege constructiv.

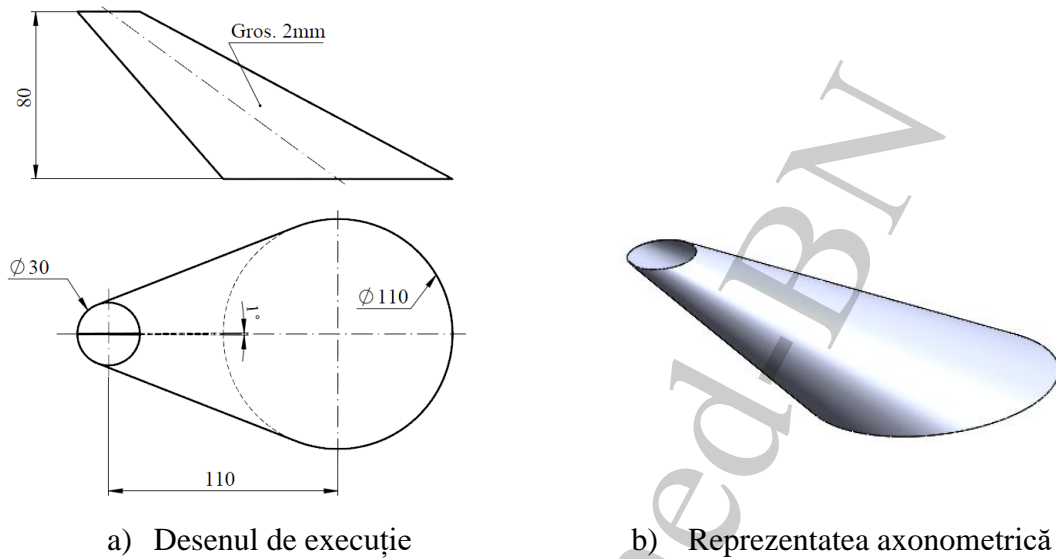


Fig. 8.3 Reprezentarea trunchiului de con

2. Să se modeleze și să se desfășoare conul drept reprezentat în figura de mai jos, conform dimensiunilor indicate pe desen. Pe desfășurata conului, reprezentată în mediul **Drawing** se reprezintă centrele găurilor rezultate în urma intersecției cu cilindrul de diametru 6mm. Dimensiunile neprecizate se vor alege constructiv.

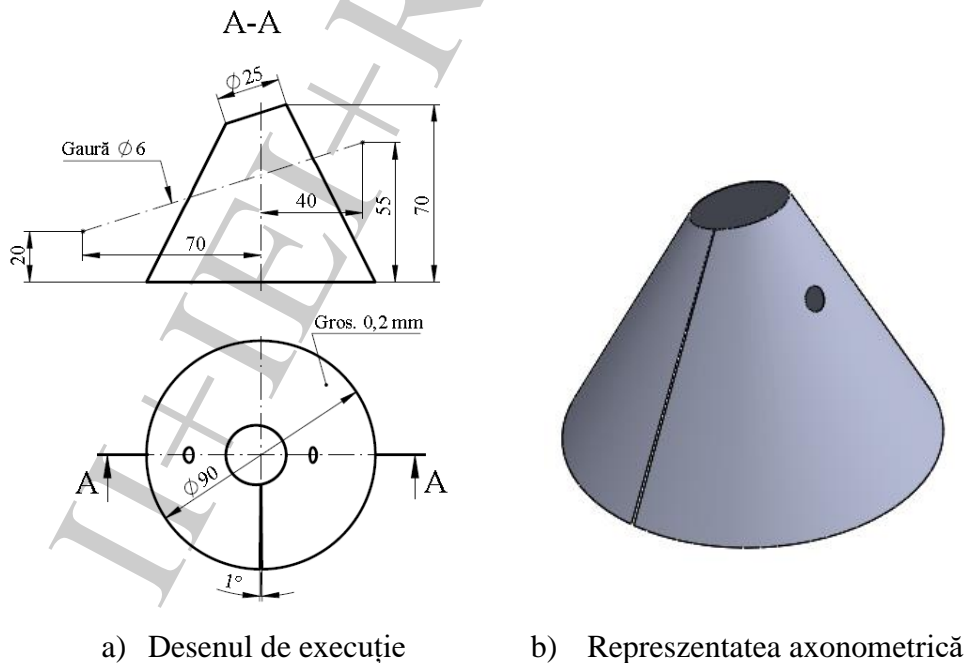


Fig. 8.4 Reprezentarea trunchiului de con