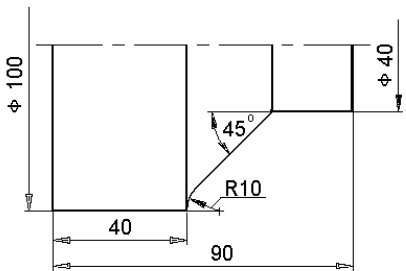
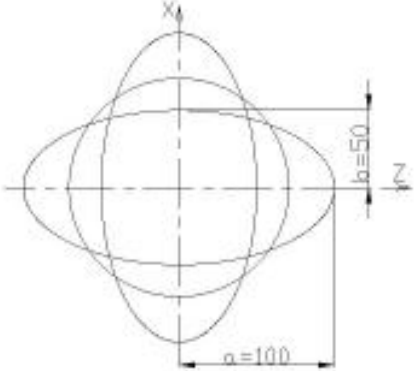
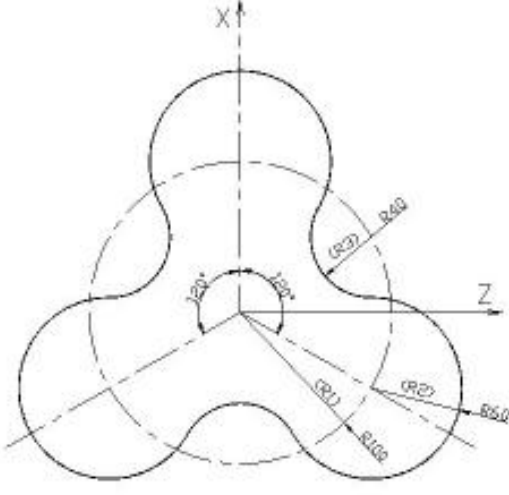
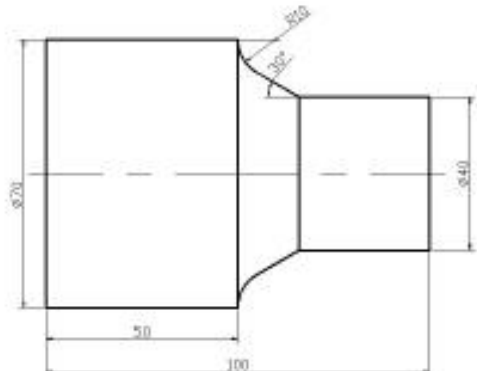
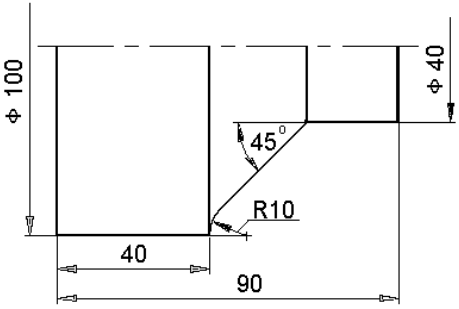
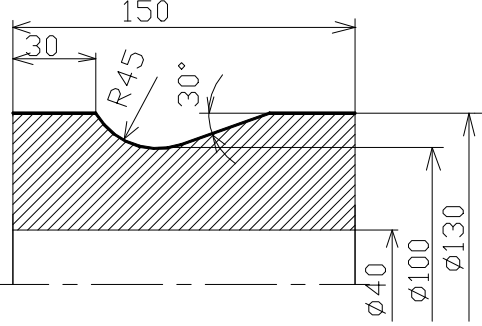
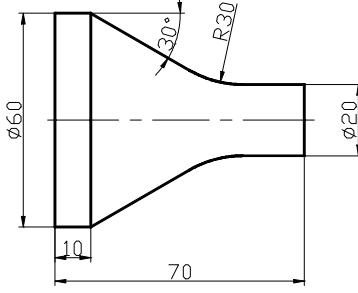
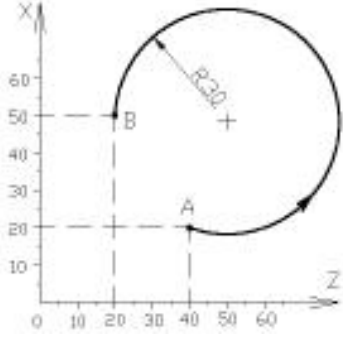
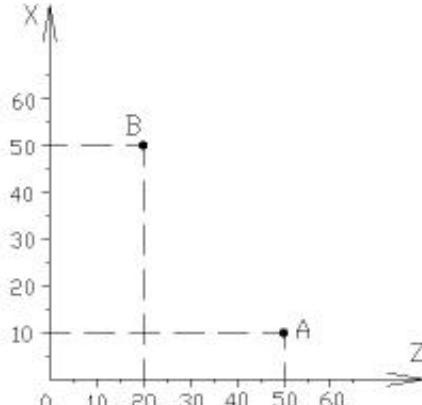


**Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie**  
*zadania opracowane przez dr inż. Marka Zasadę (ITM PS - 01.02.2005)*

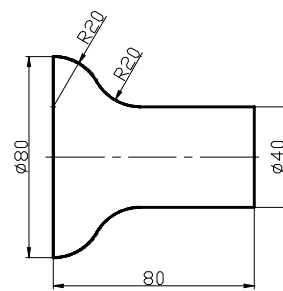
<p>Zadanie (Sinumerik 810T)</p> <p>Opracować program toczenia wałka przedstawionego na rysunku.</p>	
<p>Zadanie (Sinumerik 810T)</p> <p>a) symulacja ruchu po elipsie o półosiach a, b.</p> $\frac{x^2}{b^2} + \frac{z^2}{a^2} = 1$ <p>b) symulacja ruchu po rodzinie elips:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zakres zmian długości pierwszej osi od a do b ,</li> <li>drugiej od b do a,</li> <li>- liczba elips n, rozłożenie równomierne,</li> <li>- zachować stałość pola <math>S = \pi \cdot a_i \cdot b_i = \text{const.}</math></li> </ul>	
<p>Zadanie (SINUMERIK 810T)</p> <p>Napisać program parametryczny symulujący ruch po krzywej składającej się z łuków jak na rysunku obok.</p> <p>Wersja 1: Promienie R1, R2, R3 dowolne (geometrycznie sensowne)</p> <p>Wersja 2: Założenie upraszczające: <math>R1 = R2 + R3</math></p> <p>Wersja 3: Założenia upraszczające: <math>R1 = R2 + R3</math> oraz <math>R2 = R3</math></p> <p>Wersja 4: Napisać program „na liczbach” jak na rysunku (promienie R100, R60, R40)</p>	
<p>Zadanie (Sinumerik 810T)</p> <p>Opracować program toczenia wałka przedstawionego na rysunku.</p>	

<p>Zadanie (Sinumerik 810T)</p> <p>Napisać program do operacji toczenia wykańczającego zarysu wałka przedstawionego na rysunku.</p>	
<p>1. Napisać podprogram do redukcji kąta umożliwiający „obejście” ograniczeń związanych z obliczaniem wartości funkcji trygonometrycznych w CNC SINUMERIK. Podać przykład jego wykorzystania</p>	<p>Zad. 1</p> <p>Punkt A o współrzędnych <math>X_A=10</math> i <math>Z_A=50</math> jest punktem początkowym ruchu narzędzia.</p> <p>Narysować tory ruchu narzędzia dla następujących bloków:</p> <p>a) N50 G2 X50 Z10 B50</p> <p>b) N60 G2 X50 Z10 B-50</p> <p>Łuki zapisane w blokach N50 i N60 zaprogramować z użyciem parametrów interpolacji kołowej.</p>
<p>Zadanie</p> <p>Punkt B o współrzędnych <math>X_B=50</math> i <math>Z_B=20</math> jest punktem początkowym ruchu narzędzia.</p> <p>a) narysować tory ruchu narzędzia dla następujących bloków:</p> <p>a) N50 G3 X10 Z40 I-10 K30</p> <p>b) N60 G2 X10 Z40 I-10 K30</p> <p>b) zapisać te same ruchy z użyciem promienia.</p>	<p>Zadanie</p> <p>Punkt B o współrzędnych <math>X_B=10</math> i <math>Z_B=50</math> jest punktem początkowym ruchu narzędzia.</p> <p>Narysować tory ruchu narzędzia dla następujących bloków:</p> <p>a) N50 G3 X50 Z10 B-50</p> <p>b) N60 G3 X50 Z10 B50</p> <p>Łuki zapisane w blokach N50 i N60 zaprogramować z użyciem parametrów interpolacji kołowej.</p>
<p>Opracować program toczenia wałka przedstawionego na rysunku.</p>	

<p><b>Zadanie</b>  Punkt A o współrzędnych <math>X_A=50</math> i <math>Z_A=20</math> jest punktem początkowym ruchu narzędzia.  a) narysować tor ruchu narzędzia dla następujących bloków:  a) N50 G2 X10 Z40 I-10 K30  b) N60 G3 X10 Z40 I-10 K30  b) zaprogramować powyższe ruchy z użyciem promienia.</p>	<p><b>Pytanie</b>  Zagadnienie uzyskiwania dokładności wymiarowej przedmiotu na etapie projektowania, wdrażania i realizacji operacji technologicznej na obrabiarkach sterowanych numerycznie.</p> <p><b>Pytanie</b>  Opisać wszystkie możliwe sposoby uwzględniania promienia wierzchołka noża (promienia freza) przy programowaniu obrabiarek sterowanych numerycznie.</p>
<p><b>Zadanie (Sinumerik 810T)</b></p> <p>Opracować program toczenia wałka przedstawionego na rysunku.</p>	
<p><b>Zadanie (SINUMERIK 810T)</b>  (programowanie w układzie bezwzględnym)</p> <p>Na rysunku obok pokazano tor ruchu narzędzia po łuku od punktu A do B.</p> <p>a) Napisać wszystkie możliwe warianty bloków programu opisujący ten ruch.  b) Zaznaczyć na rysunku parametry interpolacji kołowej</p>	
<p><b>Zadanie (SINUMERIK 810T)</b>  (programowanie w układzie bezwzględnym)</p> <p>Ruch narzędzia odbywa się od punktu A do punktu B po łuku o promieniu <math>R=50</math>.</p> <p>a) Naszkicować wszystkie możliwe warianty torów narzędzia.  b) Dla każdego wariantu toru narzędzia napisać blok programu stosując metodę z użyciem promienia.  c) Dla tych samych wariantów toru napisać bloki programu stosując metodę z użyciem parametrów interpolacji kołowej (parametry interpolacji zaznaczyć na rysunku)</p>	

Zadanie (Sinumerik 810T)

Opracować program toczenia wałka przedstawionego na rysunku.



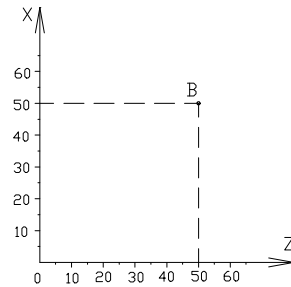
Zadanie (SINUMERIK 810T)  
(programowanie w układzie bezwzględnym)

Punkt B o współrzędnych XB=50 i ZB=50 jest punktem początkowym ruchu narzędzia.

a) Narysować tor ruchu narzędzia dla następującego bloku:

**N50 G2 X0 Z0 I-30 K-20**

b) Obliczyć promień łuku i zapisać ten sam ruch po łuku z użyciem promienia



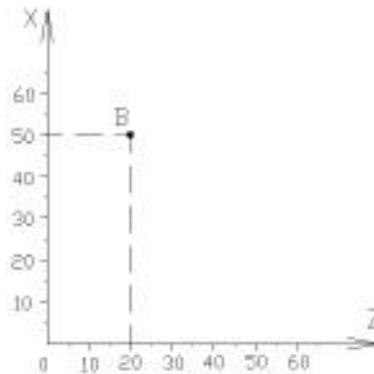
Zadanie (SINUMERIK 810T)  
(programowanie w układzie bezwzględnym)

Punkt B o współrzędnych XB=50 i ZB=20 jest punktem początkowym ruchu narzędzia.

a) Narysować tor ruchu narzędzia dla następującego bloku:

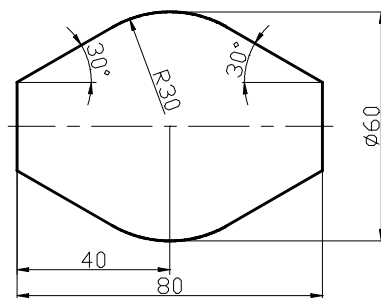
**N50 G2 X10 Z40 I-10 K30**

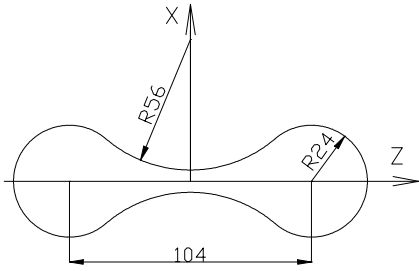
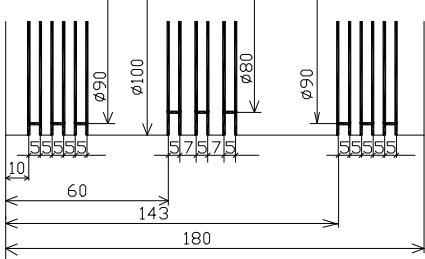
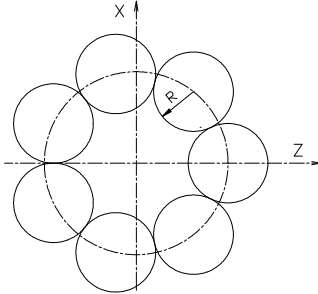
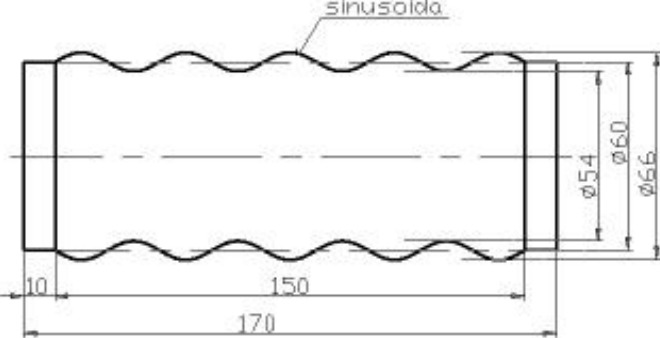
b) Obliczyć promień łuku i zapisać ten sam ruch po łuku z użyciem promienia.

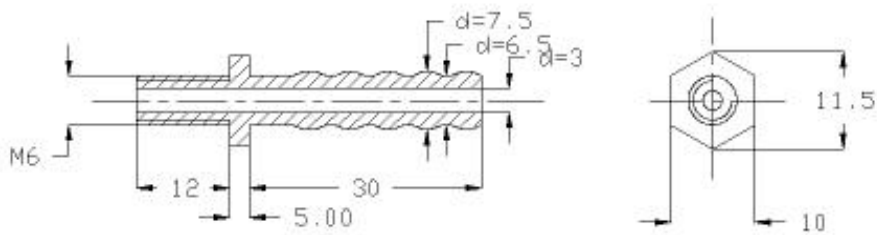


Zadanie (Sinumerik 810T)

Opracować program toczenia wałka przedstawionego na rysunku.



<p>Zadanie (Sinumerik 810T)</p> <p>Napisać program symulujący ruch po figurze złożonej z łuków wg rys obok.</p>	
<p>Zadanie (SINUMERIK 810T)</p> <p>Napisać oprogramowanie umożliwiające toczenie serii kanałków na wałkach. Szerokość kanałka stała - równa szerokości noża (np. 5 mm), pozostałe wymiary zmienne. Przykład wałka na rysunku obok.</p>	
<p>Zadanie (SINUMERIK 810T)</p> <p>Napisać program parametryczny rysujący n okręgów o zadanym promieniu wzajemnie stycznych (patrz rys. obok).</p>	
<p>Zadanie (SINUMERIK 810T)</p> <p>Napisać program do operacji toczenia zarysu wałka przedstawionego na rysunku</p>	

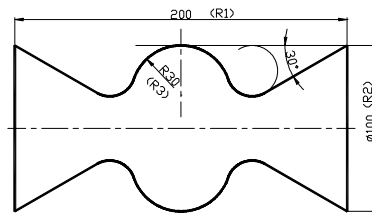


Zadanie (SINUMERIK 810T)

Napisać program do operacji toczenia prawej części przedmiotu (fragmentu o długości 30 mm) przedstawionego na poniższym rysunku.

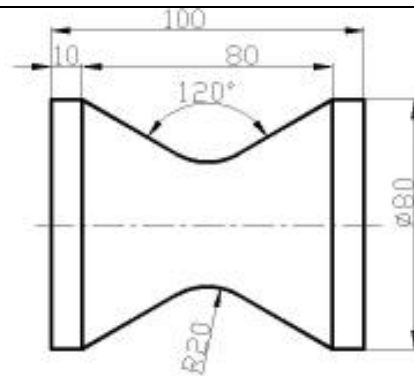
Zadanie (SINUMERIK 810T)

Napisać program do operacji toczenia zarysu wałka przedstawionego na rysunku



Zadanie (SINUMERIK 810T)

Napisać program do operacji toczenia zarysu wałka przedstawionego na rysunku



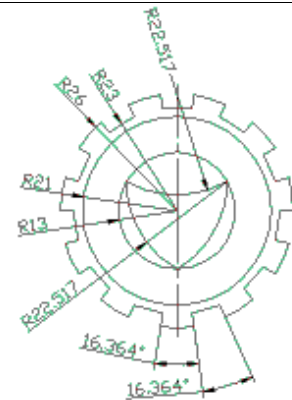
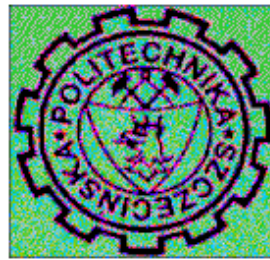
Zadanie (SINUMERIK 810T)

Napisać program do operacji toczenia zarysu wałka przedstawionego na rysunku



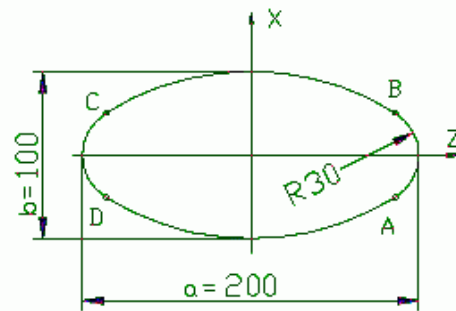
Zadanie (logo PS)

Zaprogramować ruch narzędzia po zewnętrznym obrysie znaku „logo Politechniki Szczecińskiej”, (rys. obok) wykorzystując programowanie parametryczne układu CNC SINUMERIK-810T.



Zadanie (SINUMERIK 810T)

Opracować program parametryczny symulujący ruch po owalu (nie mylić z elipsą).  
Dane:  $a=200$ ,  $b=100$ ,  $R=30$

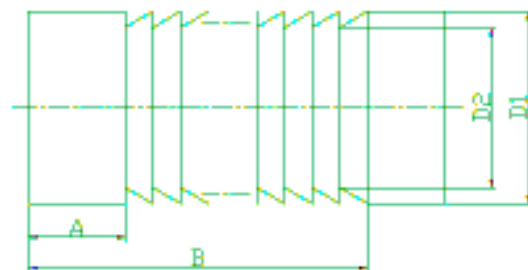


Zadanie (SINUMERIK 810T)

Opracować program do toczenia kształtowego (nożem punktowym) podcięć na wałku wg. rysunku obok. Zastosować technikę podprogramów.

Dane:

- wymiary:  $A, B, D1, D2$ ,
- liczba podcięć:  $n$ .



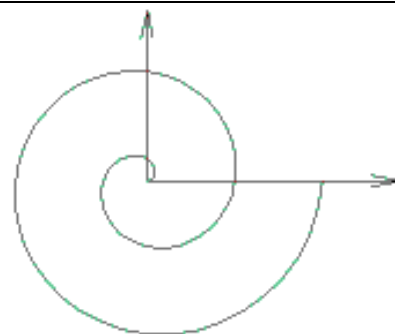
Zadanie (SINUMERIK 810T)

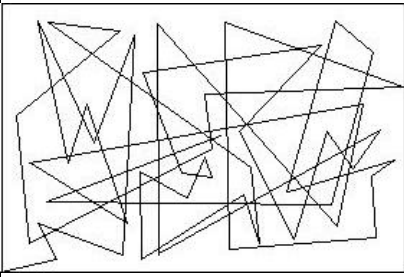
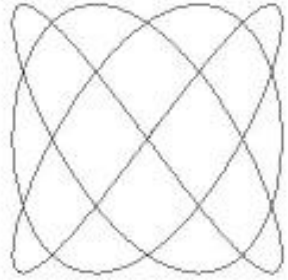
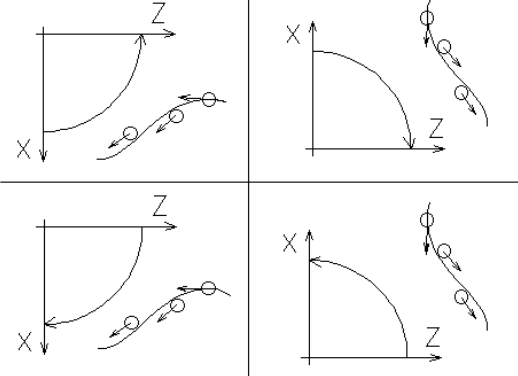
Opracować program parametryczny do symulacji ruchu po wielozwojnej spirali Archimedesesa:

$$r = C \varphi$$

Dane:

- $C$  - stała spirali,
- $n$  - liczba zwojów (obrotów promienia wodzącego po  $360^\circ$ )



<p>Zadanie (SINUMERIK 810T)</p> <p>Opracować program parametryczny symulujący ruchy losowe (Brauna).</p>	
<p>Zadanie (SINUMERIK 810T)</p> <p>Opracować program parametryczny symulujący ruch po dowolnej figurze Lissajou. Krzywa powstaje ze złożenia dwóch prostopadłych do siebie ruchów sinusoidalnie zmiennych:</p> $x = A_1 \sin(p \omega_1 t + \varphi_1)$ $y = A_2 \sin(q \omega_2 t + \varphi_2)$	
<p>Na rysunkach obok zapisz, zgodnie z normami, funkcje określające kierunek interpolacji kołowej oraz położenie narzędzia względem zarysu przedmiotu</p>	
<p>Zadanie</p> <p>a) Napisać bloki programu wg norm ISO, w których będą grawerowane łuki (połówki okręgów o nr 1,2,3,4) na ścianach sześciennej kostki o wymiarach 100x100x100. Początki łuków oznaczono literami A1, A2, A3, A4. Położenie osi współrzędnych przedmiotu jak na rysunku obok. Promień R30 wyznacza położenie osi symetrii rowka (G40).</p> <p>b) Dla każdego łuku podać funkcje korekcji promienia freza przyjmując, że promień R30 wyznacza zewnętrzną krawędź rowka.</p>	