

Versenyző kódja:  / **12** /

27/2012. (VIII. 27.) NGM rendelet  
34 521 03 - 2016

# MAGYAR KERESKEDELMI ÉS IPARKAMARA

## Szakma Kiváló Tanulója Verseny

Elődöntő

### ÍRÁSBELI FELADAT MEGOLDÁSA

Szakképesítés:

**34 521 03 Gépi forgácsoló**

**SZVK rendelet száma: 27/2012. (VIII. 27.) NGM rendelet**

Komplex írásbeli:

**Forgácsolási ismeretek és CNC alapismeretek**

**Elérhető pontszám: 100 pont**

**Az írásbeli verseny időtartama: 120 perc**

**2016.**

Javító	
Aláírás	

Elért pontszám	
----------------	--

## **OLVASSA EL!**

### **Fontos tudnivalók!**

- 1.) Minden oldalon írja fel a versenyzői kódot!
- 2.) A megoldások sorrendje tetszőleges.
- 3.) A megoldásoknál tollat használjon, ceruza csak a rajzos feladatoknál használható!  
A rajzon kívül ceruzával írt részeket a javító tanár nem értékelheti!
- 4.) A versenyzők az írásbeli megoldásához szükséges író-, rajzeszközöket és nem programozható számológépet használhatnak.  
Mobiltelefon nem használható számológépként!
- 5.) A számítási feladatok, feladatrészek csak akkor értékelhetők, ha az összefüggésekbe (képletekbe) a versenyző számszerűen behelyettesít és feltünteti a mértékegységeket is!  
Nem fogadható el az olyan feladat vagy feladatrész megoldása, ahol az összefüggés után csak a végeredményt tüntették fel és nincs mértékegység!
- 6.) A hibás választ „csak” egy vonallal húzza át! Az áthúzott feleletekre nem jár pont.
- 7.) Ügyeljen az írás olvashatóságára, munkája esztétikumára!  
Csak az a válasz értékelhető, amit a javító tanár el tud olvasni!
- 8.) A feladat megoldására biztosított idő leteltével a munkát be kell fejezni!

**Ügyeljen arra, hogy áttekinthetően és szép külalakkal dolgozzon!**

**Sikeres megoldást és jó munkát kívánunk!**

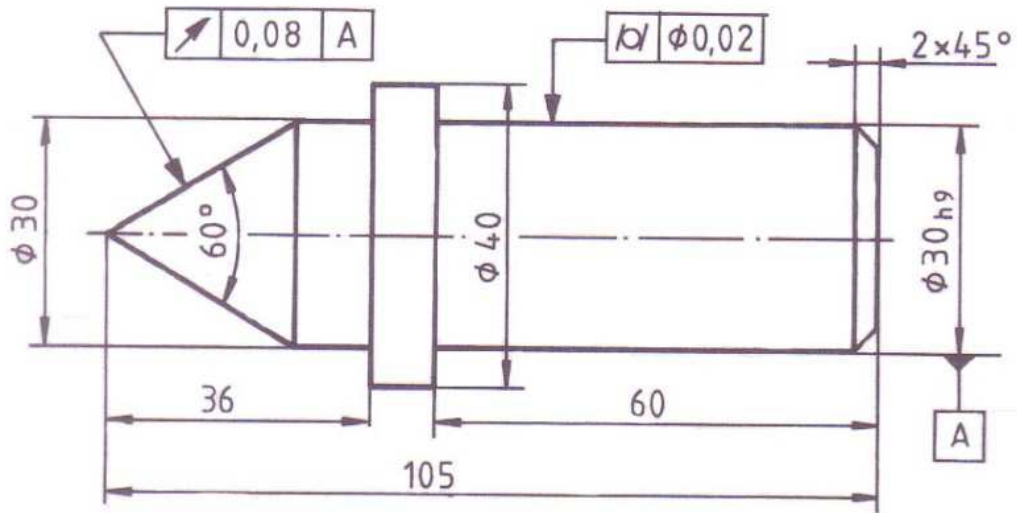
## 1. Feladat

### Gépipari forgácsoló alapfogalmak

- a) A forgácsolási eljárást a szerszámok fajtái és a forgácsolási mozgások határozzák meg. Jellemezze marásnál a szerszámot és a forgácsolási mozgásokat (főmozgás, mellékmozgás)!
- **marószerszám – szabályos, több élű szerszám**
  - **forgácsoló főmozgás – forgó mozgás és a szerszám végzi**
  - **mellékmozgások- előtolás, fogásvétel, a munkadarab végzi a gépasztal segítségével**
- 3 pont*
- b) Írja le mit jelent egy műszaki rajzon megadott Ø30 H7/k6 jelölés!
- Ø30 **Névleges átmérő**  
H **Lyuktűrés helyzete az alapvonalhoz képest, alaplyukrendszer**  
7 **Tűrénagyság**  
H7/k6 **Átmeneti illesztés, alaplyuk rendszer**
- 4 x 1 pont*
- c) Nevezze meg az esztergakés legalább 4 jellegzetes kopástípusát!
- **Hátfelület kopása**
  - **Homloklfelület kopása**
  - **Élcsúcs lekerekedése**
  - **Kráterképződés**
  - **Él kopás**
- 4 x 0,5 pont*
- d) Mit jelent az esztergakés takarékos élezése?
- Ha valamennyi felületén élezzük a kést, úgy a lehető legkevesebb anyag eltávolításával a szerszám többször élezhető.**
- 2 pont*
- e) Jellemezze a martfogazatú és a hátraesztergált fogazatú marót, és újraélezését!
- A martfogazatú marónak egyenes forgácsoló élei vannak, síkfelületek megmunkálására alkalmas, a hátlapon kell újraköszörülni.**  
**A hátraesztergált fogú marónál a hátlapot egy speciális esztergán alakítják ki.**  
**Alakos felületek megmunkálására alkalmas, és a  $\gamma = 0^\circ$ -os homloklfelületen szokás újraköszörülni.**
- 2 x 2 pont*



b) Az alábbi műhelyrajzon lévő tűrések közül melyik a helyzet-, és melyik az alaktűrés?



$\sqrt{\text{0,08}}$  A : .....helyzettűrés.....

Ø0,02 : .....alaktűrés.....

2 x 0,5 pont

c) Adjon meg két megoldást az alakesztergálásnál keletkező berezgési veszély csökkentésére!

- Helyes, rövid késbefogás
- Kisebb fordulatszám
- Finomabb előtolás
- Intenzív hűtés-kenés

2 x 0,5 pont

Oldalpontszám: .....pont/ 2 pont

d) Esztergálási paraméterek meghatározása

Egyenesélű esztergakéssel E335 anyagminőségű  $\left(R_m = 600 \frac{N}{mm^2}\right)$  munkadarabot

hosszesztergálunk a munkadarab tengelyére merőleges beállítással ( $\kappa=90^\circ$ ).

Adatok:

- a forgácsolási sebesség:  $v_c = 0,7 \frac{m}{s}$
- a fogásmélység:  $a = 2 \text{ mm}$
- az előtolás:  $f = 0,2 \frac{mm}{ford}$
- fajlagos forgácsolóerő:  $k_c = 3,5 \cdot R_m = 2100 \frac{N}{mm^2}$

Határozza meg:

- a forgácskeresztmetszet nagyságát ( $A=?$ )!
- a főforgácsoló-erő nagyságát ( $F_c=?$ )!
- a forgácsolási teljesítmény nagyságát ( $P_c=?$ )!

**Megoldás:**

**- A forgács keresztmetszet nagysága:**

$$A = a \cdot f$$

$$A = 2 \text{ mm} \cdot 0,2 \text{ mm} = 0,4 \text{ mm}^2$$

**- A főforgácsoló erő nagysága:**

$$F_c = k_c \cdot A$$

$$F_c = 2100 \frac{N}{mm^2} \cdot 0,4 \text{ mm}^2 = 840 \text{ N}$$

**- A forgácsolás teljesítménye:**

$$P_c = F_c \cdot v_c$$

$$P_c = 840 \text{ N} \cdot 0,7 \frac{m}{s} = 588 \frac{N \cdot m}{s} = 588 \text{ W}$$

3 x 3 pont

**Oldalpontszám:** .....pont/ 9 pont

- e) Egy 32 ( $T=32$ ) fogszámú fogaskereket kell készíteni!  
Az osztófej csigahajtás áttétele  $i = 40:1$ .  
Az alábbi osztótárcsák állnak rendelkezésre a megadott lyukszámú lyukkörökkel:

I.	15	16	17	18	19	20
II.	21	23	27	29	31	33
III.	37	39	41	43	47	49

Határozza meg  $n_k$  osztókar fordulatot, és a szükséges lyukkörön az elfordítási lyukszámot!

**Egy lehetséges megoldás:**

$$n_k = \frac{i}{T} = \frac{40}{32} = 1 + \frac{8}{32} = 1 + \frac{4}{16} \frac{\text{lyuktávolság}}{\text{lyukkör}}$$

**Tehát osztásonként egy teljes osztókarfordulat és 4 lyuknyi elfordítás szükséges a 16-os lyukkörön.**

4 pont

- f) Kösörülési példa

Egy vágólapot ( $l=320$  mm,  $b= 220$  mm) kerületi (palást)kösörüléssel síkkösörülnek.

Technológiai adatok:

kösörülési ráhagyás  $z = 0,2$  mm  
fogásmélység  $a = 0,02$  mm  
oldalirányú előtolás  $f = 20$  mm (kettőslöketenként)  
asztal sebessége  $v_w = 12$  m/min  
ráfutás és túlfutás  $l_r + l_t = 20$  mm (hossz- és oldalirányban is)  
fogásvétel csak a kettőslöket elején

A fenti adatok alapján határozza meg a síkkösörülés főidejét ( $t_h$ )!

**Megoldás:**

$$L = 320\text{mm} + 20\text{mm} = 340\text{mm} = 0,34\text{m}$$

$$b = 220\text{mm} + 20\text{mm} = 240\text{mm} = 0,24\text{m}$$

$$i = \frac{z}{a} = \frac{0,2\text{mm}}{0,02\text{mm}} = 10$$

$$t_h = \frac{2 \cdot L \cdot i \cdot b}{v_w \cdot f} = \frac{2 \cdot 0,34\text{m} \cdot 10 \cdot 0,24\text{m}}{12 \frac{\text{m}}{\text{min}} \cdot 0,02\text{m}} = 6,8 \text{ min}$$

6 pont

Oldalpontszám: .....pont/ 10 pont

- g) Diagnosztikai vizsgálaton a gép, berendezés működésének megbontás nélküli ellenőrzését értjük.  
Mondjon 2-2 példát a szubjektív és az objektív diagnosztikai vizsgálatra!

Szubjektív diagnosztikai vizsgálat:

- **zajvizsgálat**
- **szemrevételezés**
- **szaglás**
- **tapintás**

*2 x 1 pont*

Objektív diagnosztikai vizsgálat:

- **üzemi jellemzők mérése**
- **méretváltozások vizsgálata**
- **kopástermék elemzése**

*2 x 1 pont*

- h) Soroljon fel 4 tényezőt, amelyek jelentősen befolyásolják a kés éltartamát!

- **forgácsolási sebesség**
- **munkadarab anyaga**
- **szerszám anyaga**
- **forgácsolási keresztmetszet**
- **hűtő-kenő folyadék alkalmazása**

*4 x 0,5 pont*

- i) Milyen ötvözők javítják az alumínium forgácsolhatóságát? Nevezzen meg hármat ezek közül!

- **réz**
- **cink**
- **magnézium**
- **ólom**
- **ón**

*3 x 0,5 pont*

- j) A forgács elvezetését a terelőszög ( $\lambda$ ) kiképzésével segíthetjük elő. Merre terelődik a forgács a munkadarabhoz képest az alábbi  $\lambda$  terelőszög kialakításoknál?

- + $\lambda$     **a munkadarab felé tereli a kés éle a forgácsot**
- $\lambda$     **a munkadarabtól eltereli a kés éle a forgácsot**
- $\lambda = 0$     **a munkadarabbal párhuzamosan tereli a kés éle a forgácsot**

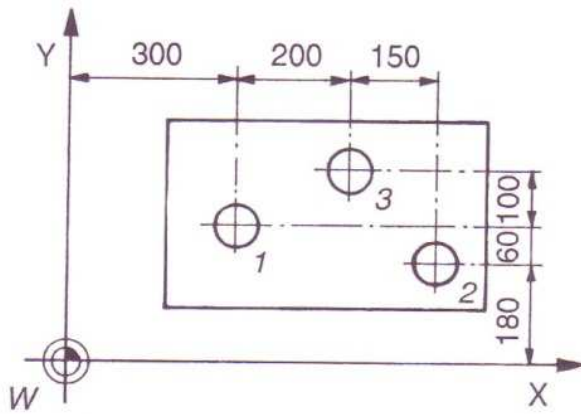
*3 x 0,5 pont*

**Oldalpontszám:** .....pont/ 9 pont



**3. feladat**  
**CNC alapfogalmak**

- a) A szerszámot a munkadarab koordináta rendszerének W kezdőpontjából kell az egyes furatok 1, 2, 3 középpontjába pozícionálni, majd visszaállítani a W kezdőpontba. Töltse ki a táblázatot abszolút és növekményes méretmegadással!

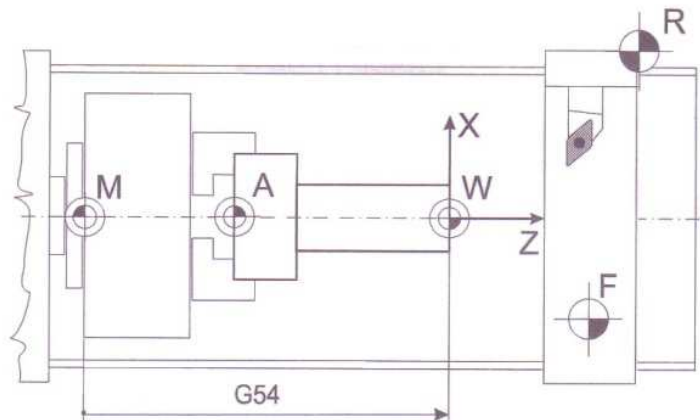


**Megoldás:**

	Abszolút		Növekmény	
	x	y	$\Delta x$	$\Delta y$
1	300	240	300	240
2	650	180	350	-60
3	500	340	-150	160
W	0	0	-500	-340

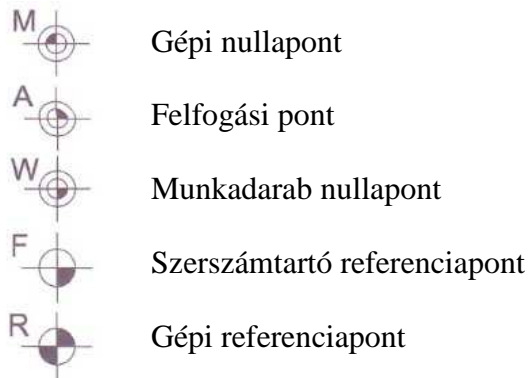
16 x 0,5 pont

- b) Az ábra alapján nevezze meg a CNC esztergagép nevezetes pontjait!



**Oldalpontszám:** .....pont/ 8 pont

**Megoldás:**



*5 x 1 pont*

- c) A CNC szerszámgépek legfontosabb egysége az INTERPOLÁTOR.  
Mi az interpolátor feladata?

**Az egyidejű elmozdulások közötti függvénykapcsolat létrehozása. Folyamatosan számítja a pályagörbe kezdő- és célpontja között a szerszám pillanatnyi előírt helyzetét, és összehasonlítja a tényleges helyzettel.**

*3 pont*

**4. feladat 10 pont**

**CNC programozási alapismeretek**

- a) Mit jelent a CNC gépeken a munkadarab „nullapont eltolás”?

**A munkadarab nullapont és a gépi nullapont közötti kapcsolat. A koordináta rendszerek közötti eltérést  $\Delta x$ ,  $\Delta y$ ,  $\Delta z$  koordináta értékekkel adjuk meg.**

*2 pont*

**Oldalpontszám:** .....pont/ 10 pont

- b) Mit értünk szerszámkorrekción?

**A vezérlésnek azt a szolgáltatását, hogy a szerszám tényleges méreteit vegye figyelembe.**

*2 pont*

- c) Írja le egy CNC gép elektromos bekapcsolási sorrendjét!

**Először a fali kapcsolószekrény bekapcsolása (ON állásba).  
Másodszor a szerszámgép erősáramú szekrényének a bekapcsolása (ON állás).  
Harmadszor a CNC vezérlőt kapcsoljuk be (vész-stop gomb ne legyen benyomott állapotban).**

*1,5 pont*

- d) Kézikerék használata érdekében a CNC- vezérlőknél három nyomógombot kell megnyomni („háromgombos üzemmód”). Melyek ezek?

- **üzemmód választó**
- **lépésméret választó**
- **tengelyirány választó**

*3 x 1 pont*

- e) A CNC vezérlésű szerszámgépeken a szerszám és a munkadarab egymáshoz viszonyított mozgásához 3 féle vezérlési módot fejlesztettek ki. Melyek ezek a vezérlési módok?

- **pontvezérlés**
- **szakaszvezérlés**
- **pályavezérlés**

*3 x 0,5 pont*

**Oldalpontszám:** .....pont/ 8 pont

**5. feladat**

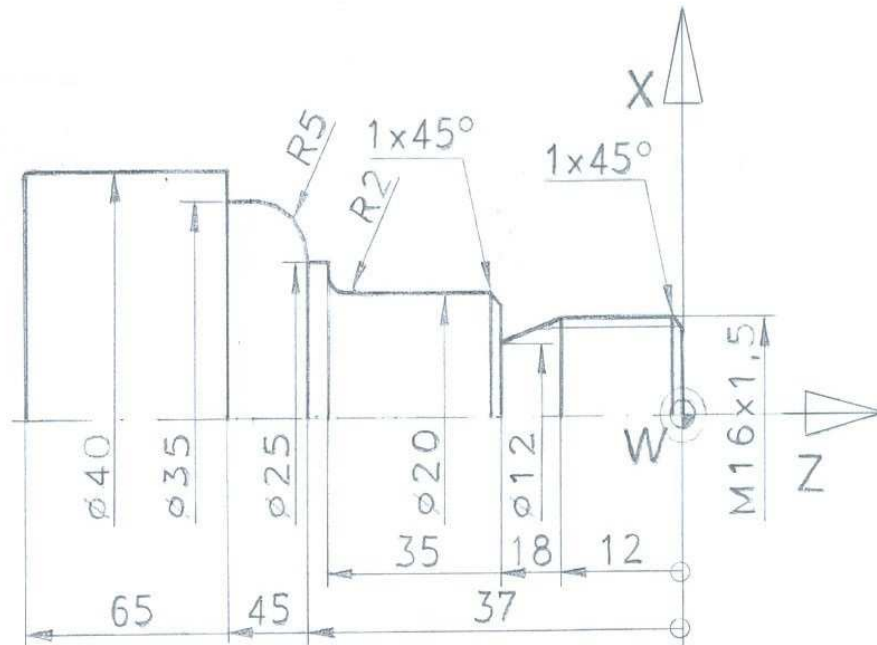
**CNC programértelmezés, körvonal rekonstrukció**

Az alábbi simítási programrészlet alapján készítse el az Ø40x66 mm-es előgyártmányú alkatrész méretezett, félnézeti, vázlatrajzát ceruzával 2:1 nagyításban!

A munkadarab nullapont a szegnyereg felőli homloksík és a szimmetria tengely metszéspontjában van. Simítási hossz ráhagyás 1 mm.

N5 T202 (SIMÍTÓKÉS)	N140 G2 X24 Z-35 R2
N10 G21 G18	N150 G1 X25
N20 G96 S200 F0.1	N160 Z-37
N30 G92 S3000	N170 G3 X35 Z-42 R5
N40 M3	N180 G1 Z-45
N50 G0 X-2 Z2 G42	N190 X40
N60 G1 X0 Z0	N200 X42 G40
N70 X14	N210 G0 X100 Z50
N80 X16 Z-1	N220 T404 (MENETKÉS)
N90 Z-12	N230 G97 S1000
N100 X12 Z-18	N240 G0 X18 Z5
N110 X18	N250 G76 P020060 Q0,12 R0,02
N120 X20 Z-19	N260 G76 X[16-2*1.5*0,613435] Z-16
N130 Z-33	P0.92 Q0.15 F1.5
	N270 G0 X100 Z50
	N280 M30

**Megoldás:**

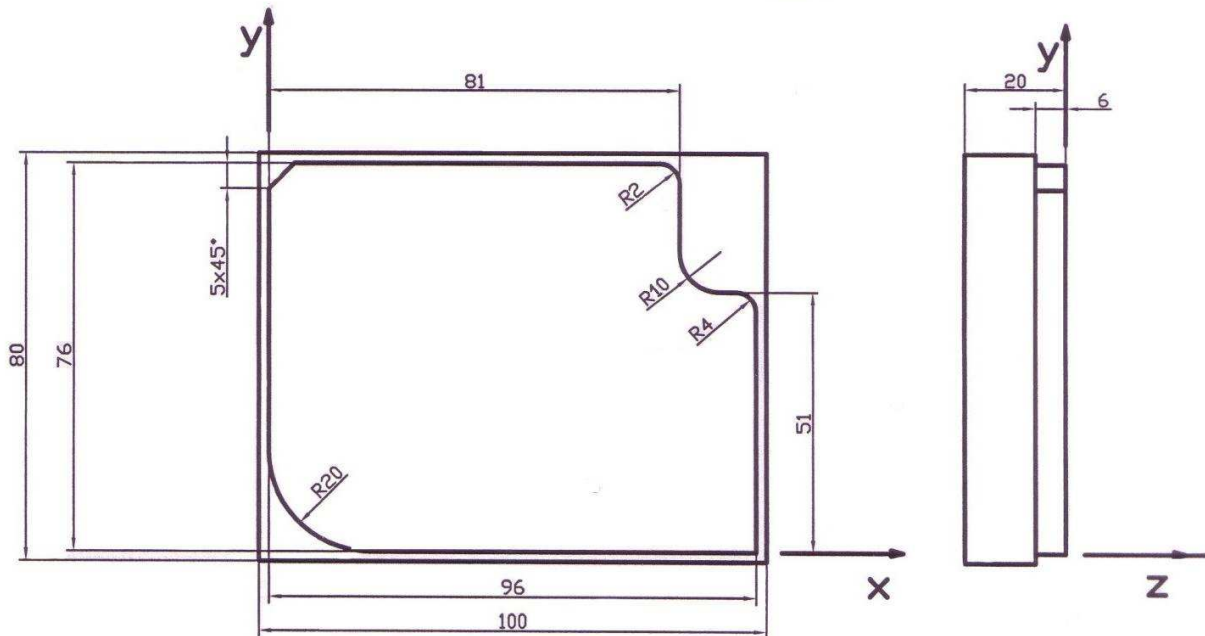


Méreték: 16 x 0,5=8 pont  
Geometriai helyesség: 3 pont

Oldalpontszám: .....pont/ 11 pont

**6. feladat**  
**CNC esztergagép programozás**

Az ábrán látható alkatrész peremének kontúrmarási programját kell kiegészíteni!



A munkadarab 100×80×20 mm-es AlMg1 tömb.  
A maró Ø18 mm-es HSS 4 élű hosszlyukmaró.

Az ajánlott vágósebesség:  $100 \frac{m}{min}$

A fogankénti előtolás: 0,2 mm.

- a) Számolja ki a szükséges fordulatszámot, és a percenkénti eltolási sebességet, majd írja be a hiányos programba!

**Megoldás:**

$$n = \frac{1000 \cdot v}{d \cdot \pi} = \frac{1000 \cdot 100 \frac{m}{min}}{18mm \cdot 3,14} = 1769,28 \frac{1}{min}$$

$$f = f_z \cdot z \cdot n = 0,2mm \cdot 4 \cdot 1769,28 \frac{1}{min} = 1415,42 \frac{mm}{min}$$

2 x 1 pont

**Oldalpontszám:** .....pont/ 2 pont

- b) Egészítse ki a hiányos programot!  
A kontúr leírásánál csak G0, G1, G2, G3 utasításokat használhat!  
Köríveket középpontos méretmegadással kell programozni! A maró a munkadarab nullapont fölött áll  $z = 50\text{mm}$ -en.

% LÉPCSŐ KONTÚRMARÁSA

N10 G55 G17 G90

N20 T= "D18MARÓ"

N30 M6

N40 G92 M3 **S1770 F1410**

N50 G0 X-15 Y-15 Z5

N60 G1 **Z-6** M8

N70 X0 Y0 G41

N80 **Y71**

N90 X5 Y76

N100 X79

N110 G2 X81 Y74 I0 **J-2**

N120 G1 Y61

N130 **G3 X91** Y51 I10 J0

N140 G1 **X92**

N150 G2 X96 Y47 **I0 J-4**

N160 G1 Y0

N170 X20

N180 **G2 X0 Y20 I0 J20**

N190 G1 X-0,1 Y25

N200 X-15 Y35 **G40**

N210 G0 Z50 M9

N220 X0 Y0 M5

N230 M30

*10 pont*

**Oldalpontszám:** .....pont/ 10 pont

**Elérhető részpontszám: 100 pont**

**Elért részpontszám:.....pont**