

Versenyző kódja:

	/ 16 /	
--	---------------	--

27/2012. (VIII. 27.) NGM rendelet
34 521 03- 2017

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

2017.

Javító	
Aláírás	

Elért pontszám	
----------------	--

Fontos tudnivalók

Kedves Versenyző!

- 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) Milyen kialakítási és funkcióbeli különbségek vannak egyetemes esztergán a vezérorsó és a vonóorsó között?

vezérorsó: **Köszörült, lapos menetes orsó, és métermenet, illetve modulmenet készítésre használjuk.**

vonóorsó: **Hornyos vagy hatszögletes kialakítású, és a nagyolási illetve simítási feladatokra használjuk.**

..... pont / 2 pont

- b) Jelölje aláhúzással, hogy a felsorolt fúrógépek közül melyik rendelkezik gépi előtolással!

- oszlopos fúrógép,
- sugár fúrógép,
- asztali fúrógép

..... pont / 1 pont

- c) Jelölje aláhúzással, hogy a felsorolt hosszmérő eszközök közül melyiknek menetes a mérőeleme!

- tolómérő,
- mérőóra,
- mikrométer

..... pont / 1 pont

- d) Jelölje aláhúzással, hogy a köszörűszerszám felépítése miket határoz meg döntő mértékben!

- a szerszám élettartamát,
- a leválasztott anyag mennyiségét,
- a munkadarab felületi minőségét

..... pont / 3 pont

- e) Jellemezze esztergálásnál a szerszámot és a forgácsolási mozgásokat!

esztergakés: **Szabályos, egyélű fogácsoló szerszám.**

főmozgás: **Forgó mozgás, a munkadarab végzi.**

mellékmozgás: **Előtolás, fogásvétel, az esztergakés végzi, egyenes/síkbeli mozgás.**

..... pont / 3 pont

- f) Nevezze meg az esztergakés görög betűvel jelölt részeit!

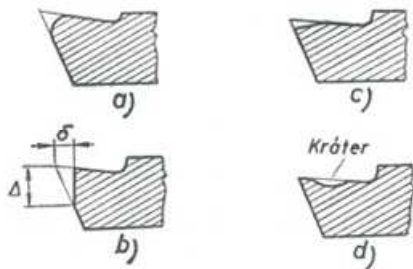
α : hátszög

β : ékszög

γ : homlokszög (forgácsszög)

..... pont / 1,5 pont

- g) Nevezze meg az ábrán betűvel jelölt késkopások fajtáit!



a) élkopás

b) hátkopás

c) egyenletes homlokkopás

d) kráteres homlokkopás

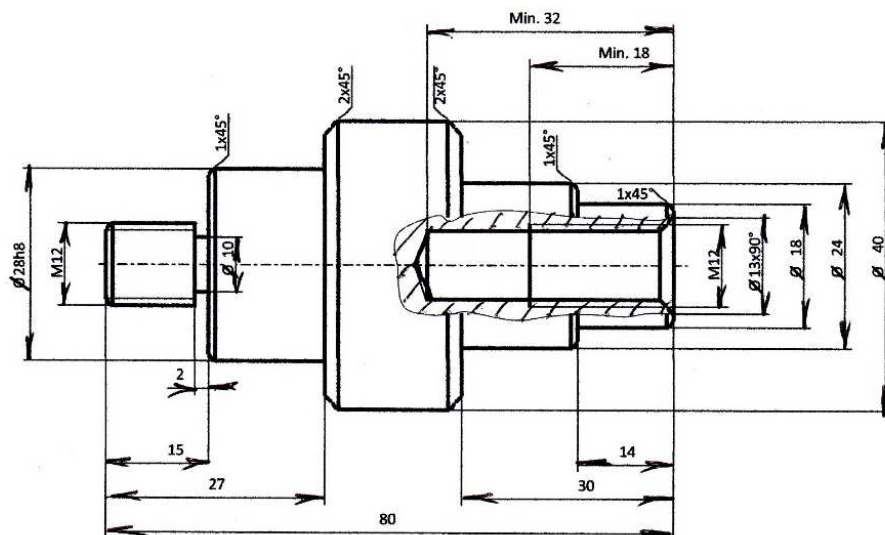
..... pont / 2 pont

..... pont / 13,5 pont

2. feladat

Gépipari forgácsolási, gyártási ismeretek.

- a) Az alábbi alkatrészcrajz alapján párosítsa a műveletelemeket a műveletek betűjelével!
Az előgyártmány mérete: $\varnothing 40 \text{ mm} \times 85 \text{ mm}$



1. műveletelem	a	a	befogás puhapofával $\varnothing 40 \text{ mm}$ -en
2. műveletelem	h	b	külső kontúrt simít
3. műveletelem	e	c	csigafúróval fúr $\varnothing 10,0 \text{ mm} \times 32 \text{ mm}$ hosszan
4. műveletelem	g	d	fúráshoz csúcsos
5. műveletelem	d	e	külső kontúrt nagyol
6. műveletelem	c	f	beszúr menetkifutáshoz
7. műveletelem	j	g	külső kontúrt simít
8. műveletelem	m	h	tisztára oldalaz
9. műveletelem	l	i	külső kontúrt nagyol
10. műveletelem	k	j	furatot süllyeszt
11. műveletelem	n	k	befogás puhapofával $\varnothing 40 \text{ mm}$ -en
12. műveletelem	i	l	munkadarab kifogás ellenőrzés
13. műveletelem	b	m	menetet fúr
14. műveletelem	f	n	oldalaz 80 mm -re
15. műveletelem	p	o	munkadarab kifogás ellenőrzés
16. műveletelem	o	p	menetet metsz

..... pont / 7 pont

- b) A munkadarabon különböző felületeket használunk bázisfelületnek. Nevezzen meg három bázist az alkalmazás célja szerint!

1. **szerkesztési bázis**

2. **felfogási bázis**

3. **mérési bázis**

..... pont / 3 pont

- c) A forgácsolás során négyféle jellegzetes hiba adódhat. Nevezze meg ezen hibákat!

1. **mérethibák**

2. **alakhibák**

3. **érdességi hibák**

4. **helyzetpontossági hibák**

..... pont / 4 pont

- d) Jellemezze az öntöttvas forgácsolási sajátosságait!

Általában jól forgácsolható.

Tört forgács keletkezik.

Nincs szükség hűtésre.

..... pont / 2 pont

- e) Írja le, mit jelent egy műszaki rajzon megadott $\text{Ø}40 \text{ H}7/\text{g}6$!

$\text{Ø}40$: névleges átmérő

H : lyuktűrés helyzete az alapvonalhoz képest

7 : tűrésnagyság

H7/g6 : alaplyuk rendszer, laza illesztés

..... pont / 4 pont

- f) Mit jelent a köszörűkő önéleződése, és mitől következik be?

A köszörűkorong aktív felületén elhelyezkedő szemcsék élein a kopás következtében egyre nő a forgácsoló erő. A növekvő erő hatására az egyes szemcsék eltörnek, illetve kifordulnak a helyükről, és újabb szemcse élek forgácsolnak.

..... pont / 2 pont

- g) Milyen összefüggés van a rovátkoló görgő osztása és a rovátkolandó munkadarab kerülete között?

A munkadarab kerülete egész számú többszöröse lehet csak a rovátkoló görgő osztásainak.

..... pont / 1 pont

- h) Nevezze meg a hűtő-kenő folyadék három fő feladatát forgácsoláskor!

1. **a súrlódás csökkentése**
2. **a szerszám hűtése**
3. **a forgács eltávolítása**

..... pont / 1,5 pont

- i) Furatos munkadarabot kúpos tüskére fogva munkálunk meg. Mekkora lehet a tüske kúposága és a munkadarab hossza a furatátmérőhöz képest?

tüske kúposága: **0,04... 0,05 mm 100mm hosszon**

munkadarab hossza: **kisebb a furatátmérő 1,5 szeresénél.**

..... pont / 2 pont

j) Esztergálási paraméterek meghatározása

Egyenes gyorsacél esztergakéssel E335 anyagminőségű ($R_m = 600 \frac{N}{mm^2}$)

munkadarabot hosszesztergálunk.

Adatok:

esztergálási átmérő: $d = 40 \text{ mm}$

forgácsolási sebesség: $v_c = 0,8 \frac{m}{s}$

fogásmélység: $a = 2,0 \text{ mm}$

előtolás: $f = 0,2 \frac{mm}{ford}$

fajlagos forgácsolóerő: $kc = 3,5 \cdot R_m = 2100 \frac{N}{mm^2}$

esztergálandó hossz: $L = 100 \text{ mm}$

ráfutási hossz: $L_r = 0,5 \text{ mm}$

kifutási hossz: $L_k = 1 \text{ mm}$

fogások száma: $i = 1$

átlagos felületi érdesség: $R_a = 3,2 \mu m$

egyenletlenség magasság: $R_z \approx 4,5 \cdot R_a$

szerszámcsúcssugár: $r = 0,8 \text{ mm}$

Határozza meg:

- a forgácskeresztmetszet nagyságát (A)! pont / 2 pont
- a forgácsolás fordulatszámát (n)! pont / 2 pont
- az időegység alatt leválasztott forgácstérfogatot (V)! pont / 2 pont
- a fő forgácsolóerő nagyságát (F_c)! pont / 2 pont
- a forgácsolás teljesítményét (P_c)! pont / 2 pont
- a gépi főidőt (t_g)! pont / 2 pont
- a felületi érdességhez szükséges előtolás értékét (f)! pont / 2 pont

..... pont / 14 pont

Megoldás:

- A forgácskeresztmetszet nagysága:

$$A = a \cdot f$$

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

- Az időegység alatt leválasztott forgácstérfogat:

$$V = A \cdot v$$

$$V = 0,4 \text{ mm}^2 \cdot 800 \frac{\text{mm}}{\text{s}} = 320 \frac{\text{mm}^3}{\text{s}}$$

- A forgácsolás fordulatszáma:

$$n = \frac{1000 \cdot v}{d \cdot \pi}$$

$$n = \frac{1000 \cdot 48 \frac{\text{m}}{\text{min}}}{40 \text{ mm} \cdot \pi} = 382,16 \frac{1}{\text{min}} \approx 383 \frac{1}{\text{min}}$$

- A fő forgácsolóerő nagysága:

$$F_c = K_c \cdot A$$

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

- A forgácsolás teljesítménye:

$$P_c = F_c \cdot v_c$$

$$P_c = 840 \text{ N} \cdot 0,8 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 672 \frac{\text{N} \cdot \text{m}}{\text{s}} = 672 \text{ W}$$

- A gépi főidő:

$$t_g = \frac{L + L_r + L_k}{f \cdot n} \cdot i$$

$$t_g = \frac{100 \text{ mm} + 0,5 \text{ mm} + 1 \text{ mm}}{0,2 \text{ mm} \cdot 382 \frac{1}{\text{min}}} \cdot 1 = \frac{101,5 \text{ mm}}{76,4 \frac{\text{mm}}{\text{min}}} = 1,32 \text{ min}$$

- A felületi érdességhez szükséges előtolás:

$$R_z = \frac{f^2}{8 \cdot r} \rightarrow f = \sqrt{R_z \cdot 8 \cdot r}$$

$$f = \sqrt{3,2 \mu\text{m} \cdot 4,5 \cdot 8 \cdot 800 \mu\text{m}} = \sqrt{92160 \mu\text{m}^2} = 303,58 \mu\text{m}$$

$$f \approx 0,30 \text{ mm}$$

- k) Írja le egyetemes marógép esetén a több bekezdésű spirálhorony marásának folyamatát. Térjen ki az eszközigényre és a mozgásviszonyokra!

Spirálmáráshoz osztófej szükséges. A munkadarab egyenletes forgómozgását az előtolóműről hajtott asztalorsóról, a cserekerék és az osztófej belső áttételének közbeiktatásával kapjuk. Ha a horony több-bekezdésű, akkor egy horony elkészülte után a megfelelő osztást is el lehet végezni az osztófejjel.

..... pont / 3 pont

- l) Ismertesse a martfogazatú és a hátraesztergált fogazatú marók élezését!

Csak szerszámköszörűgépen tarthatóak meg az előírt szögek pontosan. A martfogazatú marókat a hátlapjukon, a hátraesztergált fogazatú marókat csak a homloklapjukon szabad köszörülni nulla homlokszöggel.

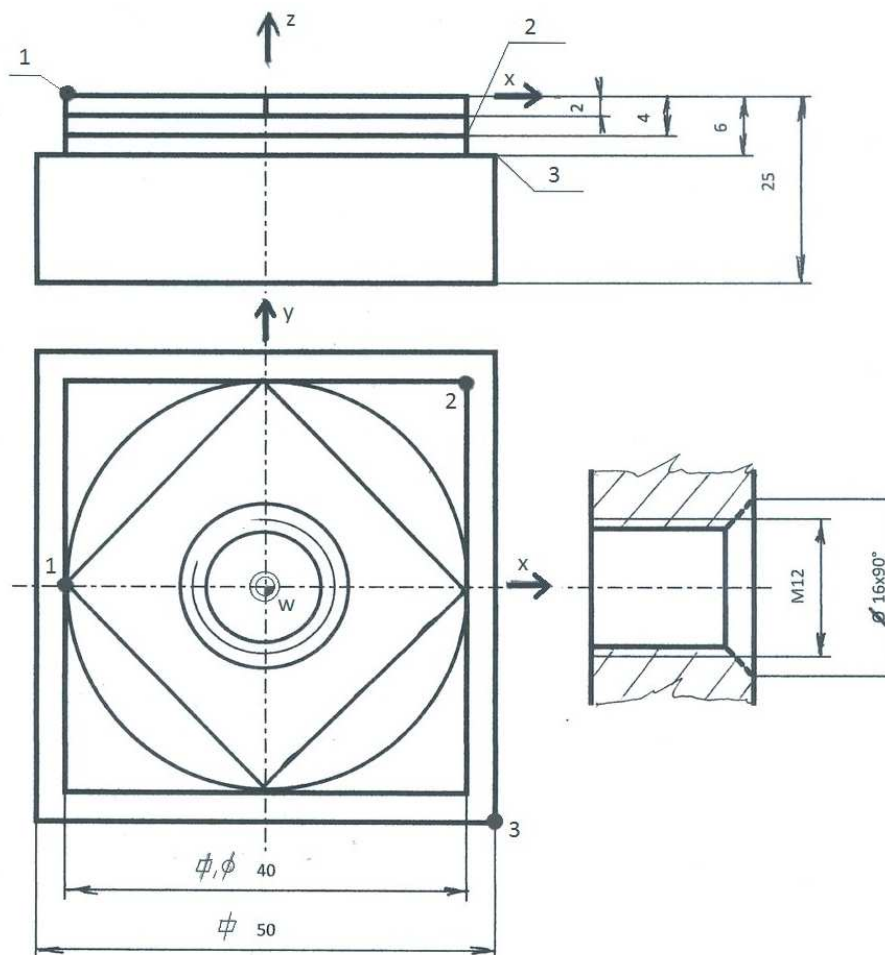
..... pont / 2 pont

..... pont / 45,5 pont

3. feladat

CNC alapfogalmak, programozási ismeretek

- a) A munkadarab koordináta rendszerének W kezdőpontjából elindulva kell a jelölt (1, 2, 3) pontok koordinátáit megadni és visszatérni a W kezdőpontba. Töltse ki a táblázatot abszolút és növekményes méretmegadással is!



	Abszolút			Növekményes		
	x	y	z	Δx	Δy	Δz
1	-20	0	0	-20	0	0
2	20	20	-4	40	20	-4
3	25	-25	-6	5	-45	-2
W	0	0	0	-25	25	6

..... pont / 10 pont

Versenyző kódja:

/ **16** /

27/2012. (VIII. 27.) NGM rendelet

Komplex írásbeli
Gépi forgácsoló

b) Nevezze meg a CNC vezérlés három fő feladatát!

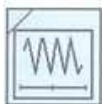
1. **Bemenő adatok tárolása.**
2. **Adatfeldolgozás.**
3. **Szerszámgép irányítása.**

..... pont / 3 pont

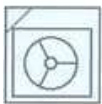
c) Nevezze meg az alábbi fő üzemmód gombokat!



Kézi mozgatás (JOG)



Léptetés (inkrementális JOG)



Kézi kerék



Referenciapont



Automata üzemmód

..... pont / 2,5 pont

d) Mit jelent a marógépen a szerszámsugár-korrekción?

Marógépen a szerszámpálya függ a marószerszám átmérőjétől. Szerszámméret korrekció alkalmazásánál a munkadarab méreteit lehet programozni, és a vezérlés a korrekciós értékeke figyelembevételével határozza meg a szerszámpályát.

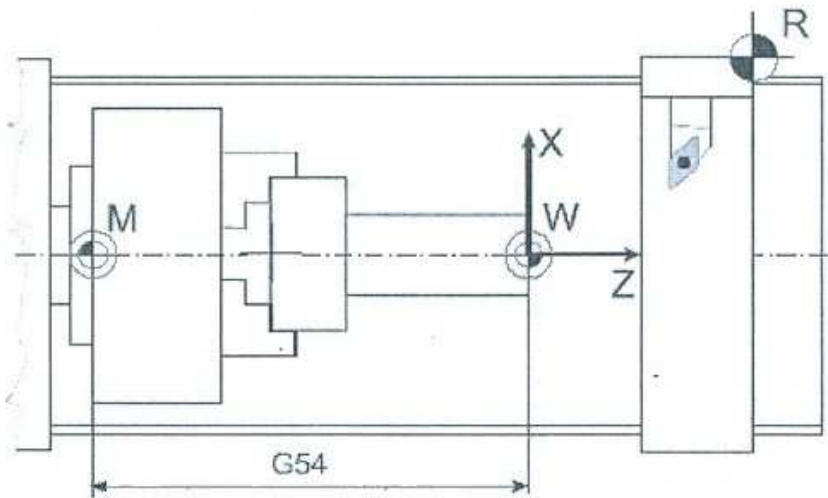
..... pont / 2 pont


e) Mit értünk paraméteres alprogramon?

A CNC vezérlők nem csak egyszerű alprogramozást tesznek lehetővé, hanem az egyes programváltozókat megengedik paraméterekként kezelni. A paraméterekkel logikai és aritmetikai műveletek is végezhetők.

..... pont / 2 pont

f) Nevezze meg az ábrán látható CNC gépeken értelmezett nevezetes pontokat!



 : Gépi nullapont

 : Munkadarab nullapont

 : Gépi referenciapont

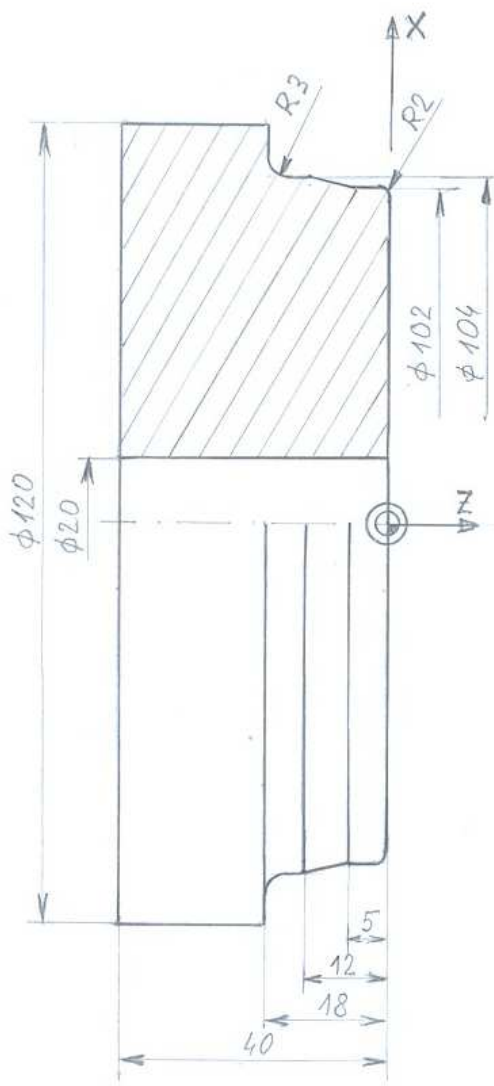
..... pont / 1,5 pont

..... pont / 21 pont

4. feladat

CNC programértelmezés, körvonal rekonstrukció

Az alábbi NCT 200T vezérlőre írt program alapján készítse el az alkatrész méretezett félnézeti- félmetszeti vázlatrajzát ceruzával 1:1 méretarányban. A munkadarab nullapontja a szegnyereg felőli homloksík és a szimmetriatengely metszéspontjában van. Az előgyártmány Ø120x42 mm-es tárcsa S 235 JR ötvözetlen szerkezeti acélból.



T 101 (oldalazó kés)

```
G92 S2500
G96 S120 M4 (hátsó késtartóhoz)
G90 G0 X123 Z4 M8
G79 X-0,4 Z0,5 F0,2
G90 G0 X200 Z200
```

T 202 (nagyoló késkülső)

```
G90 G0 X122 Z3
G77 X117 Z-17,5 F0,2
X114
X111
X108
X105
G90 G0 X200 Z200
```

T 303 (D 20 telibefúró)

```
G97 S1600 M3
G90 G0 X0 Z4
G1 Z-42 F0,15
G0 Z4
G0 X200 Z200
```

T 404 (simító késkülső)

```
G96 S160 M4
G90 G0 X-0,4 Z4
G1 Z0 F0,1 G42
X102, R2
Z-5
X104 Z-12
Z-18, R3
X122
G0 X200 Z200 G40 M5
M9 M30
```

Méreték: pont / 5 pont

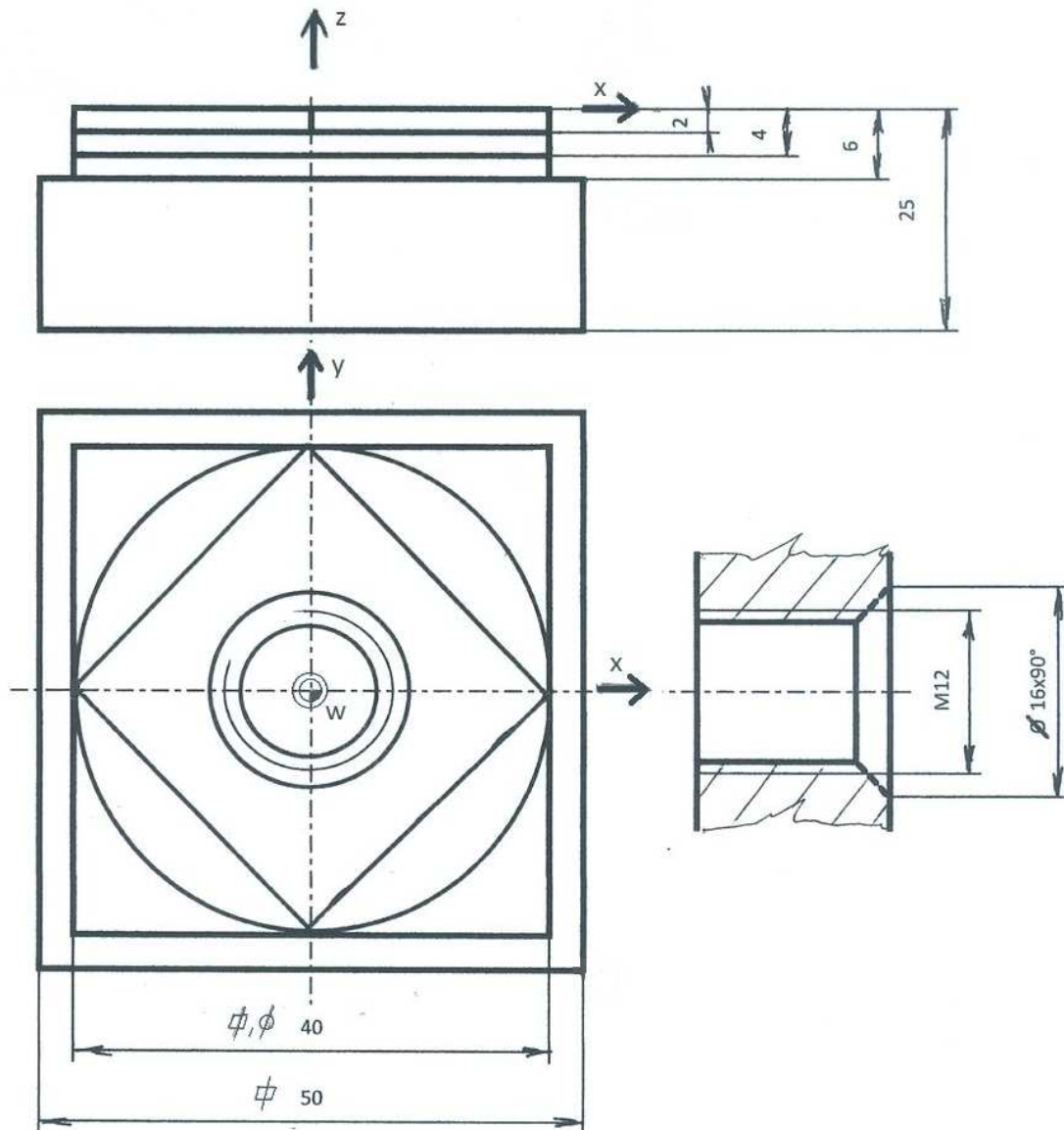
Geometriai helyesség: pont / 5 pont

..... pont / 10 pont

5. feladat

CNC marógép programozás

Az ábrán látható alkatrész SIEMENS 810 CNC vezérlésre írt hiányos kontúrmarási programját kell kiegészíteni!



A munkadarab nyers mérete: 50×50×26 mm

A munkadarab anyaga: AlMgSi

Szerszámok: Ø63 mm homlokpalástmaró
Ø20 mm ujjmaró

Versenyző kódja:

 / **16** /

27/2012. (VIII. 27.) NGM rendelet

Komplex írásbeli
Gépi forgácsoló

%_N_TECH16V_MPF

;\$PATH=/_N_WKS_DIR/_N_SCHUB_WPD

N100 T="ATM_63_SIKM" M6

D63 síkmarófej beváltása

N110 G90 G56

abszolút koord., nullpont

N120 G0 Z200

N130 SCALE Z1

N140 S1000 M3 F250

fordulatszám, forgásirány, előtolási seb.

N150 G0 X70 Y0

N160 Z200

N170 Z5

N180 G1 Z0

tetősík marása

N190 X-70

N200 G0 Z200

N210 M5

főorsó stop

N220 T="MARO_ATM20" M6

D20 ujjmaró beváltása

N230 S1000 M3

N240 G0 X50 Y50

N250 Z200

N260 Z-2

N270 G41 X60 Y40

kontúrmarások (elfordított négyszög, kör, négyszög)

N280 G1 Y-20 X0

N290 X-20 Y0

N300 X0 Y20

N310 X60 Y-40

N320 Z-4

N330 Y-20 X0

N340 G2 Y-20 X0 I0 J20

N350 G1 Y-20 X-10

N360 G40 X60 Y-40

N370 G41 X50 Y-20

N380 G0 G40 X90 Y-40

N390 G1 Z-6

N400 G41 X60 Y-20

N410 X-20 Y-20

N420 X-20 Y20

N430 X20 Y20

N440 X20 Y-50

N450 X25 Y-60

N460 SCALE Z1

N470 G0 Z200

N480 M5 M30

..... pont / 10 pont

Elérhető pontszám: 100 pont