

MAGYAR KERESKEDELMI ÉS IPARKAMARA**Szakma Kiváló Tanulója Verseny****Területi előválogató****KOMPLEX ÍRÁSBELI FELADATSOR**Szakma:

4 0715 10 01 CNC programozó

KKK rendelet száma:

2019. évi LXXX. törvény

Komplex írásbeli feladat:

- forgácsolható anyagok;
- gyártáselőkészítés lépései;
- gépi forgácsolás technológiái, azok mozgásviszonyai, szerszámai, gépei, eszközei;
- a forgácsolási paraméterek meghatározása;
- műszaki rajz és az alkalmazott rajzi előírások értelmezése;
- alkatrészrajz alapján felfogási- és szerszámterv készítése;
- CNC programozási alapismertek (koordinátarendszerek, interpoláció, szerszámkorrekció, programozási rendszerek, DIN66025 szerinti parancsszavak).

Elérhető pontszám: 100 pontAz írásbeli verseny időtartama: 120 perc**2024.**

Javító neve	
Aláírása	

Elért pontszám	
----------------	--

Fontos tudnivalók

Kedves Versenyző!

Az írásbeli feladatsorban a feladatok között néhány esetben kapcsolat lehet! Javasoljuk, hogy először olvassa végig a feladatokat, a megoldást az Ön számára egyszerűbb kérdések megválaszolásával kezdje.

A feladatok megoldásánál ügyeljen a következők betartására:

1. A feladatok megoldásához az íróeszközön és nem programozható számológépen kívül semmilyen más segédeszközt (pl. tankönyv, feladatgyűjtemény stb.) nem használhat!
2. A számítások elvégzésénél ügyeljen a következőkre:
 - a) Számológépet használhat, de minden mellékszámításnál ki kell jelölnie a következőket:
 - a számított adat vagy mutató megnevezését,
 - a számítás módját (a matematikai művelet a rendelkezésre álló adatokkal felírva),
 - a kapott eredményt mértékegységével együtt.
 - b) Amennyiben ezeket a kijelöléseket nem végzi el, a feladat még akkor sem fogadható el teljes mértékben, ha a megoldás egyébként helyes!
 - c) Kerekítési pontosság: az adott feladatoknál található. Általánosságban részeredményeknél legalább négy tizedesjegy, végeredmény esetén két tizedesjegy, a kerekítés szabályai alapján.
 - d) A számításokhoz szükséges kiegészítő adatokat a feladatoknál megtalálja, ezekkel dolgozzon!
3. Ceruzával írt dolgozat nem fogadható el! (kivétel a szerkesztett rajzos feladatrész)
4. A számításos feladatoknál végzett javítás esetén pontosan jelenjen meg, hogy melyik megoldást hagyta meg. Ellenkező esetben a feladat nem ér pontot!
5. Meg nem engedett segédeszköz használata a versenyből való kizárást vonja maga után!
6. A teszt jellegű feladatoknál javítani tilos!

Ügyeljen arra, hogy áttekinthetően és szép külalakkal dolgozzon!

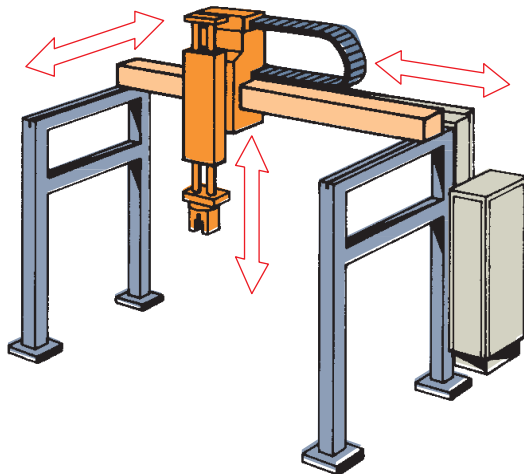
Sikeres megoldást és jó munkát kívánunk!

I. Tesztfeladatsor
Forgácsolási alapismeretek**.... pont / 40 pont****1. Igaz-e az alábbi állítás? Jelölje a helyes választ!**

A gyorsacélokat főként többélű szerszámokhoz (marókhhoz, fúrókhoz, menetfúrókhoz és üregelő szerszámokhoz) használják!

.... pont / 1 pont

- a) igaz
- b) hamis

2. Milyen típusú robotot lát a képen? Jelölje a helyes választ!**.... pont / 1 pont**

- a) Portárobot
 - b) Vízszintes csuklós karos (SCARA) robot
 - c) Függőleges csuklós karos robot
- 3. Hány oldalát lehet maximálisan megmunkálni egy „ház jellegű” munkadarabnak egyetlen felfogásból, ha körasztalt alkalmazunk? Jelölje a helyes választ!**

.... pont / 1 pont

- a) 3
- b) 4
- c) 5
- d) 6

4. Párosítsa a gyorsacélok wolfram tartalma alapján milyen megmunkálásokat tudnak elvégezni! Írja a megmunkálás betűjelét a vonalra! pont / 4 pont

_____ magas wolfram-tartalmú HS-ek (18% W)

_____ 12% W-tartalmú HS-eket

_____ 6% W-tartalmú HS-ek

_____ 2 % W-tartalmú HS-ek

- a) nehéz megmunkálásokhoz (nagyolóshoz) alkalmazhatók
- b) főleg finommegmunkáláshoz alkalmazzák
- c) alkalmasak nagyoló- és finommegmunkálásra, ezek terhelhetősége a kobalt-tartalom (Co) növelésével fokozható (nagy igénybevételű marók és üregelőtűskék).
- d) többféle szerszámhoz használhatók, a molibdén- vagy kobalt-tartalom mutatja a lehetséges terhelésüket

5. Ha állandó forgácsolási sebesség van beállítva (CNC), és az előtolás radiálisan a munkadarab középpontja felé történik, meddig nő fordulatszám? pont / 2 pont

Jelölje a helyes állításokat!

.... pont / 2 pont

- a) A fordulatszám addig nő, ameddig eléri géporsó határ fordulatszám értékét, ezért szükséges a fordulatszám korlátozás bekapcsolása.
- b) A fordulatszám folyamatosan nő, és amikor eléri géporsó fordulatszám határát, hibajelzéssel leáll.
- c) A fordulatszám addig nő, ameddig eléri a fordulatszám korlátozás értékét.

6. Válassza ki, az igaz állításokat a nagy elhelyezési szög alkalmazására! pont / 2 pont

- a) A tokmány felé mutató erők megnőnek.
- b) Kevésbé hajlamos a rezgésre.
- c) Nagyobb forgácsolási erők, különösen a fogás kezdeténél és végénél.
- d) Vállak esztergálására is alkalmas.
- e) Vékonyabb a forgács = nagyobb előtolási sebesség.
- f) Kisebb terhelés a forgácsolóélen.

7. Milyen szerszámelhelyezési szöget választana azon alapanyagoknál, amelyek hajlamosak élfelrakódásra! pont / 1 pont

- a) Nagy elhelyezési szöget
- b) Kis elhelyezési szöget
- c) Mindkettő megfelelő, mert nem befolyásolja.

8. Melyik állítás nem igaz a jól forgácsolható anyagokra? Jelölje a megfelelő választ!

.... pont / 1 pont

- a) kellően rideg, hogy minél kisebb legyen a forgácsolt felület rugalmas alakváltozása
- b) nagy a fajlagos forgácsolási ellenállása
- c) jó hővezető, ami csökkenti a forgácsolás hőmérsékletét
- d) anyaghibáktól, zárványoktól mentes

9. A forgácsolóél radiális irányban három külön fázisban érintkezik a munkadarabbal.

Válassza ki, hogy a következő leírás melyik fázisra illik!

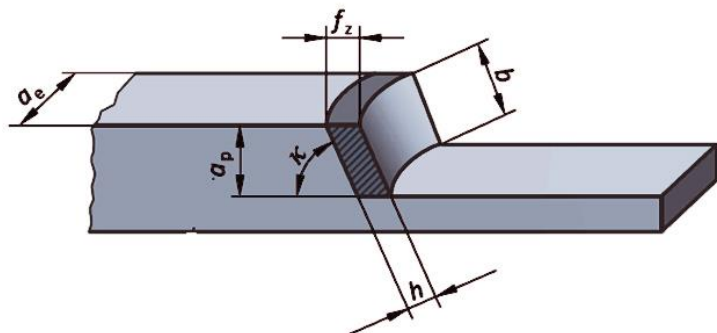
- A legkevésbé kritikus a három forgácsolási zónából, keményfém lapkák használata esetén.
- A keményfém jól viseli a fellépő hatások által okozott nyomófeszültségeket, és vastagabb forgácsot eredményez! pont / 2 pont

- a) anyagba belépés
- b) anyagból kilépés
- c) forgácsíven haladás

10. Melyik eljárással tudja növelni az asztal vagy a fordulatonkénti előtolás értékét, ha ugyanazt a lapkát alkalmazza? Jelölje a helyes választ! pont / 1 pont

- a) extrasűrű fogosztású maró
- b) sűrű fogosztású maró
- c) ritka fogosztású maró

11. Párosítsa az alábbi képen lévő betűjelzéseket a megnevezésükkel! pont / 3 pont

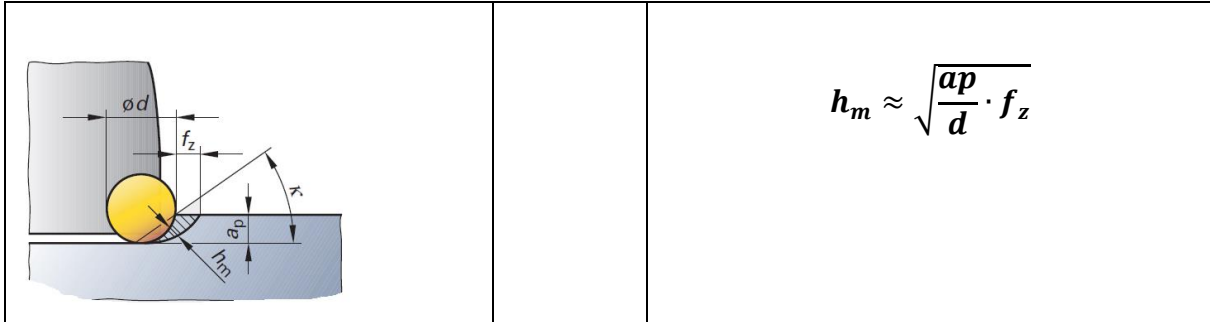


- _____ fogásszélesség
- _____ fogankénti előtolás
- _____ forgácsszélesség
- _____ forgácsvastagság
- _____ fogásmélység
- _____ elhelyezési szög

12. Párosítsa a képeken látható ábrákat az alábbi közepes forgácsvastagság számítási képletekkel az elhelyezési szög és forgácsvastagság alapján! (A helyes válasz 1-1 pont)

.... pont / 3 pont

Ábra	Képlet
	$h_m \approx f_z \cdot 0,7$
	$h_m \approx f_z$



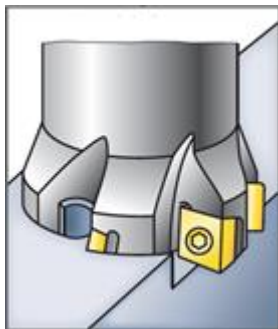
13. A felsoroltak közül, válassza ki mely állítások vonatkoznak a tömör végmarókra!

.... pont / 2 pont

- A végmaró forgácsoló ereje radiális és axiális komponenssel rendelkezik.
- A radiális komponens hajlítja a végmarót és rezgéseket eredményez, míg az axiális komponens a végmarót a befogóhoz nyomja.
- Nullafokos végmarón (egyenes maró) az összes erő axiális irányú.
- Nullafokos végmarónál minden él érintkezik a munkadarab anyagával, jó felületminőséget és jó élettartamot okoz.

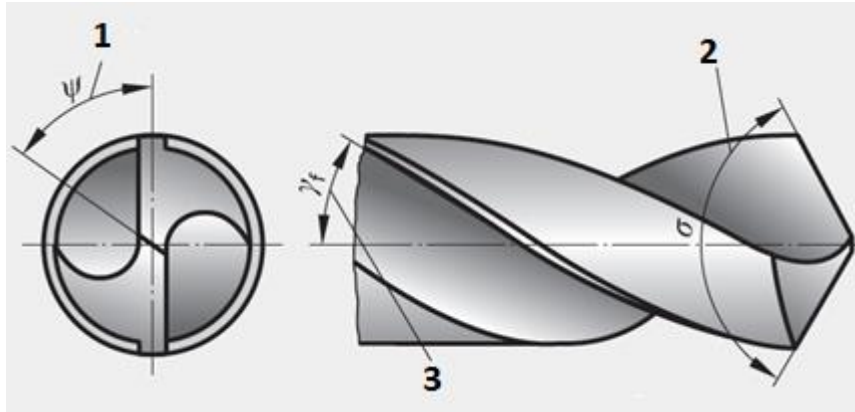
14. Az alábbi homlokmaróval milyen marást tud végezni? Jelölje a helyes választ!

.... pont / 1 pont



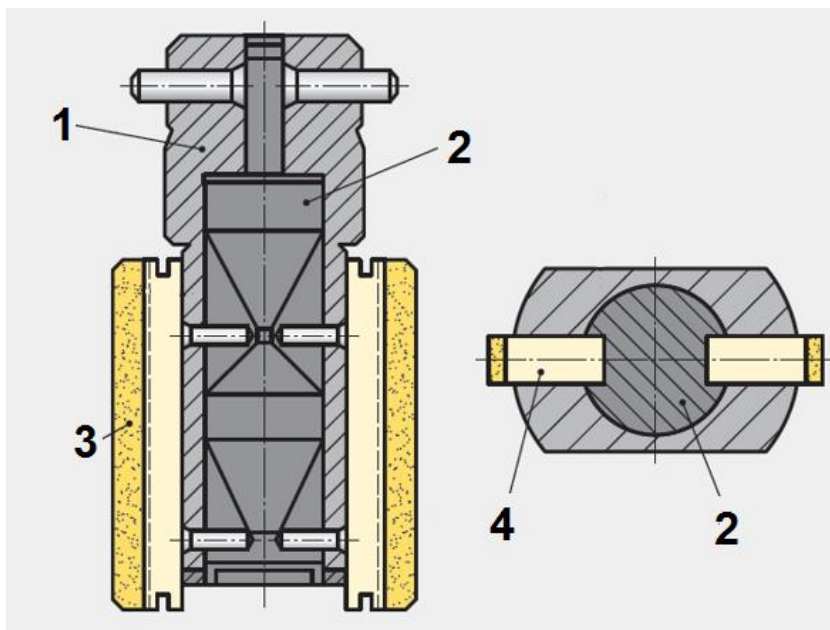
- síkmarást
- profilmarást
- alakos marást

15. Párosítsa a csigafúró szögeit a következő ábra alapján! Írja a szög számát a megnevezés elé!
.... pont / 3 pont



Sorszám	Megnevezés
	horonyszög
	csúcsszög
	keresztélszög

16. Párosítsa az ábrán látható honolószerszám részeit a megnevezésükkel! Írja a honolószerszám részei számát a megnevezés elé!
.... pont / 4 pont



Sorszám	Megnevezés
	honolóhasáb
	beállítókúp
	befogórész
	honolóhasáb hordozó

17. Válassza ki a HW-P01 keményfém szerszámot jellemző meghatározásokat!

.... pont / 3 pont

- a) Bevonat nélküli keményfém, főként wolframkarbidból.
- b) Forgácsolási főcsoport, a hosszú forgácsot adó alapanyagokhoz.
- c) Bevonat nélküli keményfém, túlnyomó részt titán-karbidból.
- d) Forgácsolási főcsoport, a rövid forgácsot adó alapanyagokhoz.
- e) Magas kopásállóság, keménység.
- f) Magas szívósság, kisebb keménység.

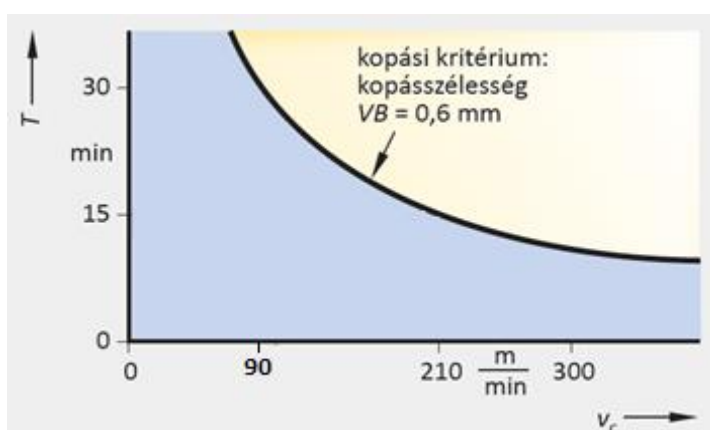
18. Jelölje az igaz állításokat!

.... pont / 2 pont

- a) Az esztergakések főél helyzete szerinti jobbos kés azt jelenti, hogy forgácsoláskor a fogásvétel jobbról balra történik.
- b) Az esztergakések főél helyzete szerinti jobbos kés azt jelenti, hogy forgácsoláskor az előtolás balról jobbra történik.
- c) Az esztergakések főél helyzete szerinti balos kés azt jelenti, hogy forgácsoláskor az előtolás balról jobbra történik.
- d) Az esztergakések főél helyzete szerinti balos kés azt jelenti, hogy a jobb kezünk hüvelykujja merre mutat

19. Határozza meg a szerszám éltartam lehetséges idejét az alábbi táblázat alapján, ha a kopási szélesség megengedett értéke $VB=0.6$ mm és az alkalmazott forgácsolási sebesség $v_c=90$ m/min!

.... pont / 1 pont



- a) $T=15$ min
- b) $T=90$ min
- c) $T=30$ min
- d) $T=210$ min

20. Válassza ki, hogy mik jellemzik az ipari robotot!

.... pont / 1 pont

- a) együttműködik a környezetével
- b) mechatronikai szerkezet, amely zárt kinematikai láncú mechanizmust és intelligens vezérlést tartalmaz
- c) mechatronikai szerkezet, amely nyílt kinematikai láncú mechanizmust és intelligens vezérlést tartalmaz
- d) irányított mozgásokra nem képes

21. A mérési eljárás szerint hogyan csoportosítjuk az útmérőket?

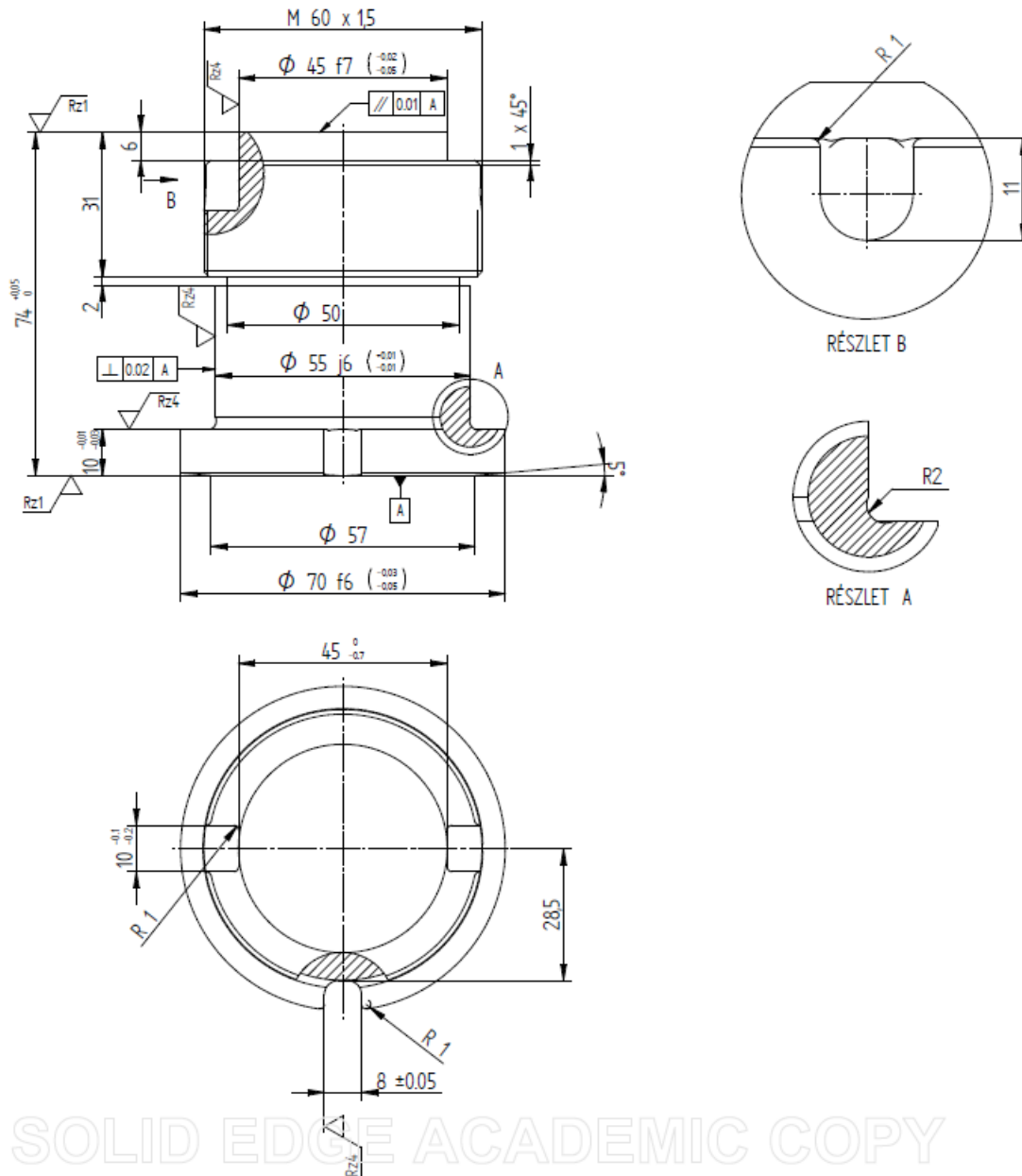
.... pont / 1 pont

- a) közvetlen és közvetett
- b) analóg és digitális
- c) abszolút és növekményes

II. Rajzelemzési feladatok

.... pont / 10 pont

Tanulmányozza és értelmezze az alábbi műhelyrajz részletet és válaszoljon a kérdésekre!



SOLID EDGE ACADEMIC COPY

1. Válassza ki, milyen megkötéseket lát az A bázishoz! pont / 3 pont

- a) mérettűrés
- b) alaktűrés
- c) helyzettűrés
- d) felületi érdesség

2. Válassza ki, hogy az Ø55j6 felületen milyen helyzettűrést írtak elő! pont / 1 pont

- a) merőlegesség
- b) egytengelyűség
- c) felületi érdesség
- d) párhuzamosság

3. Értelmezze az M60x1.5 menetet és válassza ki (húzza alá) a megfelelőt a következő mondatok kiegészítéséhez! A kitöltéshez használja az alábbi táblázatot! pont / 4 pont

- a) A menet névleges átmérője (59.9; 60; 59.8)
- b) A menet magméret: (58.16; 58.376; 58.77)
- c) A menet profil szöge (35; 55; 60)
- d) A hozzá tartozó anya magfurata: (48; 58.5; 59)

1. táblázat:

Jelölés: M névleges átmérő X emelkedés	Emelkedés p	Menet tő rádius r	Közép átmérő d2 D2	Orsó mag- átmérő d3	Anyá mag- átmérő D1	Orsó menet mélység t1	Anyá menet mélység H1	Anyá mag furó átmérő
M58x3.0	3.00	0.433	56.051	54.319	54.752	1.840	1.624	55.00
M58x4.0	4.00	0.577	55.402	53.093	53.670	2.454	2.165	54.00
M60x1.5	1.50	0.217	59.026	58.160	58.376	0.920	0.812	58.50
M60x2.0	2.00	0.289	58.701	57.546	57.835	1.227	1.083	58.00
M60x3.0	3.00	0.433	58.051	56.319	56.752	1.840	1.624	57.00
M60x4.0	4.00	0.577	57.402	55.093	55.670	2.454	2.165	56.00
M62x1.5	1.50	0.217	61.026	60.160	60.376	0.920	0.812	60.50
M62x2.0	2.00	0.289	60.701	59.546	59.835	1.227	1.083	60.00
M62x3.0	3.00	0.433	60.051	58.319	58.752	1.840	1.624	59.00

Versenyzői kód:

	/	5	/	
--	---	---	---	--

2019. évi LXXX. törvény
4 0715 10 01 CNC programozó

M62x4.0	4.00	0.577	59.402	57.093	57.670	2.454	2.165	58.00

4. Válassza ki a felsorolásból azokat, amelyek a fenti műhelyrajz részleten megtalálhatóak! **.... pont / 2 pont**

- a) egyenetlenség magasság 4 μm
- b) átlagos felületi érdesség 4 μm
- c) köralakúság előírás
- d) M60 ISO metrikus jobbos menet
- e) egyenetlenség magasság 1 μm

III. Gyártás előkészítés

.... pont / 10 pont

1. Válassza ki az alkatrész rajz részlet és a felfogási terv alapján a megfelelő szerszámgépet!
.... pont / 1 pont

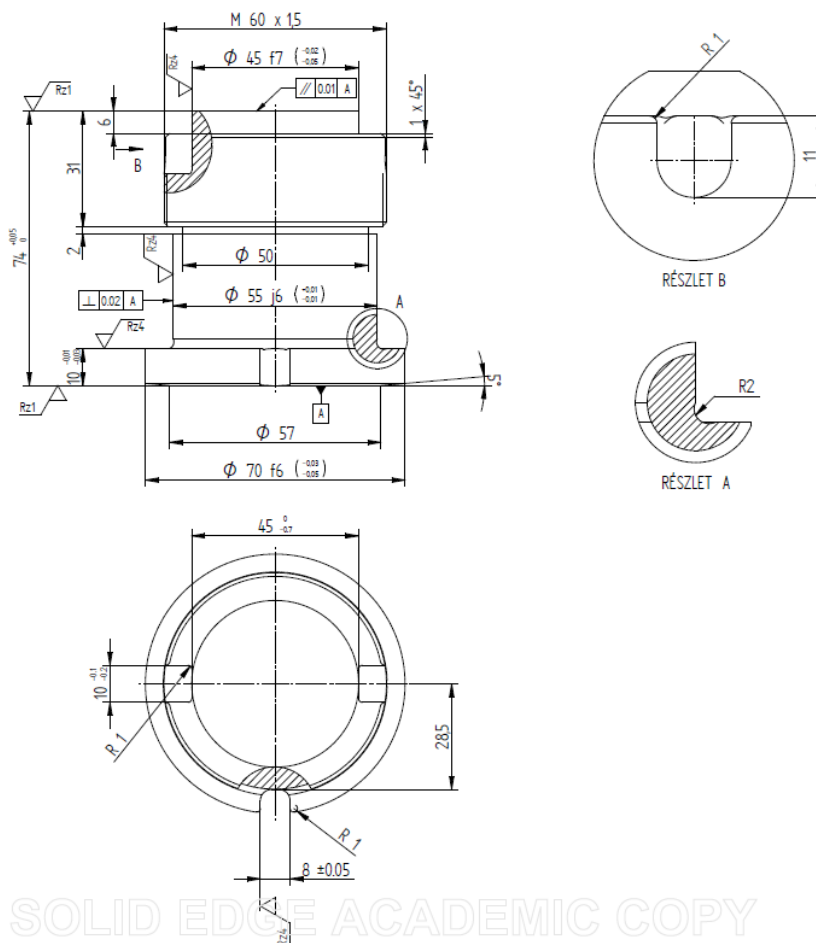
- a) CNC 2D-s esztergagép
- b) CNC hajtott szerszámós megmunkálóközpont
- c) CNC 3D-s vertikális marógép

2. Készítse el az alábbi felfogási terv alapján az alkatrész gyártási sorrendjét!

.... pont / 6 pont

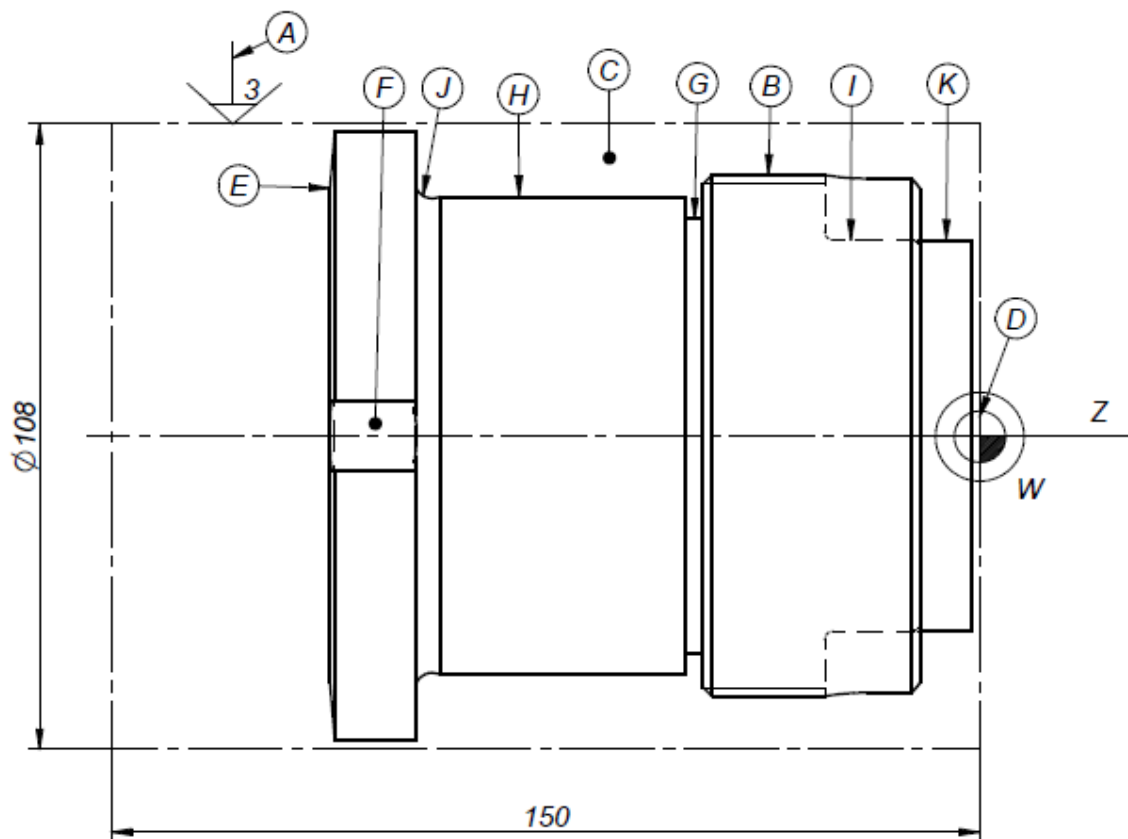
- Használja a felület jelöléseket! (A felületjelölések nem a műveletsorrendet jelölik).
- Vegye figyelembe a felfogási tervet és a jelölt felületeket!
- Válassza ki a megfelelő műveletelemeket és állítsa be a gyártási sorrendet!
- Előgyártmány: C60R

Alkatrész rajz részlet:



SOLID EDGE ACADEMIC COPY

Felfogási terv:



SORSZÁM	MŰVELETELEM SORREND	FELÜLET JELE
	előgyártmány-méret ellenőrzése	
	felfogás puha pofás tokmányban, futás-ellenőrzés (A)	A
	horony marás (J)	J
	munkadarab méretre oldalazása (B)	B
	leszúrás (K)	K
	körmös kapcsoló fészének marása (D)	D
	kontúr nagyolása (G)	G
	beszúrások (H, F)	H F
	kontúr simítás (C, H)	C H

	alászúrás (I)	I
	menetesztergálás (E)	E
	kész méret ellenőrzése	

3. Válassza ki, hogy a C60R alapanyagban „R” mit jelent! pont / 2 pont

- a) Finomszemcsés nemesíthető acél, szabályozott, 0,02 és 0,04 % közötti kéntartalommal.
- b) Ötvözött nemesíthető acél
- c) Sínacélok és sínek

4. Válassza ki, hogy a C60R alapanyag melyik anyagnem főcsoportba sorolható!

.... pont / 1 pont

- a) P
- b) M
- c) S
- d) N
- e) K
- f) H

IV. CNC ismeretek**.... pont / 20 pont****1. Fűróciklus, kiemelés gyorsmenettel (G81) A ciklusban felhasznált címek:**

Címlánc: G17 G81 X__ Y__ Z__ R__ F__ L__

Válassza ki címláncban szereplő betűk/kódok jelentését és párosítsa össze a megfelelőket!

.... pont / 4 pont

Betűk/kódok	Jelentés
G17	Y-Z sík választása
G81	X-Z sík választása
X Y	X-Y sík választása
Z	a talppont mélysége
R	fűróciklus
F	a furat pozíciója
L	megközelítési pont magassága
	ismétlések száma
	előtolás

2. Egészítse ki a következő mondatot a megfelelő szóval!**.... pont / 2 pont**

A gyors-meneti előtolás egyenes vonalú pályán vagy a legközelebbi tengely irányába 45 fokkal elindulva és a másik tengellyel párhuzamosan folytatva pozicionál az adott koordinátaértékre. Vezérléstől függően körinterpolálással is lehet kombinálni a pozicionálást. Ez a vezérlés több tengely egyidejű mozgását teszi lehetővé. Az előtolás és a gyorsjárat, tengelyekre vonatkoztatott egyidejűségét a vezérlés típusa határozza meg. Így megkülönböztetünk 2D, 2.,5D és 3D-és vezérléseket.

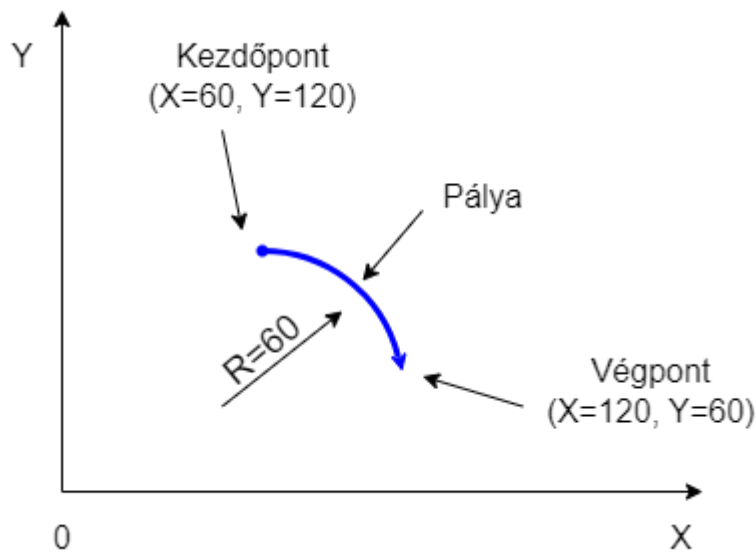
pályavezérlés szakaszvezérlés pontvezérlés

3. Mit jelent CNC gépi parancs esetén az S3820? Jelölje a helyes választ!**.... pont / 1 pont**

- Előtolás 3820 mm/h
- Az orsó fordulatszáma 3820 ford/min
- Mozgassa a szerszámot +38,20 mm-rel a Z irányba.
- Váltson át a 38-as szerszámról a 20-as szerszámra.

- 4. CNC programblokkban** pont / 1 pont
N10 G02 G91 X52 Z25
A G02 a következőt jelenti:
- a) lineáris interpoláció
 - b) óramutató járásával megegyező irányú körinterpoláció
 - c) növekményes parancs
 - d) óramutató járásával ellentétes irányú körinterpoláció
- 5. Mi a G33 kód jelentése a CNC programozás során?** pont / 1 pont
- a) Előre beállított nullpont
 - b) Metrikus méretezés
 - c) Menetvágás
 - d) Programrész ismétlése
- 6. Az óramutató járásával megegyező R5 köríven, melyet P1(15,10) és P2(10,15) pont között határozunk meg, válassza ki, hol lesz a középpontja!** pont / 2 pont
- a) (10,10)
 - b) (15,10)
 - c) (15,15)
 - d) (10,15)
- 7. Mi jellemzi a szerszám címes szerszám rendszert?** pont / 1 pont
- a) A szerszámokat tetszőleges sorrendben helyezik el.
 - b) A szerszámokat a technológiai utasításnak megfelelő sorrendben helyezik el.
 - c) A szerszámok pontos sorrendje fontos, amit memória chippel figyelnek.
- 8. Az alkatrész program írása során melyik pontot programozzuk?** pont / 1 pont
- a) a szerszám programozott pontját
 - b) a szerszám bemérési pontját
 - c) szerszám vezérelt pontját

9. Egy NC marási műveletnél a szerszám pályát abszolút programozással generálják az ábrán látható pályára. Válassza ki a megfelelő NC-program részt! pont / 2 pont



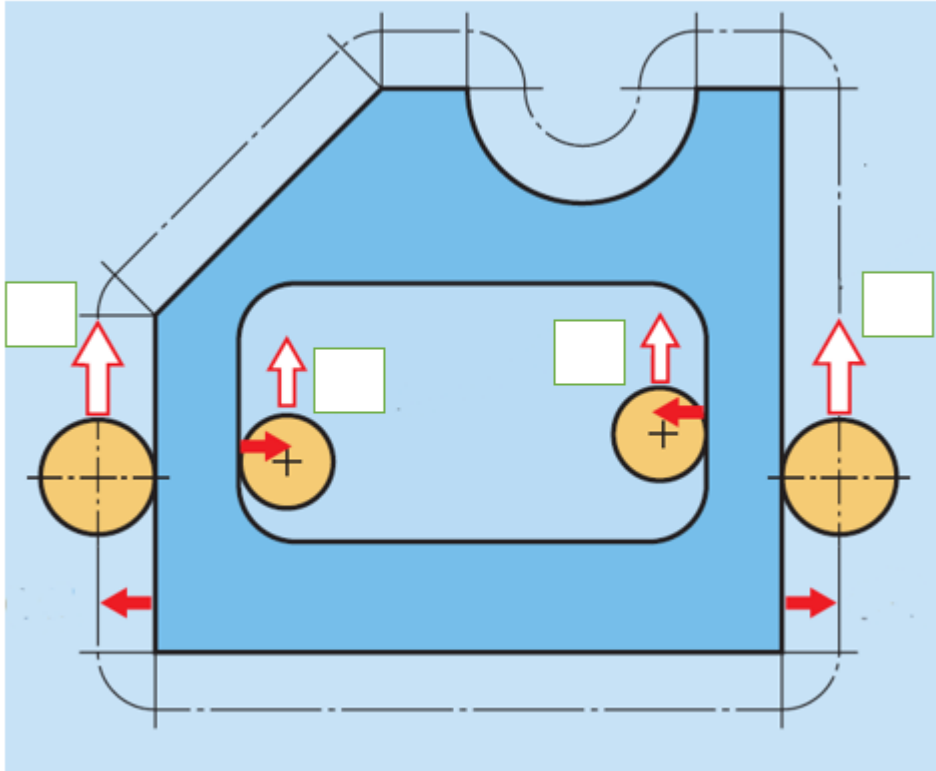
- a) G02 X120 Y60 R60
- b) G02 X60 Y120 R60
- c) G03 X120 Y60 R60
- d) G03 X60 Y120 R60

10. Mi az interpolátor feladata?

.... pont / 2 pont

- a) a pályagörbe kezdő és végpontja között szakaszosan számítja a szerszám pillanatnyi és előírt helyzetét és összehasonlítja a tényleges helyzettel
- b) a pálya görbe kezdő és végpontja között folyamatosan számítja a szerszám pillanatnyi és előírt helyzetét és összehasonlítja a tényleges helyzettel
- c) a pálya görbe kezdő és végpontja között forgó jeladó segítségével számítja a szerszám pillanatnyi és előírt helyzetét és összehasonlítja a tényleges helyzettel

11. Annak érdekében, hogy mérethelyes darabot gyártsunk, a szerszámsugár középpontját párhuzamosan kell vezetni a gyártandó kontúrtól. Ezt a G41 és a G42 kódokkal biztosíthatjuk. A DIN 66025 szabvány szerint húzza a megfelelő G41 vagy G42 utasítást a képre / írja be a megfelelő utasítást! pont / 2 pont



12. A DIN 66025 (ISO szabványos) szerint mely kóddal lehet kikapcsolni a hűtőfolyadékot? pont / 1 pont

- a) M08
- b) M09
- c) M19

V. Szakmai számítási feladat**.... pont / 20 pont****1. Számolja ki a forgácsolási paramétereket a következő adatok alapján!****.... pont / 6 pont**Adatok:

- alapanyag: Ötvözetlen, lágy szerkezeti acélok alacsony karbontartalommal
- $K_c = 2667$ MPa
- forgácsolósebesség $v_c = 250$ m/min
- előtolás $f = 0.2$ ford/mm
- fogásvétel $a_p = 2$ mm
- szerszámelhelyezési szög $\kappa = 45^\circ$

Számítsa ki:

forgács keresztmetszet: A (mm²)tangenciális forgácsoló erőt: F_c (MPa) $A = \dots\dots\dots$ mm² $F_c = \dots\dots\dots$ N (Egész számra kerekítsen!)**2. Mekkora a fordulatszám, ha esztergáláskor a következő technológiai adatok ismertek:****.... pont / 6 pont**

- $f = 0,2$ mm (előtolás)
- $a_p = 4$ mm (fogásmélység)
- $k_c = 1550$ N/mm² (forgácsolási ellenállás)
- $d = 75$ mm (esztergált átmérő)
- $v_c = 0,5$ m/s (forgácsolósebesség)

Jelölje a helyes válaszokat!

- a) $n = 2,12$ 1/s
- b) $n = 127,2$ 1/min
- c) $n = 128,6$ 1/min
- d) $n = 2,14$ 1/s

3. Maró technológiát számol. Határozza meg a percenkénti előtolás értékét!**.... pont / 4 pont**

Adatok:

$$z=15$$

$$f_z=0.15 \text{ mm}$$

$$n= 50 \text{ 1/min}$$

$$v_f = ? \text{ mm/min}$$

a) $v_f = 112,5 \text{ mm/min}$

b) $v_f = 118,5 \text{ mm/min}$

c) $v_f = 110,5 \text{ mm/min}$

4. Határozza meg, hogy a marószerszám túl van-e terhelve!**.... pont / 4 pont**

Adatok:

$$n = 1.25 \text{ 1/s}$$

$$v_{\max} = 0.25 \text{ m/s,}$$

$$d = 60 \text{ mm.}$$

$$\pi = 3.14$$

$$v_{\text{eff}} = ? \text{ m/s.}$$

a) Nincs túlterhelés

b) Túlterhelt