

# MAGYAR KERESKEDELMI ÉS IPARKAMARA

## Szakma Kiváló Tanulója Verseny

### Területi előválogató

## KOMPLEX ÍRÁSBELI FELADATSOR MEGOLDÁSA

Szakma: 4 0715 10 07 Gépi és CNC forgácsoló

KKK rendelet száma: 2019. évi LXXX. törvény

Komplex írásbeli feladat:

- Gépi forgácsolás technológiái, azok mozgásviszonyai, szerszámai, gépei, eszközei
- Forgácsolható anyagok,
- Műszaki rajz és az alkalmazott rajzi előírások értelmezése,
- Gyártáselőkészítés lépései, alkatrészrajz alapján felfogási terv és szerszámterv készítése,
- Egyszerű szakmai számítások, forgácsolási paraméterek meghatározása
- CNC programozási alapismeretek (koordinátarendszerek, interpoláció, szerszámkorrekció, programozási rendszerek, DIN66025 szerinti parancsszavak)

Elérhető pontszám: 100 pont

Az írásbeli verseny időtartama: 120 perc

**2026.**

|             |  |
|-------------|--|
| 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 estén két tizedesjegy, a kerekítés szabályai alapján.
  - d) A számításokhoz szükséges kiegészítő adatokat (járulékokat, adókulcsokat) a feladatoknál megtalálja, ezekkel dolgozzon!
3. Ceruzával írt dolgozat nem fogadható el! (kivételek 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!
7. Egyes feladatoknál több helyes válasz is lehetséges. Maximális pontszám az összes helyes válasz megjelöléséért jár. Azonban rossz válasz megjelöléséért pontlevonás jár, de egy feladatra kapott pont nem lehet negatív pontszámú.

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

**Sikeres megoldást és jó munkát kívánunk!**

Versenyző oktatási azonosító száma: .....

## I. Tesztfeladatsor

20 pont

Gépi forgácsolás technológiái, szerszámai, gépei, eszközei. Az egyes feladatoknál több helyes válasz is lehetséges. Amennyiben nem megfelelőt is megjelöl, pontlevonás jár. Az egyes kérdésekre a legkisebb kapható pont a 0 pont.

### 1. Feladat

1 pont

Melyik eszközökkel történhet az esztergagépeknél a munkadarabok befogása? Jelöld a helyes válaszokat!

- a) homlokmenesztőkkel ellátott csúcsokkal
- b) befogópatronnal
- c) palettával

### 2. Feladat

1 pont

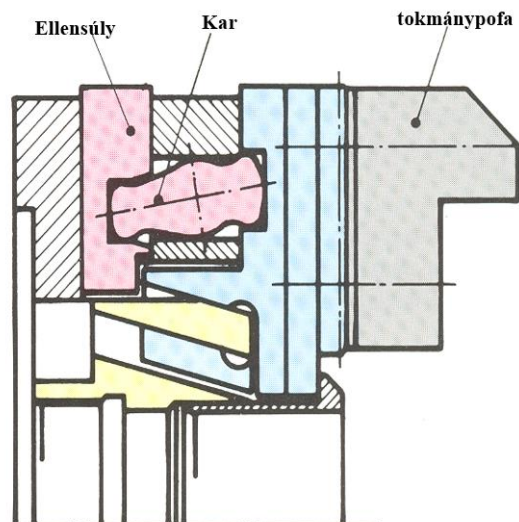
Az esztergálás során fellépő centrifugális erőt a tokmányok mindig kompenzálják. Jelöld a helyes választ!

- a) igaz
- b) hamis

### 3. Feladat

1 pont

Az alábbi ábrán egy speciális tokmány metszetét látja. Válassza ki a tokmány legjellemzőbb alkalmazási területét!



- a) Zárt központú tokmány, magas főorsó fordulathoz centrifugális erő kompenzálással.
- b) Nyitott központú áteresztő tokmány, mely nagy precíziós és merev befogást biztosít, hosszú munkadarabokhoz vagy rúdadagolókhöz használható.

Versenyző oktatási azonosító száma: .....

#### 4. Feladat

1 pont

Melyik állítások vonatkoznak a gyors pofacserélős esztergatókormány rendszerre. Jelöld a helyes válaszokat!

- a) Gép állásidő csökken
- b) Gép állásidő növekszik
- c) gyors váltás az edzett és a puha pofa között
- d) a gép rendelkezésre állása nő
- e) a gép rendelkezésre állása csökken
- f) termelékenység nő

#### 5. Feladat

3 pont

Párosítsd az oszlopos fűrőgép részeit az alábbi fénykép alapján!

|   |            |
|---|------------|
| 1 | hajtóműház |
| 7 | főorsó     |
| 8 | fűrőszár   |
| 5 | fűrőasztal |
| 2 | hajtómotor |
| 3 | előtolókar |
| 4 | oszlop     |
| 6 | talplemez  |



Versenyző oktatási azonosító száma: .....

### 6. Feladat

1 pont

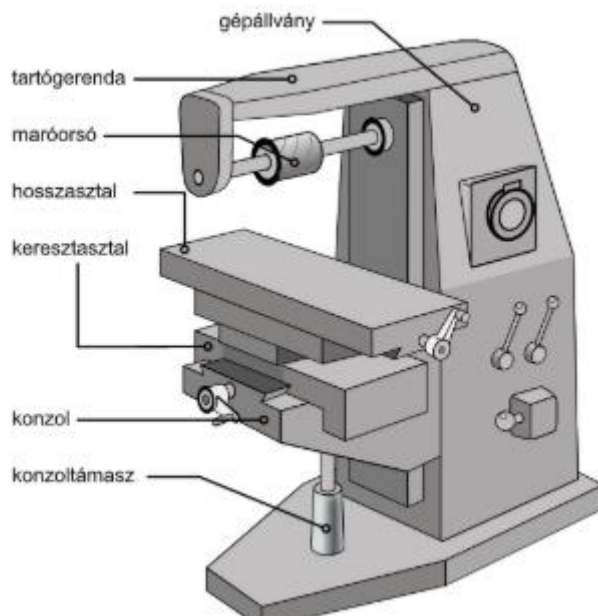
Párosítsa a hagyományos esztergagép részeit a funkcionális tulajdonságaival!

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| vonóorsó                         | <b>hossz- és síkesztergálás esetében az előtolás végrehajtására szolgál</b> |
| vezérorsó, lakatanyakapcsolókkal | <b>menetesztergálás esetén kapcsoljuk be</b>                                |
| szegnyereg                       | <b>munkadarab megtámasztására szolgál</b>                                   |
| esztergaszív                     | <b>főorsó forgómozgását viszi át a munkadarabra</b>                         |

### 7. Feladat

1 pont

Válassza ki, hogy milyen típusú marógépet lát a képen?



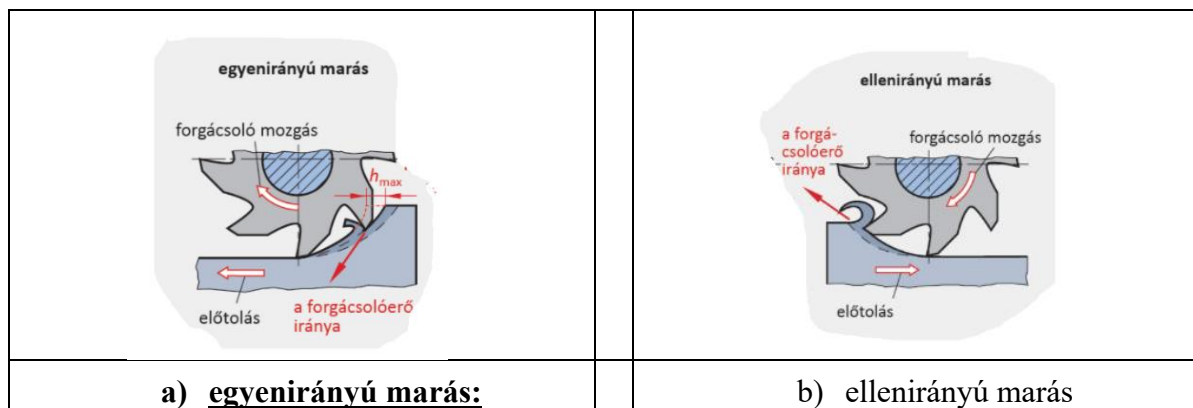
- a) síkágyas marógép
- b) konzolos marógép**
- c) portál marógép
- d) másoló marógép

Versenyző oktatási azonosító száma: .....

**8. Feladat****1 pont**

Válassza ki, hogy az alábbi leírás melyik marási eljáráshoz tartozik!

„A szerszámél a  $h_{max}$  maximális fogásvétellel hatol be a munkadarabba. A forgácsolási vastagság az él kilépésekor  $h_{min} = \text{nulla}$  értékre csökken. A forgácsolóerő az él behatolásakor éri el a maximumát, iránya a munkadarabba, illetve a szerszám gép és a készülék felé mutat. Amint az él áthaladt az  $a_e$  marási mélységen, az  $F_c$  tangenciális forgácsolóerő nagysága és iránya megváltozik. A gépasztal irányába ható forgácsolóerő-komponens a növekvő fogásvételi szöggel egyre csökken, miközben az előtölési iránnyal párhuzamos forgácsolási erőkomponens az él kilépéséig folyamatosan tovább emelkedik. Ez a munkadarabot a marószerszám felé húzza.”

**9. Feladat****1 pont**

Egy külső balos esztergakés esetén – hátsó késtartót feltételezve – a szerszám bemérés során milyen adatokat kell megadni az  $R^*$  és  $Q^*$  mezőkben, ha DNMG 12-03-04-as lapkát használunk?

- a) R0.3 Q4
- b) **R0.4 Q3**
- c) R12 Q8
- d) R1.2 Q3

Versenyző oktatási azonosító száma: .....

**10. Feladat****1 pont**

A cserélhető lapkás fúrót mindig alap választásnak kell tekinteni. Általában ezzel állítható elő legolcsóbban furat. Sokoldalú szerszám, amely többre képes, mint egy hagyományos fúró. Válassza ki, hogy a tipikus alkalmazások közül melyiket **nem** tudja a fenti fúró!

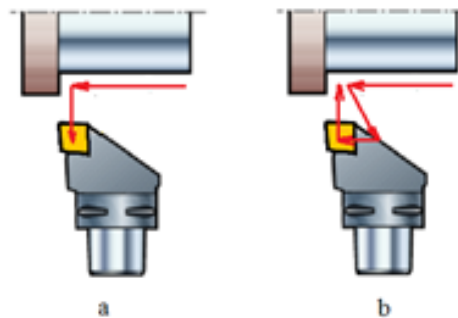
Tipikus alkalmazások:

- a) Közepes és nagy átmérőjű furatok
- b) Közepes tűrésű igények
- c) **Szigorú vagy precíziós tűrésű furatok**
- d) "Lapos" aljú zsákfuratok
- e) Beszúró fúrás vagy furatesztergálás

**11. Feladat****1 pont**

Határozza meg melyik szerszámút helyes sarok esztergálásakor  $93^\circ$ - $95^\circ$  elhelyezési szög esetén!

- a) megfelelő
- b) **megfelelő**

**12. Feladat****1 pont**

Jelölje a fogalom előtt, hogy melyik állítás igaz, melyik hamis a tömör keményfém fúróra!

| hamis    | helyes   | fogalom   |
|----------|----------|---|
|          | <b>X</b> | A tömör keményfém fúró, kisebb forgácsolási sebességeken dolgozik, de nagyobb előtolás értékkel a cserélhető lapkájú fúrókhoz képest. |
| <b>X</b> |          | "Lapos" aljú zsákfuratok készítésére alkalmas   |
|          | <b>X</b> | Szigorú vagy precíziós tűrésű furatok készíthetők   |
|          | <b>X</b> | Kis átmérőjű furatok készítésére alkalmas   |
| <b>X</b> |          | Beszúró fúrás vagy furatesztergálásra alkalmas  |
|          | <b>X</b> | Újra köszörülhető.  |

Versenyző oktatási azonosító száma: .....

**13. Feladat**

**2 pont**

Írja be az üres sorokba az alábbi eszközök neveit!

|  |   |
|--|---|
|   | <p><b>mozgóbáb</b></p>  |
|   | <p><b>passzaméter</b></p>                                     |
|   | <p><b>kiesztergáló szerszám</b></p>                           |
|  | <p><b>esztergálással készült felületi érdesség etalon</b></p> |

**14. Feladat**

**2 pont**

A lapka ISO kódjai alá írja be az annak megfelelő fogalom sorszámát!

|          |          |          |          |          |           |           |           |          |           |
|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|
| <b>C</b> | <b>N</b> | <b>M</b> | <b>G</b> | <b>-</b> | <b>16</b> | <b>04</b> | <b>08</b> | <b>-</b> | <b>MM</b> |
| 4        | 3        | 1        | 5        |          | 2         | 7         | 6         |          | 8         |

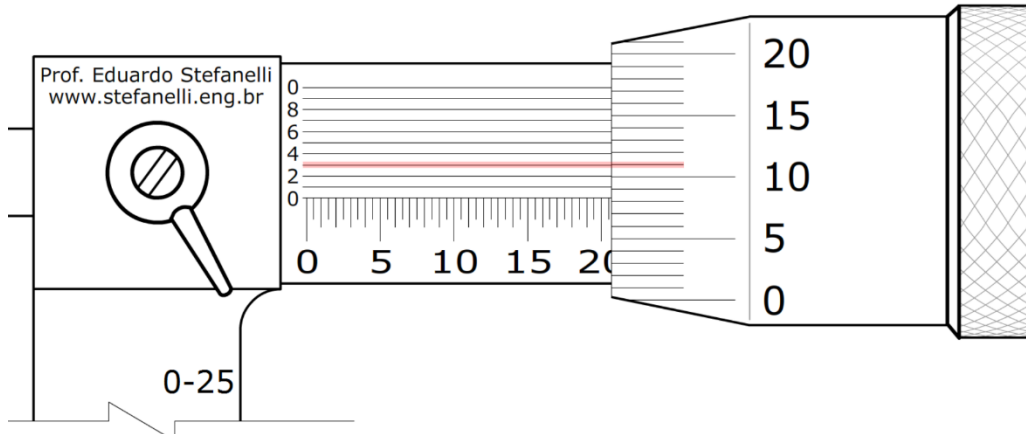
1. Lapka tűrésértéke
2. Lapka mérete=élhossza
3. Lapka hátszöge
4. Lapka alakja
5. Lapka típusa
6. Lapka csúcssugara
7. Lapka vastagsága
8. Megmunkálandó anyag fajtája és felhasználási módja

Versenyző oktatási azonosító száma: .....

**15. Feladat**

**2 pont**

Egy Ø20.580 js7 mm tengelyvéget kellett készítenie. Mérést ezredes mikrométerrel végezte. Olvassa le az alábbi mikrométeren a méretet és mértékegységgel együtt írja a négyzetbe! Válassza ki, hogy a mérete megfelel-e az előírt méretnek!



Csak tájékoztatásul!

| Minőségjel |     | 5                | 6  | 7  | 8  | 9  | 10  | 11  | 12  | 13  | 14  |
|------------|-----|------------------|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Méret mm   |     | Tűrésnagyság, µm |    |    |    |    |     |     |     |     |     |
| felett     | -ig |                  |    |    |    |    |     |     |     |     |     |
|            | 3   | 4                | 6  | 10 | 14 | 25 | 40  | 60  | 100 | 140 | 250 |
| 3          | 6   | 5                | 8  | 12 | 18 | 30 | 48  | 75  | 120 | 180 | 300 |
| 6          | 10  | 6                | 9  | 15 | 22 | 36 | 58  | 90  | 150 | 220 | 360 |
| 10         | 18  | 8                | 11 | 18 | 27 | 43 | 70  | 110 | 180 | 270 | 430 |
| 18         | 30  | 9                | 13 | 21 | 33 | 52 | 84  | 130 | 210 | 330 | 520 |
| 30         | 50  | 11               | 16 | 25 | 39 | 62 | 100 | 160 | 250 | 390 | 620 |
| 50         | 80  | 13               | 19 | 30 | 46 | 74 | 120 | 190 | 300 | 460 | 740 |
| 80         | 120 | 15               | 22 | 35 | 54 | 87 | 140 | 220 | 350 | 540 | 870 |

Eredmény:

20.583 mm

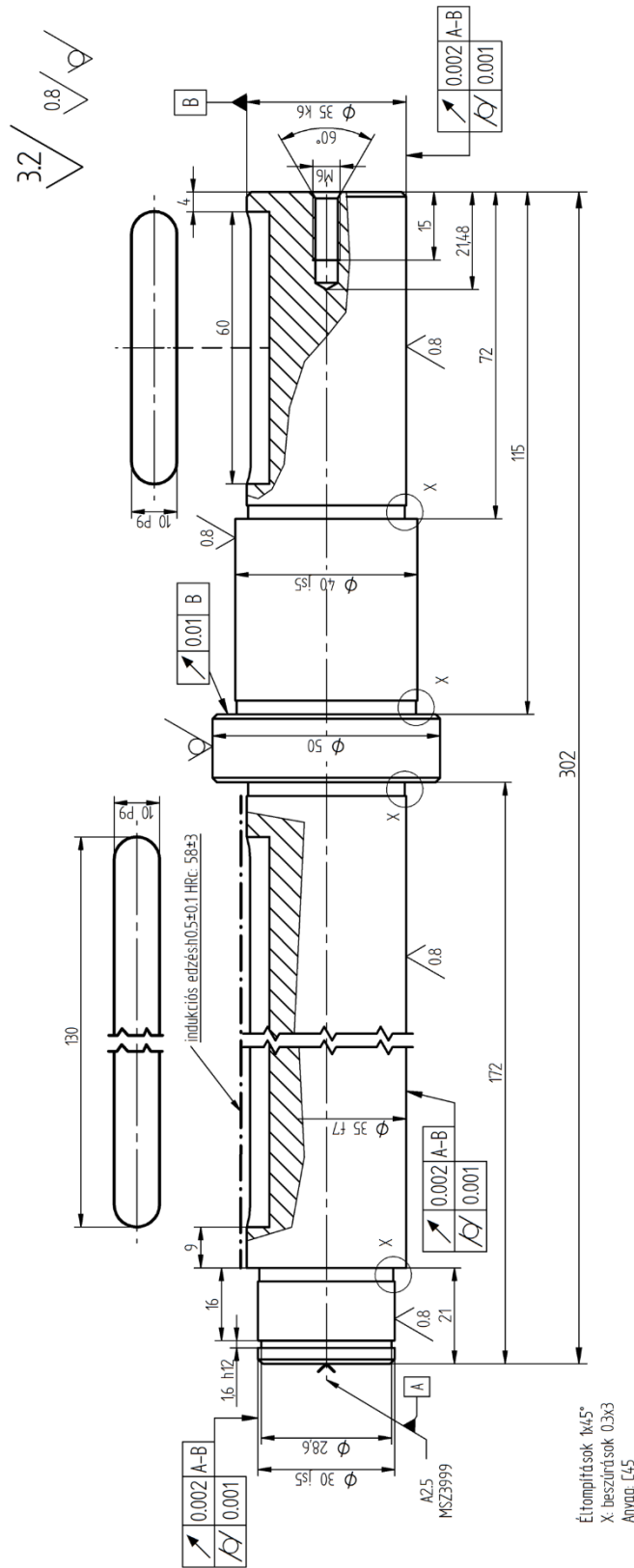
- a) igen
- b) nem

Versenyző oktatási azonosító száma: .....

**II. Rajzelemzési feladatok**

**20 pont**

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



Éltrompítások  $1\alpha/5^\circ$   
 X beszűrődések 0.3x3  
 Anyag: L45

Versenyző oktatási azonosító száma: .....

### 1. Feladat

2 pont

Válassza ki, hogy Ø30js5 tengelyvégre milyen alak-, helyzet tűrés és felületi érdesség van előírva!

- a) körkörösség, axiális ütés, Rz0.8
- b) hengeresség, radiális ütés, Rz0.8
- c) **hengeresség, radiális ütés, Ra0.8**
- d) köralak, teljes radiális ütés, Ra0.8
- e) hengeresség, teljes radiális ütés, Ra0.8

### 2. Feladat

2 pont

Válassza ki a helyes megfogalmazást az A2.5 MSZ3999-s tengelyvég jelölésre!

- a) **2.5mm átmérőjű központfurat: egyszerűbb, kisebb átmérőjű darabokhoz használják, pontos vezetést biztosít. Az A típusú központfurat áll egy hengeres furatrészből és az ebből kiinduló 60 fokos kúpból, amely az alkatrész homloklafületéig tart.**
- b) 2.5mm átmérőjű központfurat: Nehezebb tengelyekhez, ahol a központfúrást más gépen készítik, mint a megmunkálást. A kúpszög 90 fok, amelyet egy rádiusszal lekerekítenek. A lekerekítés lehetőséget ad bizonyos szintű önbeállásra.
- c) 2.5mm átmérőjű központfurat: A kúp és a homloklafület találkozásánál egy 120 fokos védősüllyesztést is alkalmaznak. Olyankor kerül alkalmazásra, ha a munkadarabot egymás után több különböző gépen munkálják meg és véletlen leesés, ütődés miatt fennállhat a központfurat sérülése.

### 3. Feladat

2 pont

Válassza ki a helyes tűrésértéket az Ø40 js5 tengelyátmérőhöz az alábbi táblázat alapján!

Csak tájékoztatásul!

| Minőségjel            |     | 5                | 6  | 7  | 8  | 9  | 10  | 11  | 12  | 13  | 14  |
|-----------------------|-----|------------------|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Méret<br>mm<br>felett | -ig | Tűrésnagyság, µm |    |    |    |    |     |     |     |     |     |
|                       |     | 3                | 4  | 6  | 10 | 14 | 25  | 40  | 60  | 100 | 140 |
| 3                     | 6   | 5                | 8  | 12 | 18 | 30 | 48  | 75  | 120 | 180 | 300 |
| 6                     | 10  | 6                | 9  | 15 | 22 | 36 | 58  | 90  | 150 | 220 | 360 |
| 10                    | 18  | 8                | 11 | 18 | 27 | 43 | 70  | 110 | 180 | 270 | 430 |
| 18                    | 30  | 9                | 13 | 21 | 33 | 52 | 84  | 130 | 210 | 330 | 520 |
| 30                    | 50  | 11               | 16 | 25 | 39 | 62 | 100 | 160 | 250 | 390 | 620 |
| 50                    | 80  | 13               | 19 | 30 | 46 | 74 | 120 | 190 | 300 | 460 | 740 |
| 80                    | 120 | 15               | 22 | 35 | 54 | 87 | 140 | 220 | 350 | 540 | 870 |

- a) +0.011 µm
- b) +0.0055 µm
- c) +11 µm
- d) **+0.0055 mm**
- 0.011 µm
- 0.0055 µm
- 11 µm
- 0.0055 mm**

Versenyző oktatási azonosító száma: .....

#### 4. Feladat

2 pont

Válassza ki, hogy a Ø50 mm-s tengelyrészre melyik állítás igaz!

- a) A „B” vonatkoztatási tengely körüli megforgatás során a radiális ütés a tengelyre merőleges egyetlen mérő síkban sem lehet nagyobb, mint  $t=0,01$  mm tűrés.
- b) **A „B” vonatkoztatási tengely körüli megforgatási során, a tetszőleges r sugáron mért homlok ütés nem lehet nagyobb, mint  $t=0,01$  mm.**
- c) A „B” vonatkoztatási tengely körüli többszöri megforgatás során és axiális eltolás esetén, a tűrésezett felület összes pontjának két egymástól  $t=0,01$  mm távolságban lévő, egymással párhuzamos sík közé kell esnie.

#### 5. Feladat

2 pont

Válassza ki, hogy a C45 (EN-SZÁMJEL: 1.0503) alapanyagra melyik leírás illik!

- a) **Az acélminőségek egyik nagy klasszikusa, általános rendeltetésű, ötvözetlen, szerkezeti, nemesíthető és edzhető szénacél. Felhasználási területei között éppúgy megtaláljuk csavargyártást, a gép- és készülékgyártás, mint a kisebb igénybevételű autóiipari alkatrészek, kopásálló alkatrészek, nyomástartó alkatrészek, illetve közepes igénybevételnek kitett szerszámok gyártását.**
- b) Előnemesített szállítási állapotú, króm-molibdén ötvöztetésű nemesíthető acél. Nagy szilárdsági és szívóssági követelmények esetén, közepes és nagyobb nemesített keresztmetszetekhez.
- c) Korrózióálló, kénötvöztetésű, félferites automata krómacél. Kénötvöztetése folytán a kénszegény krómacélokhoz képest nagyon jól megmunkálható forgácsolással, de egyúttal – főleg lyuk- és réskorróziót előidéző, klórtartalmú közegekben – korlátozott a korrózióállósága, valamint csekélyebb a szívóssága. Finomkőszőrült felülettel jól ellenáll a víznek és vízgőznek. Hegesztése nem ajánlott, hidegalakításra nem ill. korlátozottan alkalmas, kovácsolhatósága közepes, nem polírozható, ferromágneses.

#### 6. Feladat

3 pont

Válassza ki a felsorolásból azokat, amelyek a fenti műhelyrajz részleten megtalálhatóak!

- a) a kiemelt felületi egyenetlenség magasság  $3.2 \mu\text{m}$
- b) **az átlagos felületi érdesség  $0.8 \mu\text{m}$**
- c) a rajz tartalmaz síklapúság előírást
- d) a rajz tartalmaz egyenesség alaktúrét
- e) **a rajz tartalmaz radiális ütés tűrést**
- f) a felületi egyenetlenség magasság  $12.5 \mu\text{m}$
- g) **a rajz tartalmaz bázis jelölést**
- h) a rajz tartalmaz metrikus finommenet jelölést

Versenyző oktatási azonosító száma: .....

**7. Feladat**

**2 pont**

Válassza ki, hogy az alábbi táblázat alapján mekkora lesz nyersdarab hossz tűrése, ha a közepes tűrésosztály az előírt. Használja az alábbi táblázatot!

| Tűrésosztály |             | Névleges tűréstartomány |          |          |           |            |
|--------------|-------------|-------------------------|----------|----------|-----------|------------|
| jelölés      | megnevezés  | 0,5-től                 | 3 felett | 6 felett | 30 felett | 120 felett |
|              |             | 3-ig                    | 6-ig     | 30-ig    | 120-ig    | 400-ig     |
| f            | finom       | ±0,05                   | ±0,05    | ±0,1     | ±0,15     | ±0,2       |
| m            | közepes     | ±0,1                    | ±0,1     | ±0,2     | ±0,3      | ±0,5       |
| c            | nagy        | ±0,2                    | ±0,3     | ±0,5     | ±0,8      | ±1,2       |
| v            | nagyon nagy | -                       | ±0,5     | ±1       | ±1,5      | ±2,5       |

- a) ±0.3 mm
- b) **±0.5 mm**
- c) ±1.2 mm
- d) ±1 mm

**8. Feladat**

**2 pont**

Van-e olyan mérete a tengelynek, amelyet szállított állapotban kell hagyni?

- a) **igen**
- b) nincs

**9. Feladat**

**2 pont**

Válassza, hogy van-e olyan felület, melyet forgácsolás után edzeni kell és milyen eljárással!

- a) Ø35 mm tengelyrész betétben edzéssel 58 HRc-re
- b) **Ø35 mm tengelyrész indukciós edzéssel 0.5 mm kéregvastagságban**
- c) Ø35 mm tengelyrész nitridálással 0.5 mm kéregvastagságban

**10. Feladat**

**1 pont**

A C45 (EN-SZÁMJEL: 1.0503) alapanyagot lágyított állapotban kell megmunkálnia. Válassza ki az alábbi technológiák közül azt, amellyel egy szerszámmal a legtöbb M6 menetet tudja elkészíteni, nagyobb sebességgel, nagyobb termelékenységgel, ez a technológia erősebb, nagyobb szilárdságú és jobb minőségű menetet fog eredményez!

- a) menetmarás
- b) **menetformázás**
- c) menetesztergálás
- d) menetfűrés

**III. Gyártás előkészítés**

**20 pont**

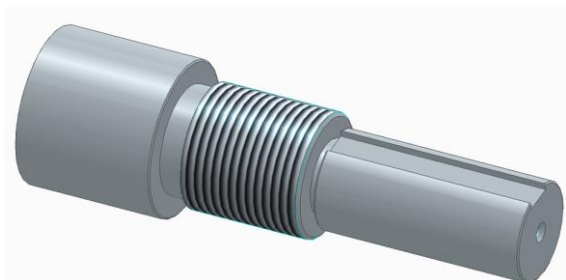
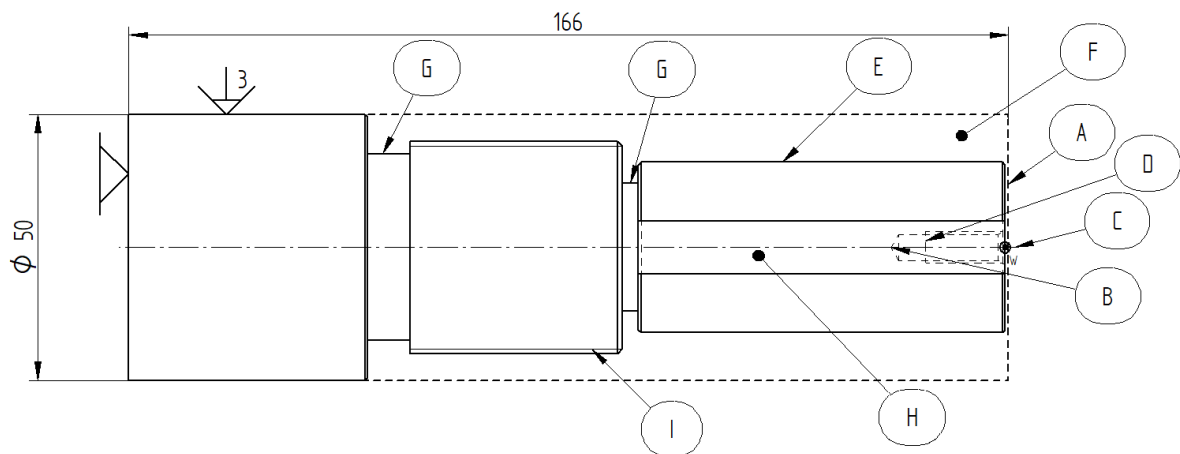
Versenyző oktatási azonosító száma: .....

**1. Feladat****11 pont**

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

A műveletelem sorrendet a furat megmunkálás előkészítésével kezdje, majd következzen a külső megmunkálás!

- Vegye figyelembe a felfogási tervet és a jelölt felületeket (a jelölések nem sorrendet jelentenek)!
- Válassza ki a megfelelő műveletelemeket és állítsa be a gyártási sorrendet!
- Előgyártmány: C45 Ø50x166 h11 mm húzott köracél.

**Felfogási terv:**

| SORSZÁM | MŰVELETELEM SORREND | FELÜLET JELE | ADHATÓ PONTSZÁM |
|---------|---------------------|--------------|-----------------|
|---------|---------------------|--------------|-----------------|

Versenyző oktatási azonosító száma: .....

|    |  |   |          |
|----|--|---|----------|
| 1  | Nyers munkadarab méret ellenőrzés                  |   | <i>1</i> |
| 2  | Megfogás puha pofás tokmányban ütköztetés véglapon |   | <i>1</i> |
| 3  | Oldalazás 165 mm hosszon                           | A | <i>1</i> |
| 4  | Központ fúrás                                      | C | <i>1</i> |
| 5  | M6 magfurat készítés                               | B | <i>1</i> |
| 6  | M6 menetfúrás                                      | D | <i>1</i> |
| 7  | Kontúr nagyolás                                    | F | <i>1</i> |
| 8  | Kontúr simítás                                     | E | <i>1</i> |
| 9  | Beszúrások   | G | <i>1</i> |
| 10 | M40x1.5 menet esztergálása                         | I | <i>1</i> |
| 11 | 10 mm-s horony marása                              | H | <i>1</i> |

**Művelet elemek:**

- M40x1.5 menet esztergálása
- 10 mm-s horony marása
- M6 menetfúrás
- Kontúr nagyolás
- Kontúr simítás
- Beszúrások
- Megfogás puha pofás tokmányban ütköztetés véglapon
- Oldalazás 165 mm hosszon
- Nyers munkadarab méret ellenőrzés
- Központ fúrás

**2. Feladat**

**1 pont**

Válassza ki a megfelelő szerszámgépet az alábbi listából, mellyel a munkadarabot le tudja gyártani!

- a) CNC 2D-s esztergagép
- b) CNC hajtott szerszámú eszterga megmunkálóközpont**
- c) CNC 3D-s vertikális marógép

Versenyző oktatási azonosító száma: .....

**3. Feladat****1 pont**

Válassza ki, hogy a C45 alapanyag melyik anyagnem főcsoportba sorolható szerszámválasztásnál a forgácsolási paraméterek meghatározásához!

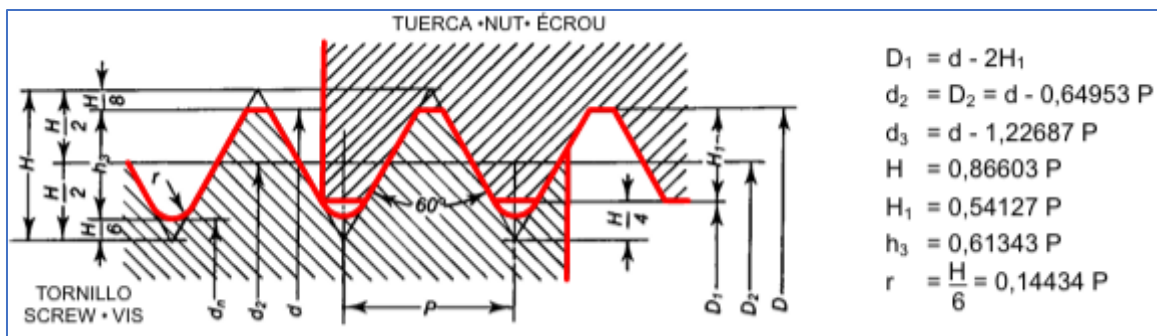
- a) **ISO P**
- b) ISO M
- c) ISO S
- d) ISO N
- e) ISO K
- f) ISO H

**4. Feladat****6 pont**

Értelmezze a M40x1.5 menetet és válassza ki (húzza alá) a megfelelő szót a következő mondatok kiegészítéséhez! A kitöltéshez használja az 1. ábrát és az 1. táblázatot!

- a) A menet (egy-, két-) bekezdésű.
- b) A menet mélysége 1. ábra alapján ( $h_3$ ): (1.75; 1.2; 0.92; 1.70) mm.
- c) A menetemelkedés (1.5; 3; 1;) mm-re kell programozni.
- d) A menet típusa: (trapéz jobbos; metrikus jobbos, metrikus ballos).
- e) A menet lapka rendelési kódja a (266RG -16MM01A150; 266LG -16MM01A150; 266RG -16MM01A100;). (1. táblázat)
- f) Az alátét lapka rendelési kódja: (5322 389-11; 5322 390-11; 5322 389-12) (1. táblázat)

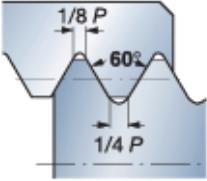
1. ábra

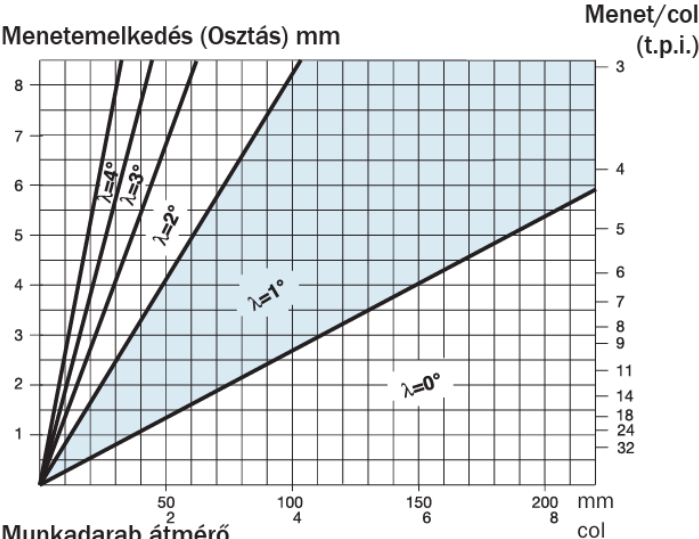


Versenyző oktatási azonosító száma: .....

1. táblázat

**Lapka és alátét lapka rendelési kódja:**

| Menetprofil   | Menetemelkedés<br>mm (1 col-ra<br>eső menetszám)                     | Rendelési kód  |
|---|--|--|
| <b>Teljes profil</b><br><br>Metrikus 60°<br><br> | 0.50<br>0.75<br>1.00<br>1.25<br>1.50<br>1.75<br>2.00<br>2.50<br>3.00 | <b>266R/LG</b> -16MM01A050<br>-16MM01A075<br>-16MM01A100<br>-16MM01A125<br>-16MM01A150<br>-16MM01A175<br>-16MM01A200<br>-16MM01A250<br>-16MM01A300 |

|  |   |  |     |             |     |             |    |             |    |             |    |             |    |             |    |             |
|--|---|--|-----|-------------|-----|-------------|----|-------------|----|-------------|----|-------------|----|-------------|----|-------------|
| <b>Terelőszögek</b><br>A T-Max U-Lock menetvágó szerszámbefogókat alapkitelben +1°-os terelőszöget biztosító lapkaalátétekkel szállítjuk. Ez megfelel a diagram sötét területére eső munkadarab átmérő és menetemelkedés érték pároknak. |  | <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <div style="background-color: #e0f0ff; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"> <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #e0f0ff; border: 1px solid black;"></span> Velejáró tartozék<br/> <math>\lambda</math> = Terelőszög         </div> </div>                                       |     |             |     |             |    |             |    |             |    |             |    |             |    |             |
|  |   | Jobbos külső szerszám<br>Balos belső szerszám  |     |             |     |             |    |             |    |             |    |             |    |             |    |             |
|  |   | <table border="1"> <tbody> <tr><td>-2°</td><td>5322 389-22</td></tr> <tr><td>-1°</td><td>5322 389-21</td></tr> <tr><td>0°</td><td>5322 389-10</td></tr> <tr style="background-color: #e0f0ff;"><td>1°</td><td>5322 389-11</td></tr> <tr><td>2°</td><td>5322 389-12</td></tr> <tr><td>3°</td><td>5322 389-13</td></tr> <tr><td>4°</td><td>5322 389-14</td></tr> </tbody> </table> | -2° | 5322 389-22 | -1° | 5322 389-21 | 0° | 5322 389-10 | 1° | 5322 389-11 | 2° | 5322 389-12 | 3° | 5322 389-13 | 4° | 5322 389-14 |
| -2°  | 5322 389-22   |  |     |             |     |             |    |             |    |             |    |             |    |             |    |             |
| -1°  | 5322 389-21   |  |     |             |     |             |    |             |    |             |    |             |    |             |    |             |
| 0°   | 5322 389-10   |  |     |             |     |             |    |             |    |             |    |             |    |             |    |             |
| 1°   | 5322 389-11   |  |     |             |     |             |    |             |    |             |    |             |    |             |    |             |
| 2°   | 5322 389-12   |  |     |             |     |             |    |             |    |             |    |             |    |             |    |             |
| 3°   | 5322 389-13   |  |     |             |     |             |    |             |    |             |    |             |    |             |    |             |
| 4°   | 5322 389-14   |  |     |             |     |             |    |             |    |             |    |             |    |             |    |             |
|  |   | Balos külső szerszám<br>Jobbos belső szerszám  |     |             |     |             |    |             |    |             |    |             |    |             |    |             |
|  |   | <table border="1"> <tbody> <tr><td>-2°</td><td>5322 390-22</td></tr> <tr><td>-1°</td><td>5322 390-21</td></tr> <tr><td>0°</td><td>5322 390-10</td></tr> <tr style="background-color: #e0f0ff;"><td>1°</td><td>5322 390-11</td></tr> <tr><td>2°</td><td>5322 390-12</td></tr> <tr><td>3°</td><td>5322 390-13</td></tr> <tr><td>4°</td><td>5322 390-14</td></tr> </tbody> </table> | -2° | 5322 390-22 | -1° | 5322 390-21 | 0° | 5322 390-10 | 1° | 5322 390-11 | 2° | 5322 390-12 | 3° | 5322 390-13 | 4° | 5322 390-14 |
| -2°  | 5322 390-22   |  |     |             |     |             |    |             |    |             |    |             |    |             |    |             |
| -1°  | 5322 390-21   |  |     |             |     |             |    |             |    |             |    |             |    |             |    |             |
| 0°   | 5322 390-10   |  |     |             |     |             |    |             |    |             |    |             |    |             |    |             |
| 1°   | 5322 390-11   |  |     |             |     |             |    |             |    |             |    |             |    |             |    |             |
| 2°   | 5322 390-12   |  |     |             |     |             |    |             |    |             |    |             |    |             |    |             |
| 3°   | 5322 390-13   |  |     |             |     |             |    |             |    |             |    |             |    |             |    |             |
| 4°   | 5322 390-14   |  |     |             |     |             |    |             |    |             |    |             |    |             |    |             |

**5. Feladat****1 pont**

Milyen típusú marót használna a nűt elkészítéséhez? Válassza ki a helyes választ!

- a) **3 élű, magas emelkedésű, változó spirálszögű (jobb forgácstörés és kisebb rezonancia teljes horonymarásnál)**
- b) 4 élű, alacsony emelkedésű, változó spirálszögű (jobb felületi minőséghez)

Versenyző oktatási azonosító száma: .....

#### IV. Munkavédelmi és karbantartási ismeretek

8 pont

##### 1. Feladat

1 pont

Mit jelent a prediktív fenntartás? Válassza ki a helyes választ!

- a) **Hogyan használható a mesterséges intelligencia a hibák előrejelzéséhez és elhárításához, valamint a hasznos élettartam maximalizálásához**
- b) Hogyan használható a fenntartás a hibák előrejelzéséhez és elhárításához, valamint a hasznos élettartam maximalizálásához

##### 2. Feladat

1 pont

Egészítsd ki a következő mondat üresen hagyott helyét!

Karbantartási és helyreállítási munkákat kizárólag olyan személyek végezhetnek, akik megfelelő .....(**oktatásban vagy képzésben,** bemutatóban, online kapcsolatban) részesültek és ..... (**felhatalmazással vagy meghatalmazással,** szerszámokkal, eszközökkel) rendelkeznek.

##### 3. Feladat

1 pont

Válassza ki, hogy hol lehet IDEIGLENESEN anyagot/árut tárolni?

- a) Kizárólag a raktárban.
- b) **Ideiglenesen (pl átvételkor) tárolni bárhol lehet, de tilos a közlekedési utakon, kijáratok előtt, az elektromos kapcsolók környékén, valamint a tűzoltó berendezésekhez vezető utakon.**
- c) Bárhol, ahol nincs anyagtárolást tiltó tábla.
- d) Anyagtárolás ott valósítható meg, ahol a közvetlen felettes engedélyezi.

##### 4. Feladat

1 pont

Válassza ki, hogy az ABC porral oltó tűzoltó készülék milyen anyagok tüzeinek oltására alkalmas?

- a) Csak folyadék
- b) Csak szilárd és folyadék.
- c) **Szilárd, folyadék és gáz**

### 5. Feladat

1 pont

Mi a teendő elektromos tűz esetén? Válassza ki a helyes választ!

- a) Azonnal neki kell kezdeni a tűz oltásának minden rendelkezésre álló oltóeszközzel.
- b) **Áramtalanítás után minél több, porral vagy gázzal oltó készülékkel meg kell kezdeni az oltást.**
- c) Áramtalanítani kell a tűzvédelmi főkapcsolóval, majd rögtön hívni a tűzoltókat.

### 6. Feladat

1 pont

Mikor kötelező munkavédelmi oktatáson részt vennie a munkavállalónak? (2 válasz lehetséges)  
Válassza ki a helyes válaszokat!

- a) **Munkába állás előtt, munkakör változás esetén**
- b) **6 hónapot meghaladó távollét esetén, súlyos baleset után**
- c) Amikor a munkavállaló szükségét érzi.
- d) Amikor az üzemorvos előírja.
- e) Amikor a munkáltató kéri.

### 7. Feladat

1 pont

Válassz ki, hogy melyek a szerszámgép fenntartás elemei!

- a) **karbantartás**
- b) **ellenőrzés**
- c) megelőzés
- d) csere
- e) **helyreállítás**
- f) **optimalizálás**

### 8. Feladat

1 pont

Kötelező jelezni, ha a munkánkban egészségi állapotunk miatt akadályoztatva vagyunk (betegség, fáradtság, gyógyszeres kezelés, másnaposság)? Válassza ki a helyes választ!

- a) Nem, mert a munkavállaló el tudja dönteni, hogy alkalmas állapotban van vagy nem
- b) Csak az üzemorvosnak kell jelezni
- c) **A munka kezdetekor mindenki köteles munkavégzésre megfelelő állapotban lenni, ha nem valósul meg, akkor jeleznie kell a munkáltatójának, emiatt hátrány nem érheti.**

Versenyző oktatási azonosító száma: .....

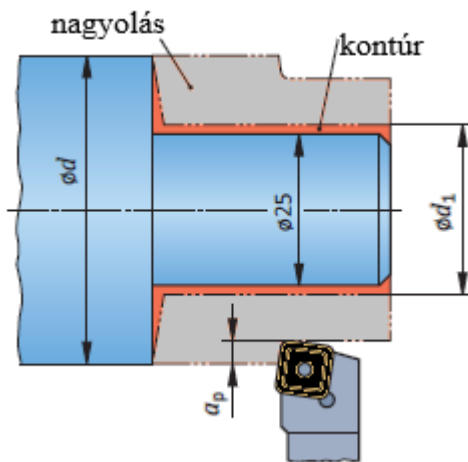
d) Nem köteles, mert ez magánügy.

**V. Szakmai számítási feladat****10 pont****1. Feladat****1 pont**

Az 16MnCr5 anyagminőségű tengely végét előmegmunkálást követően  $a_p = 0,4$  mm fogásmélységgel készre kell munkálni.

**Forgácsolási adatok:**

- kezdeti átmérő:  $d = 40$  mm
- nagyolásnál:  $v_c = 135$  m/perc,  $f = 0,4$  mm,  $a_p = 4,0$  mm



- a) Határozza meg az előmegmunkálás (nagyolás)  $\text{Ø}d_1$  kész átmérőjét, ha a kész méret  $\text{Ø}25$  mm.

$$d_1 = 25 + 2 \cdot 0.4 = \underline{\underline{25.8 \text{ mm}}}$$

**2. Feladat****1 pont**

Határozza meg a következő eszterga nagyolási művelet teljesítmény szükségletét, ha a szerszám  $\kappa$  belépési szöge  $93^\circ$ , az alapanyag E295! Használja az alábbi táblázatok középértékeit!

| Irányértékek keményfém szerszámos esztergáláshoz (példák) |   |                 |
|---|---|-----------------|
| Hosszirányú hengerfelület-esztergálás                     | Nagyolás                                  | Simitás         |
| Előtolás, $f$ , mm  | 0.2 ... 0.6                               | 0.1 ... 0.25    |
| Fogásmélység, $a_p$ , mm                                  | 2 ... 4                                   | 0,2...2         |
|   | Vágósebesség <sup>1)</sup> $v_c$ , m/perc |                 |
| S235J0, E295, C15, 10S20                                  | 100 – 160 – 220                           | 200 – 250 – 360 |

Versenyző oktatási azonosító száma: .....

| A $k_c$ fajlagos vágóerőre vonatkozó irányértékek (kivonat) |  |       |       |       |       |       |       |       |       |
|---|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Anyagminőség<br>g   | $h, mm$ , forgácsolási vastagsághoz tartozó $k_c$ fajlagos vágóerő,<br>N/mm <sup>2</sup> |       |       |       |       |       |       |       |       |
|   | 0,1  | 0,15  | 0,2   | 0,25  | 0,3   | 0,35  | 0,4   | 0,45  | 0,5   |
| S235JR  | 2 633  | 2 457 | 2 340 | 2 253 | 2 184 | 2 128 | 2 080 | 2 039 | 2 003 |
| E295  | 3 621  | 3 259 | 3 024 | 2 854 | 2 721 | 2 615 | 2 525 | 2 449 | 2 383 |
| C15   | 3 020  | 2 763 | 2 593 | 2 469 | 2 372 | 2 293 | 2 226 | 2 170 | 2 120 |

Megoldás:

$$F = k_c \cdot a_p \cdot f_n = 2525 \cdot 3 \cdot 0.4 = 3030 \text{ N}$$

$$P = F \cdot v_c = 3030 \cdot 160 / 60 = 8368 \text{ W} = \underline{\underline{8080 \text{ kW}}}$$

### 3. Feladat

1 pont

A tengely  $d = 100 \text{ mm}$  átmérőjű palástját  $R_z 6.3 \text{ } \mu\text{m}$  felületminőségűre kell készre esztergálni bevonatos keményfém lapkával,  $r = 0.8 \text{ mm}$  csúcssugárral.

Határozza meg, hogy mekkora lehet a maximális előtolás ( $f_{\max}$ ) értéke, hogy teljesüljön az  $R_z 6.3 \text{ } \mu\text{m}$  felületi minőség?

Megoldás:

$$R_z = \frac{f^2}{8 \cdot r} \cdot 1000 \rightarrow f = \sqrt{8 \cdot r \cdot \frac{R_z}{1000}} = \underline{\underline{0.2 \text{ mm/ford}}}$$

### 4. Feladat

1 pont

Határozza meg az  $\varnothing 20 \text{ mm}$ -s szármaró fordulatszámát, ha a vágósebesség  $v = 400 \text{ m/min}$ !

Fordulatszám meghatározása:

$$n = v / (d \cdot \pi) = (400 \text{ (m/min)}) / (0.02 \text{ (m)} \cdot \pi) \approx \underline{\underline{6366 \text{ 1/min}}}$$

### 5. Feladat

1 pont

Határozza meg az  $\varnothing 20 \text{ mm}$ -s szármaró előtolás értékét, ha a vágósebesség  $v = 300 \text{ m/min}$ , a maró fogszáma 3 fog, a fogankénti előtolás értéke  $f_z = 0.1 \text{ mm}$ !

$$v_f = n \cdot f_z \cdot z = v / (d \cdot \pi) \cdot 0.15 \cdot 3 = 4775 \cdot 0.15 \cdot 3 = \underline{\underline{1432 \text{ (mm/min)}}}$$

Versenyző oktatási azonosító száma: .....

### 6. Feladat

1 pont

Határozza meg az Ø20 mm-s szármáró által leválasztott anyagmennyiség értékét, ha a fogásmélység  $a_p=8$  mm a radiális fogás a maró 20%-a! A szerszám előtolás értéke 950 mm/min, a forgácsolásra jellemző fajlagos vágóerő  $k_c=2600$ MPa.

$$Q = \frac{a_p * a_e * v_f}{1000} = \frac{8 \text{ (mm)} * 4 \text{ (mm)} * 950 \left(\frac{\text{mm}}{\text{min}}\right)}{1000} = 30.4 \text{ (cm}^3\text{/min)}$$

### 7. Feladat

1 pont

Határozza meg az Ø25 mm-s szármáró teljesítmény szükségletét, ha a fogásmélység  $a_p=6$  mm a radiális fogás a maró 20%-a! A szerszám előtolás értéke 1000 mm/min, a forgácsolásra jellemző fajlagos vágóerő  $k_c=2600$ MPa.

$$P_c = \frac{a_p * a_e * v_f * k_c}{60 * 10^6} = \frac{6 \text{ (mm)} * 5 \text{ (mm)} * 1000 \left(\frac{\text{mm}}{\text{min}}\right) * 2600 \text{ (N/mm}^2\text{)}}{60 * 10^6} = 1.3 \text{ (kW)}$$

### 8. Feladat

1 pont

Számítsa ki a rendelkezésre álló forgácsoló teljesítményt,  $P_{eff}$  ( kW-ban) értékét, a következő adatok alapján!

Adatok:

- Adatok: A munkadarab anyaga: E295
- fajlagos forgácsoló erő:  $k_c=2050$  N/mm<sup>2</sup>
- A fúró forgácsoló anyaga: HSS
- Fúróátmérő:  $d = 12$  mm
- Csúcsszög:  $\sigma = 118^\circ$
- Forgácsolóélek száma:  $z = 2$
- Forgácsolósebesség:  $v_c = 40$  m/min
- Előtolás:  $f = 0,2$  mm
- Meghajtási teljesítmény:  $P_a = 12$  kW
- Hatásfok:  $\eta = 0,85$

Megoldás:

$$P_{eff} = P_{mot} * \eta = 12 * 0.85 = \underline{\underline{10.2 \text{ KW}}}$$

Versenyző oktatási azonosító száma: .....

### 9. Feladat

1 pont

Fúrást végez. Számítsa ki a forgács vastagság,  $h$  (mm) értékét, a következő adatok alapján!

Adatok:

- Adatok: A munkadarab anyaga: E295
- Fúró csúcshöszög:  $\delta = 118^\circ$
- Forgácsolóélek száma:  $z = 2$
- Forgácsolósebesség:  $vc = 40$  m/min
- Előtolás:  $f = 0,2$  mm

Megoldás:

$$h = f/2 * \sin(\delta/2) = \underline{\underline{0.085\text{mm}}}$$

### 10. Feladat

1 pont

Számítsa ki a fúrás teljesítmény szükségletét, ha  $\emptyset$  12-es átmenőfuratot kell elkészíteni, az alábbi adatok alapján!

Adatok:

- A munkadarab anyaga: E295
- A fúró forgácsoló anyaga: HSS
- N típusú fúró, oldalhomlokszög:  $\gamma = 25^\circ$
- Fúróátmérő:  $d = 12$  mm
- Csúcshöszög:  $\sigma = 118^\circ$
- Forgácsolóélek száma:  $z = 2$
- Fordulatszám:  $n = 2060$  1/min
- Előtolás:  $f = 0,2$  mm
- Meghajtási teljesítmény:  $P_a = 7$  kW
- Hatásfok:  $\eta = 0,8$
- fajlagos forgácsoló erő:  $k_c = 2050$  N/mm<sup>2</sup>

Megoldás:

$$P_{szük} = (Q * k_c) / 60000 = (((v_f * \pi * D^2) / 4000) * k_c) / 60000 = \underline{\underline{1.592\text{ kW}}}$$

Versenyző oktatási azonosító száma: .....

## VI. CNC ismeretek

22 pont

### 1. Feladat

4 pont

Írja a táblázatba a DIN66025 szerinti parancsszavak megfelelő „G” kódjait!

| DIN66025 szerinti parancsszavak                         | „G” kód    |
|---|------------|
| kontúrkövetés balról                                    | <b>G41</b> |
| előtolás mm/min   | <b>G94</b> |
| orsó forgásirány óramutató járásával megegyező irányban | <b>M03</b> |
| telibefúrás kiemelés gyorsjárattal                      | <b>G81</b> |

### 2. Feladat

1 pont

Válassza ki a bevont keményfém ISO jelölését (coated carbide)!

- a) HW
- b) **HC**
- c) CC
- d) PD

### 3. Feladat

1 pont

Mi a két fő bevonási módszer a keményfém lapkákon? Válassza ki a helyes bevonati eljárást!

- a) AVD
- b) **CVD**
- c) **PVD**
- d) CBN

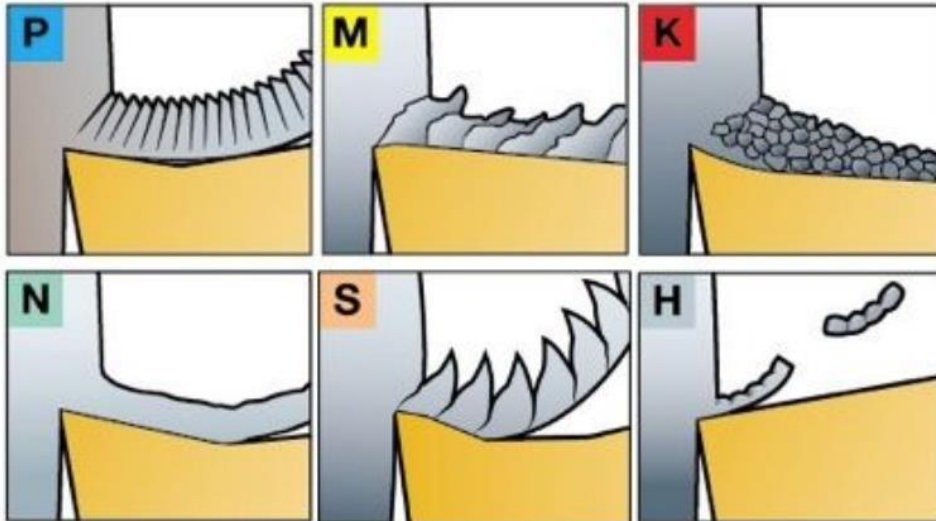
### 4. Feladat

1 pont

Válassza ki, hogy melyik anyagnem csoport rendelkezik a következő jellemzőkkel!

- hosszú forgács
- élszak képződési hajlam
- nagy forgácsolási erő

Versenyző oktatási azonosító száma: .....



- a) ISO P
- d) **ISO M**
- e) ISO S
- f) ISO N
- g) ISO K
- h) ISO H

### 5. Feladat

1 pont

Egészítse ki a következő mondatokat, használja az alábbi szószeretet!

szószeredet:

*csúszó, gördülő, lineáris, sík, golyós illetve görgős, , fecskefarkos, csúszó elemek, gördülő elemek, haladnak, visszavezetik őket*

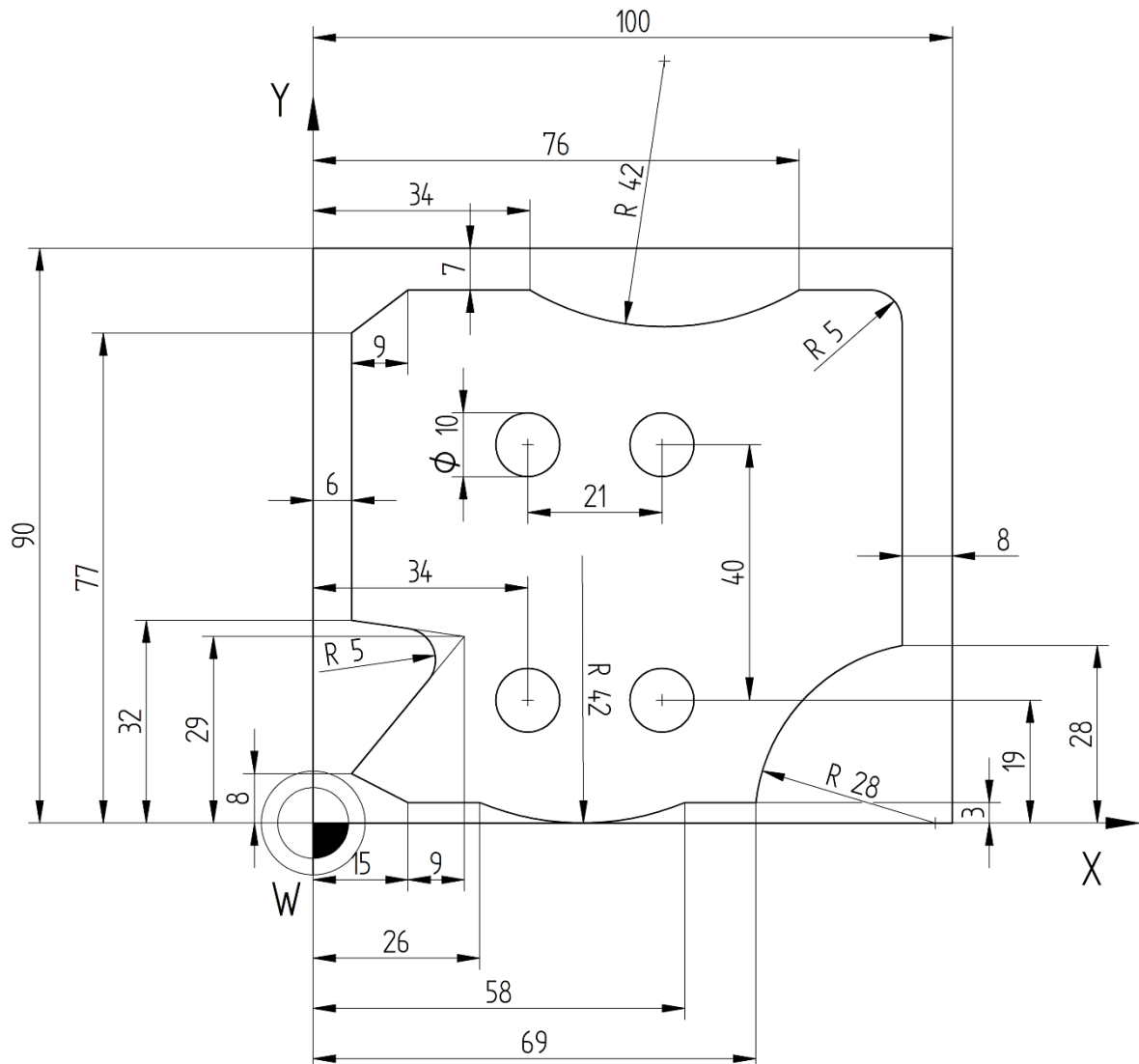
A számjegy-vezérlésű szerszámgépek döntő többségénél **gördülő** vezetőkeket alkalmaznak. Ezek lehetnek **golyós, illetve görgős** kivitelűek a terhelésnek megfelelően. A „lágú”, nagy sebességű megvezetés, optimális futási tulajdonság, hosszú élettartam és karbantartás-mentesség a jellemzőjük. A **gördülőelemek** egymáshoz érnek, és folyamatos sort alkotva **visszavezetik őket** a már elhagyott pozícióba.

Versenyző oktatási azonosító száma: .....

**6. Feladat****9 pont**

A maró munkadarab kontúrja és a furatai a DIN66025 szabvány kódjaival lett programozva.

Az alkatrészprogramban lévő hiányzó kódokat és adatokat töltsse ki!



G90 G21(metrikus üzemmód) G94 (mm/min)

T2 (10 MM, SZÁRMARÓ) D2

(-----sziget kontúr marása-----)

G43 H2 Z50 S3000 F1000

M3 (forgás irány OJM)

G0 X6 Y-20 Z2

G1 Z-5

G41 (kontúrkövetés bekapcsolás) Y-10

Y8

X24 Y29 ,R5

Versenyző oktatási azonosító száma: .....

Y32 X6

Y77

X15 Y83

X34

G3 X76 R42

G1 X92 ,R5

Y28

G91 G3 X-23 Y-25 R28

G90 G1X58

G2 X26 R42

G91 G1 X-11

G90 Y8 X6

G91 X-20 Y20

X-10 G40 (kontúr követés kikapcsolás)

G0 Z50 G90

T3 (10 mm, FÚRÓ) D3

G43 H3 Z50 S2500 F300 M3

G81 X34 Y19 Z-20 R3 M8 (telibe fúrás+hűtőfolyadék bekap.)

G91 X21

Y40

X-21

G80 (fúróciklus kikapcsolása)

M9 (hűtőfolyadék kikapcsolása)

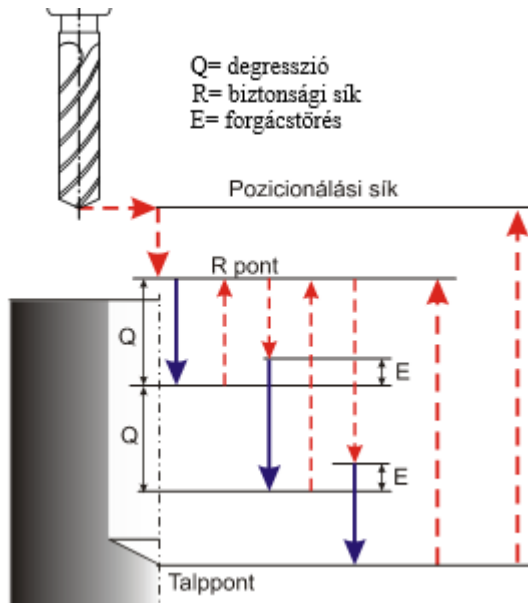
G0 Z100 X-100 Y0

M30 (program vége)

Versenyző oktatási azonosító száma: .....

**7. Feladat****1 pont**

Válassza ki az ábra alapján, az ISO DIN 66025 fúróciklus megnevezését (maró csatornában)!



- a) **Mélyfúró ciklus forgács töréssel és forgács ürítéssel.**
- b) Nagy sebességű, mélyfúró ciklus.
- c) Telibe fúrás kiemelés gyors járattal.
- d) Körüreg készítése.
- e) Furat dörzsárazása.

**8. Feladat****1 pont**

Válassza ki, hogy mi az interpolátor feladata?

- a) **Az interpolátor vezérli a szerszám gép tengelyeit oly módon, hogy néhány milliszekundumként vezérlő jelet bocsát az egyes tengelyeknek az elérendő pozícióról. Tehát az interpolátor valósítja meg a szának (és ezáltal az egyes tengelyek) vezérelt mozgását. Az interpolátor egyik alapfeladata a vezérlés közbenső tárolójából érkező útinformációk feldolgozása elmozdulás-impulzusokká.**
- b) Az interpolátor a pálya görbe kezdő és végpontja között folyamatosan számítja a szerszám pillanatnyi és előírt helyzetét és összehasonlítja a tényleges helyzettel.
- c) a pályagörbe kezdő és végpontja között forgó jeladó segítségével számítja a szerszám pillanatig és előírt helyzetét és összehasonlítja a tényleges helyzettel.

Versenyző oktatási azonosító száma: .....

**9. Feladat**

**1 pont**

Átmenő menetfuratot kell készítenie. Válassza ki az alábbi menetfúró típusok közül melyiket használná?

|    |                                  |  |
|----|----------------------------------|--|
| a) | spirálhornyos                    |  |
| b) | <b><u>spirál pont típusú</u></b> |  |
| c) | egyeneshornyú típusú             |  |

**10. Feladat**

**2 pont**

Egészítse ki a következő mondatot, válassza ki a jó fogalmat!

A mellékajtoművek hajtásait pozicionáló szervomotorokkal oldják meg a gyors, pontos és finom mozgások megvalósítása érdekében. A mellékajtomű első modulja egy (**összehasonlító**, szabályzó) egység, amely a kívánt mozgást veti össze a már (**megtett**, programozott) elmozdulással. Az egység az összevetés után adja a megfelelő jelet a (**szervomotor**nak, útmérőnek), amely mozgatja a szánt. A szánon (**útmérő rendszer**, fordulatszám mérő rendszer) van elhelyezve, mely általában áll egy sokosztású, nagy felbontású üveglapból, valamint egy optikai érzékelőből és a szán pillanatnyi helyzetét jelzi vissza az össze-hasonlító modulnak.