

Versenyzői kód:

	/	<b>7</b>	/	
--	---	----------	---	--

2019. évi LXXX. törvény 11. § (2)  
5 0715 10 05 Gépészméteknikus CAD-  
CAM szakmairány

# MAGYAR KERESKEDELMI ÉS IPARKAMARA

## Országos Szakmai Tanulmányi Verseny

### Területi előválogató

## KOMPLEX ÍRÁSBELI FELADATSOR MEGOLDÁSA

Szakma:

5 0715 10 05 Gépészméteknikus CAD-CAM szakmairány

KKK rendelet száma:

2019. évi LXXX. törvény 11. § (2) bekezdése szerint

Komplex írásbeli feladat:

Tesztfeladatok, Szöveges feladatok, Ábraelemzési feladatok,  
Számításos feladatok

Elérhető pontszám: 100 pont

Az 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****Összesen: 35 pont**

Az egyes feladatoknál több helyes válasz is lehetséges. Ha bármelyik választ kihagyja, vagy nem megfelelőt is megjelöl, pontlevonás jár. Az egyes kérdésekre a legkisebb kapható pont a 0 pont.

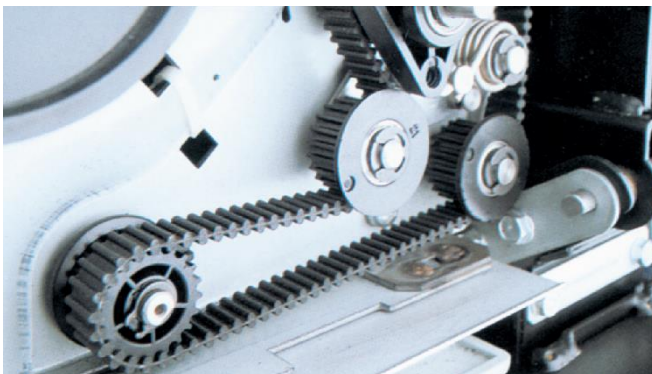
1. A munkavállalónak minden új berendezés esetében használat előtt mindig oktatásban kell részesülnie a használatáról. *(A helyes válasz 1 pont)* **1 pont**
  - a) **Igaz**
  - b) Hamis
  
2. A munkavállaló felelőssége, hogy jelentse a munkahelyén tapasztalt egészségügyi és biztonsági kockázatokat. *(A helyes válasz 1 pont)* **1 pont**
  - a) **Igaz**
  - b) Hamis
  
3. Az alábbi anyagok közül melyik nem hasznosítható újra?  
*(A helyes válasz 1 pont)* **1 pont**
  - a) Fémek
  - b) Műanyag palackok
  - c) **Izzók**
  - d) Papír
  
4. Az alábbiak közül melyik üvegházhatású gáz?  
*(A helyes válasz 1 pont)* **1 pont**
  - a) Szén-dioxid CO<sub>2</sub>
  - b) Metán CH<sub>4</sub>
  - c) Dinitrogén-oxid N<sub>2</sub>O
  - d) **Mindhárom**
  
5. Párosítsa a felsorolt kategóriájú szerszámgépeket használatuk szerint! Írja be a megfelelő betűjelet!  
*(Minden helyes válasz 1 pont)* **3 pont**
  - (a) Általános használatú szerszámgépek
  - (b) Gyártó szerszámgépek
  - (c) Speciális használatú szerszámgépek

- a) Olyan szerszámgépek, mint az eszterga-, a fúró- és a marógép, amelyeket különféle munkák elvégzésére terveztek, és amelyek a határok között viszonylag sok művelet elvégzésére képesek.
- b) Olyan szerszámgépek, amelyeket a gyártási mennyiség növelésére és a gyártási költségek csökkentésére terveztek.
- c) Olyan gépek, amelyeket valamilyen speciális célra terveztek, és csak egy vagy korlátozott számú műveletet végeznek.
6. Fogaskerék hajtásnál a két kerék fogai alakzáró módon, csúszás nélkül kapaszkodnak egymásba. IGAZ vagy HAMIS az állítás? Jelölje a helyes választ! *(A helyes válasz 1 pont.)*

**1 pont**

- a) igaz
- b) hamis

7. Milyen szíjhajtás látható az ábrán? Húzza alá a megfelelő választ! *(A helyes válasz 1 pont.)*

**1 pont**

- a) kétoldalas fogasszíz hajtás
- b) laposszíjas hajtás
- c) szinkronszíz (fogasszíz) hajtás
- d) ékszíjhajtás
8. A sűrített levegő olyan gáz melynek térfogata annak összenyomásának következtében csökken.

*(A helyes válasz 1 pont.)***1 pont**

- a) igaz
- b) hamis

9. Párosítsa a mértani felülettől való eltérési hibákat, jelentésükkel! **2 pont**

(Minden helyes válasz 0,5 pont.)

- (a) A valóságos felület véletlenszerű vagy ismétlődő mintázatot mutató egyenetlensége.  
(b) A valóságos méret eltérése a mértani felület méretétől.  
(c) Az alkatrész valóságos felületének eltérése az előírt mértani formától vagy felülettől. Az eltérés vagy a felület egy keresztmetszetére vagy az egész felületre vonatkozik (pl.: köralakúság hibája, hengeresség hibája).  
(d) Az alkatrész egyes felületei, illetve egyenesei egymáshoz viszonyított helyzetének a hibája (pl.: párhuzamosságtól, merőlegességtől való eltérés)
- a) Érdesség és hullámosság  
b) Mérethiba  
c) Alakhiba  
d) Helyzethiba

10. Válassza ki a felsoroltak közül, mely fém NEM tartozik a nehézfémek csoportjába!

(A helyes válasz 1 pont) **1 pont**

- a) Króm  
b) **Titán**  
c) Nikkel  
d) Réz

11. Milyen anyagot nevezünk acélnak? Jelölje a helyes választ! (A helyes válasz 1 pont.)

**1 pont**

- a) **Olyan vas-szén ötvözet, amely 2,06%-nál kevesebb szenet tartalmaz.**  
b) A színvas hétköznapi elnevezése az acél.  
c) Olyan vas-szén ötvözet, amely 2,06%-nál több szenet tartalmaz.  
d) Az acélérből kinyert anyagot.

12. Válassza ki, a felsorolt anyagalakító eljárások és jellemzőik közül, melyik felel meg a valóságnak? (A helyes válasz 1 pont.)

**1 pont**

- a) **Az anyagtulajdonságok megváltoztatásakor az eredeti forma megmarad.**  
b) Az alaklétesítés során az anyag összetartó ereje nem változik.  
c) Leválasztáskor a munkadarabok formája nem változik.  
d) Képlékenyalakításkor az anyag összetartó ereje megnő.

13. Milyen folyamatokból áll a termomechanikus kezelés? Jelölje, a helyes választ!

(A helyes válasz 1 pont.)

**1 pont**

- a) Hevítés és feszültségmentesítés
- b) Ötvözés és alakítás
- c) **Alakítás és hőkezelés**
- d) Melegalakítás és hidegalakítás

14. Jelölje, igaz vagy hamis az alábbi állítás!

A szabványokat időszakonként módosítják, ezért a változásokat figyelemmel kell kísérni! (A helyes válasz 1 pont)

**1 pont**

- a) **Igaz**
- b) Hamis

15. A szabványokban az alumínium ötvözetek jelölése mindig ugyanazzal a rövidítéssel kezdődik.

Válassza ki a felsoroltak közül a helyeset! (A helyes válasz 1 pont)

**1 pont**

- a) **EN A**
- b) ESZ A
- c) EW A
- d) EC A

16. A felsorolt alumínium ötvözők közül, melyeknek van szilárdságnövelő ötvöző hatása az ötvözet tulajdonságaira! Jelölje a helyes válaszokat! (Minden helyes válasz 1-1 pont)

**2 pont**

- a) **Mg**
- b) **Si**
- c) Cr
- d) Mn

17. Igaz-e, hogy a felületi érdesség és a technológia összefüggésben van? Jelölje a helyes választ! (A helyes válasz 1 pont.)

**1 pont**

- a) **Igaz**
- b) Hamis

18. Válassza ki, hogy az alábbi szerszámszárhoz melyik lapka a megfelelő! (A helyes válasz 2 pont.)

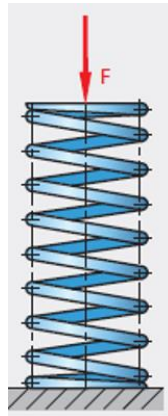
**2 pont**

A10K –SVUBL07

- a) **VBMT 07 02 02-PF**
- b) CMT 07 02 02-PF
- c) SUMT 09 02 02-PF
- d) VNMG 07 02 02-PF

19. Milyen rugó látható az ábrán? Jelölje a helyes választ! (A helyes válasz 2 pont.)

**2 pont**



- a) Húzórugó
- b) **Nyomórugó**
- c) Spirálrugó
- d) Légrugó

20. A felsoroltak közül, melyik nem oldható kötés? Jelölje a helyes választ!

(A helyes válasz 1 pont.) **1 pont**

- a) Csavarkötés
- b) Csapszegkötés
- c) **Szegecskötés**
- d) Szegkötés

21. Válassza ki a szakítóvizsgálat során meghatározható szilárdsági jellemzőket!

(A helyes válasz 1-1 pont.) **2 pont**

- a) **Folyáshatár**
- b) Százalékos szakadási nyúlás
- c) **Szakítószilárdság**

22. Válassza ki, hogy a robottechnikában mit nevezünk effektornak! *(A helyes válasz 2 pont.)*

**2 pont**

- a) **Az effektor jelenti a kapcsoló elemet a robot és a munkadarab vagy a szerszám között.**
- b) Az effektor segítségével kapja a robot a szerszámgépéből a jeleket.
- c) Effektor az ipari robot körüli biztonsági berendezések összefoglaló neve.
- d) Az effektor segítségével programozhatjuk a robotot.

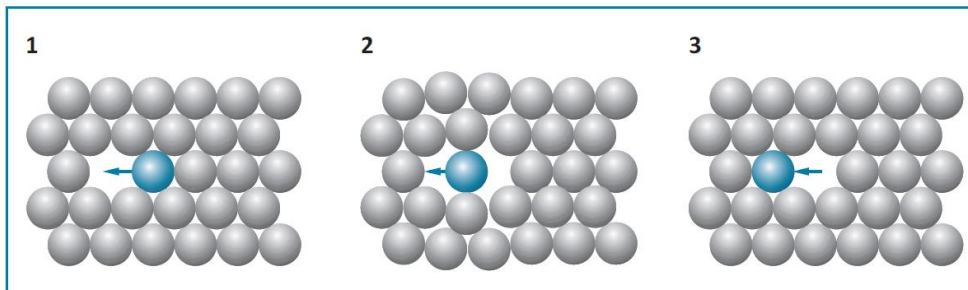
23. Válassza ki azokat a jellemzőket, amelyek hatással vannak a műanyagok szerkezeti tulajdonságaira (szakítószilárdság, keménység... stb.)! *(A helyes válasz 1-1 pont.)*

**3 pont**

- a) **Hő**
- b) **A felépítő monomerek tulajdonságai**
- c) A polimerizáció módja
- d) **Adalékanyag**

24. A diffúzió melyik fajtája látható a képen? Válassza ki a megfelelőt az alábbiak közül!

*(A helyes válasz 2 pont.)* **2 pont**



- a) Interszticiós atom vándorlása vakanciákon át
- b) Felületi diffúzió
- c) **Szubsztitúciós atom vándorlása vakanciákon át**



**II. Szöveges feladatok**

**Összesen: 15 pont**

**1. Feladat**

**4 pont**

Párosítsa a táblázatban lévő számokat a megfelelő fogalommal!

*(Helyes válasz 1-1 pont)*

FENNTARTÁSI INTÉZKEDÉSEK (DIN 31051)			
A gép elvárt állapotának megőrzésére, megállapítására és helyreállítására irányuló intézkedések			
Karbantartás	Ellenőrzés	Helyreállítás	Optimalizálás
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>

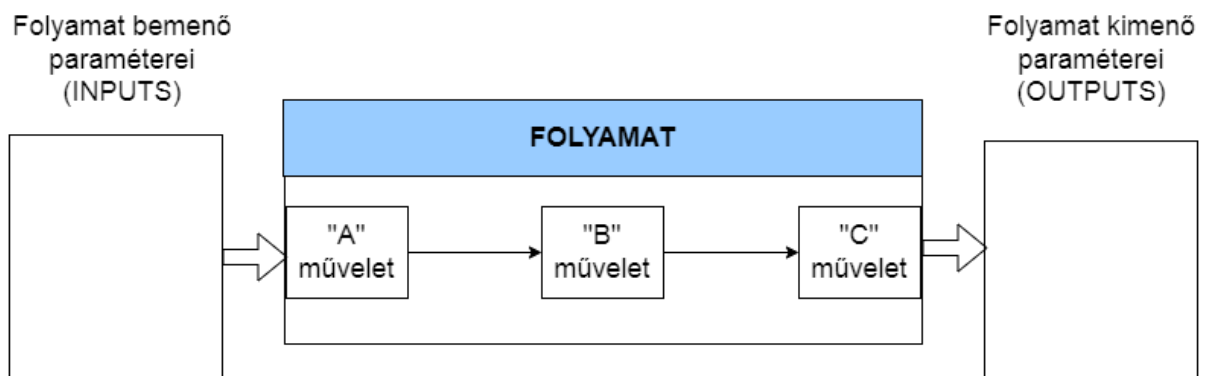
1	Intézkedések az elvárt állapot megőrzésére
2	Intézkedések a tényleges állapot megállapítására
3	Intézkedések az elvárt állapot visszaállítására
4	Intézkedések a berendezés működési biztonságának tökéletesítésére

**2. Feladat**

**4 pont**

Egy folyamatnak vannak bemenő és kimenő paramétere! Minden folyamatnál a be- és kimenő paraméterek értékei ingadozást, szóródást mutatnak. Húzza (írja) a megfelelő helyre a nevezett paraméterek sorszámát!

*(Mindegyik helyes meghatározás 0,5 pont.)*

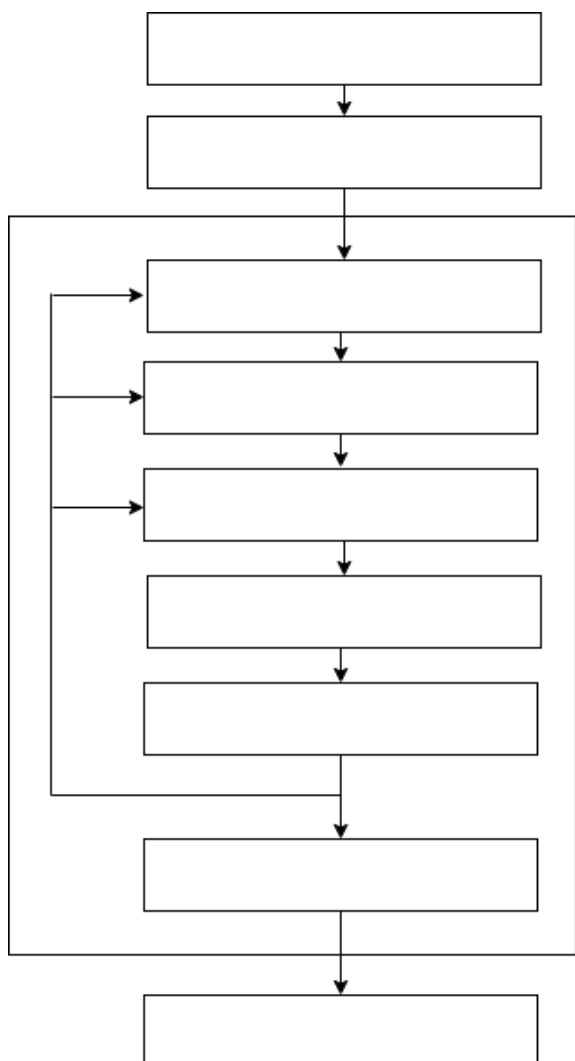


Folyamat bemenő paraméterei (INPUTS)	Folyamat kimenő paraméterei (OUTPUTS)
információk módszerek energia anyagok gépek emberek	méret tömeg időtartam

**3. Feladat**

**4 pont**

Állítsa sorrendbe a CAM munkafolyamatot? Húzza (írja) a megfelelő helyre a folyamat elemeinek sorszámát!



Sorszám	Munkafolyamat
1	CAD - modell beolvasása
2	Szerszámgép definiálása
3	Szerszám kiválasztása
4	Mozgásciklus kiválasztása
5	Geometria kijelölése
6	Számítás végrehajtása
7	Szimuláció
8	NC - program generálása
9	Dokumentálás

Versenyzői kód:

	/	<b>7</b>	/	
--	---	----------	---	--

2019. évi LXXX. törvény 11. § (2)  
5 0715 10 05 Gépészettechnikus  
CAD-CAM szakmairány

#### 4. Feladat

**3 pont**

Párosítsa a G kódokat a jelentésükkel!

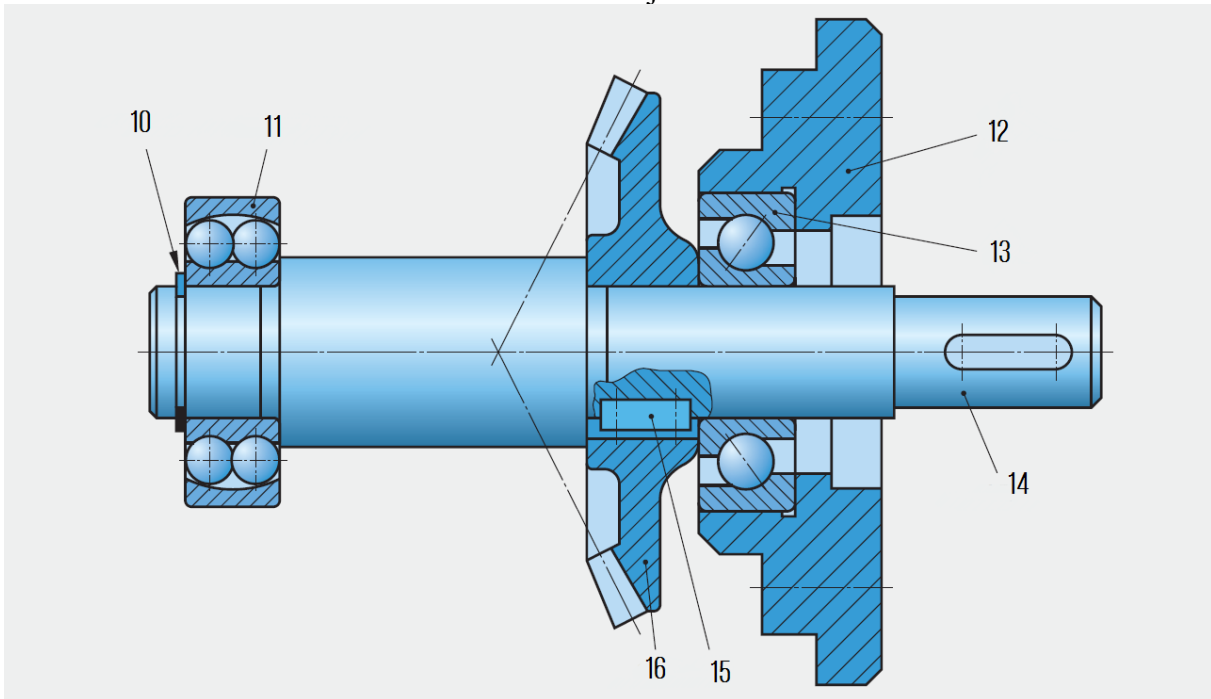
*(Mindegyik helyes válasz 0,5-0,5 pont)*

<b>Kód</b>	<b>Jelentés</b>
G96	<b>állandó forgácsolósebesség</b>
G02	<b>körinterpoláció az órajárással megegyező irányban</b>
G90	<b>abszolút méretmegadás</b>
G91	<b>növekményes méretmegadás</b>
G03	<b>körinterpoláció az órajárással ellenkező irányban</b>
G97	<b>orsófordulatszám</b>

**III. Ábraelemzési feladatok**
**Összesen: 30 pont**
**1. Feladat**
**12 pont**

Egy kúp fogaskerekes hajtás szerelési részegységében található az alkatrészek, amelyeket a készre szerelés előtt össze kell kapcsolni a tengellyel. Az összeszerelés szerelési terv szerint történik.

A rajz alapján azonosítsa az egyes alkatrészeket és válassza ki a megfelelő azonosító számot. Az alkatrész azonosítók nem a szerelési sorrendet jelölik.



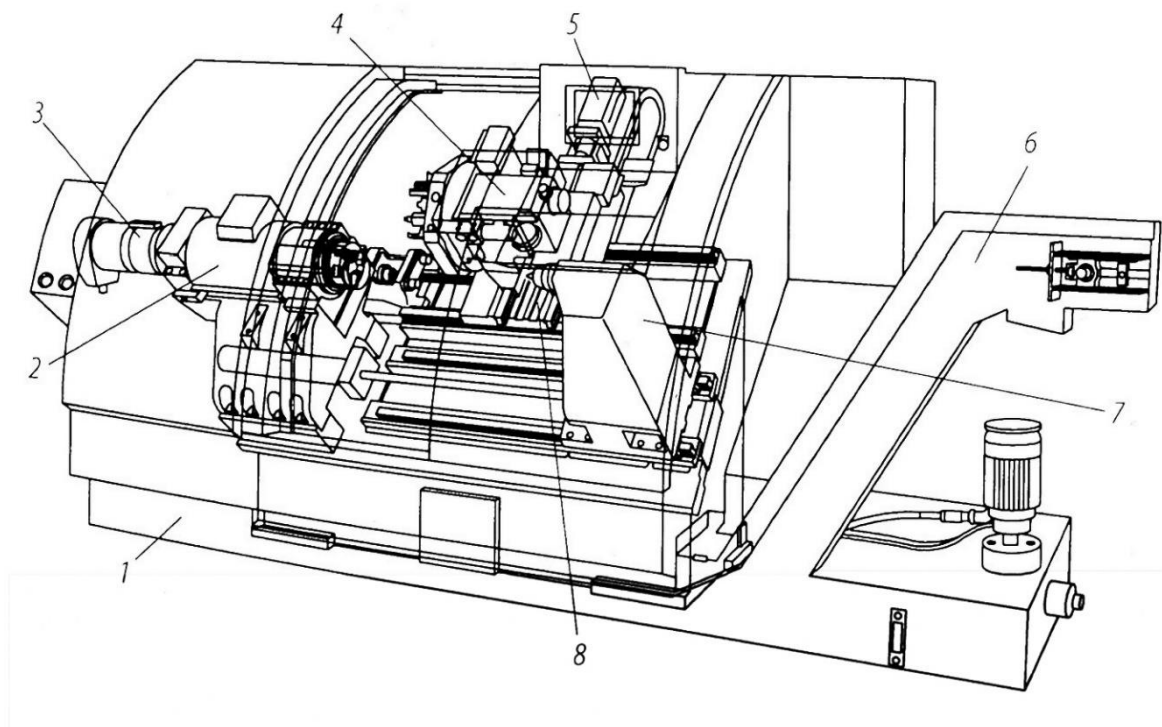
(Minden helyes válasz 1-1 pont)

Szerelési terv:

1. Az alkatrészek esetleges sorjázása és tisztítása, hiánytalanságuk ellenőrzése
2. Retesz (15) beszerelése a tengelybe (14)
3. Kúp fogaskerék (16) rányomása a tengelyre (14)
4. Egysoros gördülőcsapágy (13) tengelyre (14) történő nyomása
5. Kétsoros gördülőcsapágy (11) tengelyre (14) történő nyomása
6. Biztosítógyűrű (10) szerelése
7. Csapágyház (12) gördülőcsapágyra (13) történő rátolása
8. Tengely (14) könnyű mozgathatóságának ellenőrzése

**2. Feladat****4 pont**

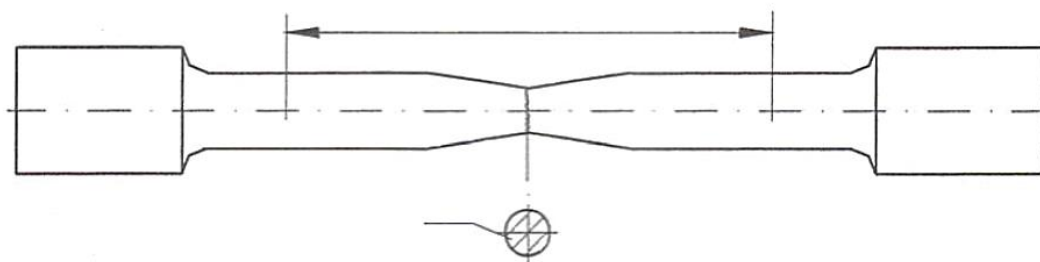
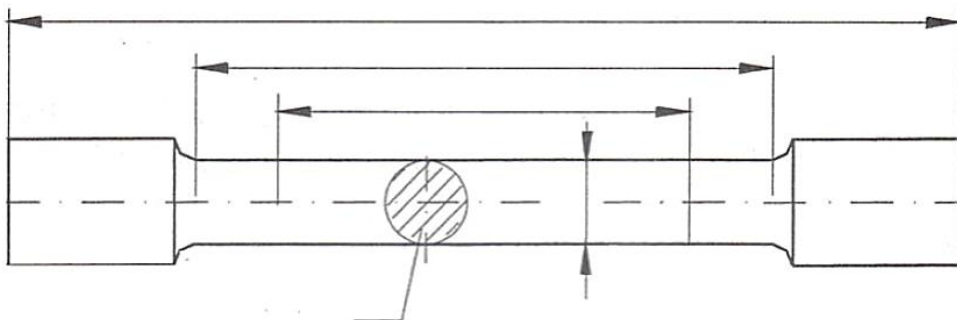
A vázolt képen CNC eszterga felépítése és szerkezeti egységeit látja. Párosítsa az egyes részeket!  
(Mindegyik helyes válasz 0,5 pont)



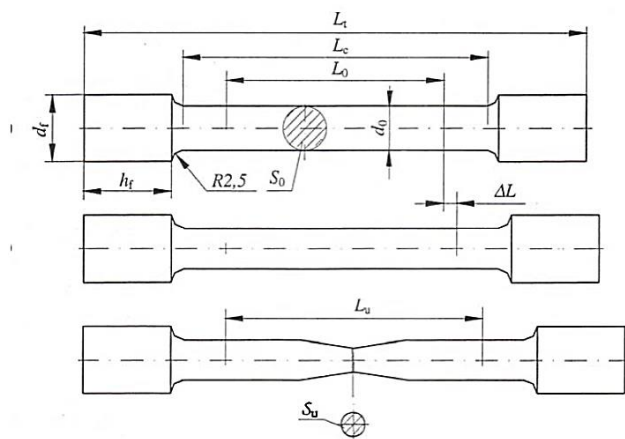
**1-gépágy;    2-főorsóház;    3-befogószerkezetet működtető henger;**  
**4-szerszámtartó (revolverfej);    5-a kereszt-szánt mozgató motor és mozgatórendszer;**  
**6—forgács szállító;    7-szegnyereg;    8-keresztcsán.**

**3. Feladat****7 pont**

A hengeres szakító próbapálca jellemző méreteit húzza (írja) az ábrán a megfelelő helyre!  
 (Mindegyik helyes válasz 1 pont)



- $L_0$ : az eredeti jeltávolság (terhelés megkezdése előtti jeltávolság)
- $L_u$ : a végső jeltávolság (szakadás utáni jeltávolság; a két darabot úgy kell egymáshoz illeszteni, hogy tengelyeik egy egyenesbe essenek.)
- $L_t$ : a próbatest teljes hossza
- $L_c$ : a párhuzamos szakasz hossza
- $d_0$ : a próbatest átmérője a vizsgálat megkezdésekor
- $S_0$ : a próbatest keresztmetszete a vizsgálat megkezdésekor
- $S_u$ : a próbatest keresztmetszete a szakadás után

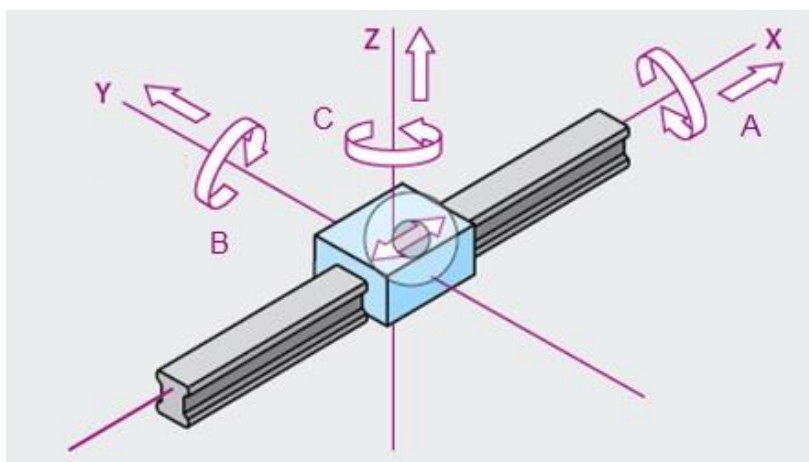
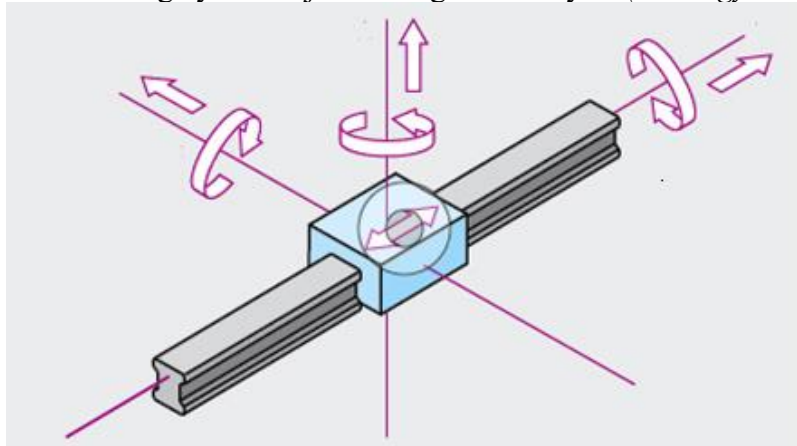


#### 4. Feladat

3 pont

A gyártás során fontos, hogy egy gép működése minél pontosabb legyen. A hat szabadságfok emiatt kulcsfontosságú. A mozgó kocsi X-tengely mentén mozdulhat el. A többi szabadságfokot le kell kötni, hiszen minden más irányba történő mozgása hibának számít, és a gyártás hatékonyságát csökkenti!

Húzza a tengelyek betűjelét a megfelelő helyre! (Mindegyik helyes válasz 0,5 pont)

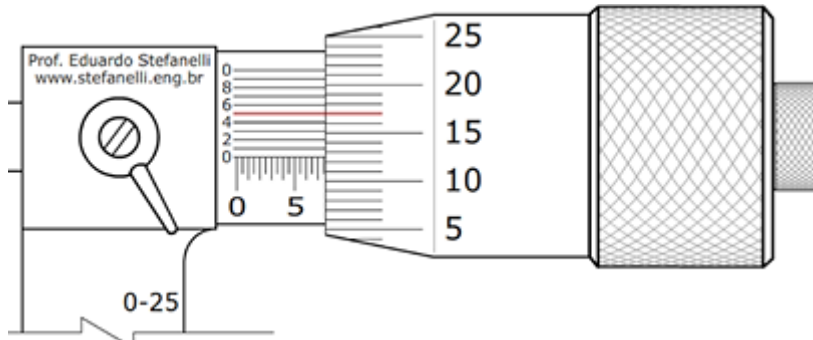


**5. Feladat**

**4 pont**

Szoros illesztésű tengelyvéget kellett készítenie! A tengely mérete  $\varnothing 7.62$  h6 mm.

A következő mérőeszközön olvassa le a gyártott tengelyvég pontos méretét és írja az értéket a kijelölt helyre. A méret alapján válassza ki, hogy az elkészített méret megfelel vagy nem! Írja be az Igen vagy a Nem szót! *(Leolvasás 2 pont NEM válasz 2 pont)*



Érték: **7,625** mm

Megfelelt? IGEN **NEM**

Csapok tűrései az ISO 286 szerint															Névl. m. (mm)	
d11	d12	d13	e8	e9	f6	f7	f8	f9	g5	g6	g7	h5	h6	h7	felett	-ig
-20	-20	-20	-14	-14	-6	-6	-6	-6	-2	-2	-2	0	0	0	1	3
-80	-120	-150	-28	-39	-12	-15	-20	-31	-6	-8	-12	-4	-6	-10		
-30	-30	-30	-20	-20	-10	-10	-10	-10	-4	-4	-4	0	0	0	3	6
-105	-150	-210	-38	-50	-18	-22	-28	-40	-9	-12	-16	-5	-8	-12		
-40	-40	-40	-25	-25	-13	-13	-13	-13	-5	-5	-5	0	0	0	6	10
-130	-190	-260	-47	-61	-22	-28	-35	-49	-11	-14	-20	-6	-9	-15		
-50	-50	-50	-32	-32	-16	-16	-16	-16	-6	-6	-6	0	0	0	10	14
-160	-230	-320	-59	-75	-27	-34	-43	-59	-14	-17	-24	-8	-11	-18	14	18
-65	-65	-65	-40	-40	-20	-20	-20	-20	-7	-7	-7	0	0	0	18	24
-195	-275	-395	-73	-92	-33	-41	-53	-72	-16	-20	-28	-9	-13	-21	24	30



**IV. Számítási feladatok****Összesen: 20 pont****1. Feladat****5 pont**

Számítsa ki, mekkora forgácsolási erő ( $F_v$ ) ébred, ha az esztergálást a következő technológiai adatokkal végezzük.

*Az eredményt, kerekítés nélkül adja meg!*

*(Helyes választás 5 pont.)*

Adatok:

$$k = 3000 \text{ MPa}$$

$$a = 1,85 \text{ mm}$$

$$f = 0,55 \text{ mm/ford}$$

$$F_v = ?$$

**Megoldás:**

$$A = f \cdot a = 0,55 \cdot 1,85 = \mathbf{1,0175 \text{ mm}^2}$$

$$F_v = k \cdot A = 3000 \cdot 1,0175 = \mathbf{3052,5 \text{ N}}$$

**2. Feladat****5 pont**

Egy  $d = 130 \text{ mm}$  átmérőjű marószerszám  $n = 1,08 \text{ 1/s}$  fordulatszámmal dolgozik. Ki kell azonban cserélni egy  $d = 90 \text{ mm}$  átmérőjű szerszámra. Mekkora kell lennie a fordulatszámnak ahhoz, hogy a forgácsolási sebesség ne változzon? *(Helyes válasz 5 pont)*

*Az eredményt, kerekítés nélkül adja meg!*

**Adatok:**

$$d_1 = 130 \text{ mm}$$

$$n_1 = 1,08 \text{ 1/s}$$

$$d_2 = 90 \text{ mm}$$

Megoldás:

$$v = d_1 \cdot \pi \cdot n_1 = d_2 \cdot \pi \cdot n_2 \Rightarrow d_1 \cdot n_1 = d_2 \cdot n_2 \Rightarrow n_2 = d_1 \cdot n_1 / d_2$$

$$n_2 = 130 \cdot 1,08 / 90 = \mathbf{1,56 \text{ 1/s}}$$

**3. Feladat****6 pont**

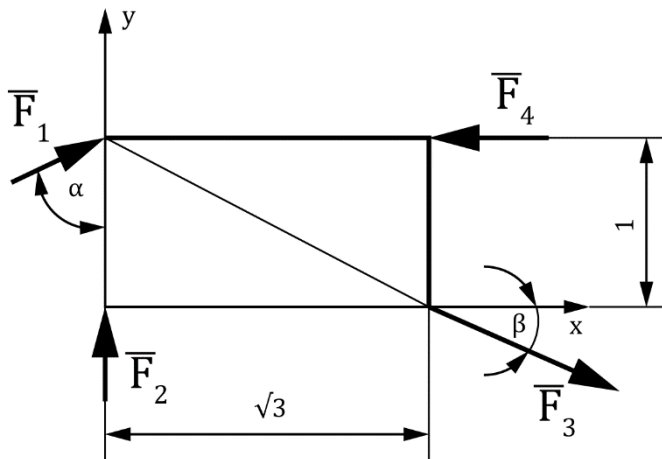
Adott derékszögű lemez sarokpontjaiban az x-y síkban lévő  $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3, \vec{F}_4$ . erők hatnak.

$$|\vec{F}_1|=400\text{N}, |\vec{F}_2|=600\text{N}, |\vec{F}_3|=200\text{N}, |\vec{F}_4|=400\text{N},$$

$$\alpha=60^\circ, \beta=30^\circ$$

Számítsa ki az erők összegének abszolút értékét.

Jelölje a helyes választ! (Helyes válasz 6 pont)



a)  $|\vec{F}| \cong 710 \text{ N}$

b)  $|\vec{F}| \cong 770 \text{ N}$

c)  $|\vec{F}| \cong 600 \text{ N}$

d)  $|\vec{F}| \cong 810 \text{ N}$

Megoldás:

$$\vec{F}_1 = \left( +\frac{\sqrt{3}}{2} \cdot 400\vec{i} + \frac{1}{2} \cdot 400\vec{j} \right) \text{ N}$$

$$\vec{F}_2 = (0\vec{i} + 600\vec{j}) \text{ N}$$

$$\vec{F}_3 = \left( +\frac{\sqrt{3}}{2} \cdot 200\vec{i} - \frac{1}{2} \cdot 200\vec{j} \right) \text{ N}$$

$$\vec{F}_4 = (-400\vec{i} + 0\vec{j}) \text{ N}$$

$$\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \vec{F}_4$$

$$\vec{F} = (119,6\vec{i} + 700\vec{j}) \text{ N}$$

$$|\vec{F}| \cong 710 \text{ N}$$

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

Mekkora  $M$  meghúzási nyomatékot kell választani, ha egy M12 csavarban

$d_2=10,863$  mm,

$P=1,75$  mm,

$\alpha=2,65^\circ$ ,

$\rho=7,88^\circ$ ,

$F=110$  kN előfeszítési erőnek kell uralkodnia.

Számítsa ki az eredményt, és jelölje a helyes választ! (*Helyes válasz 4 pont*)

- a) 58,6 Nm
- b) 73,7 Nm
- c) **111 Nm**
- d) 156,2 Nm

Megoldás:

$$M = \frac{d_2}{2} \cdot F \cdot \operatorname{tg}(\alpha + \rho)$$