

MAGYAR KERESKEDELMI ÉS IPARKAMARA**Országos Szakmai Tanulmányi Verseny****Területi előválogató****KOMPLEX ÍRÁSBELI FELADATSOR
MEGOLDÁSA**Szakma:

5 0715 10 06 Gépgyártástechnológiai technikus

KKK rendelet száma:

2019. évi LXXX. törvény 11.§ (2) bekezdés szerint KKK

Komplex írásbeli feladat:Műszaki rajz, Gyártás előkészítés, Szakmai számítás, CNC ismeretek,
Forgácsnélküli alakítás, Robottechnika, Munkavédelmi kérdésElérhető pontszám: 100 pontAz írásbeli verseny időtartama: 180 perc**2022.**

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 két tizedesjegy, végeredmény esetén két tizedesjegy, a kerekítés szabályai alapján.
 - d) A számításokhoz szükséges kiegészítő adatokat a feladatoknál vagy a mellékletben megtalálja, ezekkel dolgozzon!
 - e) A feladatok értékelésénél a Műszaki Táblázatban (Budapest, 2015) szereplő összefüggések az irányadóak.
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!

1. Feladat**10 pont**A pontozott vonalra jelölje, hogy az állítás igaz (**I**), vagy hamis (**H**)!

Helyes válaszonként 0,5 pont adható.

- I** A vas legfontosabb ötvöző anyaga a szén.
- I** A színvas kis szilárdságú, lágy fém. Előnyös mágneses tulajdonságai miatt lágy mágnesként hasznosítják.
- H** A szénttartalom növekedésével az acél alakíthatósága és szívóssága is növekszik.
- H** Jól alakíthatók azok a fémek, amelyek hexagonális rácsban kristályosodnak.
- I** Ha a folyékony fém lassan hűl, benne kevés az elemi kristály, így kevés kristályosodási központ alakul ki.
- I** Jól alakíthatók a lapközepes és a térközepes köbös térrácsú fémek, mivel ebben a térrácsban a síkok könnyebben elcsúsznak egymáson. Ilyen pl. az alumínium.
- H** Az öntöttvasak jó siklási, megmunkálhatósági és rezgéscsillapítási jellemzőkkel bírnak. A 2,06%-nál kisebb szénttartalmú vas-szén vegyületek az öntöttvasak.
- H** 0,6 % szénttartalomig hegeszthető jól az acél.
- I** Az ausztenit és ferrit a vas-vaskarbid egyensúlyi diagram homogén szövetelemei.
- I** Az acélok edzhetőségét az acél ötvözőinek túlnyomó többsége javítja.
- H** Az acélok átedzhetőségének meghatározására az Erichsen-féle vizsgálat szolgál.
- H** Az acélok edzhetőségének egyik feltétele a legalább 0,7...0,77 % oldott karbontartalom.
- I** A homlokszög a szerszám homloklapja és az alapsík között mérhető.
- I** A hátszög a szerszám főélsíkja és a főhátlap között mérhető.
- H** A csúcshöz fordított feladata, hogy a leválasztott forgács eltávozási irányát szabályozza, továbbá a szerszámék terhelhetőségét javítja.
- H** A terelőszög a szerszám fő- és mellékélsíkja között mérhető. Növelésével a szerszám terhelhetősége jelentősen nő.
- I** Azt az időt, amelyet a szerszám az elfogadott kopáskritériumnak megfelelő kopásnagyság kialakulásáig a forgácsolásban eltölt, éltartamnak nevezik.
- I** Az anyag helyi hibáinak kimutatását elősegítő anyagvizsgálati eljárásokat, amelyek során a vizsgált alkatrész nem károsodik roncsolásmentes anyagvizsgálatoknak nevezzük.
- H** A technológiai vizsgálatok az anyagok jellemző tulajdonságainak meghatározását és esetleges hibáinak kimutatását teszik lehetővé.
- H** Mechanikai próbának nevezzük azokat a próbákat, amelyek segítségével megállapítható, hogy különböző feldolgozása során hogyan viselkedik az anyag.

2. Feladat**5 pont**

Írjon az ötvözők hatásának betűjeléből legalább kettőt az alábbi táblázat második oszlopába ötvözőként! (Bármely 2 helyes válasz elfogadható.)

Az acélok ötvözőinek vegyjele	Az ötvöző hatásának betűjele
C	<u>a,b</u>
Cr	<u>b,c,d,e</u>
W	<u>b,d,e</u>
V	<u>b,c,d,e</u>
Co	<u>d,e</u>

Az acélok ötvözőinek hatása:

- a - Az edződést biztosítja
- b - Karbid-képződéshez kell
- c - $V_{krit.}$ csökkentése
- d - Szilárdság növelése
- e - Hőszilárdság- növelés

3. Feladat**2 pont**

Húzza alá a helyes választ! A helyes válaszra 2 pont adható.

Szerszámbemérés során milyen adatot kell megadni a rádiuszmezőben, ha CNMG-120408-as lapkát használunk? (Csak egy helyes válasz fogadható el!)

- a) rádiusz 1,2
- b) rádiusz 0,4

c) rádiusz 0,8

4. Feladat**2 pont**

Húzza alá a helyes választ! A helyes válaszra 2 pont adható.

Ön a megmunkálás végén az $\varnothing 40$ H8-as ($40^{+0,039}_0$) furat ellenőrzésekor $\varnothing 39,97$ mm-es átmérőt mér. A furatesztergálás újbóli lefuttatásához hogyan módosítaná a furatkés kopásértékét, hogy helyes méretet kapjunk? (Csak egy helyes válasz fogadható el!)

a) +0,05

- b) -0,05
- c) -0,02

5. Feladat**8 pont**

Írja be a szabványos (DIN 66025) CNC kódokat a jelentésükhöz!

Kódok: G02, G03, G90, G94, M, M03, S, I_J_K

Jelentés	Kódok
Abszolút méretmegadás	G90
Körinterpoláció az óramutató járásával megegyezően	G02
Fordulatszám	S
Segédfunkciók	M
Előtolás mm/min	G94
Orsóforgás bekapcsolása az óramutató járásával egyező irányban	M03
Körinterpoláció az óramutató járásával ellenkező irányban	G03
Körinterpolációs paraméterek	I_J_K

6. Feladat**8 pont**

A pontozott vonalra jelölje, hogy az állítás igaz (I), vagy hamis (H)!

Helyes válaszonként 1 pont adható.

- I A robotpozíciók és robotmozgások az un. robot szerszámközéppontra (TCP) értelmezettek. Ezt a pontot valahol a szerszám egy jellemző pontjára kell definiálni, pl. hegesztésnél a hegesztő szerszám csúcsa, megfogónál a megfogó közepe.
- I A lejátszós robotvezérlés alkalmazásának alapja a kézi betanítás.
- I Pontvezérlés során a robot vezérelt pontja a programozó által meghatározott ponthalmazon megy keresztül.
- I A szerszámkoordináta rendszer a TCP-hez kapcsolódó derékszögű koordináta rendszer.
- H Erősáramú berendezést villanyszerelő és gépszerelő is javíthat.
- H Kézi anyagmozgatás esetén terhelhetőséget nem kell minden egyes személyre külön megállapítani a munkaalkalmasság megítélésénél.
- H Önálló, veszélytelen munkát akkor is végezhet a munkavállaló, ha nem részesült előzetesen munkavédelmi oktatásban, mert az később is pótolható.
- H Az új munkavállaló elkezdheti a munkát a foglalkozás-egészségügyi szakorvos alkalmassági vizsgálata előtt.

7. Feladat**18 pont**

Az Ön feladata, hogy a 2. ábrán található Talp méretezett axonometrikus rajza alapján készítse a forgácsoló műhely számára a tárgyról műszaki rajzot, szükséges, elégséges számú nézeti és metszeti, vetületi képpel.

Ügyeljen a szerkesztés pontosságára!

A munkadarab vastagsága: 20 mm

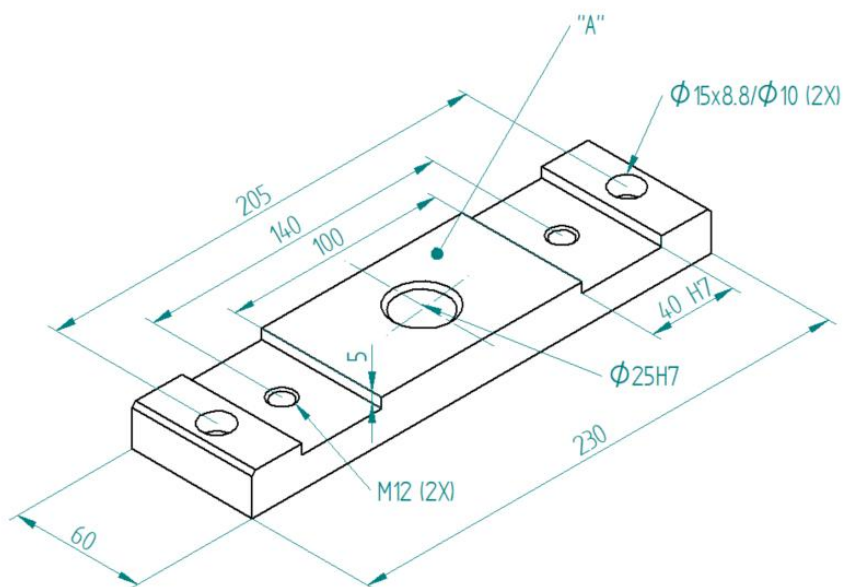
Általános felületi minőség: Ra 6,3

Az 'A' betűvel jelölt felületen 0,1 mm értékű síklapúság irandó elő.

Az 'A' betűvel jelölt felületek felületi érdessége: Ra 0,4

A munkadarab oldalfelületeinek párhuzamtűrése: 0,1 mm

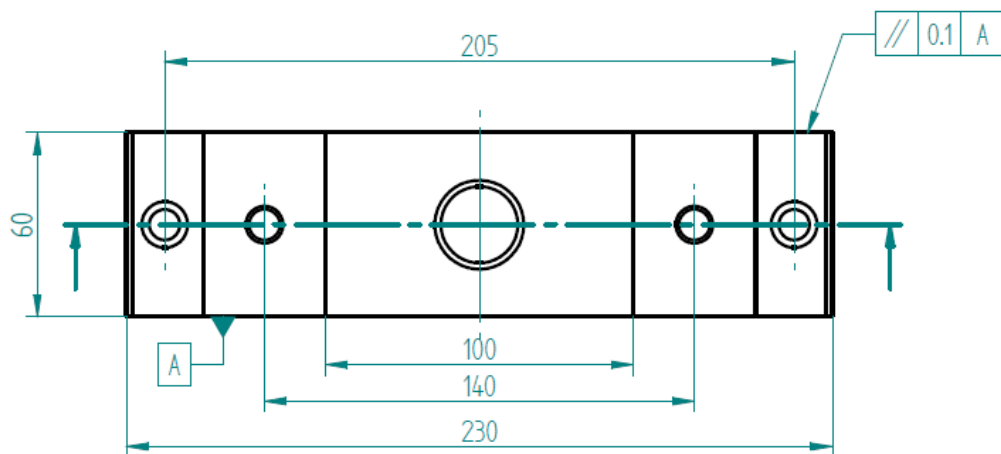
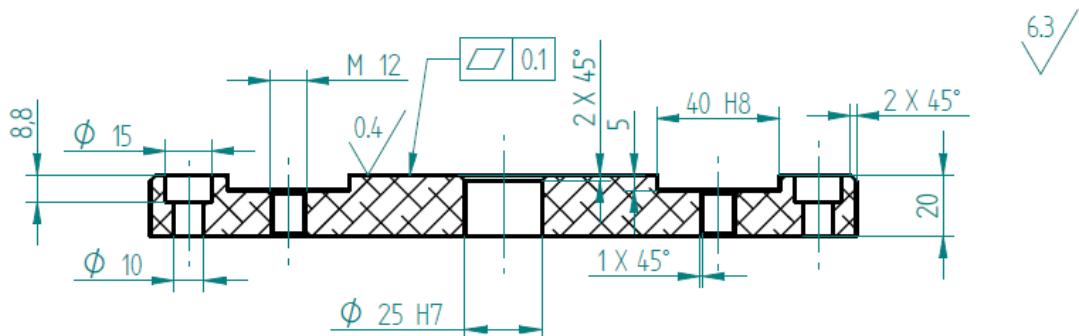
Segédlet az 1. mellékletben



1. ábra

Rajzfeladat értékelése:

Az előnézet helyes megválasztása és ábrázolása	1 pont
Felülnézet helyes megválasztása és ábrázolása	1 pont
A metszet megválasztása, jelölése és ábrázolása	1 pont
Furatok helyes ábrázolása	1 pont
A méretek helyes és hiánytalan feltüntetése	14x0,5 pont
A felületi érdességek megfelelő jelölése	2*1 pont
A tűréstáblázat megfelelő elkészítése	2*1 pont
Síklapúság és párhuzamtűrés megadása	2*1 pont
Kivitel, rajztisztaság	1 pont

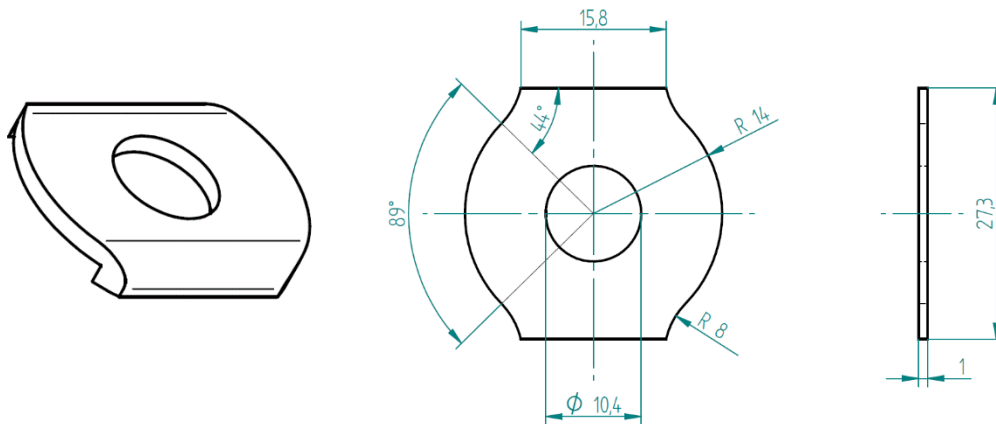


Value	Class Fit	Upper and Lower Stack Tolerance
25	H7	+0,02 0
40	H8	+0,04 0

Vetítési mód 	Méretarány 1:2	Megnevezés Talp	
Anyag	Rajzszám		Dátum

8. Feladat**15 pont**

Az ábrán látható alkatrész terítékét kivágó-lyukasztó szerszámmal gyártjuk.



Adatok:

- | | |
|-------------------------------------|---------------------|
| - lemezvastagság: | $s=1$ mm |
| - hídszélesség | $u=2$ mm |
| - szélszélesség | $v=3$ mm |
| - nyírószilárdság | $\tau_{ny}=350$ MPa |
| - vágóerőt módosító tényező | $c_1=1,2$ |
| - munka nagyságát módosító tényező | $c_2=0,5$ |
| - teljesítményt befolyásoló tényező | $f=1,1$ |
| - sajtológép löketszáma | $n=60$ 1/min |
| - sajtológép hatásfoka | $\eta=65$ % |

a) Számítsa ki az együttes kivágás-lyukasztás erőszükségletét!

Külső kontúr kerülete:

$$L_1 = 2 * 15,8 + 2 * \frac{28*\pi}{360} * 89 + 4 * \frac{16*\pi}{360} * 44 = 99,66 \text{ mm} \quad 1 \text{ pont}$$

Furat kerülete:

$$L_2 = d_1 * \pi = 10,4 * \pi = 32,67 \text{ mm} \quad 1 \text{ pont}$$

Vágási hossz:

$$L_v = L_1 + L_2 = 99,66 + 32,67 = 132,33 \text{ mm} \quad 1 \text{ pont}$$

A kivágás-lyukasztáshoz szükséges erő:

$$F_v = \tau_{ny} * L_v * s * c_1 = 350 \frac{N}{mm^2} * 132,33 \text{ mm} * 1 \text{ mm} * 1,2 = 55578,6 \text{ N} \quad 2 \text{ pont}$$

b) Számítsa ki az együttes kivágás-lyukasztás munkaszükségletét!

$$W = c_2 * F_v * s = 0,5 * 55578,6 N * 0,001 m = 27,79 J \quad 2 \text{ pont}$$

c) Számítsa ki az együttes kivágás-lyukasztás teljesítményszükségletét!

$$P_m = \frac{f * W * n}{\eta} = \frac{1,1 * 27,79 J * 1 \frac{1}{s}}{0,65} = 47,03 W \quad 2 \text{ pont}$$

d) Számítsa ki a lemezsáv szélességét és az eltolás értékét, ha az alkatrész függőlegesen és, ha vízszintesen helyezkedik el a sávon egy soros elrendezésben!

$$B_v = (28 + 2 * v) = (28 + 6) = 34 \text{ mm} \quad 1 \text{ pont}$$

$$e_v = 27,3 + u = 27,3 + 2 = 29,3 \text{ mm} \quad 1 \text{ pont}$$

$$B_f = (27,3 + 2 * v) = (27,3 + 6) = 33,3 \text{ mm} \quad 1 \text{ pont}$$

$$e_f = 28 + u = 28 + 2 = 30 \text{ mm} \quad 1 \text{ pont}$$

e) Hány db alkatrész készíthető el egy L=25 m hosszú lemezsávból, ha az alkatrész függőlegesen és, ha vízszintesen helyezkedik el a sávon!

$$Z = \frac{L}{e_v} = \frac{25000 \text{ mm}}{29,3 \text{ mm}} = 853 \text{ db} \quad 1 \text{ pont}$$

$$Z = \frac{L}{e_f} = \frac{25000 \text{ mm}}{30 \text{ mm}} = 833 \text{ db} \quad 1 \text{ pont}$$

9. Feladat**16 pont**

Az 1. ábrán található Talp $\varnothing 25$ H7 furatát előfúrással, felfúrással majd dörzsöléssel munkáljuk készre. A dörzsölési ráhagyás (az átmérőre) 0,5 mm. Az előfúráshoz használt csigafúró átmérője $d=15$ mm.

Adatok:

- az előfúrással és felfúrással ajánlott forgácsolósebesség $v=25$ m/min
- a felfúrásnál alkalmazott előtolás $f_f=0,07$ mm/ford.
- a fajlagos forgácsolási ellenállás $k_c=3,5 \cdot 10^9$ Pa
- a fúrógép motorjának teljesítménye $P_m=0,65$ kW
- a fúrógép motorjának hatásfoka $\eta=80\%$
- a fúrógép fordulatszámok: 90, 125, 180, 250, 355, 500, 710, 1000 1/min

a) Határozza meg a gépen beállítandó fordulatszámot az előfúráshoz és a felfúráshoz!
 ($n_e=?$, $n_f=?$)

$$n_e = \frac{v}{d \cdot \pi} = \frac{25 \frac{m}{min}}{0,015 \cdot \pi} = 530,52 \frac{1}{min} \quad 1 \text{ pont}$$

$$n_{e_{be}} = 500 \frac{1}{min} \quad 1 \text{ pont}$$

$$n_f = \frac{v}{D \cdot \pi} = \frac{25 \frac{m}{min}}{0,0245 \cdot \pi} = 324,81 \frac{1}{min} \quad 1 \text{ pont}$$

$$n_{f_{be}} = 355 \frac{1}{min} \quad 1 \text{ pont}$$

b) Számítsa ki az előfúráshoz alkalmazható előtolás ($f_e=?$) értékét a gép teljesítmény kihasználása esetén!

$$P_c = \eta \cdot P_m = 0,8 \cdot 650 \text{ W} = 520 \text{ W} \quad 1 \text{ pont}$$

$$\omega_e = 2 \cdot \pi \cdot n_{e_{be}} = 2 \cdot \pi \cdot \frac{500}{60} \frac{1}{s} = 52,36 \frac{1}{s} \quad 1 \text{ pont}$$

$$M_e = \frac{P_c}{\omega_e} = \frac{520 \text{ W}}{52,36 \frac{1}{s}} = 9,93 \text{ Nm} \quad 1 \text{ pont}$$

$$f_e = \frac{M_e \cdot 8}{k_c \cdot d^2} = \frac{9,93 \text{ Nm} \cdot 8}{3,5 \cdot 10^9 \frac{N}{m^2} \cdot 0,015^2 \text{ m}^2} = 1,01 \cdot 10^{-4} \frac{m}{ford} = 0,1 \frac{mm}{ford} \quad 2 \text{ pont}$$

c) Számítsa ki a felfúrás nyomatékszükségletét! ($M_f=?$)

$$M_f = \frac{k_c * f_f}{8} * (D^2 - d^2) = \frac{3,5 * 10^9 * 7 * 10^{-5}}{8} * (0,0245^2 - 0,015^2) = 11,33 \text{ Nm} \quad 3 \text{ pont}$$

d) Határozza meg a felfúrásnál a gép teljesítmény kihasználásának százalékos értékét! ($\kappa_f=?$)

$$\omega_f = 2 * \pi * n_{f_{be}} = 2 * \pi * \frac{355}{60} \frac{1}{s} = 37,16 \frac{1}{s} \quad 1 \text{ pont}$$

$$P_{c_f} = M_f * \omega_f = 11,33 \text{ Nm} * 37,16 \frac{1}{s} = 421,2 \text{ W} \quad 1 \text{ pont}$$

$$\kappa_f = \frac{P_{c_f}}{\eta * P_m} * 100 = \frac{421,2 \text{ w}}{0,8 * 650 \text{ w}} * 100 = 81\% \quad 2 \text{ pont}$$

10. Feladat**16 pont**

Az 1. ábrán látható alkatrész 60*230 mm-es sík felületét homlokmarással munkáljuk meg.

Adatok:

- a megmunkálandó felület szélessége $B=60$ mm
- a megmunkálandó felület hossza $L=230$ mm
- A marószerszám átmérője $D=80$ mm
- A marószerszám fogszáma $z=10$
- a beállított fogásmélység $a=2$ mm
- a forgácsolás sebessége $v=0,8$ m/s
- az előtoló sebesség $v_f=112$ mm/min
- fajlagos forgácsolási ellenállás $k_c=3$ GPa
- beállítható fordulatszámok $63, 90, 125, 180 \dots$ 1/min

A forgácsolt felület szélessége és a forgácsolási ívhossz egyenlőnek vehető!

a) Határozza meg a maró fordulatszámát! ($n=?$)

$$n = \frac{v}{D \cdot \pi} = \frac{0,8 \frac{m}{s}}{0,08 m \cdot \pi} = 3,18 \frac{1}{s} = 190,98 \frac{1}{min} \quad 1 \text{ pont}$$

$$n_{be} = 180 \frac{1}{min} = 3 \frac{1}{s} \quad 1 \text{ pont}$$

b) Határozza meg az egy fogra jutó előtolás értékét! ($f_{1z}=?$)

$$v_f = 112 \frac{mm}{min} = 1,866 \frac{mm}{s} \quad 1 \text{ pont}$$

$$f_{1z} = \frac{v_f}{z \cdot n_{be}} = \frac{1,866 \frac{mm}{s}}{10 \cdot 3 \frac{1}{s}} = 0,062 \text{ mm} \quad 2 \text{ pont}$$

c) Számítsa ki az egy fogra jutó közepes forgácsoló erőt! ($F_{1z}=?$)

$$F_{1z} = k_c \cdot f_{1z} \cdot a = 3000 \frac{N}{mm^2} \cdot 0,062 \text{ mm} \cdot 2 \text{ mm} = 372 \text{ N} \quad 2 \text{ pont}$$

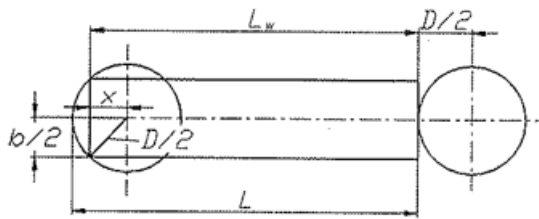
- d) Számítsa ki a marás teljesítményszükségletét az időegység alapján leválasztott forgácsköbtartalom alapján! ($P_v=?$)

$$A_f = B * a = 60 \text{ mm} * 2 \text{ mm} = 120 \text{ mm}^2 \quad 1 \text{ pont}$$

$$V_t = A_f * v_f = 120 \text{ mm}^2 * 1,866 \frac{\text{mm}}{\text{s}} = 223,92 \frac{\text{mm}^3}{\text{s}} \quad 2 \text{ pont}$$

$$P_c = k_c * V_t = 3000 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} * 223,92 \frac{\text{mm}^3}{\text{s}} = 671760 \frac{\text{Nmm}}{\text{s}} = 671,76 \text{ W} \quad 2 \text{ pont}$$

- e) Számítsa ki a marás gépi főidejét! ($t_g=?$)



$$x = \sqrt{\left(\frac{D}{2}\right)^2 - \left(\frac{B}{2}\right)^2} = \sqrt{40^2 - 30^2} = 26,46 \text{ mm} \quad 2 \text{ pont}$$

$$t_g = \frac{L_w + \frac{D}{2} - x}{v_f} = \frac{230 \text{ mm} + 40 \text{ mm} - 26,46 \text{ mm}}{1,866 \frac{\text{mm}}{\text{s}}} = 130,51 \text{ s} \quad 2 \text{ pont}$$

Versenyzői kód:

// **7** //

2019. évi LXXX. törvény 11.§ (2)
5 0715 10 06 Gépgyártástechnológiai technikus

1. melléklet

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