

**GÉPÉSZET ISMERETEK  
KÖZÉP SZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA  
JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI ÚTMUTATÓ  
A MINTAFELADATOKHOZ**

**Tesztfeladatok****1. feladat****4 pont**

Párosítsa a meghatározásokat és a fogalmakat!

Meghatározások:

I. Munkavégzés során vagy azzal összefüggésben jelentkező minden olyan tényező, amely a munkát végző vagy a munkavégzés hatókörében tartózkodó személyekre veszélyt vagy ártalmat jelent.

II. Az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzésre vonatkozó szabályokat határozza meg, illetve ellenőrzi azok betartását.

III. Szervezett munkavégzésre vonatkozó biztonsági és egészségügyi követelmények összessége, amelyet törvénykezési, szervezési, intézményi előírások rendszere támogat.

IV. Feladata a káros munkakörnyezet okozta és a munkavégzésből származó megterhelések, illetve igénybevételek vizsgálata és befolyásolása, továbbá a munkát végző személyek munkaköri egészségi alkalmasságának megállapítása, ellenőrzése és elősegítése.

Fogalmak:

- A. Foglalkozás-egészségügy
- B. Munkabiztonság
- C. Munkavédelem
- D. Veszélyforrás

**I – D; II – B; III – C; IV – A***Egy-egy jó válasz 1-1 pont, összesen 4 pont***2. feladat****1 pont**

Az alábbi megállapítás vagy igaz, vagy hamis. Ha igaz a megállapítás, írjon I betűt a mondat végi pontozott vonalra, ha hamis, akkor H betűt írjon a pontozott vonalra!

A munkabiztonságnak nem feladata a veszélyforrásokra történő felkészítés, csak azok feltárása és kiküszöbölése. **H**

**3. feladat****4 pont**

Egészítse ki az alábbi mondatokat az odaillő szavakkal!

Baleset: az emberi szervezetet ért olyan **egyszeri**, (0,5 pont) **külső** (0,5 pont) hatás, amely a sérült akaratától **függetlenül**, (0,5 pont) **hirtelen** (0,5 pont) vagy aránylag **rövid** (0,5 pont) idő alatt következik be és sérülést, **mérgezést** (0,5 pont) vagy más (testi, lelki) **egészségkárosodást**, (0,5 pont) illetőleg **halált** (0,5 pont) okoz.

**4. feladat****1 pont**

Mit jelent a „fenntartható fejlődés” fogalom? Húzza alá a helyes választ!

a.) Korlátlan gazdasági növekedést.

**b.) A ma élők szükségleteit úgy elégítjük ki, hogy a jövő generációkét se korlátozzuk.**

c.) A gazdasági növekedés radikális visszaszorítását önkorlátozással.

**5. feladat****3 pont**

Egészítse ki az alábbi mondatokat az odaillo szavakkal!

Tűz: az az égési folyamat, amely nem kívánt helyen és **időben** (0,5 pont) jön létre, veszélyt jelentve az életre, **testi épségre**, (0,5 pont) az anyagi javakra.

A tűzvédelem célja: a tűz **keletkezésének** (0,5 pont) és **terjedésének** (0,5 pont) megakadályozása, a **menekülés** (0,5 pont) és a mentés feltételeinek biztosítása, a **tűzjelzés** (0,5 pont) és a tűzoltás feltételeinek biztosítása.

**6. feladat****2 pont**

Párosítsa össze, hogy az alábbi biztonsági jelzéseket milyen geometriai formák és alkalmazott színek tesznek egyértelművé!

1. Figyelmeztető jel	a) Alakja kör, fehér piktogram kék alapon. A kék szín a jel felületének legalább 50%-át teszi ki.
2. Tiltó jel	b) Alakja háromszög, fekete piktogram sárga alapon fekete szegéllyel. A sárga szín a jel felületének legalább 50%-át teszi ki.
3. Elsősegély- vagy menekülési jel	c) Alakja kör, fekete piktogram fehér alapon, szélén és harántszámban vörös szegéllyel. A vörös szín a jel felületének 35%-át teszi ki.
4. Rendelkező jel	d) Alakja téglalap vagy négyzet, fehér piktogram zöld alapon. A zöld szín a jel felületének legalább 50%-át teszi ki.

**1 – b; 2 – c; 3 – d; 4 – a**

*Egy-egy jó válasz 0,5-0,5 pont, összesen 2 pont*

**Kifejtő feladatok****1. feladat** **2 pont**

Írja le a mikrométer működési elvét!

A mikrométer **működési elve azon alapszik, hogy a mérőelemet nagy pontosságú menetelem-párral mozgatjuk.** (1 pont) Az orsó egy teljes fordulata a menetemelkedés értékének megfelelő nagyságú tengelyirányú elfordulást eredményez. (1 pont)

**2. feladat** **3 pont**

Sorolja fel a cementit ( $\text{Fe}_3\text{C}$ ) legalább három jellemzőjét!

pl.:

- rendkívül rideg, kemény
- vegyület
- 6,67% szén tartalmaz

*Egy-egy jó jellemző 1-1 pont, összesen 3 pont*

**3. feladat** **2 pont**

Nevezzen meg két mozgó menetszort!

pl.:

- fűrészmenet
- trapézmenet

*Egy-egy jó válasz 1-1 pont, összesen 2 pont*

**4. feladat** **3 pont**

Sorolja fel az acélok hőkezelésének három olyan fajtáját, amelyek az átkristályosodási hőmérséklet alatt történnek!

pl.:

- feszültségmentesítés
- újrakristályosítás
- lágyítás

*Egy-egy jó válasz 1-1 pont, összesen 3 pont*

**5. feladat** **2 pont**

Hasonlítsa össze a homlokmarást a palástmarással pontosság és felületi érdesség szempontjából!

**A homlokmarás merevbb rendszer (0,5 pont), ezért a pontossági értékei (0,5 pont) és az elérhető felületi érdesség (0,5 pont) jobb (0,5 pont), mint a palástmarásnál.**

**6. feladat** **3 pont**

Írja le a statikában értelmezett nulla-pár fogalmát!

**A két egyenlő nagyságú, (1 pont) de ellentétes értelmű, (1 pont) közös hatásvonalú erőből (1 pont) álló erőrendszer.**

**7. feladat** **3 pont**

Fogaskerekes hajtásoknál mit nevezünk modulnak, mi a szerepe és hogyan határozható meg az értéke?

**A fogaskerékhajtás szabványosított paramétere, jellemzője. (1 pont) Az osztás és a  $\pi$  hányadosaként határozható meg. (1 pont) Geometriai, gyártási adatok meghatározásához szükséges. (1 pont)**

*(a megadottaktól eltérő, de más, szakmailag helyes válaszok is elfogadhatóak)*

**8. feladat** **2 pont**

Nevezzen meg egyetemes esztergán két olyan szánt, amelynél gépi előtolás kapcsolható!

- **alapszán (hossz-szán)**
- **keresztzán**

*Egy-egy jó válasz 1-1 pont, összesen 2 pont*

**9. feladat** **2 pont**

Mit jelent a következő mérési eredmény? 185 HB/2,5/1840/15

185 HB: keménységérték 185 Brinell eljárással

2,5: 2,5 mm átmérőjű mérőgolyó

1840: A terhelő erő nagysága N-ban

15: A terhelés időtartama másodpercben

*Egy-egy jó válasz 0,5-0,5 pont, összesen 2 pont*

**10. feladat** **3 pont**

Értelmezze az anyagok esetében a technológiai jellemzők fogalmát! Soroljon fel ezek közül legalább kettőt!

**A technológiai jellemzők az anyagok alakíthatóságára (1 pont) és megmunkálhatóságára (1 pont) utaló tulajdonságok.**

pl.:

- **önthetőség**
- **forgácsolhatóság**

*Egy-egy jó válasz 0,5-0,5 pont, összesen 1 pont*

Szerkesztést igénylő feladat

1. feladat

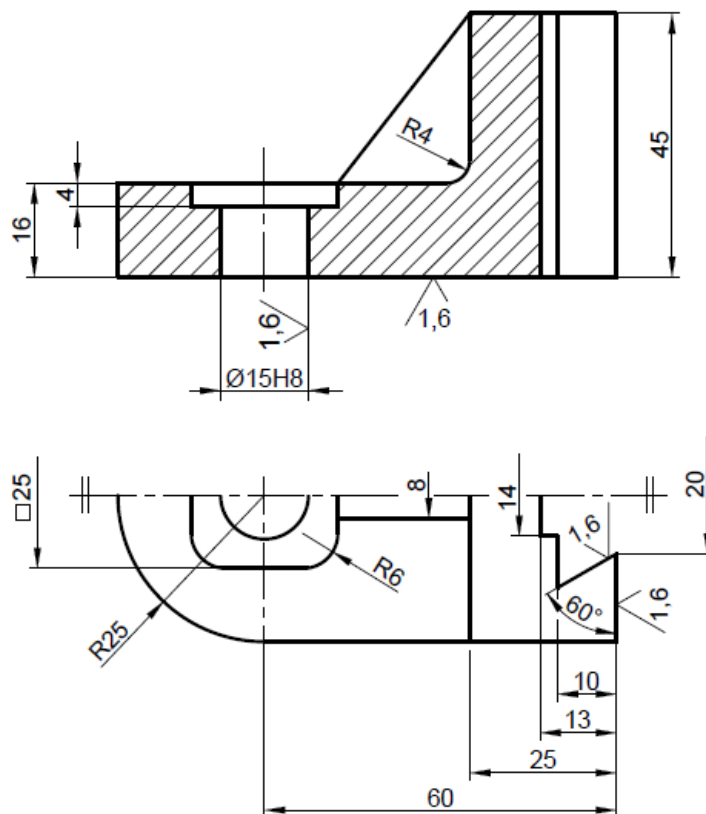
20 pont

Készítse el az alábbi ábrán látható alkatrész méretezett alkatrészrajzát! A rajz elkészítésekor az alábbiakat vegye figyelembe:

- A nyíl irányából készített előlnézet helyén teljes metszetet alkalmazzon!
- A felülnézet félnézet legyen!
- Az  $\varnothing 15H8$  méretű furat méretének eltérései:
  - o felső eltérés  $27 \mu\text{m}$ ,
  - o alsó eltérés  $0$ .
- Az alkatrész általános átlagos érdessége  $12,5 \mu\text{m}$ .
- Az alábbi felületek átlagos érdessége  $1,6 \mu\text{m}$ :
  - o alsó síkfelület
  - o a prizma felőli vég függőleges helyzetű síkjai
  - o a prizma  $60^\circ$ -os ferde helyzetű síkfelületei
  - o a hengeres furat felülete

Az alkatrészrajzot a következő oldalra készítse el!

$\sqrt{Ra 12,5}$  (✓)



$\varnothing 15H8$	+0,027
	0
Méret	Tűrés

A feladat értékelése:

A megoldásként látható rajz egy lehetséges megoldás. Minden, ettől eltérő helyes rajz is elfogadható.

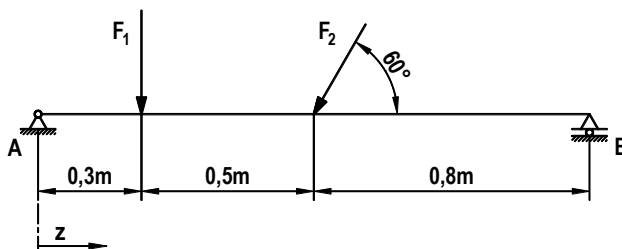
Helyes nézetrend vagy attól való eltérés esetén helyes jelölés alkalmazása	1 pont
Előlnézet helyén teljes metszet	1 pont
Előlnézet helyén megfelelő kontúr	1 pont
Prizma helyes ábrázolása a metszetben	1 pont
Furat és süllyesztés helyes ábrázolása metszetben	1 pont
Borda határvonala helyes	1 pont
Borda nincs metszve, és a megfelelő részek metszeti vonalkázása helyes	1 pont
Felülnézet félnézetben került megrajzolásra	1 pont
Félnézet helyes jelölése	1 pont
Helyes kontúr	1 pont
Helyesen ábrázolt látható élek	1 pont
Magassági méretek (4, 16, 45) és R4 lekerekítés helyes méretezése (2 méretenként 0,5 pont)	1 pont
Furat átmérőjének ( $\varnothing 15$ ), alkatrész hosszának (60 vagy teljes hossz), prizmás vég vastagságának (25), prizma szögének ( $60^\circ$ ) helyes méretezése (2 méretenként 0,5 pont)	1 pont
Félnézetben a keresztirányú méretek (14, 8, 20) és a négyzet oldalhosszának helyes megadása <i>Ha a négyzetes süllyesztést két mérettel méretezte, akkor is egy méretnek tekintendő.</i> (2 méretenként 0,5 pont)	1 pont
A prizma mélységének méreteinek (10, 13), a süllyesztés sugarának (R6) és az alkatrész teljes szélességének (50 vagy R25) helyes megadása (2 méretenként 0,5 pont azzal, hogy a szélesség esetleges kétféle megadása közül csak az egyik vehető figyelembe)	1 pont
Átmérő H8 tűrése feltüntetve és tűréstábla helyes elkészítése	1 pont
A tűréstábla helyes kitöltése	1 pont
Kiemelt érdesség megadása, eltérés jelölése	1 pont
1,6 átlagos érdességek (4 helyen) helyes megadása (2 megadása 0,5 pont)	1 pont
Külsőalak, pontosság	1 pont

Számítást igénylő feladatok

1. feladat

16 pont

Határozza meg az ábrán látható, koncentrált erőkkel terhelt kéttámaszú tartó reakcióerőit és a tartót terhelő maximális hajlítónyomaték nagyságát számítással! A számítások során a szerkezet saját tömegéből származó erőhatások elhanyagolandók. A számítások eredményeit három tizedesjegy pontosságra kerekítse!



Adatok:

- a koncentrált erők nagysága:  $F_1 = 2,5 \text{ kN}; F_2 = 5 \text{ kN}$

Feladatok:

- Írja fel a szerkezet egyensúlyát leíró összefüggéseket!
- Határozza meg a ferde hatásvonalú erő komponenseit! ( $F_{2x}; F_{2y}$ )
- Határozza meg a reakcióerőket! ( $F_A; F_B$ )
- Határozza meg a reakcióerők vízszintessel bezárt hajlásszögét! ( $\alpha_{F_A}; \alpha_{F_B}$ )
- Határozza meg a tartót terhelő maximális hajlítónyomaték nagyságát! ( $M_{h_{max}}$ )

- A szerkezet egyensúlyát leíró egyenletek:  $\Sigma F_{ix} = 0; \Sigma F_{iy} = 0; \Sigma M = 0$  1 pont  
A megoldásért 1 pont akkor adható, ha mindhárom feltétel felírásra került.

- Az  $F_2$  erő komponensei:  
 $F_{2x} = F_2 \cdot \cos 60^\circ = 5 \text{ kN} \cdot \cos 60^\circ = 2,5 \text{ kN}$  1 pont  
 A megoldásért 1 pont akkor adható, ha szerepel az összefüggés, a behelyettesítés és a helyes végeredmény mértékegységgel egyaránt.  
 $F_{2y} = F_2 \cdot \sin 60^\circ = 5 \text{ kN} \cdot \sin 60^\circ = 4,330 \text{ kN}$  1 pont  
 A megoldásért 1 pont akkor adható, ha szerepel az összefüggés, a behelyettesítés és a helyes végeredmény mértékegységgel egyaránt.

- A reakcióerők meghatározása  $\Sigma M = 0$ , a  $\Sigma F_{iy} = 0$  és a  $\Sigma F_{ix} = 0$  alapján:

$$F_B = \frac{F_1 \cdot 0,3 \text{ m} + F_{2y} \cdot 0,8 \text{ m}}{1,6 \text{ m}} = \frac{2,5 \text{ kN} \cdot 0,3 \text{ m} + 4,33 \text{ kN} \cdot 0,8 \text{ m}}{1,6 \text{ m}} = 2,634 \text{ kN} \uparrow$$

Összefüggés felírása, behelyettesítés: 1 pont  
 Helyes végeredmény és mértékegység: 1 pont

$$F_{Ay} = F_1 + F_{2y} - F_B = 2,5 \text{ kN} + 4,33 \text{ kN} - 2,634 \text{ kN} = 4,196 \text{ kN} \uparrow$$

1 pont

Más egyensúlyi feltétel alkalmazásával kiszámolt helyes végeredmény is elfogadható.  
 A megoldásért 1 pont akkor adható, ha szerepel az összefüggés, a behelyettesítés és a helyes végeredmény mértékegységgel egyaránt.



$$F_{Ax} = F_{2x} = 2,5 \text{ kN} \rightarrow$$

1 pont

A megoldásért 1 pont akkor adható, ha szerepel az összefüggés, a behelyettesítés és a helyes végeredmény mértékegységgel egyaránt.

$$F_A = \sqrt{F_{Ax}^2 + F_{Ay}^2} = \sqrt{(2,5 \text{ kN})^2 + (4,196 \text{ kN})^2} = 4,884 \text{ kN} \nearrow$$

Összefüggés felírása, behelyettesítés: 1 pont  
Helyes végeredmény és mértékegység: 1 pont

d) A reakcióerők hajlásszöge:

$$\alpha_{FA} = \arctg \frac{F_{Ay}}{F_{Ax}} = \arctg \frac{4,196 \text{ kN}}{2,5 \text{ kN}} = 59,21^\circ$$

Összefüggés felírása, behelyettesítés: 1 pont  
Helyes végeredmény és mértékegység: 1 pont

$$\alpha_{FB} = 90^\circ$$

1 pont

e) A maximális hajlítónyomaték meghatározása:

(a veszélyes keresztmetszet valamelyik koncentrált nyíróerő hatásvonalában van)

$$M_{h(z=0,3m)} = -F_{Ay} \cdot 0,3 \text{ m} = -4,196 \text{ kN} \cdot 0,3 \text{ m} = -1,259 \text{ kNm}$$

Összefüggés felírása, behelyettesítés: 1 pont  
Helyes végeredmény és mértékegység: 1 pont

$$\begin{aligned} M_{h(z=0,8m)} &= -F_{Ay} \cdot 0,8 \text{ m} + F_1 \cdot 0,5 \text{ m} = -4,196 \text{ kN} \cdot 0,8 \text{ m} + 2,5 \text{ kN} \cdot 0,5 \text{ m} = \\ &= -2,107 \text{ kNm} = M_{h_{max}} \end{aligned}$$

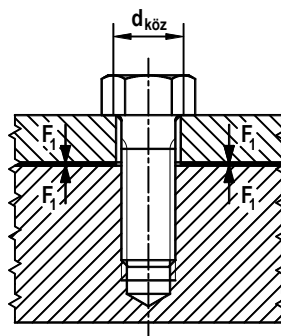
Összefüggés felírása, behelyettesítés: 1 pont  
Helyes végeredmény és mértékegység: 1 pont

A tartó másik oldaláról felírt, helyes eredményt adó összefüggések alkalmazása esetén az adott feladatrész teljes pontszámmal értékelhető.

## 2. feladat

8 pont

Egy nyomástartó tartály fedelét 8 db leszorító csavarral rögzítjük az ábrán látható kialakítás szerint. Határozza meg a kötések kialakításához szükséges meghúzási nyomatékot a kívánt összeszorító erő biztosítása érdekében! A számítások eredményeit három tizedesjegy pontosságra kerekítse!



Adatok:

- a kívánt eredő összeszorító erő:  $F = 32 \text{ kN}$
- a csavarok száma:  $z = 8 \text{ db}$
- az alkalmazott hatlapfejű csavarok:  $M12 \times 1,25$
- a csavarmenet középmérete:  $d_2 = 11,188 \text{ mm}$

- súrlódási tényező a menetek között:  $\mu_1 = 0,1$
- súrlódási tényező a csavarfej és a fedél között:  $\mu_2 = 0,15$
- a csavarfej felfekvő közepes átmérője:  $d_{köz} = 15 \text{ mm}$

Feladatok:

- a) Határozza meg az egy csavar által kifejtendő összeszorító erő nagyságát! ( $F_1$ )
- b) Határozza meg a csavarmenet emelkedési szögét! ( $\alpha$ )
- c) Határozza meg a menetek közötti módosított súrlódási félkúpszög nagyságát! ( $\rho'$ )
- d) Határozza meg az egy csavar meghúzásához szükséges forgatónyomatékot! ( $M_{össz}$ )

- a) Az egy csavar által kifejtendő összeszorító erő:

$$F_1 = \frac{F}{z} = \frac{32 \text{ kN}}{8} = 4 \text{ kN} \quad 1 \text{ pont}$$

*A megoldásért 1 pont akkor adható, ha szerepel az összefüggés, a behelyettesítés és a helyes végeredmény mértékegységgel egyaránt.*

- b) A csavarmenet emelkedési szöge:

$$\alpha = \arctg \frac{P}{d_2 \cdot \pi} = \arctg \frac{1,25 \text{ mm}}{11,188 \text{ mm} \cdot \pi} = 2,037^\circ$$

*Összefüggés felírása, behelyettesítés: 1 pont  
Helyes végeredmény és mértékegység: 1 pont*

- c) A módosított súrlódási félkúpszög értéke:

$$\rho' = \arctg \frac{\mu_1}{\cos \frac{\beta}{2}} = \arctg \frac{0,1}{\cos 30^\circ} = 6,587^\circ$$

*Összefüggés felírása, behelyettesítés: 1 pont  
Helyes végeredmény és mértékegység: 1 pont*

- d) Egy csavar meghúzásának összes nyomatékigénye:

$$\begin{aligned} M_{össz} &= F_1 \cdot \frac{d_2}{2} \cdot \operatorname{tg}(\alpha + \rho') + F_1 \cdot \mu_2 \cdot \frac{d_{köz}}{2} = \\ &= 4 \cdot 10^3 \text{ N} \cdot \frac{11,188 \cdot 10^{-3} \text{ m}}{2} \cdot \operatorname{tg}(2,037^\circ + 6,587^\circ) + 4 \cdot 10^3 \text{ N} \cdot 0,15 \cdot \frac{15 \cdot 10^{-3} \text{ m}}{2} = \\ &7,894 \text{ Nm} \end{aligned}$$

*Összefüggés felírása, behelyettesítés: 2 pont  
Helyes végeredmény és mértékegység: 1 pont*

### 3. feladat

**8 pont**

Külső, hengeres, elemi egyenes fogazású fogaskerék-hajtás számítása.

A számítások eredményeit két tizedesjegy pontosságra kerekítse!

Adatok:

- a hajtó fogaskerék fejkör-átmérője:  $d_{a_1} = 72,5 \text{ mm}$
- a hajtó fogaskerék fogszáma:  $z_1 = 27$
- a módosítás értéke:  $i = 3$
- a fejhézag-tényező értéke:  $c^* = 0,25$

Feladatok:

- a) Határozza meg a hajtott fogaskerék fogszámát! ( $z_2$ )  
 b) Határozza meg a hajtás modulját! ( $m$ )  
 c) Határozza meg a hajtó fogaskerék lábkör-átmérőjét! ( $d_{f_1}$ )  
 d) Határozza meg a hajtás tengelytávolságát! ( $a$ )

- a) A hajtott fogaskerék fogszáma:  

$$z_2 = i \cdot z_1 = 3 \cdot 27 = 81$$

*Összefüggés felírása, behelyettesítés: 1 pont  
 Helyes végeredmény és mértékegység: 1 pont*

- b) A hajtás modulja:  

$$m = \frac{d_{a_1}}{z_1 + 2} = \frac{72,5 \text{ mm}}{27 + 2} = 2,5 \text{ mm}$$

*Összefüggés felírása, behelyettesítés: 1 pont  
 Helyes végeredmény és mértékegység: 1 pont*

- c) A hajtó fogaskerék lábkör-átmérője:  

$$d_{f_1} = m \cdot (z_1 - 2 - 2 \cdot c^*) = 2,5 \text{ mm} \cdot (27 - 2 - 0,5) = 61,25 \text{ mm}$$

*Összefüggés felírása, behelyettesítés: 1 pont  
 Helyes végeredmény és mértékegység: 1 pont*

- d) A hajtás tengelytávolsága:  

$$a = m \cdot \frac{z_1 + z_2}{2} = 2,5 \text{ mm} \cdot \frac{27 + 81}{2} = 135 \text{ mm}$$

*Összefüggés felírása, behelyettesítés: 1 pont  
 Helyes végeredmény és mértékegység: 1 pont*

**4. feladat**

**8 pont**

Simító esztergálást végeznek  $d_0 = 41 \text{ mm}$ -ről  $d = 40 \text{ mm}$ -re egy fogással. Végezze el a forgácsolási, technológiai számításokat! A számítások eredményeit két tizedesjegy pontosságra kerekítse!

Adatok:

- a kiindulási átmérő:  $d_0 = 41 \text{ mm}$
- a megmunkált átmérő:  $d = 40 \text{ mm}$
- a megmunkált hossz:  $l_w = 80 \text{ mm}$
- a ráfutás hossza:  $l_r = 3 \text{ mm}$
- a túlfutás hossza:  $l_t = 3 \text{ mm}$
- az előtolás értéke:  $f = 0,025 \frac{\text{mm}}{\text{ford}}$
- a fajlagos forgácsolási ellenállás értéke:  $k = 2,7 \text{ GPa}$
- a fogások száma:  $i = 1$
- a gépen beállított fordulatszám:  $n = 720 \frac{1}{\text{min}}$

Feladatok:

- a) Határozza meg a fogásvétel nagyságát! ( $a$ )

- b) Határozza meg a főforgácsoló erő értékét! ( $F_c$ )  
 c) Határozza meg a forgácsolás teljesítményigényét! ( $P_c$ )  
 d) Határozza meg a forgácsolás gépi idejét! ( $t_c$ )

- a) A fogásvétel meghatározása:

$$a = \frac{d_0 - d}{2} = \frac{41 \text{ mm} - 40 \text{ mm}}{2} = 0,5 \text{ mm}$$

*Összefüggés felírása, behelyettesítés: 1 pont  
 Helyes végeredmény és mértékegység: 1 pont*

- b) A főforgácsoló erő meghatározása:

$$F_c = k \cdot a \cdot f = 2700 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \cdot 0,5 \text{ mm} \cdot 0,025 \frac{\text{mm}}{\text{ford}} = 33,75 \text{ N}$$

*Összefüggés felírása, behelyettesítés: 1 pont  
 Helyes végeredmény és mértékegység: 1 pont*

- c) A forgácsolás teljesítményigénye:

$$P_c = F_c \cdot d_0 \cdot \pi \cdot n = 33,75 \text{ N} \cdot 0,041 \text{ m} \cdot \pi \cdot 12 \frac{1}{\text{s}} = 52,166 \text{ W}$$

*Összefüggés felírása, behelyettesítés: 1 pont  
 Helyes végeredmény és mértékegység: 1 pont*

- d) A forgácsolás gépi ideje:

$$t_c = \frac{\Sigma L}{v_f} = \frac{l_r + l_w + l_t}{f \cdot n} = \frac{3 \text{ mm} + 80 \text{ mm} + 3 \text{ mm}}{0,025 \frac{\text{mm}}{\text{ford}} \cdot 720 \frac{1}{\text{min}}} = 4,78 \text{ min}$$

*Összefüggés felírása, behelyettesítés: 1 pont  
 Helyes végeredmény és mértékegység: 1 pont*