

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2017. május 17.**

# **GÉPÉSZET ISMERETEK**

## **KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA**

### **JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI ÚTMUTATÓ**

**EMBERI ERŐFORRÁSOK MINISZTERIUMA**

---

---

**Útmutató a vizsgázók teljesítményének értékeléséhez**  
(az értékelő tanárok részére)

Az értékelés a központilag összeállított javítási-értékelési útmutató kötelező előírásai alapján történik. Az egyes kérdésekre és feladatokra adható pontszámokat a javítási-értékelési útmutató tartalmazza.

A javítási-értékelési útmutatóban feltüntetett válaszokra kizárólag a megadott pontszámok adhatók.

Ha a feladatmegoldás során felírt összefüggés hibás, akkor az ehhez a lépéshez tartozó további értékelési elemekre (pl. behelyettesítés, számítás, mértékegység stb.) pontszám nem adható. Amennyiben a számolási hibából származó helytelen részeredmény a további lépésekben felhasználásra került, és az adott lépés elvégzése egyébként hibátlan, az így kapott eredményt a pontozás szempontjából „helyes végeredménynek” kell tekinteni

---

## Tesztfeladatok

### 1. feladat

**1 pont**

Az alábbi felsorolás közül húzza alá az igaz állítást!

A munkavállaló csak olyan munkára és akkor alkalmazható, ha

- a) annak ellátásához megfelelő élettani adottságokkal rendelkezik.
- b) foglalkoztatása az egészségét, testi épségét, illetőleg a fiatalkorú egészséges fejlődését károsan nem befolyásolja.
- c) foglalkoztatása az utódaira veszélyt nem jelent.
- d) annak ellátásához államilag elismert szakképesítéssel rendelkezik.

### 2. feladat

**3 pont**

Az alábbi felsorolás közül húzza alá az igaz állításokat!

A munkáltatónak oktatás keretében gondoskodnia kell arról, hogy a munkavállaló

- a) munkába álláskor, új technológia bevezetésekor,
- b) munkahely vagy munkakör megváltozásakor, valamint az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés követelményeinek változásakor,
- c) munkaeszköz átalakításakor vagy új munkaeszköz üzembe helyezésekor,
- d) hat hónapot meghaladó távollét után,
- e) új munkatárssal történő foglalkoztatás esetén,
- f) betegszabadságot követően elsajátítsa és a foglalkoztatás teljes időtartama alatt rendelkezzen az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés elméleti és gyakorlati ismereteivel, megismerje a szükséges szabályokat, utasításokat és információkat.

### 3. feladat

**5 pont**

Egészítse ki az alábbi mondatot!

Munkabaleset: az a baleset, amely a munkavállalót a **szervezett** munkavégzés során vagy azzal **összefüggésben** éri, annak **helyétől** és **időpontjától** és a munkavállaló (sérült) **közrehatásának** mértékétől függetlenül.

### 4. feladat

**4 pont**

Ön a gyakorlati oktatás helyszínén az alábbi biztonsági jelzést látta. Értelmezze a tábla jelentését!



Alakja kör. Fehér piktogram kék alapon. A kék szín a jel felületének legalább 50%-át teszi ki.

**Valamilyen magatartást, cselekedetet vagy eszköz használatát – biztonsági szempontból – kötelezően elrendelő vagy ilyen kötelező elrendelésre utaló tábla.**

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

Az alábbi meghatározások közül válassza ki (húzza alá) a környezetterhelés fogalmát!

- a) **Valamely anyag, vagy energia kibocsátása a környezetbe.**
- b) A környezet valamely elemének a kibocsátási határértéket meghaladó terhelése.
- c) A szennyezés a környezet valamely elemének tulajdonságait oly mértékben változtatja meg, hogy azok természetes vagy korábbi állapota csak beavatkozással, vagy egyáltalán nem állítható helyre.
- d) Meghatározott helyen fellépő szennyezettségi érték, melyet valamennyi forrás kibocsátásainak a terjedés által módosított, összegzett hatása idéz elő.

**Kifejtendő feladatok****1. feladat****1 pont**

Határozza meg annak a tolómérőnek a mérési pontosságát mm-ben, amelynek nóniuszán 49 mm 50 részre van osztva!

**0,02 mm.**

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

Ismertesse a felületi érdesség mérésének eszközeit!

**Etalonnal való összehasonlítás (szubjektív).**

**A felület letapogatásával (objektív),**

- **mechanikai működésű,**
- **optikai működésű,**
- **villamos elven működő.**

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

Ismertesse a korrózió elleni védekezés alapvető módjait!

**Korrózióálló anyagból készítés.**

**Katódos védelem alkalmazása.**

**Védőbevonatok kialakítása.**

**4. feladat****2 pont**

Nevezzen meg két olyan felületi hőkezelő eljárást, amelynél az összetételt nem változtatjuk meg!

**Lángedzés**

**Indukciós edzés**

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

Ismertesse a Charpy-féle berendezéssel végzett vizsgálat célját!

**A dinamikus igénybevételnek kitett alkatrészek anyagának ütőmunkáját meghatározni.**

---

**6. feladat** **2 pont**  
Hasonlítsa össze a Rockwell-féle keménységmérési eljárást a többi módszerrel!

**A Rockwell-féle keménységmérés gyors, egyszerű, nem kell táblázatból keresni az eredményeket, de pontossága kisebb.**

**7. feladat** **5 pont**  
MSZEN 10027-1 Ebben a szabványos jelölési rendszerben egy anyagjel a következők szerint épül fel: HS 2-9-1-8  
Értelmezze az anyagjelben szereplő tagokat!

Az anyagjelben szereplő tagok értelmezése:

HS: **gyorsacél**

2: **wolframtartalom 2% körül van**

9: **molibdéntartalom 9% körül van**

1: **vanádiumtartalom 1% körül van**

8: **kobalttartalom 8% körül van**

**8. feladat** **1 pont**  
Határozza meg menetsimítókés homlokszögének nagyságát!

**Nulla fok.**

**9. feladat** **4 pont**  
Mit nevezünk a mechanikában kényszereknek? Sorolja fel 3 fajtáját!

**A mozgást gátló elemeket kényszereknek nevezzük. Pl. támasztás, csukló, kötél, befogás.**

**10. feladat** **2 pont**  
Milyen méretre utal a csőmenet jelében a G2-es számérték?

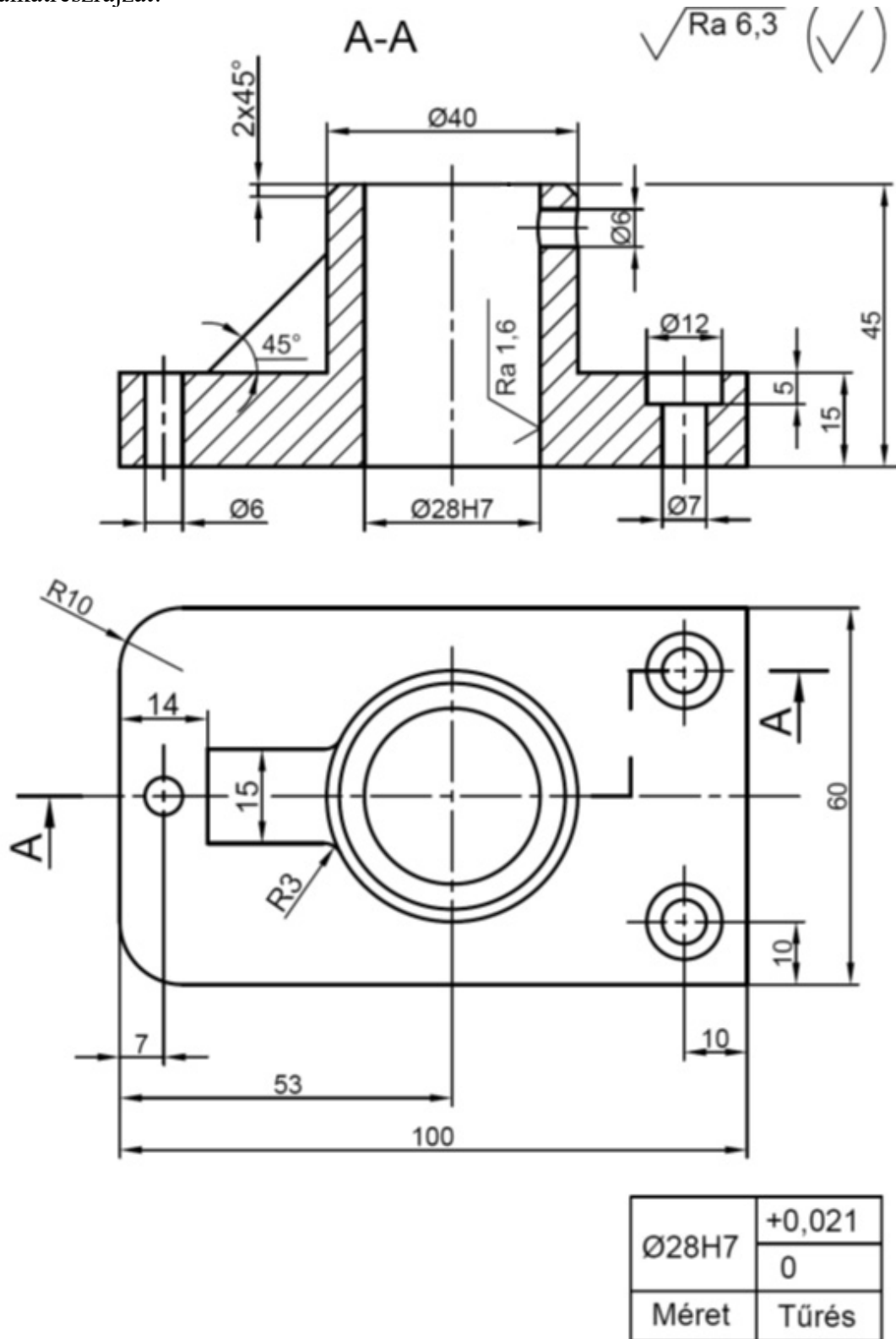
**A cső belső átmérőjére collban.**

## Szerkesztést igénylő feladat

## 1. feladat

20 pont

A szemléltető axonometrikus kép alapján szerkessze meg a talp nevű alkatrész méretezett alkatrészrajzát!



## A felülnézet megszerkesztése:

Hibátlan kontúr	1 pont
Az $\varnothing 6$ -os és az egyik $\varnothing 7/\varnothing 12 \times 5$ furat tengelyvonalainak és éleinek ábrázolása a megfelelő pozíciókban	1 pont
Mindkét $\varnothing 7/\varnothing 12 \times 5$ furat éleinek és tengelyvonalainak helyes ábrázolása a megfelelő pozíciókban	1 pont
Az $\varnothing 28$ és az $\varnothing 40$ méretű furatok közös tengelyvonalának és éleinek, valamint a $2 \times 45^\circ$ -os letörés élének helyes ábrázolása a megfelelő pozícióban	1 pont
A borda és lekerekítéseinek helyes ábrázolása	1 pont

## A lépcsős metszet ábrázolása:

A lépcsős metszet nyomvonalának helyes kijelölése és a metszet helyes azonosítása	1 pont
A metszeti ábrát létrehozta, és kontúrvonala helyes	1 pont
A függőleges tengelyű $\varnothing 6$ -os és az $\varnothing 7/\varnothing 12 \times 5$ furatok tengelyvonalának és éleinek ábrázolása helyes	1 pont
A vízszintes tengelyű $\varnothing 6$ -os furat metszeti ábrázolása, tengelyének jelölése és helyzete helyes	1 pont
A borda alakja és helyzete helyes, metszeti vonalkázása nincs	1 pont
A metszeti vonalkázás a megfelelő helyeken van, és helyes	1 pont

## Mérethálózat felépítése, mérettűrések megadása:

Az $\varnothing 6$ -os függőleges és vízszintes tengelyű furatok helyzetének és méretének megadása helyes	1 pont
Legalább az egyik $\varnothing 7/\varnothing 12 \times 5$ furat méreteinek és helyzetének méretezése	1 pont
Legalább az egyik R3 és az egyik R10 lekerekítés, a $2 \times 45^\circ$ -os letörés és a $45^\circ$ -os bordaszög helyes méretezése	1 pont
A befoglaló méretek (100, 65, 45) méretezése, a bordahelyzet (14), az 53-as furathelyzet és a 15-ös talpmagasság méretezése	1 pont
A bordaszélesség és az $\varnothing 40$ és az $\varnothing 28H7$ méretezése	1 pont
Tűréstáblázat elkészítése és helyes kitöltése	1 pont

## Felületminőség megadása:

Kiemelt felületi érdesség és kiegészítés megadása	1 pont
Furat felületminőségének megadása	1 pont

## Kivitel:

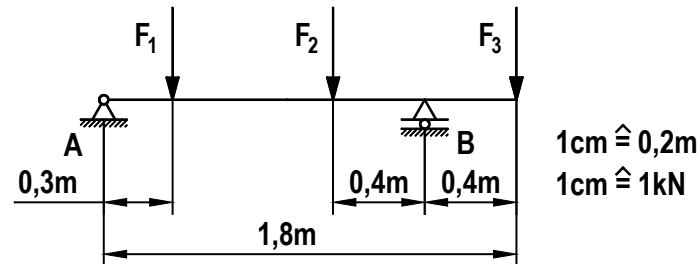
A szerkesztés pontossága, kihúzás, rajzhelyesség	1 pont
--	--------

## Számítást igénylő feladatok

## 1. feladat

10 pont

Határozza meg az ábrán látható, koncentrált erőkkel terhelt konzolos kialakítású kéttámaszú tartó reakcióerőit és a tartót terhelő maximális hajlítónyomaték nagyságát szerkesztéssel! A megoldás során a szerkezet saját tömegéből származó erőhatások elhanyagolandók. A szerkesztés során alkalmazza az előírt léptékeket az elvárt pontosság érdekében!



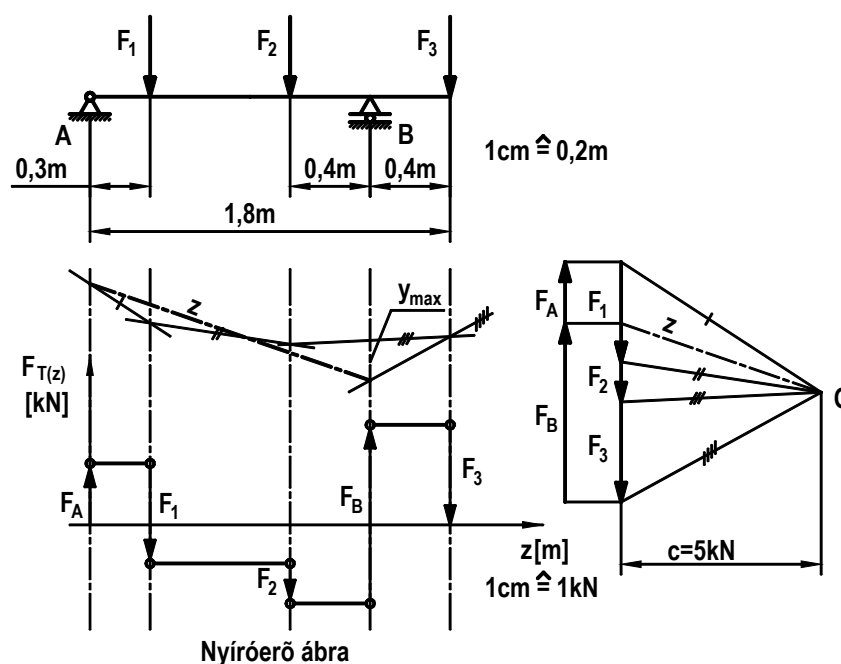
Adatok:

- a koncentrált erők nagysága:  $F_1 = 2,5 \text{ kN}$
- $F_2 = 1 \text{ kN}$
- $F_3 = 2,5 \text{ kN}$
- a pólustávolság:  $c = 5 \text{ kN}$

Feladatok:

- a) Szerkessze meg az erővektor-sokszöget!
- b) Szerkessze meg a kötelsokszöget, határozza meg a záróoldal irányát! ( $z$ )
- c) Határozza meg a reakcióerőket a szerkesztés alapján! ( $F_A$ ;  $F_B$ )
- d) Határozza meg a maximális nyomatéki metszék nagyságát! ( $y_{max}$ )
- e) Határozza meg a tartót terhelő maximális hajlítónyomaték nagyságát a szerkesztési adatok alapján! ( $M_{h_{max}}$ )
- f) Ábrázolja léptékhelyesen a nyíróerő ábrát! ( $F_{T(z)}$ )

A szerkesztési feladat megoldása:





- a) Az erővektor-sokszög megszerkesztése: 2 pont  
*A megoldásért 2 pont akkor adható, ha minden erő jellegű mennyiség léptékhelyesen került ábrázolásra.*
- b) A kötélsokszög helyes megszerkesztése: 2 pont  
*Kötéld oldalak helyes ábrázolása: 1 pont*  
*Záróoldal helyes ábrázolása: 1 pont*
- A reakcióerők meghatározása a visszavetített záróoldal alapján: 2 pont  
 $F_A \approx 1,55 \text{ kN} \uparrow$  1 pont  
 $F_B \approx 4,45 \text{ kN} \uparrow$  1 pont
- c) A maximális nyomatéki metszék az előírt lépték alapján: 1 pont  
 $y_{max} \approx +1 \text{ cm} \rightarrow +0,2 \text{ m}$   
*A megoldásért 1 pont akkor adható, ha előjel és érték szerint helyesen szerepel a mennyiség.*
- d) A maximális hajlítónyomaték meghatározása: 1 pont  
 $M_{h_{max}} = c \cdot y_{max} = 5 \text{ kN} \cdot 0,2 \text{ m} = 1 \text{ kNm}$   
*A megoldásért 1 pont akkor adható, ha szerepel az összefüggés, a behelyettesítés és a helyes végeredmény egyaránt.*
- e) A léptékhelyes nyíróerő ábra megrajzolása: 2 pont  
*A megoldásért 2 pont akkor adható, ha minden erő előjelhelyesen és léptékhelyesen került ábrázolásra.*

**2. feladat****10 pont**

Hengeres, külső egyenes kompenzált fogazású fogaskerek geometriai adatainak meghatározása. A fajlagos szerszám-elállítási tényezőt négy, a geometriai adatokat három tizedesjegy pontosságra kerekítse!

Adatok:

- a hajtó fogaskerék fogszáma:  $z_1 = 15$
- a hajtott fogaskerék fogszáma:  $z_2 = 60$
- a modul:  $m = 2,5 \text{ mm}$
- a kapcsolószög:  $\alpha = 20^\circ$
- a fejhézag tényező:  $c^* = 0,2$

Feladatok:

- a) Határozza meg a fajlagos szerszám-elállítási tényezőt! ( $x$ )
- b) Határozza meg a hajtó fogaskerék fejmagasságát! ( $h_{a_1}$ )
- c) Határozza meg a hajtó fogaskerék osztókör és fejkör átmérőit! ( $d_1$ ;  $d_{a_1}$ )
- d) Határozza meg a hajtás áttételét! ( $i$ )
- e) Határozza meg a hajtás tengelytávolságát! ( $a$ )

- a) A fajlagos szerszám-elállítási tényező értéke:

$$x = \frac{z_h - z_1}{z_h} = \frac{17 - 15}{17} = 0,1176$$

2 pont

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

b) A hajtó fogaskerék fejmagassága:

$$h_{a_1} = m \cdot (1 + x) = 2,5 \text{ mm} \cdot (1 + 0,1176) = 2,794 \text{ mm} \quad 2 \text{ pont}$$

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

c) A hajtó fogaskerék osztókör átmérője:

$$d_1 = m \cdot z_1 = 2,5 \text{ mm} \cdot 15 = 37,5 \text{ mm} \quad 1 \text{ pont}$$

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

A hajtó fogaskerék fejkör átmérője:

$$d_{a_1} = m \cdot (z_1 + 2 + 2 \cdot x) = 2,5 \text{ mm} \cdot (15 + 2 + 2 \cdot 0,1176) = 43,088 \text{ mm} \quad 2 \text{ pont}$$

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

d) A hajtás áttétele:

$$i = \frac{z_2}{z_1} = \frac{60}{15} = 4 \quad 1 \text{ pont}$$

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

A hajtás tengelytávolsága:

$$a = m \cdot \frac{z_1 + z_2}{2} = 2,5 \text{ mm} \cdot \frac{15 + 60}{2} = 93,75 \text{ mm} \quad 2 \text{ pont}$$

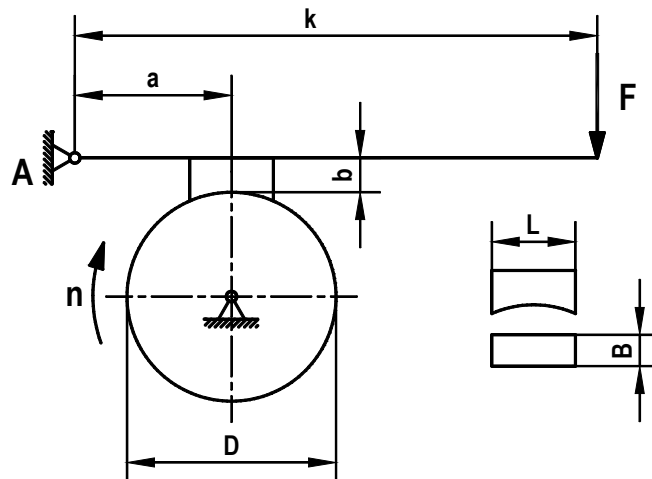
*Összefüggés felírása, behelyettesítés: 1 pont*  
*Helyes végeredmény és mértékegység: 1 pont*

### 3. feladat

**10 pont**

Végezze el az ábrán látható egypofás fékkel kapcsolatos számításokat a jelölt forgásirány esetén!

A számítások eredményeit két tizedesjegy pontosságra kerekítse!



Adatok:

- a létrehozandó fékezőnyomaték:  $M_{fék} = 240 \text{ Nm}$
- a fékdob átmérője:  $D = 400 \text{ mm}$
- geometriai adatok:  $a = 300 \text{ mm}$   
 $b = 50 \text{ mm}$   
 $k = 1000 \text{ mm}$
- a súrlódási tényező értéke a dob és a fékpofa között:  $\mu = 0,35$
- a palástnyomás megengedett értéke:  $p_{meg} = 0,5 \text{ MPa}$
- a fékpofa hossza:  $L = 120 \text{ mm}$

Feladatok:

- Határozza meg a szükséges súrlódó erő nagyságát! ( $F_S$ )
- Határozza meg a tárcsát és a fékpofát összeszorító erő nagyságát! ( $F_N$ )
- Írja fel a fékkar egyensúlyát kifejező egyenletrendszer!
- Határozza meg a fékkar szabad végén működtetett erő szükséges értékét! ( $F$ )
- Határozza meg a fékpofa szükséges szélességét a megengedett palástnyomás figyelembevételével! ( $B_{szüks}$ )

a) A súrlódóerő nagysága:

$$F_S = \frac{2 \cdot M_{fék}}{D} = \frac{2 \cdot 240 \text{ Nm}}{0,4 \text{ m}} = 1200 \text{ N}$$

Összefüggés felírása, behelyettesítés: 1 pont

Helyes végeredmény és mértékegység: 1 pont

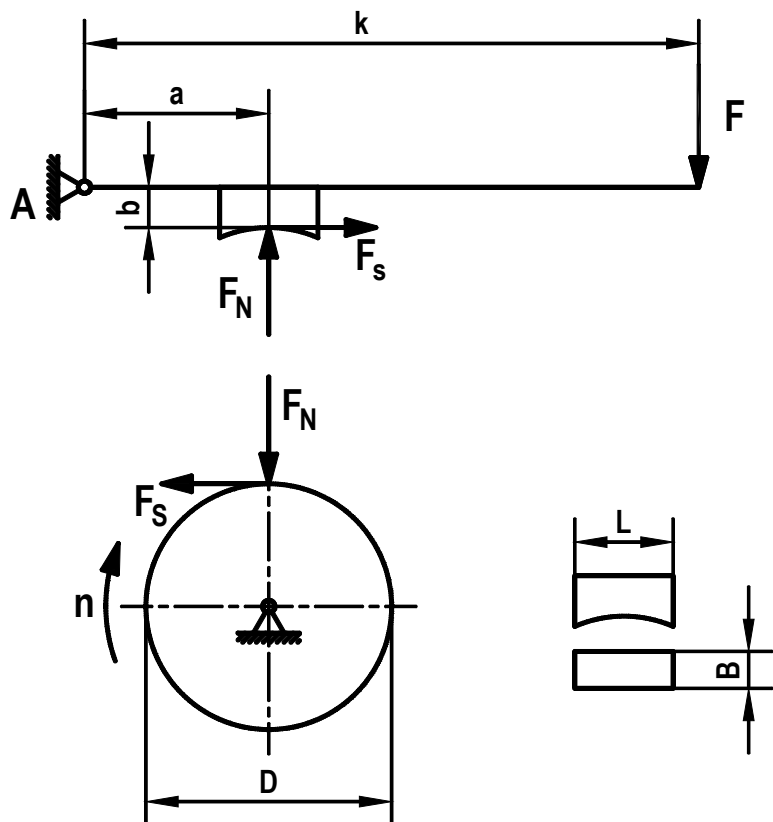
b) A tárcsát és a fékpofát összeszorító erő nagysága:

$$F_N = \frac{F_S}{\mu} = \frac{1200 \text{ N}}{0,35} = 3428,57 \text{ N}$$

Összefüggés felírása, behelyettesítés: 1 pont

Helyes végeredmény és mértékegység: 1 pont

c) A fékkar egyensúlyát kifejező egyenletrendszer:



$$\Sigma M_{(A)} = 0$$

1 pont

$$0 = F_N \cdot a + F_S \cdot b - F \cdot k$$

1 pont

---

d) A szükséges működtető erő nagysága:

$$F = \frac{F_N \cdot a + F_S \cdot b}{k} = \frac{3428,57N \cdot 0,3m + 1200N \cdot 0,05m}{1m} = 1088,57N$$

*Összefüggés felírása, behelyettesítés: 1 pont*

*Helyes végeredmény és mértékegység: 1 pont*

e) A fékpofa szükséges szélessége:

$$p_{meg} = \frac{F_N}{L \cdot B_{szüks}} \rightarrow B_{szüks} = \frac{F_N}{L \cdot p_{meg}} = \frac{3428,57N}{120mm \cdot 0,5 \frac{N}{mm^2}} = 57,14mm$$

*Összefüggés felírása, behelyettesítés: 1 pont*

*Helyes végeredmény és mértékegység: 1 pont*

**4. feladat****10 pont**

Nagyoló esztergálást végeznek előretolt élű késsel  $D = 120 \text{ mm}$ -ről  $d = 116 \text{ mm}$ -re egy fogással. Végezze el a forgácsolási, technológiai számításokat! A számítások eredményeit két tizedesjegyre pontosságra kerekítse!

Adatok:

- a kiindulási átmérő:  $D = 120 \text{ mm}$
- a megmunkált átmérő:  $d = 116 \text{ mm}$
- az előtolás értéke:  $f = 0,2 \frac{\text{mm}}{\text{ford}}$
- a fajlagos forgácsolási ellenállás értéke:  $k_s = 2000 \text{ MPa}$
- a fogások száma:  $i = 1$
- a vágósebesség maximális értéke:  $v_{max} = 0,65 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- a gépen beállítható fordulatszámok:  $n = 63; 90; 125; 180; 250; 350; \dots \frac{1}{\text{min}}$

Feladatok:

- a) Határozza meg a szükséges és a beállítandó fordulatszám nagyságát! ( $n_{szüks}$ ;  $n$ )
- b) Határozza meg a forgácsoló sebesség tényleges értékét! ( $v$ )
- c) Határozza meg a fogásvétel nagyságát! ( $a$ )
- d) Határozza meg a főforgácsoló erő nagyságát! ( $F_v$ )
- e) Határozza meg a forgácsolás teljesítményigényét! ( $P_v$ )

- a) A szükséges fordulatszám: 2 pont

$$n_{szüks} = \frac{v_{max}}{D \cdot \pi} = \frac{0,65 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{0,12 \text{ m} \cdot \pi} = 1,724 \frac{1}{\text{s}} = 103,45 \frac{1}{\text{min}}$$

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

A beállítandó fordulatszám:

$$n = 90 \frac{1}{\text{min}} = 1,5 \frac{1}{\text{s}} \quad \text{1 pont}$$

- b) A forgácsoló sebesség tényleges értéke:

$$v = D \cdot \pi \cdot n = 0,12 \text{ m} \cdot \pi \cdot 1,5 \frac{1}{\text{s}} = 0,565 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad \text{1 pont}$$

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

- c) A fogásvétel nagysága:

$$a = \frac{D - d}{2} = \frac{120 \text{ mm} - 116 \text{ mm}}{2} = 2 \text{ mm} \quad \text{2 pont}$$

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

- d) A főforgácsoló erő meghatározása: 2 pont

$$F_v = k_s \cdot a \cdot f = 2000 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \cdot 2 \text{ mm} \cdot 0,2 \frac{\text{mm}}{\text{ford}} = 800 \text{ N}$$

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

- e) A forgácsolás teljesítményigénye: 2 pont

$$P_v = F_v \cdot v = 800 \text{ N} \cdot 0,565 \text{ m} = 452 \text{ W}$$

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