

GÉPÉSZET ISMERETEK
EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA
JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI ÚTMUTATÓ
A MINTAFELADATOKHOZ

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

Az alábbi összetett mondat egy állításból és egy indoklásból áll. Írja a mondat utáni kipontozott helyre az alábbi állítások közül annak a betűjelét, amely az összetett mondatra igaz!

„A kézi tehermozgatás szabályainál a jogszabály súlynormákat, súlyhatárokat nem tartalmaz, mert ugyanaz a megterhelés egyénenként azonos igénybevételt jelent.” **C.**

- A. Mindkét állítás igaz, és összefüggés van közöttük.
- B. Mindkét állítás igaz, de nincs közöttük összefüggés.
- C. Az állítás igaz, az indoklás hamis.
- D. Az állítás hamis, az indoklás igaz.
- E. Mindkettő hamis.

2. feladat**1 pont**

Javítsa ki a következő mondatot úgy, hogy az állítás igaz legyen!

„Tűz esetén a veszélyeztetettséget, a bekövetkező kár, veszteség súlyosságát, a tűz következtében fellépő további veszélyek mértékét kifejező besorolás a tűzveszélyességi osztály.”

Tűz esetén a veszélyeztetettséget, a bekövetkező kár, veszteség súlyosságát, a tűz következtében fellépő további veszélyek mértékét kifejező besorolás a kockázati osztály.

3. feladat**1 pont**

Az alábbi felsorolás közül húzza alá az igaz állítást!

Végezhet-e önállóan munkát, ha nem részesült előzetesen munkavédelmi oktatásban?

- A. **Nem, csak az oktatást követően.**
- B. Nem, csak ha veszélytelen munkát bízhatnak rám.
- C. Igen, mert azt később is pótolhatom.
- D. Nem kötelező munkavédelmi oktatáson részt venni.

4. feladat**2 pont**

Egészítse ki az alábbi mondatot!

A kockázatértékelés elvégzése **munkabiztonsági** (1 pont) és **munka-egészségügyi** (1 pont) szaktevékenységnek minősül.

5. feladat**1 pont**

Az alábbi felsorolás közül húzza alá az igaz állítást!

Ki határozza meg az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés követelményei megvalósításának módját?

- A. **A munkáltató.**
- B. A munkavállaló.
- C. A munkáltató és a munkavállaló együttesen.
- D. A munkavédelmi felügyelet.

6. feladat**1 pont**

Milyen baleset a munkabaleset? Húzza alá a helyes választ!

- A. Minden baleset munkabaleset is.
- B. A munkahelyen történt baleset.
- C. A szervezett munkavégzés során vagy azzal összefüggésben történt baleset.**
- D. A munkavégzés helyétől, időpontjától és a sérült közrehatásának mértékétől függő baleset.

7. feladat**1 pont**

Egészítse ki az alábbi mondatot!

A munkabiztonság az egészséget (0,5 pont) nem veszélyeztető, a biztonságos munkavégzés (0,5 pont) műszaki, biztonsági, megelőzést célzó követelményrendszerével foglalkozik.

8. feladat**2 pont**

Párosítsa az alábbi meghatározásokat a hozzájuk tartozó fogalmakkal!

- I. Valamely anyag vagy energia kibocsátása a környezetbe.
 - II. A környezet valamely elemének a kibocsátási határértéket meghaladó terhelése.
 - III. A szennyezés a környezet valamely elemének tulajdonságait oly mértékben változtatja meg, hogy azok természetes vagy korábbi állapota csak beavatkozással vagy egyáltalán nem állítható helyre.
 - IV. Meghatározott helyen fellépő szennyezettségi érték, melyet valamennyi forrás kibocsátásainak a terjedés által módosított, összegzett hatása idéz elő.
-
- A. Immisszió.
 - B. Környezetterhelés.
 - C. Környezetkárosítás.
 - D. Környezetszennyezés.

I. – B; II. – D; III. – C; IV. – A

Egy-egy jó megoldás 0,5-0,5 pont, összesen: 2 pont

Kifejtős feladatok**1. feladat** **2 pont**

Egy összeállítási rajzon a következő illesztési előírást látja: Ø24H7/s6.
Egészítse ki a jelzett méretre vonatkozó alábbi mondatot!

Az illesztett méret alaplyuk (1 pont) rendszerben szilárd (szoros) (1 pont) illesztést jelöl.

2. feladat **4 pont**

Soroljon fel az ausztenit jellemzői közül négyet!

pl.:

- Vas-szén ötvözet, szilárd oldat,
- Lapközepes (kőbös) kockarács jellemzi,
- szénoldó képessége a hőmérséklettől függ, max. 2%
- Kis szilárdságú, jól alakítható
- Nem mágnesezhető

1-1 pont, összesen 4 pont

3. feladat **7 pont**

Szabványos jelölési rendszerben egy menetjel a következők szerint épül fel:

Tr 28x10 P5 LH 7g 6g

Értelmezze az menetjelben szereplő tagokat!

Az menetjelben szereplő tagok értelmezése:

Tr: trapézmenet jele

28: a névleges külső átmérő

10: a menet emelkedése mm-ben

P5: a menet osztása mm-ben

LH: balmenet jele

7g: az orsó középátmérőjének tűrése

6g: az orsó külső átmérőjének tűrése

Egy-egy jó válasz 1-1 pont, összesen 7 pont

4. feladat **1 pont**

Definiálja acélok hőkezelésénél a kritikus lehülési sebesség fogalmát!

Azt a hűtési sebességet, amelynek során az ausztenites acélból martenzit keletkezik, kritikus lehülési sebességnek nevezzük.

5. feladat **4 pont**

Írja le a palástköszörülés mozgásviszonyait!

A főmozgást a szerszám (korong) forgómozgása adja.

Mellékmozgások:

- **Fogásvétel: a szerszám (korong) egyenes vonalú mozgása képezi.**
- **Előtoló mozgás: a szerszám (korong) vagy a munkadarab egyenes vonalú mozgása.**
- **Körelőtolás: a munkadarab körmozgást végez.**

Egy-egy jó válasz 1-1 pont, összesen 4 pont

6. feladat**2 pont**

Határozza meg az erőpár fogalmát!

Két erőből álló erőrendszert (0,5 pont) erőpárnak nevezünk, ha párhuzamos a hatásvonaluk (0,5 pont), ellentétes az irányításuk (értelmük) (0,5 pont), egyenlő a nagyságuk. (0,5 pont)

Szerkesztést igénylő feladat

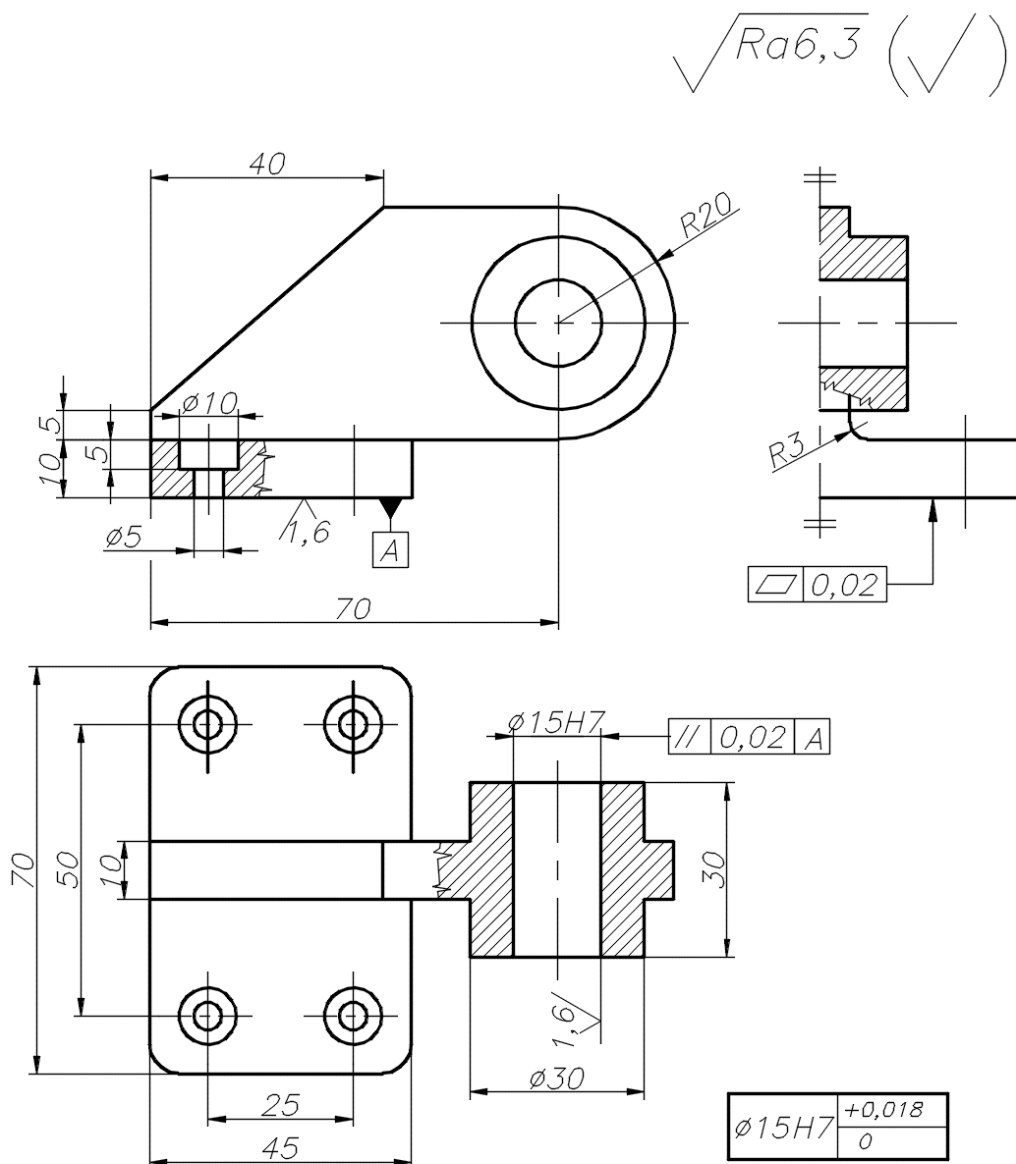
1. feladat

20 pont

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

- Az $\varnothing 15$ -ös furat tűrése H7, melynek tűrésnagysága $18 \mu\text{m}$.
- Az alkatrész $\varnothing 15$ -ös furatának és az alsó felfekvő sík lapjának átlagos felületi érdessége $1,6 \mu\text{m}$, a többi felületé pedig $6,3 \mu\text{m}$.
- Az alsó síkfelületre adjon meg $0,02 \text{ mm}$ nagyságú síklapúság tűrést!
- Az $\varnothing 15$ furat tengelyének párhuzamossága az alsó síkfelülethez viszonyítva $0,02 \text{ mm}$ tűrésen belül legyen! A helyzettűrést adja meg a rajzon!

Az alkatrészrajzot a következő oldalra készítse el!



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

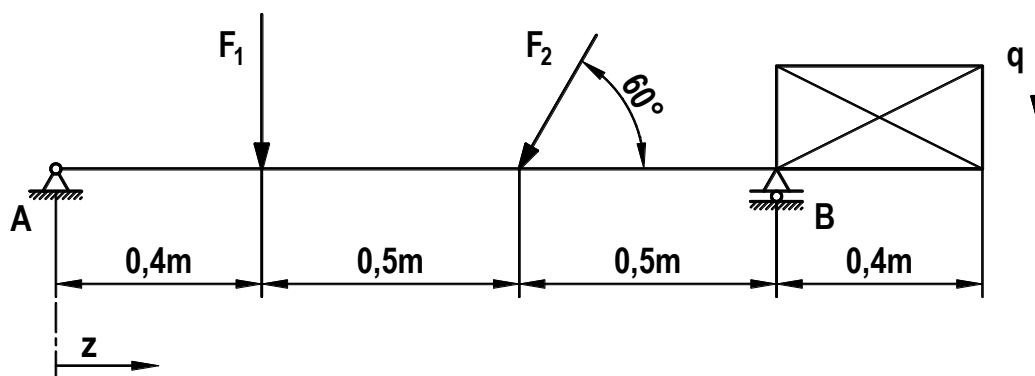
Elegendő számú nézet (metszet) minden méret megadásához	1 pont
Helyes kontúrok (a pontszám bontható)	4 pont
Helyes nézetrend (vagy a nézetrendtől eltérő elhelyezés esetén megfelelő nézetjelölések)	1 pont
A tengelyvonalak jelölése minden szükséges helyen	1 pont
Helyes kitérések- (1 pont) és metszetábrázolások (1 pont)	
A lépcsős furat megfelelő ábrázolása	1 pont
Mérethálózat felépítése (a pontszám bontható, de 3 pont csak valamennyi méret helyes megadása esetén adható)	3 pont
Kiemelt érdekesség helyes megadása	1 pont
Eltérő érdekesség megadása mindkét helyen	1 pont
Síklapúság tűrésének helyes megadása	1 pont
Alsó síkfelület bázisként történő megadása	1 pont
Párhuzamosság tűrésének helyes megadása	1 pont
Az $\varnothing 15H7$ méret megadása a rajzon	1 pont
Tűréstáblázat elkészítése helyes értékekkel	1 pont

Számítást igénylő feladatok

1. feladat

15 pont

Határozza meg az ábrán látható vegyes terhelésű, konzolos kéttámaszú tartó rögzítési pontjaiban ébredő reakcióerőket! Számolja ki a tartót terhelő hajlítónyomatékokat a $z = 0,4\text{ m}$; $z = 0,9\text{ m}$; $z = 1,4\text{ m}$ -es helyeken! Ezek alapján határozza meg a veszélyes keresztmetszet helyét és a tartót terhelő maximális hajlítónyomaték nagyságát! A számítások során a szerkezet saját tömegéből származó erőhatások elhanyagolandók. A számítások eredményeit három tizedesjegy pontosságra kerekítse!



Adatok:

- a megoszló terhelés intenzitása: $q = 10 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$
- a koncentrált erők nagysága: $F_1 = 2\text{ kN}$; $F_2 = 5\text{ kN}$

Feladatok:

- a) Határozza meg a megoszló terhelést helyettesítő koncentrált erő nagyságát! (F_Q)
- b) Határozza meg az F_2 erő komponenseit! (F_{2x} ; F_{2y})
- c) Határozza meg a reakcióerők nagyságát! (F_A , F_B)
- d) Határozza meg a hajlítónyomatékok értékét! ($M_{(z=0,4\text{m})}$; $M_{(z=0,9\text{m})}$; $M_{(z=1,4\text{m})}$)
- e) Határozza meg a méretezéskor figyelembe veendő maximális hajlítónyomaték nagyságát és helyét! ($M_{h_{max}}$; $z_{M_{h_{max}}}$)

- a) A helyettesítő koncentrált erő nagysága:

$$F_Q = q \cdot 0,4m = 10 \frac{kN}{m} \cdot 0,4m = 4kN \downarrow \quad 1 \text{ pont}$$

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

- b) A ferde hatásvonalú erő komponensei:

$$F_{2x} = F_2 \cdot \cos 60^\circ = 5 \text{ kN} \cdot 0,5 = 2,5 \text{ kN} \quad 0,5 \text{ pont}$$

A megoldásért 0,5 pont akkor adható, ha szerepel az összefüggés, a behelyettesítés és a helyes végeredmény mértékegységgel egyaránt.

$$F_{2y} = F_2 \cdot \sin 60^\circ = 5 \text{ kN} \cdot 0,866 = 4,33 \text{ kN} \quad 0,5 \text{ pont}$$

A megoldásért 0,5 pont akkor adható, ha szerepel az összefüggés, a behelyettesítés és a helyes végeredmény mértékegységgel egyaránt.

- c) A reakcióerők meghatározása az egyensúlyi egyenletek

($\Sigma M = 0$; $\Sigma F_{ix} = 0$; $\Sigma F_{iy} = 0$) alapján:

$$F_B = \frac{F_1 \cdot 0,4m + F_{2y} \cdot 0,9m + F_Q \cdot 1,6m}{1,4m} \\ = \frac{2kN \cdot 0,4m + 4,33kN \cdot 0,9m + 4kN \cdot 1,6m}{1,4m} = 7,926kN$$

Összefüggés felírása, behelyettesítés: 1 pont

Helyes végeredmény és mértékegység: 1 pont

$$F_{Ay} = F_1 + F_{2y} - F_B + F_Q = 2 \text{ kN} + 4,33 \text{ kN} - 7,926 \text{ kN} + 4 \text{ kN} = 2,404 \text{ kN} \uparrow$$

Összefüggés felírása, behelyettesítés: 1 pont

Helyes végeredmény és mértékegység: 1 pont

Más egyensúlyi feltétel alkalmazásával kiszámolt helyes végeredmény is elfogadható.

$$F_{Ax} = F_{2x} = 2,5 \text{ kN} \rightarrow \quad 1 \text{ pont}$$

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

$$|F_A| = \sqrt{F_{Ax}^2 + F_{Ay}^2} = \sqrt{(2,5kN)^2 + (2,404kN)^2} = 3,468kN \quad 1 \text{ pont}$$

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

- d) A hajlítónyomatékok:

$$M_{(z=0,4m)} = -F_{Ay} \cdot 0,4 \text{ m} = -2,404 \text{ kN} \cdot 0,4 \text{ m} = -0,962 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Összefüggés felírása, behelyettesítés: 1 pont

Helyes végeredmény és mértékegység: 1 pont

$$M_{(z=0,9m)} = -F_{Ay} \cdot 0,9 m + F_1 \cdot 0,5 m = -2,404 kN \cdot 0,9m + 2 kN \cdot 0,5 m$$

$$= -1,164 kN \cdot m$$

Összefüggés felírása, behelyettesítés: 1 pont

Helyes végeredmény és mértékegység: 1 pont

$$M_{(z=1,4m)} = -[-F_Q \cdot 0,2 m] = 4 kN \cdot 0,2 m = 0,8 kN \cdot m$$

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.

e) A mértékadó maximális hajlítónyomaték nagysága és helye:

$$M_{h_{max}} = -1,164 kN \cdot m \text{ vagy } |M_{h_{max}}| = 1,164 kN \cdot m \text{ is elfogadható.} \quad 0,5 \text{ pont}$$

A megoldásért 0,5 pont akkor adható, ha szerepel az összefüggés, a behelyettesítés és a helyes végeredmény mértékegységgel egyaránt.

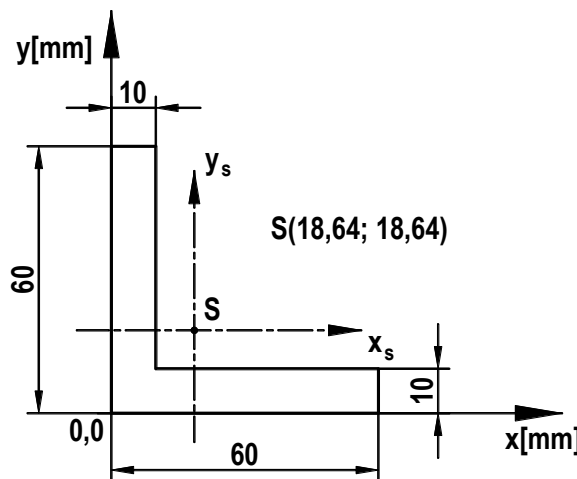
$$z_{M_{h_{max}}} = 0,9 m \quad 0,5 \text{ pont}$$

A megoldásért 0,5 pont akkor adható, ha szerepel az összefüggés, a behelyettesítés és a helyes végeredmény mértékegységgel egyaránt.

2. feladat

11 pont

Határozza meg az ábrán látható összetett keresztmetszet inercianyomatékát a saját súlyponti x_s tengelyre!



Feladatok:

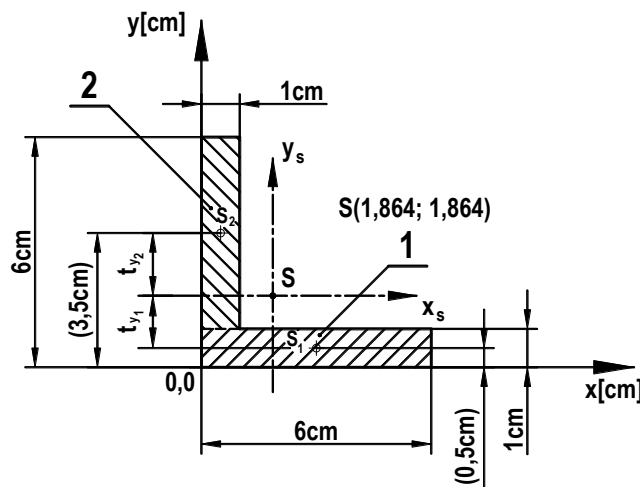
- a) Bontsa fel az összetett síkidomot a szükséges számú egyszerű síkidomra és jelölje be azok súlypontjainak ismert helyzetét! ($S_1; S_2$)
- b) Határozza meg az egyszerű síkidomok másodrendű nyomatékait a saját súlyponti "x" tengelyeikre! ($I_{x_1}; I_{x_2}$)

- c) Határozza meg a saját súlyponti "x" tengelyek távolságát az összetett keresztmetszet súlyponti "x_s" tengelyétől! (t_{y_1} ; t_{y_2})
- d) Számolja át az egyszerű keresztmetszetek inercianyomatékait az összetett keresztmetszet súlyponti "x_s" tengelyére! ($I_{x_{s_1}}$; $I_{x_{s_2}}$)
- e) Határozza meg az összetett keresztmetszet inercianyomatékát a súlyponti x_s tengelyére! (I_{x_s})
- (A számításokat "cm" mértékegységekkel végezze!)

a) Az összetett síkidom felbontása és az ismert súlypontok berajzolása (más, helyes felbontás is elfogadható):

Helyes felbontás: 1 pont

Súlypontok bejelölése: 2x0,5 pont



b) Az összetevő síkidomok inercianyomatékai a saját súlyponti tengelyeikre:

$$I_{x_1} = \frac{6\text{cm} \cdot (1\text{cm})^3}{12} = 0,5 \text{ cm}^4 \quad 1 \text{ pont}$$

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

$$I_{x_2} = \frac{1 \text{ cm} \cdot (5 \text{ cm})^3}{12} = 10,417 \text{ cm}^4 \quad 1 \text{ pont}$$

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

c) A súlyponti tengelyek távolságai a közös x_s tengelytől:

$$t_{y_1} = 1,864 \text{ cm} - 0,5 \text{ cm} = 1,364 \text{ cm} \quad 1 \text{ pont}$$

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

$$t_{y_2} = 3,5 \text{ cm} - 1,864 \text{ cm} = 1,636 \text{ cm} \quad 1 \text{ pont}$$

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

- d) Az inercianyomatékok átszarmaztatása a közös x_s tengelyre:

$$I_{x_{s_1}} = I_{x_1} + A_1 \cdot t_{y_1}^2 = 0,5 \text{ cm}^4 + 6 \text{ cm}^2 \cdot (1,364 \text{ cm})^2 = 11,663 \text{ cm}^4$$

Összefüggés felírása, behelyettesítés: 1 pont

Helyes végeredmény és mértékegység: 1 pont

$$I_{x_{s_2}} = I_{x_2} + A_2 \cdot t_{y_2}^2 = 10,417 \text{ cm}^4 + 5 \text{ cm}^2 \cdot (1,636 \text{ cm})^2 = 23,799 \text{ cm}^4$$

Összefüggés felírása, behelyettesítés: 1 pont

Helyes végeredmény és mértékegység: 1 pont

- e) Az összetett keresztmetszet inercianyomatéka az x_s tengelyre:

$$I_{x_s} = I_{x_{s_1}} + I_{x_{s_2}} = 11,663 \text{ cm}^4 + 23,799 \text{ cm}^4 = 35,462 \text{ cm}^4 \quad 1 \text{ pont}$$

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

3. feladat

14 pont

Hengeres, 90° -os tengelyszögű csigahajtás geometriai és hajtástechnikai jellemzőinek meghatározása. A hajtásban a csiga a hajtóelem.

A számítások eredményeit három tizedesjegy pontosságra kerekítse!

Adatok:

- a csiga bekezdéseinek száma: $z_1 = 2$
- a csigakerék fogszáma: $z_2 = 100$
- a hajtás modulja: $m = 2,5 \text{ mm}$
- a lábhézag tényező értéke: $c^* = 0,2$
- az átmérőhányados: $q = 10$
- súrlódási tényező a csiga és a csigakerék között: $\mu = 0,05$

Feladatok:

- a) Határozza meg a csiga osztóhenger átmérőjét! (d_1)
- b) Határozza meg a csiga és a csigakerék legnagyobb átmérőit! ($d_{a_1}; d_{ae_2}$)
- c) Határozza meg a hajtás tengelytávolságát! (a_w)
- d) Határozza meg a csiga osztóhengeri emelkedési szögét! (γ)
- e) Határozza meg a súrlódási félkúpszöget! (ρ)
- f) Határozza meg a hajtás hatásfokát! (η_z)

- a) A csiga osztóhenger átmérője:

$$d_1 = m \cdot q = 2,5 \text{ mm} \cdot 10 = 25 \text{ mm}$$

Összefüggés felírása, behelyettesítés: 1 pont

Helyes végeredmény és mértékegység: 1 pont

- b) A csiga fejhenger átmérője:

$$d_{a_1} = d_1 + 2m = 25 \text{ mm} + 2 \cdot 2,5 \text{ mm} = 30 \text{ mm}$$

Összefüggés felírása, behelyettesítés: 1 pont

Helyes végeredmény és mértékegység: 1 pont

A csigakerék legnagyobb átmérője:

$$d_{ae_2} = d_2 + 3m = m \cdot z_2 + 3m = 2,5 \text{ mm} \cdot 100 + 3 \cdot 2,5 \text{ mm} = 257,5 \text{ mm}$$

Összefüggés felírása, behelyettesítés: 1 pont

Helyes végeredmény és mértékegység: 1 pont

c) A hajtás tengelytávolsága:

$$a_w = \frac{m \cdot (q + z_2)}{2} = \frac{2,5 \text{ mm} \cdot (10 + 100)}{2} = 137,5 \text{ mm}$$

Összefüggés felírása, behelyettesítés: 1 pont

Helyes végeredmény és mértékegység: 1 pont

d) A csiga osztóhengeri emelkedési szöge:

$$\operatorname{tg} \gamma = \frac{z_1}{q} \rightarrow \gamma = \operatorname{arctg} \frac{z_1}{q} = \operatorname{arctg} \frac{2}{10} = 11,309^\circ$$

Összefüggés felírása, behelyettesítés: 1 pont

Helyes végeredmény és mértékegység: 1 pont

e) A súrlódási félkúpszög:

$$\operatorname{tg} \rho = \mu \rightarrow \rho = \operatorname{arctg} \mu = \operatorname{arctg} 0,05 = 2,862^\circ$$

Összefüggés felírása, behelyettesítés: 1 pont

Helyes végeredmény és mértékegység: 1 pont

f) A hajtás hatásfoka:

$$\eta_z = \frac{\operatorname{tg} \gamma}{\operatorname{tg}(\gamma + \rho)} = \frac{\operatorname{tg} 11,309^\circ}{\operatorname{tg}(11,309^\circ + 2,862^\circ)} = 0,792 \rightarrow 79,2\%$$

Összefüggés felírása, behelyettesítés: 1 pont

Helyes végeredmény és mértékegység: 1 pont

4. feladat

10 pont

Ötvözetlen szerkezeti acélban készítenek átmenő hengeres furatot HSS csigafúróval, előfúrás nélkül. A számítások eredményeit három tizedesjegy pontosságra kerekítse!

Adatok:

- a csigafúró éleinek száma: $z = 2$
- a csigafúró átmérője: $D = 18 \text{ mm}$
- a fúró fordulatszáma: $n = 480 \frac{1}{\text{min}}$
- az előtolás értéke: $f = 0,15 \frac{\text{mm}}{\text{ford}}$
- a fajlagos forgácsolási ellenállás értéke: *táblázat alapján*

	Anyagjelölés	k [N/mm ²]
1.	C125W1	4100
2.	S235JRG2	2600
3.	34Cr4	5120
4.	X5CrNiMo1810	3310

Feladatok:

- Határozza meg a forgácskeresztmetszetet! (A)
- Válassza ki a táblázatból a fajlagos forgácsolási ellenállás megfelelő értékét! (k)
- Határozza meg az egy élre jutó főforgácsoló erő nagyságát! (F_{c_1})
- Határozza meg a főforgácsoló erőt! (F_c)
- Határozza meg a fúrás nyomatékszükségletét! (M_c)
- Határozza meg a fúrás teljesítményszükségletét! (P_c)

- a) A forgácskeresztmetszet meghatározása:

$$A = \frac{D \cdot f}{2 \cdot z} = \frac{18 \text{ mm} \cdot 0,15 \frac{\text{mm}}{\text{ford}}}{2 \cdot 2} = 0,675 \text{ mm}^2$$

Összefüggés felírása, behelyettesítés: 1 pont

Helyes végeredmény és mértékegység: 1 pont

- b) Az ötvözetlen szerkezeti acél fajlagos forgácsolási ellenállásértéke a táblázat alapján:

$$k = 2600 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

1 pont

- c) Az egy élre jutó főforgácsoló erő:

$$F_{c_1} = k \cdot A = 2600 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \cdot 0,675 \text{ mm}^2 = 1755 \text{ N}$$

Összefüggés felírása, behelyettesítés: 1 pont

Helyes végeredmény és mértékegység: 1 pont

- d) A főforgácsoló erő meghatározása:

$$F_c = z \cdot F_{c_1} = 2 \cdot 1755 \text{ N} = 3510 \text{ N}$$

1 pont

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

- e) A fúrás nyomatékszükséglete:

$$M_c = F_c \cdot \frac{D}{4} = 3510 \text{ N} \cdot \frac{18 \text{ mm}}{4} = 15795 \text{ N mm} = 15,795 \text{ Nm}$$

Összefüggés felírása, behelyettesítés: 1 pont

Helyes végeredmény és mértékegység: 1 pont

- f) A fúrás teljesítményszükséglete:

$$P_c = F_c \cdot v_{köz} = F_c \cdot \frac{D \cdot \pi \cdot n}{2} = 3510 \text{ N} \cdot \frac{0,018 \text{ m} \cdot \pi \cdot 8 \frac{1}{s}}{2} = 793,94 \text{ W}$$

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

vagy:

$$P_c = M_c \cdot \omega = M_c \cdot 2 \cdot \pi \cdot n = 15,795 \text{ N m} \cdot 2 \cdot \pi \cdot 8 \frac{1}{\text{s}} = 793,94 \text{ W}$$