

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2020. október 26.**

# **GÉPGYÁRTÁS- TECHNOLÓGIAI ISMERETEK**

## **KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA**

**2020. október 26. 8:00**

Időtartam: 180 perc

Pótlapok száma	
Tisztázati	
Piszkozati	

**EMBERI ERŐFORRÁSOK MINISZTERIUMA**

---

## Fontos tudnivalók

Az írásbeli feladatok teszt és kifejtő feladatokból, szerkesztést igénylő feladatokból, valamint számítást igénylő egyszerű és összetett feladatokból állnak.

A feladatokat figyelmesen olvassa el! A válaszokat a feladatban előírt módon adja meg!

Az egyes feladatoknál történő esetleges javítások egyértelműek legyenek!

Ceruza csak a rajzolást, szerkesztést igénylő feladatokhoz használható, egyéb esetekben a ceruzával megadott válaszok, eredmények nem értékelhetők.

Azoknál a feladatoknál, amelyeknél több jó válasz is lehetséges, ne válassza azt a módszert, hogy valamennyi lehetőséget megjelöli, mert ebben az esetben a feladat nem értékelhető! Ha a helyes megoldások számánál több választ jelöl meg, akkor a többletválaszok számával az adott feladatban megszerzett pontszám csökkentésre kerül.

A számítást igénylő feladatoknál minden esetben fel kell írni a megfelelő összefüggést, majd behelyettesíteni a számértékeket, és elvégezni a szükséges számítási műveleteket.

A számítási műveletek eredményeit a feladatkiírásban szereplő tizedesjegy pontosságúra kerekítse a matematikai kerekítés szabályai szerint, és a további számításokhoz is ezeket a kerekített értékeket használja!

A végeredménynél a mérőszám mellett fel kell tüntetni a mértékegységet is. Ha az egyes feladatrészeknél nincs külön utasítás a mértékegységek vonatkozásában, a végeredményeket az SI előírásainak megfelelően, az ott feltüntetett alapegységek mértékegységeinek (m, s, kg stb.) figyelembevételével kell megadni, illetve származtatni (N, Pa, W stb.)

A forgácsolástechnológiai feladatoknál az SI-től eltérő, de a gyakorlatban általánosan elfogadott mértékegységek használata is megengedett (m/min, mm<sup>3</sup>/min stb.)

## Teszt- és kifejtő feladatok

### 1. feladat

4 pont

Sorolja fel a munkavégzés során jelentkező lehetséges veszélyforrások négy csoportját!

.....  
.....  
.....  
.....

### 2. feladat

3 pont

Értelmezze az alábbi, MSZ EN 10027-1:1994 szabvány szerinti, az acélok összetételére vonatkozó rövid jel egyes elemeit! Válaszát írja a pontozott vonalra!

**X10Cr17**

X - .....  
10 - .....  
Cr - .....  
17 - .....

### 3. feladat

4 pont

A felsorolt állításokról döntse el hogy igazak vagy hamisak! Igaz állítás esetén I, hamis állítás esetén H betűt írjon az állítás előtti pontozott vonalra!

- a) ..... Az alumínium jól vezeti a hőt és a villamos áramot.  
b) ..... Az alumínium jól alakítható, könnyen és pontosan önthető.  
c) ..... A tiszta alumínium lágy anyag, ezért könnyen forgácsolható.  
d) ..... Az alumínium fő ötvözői a réz, a magnézium és a szilícium.

### 4. feladat

2 pont

Az alábbi mondatban keresse meg a hibát, és javítsa ki a mondatot úgy, hogy az állítás igaz legyen! A hibás részt húzza át a szövegben, majd írja a helyes kifejezést a pontozott vonalra!

*Az egy síkban fekvő, két erőből álló erőrendszert erőpárnak nevezzük, ha az erőrendszer tagjai egyenlő nagyságúak, azonos értelműek és párhuzamos hatásvonalúak.*

.....

**5. feladat**

**2 pont**

**Az alábbi felsorolásból válassza ki a szakítóvizsgálat során meghatározható szilárdsági jellemzőket! Karikázza be a helyes válaszok betűjeleit!**

- |                             |                      |
|-----------------------------|----------------------|
| a) Kontrakciós szilárdság   | e) Felső folyáshatár |
| b) Rugalmassági határ       | f) Kontrakció        |
| c) Szakítószilárdság        | g) Alsó folyáshatár  |
| d) Keresztmetszet-csökkenés | h) Szakadási nyúlás  |

**6. feladat**

**1 pont**

**Egy műszaki rajzon kicsinyítést kell alkalmazni. Az MSZ ISO 5455 szabvány alapján melyik méretarány alkalmazható? Karikázza be a helyes válasz betűjelét!**

- a) 2:1                      b) 2:5                      c) 1:3                      d) 1:10                      e) 1:4

**7. feladat**

**1 pont**

**A műszaki rajzon jelképesen ábrázolt fogaskerék osztó körét a vetületi képeken milyen vonalfajttal kell jelölni? Karikázza be a helyes válasz betűjelét!**

- a) Vékony folytonos vonal.
- b) Vékony szaggatott vonal.
- c) Vastag pontvonal.
- d) Vékony kétpontvonal.
- e) Vékony pontvonal.

**8. feladat**

**4 pont**

**Soroljon fel a gázhegesztés fontosabb eszközei, berendezései közül négyet!**

.....  
.....  
.....  
.....

**9. feladat**

**3 pont**

**Az acélok nitridálására vonatkozó megállapítások közül válassza ki az igaz állításokat! A helyes válaszok betűjeleit karikázza be!**

- a) Ötvözött és ötvözetlen acélok is nitridálhatóak.
- b) A nitridált réteg vastagsága 5-10 mm a hevítés idejétől függően.
- c) Az alkatrész nitridált kérgé kb. 500°C-ig megtartja keménységét.
- d) Nitridálni csak ötvözött acélokat érdemes, ahol a fő ötvözők: króm, alumínium, vanádium.
- e) Az acélok nitridálásához általában levegőből nyert, cseppfolyósított nitrogént használnak.
- f) Az alkatrészen kialakított nitridált kéreg keményebb, mint a martenzit.

**10. feladat**

**1 pont**

**A spirálrugóval kapcsolatos állítások közül válassza ki az igaz állítást! Karikázza be a helyes válasz betűjelét!**

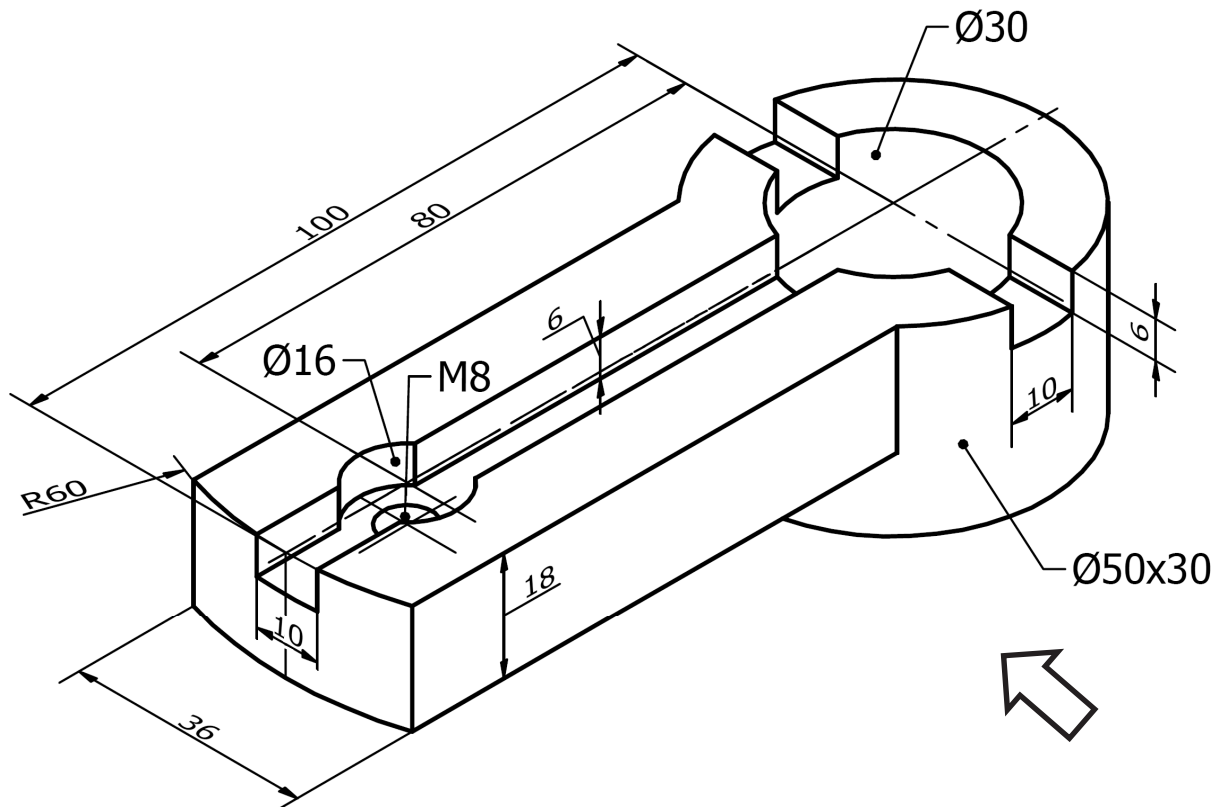
- a) A spirálrugó igénybevétele hajlítás.
- b) A spirálrugó térbeli elrendezésű.
- c) A spirálrugó igénybevétele csavarás.
- d) A spirálrugót főleg különböző lengőmozgást végző szerkezeti elemek felületeinek egymáshoz történő összeszorítására alkalmazzák.

## Szerkesztést igénylő feladatok

### 1. feladat

25 pont

A szemléltető axonometrikus kép alapján szerkessze meg a „Reteszelő” nevű alkatrész méretezett alkatrészrajzát!



A rajz készítésekor vegye figyelembe az alábbiakat:

- A rajz méretarányát M1:1-re válassza!
- A nyíllal jelölt irányból készített nézet (előlnézet) helyén teljes metszetben ábrázolja az alkatrészt!
- Készítse el az alkatrész felülnézetét félnézetben!
- Az M8-as menetes furat átmenő furat.
- Készítse el a mérethálózatot!
- Az Ø30-as átmenő furat tűrésjele H7. Ennek tűrésnagysága 21 µm. Adja meg a rajzon a tűrés jelölését, és készítse el a helyesen kitöltött tűrés táblázatot!
- Az alkatrész egészére 6,3 µm nagyságú átlagos érdességet írjon elő az Ø30-as furat és a vízszintes nyúlvány alsó síkjának kivételével! Ezek érdességét 1,6 µm-re írja elő!
- Az alkatrész vízszintes nyúlványának alsó síkfelületére 0,1 mm tűrésnagyságú síkklapúságtűrést írjon elő!

**A szerkesztést igénylő feladatok megoldása:**

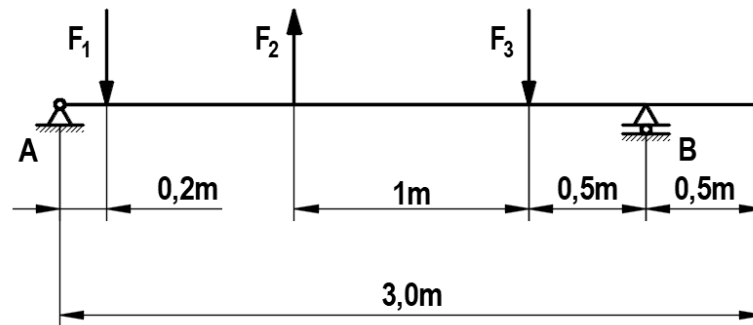
## Számítást igénylő feladatok

### Számítást igénylő egyszerű feladatok

#### 1. feladat

7 pont

Határozza meg az ábrán látható, koncentrált erőkkel terhelt konzolos kéttámaszú tartó reakcióerőit számítással! A számítások során a szerkezet saját tömegéből származó erőhatásokat ne vegye figyelembe! A számítások eredményeit két tizedesjegy pontosságra kerekítse!



Adatok:

- a koncentrált erők nagysága:

$$F_1 = 2 \text{ kN}$$

$$F_2 = 3 \text{ kN}$$

$$F_3 = 5 \text{ kN}$$

Feladatok:

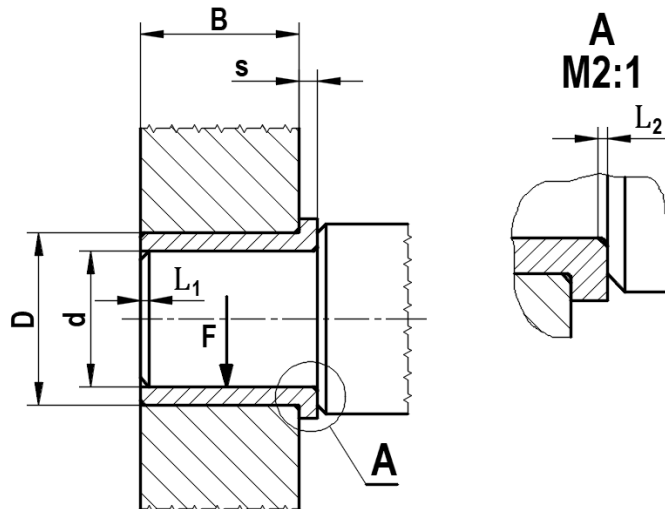
- Írja fel az ábrán látható síkbeli tartószerkezet egyensúlyát leíró összefüggéseket!
- Határozza meg a kényszerekben ébredő reakcióerőket! ( $F_A$ ;  $F_B$ )

**A számítást igénylő egyszerű feladatok megoldása:**

**2. feladat**

**7 pont**

**Radiális terhelésű csapágypersely ellenőrzése palástnyomásra. A persely vállszélessége ( $s$ ) megegyezik a persely hengeres részének a falvastagságával. A számítások eredményeit két tizedesjegy pontosságúra kerekítse!**



Adatok:

- a radiális terhelőerő nagysága:  $F = 2250 \text{ N}$
- a tengelyvégcsap átmérője:  $d = 30 \text{ mm}$
- a persely illesztett külső átmérője:  $D = 38 \text{ mm}$
- a perselyt befogadó oldallap vastagsága:  $B = 35 \text{ mm}$
- a persely anyagára megengedett palástnyomás értéke:  $p_{meg} = 2,2 \text{ MPa}$
- a  $45^\circ$ -os letörés mértéke a tengely végén:  $L_1 = 2 \text{ mm}$
- a  $45^\circ$ -os letörés mértéke a persely furatában:  $L_2 = 1 \text{ mm}$

Feladatok:

- a) Határozza meg a persely vállszélességét! ( $s$ )
- b) Határozza meg a tengelyvégcsap perselyben felfekvő hosszát! ( $l$ )
- c) Határozza meg a tengelyvégcsap, valamint a persely között fellépő palástnyomás nagyságát ( $p_{ébr}$ ), és minősítse a gépelemek kapcsolatát megfelelőség szempontjából!  
(*megfelel / nem felel meg*)



**A számítást igénylő egyszerű feladatok megoldása:**

**3. feladat**

**6 pont**

**Nagyoló esztergálást végeznek  $d_0 = 68 \text{ mm}$  -ről két azonos fogással és előtolással. Végezze el a forgácsolási, technológiai számításokat! A számítások eredményeit két tizedesjegy pontosságra kerekítse!**

Adatok:

- a kiindulási átmérő:  $d_0 = 68 \text{ mm}$
- a fogásvétel nagysága:  $a = 2 \text{ mm}$
- a fogások száma:  $i = 2$
- az alkalmazott fordulatszám:  $n = 375 \frac{1}{\text{min}}$
- az előtolási sebesség értéke:  $v_f = 1,875 \cdot 10^{-3} \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- a megmunkált hossz:  $l_w = 80 \text{ mm}$
- a ráfutás hossza:  $l_r = 5 \text{ mm}$
- a túlfutás hossza:  $l_t = 2 \text{ mm}$

Feladatok:

- a) Határozza meg a nagyolás utáni megmunkált átmérőt! ( $d$ )
- b) Határozza meg a fordulatonkénti előtolás értékét! ( $f$ )
- c) Határozza meg a megmunkálás gépi főidejét! ( $t_c$ )

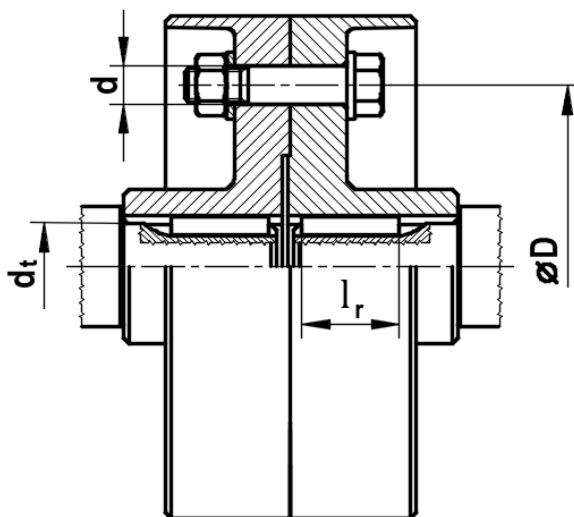
**A számítást igénylő egyszerű feladatok megoldása:**

Számítást igénylő összetett feladatok

4. feladat

16 pont

Egy merev, tárcsás tengelykapcsolóval kapcsoljuk össze egy hajtómotor és egy szivattyú tengelyét. A nyomatékátvitel módja alakzárás, amely során közvetett csavarkötésekkel szorítjuk össze a két kapcsolófelet. A tengelyek és a kapcsolófelek között hornyos reteszkötések valósítják meg a teljesítmény átvitelét. A számítások eredményeit két tizedesjegyre kerekítve kell megadni!



Adatok:

- |   |  |
|---|--|
| - az átvinni kívánt teljesítmény:                       | $P = 30 \text{ kW}$                                      |
| - a hajtómotor fordulatszáma:                           | $n = 960 \frac{1}{\text{min}}$                           |
| - a hajtás dinamikus tényezője:                         | $c_D = 1,8$  |
| - az összeszorító csavarok száma:                       | $z_{cs} = 6 \text{ db}$                                  |
| - az összeszorító csavarok illesztett átmérője:         | $d = 13 \text{ mm}$                                      |
| - az összeszorító csavarok lyukkör-átmérője:            | $D = 130 \text{ mm}$                                     |
| - a hajlítás járuléktényezője:                          | $c = 1,5$  |
| - a csavarok anyagára megengedett feszültség:           | $\tau_{meg} = 60 \text{ MPa}$                            |
| - a hornyos tengelyvégek átmérői:                       | $d_t = 32 \text{ mm}$                                    |
| - a hornyos retesz mérete: $b \times h \times l_r$      | $10 \text{ mm} \times 8 \text{ mm} \times 35 \text{ mm}$ |
| - egy tengelyvégen alkalmazott reteszek száma:          | $z_r = 2 \text{ db}$                                     |
| - a reteszhorony mélysége a tengelyekben:               | $t_1 = 5 \text{ mm}$                                     |
| - a reteszhorony mélysége a kapcsolófelekben:           | $t_2 = 3,3 \text{ mm}$                                   |
| - a retesz anyagára megengedett felületi nyomás értéke: | $p_{meg} = 180 \text{ MPa}$                              |

Feladatok:

- a) Határozza meg az átvinni kívánt forgatónyomaték maximális nagyságát! ( $M$ )
- b) Határozza meg a 6 db csavart terhelő kerületi erő értékét! ( $F_k$ )
- c) Határozza meg az egy csavart terhelő kerületi erő nagyságát! ( $F_{k_1}$ )
- d) Határozza meg a csavarban ébredő csúsztatófeszültség nagyságát ( $\tau_{ébr}$ ), és minősítse a csavart megfelelés szempontjából! (*megfelel / nem felel meg*)
- e) Határozza meg a 2 db reteszt terhelő kerületi erő értékét! ( $F'_k$ )
- f) Határozza meg az egy reteszt terhelő kerületi erő nagyságát! ( $F'_{k_1}$ )
- g) Határozza meg egy retesz maximális felületi nyomás szempontjából figyelembe vehető nyomott felületét! ( $A_p$ )
- h) Határozza meg az egy retesz " $A_p$ " nyomott felületén ébredő felületi nyomás nagyságát ( $p_{ébr}$ ), és minősítse a gépelemek kapcsolatát megfelelés szempontjából! (*megfelel / nem felel meg*)

*Kiegészítő információ:*

*A reteszkötés ellenőrzése során a hornyos tengelyvég névleges méretével számoljon!*

**A számítást igénylő összetett feladatok megoldása:**

**A számítást igénylő összetett feladatok megoldása:**

**5. feladat**

**14 pont**

**Egyenes, hengeres, külső, kompenzált fogazású fogaskerékhajtás geometriai méreteinek meghatározása. A számítások eredményeit három tizedesjegy pontosságúra kerekítse!**

Adatok:

- a fogaskerek fogszámai:  $z_1 = 13$   
 $z_2 = 39$
- a fogaskerek modulja:  $m = 3,5 \text{ mm}$
- a fejhézag tényező értéke:  $c^* = 0,2$

Feladatok:

- a) Határozza meg a fajlagos szerszámelállítási tényezőt! ( $x$ )
- b) Határozza meg a ténylegesen beállítandó szerszámelállítás előjelhelyes mértékét a hajtó és a hajtott fogaskerék gyártása során! ( $X_1 ; X_2$ )
- c) Határozza meg a hajtó fogaskerék fejkör- és lábkörátmérőjét! ( $d_{a_1} ; d_{f_1}$ )
- d) Határozza meg a hajtott fogaskerék fejkör- és lábkörátmérőjét! ( $d_{a_2} ; d_{f_2}$ )
- e) Határozza meg a közös működő fogmagasságot! ( $h_w$ )

**A számítást igénylő összetett feladatok megoldása:**

**A számítást igénylő összetett feladatok megoldása:**

		a feladat sorszama	pontszám			
			maximális	elért	maximális	elért
Teszt és kifejtő feladatok		1.	4		25	
		2.	3			
		3.	4			
		4.	2			
		5.	2			
		6.	1			
		7.	1			
		8.	4			
		9.	3			
		10.	1			
Szerkesztést igénylő feladatok		1.	25		25	
Számítást igénylő feladatok	Egyszerű:	1.	7		20	
		2.	7			
		3.	6			
	Összetett:	4.	16		30	
		5.	14			
<b>Az írásbeli vizsgarész pontszáma:</b>					<b>100</b>	

\_\_\_\_\_ dátum

\_\_\_\_\_ javító tanár

	pontszáma egész számra kerekítve	
	elért	programba beírt
Teszt és kifejtő feladatok:		
Szerkesztést igénylő feladatok:		
Számítást igénylő feladatok:		

\_\_\_\_\_ dátum

\_\_\_\_\_ dátum

\_\_\_\_\_ javító tanár

\_\_\_\_\_ jegyző