

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2019. május 15.

GÉPÉSZET ISMERETEK

EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI ÚTMUTATÓ

EMBERI ERŐFORRÁSOK MINISZTERIUMA

Útmutató a vizsgázók teljesítményének az 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.

Amennyiben a javítási-értékelési útmutatótól eltérő, de szakmailag elfogadható választ ír a vizsgázó, az adott feladatra meghatározott pontszám megadható.

A számítások eredményei a megoldásban feltüntetett mértékegységektől eltérő, de szakmailag megegyező formátumú mértékegységekkel történő meghatározása esetén is teljes pontszámmal értékelendők.

A forgácsolás-technológiai feladatoknál elfogadható és teljes pontszámmal értékelhető az SI-től eltérő, de a gyakorlatban általánosan elfogadott és alkalmazott mértékegységek használata. (m/min, mm³/min, stb.)

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

A megadott pontszámok további bontása csak ott lehetséges, ahol erre külön utalás van. Az írásbeli feladatok végső pontszáma csak egész pontszám lehet. A kerekítés a matematikai szabályok szerint történik. (pl.: 21,5 pont kerekítve: 22 pont)

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.

Azoknál a feladatoknál, ahol a helyes megoldások számánál több választ jelölt meg a vizsgázó, a többletválaszok számával a pontszámot csökkenteni kell. Az így kialakult pontszám nem lehet negatív.

A feleletválasztásos tesztfeladatnál, a javított válaszok nem értékelhetők!

Tesztfeladatok

1. Az alábbi felsorolás közül húzza alá a kérdésre adható helyes választ! 1 pont

B. A munkáltatót azonnal tájékoztatom, majd ha tudom, megszüntetem, vagy ehhez segítséget kérek a felettesemtől.

2. Az alábbi felsorolás közül húzza alá a kérdésre adható helyes választ! 1 pont

A jogi szabályozás szerint, a munkavédelem és munka-egészségügy területén állami feladatnak tekinthetők

A. A munkavédelem irányítása és megszervezése

3. Bővítse ki a következő mondatot, úgy hogy az állítás igaz legyen! 3 pont

Tűzoltási feladat: *a veszélyeztetett személyek mentése (1 pont)*, a tűz terjedésének megakadályozása, *az anyagi javak védelme (1 pont)*, a tűz eloltása és a szükséges biztonsági intézkedések megtétele, *továbbá a tűz közvetlen veszélyének elhárítása (1 pont)*.

4. Határozza meg a baleset fogalmát munkavédelmi szempontból! 2 pont

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

5. Az alábbi összetett mondat egy állításból és egy indoklásból áll. Írja a mondat utáni kipontozott helyre az alábbi állítások közül annak a betűjelét, mely az összetett mondatra igaz! 1 pont

B.

6. Párosítsa az alábbi meghatározásokat a hozzájuk tartozó fogalmakkal! 2 pont

I. – B; II. – D; III. – C; IV. – A.

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

Kifejtő feladatok

1. Mit nevezünk a műszaki mechanikában kényszereknek? Nevezzen meg legalább kettőt! 3 pont

A műszaki mechanikában kényszereknek nevezzük a szabadságfokokat megkötő, (vagy a mozgást gátló) elemeket. (1 pont) Ilyen pl. a kötél, támasz, csukló, vagy befogas. (két helyesen megnevezett kényszer 2x1 pont)

2. Sorolja fel a színréz legalább négy jellemzőjét! 4 pont

egy-egy jó megoldás 1 pont, összesen: 4 pont

- nehézfémek csoportjába tartozik,
- kiválóan alakítható,
- korrózióálló,
- kitűnő elektromos áram és hővezető képességű,
- közepes szilárdságú vörös színű fém,
- a tiszta réz rosszul önthető

(A fentiektől eltérő, szakmailag helyes megoldás is elfogadható.)

3. Értelmezze az anyagjelben szereplő tagokat! 4 pont

egy-egy jó megoldás 1 pont, összesen: 4 pont

X: ötvöztött acél

5: az előírt karbontartalom középértékének a százszorosát jelentő szám ($C=0,05\%$),

18: Króm-tartalom 18%

9: Nikkel-tartalom 9%

4. Ismertesse, hogy mi a különbség a lépcsős edzés és az izotermikus edzés között! 2 pont

A lépcsős edzésnél a hűtési szakaszban a sófürdőben (250–400 °C) csak addig tartják a munkadarabot, míg a teljes keresztmetszet eléri a kívánt hőmérsékletet, majd olajban vagy levegőn hűtik tovább. Az izotermikus edzésnél a sóolvadékban (300–480 °C) hosszú ideig tartják, amíg az átalakulás megtörténik.

5. Sorolja fel, hogy esztergáló megmunkálás esetén a forgácsolási teljesítményt mely kiinduló adatok ill. technológiai paraméterek befolyásolják! 5 pont

egy-egy jó megoldás 1 pont, összesen: 5 pont

- fordulatszám,
- forgácsolási átmérő,
- előtolás,
- fogásvétel,
- fajlagos forgácsolási ellenállás, mint anyagjellemző,
- a szerszám élgeometriája, (pl. homlokszög, főél elhelyezési szöge), stb.

6. Ismertesse az összehasonlító (különbségi) mérés fogalmát! Nevezzen meg egy különbségmérő eszközt! 2 pont

(fogalom 1 pont, eszköz megnevezése 1 pont)

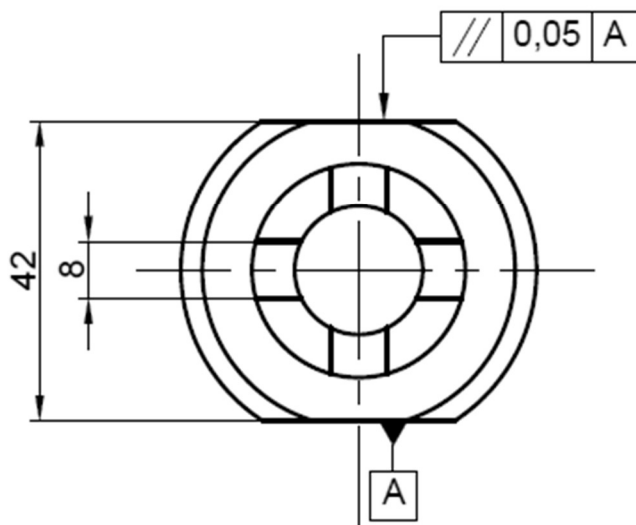
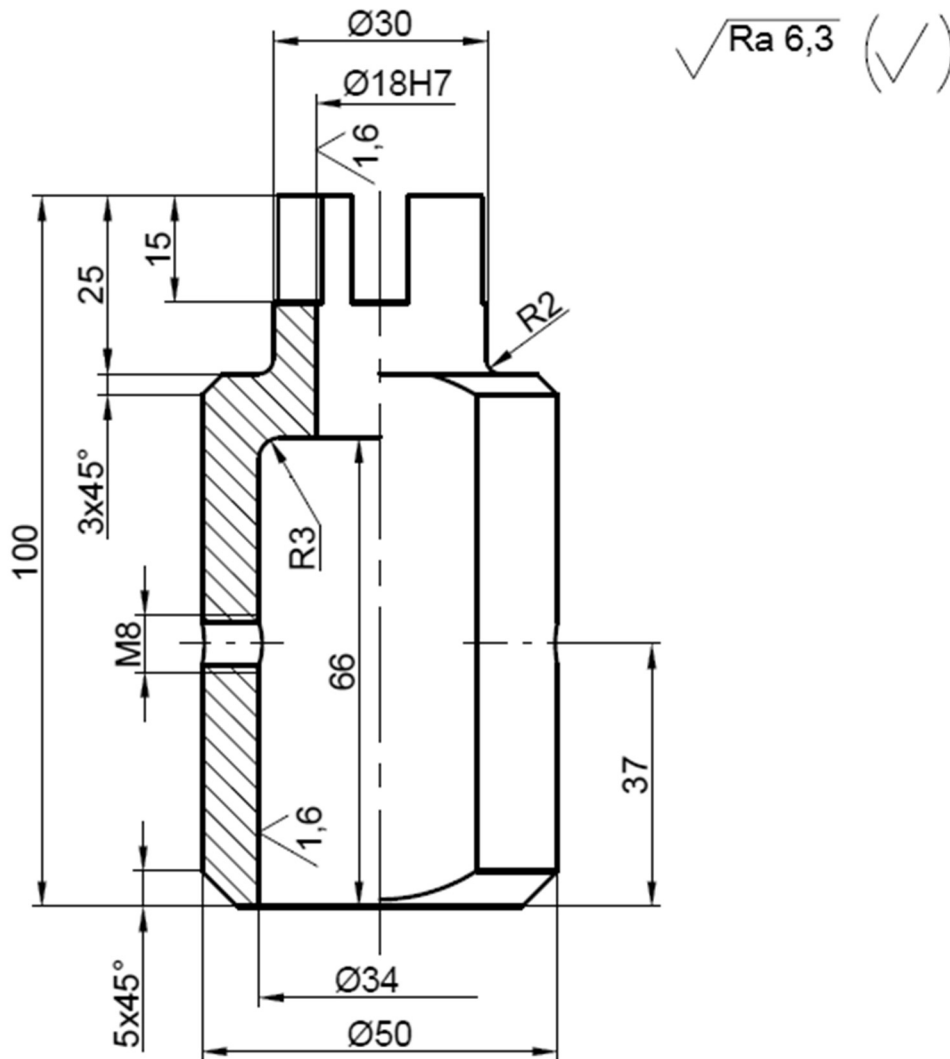
Ennél a módszernél egy adott minta és a kérdéses méretek közötti különbséget mérjük.

Legjellemzőbb mérőeszköze pl. a mérőóra.

Szerkesztést igénylő feladat

1. feladat

20 pont



$\text{Ø}18\text{H}7$	+0,018
	0
Méret	Tűrés

Az előlnézet megszerkesztése:

Az előlnézet befoglaló formájának megszerkesztése félnézet-félmetszetben a felülnézetnek megfelelően 1:1 méretarányban. 1 pont

A félnézet helyes ábrázolása

A lelapolásból eredő íves áthatási görbék helyes ábrázolása. (2x1 pont) 2 pont

A félnézet további éleinek helyes ábrázolása. (két él 1 pont) 2 pont

A félmetszet helyes ábrázolása

A félmetszet további éleinek helyes ábrázolása. (négy él 1 pont) 2 pont

A félmetszeten helyes metszeti ábrázolás. 1 pont

A menet helyes ábrázolása a félmetszeten. 1 pont

Mérethálózat felépítése, mérettűrések megadása

Hosszméreték, átmérők helyes méretmegadása.

(2-4 méret 1 pont, 5-8 méret 2 pont, 9-11 méret 3 pont) 3 pont

Valamennyi letörés (0,5 pont) és lekerekítés (0,5 pont) helyes megadása. 1 pont

Tűrésezett méret helyes megadása (0,5 pont) és ehhez tűréstábla készítése a méret megadásával (0,5 pont). 1 pont

A tűréstáblában helyes eltérésértékek megadása. (2x0,5 pont) 1 pont

Felületminőség megadása:

Kiemelt felületi érdesség megadása. 1 pont

Felületminőségek megadása a lépcsős furat hengeres felületeire. 1 pont

Helyzettűrés megadása:

A bázis helyes jelölése. 1 pont

A párhuzamosságtűrés helyes megadása. 1 pont

Kivitel:

A szerkesztés pontossága, kihúzás. 1 pont

Számítást igénylő feladatok megoldása

1. feladat

9 pont

a) Az alkalmazott szelvény névleges mérete: $h = 120\text{mm}$

1 pont

b) A maximális terhelő hajlítónyomaték nagysága:

$$|M_{h_{max}}| = \sigma_{meg} \cdot K = 140 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \cdot 53 \cdot 10^3 \text{mm}^3 = 7420000 \text{Nmm} = 7420 \text{Nm}$$

Összefüggés felírása, behelyettesítés: 1 pont

Helyes végeredmény és mértékegység: 1 pont

c) A megoszló terhelésből származó legnagyobb hajlítónyomaték:

$$|M_{h_1}| = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{5000 \frac{\text{N}}{\text{m}} \cdot (1,8\text{m})^2}{8} = 2025 \text{Nm}$$

Összefüggés felírása, behelyettesítés: 1 pont

Helyes végeredmény és mértékegység: 1 pont

d) A koncentrált erőterhelésből ébredő hajlítónyomaték maximális nagysága:

$$|M_{h_2}| = |M_{h_{max}}| - |M_{h_1}| = 7420 \text{Nm} - 2025 \text{Nm} = 5395 \text{Nm}$$

Összefüggés felírása, behelyettesítés: 1 pont

Helyes végeredmény és mértékegység: 1 pont

e) A koncentrált erő maximális nagysága:

$$F_{max} = \frac{2 \cdot |M_{h_2}|}{0,9\text{m}} = \frac{2 \cdot 5395 \text{Nm}}{0,9\text{m}} = 11988,88 \text{N}$$

Összefüggés felírása, behelyettesítés: 1 pont

Helyes végeredmény és mértékegység: 1 pont

2. feladat**10 pont**

- a) A közeg áramlási sebessége:

$$v = \frac{Q}{A} = \frac{4 \cdot Q}{d_b^2 \cdot \pi} = \frac{4 \cdot 5,833 \cdot 10^{-3} \frac{m^3}{s}}{(0,0654m)^2 \cdot \pi} = 1,736 \frac{m}{s}$$

Összefüggés felírása, behelyettesítés: 1 pont

Helyes végeredmény és mértékegység: 1 pont

- b) Az idomok alak ellenállásából származó nyomásvesztés:

$$\Delta p'_Z = \frac{\rho}{2} \cdot v^2 \cdot \Sigma \zeta = \frac{1000 \frac{kg}{m^3}}{2} \cdot \left(1,736 \frac{m}{s}\right)^2 \cdot 0,92 = 1386,3Pa$$

Összefüggés felírása, behelyettesítés: 1 pont

Helyes végeredmény és mértékegység: 1 pont

- c) Az egyenes csőszakaszok nyomásvesztése:

$$\Delta p'_S = \Delta p'_{\text{ö}_{A-B}} - \Delta p'_Z = 5357Pa - 1386,3Pa = 3970,7Pa \quad 1 \text{ pont}$$

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

- d) A csősúrlódási tényező értéke:

$$\lambda = \frac{2 \cdot \Delta p'_S \cdot d_b}{\rho \cdot v^2 \cdot \Sigma l} = \frac{2 \cdot 3970,7 \frac{N}{m^2} \cdot 0,0654m}{1000 \frac{kg}{m^3} \cdot \left(1,736 \frac{m}{s}\right)^2 \cdot 10m} = 0,017$$

Összefüggés felírása, behelyettesítés: 1 pont

Helyes végeredmény és mértékegység: 1 pont

- e) A Reynolds szám értéke:

$$Re = \frac{\rho \cdot v \cdot d_b}{\eta} = \frac{1000 \frac{kg}{m^3} \cdot 1,736 \frac{m}{s} \cdot 0,0654m}{1,002 \cdot 10^{-3} Pa \cdot s} = 113307,78$$

Összefüggés felírása, behelyettesítés: 1 pont

Helyes végeredmény és mértékegység: 1 pont

Az áramlás típusa:

$$Re > 2320 \rightarrow \text{turbulens} \quad 1 \text{ pont}$$

3. feladat**16 pont**

- a) A csigahajtás tengelytávolsága:

$$a_{w_{1-2}} = \frac{m_{1-2} \cdot (z_1 + z_2)}{2} = \frac{3,15 \text{ mm} \cdot (8 + 50)}{2} = 91,35 \text{ mm}$$

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

- b) A kompenzált fogazású hajtás tengelytávolsága:

$$a_{3-4} = \frac{m_{3-4} \cdot (z_3 + z_4)}{2} = \frac{3,5 \text{ mm} \cdot (15 + 30)}{2} = 78,75 \text{ mm}$$

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

- c) A szerszámelállítási tényező nagysága:

$$x_3 = \frac{z_h - z_3}{z_h} = \frac{17 - 15}{17} = 0,1176$$

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

- d) A kompenzált hajtó-fogaskerék fejkörének átmérője:

$$d_{a_3} = m_{3-4} \cdot (z_3 + 2 + 2 \cdot x_3) = 3,5 \text{ mm} \cdot (15 + 2 + 0,2352) = 60,323 \text{ mm}$$

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

- e) A ferdefogazatú fogaskerek képzetes fogszámai:

$$z_{v_5} = \frac{z_5}{\cos \beta} = \frac{20}{\cos 14,615^\circ} = 20,668$$

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

$$z_{v_6} = \frac{2 \cdot a_{w_{5-6}}}{m_{5-6}} - z_{v_5} = \frac{2 \cdot 180,85 \text{ mm}}{5 \text{ mm}} - 20,668 = 51,672$$

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

- f) A ferdefogazatú fogaskerek áttétele:

$$i_{5-6} = \frac{z_{v_6}}{z_{v_5}} = \frac{51,672}{20,668} = 2,5$$

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

g) A behajtó és a kihajtó tengely távolsága:

$$\Sigma a = a_{w_{1-2}} + a_{3-4} + a_{w_{5-6}} =$$

$$91,35\text{mm} + 78,75\text{mm} + 180,85\text{mm} = 350,95\text{mm} \quad 1 \text{ pont}$$

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

h) A hajtómű eredő áttétele:

$$i_{1-6} = \frac{z_2 \cdot z_4 \cdot z_{v_6}}{z_1 \cdot z_3 \cdot z_{v_5}} = \frac{50 \cdot 30 \cdot 51,672}{2 \cdot 15 \cdot 20,668} = 125$$

vagy

$$i_{1-6} = i_{1-2} \cdot i_{3-4} \cdot i_{5-6} = 25 \cdot 2 \cdot 2,5 = 125$$

Összefüggés felírása, behelyettesítés: 1 pont

Helyes végeredmény és mértékegység: 1 pont

4. feladat**15 pont**

- a) A beállítandó fordulatszám meghatározása:

$$n_{max} = \frac{v_{meg}}{d_0 \cdot \pi} = \frac{62 \frac{m}{min}}{0,05m \cdot \pi} = 394,7 \frac{1}{min}$$

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

$$\text{A választott fordulatszám: } n = 375 \frac{1}{min}$$

1 pont

- b) A tényleges forgácsoló sebesség:

$$v_c = d_0 \cdot \pi \cdot n = 0,050m \cdot \pi \cdot 375 \frac{1}{min} = 58,90 \frac{m}{min} = 0,98 \frac{m}{s}$$

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

- c) A fogásvétel meghatározása:

$$a = \frac{d_0 - d}{2} = \frac{50mm - 41mm}{2} = 4,5mm$$

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

- d) A főforgácsoló erő meghatározása:

$$F_c = k \cdot a \cdot f = 2800 \frac{N}{mm^2} \cdot 4,5mm \cdot 0,3 \frac{mm}{ford} = 3780N$$

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

- e) A forgácsolás teljesítmény igénye:

$$P_c = F_c \cdot v = 3780N \cdot 0,98 \frac{m}{s} = 3704,4W$$

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

- f) A forgácsolás gépi ideje:

$$t_c = \frac{\Sigma L}{v_f} = \frac{l_r + l_w + l_t}{f \cdot n} = \frac{2mm + 100mm + 2mm}{0,3 \frac{mm}{ford} \cdot 375 \frac{1}{min}} = 0,92min$$

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

- g) A percenként leválasztott forgácsmennyiség:

$$V_t = a \cdot f \cdot v_c = 4,5mm \cdot 0,3 \frac{mm}{ford} \cdot 0,98 \cdot 10^3 \frac{mm}{s} = 1323 \frac{mm^3}{s} = 79,38 \frac{cm^3}{min}$$

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